

**T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ  
SERAMİK ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SUALTI SERAMİK BULUNTULARININ  
KONSERVASYONU-RESTORASYONU ve UYGULAMALARI**

**Hazırlayan  
Elif GÜVEN YILDIRIM**

**Danışman  
Prof. Sevim ÇİZER**

**İZMİR-2008**

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “SUALTI SERAMİK BULUNTULARININ KONSERVASYONU-RESTORASYONU ve UYGULAMALARI” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../.../.....

Elif GÜVEN YILDIRIM

İmza

TUTANAK

## YÖK DÖKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU



## ÖZET

Üzerinde çalışılacak eser hakkında geniş bilgi sahibi olmak, yapıldığı dönemin teknolojik düzeyini, sosyal yaşamını, objelerin ne amaçla yapıldığını ve nasıl kullanıldıklarını bilmek başarılı bir konservasyon için vazgeçilmezdir.

Bu çalışmada öncelikle Anadolu'da deniz ticaretinin tarihsel gelişimine değinilmiştir. Ardından sualtı arkeolojisinin dünyadaki ve Türkiye'deki gelişimi incelenmiş ve ülkemizdeki sualtı arkeolojisi araştırmaları ve eğitimi değerlendirilmiştir. Yine Türkiye'deki kazısı tamamlanmış batıkların tarihi, yükleri ve kazı süreçleri gibi konularla ilgili bilgiler verilmiştir.

İkinci bölüm sualtı seramik eserlerin restorasyon ve konservasyonları ile ilgili teknik bilgiler içermektedir. Kısaca seramik konservasyonu gelişiminin incelenmesinin ardından seramiğin bozulma nedenleri açıklanmıştır. Bu bölümün sonunda, konservasyon sürecinin nasıl işlediği, başarılı bir konservasyon için gerekli yöntemler ayrıntılarıyla incelenmiştir.

Son olarak, INA'nın (Institute of Nautical Archaeology) Türkiye'de yürüttüğü batık kazılarından seçilen seramik buluntuların INA Bodrum Konservasyon Laboratuvarı'nda gerçekleştirilen konservasyon ve restorasyon uygulamaları anlatılmıştır.

## **ABSTRACT**

**Having comprehensive information on an artwork that will be studied, such as technological and social status of its creation date, the aim of its creation and usage, is indispensable for a successful conservation.**

**In this study, the historical development of maritime commerce on Anatolia was mentioned initially. Afterwards, in addition to the evolution of underwater archaeology around the world and Turkey, education and research on underwater archaeology in Turkey was investigated as well. Moreover, information on the dates, freights, and excavation process of completed shipwreck excavations in Turkey were also given.**

**Second section contains technical information on the restoration and conservation of underwater ceramic finds. Concisely, following the investigation of the development of ceramic conservation, reasons of ceramic corrosion were explained. At the end of this section, detailed investigations were made on conservation process flow and required methods for a successful conservation.**

**Eventually, restoration and conservation applications, which were performed at the INA Bodrum Conservation Laboratory, on the ceramic findings obtained from INA (Institute of Nautical Archaeology) coordinated shipwreck excavations in Turkey are explained.**

## ÖNSÖZ

Öncelikle bu konu üzerinde çalışmama imkan sağlayan ve değerli görüşleriyle bana yol gösteren Hocam Sayın Prof. Sevim Çizer' teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam sırasında INA Bodrum Konservasyon Laboratuvarı'nda çalışmama olanak sağladıkları ve tecrübelerini benimle paylaştıkları için Laboratuvar Şefi Asaf Oron'a ve Uluburun Batığı Konservasyon Projesi Şefi Edith Trnka'ya, orijinal malzemeler üzerinde çalışmama olanak tanıyan Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'ne ve aileme teşekkür ederim.

Elif Güven Yıldırım

## İÇİNDEKİLER

### SUALTI SERAMİK BULUNTULARININ KONSERVASYONU-RESTORASYONU ve UYGULAMALARI

sayfa

YEMİN METNİ	ii
TUTANAK	iii
Y.Ö.K. DOKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	viii
RESİMLER LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1

#### 1. BÖLÜM:

#### SUALTI ARKEOLOJİSİ VE TARİHİ

1.1. Deniz Ticareti.....	2
1.2. Sualtı Arkeolojisi .....	3
1.3. Türkiye’de Sualtı Arkeolojisi.....	5
1.3.1. Türkiye’de Sualtı Arkeolojisi Eğitimi Ve Araştırmaları .....	7
1.4. Türkiye’deki Kazısı Tamamlanmış Batıklar.....	9
1.4.1. Gelidonya Burnu Batığı .....	9
1.4.2. Yassıada Batıkları .....	13
1.4.2.1. M.S. VII. Yüzyıl Bizans Batığı .....	14
1.4.2.2. M.S. IV. Yüzyıl Doğu Roma Batığı.....	16
1.4.2.3. M.S. XVI. Yüzyıl Osmanlı Batığı .....	16
1.4.3. Şeytan Deresi Batığı .....	17
1.4.4. Serçe Limanı Batıkları.....	18
1.4.4.1. Hellenistik Dönem Batığı.....	19
1.4.4.2. Cam Batık.....	20

	<u>sayfa</u>
1.4.5. Serçe Limanı Batıkları.....	18
1.4.5.1. Hellenistik Dönem Batığı.....	19
1.4.5.2. Cam Batık.....	20
1.4.6. Uluburun Batığı.....	22
1.4.7. Bozburun Batığı.....	26
1.4.8. Tektaş Batığı.....	27
1.4.9. Pabuç Burnu Batığı.....	28

## 2. BÖLÜM:

### SUALTI SERAMİK BULUNTULARININ RESTORASYONU VE KONSERVASYONU

2.1. Seramik Konservasyonunun Gelişimi .....	29
2.2. Seramiğin Bozulma Nedenleri.....	29
2.2.1. Fiziksel Bozulma .....	31
2.2.1.1. İmalat Hataları.....	31
2.2.1.2. Çarpma Zararları.....	32
2.2.1.3. Aşındırma.....	32
2.2.1.4. Termal Şok Zararları.....	33
2.2.1.5. Çözünebilir Tuzların Sebep Olduğu Zararlar .....	33
2.2.1.6. Donmanın Zararları... ..	34
2.2.1.7. Bitki Köklerinin Sebep Olduğu Zararlar .....	34
2.2.2. Kimyasal ve Biyolojik Bozulma .....	35
2.2.2.1. Su.....	35
2.2.2.2. Asit Saldırısı.....	36
2.2.2.3. Alkalın Saldırısı.....	37
2.2.2.4. Kurşun Sülfid Lekelenmesi.....	37
2.2.2.5. Ayırıcı Ajanlar .....	37
2.2.2.6. Yangın Sebebiyle Değişim .....	38
2.2.3. Kir ve Lekelerden Kaynaklanan Bozulma.....	38
2.2.3.1. Yiyecek Lekeleri.....	38
2.2.3.2. Kabuk Bağlama.....	39
2.2.3.3. Küf Oluşumu .....	40

	<u>sayfa</u>
2.2.3.4.	Metal Lekeleri.....40
2.2.3.5.	Yangından Kaynaklanan Kalıntı ve Lekeler .....40
2.2.3.6.	Konservasyon Malzemelerinden Kaynaklanan Lekeler.....40
2.3.	Restorasyon-Konservasyon Süreci .....41
2.3.1.	Temizlik .....41
2.3.1.1.	Yüzey Kir ve Birikintilerinin Temizlenmesi .....42
2.3.1.2.	Yüzey Kirlerinin Temizlenmesinde Kullanılan Mekanik Yöntemler .....43
2.3.1.3.	Yüzey Kirlerinin Temizlenmesinde Kullanılan Kimyasal Yöntemler .....44
2.3.1.4.	Ultrasonik Yöntemler.....48
2.3.1.5.	Lazerler.....48
2.3.1.6.	Kökleşmiş Kir ve Lekelerin Temizliği .....48
2.3.1.6.1	Organik Lekeler .....48
2.3.1.6.2	Metal Lekeleri.....50
2.3.1.6.3	Kurşun Sülfid Karartılarının .....51
2.3.1.7.	Tekrar Pişirme.....51
2.3.2.	Tuzlardan Arındırma .....51
2.3.2.1.	Çözünebilir Tuzlar.....51
2.3.2.2.	Çözünebilir Tuzlardan Arındırma.....52
2.3.2.3.	Çözünebilir Tuz Testleri .....54
2.3.2.4.	Çözünemeyen Tuzların Arındırılması .....56
2.3.3.	Eski Restorasyon Materyallerinin Giderilmesi.....58
2.3.3.1.	Boyaların Kaldırılması .....59
2.3.3.2.	Dolgu Malzemelerinin Kaldırılması .....60
2.3.3.3.	Yapıştırıcıların Kaldırılması.....61
2.3.3.4.	Geçme ve Perçinlerin Kaldırılması .....65
2.3.3.5.	Sağlamlaştırıcıların Kaldırılması.....65
2.3.4.	Kuvvetlendirme ve Konsolidasyon.....66
2.3.4.1.	Konsolidasyonun Uygulanması.....69
2.3.5.	Birleştirme .....71
2.3.5.1.	Yapıştırıcı Seçimi.....72
2.3.5.2.	Parçaların Sıralanması ve Desteklenmesi.....74

