

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TAŞINABİLİR KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA VE
ONARIM ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAĞLI BOYA TABLOLARIN BELGELEME
AŞAMASINDA RAMAN SPEKTROSKOPİSİNİN
KULLANIMI

İSTANBUL RESİM VE HEYKEL MÜZESİ KOLEKSİYONUNDA
BULUNAN NURULLAH BERK'E AİT İKİ TABLONUN
İNCELENMESİ

Oğuz Emre KAYSER

2501170881

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Gülder EMRE

İSTANBUL – 2021

ÖZ

YAĞLI BOYA TABLOLARIN BELGELEME AŞAMASINDA RAMAN SPEKTROSKOPİSİNİN KULLANIMI İSTANBUL RESİM VE HEYKEL MÜZESİ KOLEKSİYONUNDA BULUNAN NURULLAH BERK'E AİT İKİ TABLONUN İNCELENMESİ

OĞUZ EMRE KAYSER

Bu çalışmada Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi'ne bağlı İstanbul Resim ve Heykel Müzesi koleksiyonunda bulunan, sanatçı Nurullah Berk'e ait Ütü Yapan Kadın ve Gergef İşleyen Kadın adlı yağlı boya resimlerde görülen bozulmalar incelenmiştir. Öncelikli olarak eserlerin bulunduğu İstanbul Resim ve Heykel Müzesi hakkında araştırmalar yapılmış, sanatçı Nurullah Berk'in yaşamı ve sanata yaklaşımı incelenmiştir. Sanat eserlerinin belgelenmesinde kullanılan yöntemler, bozulma nedenleri ve koruma onarım uygulamaları araştırılmıştır. Bu çalışmada eserlerin belgelenmesi ve incelenmesi; görünür ışık (VIS), yandan eğimli ışık, morötesi (UV) ve kızılötesi (IR) gerçekleştirilmiştir. Bu incelemeler sonucunda sanatçının tekniği ve buna bağlı olarak gelişen bozulma türleri saptanmıştır. Çalışmanın devamında ise Nurullah Berk'e ait yağlı boya tablolardan alınan örneklerin Raman Spektroskopisi ile incelenmesi sonucu pigment ve bağlayıcı tespiti yapılmıştır. Sanatçının farklı dönemlerde yapmış olduğu iki resim arasındaki teknik ve malzeme farklılıkları incelenmiştir. Sonuç kısmında ise önleyici koruma kapsamında koruma yöntemleri önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nurullah Berk, pigment analizi, yağlı boya, resim, konservasyon, restorasyon, Raman spektroskopisi.

ABSTRACT

THE USE OF RAMAN SPECTROSCOPY FOR THE DOCUMENTATION OF OIL PAINTINGS EXAMINATION OF TWO NURULLAH BERK PAINTINGS FROM THE ISTANBUL PAINTING AND SCULPTURE MUSEUM COLLECTION

OĞUZ EMRE KAYSER

In this study, the deformations of the oil paintings entitled *Ütü Yapan Kadın* and *Gergef İşleyen Kadın*, by Nurullah Berk, from the Mimar Sinan Fine Arts University's Istanbul Painting and Sculpture Museum collection were examined. Primarily, a brief research took place on the Istanbul Painting and Sculpture Museum, where the works are located, and the life and artistic approach of Nurullah Berk were examined. The methods used in the documentation of artworks the causes of deterioration and the conservation and restoration practices have been investigated. The documentation and analysis of the artworks in this study were held by; visible light (VIS), tangent light, ultraviolet (UV) and infrared (IR) light sources. As a result of these examinations, the artist's technique and its deterioration were determined. In the latter process, pigments and binders of the samples taken from the oil paintings of Nurullah Berk were determined by Raman Spectroscopy. The technical and material differences between the two paintings from different periods of the artist were reviewed. As a conclusion, some protection methods are proposed within the scope of preventive conservation.

Keywords: Nurullah Berk, pigment analysis, oil painting, painting, conservation, restoration, Raman spektroskopy.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında İstanbul Resim ve Heykel Müzesi koleksiyonunda yer alan Nurullah Berk'e ait "Gergef İşleyen Kadın" ve "Ütü Yapan Kadın" isimli eserlerin bozulma durumları araştırılmış ve resimler üzerinden alınan örneklerin analizi ile sanatçının tekniği ve malzeme seçimi hakkında verilere ulaşılmıştır. Resim detaylı incelenerek bozulmalar tespit edilmiş ve koruma önerileri sıralanmıştır.

Tez konumu oluşturan eserleri çalışmam için gereken izinleri veren Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Handan İnci Elçi'ye, çalışma süresince gereken kolaylığın sağlanmasında yardımcı olan Prof. Ayşegül İzer'e, çalışmaya konu olan eserlerin seçimi, incelenmesi ve örnek alım sürecindeki desteği için Prof. Ömer Yiğit Aral'a teşekkürlerimi bildiriyorum.

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde sadece bilgi aktarmakla kalmayıp aynı zamanda vizyonumuzu geliştirmeyi önemseyen hocam Prof. Dr. Ufuk Kocabaş'a ve tez danışmanım Doç. Dr. Gülder Emre'ye konu seçiminden tezin son aşamasına kadar verdikleri destekler için teşekkür ediyorum.

Eserlerin belgelemesi için yardımcı olan Fotoğraf Teknikeri Kerem Özgün'e, eserlerin üzerinden alınan örneklerin analizini gerçekleştiren ve tüm mesleki birikimini benimle cömertçe paylaşan Kimya Mühendisi İsmet Ok'a, teknik çizim desteği için Restoratör/Konservatör Eren Demirer ve Restoratör/Konservatör Taner Özgür'e teşekkür ederim.

Çalışmanın en başından sonuna hem mesleki katkılarını esirgemeyen hem de yoldaşlık dayanışmasını hissettiren değerli eşim Arş. Gör. Selen Sertab Kayser'e sonsuz teşekkürler.

OĞUZ EMRE KAYSER

İSTANBUL, 2021

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

NURULLAH BERK'İN HAYATI VE SANATI

1.1. Nurullah Berk'in Hayatı ve Sanat Üslubu	5
1.2. Nurullah Berk'in Üyesi Olduğu d Grubu.....	10
1.3. İstanbul Resim ve Heykel Müzesi Tarihçesi.....	15

İKİNCİ BÖLÜM

TUVAL ÜZERİNE YAĞLIBOYA RESİMLERDE GÖRÜLEN BOZULMALAR

2.1. Taşıyıcı Yüzeyde Meydana Gelen Bozulmalar.....	19
2.2. Boya Tabakasında Meydana Gelen Bozulmalar	23
2.3. Vernik Tabakasında Meydana Gelen Bozulmalar	35

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TUVAL ÜZERİNE YAĞLIBOYA RESİMLERDE KORUMA VE ONARIM UYGULAMALARI

3.1. Yağlı Boya Tabloların Koruma ve Onarımında Belgeleme.....	38
3.1.1. Görsel İncelemeler	38

3.1.2. Laboratuvar İncelemeleri	41
3.1.2.1. Raman Spektroskopisi ile Pigment ve Bağlayıcıların İncelenmesi ..	44
3.2. Yağlı Boya Tabloların Koruma ve Onarım Aşamaları	52
3.2.1. Sağlamaştırma	52
3.2.1.1. Geleneksel Yöntemler	54
3.2.1.2. Güncel Yöntemler	56
3.2.2. Yırtık Onarımı ve Yama	59
3.2.3. Astarlama (Rantualaj)	61
3.2.3.1. Geleneksel Yöntemler	63
3.2.3.2. Güncel Yöntemler	66
3.2.4. Şerit Astarlama (Strip-lining).....	68
3.2.5. Yüzey Temizliği.....	69
3.2.6. Dolgu.....	74
3.2.7. Rötüş	78
3.2.8. Vernikleme	81
3.2.8.1. Doğal Reçine Vernikleri	82
3.2.8.2. Sentetik Reçine Vernikleri	84

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

NURULLAH BERK'E AİT İKİ ADET RESİM ÜZERİNDE UYGULANAN BELGELEME VE ANALİZ ÇALIŞMALARI

4.1. Nurullah Berk'e Ait İki Adet Resmin Belgelenmesi	87
4.1.1. Ütü Yapan Kadın Resminin Belgelenmesi	88
4.1.1.1. Görünür Işık ile Belgeleme	88
4.1.1.2. Eğimli Işık ile Belgeleme.....	99
4.1.1.3. Arkadan Aydınlatma ile Belgeleme	102
4.1.1.4. Kızılötesi (IR) Işık ile Belgeleme	104
4.1.1.5. Morötesi (UV) Işık ile Belgeleme.....	105
4.1.1.6. Işık Mikroskobu ile İnceleme	106
4.1.2. Gergef İşleyen Kadın Resminin Belgelenmesi	110

4.1.2.1. Görünür Işık ile Belgeleme	110
4.1.2.2. Eğimli Işık ile Belgeleme.....	121
4.1.2.3. Arkadan Aydınlatma ile Belgeleme	123
4.1.2.4. Kızılötesi (IR) Işık ile Belgeleme	127
4.1.2.5. Morötesi (UV) Işık ile Belgeleme.....	128
4.1.2.6. Işık Mikroskobu ile İnceleme	129
4.2. Raman Spektroskopisi ile İnceleme	132
4.2.1. Ütü Yapan Kadın Resminden Alınan Örneklerin Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	132
4.2.2. Gergef İşleyen Kadın Resminden Alınan Örneklerin Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	155
SONUÇ.....	173
KAYNAKÇA.....	190
EKLER.....	229

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Nurullah Berk, 1947	5
Şekil 2.1: Çatlakların sınıflandırılması.....	26
Şekil 2.2: Boya tabakasında metal sabunlarının neden olduğu granüller.....	34
Şekil 2.3: Resimde buğulanma etkisi.....	38
Şekil 3.1: Elektromanyetik spektrum.....	40
Şekil 3.2: Farklı dalga boylarındaki ışınların resim katmanlarına ulaşma gücü	41
Şekil 3.3: Rayleigh ve Raman saçılması	46
Şekil 3.4: Raman Spektroskopisi çalışma sistemi.....	47
Şekil 3.5: Konfokal Raman Mikroskobunun çalışma prensibi.....	51
Şekil 3.6: Çözünürlük üçgeni	73
Şekil 4.1: “Ütü Yapan Kadın”, Görünür Işık (VIS) altında çerçevesi ile çekilen fotoğraf.....	89
Şekil 4.2: “Ütü Yapan Kadın”, resimde geleneksel motif kullanımı.....	90
Şekil 4.3: Nurullah Berk, Ütü Yapan Kadın, 1957, Tuval üzerine yağlı boya, 114x146 cm, Ankara Resim ve Heykel Müzesi.....	91
Şekil 4.4: Nurullah Berk, Ütü Yapan Kadın, 1977, Tuval üzerine yağlı boya, 110x100 cm, Özel Koleksiyon.....	91
Şekil 4.5: Nurullah Berk, Ütü Yapan Kadın, 1978, Tuval üzerine yağlı boya, 51x66 cm, İzmir Resim ve Heykel Müzesi.....	92
Şekil 4.6: Nurullah Berk, Ütü Yapan Kadın, 1981, Tuval üzerine yağlı boya, 92x60 cm, Özel Koleksiyon.....	92
Şekil 4.7: “Ütü Yapan Kadın”, resmin çerçevesinin ayrıntı fotoğrafı.....	93
Şekil 4.8: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, Görünür Işık (VIS) ile çekilen fotoğraf.....	94
Şekil 4.9: “Ütü Yapan Kadın”, sanatçının imzası.....	94
Şekil 4.10: “Ütü Yapan Kadın”, eski rötuş uygulaması	95
Şekil 4.11: Rötuşun mikroskop görüntüsü, Işık Mikroskobu ile 5X inceleme	95
Şekil 4.12: “Ütü Yapan Kadın”, boya kaybının bulunduğu alanlar.....	96

Şekil 4.13: Boya dökülmelerinin mikroskop görüntüsü, Işık Mikroskobu ile 5X inceleme	96
Şekil 4.14: “Ütü Yapan Kadın”, çerçeve ile, görünür ışık (VIS) ile çekilen arka yüzey fotoğrafı.....	97
Şekil 4.15: “Ütü Yapan Kadın”, şase üzerindeki etiketler, genel görüntü	98
Şekil 4.16: “Ütü Yapan Kadın”, şase üzerindeki etiketler, ayrıntı görüntü.....	98
Şekil 4.17: “Ütü Yapan Kadın”, şase üzerindeki etiketler, ayrıntı görüntü, Fransızca etiket.....	99
Şekil 4.18: “Ütü Yapan Kadın”, eser künye etiketi	99
Şekil 4.19: “Ütü Yapan Kadın”, çerçevesiz, görünür ışık (VIS) ile çekilen arka yüzey fotoğrafı.....	100
Şekil 4.20: “Ütü Yapan Kadın”, çerçevesiz, sağdan gelen eğimli ışık ile çekilen fotoğraf	101
Şekil 4.21: “Ütü Yapan Kadın”, çerçevesiz, soldan gelen eğimli ışık ile çekilen fotoğraf.....	101
Şekil 4.22: “Ütü Yapan Kadın”, boya dokusunun ve boya kalkmasının ayrıntı fotoğrafı.....	102
Şekil 4.23: “Ütü Yapan Kadın”, çerçevesiz, arkadan aydınlatma ile çekilen fotoğraf.....	103
Şekil 4.24: “Ütü Yapan Kadın”, arkadan aydınlatma, boya kaybı ayrıntı fotoğrafı.....	104
Şekil 4.25: “Ütü Yapan Kadın”, arkadan aydınlatma, boya kaybı ayrıntı fotoğrafı.....	104
Şekil 4.26: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, Kızılötesi (IR) Işık ile Çekilen fotoğraf.....	105
Şekil 4.27: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, Morötesi (UV) Işık ile Çekilen fotoğraf.....	106
Şekil 4.28: “Ütü Yapan Kadın”, başörtü ve etek kısmındaki rötuş uygulamaları	107
Şekil 4.29: “Ütü Yapan Kadın”, arka plandaki rötuş uygulamaları	107
Şekil 4.30: Sanatçının fırça darbeleri, Işık Mikroskobu ile 5X inceleme	108

Şekil 4.31: Boya tabakasının incelenmesi, Işık Mikroskobu ile 5X inceleme	108
Şekil 4.32: Sanatçının çalışma tarzı, Işık Mikroskobu ile 5X inceleme	109
Şekil 4.33: Boya tabakası, Işık Mikroskobu ile 5X inceleme	110
Şekil 4.34: “Gergef İşleyen Kadın”, Görünür Işık (VIS) ile çekilen ön yüzey fotoğrafı.....	111
Şekil 4.35: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1979, tuval üzerine yağlı boya, 65x53,5 cm, İzmir Resim ve Heykel Müzesi.....	112
Şekil 4.36: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1957, Tuval üzerine yağlı boya, 74x61 cm, Ankara Resim ve Heykel Müzesi.....	113
Şekil 4.37: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1957, Guaj boya, 66x46 cm, İstanbul Resim ve Heykel Müzesi.....	113
Şekil 4.38: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1963, Tuval üzerine yağlı boya, 130x97 cm, Ankara Resim ve Heykel Müzesi.....	114
Şekil 4.39: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1975, Guaj boya, 70x50 cm, Fatoş-Feridun Eray Koleksiyonu.....	114
Şekil 4.40: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1977, Tuval üzerine yağlı boya, 70x70 cm, Türkiye İş Bankası Koleksiyonu.....	115
Şekil 4.41: Nurullah Berk, Kadın Portresi, 1979. Tuval üzerine yağlı boya, 130x92 cm, İstanbul Resim ve Heykel Müzesi.....	115
Şekil 4.42: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, çerçevesiz, görünür ışık (VIS) Altında Çekilen Ön Yüzey Fotoğrafı.....	116
Şekil 4.43: “Gergef İşleyen Kadın”, kadın portresi ayrıntı fotoğrafı.....	116
Şekil 4.44: “Gergef İşleyen Kadın”, gergef, ayrıntı fotoğrafı.....	117
Şekil 4.45: “Gergef İşleyen Kadın”, boya tabakasındaki sıyrık alan.....	117
Şekil 4.46: “Gergef İşleyen Kadın”, boya dökülmesi.....	118
Şekil 4.47: “Gergef İşleyen Kadın”, sanatçı imzası.....	118
Şekil 4.48: “Gergef İşleyen Kadın”, sanatçının çalışma tekniği.....	119
Şekil 4.49: “Gergef İşleyen Kadın”, çatlaklar.....	120
Şekil 4.50: “Gergef İşleyen Kadın”, çerçeveli, görünür ışık (VIS) ile çekilen arka yüzey fotoğrafı.....	121

Şekil 4.51: “Gergef işleyen Kadın”, çerçevesiz, sağdan gelen eğimli ışık ile çekilen fotoğraf..	122
Şekil 4.52: “Gergef işleyen Kadın”, çerçevesiz, soldan gelen eğimli ışık ile çekilen fotoğraf.....	123
Şekil 4.53: “Gergef İşleyen Kadın”, çerçevesiz, arkadan aydınlatma ile çekilen fotoğraf.....	124
Şekil 4.54: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, ayrıntı fotoğraf, spiral çatlaklar.....	125
Şekil 4.55: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, ayrıntı fotoğraf, gerilim çatlakları.....	125
Şekil 4.56: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, ayrıntı fotoğraf, ağ ve ızgara çatlakları.....	126
Şekil 4.57: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, portre ayrıntı fotoğrafı, boyama tekniği.....	126
Şekil 4.58: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, ayrıntı fotoğraf, boya kazıma tekniği.....	127
Şekil 4.59: “Gergef İşleyen Kadın”, çerçevesiz, kızılötesi (IR) ile çekilen fotoğraf.....	128
Şekil 4.60: “Gergef İşleyen Kadın”, çerçevesiz, morötesi (UV) ile çekilen fotoğraf.....	129
Şekil 4.61: Sanatçının fırça darbeleri, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.....	130
Şekil 4.62: Boya katmanları, ışık mikroskobu ile 5X inceleme	130
Şekil 4.63: Boya kazıma tekniğinin uygulandığı alan, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.....	131
Şekil 4.64: Sıyrık alanı, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.....	131
Şekil 4.65: Boya katmanındaki çatlaklar, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.....	132
Şekil 4.66: Gergef İşleyen Kadın resminde örnek parça alınan alanların resim üzerinde dağılımı.....	134
Şekil 4.67: 1 numaralı örneğin alındığı alan.....	135
Şekil 4.68: 1 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.	135

Şekil 4.69: 1 numaralı örneğin görselleri.....	136
Şekil 4.70: 1 numaralı örneğin (1-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	137
Şekil 4.71: 1 numaralı örneğin (1-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	137
Şekil 4.72: 1 numaralı örneğin (1-c ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	138
Şekil 4.73: 2 numaralı örneğin alındığı alan.....	138
Şekil 4.74: 2 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.	139
Şekil 4.75: 2 numaralı örneğin (2-a ölçümü) sonuçların grafiksel gösterimi.....	139
Şekil 4.76: 2 numaralı örneğin (2-b ölçümü) sonuçların grafiksel gösterimi.....	140
Şekil 4.77: 3 numaralı örneğin alındığı alan.....	141
Şekil 4.78: 3 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri	141
Şekil 4.79: 3 numaralı örneğin sonuçların grafiksel gösterimi.....	141
Şekil 4.80: 4 numaralı örneğin alındığı alan.....	142
Şekil 4.81: 4 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.....	143
Şekil 4.82: 4 numaralı örneğin (4-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	143
Şekil 4.83: 4 numaralı (4-b ölçümü) örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	144
Şekil 4.84: 4 numaralı (4-c ölçümü) örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	144
Şekil 4.85: 4 numaralı (4-d ölçümü) örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	145
Şekil 4.86: 5 numaralı örneğin alındığı alan.....	145
Şekil 4.87: 5 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.....	146
Şekil 4.88: 5 numaralı örneğin (5-a1 ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	147
Şekil 4.89: 5 numaralı örneğin (5-a2 ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	147
Şekil 4.90: 6 numaralı örneğin alındığı yer.....	148
Şekil 4.91: 6 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.....	148
Şekil 4.92: 6 numaralı örneğin (6-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	149
Şekil 4.93: 6 numaralı örneğin (6-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	150
Şekil 4.94: 7 numaralı örneğin alındığı alan.....	150
Şekil 4.95: 7 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüsü.....	151
Şekil 4.96: 7 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	151
Şekil 4.97: 8 numaralı örneğin alındığı alan.	152
Şekil 4.98: 8 numaralı örnek, 0,65X ve 5X.....	152

Şekil 4.99: 8 numaralı örneğin (8-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	153
Şekil 4.100: 8 numaralı örneğin (8-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	154
Şekil 4.101: 9 numaralı örneğin alındığı alan.....	154
Şekil 4.102: 9 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüsü.....	155
Şekil 4.103: 9 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.	155
Şekil 4.104: Gergef İşleyen Kadın resminde örnek parça alınan alanların resim üzerinde dağılımı.....	156
Şekil 4.105: 1 numaralı örneğin alındığı alan.	157
Şekil 4.106: 1 numaralı örnek, 0,65x ve 5X görüntüsü.....	157
Şekil 4.107: 1 numaralı örneğin (1-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	158
Şekil 4.108: 1 numaralı örneğin (1-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	159
Şekil 4.109: 2 numaralı örneğin alındığı alan.....	159
Şekil 4.110: 2 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.	160
Şekil 4.111: 2 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	160
Şekil 4.112: 4 numaralı örneğin alındığı alan.....	161
Şekil 4.113: 3 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.....	161
Şekil 4.114: 3 numaralı örneğin (3-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	162
Şekil 4.115: 3 numaralı örneğin (3-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	163
Şekil 4.116: 4 numaralı örneğin alındığı alan.....	163
Şekil 4.117: 4 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.....	164
Şekil 4.118: 4 numaralı örneğin (4-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	164
Şekil 4.119: 4 numaralı örneğin (4-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	165
Şekil 4.120: 5 numaralı örneğin alındığı alan.....	165
Şekil 4.121: 5 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.....	166
Şekil 4.122: 5 numaralı örneğin (5-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	166
Şekil 4.123: 5 numaralı örneğin (5-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	167
Şekil 4.124: 6 numaralı örneğin alındığı alan.....	167
Şekil 4.125: 6 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.....	168
Şekil 4.126: 6 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	169
Şekil 4.127: 7 numaralı örneğin alındığı alan.....	169

Şekil 4.128: 7 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.....	170
Şekil 4.129: 7 numaralı örneğin (7-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	170
Şekil 4.130: 7 numaralı örneğin (7-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.....	171
Şekil 4.131: 8 numaralı örneğin alındığı alan.....	171
Şekil 4.132: 8 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.....	172
Şekil 4.133: 8 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.	172
Ek 1- Şekil 1: Yağlı boya tabloların belgeleme aşamasında yapılan çizimlerde kullanılan sembollerin gösterimi	231
Ek 2- Şekil 1: “Ütü Yapan Kadın”, bozulmaların Adobe Photoshop CC 2019 programı ile hazırlanmış gösterimi.....	232
Ek 2- Şekil 2: “Ütü Yapan Kadın”, bozulmaların Autocad 2020 programı ile hazırlanmış çizimde gösterilmesi.....	233
Ek 2- Şekil 3: “Ütü Yapan Kadın” resminin Autocad 2020 ile yapılmış çizimi.....	234
Ek 2- Şekil 4: “Ütü Yapan Kadın”, görünür ışık altında çekilen fotoğraf.....	235
Ek 2- Şekil 5: “Ütü Yapan Kadın”, bozulmaların Adobe Photoshop CC 2019 programı ile resim üzerinde gösterilmesi.....	236
Ek 3- Şekil 1: “Gergef İşleyen Kadın”, bozulmaların Adobe Photoshop CC 2019 programı ile hazırlanmış gösterimi.....	237
Ek 3- Şekil 2: “Gergef İşleyen Kadın”, bozulmaların Autocad 2020 programı ile hazırlanmış çizimde gösterilmesi.....	238
Ek 3- Şekil 3: “Gergef İşleyen Kadın” resminin Autocad 2020 ile yapılmış çizimi..	239
Ek 3- Şekil 4: “Gergef İşleyen Kadın”, görünür ışık altında çekilen fotoğraf.....	240
Ek 3- Şekil 5: “Gergef İşleyen Kadın”, bozulmaların Adobe Photoshop CC 2019 programı ile resim üzerinde gösterilmesi.....	241

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Resimlerin durum tespiti 175

Tablo 2: Tablolarda kullanılan pigmentler.....187



KISALTMALAR LİSTESİ

Bkz	: Bakınız
BMA	: Butyl Methacrylate / Bütil Metakrilat
cm	: Santimetre
EDXRF	: Energy Dispersive X-ray Fluorescence / Enerji Dağılımlı X Işını Floresansı
EVA	: Ethylene-vinyl Acetate / Etilen Vinil Asetat
FTIR	: Fourier Transform Infrared Spectroscopy / Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi
GC	: Gas Chromatography / Gaz Kromatografisi
GC-MS	: Gas Chromatography Mass Spectrometry / Gaz Kromatografisi Kütle Spektroskopisi
HEPA	: High Efficiency Particulate Arresting / Yüksek Etkinlikli Partikül Yakalayıcı
HPLC	: High Performance Liquid Chromatography / Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
ICOM	: International Council of Museums / Uluslararası Müzeler Konseyi
IR	: Kızılötesi
İRHM	: İstanbul Resim ve Heykel Müzesi
mm	: Milimetre
MSGSÜ	: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
NIR	: Yakın Kızılötesi
nm	: Nanometre
pH	: Power of Hydrogen
PVA	: Polyvinyl Acetate / Polivinil Asetat
SEM	: Scanning Electron Microscopy / Taramalı Elektron Mikroskopu
SEM-EDX	: Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-ray / Taramalı Elektron Mikroskobu Enerji Dağılımlı X Işını
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi

UV	: Morötesi Işıık
XRF	: X-ray Fluorescence / X Işıını Floresansı
v.d.	: ve diğerleri
VIS	: Görünür Işıık
yy.	: Yüzyıl
µm	: Mikrometre
°C	: Celsius

GİRİŞ

Sanat eserlerinin koruma çalışmalarının başlangıcı olan belgeleme aşamasında kullanılan yöntemler, son yıllarda teknolojik gelişmelere paralel olarak çeşitlilik göstermektedir. Işığın farklı dalga boylarında kullanılması ile gerçekleştirilen görüntüleme yöntemlerinin, sanat eserlerinin belgelenmesi alanında uzun süredir kullanımı söz konusudur. Eserlerin mevcut durumunu, varsa bozulma süreçlerini kayıt altına almak ve malzeme ve tekniğe ilişkin eserin taşıdığı verileri korumak amacıyla belgeleme çalışmaları önemini korumaktadır.

Materyallerin üzerine gönderilen ışınların yansiyarak saçılmasının ölçümüne dayanan spektroskopik yöntemlerin farklı mikroskoplar ile birlikte kullanılmasıyla yeni analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Bu analiz ve belgeleme yöntemlerinin birlikte kullanımı sanat eserlerinde, sanatçının tekniğinin ve malzeme tercihlerinin belirlenmesi konusunda olduğu kadar sahte eserlerin tespitinde de işlevsellik göstermektedir. Sanat eserlerinde malzeme karakterizasyonu çalışmalarının artmasıyla, sanatçıların kullandığı malzemeler ile ilgili bir veri tabanı oluşturulması mümkün hale gelmiştir.

Bu çalışmada malzeme analizi konusunda yararlanılan yöntemlerden birisi olan Raman spektroskopisi tercih edilmiştir. Bu tercihin nedeni, ülkemizde yağlı boya tablolarında malzeme karakterizasyonu amacıyla Raman Spektroskopisinin bütünlüklü olarak bir lisansüstü tez çalışmasında kullanılmamış olmasıdır.

Moleküller farklı titreşim ve saçılım özellikleri taşımaktadır. Raman spektroskopisi tekniği moleküle özgü bir değerlendirme yapma imkânı sunmaktadır. Bu nedenle Raman spektroskopisi analizlerinde kesin sonuçlar elde etmek mümkündür. Raman spektroskopisi, örneklerin herhangi bir ön hazırlığa gerek olmadan kullanılabilir olması ve tahribatsız bir yöntem olması nedeniyle tercih edilmektedir. Pigmentlerin ve bağlayıcıların türünün belirlenmesi, Raman spektroskopisinin sanat eserlerinin malzeme incelemelerinde bize sunduğu bilgiler arasında yer almaktadır.

1928 yılında Hindistanlı fizikçi C.V. Raman ve K.S. Krishnan tarafından, yansıyan ve saçılan ışınların dalga boylarının birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Fakat saçılımın zayıf olmasından dolayı ve teknolojinin bu zayıf saçılımları tespitinde yetersiz kalması nedeniyle tercih edilen bir yöntem olmamıştır. Analiz yöntemi olarak kullanımının yaygınlaşması 1960 yılında lazer eklentisi ile gerçekleşmiştir. İlerleyen yıllarda ise teknolojinin gelişimi ile birlikte SERS, FT-Raman, TERS, Konfokal mikroskop gibi yöntemler eklenerek daha hassas çalışma ve net sonuçlara ulaşma imkânı elde edilmiştir.

Tez kapsamında Nurullah Berk’e ait eserlerin bozulma durumları incelenmeden önce yağlı boya tablolarıda görülen bozulmalara değinilmiştir. Resimler zaman içinde çevresel etkenler ve yapım tekniklerine bağlı olarak kaçınılmaz olarak bozulmalara uğramaktadır. Bozulmaların yoğunluğu materyalin dayanıklılığına bağlı olarak değişmektedir. En çok hasara yol açan etkenler; eserlerin uygun olmayan sıcaklık ve nem değerlerinde saklanması ya da sergilenmesidir. Bu nedenle önleyici koruma kapsamında sıcaklık ve nem değerleri kontrol altında tutulmalıdır.

Resimlerin bozulma durumlarına göre koruma ve onarım uygulamaları belirlenmektedir. Bu uygulamalar taşıyıcı katman ve boya katmanında yapılan çalışmalar olarak sınıflandırılabilir. Resmin taşıyıcı yüzeyinde sağlamlaştırma, yırtık onarımı, şerit astarlama ya da astarlama teknikleri uygulanmaktadır. Boya yüzeyinde yapılan uygulamalar ise yüzey temizliği, dolgu ve görsel bütünlüğü korumaya yönelik müdahaleler sıralanabilir.

Bu çalışmada, Nurullah Berk imzalı, 1950 tarihli Ütü Yapan Kadın ve 1960 tarihli Gergef İşleyen Kadın resimleri yukarıda anlatılan belgeleme ve analiz yöntemleri ile incelenmiştir. Türk resmi, Batı ile kurulan ilişki bağlamında incelendiğinde Cumhuriyet Dönemi ressamlarından Nurullah Berk’in önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Dönemin şartları ve üstlendikleri öncü rolü bağlamında hatırı sayılır eleştiri alan Nurullah Berk ressam kimliğinin yanı sıra eleştirmen ve yazar kimliği ile de tanınmaktadır. Kurucuları arasında yer aldığı d Grubu ile Cumhuriyet dönemi Türk

resim sanatını etkilemiş ve Batı sanatındaki akımlarla ilişki kurmasını sağlamıştır. Başlangıçta Batı sanatı ile yakınlık kurulmasını sağlayan grubun Nurullah Berk dahil bazı üyeleri, sonraki yıllarda sanat anlayışlarını geleneksel motiflerle harmanlamayı tercih etmiştir. Ancak grup üyelerinin birlikte hareket etmesi üslup birliğinden değil amaç birliğinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle sanatçılar aynı grup altında anılmasına rağmen farklı üsluplara sahiptir.

Bu çalışmaya konu olan eserler Nurullah Berk'in de 1962-1969 yılları arasında müze müdürlüğünü yürütmüş olduğu İstanbul Resim ve Heykel Müzesi koleksiyonunda yer almaktadır. Hem sanatçının eserlerine ev sahipliği yapması hem de Nurullah Berk'in de yaşamında yer edinmesi nedeniyle bu çalışmada müzenin tarihçesine de değinilmiştir.

İstanbul Resim ve Heykel Müzesi koleksiyonunda bulunan Ütü Yapan Kadın ve Gergef İşleyen Kadın resimleri dışında, yine Nurullah Berk tarafından yapılmış, aynı isme sahip aynı konulu resimler de bulunmaktadır. Bu çalışmada ele alınan her iki resim de tuval üzerine yağlı boya tekniğiyle yapılmıştır. Ütü Yapan Kadın ve Gergef İşleyen Kadın resimlerinde gündelik yaşamdan sahneler konu edilmiştir. Resimlerin ikisinde de toprak renkleri hâkim durumdadır. Geleneksel motifler geometrik bir anlatım dilinde aktarılmıştır. Sanatçı her iki resimde de boyayı yüzeye katmanlar halinde uygulamıştır.

Ütü Yapan Kadın resminde rötuş uygulamaları dışında herhangi bir restorasyon uygulaması görülmemektedir. Resmin kenarlarında çerçeveden kaynaklanan aşınmalar, orta kısmında ise boya dökülmeleri ve şaseden kaynaklı iz görülmektedir. Gergef İşleyen Kadın resminde ise sıyrık nedeniyle olduğu düşünülen boya kaybı söz konusudur. Yapılan incelemelerde herhangi bir restorasyon uygulamasına rastlanmamıştır. Ressamın tekniğinden kaynaklandığı düşünülen ağ çatlağı, yaşlanma çatlakları, ızgara çatlakları gibi bozulmalar görülmektedir.

Ütü Yapan Kadın resminden 9 adet örnek alınmıştır. Yoğun yağ kullanımı ve vernik katkısından dolayı Raman spektroskopisinde floresan etkinin yüksekliği nedeniyle bazı örneklerden net sonuçlar elde edilememiştir. Gergef İşleyen Kadın resminden ise 8 adet örnek alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda sanatçının sentetik organik pigmentlerin yanı sıra sentetik inorganik pigmentler de kullandığı tespit edilmiştir. Astar katmanında ve boya karışımlarında çeşitli katkılara rastlanmıştır.

Sonuç aşamasında ise yapılan analizlerin sağladığı veriler ışığında sanatçının kullanmış olduğu pigment farklılıkları tespit edilmiş ve iki resim arasında bulunan yaklaşık on yıllık süreçte sanatçının teknik değişimi ele alınmıştır. Resimlerin bozulmaları belgelenmiş, semboller ile işaretlenmiştir. Ütü Yapan Kadın ve Gergef İşleyen Kadın resimlerinin korunması için önleyici koruma kapsamında öneriler getirilmiştir. “Yağlı Boya Tabloların Belgeleme Aşamasında Raman Spektroskopisinin Kullanımı: İstanbul Resim ve Heykel Müzesi Koleksiyonunda Bulunan Nurullah Berk’e Ait İki Tablonun İncelenmesi” adlı tez kapsamında belirlenen çalışma sınırları kapsamında Raman spektroskopisinin sanat eserleri ile ilgili yürütülen araştırmalarda kullanımının somut sonuçları aktarılmıştır.

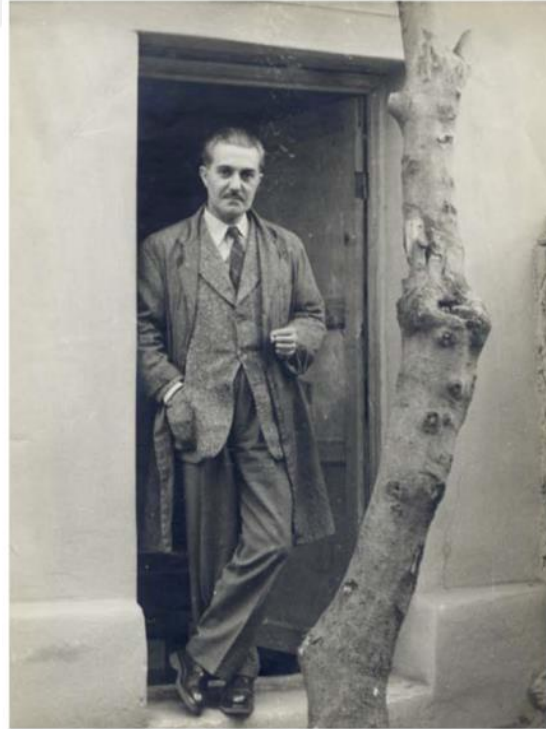
BİRİNCİ BÖLÜM

NURULLAH BERK'İN HAYATI VE SANATI

1.1. Nurullah Berk'in Hayatı ve Sanat Üslubu

Nurullah Berk (Şekil 1.1) 22 Mart 1904 tarihinde İstanbul'da dünyaya gelmiştir. İlkokulu Heybeliada'da, ortaokulu Nişantaşı'nda okuyan sanatçı lise öğrenimini ise Galatasaray Lisesi'nde görmüştür (Genim, 2007: 7-9). 1920 yılında Sanayii Nefise Mektebi'ne giren Sanatçı, Hikmet Onat ve İbrahim Çallı atölyelerinde öğrenim görerek 1924 yılında bu okulu bitirmiştir. Sanayi-i Nefise Mektebi'nde aldığı eğitimden sonra Paris'e gitmiş, 1924-1928 yılları arasında Paris Güzel Sanatlar Yüksek Okulu'nda öğrenim görerek Ernest Laurent'in öğrencisi olmuştur. (Berk, 1971: 39).

Şekil 1.1: Nurullah Berk, 1947.



Kaynak: Genim, 2007: 23.

Nurullah Berk 1928 yılında yurda döndükten sonra Müstakil Ressamlar ve Heykeltıraşlar Birliği'nin, Refik Fazıl Epikman, Cevat Hamit Dereli, Şeref Akdik, Mahmut Celalettin Cuda, Hale Asaf, Ali Avni Çelebi, Ahmet Zeki Kocamemi gibi isimlerle birlikte kurucuları arasında yer almıştır. 15 Temmuz 1929 tarihinde resmi olarak kurulan Müstakil Ressamlar ve Heykeltıraşlar Birliği (kısaca Müstakiller), Osmanlı Ressamlar Cemiyeti'nden sonra Türk resim sanatının tarihsel süreci içinde kurulan ikinci dernek; Cumhuriyet dönemi sanatçı topluluklarının ise öncüsü durumundadır. İlk sergilerini Ankara Etnografya Müzesi ve İstanbul Cağaloğlu'nda yer alan Türk Ocağı'nda açan Müstakiller, Türkiye konulu resimlerden çok Paris manzaralarına yer verdikleri için eleştirilmiştir.

Nurullah Berk, Elif Naci ile birlikte 1932 kongresinden sonra fikir uyuşmazlığı nedeniyle genel kurul kararıyla Müstakiller grubundan uzaklaştırılmıştır (Genim, 2007: 16).

Nurullah Berk, 1932 yılında bir yıl kadar, önce Andre Lhote ve sonrasında ise Fernand Leger atölyesinde çalışmak üzere tekrar Paris'te bulunmuştur. Berk, Lhote ve Leger atölyelerinde aldığı eğitimden etkilenmiş ve arayışlara başlamıştır (Berk, 1971: 43).

Paris'ten döndükten sonra 1933 yılında d Grubunun kuruluşunda yer alan Berk, grup üyeleri ile birlikte çağdaş batı sanatının tanıtılması amacıyla sergiler düzenlemiş ve yazılar yazmıştır. 1937 yılında Akademi Resim Bölüm Başkanı olarak atanan Leopold Levy genç d Grubu sanatçıları asistan olarak Akademi'ye almıştır. 1938-1939 yılları arasında Cağaloğlu Ortaokulu'nda resim öğretmeni olarak görev yapan Nurullah Berk, devamında 1939 yılında Akademi'nin eğitim kadrosuna katılır. Akademi'de hocalık süreci 1968 yılına kadar süren Berk, bu süreçte ressam kimliği, düşünce ve eleştiri yoğunluklu yazılarıyla yazar kimliği, Resim ve Heykel Müzesi Müdürlüğü kimliği gibi çeşitli görevler ile Türk kültür sanat ortamına katkılar sunmuştur.

Nurullah Berk'in sanatının çeşitlendiği farklı dönemler bulunmaktadır. Sanatçı, gençlik yıllarında 1914 kuşağı ressamlarının izlenimciliğine karşı üslup arayışını

kübist ve konstrüktivist yaklaşımlarda bulmuş, geometrik kompozisyonlu eserler üretmiştir.

Berk, 1940'lı yıllardan başlayarak ürettiği resimlerinde, öncesinde de sanatsal üslubunu üzerine kurduğu geometrik sistemi geleneksel nakış sanatının bezeme programı ile harmanlayarak uygulamaya başlamıştır. Sözü edilen dönemde, Ütü Yapan Kadın, Gergef İşleyen Kadın gibi seriler halinde yaptığı eserlerinin isimleri ve konuları da gittikçe yerellik kazanmaya başlamıştır. Bu dönem sonrasında Türk-İslam sanatında yer alan halı, kilim, minyatür ve tezhiplerden, renk ve motif yönünden yararlanan Berk, bu tema içinde, yerel kültürün soyut motiflerle aktarıldığı eserler vermiştir.

Nurullah Berk'in resimlerinde 1960'lı yıllardan itibaren geleneksel motiflerin yoğun kullanıldığı bir üslup görülmektedir. Sanatçı, sanat hayatının başından sonuna kadar arayış içinde olmayı sürdürmüş ve tekniğini zenginleştirmek için araştırmalarını sürdürmüştür. Bu bağlamda ilk dönem eserleri ve son dönem eserleri arasında görülen farklar sanatçının sürekli olarak estetik ve teknik bir arayış söz konusudur.

Nurullah Berk üslubu ve yazılı olarak dile getirdiği düşünceleri ile kültür sanat gündemini etkilemekle kalmamış, öğrencilerini de Akademi hocalığı sırasında etkilemiştir. Nurullah Berk Atölyesi'nde çalışan öğrenciler Dokuzlar adında bir grup oluşturarak 1945-1950 yılları arasında 4 sergi açtıktan sonra sanat yaşamlarını ayrı ayrı sürdürürler (Adil, 1945: Aktaran Dolmacı, 2007).

1946 yılında Akademi'de sürdürdüğü görevinden bir yıl izin alarak eşi ve kızıyla Paris'e giden sanatçı, burada İkinci Dünya Savaşı'nın etkilerini henüz atlatamayan ekonomik ve sosyal koşullar nedeniyle eski Paris yaşantısını bulamamış, Türkiye'ye dönmüştür (Berk, 1971: 43). Ancak aynı yılın aralık ayında Paris Cernuschi Müzesi'nde, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Paris'te düzenlenen ilk sergi olması niteliği bulunan "Bugünün Türk Resmi, Dünün Türkiye'si" adlı sergiyi açmıştır (Berk, 1971: 20).

Nurullah Berk ve Suut Kemal Yetkin 1953 yılında UNESCO'ya bağlı Uluslararası Sanat Eleştirmenleri Birliği'nin Türkiye Ulusal Komitesi'ni Türk sanatını tanıtmak amacıyla kurarlar. Birliğin 1954 yılında İstanbul'da gerçekleşen kongresinde aktif olarak yer almışlardır.

Sanatçı; Paris, Moskova, Bükreş, Leningrad ve Brüksel'de açılan "Çağdaş Türk Grafik Sanatları" sergilerinde komiserlik görevini üstlenmiştir. Bunun yanında Sao Paolo ve Venedik bienallerine de katılan Berk, 1967 yılında Ankara Devlet Resim Heykel Sergisi'nde birincilik ödülü alırken, 1967 yılında Paris Bienali'nde Onur Madalyası ve 1975 yılında ise DYÖ tarafından düzenlenen ödüllü resim yarışmasını kazanmıştır.

Nurullah Berk ressam kimliğinin yanı sıra oldukça üretken bir yazar olarak çok sayıda makale ve kitabın da yazarı olarak yazılı kültür hayatını da etkilemiştir. Sanatçı tarafından yazılan kitaplar:

- Modern Sanat (1932),
- Leonardo da Vinci (1933),
- Türk heykeltıraşları (1937),
- Türkiye'de Resim (1943)
- La Peinture Turque (Türk Resmi 1950)
- Belliniler (1951)
- Türkiye'de Resim ve Heykel (1957)
- Resim bilgisi (1964)
- Sandro Boticelli, Polo Ucello, Piero della Francesca (1968)
- Resim ve Heykel Müzesi (1972)
- Elli Yılda Türk Resmi ve Heykeli (H.Gezer ile, 1973)
- Fikret Mualla, Türk Resminde İstanbul (1977).

Sanatçı'nın yazılı yapıtlarının bir kısmını Batı Sanatını tanıtan yazılar, bir kısmını ise Türk sanat hayatına getirdiği eleştirilerden oluşturmaktadır. d Grubu'nun sanatsal ifade biçiminin oluşmasında en çok yazılı çaba gösterenlerden olan Berk, sanatın

güncel tartışmalarını yalnızca yazdığı kitaplar ile değil, dergi ve mecmualarda yazdığı yazılar ile de sürekli gündeme getirmiştir.

Türk kültür-sanat hayatına çok yönlü katkılarda bulunan Nurullah Berk, Halil Dikmen'den sonra 1962-1969 yılları arasında Resim ve Heykel Müzesi'nde müdür olarak görev yapmıştır.

Çağdaş Batı dünyasındaki gelişmeleri takip eden Berk, Paris'te müzeleri gezerek Resim ve Heykel Müzesi'ni geliştirecek yazılar kaleme almıştır. Müzelerin canlı bir unsur olduğunu ifade eden Berk, sanat anlayışının gereği olarak halkın da müze ile temasta olmasını önermiş ve aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır:

“Müzenin bilhassa modern devirde yaşayan, canlı bir unsur olarak sosyal hayatta faal bir rol oynayan bir müessese olması lazımdır. Bu telakki çok yenidir. Henüz pek yakın bir düne kadar müzeler birer mabed veya mezarlık, şaheser ziyaretgâhları gibi ara sıra gezilen abus yüzlü yerler idi... Bugün Fransa'nın hemen hemen bütün belli başlı müze ve daimî sergilerinde yapılmakta olan yenilikler bize bu hususta yol gösterecek mahiyettedir... Bütün bunlardan maksad ne idi? Müzeleri ölü birer antikite olmaktan kurtararak canlı ve daima yenilenen birer kültür kaynağı haline sokmak, mazinin eserlerini muhtelif vesilelerle yeni yeni sergiler halinde halkın tetkikine ve istifadesine arz etmek (Berk, 1938)”

Nurullah Berk Müze Müdürlüğü dönemine ilişkin resim ve heykel restorasyonu yapılmak üzere atölyelerin oluşturulması, müze depolarında onarım bekleyen eserlerin restore edilerek sergilenmesi gibi fikirlerini aktarmıştır (Kılıç, 1981: 46).

9 Ocak 1982 yılında vefat eden sanatçı ardında çok sayıda resim, makale, kitap bırakmış ve görüşleriyle Türk sanat hayatını etkilemiştir.

1.2. Nurullah Berk'in Üyesi Olduğu d Grubu

d Grubu 1933 yılında, ressam; Nurullah Berk, Zeki Faik İzer, Abidin Dino, Cemal Tollu, Elif Naci ve heykeltıraş Zühtü Müridoğlu tarafından kurulmuş, daha sonra aralarına Eşref Üren, Bedri Rahmi Eyüboğlu, Eren Eyüboğlu, Arif Kaptan, Salih Urallı, Hakkı Anlı, Sabri Berkel, Fahrünnisa Zeyd ve Nusret Suman da katılmıştır (Naci, 1964: 17). “d Grubu” sanatçıları 3 Ekim 1933’te Beyoğlu’nda Narmanlı Han’ın altındaki Mimoza Şapka mağazasında desenden oluşan ilk sergilerini açmıştır.

Topluluk, kendilerinden önce Osmanlı Ressamlar Cemiyeti (1908), Yeni Resim Cemiyeti (1923), Müstakil Ressam ve Heykeltıraşlar Birliği (1929) gruplarından sonra sanat tarihi kronolojisinde yer aldığı için dördüncü sanat hareketi olduklarını belirtmek istemiştir. Grup; Nurullah Berk’in teklif ettiği üzere “ç”yi atlayarak Latin alfabesinin dördüncü harfi olan “d” harfini gruplarının adı olarak belirlemişlerdir (Tunalı, 1989: 85).

d Grubu izlenimciliği reddetmiş, kübist ve konstrüktivist akımlarla ilişki kurmuştur. Grup üyeleri sanat anlayışlarını konferanslar, yazılar, sergiler aracılığıyla geniş kitlelerle paylaşarak kültür ve sanat çevrelerinde yenilikçi bir rol oynamıştır. Sıralanan bu özellikleriyle topluluk, Cumhuriyet devrim ideolojisine uygun düşen bir duruş sergilemiş, yazıları ve yayınlarıyla entelektüel tavır geliştirerek sanat alanında bir etki alanı oluşturmuştur. Cumhuriyet’in onuncu yılında kurulan topluluk üyelerinin Akademi’de hocalık yapmaları gibi faktörlerin de etkisiyle dönemin kültür ve sanat çevrelerinde etkili kişiler olmaları sayesinde sanat anlayışını yaygınlaştırma fırsatı bulmuştur (Yasa Yaman, 2004: 60-69).

Müstakiller grubunun Galatasaray Lisesi Resimhanesi’nde yılda bir kez açtıkları sergileri 20 kuruş duhuliye adıyla bilet satın alarak takip eden halkın, d Grubu’nun açtıkları sergilerin ücretsiz olması da ilgisini çekmiştir. Yenilikçi tavırlarıyla, aydınların ve üniversiteli gençlerin desteğini kısa sürede kazanmıştır.

d Grubu'nun ortaya çıktığı ve üretim sağladığı toplumsal koşullar ve sanat ortamı değerlendirilecek olursa, sanatçıların devrim ve kurtuluş savaşı konulu çalışmalar yapmalarını yönlendirmek için başlanan İnkılap Sergileri (1933-1936) ile sanatçıların Akademi tarafından memur olarak görevlendirildiği, belirli temalar ile, belli sayıda eser üretme zorunluluğu olan Yurt Gezileri (1938-1943) gibi uygulamalar görülecektir (Ural, 1998).

d Grubu'nun kuruluşu ile ilgili Nurullah Berk tarafından aktarılan ifadeler grubun kurulma amacını da içermektedir:

“Gerçekte “d Grubu” Türk resim sanatına bir nevi “rasyonalizm” getirerek ifade tarzlarına bir düzen verme, inşacı bir kaygı doğurma isteği ile hareket ediyordu. Gerçi bu tez, 1925’de “müstakil ressam ve heykeltıraşların” sanat hayatına atılması ile öne sürülmüş bulunmuyor değildi. Fakat “d Grubu” bu tezi daha kesin hatta daha sistematik bir şekilde sokarak o zamana kadar Türk resminde hâkim olan empresyonist yumuşaklığa bir set çekmek istedi. İlk sergisini “desen”lerle süslemesi de adeta bir sanat manifestosu şeklini alıyordu.” (Berk, 1943: 79)

Nurullah Berk, “1939 d Grubu Sergisi” kataloğunda, savundukları anlayışı “ne burjuva hizmetkarı akademizm ne sahte cesaretli Modernizm; ikisinin ortasında yaşayan bir sanat” olarak tanımlar (Çağlar, 1939: 27).

d Grubu üyeleri akademizme ve olduğu gibi aktarılan doğa kopyacılığına da karşı çıkmışlardır (Yarar, 1983: 4). “d Grubu” yerel motifleri, Kübist eğilimlerle geometrik nakış soyutlamalı bir bağ içinde yerel kimlik arayışlarını batıyla sentezleyerek, çağdaşlaşma yolunda Türk resminde yeni bir akım oluşturmuştur (Giray, 1982: 349).

1939 yılında Akademi’de açtıkları yedinci sergileri ile birlikte, devletin himayesini hisseden d Grubu, aynı yılın Eylül ayında açılan 1. Devlet Resim ve Heykel Sergisi’ne de katılır. Türkiye’nin ilk çağdaş sanat hareketi olan ve Türk resim sanatına yön veren grupların öncülerinden kabul edilen grup, pek çok olumsuz yoruma rağmen (Altınkaya Özcan, 2019: 70-88) Türk sanatının Batı’ya dönük yüzünü temsil eder.

Kemal İskender'in aşağıda ifade ettiği haliyle (İskender, 1992: 23) d Grubu Türk sanatına modern bir hamle ile katkı sağlamak isterken anlaşılma sorunları yaşamıştır:

“... d Grubu bir sıçrama yapmak ve Batı sanatının en son biçimlerini yakalamak, ya da hiç değilse Batı'yla arrayı kapamak iddiasındadır. Ancak Kübizm Türk toplumuna o kadar yabancısıdır ki; bu toplum tarafından maharet gerektiren biçimsel bir egzersiz olarak bile kabul görmemiştir. d Grubu'nun konumu daha da dramatiktir. Çünkü yaptığı seçimin yanlışlığı bir yana; bu seçimi biçimsel mantıksal sonlarına doğru zorlasa ya da bu zorlamayı gerçekleştiren Batı sanatını izlese, bu kez de iyice aşırılaşacak, halk bir yana, zaten çok az sayıda aydından oluşan izleyicisini de yitirecektir. Batı sanatını izleme alternatifini yeğlediği takdirde Batı'da ikinci elden bir izleyici muamelesi görmekten de kurtulmayacaktır. Yok, eğer, başlangıçtaki yönelişini bırakıp da daha doğal bir biçimsel ifade arayışı içine girse, bu takdirde de inandığı ideallerle çeliştiği gibi, belki de, o kadar çok eleştirdiği Çallı kuşağının bile gerisine düşecektir. (ki bu ayrıca yerleşmiş ya da kendini kabul ettirmiş bir güç olan Çallı kuşağına karşı kendini silahsızlandırması anlamına geldiği için kuşaklararası bir çekişme söz konusuysa eğer kavgayı da daha başlamadan kaybetmiş olacaktır.) d Grubu bu üstesinden gelinmesi neredeyse olanaksız açmazın yanıtını; minyatür, Hitit sanatı ve Türk el sanatlarının biçimselliği aracılığıyla yerel konulara eğilmekte aradı. Buna bir anlamda, yaşayan içeriği yerel konu ve kaynaklarda özdeşleştirme yolunu seçti denebilir. Örneğin Nurullah Berk minyatüre, Cemal Tollu Hitit sanatına, Elif Naci güncel folklor ve dış görünüşe eğilmek ve sanatlarını bu doğrultuda yeniden biçimlendirmek gereğini duydular.”

Türk resmine yeni bir yaklaşım getirmek, entelektüel bir katkı yapmak ortak amacında buluşan d Grubu üyelerinin farklı yaklaşımları olduğu da belirtilmelidir. Grubun sanatçıları arasında kesin bir üslup benzerliğinden söz etmek mümkün olmayacağı gibi grup üyelerinin sanat anlayışları da zaman içinde değişmiştir. d Grubu ortaya çıktıktan dağılmalarına kadar geçen sürede üyelerini belirli bir sanat anlayışı ile eğitecek bir okul olmaktan ziyade Türk resmini Batı Sanatı ile ilişki kuracak bir düzeye getirmesi ile önem kazanmıştır. Biçim konusunda Türk modern resmine bu önemli katkıları

sağlarken temaları yerel kaynaklardan seçmek, grup üyelerinde görülen bir ortak tavidir (Ecevit, 1952: 4-5).

Kübizmi, nesneleri parçalamaktan çok geometrik biçimlendirme olarak görmek; klasik anlayışın kompozisyon, desen, geometrik inşa, ışık-gölge dağıtımı, biçim sadeliğini uygulamak gibi ilkeleri kuruluş amaçları olarak kabul eden gruptan, özellikle Nurullah Berk, Cemal Tollu konstrüktivist ve kübist eğilimli resimler yapmışlardır (Yarar, 1983).

Türkiye’de 1933 yılında d Grubu’nun kuruluşuyla birlikte kuşaklar arası anlaşmazlığın su yüzüne çıktığı, hoşnut olmayan kesimin basın aracılığıyla seslerini yükselttiği bir ortamda 1937 yılında Güzel Sanatlar Akademisi Resim Bölümü şefliği görevine başlayan Léopold Lévy, akademideki gençlerin temsil ettiği yeni sanat anlayışını desteklemiştir. Gençleri ve temsil ettikleri sanat anlayışını destekleyen Lévy, öğrencilerin eski hocalar ile çalışmasına müdahale etmemiş ve bu atölyelerin eğitimlerini sürdürmelerine izin vermiştir. İbrahim Çallı, Hikmet Onat, Feyhaman Duran gibi eski hocalar atölyelerinin devamlılığını sağlamıştır. Lévy daha önce Paris’te bulunmuş genç resamlardan bazı isimleri kendisine asistan olarak seçmiştir. Bedri Rahmi Eyüboğlu, Sabri Berkel, Cemal Tollu, Zeki Faik İzer ve Nurullah Berk bu vesileyle akademinin öğretim kadrosuna katılmışlardır (Berk, Gezer, 1973: 69).

d Grubu, 1947 yılında yapılan, grubun kurucularından Zeki Faik İzer’in katılmadığı on beşinci yıl sergisinden sonra dağılma sürecine girmiştir. Bu sergiden sonra dört yıl bir etkinlikte bulunmamışlardır. 1951 yılının 17 Kasım- 6 Aralık tarihleri arasında gerçekleşen on altıncı sergide Zeki Faik İzer yeniden katılım sağlamıştır. Ancak grup bu tarihten sonraki 9 yıl boyunca hiç etkinlik göstermemiştir. 27 Mayıs 1960 tarihinde gerçekleşen askeri darbeden sonra planlanan 1961 Anayasası için hazırlanan Üniversite Reformu için İstanbul’a görüş almaya gelecek olan, Cemal Gürsel hükümetinin Maarif Vekili olan Prof. Dr. Bedrettin Tuncel’in ziyaretinde d Grubu 1-15 Ekim 1960 tarihleri arasında on yedinci ve son sergisini açmıştır. Prof. Dr. Bedrettin

Tuncel, Güzel Sanatlar akademisinde uzmanlar ile toplantı düzenlemiş ve sonrasında d Grubu sergisi açılışına katılmıştır (Yasa Yaman, 1992: 130-137).

d Grubu'nun dağılmasının grup üyeleri arasında bir sorun yaşanması gibi bir sebebi olmamakla birlikte, kuruluşundan bu yana tek bir çizgide olmaması, birliktelik sürecinin sona ermesindeki sebep olarak görülebilir. Grubun dağılma sebepleri Nurullah Berk tarafından ise gençlik dönemlerinde ihtiyaç duydukları dayanışma duygusunun herkesin kendini ifade etme olanaklarını genişletmesiyle son bulması ve estetik anlayışlarında yaşanan ayrışma olarak ifade edilmiştir (Dal, 1983: 6).

Grup sürecinde yapılan üretimin amacı özetle, grubun 1947 yılında açtığı on beşinci yıl sergisi için yayınladığı broşürün önsözünü yazan Fikret Adil'in aktardığı gibi "...bu, bütün bir programdı: Milletlerarası olmak. Fakat milletlerarası olmak için evvela milli olmak gerekti. Yani, resimde bir şahsiyet sahibi olmak, bu şahsiyeti hem kendi milletimize mal etmek hem de diğer milletlere yadırgatmamak" olarak ifade edilebilir.

Sanat Tarihçi Zeynep Yasa Yaman d Grubu'nun sanatsal üretim aşamalarını şu şekilde sınıflandırmıştır (Yaman, 1992: 165-173):

1. Başkaldırı Dönemi: 1933-1936
2. Uzlaşma Dönemi: 1937-1940
3. Olgunluk Dönemi: 1941-1944
4. Uluslararası Dönem: 1945-1951.

d Grubu üyeleri, grubun sergi açmadığı 1947-1951 yılları arasında ise üretmekten geri kalmamış, sanat anlayışlarını yaygınlaştırma çabasından vazgeçmemişlerdir. 1949 yılında Nurullah Berk, Cemal Tollu, Sabri Berkel, Bedri Rahmi Eyüboğlu, Eşref Üren gibi kişiler bir araya gelerek Yaşayan Sanat Dergisi'ni çıkararak düşüncelerini aktarmaya devam etmişlerdir. Batı taklitçiliği eleştirilerine rağmen d Grubu Türk resim sanatının yüzünü batıya döndüren bir çağdaşlaşma hareketi olarak Cumhuriyet dönemi sanatına yeni bir boyut kazandırmıştır.

1.3. İstanbul Resim ve Heykel Müzesi Tarihçesi

Osmanlı Devleti'nin son yüzyılı, coğrafyamızda müzecilik ve güzel sanatlar alanlarında kurumsallaşmanın başlangıcını işaret etmektedir. Bu kurumsallaşmada önemli bir rol oynayan, Osman Hamdi Bey tarafından kurulan Sanayi-i Nefise Mektebi, yetiştirdiği öğrenciler ve açtığı sergilerle bir kültür sanat merkezi haline gelmiştir (Ürekli, 2014: 10). Avrupa'nın pek çok başkentinde yer alan resim müzelerinin coğrafyamızda yer almaması ve Sanayi-i Nefise Mektebi'nin güzel sanatlar alanına yaptığı katkıları geliştirmek amacıyla bir müze kurulması fikri Osman Hamdi Bey tarafından Sanayi-i Nefise Mektebi'nin on beş maddelik kuruluş yönetmeliğinde de vurgulanmıştır. 1 Ocak 1882 tarihinde *Düstur*'un ikinci ekinde yayınlanan yönetmeliğin on üçüncü maddesinde “Bugün mevcut olan Asar-ı Atika Müzesi'nden başka resim ile oyma şeylere mahsus bir müze ve bir de ulusal sanatlar müzesi kurulması”ndan söz ederken on dördüncü maddede ise Resim ile oyma şeylere ilişkin müze için gerekli eserlerin toplanmasının uzun süreceği gerekçesiyle okulda “şimdilik eski üstatların eserleri olmasa bile çağdaş sanatçıların ve özellikle Doğu eserleriyle uğraşmış olanların eserlerini kapsayan bir resim salonu kurmanın yeterli olacağı” belirtilmektedir (Edhem, 1924: 206).

Osman Hamdi Bey'in 1910 yılında ölümü üzerine hem Müze-i Hümayun hem de Sanayi-i Nefise mektebinin başına getirilen kardeşi Halil Edhem Bey resim koleksiyonu için çalışmalara başlamıştır. 1892'de, Müze-i Hümayun'un başındaki ağabeyi Osman Hamdi Bey'in yardımcılığını üstlenen Halil Edhem Bey, 9 Kasım 1914 tarihi itibarıyla Sanayi-i Nefise mektebinde sergilenmeye başlayan ve daha sonra 1917'de kurulacak Âsâr-ı Nakşiye Müzesi'nin de temelini oluşturan Elvah-ı Nakşiye Koleksiyonu adlı resim koleksiyonunu oluşturmaya başlamıştır (Edhem, 1924: 207).

Müze'nin koleksiyonunu oluşturmak için milli resamlara ait eserler toplanmaya başlanmıştır. 1918 Mayıs'ında Münih Şehri Ressamları olarak anılan bir grup ressamın Beyoğlu Tepebaşı'nda açılan sergisinden 2 adet resim satın alma yoluyla koleksiyona dahil edilmiştir. Askeriye tarafından 1.Dünya Savaşı sırasında müttefik ülkelerin

başkentlerinde sergilenmek üzere sipariş edilen 143 resimden oluşan koleksiyon savaş sonrasında Berlin ve Viyana’da kalmıştır. Hükümet tarafından başka işlerde görevlendirilmek üzere gönderilen Ahmet Hikmet Bey Halil Edhem Bey’in ricası üzerine bu resimleri müzeye göndermiş, ressamların kendilerine ait olan resimler iade edildikten sonra kalan 56 adet resim de Meclis-i Maarif’in 12 Mart 1921 tarihli mazbatasıyla koleksiyona dahil edilmiştir. Devam eden yıllarda Milli ressamların eserleri satın alma ve bağış yoluyla müze koleksiyonuna dahil edilmeye devam etmiştir (Edhem, 1924: 214-215).

25 Haziran 1917 tarihli Resim Müzeleri Tüzük Önergesi’nin 1. Maddesinde de İstanbul’da müzenin kurulduğu ve diğer illerde de şube açılabileceği ifade edilmiştir (Edhem, 1924: 220).