	<u>sayfa</u>
2.3.5.3. Birleştirme Uygulaması .....	76
2.3.6. Eksik Kısımların Tümlenmesi.....	80
2.3.6.1. Paris Alçısı ve Diğer Kalsiyum Esaslı Dolgular ..	86
2.3.6.2. Reçine Esaslı Dolgular .....	87
2.3.6.3. Destekleyici Malzemeler .....	88
2.3.6.4. Küçük Boşlukların Tamamlanması.....	91
2.3.6.5. Büyük Boşlukların Tamamlanması.....	94
2.3.6.6. Boyama .....	96

### 3. BÖLÜM: UYGULAMALAR

3.1. Cam Batığı Amphorası .....	98
3.2. Uluburun Batığı Amphorası 1 no'lu Uygulama .....	104
3.3. Uluburun Batığı Amphorası 2 no'lu Uygulama .....	107
3.4. Uluburun Batığı Amphorası 3 no'lu Uygulama .....	110
3.5. Pabuç Burnu Amphora Parçaları.....	112
4. SONUÇ .....	114
5. KAYNAKÇA.....	115
6. TERİMLER SÖZLÜĞÜ .....	119
7. ÖZGEÇMİŞ .....	121

## RESİMLER LİSTESİ

sayfa

Resim1. Kytera'da bulunan Parthenon frizine ait bir parça ( <a href="http://www.bodrumrehberi.com/underwater_archeology.htm">www.bodrumrehberi.com/underwater_archeology.htm</a> ) .....	4
Resim 2. Gelidonya Batığı'nda sualtı kazı çalışması ( <a href="http://ina.tamu.edu">http://ina.tamu.edu</a> ) .....	6
Resim 3. Gelidonya Burnu Batığı'nın harita üzerindeki yeri .....	9
Resim 4. Gelidonya Burnu ( <a href="http://commons.wikimedia.org">commons.wikimedia.org</a> ).....	10
Resim 5. Gelidonya Burnu Batığı'ndan çıkarılan 13. y. y.'a ait bakır külçeler (BASS, George F.; Shipwrecks In The Bodrum Museum of Underwater Archaeology, Bodrum Museum of Underwater Archaeology Publications 3, Dönmez Ofset, Ankara, 1996, s. 29 .....	11
Resim 6. Gelidonya Batığı'ndan çıkarılan Suriye - Filistin bölgesine ait skarabeler ve Silindir mühür (y.a.g.e. s. 31-33) .....	12
Resim 7. Yassıada Batığı'nın harita üzerindeki yeri .....	13
Resim 8. Yassıada ( <a href="http://ina.tamu.edu">http://ina.tamu.edu</a> ).....	14
Resim 9. VII. yüzyıl Bizans Batığı buluntuları ( <a href="http://ina.tamu.edu">http://ina.tamu.edu</a> ) .....	15
Resim 10. Şeytan Deresi Batığı'nın harita üzerindeki yeri .....	17
Resim 11. Serçe Limanı Batığı'nın harita üzerindeki yeri .....	18
Resim 12. Serçe Limanı ( <a href="http://ina.tamu.edu">http://ina.tamu.edu</a> ).....	19
Resim 13. Cam Batık'tan iki adet tabak ( <a href="http://ina.tamu.edu">http://ina.tamu.edu</a> ).....	21
Resim 14. Ulu Burun Batığı'nın harita üzerindeki yeri .....	22
Resim 15. Ulu Burun Batığı'ndan çıkarılan koç başı biçimli içki kabı (BASS, a.g.e s. 65).....	23
Resim 16. Ulu Burun Batığı'ndan çıkarılan altın takı ve boncuklar (y. a.g.e s. 66) .....	24
Resim 18. Ulu Burun Batığı'ndan çıkarılan sphenks şeklinde terazi ağırlığı (y. a.g.e s. 69) .....	25
Resim 19. Bozburun Batığı'nın harita üzerindeki yeri.....	26
Resim 20. Bozburun ( <a href="http://ina.tamu.edu">http://ina.tamu.edu</a> ).....	26



Resim 21. Tektaş Batığı'nın harita üzerindeki yeri .....	27
Resim 22. Pabuç Burnu Batığı'nın harita üzerindeki yeri.....	28
Resim 23. Objenin bandajlanma yöntemi ile geçici olarak kuvvetlendirilmesi (Susan-OAKLEY, Victoria; The Conservation and Restoration of Ceramics, First Published, Butterworth-Heinemann, Oxford,1993, s. 100) .....	67
Resim 24. Objenin blok olarak kaldırılması (y.a.g.e s. 1001) .....	68
Resim 25. Eserin konservasyon öncesi durumu.....	98
Resim 26. PVA'nın ılık suyla çözülmesi işlemi .....	99
Resim 27. Yapıştırıcı artıklarının temizlenmesi işlemi .....	100
Resim 28. Konservasyon sonrası eserin son hali .....	100
Resim 29. Eserin birleştirme sonrası görünümü.....	105
Resim 30. Eserin alçı ile tümlenme işlemi .....	105
Resim 31. Alçılama işlemi sonrası rötuş aşaması .....	106
Resim 32. Restorasyon sonrası eserin son hali .....	106
Resim 33. Çatakların konsolide edilme işlemi .....	107
Resim 34. Eserin birleştirme sonrası görünümü.....	108
Resim 35. Alçıyla tümlenen alanın boyanması.....	108
Resim 36. Restorasyon sonrası eserin son hali .....	109
Resim 37. Parçaların birleştirilme işlemi.....	111
Resim 38. Alçı iskelet kurulması .....	111
Resim 39. Tortu tabakasının temizlenmesi .....	112
Resim 40. Tortu tabakasının temizlenmesi .....	113
Resim 41. Eserin tortu tabakası temizlendikten sonraki görünümü .....	113

## **GİRİŞ**

Anadolu uygarlıklarını ve o uygarlıklardan arta kalanları sahip olduğumuz kültürel mirasımız olarak görürüz fakat bu miras sadece zenginliklerini keyfimizce harcayabileceğimiz bir hediye değildir. Nasıl ki doğanın sadece bizim olduğunu varsayamazsak, geçmiş uygarlıkları ve bıraktıklarını da sadece bize aitmiş gibi davranamayız. Bu kültürel miras bütün insanlık adına korumamız ve saklamamız gereken bir emanettir. Restorasyon ve konservasyonu daha çok bu anlamlarıyla değerlendirmek gerekir.

Üniversitelerimizde modern restorasyon ve konservasyon eğitimi verilmekte ve gerek müzelerde gerekse kazı alanlarında başarılı çalışmalar yapılmaktadır. Buna rağmen konservasyon bilincinin yeterince gelişmemiş olduğunu, yetişmiş konservatör sayısının da ihtiyaç duyulandan çok altında olduğunu ve özellikle de konservasyonun alt dalları ile ilgili konulardaki bilimsel yayınların, eksikliğini hissedildiğini söyleyebiliriz.

Seramik konservasyonu da branşlaşarak profesyonelleşmesini sürdüren konservasyonun bir dalı olduğu gibi, su altı arkeolojisi de arkeolojinin özellikle Türkiye’de kendini geliştirmiş bir dalıdır. Su altı seramik buluntularının konservasyonu-restorasyonu ve uygulamaları, arkeoloji, konservasyon ve seramik bilimlerinin bir arada ve uyumlu bir değerlendirmesini gerektirmektedir.

Bu konularda Türkçe kaynak sıkıntısı çekildiğinden olabildiğince ayrıntılı bir anlatım seçilmiştir. Kullanılan terimler arkeoloji literatürüne daha yakındır.

# 1. SUALTI ARKEOLOJİSİ VE TARİHİ

## 1.1. Deniz Ticareti

İnsanoğlunun yerleşik hayata geçerek tarımı geliştirmesi ve bunun sonucunda oluşan üretim fazlası, aynı zamanda sahip olmadığı mallara duyduğu gereksinim ticareti doğurmuştur. Antik dönemde ağır yükler taşımak ve uzak ülkelere ulaşmak en kolay deniz yoluyla gerçekleşmiştir. İnsanoğlunun, tanrının yasakladığı denizi keşfetme ve ona hakim olma sürecinde ödediği en büyük bedel ise batıklar olmuştur. Gerek deniz savaşları, gerek hava koşulları ile baş etme becerisinin gelişmemiş olması, aynı zamanda “pusulanın bilinmemesi nedeni ile gemiler açık denizden çok kıyıları izlemek zorunda olduklarından, korsan saldırılarına uğramaları her zaman mümkündür. Ayrıca kıyılardaki bilinmeyen sığıklar ve deniz altı topukları gemiler için büyük tehlikeler oluşturuyordu, nitekim ülkemizin kıyıları çok sayıda batık gemiyle doludur. (Doğer, 1991; 55)”

Arkeolojik belgeler, Ege Denizi'nde en erken deniz aşırı yolculukların M.Ö 11. binlerden (Mezolitik Çağ) itibaren gerçekleştirildiğine işaret etmektedir. Bu ilk yolculuklar Melos Adası'ndaki obsidyen kaynaklarının kullanımına yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. (Şahoğlu, 2008; 72)

Batı Anadolu'nun girintili çıkıntılı kıyıları ve karaya yakın adaların varlığı deniz ulaşımının ilerlemesine, yine bu coğrafyanın korunaklı limanlar kurulmasına müsait yapısı deniz ticaretinin gelişmesine imkan vermiştir. Aynı zamanda Anadolu'nun batı kıyılarında büyük ırmak vadilerinin sonunda yer alan liman şehirleri, mallarının iç bölgelere ulaşmasında aracı olmuş, bu da ticarete boyut kazandırmıştır.