Müzenin kurulmasını takip eden yıllarda Sanayi-i Nefise Mektebi ve Âsâr-ı Nakşiye Müzesi, hem Müze-i Hümayun’un gelişen koleksiyonuna yer sağlamak hem de kendi gelişen ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla farklı mekanlara taşınır. 1916 yılında Cağaloğlu’ndaki Lisan Mektebi’ne, 1919 yılında İstanbul’un işgal edildiği dönemde Şehzadebaşı’nda altı odalı bir daireye taşınan okul ve müze, eserlerin depolanması için en güvenli yerin Müze-i Hümayun olduğunda karar kılınmıştır. Mektep 1920 yılına gelindiğinde Gedikler Kahyası Salih Efendi Konağı olarak bilinen binaya taşınmıştır. Mektep 1921 yılında yeniden Lisan Mektebi’ne taşınsa da eserler halen Müze-i Hümayun’da depolandığı ve sergilenemediği için Halil Edhem Bey tarafından yeni mekân arayışları devam etmiştir. Alay Köşkü’nün Âsâr-ı Nakşiye Müzesi’ne tahsis edilmesi için girişimlerde bulunan Halil Edhem Bey teslim ve tahliye meseleleri nedeniyle tahsis ertelenince bu kez Dolmabahçe Sarayı’nda uygun bir yer talep etmiştir. Bu talebi önce 19 Kasım 1924 tarihinde reddedilen daha sonra ise 1926’da Maarif Vekaleti tarafından “Resim ve İnkılab Müzesi” adıyla Beşiktaş’taki Veliaht Dairesi tahsis edilen Halil Edhem Bey o sırada Sanayi-i Nefise Mektebi’nin Fındıklı Sarayı’na taşınması nedeniyle burasının bitişiğindeki Âyan Dairesi’nde yer isteyerek Veliaht Dairesi’ni kabul etmemiştir. Fındıklı Sarayı’nda 1926 yılında kendisine yer

bulan müze 1937’de Atatürk’ün emriyle Dolmabahçe Sarayı Veliaht Dairesi’ne yerleştirilene kadar burada faaliyet göstermiştir (Ürekli, 2015: 123-130).

1936 yılına gelindiğinde Güzel Sanatlar Akademisinde açılan, Osmanlı’dan Cumhuriyet’e Türk Resim Sanatının eriştiği birikimi yansıtan “50 Yıllık Türk Resmi” sergisi ile Cumhuriyet’in Resim ve Heykel Müzesi’nin resmi olarak açılması kaçınılmaz olarak ortaya çıkmıştır.

20 Eylül 1937 tarihinde Resim ve Heykel Müzesi’nin açıldığı; 1856 yılında Veliaht Dairesi olarak Dolmabahçe Sarayı’nın da mimarları Karabet Balyan ve Nikoğos Balyan tarafından tasarlanan ve inşa edilen bina; ampir, barok ve rokoko üsluplarını yansıtmaktadır (TBMM 2006: 235). İlk müdürü Halil Dikmen olan Müze; resmî dairelerde bulunan eserlerin tespit edilmesi sonucu seçilerek edinilmesi sonucu koleksiyonunu geliştirmiştir.

İstanbul Resim ve Heykel Müzesi önceleri Akademi’ye sonrasında ise Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi’ne bağlı olduğu ve kendisine ait bütçesi olmadığı için Dolmabahçe’deki tarihi binanın bakım sorunlarını giderme konusunda yetersizlikler yaşamıştır. Sonrasında ise 2.Dünya Savaşı nedeniyle 1939-1951 yılları arasında kapalı kalan Müze, yine bakım sorunları dolayısıyla 1976-1979 yılları arasında da kapalı kalmıştır. 1999 İstanbul Depremi sonrasında da bakım sorunları yaşayan Müze 2012 yılında Dolmabahçe Sarayı Veliaht Dairesi’nden çıkarılarak bugün yeni inşa edilen binasının yerinde bulunan İstanbul Antrepo 5 binasına taşınmıştır. Antrepo’nun giriş kısmında oluşturulan geçici sergi salonunda 15 Şubat 2014 tarihinde “Elvah-ı Nakşiye’den Günümüze MSGSÜ Resim ve Heykel Müzesi Koleksiyonlarından Seçkiler” adında 76 resimden oluşan bir sergi açılmıştır. Yeni inşa edilen İstanbul Resim ve Heykel Müzesi’nin yeni binası 2019 yılında 16. İstanbul Bienali ziyaret mekanları arasında yer almıştır. 2021 yılı içinde Müze’nin kendi koleksiyonu ile sergiye açılması beklenmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

TUVAL ÜZERİNE YAĞLIBOYA RESİMLERDE GÖRÜLEN BOZULMALAR

Sanat eserlerinin bozulması kaçınılmaz bir durumdur. Çevresel etkenler ve eserlerin yapısal sağlamlığı bu sürecin yarattığı hasarın boyutunu belirlemektedir. Isı ve nem eserde büzülme, genişleme gibi fiziksel bozulmaya yol açarken, havadaki gazlar ve ışık kimyasal bozulmaya yol açmaktadır. Biyolojik ve mikrobiyolojik canlılar ise eserde hem fiziksel hem kimyasal olarak etkilemektedir. Bu bozulmalar etkileşim altında olan materyalin dayanıklılığına bağlı olarak değişmektedir (Keck, 1969: 9-12).

Bozulma, bir materyalin dokusunda, şeklinde veya zaman içinde işlevinde yaşanan farklılaşmayı tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Materyalin yaşamının doğal bir süreci olduğu gibi dış etkenler nedeniyle de meydana gelebilmektedir. Bozulmanın nasıl oluştuğunu bilmek ise sorunun çözülmesini sağlamaktadır (Magar, 2018: 1). Boyanın hammaddesindeki farklılıklar, kumaşın üretimi, yıkama ve saflaştırma işlemleri, pigmentin partikül büyüklüğü, sanatçının kullandığı pigment-bağlayıcı uyumu, boya tabakasının kalınlığı ve katkı maddeleri gibi pek çok bozulmaya yol açan etken vardır (Van Loon, Noble, Burnstock, 2012: 214).

Boya tabakası taşıyıcı bir yüzey oluşturan alt tabaka tarafından desteklenmektedir. En çok bozulmaya maruz kalan kısım resmin en üst tabakasıdır. Doğal süreç içinde vernik veya boya katmanı dışarıyla en çok etkileşimde olan katman olduğundan, uygun depolama ve sergileme koşulları sağlandığında bile diğer katmanlara göre en hızlı bozulan katmandır (Zilbergleyt, 2005: 1). Yaşlanma, çapraz bağ geliştirme, esneklik kaybı, oksidasyon gibi nedenler yüzeyi kırılgan hale getirme eğilimindedir (Michalski, 1991: 225). Genel olarak bakıldığında bir resmin her katmanı zamanla farklı mekanik özellikler göstermektedir. Mekanik özellikler resmin yani kullanılan malzemelerin sağlamlığını, sertliğini veya esnekliğini ifade etmektedir. Mekanik etki nedeniyle görülen hasarın en erken belirtisi çekme kuvvet yönünde yaşanan çatlamlar ve boya

kayıplarıdır. Yağlı boya tablolarında görülen bozulmalar taşıyıcı yüzeyde, boya tabakasında ve vernik tabakasında meydana gelen bozulmalar olarak sınıflandırılabilir.

2.1. Taşıyıcı Yüzeyde Meydana Gelen Bozulmalar

Yağlı boya tablolarında taşıyıcı yüzey olarak en sık kullanılan malzeme tekstil ürünleridir. Genellikle organik bir materyal olan tekstil ürünleri tüm organik malzemeler gibi yaşlanmaktadır ve yaşlandıkça gerginliğini ve elastikiyetini kaybetmektedir. Fakat resim yaparken kullanılan malzeme çeşitliliği çok geniştir ve bu malzemelerin kalitesi ve kullanım biçimi resmin dayanıklılığını etkilemektedir. Bu nedenle kalitesiz ve yanlış malzeme kullanıldığında resmin bozulması hızlanmaktadır (Mecklenburg, Fuster-López, 2006: 49). Bozulmalar, kullanımdaki hata, bağıl nem ve sıcaklıktaki değişiklikler, yanlış restorasyon uygulamaları, doğal yaşlanma süreci, eserin kimyasal bozulması ve biyolojik etkenler gibi birçok sebepten dolayı gerçekleşebilir. Özellikle nem çoğu bozulmanın ana nedenidir (Andersen Fuster-López, 2019: 14). Bozulmalar bir anda gerçekleşmemektedir, aşamalar halinde zaman içinde yaşanmaktadır (Feller, 1994: 94). Tekstil ürünleri sadece dış etkenlerden dolayı değil, doğal yaşlanma sürecinde selülozik yapılarından dolayı da hasar görmektedir. Tekstil ürünleri, havadaki oksijenle etkileşimde olduğundan oksitlenmektedir. Oksidasyon durdurulamaz bir süreçtir ve bu süreç nedeniyle lifler kırılganlaşmakta ve elastikiyetini kaybetmektedir. Ayrıca tekstil ürünleri mikroorganizmalar için çekici bir besin kaynağıdır, mekanik gerilmelere karşı hassastır, higroskopik bir yapıya sahiptir ve yaşlandıkça asit oranı artmaktadır.

Resmin taşıyıcısı olan tekstil yüzeyde gerginlik oluşturularak, boyama için düz bir yüzey elde edilmektedir. Gerginlik, kumaşa taşıyıcı özellik kazandırmakta ve sağlam bir destek oluşturmaktadır. Gerginlik kaybı olduğunda, eserde deformasyonlar yaşanmaktadır. Deformasyonlar çevresel etkenlerden, sıcaklık ve nem değerlerinde yaşanan değişikliklerden dolayı meydana gelmektedir (Berger, Russell, 1988: 187). Tablonun termal genişmesi ve çekmesi, bileşenlerin esneklik değerlerindeki değişimler, kuruma nedeniyle ya da liflerin şişmesinden kaynaklanan çekme,

restorasyon sırasında yapılan astarlamalar gerginliği etkilemektedir. Bu değişimlerin yaşanmasındaki en büyük etken çevresel faktörlerdir. Tablolarda en çok hasara neden olan çevresel etken nem ve sıcaklıktır. Resimler, her sıcaklık ve nem seviyesi değiştiginde, yeni ortam koşullarına uyum sağlamaya çalışmaktadır. Bunların sonucunda tuval bezi sağlam bir destek oluşturmamayaacak duruma gelmektedir (Russell, Berger, 1982).

Yağlı boya tablolar için ideal nem oranı %45-55 arasındadır. Yüksek bağıl nem, kanvasta, tutkallarda, dolguda ve bazı pigmentlerde kimyasal reaksiyonu artırarak önemli değişikliklere neden olmaktadır. Örneğin depolama ve sergi alanlarında nem çeken malzemelerin kullanılması, iç mekandaki havanın yoğuşması, restorasyonda nem çeken tutkalların kullanılması nem artışının nedenlerindendir (Mecklenburg, Fuster-López, 2006: 54-55). Nem tuval bezinde çekme, gevrekleşme ve şişmeye neden olmaktadır.

Selülozik materyaller, kimyasal yapılarından dolayı bozulmalara karşı hassastır. Genel olarak malzemenin bozulması, selüloz polimerlerinin oksidasyonu ve hidrolizine bağlıdır. Selülozik lifler, düşük bir polimerizasyon derecesine, daha küçük zincirlerin bazılarının birikmesine bağlı olarak artan kristallişe ve bazı ağ karakterlerinin gelişmesi nedeniyle zayıflama ve gevrekleşmeye yatkın bir polimer düzeneğine sahiptir. Nem ve sıcaklık, selülozik liflerin davranışı için önemli etkenlerdir. Su, lifler tarafından kolayca emilmektedir ve zincirler arası hidrojen bağlarını bozmaktadır. Yüksek nem seviyesi liflerde şişmeye yol açmaktadır. Ayrıca yüksek nem mikrobiyolojik saldırıları da tetiklemektedir. Selüloz, özellikle ultraviyole ışığa karşı oldukça hassastır. Ultraviyole ışığa maruz kalması, selülozik lifler üzerinde fotokimyasal reaksiyonlara ve oksidasyona neden olmaktadır. Bu etkileşimler sonucunda kumaş sararma ve kahverengileşme eğilimi göstermektedir (Garside, Wyeth, 2006: 67-71).

Su, bir tekstil desteği ile temas ederse, tuval bezinde şişme ve çekme yaşanmaktadır. Su hasarı, resimde gerginlik değişimine neden olmaktadır ve bu gerginlik, boya

tabakası ile taşıyıcı kumaşın birbirinden ayrılmasına neden olabilmektedir. Su hasarı ilk olarak tuval bezinin liflerinin şişmesine ve kumaşın büzülmesine neden olmaktadır. Kumaş tarafından emilen su diğer katmanlara ulaşır ve astar (hazırlık) katmanını yumuşatır. Kumaşta yaşanan daralma ve hareketlilik boya kalkmalarına yol açmaktadır. Bağlı nemdeki değişiklikler de kumaşın özelliklerini değiştirmektedir. Kumaştaki su oranı arttıkça esneklik artarken, dayanıklılık ve sertlik azalmaktadır. Gerginlikteki değişiklikler taşıyıcı yüzeyde boyut değişimine ve mekanik davranışlarda değişime neden olmaktadır. Bu durum geri döndürülemez değişikliklere yol açabilmektedir (Nicolaus, 1999: 84). Özellikle keten kumaşların, selülozik yapılarından dolayı nem çekme kapasitesi yüksek olduğundan, bozulmalardan daha çok etkilenmektedir. Bir kumaşta bağlı nem yükseldiğinde, ipliklerde şişme, azaldığında ise büzülme yaşanmaktadır. Büzülmenin büyüklüğü, dokumadaki sıkılık, lif kalitesi ve üretim yöntemleriyle ilişkilidir. Bağlı nem %70 seviyelerine geldiğinde kumaş gevşemektedir. Gevşeme resimde kumaşın dalgalanmasına ve sarkmasına neden olmaktadır. Resimdeki her malzeme farklı bir genleşme katsayısına sahiptir. Bu nedenle bağlı nemdeki değişikliklerden farklı şekilde etkilenmektedir (Andersen, 2013: 38-42). Bağlı nem %80'e ulaştığında ise resim artık taşıyıcı niteliğini kaybedecek kadar gevşemektedir. Ayrıca bu nem seviyesinde tutkal, boya tabakası, taşıyıcı kumaş da sertliğini ve dayanıklılığını kaybetmektedir. Dolayısıyla resim bozulmalara açık bir hale gelmektedir (Ackroyd, 2002: 9). Tuvallerde değişken bağlı nem seviyeleri nedeniyle %5'e kadar boyut değişikliği yaşanabilmektedir (Keyser, 1984: 5). Resim üzerinde kullanılan pek çok tutkal kuru halinin yaklaşık 3,5 katı kadar şişme gösterebilmektedir. Bu durum resimlerdeki gerilim oluşumunun önemli kaynaklarından biridir (Mecklenburg, Tumosa, 1991: 175).

Sıcaklık ise taşıyıcı yüzeyde aşırı kuruluk nedeniyle kırılganlaşmaya veya yumuşamaya neden olmaktadır. Sıcaklık değişimleri yağlı boya resimlerde mekanik özellikleri, bağlı nemden daha çok etkileyebilir ve dolayısıyla daha büyük hasarlara neden olabilmektedir (Mecklenburg, 2005: 139-141). Resimler için en uygun sıcaklık 18°C (± 2) arasındadır (Shelley, 1987: 68).

Sıcaklık bağıl nem oranını da etkilemektedir. Sıcaklık yükseldiğinde su buharı uçağından bağıl nem seviyesi düşmektedir. Böylelikle resimler oldukça kırılgan hale gelmektedir. Dolayısıyla sıcaklık değişimleri, bağıl nem değişimlerinden daha çok hasara yol açabilmektedir. Kırılganlaşma resmi savunmasız hale getirecektir ve dış etkenlere karşı daha hassas olacaktır. Küçük bir darbeye bile kolaylıkla yırtılabilecektir.

Yırtıklar resme dışarıdan gelen bir darbe sonucunda oluşmaktadır. Darbe, lifleri çeker ve kumaşı genişletir. Dokuma işleminden dolayı genellikle çözgü lifleri, atkı liflerinden daha dalgalı olmaktadır. Bu nedenle gerilim altında çözgü lifleri uzama gösterirken atkı lifleri kırılmaktadır (Tomkiewicz, Sharff, Levenson, 2012: 389). Yırtık oluşumu ayrıca kumaşın cinsine göre de değişiklik göstermektedir. Taşıyıcı olarak ince ve dayanıksız bir kumaş kullanıldıysa hasar daha büyük boyutlu olacaktır. Yırtıklar resimde gerginliğin zarar görmesine neden olmaktadır. Gerilim yırtık olan bölgeye yüklenmekte ve yüzeyde deformasyonlara neden olmaktadır (Idelson, 2009: 2-5).

Hava kirliliğı ve çevresel kirlilik taşıyıcı yüzeyde, kumaşın yapısını zayıflatarak güç kaybına neden olmaktadır. Egzoz dumanındaki sülfürik asit gibi inorganik asitlerin selüloz üzerinde korozyon etkisi bulunmaktadır. Sülfürik asit, liflerin yok olmasına neden olmaktadır. Şase ile kumaşın arasına dolan toz parçacıkları süreci hızlandırmaktadır. Kirleticiler partikül olarak veya gaz olarak bulunmaktadır. Toz, kurum, kül, polen gibi kirlilikler partikül şeklindedir. Kükürt, formaldehit, ozon, asitler ise gaz halindeki kirleticilerden bazılarıdır (Michalski, 1990: 45). Kirleticiler eser üzerinde birikip reaksiyona girerler ve bozulmaya neden olurlar. Ayrıca tablonun bulunduğu alandaki diğer materyallerden, ısıtma sistemlerinden, ziyaretçilerden ve müze personelinden sebep olabilmektedir. Bu nedenle kirleticilerin eserlerin bulunduğu mekandaki miktarı ölçülmeli ve takip edilmelidir (Baer, Banks, 1994: 151, Dahlin, 2010: 21).

Işık, taşıyıcı yüzeyde kırılma, sertleşmeye ve kimyasal değişikliğe neden olmaktadır. Aydınlatmada kullanılan çoğu lamba ultraviyole (UV) ışık içermektedir. Işıktaki enerji, materyallerdeki moleküller ile reaksiyona girerek fiziksel ve kimyasal değişikliklere neden olmaktadır (Shelley, 1987: 65). Resimlere en çok zarar veren ışık kaynağı içerdiği ultraviyole miktarı nedeniyle gün ışığıdır. Bu nedenle resimler gün ışığından uzak konumlandırılmalı, aydınlatma sisteminde ise ultraviyole değeri olmayan lambalar kullanılmalıdır (Hilberry, Weinberg, 1994: 186).

Mikroorganizmalar, mikroskop altında görülebilen ve çoğunlukla tek hücreli olan canlılardır. Tuval bezi üzerinde en çok hasara neden olan mikroorganizmalar küf ve bakterilerdir. Küf ve bakteriler selülozun parçalanmasına neden olmaktadır. Lifler güçlerini ve elastikiyetini kaybettiğinden kırılma hale gelmekte ve sonunda parçalanmaktadır (Nicolaus, 1999: 83).

2.2. Boya Tabakasında Meydana Gelen Bozulmalar

Bir sanatçı, boyayı yüzeye sürmeye başladığı andan itibaren, boya kurumaya başlar ve çapraz bağların oluşmasıyla başlayan bu süreç zamanla karmaşık kimyasal ve fiziksel süreçlerin gelişmesiyle devam etmektedir. Işık, sıcaklık, bağıl nem ve kirlilik gibi çevresel koşullar resmin yaşlanmasında önemli rol oynamaktadır (Centeno, Mahon, 2009: 12).

Boya tabakası en çok bozulmanın meydana geldiği katmandır. Kuruma sürecindeki kimyasal reaksiyonlar sonucu boya tabakası sertleşir ve aşınma, yıpranma ve şişmeye karşı daha dayanıklı olur. Ancak boya eskidikçe esnekliğini de kaybettiğinden tabloda yaşanan mekanik gerilimlere karşı daha hassas olmaktadır. Çatlaklar, boya dökülmeleri, boyanın kabarması, kırılma, renk değişimleri, şeffaflaşma gibi pek çok bozulma görülebilmektedir. Kırılma genellikle bağlayıcının fazla olması nedeniyle oluşmaktadır. Özellikle boya katmanının kalın olduğu alanlarda meydana gelmektedir. Boya tabakası kurumaya başladığında üst yüzeyde elastik ince bir katman oluşmaktadır. Bu katmanın altında ise henüz kurumamış olan yağlı bir bağlayıcı

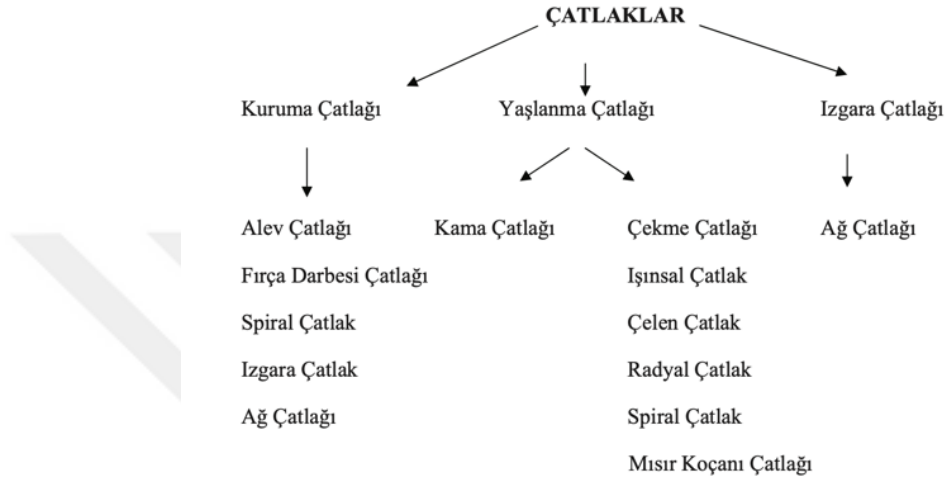
vardır. İki katman arasındaki kuruma farklılığı boya tabakasında kırışmaya neden olmaktadır (Nicolaus, 1999: 158).

Yağlı boya taze durumdayken sahip olduğu opaklığın ve canlılığın bir kısmını eskime sürecinde kaybetmektedir. Opaklığın kaybolması alt katmanda bulunan taslak çizgilerinin veya alt katmandaki diğer renklerin görünür olmasına neden olmaktadır. Bu durum resim tamamlandıktan yaklaşık 2 yıl sonra meydana gelmektedir. Şeffaflaşma, özellikle kurşun beyazı veya kurşun içerikli karışım renklerinde görülmektedir. Şeffaflık, boya katmanının kalınlığı ile de ilgilidir. Daha kalın bir boya katmanının olduğu alanlarda şeffaflaşma daha az oranda gerçekleşmektedir.

Fincanlaşma (cupping) terimi çatlak boya parçacıklarının kenarlarında yaşanan yukarı doğru kalkmaları tanımlamak için kullanılmaktadır. Boya parçacıkları iç bükey bir şekil almaktadır. Orta kısım taşıyıcı yüzeye sabit, kenarlar ise destekten ayrılıp yukarı doğru kalkık durumdadır. Çatlaklar boya tabakasında en sık görülen bozulma türüdür. Bozulmanın derecesi, mekanik gerilimler, sıcaklık ve bağıl nemdeki değişikliklere göre ölçülebilmektedir (Pagrotra, Kaur, 2015: 2025). Bu değişimlerin etkisine göre çatlaklar boya katmanında, vernik katmanında ve astar katmanında oluşabilmektedir (Deborah, Richard, Hardeberg, 2015: 1). Her katmanın kendi içinde gösterdiği mekanik özellikler vardır ve her katmanın kimyasal bileşimi farklıdır. Dolayısıyla bu katmanların sağlamlığı da çatlak oluşumu ve diğer bozulmalar için bir etkidir (Giorgiutti-Dauphiné, Pauchard, 2016: 1). Çatlaklar oluşum nedenlerine göre farklı şekillerde meydana gelmektedir. Kuruma çatlakları, yaşlanma çatlakları, spiral çatlaklar, gerilim çatlakları gibi pek çok çeşitte çatlak vardır (Şekil 2.1). Şekilleri dikdörtgen, dairesel, örümcek ağı, tek yönlü ve rastgele şekilde olabilmektedir (Sangeetha, 2010: 32). Bu durum estetik açıdan resmin görüntüsünü etkilemektedir. Fakat çatlak şekilleri oluşum nedenine göre farklılık gösterdiğinden yaşanan gerilimler, kullanılan malzeme ve yöntem hakkında bilgi verebilmektedir (Giorgiutti-Dauphiné, Pauchard, 2016: 1). Çatlak türlerinin her biri resmi etkileyen tüm faktörlerin bir yansımasıdır. Resmin çatlaması sadece kimyasal ve fiziksel değil, aynı zamanda

iklime ve mekanik kuvvetlere de bağlıdır ve bu süreç bir grup kuvvetin çatlakların genel görünümü üzerinde bir etki yaratmasına neden olmaktadır.

Şekil 2.1: Çatlakların sınıflandırılması.



Kaynak: Emre, 2010: 66.

Boyanın kalınlığı, pigmentin kalitesi, kullanılan yağlar ve yüzey emiciliği boyanın yüzeye tutunmasını belirlemektedir. Taşıyıcı yüzeyin emici olmadığı durumlarda boyanın yüzeye tutunması zorlaşacak ve zemin buharlaşmayı önleyecektir. Bu durum boya tabakasında gerilim yaşanmasına neden olmaktadır ve böylece kuruma çatlağı olarak bilinen çatlaklar oluşmaktadır (Grandière, Le Hô, Mirambet, 2018: 158). Kuruma çatlakları resim kurumaya başladığı süreçten itibaren ortaya çıkmaktadır. Tam kuruma gerçekleşmeden üst üste uygulanan boyalar da kuruma çatlaklarının oluşmasına neden olmaktadır. Uygulanan boyanın kalınlığı da kuruma çatlaklarının oluşmasında etkilidir. Boya yüzeye uygulandığında, en ince boyanın bulunduğu alanlarda kuruma çatlakları oluşmaya başlar ve en dar çatlak ağının bulunduğu yer burasıdır. Daha geniş çatlak ağları ilerleyen zamanlarda boyanın kalın olduğu alanlarda ortaya çıkmaktadır. Alandaki çatlakların sıklığı, boyanın kalınlığı ile ters orantılıdır (Nicolaus, 1999, 167-169). Çatlaklar boyanın kuruma sırasında yaşadığı kimyasal işlemlerden veya fiziksel etkilerden kaynaklanmaktadır. Kuruma çatlakları boya

tabakası ile sınırlıdır, başka katmanlara ulaşacak kadar derin değildir. Genişlikleri fazla olan rastgele şekillerde oluşmaktadır (Léang, vd., 2017: 1).

Kuruma çatlakları, alev çatlakları, fırça darbesi çatlakları, ağ çatlakları, spiral çatlaklar ve ızgara çatlaklar olarak sınıflandırılmaktadır. Alev çatlakları, boya tabakasında küçük ve kısa çatlaklar oluşturur. Fırça darbesi çatlakları, boyanın en ince bulunduğu alanlarda gerçekleşir. Uygulama tekniğine göre oluşum süresi değişmektedir. Genellikle 19. yüzyıl resimlerinde görülmektedir. Önceki dönemlere ait resimlerde fırça darbesi çatlakları çok nadir görülmektedir. Ağ çatlakları, birbirine benzer şekil ve boyutlarda parçalardan oluşan bir çatlak türüdür. Boyanın farklı fırça darbeleriyle uygulanması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Izgara çatlakları, birincil ve ikincil çatlakların birbirine dik açı ile gelmesi şeklinde oluşur. Birincil çatlaklar fırçanın hareketi yönünde oluşur. Fırça darbeleri ne kadar belirgin olursa ızgara çatlakları o kadar belirgin olur. Izgara çatlakları genellikle 19. ve 20. yüzyıl resimlerinde görülmektedir (Nicolaus, 1999: 167-172).

Bağıl nemin çatlak oluşumundaki etkisi büyüktür. Bağıl nem değişimleri eserde gevşeme ve gerilmelere neden olmaktadır. Fakat boya yaşlandıkça esnekliğini kaybetmekte ve sertlik ve kırılganlık kazanmaktadır. Bu nedenle yaşanan mekanik değişiklikler yaşlanma çatlaklarının oluşmasına neden olmaktadır (Keyser, 1984: 2-4). Bağıl nemdeki değişiklikler uzun süre boyunca devam ettiğinde, nem oluşan çatlaklara nüfuz eder ve pigmentler, resimlerdeki bileşenler ve havadaki gazlarla kimyasal etkileşimi artırmaktadır. Dolayısıyla bozulma daha büyük boyutlara ulaşmaktadır (Zilbergleyt, 2005: 2). Yüksek nem nedeniyle oluşan çatlaklar, düşük nemde oluşan çatlaklardan daha geniş boyutludur (Karpowicz, 1990: 171).

Yaşlanma çatlaklarının şekli resmin desteğine, resim katmanına, mekanik hareketin nedenine ve kuruma çatlağının varlığına bağlı olarak meydana gelmektedir. Genel olarak keskin sınırlara sahiptir, küçük boyutludur ve taşıyıcı yüzeye ulaşabilecek kadar derin olabilmektedir. Fakat çatlakların derinliği katmanlar arası uyuma ve kalınlığına bağlı olarak değişebilmektedir (Giorgiutti-Dauphiné, Pauchard, 2016: 1-2). Çatlak

ağının yoğunluğu genellikle zeminin ve boya tabakasının kalınlığına bağlıdır. Bu nedenle daha kalın bir zemine yapılan resimlerde çatlak ağı, daha ince zeminlerdeki resimlere göre daha fazladır. Yaşlanma çatlakları resim yapıldıktan 50-60 yıl sonra oluşur ve neredeyse tüm resimlerde kaçınılmaz olarak yaşanan bir bozulmadır.

Yaşlanma çatlakları şekillerine göre ızgara çatlakları, ağ çatlakları, kama ve şase çatlakları, çekme çatlakları olarak ayrılmaktadır. Izgara çatlakları ve ağ çatlakları tüm resim katmanlarında bulunabilir. Izgara çatlakları ve ağ çatlakları, esnekliğini kaybeden bir resmin mekanik hareketlerinin sonucudur. Kuruma çatlaklarında olduğu gibi yaşlanma çatlaklarında da düz birincil çatlaklara dik açıyla gelen ikincil çatlaklar bulunmaktadır. Ağ çatlakları düzensiz bir yapıya sahiptir ve ağ benzeri bir görünümü vardır. Kama ve şase çatlakları, resmin gerilmesiyle ilişkilidir. Resmin dış kenarlarına paralel olarak ve belirli bir mesafede uzanan bir veya birkaç çatlak çizgisinden oluşmaktadır. Bir diğer çatlak çeşidi çekme çatlaklarıdır. Bu çatlaklar resim yüzeyine yapılan basınç veya gerginlik nedeniyle oluşmaktadır. Işınsal, spiral, çelenk, radyal ve mısır püskülü şeklinde meydana gelmektedir (Nicolaus, 1999, 174-181).

Resmin tekniğine ve malzeme kalitesine göre çatlaklar görünmeyen alt tabakalarda da gerçekleşebilmektedir. Bu çatlaklar katmanlar arasında ayrışmaya neden olduğundan yüzeyde boyanın partiküller halinde dökülmesine neden olmaktadır (Grandière, Le Hô, Mirambet, 2008: 157). Astar tabakası bulunmaması da boya tabakasında dökülmeye neden olabilmektedir. Astar tabakası boya ile taşıyıcı zemin arasında bir tampon görevi sağlamak ve boya tabakasını mekanik etkilere karşı korumaktadır. Boya katmanı farklı kalınlıklarda uygulanabilmektedir. Fırça darbelerinin farklı kalınlığı ve boyanın yoğunluğu, mekanik hareketlere karşı farklı tepkiler göstermesine neden olmaktadır. Boya katmanında yaşanan düzensizlikler, alt tabakada astar uygulaması olduğunda hasarı azaltmaktadır. Bu nedenle astar tabakası, boyanın değişken hareketlerini tamponlayan bir etkiye sahiptir ve boyanın yüzeye rahat tutunmasını sağlayarak dökülme riskini azaltmaktadır (Berger, Russell, 1988: 200).

Pigmentin yüzeye tutunmasını sağlamak için bağlayıcı kullanmak gereklidir. Ayrıca boya ve zemin arasında tutunma sağlayarak yüzeyde film tabakası oluşturmaktadır (Adamu, Yakubu, Sunmonu, 2014: 20). Bağlayıcılar, şeffaf, renksiz ve stabil bir yapıya sahip olmalıdır. Eğer bağlayıcı gerekli özellikleri karşılamazsa boya yüzeye sağlam yapışmaz. Boya partiküller şeklinde dökülmeye başlar.

Boyanın kalitesine veya kimyasal içeriğine bağlı olarak da boyalar çatlayabilmektedir. Çinko beyazı resimlerde uzun zamandır kullanılan bir renktir. Ancak yüzeye uygulandıktan çok kısa bir süre sonra bile çatlaklara neden olmaktadır. Çinko beyazının kırılma kırılma; pigment partikülleri arasında yaşanan etkileşimden dolayı yüzeyde hidroksit veya süperoksit oluşumu nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Bu reaksiyona ortamdaki nem, oksijen ve ultraviyole ışık da neden olmaktadır. Bir diğer etken de pigmentin saflık derecesi ve parçacık boyutudur (Macchia, vd., 2015: 483). Titanyum beyazı ve özellikle umber, siena, ochre gibi doğal toprak renkleri içerdikleri kil nedeniyle bağıl nem seviyesi %60 seviyelerine geldiğinde belirgin oranda şişme göstermektedir. Bağıl nem %65 seviyelerine geldiğinde ayrıca küf oluşum ihtimali de artmaktadır (Mecklenburg, 2005: 128-131).

Boya yüzeye tutunmadığında ve katmanlar arası ayrışma yaşandığı durumlarda ise boya tabakasında dökülme yaşanmaktadır. Ayrışma boya katmanı ile astar katmanı arasındaki gerilim dengesizliği nedeniyle oluşmaktadır (Grandière, Le Hô, Mirambet, 2008: 160). Gerilim dengesizliğinin nedeni ise bağıl nem ve sıcaklık değişimleridir. Yaşlanan boya tabakası kurduğundan ve esnekliğini kaybettiğinden mekanik hareketlere karşı dayanıksızdır ve katmanlar arasında ayrılmalara neden olmaktadır (Stoyanova, Lukic, 2015: 149). Bu durumda beraberinde boya dökülmelerinin yaşanmasına da neden olabilmektedir.

Boya tabakasındaki renkler kimyasal yapılarından dolayı şeffaflaşma, solma ve renk değişimi yaşamaktadır. Şeffaflaşma genellikle boya yaşlandıkça bağlayıcının kırılma indisindeki artışa bağlıdır (Noble, Van Loon, Boon, 2005: 497). Renk değişikliğindeki başlıca neden kimyasal yaşlanmadır. Bağlayıcının optik özelliklerindeki değişiklikler

ve havayla yaşanan kimyasal etkileşimler pigmentlerin yapısını değiştirebilmektedir. Diğer bir etken olan ışık, solma, kararma, kırılma, sertleşme gibi pek çok kimyasal ve fiziksel değişikliğe neden olmaktadır. Organik bağlara ve diğer bileşenlere zarar vermektedir. Işığa duyarlı nesnelerde, malzemelerin görünüşleri veya bütünlükleri büyük oranda değişebilmektedir (Schaeffer, 2001: 2). Işıktaki ultraviyole enerji, nesnelerdeki moleküller ile reaksiyona girerek fiziksel ve kimyasal değişimlere neden olmaktadır. Işıktaki ultraviyole miktarı ne kadar yüksek olursa eserde görülen bozulma aynı oranda artmaktadır. Gün ışığı ve floresan lambalar aynı zamanda ısı enerjisi de yaymaktadır. Bu durum bozulmanın hızını artıran bir etkidir. Ayrıca ultraviyole ışık ve nem, boya tabakasını zayıflatarak pigment-bağlayıcı bağlarının kırılmasına neden olabilmektedir (Michalski, 1991: 225). Renklerin parlaklığını kaybetmesinin sebebi de %90 oranda ultraviyole ışıktan kaynaklanmaktadır (Michalski, 1990, 43). Kurşun beyaz, orpiment, Prusya mavisi, kırmızı ve sarı lake pigmentleri ışığın etkisiyle ve çevresel etkenlerle en çok bozulma gösteren pigmentlerdir (Saunders, Kirby, 2004: 63). Eserlerin okunur olabilmesi için 50 ile 300 lüks arasında ışık değerine ihtiyaç vardır. Işığa duyarlı eserler için 50 lüks, duyarlı olmayanlar için 300 lüxe kadar çıkabilmektedir. Yağlı boya tablolar için ideal aydınlatma seviyesi 150 lüxtür (Staniforth, 1994: 130).

Pigmentler boyalar için renk kaynağıdır. İdeal bir pigment boya tabakasındaki diğer bileşenlerle etkileşime girmemeli, çevresel etkenlere karşı kararlı olmalıdır. Fakat pigmentler uygulamada bu özellikleri sağlayamaz ise kimyasal yapılarından veya çevresel etkenlerden dolayı zarar görebilmektedir. Maviler yeşile dönüşebilmekte, toprak renkleri koyulaşabilmektedir. Azurit, malahit gibi bakır içeren pigmentler havayla etkileşime girerek kararma yaşanabilmektedir. Orpiment, indigo ve Prusya mavisi ise renklerini kaybetmektedir (Kirby, Saunders, 1998: 156-157). Prusya mavisinin resim tamamlandıktan kısa bir süre sonra renk değişikliği yaşadığı bilinmektedir. Prusya mavisi zaman içinde yeşilimsi bir renge dönüşmektedir. Prusya mavisi farklı dönemlerde farklı şekillerde üretilmiştir. Bu nedenle bileşimi oldukça değişkendir ve dayanıklılığı üretimine göre değişmektedir (Kirby, 1993: 67). Kurşun

içerikli renkler önemli miktarda bozulma göstermektedir. 17. yüzyılın sonunda ressamalar çoğu renk değişimlerinin farkında olsa da kullanabilecekleri pigment sayısının sınırlı olmasından dolayı bozulma gösteren pigmentleri kullanmaya devam etmişlerdir (Van Loon, Noble, Burnstock, 2012: 215-217). 19. yüzyıla kadar mevcut renkler sanatçıların istediği ton çeşitliliğini sağlamak için yetersiz olduğu için sanatçılar mevcut renkleri karıştırarak çeşitlilik yaratmışlardır (Kirby, Saunders, 1998).

Vermilyonun ışığa maruz kalması yüzeyde gri-siyah bir görüntüye yani rengin koyulaşmasına neden olmaktadır. Vermilyonun koyulaşması, Feller tarafından pigmentin bir kristalli formdan diğerine dönüşmesinden kaynaklanması olarak tanımlanmıştır. Renklerin içindeki bazı inorganik tuz katkılarının varlığı, renkler ışığa maruz kaldığında kararmasının nedeni olabilmektedir. Kurşun kromat (krom sarısı) ışığa hassas bir renktir. Işığa maruz kalma renkte koyulaşmaya veya değişikliğe neden olmaktadır. Bakır içerikli renkler de ışık ve ısı etkisiyle stabilitesini kaybeden ve değişkenlik gösteren renklerdir. Çinko oksit diğer beyaz pigmentlere göre daha az bozulma göstermektedir. Başka bir beyaz pigment olan baryum sülfat ışığa karşı oldukça hassastır. Çinko oksit, 19. yüzyılda endüstri alanında yaşanan gelişmelerin sonucu olarak modern yağlı boyalarda sık kullanılan yaygın bir pigment olmuştur. 19. yüzyılın ikinci yarısından 20. yüzyılın altmışlı yıllarının sonlarına kadar yaklaşık bir yüzyıl boyunca Avrupa'da yaygın olarak kullanılan pigmenttir. Kurşun beyaz ile karşılaştırıldığında sararma ve kararmaya karşı daha dirençlidir. Çinko oksit, uygulandıktan birkaç yıl sonra aşırı sert ve kırılğan hale gelmektedir (Pratali, 2013: 1-2). Çinko oksitlerin yağ asitleri ile reaktivitesinin boya tabakasının özellikleri ve stabilitesi için etkileri bulunmaktadır. Ortaya çıkan çinko karboksilatlar, resimleri etkileyen bir bozulmadır. Çinko oksit, stearik ve palmitik asit içeriğinden dolayı çinko sabunlarına dayalı topraklar, katmanlar arası çatlama ve ayrılmaya yol açmaktadır. Elektrostatik olarak kararsız olan bu element, kristalin zıt uçlarından biri çinko atomuna diğeri ise oksijene bağlı olmak üzere iki kutupsal yüzeye sahiptir. Boyadaki

yağ asidi de değişikliğe neden olmaktadır. Serbest yağ asitleri zamanla çinko oksit partikülleriyle aşamalı olarak reaksiyona girebilmektedir (Osmond, 2014: 261-262).

Organik pigmentler binlerce yıl boyunca bitki ve hayvan kaynaklı olarak üretilmiştir. Lake renkleri organik renklendiricilerin alüminyum veya kalsiyum tuzu gibi inorganik bir bileşene çökeltilmesiyle veya emilmesiyle hazırlanan organik boyalardır. Lake renkleri bakır içerdiğinden en yoğun renk kayıpları bu renklerde yaşanmaktadır (Schaeffer, 2001). Lake renkleri başka renklerle karıştırılıp kullanıldığında, lake renkleri zamanla kaybolduğundan karışımdaki diğer renk resmin rengini belirlemektedir. Yeşil elde etmek için sarı lake ve mavi rengi karıştıran sanatçıların resimlerinde yeşiller zamanla, sarı lake pigment kaybolduğunda maviye dönüşmektedir (Saunders, Kirby, 1994: 80). İndigo ve fosilleşmiş odun ya da bitki kalıntılarından elde edilen Kassel earth ve Cologne earth ışık etkisiyle solma göstermektedir. Lake pigmentlerinde olduğu gibi, pigment partiküllerinin düşük konsantrasyonu ve ışık özellikle kurşun beyazı ile karıştırıldığında yüksek hızda solma görünmektedir. Boyalarda yaşanan solma, orta tonların sağladığı resimlerdeki yumuşak geçişlerin kaybolmasına neden olmaktadır. Kurşun beyazı ise atmosferdeki kirleticilerden olan hidrojen sülfürün etkisiyle kurşun sülfüre dönüşmektedir. Bu dönüşüm yüzeyde siyah bir görünüm oluşturmaktadır (Van Loon, Noble, Burnstock, 2012: 237-239).

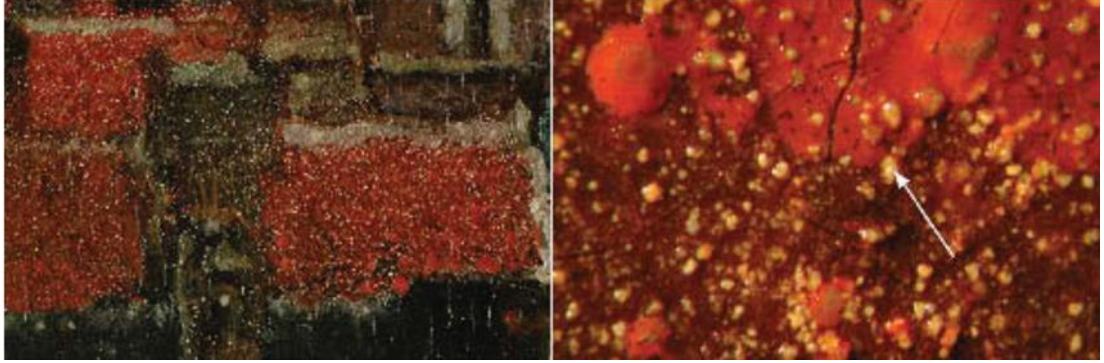
Ultramarin hastalığı olarak bilinen bozulma ise ultramarinin parlaklığını kaybetmesi ve beyazımsı grimsi bir renge dönüşmesidir. Bağlı nem değerinde yaşanan ani ve büyük değişiklikler, yağ bazlı bağlayıcı içindeki pigment partiküllerinin aktivitesine ve yüzeyde birikmesine neden olmaktadır. Bu durum pigment-bağlayıcı arasındaki yapışkanlığın kaybolmasına neden olmaktadır ve buna bağlı olarak boya katmanında ince çatlaklar ve beyazlaşma-grileşmeye yol açmaktadır.

Ağartma veya beyazlatma (*blanching*) olarak bilinen bozulma boya veya vernik yüzeyinde görülen beyaz lekelenmelerdir. Vernik katmanında ve boya katmanında oluşan ve resimleri görsel açıdan etkileyen bir bozulmadır (Wyld, Mills, Plesters,

1980: 49). Beyazlaşma sorunu resimler için zor bir vakadır. 1980 ve 1990’larda yapılan çalışmalar sonucunda bağlayıcı kırılma indisinin bir modifikasyonu veya mikro yapılar (mikro boşluklar, çatlaklar vb.) nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Serbest yağ asidi aktarımı da olası bir neden olarak kabul edilmiştir. Daha yakın tarihli çalışmalarda ise boya katmanında sabun birikimi yaşanmasının bir sonucu olabileceği savunulmuştur (Genty-Vincent, vd., 2015: 779).

Astar katmanında veya boya katmanında bulunan kurşun beyazı, kurşun kalay sarısı, kırmızı kurşun ve çinko beyazı gibi pigmentlerdeki ağır metaller, serbest yağ asitleri ile reaksiyona girerek sabun adı verilen organik tuz oluşumuna neden olmaktadır. Karbon içerikli siyah pigmentler yağlı bağlayıcıyı emme eğilimi göstermektedir. Karbon siyahı içeren koyu renkli, yağ açısından zengin boya tabakaları, sabunlaşmanın daha hızlı oluşmasına neden olan serbest yağ asitleri bulundurmaktadır (Centeno, Mahon, 2009: 14-15). Kurşun ve çinko sabunu boya yüzeyinde küçük, yarı saydam granüller olarak görünmektedir (Şekil 2.2). Bu bozulma çeşidine genellikle 15-20. yüzyıl resimlerinde rastlanmaktadır. Kurşun veya çinko içeren bir zemin veya boya katmanında oluşan metal sabunlarının birikmesinin sonucunda oluşmaktadır. Bu olay, boyada renk değişimi yaşanmasına sebep olmaktadır. Normalde koyu kırmızı olan kırmızı kurşun, kurşun sabunlarının beyaz kurşun karbonat şeklinde yüzeye çıkması nedeniyle daha pembemsi bir renk olarak görünmektedir. Saf kurşun beyaz boyalarda granül çıkıntılar bulunmaz. Bunlar sadece kurşun beyazının karışım halinde olan boyalarda görülmektedir. Aşırı kurşun veya çinko kurutucunun varlığı da granül oluşumuna neden olmaktadır. Kurşun beyaz, kurşun-kalay sarısı veya çinko beyazı içeren yağlı boyaların şeffaflaşması metal sabunlarının neden olduğu bir başka bozulmadır (Van Loon, Noble, Burnstock, 2012: 227-230).

Şekil 2.2: Boya tabakasında metal sabunlarının neden olduğu granüller.



Kaynak: Van Loon, Noble, Burnstock, 2012: 228.

Yağlı boya tablolarında metal sabunu oluşumu ile ilgili bir başka bozulma ise yüzeyde beyaz bir puslu görünüm oluşmasıdır. Genellikle buğulanma veya çiçeklenme (*blooming*) olarak bilinen bu bozulma özellikle koyu renkli alanlarda resmin görünümünü etkilemektedir. Koyu renk boyalarda bulunan serbest yağ asitlerinden kaynaklanmaktadır. Yağ ile reaksiyona giren kurşun içerikli pigmentler nedeniyle yüzeyde metal sabunlarının oluşumudur. Eski yağlı boya tablolarında oluşan en önemli bozulmalardan biridir. Yüksek sıcaklık ve bağıl nem ve bunlardaki dalgalanmalar kurşun sabunları oluşumunda etkili olmaktadır (Keune, vd., 2016: 448-449). Çok sayıda kurşun, bakır, çinko, demir ve alüminyum gibi metaller içeren pigmentlerin, kalsiyum gibi toprak alkali metaller ve potasyum gibi alkali metaller, karboksilat oluşumuna neden olmaktadır (Poli, vd., 2017: 1).

Resimler organik ve inorganik bileşenler içerdiğinden böcekler ve mikroorganizmalar için ideal birer besin kaynağıdır. Ayrıca tuval resimleri organik yapılarının yanı sıra resmin yapımında veya restorasyonunda kullanılan şeker, protein, keten tohumu ve diğer yağlar, mumlar gibi malzemeler canlıların beslenmesi ve büyümesi için besin çeşitliliğini artırmaktadır (Ciferri, 1999: 879-880). Sadece tuval bezi veya boya tabakası değil, çerçeveler ve şaseler de biyolojik etkenlerden dolayı bozulmaya maruz kalmaktadır. Ayrıca sadece organik malzemeler değil polivinil alkolden akriliklere kadar sentetik reçineler de mantarlardan dolayı zarar görebilmektedir (Petersen, Klocke, 2012: 695-696). Sıcak ve nemli bölgelerde bulunan koleksiyonlar genellikle

böcek, mantar ve bakteri saldırıları tarafından tehdit edilmektedir. Biyolojik ve mikrobiyolojik istiladan dolayı yaşanan kayıp, kimyasal yaşlanma ve mekanik hasar nedeniyle ortaya çıkan hasarlardan çok daha fazla olabilmektedir (Maekawa, Toledo, 2002: 1). Tablolar, ideal iklim koşullarında sergilendiği ve depolandığı sürece genellikle biyolojik bozulmaya uğramazlar. Mikrobiyolojik hareketlilik yüksek nem ve sıcaklığın belirtisidir. Yağlı boya tabloya en çok zarar veren biyolojik oluşumlar küf ve bakterilerdir (Petersen, Klocke, 2012: 693).

Mikrobiyolojik ve biyolojik hasarlar hem sıcaklığa hem de bağıl neme bağlıdır. Tuval resimlerinde en sık görülen mikrobiyolojik oluşum mantarlar ve bakterilerdir. Mantarlar, küf, maya ve mantar olarak sınıflandırılabilir. Çoğu mantar karasal ortamda yaşar ve organik malzemelerin ayrışmasında etkilidirler. Mantarların görevi organik maddeleri ayrıştırmaktır. Malzemelerin mantarlar tarafından ayrıştırılmasının nedeni besin kaynağı bulması, nem ve sıcaklıktır. Sıcaklık tek başına mantar oluşumunu engellemek için yeterli bir etken değildir. Mantarlar çeşitlerine göre farklı sıcaklıklarda büyümeye ve ölmeye başlamaktadır. Ayrıca mantarlar, müzeyi gezen ziyaretçilerin terleri de dahil olmak üzere uçucu olarak da tabloların üzerine yerleşebilmektedir (Petersen, Klocke, 2012: 693-695). Yağlı boya tablolar için mantarlar, bağıl nem %65'in üzerine çıktığında, sıcaklık 20-35°C olduğunda gelişmeye başlamaktadır (López-Miras, vd., 2013: 302). Resimde estetik, mekanik ve biyokimyasal bozulmaya neden olmaktadır. Küf mantarlarının büyümesi bağlayıcılara zarar vermektedir. Böcekler ise şase ve ahşap taşıyıcı yüzeyi zayıflatmaktadır. Bu durum taşıyıcı katmanın zayıflamasına ve çökmesine neden olmaktadır. Ayrıca boya tabakasında bıraktıkları dışkı nedeniyle yüzeyde lekelenme ve kirliliğe neden olmaktadır (Von der Goltz, vd., 2012: 369). Böcekler ve mikrobiyolojik canlılar boya katmanlarının çatlamasına ve parçalanmasına neden olurken taşıyıcı kumaşın ise zayıflamasına neden olmaktadır (Ciferri, 1999: 880). Resimlerdeki mantar büyümesi resmin görünümünü doğrudan etkilediğinden estetik açıdan görsel bir sorun yaratmaktadır. Mantarlar asit salınımına neden olmaktadır ve bu nedenle pigmentlerde renk bozulmasına neden olmaktadır.

Mikrobiyolojik aktivite bağıl nem %60'ın altında tutulduğunda kontrol edilebilmektedir. Bu nem seviyesi çoğu böceğin üremesini ve küf oluşumunu önlemektedir. Bağıl nem kontrolünün yanı sıra sıcaklık kontrolü de küf ve mantar gelişimini önlemektedir (Larsen, Ryhl-Svendsen, 2019: 59). Geleneksel tuval resimleri selülozik yapısından ve kullanılan doğal malzemelerden dolayı böcek saldırısına da uğrayabilmektedir. Böcekler taşıyıcı yüzeyi ve boya tabakasını tahrip edebilir ve dışkı kalıntıları nedeniyle yüzeyde lekelenmelere yol açabilmektedir.

2.3. Vernik Tabakasında Meydana Gelen Bozulmalar

Vernikleme, genellikle bir resmin son katmanıdır. Önemli optik ve estetik niteliklere sahiptir. Resmi nem, ışık ve tozdan; darbe ve gerilimlerden korumaktadır. Renklere parlaklık vermekte ve yarattığı kontrast etki sayesinde resmin okunurluğunu artırmaktadır. İdeal bir vernik renksiz ve şeffaf olmalıdır. Vernik tabakası, resimdeki en hassas katmanlardan biridir. İnce yapısı ve tüm yüzeyi kaplaması nedeniyle değişikliklere çabuk tepki vermektedir. Vernik katmanında yaşanan değişimler resmin görünümünü doğrudan etkilemektedir. Vernik eskidikçe sararma ve kararma yaşandığından resim üzerinde ayrıntıların azalmasına, aydınlık ile karanlık alanlardaki kontrastın azalmasına, renklerin farklı görünmesine ve okunurluğun azalmasına neden olmaktadır (Berns, De la Rie, 2001: 181).

Vernikler kuruma sırasında çapraz bağlar kurmaktadır ve kimyasal olarak değişim yaşanmaktadır. Böylelikle yüzeyde kuvvetli bağlar oluşmaktadır. Eskiyen verniği yüzeyden almak için polar çözücüler veya polar çözücülerin bulunduğu karışımları kullanmak gerekmektedir (Scalarone, Lazzari, Chiantore, 2003: 116). Eskimeyle birlikte vernik sararır, devam eden süreçte ise kahverengi bir renge dönüşerek kararma meydana gelmektedir. Dolayısıyla şeffaflık kaybolmakta ve okunurluk azalmaktadır. Verniğin sararması ve kararması boya tabakasındaki renklerin görünümünü ve renk niteliklerini değiştirmektedir. Bu durumda verniğin yüzeyden alınması gerekmektedir. Sararma vernik yüzeyinde en çok görülen bozulma çeşidi olup verniğin bileşimine bağlı olarak değişmektedir (Bullock, 1978: 48). Doğal reçine vernikleri daha fazla

sararma gösterirken, sentetik reçine vernikleri daha az sararmaktadır. Nem, sıcaklık, verniğin kalınlığı ve en önemlisi ışık sararmayı etkileyen faktörlerdir.

Verniğin gevrekleşmesi kuruma sürecinin getirdiği bir bozulmadır. Vernik kurumaya başladıkça elastikiyet azalır. Başta doğal reçine vernikleri olmak üzere neredeyse tüm vernikler, çözücünün buharlaşması sonucunda elastikiyetini kaybedip kırılganlaşmaktadır. Yaşlanma ve elastikiyet kaybıyla birlikte vernik katmanında çatlaklar meydana gelmektedir. Bu çatlaklar kuruma ve yaşlanma çatlaklarıdır. Yaşlanma çatlakları ışığın kırılmasını etkilediğinden, resimdeki renklerin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Kuruma çatlakları ise genellikle kurutma yağı gibi katkıların bulunması nedeniyle oluşmaktadır. Katkı maddeleri çatlak oluşumunda etkilidir. Kuruma çatlaklarına sahip vernikler genellikle daha sarıdır ve yüzeyden alınması daha zordur (Lafontaine, 1979: 14).

Vernik katmanında oluşan bir diğer bozulma çeşidi buğulanma veya çiçeklenme olarak bilinen *blooming*dir (Şekil 2.3). Buğulanma, genellikle yüzeye kalın bir şekilde uygulanmış parlak vernik katmanında ortaya çıkar ve daha çok koyu renk alanlarında görülmektedir. Yüzeyde beyaz sisli bir görüntü oluşmasıdır. Boya tabakasındaki amonyum sülfatın kristalleşerek yüzeye çıkması nedeniyle meydana gelmektedir. Higroskopik özelliklerinden dolayı bu tuz birikintileri yoğunlaşmayı artırmaktadır. Daha yüksek oranda asit içeren verniklerin buğulanma ihtimali daha yüksektir. Işık bu süreci tetikleyen bir etkidir.

Ağartma veya beyazlatma (*blanching*), boya katmanında ve vernik katmanında görülebilmektedir. Ağartmanın oluşum nedeni yüksek bağıl nem veya su veya asitlerle doğrudan temastır. Ağartma genellikle herhangi bir optik yüzey beyazlatmasına atıfta bulunur. Buğulanma ise yüzeydeki yağlı boyadan çıkarılabilir bileşenlerin gücü ve birikim sürecini ifade eden bir terimdir. Buğulanma, boyadan serbest yağ asitleri, metal sabunları, waxlar gibi organik malzemelerin beyazımsı birikintilerini tarif etmektedir. Ayrıca boya yüzeyinde, genellikle suda çözünür tuzlarda inorganik tortuların varlığını göstermektedir. Genel olarak boyadan yüzeye çıkan serbest yağ

asitlerini ve sabunları tarif etmek için kullanılan bir terimdir (Van Loon, Noble, Burnstock, 2012: 234-235).

Şekil 2.3: Resimde buğulanma etkisi.



Kaynak: Nicolaus, 1999: 330.

Yüzey kiri, resmin son katmanı olan vernik veya boya katmanı üzerinde biriken partikülleri ifade etmek için kullanılmaktadır. Resmin görünümünü etkilemektedir. Yüzey kiri büyük oranda çevresel etkenlerden dolayı oluşmaktadır. Havadaki partiküller, resim yüzeyinde kir tabakası oluşmasına neden olmaktadır. Buğulanma, sararma gibi vernik tabakasında meydana gelen ve verniğin yüzeyden alınmasıyla ortadan kalkan bozulmalar da yüzey kiri olarak tanımlanmaktadır. Yüzey kiri vernik sararmasından çok farklı bir görüntüye sahip değildir, yüzeyde grimsi veya sarımsı bir görünüm oluşturmaktadır. Kirliliğin eser üzerinde birikmesi ve yüzeye yapışması, hava kirliliği, bağıl nem ve sıcaklık değerleri gibi çevresel koşullara bağlıdır. Yüzey kiri, çatlaklar gibi açıklıklara dolduğunda hasarın boyutunu büyötmektedir (Nicolaus, 1999: 335).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TUVAL ÜZERİNE YAĞLIBOYA RESİMLERDE KORUMA VE ONARIM UYGULAMALARI

3.1. Yağlı Boya Tabloların Koruma ve Onarımında Belgeleme

3.1.1. Görsel İncelemeler

Belgeleme eserin durumunun tespit edilmesi, kayıt altına alınması ve geleceğe aktarılması için gerekli bir uygulamadır. Görsel incelemeler fotoğraf çekimleriyle desteklendiğinde eserin belgelenmesi için de kaynak oluşturacaktır.

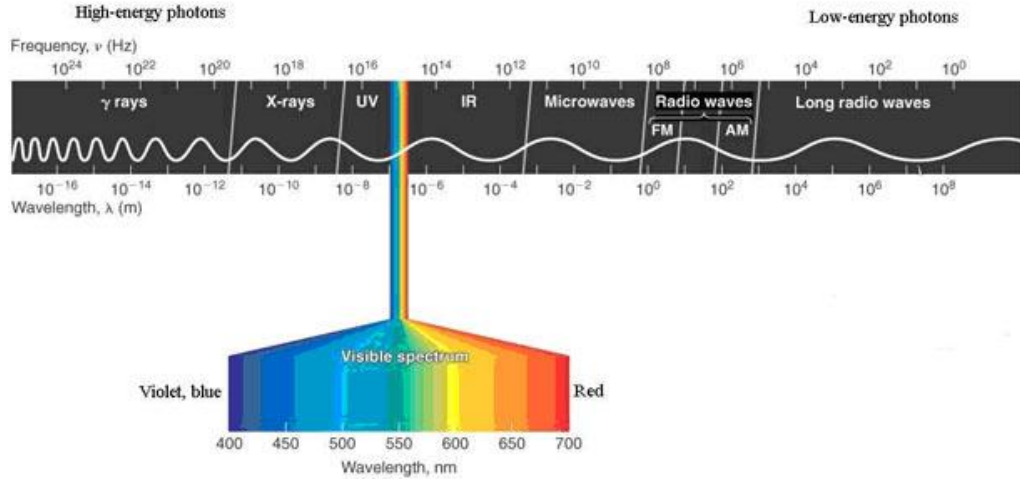
Görsel incelemeler ışığın farklı şekillerde yansıtılması veya farklı dalga boylarına sahip ışıklar altında yapılan incelemeleri ifade etmektedir. Eserin bozulmasının ve ihtiyacı olan onarımın tespiti için gerekli olan bir aşamadır. İncelemenin yapılmaması veya yanlış yapılması beraberinde yanlış restorasyon uygulamalarını getirecektir ve dolayısıyla bu durum esere zarar verecektir. Bu nedenle görsel incelemeler restorasyonun ilk ve en önemli aşamasıdır. Yağlı boya tablonun yaşadığı bozulma ve gerekli olan onarımlar birbirinden farklı olduğundan her tabloda ayrı görsel incelemeler yapılmalıdır. Bu aşamada sorunlar tespit edilmeli ve tespitler doğrultusunda müdahale sınırları belirlenmelidir.

Görsel incelemelerde kullanılabilecek yöntemler; görünür ışık, eğimli ışık, arkadan aydınlatma, morötesi (UV), kızılötesi (IR) ve x ışınlarıdır.

Görünür ışık (*visible spectrum (VIS)*), elektromanyetik spektrumun (Şekil 3.1) insan gözüyle görülebilen kısmını ifade etmektedir. İnsan gözü yaklaşık 400 ila 700 nanometre arasında dalga boylarını algılamaktadır. Elektromanyetik spektrum ise bundan çok daha geniş bir aralığa sahiptir (MacBeth, 2012: 291). Görünür ışık altında yapılan inceleme eserin ilk incelemesidir. Bu incelemenin amacı tablonun varsa yırtığı, önceki onarımları, sararmış verniği tespit etmektir. İncelemelerde en doğru

sonucu elde edebilmek için 3200K veya 5500K arasında ışık tercih edilmelidir. Bu değerler rengi daha doğru bir şekilde yansıtmakta ve ayrıntıların daha görünür olmasını sağlamaktadır.

Şekil 3.1: Elektromanyetik spektrum

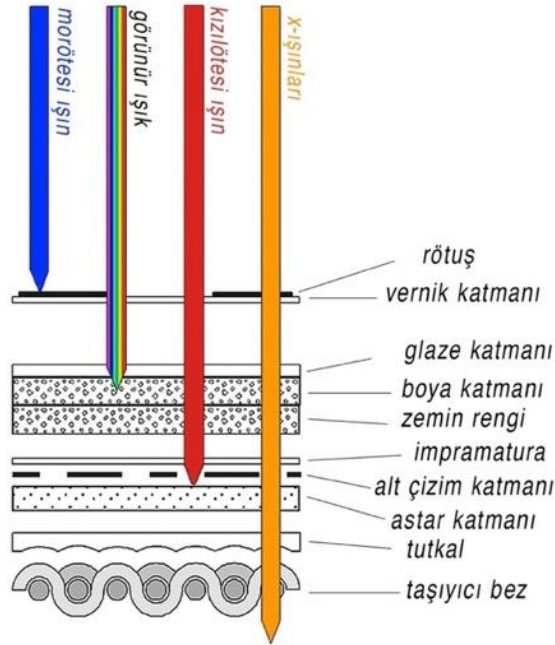


Kaynak: Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, Light Sensitivity, 2008: 10.

Eğimli ışık kullanımı, tablo dik bir şekilde yerleştirildikten sonra ışığın tek bir yan taraftan tabloya paralel şekilde yansıtılmasıdır. İnceleme yapılan odanın karanlık olması ayrıntıların daha görünür olmasını sağlamaktadır. Eğimli ışık kullanılarak yapılan incelemelerde eserdeki boya kabarmaları, dökülmeleri, bezin deformasyonu, kalın bir boya katmanına sahipse fırça darbeleri belirginleşmektedir. Düşen gölgeler sayesinde dokular belirginleşmekte eserde üç boyut etkisi yaratmaktadır. Işığın sağ ve soldan ayrı ayrı yansıtılıp fotoğraflanması farklı ayrıntıların görünmesini sağlamaktadır (Poilvache-Lambert, Smeyers, 1986: 81). Arkadan aydınlatma, ışığın tablonun arkasına yerleştirilmesidir. İncelemeyi yapan kişi ise ön yüzeyden bakmaktadır. Taşıyıcının yapısı, yırtıklar, delikler, boya dökülmeleri, çatlaklar, boyanın kalınlığı gibi pek çok teknik özelliğin belirginleşmesini sağlamaktadır. Özellikle tablonun taşıyıcı kumaşının daha ince olduğu durumlarda ışık daha çok karşıya geçeceğinden edinilen bilgi artacaktır.

Vernik tabakası mor ışın altında yeşil bir görüntü oluşturmaktadır. Rötuşlar ise koyu mor renk alanları olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni rötuşların orijinal boya ve vernikten daha farklı bir floresan etkiye sahip olmasıdır. Floresanlık, yüzey tarafından emilen morötesi ışınların insan gözünün görebileceği bir yansıma oluşturmaktadır. En koyu mor renk en yeni rötuşu temsil ederken eski rötuşlar ise daha soluk leylak rengine görünmektedir. Bu durum farklı parlaklıktaki alanların farklı zamanlarda uygulandığını göstermektedir (MacBeth, 2012: 294-296).

Şekil 3.2: Farklı dalga boylarındaki ışınların resim katmanlarına ulaşma gücü.



Kaynak: Schreiner, Wiesinger, Vetter, 2017.

Kızılötesi (IR) ışın, 1800 yılında İngiliz gökbilimci ve besteci Sir William Herschel tarafından keşfedilmiştir. Herschel, spektrumda kırmızı görünür ışığın yanında görünmeyen kırmızı ışınların varlığını kanıtlamıştır. Kızılötesi ışın daha uzun dalga boyuna sahiptir. Dalga boyunun uzaması ışınların alt katmanlara ulaşmasını sağlamaktadır. Kızılötesi ışın elektromanyetik spektrumun 780 ila 105 nanometre arasında yer almaktadır ve bu alan spektrumda dört alana ayrılmaktadır: yakın kızılötesi (NIR) 780 nm-3000 nm, orta kızılötesi 3000 nm-6000 nm, uzak kızılötesi

6000 nm-15000 nm, aşırı kızılötesi 15000 nm-105 nm. Yağlı boya tablolarında en sık kullanılan alan yakın kızılötesidir. Bu yöntemle yapılan incelemelerde ışınlar alt katmanlara ulaştığından boya tabakasının altındaki taslak çizimleri ve desenler ortaya çıkmaktadır (Mairinger, 2000: 40,41).

X-ışınları, 19. yüzyılın sonunda Alman fizikçi Wilhelm Conrad Röntgen tarafından keşfedilmiştir. Röntgen spektrumunda adını bilmediği bir elektromanyetik alan keşfetmiş ve bu alana x-ışını adını vermiştir. X-ışınları sadece tıp alanında değil tabloların teşhisinde de kullanılmaktadır. X-ışınları tüm katmanları aşarak en alt yüzeyden görüntü alınmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla resimlerdeki değişiklikleri, katmanları gibi pek çok teknik ve sanatsal bilginin edinilmesini sağlamaktadır (Gavrilov, Maev, Almond, 2014: 345).

Eserin her katmanına ulaştığından istenilen pek çok bilginin edinilmesini sağlamaktadır. Taşıyıcı olarak kullanılan kumaş, astar tabakası, şase, çiviler, boya katmanı açıkça görünür hale gelmektedir. Özellikle boya tabakasının altında başka bir resim olduğu durumlarda x-ışınlarıyla inceleme yapılması ve alt katmandaki resmin belgelenmesi gerekmektedir (Kaptan, 2009: 53-55).

3.1.2. Laboratuvar İncelemeleri

Sanat eserlerinin incelenmesinde ve belgelenmesinde görsel incelemeler ve farklı spektrumda ışık ile görüntüleme teknikleri (morötesi, kızılötesi vb.) kullanılmaktadır. Yağlı boya tablo hakkında daha çok bilgi edinmek istendiği durumlarda analiz yöntemlerine başvurulmaktadır. Konservasyon biliminin malzeme karakterizasyonu, yapım teknikleri ya da bozulma süreçleri ile ilgili bilgi edinmek için tahribatlı ve tahribatsız analiz yöntemleri kullanılmaktadır.

Özellikle tahribatsız analiz yöntemleri sanat eserlerine zarar vermediğinden eser hakkında bilgi edinmede önemli ve etkili araçlardır. Tez kapsamında yağlı boya tablolarında teşhis aşamasında sıklıkla tercih edilen analiz yöntemleri üzerinde

durulmuştur. Bunlardan; XRF, Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi (HPLC), Gaz Kromatografisi, FTIR, Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ve Raman hakkında bilgi verilmiştir.

X-ışını floresan analizi (XRF) sanat eserlerinin incelemesinde kullanılan tahribatsız bir analiz yöntemidir. Elementel tespit yapmaktadır. Ancak sadece atom numarası 15'ten büyük olan elementlerin tespitinde fayda sağlamaktadır. Yağlı boya tablolar için pigmentleri tespit edip malzeme karakterizasyonu yapma imkânı vermektedir. Ayrıca XRF orta veya yüksek atom numarasına sahip elementlerin safsızlıkları hakkında da bilgi edinilmesini sağlamaktadır. Bu özellik malzemenin kaynağının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Safsızlıklar malzemenin orijinalinden farklı olan materyallerin tespitine imkân vermektedir (Van der Weerd, 2002: 3-4). Enerji dağılımlı x-ışını floresans tekniği (EDXRF) daha güncel bir yöntemdir. Örnekten yansıyan x-ışınları enerjilerine göre ayrılmaktadır. Dolayısıyla spektrumun enerji seviyesine göre verilmesini sağlamaktadır (Emre, 2010: 91).

Tahribatlı analiz yöntemlerinde esere verilen zararı en aza indirmek adına alınan parçalar mümkün olduğunca küçük tutulmalıdır. Mikroskop ve bistüri yardımıyla alınan parçalar boya ve bağlayıcıların analizinde kullanılmaktadır.

Bağlayıcılar hem tuval destek hem de boya katmanlarında bulunmaktadır ve ana bileşenin bir özelliği olarak protein, yağ, reçine ve polisakkaritlere ayrılırlar. Reçine ve yağlı bağlayıcılar zamanla kararıp kırılgan hale gelmektedir ve yaşlandıkça daha az çözünür olmaktadır. Protein bağlayıcılar ise daha kararlıdır. Yaygın olarak kullanılan protein bağlayıcılar kazein, kemik veya deri tutkalı, jelatin, yumurta beyazı ve sarısıdır. Bağlayıcılar arasındaki ayrımın tespitini yapmak için kullanılan analiz yöntemleri genellikle Gaz Kromatografisi (GC) ve Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisidir (HPLC) (Prikryl, vd., 2006: 2653-2654).

Boyadaki organik moleküller, en yaygın tekniklerden biri olan GC (Gaz Kromatografisi) ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) ile

tanımlanabilmektedir. Bu yöntem boyadaki farklı yağların tanımlanmasında, verniğin bileşiminin tespitinde faydalı olmaktadır.

Bağlayıcı tespiti yapılmasına imkan veren yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC), uygun bir polar veya apolar kaplamaya sahip mikrosferden yüksek basınçta bir sıvının pompalanarak molekülün bölünmesi prensibiyle çalışmaktadır. İlk kez 1973 yılında piyasaya sürülmüştür (Townsend, Boon, 2012: 350).

Fourier Dönüşümü Kızılötesi Spektroskopisi (Fourier Transform Infrared Spectroscopy-FTIR), numunelerin çözünür, uçucu veya iyonize olmasını gerektirmediğinden boya analizinde etkili bir yöntemdir. Ayrıca esere zarar vermeden çok küçük bir parçayla bile çalışma imkânı sağlamaktadır. Organik materyallerin tanımlanmasında etkili bir yöntemdir. Boya, pigment ve reçinelerin analizinde önemli sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Özellikle bağlayıcı analizi için oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Pigment-bağlayıcı etkileşimini ortaya koymaktadır.

Taramalı elektron Mikroskopi (Scanning Electron Microscopy-SEM) boya kesitlerinin incelenmesinde kullanılan bir analiz yöntemidir. Yüksek uzaysal bir çözünürlük elde edilmektedir. Parçaların üç boyutlu görüntülerinin elde edilmesini sağlayan bir mikroskoptur. Enerji Dağılımlı X-ışını spektroskopisi (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy-EDX) ile birleştiğinde boya kesitlerinde bulunan materyallerin tanımlanmasını sağlamaktadır. Element analizi yapmak için kullanılmaktadır. Pigment tanımlama genellikle x-ışını teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. SEM-EDX yüksek enerjili elektronların ısınma üzerine bir numuneden yayılan x-ışınlarının enerjisini ölçmektedir. Özellikle normalde karakteristik bir temel bileşime sahip olan pigmentlerin uzamsal olarak çözömlenmiş analizinde oldukça faydalı sonuçlar vermektedir (Keune, Van Loon, Boon, 2011: 696).

SEM-EDX, FTIR için tamamlayıcı olarak da kullanılabilmektedir (Meilunas, Bentsen, Steinberg, 1990). FTIR organik maddelerin (bağlayıcı), SEM-EDX ise boya

katmanında bulunan inorganik maddelerin (pigmentler ve dolgu maddeleri) tanımlanmasını sağlamaktadır (Kaszowska, vd., 2013: 1).

3.1.2.1. Raman Spektroskopisi ile Pigment ve Bağlayıcıların İncelenmesi

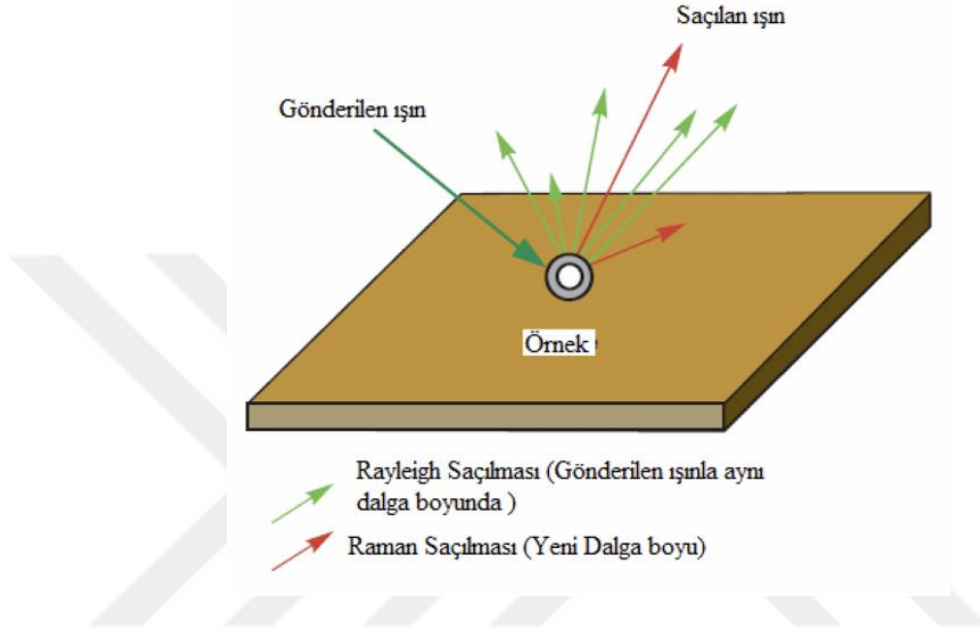
Spektroskopik ölçüm teknikleri, materyallerin moleküllerinin hareketi sonucunda yayılan elektromanyetik ışınların ölçülmesine dayanan sistemlerdir. Raman Spektroskopisi gibi spektroskopik analiz yöntemleri örneklerin uyarıcılara verdiği tepkinin ölçülmesine dayanmaktadır (Güneş, 2013: 2).

Raman spektroskopisi, ışınların saçılımına dayanan bir spektroskopi yöntemidir. Örnekler lazerden gelen ışınlarla uyarılmaktadır ve yüzeye gönderilen ışınların bir kısmı örnek tarafından emilmektedir. Emilime uğramayan ışınlar ise saçılma göstermektedir (Güneş, 2013: 1).

Örneğe gönderilen ışınlar yüzeye çarptıktan sonra dağınık bir şekilde her yönde saçılma yaşanmaktadır. Saçılan ışınların gönderilen ışınla aynı frekansta olması elastik saçılma olayı veya Rayleigh saçılması (Şekil 3.3) olarak adlandırılmaktadır. Saçılan ışınların büyük bir kısmında frekans değişimi yaşanmamaktadır. Frekansta değişim yaşanan elastik olmayan saçılımlar ise Raman saçılımı olarak adlandırılmaktadır. Meydana gelen değişimler, moleküllerdeki titreşim enerji geçişleriyle ilgilidir. Frekansta yaşanan değişimler örneğe dair titreşim, dönme ve düşük frekanslı titreşimler hakkında bilgi edinilmesini sağlamaktadır. Her bir molekül farklı titreşime ve saçılıma sahip olduğundan Raman spektroskopisinde moleküle özgü bir değerlendirme yapılmaktadır. Bu nedenle net sonuçlar elde edilmektedir (Haynes, McFarland, Van Duyne, 2005: 339). Raman etkisi; UV bölgesinde, görünür bölgede veya NIR bölgesinde uygulanabilir. Bazı durumlarda Raman ışınlarının saçılımı örnekten yansıyan floresan etkiden kaynaklı olarak daha zayıf kalmaktadır. Nedeni kullanılan bağlayıcı, vernik veya safsızlık olabilmekte ya da örneğin kendisinden

kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle detektörlerin duyarlılıklarının sınırlı olmasıyla birlikte Raman saçılmasının uygulanması kısıtlı kalmıştır (Hollricher, 2018: 72).

Şekil 3.3: Rayleigh ve Raman saçılması.

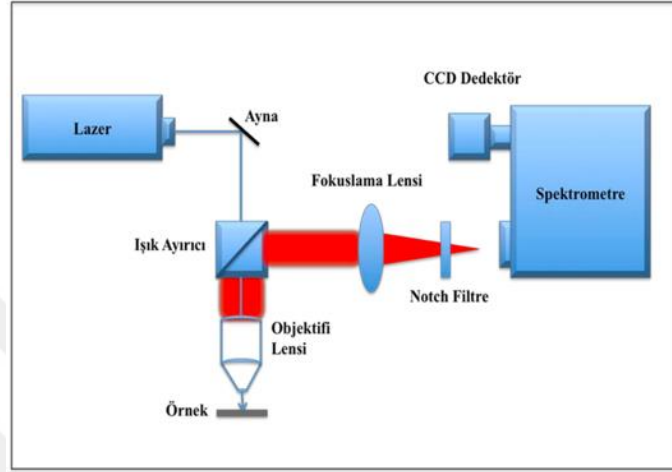


Kaynak: Deniz, Mineral Tanıma Yöntemleri Ders Notları.

Raman spektroskopisinde katı, sıvı ve gaz halinde örneklerle çalışılabilmektedir (Güneş, 2013: 8). Temelde cihaz, bir ışık kaynağı, numune tutucu ve detektörden meydana gelmektedir (Şekil 3.4) (Rostron, Gaber, Gaber, 2016, 50). Mercekler ve optik malzemeler camdan yapılmıştır. Lazer kaynağı örnek üzerine net bir şekilde odaklanmaktadır. Materyaller hakkında moleküler düzeyde doğrudan bilgi edinmek için uygulanan bir analiz yöntemidir. Tahribatlı ve tahribatsız analiz yapılabilmektedir. Tahribatsız analiz, analiz cihazının tablonun bulunduğu konuma taşınmasıdır. Tahribatlı analiz ise doğrudan eser yüzeyinden parça alınmasıdır. Raman spektroskopisi sanat eserlerinin içerdiği organik, inorganik, sentetik inorganik ve sentetik organik moleküllerin tanımlanmasını sağlamaktadır. Olumlu yanlarından biri alınan örneğin analiz için hazırlanmasına gerek olmamasıdır. Ayrıca çok küçük

boyutlu örneklerde (1-2 μm çapında) bile $\text{çalışma imkanı sağlamaktadır}$ (Bouchard, v.d., 2009: 29).

şekil 3.4: Raman Spektroskopisi alışma sistemi .



Kaynak: Bozkurt, 2018: 9.

1928 yılında Hindistanlı fizikçi Dr. Chandrasekhara Venkata Raman ve Kariamanickam Srinivasa Krishnan, moleküller tarafından saçılan ışının dalga boyunun, yüzeye giden ışıandan farklı olduğunu ve dalga boylarındaki farklılıkların moleküllerin kimyasal yapısından kaynaklı olduğunu keşfetmiştir. Raman etkisi üzerine ilk yayın ‘Yeni Bir İkincil Radyasyon Türü’ isimli C.V. Raman ve K. S. Krishnan’ın 31 Mart 1928 yılında Nature’da yayınlamış oldukları makaledir (Pınzaru, Kiefer, 2018: 8). Saçılmalar Raman saçılması veya Raman etkisi olarak adlandırılmıştır ve yeni bir ikincil radyasyon türü keşfedilmiştir. Saçılma kaynaklı meydana gelen frekansların ölçülmesi ve analiz sonuçlarının oluşturulmasıyla Raman spektroskopisi sistemi ortaya çıkmıştır. Ancak Raman saçılması zayıf şiddetlidir ve hassas tespit teknolojisinin yetersiz olması Raman spektroskopisinin uygulama alanlarının sınırlı kalmasına neden olmuştur. Keşfinden sonra neredeyse otuz yıl boyunca kullanımı yaygınlaşmamıştır (Panneerselvam, v.d., 2017: 10).

Raman spektroskopisinin kronolojik olarak gelişimi şu şekildedir:

- 1960 Lazerin eklenmesi
- 1965 Çift ızgaralı monokromatörler
- 1973 Tutarlı anti-Stokes Raman spektroskopisi (CARS)
- 1977 Yüzeyle güçlendirilmiş Raman spektroskopisi (SERS)
- 1980 Mikro-Raman spektroskopisi
- 1985 Fourier-dönüşümü Raman spektroskopisi
- 1990 Azot soğutmalı CCD kameralar
- 1990 Holografik çentik filtreleri
- 1995 Femtosaniye zaman çözümlemeli Raman spektroskopisi ve fs-CARS
- 1998 Tip-geliştirilmiş Raman spektroskopisi (TERS) (Pînzaru, Kiefer, 2018: 20).

Raman spektroskopisinden faydalanma, lazerin eklenmesiyle gelişmiştir. Moleküller ile etkileşim halinde olan ışınlar çoğunlukla bir lazer kaynağından çıkmaktadır. Ayarlanabilir lazerlerin eklenmesi 1960'lı yıllara dayanmaktadır. En yaygın lazer türleri helyum-neon, argon iyonu, kripton iyonu, Nd: YAG ve diyot lazerlerdir. Lazer eklentisinden önce ise Raman ölçümlerinde filtreli cıva lambalar kullanılmıştır ve saçılan ışık bir spektroskop aracılığıyla gözlemlenmiştir (Zhu, v.d., 2014: 66, Pînzaru, Kiefer, 2018: 17).

Raman cihazları yüksek verim elde etmek için sınırlı sayıda dağıtıcı veya engelleyici öğeye sahip olmalıdır. Raman spektroskopisinin ilk kullanıldığı dönemlerde elastik olarak dağılmış lazer radyasyonunu filtrelemek için çift veya üçlü monokromatörler kullanılmıştır. Günümüzde ise sinyal verimini iyileştirmek için çentik filtreleri ve tek ızgaralı sistemler kullanılmaktadır.

Raman spektroskopisinde ışınların saçılımı çok düşük ya da çok yüksek seviyelerde olabilmektedir. Bu durum net sonuçlar elde edilememesine yol açmaktadır. Raman spektroskopisinden elde edilen piklerin şiddeti molekülün polarize olabilme

özelliğine, kaynağın şiddetine ve aktif grubun konsantrasyonuna bağlıdır. Sorunu çözmek adına alternatif yöntemler aranmış ve Yüzeyde Geliştirilmiş Raman Spektroskopisi (Surface Enhanced Raman Spectroscopy-SERS) çözüm olarak sunulmuştur. SERS yöntemiyle Raman sinyallerinin şiddeti artırılmakta, saçılan ışınlar baskılanabilmekte ve daha net sonuçlar elde edilmektedir (Bozkurt, 2018: 10-13). Raman Spektroskopisi 1928 yılında bulunmuş, SERS ise 1977 yılında ortaya çıkmıştır. 1977 yılında Jeanmaire ve Van Duyne, alt tabaka olarak nano boyutta pürüzlü bir gümüş, bakır veya altın yüzey kullanıldığında Raman saçılmasının büyüklüğünün önemli oranda artırabileceğini kanıtlamışlardır. Pürüzlülük özelliği sayesinde Lokalize Yüzey Plazmon Rezonansı (LSPR) görünür ışık tarafından uyarıldığında güçlü elektromanyetik alanlar üretilmektedir. Raman saçılımı bu elektromanyetik alanlara maruz kaldığında esnek olmayan saçılmanın yoğunluğu artmaktadır. Bu yöntem Yüzeyde Güçlendirilmiş Raman Spektroskopisi (SERS) olarak adlandırılmaktadır. SERS, seçici moleküler tanımlama ve hassas çalışma için kullanılmaktadır (Haynes, McFarland, Van Duyne, 2005: 339A-340A). SERS yöntemi yüzey temellidir. Bu nedenle ölçülecek moleküllerin metal bir yüzey üzerinde veya yüzeye çok yakın bir yerde bulunması gerekmektedir. Tablolarda organik ve inorganik renklendiricilerin tespiti açısından oldukça etkili bir yöntemdir. Sanat eserleri üzerinde ilk defa 1987 yılında denenmiş ve 8. Yüzyıla ait bir tekstil örneğinden sentetik alizarin ve bitkilerden elde edilen kök boya analizi için kullanılmıştır. Ancak tablolarda analiz yapılırken boya ve kumaşlarda malzemelerin inorganik bir yüzeye çökertilmesi nedeniyle çeşitli zorluklar meydana gelmektedir. Bu nedenle Yüzeyde Geliştirilmiş Raman Spektroskopisinde boyaları kimyasallarından arındırmak ve yüzeye tutunmalarını artırmak için hidroliz ön işlemi gerekli olmaktadır (Bersani, v.d., 2016).

Tek molekül seviyesinde bile plazmonik metal nanoyapılarda hedef moleküllerin ultra düşük konsantrasyonlarını tespit edebildiğinden SERS'in keşfiyle birlikte Raman kullanımında artış yaşanmıştır. Ayrıca SERS yüzey seçim kuralları ve geliştirme etkilerindeki farklılıklar nedeniyle geleneksel Raman spektroskopisinden farklılık

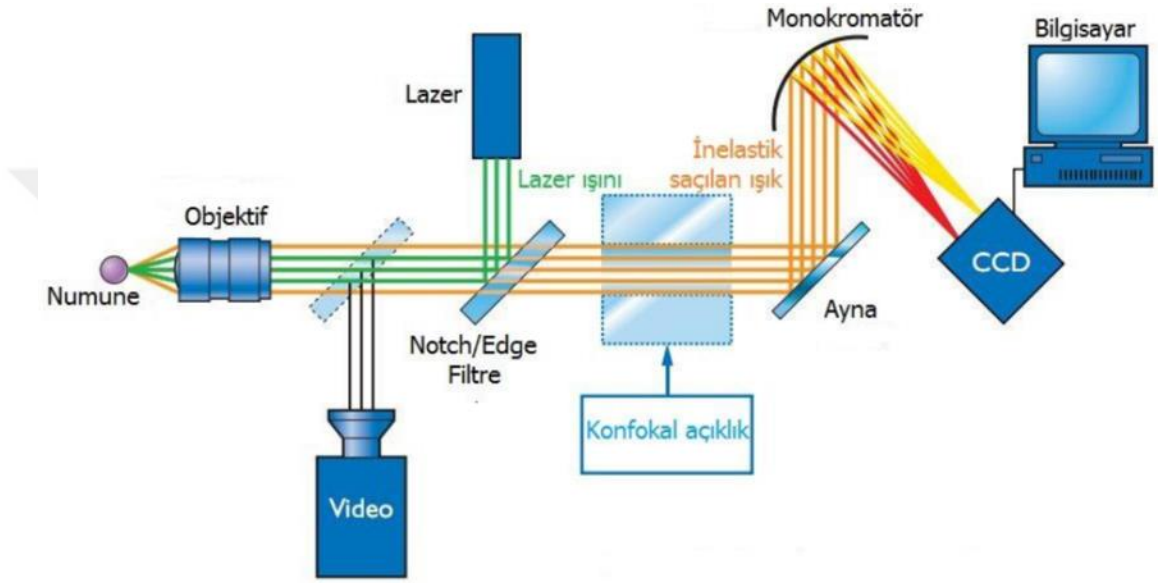
göstermektedir. Tek molekül seviyesinde ultra yüksek hassasiyete ulaşan ilk titreşim spektroskopisi tekniği olmuştur (Panneerselvam, v.d., 2017: 12).

SERS geliştirme etkileri, SERS-aktif nanoyapıların morfolojisi ve optik özellikleri ile sınırlıdır. Ayrıca Raman Spektroskopisinin uzaysal çözünürlüğü, optik kırılma limiti nedeniyle mikron altı rejimle sınırlıdır. SERS'teki bu sınırlamaların aşılması için Tip-Enhanced Raman Scattering (TERS) kavramı ilk olarak 1985'te Wessel tarafından önerilmiştir. TERS, atomik kuvvet mikroskobu, taramalı tünelleme mikroskobu ya da kesme kuvveti mikroskobu ve Raman spektroskopisi gibi bir tarama probu mikroskobu kombinasyonuna sahiptir. Yüzey bilimi, malzeme bilimi, fizik ve kimya gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (Panneerselvam, v.d., 2018: 14).

Raman spektroskopisinin mikroskop ile birleşmesi, pigmentlerin 1 mm çapa kadar Raman parçacık spektrumlarının görüntülenmesine imkân sağlayan bir gelişmedir (Bersani, v.d., 2016). Mikroskobun Raman cihazıyla birleştirilmesinin örneklerinden biri Konfokal Raman mikroskobudur. Lazer ışığı, bir mikroskop objektif lensi aracılığıyla bir numuneye odaklanmaktadır ve geri saçılan Raman sinyali, seçilen örnekleme hacminin dışından kaynaklanan herhangi bir odak dışı ışığı engellemek için iğne deliği açıklığına yeniden odaklanmaktadır. Bu durum yüksek derece uzaysal çözünürlük ve yarı saydam malzemelerin eksenel kesitlerini sağlamaktadır (Zu, v.d., 2014: 72). Konfokal mikroskobu 1955 yılında Marvin Minsky tarafından icat edilmiştir. Konfokal 'aynı odağa sahip' olarak tanımlanmaktadır. Optik kesitleme yöntemi olarak da bilinmektedir. Konfokal Raman mikroskobu, nokta benzeri bir ışık kaynağı ile örnek üzerine odaklanmaktadır (Şekil 3.5). Saçılan ışınlar bir spektrum oluşturmak için cihaz detektörünün önündeki iğne deliği açıklığına odaklanmaktadır. İğne deliği açıklığı yalnızca numunenin odak noktasından gelen ışığın detektöre geçmesine izin vermektedir ve dolayısıyla odak dışı alanlardan gelen etkenlerin ortadan kaldırılmasını sağlamaktadır. Böylelikle optik olarak birleştirilmiş iğne deliği diyaframıyla uzaysal bir filtreleme elde edilmektedir. Çoğunlukla ayarlanabilir iğne deliği gibi fiziksel bir açıklık uygulanmaktadır (Petry, Schmitt, Popp, 2003: 19-20).

Konfokal mikroskobunun avantajı derinlik çözünürlüğü ve ışık bastırma sayesinde yüksek görüntü kontrastı elde edebilmesidir.

Şekil 3.5: Konfokal Raman Mikroskobunun çalışma prensibi.



Kaynak: Şimşek, 2011: 20.

Bir örnek içindeki tek bir nokta, örnek hakkında yeterli bilgi sağlamamaktadır. Örnek parçasının yanal odak düzlemi boyunca tüm ayrıntıları elde etmek için nokta görüntü boyunca taranmalı ve görüntü bilgileri sıralı olarak toplanmalıdır. Minsky'nin orijinal tasarımında tarama, örneğin yanal olarak çevrilmesiyle oluşturulmuştur. Fakat bu yöntem yavaş ve titreşimlidir. Bu durum çalışma sorunları ortaya çıkarmaktadır. 1980'lerde yanal olarak çevirme yerine örnek boyunca aydınlatma yapma girişimi titreşim etkenini ortadan kaldırmış ve önemli bir gelişim sağlamıştır (Price, Jerome, 2018: 5).

Konfokal mikroskopu ile Raman spektroskopisinin birleştirilmesi, yüksek duyarlılığa ve çözünürlüğe sahip, materyallerin karakterizasyonuna izin veren ve görüntü elde

edilmesini sağlayan bir tekniktir. Konfokal Raman mikroskobu derin ölçümlere izin veren bir sistemdir. Lazer ışınının ilgili noktaya odaklayarak tek boyutlu, iki boyutlu ve üç boyutlu görüntülerinin oluşturulmasını sağlayan farklı özellikleri bulunmaktadır.

FT-Raman yönteminin kullanımı ise 1986 yılına dayanmaktadır ve bu yöntemde 1.064 nm Nd: YAG lazer kullanılmaktadır. Mürekkep ve pigment analizinde kullanımı yaygındır. FT-Raman ölçümleri, numune absorpsiyonunun en aza indirildiği NIR’da gerçekleştirilmektedir. Raman mikroskopları 1 μm ’nin altında uzaysal çözünürlük sağlarken FT-Raman 5-10 μm uzaysal çözünürlüğe sahiptir. FT-Raman yüksek hassasiyet göstermektedir, maliyeti yüksektir ve 1.064 nm’de çalıştığından daha az floresan etkiye sahiptir (Zu, v.d., 2014: 70-71).

1990’lı yıllarda Raman spektrometresi optik bir mikro kapsam ile birleştirilmiş ve mikro-Raman spektroskopisi meydana gelmiştir. Mikro-Raman sistemleri genellikle birden fazla lazere sahiptir. Yüksek hassasiyete sahiptir ve yüksek büyütme mikroskop kullanımına izin vermektedir. Farklı lazer kaynaklarının kullanılması, dalga boyunun seçilmesine imkân sağlamaktadır ve floresan etkiyi düşürmeye yardımcı olabilmektedir. Floresansı azaltmak için kullanılan yöntem uzun dalga boyuna sahip lazer kullanımıdır. Dalga boyunun değişmesi spektral çözünürlükte bir değişim sağladığından dalga boyunun artması daha iyi bir spektral çözünürlük sağlamaktadır. (Bersani, v.d., 2016). Mikro-Raman cihazları, örnekleri tarayan ve Raman spektrumlarını toplayan bir sisteme sahiptir. Bu teknik Raman haritalama olarak da adlandırılmaktadır. Her bir spektrumdan kimyasal bilgileri edinmek ve birkaç mikrometre yanal çözünürlüğe sahip bir örnekteki kimyasal bileşenlerin dağılımının bir haritasını oluşturmak için kullanılmaktadır (Hollricher, 2018, 70). Mikro-Raman spektroskopisinin uzaysal çözünürlüğü, objektifin sayısal açıklığına bağlı olan kırınım ile sınırlıdır. En iyi mikroskoplarla bile 500 nm’nin altındaki uzaysal çözünürlükler nadiren elde edilmektedir (Zu, v.d., 2014: 73).

Yakın Kızılötesi Raman (NIR-Raman), hızlı analiz ve düşük lazer gücü, yüksek çözünürlük, mikroskopla kolay bağlantı ve aynı spektrometre içinde birden fazla lazer

hattının kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Yakın kızılötesi lazerler, özellikle organik ve hayvansal kökenli örneklerin incelenmesinde kullanılmaktadır.

Taşınabilir Raman cihazlarının kullanımı, maliyetinin daha düşük olması nedeniyle son yıllarda artmıştır. Farklı lazer dalga boylarında kullanılabilmektedir (Mulholland, v.d., 2017: 1-2). Ancak taşınabilir Raman cihazları daha küçüktür ve odaklanma sorunu, düşük hassasiyet ve spektra edinim ayarının değiştirilmemesi gibi olumsuz özelliklere sahiptir (Bersani, v.d., 2016).

Raman spektroskopisi analizleri sonucunda elde edilen veriler, referanslarla karşılaştırılıp sonuçlar tespit edilmektedir. 1990'ların sonunda Raman spektroskopisinin sanat eserlerinin analizi için daha fazla tercih edilmeye başlandığı dönemlerde, bilinmeyen materyallerin spektrumlarını karşılaştırmak ve spektral özellikleri doğru bir şekilde yorumlayabilmek için gerekli olan referans Raman spektrumları eksik durumdayken, 2000'lerden itibaren Raman pigment veri tabanları ulaşılabilir duruma gelmiştir (Caggiani, Cosentino, Mangone: 2016: 123).

3.2. Yağlı Boya Tabloların Koruma ve Onarım Aşamaları

3.2.1. Sağlamaştırma

Sağlamaştırma, kohezyon¹ ve adezyon² kaybını önleyen, resmin katmanları arasında tutunmayı sağlayan, bezin deformasyonunu gideren bir konservasyon uygulamasıdır. Amacı bozulmuş veya zayıflamış alanların bir yapıştırıcı ile bütünlüğünün sağlanması ve eserin ömrünü uzatmaktır. Boya katmanının genelinde gerçekleşen dökülmeler, boya kırılmaları ve boyanın zemine tutunamadığı durumlarda tercih edilmektedir.

¹ Aynı cins moleküllerin arasındaki çekim kuvvetidir. Katman içindeki bütünlüğü sağlar.

² Farklı türdeki moleküllerin birbirini çekmesidir. Bir maddenin başka bir türde maddeye yapışmasıdır. Katmanlar arası bütünlük sağlar.

Sağlamlaştırma için seçilen yapıştırıcı restorasyonun temel ilkesi olan uyumluluk ve geri dönüşümlülük ilkesine bağlı kalmalıdır. Buradaki uyumluluk kimyasal ve fiziksel açıdan değerlendirilmelidir. Kimyasal olarak tablodaki materyallerle etkileşime girmemelidir. Fiziksel olarak ise bezin hareketleriyle uyumlu olmalıdır. Sağlamlaştırma nüfuz etmeyi gerektiren bir uygulama olduğundan tam anlamıyla bir geri dönüşüm sağlanamaz. Fakat buradaki önemli nokta yapıştırıcının diğer müdahalelere engel olmaması ve fiziksel, kimyasal değişmezlik göstermesidir (Kaptan, 2009: 111).

Yapıştırıcı tutunmayı sağlamak adına kuvvetli olmalı fakat eserin zaman içindeki yaşadığı gerilmelere dayanmak için ise esnek olmalıdır. Ayrıca tüm katmanlara etki edecek derecede akışkan olmalı, homojen bir dağılım göstermelidir. Bu özellikleri taşımayan bir yapıştırıcı seçildiği durumlarda yapılan uygulama tabloda deformasyona neden olmaktadır (Horie, 1990: 5).

Sağlamlaştırıcılar genellikle bir yapıştırıcı ve bir çözücünün bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır. Çözücüler, yapıştırıcıyı seyrelterek uygulama kolaylığı ve emilimi sağlar. Çözücü miktarı ile emilim doğru orantılıdır. Çözücü oranı arttıkça emilim de artmaktadır. Buradaki önemli nokta kullanılan çözücünün uçuculuk değeridir. Seçilen çözücü, uygulamaya ve esere nüfuz etmeye zaman tanınmalıdır (Michalski, 2008: 27).

Sağlamlaştırma ile sabitleme (lokal sağlamlaştırma) karıştırılmaması gereken terimlerdir. Sağlamlaştırma eserin tüm katmanlarına etki eden genel bir uygulamadır. Sabitleme ise bölgesel olarak kabaran veya kopan boya tabakasının yapıştırıcı ile yerine tutturulmasıdır (Romano, 2018).

Sağlamlaştırma ve sabitleme işlemleri eser yüzeyine doğrudan uygulandığı için özellikle dikkat edilmesi gereken uygulamalardır. Boyalı yüzeyde renk değişimine sebep olabilir. Bu nedenle kullanılmadan önce test edilmelidir. Eserin durumu ve sağlamlaştırıcının uygulama şekli göz önünde bulundurularak ideal sağlamlaştırıcı malzemesi tercih edilmelidir. Eserin çözücülere ve ısıya karşı hassasiyeti test edilmeli

ve buna göre geleneksel veya güncel yöntemlerden hangisinin kullanılacağına karar verilmelidir (Horie, 1990: 3).

3.2.1.1. Geleneksel Yöntemler

Geleneksel yöntemlerle yapılan sağlamlaştırma uygulamalarının başında hayvansal tutkallarla yapılan uygulamalar gelmektedir. Bu tutkallar tablolar ile benzer davranışlar göstermesi, ısı ve su ile kullanabilme özelliklerinden dolayı uzun zamandır en çok tercih edilen malzemeler olmuştur.

Viskozite, nüfuz etme derecesini belirlediği için yapıştırma işleminde ve sağlamlaştırmada kullanılacak tutkalı seçmek için önemli bir faktördür. Viskozitenin düşük olduğu durumlarda tutkalın nüfuz etmesi artmaktadır. Piyasada satılan tutkalların viskozite değerleri değişkendir. Düşük viskozite elde etmek için yüksek viskoziteye sahip tutkalı seyreltmek yapıştırıcı özelliğini kaybetmesine ve su oranı artacağı için deformasyona neden olabilmektedir.

Hayvansal tutkallar memelilerin ya da balıkların derisinden, kıkırdağından ya da kemiklerinden elde edilen protein bazlı doğal materyallerdir. Protein moleküllerinin vermiş olduğu jelleşme özelliğine, viskoziteye, yüzey gerilimine, bağlanma kuvvetine ve değişken mekanik özelliklere sahiptir. Çeşitlerine ve hazırlama yöntemlerine göre farklı fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikler gösterebilmektedir. Tablo ile gösterdikleri uyum nedeniyle en sık kullanılan hayvansal tutkal cinsi tavşan ve balık tutkalı olmuştur (Schellmann, 2007: 55). Ancak mekanik özelliklerine bakıldığında Mersin balığı tutkalı (isinglass) yüksek kolajen içeriği, diğer tutkallara göre daha esnek oluşu, daha az çekme oranına sahip olması ve yapıştırıcı gücünün daha fazla olması nedeniyle diğer tutkallara göre daha ideal özelliklere sahiptir (El-Feky, Elhady, 2009: 249). Tavşan ve balık tutkalıyla karşılaştırıldığında daha yüksek yapışma niteliğine ve daha düşük viskoziteye sahiptir (Petukhova, Bonadies, 1993: 23). Fakat raf ömrünün kısa olması, yüksek fiyatlı olması, geri dönüşümünün zor olması ve neme karşı duyarlı olması gibi olumsuz özelliklere sahiptir (Emre, 2017: 66).

Balık tutkalları, kolajen, keratin ve elastin içeren, balığın kafası, derisi ve kemiğinden elde edilen protein içerikli ve suda çözünen bir tutkaldır. Hayvansal tutkallar içinde en düşük kaliteye sahip olan türdür. Çabuk bozulmaktadır ve yüzeyde sert, kırılgan bir tabaka oluşturmaktadır (Petukhova, 2000). Mersin balığı tutkalı ise, diğer balık tutkallarının aksine balığın sadece hava mesanesi kullanılarak elde edilmektedir.

Tavşan tutkalı, tavşanın derisinden veya kemiklerinden elde edilmektedir. Esnek ve sağlam bir yapıştırıcı olmasından dolayı uzun zamandır en çok tercih edilen yapıştırıcılardan biridir. Diğer hayvansal tutkallara göre en yüksek yağ içeriğine ve en düşük yüzey gerilimine sahiptir. Tablonun yapısıyla uyumlu olması nedeniyle tercih edilen bir tutkaldır (Schellmann, 2007: 55).

Hayvansal tutkallar sağlamlaştırma için kullanıldığında yüzeye nüfuz etmesi için 60°C sıcaklıkta, %5-10 sulu çözelti olarak uygulanmaktadır. Memelilerden elde edilen tutkallar daha yüksek sıcaklığa ihtiyaç duysa da balık tutkallarına göre daha dayanıklıdır. Dayanıklılığı sağlayan protein moleküllerinin moleküler ağırlıklarıdır (Schellmann, 2009: 37). Fakat neme karşı çok dayanıklı değildirler. Havadaki nem oranının düşmesi hayvansal tutkalların büzülmesine ve kırılganlaşmasına neden olmaktadır. Büzülme ve kırılganlaşmayı azaltmak ve esneklik sağlamak adına hazırlanan tutkalın içine plastikleştirici malzemeler eklenmektedir. Geleneksel yöntemlerde plastikleştirici olarak bal kullanılmaktadır. Bal hem memelilerden elde edilen tutkallarda hem de balık tutkallarında tercih edilmektedir (Hackney, 2020: 199, 200). Mantar oluşumunu engellemek için ise sodyum flörür kullanılabilir. Nem oranının yükselmesiyle ise şişme gerçekleşmektedir ve yapışma özelliklerini kaybetmektedirler. Bu nedenle nem kontrolü hayvansal tutkal kullanılan eserlerde yapıştırıcının ömrünü belirleyen etkenlerdendir (El-Feky, Elhady, 2009: 250).

Hayvansal tutkallar suda şişme ve kolay uygulama özelliklerine sahiptir. İçinde bulunan protein molekülleri çapraz bağ geliştirmedikçe uzun yıllar sonra bile çözünürlük gösterebilmektedir (McCoy, 2009: 23). Fakat bunlar ne kadar göz önünde bulundurulsa da hayvansal tutkallar neme karşı duyarlı olmaları nedeniyle büzülmeye

ve kırılma hızına karşı dirençli değildir. Yapılarında bulunan protein nedeniyle biyolojik tehlikelere açıktır. Ayrıca sulu çözelti halinde uygulanan yapıştırıcılar olduklarından eserde büyük deformasyonlara neden olabilmektedir.

Balmumu ve reçine karışımı sağlamlaştırma için kullanılan geleneksel yöntemlerden biridir. Balmumu 63-66°C aralığında erimektedir. Karbon tetraklorür, eter, terebentin içinde çözünmekte; petrol distilatları, etanol, aseton, asetat içinde ise az çözünmektedir (Abercaugh, 1996).

Hidrofobik yapılarından dolayı, genellikle suya karşı hassasiyeti olan eserlerde tercih edilmiştir. Özellikle kuzey ülkelerinde çokça tercih edilen bir uygulama olmuştur (Angelova, 2019: 170). 18. yüzyılın sonuna kadar sağlamlaştırıcı ve koruyucu olarak kullanılmıştır. Bu kullanım 19. ve 20. yüzyıllar boyunca ise artarak devam etmiştir (Emre, 2017: 64). Geleneksel balmumu reçine karışımının içinde Venedik terebentini, dammar reçinesi ve balmumu bulunmaktadır (Kaptan, 2009: 116). Balmumu-reçine sağlamlaştırması, balmumunun eritilip esere sürülmesi şeklinde yapılmaktadır. Belirli bir dönemde çokça kullanılmasına rağmen geri dönüşümünün tamamen sağlanamaması, barındırdığı yağdan dolayı yüzeyde lekelenmelere neden olması ve neme karşı hassasiyetinin olması nedeniyle tercih edilmemesi gereken bir uygulamadır.

Vernikle yapılan sağlamlaştırmada ise tablonun ön ve arka yüzüne vernik sürülmektedir. Verniğin filmojen niteliğinden faydalanılarak yüzeyde bir bütünlük sağlanmaktadır. Fakat yüzeye uygulandıktan sonra eser ütülenmektedir. Dolayısıyla tabloda büyük hasarlara yol açmaktadır.

3.2.1.2. Güncel Yöntemler

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ihtiyaç doğrultusunda kimya endüstrisinde yaşanan gelişmeler sonucunda sentetik polimer kimyası gelişmiştir. Sentetik reçineler de bu gelişmelerin bir ürünüdür. Restorasyon alanında kullanılan çoğu sentetik bağlayıcı

birbirine bağılı benzer monomerlerin zincirleri olan polimerlerdir. İki farklı monomerin birbirine bağlanıp oluşturduğu yapıya ise kopolimer denir. Sanayide yaşanan gelişmelerin restorasyon alanına yansması 1970’lerde olmuştur ve bu dönemde sentetik tutkallar kullanılmaya başlanmıştır. 1990’lara gelindiğinde ise sentetik tutkalların hayvansal tutkallara kıyasla sağladığı suya hassas yüzeylerde kullanabilme, biyolojik oluşumlara sebep olmama ve daha yüksek yapışma niteliği göstermesi gibi avantajlar nedeniyle kullanımı artmıştır (Andersen, Fuster-López, 2019: 16).

Özellikle suya karşı hassasiyeti olan eserler için önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Fakat sentetik tutkalların geriye dönük uzun bir geçmişe sahip olmaması ve dolayısıyla doğal eskime sürecinin bilinmemesi kullanımına kuşkuyla yaklaşılmasına neden olmuştur. Buna rağmen laboratuvar ortamında yapılan yaşlandırma testleri sonucunda hayvansal tutkallara kıyasla daha iyi bir stabilite gösterdiği görülmüştür (Corteia, 2015: 37).

Korumada kullanılan ilk sentetik yapıştırıcı PVA olarak bilinen polivinilasetat olmuştur. 1932 yılında ‘Teknik Çalışmalar’ dergisinde tartışılmıştır. Astar yapıştırıcısı olarak ise 1933 yılında ‘Resimler İçin Yapıştırıcıların Astarlanması Sorunu’ başlıklı makalede yine ‘Teknik Çalışmalar’da yayınlanmıştır (Bria, 1986). PVA daha çok astarlamada kullanılan bir yapıştırıcı olmasına rağmen, sağlamlaştırma uygulaması için de kullanılmıştır. Farklı firmalar tarafından farklı molekül ağırlığına sahip (AYAA, AYAB, AYAC, AYAF, AYAT) çeşitleri üretilmektedir (Reeve, 1995: 99). Kuruduktan sonra güçlü bir bağ oluşturmaktadır ve geri dönüşümü zordur. Yüzeyde parlaklığa neden olmaktadır. Ayrıca eskime gerçekleştiğinde sararma ve kırılma meydana gelmektedir. Bu nedenle günümüzde tercih edilen bir yapıştırıcı değildir.

BEVA 371, EVA (Etilenvinilasetat) kopolimerine dayanan bir termoplastik yapıştırıcıdır (Olender, Cross, 2018: 15). EVA, sıcakta eriyip işlem tamamlandıktan sonra çözücünün uçup yapıştırıcının yüzeyde kalmasına dayanan bir işleyiş sistemine sahiptir. Nem direnci ve uzun raf ömrü vardır. Ayrıca EVA esaslı yapıştırıcılar sıcakta eriyen yapıştırıcıların neredeyse üçte ikisini içermektedir (Rolando, 1998: 18). Düşük

aromatik hidrokarbonlarda çözünür, kimyasal kararlılık gösterirler (Ploeger, McGlinchey, René de la Rie, 2015: 221).

BEVA 371, 1970 yılında Gustav Berger tarafından geliştirilmiş ve piyasaya sürülmüştür. Balmumu reçinesinin dezavantajlarından dolayı alternatif oluşturmak amaçlanmıştır. ‘Gustav Berger’in Orijinal Formülü’ olarak da bilinmektedir. Sanayide kullanım için üretilip sonrasında restorasyonda kullanılan yapıştırıcıların aksine, BEVA özellikle restorasyonda kullanılması için üretilmiştir. Renksiz ve şeffaftır. Geri dönüşümü olan bir malzemedir. Kimyasal stabiliteye ve güçlü yapıştırıcı özelliğe sahiptir. Düşük viskozitesi vardır, suya duyarlı eserlerde kullanılabilir (Girard, 2018: 19). Esnek bir yapıştırıcıdır. Sıcak veya soğuk olarak uygulanabilmektedir ve sonrasında ısı ile etkinleştirilebilmektedir. 65-70°C arasında çözünerek etkin hale gelmektedir. Isı aynı zamanda boya tabakasını da yumuşattığından özellikle yoğun boya kullanılan dokulu eserlerde tehlikeli olabilmektedir. Dolayısıyla bu dezavantaj olarak sayılabilecek bir özelliktir. Buna rağmen en çok tercih edilen yapıştırıcılardandır (Goltz, v.d., 2012: 374).

Geçmiş dönemlerde, BEVA seyreltici olarak petrol tavsiye edilmiştir. Fakat petrol toksisitesi çok yüksek bir solventtir. Bu nedenle petrol yerine daha az toksik olan tolüen veya white spirit tercih edilebilir. Piyasada Thinner 372 olarak bulunan BEVA 371 için geliştirilmiş seyreltici de kullanılabilir (CTS, 2012).

BEVA sabitleme için kullanıldığında %5 oranında seyreltilerek boya kalkmasının olduğu yere sürülmektedir. Sonrasında yapıştırıcının uygulandığı alan ütü ile aktive edilerek yerine sabitlenmektedir. Sağlama işlemi ise homojen bir etki sağlamak adına basınçlı masa kullanılmalıdır. BEVA %5-10 oranlarında seyreltilerek eserin arka yüzeyinden uygulanmaktadır. Fakat bu oran eserin durumuna göre değişebilmektedir (Berger, 1975: 127).

1980'lere gelindiğinde Plexisol P550 kullanılmaya başlanan bir diğer sentetik yapıştırıcı olmuştur. Plexisol P550 de BEVA 371 gibi termoplastik bir yapıştırıcıdır.

Bütülmetakrilat (BMA) olan organik bir çözüldür (Lardet, 2013: 3). Esnektir ve uyumludur. Zamana karşı direnç göstermektedir ve niteliğini kaybetmemektedir. Düşük molekül ağırlığına sahiptir. Bu daha iyi emilim sağlamasına sebep olan bir özelliktir. Ayrıca yine bu özellik nedeniyle %5-45 oranına kadar seyreltilebilmektedir. Etanol ve izopropil alkolde kısmen çözünmektedir. Uygulamada en az toksik bir solvent olan white spirit ile seyreltilebilmektedir. Sağlamlaştırma işlemi için %5-25 oranında seyreltilerek kullanılabilmektedir. Mikrobiyolojik oluşumlara karşı dirençlidir. İklim değışikliklerinden kaynaklanan ani değışimin etkilerini azaltmaktadır (Shoeib, Shakal, El-Latif, 2016: 258).

Resmin ön yüzeyinden veya arka yüzeyinden, fırçayla sürölerek veya püskürtme yöntemiyle uygulanabilmektedir. Plexisol P550 hem ısıyla hem de soğuk olarak kullanılabilen bir yapıştırıcıdır. Eserin ihtiyacı doğrultusunda basınçlı masada 45°C sıcaklıkta etkin hale getirilebilmektedir. Soğuk olarak uygulandığında ise sadece basınçla uygulama gerçekleştirilebilmektedir. Olumsuz bir özellik olarak ise taşıyıcı bezin rengini koyulaştırması gösterilebilir.

Plextol B500 akrilik su dispersiyonudur. Termoplastik akrilik kopolimerdir. Eserle uyumlu, esnek ve stabil olup, suda seyreltilmektedir. %15'e kadar tolüen ilavesiyle yoğunlaştırılabilir. Soğuk uygulama imkânı sağlamak adına geliştirilmiştir (Mehra, 1984: 44). Sağlamlaştırma için suyla 1:1 oranında seyreltilip ön yüzeyden veya arka yüzeyden uygulanabilmektedir.

Aquazol, sentetik bir yapıştırıcıdır. Su, etanol ve aseton gibi polar çözücülerde çözünmektedir. Nötr pH'a sahiptir. Stabildir, çoğu materyalle uyumludur ve çekme yapmamaktadır.

3.2.2. Yırtık Onarımı ve Yama

Tuval resimleri şaseye gerili olmalarından dolayı yüzey gerginliğine sahiptir. Bu gerginlik sabit bir yüzey oluşturmak için gerekmektedir. Dolayısıyla taşıyıcı yüzeyde

gerçekleşen herhangi bir yırtık veya delik bu gerginliğin bozulmasına, gerilimin yırtık olan bölgeye yüklenmesine neden olmaktadır ve bu da yüzeyde deformasyona yol açmaktadır (Idelson, 2009: 2-5).

Yırtıklar ve delinmeler darbe kaynaklı, tablonun yapımından kaynaklı ya da vandalizm sonucunda gerçekleşmektedir. Yırtık şekli oluşum nedenine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Hasarın büyüklüğü ise eserde kullanılan malzemeye göre değişebilmektedir. Örneğin ince bir taşıyıcı beze sahip olan eserler darbelere karşı daha dayanıksız olmaktadır ve daha kolay yırtılmalar görülebilmektedir (Waters, 2006: 11).

Yırtık onarımında yapılması gereken ilk şey oluşabilecek kayıpları en aza indirmek amacıyla yırtık etrafındaki boyanın sabitlenmesidir. Sonrasında ise bölge düzleştirilmelidir. Özellikle büyük ve düzensiz yırtıklarda düzleştirmek için yüzeyin hafif nemlendirilmesi ve ısı uygulanması gerekebilmektedir. Yırtılan alanda iplikler uç uca getirilip yapıştırıcı kullanılarak birleştirilebilir. İpliklerin, birbirine değmesini engelleyecek küçük kayıplar varsa tablonun orijinal kumaşının doku ve kalınlığında yeni bir kumaştan iplikler alınarak boşluklar doldurulabilir. Yapıştırma işlemi liflerin takibini yapabilmek adına mikroskop altında yapılmalıdır. Yapıştırma gerçekleştirildikten sonra deformasyonu engellemek adına alanın bölgesel olarak ağırlık altında bırakılması gerekmektedir (Hackney, 2004).

Sağlamlaştırmada kullanılan yapıştırıcıların aksine, PVA emülsiyonları yırtık onarımında daha iyi bir tercih oluşturmaktadır. Yüksek yapışma özelliği göstermektedir ve uygulama kolaylığı sağlamaktadır. Bunun dışında epoksi reçine, mersin balığı tutkalı, Beva 371, Paraloid B72, Mowilith 30 da tercih edilebilir. Yırtık onarımında ve yamada kullanılan yapıştırıcılar esnek ve su geçirmez olmalıdır ve başka müdahalelere engel olmamalıdır (Nicolaus, 1999: 108).

Yırtıkların birleştirildikten sonra arka yüzeyden desteklenmesi gerekmektedir. Desteklenmeyen bir yırtık onarımı sadece iki ucu birbirine tutturmak anlamına gelir,

eksik uygulama yapılmış olur ve uzun ömürlü olmaz. Bu destek Lyon tülü ile sağlanabilir. Yırtığın formunu takip edecek şekilde ve yırtık alanının kenarlarından yaklaşık 2 cm geniş olacak şekilde kesilmelidir. Yamaları yapıştırmak için kullanılan diğer geleneksel yöntemler balmumu, balmumu-reçine tutkalları, tutkal hamurları, nişasta tutkalları olmuştur (Nicolaus, 1999: 195).

Yama uygulamasında da ilk aşama işlemleri yırtık onarımı ile aynıdır; önce boyayı sabitlemek ve alanı düzleştirmek gerekmektedir. Burada farklı olarak bir boşluk vardır ve bu alanın tamamlanması gerekmektedir. Tamamlanacak alan için kumaş seçimi en önemli kriterlerden biridir. Orijinal eser beziyle aynı yapıda (pamuklu, keten vb.) bir kumaş ile yama yapılmalıdır. Aynı dokuma sıklığına, aynı atkı çözgüye ve aynı kalınlığa sahip olmalıdır (Berger, 1975: 133). Bu şartların sağlanamadığı bir yama uygulaması eser ile uyumlu olmayacağından tutunma sağlamayacak ve başarılı bir işlem yapılmamış olacaktır. Uygun kumaş seçildikten sonra boşluk ile birebir şekilde aynı formda kesilir. Kumaş büyük kesildiği durumda eserin üzerine bineceğinden kat izi oluşturacaktır ya da potluk yaratacağından dolgu yapıldıktan sonra çökme yaşanacaktır. Küçük kesildiğinde ise gerekli tutunmayı sağlayamayacaktır. Yamayı sağlamlaştırmak ve orijinal bezle bütünlük sağlamak adına arkadan destek yapılmalıdır. Bu destek yırtık onarımında olduğu gibi arka yüzeyden Lyon tülü yapıştırılarak gerçekleştirilmektedir.

3.2.3. Astarlama (Rantualaj)

Astarlama, eserin taşıyıcısı olan orijinal bezin arka yüzeyine yeni bir bez yapıştırılması işlemidir. Taşıyıcı yüzeyin mukavemetini kaybetmesi, büyük ya da çok yırtık ve yama alanlarının bulunması durumunda mukavemeti tekrar kazandırmak için uygulanmaktadır (Zuhril, 2010: 83). Geçmiş dönemlerde büyük, küçük çoğu hasarı onarmak için tercih edilen ilk yöntem astarlama olmuştur. Bu yöntem ile gerekli olmayan çok sayıda uygulama yapılmıştır. 19. yüzyıldan itibaren astarlamanın başlıca nedenlerinden biri eseri ileride olabilecek fiziksel bozulmalara karşı korumak olmuştur (Young, Ackroyd, 2001: 85).

Astarlama işlemini gerçekleştirmek için yeni bir kumaşa, yapıştırıcıya, basınç ve ısı kaynağına ihtiyaç vardır. Bu işlem için günümüze kadar keten, kenevir, pamuklu ve ipek kumaşlar, tercih edilmiştir. En sık kullanılan keten kumaş olmuştur (Daly, 1987: 146). Son zamanlarda ise sentetik ve cam elyafından yapılmış kumaşlar tercih edilmektedir. Doğal kumaş tercih edildiğinde, çekme hareketini engellemek ve kimyasallarından arındırmak için kullanmadan önce sıcak suda üç kez bekletilip ütülenmelidir. Bu sayede astar bezi sıcaklık etkisiyle çekme gösterecektir. Dolayısıyla bezin hareketi önceden engellenmiş ve ileride yaşanabilecek deformasyonların önüne geçilmiş olacaktır (Young, Ackroyd, 2001: 87). Seçilen kumaşın çevresel koşullardan etkilenmemesi gerekmektedir. Sert olmalıdır ve esneme yapmamalıdır. Yapıştırıcıyla ve eserle uyumlu bir kumaş olmalıdır (Cruickshank, Delaunay, Harrison, 2007: 7). Bu nedenle çok tercih edilen sentetik kumaşlar polyesterdir. Yüzey dokusunun eserle uyumlu olması, neme karşı dirençli olması, kolay bozulma göstermemesi başlıca özelliklerindendir (Ackroyd, 2002: 5).

Astarlama tutkalı olarak, tutkal macunu, balmumu-reçine karışımı ve sentetik tutkallar kullanılmaktadır. En eski yöntem tutkal macunu kullanımıdır (Mohie, v.d., 2019: 10). İyi bir tutkal esnek ve eserle uyumlu olmalı, kimyasal kararlılık ve iyi yapışma özelliği göstermeli, stabilite sağlamalı, biyolojik hasarlara karşı dirençli olmalı ve yüzeyde lekelenme yaratmamalıdır. Tutkal macunu ile yapılan astarlama işlemi 18. ve 19. yüzyıllarda yaygın bir uygulama olmuştur. Fakat yarattığı bazı olumsuzluklar nedeniyle balmumu-reçine astarlama tekniği alternatif olarak geliştirilmiştir (Coddington, Young, 2018: 6).

Astarlama işlemi 18. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Avrupa’da resimlerin boyutunu ve şeklini değiştirmek, panel resimlerinin boya tabakasını söküp taşımak için pek çok eserde uygulanmıştır (Keck, 1977: 46-47). Fakat daha önceki tarihlerde de resimlere astarlama yapıldığına dair kayıtlar bulunmaktadır (Hackney, vd., 2012: 416). 19. yüzyılda ise Avrupa’da astarlama yöntemlerini içeren kılavuzlar yayınlanmıştır.

Restorasyon alanında bilgi paylaşımına yönelik ilk uluslararası toplantı 1905 yılında Viyana’da düzenlenmiştir. Bunu 1930 yılında Roma’da düzenlenen başka bir toplantı takip etmiştir (Keck, 1977: 48). 1974’te düzenlenen Greenwich Karşılaştırmalı Astar Teknikleri Konferansı (Greenwich Conference on Comparative Lining Techniques) ise koruma alanında önemli gelişmelerin yaşandığı bir konferans olmuştur. O dönem uygulanan astarlama tekniklerinin yanı sıra gelişmekte olan yeni teknikler üzerinde durulmuştur (Coddington, Young, 2018: 6). Geleneksel tekniklerin yarattığı sorunlar tartışılmış ve bunlara alternatif olabilecek yeni teknikler sunulmuştur. Dünyanın çeşitli ülkelerinden uzmanlar toplanmış ve ideal astarlamanın nasıl olması gerektiği konusundaki görüşlerini bildirmişlerdir (Costantini, 2013: 2-3). Astarlamanın da diğer işlemler gibi geri dönüşümlü olması gerektiği savunulmuştur. Astarlama işleminde çokça kullanılan basınçlı masanın tanıtımı da bu konferansta yapılmıştır. Ayrıca eserlerin dönemsel olarak değerlendirilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Müdahale tekniğinin eserle uyumlu olması, astarlama malzemesi seçiminde göz önünde bulundurulması gereken etkenlerden biri olmuştur. Modern ve çağdaş eserlere yapılan müdahale ile geleneksel eserlere yapılan müdahalenin her zaman aynı olmasının mümkün olmadığına değinilmiştir. Bu konferans soğuk astarlama teknikleri için de gelişme sağlamıştır (Christensen, 2005: 79). Konferans sonucunda dil birliği sağlamak adına uygulamaların kelime karşılığı İngilizce olarak belirlenmiş ve bir sözlük yayınlanmıştır (Andersen, 2012: 50).

20. yüzyılın ortalarına gelindiğinde astarlama için sentetik tutkalların kullanımı artmıştır. Zamana karşı direnci, kolay kullanımı, yapışma niteliği ve esnekliği sentetik tutkalların tercih edilme sebeplerindendir (Filippidis, Melessanaki, Fotakis, 2009: 2161).

3.2.3.1. Geleneksel Yöntemler

Geleneksel astarlama tekniklerinin başında hayvansal tutkal kullanımı gelmektedir. Hayvansal tutkallar yapılarında protein molekülü barındırmaktadır. Tutkalın hayvanın neresinden ve ne şekilde yapıldığı yapıştırıcının temel özelliklerini belirlemektedir.

Astarlama için yapılacak tutkal macunu karışımı için en çok tercih edilen tutkal tavşan, mersin balığı ve boncuk tutkalıdır.

Hayvansal tutkallar suyun içinde bekletilerek şişme gerçekleştirilmektedir. Sonrasında ise ısıtılarak katı halde bulunan şişmiş tutkal parçaları sıvı hale getirilmektedir. Hayvansal tutkallar astarlama işlemi için kullanılmak istendiğinde bir hamur haline getirilmektedir. Bu hamuru elde etmek için tutkalın içine un, reçine, bal ve keten tohumu ve koruyucular, esneklik sağlayacak malzemeler eklenmektedir (Baldini, Taiti, 2003: 117). En çok tercih edilen unlar buğday ve çavdardır. Un içerdiği nişastadan dolayı tutkal hamuru içinde yoğunlaştırıcı etkisi göstermektedir. Nişastanın yanı sıra protein de barındırmaktadır ve kullanılan unda protein oranı nişasta oranında fazla olursa daha sert tutkal elde edilmektedir. Unun glüten değerleri ise nem çekme niteliğini oluşturur. Glüten oranı fazla olan unlar daha çok nem çekme kapasitesine sahiptir. Ayrıca glüten güçlü kimyasal bağlar oluşturur. Çavdar ununun buğday ununa göre avantajı glüten yerine glütenin içermesidir. Glütenin, glütene oranla daha zayıf kimyasal bağ oluşturmaktadır. Ayrıca pentozan denilen polisakkarit içermektedir. Pentozanların su emme kapasitesi çok yüksektir ve zamanla kristalleşme yaşanmamaktadır (Hackney, v.d., 2012: 416-420).

Elde edilen tutkal-un karışımına reçine eklenmektedir. En çok tercih edilen reçineler dammar ve Venedik terebentinidir. Hamura ekstra bir yapışkanlık katmaktadır. Zaman içindeki nemin etkisini azaltmaktadır. Esneklik katmak için ise karışıma bal ve pekmez eklenmektedir. Bu karışım Floransa Tekniği olarak bilinmektedir. İtalya’da çokça kullanılan geleneksel bir yöntemdir (Coddington, Young, 2018: 7). Tarif, 600 ml su, 75 gr çavdar unu, 75 gr buğday unu, 25 gr pekmez, 25 gr Venedik terebentini ve 50 gr hayvan tutkalı ve 25 gr keten tohumu karışımından oluşmaktadır (Nicolaus, 1999: 141). Tarifler ve uygulama şekilleri ülkeye göre farklılık göstermektedir. Bu tariflerin kullanımı az da olsa hala devam etmektedir.