Eski Tunç Çağı'nda ticaret yolları oluşmaya başlamış, Orta Tunç Çağı'nda Anadolu'da çeşitli yerlerde ticaret merkezleri kurulmuş (Kaniş Karum / Kayseri), Geç Tunç Çağı'nda ise ticaret en üst seviyeye çıkarak kültürler etkileşimlerini sürdürmüş ve birbirlerine olan bağımlılıkları artmıştır. Akdeniz özellikle M.Ö. I. binde önemli deniz ticaret yollarına ev sahipliği yapmıştır. Özellikle Mısır, Fenike, Kıbrıs, Güney Anadolu kıyılarını takip eden tekneler kürek ve rüzgar gücüyle gitmek üzere yola çıktıkları liman şehirlerine ulaşmışlardır. Aynı zamanda Anadolu'nun iç kısımlarından Menderes Nehirleri vasıtasıyla kıyı şehirlerine de mallar sallarla taşınmıştır. Suyun ticaret üzerindeki etkisi zamanla kuvvetlenmiştir. (Beydiz, 2008; 8)

*“M.Ö. IX. yüzyıldan başlayarak deniz ulaşımı sınırlarını aşmış, Yunan gemicileri bir taraftan Karadeniz'e açılmış, diğer taraftan Rodos ve Kıbrıs üzerinden Suriye ve Fenike kıyılarına uzanmaya başlamışlardır. (Mansel, 1999;125)”* Daha sonraları Yunanlı denizcilerin batı ülkelerine gitmeye başlaması bu ülkelerle, özellikle Fenikeli tüccarlarla rekabet etmelerini gerektirmiştir. Bu rekabet ticaretin gelişmesine, taklit ürünlerin doğmasına ve sanayinin ilk temelinin atılmasına sebep olmuştur.

Antik çağda Atina ve Roma gibi kentler, denizaşırı ülkelere gelen yüzlerce yelkenli tekne ile düzenli bir biçimde getirilen yiyecek, içecek ve hammaddeler

olmasa yaşayamayacak duruma gelmişlerdir. Roma İmparatorluğu zamanında bu ticaret Karadeniz'den İtalya kıyılarına kadar yayılmıştır.

Günümüzde deniz taşımacılığının vazgeçilmez unsurları olan konteynırların yerine antik dönemde seramik amphoralar kullanılmıştır. Özellikle zeytinyağı, şarap, tuzlanmış balık gibi gıda maddelerinin taşımacılığında amphora kullanımı hem koruyucu özelliklerinden yararlanmak hem de taşıma kolaylığı sağlamak adına önemlidir. Bunların yanında amphoralar, bira, bal, hububat, baklagiller, baharat, fındık, badem, ceviz, göz boyası ve arap tutkalı gibi maddelerin taşınmasında da kullanılmıştır.

Deniz aşırı ticarete amphoraların kullanılmasıyla ilgili en erken kanıtlar, Mısır'da İ.Ö. 14. yüzyıla tarihlenen duvar resimlerinde görülmektedir. Amphoraların form gelişiminde çok miktarda ve kazançlı bir taşıma için, şişkin ve bodur gövdelerden ince, uzun, silindirik ve konik gövdelere doğru bir eğilim vardır. Böylece, gemilerde istifleme durumunda yan yana duran amphoraların birbirlerine mümkün olduğu kadar geniş yüzeylerde temasları sağlanarak fırtınalı ve dalgalı bir denizin yaratacağı zararların en aza indirilmesi düşünülmüştür. (Doğer, 1991; 52). Alt sırayı oluşturan amphoralar geminin dibine düşey olarak sıralanırken üst sıradaki amphoralar ise alttakinin arasındaki boşluklara kama gibi sokulmuşlardı. Bu şekilde üst üste iki, üç veya daha fazla kat amphora istiflemek mümkün oluyordu. Kuşkusuz bu istiflemeye geminin dengesi de düşünülüyordu. Şarap veya zeytinyağı taşıyan ticari amphoraların düşey olarak istiflenme zorunluluğuna karşın, tuzlanmış balık taşıyan silindirik formlu amphoralar yatay olarak istifleniyordu. Normal boyutlardaki bir gemiye 2000-3000 amphora yüklemek mümkün oluyordu. (Doğer, 1991; 54)

Deniz ve ticarete bağlı olarak sadece ürün ve mal hareketleri değil aynı zamanda düşünce ve akıl hareketlerinin de gerçekleştiğini görmekteyiz. Din, felsefe, sanat, bilim ve düşünce şekilleri bu havzada bağımsız bir şekilde gelişirken, insanlığın bilinmeyenine olan ilgisi ve buna ulaşma isteği nedeniyle ürettiği dönemin en karmaşık araçları olan gemilerle soyut kavramlar da ithal veya ihraç edilmiştir. (Özdaş, 2008; 60-66)

## 1.2. Sualtı Arkeolojisi

Eski kültürleri ve uygarlıkları maddi buluntular yoluyla inceleyen bilim dalına arkeoloji, su altında kalmış olan şehirler, batık gemiler ve limanlar gibi uygarlık kalıntılarını inceleyen koluna ise sualtı arkeolojisi denmektedir. *“Antik çağda batan gemilerin kesin sayısı bilinmemekle birlikte, günümüz sualtı arkeologları tarafından 1000'den fazla batık bulunmuştur. Fakat tahmin edilen ise 10.000'lerce batığın hala suyun dibinde yattığıdır. (Kocabaş, 1998; 2)”* Sualtı arkeolojisi çok genç bir bilim dalıdır ve ancak İkinci Dünya Savaşı'nın ardından gelişme göstermeye başlamıştır. Buna rağmen, sualtı kazıları ilk dönemlerinde bilimsellikten uzak, herhangi bir metodoloji izlenmeksizin hazine avcılığını hedefleyen eylemler şeklinde olmuştur.

Bilinen en eski sualtı çalışması Roma yakınındaki Nemi gölünde XV. yüzyılda başlamıştır. Mimar Leon Batista Albertini Roma döneminde batmış iki geminin kalıntılarını aramış, fakat gemilerin sadece ahşap kısmına ulaşmış ve fazla yankı uyandıramamıştır.

İngiliz Elçisi Carl Elgin Atina Partenon'a ait kabartmaları İngiltere'ye götürmek istemiş, fakat yükü taşıyan gemi Kytera yakınlarında 1802 yılında batmıştır. Bunun üzerine Samos Adası'ndan kiralanan ve sadece kendi nefesleri ile dalan dalgıçlar bu kabartmaların çıkarılmasına yardım etmişlerdir. 1816'da Elgin bu kabartmaları British Museum'a satmıştır.



Resim1. Kytera'da bulunan Parthenon frizine ait bir parça

1900 yılı baharı deniz dibinin arkeolojik zenginliklerini göstermesi açısından son derece önemli bir olaya sahne olmuştur. Kuzey Afrika'dan dönen Yunanlı süngerciler yakalandıkları fırtına sonucunda Girit'te durmak zorunda kalmışlar, bu süre içinde tesadüfen Girit sahilinde Antiquitera'da ilginç bir batığa rastlamışlardır. Tunç ve mermerden yapılmış heykeller taşıyan batık Yunan hükümetinin ilgisini çekmiş ve bu heykeller çıkarılmıştır.

1907 yılında ise karşımıza Tunus'ta çok önemli bir batık çıkmaktadır. Yunanlı bir süngercinin bulduğu bu batık tunç heykeller ve sütunlar taşımaktadır. Tunus Arkeoloji Bölümü ve Amerikalı bir milyonerin mali yardımları ile 5 yıl süren kazılar neticesinde Tunus Bardo Müzesi'nin 5 salonunu dolduracak kadar heykel gün ışığına çıkarılmıştır. Bu kazıda da arkeologlar hala suyun içinde değil ama en azından gemilerden dalgıçları yönlendirerek kazıları yönetmiştir.

Erken dönemlerde batıklara dalmayan ve her şeyi uzaktan, gemilerden veya platformlardan kontrol etmeye çalışan arkeologlar, birçok amphoranın, eserin kurtarma şirketlerinin ve balık adamlarının elinde tahrip olmasını üzümlere seyretmişlerdir.

İlk sualtı televizyonu 1953 yılında kullanılmış, bu da arkeologlara sualtı çalışmalarını koltuklarından seyretme imkanı vermiştir. Aynı yıl Türkiye’de de bazı önemli sualtı keşiflerine tanık olunmuştur. Bodrumlu süngercilerin Yalıkavak’ta bronz Demeter heykelini bulmaları ile Türkiye sualtı arkeolojisi, ileride çok büyüyecek olan macerasına başlamıştır.