Tutkal macunları yüzeye kuvvetli tutunma özelliği gösterdiğinden etkili bir yöntemdir. Geri dönüşümü sağlanabilmektedir ve eser ile uyumludur. Fakat dezavantajı çoktur.

Özellikle içerisinde bulunan doğal malzemelerden dolayı biyolojik saldırılara fazlasıyla açıktır (Andersen, Fuster-López, 2019: 17). Un, pekmez, hayvan tutkalı ve kullanılan diğer malzemeler protein içerikli olmalarından dolayı mikroorganizma gelişimine, böcek istilasına ve mantar, küf oluşumuna neden olmaktadır (Fuster-López, v.d., 2017: 9). Tutkalın barındırdığı su nedeniyle oluşan nem bezin büzülmesine hatta çekmesine yol açabilmektedir. Özellikle suya karşı hassas eserlerde büyük hasarlara sebep olabilmektedir (Bria, 1986).

Balmumu reçine tutkalı, tutkal macunların dezavantajları ve suya hassas yüzeylerde kullanılamaması sebebiyle geliştirilmiştir. Hollanda yöntemi olarak da bilinen balmumu reçine tutkalının gelişimi Hollandalı restoratörler Nicolaas Hopman ve oğlu Willem Antonij Hopman'a dayandırılmaktadır. 19. yüzyılda özellikle kuzey ülkelerinde tercih edilen bir teknik olmuştur (Hackney, 2020: 82).

Balmumu neme karşı hassas eserlerde kullanılmaktadır. Mumlar uzun zincirli hidrokarbonlar, asitler, alkoller, esterler veya bunların karışımıdır. Dammar, mastik, Venedik terebentini en çok kullanılan reçinelerdir.

Balmumu reçine tutkalı ısı ve basınç kullanılarak uygulanmaktadır ve 65°C'de erimektedir. Geleneksel bir tarife göre 5 ölçü balmumuna 3 ölçü reçine ve 1 ölçü Venedik Terebentini eklenmektedir. İngiltere National Gallery'de kullanılan bir tarif ise 7 ölçü balmumu, 4 ölçü dammar reçinesi ve 1 ölçü sakız reçinesinden oluşmaktadır (Young, Ackroyd, 2001: 87). Hem resmin arka yüzeyine hem de yeni astar bezine balmumu reçine karışımı sürülür. Astar bezi hazırlık şasesine gerili olmalıdır ve eser ile bez üst üste yerleştirildikten sonra ütülenir. Tarifler ülkeye göre değişiklik göstermektedir. Fakat geleneksel tariflerde reçine oranı %10-40 arasında değişmektedir (Schaffer, 2016: 8).

Balmumu sıvı halde uygulanmaktadır ve uygulandığı yüzey tarafından emilim göstermektedir. Emilimin yüksek olmasından dolayı yüzeyden tamamen çıkarılması mümkün değildir. İçerisinde bulunan reçineden dolayı oksitlenmektedir ve zamanla

geri alınması zorlaşmaktadır. Sıcaklık ve nemdeki değişimlerden kolayca etkilenmektedir. (Berger, 1978).

Balmumu-reçine astar yöntemi tek seferde iki uygulama yapma imkânı sunmaktadır; sağlamlaştırma ve astarlama. Fakat bu tekniğin gelişmesinde ve uygulanmasında sağlamlaştırma işlemi daha etkili olmuştur. Asıl amaç zemin ve boya tabakasındaki bozulmaları düzeltmektir (Hackney, 2020: 82).

1950’lerde Courtauld Sanat Enstitüsü’nde balmumu-reçine tekniğine yönelik araştırmalar yapılmıştır. 1970’lerde ise tekniğine karşı olumsuz görüşler gündeme gelmiş ve zararları kabul edilmiştir. İçerdiği yağdan dolayı yüzeyde lekelenmelere sebep olmaktadır. En önemli dezavantajı ise geri dönüşümünün tam olarak sağlanamamasıdır (Andersen, 2013: 63).

3.2.3.2. Güncel Yöntemler

Astarlama teknikleri için yeni malzemelerin kullanıma sunulması 1970’lere dayanmaktadır. Bu dönemde gelişmeler yaşanmış ve geleneksel yöntemlerin aksine sentetik yeni malzemeler ortaya çıkmıştır. Bu gelişmelerin belki de en önemlileri günümüzde fazlasıyla kullanılan Plextol B500 ve BEVA 371 olmuştur. Gustav Berger 1970’lerin başında balmumu reçine tutkallarına alternatif olarak BEVA 371’i geliştirmiştir. Berger’e göre, balmumu reçinenin en önemli dezavantajı yüksek sıcaklık ve basınç ile kullanılıyor olmasıdır. Fakat BEVA 371 de, 65-70°C arasında etkin hale gelmekte ve bu sıcaklıkta yüksek emilim gösterebilmektedir. Bunlar BEVA 371’in olumsuz özelliklerindendir (Ploeger, McGlinchey, René de la Rie, 2015: 218).

1980’lere gelindiğinde Vishwa Mehra, minimum müdahale kuralı kapsamında düşük basınçla kullanılan akrilik dispersiyonlar kullanarak soğuk astar tekniğini geliştirmiştir. Plextol B500 soğuk astarlama için kullanılan bir yapıştırıcıdır. Su bazlı akrilik dispersiyondur. Isı kullanılmadan sadece basınçla uygulanan bir yöntemdir (Mehra, 1984: 44). İyi nüfuz etme ve ıslatma kapasitesine sahiptir. Nötr pH’a sahiptir

ve eskimesi yavaştır. Plastikleştirici içermez. Su ile seyreltilebilir (Colta, 2013: 373). Astar kumaşına sürülen tutkal eser üzerine yerleştirildikten sonra düşük basınç uygulanır. Yapışma işlemi gerçekleştikten sonra eser şaseye gerilir. Mehra, astarlamada kullanılan yapıştırıcının gerektiği zaman, geri dönüşümlülüğünü sağlamak için yüksek emilim göstermemesi gerektiğini savunmuştur (Andersen, 2013: 65).

1950'lere kadar astarlama işlemi sıcak kum torbaları, ütüler ve çeşitli vakum teknikleri kullanılarak yapılmıştır. 50'lerden sonra ise balmumu reçine astarlama tekniğiyle birlikte ortaya çıktığı düşünülen vakumlu sıcak masalar kullanılmıştır. Fakat bu masa basınç ve ısıdan dolayı eserde deformasyonlara neden olmaktadır (Olsson, Markevicius, 2010: 63).

Günümüzde kullanılan düşük basınçlı masa ise vakumlu sıcak masalar esas alınarak geliştirilmiş ve 1975 ICOM Venedik Toplantısında Vishwa Mehra tarafından tanıtılmıştır. Mehra, vakum kullanmak yerine masanın alt tarafındaki bir mekanizma yardımıyla havanın hareketiyle basınç sağlamıştır ve soğuk astar masasını geliştirmiştir. 1980'lerden itibaren ise ticari olarak piyasaya sürülmüştür (Tomkiewicz, Scharff, Levenson, 2012: 396).

Vakumlu sıcak masalar düz alüminyum plakadan oluşmaktadır. Sadece hava girişini sağlamak adına yüzeyde birkaç delik bulunmaktadır. Soğuk astar masası ise hava deliklerinin olduğu ızgara şeklindeki bir alüminyum plakadan oluşmaktadır. Bu hava delikleri masaya ve ihtiyaca göre farklı boyutlarda tasarlanabilmektedir (Tomkiewicz, Scharff, Levenson, 2012, 397). Tuval resmi restorasyonunda kullanılan masalar için ideal delik boyutu 1.5 mm'dir. Boyutlar basıncı etkileyen temel etken olduğundan önemli bir kriterdir. Masa kullanılmak istendiğinde eser boyutunda bir melinex kesilerek eserin altına yerleştirilmelidir. Bu eserin masaya yapışmamasını ve yapıştırıcının masanın deliklerine dolmamasını sağlamaktadır. Ayrıca masanın tüm yüzeyini boşluksuz kaplayacak bir melinex daha olmalıdır ve masa çalıştırıldığında

yüzey tamamen örtülmelidir. Aksi takdirde basınç etkisini göstermeyecektir (Reeve, Ackroyd, Wright, 1988: 4-15).

Günümüzde düşük basınçlı masalar ısı, basınç ve nemlendirme işlemini tek masada sunmaktadır. Tercih edilen yönetime göre sıcak veya soğuk kullanılabilir. Kontrollü bir şekilde nemlendirme işlemini de yapabilmektedir. Hassas kontrol imkânı sağlamaktadır. Başta sağlamlaştırma ve astarlama olmak üzere restorasyon alanında pek çok işlevi bulunmaktadır.

3.2.4. Şerit Astarlama (Strip-lining)

Tarih içindeki uygulamalara bakıldığında eserler pek çok nedenden dolayı astarlanmıştır. Fakat eseri korumak ve orijinal bezi desteklemek için uygulanan bu işlem esere fazlasıyla yük bindirmektedir. Dolayısıyla gerekli görülmedikçe uygulanmamalıdır (Tomkiewicz, Scharff, Levenson, 2012: 409). Şerit astarlama, Greenwich Karşılaştırmalı Astar Konferansı'ndan dikkat çekilen minimum müdahale fikrine dayanan, astarlama alternatif olarak, daha az hasarlı eserlerde uygulanması için geliştirilmiştir (Cruickshank, Delaunay, Harrison, 2007: 30). Taşıyıcı yüzeyin sağlam olduğu fakat kenarların hasarlı olduğu, eserin şaseye tutunmasının zorlaştığı eserler için tercih edilmektedir. Resmin tamamını desteklemez. Astar kumaşının şeritler halinde kesilerek tablonun kenarlarına yapıştırılması işlemidir (Andersen, 2013: 116). Eseri şasesinden çıkarmayı gerektirecek bir uygulama yapıldığında ve sonrasında tekrar şaseye germe payı yoksa bu durumda da şerit astarlama uygulanmaktadır (Johansson, 2014: 48).

Şerit astarlama için seçilen kumaş orijinal kumaş ile aynı kalınlıkta olmalıdır. Uygun kumaş bulunamıyorsa daha ince bir kumaş seçilmelidir. Fakat orijinalden daha kalın bir kumaş kesinlikle kullanılmamalıdır. Aksi halde eserde kat izi oluşacaktır (Reis, 2011: 22).

Astarlamada kullanılan kumaş gibi burada da doğal bir kumaş tercih ediliyorsa ileride yaşanacak çekme veya büzülme gibi hareketlenmeleri önlemek için sıcak su ile birkaç defa yıkanıp ütülenmelidir. Kumaş hazırlandıktan sonra eserin kenarından içeriye 5-10 cm, dışarıya ise yaklaşık 15 cm gelecek şekilde ölçülmektedir ve dört kenar için şeritler halinde kesilmektedir. Kumaşın esere temas edecek kenarlarından birkaç sıra ip çıkarılmalıdır veya kenarlar liflendirilmelidir. Bu, kumaşın esere daha iyi tutunmasını ve kat izi oluşmamasını sağlayan bir yöntemdir. Kumaşların köşelerdeki birleşim yerleri ise 45° açı ile kesilmelidir böylelikle üst üste binme engellenmektedir (Kaptan, 2009: 186).

Astarlamada kullanılan yapıştırıcılar şerit astarlama için de kullanılmaktadır. Günümüzde genellikle sentetik yapıştırıcılar daha çok tercih edilmektedir. Seçilen yapıştırıcı hazırlanan şerit kumaşlara ve eserin kenarlarına belirlenen genişlikte sürülmektedir. Yeni kumaşın düz bir şekilde yapıştırılması eşit çekme kuvveti sağlanması açısından önemlidir. Bu nedenle hizalamak için kâğıt bant ile işaretlenebilir. Kumaş yerleştirildikten sonra ise bant çıkarılmalıdır (Hackney, 2020: 211).

Isı ile etkin hale gelen bir yapıştırıcı tercih edildiyse ütü ile işlem yapılmaktadır ve eser ağırlık altında bırakılmaktadır. Soğuk uygulanan bir yapıştırıcı kullanıldıysa kumaşlar yerleştirildikten sonra eser bekletilemeden ağırlık altına konulmalıdır. İyi bir yapışma ve eşit uygulama için en ideal yöntem uygulamanın basınçlı masada yapılmasıdır (Colta, 2013: 75).

3.2.5. Yüzey Temizliği

Temizlik, geri dönüşü olmayan bir uygulama olduğundan restorasyon işlemleri arasında en dikkatli olunması gereken uygulamadır. Resim yüzeyinde oluşan kir tabası ve vernikteki değişiklikler resmin görünümünü doğrudan etkilemektedir. Kirlilik arttıkça resmin okunurluğu azalacak, ayrıntılar yavaş yavaş kaybolacaktır. Bu nedenle temizlik eserin okunurluğunu artırmak adına da yapılmaktadır. Vernikli ve

verniklelenmemiş resimlerde eserin durumuna göre çeşitli temizlik sorunları yaşanmış ve bu durumlara yönelik yeni yöntemler oluşturulmuştur. Ayrıca üst boyamalar ve rötuşların geri alınması da temizlik aşamasının bir parçasıdır (Nicolaus, 1999: 310). Temizlik, verniğin şişirilmesi sonucunda yüzeyden alınmasını sağlayan çözücülerin kullanıldığı karmaşık bir süreçtir.

Temizliğin hangi seviyeye kadar yapılacağı, sonradan eklenmiş üst boyamanın çıkarılıp çıkarılmayacağı önemli kararlardır. Restoratör Gerry Hedley temizliği üç sınıfa ayırmıştır. Bunlar, tümünden temizlik, seçici temizlik ve kısmi temizliktir. Tümünden temizlikte sanatçı tarafından eklenmeyen her şey geri alınarak orijinal hale dönme hedeflenmektedir. Seçici temizlik her alanda farklı bir temizlik uygulaması yapılmasıdır. Amaç resmin genel tonunu korumak ve dengelemektir. Kısmi temizlik ise eserin yaşlanmasını göz önünde bulunduran, eskimeyi eserin bir parçası olarak değerlendiren görüşe dayanmaktadır. İnce bir patina tabakasının bırakılmasıdır (Khandekar, 2000: 11). Bu gibi durumlarda eserin tarihi ve estetik değerleri göz önünde bulundurulmalıdır. Sanatçı tarafından bilinçli bir şekilde uygulanan patine uygulaması varsa veya Sistine Şapeli'nde olduğu gibi üzeri kapatılan çıplak figürler artık tarihi bir değere sahip olduğu için o şekilde korunduğundan bu gibi durumlarda temizlik kararını almak sadece restoratörün değil bir ekibin kararı olmalıdır.

Eski dönemlerde ekmek içi, şarap, patates, soğan yüzey temizliği için kullanılmıştır. Aslında bu malzemelerin kullanımı bugün temizlikteki selüloz, alkol ve asit kullanımıyla eş değer sayılabilmektedir. Çoğu restoratör temizlik için kendi formüllerini geliştirmiştir. Fakat bu formüller çoğu zaman gizli tutulmuştur (Stavroudis, Doherty, Wolbers, 2005: 17).

Vernik temizliği ile ilgili solventlerin yarattığı sorunlar 19. yüzyılda tartışılmaya başlanmıştır. Bu sorunlar yeni müdahale tekniklerinin gelişmesi için ortam oluşturmuştur. Temizlik için reçine kullanımı 19. yüzyıl sonlarına kadar tercih edilen bir yöntem olmuştur. Özellikle Copaiba reçinesi kullanılmıştır ve bu reçine günümüzde hala ticari olarak üretilen 'resim temizleyici'lerin içinde bulunmaktadır.

Copaiba reçinesi uzun süre etkinliğini sürdürmekte ve yüzeyi yumuşatmaktadır (Laudenbacher, 2013: 8). Resim restorasyonu konusunda katkıları olan Pietro Edwards, Ulisse Forni, Secco Suardo ve Poleró y Toledo'nun yüzey temizliğinde su kullandığı görülmektedir (Signorini, 2013: 20).

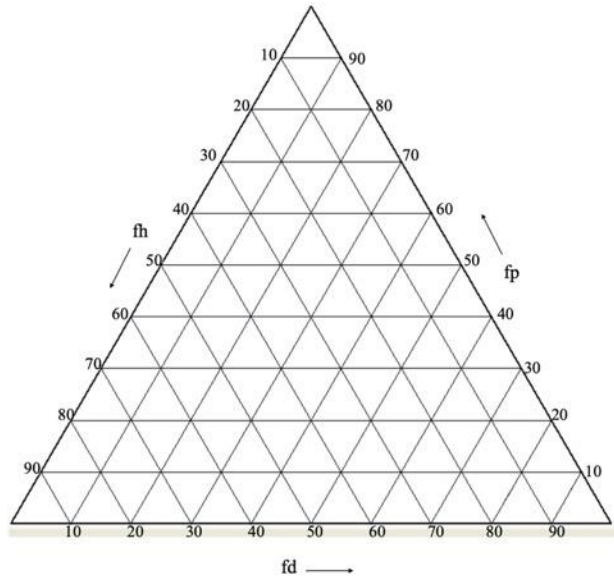
1947 yılında Londra National Gallery'de 'Temizlenmiş Resimler Sergisi' adıyla düzenlenen sergide temizlik uygulaması gören 75 resim sergilenmiştir. Bu sergiden sonra bilimsel anlamda temizlik üzerine tartışmalar başlamıştır. Sergideki resimler orijinal haline ulaşmak için fazlasıyla temizlenmiş, tüm rötuş ve eski uygulamalar çıkarılmıştır. Fakat burada orijinal hale yaklaşmak amaçlandığından fazla müdahale edilmiş ve sorunlar ortaya çıkmıştır. Çoğu kişi, resimlerin bu kadar fazla temizlemesinin orijinale dönüş sağlamadığını, aksine geri dönüşü olmayan hasarlara neden olduğunu savunmuştur (Keck, 1984: 82).

Temizlikte eserin yapım tarihi kullanılacak solventin seçiminde etkili olmaktadır. Boya tabakası ne kadar yeni ise solventlerden etkilenme oranı o kadar yüksektir. Fakat eser ve üzerindeki kir/vernük tabakası eskidikçe de oksidasyon artmakta ve çözünme oranı düşmektedir. Dolayısıyla oksidasyonun artması daha yüksek polarite gerektiren çözücülerin kullanılmasına neden olmaktadır.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren, özellikle İtalya'da yüzey temizliğinde organik solventler kullanılmıştır (Signorini, 2013: 18). Organik solventleri kullanırken polarite değeri göz önünde bulundurulmaktadır. Bu değerler polar olan solventlerle polar olmayan solventlerin ayırt edilmesini sağlamaktadır. Su polar bir solvent iken alifatik hidrokarbonlar polar olmayan solventlerdir. Kullanılan malzemeler bu değerler arasına yerleştirilmektedir. Polarite değeri, temizlik sırasında esere zarar vermemek için de önemli bir değerdir. Bu sistem sayesinde restoratörler, temizlikte işe yarayan en polar olmayan solventi tercih edebilecektir. Solventler uygulandığı yüzeydeki eski verniği şişirerek yüzeyden ayrılmasını sağlamaktadır (Stavroudis, Blank, 1989).

Her bir organik solventin F_d , F_p ve F_h değerleri bulunmaktadır ve bu değerler her solventte birbirinden farklıdır. F_d dağılım kuvvetini yani apolar bağı, F_h hidrojen bağı kuvvetini, F_p ise polar kuvveti tanımlamaktadır. Bu değerleri kullanarak bir solventin tanımlanmasını sağlayan çözünlülük üçgeni yağlı boya tabloların yüzey temizliğinde önemli bir yere sahiptir. Çözünlülük üçgeninde, üçgenin alt kenarı F_d değerini, sağ kenarı F_p değerini, sol kenarı ise F_h değerini temsil etmektedir ve kenarlar 100'den 0'a kadar derecelendirilmektedir. Bu sayede solventler üçgen üzerinde belirli bölgelere yerleştirilebilmektedir (Kaptan, 2009: 64-66).

şekil 3.6: Çözünlülük Üçgeni.



Kaynak: Berzioli, 2011: 42.

Organik solventlerin sistematik kullanımı ilk olarak Feller tarafından oluşturulmuştur. Temelde bir polar çözücü ve polar olmayan çözücünün karışımının farklı oranlarına dayanan bir test geliştirmiştir. Polar çözücü, polar olmayan çözücünün etkisini artırma işlevi görmektedir (Phenix, Wolbers, 2012: 533). Feller'in testi siklosan, tolüen ve asetonun 13 farklı karışımından oluşmaktadır. En az polar olandan en polar olana

doğru sıralanan bu sistemde solventler sırasıyla denenmektedir. Etki eden karışım temizlenecek yüzeyin çözünürlük seviyesini belirlemektedir. Fakat bu test yüksek toksisiteye sahip olduğundan kullanımı zararlıdır. Ayrıca sınırlı bir polarite aralığına sahip olmasından dolayı da seçici değildir (Kaptan, 2009: 66-67). Richard Wolbers, Feller'den daha geniş bir aralığa sahip olan sistemini white spirit-aseton ve white spirit-n-propil alkol karışımı kullanarak oluşturmuştur. Paolo Cremonesi ise mineral ispirotların toksik niteliği olduğunu bu nedenle kullanımının zararlı olduğu görüşünü savunmuştur. Bu nedenle ligroin-aseton ve ligroin-etanol karışımından oluşan ve diğer iki teste kıyasla daha geniş bir çözünürlük aralığına sahip olan testi önermiştir. Saf ligroin ile başlayan test, 90:10, 80:20, 70:30 şeklinde saf aseton kullanımına kadar devam etmektedir. Aynı oranlarla ligroin, etanol karışımı saf etanole ulaşana kadar devam etmektedir. Son olarak aseton, etanol karışımı 75:25, 50:50, 25:75 oranlarında kullanılmaktadır. Hepsinin oluşturduğu temizlik testi temelde aynı amaca hizmet etmektedir. Bunlar vernik ve üst boyamaların çözünürlük seviyesini tespit etmek, alt katmandaki boyanın kullanılacak olan solvante karşı direncini ve hassasiyetini ölçmektir (Phenix, Wolbers, 2012: 537).

Temizlik karmaşık bir işlemdir ve her eserin gerektirdiği temizlik yöntemi farklıdır. Tüm eserlere aynı şekilde müdahale etmek zarara yol açmaktadır. Bilim insanlarının yaptığı araştırmalar sonucunda temizlik için kullanılan malzemelerin pigment ve bağlayıcıya zarar verebileceği görülmüştür. Bu nedenle jeller, sabunlar, tansiyoaktifler ve enzimler alternatif yöntem olarak geliştirilmiştir (Laudenbacher, 2013: 9). Su ve salya en çok tercih edilen su bazlı malzemelerdir. 19. yüzyılın sonlarında kimya endüstrisinde yaşanan gelişmeler sonucunda sürfaktanlar ve sabunlar kullanılmaya başlamıştır. Bu malzemelerin restorasyon alanına girişi ise 20. yüzyılda olmuştur. O döneme ait restorasyon raporlarında bu malzemelerin kullanıldığı görülmektedir. Fakat bu yöntem ilk olarak tekstil eserler üzerinde kullanılmış, daha sonra boyalı yüzeyde uygulanmaya başlamıştır (Stavroudis, Doherty, Wolbers, 2005: 17).

1980'lerin başında Richard Wolbers doğal reçine içerikli verniklerin temizliğinde kullanılması için 'reçine sabunları'nı geliştirmiştir. Reçine sabunlarının çalışma

prensibi *benzer olan benzer olanı çözer* mantığına dayanmaktadır. Suyun içine trietanolamin, abietik asit veya trietanolamin, deoksikolik asit eklenmektedir. Yani bunlar birer alkali nitelikteki sürfaktanlardır (Byrne, 1991: 6). 1990’larda ise Wolbers toksisiteyi azaltmak, daha kontrollü temizlik yapmak ve yüzeyde seçici davranabilmek adına jelle sulu temizlik yöntemlerini geliştirilmiştir. Su tek başına da yüksek polariteye sahip bir çözücüdür. Geliştirilen sulu temizlik yöntemlerinde suya asit-baz katkısı yapılmış, bu katkı tamponlama sayesinde istenen pH derecesinde sabitlenmiştir (Khandekar, 2004: 2).

Emülsiyonlar ise sürfaktanlar sayesinde karışmayan iki materyalin birbirine karışması sonucunda elde edilmektedir. Emülsiyonlar suya hassas yüzeyde su kullanımını, yağa hassas yüzeylerde ise yağ kullanımını sağlamaktadır (Doménech-Carbó, v.d., 2013: 126). Enzimlerin kullanımı 1970’lere dayanmaktadır. Yağlardan (lipaz), nişastalardan (amilaz) ve proteinlerden (proteaz) elde edilmektedir. Enzimler sulu çözeltiler içinde kullanılmaktadır. Temizlikte sadece istenilen alanın temizlenmesinde son derece seçici davranmayı sağlamaktadır. Kimyasal reaksiyonu hızlandırarak çözülme gerçekleştirilmektedir. Ancak sıcaklık, pH değişimi ve havayla etkileşime karşı oldukça hassastır. Tüm iyi özelliklerinin yanı sıra yarattığı uygulama zorluğu nedeniyle çok fazla tercih edilmemektedir (Wolbers, Stavroudis, 2012: 507-508).

1990’lı yılların başında lazer teknolojisi koruma alanında kullanılmaya başlamıştır. Lazerin eser yüzeyinde kullanımına dair ilk belge 1981’e aittir. Yağlı boya eserin yüzey temizliğinde lazer kullanımı günümüzde hala tam olarak kabul görmemiştir (Bordalo, v.d., 2006: 2).

3.2.6. Dolgu

Resimler, zaman içinde yüzeyde hasarların oluşmasına neden olan etkenlerle karşı karşıya kalmaktadır. Rötuş işlemine geçmeden önce boya tabakasında gerçekleşen dökülmelerin bir dolgu malzemesi ile doldurulması gerekmektedir. Dolgu malzemesi, resmin katmanlarıyla, rengiyle ve esnekliğiyle uyumlu bir malzeme olmalıdır. Eserle

uyum sağlanmadığı durumda dolgu malzemesi eser yüzeyinde belirginleşecek ve görüntüyü bozacaktır (Nicolaus, 1999: 235). Dolgu işlemi, kayıp yaşanan bölgede doku taklidiyle birlikte tekrar bütünlük oluşturmayı hedeflemektedir. Rötüşün görünürlüğünü etkileyen bir uygulamadır. Doğru yapılmadığı, kayıp alanla eser arasında uyum sağlamadığı durumlarda rötüşün çıplak gözle fark edilir olmasına ve bütünlüğün bozulmasına neden olmaktadır. İyi bir dolgu ve doku taklidi, iyi bir rötüşü beraberinde getirmektedir. Bu nedenle dolgu için kullanılacak olan malzeme, yüzeyi taklit etmeye izin vermelidir. Yani kolay şekillendirilebilir olmalıdır (Bomford, Dimond, 1994: 284). Ayrıca yüzeye iyi tutunma sağlamalı ve eserle uyumlu olmalıdır. Ne yüzeyden çıkarılamayacak kadar sert ne de kolay zarar görebilecek kadar yumuşak bir malzeme olmamalıdır. Üzerinde çalışmaya izin vermelidir. En önemlisi ise kurduğunda hacmi değişmemelidir ve zaman içinde mekanik özelliklerini kaybetmemeli ve renk değişimi yaşanmamalıdır (Fuster-López, v.d., 2008: 181). Eser ile uyumlu olmayan, daha az esnekliğe sahip olan dolgu malzemeleri boya katmanında çatlamaya neden olmaktadır. Bu durum ilerleyen zamanlarda sorunun büyümesine ve boya kaybına yol açmaktadır (McIntyre, 2011: 97).

Dolgu malzemesi yüzeye uygulanmadan önce alan temiz olmalıdır. Hasar gören taşıyıcı zemin ve boya tabakası onarılmış olmalıdır. Dolgu, rötüş ve vernikleme işlemlerinden önceki son restorasyon uygulamasıdır. Dolgu malzemesi, bir bağlayıcı ile karıştırılmış bir veya birkaç dolgu maddesinden oluşmaktadır. Hazırlanan dolgu renklendirilerek kullanılabilir. Renklendirme dolgu malzemesi hazırlanırken içine pigment eklenmesiyle sağlanmaktadır.

Günümüze kadar balmumu-reçine karışımları ve hayvansal tutkalın içine eklenen alçı, gesso, kaolin gibi malzemeler dolgu için kullanılmıştır. Sentetik tutkallar da alçı ile karıştırılarak dolgu olarak kullanılmaktadır. Hayvansal tutkal ve alçı karışımından oluşan dolgu malzemeleri düşük yoğunlukta kullanılmaktadır. Bu, hacim kaybına yani uygulanan dolgunun kuruduktan sonra eklenenden daha alçak bir seviyeye düşmesine neden olmaktadır. Bir tarife göre hayvansal tutkal ve alçı karışımından oluşan dolgu malzemesi için 5 gram mersin balığı tutkalı, 5 gram bal, koruyucu olarak sodyum

florür, 95 ml suyun içine eklenmiş ve üzerine alçı ilave edilmiştir. Bu karışım sıcak olarak uygulanmaktadır (El-Feky, Elhady, 2009: 251). Dolgu maddesinin içinde temel olarak iki malzeme bulunmaktadır. Bunlar yapıştırıcı ve yoğunlaştırıcı görevi gören malzemelerdir. Malzemelerin suyun içine eklenmesi ile oluşur. Kullanılan geleneksel tariflerin içinde bal, melas, Venedik terebentini, yumurta sarısı, sikatif yağlar da eklenmiştir (Thornton, 1998: 8-16). Yağlı boya tablolar için tavşan tutkalı-bologna alçısı karışımı daha uygun görülmektedir. Dolgu malzemesi istenilen sertliğe göre farklı alçı-tutkal oranlarında hazırlanabilir. Bu oran dolgu malzemesinin mekanik özelliğini belirlemektedir (Fuster-López, v.d., 2008: 182). Alanın eser ile uyumlu bir renge ulaşmasını ve rötuşlamanın kolaylaşmasını sağlamaktadır. Uygulama küçük uçlu bir spatula veya fırça ile yapılmaktadır (Fulcher, 2017: 217). Günümüzde sıklıkla kullanılan dolgu malzemesidir.

Kullanılan bir diğer dolgu malzemesi ise balmumudur. Balmumu, dolgu malzemesi ve isteğe göre pigment katkısından oluşmaktadır. Genellikle reçine katkısı ile kullanılmaktadır (dammar reçinesi gibi). Genel olarak kullanımı balmumu-alçı (+pigment), balmumu-pigment, balmumu-reçine-alçı, balmumu-kolofan-Venedik terebentini-alçı şeklindedir. Mumlar doğal olarak ve sentetik olarak üretilmektedir. Uzun hidrokarbon zincirlerine sahiptir. Termoplastiktir, yapışkan özelliği vardır, geri dönüşümlüdür ve toksik değildir. Opak veya şeffaf olabilir. Isı ile eritilip uygulanmaktadır. Eritildikten sonra içine pigment eklenerek renklendirme sağlanabilmektedir. Renklendirilmiş balmumu pigment katkısı nedeniyle daha sert olmaktadır. Ayrıca bu çözünmenin de zorlaşmasına neden olabilen bir etkidir (McIntyre, 2011: 4). Uygulamaya geçmeden önce küçük bir metal plaka üzerinde eritilmeli, sonrasında metal bir spatula ile hızla bir şekilde çalışılmalıdır. Solvent içermediğinden kuruma sırasında hacim kaybı yok denecek kadar azdır. Suya hassas eserlerde kullanılabilir. Oda sıcaklığında balmumu sert bir yapıya sahiptir. Taşıyıcı zeminde yaşanan dalgalanmalar nedeniyle kırılma yaşanabilmektedir. Bu durum boya tabakasında pullanmaya neden olabilmektedir. Ayrıca balmumu dolgusu

yüksek sıcaklıkta uygulandığında taşıyıcı yüzeyde renk değişimine neden olabilmektedir (Nicolaus, 1999: 240-241). Günümüzde tercih edilmemektedir.

Beva-dolgu karışımları da yağlı boya tabloları dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır. Aromatik hidrokarbonlarda çözünmektedir. Isı ile etkin hale gelmektedir. Stabil ve esnek bir malzemedir (Fernández-Villa, 2015: 203). Beva 371, tolüen veya White Spirit içinde çözünmüş halde kullanılmaktadır. Dolgu malzemesi olarak ise alçı kullanılmaktadır. İstenilen durumlarda renklendirilip kullanılabilir. Beva 371 ile alçının karıştırılmasıyla hazırlanmaktadır. Pigment ile karıştırılıp renklendirilebilir. Sıcak uygulama gerektirmektedir ve bu nedenle kuruduktan sonra şekillendirmek zor olacağından, uygulama sırasında yüzey ile eşitlenmeli ve şekillendirilmelidir. Ticari ürün olarak kullanıma hazır bir şekilde de bulunmaktadır.

Yirmi birinci yüzyılın başlarında çevresel etkenlerden daha az etkilenecek, çatlama oranının daha düşük olduğu esnek dolgu malzemeleri geliştirilmiştir. Bu yeni malzemeler akrilik, vinilik ve termoplastik reçineler kullanılarak üretilmiştir. Günümüzde ticari amaçla üretilmiş olan Modostuc, Flügger gibi sentetik dolgu malzemeleri restorasyon alanında da kullanılmaktadır. Modostuc İtalya'da, Flügger ise Danimarka'da üretilmiştir. Asıl üretim amaçları inşaat sektöründe dekoratif amaçlı kullanımdır. Sentetik dolgu malzemeleri, çöktürülmüş kalsiyum karbonat, polivinil alkol ve bütül metakrilat dahil olmak üzere çeşitli sentetik malzemelerden oluşabilmektedir. Flügger kalsiyum karbonat ve bütül metakrilattan oluşmaktadır. Pek çok farklı yüzeye uygulanabilmektedir. Su ile seyreltilebilir. Hızlı kuruma sağlar. Modostuc da benzer özellikler göstermektedir. Esnektir, kolay uygulama imkânı sunmaktadır. Su bazlı rötuş işlemleri için uygundur. Ticari dolguların avantajı kullanıma hazır olmalarıdır. Bu tür dolgu malzemelerinin tutuculuğu diğerlerine göre daha azdır. Günümüzde pek çok farklı marka dolgu malzemesi mevcuttur (Fuster-López, 2012: 591-592).

3.2.7. Rötüş

Rötüş boya kayıplarının olduğu alanların boya ile tamamlanmasıdır. Eserin estetik algısını doğrudan etkileyen bir uygulama olduğundan tarih boyunca en çok tartışılan aşama olmuştur. Rötüş için kullanılacak boya seçilirken orijinal boya katmanının özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Yüzeyin dokusu, opaklığı ve parlaklığı bu özelliklerdendir. Tercih edilen boya her zaman eserle uyumlu olmalıdır ve sonraki müdahalelere izin vermelidir. Rötüşün uyumluluğu, büyük oranda üzerinde bulunduğu dolgu malzemesine ve doku taklidine bağlıdır (Hirci, Ramovs, 2015: 46).

Boya katmanında yaşanan kayıplar arttıkça bütünlük bozulacağından resmin estetik okunurluğu azalacaktır. Boşluklar yüzeyde bir form olarak ön plana çıkacak ve resmi arka plana atacaktır. Bu nedenle rötüş işlemi gereklidir (Agulli, Silva, 2015: 97). Fakat rötüş aşamasına geçilmeden önce orijinal boyanın içeriğini öğrenmek adına pigment analizi yapmak rötüş için kullanılacak renklerin seçilmesinde de etkili olacaktır (Emre, 2010: 246).

Rötüş boyası her zaman pigmentlerden ve bağlayıcı malzemelerden oluşmaktadır. Kullanılan boya her zaman geri dönüşümlü, eserle uyumlu, kolay kullanıma sahip olmalı, zaman içinde gösterdiği değişim minimum seviyede olmalı ve iyi optik nitelikler göstermelidir. Rötüş için en çok tercih edilen boyalardan biri suluboyadır. Suluboya, ince tanecikli pigmentlerden oluşmaktadır. Genellikle Arap zımkı bağlayıcı olarak kullanılmaktadır. Uygulandığı alanda şeffaf bir yüzey oluşturmaktadır. Palet veya tüp halinde satılmaktadır. Guaj boya da kullanılan bir diğer rötüş boyasıdır. Suluboya gibi bağlayıcısı Arap zımkıdır. Aralarındaki fark guaj boyanın daha yoğun pigment içeriğine sahip olmasıdır. Kolay kullanımı vardır. Çok sulandırılmadığı sürece ince bir şekilde sürülse bile kapatıcı özellik göstermektedir (Sozzani, 2010: 130-132). Hazır boya kullanmak yerine doğrudan pigment bağlayıcı ile karıştırılıp da uygulanabilmektedir. Rötüş işleminde ışığa karşı hassasiyeti olmayan pigmentlerin kullanılması gerekmektedir. Bu sağlanan renk uygulamasının uzun yıllar değişmeden kalmasını sağlamaktadır (Bailão, San Andres, Calvo, 2014: 331). Bu malzemeler

dışında vernik üzerinden uygulama imkânı sunan vernikli rötuş boyaları kullanılmaktadır. Her eserde kullanılacak olan boya ve uygulama tekniği farklıdır. Boşlukların büyüklükleri de teknik seçiminde önemlidir (Bailão, Cardeira, 2017: 24).

Resmin rötuşlanıp rötuşlanmayacağı ve bu uygulamanın nasıl yapılacağı restoratörler ve teorisyenler için her zaman tartışılan bir konu olmuştur. Her rötuş, resmin görünümünde bir etkiye sahiptir ve bu durum eserin sanatsal değerine de etki etmektedir. Yapılan rötuş her zaman boya kayıplarının olduğu alanla sınırlı kalmalı ve orijinal boyanın üzerine taşmamalıdır. Buradaki en önemli nokta resmin üretiminin tamamlanmış olduğu ve restoratörün tablonun özgünlüğünü kaybedecek herhangi bir keyfi müdahale veya hayali bir ekleme yapmaması gerektiğidir. Bazı dönemlerde bu sınır bilinmemiş ve hayali eklemeler fazlasıyla uygulanmıştır. Müdahaleyi sınırlandırmak amacıyla zaman içinde farklı teknikler geliştirilmiştir (Grenda, 2010: 3).

Minimum müdahale ilkesine her zaman bağlı kalınmalıdır. Rötuş aşaması için de bu geçerlidir. Her kusur rötuşlandıkça, diğer kayıplar ve hasarlar daha göze çarpar hale gelecektir. Rötuş yapmaktaki amaç resmi mükemmel bir duruma getirmek değil, sanatçının ortaya çıkardığı eserde bütünlüğü sağlamak ve okunurluğu artırmaktır. Ayrıca çatlak gibi resmin doğal yaşlanmasının getirdiği değişimler, resmin orijinaline aittir ve her resimde kendine özgüdür, resmin bir parçasıdır. Bu nedenle çatlak gibi yaşlanma belirtileri rötuşlanmamalıdır. Rötuş yapılan alanların orijinal boyadan daha farklı bir şekilde yaşlanacağı ve zamanla daha belirgin hale geleceği de göz önüne alındığında, minimum seviyede yapılan rötuş her zaman daha uzun ömürlü olacaktır (Digney-Peer, vd., 2012: 612-613).

20. yüzyılın ortalarına kadar rötuş yaparken çıplak gözle bakıldığında fark edilmeyecek teknikler seçilmiştir. Bütünlük sağlamak adına mümkün olduğunca birebir uygulamalar yapılmıştır. Sanat eleştirmeni ve teorisyen Cesare Brandi müdahalenin eserin tarihi ve estetik özelliklerini gözeterak yapılması gerektiğini söylemektedir. Estetik anlamda bütünlüğü bozan kayıpların tümlenmesi

gerekmektedir. Tarihi anlamda ise eserin geçmişine saygı duymalı ve hasarların belli olması gerekmektedir. Bu nedenle orijinalle birebir olan, fark edilmeyen rötuşların sahtecilik yaratacağını savunmuştur. Brandi'ye göre rötuşlamadaki amaç eserin ilk haline dönmek değil ona daha yakın bir seviyeye getirmektir. Temel görüşü ise fark edirliliktir. Yapılan rötuş yakından bakıldığında fark edilmeli, uzaktan bakıldığında ise sadece bütünlüğü sağlamalıdır (Brandi, 1963: 339-342).

İllüzyonist yöntem, sanatçının fırça darbelerinin birebir taklit edilip boya kaybı olan alanın tümlenmesine dayanmaktadır. Çıplak gözle bakıldığında fark edilemeyen bir yöntemdir. Küçük boya kayıplarının olduğu alanlarda daha çok tercih edilmektedir. Büyük alanlarda kayıp yaşanan bölgenin orijinal hali bilinmiyorsa tercih edilmemelidir. Başta kuzey Avrupa olmak üzere dünyanın pek çok yerinde en yaygın kullanılan tekniktir.

Yüzeyin orijinal renge yakın şekilde rötuşlanmasında gerekli olan doğru orandaki boyanın tespiti için renklerin dolgu üzerinde geçilmeden önce başka yüzeyde denenmesi gerekmektedir (Annum, 2012: 87).

Rötuşlanacak alan ilk olarak etrafındaki renklerde uyumlu açık bir tonda boyanmaktadır. Üzerine açık koyu alanlar başka renkte boyalarla belirlenmektedir. Sonrasında etraf taklit edilerek rötuş tamamlanmaktadır. Bir başka seçenek de bu rötuşu açık koyu alanlar eklendikten sonra bitirip üzerine vernik atmak ve tamamlamaya vernik üstü boyalarla devam etmektir (Pustić, Lalli, Ficovic, 2017: 43).

Tratteggio, Cesare Brandi'nin modern restorasyon teorisi esas alınarak oluşturulmuş bir tekniktir (Bouyer, 2017: 30). Amaç orijinale saygı ve fark edirliliktir. Bu teknik sanat eserinin orijinal karakterine saygı duymayı amaçlamaktadır. Pek çok uluslararası belgede orijinallik ve fark edirlilik temel ilkeler arasındadır ve bu orijinallik estetik ve tarihi değerler göz önünde bulundurularak değerlendirilmektedir. Tratteggio da bu ilkelere dayanan bir tekniktir. Uzaktan bakıldığında fark edilmeyen ancak yakından bakıldığında görülebilen bir uygulamadır. Orijinal eser ile restoratörün uyguladığı

rötuş arasında fark olmasını sağlamaktadır. Renklerin dikey çizgiler halinde uygulanmasıyla bir bütünlük oluşturulur. Bu teknikte renkler orijinalle uyumlu doğru renk bulunduktan sonra çizgiler halinde uygulanmaktadır. İtalya’da fark edirlilik ilkesine dayanan iki farklı rötuş tekniği ortaya çıkmıştır. Bu teknikler Roma’da *tratteggio*, Floransa’da ise kromatik seçki adıyla uygulanmaktadır.

Kromatik seçki, *tratteggionun* bir alternatifi olarak Ornella Casazza ve Umberto Baldini tarafından Floransa’da ortaya çıkmış bir rötuş tekniğidir (Severini, 2017: 23). *Tratteggio*’da olduğu gibi çizgiler halinde uygulama yapılmaktadır. Kromatik seçkide renkler birbirleriyle karıştırılmadan saf olarak kullanılmaktadır. Bu teknikte renkler yan yana geldiklerinde titreşim oluşturarak rengin bir bütün olarak görünmesine neden olup algı yanıltması yaratmaktadır. Bu yöntem uzaktan bakıldığında çizgilerin bütün bir renk uygulaması varmış gibi algılanmasını sağlamaktadır. Ancak yakından bakıldığında fark edilebilir. Amaç orijinalle restoratörün yaptığı rötuş arasında bir sınır oluşturmaktır (Severini, 2017: 23).

3.2.8. Vernikleme

Bir resmin son katmanı olan vernik, reçine ve çözücüden oluşmaktadır. Resmin dışarıyla etkileşimde olan parçası olduğunda en önemli tabakalardan biridir. Çevresel etkenlerden ve gerilimlerden etkilenmektedir. Zamanla vernik tabakasında renk değişimleri ve çatlaklar meydana gelmektedir. 20. yüzyıla kadar verniklenmemiş eser yok denecek kadar azdır (Nicolaus, 1999: 310).

Vernikler doğal reçineler kullanarak geleneksel yöntemlerle veya sentetik olarak laboratuvar ortamında üretilebilmektedir. Uygulandıkları yüzeyde tercih edilen vernik çeşidine göre parlaklık sağlamaktadır. Mat, parlak, yarı parlak, saten ve UV korumalı olmak üzere pek çok vernik çeşidi vardır. Vernikler asıl olarak, renklere doygunluk vererek okunurluğun artmasını sağlamak ve bir filtre görevi gördüklerinden eseri toz, kir gibi dış etkenlere karşı korumaktadır (Galatis, Boyatzis, Theodorakopoulos, 2012: 72).

Günümüze kadar kullanılan vernikler, yağ (kuruyabilir yağlar), albümin veya yumurta akı (su ile seyreltilmiş yumuşak reçine vernikleri), doğal reçineler (yağlar veya petrol esanslarında çözünen), alkol (alkol içinde çözünmüş doğal reçineler), balmumu reçine vernikleri (petrol esanslarında çözünen mumlar) ve sentetik reçine vernikleri (petrol esanslı veya polar çözücülerde çözünen sentetik reçineler) şeklinde elde edilmiştir.

İdeal bir verniğin fiziksel, kimyasal ve optik özellikleri stabil olmalıdır. Esnek, renksiz, şeffaf olmalıdır ve oksidasyona karşı dirençli olmalıdır. Boyaya zarar verecek çözücüler içermemelidir (Scalarone, Chiantore, 2009: 327).

Vernik eser üzerine uygulanırken yüzeyin kuru olmasına dikkat edilmelidir. Aksi durumda nemi içeri hapsedeceğinden boya tabakasında renk değişimi, yumuşama gibi olumsuzluklar meydana gelecektir. Özellikle yüzey temizliğinden sonra kullanılan solventlerin tamamen uçması için eser bir süre bekletilmeli, sonrasında verniklenmelidir. Ayrıca verniklemeden önce yüzeyde toz birikimlerinin olmamasına da dikkat edilmelidir.

Vernik fırça ile yüzeye sürülerek veya püskürtme yöntemiyle uygulanabilmektedir. Vernik uygulaması sırasında eser yatay olmalıdır ve vernik mümkün oldukça ince katman halinde uygulanmalıdır. Daha yoğun bir vernik uygulaması isteniyorsa birkaç kat vernik uygulanabilir. Fakat bu uygulama bir alt katta uygulanan vernik kuruduktan sonra yapılmalıdır.

3.2.8.1. Doğal Reçine Vernikleri

Doğal reçinelerin kullanımı eski zamanlara kadar dayanmaktadır. Mastik ve çam reçinelerinin Mısırlılar tarafından mumyalama malzemesi olarak ve mezar taşlarında kullanıldığı bilinmektedir. Sekizinci yüzyıldan itibaren ise reçineler vernik yapımında kullanılmaya başlanmıştır. Bununla ilgili kayıtlar Orta Çağ'a ait el yazmalarında bulunmaktadır (Scalarone, Chiantore, 2009: 328).

Doğal reçineler ağaçlardan, bitkilerden ve böceklerden elde edilmektedir. 1940’larda sentetik vernikler yaygınlaşana kadar doğal verniklerin kullanımı devam etmiştir. Günümüzde de kullanımları hala devam etmektedir. Mükemmel optik ve film oluşturma özellikleri gösterebilirler de doğal reçinelerin kimyasal özellikleri oksidasyon ve polimerizasyon deneyiyle değişmektedir. Bu da yaşlandıkça çözünmede zorluk yaratan bir etkidir. Zaman içinde en çok tercih edilen doğal vernikler mastik, dammar, sandrak ve kopal reçine vernikleri olmuştur.

Mastik, Yunan adalarında yetişen *Pistacia lentiscus* ağaçlarından elde edilmektedir. 9. yüzyıldan beri vernik olarak kullanılmaktadır ve dammar reçinesi yaygınlaşana kadar da kullanımı devam etmiştir. Diğer reçinelere göre daha beyaz, parlak ve geri dönüşümlüdür. Fakat mastik kırılmandır ve neme karşı oldukça hassastır. Zamanla polar hale gelmektedir. Alkollerde ve eterlerde çözünmektedir. Esnekliğini artırmak için keten tohumu yağı veya Venedik terebentinini eklenmektedir. Tavsiye edilen bir vernik çeşidi değildir ve günümüzde kullanımı azalmıştır (Church, 1915: 131).

Sandrak, resim yüzeyinde kullanılan en eski verniklerden biridir. 12-15. yüzyıllar arasında kullanımı yaygındır. Özellikle 14. yüzyıl İtalyan resimlerinde fazlasıyla kullanılmıştır. Kuzey Afrika’da bulunan bir bitkiden üretilmektedir (Mayer, 1995). Yaşlandıkça yüzeyde yoğun kararma yaşanmaktadır.

Dammar reçinesi, Güneydoğu ve Doğu Asya tropikal ormanlarında çokça bulunmaktadır. Dipterocarpaceae adlı ağaç familyasına ait olan *Hopea* ve *Shorea* türlerinden elde edilmektedir. 19. yüzyılın ortalarından beri özellikle Batı’da en çok kullanılan verniklerden biri olmuştur (Mayers, Myers, 2002: 134). Zamanla yoğun sararma ve sertleşme etkisi göstermesine rağmen hala tercih edilen bir verniktir. Dammar reçinesi alkolde veya terebentinde çözünmektedir. Yüzeye uygulandıktan sonra çözücünün uçmasıyla birlikte yüzeyde şeffaf bir film tabakası oluşturmaktadır (Romero-Noguera, v.d., 2010: 1).

Kopal reçinesi genellikle Afrika ve Güney Amerika bölgelerinden elde edilmektedir. Alkolde çözünmektedir. 19. yüzyılda resim için en ideal verniğin Kopal olduğuna inanılmaktadır. Bu nedenle o dönem eserlerinde yaygın olarak görülmektedir. Uygulandığı yüzeyde solventlere karşı dayanıklı sert bir film tabakası oluşturmaktadır (Hough, 1995). Yaşlandıkça yoğun kararma ve çatlama yaşanmaktadır. Geri dönüşümü zor bir verniktir.

Daha önce de belirtildiği gibi doğal reçine vernikleri yaşlanma süresinde kimyasal yapılarının değişmesinden dolayı zor çözünür hale gelmektedir. Yoğun sararma ve kırılganlık özellikleri bulunmaktadır. Doğal reçineler vernik üretiminde kullanılmak için gerekli koşulları sağlamamaktadır. Bu nedenle 20. yüzyıl başlarında sentetik vernikler üretilmeye başlamıştır. Doğal reçine verniklerine kıyasla daha iyi niteliklere sahip olduğundan kısa süre içinde benimsenmiş ve kullanılmıştır (Scalarone, Chiantore, 2009: 342).

3.2.8.2. Sentetik Reçine Vernikleri

Sentetik reçine vernikleri, genellikle mineral ispirotalarında çözünen keton veya akrilik reçinelerden elde edilmektedir. İlk üretildikleri dönemde olumsuz sonuçlar yaratmış olsa da sonrasında daha iyi özellikler göstermiştir ve doğal reçine verniklerine alternatif olarak kullanılmaya başlamıştır. Doğal reçine verniklerine göre hızlı kuruma özelliği göstermektedir. Daha şeffaftır ve sararma oranı daha düşüktür. Doğal verniklere kıyasla daha stabil yapıları vardır. Fakat daha az parlaklığa sahiptirler (Fink, 2017: 42). Sentetik reçine verniklerinin, doğal reçine verniklerine göre avantajı tek tür molekül yapısına sahip olmalarıdır. Bu, sentetik verniklerin stabilitesini korumasını sağlamaktadır (Lawman, 2011: 11).

20. yüzyıl boyunca endüstriyel amaçla geliştirilen vernikler, restoratörler ve bilim insanları tarafından resim yüzeyinde kullanıma uygun duruma getirmek için test edilmiş ve geliştirilmiştir. Amaç kimyasal, fiziksel ve optik kararlılığa sahip, fazla polar

solventler gerektirmeyen bir vernik üretmektir (Osete-Cortina, Domenéch-Carbó, 2006: 228).

Polivinil asetat vernikler 1930'larda Amerika'da üretilmiştir. Üretilen ilk sentetik verniktir. Stabil bir yapısı vardır. Fakat düşük kırılma indeksine sahip olduğunda diğer verniklere kıyasla daha az doygunluk ve parlaklık sağlamaktadır. Dammar verniğinden daha az ketondan ise daha esnektir. Zamanla kırılma göstermez. Mowilith polivinil asetatından üretilmektedir (Hough, 1995).

Akrilik reçineden elde edilen vernikler de 1930'larda üretilmeye başlanmıştır. İlk akrilik reçine vernikleri Lucite 44 ve Lucite 45'tir. Fakat bu vernikler uzun süre güneş ışığına maruz kaldığında neredeyse geri dönüşümsüz hale gelmektedir. Paraloid B72 ise 1963 yılında piyasaya sürülmüştür. Son kat verniği olarak uygulanması tavsiye edilmektedir. Kimyasal reaksiyona uğrasa bile niteliğini kaybetmez (Lawman, 2011: 11).

Keton reçineleri 1930'dan itibaren ticari olarak üretilmeye başlamıştır. İlk olarak tekstilde kumaşı sertleştirmek için kullanılmıştır. Sonrasında bazı katkı maddeleri eklenerek boya ve vernik üretiminde kullanılmıştır. Özellikle 1950'li yıllarda dammar verniğine alternatif olarak kullanılmıştır. Keton vernikler hızlı kuruma göstermektedir. Fakat bu hızlı kuruma özelliği daha çok çapraz bağ oluşmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla zamanla sararma ve çözünürlük problemleri yaşanmasına neden olmaktadır (Routledge, 2000). Keton vernikleri doğal verniklerle benzer özelliklere sahiptir. Sert ve kırılma özellik gösterir ve sararma eğilimi yüksektir. Uygulandığı yüzeyde zamanla matlaşma görülebilmektedir. AW2, MS2, MS2A, MS2B, Ketonharz N ve Laropal K80 keton reçine vernikleridir. AW2 ve MS2 ışığa duyarlı, kırılma ve oksidasyona eğilimlidir. Bu nedenle üretimi günümüzde devam etmemektedir (Storevik-Tveit, v.d., 2019: 536).

Hidrokarbon reçineler, sentetik reçineler arasında en iyi optik özelliklere sahiptir. Son vernik katmanı olarak tavsiye edilmektedir. Düşük molekül ağırlığına sahiptir. Arkon

P70 ve Arkon P90, Shelsoll 71, Regalrez 1094 hidrokarbon reçine vernikleridir. İlk üretimleri 1990 yılında gerçekleşmiştir. Diğer sentetik reçinelere göre en stabil yapıya sahiptir. En çok kullanılan verniklerden biridir (René de la Rie, v.d., 2000: 51).

Aldehit reçine vernikleri, üre ve aldehitten üretilmektedir. Aseton ve alkolde çözünmektedir. Hidrokarbon reçine verniklerinde olduğu gibi aldehit reçine vernikleri de stabil bir yapıya sahiptir (René de la Rie, McGlinchey, 1990: 169).



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

NURULLAH BERK'E AİT İKİ ADET RESİM ÜZERİNDE UYGULANAN BELGELEME VE ANALİZ ÇALIŞMALARI

4.1. Nurullah Berk'e Ait İki Adet Resmin Belgelenmesi

Kültür varlıkları; doğal tehlikeler, vandalizm, yaşlanma gibi çeşitli faktörler tarafından tehdit altındadır. Bu nedenle kültür varlıklarının yaşamı garanti altında değildir ve her an yok olma ihtimali bulunmaktadır. Her an yok olma ihtimaline karşı kültür varlıklarının gelecek nesillere aktarılabilmesi için belgeleme çok iyi bir şekilde yapılmalıdır. Kültür varlıkları özelinde koruma-onarım çalışmaları öncesinde mümkün olduğunca çok veri toplayarak bir belgeleme süreci yürütmek hem eserin korunması hem de esere müdahale edecek uzmanların olası yanlış anlaşılmalardan korumak için gereklidir (Hassani, 2015: 207).

Bu bağlamda, veri toplama ve tablonun durumunun kaydedilmesinde dijital teknolojilerin kullanımı günümüzde daha da önem kazanmıştır. Kültür varlıklarının belgelenmesinde geleneksel yöntemler (el ile çizim) kullanılabileceği gibi dijital yöntemlerden de yararlanılmaktadır. Belgelemede dijital yöntemlerin kullanımı, yalnızca uygulamada sağlayacağı kolaylık açısından değil elde edilen verilerin mümkün olan en geniş kitleyle paylaşılmasında sağlayacağı faydalar nedeniyle de önemlidir.

Bununla birlikte, belgeleme aşaması sadece koruma sürecinin ilk aşamasında gerçekleşip sonlandırılmaz. Aksine, arşivlerin güncel tutulması ve nesnenin izlenmesi için daha fazla veri toplanması gerektiğinden, projenin diğer aşamaları ile birlikte ilerlemektedir. Koruma sürecinin herhangi bir aşamasında, belgelemeye önemli bir ihtiyaç vardır.

4.1.1. Ütü Yapan Kadın Resminin Belgelenmesi

Nurullah Berk imzalı 1950 tarihli ‘Ütü Yapan Kadın’ resmi İstanbul Resim ve Heykel Müzesi koleksiyonunda bulunmaktadır. Eserin fotoğraf çekimleri müzenin fotoğraf stüdyosunda gerçekleştirilmiştir. Görünür ışık (VIS), eğimli ışık, arkadan aydınlatma, kızılötesi ışık (IR) ve morötesi ışık (UV) altında genel ve ayrıntı fotoğraf çekimleri gerçekleştirilmiştir. Gerekli görülen yerlerde ışık mikroskobu ile inceleme de yapılmıştır.

Görünür ışık altında yapılan fotoğraf çekimleri için kullanılan makine Canon EOS 5D Mark III’tür. Mikroskop incelemeleri ise Leica Microsystems Leica IC90 E Camera, M80 Microscope ile yapılmıştır.

4.1.1.1. Görünür Işık ile Belgeleme

Şekil 4.1: “Ütü Yapan Kadın”, Görünür Işık (VIS) Altında Çerçevesi ile Çekilen Fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün.

İstanbul Resim ve Heykel Müzesi koleksiyonunda bulunan Nurullah Berk imzalı ve 1950 tarihli, 60x92 cm boyutlarındaki ‘Ütü Yapan Kadın’ isimli tablo tuval üzerine yağlı boya tekniği ile yapılmıştır (Şekil 4.1). Resimde gündelik yaşamdan bir sahne konu edilmiştir. Ön planda ayakta ütü yapan bir kadın, onun arkasında ise oturan ikinci bir kadın figürü bulunmaktadır. Tabloda kullanılan renkler genel olarak toprak renklerinden oluşmaktadır. Nurullah Berk’in kübizm etkisindeki resimlerinin aksine Ütü Yapan Kadın resminde figürler parçalanmamış, bir bütün olarak resmedilmiştir. Mekân ve motifler ise geometrik tarzdadır. Ütü yapan kadın anatomik olarak kafasına göre daha büyük bir vücut, kol ve ellere sahiptir. Nurullah Berk resimlerinde geleneksel motifleri kullanmaktadır. Ütü Yapan Kadın resminde de ütülenen kumaşlarda geleneksel sanatlara ait motifler (Şekil 4.2) sanatçı tarafından yorumlanmış ve resmedilmiştir.

Sanatçı, 1947 yılından sonraki resimlerinde Doğu-İslam sanatının çizgi ve renk kullanımından esinlendiğini belirtmiştir. Doğu-İslam sanatında çizgi ve desenin renkten ayrı tutulmadığını, iki ögenin birlikte işlendiğini ve Yeni Türk resminin ulusallaşmasının geleneksel sanatların estetik ve teknik bakımdan Batı sanatı ile bağdaştırılması ile olabileceğini savunmuştur (Genim, 2007: 22).

Şekil 4.2: “Ütü Yapan Kadın”, resimde geleneksel motif kullanımı.



Kaynak: Kerem Özgün.

Nurullah Berk'in İstanbul Resim ve Heykel Müzesi'nde bulunan 1950 tarihli Ütü Yapan Kadın resmi dışında aynı isme sahip, aynı konunun işlendiği farklı resimleri de bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Şekil 4.3- 4.6'da gösterilmiştir. İstanbul Resim ve Heykel Müzesi'nde bulunan Ütü Yapan Kadın resmi daha önce rötuş uygulaması dışında bir onarım görmemiştir.

Şekil 4.3: Nurullah Berk, Ütü Yapan Kadın, 1957, Tuval üzerine yağlı boya, 114x146 cm, Ankara Resim ve Heykel Müzesi.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.4: Nurullah Berk, Ütü Yapan Kadın, 1977, Tuval üzerine yağlı boya, 110x100 cm, Özel Koleksiyon.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.5: Nurullah Berk, Ütü Yapan Kadın, 1978, Tuval üzerine yağlı boya, 51x66 cm, İzmir Resim ve Heykel Müzesi.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.6: Nurullah Berk, Ütü Yapan Kadın, 1981, Tuval üzerine yağlı boya, 92x60 cm, Özel Koleksiyon.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.7: “Ütü Yapan Kadın”, resmin çerçevesinin ayrıntı fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün.

Resim ahşap işlemeli bir çerçeveye sahiptir (Şekil 4.7). İşlemeli kısma bütün olarak devam eden ve resmin etrafını saran beyaz ince bir iç çerçeve bulunmaktadır. Görünür ışık altında yapılan incelemeler sonucunda çerçevenin üzerindeki boyanın döküldüğü veya çıkarıldığı sonucuna varılmıştır. Çerçeve genel olarak ham ahşap görüntüsü hakimdir. Bunun yanı sıra bölgesel olarak beyazlıklar mevcuttur. Birleşim yerlerinde açılmalar görülmektedir. Ayrıca çerçevenin dış kenarlarında bölgesel olarak küçük kabartma kayıpları mevcuttur.

Şekil 4.8: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, Görünür Işık (VIS) ile Çekilen Fotoğraf.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.8’de Ütü Yapan Kadın’ın çerçevesi çıkarıldıktan sonra çekilen fotoğrafı görülmektedir. Resmin sol alt kısmında kadının eteğinin bittiği yerde sanatçının imzası bulunmaktadır (Şekil 4.9). Kadının elbisesinin alt orta bölgesinde rötuş uygulaması tespit edilmiştir (Şekil 4.10). Boya tabakası üzerinde genel bir kir katmanı mevcuttur.

Şekil 4.9: “Ütü Yapan Kadın”, sanatçının imzası.



Kaynak: Kerem Özgün.

Sanatçının imzası resmin sol altında kadının eteğinin bittiği yerde bulunmaktadır. N. Berk 1950 şeklinde imzalanmıştır.

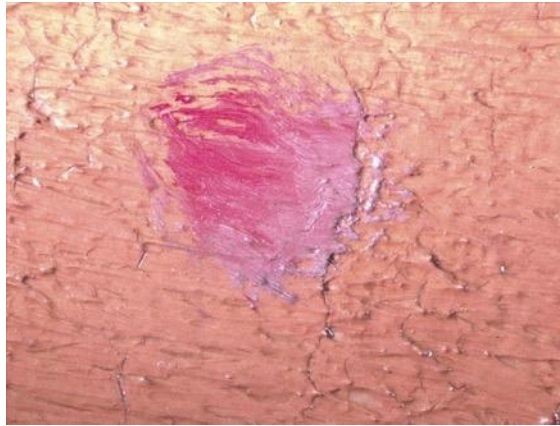
Şekil 4.10: “Ütü Yapan Kadın”, eski rötuş uygulaması.



Kaynak: Kerem Özgün.

Ütü Yapan Kadın resminde rötuş dışında herhangi bir restorasyon uygulaması bulunmamaktadır. Rötuşlar renk uyumsuzluğu nedeniyle görünür ışık ile yapılan incelemelerde rahatlıkla görülebilmektedir. Morötesi ışık altında yapılan incelemeler sonucunda daha ayrıntılı bilgi edinilmiştir.

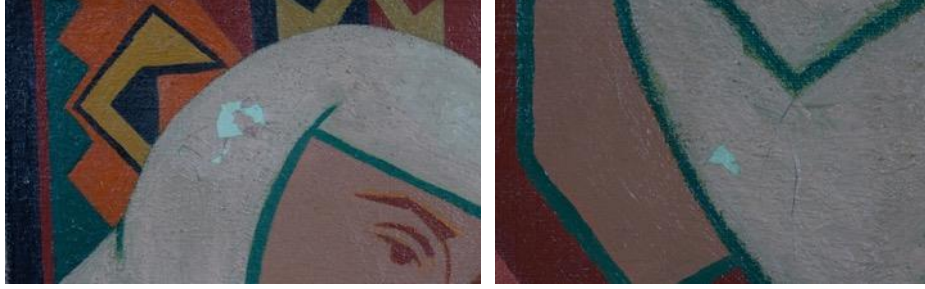
Şekil 4.11: Rötuşun mikroskop görüntüsü, Işık Mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

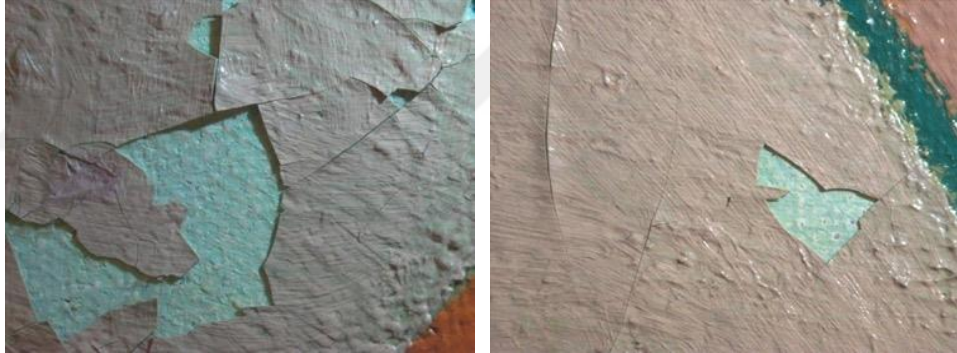
Şekil 4.11’deki fotoğraftan görüldüğü gibi rötuşlar orijinal renklerle uyumlu olmayan pembe-kırmızı tonlarında renkler ile yapılmıştır.

Şekil 4.12: “Ütü Yapan Kadın”, boya kaybının bulunduğu alanlar.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.13: Boya dökülmelerinin mikroskop görüntüsü, Işık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Kadının başörtüsü kısmının üst ve altında olmak üzere iki boya kaybı bulunmaktadır (Şekil 4.12). Üst taraftaki boya kaybının yaşandığı bölgede boya çatlamış ve yüzeyden kalkmış durumdadır. Alt taraftaki boya kaybının yanında ise derin çatlaklar mevcuttur. Boya kaybının olduğu alanda görülen rengin, resmin zemin rengini oluşturduğu düşünülmektedir (Şekil 4.13). Boya dökülmesinden kaynaklı olarak dökülmenin olduğu alanda çatlaklar görülmektedir.

Şekil 4.14: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçeve ile, Görünür Işık (VIS) ile Çekilen Arka Yüzey Fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.14’te Ütü Yapan Kadın resminin çerçeveli halinin arkadan görünümü bulunmaktadır. Çerçeveye dikey ve yatay olarak sabitlenmiş iki ayrı asma aparatı görülmektedir. Çerçevenin birleşim köşelerinde ayrılma yaşanmaması için kullanılan üçgen ince ahşap parçalar bulunmaktadır. Resim dört adet metal aparat ile şaseden çerçeveye sabitlenmiştir. Eser, kamasız ve eğimsiz bir şaseye sahiptir. Şasenin ortasında şerit destek çubuğu bulunmaktadır. Ayrıca şase üzerinde çeşitli etiketler ve müze envanter bilgilerini içeren damgalar bulunmaktadır. Şase taşıyıcılığını kaybetmemiş ve sağlam durumdadır.

Şekil 4.15: “Ütü Yapan Kadın”, şase üzerindeki etiketler, genel görüntü.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.16: “Ütü Yapan Kadın”, şase üzerindeki etiketler, ayrıntı görüntü.



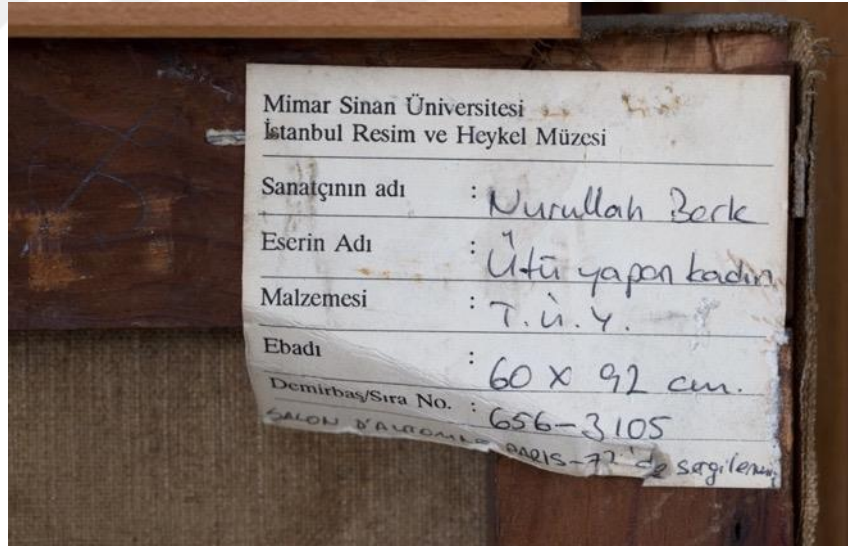
Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.17: “Ütü Yapan Kadın”, şase üzerindeki etiketler, ayrıntı görüntü, Fransızca etiket.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.18: “Ütü Yapan Kadın”, eser künye etiketi.



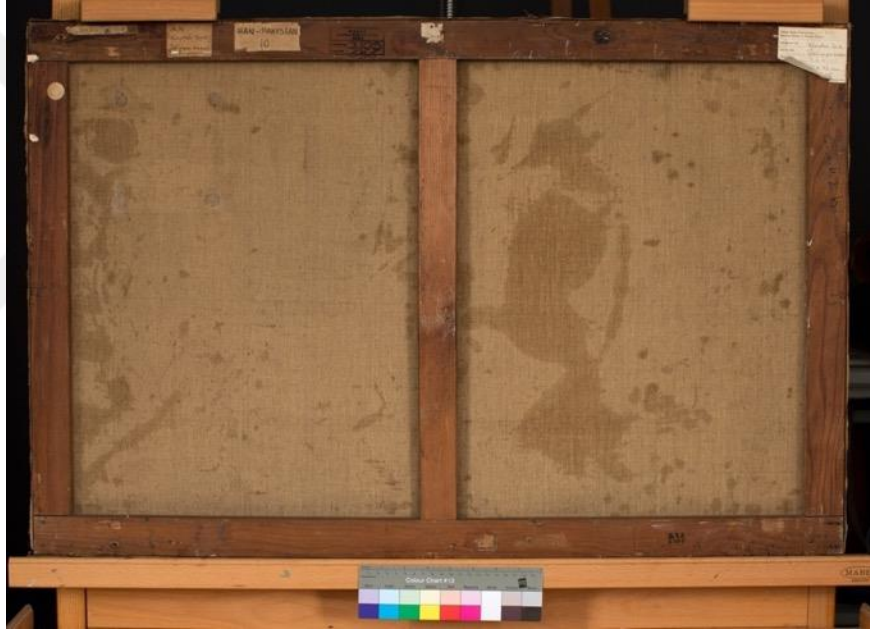
Kaynak: Kerem Özgün.

Eserin künye etiketinde resmin 1972 yılında Paris Salon d’Automne’de sergilendiği yazmaktadır. Ayrıca resim üzerinde sanatçının adının yazılı olduğu Fransızca bir etiket daha bulunmaktadır (Şekil 4.17). Salon d’Automne 1903 yılından beri Paris’te yıllık

olarak düzenlenen bir sergidir. Paris Salon Sergileri'ne karşı bir tepki olarak düzenlenmiştir. İlk sergiden itibaren Pierre-Auguste Renoir, Paul Cézanne, Henri Matisse, Paul Gauguin ve Marcel Duchamp gibi sanatçıların resimleri sergilenmiştir. Sergi 1905 yılında Fovizm'in, 1910 yılında ise Kübizm'in başlangıcına tanıklık etmiştir.

Şekil 4.16'da görülen eser şasesinde bulunan 'İran-Pakistan' etiketi de resmin sergi yoluyla İstanbul ve Paris dışına da seyahat ettiğini düşündürmektedir.

Şekil 4.19: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, Görünür Işık (VIS) ile Çekilen Arka Yüzey Fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.19'da görülen tuval bezinin arka yüzeyindeki lekelenmelerin boyanın içerdiği yağın tuval bezi tarafından emilmesi nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir.

4.1.1.2. Eğimli Işık ile Belgeleme

Eğimli ışık ile yapılan incelemede resim yüzeyindeki deformasyonlar görülebilmektedir.

Şekil 4.20: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, Sağdan Gelen Eğimli ile Çekilen Fotoğraf.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.21: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, Soldan Gelen Eğimli Işık ile Çekilen Fotoğraf.



Kaynak: Kerem Özgün.

Eğimli ışık ile yapılan fotoğraf çekimi sonucunda resmin sağ alt ve üst köşelerinde deformasyonlar görülmektedir (Şekil 4.20 ve 4.21). Şasenin orta destek çubuğunun yüzeyde oluşturduğu iz dikey bir çizgi olarak tuvalin orta kısmında belli olmaktadır. Ayrıca boya tabakasının dokusu ve kayıp olan bölgedeki boya kalkmaları net olarak görülmektedir (Şekil 4.22).

Şekil 4.22: “Ütü Yapan Kadın”, boya dokusunun ve boya kalkmasının ayrıntı fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün.

4.1.1.3. Arkadan Aydınlatma ile Belgeleme

Arkadan aydınlatma ile yapılan incelemelerde, resim yüzeyinde oluşan boya dökülmeleri, yırtıklar, boşluklar, çatlaklar, ince boya katmanını net bir şekilde ortaya çıkarmaktadır (Şekil 4.23). Çıplak gözle görülemeyen küçük kayıplar arkadan aydınlatma ile belirgin hale gelmektedir. Şekil 4.24 ve 4.25’te kadının başörtüsünde yaşanan boya kayıpları görülmektedir. Nurullah Berk bazı alanlarda boyayı kapatıcı bir şekilde uygulasa da bazı alanlarda oldukça ince bir şekilde uygulamıştır. Kapatıcı alanlar ışığı geçirmezken, boyanın ince sürüldüğü alanlarda üst üste yapılan uygulamalar açıkça görülmektedir.

Şekil 4.23: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, arkadan aydınlatma ile çekilen fotoğraf.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.24: “Ütü Yapan Kadın”, arkadan aydınlatma, boya kaybı ayrıntı fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün

Şekil 4.25: “Ütü Yapan Kadın”, arkadan aydınlatma, boya kaybı ayrıntı fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün

4.1.1.4. Kızılötesi (IR) Işık ile Belgeleme

Resmin kızılötesi fotoğraf çekimleri için kullanılan ekipman bilgileri aşağıdaki gibidir:

NIR-DIGI OPTOLAB Multi Lambda Vision System-reflectoscope mod. NIR DIGI 3F

Kullanılan program; MuWIS

Kullanılan objektif; AF-S NIKKOR 18-55mm 1:3.5-5.6 II ED Nikon DX

Işık: Halojen ışık kaynağı.

Şekil 4.26: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, Kızılötesi (IR) Işık ile Çekilen Fotoğraf.



Kaynak: Kerem Özgün.

Kızılötesi ışık, molekül atomlarının titreşimleri sonucunda ortaya çıkan enerjinin dalga boyunu ölçen bir yöntemdir. Bu yöntem sayesinde boya katmanının altına ulaşarak sanatçının yapmış olduğu taslak çizimini veya alt çalışmayı ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca fırça darbelerini görünür kılarak ressamın tekniği hakkında da bilgi edinmeyi sağlamaktadır. Nurullah Berk'in Ütü Yapan Kadın resminde düz boyama alanları bulunmaktadır ve fırça izleri yok denecek kadar azdır. Ayrıca resimde herhangi bir taslak çizimi ya da değişiklik çizimine rastlanmamıştır (Şekil 4.26).

4.1.1.5. Morötesi (UV) Işık ile Belgeleme

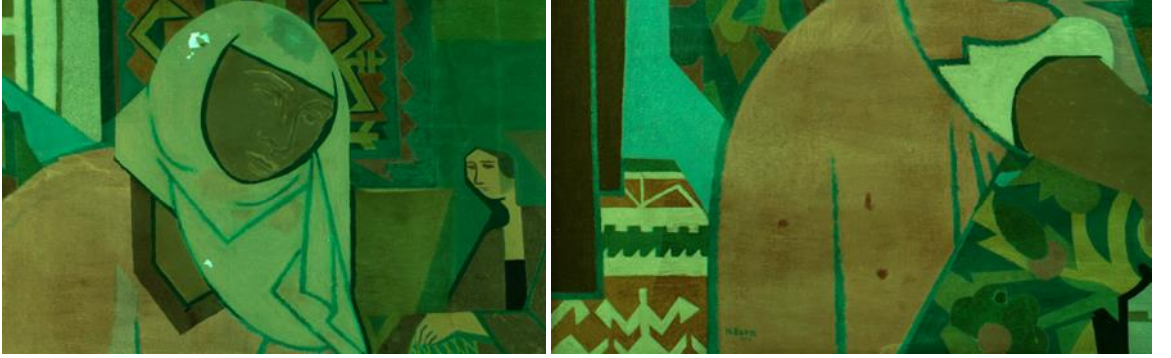
Morötesi ışık, gün ışığında insan gözünün göremediği ayrıntıları ortaya çıkarmaktadır. Boya tabakası üzerindeki rötuşların ve vernik tabakasının görünür hale gelmesini sağlamaktadır (Şekil 4.27). Kadının etek kısmındaki rötuşlar görünür ışıkta belirgin haldedir fakat başörtüsündeki ve arka planda bulunan kareli alandaki rötuşlar morötesi ışık ile görünür hale gelmiştir (Şekil 4.28 ve 4.29). Görsel incelemeler sonucunda resim üzerinde ince bir şekilde uygulanmış parlak vernik olduğu düşünülmektedir. Vernikte sararma görülmemektedir.

Şekil 4.27: “Ütü Yapan Kadın”, Çerçevesiz, Morötesi (UV) Işık ile Çekilen Fotoğraf.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.28: “Ütü Yapan Kadın”, başörtü ve etek kısmındaki rötuş uygulamaları.



Kaynak: Kerem Özgün

Şekil 4.29: “Ütü Yapan Kadın”, arka plandaki rötuş uygulamaları.



Kaynak: Kerem Özgün

4.1.1.6. Işık Mikroskobu ile İnceleme

İncelemelerde kullanılan mikroskop Leica Microsystems Leica IC90 E Camera, M80 Microscope marka ve modelidir. Mikroskop incelemesiyle sanatçının çalışma tekniği hakkında bilgi edinmek ve bozulmaların yol açtığı hasarın sonucunu tespit etmek istenmiştir.

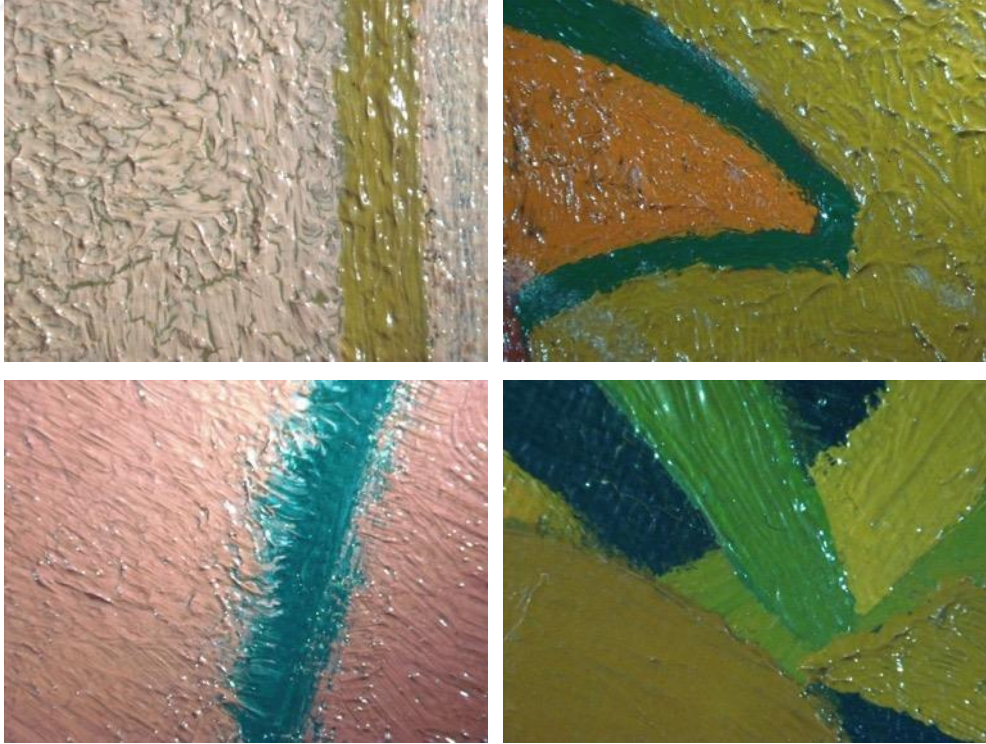
Şekil 4.30: Sanatçının fırça darbeleri, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Sanatçının Ütü Yapan Kadın resminde fırçanın yüzeye sürülmesiyle meydana gelen fırça darbeleri bulunmaktadır. Ancak boya ince bir şekilde ve kat kat uygulandığından fırça darbelerinin görüntüsü derin değildir, daha yüzeyseldir ve kalın boya uygulamaları da görülmemektedir (Şekil 4.30).

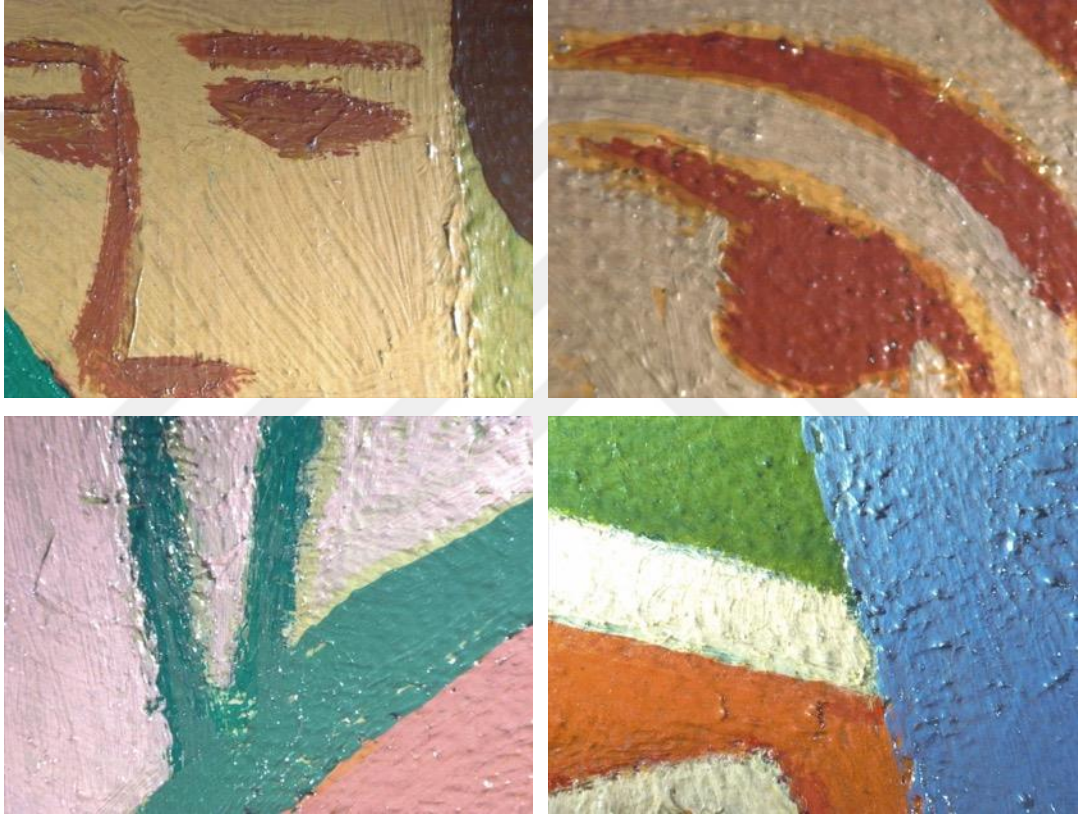
Şekil 4.31: Boya tabakasının incelenmesi, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser

Resmin geneline bakıldığında dokulu bir yüzey olduğu görülmektedir. Bu doku boyanın kalın uygulanmasından ya da yoğun fırça darbelerinden kaynaklanmamaktadır. Şekil 4.31’de görüldüğü gibi yüzeye uygulanan boyada kırışma yaşanmıştır. Boyanın içine eklenen fazla yağ katkısından dolayı böyle bir görüntü oluştuğu düşünülmektedir.

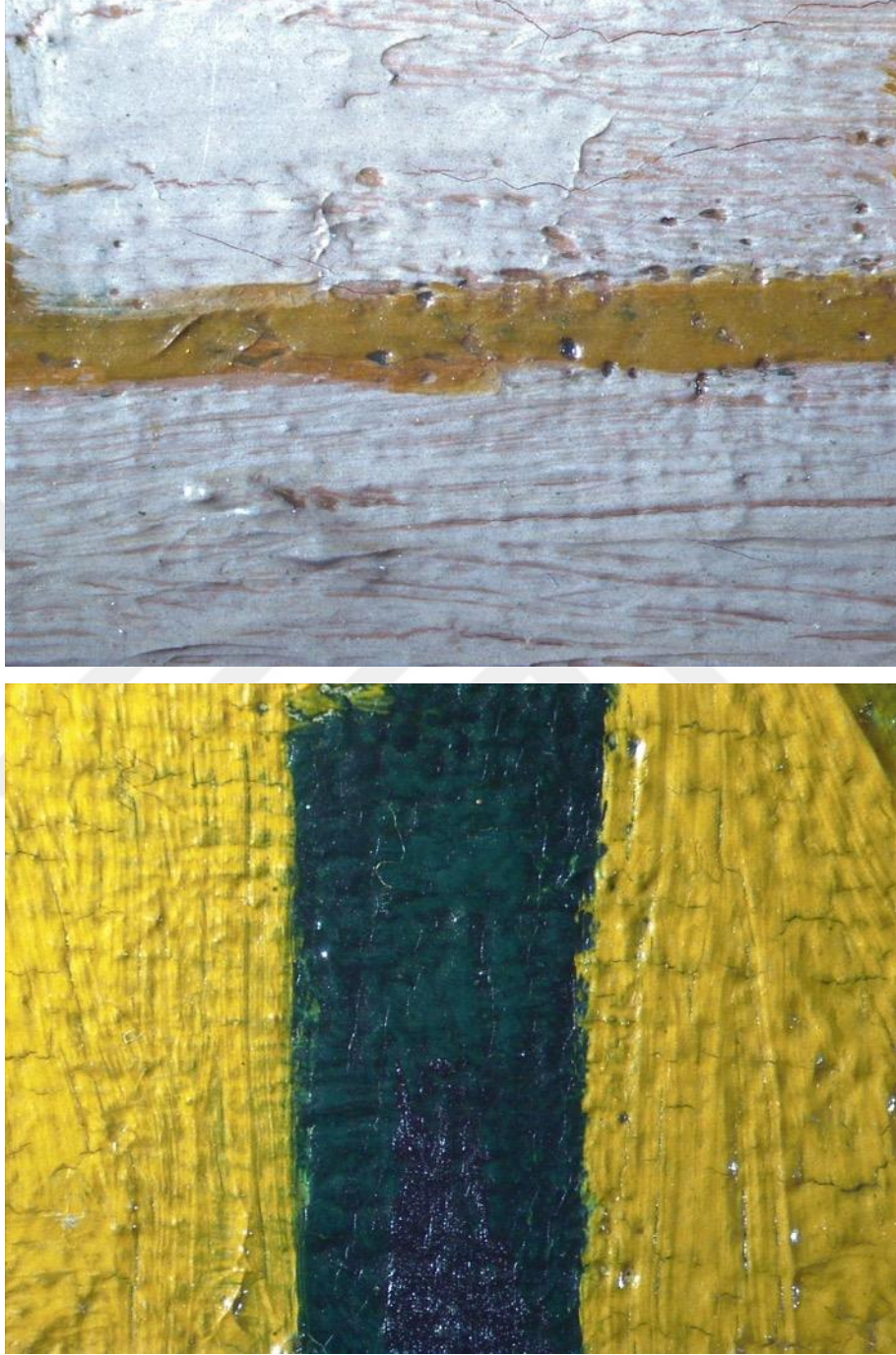
Şekil 4.32: Sanatçının çalışma tarzı, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser

Renklerin birleşim yerlerine bakıldığında alt katmanda uygulanan renk alanları görülebilmektedir (Şekil 4.32). Sanatçı boyayı tek bir kalın kat halinde değil ince bir şekilde neredeyse her katta farklı bir renk olacak şekilde çalışmıştır.

Şekil 4.33: Boya tabakası, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

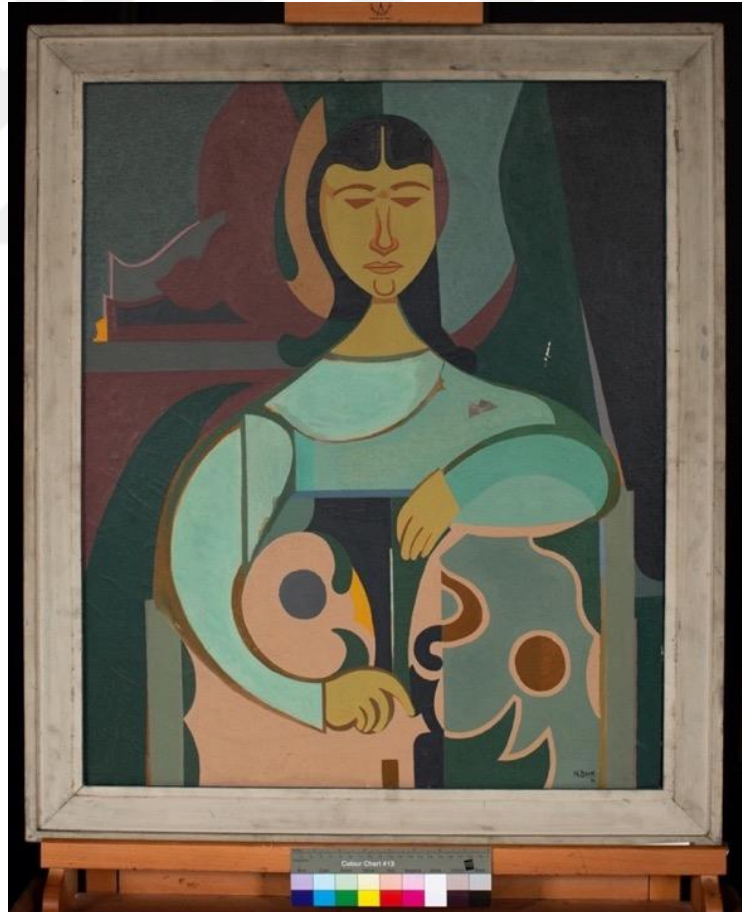
Şekil 4.33'te görüldüğü gibi sanatçı renkleri hem paletinde karıştırmış hem de üst üste gelen farklı renklerin yarattığı algıdan faydalanmıştır.

4.1.2. Gergef İşleyen Kadın Resminin Belgelenmesi

Nurullah Berk imzalı, 1960 tarihli, ‘Gergef İşleyen Kadın’ resmi İstanbul Resim ve Heykel Müzesi koleksiyonunda bulunmaktadır. Eserin fotoğraf çekimleri müzenin fotoğraf stüdyosunda gerçekleştirilmiştir. Görünür ışık (VIS), eğimli ışık, arkadan aydınlatma, kızılötesi (IR) ve morötesi (UV) ışık altında genel ve ayrıntı fotoğraf çekimleri gerçekleştirilmiştir.

4.1.2.1. Görünür Işık ile Belgeleme

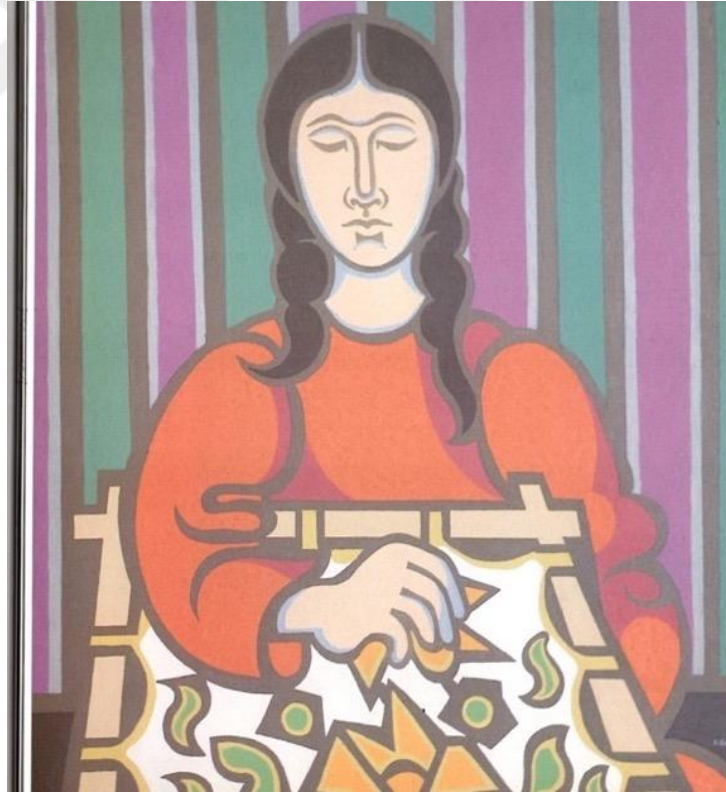
Şekil 4.34: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, Görünür Işık (VIS) Altında Çekilen Çerçevesiz Ön Yüzey Fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün.

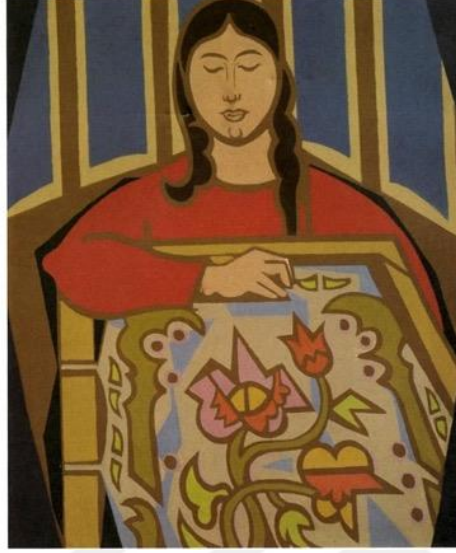
İstanbul Resim ve Heykel Müzesi koleksiyonunda bulunan Nurullah Berk imzalı bir diğer eser Gergef İşleyen Kadın resmidir (Şekil 4.34). Eser 74x60.5 cm boyutlarında ve 1960 tarihlidir. Tuval üzerine yağlı boya tekniği ile yapılmıştır. Resme yeşil tonları hakimdir ve ön planda resmin büyük bir kısmını kaplayan kadın figürü yer almaktadır. Kübist tarzda kabul edilebilecek resimde alanlar kalın konturlarla ayrılmaktadır. Ön yüzeyden resmedilen kadın gergef işlemektedir. Boya tabakasında fırça darbeleri belirgin değildir. Sanatçı bu resminde de doğuya ait konuyu doğulu motiflerle batılı tarzda işlemiştir. İstanbul Resim ve Heykel Müzesi'nde bulunan Gergef İşleyen Kadın resminin dışında farklı tarihlerde yapılmış Gergef İşleyen Kadın resimleri mevcuttur (Şekil 4.35- Şekil 4.41).

Şekil 4.35: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1979, Tuval üzerine yağlı boya, 65x53,5 cm, İzmir Resim ve Heykel Müzesi.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.36: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1957, Tuval üzerine yağlı boya, 74x61 cm, Ankara Resim ve Heykel Müzesi.



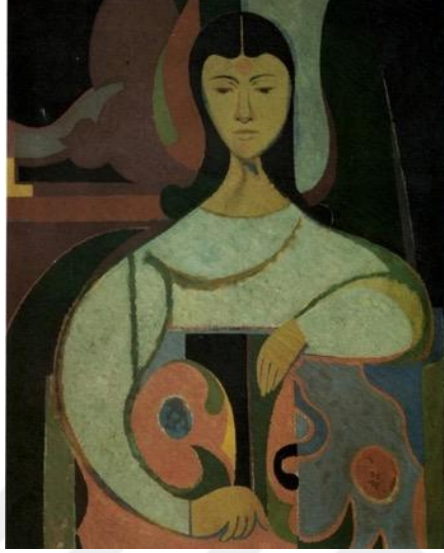
Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.37: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1957, Guaj boya, 66x46 cm, İstanbul Resim ve Heykel Müzesi.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.38: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1963, Tuval üzerine yağlı boya, 130x97 cm, Ankara Resim ve Heykel Müzesi.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.39: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1975, Guaj boya, 70x50 cm, Fatoş-Feridun Eray Koleksiyonu.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.40: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, 1977, Tuval üzerine yağlı boya, 70x70 cm, Türkiye İş Bankası Koleksiyonu.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.41: Nurullah Berk, Kadın Portresi, 1979, Tuval üzerine yağlı boya, 130x92 cm, İstanbul Resim ve Heykel Müzesi.



Kaynak: Kınaytürk, 1996.

Şekil 4.42: Nurullah Berk, Gergef İşleyen Kadın, Görünür Işık (VIS) ile Çekilen Çerçevesiz Ön Yüzey Fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.43: “Gergef İşleyen Kadın”, kadın portresi ayrıntı fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.44: “Gergef İşleyen Kadın”, gergef, ayrıntı fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.45: “Gergef İşleyen Kadın”, boya tabakasındaki sıyrık alan.



Kaynak: Kerem Özgün.

Sıyrıklar bir cismin yüzeye çarpması sonucu oluşmaktadır. Gergef İşleyen Kadın resminin sağ orta kısmında, kadının kolunun üst tarafında boya dökülmesine sebep olmuş bir sıyrık bulunmaktadır (Şekil 4.45).

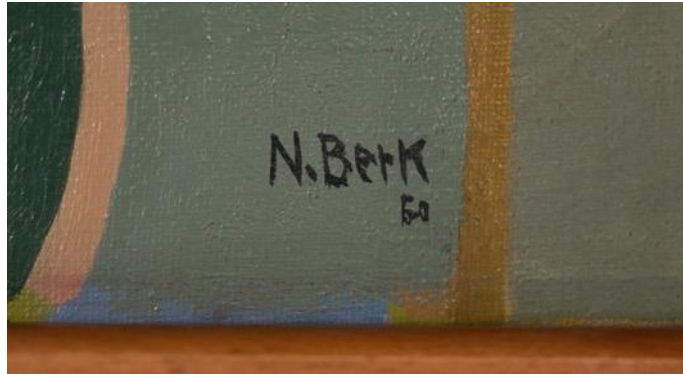
Şekil 4.46: “Gergef İşleyen Kadın”, boya dökülmesi.



Kaynak: Kerem Özgün.

Resmin köşelerinde aşınmalar görülmektedir. Aşınmalar çerçevenin altında kaldığından çerçeve kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.46).

Şekil 4.47: “Gergef İşleyen Kadın”, sanatçı imzası.



Kaynak: Kerem Özgün.

Sanatçı imzasını N. Berk şeklinde atmış ve imzanın altına resmin üretim tarihi olan 1960 yılını ifade eden 60'ı eklemiştir (Şekil 4.47).

Şekil 4.48: “Gergef İşleyen Kadın”, sanatçının çalışma tekniği.



Kaynak: Kerem Özgün

Sanatçı boyayı tek bir kalın katman halinde değil, farklı katmanlar halinde üst üste uygulamıştır. Uygulanan katman kuruduktan sonra diğer boya katmanını sürmüştür ve her katmanda aynı renk kullanılmamış, istenilen etkiye göre farklı renk katmanları uygulanmıştır. Şekil 4.47’de sanatçı imzasının alt tarafında ve resmin üst kenarında görüldüğü gibi farklı renk katmanları bulunmaktadır. Şekil 4.48’deki kazıma tekniğinde de farklı renk katmanlarının uygulandığı anlaşılmaktadır. Boyayı katmanlar halinde uygulamanın amacı yansıyan ışık etkisiyle boyada renk etkileşimi yaratmak olduğu düşünülmektedir. Ayrıca son katmanda fırça izinin çok az olması sanatçının boyayı yumuşak uçlu bir fırça ile uyguladığını göstermektedir.

Şekil 4.49: “Gergef İşleyen Kadın”, çatlaklar.



Kaynak: Kerem Özgün.

Beyaz renk için kullandığı boyanın kurşun içeriği nedeniyle orta bölgedeki çatlak yoğunluğunun daha fazla olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.49). Gergef İşleyen Kadın resminde spiral çatlaklar, ağ çatlakları, yaşlanma çatlaklar ızgara çatlakları, diyagonal çatlaklar görülmektedir. Ayrıca yüzeyde bir sıyrık ve resmin çerçevenin altında kalan kısımlarında aşınmalar mevcuttur.

Şekil 4.50: “Gergef İşleyen Kadın”, Çerçevesi, Görünür Işık (VIS) ile Çekilen Arka Yüzey Fotoğrafı.



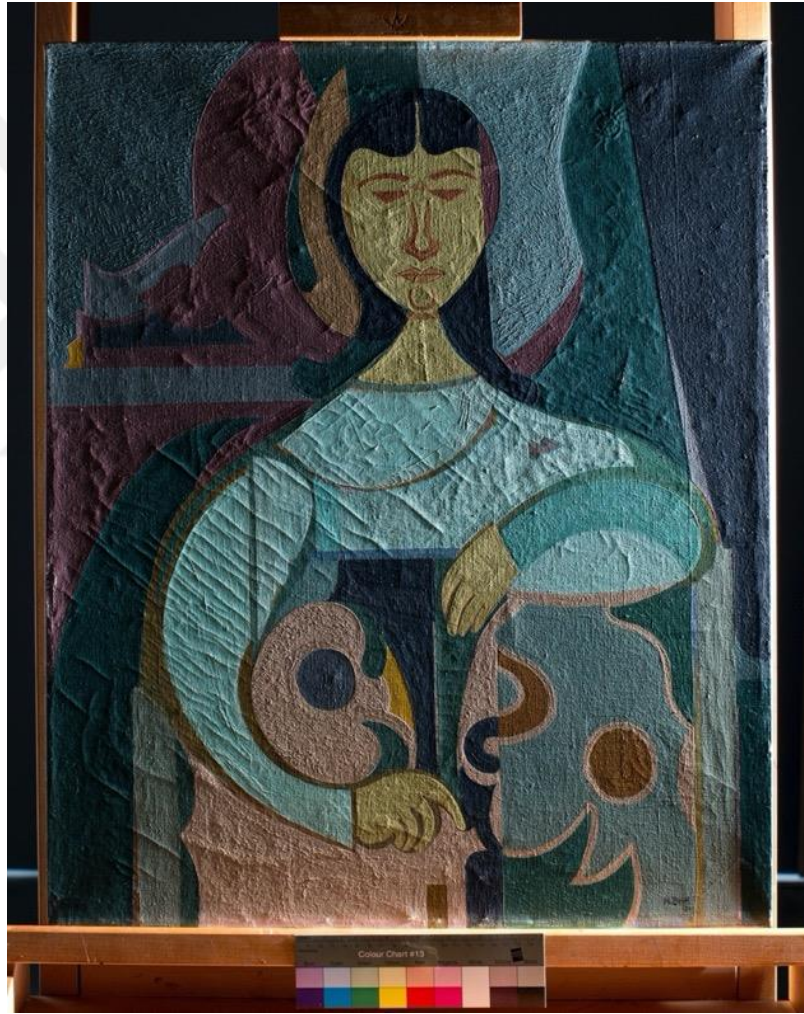
Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.50’de resmin görünür ışık altında çekilen arka yüzey fotoğrafı yer almaktadır. Çerçeve resme metal aparatlar ile sabitlenmiştir ve üst tarafta bir asma aparatı bulunmaktadır. Bunun dışında çerçeve ve şase üzerinde künye bilgilerini ve envanter numarasını içeren etiketler bulunmaktadır. Şase eğimsiz ve kamasızdır. Dört parça şerit ahşabın birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Taşıyıcı niteliğinde bir bozulma görülmemektedir. Şase ve çerçeve sağlam durumdadır. Taşıyıcı yüzey olarak pamuklu

kumaş kullanıldığı düşünülmektedir. Görünür ışık altında yapılan incelemelerde kumaşta herhangi bir bozulma görülmemektedir. Sadece yüzeysel bir kirlilik bulunmaktadır.

4.1.2.2. Eğimli Işık ile Belgeleme

Şekil 4.51: “Gergef işleyen Kadın”, Çerçevesiz, Sağdan Gelen Eğimli Işık ile Çekilen Fotoğrafı.



Kaynak: Kerem Özgün

Şekil 4.52: “Gergef işleyen Kadın”, çerçevesiz, soldan gelen eğimli ışık ile çekilen fotoğraf.



Kaynak: Kerem Özgün.

Eğimli ışık ile yapılan incelemeler sonucunda resim yüzeyinde oluşan çatlaklar belirginleşmiştir. Sağ ve sol üst köşede küçük bir deformasyon görülmektedir (Şekil 4.51 ve 4.52).

4.1.2.3. Arkadan Aydınlatma ile Belgeleme

Arkadan aydınlatma ile çekilen fotoğraflar sonucunda çatlak derinliklerinin taşıyıcı yüzeye kadar ulaştığı anlaşılmaktadır. Sağ üst tarafta oluşum nedeninin darbe kaynaklı olduğu düşünülen spiral çatlaklar görülmektedir (Şekil 4.53).

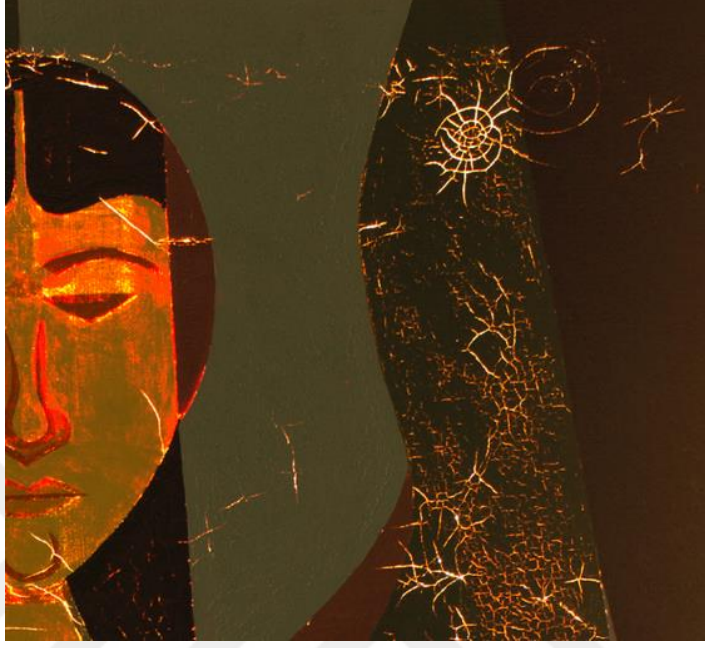
Şekil 4.53: “Gergef İşleyen Kadın”, Çerçevesiz, Arkadan Aydınlatma ile Çekilen Fotoğraf.



Kaynak: Kerem Özgün.

Sol orta bölgede ise çapraz şekilde uzun çatlaklar mevcuttur. Bu çatlakların meydana gelme şekli nedeniyle yüzeysel bir gerilim nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Bu çatlakların üst bölgesinde bulunan yatay şerit halinde boyanmış alandaki çatlaklar ise kuruma çatlaklarıdır. Ayrıca boya tabakasında fazla sayıda ağ ve ızgara çatlağı görülmektedir (Şekil 4.54- Şekil 4.56).

Şekil 4.54: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, ayrıntı fotoğraf, spiral çatlaklar.



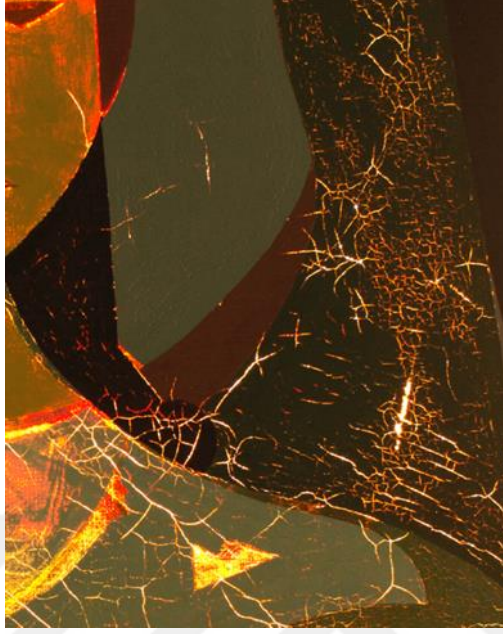
Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.55: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, ayrıntı fotoğraf, yaşlanma çatlakları.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.56: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, ayrıntı fotoğraf, ağ ve ızgara çatlakları.



Kaynak: Kerem Özgün.

Şekil 4.57: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, portre ayrıntı fotoğrafı, boyama tekniği.

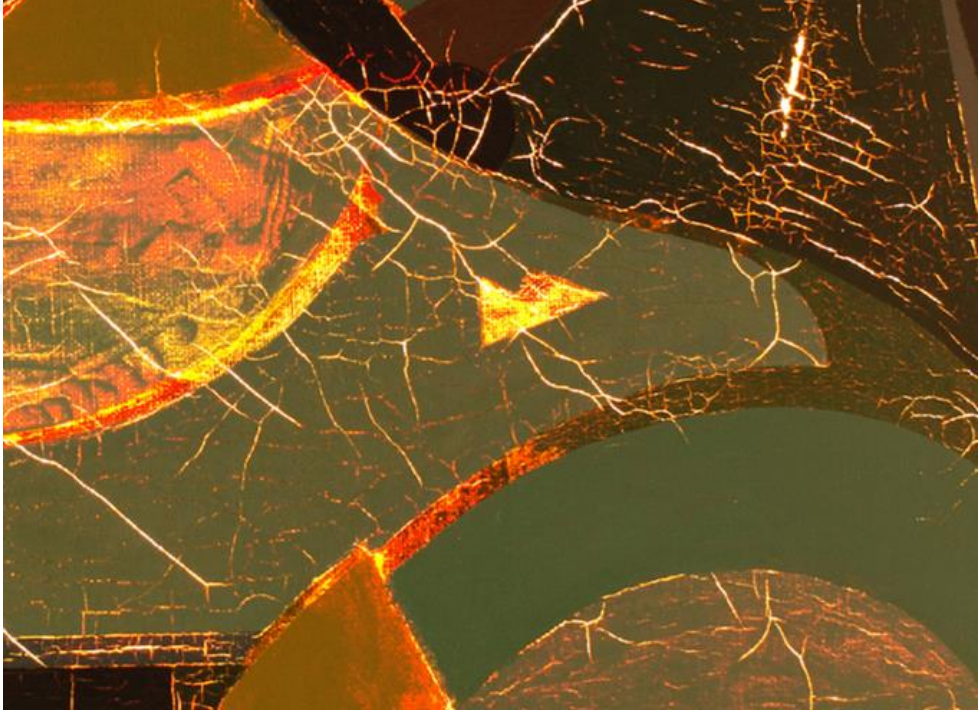


Kaynak: Kerem Özgün.

Sağ tarafta kullanılan yeşil boyanın diğer renklere oranla daha kapatıcı olduğu ve arkadan gelen ışığı ön tarafa geçirmediği görülmektedir. Özellikle kadının yüz bölgesinde boyanın ince bir katman uygulandıktan sonra üzerine kalın kapatıcı bir boyanın uygulandığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.57).

Sanatçının kazıma tekniği ile yaptığı alanda ise boyanın ne kadar ince şekilde uygulandığı arkadan aydınlatma tekniği sayesinde net bir şekilde görülebilmektedir (Şekil 4.58).

Şekil 4.58: “Gergef İşleyen Kadın”, arkadan aydınlatma, ayrıntı fotoğraf, boya kazıma tekniği.



Kaynak: Kerem Özgün.

4.1.2.4. Kızılötesi (IR) Işık ile Belgeleme

Resmin kızılötesi fotoğraf çekimleri için kullanılan ekipman bilgileri aşağıdaki gibidir:

NIR-DIGI OPTOLAB Multi Lambda Vision System-reflectoscope mod. NIR DIGI 3F

Kullanılan program; MuWIS

Kullanılan objektif; AF-S NIKKOR 18-55mm 1:3.5-5.6 II ED Nikon DX

Işık: Halojen ışık kaynağı.

Şekil 4.59: “Gergef İşleyen Kadın”, Çerçevesiz, Kızılötesi (IR) ile Çekilen Fotoğraf.



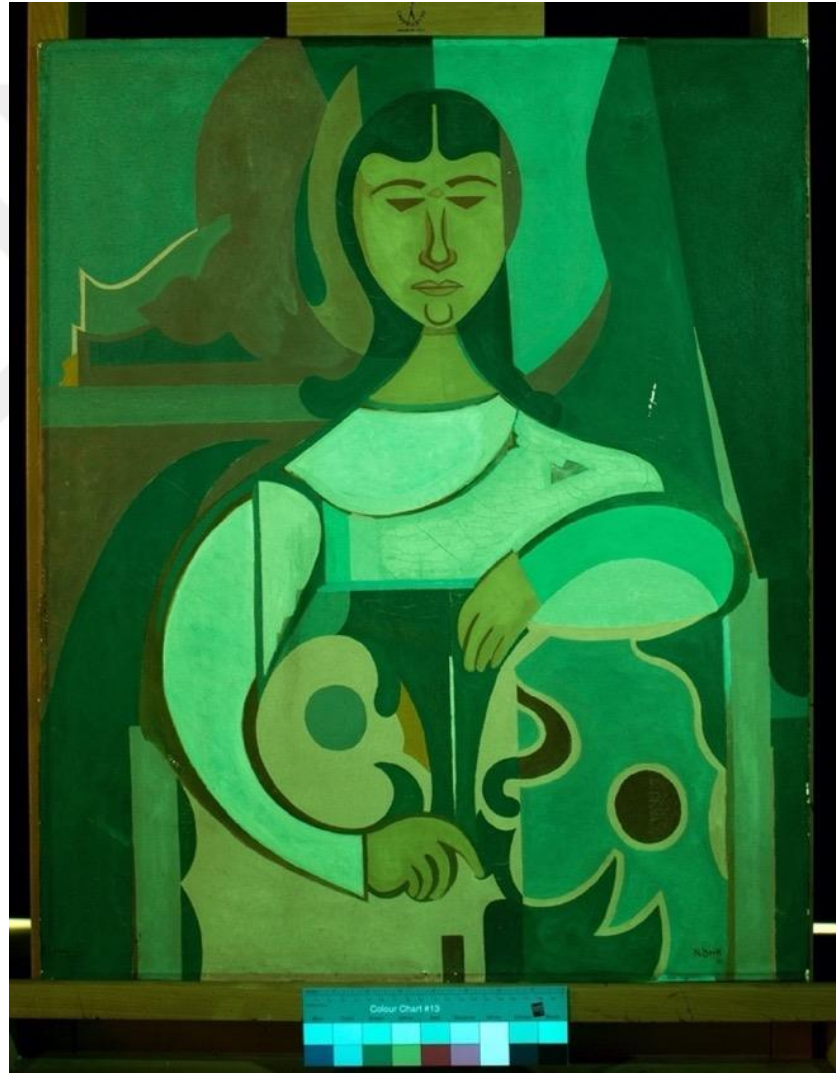
Kaynak: Kerem Özgün.

Kızılötesi inceleme sonrasında sanatçının resmi yaparken herhangi bir taslak çizimi kullanmadığı ve resimde herhangi değişiklik yapmadığı görülmektedir (Şekil 4.59).

4.1.2.5. Morötesi (UV) Işık ile Belgeleme

Morötesi ışık boya tabakasındaki rötuşların ve vernik tabakasının görünür hale gelmesini sağlamaktadır. Gergef İşleyen Kadın resminin morötesi ışık altında yapılan incelemeleri sonucunda boya tabakasında rötuş uygulaması gözlemlenmemiştir. İnce ve eski olmayan bir vernik katmanı görülmektedir (Şekil 4.60).

Şekil 4.60: “Gergef İşleyen Kadın”, Çerçevesiz, Morötesi (UV) ile Çekilen Fotoğraf.



Kaynak: Kerem Özgün.

4.1.2.6. Işıık Mikroskobu ile İnceleme

İncelemelerde kullanılan mikroskop Leica Microsystems Leica IC90 E Camera, M80 Microscope marka ve modelidir. Gergef İşleyen Kadın resminde de mikroskop incelemesiyle sanatçının çalışma tekniğı hakkında bilgi edinmek ve bozulmaların yol açtığı hasarın sonucunu tespit etmek istenmiştir.

Şekil 4.61: Sanatçının fırça darbeleri, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Gergef İşleyen Kadın resminin boya katmanının yüzey dokusu, Ütü Yapan Kadın resminin yüzey dokusuna kıyasla belirginliğı az durumdadır. Şekil 4.61’de görüldüğü üzere boya bazı alanlarda tuval bezinin dokusunun algılanacağı kadar ince sürülmüştür.

Şekil 4.62: Boya katmanları, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.62'deki fotoğraf resmin kenar dönüş alanlarına aittir. Resmin kenarlarına bakıldığında çerçeve altında kalan kısımlarda renk farklılığı görülmektedir. Sanatçının renkleri kat kat uygulama tekniği kenarlarda açıkça görülmektedir. Teknik özelliğinin yanı sıra sanatçının boyanın içine vernik karıştırmasından kaynaklı da son kat boya ile kenarlarda kalan boya alanları arasında renk farklılığı olduğu düşünülmektedir.

Şekil 4.63: Boya kazıma tekniğinin uygulandığı alan, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

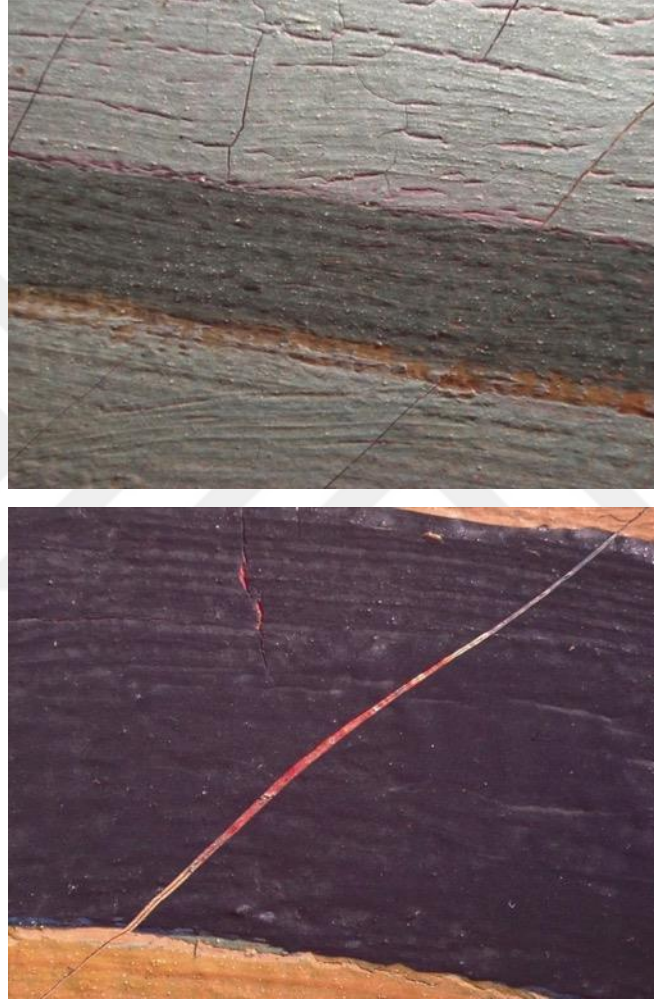
Şekil 4.64: Sıyrık alanı, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Sıyrığın olduğu alanın mikroskop görüntüsüne bakıldığında üst katmandaki boyanın tamamen kaybolduğu, astar katmanının görünür hale geldiği anlaşılmaktadır. Dökölme yaşanan alanların altında sarı renkli boya görölmektedir (Şekil 4.64).

Şekil 4.65: Boya katmanındaki çatlaklar, ışık mikroskobu ile 5X inceleme.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Boya katmanında meydana gelen çatlaklar mikroskop incelemelerinde ayrıntılı görölmektedir. Özellikle Şekil 4.65'te çatlakların derinliği net bir şekilde görölmektedir. Çatlakların derin ve aralarının açılmış olmasından dolayı alt katmanlardaki renkler de görünür hale gelmiştir.

4.2. Raman Spektroskopisi ile İnceleme

‘Ütü Yapan Kadın’ ve ‘Gergef İşleyen Kadın’ resimleri sanatçının farklı dönemlerde yaptığı iki resimdir. Ütü Yapan Kadın 1950 tarihli tuval üzerine yağlı boya tekniği ile yapılmış bir resimdir. Gergef İşleyen Kadın ise 1960 tarihli tuval üzerine yağlı boya tekniği ile yapılmış bir resimdir. Resimlerin tarihleri sanatçı tarafından imzanın yanına yazılmıştır. Yapılan analizlerde, sanatçının farklı dönemlerde boya ve malzeme kullanımında yaşanan çeşitliliği görmek amaçlanmıştır. Eserlerden alınan örneklerin öncelikle Zeiss-Stemi 2000C Stereo Mikroskop ve ona monte edilmiş Axiocam 208 Color kamerası ile 0,65x, 2,5x ve 5x büyütmelemlerde mikrograflar alınmıştır. Örnekler özgün tablodan alındığından çok küçük parçalardır (1-1,5 mm) ve bu nedenle boyaların içeriklerinin tespiti ancak Raman Spektroskopisinde yapılmıştır.

Analizler BX51 mikroskobu olan Bruker Optics firmasının Senterra model Dispersive Raman Spektrometresi ile yapılmıştır. Cihaz, 532 nm ve 785 nm diyot lazer kaynaklarına sahiptir. Çözünürlüğü yüksek (3-5 cm^{-1}) olup, frekans aralığı 532 nm için 60-3400 cm^{-1} , 785 nm için ise 80-3600 cm^{-1} dir. Sistemde -65°C de çalışan termoelektrik soğutuculu CCD dedektör vardır. Her bir lazerin gücü yazılım üzerinden kontrol edilebilmektedir. Analiz süresi malzeme yapısına göre değiştirilebilmektedir. Lazer gücü 785nm için 10-100 mW, 532nm için 0,2-20 mW aralığındadır. Mikroskop manivela kollu (joystick) motorize örnek koyma tablasına sahiptir. Ölçümler 785nm kırmızı lazer kullanılarak Raman spektrumları OPUS 7.2 yazılımı ile kaydedilmiş grafikler İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü’nün oluşturduğu database ve literatürdeki databaselerden faydalanılarak değerlendirilmiştir.

4.2.1. Ütü Yapan Kadın Resminden Alınan Örneklerin Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ütü Yapan Kadın resminden toplam 9 adet örnek alınmıştır (Şekil 4.66).. Alınan örneklerin farklı renk alanlarından olmasına dikkat edilmiştir. Bazı örnekler ise

resimlerin şaseye gerildiği kenar kıvrılma yerlerinden alınmış ve böylece astar katmanı ve bağlayıcı içeriğinin analiz edilmesi amaçlanmıştır.

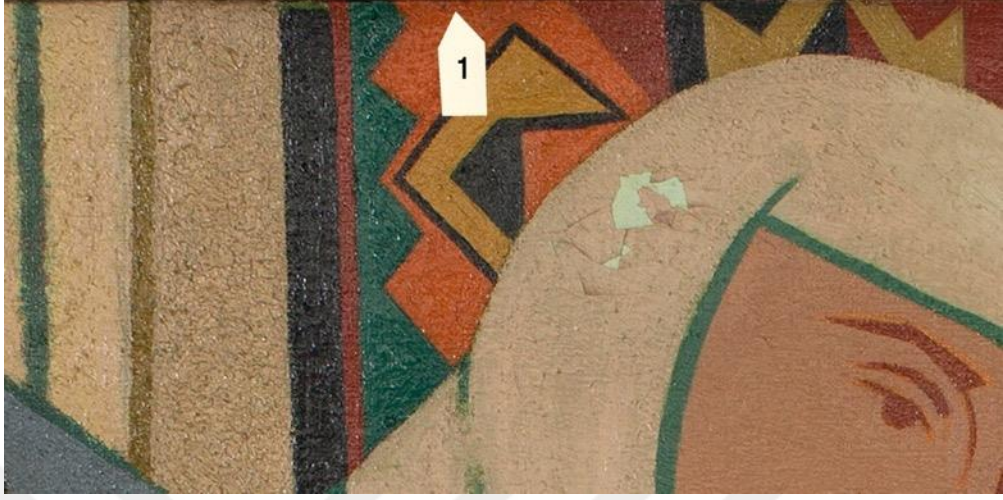
Şekil 4.66: Gergef İşleyen Kadın resminde örnek parça alınan alanların resim üzerinde dağılımı.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser

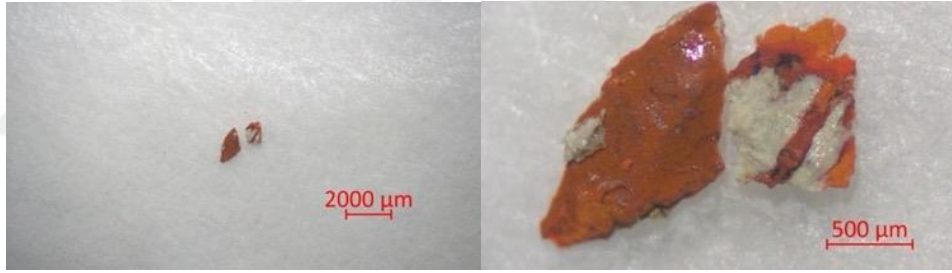
Örnek 1: Analiz örneği ütü yapan kadın figürünün arkasında bulunan duvara asılı geometrik desenli panonun kabaca turuncu olarak tanımlanabilecek renk alanından alınmıştır (Şekil 4.67).

Şekil 4.67: 1 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

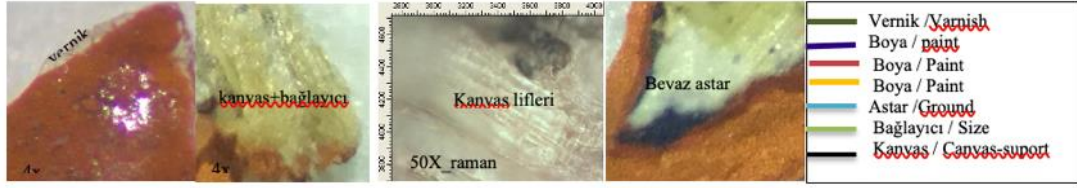
Şekil 4.68: 1 numaralı örnek, 0,65X ve 5X Görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Zeiss Stereo Mikroskop ve Raman Spektroskopi cihazının mikroskobu altında yapılan incelemelerde açık turuncu rengin yüzeyinde vernik katmanı bulunmaktadır (Şekil 4.68). Vernik katmanı oksitlenmeden dolayı sararmaya başlamıştır. Arka yüzey incelemelerinde ise en altta kumaştan gelen liflerin yüzeylerinde emdirilmiş bağlayıcı izleri bulunmaktadır. Lifin üzerinde beyaz bir astar ve onun üzerinde örneğin alındığı yere bağlı olarak renk geçişlerinden kaynaklı siyah, koyu mavi, kırmızıya dönük turuncu ve bir alanda yeşil rengin kullanıldığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.69).