Cannes’da, 1955 yılında toplanan Sualtı Arkeolojisi Kongresi tam bir dönüm noktası olmuştur. Bu kongrede kurtarma şirketleri tarafından yapılan kazılarda eserlerin nasıl tahrip olduğu tartışılmış, herkesin ortak görüşü ile sualtı kazılarının sadece amphora toplamak olmadığına, sualtında arkeologların da mutlaka bulunması gerektiğine karar verilmiştir.

### **1.3. Türkiye’de Sualtı Arkeolojisi**

Modern sualtı arkeolojisi, Türkiye’deki batıkların çıkarılması, restorasyon ve konservasyonları sırasında gelişmiş, sonradan standart uygulamalar haline gelen bir çok teknik ilk defa Türkiye’de denenmiştir.

Türkiye’de sualtı arkeolojisi tarihi rastlantıların bir araya gelmesi ile başlamıştır. 1953 yılında Bodrumlu süngerci Ahmet Erbin’in Marmaris’in bir koyunda sünger toplaması sırasında bir heykel bulması dikkatlerin Ege Denizi’ndeki batıklara ve eserlere çekilmesine yol açmıştır. Genellikle süngercilerin bulduklarını denize geri attıkları bu dönemde *“kaptan heykelin dudaklarının kırmızılığından etkilenip onu denize atmaz”* (Alpözen, 1975; 15), fakat karaya çıkartırlarken jandarmalar heykeli görüp alıkoymuşlardır. O yıllarda Türkiye’de olan ve daha sonra arkeoloji ile ilgili yazacağı eserleri için Ege Bölgesi’ni gezen Prof. George E. Bean jandarmaların beklediği bu eseri görmüş ve İzmir Arkeoloji Müzesi’ne aldirtmiştir.



Resim 2. Gelidonya Batığı'nda sualtı kazı çalışması

1958 yılında New Yorklu gazeteci Peter Throckmorton, gazetesi için süngercileri araştırmak üzere Türkiye'ye gelmiş, ama süngercilerin anlattığı hikayelerle kısa sürede ilgisi batıklara yönelmiştir. Daha önce birçok batığa denk gelmiş Bodrumlu kaptan Kemal Aras'ın rehberliğinde batıklara ulaşmaya çalışmış, ancak iki yıl sonra Amerikalı bir yat sahibi ve bir amphora uzmanı ile Antalya yakınlarında bulunan Gelidonya Burnu'nda M.Ö. XIII. yüzyıl'da batmış bir gemiye ulaşmışlardır. Throckmorton'ın bu buluşu San Fransisco'daki sualtı arkeolojisi kurumu aracılığıyla Pennsylvania Üniversitesi Müzesi'ne ulaşmış ve Tunç Devri'nin bir bölümü olan Myken Devri uzmanı George F. Bass'ın bu konuyu incelemek üzere Türkiye'ye gelmesine neden olmuştur. 1960 yılında George F. Bass'a Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından Gelidonya Batığı'nda çalışması için izin verilmiştir. Çalışmalara Cousteau ekibinin önemli bir dalgıcı olan Frederic Dumas'ın katılması sonucu profesyonel balıkadamların tecrübesi sualtı arkeolojisinde kullanılmış ve Türkiye'nin ilk resmi sualtı kazı çalışması başlamıştır. Kazıdan çıkarılan eserler korunması için o dönemde yıkık durumda olan Bodrum Kalesi'ne

getirilmiş ve bu, kalenin sonraki yıllarda Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'ne dönüştürülmesinin başlangıcı olmuştur.

1961 yılında Gelidonya Batığı kazısının hemen ardından yine kaptan Kemal Aras'ın Peter Throckmorton'a gösterdiği Bodrum Yassıada mevkiindeki Bizans Batığı kazısı başlamış, bu kazı öncekinden çok daha sistematik olarak ve yeni teknikler geliştirilerek yapılmıştır.

1967 yılında Pennsylvania Üniversitesi Müzesi kazı heyeti yine George F. Bass başkanlığında Bizans batığının 10-15 m. açığındaki Roma Batığı kazısına başlanmıştır.

1973 yılında INA Sualtı Arkeoloji Enstitüsü kurulmuş ve 1976 yılından itibaren Texas A&M Üniversitesi ile ortak çalışmaya başlamışlardır. Daha sonra 1975'te Şeytan Deresi Batığı, 1977-1979'da Serçe Limanı kazıları, 1983 yılında başlayan ve on bir yıl devam eden kazı çalışmaları ile Uluburun Geç Tunç Devri Batığı ve Klasik Döneme tarihlenen ilk batık olan ve kazısı 1999 yılında başlayan Tektaş Burnu Batığı Türkiye'nin ve sahillerinin sualtı arkeolojisi açısından önemini pekiştirmektedir.

### **1.3.1. Türkiye'deki Sualtı Arkeolojisi Eğitimi ve Araştırmaları**

1992 verilerine göre sadece Akdeniz'de 1189 adet çeşitli dönemlere tarihlenen batık tespit edilmiştir. Sualtı arkeolojisi sadece batık gemileri araştıran bir bilim değildir. Örneğin; son buzul çağı yani M.Ö. 16000 yıllarında eksi 120 m.ye kadar düşen deniz düzlemleri bugünkü durumuna yani 0 konumuna ancak M.Ö 5500 yıllarında ulaşılabilmiştir. Başka bir deyişle Mezolitik, Neolitik ve ilk Kalkolitik dönemlere ait ilk kıyı yerleşimlerinin tümü denizin altında kalmıştır. Ayrıca Marmara ve Karadeniz gibi iç denizlerde bu durum daha farklıdır. Bu bölgelerde yukarıda belirtilen dönemlere ek olarak ilk Tunç Çağı yerleşimlerinin de sualtında kaldığı Karadeniz'de yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır. (Vural, 2008; 110)

Türkiye son derece zengin potansiyeline rağmen bu konuda yetişmiş uzman sıkıntısı çekmektedir. 1960'lı yıllardan itibaren Türkiye'de sualtı kazı çalışmaları Amerikalı arkeologlar liderliğinde yapılmış, fakat son yıllarda çeşitli üniversitelerde lisansüstü programlar açılmıştır.

Sualtı arkeolojisi alanında Türkiye'de uzun yıllardır varlıklarını sürdüren yabancı ekiplerin yanı sıra özellikle son yıllarda bazı Türk üniversiteleri ve hatta amatör gruplar da çalışmalar yürütmektedirler. Türkiye'de bulunan üniversiteler ve bazı araştırma dernekleri de yine birbirinden bağımsız bazı çalışmalar yapmaktadırlar. Ancak bu gruplar arasındaki paylaşım asgari düzeydedir. Bazen aynı bölgede aynı amaç için birden fazla ekip çalışma yapmakta ve zaten sınırlı olan kaynaklar gereksiz yere harcanmaktadır. (Vural, 2008; 112)



Türkiye’de faaliyet gösteren sualtı arkeolojisi kurum ve kuruluşları aşağıda özetlenmiştir:

INA (Institute of Nautical Archaeology / Sualtı Arkeoloji Enstitüsü): 1973 yılında kurulmuştur. 1976 yılından itibaren Texas A&M Üniversitesi ile ortak çalışmaktadır. Türkiye’de sualtı kazı çalışmalarını başlatan kurumdur. Bugüne kadar dört ayrı kıtada sualtı kazıları, araştırmalar ve restorasyon çalışmaları gerçekleştiren Enstitü’nün şu anki idari heyeti Amerikalı, Fransız ve Türklere oluşmakta, ayrıca deniz aşırı merkezi Bodrum’da bulunmaktadır. Türkiye’deki batıkların (Gelidonya Burnu, Şeytan Deresi, Yassıada, Bizans Cam Batığı, Serçe Limanı, Helenistik Batık, Ulu Burun, Selimiye-Bizans Batığı, Tektaş Burnu-Klasik Batık ve Haziran 2002’de başlanılan Pabuç Burnu-Eski Batık, 2005’te başlanılan ve halen devam etmekte olan Kızıl Burun) çıkartılmasına destek vermiş ve gelişmesine yardımcı olmuştur.

SAD (Sualtı Araştırmaları Derneği): 1994 yılından beri farklı disiplinler altında sualtı araştırmalarını sürdürmektedir.

DETAD (Deniz Tarihi Araştırmaları Derneği): SAD ve 360 TAD’ın (360 Derece Tarih Araştırmaları Grubu) çalışma platformu oluşturabilmek amacı ile kurdukları bir dernektir.

TINA (Türkiye Sualtı Araştırmaları Vakfı): 1999 senesinde bir grup iş adamı tarafından kurulmuştur. 46 üyesi olan Vakıf, 9 kişilik Yönetim Kurulu tarafından yönetiliyor. Denizlerimizdeki arkeolojik zenginlikleri dünya kamuoyuna ve bilimsel kurumlara anlatma amacı gütmektedir. INA ile ortak sualtı araştırmaları yürütmektedir.