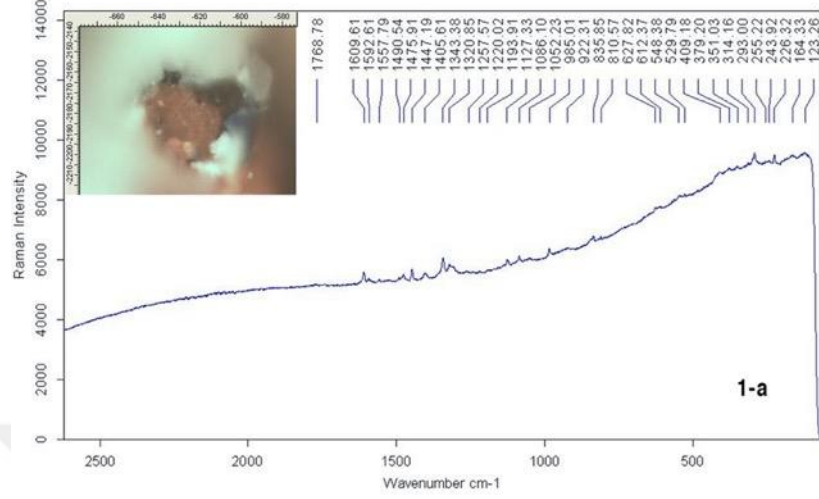
Şekil 4.69: 1 numaralı örneğin görselleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 1 (1-a ölçümü): Doğrudan vernikli yüzey üzerinden 785nm lazerle yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde vernik tabakasının neden olduğu floresan etkiden kaynaklı Raman saçılımı olmadığından okunabilir bir spektrum alınamamıştır. Aynı şekilde arka yüzey üzerinden yapılan ölçümlerde de genel olarak boyadaki yağın neden olduğu floresandan kaynaklı spektrumların pik şiddetleri çok zayıf okunabilmiş bu da sentezlenmiş olan organik boyanın içeriğinin çözülmesini güçleştirmiştir. Ab frekansta (80-2500nm), 10mW ve 10sn ile yapılan ölçümlerden birinde turuncu renge ait elde edilebilen spektrumda rengin PO5 Dinitroanilin orange ($C_{16}H_{10}N_4O_5$ _1609s, 1592, 1490, 1475, **1447s**, 1405, 1343vs, 1320s, 1257, 1193, **1127m**, **985s**, **835m**, **627m**, 529, **379m**, 351, 314, 164cm⁻¹) rengine ait gerilim pikleri saptanmıştır. Ayrıca rengin içinde kalsit ($CaCO_3$ _1086 cm⁻¹), hematit ($\alpha-Fe_2O_3$ _612, 409, **293s**, 243, 226cm⁻¹) ve hidroseruzit ($2PbCO_3.Pb(OH)_2$ _1052 cm⁻¹) bileşimleri saptanmıştır (Şekil 4.70).

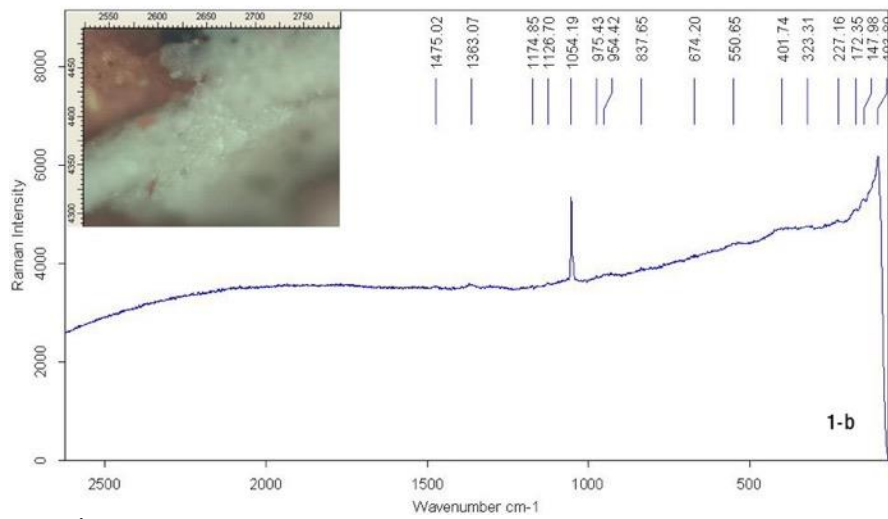
Şekil 4.70: 1 numaralı örneğin (1-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 1 (1-b ölçümü): Boya katmanları altında astar olarak kullanılmış olan beyaz tabaka üzerinde yapılan raman spektroskopi ölçümünde hydroseruzite ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ 1363, **1054s**, 103cm^{-1}) bileşimine ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.71).

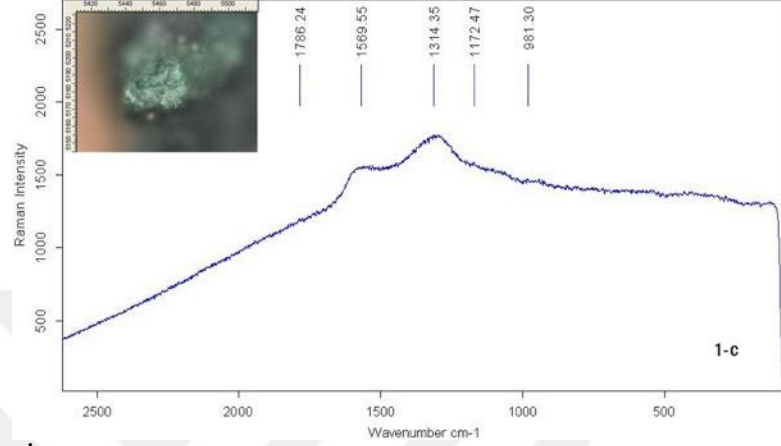
Şekil 4.71: 1 numaralı örneğin (1-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Ara yüzeylerde siyah görünen partiküller üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde **karbona** (C_1569, 1314 cm^{-1}) ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.72).

Şekil 4.72: 1 numaralı örneğin (1-c ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Yine boya katmanı gibi görünen koyu mavi renk üzerinde yapılan ölçümde de Prusya mavisine ait pikler tespit edilmiştir.

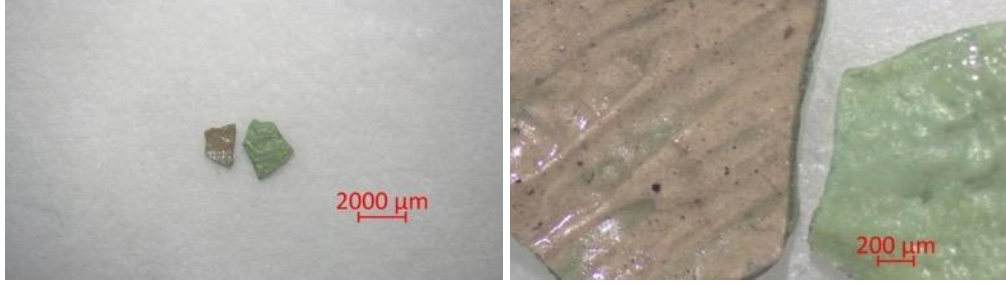
Örnek 2: Analiz örneği ütü yapan kadın figürünün başörtüsünün dökülme yaşanan alanından alınmıştır.

Şekil 4.73: 2 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

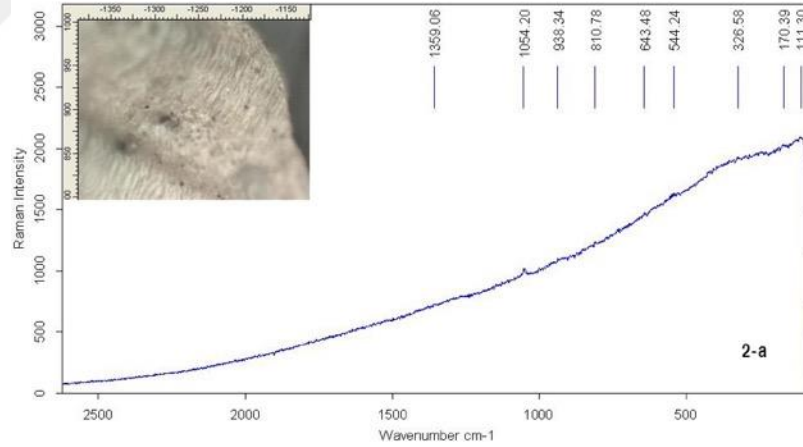
Şekil 4.74: 2 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 2 (2-a ölçümü): Başörtüsünden alınan örnek üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde pik şiddeti düşük bir spektrum saptanmıştır. Malzeme içeriğinde bazik kurşun karbonat ($\text{PbCO}_3 \cdot \text{PbO}$ _1359, 1054, 111 cm^{-1}) ve kırmızı kurşuna ait olduğu düşünülen zayıf pikler saptanmıştır (Şekil 4.75).

Şekil 4.75: 2 numaralı örneğin (2-a ölçümü) sonuçların grafiksel gösterimi.



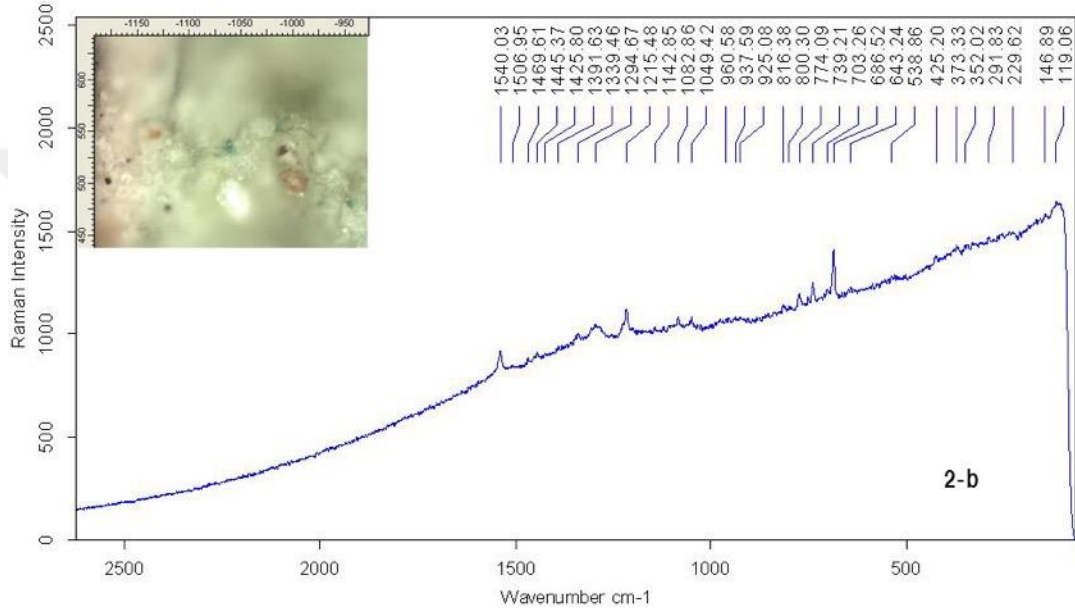
Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 2 (2-b ölçümü): Arka yüzeyde daha kalın bir katman olarak uygulanmış olan açık yeşil renkteki boya tabakası üzerinde, özellikle daha iri görünen yeşil partiküllere odaklanılarak yapılan ölçümde yeşil bakır ftalosiyanın ($\text{PG 7-C}_{32}\text{H}_3\text{Cl}_{13}\text{CuN}_8$ _1540, 1506, 1469, 1445, 1425, 1391, 1339, 1294, **1215**, 1142, 1082, 960, 925, 816, 774, 739, **686**, 643 cm^{-1}), bazik kurşun karbonat (**2PbCO₃.Pb(OH)₂**_1049, 119 cm^{-1}) ve

kırmızı demiroksit (hematit- Fe_2O_3 _292, 229 cm^{-1}) bileşimlerine ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.76).

Farklı noktalarda yapılan ölçümlerde azurite ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ _403 cm^{-1}), sarı demiroksihidrooksit (FeOOH) ve Prusya mavisine ait pikler tespit edilmiştir.

Şekil 4.76: 2 numaralı örneğin (2-b ölçümü) sonuçların grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

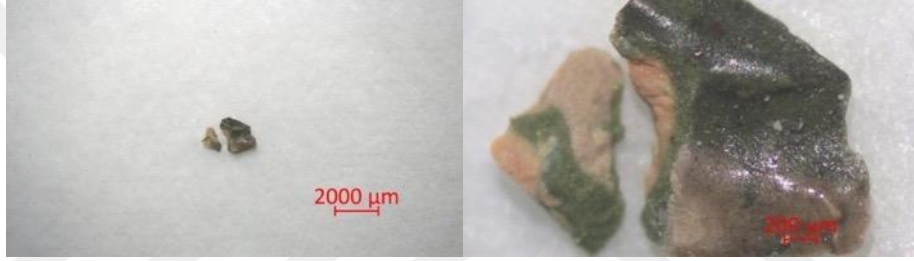
Örnek 3: Analiz örneği ütü yapan kadın figürünün arkasındaki krem rengi alandan alınmıştır (Şekil 4.77). Mikroskop altı incelemesinde vernikli krem rengin altında yeşil ve onun da altında açık turuncu renkte boya geçişleri vardır. Taze kırık yüzey rengi ile, vernikli renk arasındaki ton farklı vernik tabakasında kir birikimi ve renk değişimi olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.77: 3 numaralı örneğin alındığı alan.



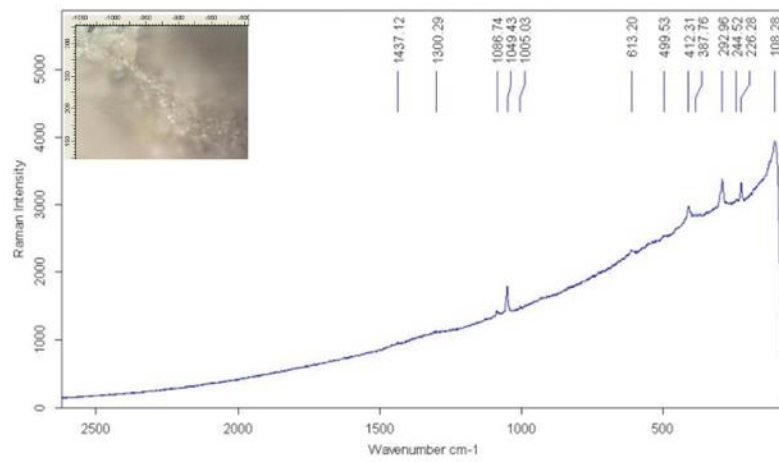
Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.78: 3 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.79: 3 numaralı örneğin sonuçların grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 3: Yüzey, vernik altı krem tabaka üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde saptanan spektrumda bazik kurşun karbonat ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ _1049, 109 cm^{-1}), kalsit (CaCO_3 _1436, 1086 cm^{-1}) ve kırmızı demiroksit (Fe_2O_3 _1300, 613, 490, 412, 292, 244, 226 cm^{-1}) bileşimlerine ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.79).

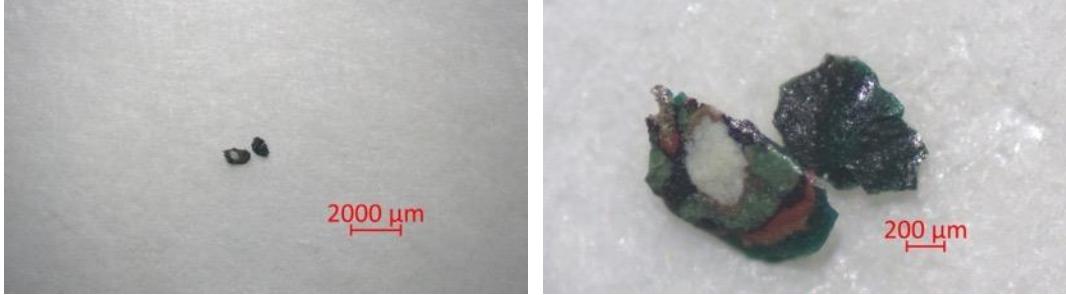
Örnek 4: Analiz örneği ütü yapan kadın figürünün arkasında asılı duran geometrik desenli panonun çerçevesini oluşturan yeşil renkli üçgenlerden alınmıştır (Şekil 4.80). Alınan çok küçük boyutlu ve koyu yeşil renkli örneğin alt katmanında farklı renklerde boya tabakaları mevcuttur. Yüzeye sürülen vernik oksitlenmesi ve kir tutması nedeni ile yeşil daha koyu renkte görülmektedir. Vernik yüzeyi üzerinden yapılan Raman görüntülemesinde rengi oluşturan bileşimde turuncumsu kırmızı, krem renkli katkılar da görülmektedir.

Şekil 4.80: 4 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

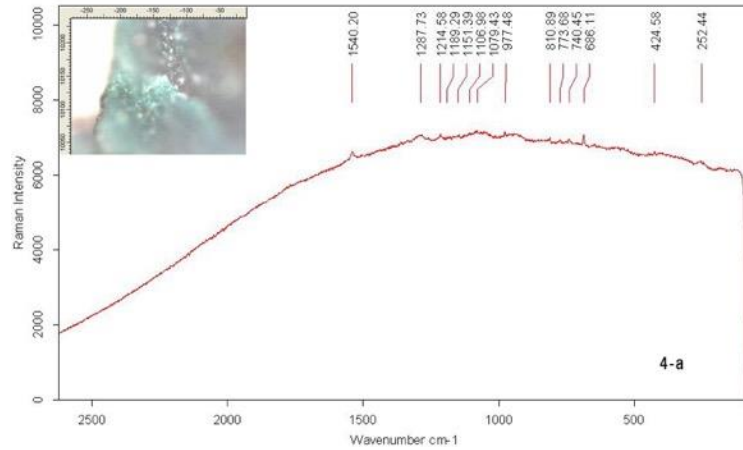
Şekil 4.81: 4 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 4 (4-a ölçümü): Yüzeydeki yeşil renk ölçümü için vernik olmayan iç kırık yüzey üzerinde ölçüm yapılmış ancak boyanın yağ içerikli bağlayıcısı floresan etkiye neden olduğundan saptanan spektrumdaki pik şiddetleri bir miktar maskelenmiştir. Elde edilen pikler bakır-ftalosiyanın yeşili kullanıldığını (PG7_1540, 1287, 1214, 1106, 1079, 810, 773, 740, 686 cm^{-1}) göstermektedir (Şekil 4.82).

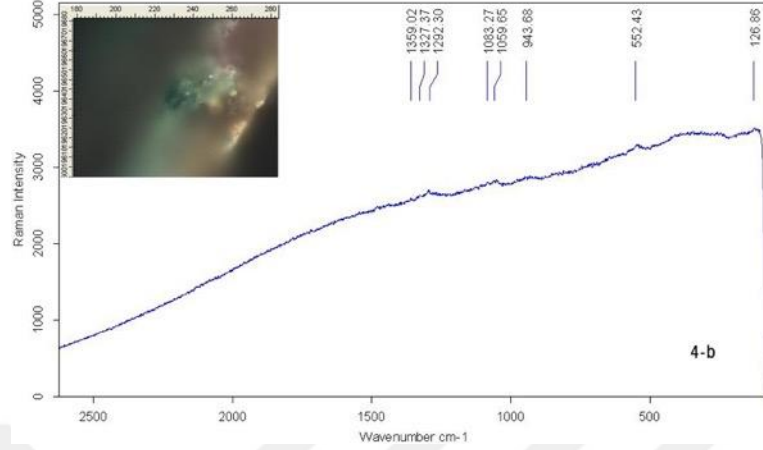
Şekil 4.82: 4 numaralı örneğin (4-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 4 (4-b ölçümü): Ara yüzeydeki yeşil üzerinde yapılan ölçümde krom (III) oksit yeşili (Cr_2O_3 _552 cm^{-1}) ve bazik kurşun karbonata ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.83).

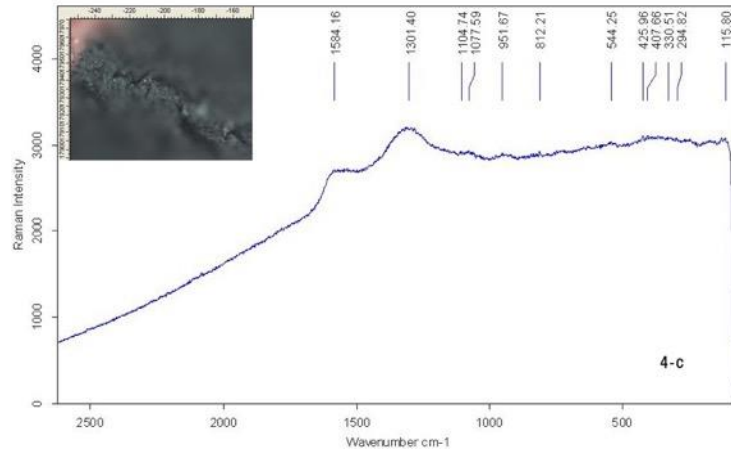
Şekil 4.83: 4 numaralı (4-b ölçümü) örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

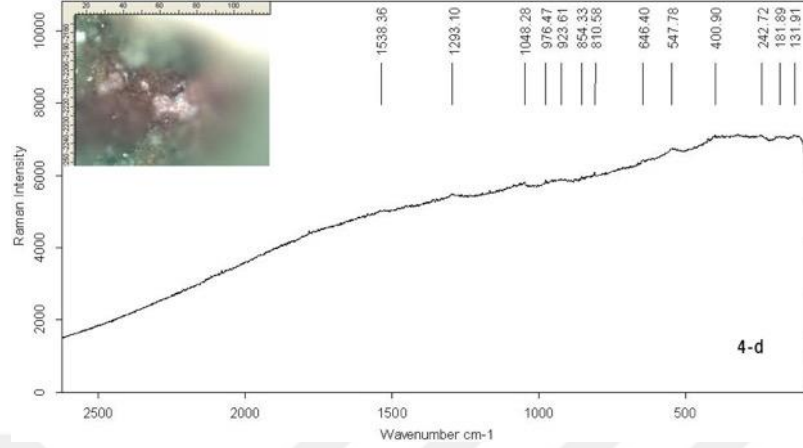
Ara katmanda görüntülenen sarımsı renk üzerinde yapılan ölçümde sarı demirokshidrooksit (FeOOH , 556, 393, 299 cm^{-1})'e ait pikler saptanmıştır. Onun dışında arada görünen siyah üzerinde yapılan ölçümde de karbon (C , 1584, 1301 cm^{-1}) içeriğine ait pikler tespit edilmiştir (Şekil 4.84).

Şekil 4.84: 4 numaralı (4-c ölçümü) örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.85: 4 numaralı (4-d ölçümü) örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Ara yüzeylerde mor görünen alanda yapılan ölçümde bazik kurşun karbonat ($2\text{PbCO}_3\text{Pb(OH)}_2$), ultramarin mavisi ($\text{Na}_{8-10}\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_{2-4}$, 547cm^{-1}) ve kırmızı demiroksit karışımı kullanılarak elde edilmiş olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.85).

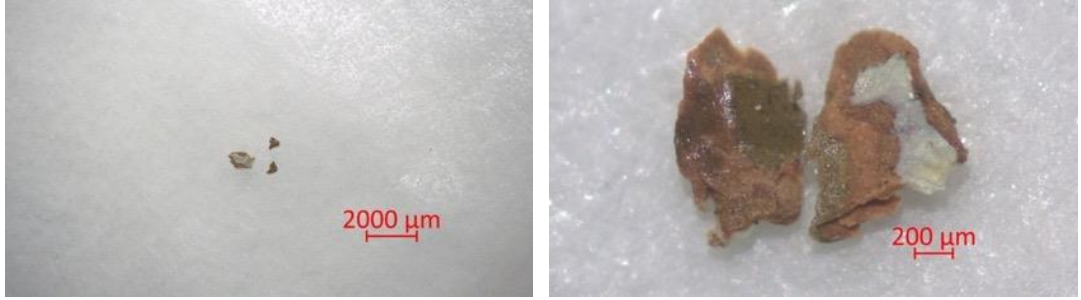
Örnek 5: Analiz örneği ütü yapan kadın figürünün sol üst köşesindeki kare desenli alandan alınmıştır (Şekil 4.86).

Şekil 4.86: 5 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.87: 5 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



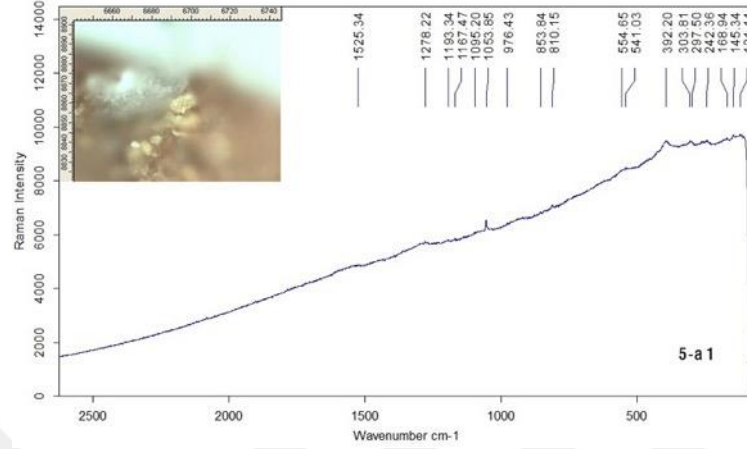
Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Alt krem beyaz yüzeyde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde yine bazik kurşun karbonata ait pikler saptanmıştır.

Vernikli yüzey ve kırık yüzeyler üzerinde Raman mikroskobu ile yapılan görüntülemelerde sarıya dönük matriks içinde yeşil ve kırmızı partiküllerin de olduğu görüntülenmiştir.

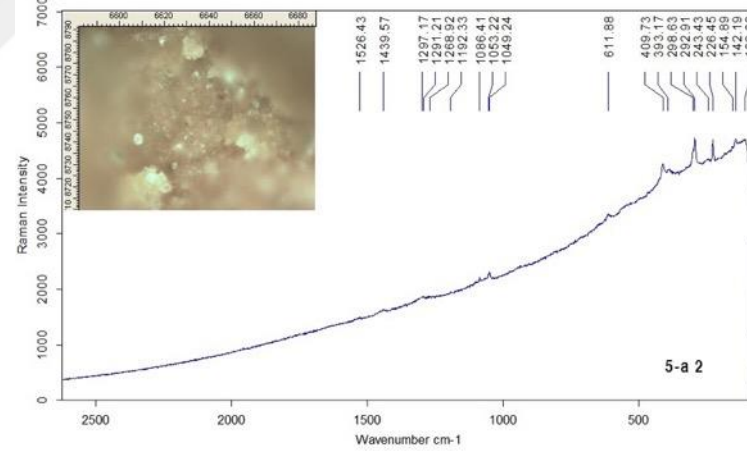
Örnek 5 (5-a ölçümü): Yüzeydeki yeşilimsi sarı matriks içinde sarı partikül üzerinde yapılan Raman ölçümünde sarı demiroksohidrooksite (FeOOH _554, 392, 297, 242 cm^{-1}) (Şekil 4.88) ve kırmızı demiroksite ait pikler (Fe_2O_3 _1297, 611, 409, 292, 243, 226 cm^{-1}) (Şekil 4.89), bazik kurşun karbonata ait pikler ($2\text{PbCO}_3\text{-Pb(OH)}_2$ _1053 cm^{-1}), kurşun sarısı-anglesit (PbSO_4 _976 cm^{-1}) ya da demirsülfat hidrat ($\text{FeSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ _1095, 976 cm^{-1}), kırmızı kurşun (Pb_3O_4 _541, 121 cm^{-1}) ile kurşun oksit (PbO _145 cm^{-1}) olduğu düşünülen pikler saptanmıştır. 1535 cm^{-1} de saptanan geniş pik organik bir yapı gösterse de eldeki değerlerle kesin bir şey söylemek mümkün değildir.

Şekil 4.88: 5 numaralı örneğin (5-a1 ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.89: 5 numaralı örneğin (5-a2 ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 5 (5-b ölçümü): Yüzeydeki yeşilimsi sarı altında bulunan sarımsı turuncu katman üzerinde yapılan Raman ölçümünde kırmızı demiroksit (Fe₂O₃_1296, 611, 409, 292, 243, 226 cm⁻¹), goethite (FeOOH_393, 299 cm⁻¹), bazik kurşun karbonat

($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ 1053, 1049, 108 cm^{-1}), kalsit (CaCO_3 1086, 154 cm^{-1}) ve organik yapıya ait CH_2 pikleri saptanmıştır.

Örnek 6: Analiz örneği ütü yapan kadının elbisesinin eteğinden alınmıştır. Alt katmanlarda kullanılan renkleri tespit edebilmek adına resmin kenar kısmından alınmıştır (Şekil 4.90).

Şekil 4.90: 6 numaralı örneğin alındığı yer.



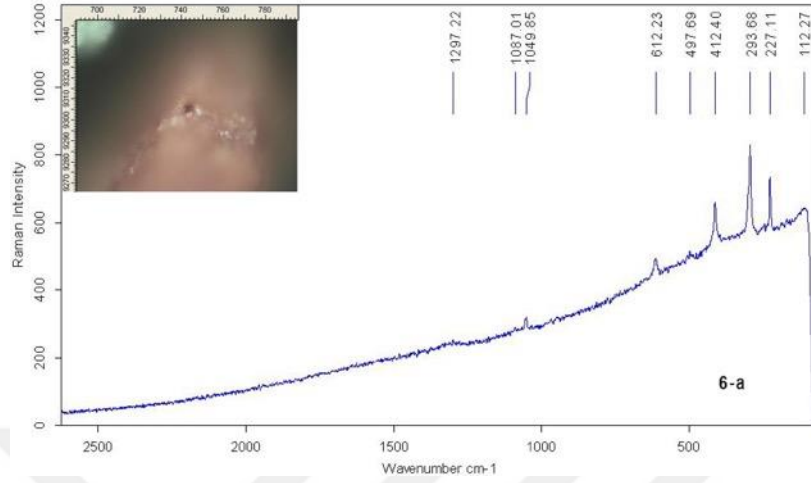
Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.91: 6 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.92: 6 numaralı örneğin (6-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.

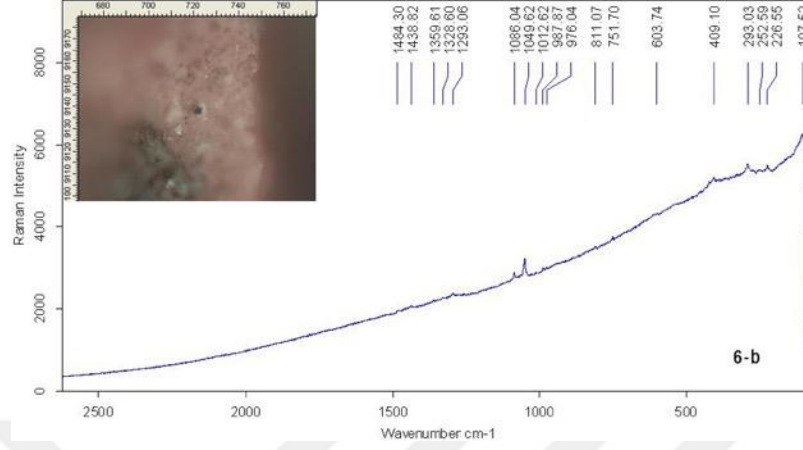


Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 6 (6-a ölçümü): Boyanın arka yüzeyinden matrikste daha iri boyutta kalan partikül üzerinde yapılan ölçümde hematit (α -Fe₂O₃_1297, 612, 487, 412, 293, 227 cm⁻¹- Spektrumun literatürde saptanan bant değerleri 612- e_g (Fe-O sym. bend), 487- a_{1g}(Fe-O sym. str), 412-e_g(Fe-O sym.bend), 293-e_g(Fe-O sym.bend), 225-e_g(Fe-O sym.str)), bazik kurşun karbonat (2PbCO₃.2Pb(OH)_1049, 112 cm⁻¹) ve çok zayıf kalsit (CaCO₃_1087 cm⁻¹) pikleri saptanmıştır (Şekil 4.92).

Örnek 6 (6-b ölçümü): açık pembe üzerinde yapılan ölçümde yine kırmızı demiroksit, kalsit, bazik kurşun karbonat ve bunların dışında barit (BaSO₄_987cm⁻¹) ve semihidrit alçı (CaSO₄.1/2H₂O_1012 cm⁻¹) pikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.93).

Şekil 4.93: 6 numaralı örneğin (6-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

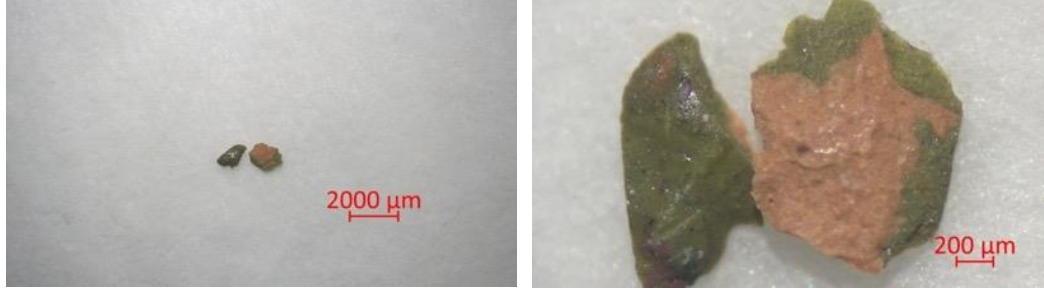
Örnek 7: Örnek parçası tablonun sol üst köşesinden yeşil renkten alınmıştır (Şekil 4.94). Yüzeydeki yeşilin altında mat turuncu renginde boya katmanı olduğu görüntülenmiştir.

Şekil 4.94: 7 numaralı örneğin alındığı alan.



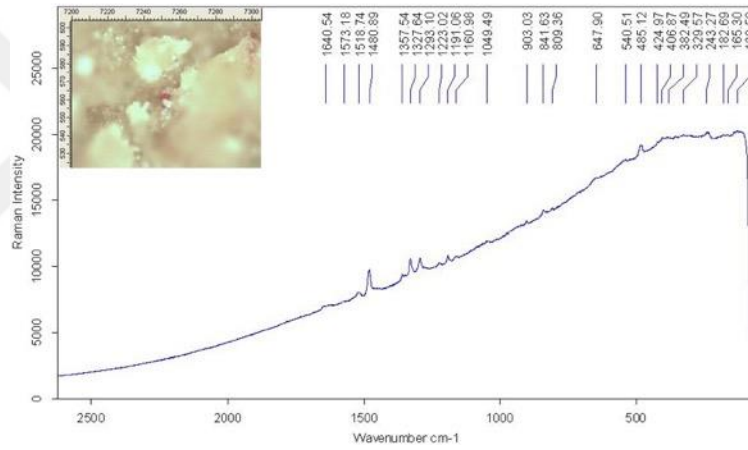
Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.95: 7 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüsü.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.96: 7 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 7: Yeşil altındaki turuncu boya katmanı içerisindeki kırmızı partikül üzerinde yapılan ölçümde polycarboksilik antraquinone kırmızısı (PR83:1_1640, 1573, 1518, **1480**, 1357, **1327**, **1293**, 1223, **1191**, 1160, 903, **841**, 809, 647, 485 cm^{-1}), bazik kurşun karbonat ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ _1049 cm^{-1}) ve sarı ochre-limonite ($\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ _482, 382, 243 cm^{-1}) bileşimlerine ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.96).

Yeşil boya üstünde yapılan ölçümlerde floresan etkiden dolayı sağlıklı bir spektrum saptanamamıştır. Açık turuncu altındaki beyaz astarda yapılan ölçümde ise yine bazik kurşun karbonat ve bezir yağına ait pikler saptanmıştır.

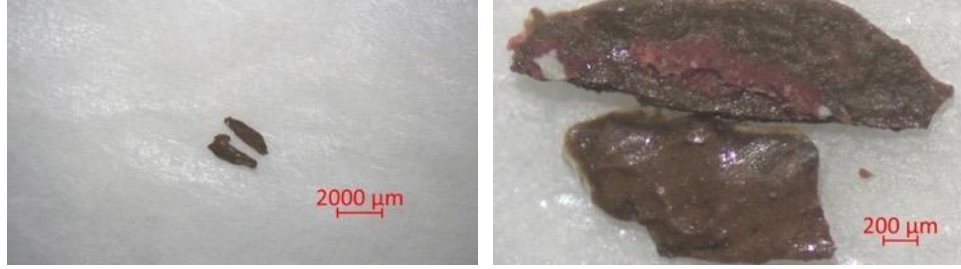
Örnek 8: Analiz örneği tablonun sol kenarındaki kahverengi alandan alınmıştır (Şekil 4.97).

Şekil 4.97: 8 numaralı örneğin alındığı alan.



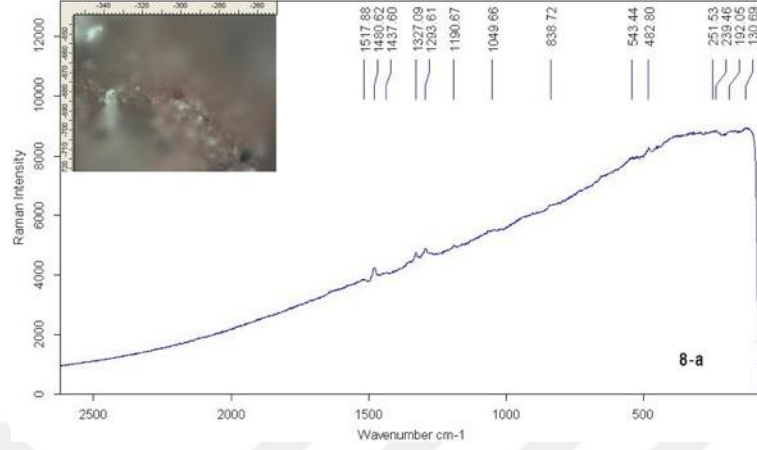
Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.98: 8 numaralı örnek, 0,65X ve 5X.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.99: 8 numaralı örneğin (8-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.

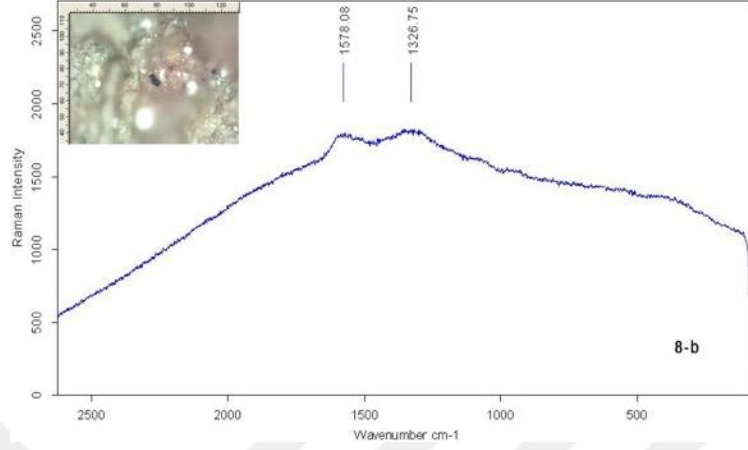


Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 8 (8-a ölçümü): Yüzeyde kahverengi bünye içerisindeki kırmızı partikül üzerinde yapılan ölçümde polycarbonyl antraquinone kırmızısı (PR83:1_1517, 1480, 1437, 1327, 1293, 1190, 838, 482 cm⁻¹)'na ait şiddeti düşük pikler ile bazik kurşun karbonat (PbCO₃.PbO_1049 cm⁻¹) pikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.99). Aynı alan üzerinde yapılan ikinci ölçümde Goethite-sarı demiroksi hidroksit (FeOOH_549, 389, 321, 300, 249 cm⁻¹)'e ait pikler de saptanmıştır.

Örnek 8 (8-b ölçümü): Kahverengi bünye içindeki koyu renkli partikül üzerinde yapılan ölçümde siyah karbona (C_1578, 1326 cm⁻¹) ait pikler ölçülmüştür (Şekil 4.100).

Şekil 4.100: 8 numaralı örneğin (8-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

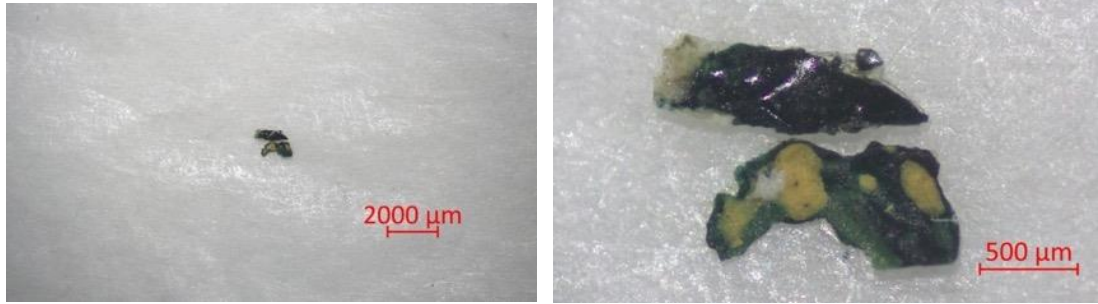
Örnek 9: Örnek parçası ütü yapan kadının elindeki ütünün tabanının sol alt kısmından, resmin kenar dönüş kısmından alınmıştır (Şekil 4.101). Örnekte saydam vernik tabakası ve siyah altında yeşil ve sarı desenden gelen boya tabakası ile beyaz astar kalıntısı görülmektedir.

Şekil 4.101: 9 numaralı örneğin alındığı alan.



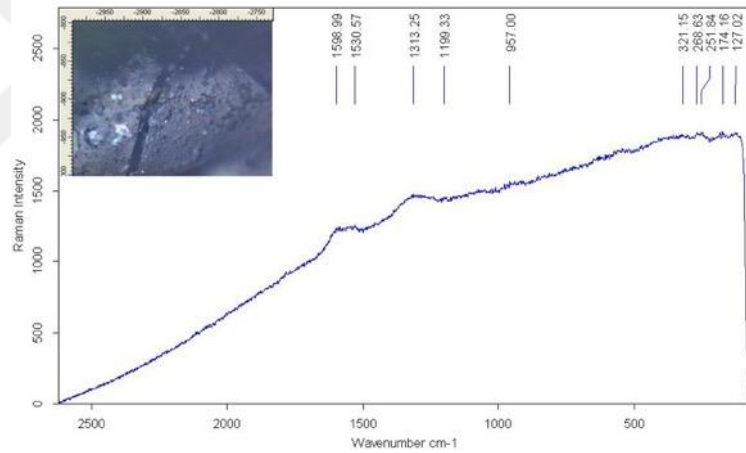
Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.102: 9 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüsü.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.103: 9 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.



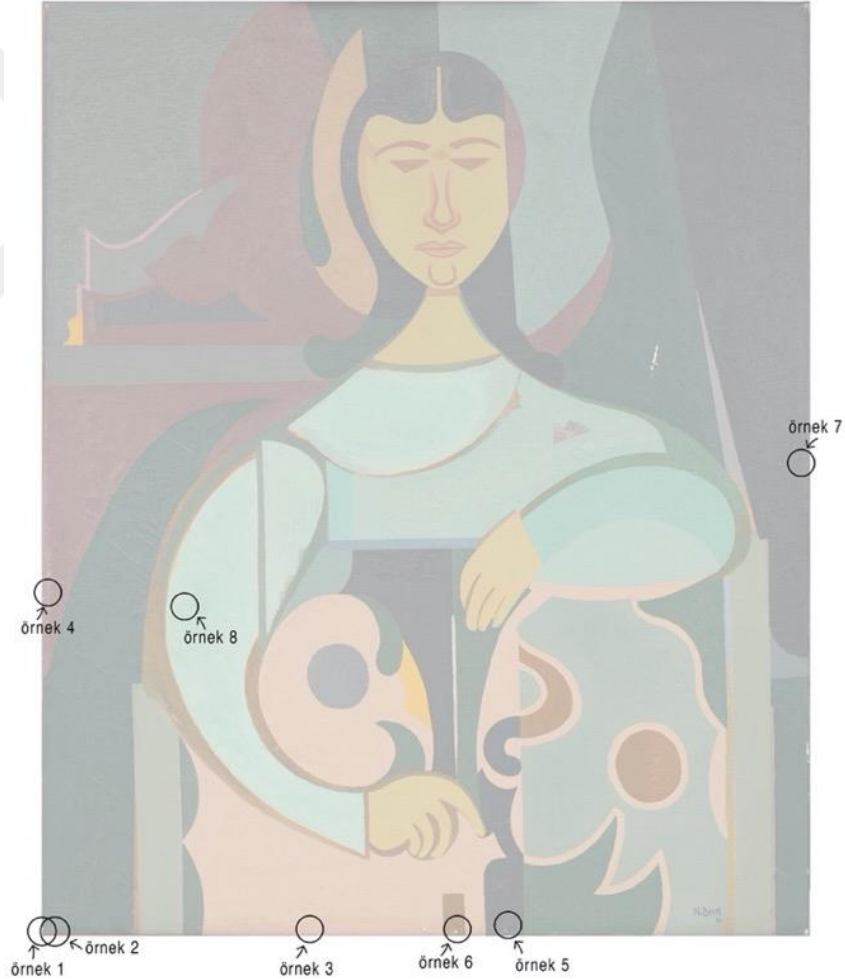
Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 9 ölçümü: Siyah yüzeyde yapılan ölçümde kemik siyahı (C_1590, 1313, 957 cm^{-1}) pikleri tespit edilmiştir. 957 cm^{-1} fosfat bandı olup hayvansal kemikten elde edilen bir siyah olduğunu düşündürmektedir (Şekil 4.103). Yüzeyde vernik tabakası olduğundan floresan etkiye neden olmakta ve pik şiddetini baskılamaktadır. Yapılan ölçümlerde tam olarak tespit edilemese de siyahın içerisinde mavi katkısı olduğu ve mavinin Prusya mavisi olduğu düşünülmektedir.

4.2.2. Gergef İşleyen Kadın Resminden Alınan Örneklerin Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

‘Gergef İşleyen Kadın’ resminden toplamda 8 adet örnek alınmıştır (Şekil 4.104). Alınan örneklerin farklı renk alanlarından olmasına dikkat edilmiştir. Bazı örnekler ise resimlerin şaseye gerilen kenar kıvrılma yerlerinden alınmış ve zemin katmanı ve bağlayıcı içeriğinin analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Şekil 4.104: Gergef İşleyen Kadın resminde örnek parça alınan alanların resim üzerinde dağılımı.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Örnek 1: Analiz örneği resmin astar katmanını görebilmek adına sol alt köşeden resmin dönüş kenarından alınmıştır (Şekil 4.105). Alınan örneğin mikroskop altı görüntüsünde astar yüzeyinde pembe boya kalıntılarının olduğu görülmektedir. Ayrıca sanatçının bezi doyurmak için kullandığı tutkalın hayvansal kökenli olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.105: 1 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.106: 1 numaralı örnek, 0,65x ve 5X görüntüsü.

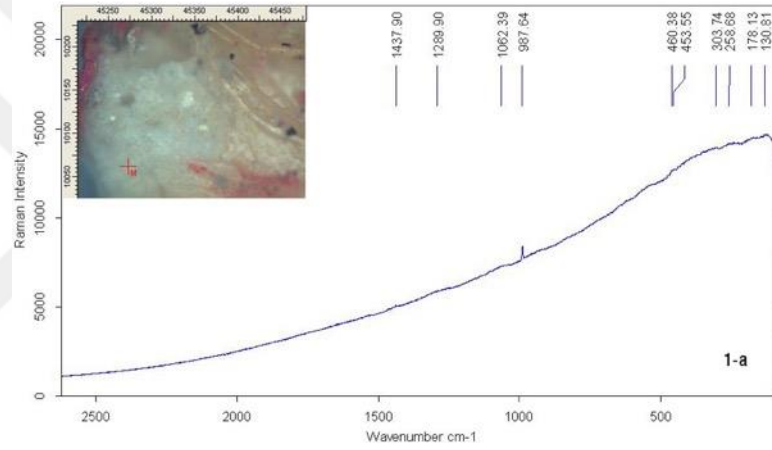


Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 1 (1-a ölçümü): Beyaz astar üzerinde yapılan Raman spektroskopi ölçümünde lithopone (BaSO_4+ZnS _987, 460, 453 cm^{-1})’a ait bileşim saptanmıştır (Şekil 4.107).

Taşıyıcı tekstil zemin-kanvas üzerine emilimi azaltmak için uygulanan tutkalın (hayvansal kökenli) üzerine boya tabakası uygulanmadan atılan beyaz astardan alınan bu numune çok küçük boyutlu olup alt tabakadaki tutkalla bir arada olduğundan Raman Spektroskopi ölçümünde bu tutkal tabakası floresan etkiye neden olduğundan pik şiddeti düşük bir spektrum elde edilmesine neden olmuştur.

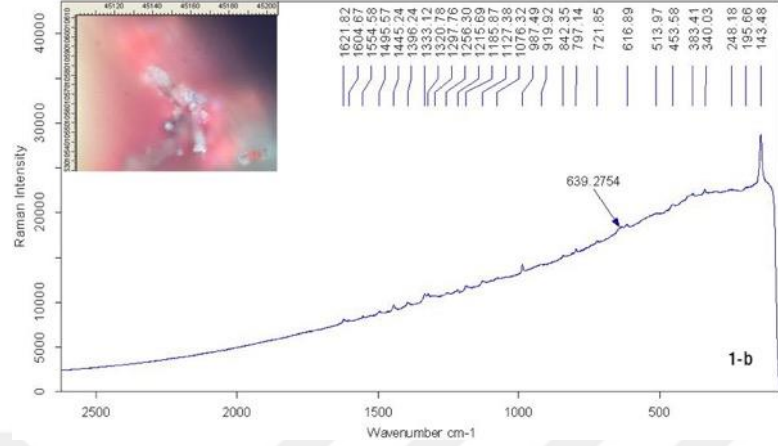
Şekil 4.107: 1 numaralı örneğin (1-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 1 (1-b ölçümü): Beyaz astarın üzerindeki pembemsi boya yüzeyinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde sentetik organik pigmentlerden (SOP) PR3_Monoazo β -naftol kırmızısı ($\text{C}_{17}\text{H}_{13}\text{N}_3\text{O}_3$ _1621, 1605, 1554, 1495, 1445, 1396, **1333**, 1320, 1297, 1256, **1215**, 1185, 1127, 1076, **987**, 915, 842, 797, 721, 616, 513, 453, 383, 340, 243 cm^{-1}) ve anatase formunda titanyum beyazına (TiO_2 _639, 196, **143** cm^{-1})’a ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.108).

Şekil 4.108: 1 numaralı örneğin (1-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

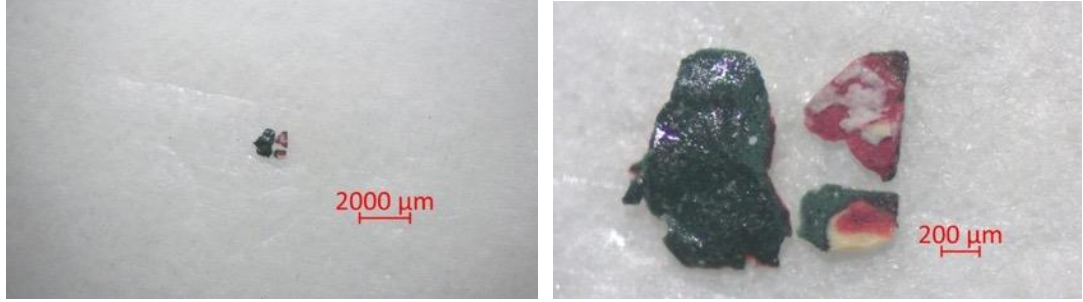
Örnek 2: Örnek parçası resmin sol alt köşesinden koyu yeşil renkli boyadan alınmıştır (Şekil 4.109). Örneğin arka yüzeyinde, geometrik desenlerin renklerini oluşturan kahverengi, pembe ve beyaz renkleri bulunmaktadır.

Şekil 4.109: 2 numaralı örneğin alındığı alan.



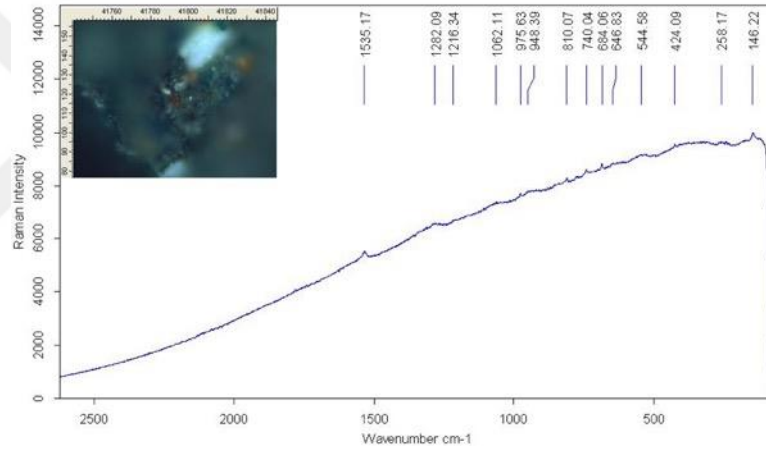
Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.110: 2 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.111: 2 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 2: Koyu yeşil yüzey üzerinden yapılan ölçümlerde yüzeydeki vernikten kaynaklı sonuç alınamamış, iç tarafa bakan yeşil yüzey bünyesi üzerinde yapılan ölçümde ise yeşil-ftalosiyenin grubundan sentetik organik pigmente ait pikler (PG?1535, 1282, 1216, 975, 748, 740, 684cm⁻¹) saptanmıştır (Şekil 4.111). Tekrar edilen ölçümlerde de okunabilir bir spektrum elde edilememiştir (PG -Pigment Green-’nin Raman Spektroskopisi ölçümü sonucunda yeşil pigment olduğu tespit edilmiştir. Ancak rakamsal kodu floresan etkiden dolayı tespit edilememiştir).

Yeşilin farklı noktalarında yapılan ölçümlerde karbon (C_1594, 1312 cm^{-1}) ile lithopne (BaSO_4+ZnS _988, 458 cm^{-1}) içeriği de tespit edilmiştir.

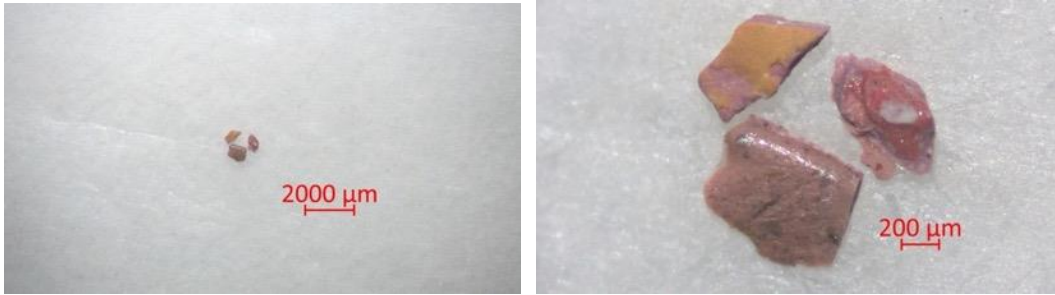
Örnek 3: Örnek parçası, resmin en alt kısmından, orta bölgenin sol tarafından şaseye gerildiği dönüş kısmından alınmıştır (Şekil 4.112). Mikroskop altı görüntüde pembenin altında daha koyu tonda bir pembe ile diğer parçada açık kahverengi renkte boya katmanları olduğu görülmektedir.

Şekil 4.112: 3 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

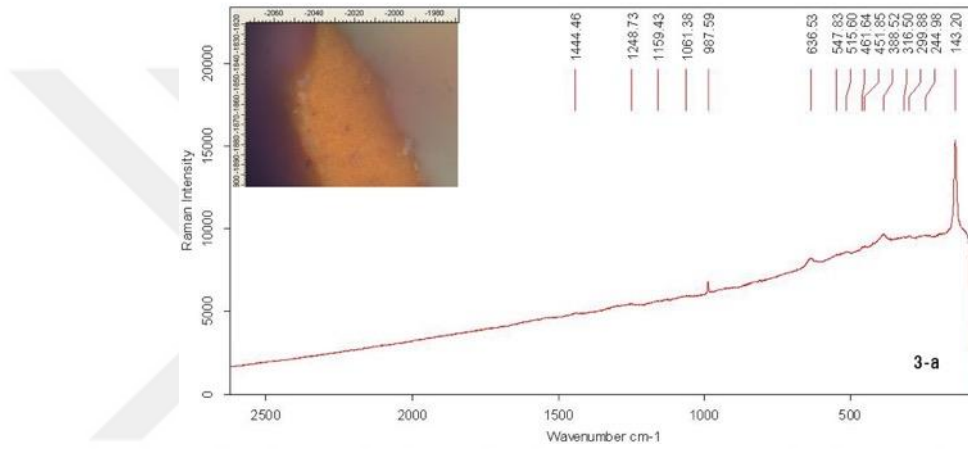
Şekil 4.113: 3 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 3 (3-a ölçümü): Pembe yüzey boyasının altındaki sarımsı turuncu üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde beyaz renkteki lithopone (BaSO_4+ZnS _987, 461, 453 cm^{-1}), anatas formunda titanyum beyazı (TiO_2 _636, 515, 388, 143 cm^{-1}) ve anatasla örtüşen goethite ($\alpha\text{-FeOOH}$ _547, 388, 299, 244 cm^{-1}) ve yağ asidinden (lauric asit-coconat oil) geldiği düşünülen bantlar (1444, 1247, 1061 cm^{-1}) tespit edilmiştir (Şekil 4.114).

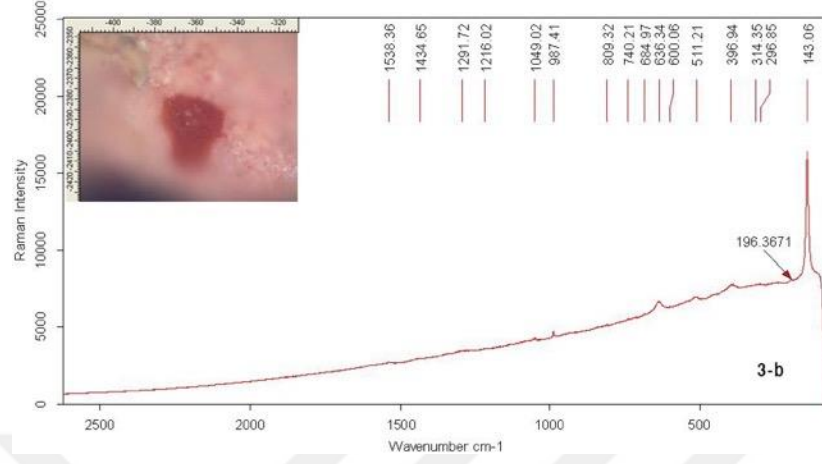
Şekil 4.114: 3 numaralı örneğin (3-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 3 (3-b ölçümü): Yüzeydeki soluk pembenin içe bakan yüzeyi üzerinden yapılan Raman spektroskopi ölçümünde beyaz kurşun karbonat (PbCO_3 _1049 cm^{-1}), barit (BaSO_4 _987 cm^{-1}), anatas formunda titanyum beyazı (TiO_2 _639, 511, 396, 314, 143 cm^{-1}) ve ftalosiyenin yeşiline ait pikler saptanmıştır (PG 7_1538, 1434, 740, 682 cm^{-1}) (Şekil 4.115). Yeşile ait elde edilen bu pikler pembenin içinde yeşil katkısı yapılmış olabileceğini düşündürmektedir.

Şekil 4.115: 3 numaralı örneğin (3-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

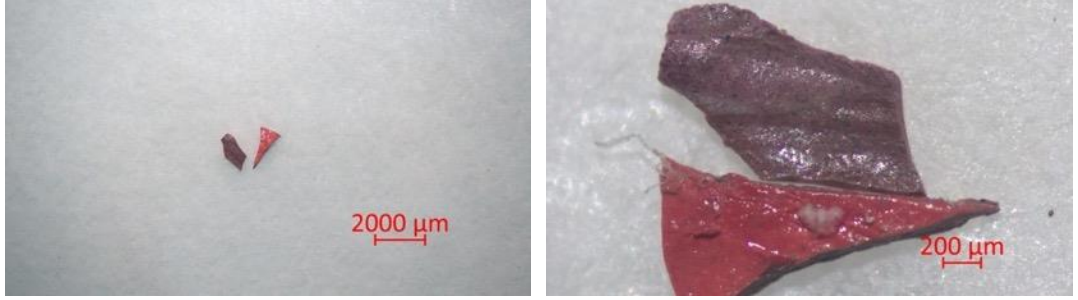
Örnek 4: Analiz örneği, resmin sol kenar orta kısmından dönüş kenarından alınmıştır (Şekil 4.116).

Şekil 4.116: 4 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

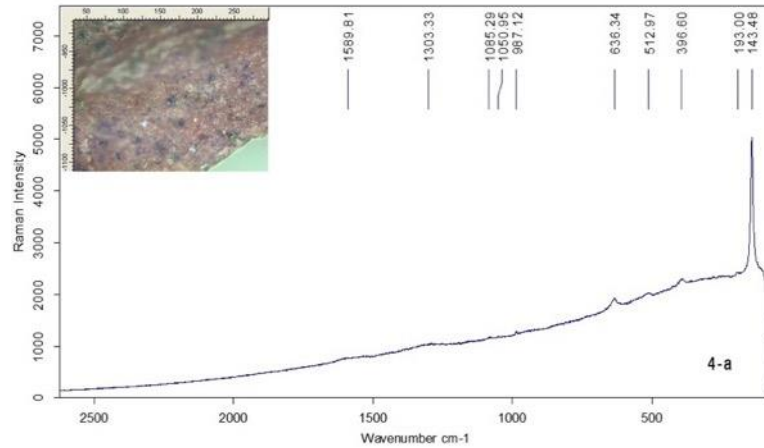
Şekil 4.117: 4 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 4 (4-a ölçümü): Morumsu görünümdeki yüzeyin bünyesinde yapılan Raman Spektroskopisi ölçümünde siyah karbon ($C_{1590, 1303\text{ cm}^{-1}}$), beyaz kurşun karbonat ($PbCO_3_{1051\text{ cm}^{-1}}$), kalsit ($CaCO_3_{1085\text{ cm}^{-1}}$), barit ($BaSO_4_{987\text{ cm}^{-1}}$) ve anatas formunda titanyum beyazı ($TiO_2_{638, 512, 394, 192, 143\text{ cm}^{-1}}$) bileşimine ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.118).

Şekil 4.118: 4 numaralı örneğin (4-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.

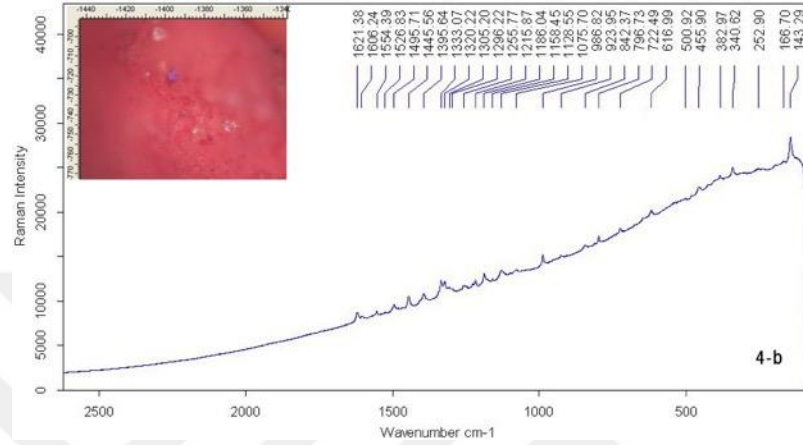


Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 4 (4-b ölçümü): Alt pembemsi kırmızı tabakanın bünyesi üzerinde yapılan Raman Spektroskopisi ölçümünde PR3 kodlu sentetik organik pigmentlerde

Monoazopigment, B-naftol grubundan olan pigmentin pikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.119).

Şekil 4.119: 4 numaralı örneğin (4-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

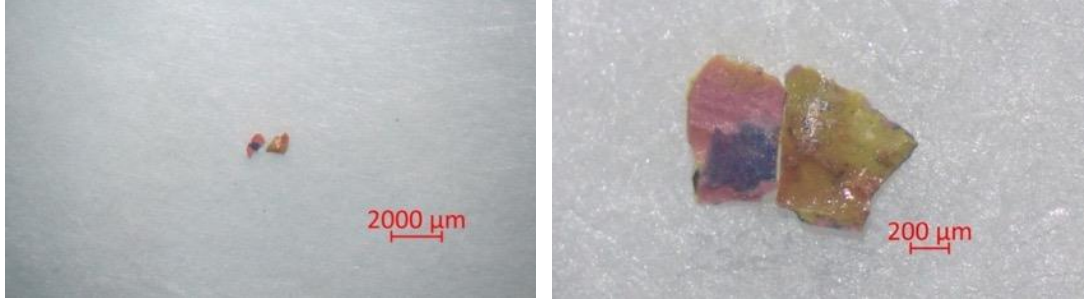
Örnek 5: Analiz örneği resmin en alt orta dönüş kısmına yakın yerden alınmıştır (Şekil 4.120). Örnek alınan yerin alt katmanında sarı, pembe ve mavi boya katmanları bulunmaktadır.

Şekil 4.120: 5 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

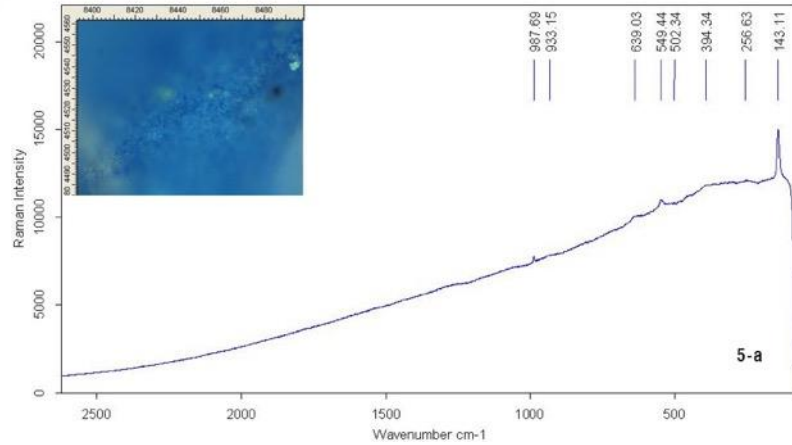
Şekil 4.121: 5 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 5 (5-a ölçümü): Mavi boyalı yüzey üzerinde yapılan Raman spektroskopi ölçümünde barit (BaSO_4 _987 cm^{-1}), ultramarin mavisi ($\text{Na}_{8-10}\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_{2-4}$ _549 cm^{-1}), anatas formunda titan beyazı (TiO_2 _639, 502, 394, 143 cm^{-1}) bileşimlerine ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.122).

Şekil 4.122: 5 numaralı örneğin (5-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.

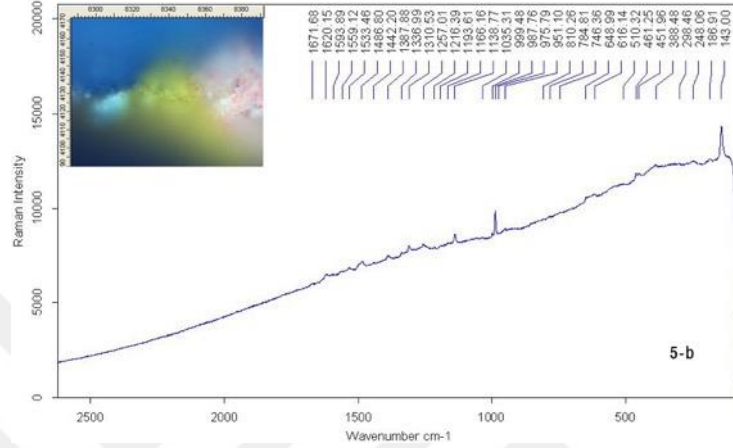


Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 5 (5-b ölçümü): Sarı boyalı alan üzerinde yapılan ölçümde sentetik organik pigmentlerden PY1 kodlu sarı renkli Monoazopigment, Asetoaseticarylid grubundan (1671, 1620, 1593,1559, 1533, 1486, 1442, 1387, 1336, 1310, 1257, 1216s, 1193, 1166, 1138, 1035, 999, 951, 810, 784, 618, 510, 183 cm^{-1}), anatas formunda titanyum

beyazı (TiO_2 _636, 143 cm^{-1}) ve lithopone (BaSO_4+ZnS _987, 461, 452 cm^{-1}) bileşimlerine ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.123).

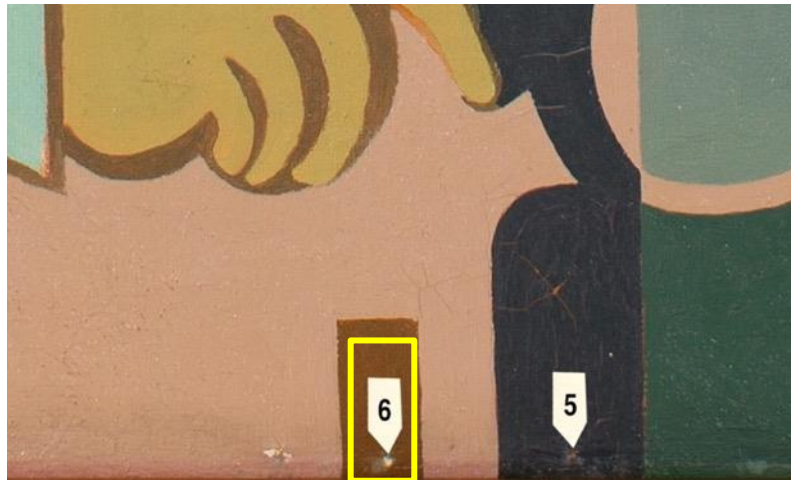
Şekil 4.123: 5 numaralı örneğin (5-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

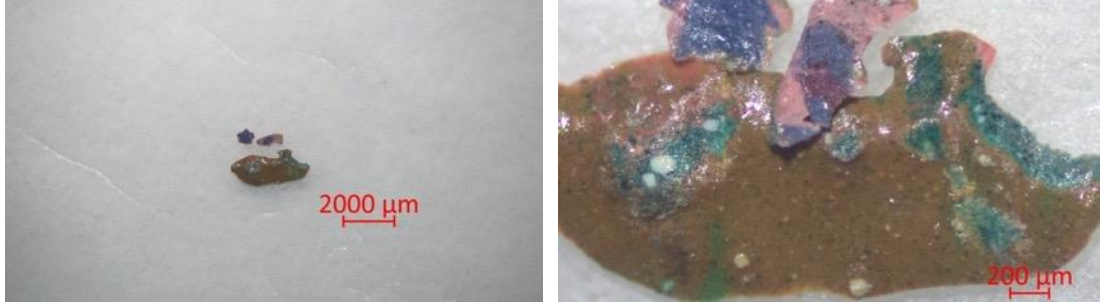
Örnek 6: Analiz örneği, resmin en alt orta alandan resmin dönüş yerine yakın yerden alınmıştır (4.124). Alınan örnek raw siena ochre olarak tanımlanmıştır. Mikroskop altı görüntülemeye de raw siena rengi örtüşmektedir. Boya tabakasının altında yeşil, pembe, mavi ve mor renklere ait küçük katmanlar da görülmektedir.

Şekil 4.124: 6 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.125: 6 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.

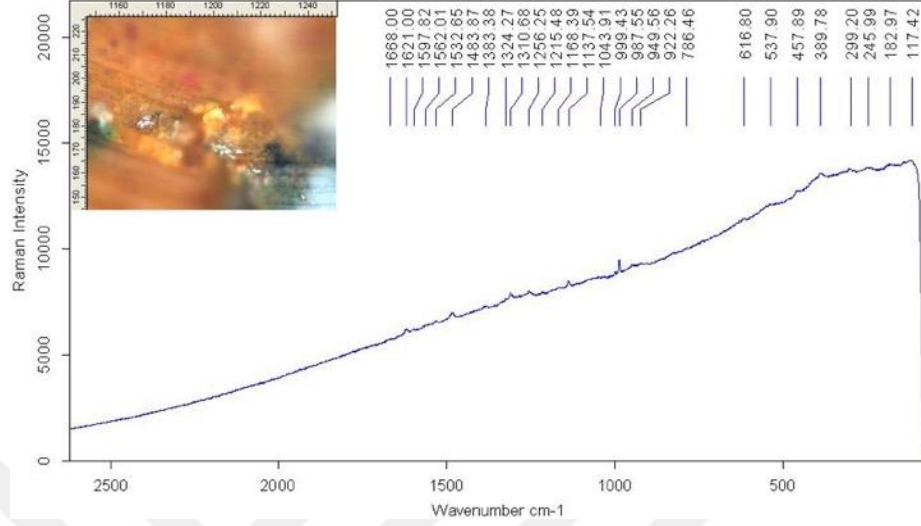


Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 6: Yüzey kahverengi matriks içindeki sarı partikül üzerinde yapılan Raman Spektrokopi ölçümünde PY1 kodlu (Hansa Sarısı G) sentetik organik pigmentlerden Asetoasitik arylide (monoazo sarı pigment_SOP) kullanıldığı (1668, **1621**, 1597, 1562, 1532, **1483**, 1383, 1324, **1310**, 1256, 1215, 1168, 1137, 1043, 999, 949, 922, 786, 616, 537, 457, 389, 299, 245, 182, 117 cm^{-1}) ölçülen grafikteki piklerden tespit edilmiştir. Karışım içerisinde beyaz baryum sülfat-barit (BaSO_4 _987, 457 cm^{-1}) katkısı da vardır (Şekil 4.126). Aynı alanda kırmızı partikül üzerinde yapılan ölçümde de toluidine kırmızısı olarak da bilinen PR3 ($\text{C}_{17}\text{H}_{13}\text{N}_3\text{O}_3$) kodlu sentetik organik pigmente (Monoazo B-naftol) ait pikler saptanmıştır. Bunun dışında Prusya mavisine ait gerilim bantlarından biri saptansa da tam netleştirilememiştir. Yüzeydeki boya katmanının altında ftalosiyanın yeşiline ait renk olsa da floresan etkiden dolayı kodu saptanamamıştır.

Alt katmandaki pembe renk yine PR3 ve lithopone karışımı içerikli olduğu tespit edilmiştir. Onun altında bulunan mavi de yukarıda da ölçüldüğü gibi sentetik ultramarin mavisi (PB29_pigment blue 29=Ultramarine) içeriklidir.

Şekil 4.126: 6 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

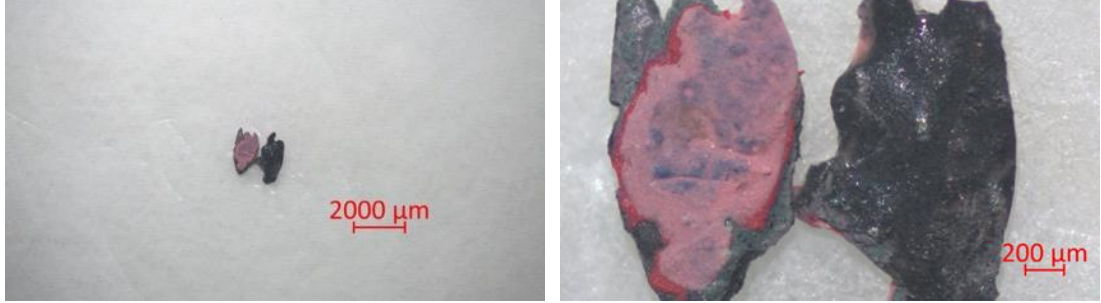
Örnek 7: Analiz örneği resmin sağ orta kenarından dönüş yerinden alınmıştır (Şekil 4.127).

Şekil 4.127: 7 numaralı örneğin alındığı alan.



Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

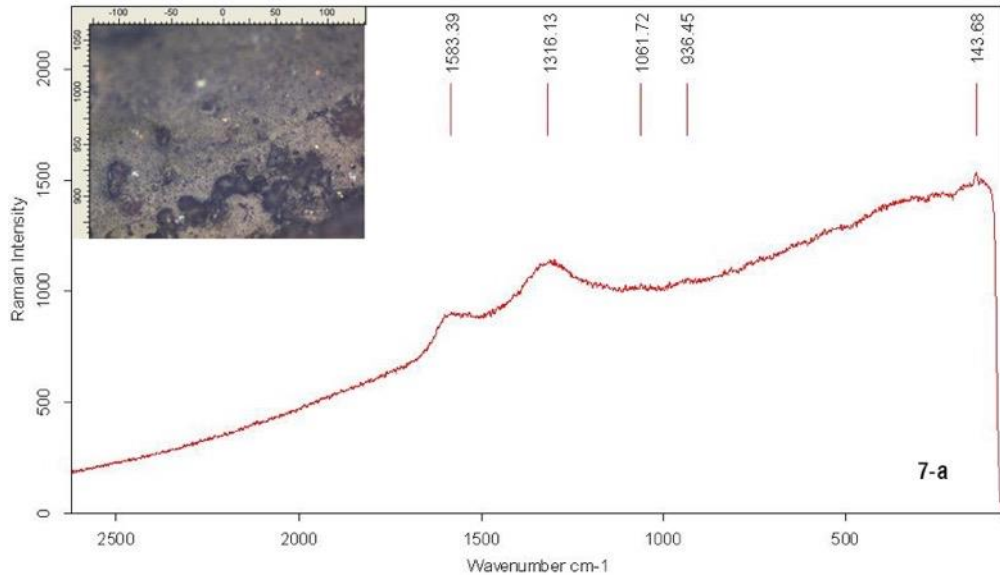
Şekil 4.128: 7 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

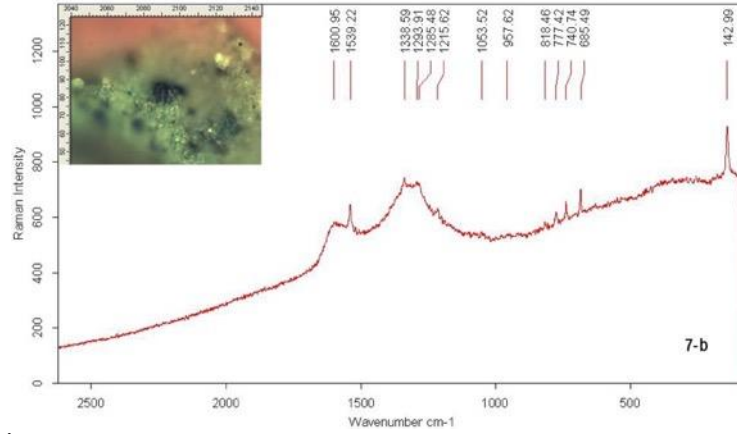
Örnek 7 (7-a ölçümü): Yüzeydeki siyah boya üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde karbon siyahı ($C_{1583, 1316 \text{ cm}^{-1}}$), anatas formunda titan beyazı ($TiO_2_{143 \text{ cm}^{-1}}$) ve magnezyum sülfata ($MgSO_4_{936 \text{ cm}^{-1}}$) ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.129).

Şekil 4.129: 7 numaralı örneğin (7-a ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.130: 7 numaralı örneğin (7-b ölçümü) sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 7 (7-b ölçümü): Siyahın altında görüntülenen yeşilimsi bünyenin içerisindeki koyu renkli partikül üzerinde yapılan ölçümde ise karbon siyahı ($C_{1600, 1338} \text{ cm}^{-1}$), ile klorine edilmiş bakır ftalosiyanın yeşili ($PG7_C_{32}H_3Cl_{13}CuN_8_{1539, 1285, 1215, 1053, 957, 818, 777, 749, 685} \text{ cm}^{-1}$) ve anatas formunda titanyum beyazına ($TiO_2_{143} \text{ cm}^{-1}$) ait pikler saptanmıştır (Şekil 4.130).

Örnek 8: Analiz örneği resmin sol orta kısmından izleyicinin bakış açısına göre kadının sol kolundan alınmıştır (Şekil 4.131). Mikroskop altı incelemesinde yüzeydeki yeşilin altında krem renkli ve turuncu renkli boya tabakaları görülmüştür. Ayrıca 1 adet fırçadan kaldığı düşünülen kıl da mevcuttur.

Şekil 4.131: 8 numaralı örneğin alındığı alan.



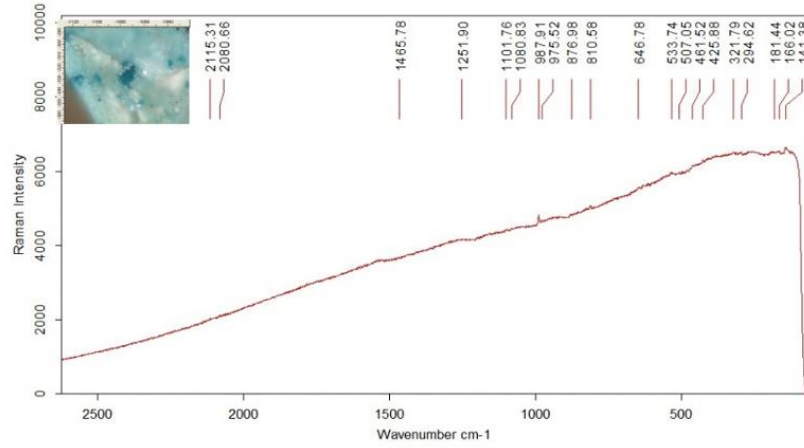
Kaynak: Oğuz Emre Kayser.

Şekil 4.132: 8 numaralı örnek, 0,65X ve 5X görüntüleri.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Şekil 4.133: 8 numaralı örneğin sonuçlarının grafiksel gösterimi.



Kaynak: İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı
Müdürlüğü tarafından hazırlanan analiz raporu.

Örnek 8: Turkuaz görünen yüzeyin bünyesinde yapılan Raman Spektroskopisi ölçümünde floresan etki olduğundan pigmente ait piklerin şiddeti baskılanmış şiddeti çok zayıf pikler elde edilmiştir. Saptanan bu spektrum ve tekrar edilen ölçümlerden elde edilen verilere göre Prusya mavisi (2080, 533 cm^{-1}), barit (BaSO_4 _987, 461 cm^{-1}), yağ asitlerine ait bazı CH bağları (1251, 876 cm^{-1}), ve anatase formunda titanyum beyazına ait (TiO_2 _646, 141 cm^{-1}) pikler tespit edilmiştir (Şekil 4.133). Piklerde floresan etki nedeni ile kaymalar gözlenmiştir.

Boya partikülü ile birlikte gelen fırça kılı yüzeyinde yapılan ölçümlerde çözümlenebilecek pikler saptanmamıştır. Zemindeki kremsi katman üzerinde yapılan ölçümlerde barit ve lithopone karışımı tespit edilmiştir.



SONUÇ

Tez kapsamında İstanbul Resim ve Heykel Müzesi'nde bulunan Nurullah Berk imzalı “Ütü Yapan Kadın” ve “Gergef İşleyen Kadın” isimli yağlı boya tablolar incelenmiştir. “Ütü Yapan Kadın”, 1950 tarihli, 60x92 cm ölçülerinde, tuval üzerine yağlı boya tekniği ile yapılmıştır. “Gergef İşleyen Kadın” ise 1960 tarihli, 74x60.5 cm ölçülerinde tuval üzerine yağlı boya tekniği ile yapılmıştır.

Modern Türk resim sanatı ressamlarından olan Nurullah Berk'in 1950 tarihli resmi, ahşap işlemeli bir çerçeve ile muhafaza edilmektedir. Sanatçının resimlerinde kullandığı geleneksel motiflere tamamlayıcı bir öge olarak klasik ahşap işlemeli bir çerçeve tercih etmiş olduğu düşünülmektedir. Fakat çerçevenin orijinal olup olmadığı konusunda herhangi bir kayıt yoktur.

Tablolar; görünür ışık (VIS), eğimli ışık, arkadan aydınlatma, kızılötesi ışık (IR) ve morötesi ışık (UV) ile incelenmiş ve belgeleme için fotoğraf çekimleri yapılmıştır. Bunlara ek olarak Leica Microsystems Leica IC90 E Camera, M80 Microscope ile boya katmanı, bozulmalar ve hasarlar incelenmiştir. Görsel incelemelerin yanı sıra iki resimden de örnekler alınmış ve Raman Spektroskopisi ile pigment analizleri yapılmıştır (bkz. 4.2). İncelemeler sonucunda sanatçının resim yapma tekniği hakkında bilgiler edinilmiş, kullandığı teknik ve malzemelerin yol açtığı bozulmalar tespit edilmiştir. Her iki resmin de taşıyıcı yüzeyi, şasesi ve çerçevesi sağlam durumdadır. Ütü Yapan Kadın resminde rötuş uygulaması bulunsada Gergef İşleyen kadın resminde herhangi bir restorasyon uygulaması bulunmamaktadır.

Kızılötesi incelemelerde her iki resimde de alt katmanlarda taslak çalışmaları tespit edilmemiştir. Morötesi incelemelerde Ütü Yapan Kadın resmindeki rötuş uygulamaları tespit edilmiştir. Gergef İşleyen Kadın resminde ise herhangi bir uygulama görülmemiştir.

Tablo 1: Resimlerin durum tespiti

	Ütü Yapan Kadın	Gergef İşleyen Kadın
Tarih	1950	1960
Teknik	Tuval üzerine yağlı boya	Tuval üzerine yağlı boya
Boyut (cm)	60x92	74x60.5
Çerçeve	Resim ahşap işlemeli bir çerçeveye sahiptir.	Resmin düz ahşap bir çerçevesi vardır.
Şase	Şase kamasız ve eğimsizdir. Orta destek çubuğu bulunmaktadır. Taşıyıcılığı iyi durumdadır ve yüzeyde herhangi bir hasar görülmemektedir. Üzerine yapıştırılmış bazı künye ve sergi etiketi olduğu düşünülen etiketler bulunmaktadır.	Kamasız ve eğimsizdir. Taşıyıcılığı iyi durumdadır ve yüzeyde herhangi bir hasar görülmemektedir. Üzerinde müzeye ait envanter etiketleri bulunmaktadır.
Taşıyıcı yüzey	Herhangi bir hasar görülmemektedir. Gerginliğini ve taşıyıcılığını korumaktadır. Boya ile karıştırılan yoğun yağ resmin arka yüzeyine çıkmıştır.	Herhangi bir hasar görülmemektedir. Gerginliğini ve taşıyıcılığını korumaktadır.
Boya katmanı	Kadının başörtüsü kısmında boya dökülmeleri mevcuttur.	Yüzeydeki bir sıyrık nedeniyle boya kaybı yaşanmıştır. Boya katmanında çokça çatlak görülmektedir.
Vernik katmanı	Yüzeyde vernik katmanı bulunmaktadır.	Yüzeyde vernik katmanı bulunmaktadır.
Restorasyon uygulamaları	Rötuş dışında herhangi bir restorasyon uygulaması bulunmamaktadır.	Resim herhangi bir restorasyon uygulaması geçirmemiştir.
İncelemeler	Görünür (VIS) ışık, eğimli ışık, arkadan aydınlatma, kızılötesi (IR), morötesi (UV).	Görünür (VIS) ışık, eğimli ışık, arkadan aydınlatma, kızılötesi (IR), morötesi (UV).

Kaynak: Oğuz Emre Kayser

‘Ütü Yapan Kadın’ tablosunda yapılan görsel incelemeler sonucunda sanatçının boyayı katmanlar halinde uyguladığı tespit edilmiştir. Uygulama sırasında alt kattaki boyanın kurummasını beklemeden ıslak üzerine ıslak tekniğiyle çalışmıştır. Genel bir zemin rengi uyguladıktan sonra bölgesel olarak farklı renk katmanları uygulamıştır. Buradaki amaç alt katmanlardaki renklerin etkisiyle bir algı oluşturmaktır. Sanatçı yalnızca renkleri üst üste sürmemiş palette de karıştırarak resim yüzeyine uygulamıştır.

‘Gergef İşleyen Kadın’ tablosunda yapılan incelemeler sonucunda sanatçının boyayı Ütü Yapan Kadın resminde olduğu gibi katmanlar halinde uyguladığı tespit edilmiştir. Fakat Gergef İşleyen Kadın resminde seanslar halinde çalışmış, alt katmana sürdüğü boya kuruduktan sonra bir üst katmanı sürmüştür. Genel bir zemin rengi uyguladıktan sonra bölgesel olarak farklı renk katmanları uygulamıştır. Sanatçının alt katmanda kalın boya uygulamasının, üstüne yeni uygulanan boya katmanının bağlayıcının da az olmasından dolayı yüzeye tutunamadığı ve çatlak oluşumuna sebep olduğu düşünülmektedir.

Ütü Yapan Kadın Resminin Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ütü Yapan Kadın resminin yüzeyinde boyada yaşanan toplanmalar ve pürüzlü bir etki yaratan görüntü yoğun yağ kullanımından kaynaklanmaktadır. Raman Spektroskopisi ile inceleme esnasında örnek parçalarının floresan etkisinin yüksek olması sanatçının boyayı bezir yağı ile karıştırmış olabileceğini düşündürmektedir.

Ütü yapan kadın tablosundan alınan 9 adet numune (1-9) üzerinde Senterra Confocal Raman Spektroskopi cihazı ile 785nm ve 1mW ile 10mW arasında değişen güç ve 10sn-15sn süreleri arasında değişen aralıklarla 20x ve 50x büyütme altında yapılan ölçümlerde kullanılan boya, dolgu ve astar içeriklerinin moleküler yapısı tespit edilmeye çalışılmış, yapılan analizlerde renklendirilmede sentetik organik pigmentlerin yanı sıra sentetik inorganik pigmentlerin de kullanılmış olduğu, dolgu, astar ve renk

açmak için ise bazik kurşun karbonat (kurşun üstübeci), birkaç yerde kalsit (kalsiyum karbonat) ve barit (baryum sülfat) de katıldığı tespit edilmiştir.

1 numaralı örnek turuncu renkteki boya örneği tablodaki ütü yapan kadın figürünün arkasında duran duvara asılı geometrik desenli pano üzerinden alınmıştır. Alınan örneğin Zeiss mikroskobu altında Axiocam ile yapılan görüntülemesinde yüzeyden saydam hafif sararma gösteren bir vernik tabakası içerdiği, onun altında da sırası ile üstten aşağıya sıralandığında açık turuncu, koyu turuncu, siyah, koyu yeşil, astar, tutkal ve kanvas içerdiği görüntülemeye saptanmıştır.

Kanvas yüzeyine uygulanan bağlayıcı tutkaldan (muhtemelen hayvansal tutkal) sonra yüzeye uygulanan beyaz renkteki zemin astarı üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde kimyasal bileşimin PW1 kodlu kurşun üstübeci olarak da bilinen sentetik inorganik bazik kurşun karbonat ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ - hydrocerussit) içerikli olduğu tespit edilmiştir.

785nm lazer, $3\text{-}5\text{ cm}^{-1}$ çözünürlük ve 80-2500 frekans aralığında 10mW enerji ve 10sn sürelik ölçümde yüzdeki turuncu rengin üzerinde yapılan ölçümde sentetik organik pigmentlerden PO5 kodlu, parlak kırmızımsı turuncu olarak tanımlanabilen, tarihi adı Hansa Orange RN, ticari ismi Azo orange, kimyasal bileşimi ise Monoazo Beta-Naftol; 1-[(2;4-dinitrophenyl)] azo olan ve kimyasal formülü $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_5$ olan pigmente ait raman pikleri tespit edilmiştir. Boyanın bünyesinde kalsit (CaCO_3), bazik kurşun karbonat (PW1) ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ -hydroseruzit) ve kırmızı demiroksit-hematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) katkısı olduğu tespit edilmiştir. Boyanın içinde saptanan kalsit doygunluk katmak ve ton açmak için, bazik kurşun karbonat (kurşun üstübeci) ise kıvam artırmak ve kullanılan yağlı bağlayıcının kurumasını kolaylaştırmak için kullanılmıştır.

Naftol boyalar 1870'lerde üretilmiş ancak geliştirilip patenti 1911'lerde alındığı literatürde yer almaktadır. Ayrıca resim sanatındaki kullanımının 1920'lerde başladığı belirtilmektedir.

Turuncu altındaki siyahın karbon siyahı (C) olduğu ayrıca koyu mavi olarak görüntülenenin Prusya mavisi (PB27 kodlu- $\text{Fe}_4\text{-}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$) yani demir (III) hexacyanoferrate (II) olduğu ölçülmüştür. 1706 yılında Berlin’de Diesbach tarafından üretilen sentetik inorganik pigmenttir.

2 numaralı örnek Kremi sarı rengindeki başörtüden alınan boya örneği yüzeyindeki yeşil renge vernik karıştırılmıştır. Arka yüzeyinde ise açık yeşil renkte bir boya katmanı daha bulunmaktadır.

Yüzeydeki kremi renkteki boya üzerinde yapılan analizde beyazımsı renkteki PW1 kodlu bazik kurşun karbonat (kurşun üstübeci) ve kırmızı kurşun oksit (Pb_3O_4) karışımı içerdiği tespit edilmiştir. Yüzey rengi bu iki pigment karışımından oluşmaktadır.

Krem rengin altındaki açık yeşil renk üzerinde yapılan Raman ölçümünde tarihi ismi ftalosiyanın yeşili olan PG7 kodlu polisiklik yapıdaki klorine edilmiş bakır ftalosiyanın ($\text{C}_{32}\text{HCl}_{15}\text{CuN}_8$) tespit edilmiştir. Boya katmanı içerisinde dolgu ve ton açmak için PW1 kodlu bazik kurşun karbonat (kurşun üstübeci) katılmış, boyanın sentezlenmesi sırasında içeriğine kırmızı demiroksit (okr kırmızısı) katıldığı anlaşılmaktadır. Arkadaki açık yeşil boya bazik kurşun karbonat ve ftalosiyanın yeşili karışımı ile oluşturulmuştur. Ftalosiyanın boyalar 1927 de İsveçli kimyacı Von der Veit ve Diesbah tarafından bulunmuş ve klorine edilmiş formların daha yaygın kullanımını 1938’lere tarihlenmektedir.

3 numaralı örnek ütü yapan kadın figürünün arkasında krem rengi alandan alınmıştır. Mikroskop altı incelemesinde vernikli krem rengi altında yeşil ve onun da altında açık turuncu renkte boya geçişleri görüntülenmiştir. Boya yüzeyine uygulanmış vernik tabakasının oksidasyonu sonucu vernikte koyulaşma olduğu taze kırık yüzeyde net bir şekilde görülmektedir.

Yüzeydeki krem rengin tespiti için kırık yüzey üzerinden yapılan Raman ölçümünde bazik kurşun karbonat (kurşun üstübeci) PW1 ($2\text{PbCO}_3\cdot\text{Pb}(\text{OH})_2$), kalsit olarak da

bilinen kalsiyum karbonat (CaCO_3) ve okr kırmızısı olarak da bilinen kırmızı demiroksit (Fe_2O_3) karışımından oluştuğu tespit edilmiştir.

Özellikle yeşil boyanın altındaki turuncuya dönük krem katmanda kalsit, bazik kurşun karbonat ve kahverengi okr olarak bilinen sarı demiroksihidrooksit ($\alpha\text{-FeOOH}$) karışımı kullanılmış olduğu tespit edilmiştir.

Yeşil boya bünyesinde yapılan ölçümlerde krom yeşiline ait pikler saptanmış ancak şiddetleri çok zayıf olduğundan data değerlendirilememiştir.

4 numaralı örnek ütü yapan kadın figürünün arka tarafında yer alan panonun yeşil renkli üçgen alanından alınmıştır. Alınan numune çok küçük olmasına rağmen mikroskop altı görüntülemesinde alt katmanda desen oluşturmak için uygulanan boya tabakaları da fotomikrografta görüntülenmiştir. Yüzeye uygulanan vernik tabakasının oksitlenmesi ve toz tutması nedeni ile mevcut renk daha koyu yansımaktadır. Raman spektroskopisine bağlı mikroskopta 50X büyütmede yapılan görüntülemelerde vernik tabakası altındaki boyanın içerisinde turuncu partiküllerin olduğu fotomikrografta görüntülenmiştir.

Vernik çatlağı arasından boya yüzeyine ulaşılarak, 785nm, 50x büyütme, 10mW, 15sn ve 80-2500 frekans aralığında yapılan Raman ölçümünde floresan etkiye rağmen sentetik organik pigmentlerden bakırftalosiyanın yeşili (PG7- $\text{C}_{32}\text{HCl}_{15}\text{CuN}_8$) kullanılmış olduğu tespit edilmiştir.

Ara yüzeyde görünen turuncumsu renk üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde sentetik organik pigmentlerden PR83:1 kodlu ve sentetik alizarin kırmızısı olarak bilinen polycarboxylic antraquinone ($\text{C}_{14}\text{H}_8\text{O}_4$) kırmızısına ait pikler ile okr kırmızısı yani sentetik inorganik kırmızı demiroksit (hematit- Fe_2O_3)'e ait pikler tespit edilmiştir. Bu katmandaki boyanın bu iki renk karışımından oluştuğunu göstermektedir.

Ara yüzeydeki yeşil üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde krom yeşili (krom (III) oksit yeşili - Cr_2O_3) ve kurşun üstübecine (bazik kurşun karbonat- $2\text{PbCO}_3 \cdot (\text{PbOH})_2$) ait pikler saptanmıştır.

Ara yüzeylerde mor görüntü veren alanda yapılan ölçümde bazik kurşun karbonat ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$), ultramarin mavisi ($\text{Na}_8-10\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_2$) ve okr kırmızısı olarak bilinen kırmızı demiroksit karışımı kullanılarak renk elde edilmiştir.

Ara katmanda görüntülenen sarımsı renk üzerinde yapılan ölçümde brown okr olarak bilinen demiroksihidroksit (goethite- $\alpha\text{-FeOOH}$)'e ait pikler saptanmıştır. Ayrıca ara katmanda görünen siyah üzerinde yapılan ölçümde de amorf karbon ($\text{C}_{1584, 1301 \text{ cm}^{-1}}$) içeriğine ait pikler tespit edilmiştir.

5 numaralı örnek ütü yapan kadın figürünün sol üst köşesindeki kare desenli alandan alınmıştır. Raman mikroskobunda ölçüm öncesi yapılan görüntülemelerde rengin bünyesinde yeşil, krem ve kırmızı partiküller görüntülenmiştir. Ölçümler sonucunda içeriği demiroksihidroksit- (goethite - $\alpha\text{-FeOOH}$) olarak bilinen brown okr, okr kırmızısı olarak bilinen kırmızı demiroksit-hematit (Fe_2O_3), kurşun üstübeci (bazik kurşun karbonat- $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$), kırmızı kurşun (sülgen- Pb_3O_4) ve özellikle katılmış ya da kimyasal dönüşümle oluşmuş demir sülfat ya da kurşun sülfat (birbiri ile çakışmaktadır) içeriği saptanmıştır. Ayrıca yapılan ölçümlerde ultramarin mavisi katkısı yapıldığını düşündüren gerilim bantları da vardır. Büyük olasılıkla da yeşilimsi ton demiroksit sarısı ve ultramarin mavisi karışımı ile oluşturulmuştur.

Alt katmanda turuncumsu renk üzerinde yapılan ölçümde ise yine okr kırmızısı (kırmızı demiroksit), okr sarısı (sarı demiroksit), kurşun üstübeci (bazik kurşun karbonat) ve kalsit (kalsiyum karbonat) karışımından oluştuğu tespit edilmiştir.

6 numaralı örnek ütü yapan kadının elbisesinin eteğinden alınmıştır. Pembe görünen yüzeyde yapılan Raman Spektroskopi ölçümüne okr kırmızısı olarak bilinen kırmızı demiroksit (hematit- Fe_2O_3), kurşun üstübeci (bazik kurşun karbonat- $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) ve kalsit (CaCO_3) karışımından oluştuğu tespit edilmiştir. Kalsit ve

bazik kurşun karbonat dolgu, renk açma ve yoğunluk oluşturmak için kullanılmıştır. Farklı noktada yapılan ölçümde aynı karışımın dışında zayıf semihidrit alçı ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) ile barit olarak bilinen baryum sülfat (BaSO_4) içeriğine ait pikler de saptanmıştır.

7 numaralı örnek tablonun sol üst köşesinden yeşil renkli alandan alınmıştır. Örneğin alt katmanında soluk turuncu renginde bir boya katmanı daha vardır. Yüzeydeki yeşil renk üzerinde yapılan ölçümde floresan etki nedeni ile tanımlanabilir bir spektrum elde edilememiştir.

Yeşil altındaki turuncu boya katmanı üzerinde yapılan ölçümde sentetik organik pigmentlerden sentetik alizarin crimson (polycarboksilik antraquinone kırmızısı- PR83:1), bazik kurşun karbonat ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) ve okr sarısı (limonit- $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$) bileşimlerine ait pikler saptanmıştır.

8 numaralı örnek tablonun sol üst köşesindeki kahverengi gibi görünen geometrik alandan alınmıştır. Kahverengi bünye üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde sentetik organik pigmentlerden sentetik alizarin crimson (polycarboksilik antraquinone kırmızısı- PR83:1), bazik kurşun karbonat ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$), Brown okr olarak bilinen sarı demiroksihidroksit (goethite- FeOOH) ve siyah karbona ait bileşim tespit edilmiştir. Elde edilen verilerden rengin kırmızı, sarı ve siyah karışımından elde edildiği ve bünyede dolgu için bazik kurşun karbonat katıldığı anlaşılmaktadır.

9 numaralı örnek ütü yapan kadının, ütü tabanının sol alt kısmından resmin dönüş noktasındaki siyah renkten alınmıştır. Mikroskop altı görüntülemelerde siyah altında yeşil ve sarı desenden gelen boya tabakası ile beyaz astar kalıntısı da görüntülenmiştir.

Yüzeyinde saydam vernik olan siyah boyanın arka kısmından, taze kırık alanı üzerinde yapılan ölçümde kemik siyahına ait karbon (C) ve fosfat piki (Ca_3PO_4) saptanmıştır. Farklı noktalarda yapılan ölçümlerde elde edilen spektrumlarda Prusya mavisi

içeriğini düşündüren gerilim bantları da saptanmış olup siyahın içerisine mavi katılmış olduğunu düşündürmektedir.

Resimden alınan örneklerin analiz değerlendirmeleri sonucunda resmin astar katmanında bazik kurşun karbonat kullanıldığı tespit edilmiştir. Üst katmanda boyayı vernikle karıştırıp uygulamıştır. Bağlayıcı olarak kullanılan yağ ise bezir yağıdır.

Gergef İşleyen Kadın Resminin Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Gergef İşleyen Kadın tablosundan alınan 8 adet numune (1-8) üzerinde Senterra Confocal Raman Spektroskopi cihazı ile 785nm ve 1mW ile- 10mW arasında değişen güç ve 10sn-15sn süreleri arasında değişen aralıklarla 20x ve 50x büyütme altında yapılan ölçümlerde kullanılan boya, dolgu ve astar içeriklerinin moleküler yapısı tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan analizlerde renklendirmede sentetik organik pigmentlerin yanı sıra sentetik inorganik pigmentlerin de kullanılmış olduğu ve astar, dolgu ve ton açmak için ağırlıklı olarak barit (baryum sülfat) ya da lithopone ve anatas formunda titanyum beyazı dışında birkaç örnekte kalsit ve bir örnekte bazik kurşun karbonat tespit edilmiştir.

1 numaralı örnek resmin sol alt köşe dönüş yerinden astar tabakasından alınmıştır. Beyaz astar üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde 785nm, 50x büyütme, 10mW güç, 10sn ve 80-2500 frekans aralığı kullanılmış olup elde edilen grafikten kremi beyaz astarın çinko üstübeci olarak bilinen lithopone ($BaSO_4+ZnS$) içerikli olduğu tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, taşıyıcı tekstil zemin-kanvas üzerine emilimi azaltmak için uygulanan tutkalın (hayvansal kökenli) üzerine boya tabakası uygulanmadan atılan beyaz astardan alınan bu numune çok küçük boyutlu olup alt tabakadaki tutkala yapışık olduğundan Raman Spektroskopi ölçümünde tutkal tabakası floresan etkiye neden olduğundan pik şiddeti düşük bir spektrum elde edilmesine neden olmuştur.

Bir diğ er sonuca göre, astarın üzerine uygulanan pembe renkli boyanın sentetik organik pigmentlerden PR3 kodlu ve tarihi ismi Toluidin kırmızısı olarak bilinen Monoazo Beta naftol kırmızısı ile anatas formundaki titanyum beyazı (TiO₂) karışımını içerdiği tespit edilmiştir.

Titanyum beyazı anatas ve rutil olmak üzere iki türde bulunmaktadır ve aralarındaki temel fark kristal yapılarıdır. Rutil formundaki titanyum daha kapatıcı ve sert bir yapıya sahipken anatas daha şeffaf ve yumuşaktır. Resim sanatında anatas formundaki titanyum beyazının kullanımı 1924'lere, Rutil formdaki titanyum beyazının kullanımı ise 1940'lara dayanmaktadır.

Toluidin kırmızısı olarak bilinen PR3 kodlu monoazo Beta naftol 1905'lerde üretilmeye başlamıştır ve günümüzde hala önemli pigmentlerden biridir. Ancak sanatçıların PR3 pigmentini hangi dönemde kullanmaya başladıkları tam olarak bilinmemekle beraber 1920'lere dayandığı düşünülmektedir.

2 numaralı örnek 1 numara ile aynı alandan fakat koyu yeşil boyalı yüzeyden alınmıştır. Örneğin arka yüzeyinde kahverengi, koyu pembe ve beyaz renkler görülmektedir. Koyu yeşil boya yüzeyinde saydam vernik tabakası olduğundan, yapılan Raman  l  m nde spektrumda floresan etkiden dolayı pikler bloke olmuştur. İ  yüzey üzerinden yapılmaya çalışılan ölçümde polisiklik yapıdaki PG7 kodlu yeşil renkli bakırftalosiyane (C₃₂HCl₁₅CuN₈) ait şiddeti zayıf pikler ile siyah amorf karbon (C) ve baryum sülfat (BaSO₄- ya da lithopone BaSO₄+ZnS) karışımı tespit edilmiştir.

3 numaralı örnek resmin alt kenar dönüşündeki pembe alandan alınmıştır. Yüzeydeki soluk pembenin i e bakan yüzeyi üzerinden yapılan Raman Spektroskopi  l  m nde kurşun üstübeci olarak bilinen beyaz kurşun karbonat (PbCO₃), barit olarak bilinen baryum sülfat (BaSO₄_987 cm⁻¹), anatas formunda titanyum beyazı (TiO₂) ve Bakır-ftalosiyanın yeşiline ait içerik saptanmıştır (PG 7). Yeşile ait elde edilen bu pikler pembenin içinde yeşil katkısı yapılmış olabileceğini düşündürmektedir. Fakat pembe

rengi oluşturan renk pigmenti tespit edilememiştir. Ancak örnek 2 üzerinde yapılan ölçümde pembe rengin toluidin kırmızısı olarak bilinen PR3 kodlu kırmızı monoazo beta-naftol ile oluşturulması burada da böyle bir içeriğin olabileceğini düşündürmektedir.

Pembe boyanın altında veya üstünde duran sarımsı turuncu üzerinde yapılan ölçümde beyaz renkli baryum sülfat (BaSO_4 - ya da lithopone BaSO_4+ZnS), anatas formunda titanyum beyazı (TiO_2) ve Brown ochre olarak bilinen sarı demiroksohidroksit (goethite $\alpha\text{-FeOOH}$) ile yağ asitlerine ait (coconat yağındaki Lauric asit ile örtüşmekte) CH bantları tespit edilmiştir.

4 numaralı örnek resmin sol kenar kısmındaki bordo renkten alınmıştır. Morumsu görünümdeki yüzeyin bünyesinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde siyah amorf karbon (C), kurşun üstübeci (beyaz kurşun karbonat- PbCO_3), kalsit (CaCO_3), barit (BaSO_4) ve anatas formunda titanyum beyazı (TiO_2) bileşimine ait bir içerik saptanmıştır. Mor rengi oluşturan pigmentlere ait bir veri tespit edilmese de Raman mikroskobu fotomikrografında yeşil, pembe, mavi renklere ait görseller kaydedilse de ölçümlerde o renklere ait veri alınamamıştır.

Alt pembe-kırmızı tabakanın bünyesi üzerinde yapılan Raman Spektroskopisi ölçümünde yine PR3 kodlu hansa kırmızısı olarak da bilinen sentetik organik pigmentlerden toluidin kırmızısı olarak bilinen monoazopigment beta naftole ait referans spektrumu saptanmıştır.

5 numaralı örnek resmin en alt orta dönüş kısmına yakın yerden alınmıştır. Siyah boyalı alandan alınan numunenin mikroskop altı görüntülemesinde sarı, pembe ve mavi renk katmanları içerdiği görüntülenmiştir.

Sarı boyalı yüzey üzerinde yapılan ölçümde sentetik organik pigmentlerden PY1 kodlu sarı renkli Monoazopigment, Hansa sarısı olarak bilinen pigment ile anatas formunda titanyum beyazı (TiO_2), beyaz baryum sülfat (BaSO_4 ya da lithopone BaSO_4+ZnS) bileşimlerine ait içerikler tespit edilmiştir.

Mavi boyalı yüzey üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde barit (BaSO_4) ultramarin mavisi ($\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_2$), anatas formunda titanyum beyazı (TiO_2) bileşimlerine ait içerikler tespit edilmiştir.

Pembe rengin üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde toluidin kırmızısı olarak bilinen monoazo beta naftol grubundan PR3 kodlu kırmızı pigmente (Hansa kırmızısı) ait pikler ile baryum sülfat (BaSO_4 veya lithopone BaSO_4+ZnS) ve anatas formundaki titanyum beyazı (TiO_2) bileşimlerine ait içerikler saptanmıştır.

6 numaralı örnek resmin en alt orta alandan resmin dönüş yerine yakın yerden alınmıştır. Alınan numunenin mikroskop altı incelemesinde yeşil, pembe, mavi ve mor renkteki boya katmanları görüntülenmiştir.

Kahverengi matriks içindeki sarı partikül üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde PY1 kodlu (Hansa sarısı) sentetik organik pigmentlerden monoazo sarı pigment, barit olarak bilinen beyaz baryum sülfat (BaSO_4) bileşimlerine ait bir içerik ile aynı alandaki kırmızı nokta üzerinde yapılan ölçümde de PR3 kodlu toluidin kırmızısı ($\text{C}_{17}\text{H}_{13}\text{N}_3\text{O}_3$) içeriği tespit edilmiştir. Ayrıca floresan etkiden kaynaklı net bir spektrum elde edilmese de bu renk bileşiminde PB27 kodlu sentetik inorganik pigmentlerden Prusya mavisi (PB27- $\text{Fe}_4\text{-[Fe(CN)}_6\text{]}_3$) içeriğinin olduğu söylenebilir.

Mikroskop altında görüntülenen pembe rengin PR3 kodlu toluidin kırmızısı ile baryum sülfat (BaSO_4) karışımı ile elde edilmiştir.

Mavi rengin ise sentetik inorganik pigmentlerden PB29 kodlu ultramarin mavisi ($\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_2$) olduğu tespit edilmiştir.

7 numaralı örnek resmin sağ orta kenar bölgesinden, resmin dönüş noktasındaki koyu renkli alandan alınmıştır. Örneğin mikroskop altı incelemesinde alt katmanda yeşil ve pembe renkli boya katmanlarının olduğu görüntülenmiştir.

Siyah boya üzerinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde karbon siyahı (C_1583, 1316 cm⁻¹), anatas formunda titanyum beyazı (TiO₂) ve magnezyum sülfata (MgSO₄ bileşimine ait bir karışımdan oluşmaktadır.

Siyah altındaki yeşil renk üzerinde yapılan ölçümde ise karbon siyahı (C) ile klorine edilmiş PG7 kodlu bakır ftalosiyanın yeşili (C₃₂H₃Cl₁₃CuN₈) ve anatas formunda titanyum beyazı (TiO₂) bileşimlerine ait bir karışımdan oluşmaktadır.

8 numaralı örnek resmin sol orta kısımda, kolun dirsek dönüşünü oluşturan alandaki açık yeşilden alınan numunenin mikroskop altı incelemesinde yeşilin altında krem renkli ve turuncu renkli boya tabakaları görüntülenmiştir. Boya partikülü yanında bir adet de fırçadan kaldığı düşünülen kıl vardır.

Turkuaz görünen yüzeyin bünyesinde yapılan Raman Spektroskopi ölçümünde floresan etki kaynaklı çok zayıf pikler elde edilmiştir. Saptanan bu spektrum ve tekrar edilen ölçümlerden elde edilen verilere göre Prusya mavisi, barit (BaSO₄), yağ asitlerine ait bazı CH bağları ve anatas formunda titanyum beyazı (TiO₂) pikleri tespit edilmiştir. Piklerde floresan etki nedeni ile kaymalar da gözlenmiştir.

Zemindeki kremsi katman üzerinde yapılan ölçümlerde anatas formunda titanyum beyazı (TiO₂) ve baryum sülfat (barit- BaSO₄) çinko üstübeci (lithopone- BaSO₄+ZnS) karışımı tespit edilmiştir.

Elde edilen verilere bakıldığında Ütü Yapan Kadın tablosunda zemin astarında bazik kurşun karbonat (2PbCO₃.Pb(OH)₂) kullanılmıştır. Beyaz bazik kurşun karbonat aynı zamanda neredeyse her pigmentin içine yoğunluk oluşturmak için katılmıştır.

Gergef İşleyen Kadın tablosunda ise zeminde baryum sülfat ya da lithopon kullanılmış, tüm renk veren pigmentlerde ise genel olarak barit ve anatas formundaki titanyum beyazı kullanılmıştır. Aşağıdaki tabloda kullanılan tüm pigmentler yer almaktadır.

Her iki tablonun yüzeyinde de vernik bulunmaktadır. Ütü Yapan Kadın tablosunda vernik boya ile karıştırılmıştır. Gergef İşleyen Kadın tablosunda ise yüzeye sürülmüştür.

Tablo 2: Tablolarda kullanılan pigmentler.

ÜTÜ YAPAN KADIN		GERGEF İŞLEYEN KADIN	
Sentetik Organik Pigmentler		Sentetik Organik Pigmentler	
PO5 – Hansa Orange (Dinitro anilin orange)	$C_{16}H_{10}N_4O_5$	PR3 – Toluidin Kırmızısı (MonoazoBetaNaftol)	$C_{17}H_{13}N_3O_3$
PR83:1 – Sentetik Alizarin kırmızısı (Antraquinone)	$C_{14}H_8O_4$	PY1 - Hansa Sarısı (Monoazo Arylamide)	$C_{17}H_{16}N_4O_4$
PG7- Bakır ftalosiyanın(chlorine edilmiş)	$C_{32}HCl_{15}CuN_8$	PG7- Bakır ftalosiyanın	$C_{32}HCl_{15}CuN_8$
Sentetik İnorganik Pigmentler		Sentetik İnorganik Pigmentler	
Okr Kırmızısı (Hematit kırmızı)	Fe_2O_3	Brown Okr (Goethite- sarı)	$FeOOH$
Brown Okr (Goethite sarı)	$FeOOH$	Prusya Mavisi	$[Fe_4-[Fe(CN)_6]_3]$
Ultramarin Mavisi	$Na_8Al_6Si_6O_{24}S_2$	Ultramarin mavisi	$Na_8Al_6Si_6O_{24}S_2$
Prusya Mavisi	$[Fe_4-[Fe(CN)_6]_3]$	Carbon siyahı	C
Okr Sarısı (Limonite)	$FeO(OH).nH_2O$	Barit (Baryum Sülfat) ya da Lithopone (Çinko üstübeci)	$BaSO_4/BaSO_4+ZnS$
Kırmızı Kurşun	Pb_3O_4	Anatas formunda titanyum beyazı	TiO_2
Kemik Siyahı	$C+Ca_3PO_4$	Kalsit	$CaCO_3$
Kurşun Sarısı (Anglesite sarı)	$PbSO_4$	Magnezyum sülfat	$MgSO_4$
Krom Yeşili (Yeşil krom (III) oksit)	Cr_2O_3		

Kurşun Üstübeci (Bazık Kurşun Karbonat)	$2\text{PbCO}_3.\text{Pb}(\text{OH})_2$		
Kalsit	CaCO_3		

Analiz sonuçlarına göre Nurullah Berk, ‘Ütü Yapan Kadın’ ve ‘Gergef İşleyen Kadın’ resimlerinde sentetik organik ve sentetik inorganik pigmentleri tercih etmiştir.

Sentetik organik pigmentler, 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren üretilmeye başlanmıştır. Birçok sentetik organik pigment azo bağı içermektedir. Yapılarında karboksilik halka iskeletine sahip olan boyaları tanımlamaktadır. Özellikle doğada benzeri olmayan ancak belirli bir renk veya uygulamaya ulaşmak için laboratuvar ortamında üretilen pigmentleri ifade etmektedir. Sentetik organik pigmentlerin ışık haslığı ve solvent haslığı yüksektir. Bağlayıcı içinde çözünmez. Stabil bir yapıya sahiptir. Bazı sentetik organik pigmentler bir metal iyonu içermektedir ancak karbon bazlı halka sistemi nedeniyle organik pigment olarak kabul edilmektedir. Pigmentlerin çoğu sarı, turuncu veya kırmızı olan azo pigmentlerdir. Naftol AS, B-naftol pigmentleri, Lake pigmentleri, Hansa sarısı 1890 ve 1910 yılları arasında piyasaya sürülmüştür. Non-azo sentetik organik pigmentler 1930’ların başında ftalosiyanın mavisi ve yeşilinin piyasaya sürülmesiyle birlikte ortaya çıkmıştır (Lomax, Learner, 2006).

Sentetik inorganik pigmentler, doğrudan topraktan alınan killerin veya minerallerin öğütülmesi ve yıkanmasıyla değil kimyasal üretim yoluyla elde edilmektedir. Sentetik inorganik pigmentlerin endüstriyel ölçekte üretilmesi 1800’den sonra başlanmıştır.

Koruma Önerileri

Yağlı boya tablolar, fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörler gibi ortam etkilerinden dolayı bozulmaya maruz kalmaktadır. Bozulma hızının mümkün olan en yavaş, değerde olması sanat eserleri için önemlidir. Tabloların uzun süreli korunması için çevresel koşulların iyi olması şarttır. Tablolar için en uygun çevresel koşullar ideal

değerler göz önünde bulundurularak sergileme, depolama, iklimlendirme, taşıma ve mekân tasarımı yapılmalıdır.

Bir esere zarar veren çevresel etkenler sıcaklık, bağıl nem, ışık ve hava kirliliği olarak sınıflandırılabilir. Bu bozulmaların eseri nasıl etkilediğini tespit etmek koruma yöntemlerini belirlemek için önemli bir etkidir.

Bir esere en çok zararı veren etken nemdir. İdeal nem oranı %45-55 arasında olmalıdır. Sıcaklık ise 18°C (± 2) olmalıdır. Düşük sıcaklık değerleri boyalı yüzeylerde çatlaklara ve resmin gevrekleşmesine neden olmaktadır. Yüksek sıcaklık ise eserde gevşemeye yol açmaktadır. Düşük sıcaklığın yağlı boya tabloların mekanik özellikleri üzerindeki etkileri, bağıl nem değişikliklerinden çok daha hasar vericidir.

Bağıl nem çok yüksek, değişken veya çok düşük olduğunda bozulma meydana gelmektedir. Yüksek bağıl nem ve suya maruz kalma, tüm tekstil ürünleri, tutkallar, gessolar ve toprak renkleri olarak tanımlanan geleneksel pigmentlerden yapılan boyaların çoğunda ciddi bir etkiye sahiptir.

Nem genellikle fotokimyasal bozulma oranını artırmaktadır. Bu nedenle, çevredeki atmosferin bağıl neminin veya daha spesifik olarak nesnelerin kendilerinin nem içeriğinin gereğinden fazla olmasına izin verilmemelidir. Ayrıca çevredeki atmosfer de önemli rol oynamaktadır. Birçok fotokimyasal reaksiyon, havada bulunan oksijeni içerir. Buna ek olarak, endüstriyel alanlarda atmosferde bulunan bazı gazlar duyarlı maddelerle reaksiyona girebilir ve tüm fotokimyasal bozulmayı artırabilir.

Yangınlar gibi yoğun ısı kaynakları, sanat eserlerinin bozulmasında en büyük etkenlerden biridir. Yangından etkilenen bir resimde görülen en büyük değişimlerden biri yanık nedeniyle kararma ve farklı derecelerde kabarma oluşumudur. Günümüzde ise müzelerde alarmlar kullanılmakta ve gazlı ve sulu yangın söndürme sistemleri kullanılmaktadır. Sulu sistemlerin kullanımı yangın kadar tehlikeli olabilmektedir. Yanlış bir alarm sonucunda boşaltılan su eserlerde büyük hasara yol açabilmektedir. Ek olarak manuel yangın söndürme sistemleri belirli yerlere yerleştirilmelidir.

İç mekân hava kirleticileri, sanat eserlerinin yüzeyleri üzerinde biriken ve bunlarla reaksiyona giren gazlar ve parçacıklardır ve eserlerin görünüşünü değiştirebilmektedir. Kirleticiler partikül halinde ve gaz halinde bulunabilmektedir. Partikül kirleticiler kir, toz, kurum, kül, polen ve küflerdir. Gaz halindeki kirleticiler ise sülfür dioksit, azot dioksit, formaldehit, ozon, formik ve asetik asitlerdir.

Eserleri parçalayabilen gaz halindeki kirleticiler, müzeler, kütüphaneler ve arşivler gibi kültürel mirasın bulunduğu iç mekanlarda bulunmaktadır. Bu kirleticilerin iç mekân konsantrasyon düzeylerinin ve bunun eserler üzerindeki etkisinin ölçülmesi önemlidir. Böylece çevresel koşulları iyileştirmek ve eserlerin uzun süreli korunmasını sağlamak için yöntemler geliştirilebilmektedir.

Kirlilik seviyesini en aza indirmek için zeminler, depoda vb. yerlerde bulunan dolapların üstleri ve çalışma yüzeyleri temiz tutulmalıdır. Daha fazla partikül yakalayan yüksek verimli HEPA filtreler kullanılmalıdır. Ofis ve küratörlük çalışma alanları, sergi ve depolama alanından ayrı olmalıdır. Kapı ve pencereler mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır. Ayrıca partikülleri havadan temizlemek için aktif karbon filtreli hava filtreleri de kullanılabilir.

Tüm ışıklar, özellikle spektrumun ultraviyole ve kızılötesi bölgeleri, malzemeleri parçalayarak yaşlandıran kimyasal değişime neden olmaktadır. En zararlı fotokimyasal hasar UV ışınlarından kaynaklanmaktadır. IR radyasyonu, ısıнын etkileri nedeniyle kimyasal değişikliklere neden olur ve hem UV hem de görünür radyasyonun yıkıcı etkilerini hızlandırır. IR ve UV ışıklara maruz kalmak, pigmentlerde solma ve kararmaya, vernikte sararmaya neden olmaktadır. Ayrıca taşıyıcı kumaşta da kırılganlığa, fiziksel, yapısal ve estetik bozulmalara yol açmaktadır.

KAYNAKÇA

Ackroyd, P.:

- 2002 “The Structural Conservation of Canvas Paintings: Changes in Attitude And Practice Since The Early 1970s”, **Studies in Conservation**, Sayı 47, ss. 3-14.

Adamu, A. K., M. K. Yakubu, O. K. Sunmonu:

- 2014 “Charcterization of Emulsion Paints Formulated Using Reactive – Dyed Starch as a Pigment”, **International Conference on Biological, Chemical and Environmental Sciences (BCES-2014)**, 14-15 Haziran, Malaysia, 20-24.

Agulli, G., L. Silva:

- 2015 “Treatment of Lacunae, Gestalt Psychology and Cesare Brandi from Theory to Practice”, ed. Ana Bailão, Frederico Henriques, Ana Bidarra, **III. International Meeting on Retouching of Cultural Heritage**, RECH 3 Postprints, Held at Museu Nacional Soares dos Reis in the City of Porto, 23-24 Ekim 2015, ss. 95-102.

Altinkaya Özcan, G:

- 2019 **Cumhuriyet Döneminden 1950'lere Türkiye'de Sanat Yazınının Eleştirisi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Andersen, C. K.:

2012 “Lining, Relining and the Concept Of Univocity”, **e-conservation**, Sayı 23, ss. 47-56.

Andersen, C. K.:

2013 **Lined Canvas Paintings: Mechanical properties and structural response to fluctuating relative humidity, exemplified by the collection of Danish Golden Age paintings at Statens Museum for Kunst (SMK)**, KADK Royal Danish Academy of Fine Arts, Schools for Architecture, Design and Conservation, School of Conservation, PhD Thesis, Denmark.

Andersen, C. K., L. Fuster-López:

2019 “Insight Into Canvas Paintings Stability and the Influence of Structural Conservation Treatment”, **Smithsonian Contributions To Museum Conservation**, Sayı 10, ss. 13-20.

Angelova, L.:

2019 “Adhesives and Consolidants for Wax and Wax-Like Materials: A Review”, ed, Roberta Ballestriero, **Wax Modelling Congress 2017 Proceedings** London, ss. 169-183.

Annum, G. Y.:

2012 “Mural Painting Retouching Challenges; A Ghanaian Professional Painter’s Experience”, **Journal of Science and Technology**, Sayı 32, ss. 81-92.

Baer, N. S., P. N. Banks:

- 1994 “Indoor Air Pollution: Effects on Cultural and Historical Materials”, **Care of Collections**, Leicester Readers in Museum Studies, Routledge, New York, ss. 150-163.

Baldini, U., S. Taiti:

- 2003 “Italian Lining Techniques: Lining with Pasta Adhesive (And Other Methods) at the Fortezza Da Basso, Florence”, ed. Caroline Villers, **Lining Paintings: Papers from the Greenwich Conference on Comparative Lining Techniques**, Archetype Books, USA, ss. 115-120,

Bailão, A., L. Cardeira:

- 2017 “Mixing and Matching. A Survey of Retouching Materials”, ed. Ana Bailão, Sandra Sustic, **4th International Meeting on Retouching of Cultural Heritage**, Postprints RECH 4, 20-21 Ekim, Academy of Arts, University of Split, ss. 22-29.

Bailão, A., M. San Andres, A. Calvo:

- 2014 “Colorimetric Analysis of Two Watercolours Used in Retouching”, **International Journal of Conservation Science**, Sayı 5, ss. 329-342.

Berger, G.:

- 1975 “Heat-Seal Lining of a Torn Painting With Beva 371”, **Studies in Conservation**, Sayı 20, ss. 126-151.

1978 “On Hot-Melt, Heat-Seal and Hot-Set Adhesives”, Journal of the American Institute for Conservation, Sayı 18, ss. 44-45.

Berger, G. A., W. H. Russell:

1988 “An Evaluation of the Preparation of Canvas Paintings Using Stress Measurements”, **Studies in Conservation**, Sayı 33, ss. 187-204.

Berk, N.:

1938 “Güzel Sanatlar Galerisi ve Bir Temenni”, Ulus Gazetesi, (21 Ocak 1938).

1971 **Ustalarla Konuşmalar**, Ankara Sanat Yayınları, Baylan Basım ve Cilt Evi, Ankara.

Berk, N., Gezer H.:

1973 **Elli Yılın Türk Resim ve Heykeli**, İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

Berns, R. S., E. René de la Rie:

2001 “Evaluating the Effect of Varnishes on the Color and Spatial Image Quality of Paintings”, **IS&T's 2001 PICS Conference Proceedings**, Montreal, Kanada, ss. 181-184.

Bersani, D., C. Conti, P. Matousek, F. Pozzi, P. Vandenabeele:

2016 “Methodological Evolutions of Raman Spectroscopy in Art and Archaeology”, **Analytical Methods**, Sayı 8, ss. 8395-8409.

Berzioli, M.:

2011 **An Analytical and Applicative Approach to the Cleaning of Artworks**, Universita' Degli Studi Di Parma, Doktora Tezi, İtalya.

Bomford, D., J. Dimond:

1994 “Conservation and Storage: Easel Paintings” ed. John M. A. Thompson, **Manual of Curatorship: A Guide to Museum Practice**, Routledge, New York, ss. 274-293.

Bouchard, M., R. Rivenc, C. Menke, T. Learner:

2009 “Micro-FTIR and Micro-Raman Study of Paints Used by Sam Francis”, **e-PRESERVATIONScience**, Sayı 6, ss. 27-37.

Bouyer, E.:

2017 “The Bad Reputation of Neutral Retouching”, ed. Ana Bailão, Sandra Sustic, **4th International Meeting on Retouching of Cultural Heritage**, Postprints RECH4, 20-21 October, Academy of Arts, University of Split, ss. 28-37.

Bordalo, R., P. J. Morais, H. Gouveia, C. Young:

2006 “Laser Cleaning of Easel Paintings: An Overview”, **Hindawi Publishing Corporation Laser Chemistry**, Sayı 2006, ss. 1-9.

Bozdoğan, A.:

2010 **Polipropilende Gevşeme ve Yapısal Süreçler Arasındaki İlişki**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bozkurt, A. G.:

2018 **Yüzeyde Güçlendirilmiş Raman Spektroskopisi (SERS) Temelli Platformların Geliştirilmesi ve Biyoanalizlerde Kullanımı**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Brandi, C.:

1996 (1963) “Theory of Restoration, II”, ed. Nicholas Stanley Price, M. Kirby Talley, Alessandra Melucco Vaccaro, **Readings in Conservation; Historical and Philosophical Issues in the Conservation of Cultural Heritage**, Getty Conservation Institute, Los Angeles, ss. 339-342.