ODTÜ SAT (Sualtı Topluluğu): 1985 yılında kurulmuş bir sualtı araştırma ekibidir. Sualtı arkeolojisi, batık, mağara, ekoloji, çevre ve canlı koruma gibi pek çok konuda bilimsel araştırma yapmakta yayınlar çıkarmakta eğitimler vermektedir. Sualtı arkeolojisi konusunda da 1987 yılından beri saha çalışmalarına devam etmektedir.

ODTÜ SAT BAG (Batık Araştırmaları Grubu): 1992 yılından başlayarak Roma dönemi Kilikya Bölgesi kıyılarında arkeolojik sualtı yüzey araştırmaları yapmaktadır.

USAT (Uludağ Üniversitesi Sualtı Topluluğu): 1994 yılında bilimsel araştırmalar yapmak ve su altı dnyasını tanıtılmak amacı ile bir öğrenci topluluğu olarak kurulmuştur.

Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü bünyesinde Sualtı Arkeolojisi Anabilim Dalı kurulmuştur. 2003-2004 eğitim yılında Yüksek Lisans, 2005-2006 yılında da Doktora programını açmıştır. Türkiye’de bu alanda eğitim veren tek anabilim dalıdır.

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü bünyesinde Sualtı Arkeolojisi Yüksek Lisans programı bulunmaktadır.

#### 1.4. Türkiye’deki Kazısı Tamamlanmış Batıklar

##### 1.4.1. Gelidonya Burnu Batığı



Resim 3. Gelidonya Burnu Batığı'nın harita üzerindeki yeri

Khelidonya veya Şilidonya Burnu da denen günümüzde ise Taşlık Burun veya Anadolu Burnu olarak bilinen Gelidonya Burnu Antalya körfezinin en batı sınırını oluşturur. 1954 yılında Bodrum'lu sünger avcısı Kemal Aras Gelidonya Burnu civarında yaptığı dalışlar sırasındaki gözlemlerini Amerikalı gazeteci Peter Throckmorton'a aktarmıştır. Bunun sonucunda Throckmorton batığın kazısının yapılması için Pennsylvania Üniversitesi'ne başvurmuş, kazıyı yapmak üzere Georange Bass görevlendirilmiştir. Kazı 1960 yılında yapılmıştır. Sualtında dalgıç bir arkeologun başkanlığında kazısı tamamlanan ve ayrıca kara kazısı standartlarına uygun olarak yapılan ilk sualtı kazısı ünvanını kazanmıştır.



Resim 4. Gelidonya Burnu

Kalıntıların üzerinde koruyucu kum veya mil tabakası olmayışı nedeniyle teknenin büyük bir kısmı deniz kurtları tarafından yok edilmiştir. Buna rağmen kaplama ahşaplarının kavelalı (ağaç çivili) zıvanalarla birbirine tutturulduğu bilinmektedir. Geminin ahşaplarını ağır yükten korumak üzere yerleştirilmiş olan yataklık çalı çırpı ise günümüze dek korunmuştur.

Gemideki yükün büyük bir kısmı eritilerek bronz alet yapımında kullanılmak üzere Kıbrıs'tan getirilen hurda bronz aletler ile yeni bronz yapımında kullanılacak

bakır ve kalay külçelerden oluşmaktadır. *“Bulunan bakır külçeler ve kalay yol boyunca tunç yapıldığını da gösteriyordu. (Alpözen, 1975; 18)”* Bir kısmı sepetlere konmuş olan hurda malzeme arasında kırılmış saban demirleri, baltalar, keserler, keskiler ve ağaç budama orakları, bir bahçıvan beli, bıçaklar ve döküm artıkları bulunmaktadır. 34 adet dört kulplu bakır külçe ve her biri ortalama 3 kg. ağırlığındaki pide biçimli külçeler bulunmuştur. Çok daha fazla çürüyerek gerçek şekillerini kaybetmiş kalay külçelerinden en az birinin dikdörtgen biçimli olduğu çökelti tabakasında bıraktığı izden anlaşılmaktadır. Bakır ve kalay külçelerine ek olarak, aralarında en az biri bronz olan ve her biri yarım kilogramın katları ağırlığında dökülmüş olan, çok daha ufak boydaki 18 adet yassı ve oval külçede geminin yükü arasında yer almaktadır.



Resim 5. Gelidonya Burnu Batığı'ndan çıkarılan 13. y. y.'a ait bakır külçeler

Batıkta bulunan ve madeni döverek şekillendirmek üzere kullanılan bronz bir master, yine maden dövme işleminde de kullanılabilen türden taş çekiç başları, çok sayıda perdahlama taşı ile bir bileği taşının yanı sıra örs olarak kullanıldığı düşünülen büyük, yassı ve sert bir taş, gemide maden işleyen bir ustanın olabileceğine işaret etmektedir. (Bass, 1996; 30-31)

Gelidonya Batığı'nın önemi kazıdan elde edilen tarihi bilgilerden kaynaklanmaktadır. Kazının yapıldığı sıralarda Geç Tunç Devri'nin ikinci yarısında Mykenler'in Doğu Akdeniz'deki deniz ticaretini tekellerinde tuttuklarını, Fenikeli denizcilerin ise ünlü gemicilik geleneklerine ancak daha sonraki Demir Çağı'nda ulaştıklarına inanılmaktayken Gelidonya Batığı kazı sonuçları başka olasılıkların varlığına da işaret etmektedir.

“Geminin taşımakta olduğu çoğunlukla Kıbrıs kökenli yük ile gemideki Myken, Kıbrıs ve Suriye yapımı çanak çömlekten farklı olarak, mürettebat ve yolculara ait özel eşyalar yer almaktaydı. Suriye ve Fenike Bölgesi'nden gelen bu eşyaların arasında dört adet skarebe ve skarebe biçiminde bir parça, bir adet yağ kandili, taştan hayvanlar, Mısır qedetleri ile Suriye nesef ve shekellerini de içeren 60'dan fazla taştan yapılmış terazi ağırlığı ve bir tüccara ait silindir mühür ile Myken kökenli örneklerinden farklı olan Mısır tipi bir ustura yer almaktaydı. (Bass, 1996; 31-34)”



Resim 6. Gelidonya Batığı'ndan çıkarılan Suriye - Filistin bölgesine ait skarabeler ve silindir mühür.

George F. Bass, 9 metrelik geminin Güney Anadolu sahillerinde seyir ettiğini, kırık metal parçaları ve diğer kargo eşyalarını yeni moda eşyalarla takas etmek için durduğunu belirtmiştir. Kargoda bulunan kişisel eşyalar bu tüccarın Suriyeli olduğunu düşündürmektedir. Gemi Suriye-Filistin limanından yola çıkmış, Kıbrıs'ta metal kargo almak için durmuş ve sonra batıya yönelmiştir. Kıbrıs kargosunun bulunması geminin orijininin Kıbrıs olduğu kuralını gerektirmemektedir.

“1994 dalışlarında bulunan Kıbrıs veya Suriye-Filistin kökenli taş çapa geminin Orta Doğu kökenli olduğu görüşünü kuvvetlendirmektedir. (Pulak-Rogers, 1994; 18)”  
1980'li yıllarda yapılan dalışlar sırasında ele geçen sağlama yakın durumdaki iki adet Myken III B tipi üzengi kulplu testinin yanı sıra gemideki ağır yüke yataklık

yapması için ambara yerleştirilen dal parçacıklarına uygulanan Karbon 14 analizinin sonucunda geminin batış tarihi M.Ö. XIII. yüzyıl sonları olarak saptanmıştır.

#### 1.4.2. Yassıada Batıkları



Resim 7. Yassıada Batığı'nın harita üzerindeki yeri

Bodrum Yarımadası'nın en batı ucunda Turgutreis Beldesi açıklarındaki Yassıada'da 1967-1969 yılları arasında Pennsylvania Üniversitesi adına Prof. Dr. George F. Bass başkanlığında kazılar yapılmıştır.

Kuzeybatı rüzgarlarıyla yol aldığı sanılan en az üç gemi, bu küçük adanın etrafını çevirdiği sığlığa çarparak alt kısımlarını parçalamış ve adanın güney kesimindeki derin sularda birbirlerine yakın aralıklarla batmışlardır.





Resim 8. Yassıada

#### 1.4.2.1. M.S. VII. Yüzyıl Bizans Batığı

1958 yılında yine sünger avcısı Kemal Aras'ın Peter Throckmorton'a gösterdiği bu batığın kazısına Gelidonya Batığı'nın kazısı bittikten sonra 1961 yılında başlanmıştır. Amphora yüklü bu Bizans batığı 30-36 m. derinlikte yatıyordu. Bu geminin su kesimi altındaki bölümü çamdan kaplama tahtalarının birbirlerine uzun aralıklarla konmuş zivanalarla gevşek bir şekilde tutturulması ile yapılmıştır. Su kesiminin üzerindeki bölümünde ise ilk önce gemi iskeleti çakılmış, teknenin kaplama tahtaları karaağaçtan olan kaburgalarına demir çivilerle tutturulmuştur. Geminin omurgası, kış bodoslaması ve olasılıkla baş bodoslaması servi ağacından yapılmıştır. Bir çift demir çapa pruvanın her iki tarafında kullanılmaya hazır konmuş ele geçen diğer yedi adet demir çapa ise direğin hemen önüne istif edilmiştir. *“Geminin tek yelkenli olduğu ve sancak ile kış bordosuna yerleştirilen büyük küreklerle yönlendirildiği düşünülmektedir. (Bass, 1996; 80- 84)”* Ambarında 1000 kadar küresel ve kum saati şeklinde iki tür şarap amphorası taşımaktadır. Bunların tutamak görevi gören sivri dipleri bulunmamaktadır. Bunun nedeni testiye eğmeden içindeki sıvıyı dışarı çekebilen ve şarap hırsızlığı adıyla da anılan bir çeşit pipetin kullanılması olabilir. Zira batıkta bu türde pipetler de ele geçmiştir. Geminin kış

tarafında yer alan ve ambardan tahta bir bölme ile ayrılmış olan mutfak kısmının üzeri, çatı kiremitleri ile örtülmüştür. “Ayrıca üzerinde demir bir ızgara bulunan ocaktan çıkan duman, çatıdaki kiremitlerden birinde bırakılan baca deliğinden dışarı verilmektedir. Gemide bulunanların tüm özel eşyaları yine bu kısımda taşınmaktaydı. (Bass, 1996; 80-84)” Geminin mutfak bölümünde pişmiş topraktan yapılmış çeşitli mutfak kaplarının yanı sıra 24 adet toprak kandil, 21 pişirme kabı, 1 bakır tabak, 18 adet seramik sürahi bulunmuştur. Ayrıca gemi 11 adet demir çapa taşımaktadır. Sofrada bulunan tabak, çanak, bıçak gibi eşyalar, yedek lambalar, bir marangoz aleti, geminin altın ve bakır paraları, Bizans terazi kefesi, ağırlık parçaları, büyük bir kantar, balık ağı onarmakta kullanılan mekikler ve balık ağı kurşunları da ele geçen buluntular arasındadır.



Resim 9. VII. yüzyıl Bizans Batığı buluntuları

Gemi olasılıkla bir kiliseye aittir. Kargo ve rahipleri taşımak için tasarlanmıştır. Batıkta bulunan eserler geminin son yolculuğunda Karadeniz'deki bir limandan veya İstanbul civarından güneye doğru seyrettiğine işaret etmektedir.

1961- 1964 yılları arasında yine Prof. Dr. George F. Bass başkanlığında bir kurul tarafından arkeolojik kazısı yapılan M.S. 7. yüzyıl Doğu Roma Gemisi, 1997 yılında, 1/1 ölçeğinde yeniden kurulmuştur ve Bodrum Sualtı Arkeolojisi Müzesinde sergilenmektedir.



#### **1.4.2.2. M.S. IV. Yüzyıl Doğu Roma Batığı**

Kazı çalışmaları 1967-1969 yılları arasında George Bass başkanlığında gerçekleştirilmiştir. Kazı çalışmaları daha sonra 1974 yılında INA tarafından sürdürülmüş ancak Kıbrıs Savaşı sırasında durdurulmuştur. M.S. 4. yüzyıl sonlarına veya 5 yüzyıl başlarına ait Geç Roma Batığı Yassıada'nın 100 m. güneyinde 36-42 m. derinlikte yatıyordu. Bu batık VII. yüzyıl Bizans Batığı'nın 10-15 m. kadar açığında yer almaktaydı. VII. yüzyıl Bizans Batığı gibi bu batık da amphora yüklü bir ticaret gemisidir.

Batığın kumlu bir sahada oluşu sayesinde geminin ahşap kısmı iyi bir şekilde korunmuştur. Geminin kaplama tahtalarının bir kısmının solucanlar tarafından yenmesine rağmen geminin omurgası ve omurgadan güverteye kadar bordo kısmı oldukça sağlam bulunmuştur. Omurgası ak meşeden kendisi ise servi ağacından olan tekne tahtaların birleştirilmesi ile inşa edilmiştir. Zivanalar ahşap çivilerle birbirine tutturulmuştur.

Geminin ambarında 1100 kadar yağ ve şarap içeren amphora ele geçmiştir. Yanı sıra gemide Geç Roma dönemi çanak, kase, bardak, çeşitli sürahiler, tencereler, testiler, pişmiş toprak eserler ve birkaç bakır sikke bulunmuştur.

Batık kazı çalışmaları yapıldığı sıralarda, daha önceden varlığı bilinmeyen ve bir bölümü kazısı yapılan diğer batığın üstüne oturmuş, M.S. 7. yüzyıl batığına ise çok yakın konumda olan bir Osmanlı Batığı da kısmen ortaya çıkartılmıştır. Gemide, bazı aletler, Çanakkale yapımı seramiklere benzer sırlı kaseler, kurşun misketler ile taş ve döküm demir top gülleleri dışında fazla bir buluntuya rastlanmamıştır. Batıkta güllerin bulunuşu bir savaş veya ikmal gemisi olduğuna işaret etmektedir.

#### **1.4.2.3. M.S. XVI. Yüzyıl Osmanlı Batığı**

M.S. IV. yüzyıl Doğu Roma Batığı'nın kazısının yapıldığı sırada daha önceden varlığı bilinmeyen ve bir bölümü bu batığın üzerine oturmuş M.S. VII. yüzyıl batığına ise çok yakın konumda olan bir Osmanlı batığı da kısmen ortaya çıkarılmıştır. 1983 yılında Cemal Pulak'ın başkanlığı altında Texas A.M. Üniversitesi bünyesindeki sualtı Arkeoloji Enstitüsü tarafından kazısı gerçekleştirilen batık gemi bir savaş gemisidir ve tamamen meşeden yapılmıştır.

Gemide bazı aletler, bir sikke, pişmiş toprak bir tencere, Çanakkale yapımı seramiklere benzer yeşil sırlı kaseler, 12 adet kaide sırlı çanak, bir lamba taşıyıcısı, üçlü kanca, tüfek saçması, birkaç demir ve taş top gülleri, bir çekiç, kazmalar ve bir Roma miğferi bulunmuştur.

### 1.4.3. Şeytan Deresi Batığı



Resim 10. Şeytan Deresi Batığı'nın harita üzerindeki yeri

“Şeytan deresi, Bodrum (Halikarnassos) güneyinde uzanan Gökova Körfezi'nin kuzey kıyılarında, Mazi Köyü yakınlarındaki açık bir koya dökülür. (Bass, 1996; 55)” 1973 yılında süngerci Cumhuriyet, Sualtı Arkeoloji Enstitüsü arkeologlarına batığın yerini göstermiştir.

1975 yılında başlayan kazı çalışmaları INA tarafından Türkiye'de gerçekleştirilen ilk kazı olma özelliği de taşımaktadır. Yapılan dalışlarda büyük bir krater, çift kulplu bir pithos, kırık bir amphora ile çeşitli kaplara ait parçalar çıkarılmıştır. Tunç Çağa tarihlenen batığın birçok yönü hala çözümlenememiştir. Batık alanındaki kum tabakasının ahşap tekne kalıntılarını örterek deniz kurtlarından koruyabilecek derinlikte olması ve kazı sırasında geniş bir alanın kum altındaki

kayalık zemine ulaşıncaya dek kazılmasına rağmen, daha geç döneme ait olduğu sanılan bir adet olta kurşunu dışında, çanak çömlek türü kalıntılardan başka hiçbir esere rastlanamamıştır. Ayrıca u kulplu, u kulpsuz olmakzere altı pithos ele geçmiştir. Kıyı ticaretine uygun küçük bir tekne olduğu düşünülmektedir.

M.. 1600 yıllarına tarihlenmiş olmasına rağmen bilim dünyasının kesin onayını almamıştır. Kazı tamamlandıktan sonra Gökova Körfezi'nde süngerciler tarafından başka bir pithos ve amphora bulunması burada arkeologlar tarafından henüz keşfedilmemiş ve olasılıkla aynı yerel kültüre ait başka batık veya batıklar bulunduğuna işaret etmektedir.