Bria, C. F.:

1986 “The History of the Use of Synthetic Consolidants and Lining Adhesives”, **Waac Newsletter**, Sayı 8, ss. 7-11.

Bullock, L.:

1978 “Reflectance Spectrophotometry for Measurement of Colour Change”, **National Gallery Technical Bulletin**, Sayı 2, ss. 48-55.

Byrne, A.:

1991 “Wolbers Cleaning Methods: Introduction”, **AICCM Bulletin**, Sayı 17, ss. 3-11.

Caggiani, M. C., A. Cosentino, A. Mangone:

2016 “Pigments Checker Version 3.0, a Handy Set for Conservation Scientists: A Free Online Raman Spectra Database”, **Microchemical Journal**, Sayı 129, ss. 123-132.

Centone, S. A., D. Mahon:

2009 “The Chemistry of Aging in Oil Paintings: Metal Soaps and Visual Changes”, **The Metropolitan Museum of Art Bulletin**, Sayı 67, ss. 12-19.

Church, A. H.:

1915 **The Chemistry of Paints and Painting**, Seeley, Service & Co. Limited, London.

Christensen, C.:

2005 “Lining Paintings: Papers from the Greenwich Conference on Comparative Lining Techniques”, **Studies in Conservation**, Sayı 50, ss. 78-79.

Ciferri, O.:

1999 “Microbial Degradation of Paintings”, **Applied and Environmental Microbiology**, Sayı 65, ss. 879-885.

Coddington, J., C. Young:

2018 “Structure and Lining: A Review”, **AIC News**, Sayı 43, ss. 6-9.

Colta, I. P.:

2013 “The Conservation of a Painting. Case Study: Cornel Minişan, ‘Landscape From Caransebeş (Oil on Canvas, 20th Century)’”, **Precedia Chemistry**, Sayı 8, ss. 72-77.

Costantini, D.:

2013 “Cold Lining and Mist Lining: Insights and Possibilities of Adaptation to the Mediterranean Climate”, **CeROArt**, Sayı 3, ss. 1-14.

Corteza, I. M.:

2015, “Investigation on the pyhsico-chemical stability of Polymeric Adhesives and Consolidants Used in Conservation”, **Restitutio**, Sayı 9, ss. 37-45.

Cruickshank, P., H. Delaunay, L. Harrison:

2007 “Painted Textiles and Canvas Paintings: A Collaborative Approach to Lining and Mounting”, **The Conservator**, Sayı 30, 5-18.

CTS:

2012 “Gustav Berger’s Original Formula® Products For Art Conservation”, İtaly.

Çağlar, B. K.:

1939 “d Grubunun Sergisi”, Yücel Aylık Sanat ve Fikir Mecmuası, Sayı: 49, Mart.

Dahlin, E.:

2010 **PROPAINT – Improved Protection of Paintings during Exhibition, Storage and Transit**, Final Activity Report, Norwegian Institute for Air Research.

Daly, D.:

1987 “Methodology and Status of the Lining Project, CCI”, **ICOM Committee for Conservation**, Sayı 1, ss. 145-152.

Deborah, H., N. Richard, J. Y. Hardeberg:

2015 “Hyperspectral Crack Detection in Paintings”, **Colour and Visual Computing Symposium (CVCS)**, 25-26 Ağustos 2015, Gjøvik, ss. 1-6.

Deniz, K.:

Mineral Yöntemleri Tanıma Ders Notları:

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/143683/mod_resource/content/1/JEM414-440_5.Hafta.pdf

Digney-Peer, S., K. Thomas, R. Perry, J. Townsend, S. Gritt:

2012 “The Imitative Retouching of Easel Paintings”, ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Getty Conservation Institute, Los Angeles, ss. 607-634.

Doménech-Carbó, M. T., M. F. Silva, E. Aura-Castro, A. Doménech-Carbó, L. Fuster-López, J. V. Gimeno-Adelantado, S. U. Kröner, M. L. Martínez-Bazán, X. Más-Barberá, M. F. Mecklenburg, L. Osete-Cortina, D. J. Yusa-Marco:

2013 “Multitechnique Approach to Evaluate Cleaning Treatments for Acrylic and Polyvinlyl Acetate Paints”, ed. Marion F. Mecklenburg, A. Elena Charola, Robert J. Koestler, **New Insights into the Cleaning of Paintings, Proceeding from the Cleaning 2010**, Smithsonian Contributions to Museum Conservation, Sayı 3, ss. 126-134.

Ecevit, B.:

1952 “d Grubu ve Devlet Sergileri”, Ulus Gazetesi, "Sanat Köşesi", ss. 4, 5, 1952-05-02.

Edhem H.:

1924 (1861-1938) **Müzecilik Yazıları: Modern Sanat Müzesi'nin Tasarımı**, Der: Ali Artun, İletişim yayınları, 2019, İstanbul.

El-Feky, O. M., A. A. Elhady:

2009 “Treatment and Restoration of an Oil Painting By Sturgeon Glue”, ed. Angelo Ferrari, **4th International Congress on ‘Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin’**, Aralık 2009, Sayı 2, Cairo, Egypt, ss. 248-264,

Emre, G.:

2010 **Yağlıboya Tabloların Bozulma Nedenleri ve Laboratuvar Ortamında Çözüm Önerilerinin Araştırılması: Feyhaman Duran Resim Koleksiyonunun Değerlendirilmesi ve Çözüm Önerileri**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Koruma, Yenileme ve Restorasyon Bilim Dalı, İstanbul.

2017 “Yağlı Boya Tabloların Koruma ve Onarımında Kullanılan Yapıştırıcılar”, **Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi**, Sayı 18, ss. 63-71.

Feller, R. L.:

1964 “Control of Deteriorating Effects of Light Upon Museum Objects”, **Museum International**, Sayı 17, ss. 57-98.

1994 “Aspects of Chemical Research in Conservation: The Deterioration Process”, **Journal of the American Institute for Conservation**, Sayı 33, ss. 91-99.

Fernández-Villa, S. G.:

2015 “Filling as Retouching: The Use of Coloured Fillers – In Retouching of Contemporary Matte Paintings”, ed. Ana Bailão, Frederico Henriques, Ana Bidarra, **III. International Meeting on Retouching of Cultural Heritage**, Postprints RECH3, 23-24 Ekim 2015, Held at Museu Nacional Soares dos Reis in the City of Porto, ss. 201-208.

Fink, J. K.:

2017 **Chemicals and Methods for Conservation and Restoration: Paints, Textiles, Fossils, Wood, Stones, Metals and Glass**, Scrivener Publishing, USA.

Filippidis, G., K. Melessanaki, C. Fokatis:

2009 “Second and Third Harmonic Generation Measurements of Glues Used for Lining Textile Supports of Painted Artworks”,

Analytical and Bioanalytical Chemistry, Sayı 395, ss. 2161-2166.

Fulcher, K.:

2017 “An Investigation of the Use of Cellulose-Based Materials to Gap-Fill Wooden Objects”, **Studies in Conservation**, Sayı 62, ss. 210-222.

Fuster-López, L.:

2012 “Filling”, ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Getty Conservation Institute, Los Angeles, ss. 586-606.

Fuster-López, L., C. K. Andersen, N. Bouillon, F. Fohrer, M. Rossi-Doria, M. Scharff, K. Seymour, Ángel Vicente-Escuder, S. Vicente-Palomino, S. J. Yusà-Marco:

2017 “Glue-Paste Linings: An Evaluation of Some Biological, Chemical And Mechanical Aspects of a Traditional Technique”, **ICOM-CC 18th Triennial Conference**, 4-8 Eylül 2017, Copenhagen, ss. 1-11.

Fuster-López, L., M. F. Mecklenburg, M. Castell-Agusti, V. Guerola-Blay:

2008 “Filling Materials for Easel Paintings: When the Ground Reintegration Becomes a Structural Concern”, ed. Joyce Townsend, Tiarna Doherty, Gunnar Heydenreich, Jacqueline Ridge, **Preparation for Painting: The Artist’s Choice and its Consequences**, London, ss. 180-186.

Galatis, P., S. C. Boyatzis, C. Theodorakopoulos:

2012 “Removal of a Synthetic Soiling Mixture on Mastic, Shellac&Laropal® K80 Coatings Using Two Hydrogels”, **e-Preservation Science**, Sayı 9, ss. 72-83.

Garside, P., P. Wyeth:

2006 “Textiles”, ed. Eric May ve Mark Jones, **Conservation Science: Heritage Materials**, RSC Publishing, UK, ss. 56-91.

Gavrilov, D., R. Gr. Maev, D. P. Almond:

2014 “A Review of Imaging Methods in Analysis of Works of Art: Thermographic Imaging Method in Art Analysis”, **Canadian Journal of Physics**, Sayı 92, ss. 341-364.

Genim E.:

2007 **Nurullah Berk’in Sanat Yazıları**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü, İstanbul.

Genty-Vincent, A., M. Eveno, W. Nowik, G. Bastian, E. Ravaud, I. Cabillic, J. Uziel, N. Lubin-Germain, M. Menu:

2015 “Blanching of paint and varnish layers in easel paintings: contribution to the understanding of the alteration”, **Applied Pyhsics A**, Sayı 121, ss. 779-788.

Giray, K.:

1982 **Türkiye İş Bankası Resim Koleksiyonu**, Türkiye İş Bankası Kültür ve Sanat Yayınları, Ankara.

Giorgiutti-Dauphiné, F., L. Pauchard:

- 2016 “Painting Cracks: A Way to Investigate the Pictorial Matter”,
Journal of Applied Physics, Sayı 120, ss. 1-8.

Girard, S.:

- 2018 “Beva® 371 Based Synthetic Leather: A Preliminary Investigation on the Use of BEVA 371 as a Repair Material for Leather Bindings”, **Journal of Paper Conservation**, Sayı 19, ss. 18-32.

Goltz, M. V. D., I. Birkenbeul, I. Horovitz, M. Blewett, I. Dolgikh:

- 2012 “Consolidation of Flaking Paint and Ground”, ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Getty Conservation Institute, Los Angeles, ss. 367-383.

Grandière, P. H., Le Hô, A. S, Mirambet, F.:

- 2008 “Delaminating Paint Films at the End of 1950s: A Case Study on Pierre Soulages”, ed. Joyce Townsend, **Preparation for Painting: The Artist’s Choice and Its Consequences**, Archetype Publications, London, ss. 156-162.

Grenda, M.:

- 2010 “Tratteggio Retouch and its Derivatives as an Image Reintegration Solution in the Process of Restoration”, **CeROArt**, Sayı 1, ss. 1-13.
<https://doi.org/10.4000/ceroart.1700>

Güneş, M.:

- 2013 **Lazerle Uyarlamalı Raman Spektrometresi Tasarımı ve Tıp Alanında Uygulamalarının Gerçekleştirilmesi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Hackney, S.:

- 2004 “Paintings on Canvas” **Tate Papers**, Sayı 2.
- 2013 “The Art and Science of Cleaning Paintings”, ed. Marion F. Mecklenburg, A. Elena Charola, Robert John Koestler, **New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceeding from the Cleaning 2010**, Universidad Politécnica de Valencia and Museum Conservation Institute, Smithsonian Contributions to Museum Conservation, Sayı 3, ss. 11-15.
- 2020 **On Canvas: Preserving the Structure of Paintings**, Getty Conservation Institute, Los Angeles.

Hackney, S., J. Reifsnnyder, M. Marvelde, M. Scharff:

- 2012 “Lining Easel Paintings”, ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Getty Conservation Institute, Los Angeles, ss. 415-452.

Haynes, C. L., A. D. McFarland, R. P. Van Duyne:

- 2005 “Surface-Enhanced Raman Spectroscopy”, **Analytical Chemistry**, Sayı 77, ss. 338 A-346 A.

Hassani, F.:

- 2015 “Documentation of Cultural Heritage Techniques, Potentials and Constraints”, **The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, Volume XL-5/W7, 25th International CIPA Symposium 2015, 31 Ağustos-04 Eylül 2015, Taipei, Tayvan.

Hilberry, J. D., S. K. Weinberg:

- 1994 “Museum Collections Storage”, **Care of Collections**, Leicester Readers in Museum Studies, Routledge, New York, ss. 173-195.

Hirci, B. G., L. M. Ramovs:

- 2015 “Use of Retouching Colours Based on Resin Binders – From Theory into Practice”, ed. Ana Bailão, Frederico Henriques, Ana Bidarra, **III. International Meeting on Retouching of Cultural Heritage Postprints**, Held at Museu Nacional Soares dos Reis in the City of Porto, 23-24 Ekim 2015, ss. 45-52.

Hollricher, O.:

- 2018 “Raman Instrumentation for Confocal Raman Microscopy”, **Confocal Raman Microscopy**, ed. Jan Toporski, Thomas Dieing, Olag Hollricher, Springer, ss. 3-21.

Hough, M. P.:

- 1995 “Varnishes: Authenticity and Permanence”, **Newsletter**, Sayı 17, ss. 28-45.

Horie, C. V.:

1990 **Materials for Conservation: Organic Consolidants, Adhesives and Coatings**, Butterworths, London.

Idelson, A. I.:

2009 “About the Choice of Tension for Canvas Paintings”, **CeROArt**, Sayı 4, ss. 1-14.

İskender, K.:

1992 “Modernizm ve Türk Resmi- 1”, Türkiye’de Sanat; Plastik Sanatlar Dergisi, S. 3, İstanbul.

Johansson, E.:

2014 **A Detailed Conservation Report of a Heavily Retouched Painting from the Otto Valstad Collection**, Masteroppgave in Malerikonservering Institute for arkeologi, Konservering Og Historie Universitet i Oslo.

Kaptan, C.:

2009 **Tuval Resmi Restorasyonunda Yanlış Uygulamalar ve Önermeler**, Yayınlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Karpowicz, A.:

1990 “A Study on Development of Cracks on Paintings”, **Journal of the American Institute for Conservation**, Sayı 29, ss. 169-180.

Kaszowska, Z., Kç Malek, M. Panczyk, A. Mikolajska:

2013 “A Joint Application of ATR-FTIR and SEM Imaging with High Spatial Resolution: Identification and Distribution of Painting Materials and Their Degradation Products in Paint Cross Sections”, **Vibrational Spectroscopy**, Sayı 65, ss. 1-11.

Keck, C. K.:

1969 “Mechanical Alteration of the Paint Film”, **Studies in Conservation**, Sayı 14, ss. 9-30.

1977 “Lining Adhesives: Their History, Uses and Abuses”, **Journal of the American Institute for Conservation**, Sayı 17, ss. 45-52.

Keck, S.:

1984 “Some Picture Cleaning Controversies: Past and Present”, **Journal of the American Institute for Conservation**, Sayı 23, ss. 73-87.

Keune K., A. Van Loon, J. J. Boon:

2011 “SEM Backscattered-Electron Images of Paint Cross Sections as Information Source for the Presence of the Lead White Pigment and Lead-Related Degradation and Migration Phenomena in Oil Paintings”, **Microscopy and Microanalysis**, Sayı 17, ss. 696-701.

Keune, K., R. P. Kramer, Z. Huijbregts, H. L. Schellen, M. H. L. Stappers, M. H. van Eikema Hommes:

2016 “Pigment Degradation in Oil Paint Induced by Indoor Climate: Comparison of Visual and Computational Backscattered Electron Images”, **Microscopy and Microanalysis**, Sayı 22, ss. 448-457.

Keyser, B. W.:

- 1984 “Restraint Without Stress, History and Prospects: A Literature Review of Paintings as Structures”, **Journal of the American Institute for Conservation**, Volume 24, ss. 1-13.

Kılıç, D. S.:

- 1981 Nurullah Berk, Hayatı- Eseri, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Estetik ve Sanat Tarihi Kürsüsü, Basılmamış Mezuniyet Tezi, İstanbul.

Kınaytürk, H.:

- 1996 **Nurullah Berk**, Garanti Bankası, İstanbul.

Kirby, J.:

- 1993 “Fading and Colour Change of Prussian Blue: Occurrences and Early Reports”, **National Gallery Technical Bulletin**, Sayı 14, ss. 63-71.

Kirby, J., D. Saunders:

- 1998 “Sixteenth -to Eighteenth- Century Green Colours in Landscape and Flower Paintings: Composition and Deterioration”, **Studies in Conservation**, Sayı 43, ss. 155-159.

Khandekar, N.:

- 2000 “A Survey of the conservation literature relating to the development of aqueous gel cleaning on painted and varnished surfaces”, **Review in Conservation**, Sayı 45, ss. 10-20.

2004 “Introduction”, ed. Valerie Dorge, **Solvent Gels for the Cleaning of Works of Art: The Residue Question**, The Getty Conservation Institute, Los Angeles.

Lafontaine, R. H.:

1979 “Decreasing the Yellowin Rate of Dammar Varnish Using Antioxidants”, **Studies in Conservation**, Sayı 24, ss. 14-22.

Lardet, G.:

2013 “Comparasion du Plexisol P550 et du Medium de Consolidation 4176”, **CeROArt**, Sayı 4, ss. 1-20.
<https://doi.org/10.4000/ceroart.3986>.

Larsen, K., M. Ryhl-Svendsen:

2019 “Low Energy Museum Storage”, ed. Dawn V. Rogala, Paula T. DePriest, Elena Charola ve Robert J. Koestler, **The Mechanics of Art Materials and Its Future in Heritage Science**, Smithsonian Contributions to Museum Conservation, Sayı 10, Washington, ss. 57- 64.

Laudenbacher, K.:

2013 “**Materials for Conservation: Organic Consolidants, Adhesives and Coatings, New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceeding from the Cleaning 2010**”, Smithsonian Contributions to Museum Conservation, Sayı 3, ss. 7-10.

Lawman, S. J.:

2011 **Optical and Material Properties of Varnishes for Paintings**,
Nottingham Trent University for the Degree of Doctor of
Philosophy, London.

Léang, M., Giorgiutti-Dauphiné, L. T. Lee, L. Pauchard:

2017 “Crack Opening: From Colloidal Systems to Paintings”, **Soft
Matter**, Sayı 13, ss. 1-9.

Lomax, S. Q., T. Learner:

2006 “A Review of the Classes, Structures, and Methods of Analysis
of Synthetic Organic Pigments”, **Journal of the American
Institute for Conservation**, Sayı 45, ss. 107-125.

López-Miras, M., G. Piñar, J Romero-Noguera, F. C. Bolívar-Galiano, J. Ettenauer,
K. Sterflinger, I. Martín-Sánchez:

2013 “Microbial communities adhering to the obverse and reverse
sides of an oil painting on canvas: identification
and evaluation of their biodegradative potential”, **Aerobiologia**,
Sayı 29, ss. 301-314.

MacBeth, R.:

2012 “The Technical Examination and Documentation of Easel
Paintings”, ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield,
Conservation of Easel Paintings, Routledge, USA, ss. 291-305.

Macchia, A., S. N. Cesaro, Y. Keheyen, S. A. Ruffolo, F. La Russa:

2015 “White Zinc in Linseed Oil Paintings: Chemical, Mechanical and Aesthetic Aspects”, **Periodico di Mineralogia**, Sayı 84, ss. 483-495.

Maekawa, S., F. Toledo:

2002 “Controlled Ventilation and Heating to Preserve Collections in Historic Buildings in Hot and Humid Regions”, **Getty Conservation Institute**, Los Angeles.

Magar, V.:

2018 “Deterioration”, **The Encyclopedia of Archaeological Sciences**, ss.1-4.

Mairinger, F.:

2000 “The Infrared Examination of Paintings”, **Radiation in Art and Archeometry**, Ed.by. D.C. Creagh and D.A. Bradley, Elsevier Science B.V., Netherlands, pp. 40-55.

Mayer, L., G. Myers:

2002 “A Note on the Early Use of Dammar”, **Studies in Conservation**, Volume 47, ss. 134-138.

McCoy, L.:

2009 “Don’t Say ‘Glue’, It’s ‘Adhesive!’”, **NatSCA Newsletter**, Sayı 16, ss. 23-25.

McIntyre, C.:

- 2011 “Development of a Pigmented Wax/Resin Fill Formulation for the Conservation of Paintings”, **Buffalo State College**, Art Conservation Department.

Mecklenburg, M. F.:

- 2005 “The Structure of Canvas Supported Paintings”, ed. Castell Agusti, **1st International Conference on Painting Conservation: Canvases: Behaviour, Deterioration & Treatment**, Valencia, ss. 119-155.
- 2019 “Some Aspects of the Mechanical Behavior of Fabric Supported Paintings”, ed. Dawn V. Rogala, Paula T. DePriest, Elena Charola ve Robert J. Koestler, **The Mechanics of Art Materials and Its Future in Heritage Science**, Smithsonian Contributions to Museum Conservation, Say1 10, Washington, ss. 107-129.

Mecklenburg, M. F., C. S. Tumosa:

- 1991 “Mechanical Behavior of Paintings Subjected to Changes in Temperature and Relative Humidity”, ed. Marion F. Mecklenburg, **Art in Transit: Studies in the Transport of Paintings**, National Gallery of Art, Washington, ss.173-216.

Mecklenburg, M. F., L. Fuster-López:

- 2006 “Failure Mechanisms in Canvas Supported Paintings: Approaches for Developing Consolidation Protocols”, **The Care of Painted Surfaces. Materials and Methods for Consolidation, and Scientific Methods to Evaluate Their Effectiveness.**

Proceedings of the Conference, Kasım 10-11, Milano, İtalya, ss. 49-58.

Mehra, V. R.:

1984 “Dispersion as Lining Adhesive and Its Scope”, *Studies in Conservation*, Sayı 29, ss. 44-45.

Meilunas, R. J., J. G. Bentsen, A. Steinberg:

1990 “Analysis of Aged Paint Binders by FTIR Spectroscopy”, **Studies in Conservation**, Sayı 35, ss. 33-51.

Michalski, S.:

1990 “Time’s Effects on Paintings”, **Shared Responsibility: Proceedings of a Seminar for Curators and Conservators**, 26-28 Ekim 1989, National Gallery of Canada, ss. 39-53.

1991 “Painting-Their Response to Temperature, Relative Humidity, Shock and Vibration”, ed. Marion F. Mecklenburg, **Art in Transit: Studies in the Transport of Painting**, National Gallery of Art, Washington, ss. 223-248.

2008 “A physical Model of the Consolidation Process/Particularly of Paintings”, **Third International Congress on Color and Conservation, Materials and Methods of Restoration of Movable Polychrome**, Milan, 10-11 Kasım 2006, ss. 27-47.

Mohie, M. A., N. M. Ali, A. A. A. B. Issa:

2019 “A New Method of Lining Oil Paintings Using Polyurethane”,
Mediterranean Archaeology and Archaeometry, Sayı 19, ss. 9-21.

Mulholland, R., D. Howell, A. Beeby, C. E. Nicholson, K. Domoney:

2017 “Identifying eighteenth century pigments at the Bodleian library using in situ Raman spectroscopy, XRF and hyperspectral imaging”,
Heritage Science, Sayı 5, ss. 3-19.

Nicolaus, K.:

1999 **The Restaurating of Paintings**, ed. Christine Westphal, Könemann, Cologne.

Noble, P., A. Van Loon, J. J. Boon:

2005 “Chemical Changes in Old Master Paintings II: Darkening due to Increased Transparency as a Result of Metal Soap Formation”, **ICOM Committee for Conservation**, Sayı 1, ss. 496-503.

Olender, J., M. Cross:

2018 “An Initial Investigation into a Method That Explores the Physical Aspects of Removing BEVA 371 Adhered Polyester Sailcloth from Archival Painting Material Using the T-peel Method and Examining the Affects Facing may have on the Procedure”, **The Courtauld Institute of Art**, Final Year Postgraduate Dissertation.

Olsson, N., T. Markevicius:

- 2010 “Flexible Thermal Blanket and Low Pressure Envelope System in the Structural Treatment of Large Scale and Traditional Paintings on Canvas”, **AIC Paintings Specialty Group Postprints**, Volume 23, ss. 63-71.

Osete-Cortina, L., M. T. Domenéch-Carbó:

- 2006 “Characterization of acrylic resins used for restoration of artworks by pyrolysis-silylation-gas chromatography/mass spectrometry with hexamethyldisilazane”, **Journal of Chromatography A**, Sayı 1127, ss. 228-236.

Osmond, G.:

- 2014 “Zinc White and the Influence of Painting Composition for Stability in Oil Based Media”, ed. Klaas Jan van den Berg, Aviva Burnstock, Matthijs de Keijzer, Jay Krueger, Tom Learner, Alberto de Tagle, Gunnar Heydenreich, **Issues in Contemporary Oil Paint**, Springer, 263-281.

Pagrotra, D., Kaur, N.:

- 2015 “A Review Paper on Crack Detection and Restoration of Old Painting”, **International Journal of Science and Research**, Sayı 4, ss. 2025-2027.

Panneerselvam, R., G. K. Liu, Y. H. Wang, J. Y. Liu, S. Y. Ding, J. F. Li, D. Y. Wu, Z. Q. Tian:

- 2018 “Surface-Enhanced Raman Spectroscopy: Bottlenecks and Future Directions”, **Chem. Commun.**, Sayı 54, ss. 10-26.

Petersen, K., J. Klocke:

- 2012 “Understanding the Deterioration of Paintings by Microorganisms and Insects”, ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Routledge, ss. 693-709.

Petry, R., M. Schmitt, J. Popp:

- 2003 “Raman Spectroscopy – A Prospective Tool in the Life Science”, **Chemphyschem**, Sayı 4, ss. 14-30.

Petukhova, T.:

- 2000 “A History of Fish Glue as an Artist’s Material: Applications in Paper and Parchment Artifacts”, **The Book and Paper Group Annual**, Sayı 19.

Petukhova, T., S. D. Bonadies:

- 1993 “Sturgeon Glue for Painting Consolidation in Russia”, **Journal of the American Institute for Conservation**, Sayı 32, ss. 23-31.

Phenix, A., R. Wolbers:

- 2012 “Removal of Varnish: Organic Solvents as Cleaning Agents”, ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Getty Conservation Institute, Los Angeles, ss. 524-554.

Pînzaru, S. C., W. Kiefer:

- 2018 “Raman’s Discovery in Historical Context”, **Confocal Raman Microscopy**, ed. Jan Toporski, Thomas Dieing, Olag Hollricher, Springer, ss. 3-21.

Ploeger, R., C. W. McGlinchey, E. René de la Rie:

- 2015 “Original and Reformulated BEVA®371: Composition and Assessment as a Consolidant for Painted Surfaces”, **Studies in Conservation**, Sayı 60, ss. 217-226.

Poilvache-Lambert, T., M. Smeyers:

- 1986 “Reproduction of Paintings Photography”, **PACT 13 Scientific Examination of Easel Paintings**, ed. Roger van Schoute ve Hélène Verougstraete-Marcq, ss. 73-90.

Poli, T., A. Piccirillo, M. Nervo, O. Chiantore:

- 2017 “Interactions of Natural Resins and Pigments in Works of Art”, **Journal of Colloid and Interface Science**, Sayı 503, ss. 1-9.

Price, R. L., W. G. Jerome:

- 2018 “Introduction and Historical Perspective”, **Basic Confocal Microscopy**, ed. W. Gray (Jay) Jerome, Robert L. Price, Springer, 1-20.

Pustić, M. K., C. G. Lalli, N. V. B. Ficovic:

- 2017 “Baroque Master Mattia Preti and His Workshop - Two Series of Four Evangelists from Dubrovnik”, **4th International Meeting**

on Retouching of Cultural Heritage, Postprints RECH4, 20-21
Ekim, Academy of Arts, University of Split, ss. 38-45.

Pratali, E.:

2013 “Zinc Oxide Grounds in 19th and 20th Century Oil Paintings
and Their Role in Picture Degradation Processes”, **CeROArt**,
sayı 3, ss. 1-20.

Prikryl, P., L. Havlícková, V. Pacáková, J. Hradilová, K. Štulík, P. Hofta:

2006 “An Evaluation of GC-MS and HPLC-FD Methods for Analysis
of Protein Binders in Paintings”, **Journal of Separation
Science**, sayı 29, ss. 2653-2663.

Reeve A., P. Ackroyd, A. S. Wright:

1988 “The Multi-Purpose Low Pressure Conservation Table”,
National Gallery Technical Bulletin, Sayı 12, ss. 4-15.

Reeve, A., M.:

1995 “Structural Conservation of Panel Paintings at the National
Gallery”, ed. Kathleen Dardes ve Andrea Rothe, **The Structural
Conservation of Panel Paintings**, The Getty Conservation
Institute, Los Angeles, ss. 403-417.

René de la Rie, E., S. Q. Lomax, M. Palmer, L. D. Glinsman, C. A. Maines:

2000 “An investigation of the photochemical stability of urea-aldehyde
resin retouching paints: removability tests and colour
spectroscopy”, **Studies in Conservation**, Sayı 45, ss. 51-59.

René de la Rie, E., C. W. McGlinchey:

1990 “New Synthetic Resins for Picture Varnishes”, **Cleaning, Retouching and Coatings: Contributions to the 1990 IIC Congress**, 3-7 Eylül, Brüksel, ss.168-173.

Reis, D. D. C.:

2011 **The Materials, Technique, Conservation Treatment And After-Care Of Interior De Um Convento**, Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em Conservação e Restauro, especialização em pintura sobre tela, Lisboa.

Rolando, T. E.:

1998 **Solvent-Free Adhesives**, Shawbury, Rapra Technology Limited, Sayı 9, ss. 3-117 Shrewsbury, Shropshire, UK.

Romero-Noguera, J., I. Martín-Sánchez, M. D. M. López-Miras, J. M. Ramos-López, F. Bolívar-Galiano

2010 “Biodeterioration Patterns Found in Dammar Resin Used as Art Material”, **Electronic Journal of Biotechnology**, Sayı 13, ss. 1-8.

Rostron, P., S. Gaber, D. Gaber:

2016 “Raman Spectroscopy, Review”, **International Journal of Engineering and Technical Research (IJETR)**, Sayı 6, 50-64.

Routledge, V.:

2000 “The Development of MS2A Reduced Ketone Resin in Painting Conservation” **Waac Newsletter**, Sayı 22, ss. 1-5.

Russell, W. H., G. A. Berger:

1982 “The Behavior of Canvas as a Structural Support for Painting: Preliminary Report”, **Studies in Conservation**, Sayı 27, ss. 139-145.

Sangeetha, T. A.:

2010 “Content-Based Analysis: A Way to Classify Cracks in Image Paintings”, **Journal of Computer Applications**, Sayı 3, ss. 31-35.

Saunders, D. J. Kirby:

1994 “Light-Induced Colour Changes in Red and Yellow Lake Pigments”, **National Gallery Technical Bulletin**, Sayı 15, ss. 79-97.

2004 “The Effect of Relative Humidity on Artists’ Pigments”, **National Gallery Technical Bulletin**, Sayı 25, ss. 62-72.

Schaeffer, T. T.:

2001 **Effects of Light on Materials in Collections: Data on Photoflash and Related Sources**, The Getty Conservation Institute, Los Angeles.

Severini, L.:

- 2017 “An Opportunity to Reflect on Differentiated Retouching Techniques Used in Italy: Methods and Materials. Problem Solving in a Private Practice Context”, **4th International Meeting on Retouching of Cultural Heritage**, Postprints RECH4, 20-21 Ekim, Academy of Arts, University of Split, ss. 22-27.

Scalarone, D., O. Chiantore:

- 2009 “Py-GC/MS of Natural and Synthetic Resins”, ed. Maria Perla Colombini, Francesca Modugno, **Organic Mass Spectrometry in Art and Archaeology**, A John Wiley and Sons Ltd. Publication, United Kingdom, ss. 327-361.

Schaffer, A. D.:

- 2016 “Retreating From Wax: Investigation and Re-Treatment of a Painting Exhibiting Strange Surface Effects”, **ANAGPIC Student Papers & Posters**, 14-16 Nisan 2016, ss. 1-19.

Schellmann, C. N.:

- 2007 “Animal glues: A Review of Their Key Properties Relevant to Conservation”, **Reviews in Conservation**, Sayı 8, ss. 55-66.
- 2009, “Animal Glues – Their Adhesive Properties, Longevity and Suggested”, **NatSCA News**, Sayı 16, ss. 36-40.

Shelley, M.:

1987 **The Care and Handling of Art Objects: Practice in the Metropolitan Museum of Art**, The Metropolitan Museum of Art, New York.

Shoeib, A., A. A. Shakal, M. L. El-Latif:

2016 “Comparison Between Nanolime and Plexisol P550 as Two Consolidants for The Preservation of Humidity Saturated Monumental Limestone”, **JCHC**, Sayı 4, 255-268.

Signorini, E.:

2013 “Surface Cleaning of Paintings and Polychrome Objects in Italy: The Last 15 Years”, ed. Marion F. Mecklenburg, A. Elena Charola, Robert J. Koestler, **New Insights into the Cleaning of Paintings, Proceeding from the Cleaning 2010**, Smithsonian Contributions to Museum Conservation, Sayı 3 ss. 17-22.

Sozzani, L.:

2010 “Pushing the Borders of Retouching and Reconstruction: Can Enough Ever Be Too Much?”, **Mixing and matching: Approaches to Retouching Paintings**, Archetype Publications, London, ss. 125-141.

Staniforth, S.:

1994 “Light and Environmental Measurement and Control in National Trust Houses”, ed. Simon Knell, **Care of Collections**, Leicester Readers in Museum Studies, Routledge, New York, ss. 130-135.

Stavroudis, C., T. Doherty, R. Wolbers:

2005 “A New Approach to Cleaning I: Using Mixtures of Concentrated Stock Solutions and a Database to Arrive at an Optimal Aqueous Cleaning System” **WAAC Nesletter**, Sayı 27, ss.17-28.

Stavroudis, C., S. Blank:

1989 “Solvents & Sensibility”, **Waac Newsletter**, Sayı 11, ss. 2-10.

Storevik-Tveit, E., I. C. A. Sandu, C. N. Stahmann, K. J. Berg, I. Joosten, J. Mazurek, M. Schilling, G. Lanterna, O. Sartiani, S. George:

2019 “Ketone Resins Varnishes on Canvas Paintings from the Collection of the Munch Museum: An Interdisciplinary Transnational Research Project”, ed. Klaas Jan van den Berg, Ilaria Bonaduce, Aviva Burnstock, Bronwyn Ormsby, Mikkel Scharff, Leslie Carlyle, Gunnar Heydenreich, Katrien Keune, **Conservation of Modern Oil Paintings**, Springer, ss. 535-551.

Stoyanova, M., T. Lukic:

2015 “Mapping the Conservations Status of Easel Painting. Craquelure Structure Visualization by Binary Image Segmentation Approach”, **Digital Presentation and Preservation of Cultural Heritage**, Sayı 5, ss. 141-155.

Şimşek, G.:

2011 **Alkali ve Kurşun Alkali Sırların Yapısının Raman Spektroskopisi ile Karakterizasyonu**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

TBMM Milli Saraylar:

2006 Dolmabahçe Palace, İstanbul: Yayın no:28, TBMM Milli Saraylar Yayınları.

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**, Sayı 37, ss. 3-22.

Tomkiewicz, C., M. Scharff, R. Levenson:

2012 “Tear Mending and Other Structural Treatments of Canvas Painting, Before or Instead of Lining”, **Conservation of Easel Paintings**, ed. Joyce Hill Stoner, Rebecca Rushfield, Getty Conservation Institute, Los Angeles, ss. 384-414.

Townsend, J., Boon, J.:

2012 “Research and Instrumental Analysis in the Materials of Easel Paintings”, **Conservation of Easel Paintings**, ed. Joyce Hill Stoner, Rebecca Rushfield, Getty Conservation Institute, Los Angeles, ss. 341-365.

Tunalı, İ.:

1989 **Felsefenin Işığında Modern Resim**, Remzi Kitabevi, İstanbul.

Ürekli F.:

2014 “Takdim”, **Elvah-ı Nakşiye Koleksiyonu**, Halil Edhem, Yay. Haz. Muharrem Kaya, s. 10-17, MSGSÜ Yayınları 788, İstanbul.

2015 Sanayi-i Nefise Mektebi'nde Resim Müzesi. "Osmanlıdan Cumhuriyete" **Sosyo-Kültürel Siyasi Yansımalar**, Ali İhsan Gencer Anısına (ss.85-136), İstanbul: Derin Yayınları.

Van der Weerd, J.:

2002 **Microspectroscopic Analysis of Traditional Oil Paint**, PhD Thesis, Swammerdam Institute for Life Sciences (SILS), Faculty of Science (FNWI), Amsterdam.

Van Loon, A., P. Noble, A. Burnstock:

2012 "Ageing and deterioration of Traditional Oil and Tempera Paints", ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Routledge, USA, ss. 214-241.

Von der Goltz, M., I. Birkenbeul, I. Horovitz, M. Blewett, I. Dolgikh:

2012 "Consolidation of Flaking Paint and Ground", ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Routledge, USA, ss. 369-383.

Waters, L.:

2006 "Tear Repair of Canvas Painting: A Variation of the Heiber Technique", **WAAC Newsletter**, Sayı 28, ss. 10-11.

Wolbers, R., C. Stravroudis:

2012 "Aqueous Methods for the Cleaning of Paintings", ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Getty Conservation Institute, Los Angeles, ss. 500-523.

Wyld, M., Mills J., Plesters, J.:

- 1980 “Some Observations on Blanching (with Special Reference to the Paintings of Claudes”, **National Gallery Technical Bulletin**, Volume 4, ss. 49-63.

Yarar Dal, E.:

- 1983 “d Grubu ve Türk Resmindeki Yeri”, **Yeni Boyut Plastik Sanatlar Dergisi**, Sayı 15, Eylül 1983, Ankara.

Yasa Yaman, Z.:

- 1992 **1930–1950 Arasında Kültür ve Sanat Ortamına Bir Bakış: D Grubu**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 2004 “d Grubu 1933-1951”, ed: Nihal Elvan, **d Grubu 1933-1951**, YKY Sergi Kitapları, İstanbul, ss. 7-40.
- 2004 “Adnan Çoker’le Söyleşi”, ed: Nihal Elvan, **d Grubu 1933-1951**, YKY Sergi Kitapları, İstanbul, ss. 43-75.

Young, C., A. W. Katlan:

- 2012 “History of Fabric Supports”, ed. Joyce Hill Stoner ve Rebecca Rushfield, **Conservation of Easel Paintings**, Routledge, USA, ss. 116-147.

Young, C., P. Ackroyd:

- 2001 “The Mechanical Behaviour and Environmental Response of Paintings to Three Types of Lining Treatment”, **National Gallery Technical Bulletin**, Sayı 22, ss. 85-104.

Zilbergleyt, B.:

- 2005 “Forecast of the Chemical Aging and Relevant Color Changes in Painting”, ss. 1-7.
<https://arxiv.org/abs/physics/0505037>

Zhu, X., T. Xu, Q. Lin, Y. Duan:

- 2014 “Applied Spectroscopy Reviews”, **Applied Spectroscopy Reviews**, Sayı 49, ss. 64-82.

Zuhril, N.:

- 2010 “Support Linings: A Comparative Assessment of Materials and Methods for Text and Image Clarity”, **AICCM The 6th Book, Paper And Photographic Materials Symposium**, 17-19 Kasım, Melbourne, ss. 83-87.

ÇEVİRİMİÇİ KAYNAKLAR

Abercauph, C.:

- 1996 “VI. Wax as a Surface Coating”, ed. Wendy Samet, **Paintings Conservation Catalog Wiki**, Erişim tarihi 05.03.2020.
[http://www.conservation-wiki.com/wiki/VI. Wax as a Surface Coating](http://www.conservation-wiki.com/wiki/VI._Wax_as_a_Surface_Coating).

Dolmacı, S.:

- 2007 “Türk Sanatından Bir Kesit: Nurullah Berk’in Yaşamı ve Dokuzlar Grubu”,
<http://lebriz.com/pages/lzd.aspx?lang=TR§ionID=2&articleID=170&bhcp=1> erişim Tarihi: 04.12.2020.

Mayer, L.:

- 1995 “II. Traditional Artists’ Varnishes”, ed. Wendy Samet, **Paintings Conservation Catalog Wiki**, erişim tarihi 25.03.2020.
[https://www.conservation-wiki.com/wiki/II. Traditional Artists%27 Varnishes](https://www.conservation-wiki.com/wiki/II._Traditional_Artists%27_Varnishes).

Romano, C.:

- 2018 “Paint Consolidation”, ed. Anne Schaffer, Christine Gostowski, **Paintings Conservation Catalog Wiki**, erişim tarihi 24.02.2020.
https://www.conservation-wiki.com/wiki/Paint_Consolidation.

Schreiner, M., R. Wiesinger, W. Vetter:

- 2017 “Identification and Preservation of Cultural Heritage”, DOI:10.1002/chemv.201600066, erişim tarihi: 01.12.2020.
https://www.chemistryviews.org/details/ezone/9610631/Identification_and_Preservation_of_Cultural_Heritage.html

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks:

- 2008 “Light Sensitivity”, erişim tarihi: 01.12.2020.
https://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihp/docs/scenihp_o_019.pdf



EKLER

Ek-1: Yağlı boya tabloların belgeleme aşamasında yapılan çizimlerde kullanılan semboller

Ek 1- Şekil 1: Yağlı boya tabloların belgeleme aşamasında yapılan çizimlerde kullanılan sembollerin gösterimi

	Spiral Çatlakları
	Sıyrık
	Aşınma
	Tuval Deformasyonu
	Yaşlanma çatlakları
	Izgara Çatlakları
	Ağ çatlakları
	Diyagonal çatlak
	Boya dökülmesi / kayıpları
	Şase izi
	Kırışma
	Yapılan onarımlar

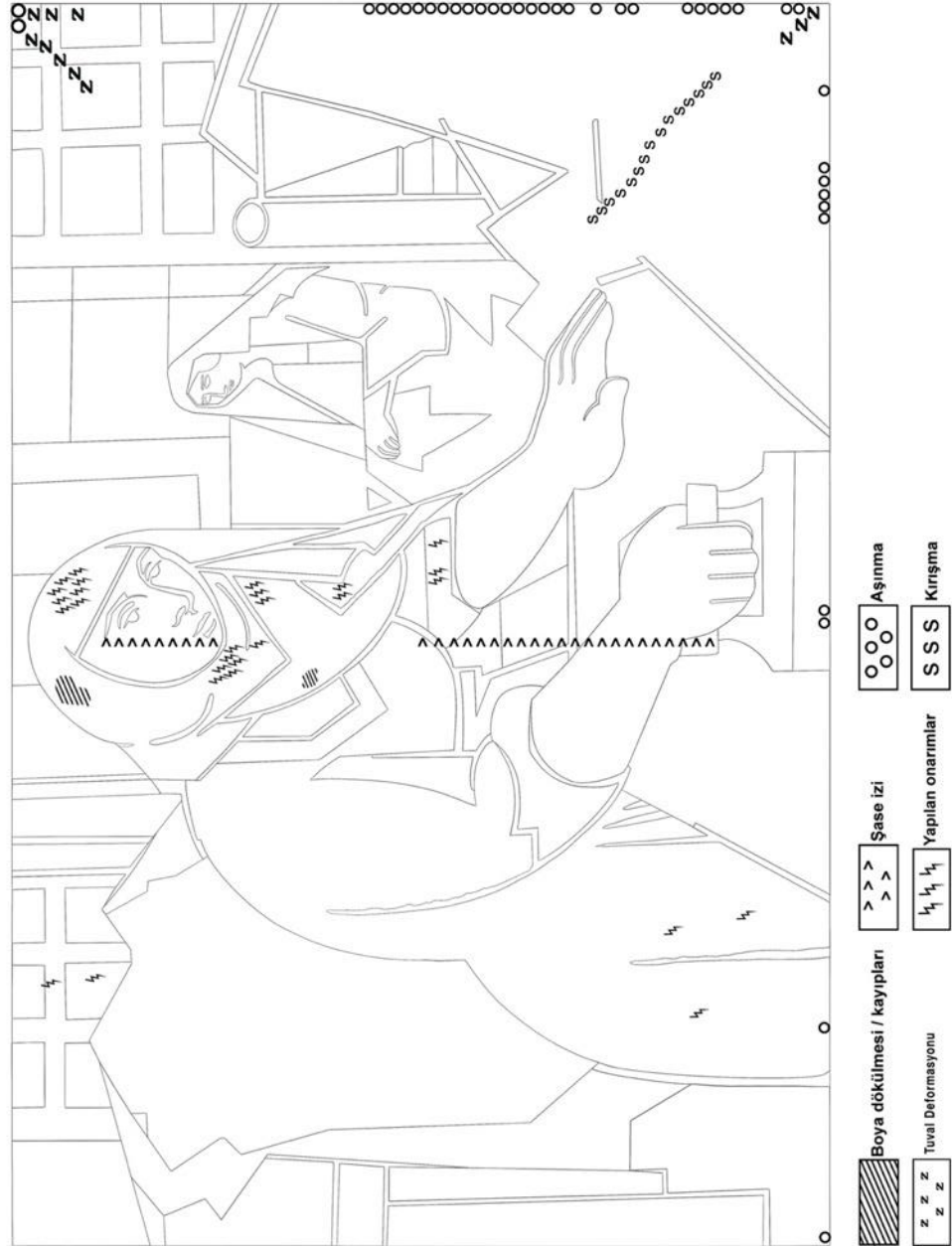
Kaynak: Emre, 2010: 272.

Ek-2: Ütü Yapan Kadın Resminin Dijital Tabanlı Belgelemeleri

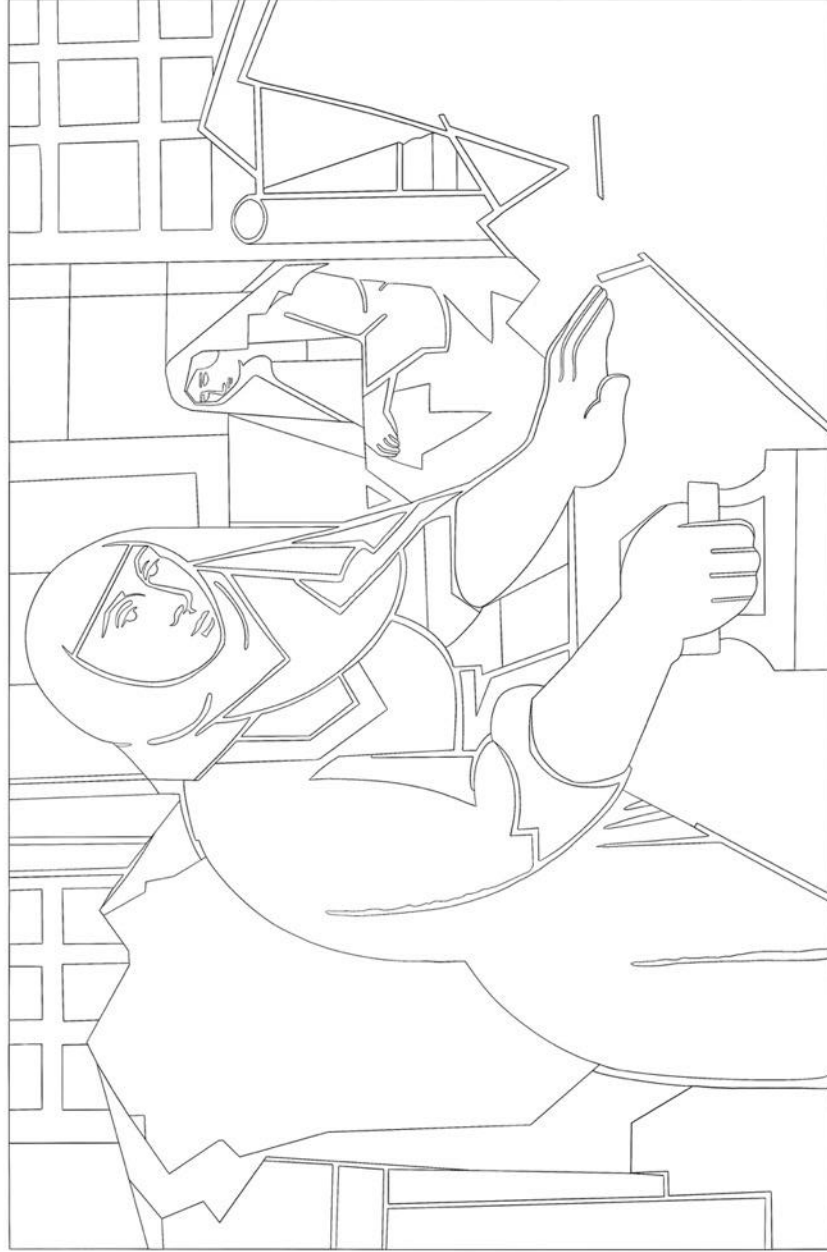
Ek 2- Şekil 1: “Ütü Yapan Kadın”, bozulmaların Adobe Photoshop CC 2019 programı ile hazırlanmış gösterimi.



Ek 2- Şekil 2: “Ütü Yapan Kadın”, bozulmaların Autocad 2020 programı ile hazırlanmış çizimde gösterilmesi.



Ek 2- Şekil 3: “Ütü Yapan Kadın” resminin Autocad 2020 ile yapılmış çizimi.

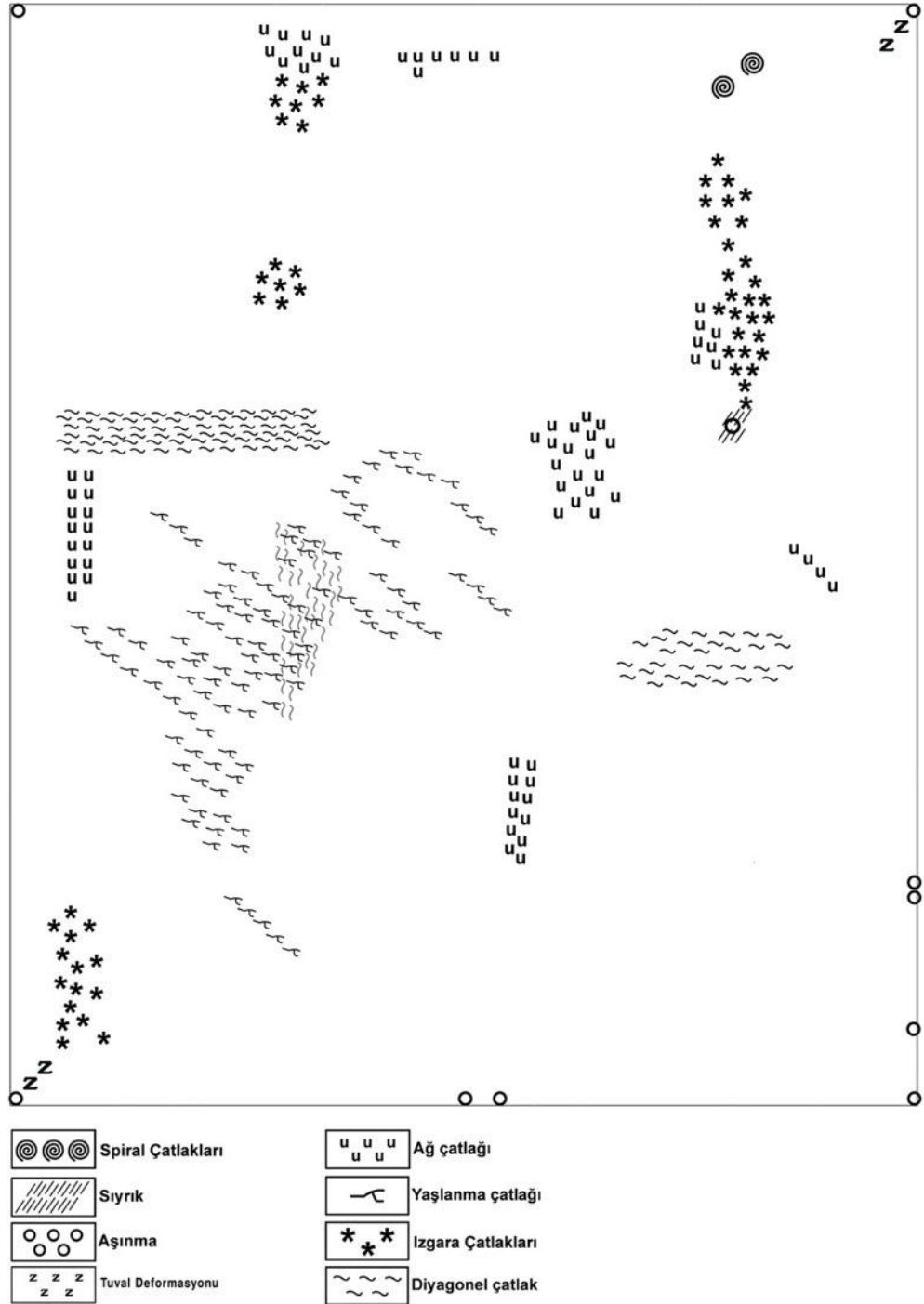


Ek 2- Şekil 4: “Ütü Yapan Kadın”, görünür ışık altında çekilen fotoğraf.

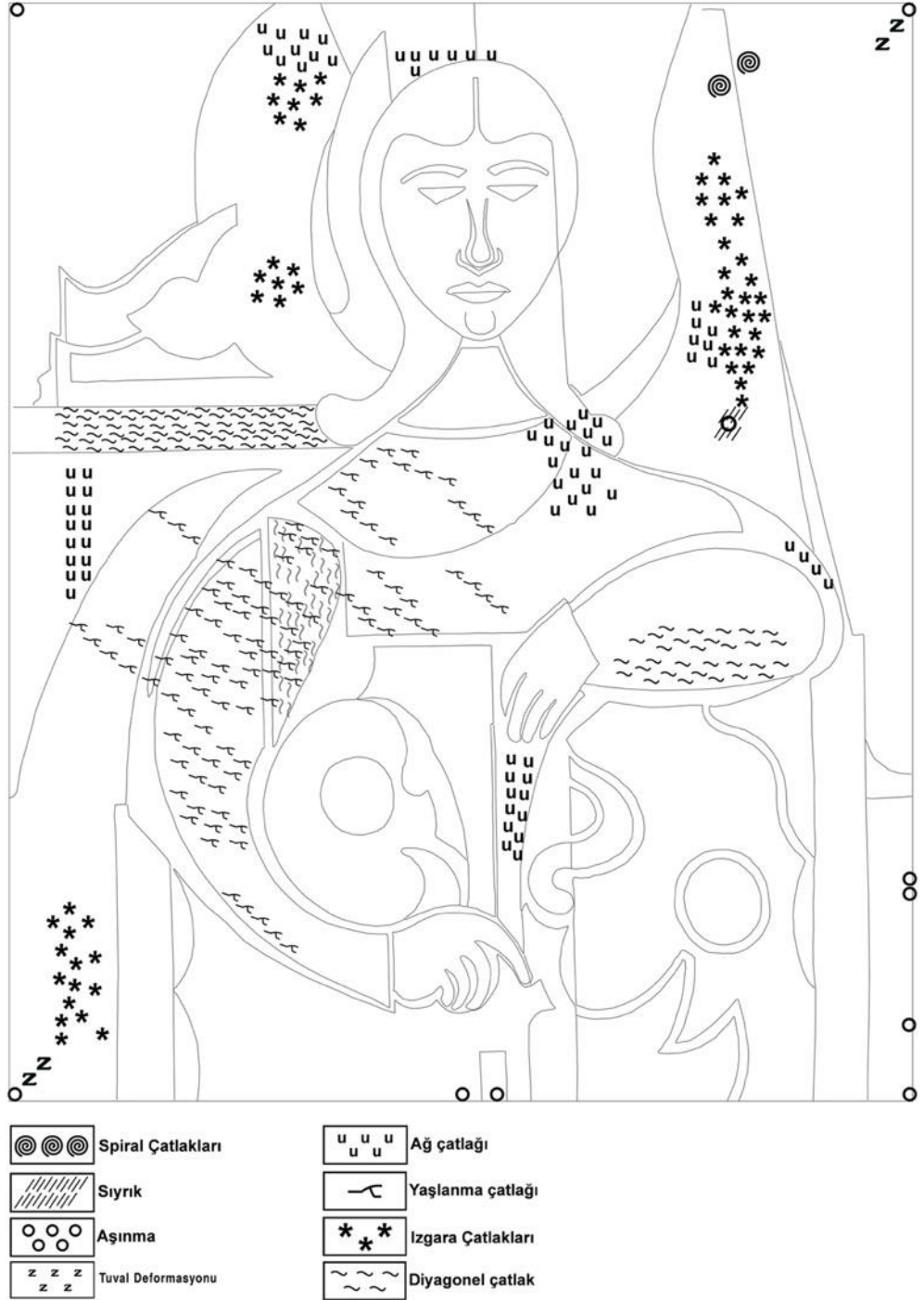


Ek-3: Gergef İşleyen Kadın Resminin Dijital Tabanlı Belgelemeleri

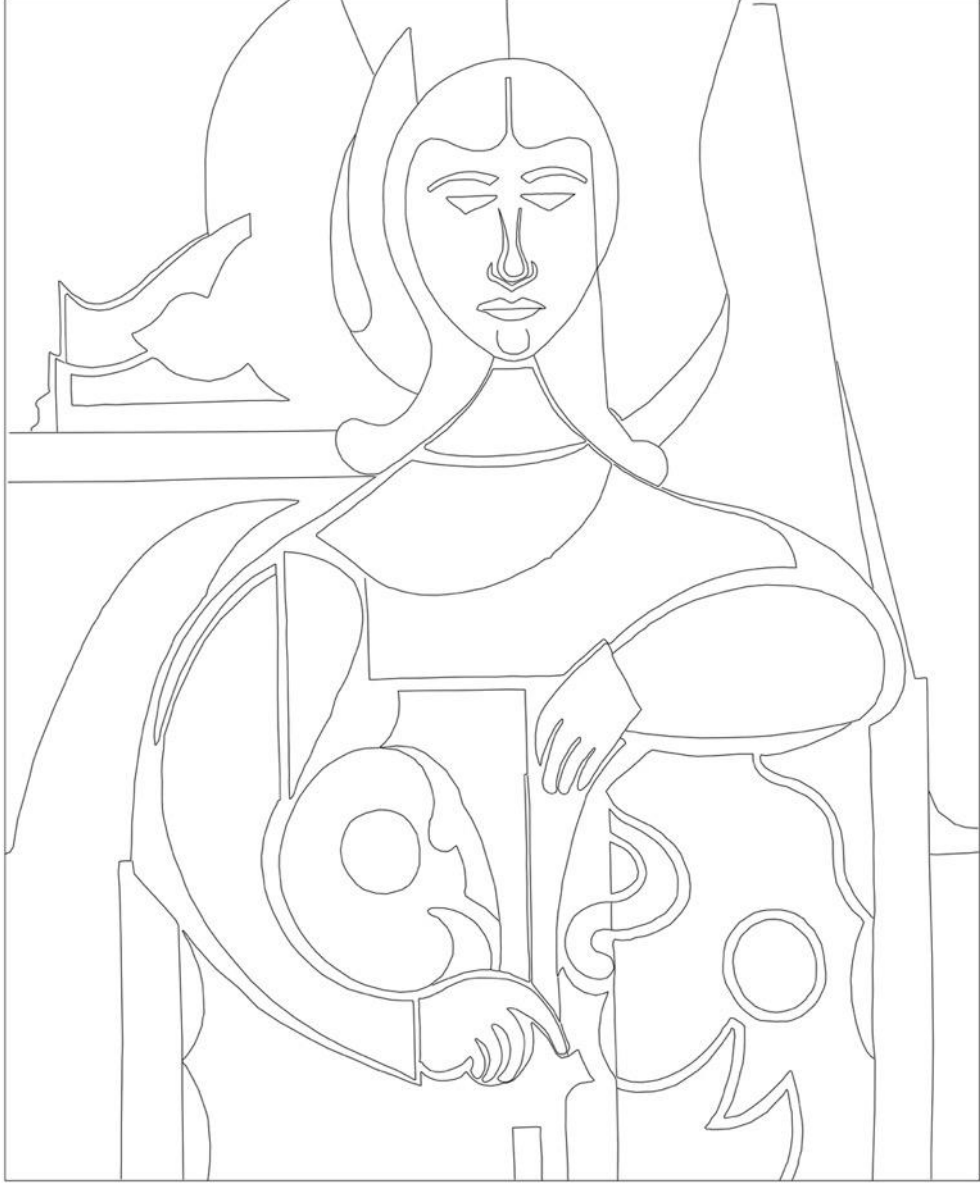
Ek 3- Şekil 1: “Gergef İşleyen Kadın”, bozulmaların Adobe Photoshop CC 2019 programı ile hazırlanmış gösterimi.



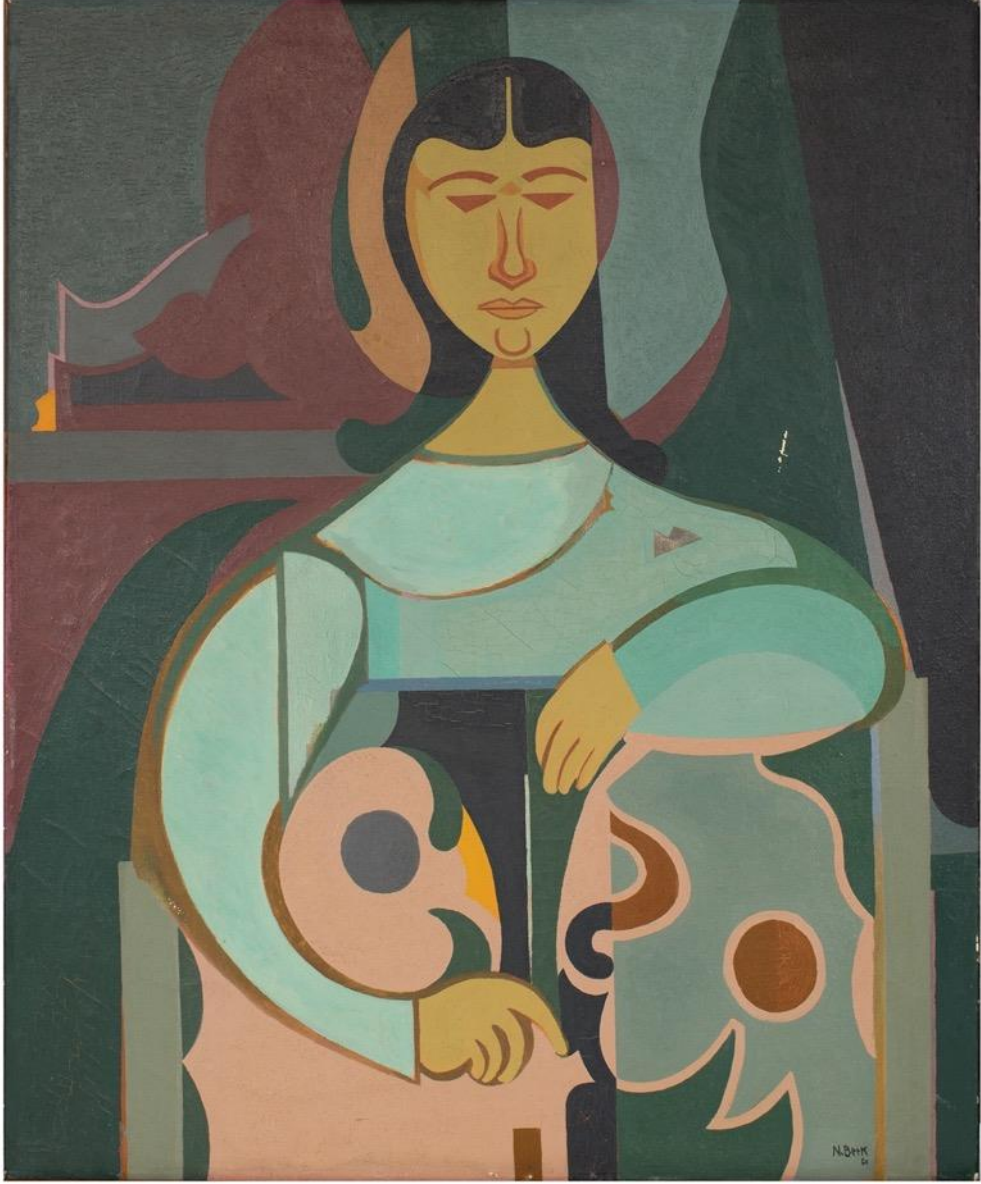
Ek 3- Şekil 2: “Gergef İşleyen Kadın”, bozulmaların Autocad 2020 programı ile hazırlanmış çizimde gösterilmesi.



Ek 3- Şekil 3: “Gergef İşleyen Kadın” resminin Autocad 2020 ile yapılmış çizimi.



Ek 3- Şekil 4: “Gergef İşleyen Kadın”, görünür ışık altında çekilen fotoğraf.



Ek 3- Şekil 5: “Gergef İşleyen Kadın”, bozulmaların Adobe Photoshop CC 2019 programı ile resim üzerinde gösterilmesi