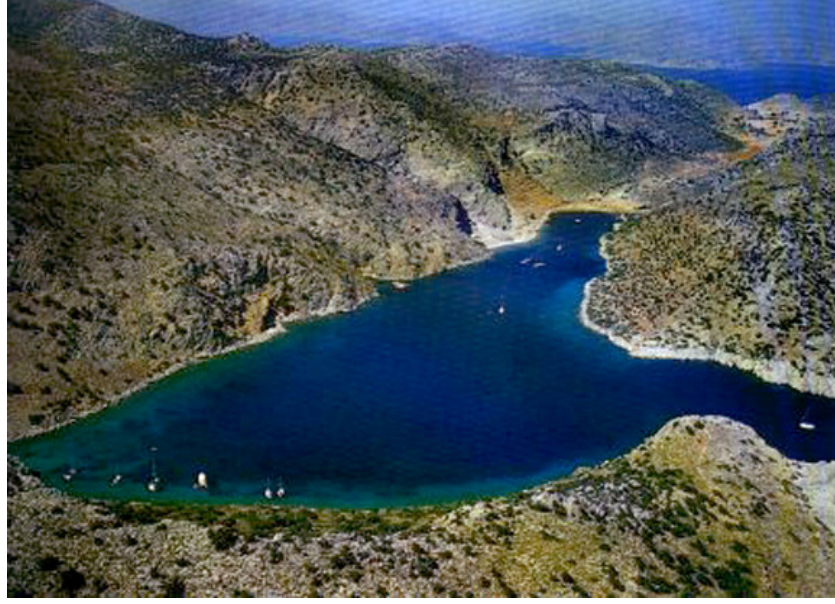
#### 1.4.4. Serçe Limanı Batıkları



Resim 11. Serçe Limanı Batığı'nın haritazindeki yeri

Tam olarak Rodos adasının kuzeyinde Türk kıyılarında yer almaktadır. Koyun girişindeki boğazın doğu yakasında batmış iki gemi, bunların biraz ilerisinde batmış başka iki gemi Serçe Limanı'nın göründüğünden daha az korunaklı bir koy olduğunu kanıtlamaktadır. Denizcileri aldatarak baştan çıkartan bu limandaki batıklardan birisi liman ağzının hemen içinde 30 metre derinde yatan M.. I. veya M.S. I. yüzyılın başlarına ait bir Roma Dönemi Amphora taşıyıcısı, bir diğerisi limanın iç kısımlarında

35-37 metre derinliklerde M.Ö. III. yüzyılın ilk yarısının Hellenistik Döneme ait Şarap taşıyıcısıdır. Bu batığın 150 metre kuzeyinde M.S. XI. yüzyıl Cam Batığı ve bunun doğusunda sığ sularda parçalanmış Hellenistik dönem batığıdır.



Resim 12. Serçe Limanı

#### 1.4.4.1. Hellenistik Dönem Batığı

Bozburunlu sünger avcısı Mehmet Aşkın'ın bulup 1973 yılında INA arkeologlarına gösterdiği Hellenistik döneme ait bir şarap taşıyıcısının kalıntılarında rastlanmaktadır. INA ekibi 1978-80 yılları arasında görünürdeki tüm amphoraları yağmalanmış bu batığın kazısını yapmış, ancak batık alanının büyük bir bölümünün heyelan altında kalmış olduğunu görerek bu tehlikeli kazıya son vermiştir. Batık M.Ö. III. yüzyılın ilk yarısının ortalarına (280-275) tarihlenmektedir. Gemi 35 metre derinlikte bulunmaktadır.

Hellenistik enkaz büyük kaya parçalarıyla kaplı olduğundan kısmen kazılabilmektedir. Gemi 600 amphora içeren şarap kargosu taşımaktadır. Kaldırılan üç amphora katmanının altından saplari olmayan, bir düzineden fazla küre biçimli cam kap çıkmıştır. Çeşitli testiler ve alışılmadık bir düz tepeli amphora, diğer el yapımı tahta, taş ve kurşun eşyaların arasında yer almaktadır. Bu buluntuların altında

geminin gövdesine ait olduğuna inanılan tahta vardır. Tahtanın bir kısmı kurşunla kaplanmış ve yanı sıra kurşun boru parçası ele geçmiştir.

1979 yılında Serçe Limanı Cam Batığı'nın kazısı tamamlanırken bu geminin kazısına karar verilmiştir. Geminin önceden yağmalanması ve cam batığındaki cam keşfinin büyük değeri ve tekne tasarımının ilginçliği, bir dereceye kadar Hellenistik Döneme ait batığı gölgelemiş ve daha ileri düzeyde araştırmaların gerçekleştirilmesini geciktirmiştir.

#### 1.4.4.2. Cam Batık

Serçe Limanı yine süngerci Mehmet Aşkın'ın gösterdiği ve INA'nın 1977-1979 yılları arasında kazısını yaptığı, yükü arasında İslam sanatına ait cam malzeme taşıyan M.S. XI. yüzyıl tarihlenen bir ticaret gemisi ile tanınmaktadır. Kazıda ele geçen buluntular geminin M.S. 1025 tarihinde Karadeniz'e ulaşmak amacıyla Suriye'deki bir limandan yola çıktığını, ancak bilinmeyen bir nedenle Serçe Limanı'nda battığını göstermektedir.

*“Gemi sayıları yüzü aşkın iri taş parçası ile yarım ton kadar iri çakıl taşlardan oluşan toplam iki ton ağırlığında safra taşımaktaydı (Bass,1996, s.43)”* Gemi M.S. 1025 yıllarında büyük bir olasılıkla Karadeniz veya İstanbul civarından yola çıkmıştır. Gemide yolculuk etmekte olan Bulgar tüccarların kişisel malları olan ve Marmara Denizi civarındaki testi fırınlarında pişirilmiş 100 kadar amphora ambarda taşınmaktadır. Ambarlarında yük olarak İslam sanatı ürünü cam ve sırlı kaseler yine İslam kökenli mücevherat, bakır ve bronz kaplar bulunmaktadır. Geminin taşımakta olduğu yükün çoğunluğu İslam kökenli olduğu halde mürettebat ve tüccarların birçoğunun Hıristiyan olduğu anlaşılmaktadır. Batıkta ele geçen toplam dört adet Bizans mühründen üçü üzerinde Hıristiyanlığa ait simgeler vardır. *“İki tonu külçe cam, bir tonu da kırık cam olmak üzere toplam üç ton cam taşımaktaydı. (Bass 1984; 42-47)”* yanı sıra bardak, çanak, şişe, tabak, kandil, sürahi, kavanoz, testi ve ibrikten oluşan iki yüzden fazla değişik cam eşya ortaya çıkarılmıştır. Gemide badem, kayısı, erik ve zeytin gibi yiyecek maddeleri de bulunmuştur. Batıktan Bizans ve İslam tartı aletleri, Bizans el kantarı, kemani matkaplar, çekiçler, baltalar, keserler, bir testere, eğeler ile bilinen en eski kalafat aletlerinin içeren marangoz aletleri takımı ele geçmiştir. Değerli cam ve amphora yüküne ek olarak batık, Ortaçağdan kalma silahlar ve araçlar, satranç ve tavla parçaları, iki döner el

değirmeni, sikkeler, değişik ağırlıklar ve bir altın küpe gibi başka buluntuları da bizlere saklamıştır.



Resim 13. Cam Batık'tan iki adet tabak

Geminin ticari nitelikteki üç tonluk yükü, cam külçeler, kırık parçalar ve çeşitli kaplardan oluşmaktadır. Bu koleksiyonu oluşturan cam yapıtların birbirinden farklı iki yüz tipe ayrıldığı görülmektedir. Buluntular arasında yer alan Fatımî Halifelerinin adı yazılı kalıp baskı cam senceler (ağırlıklar) geminin M.S. XI. yüzyılın ilk yarısında yola çıktığını belgelemiştir.

Serçe Batığı camları dört ana gruba ayrılır. Birinci grup sofraya eşyalarıdır. Bunlar büyük servis tabakları, sürahiler, meyvelik ve kaseler ile bardak ve fincanlardan oluşur. İkinci grup, kavanozlar, şişeler ve damacanalara gibi çeşitli sıvıları depolamak amacıyla kullanılan kaplardır. Üçüncü gruptaki kandiller aydınlatma amacıyla yapılmışlardır. Dördüncü grupta bulunan koku şişeleri, mürekkep hokkaları, hacı şişeleri anı eşyası olarak imal edilmişlerdir.

Serçe Limanı Batığı'nın bilinen ilk modern gemi örneği olması geminin çıkarılmasında etken olmuştur. Gövdenin tamamen çürümüş olması ve bu çürümüş halde bile ahşabın ancak yüzde yirmiye yakın küçük bir bölümünün korunmuş olabilmesine rağmen elde edilen bilgiler şaşırtıcıdır.

#### 1.4.5. Uluburun Batığı



Resim 14. Ulu Burun Batığı'nın harita üzerindeki yeri

Antalya ili Kaş ilçesinin 8,5 mil güneydoğusunda yer almaktadır. Geç Tunç Çağı'na tarihlenmektedir. Kazı çalışmaları 1984-1994 yılları arasında Sualtı Arkeoloji Enstitüsü INA tarafından gerçekleştirilmiştir. Başkanlığını 1984-1985 yıllarında George Bass, daha sonra Cemal Pulak yapmıştır. Genç süngerci Mehmet Çakır tarafından bulunmuştur. Dünyanın en eski batığı olduğu sanılmaktadır.

Geminin yükü çoğunlukla ticari hammaddelerden oluşmaktadır. 84 adet bakır külçe, altı adet büyük pithos, üç adet çok büyük boyutlu taş çapa, 150 civarında Kanaan amphorası, çok sayıda çanak çömlek, pişmiş topraktan yapılmış bir matara kap, duvara asılan yağ kandili veya tütsülük olarak kullanılan başka bir kap bulunmuştur. Yaklaşık 10 ton ağırlığındaki ve büyük olasılıkla Kıbrıs kökenli olan bakır ingotlardan 349 adedi, her biri 25 kg civarında gelen, bildiğimiz dört tutamaklı formda olmakla birlikte iki tutamaklı formda olanlarına da ilk kez bu batıkta rastlanmıştır. Aynı genel formda olmakla birlikte çok daha ufak boyda olan ve tutamakları daha az çıkıntı yapan, yastık biçimli 5 adet külçe de ele geçmiştir. Bu külçelere ek olarak bir tarafı düz diğer tarafı dışbükey profilli yuvarlak veya diskoid (disk biçiminde) forma sahip yaklaşık 130 külçe daha bulunmuştur. Bir ton



ağırlığındaki kalay da yine dört tutamaklı veya daha erken örneğini başka yerde görmediğimiz pide biçimindeki külçeler şeklindedir.



Resim 15. Ulu Burun Batığı'ndan çıkarılan koç başı biçimli içki kabı

Yapılan araştırmalar sonucunda amphoraların içinde menengüç reçinesi taşındığı saptanmıştır. Buradan menengüç reçinesinin Tunç Devri'ne ait önemli bir ticari ürün olduğu anlaşılmaktadır. 170'den fazla kobalt mavisi, turkuaz ve lavanta renkli cam külçe, abanoz kütükler ve Lübnan sediri kütükler ele geçmiştir. Bir düzineden fazla suaygırı dişi, hem bütün olarak hem de kesilmiş bir parça halinde bulunan fildişleri, ud benzeri müzik aletlerinin ses kutusu olarak kullanıldığı sanılan kaplumbağa kabukları, kulp ve kaide kısımlarının eklenmesiyle çeşitli kapların yapımında kullanılabilecek devekuşu yumurtaları, işlenmemiş olarak gemide taşınan diğer malzemeler arasında sayılabilirler. Bunların yanı sıra gemide dönemin işlenmiş sanayi ürünleri de nakledilmektedir. Kıbrıs üretimi yağ kandilleri, ihrac malı pişmiş topraktan yapıma çeşitli kase ve kaplar, ve duvara asılarak kullanılan ancak işlevi henüz saptanamamış olmakla birlikte yağ kandili veya tütsü kabı olduğu sanılan pişmiş topraktan yapıma aplikler pithoslar içinde taşınmaktadır. Gemide ayrıca koçbaşı ve kadın başı biçimli fayanstan içki kapları da yer almaktadır. Değişik tiplerdeki bakır ve tunç kaselerin çoğunlukla çok ince olan cidarları korozyonun etkisiyle büyük oranda dağılıp yok olmasına karşın, ağız kenarı ve kulp gibi daha sağlam bölümlerle geçmiştir.





Resim 16. Ulu Burun Batığı'ndan çıkarılan altın takı ve boncuklar

Gerek işlenmemiş hammadde veya hurda durumunda gerekse işlenmiş mücevherat olarak Fenike'ye ait çok zengin altın takı grubu, kazının değişik safhalarında su yüzüne çıkarılmıştır. Bir kısmı Mısır kökenli olan yüzük ve skarabelerin yanı sıra broşlar, madalyonlar, boncuklar, halka biçimli küçük bir altın bunlar arasında sayılabilir. Batıkta Mısır'da üretilmiş olan altın, elektron, gümüş, steatit ve cinsi saptanamayan bir taştan yapılmış eserler çıkarılmıştır. Çıkarılan diğer eserler arasında, kanat biçimli kapakları olan ördek şekilli iki adet fildişi kozmetik kutusu, yine fildişinden yapılmış, sapının ucu sıkılmış yumruk biçiminde olan muhtemelen bir makyaj kaşığı, suaygırı dişinin koç boynuzu gibi şekillendirilmesiyle yapılan bir borazan, dış yüzüne sürülen doğal zift üzerine olasılıkla renkli cam parçacıkları yapıştırılmasıyla süslenmiş deniz kabuğundan yüzükler, cam, fayans, akik, kehribar, kuvars, altın, kemik, deniz kabuğu ve devekuşu yumurtasından yapılmış binlerce boncuk çıkarılmıştır.

Kenaan, Myken ve büyük olasılıkla İtalya kökenli kılıçlar, Yakın doğu kökenli bir zırh pulu, bilezikli balta başı, hançerler, gürzler, kamalar, mızrak ve ok uçları gibi çok sayıda silah da gün ışığına çıkarılmıştır. Çok sayıda orak, biz, delgi, testere, maşa, keski, balta, saban demiri, bileği taşı ve keser de batıkta ele geçen malzemeler arasında yer almaktadır. Çeşitli hayvan şekilleri verilmiş (zoomorfik) terazi ağırlıkları (boğa, inek, buzağı, ördek, kurbağa, aslan, sphenks gibi hayvanların yanı sıra üç buzağısı önünde diz çökmüş durumdaki bir çobanı tasvir eden çeşitli terazi ağırlıkları) bulunmuştur. İki çift metal kabın terazi kefeleri olduğu düşünülmektedir. Bir diğer terazi kefesi kısmen korunmuş ahşap muhafazası ile birlikte ele geçmiştir.



Resim 18. Ulu Burun Batığı'ndan çıkarılan sphenks şeklinde terazi ağırlığı

Gemide bulunan badem, çam fıstığı, nar, incir, zeytin, kurutulmuş durumda ya da şarap olarak taşınan üzüm, çöre otu, sumak, kişniş, buğday ve arpa kalıntıları taşınan gıda maddelerini göstermektedir. Ayrıca balık ağı kurşunları, olta iğneleri ve tunçtan yapılmış üç uçlu çatal gemide seyir sırasında balık avlandığını göstermektedir.

Uluburun gemisi ilk önce birbirlerine zivanalar ile kenetlenen kaplama tahtalarının bir araya getirilip omurga ile birleştirilmesiyle inşa edilmiştir. Kaplama tahtaları ve omurga sedir ağacından, zivana dilleriyle kavelaları (ağaç çivileri) meşeden yapılmıştır. Gemiye dalgalardan korumak için küpeştelere yerleştirilen ince dallardan örülmüş, paravan benzeri bir oluşuma ait kalıntılar ele geçmiştir.

Uluburun batığı Geç Tunç Devri'nde doğu Akdeniz Bölgesi'nde, bakır, kalay ve diğer bazı hammaddelerin, doğudan batıya deniz yoluyla nakledildiğini gösteren önemli somut bir kanıt olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak Kenaanlılara özgü takılar, Mısır kraliçesi Nefertiti'ye ait altın skarabe de buluntular arasında ortaya çıkıyor. Makyaj kutuları, Miken kılıçları, içki kapları, toprak mühürler ve tarihlenebilen en eski kitap kazıya ayrı bir değer katıyor. Mısır'dan Suriye'den temin edilen sayıları yüz elliyi aşan yuvarlak, yassı, kobalt mavisi, turkuaz ve lavanta renklerindeki cam külçelerin Myken dünyasına ihraç edilmek üzere gemiye yüklendiği sanılmaktaydı.

#### 1.4.6. Bozburun Batığı



Resim 19. Bozburun Batığı'nın harita üzerindeki yeri

Marmaris Selimiye Köyü yakınlarında, Küçüven Burnu'nda yer almaktadır. Kazılar George F. Bass başkanlığındaki INA tarafından yürütülmektedir. Kazı başkanı Dr. Frederick M. Hocker'dır. Sünger avcısı Mehmet Aşkın'ın 1973 yılında INA takımına gösterdiği batıklardan biridir. Kazısına 1995 yılında başlanmıştır. 26 m. derinlikte yer almaktadır.



Resim 20. Bozburun

500 kadar amphora, günlük kullanım kapları, pişirme kapları, Bizans tipi çapalar, demir parçaları, küçük tuğlalar, inşa taşları, bakır bir testi, sürahiler, cam kadeh, balık ağı kurşunları, iki adet seramik sofrta takımı, bir içki kabı, iki adet keçi dişi, bir kuş bacağı kemiği ele geçen buluntular arasında yer almaktadır. Yapılan analizlerde amphoralarda şarap taşındığı anlaşılmıştır. Kaplardan birisi ise zeytin içermektedir. IX. yy.a ait bir ticari yük gemisidir.

#### 1.4.7. Tektaş Batığı



Resim 21. Tektaş Batığı'nın harita üzerindeki yeri

Çeşme yarımadasının güneybatısındaki Tektaş Adası'nın civarında bulunan batık yaklaşık M.Ö. 440-425 yılları arasına tarihlenmektedir. Çeşme'nin 15 mil güneydoğusunda Tektaş Adası ve civarı koylarının birçok gemiye mezar olduğu bir INA araştırmasında ortaya çıkarılmıştır. Bu bölgede M.S. V. yüzyıl Asır Batığı, Değirmen Taşları Batığı ve Mermer Sütun Batığı gibi batıklar da mevcuttur.

Bu batıkta iki yüzü aşkın amphora, yağ kandilleri, kemikler, mermer kadehler, antik çağ vazoları üzerinde görülen göz imajının işlendiği bir mermer disk bulunmuştur.

#### 1.4.8. Pabuç Burnu Batığı



Resim 22. Pabuç Burnu Batığı'nın harita üzerindeki yeri

2001 yılında George Bass ve ekibinin gerçekleştirdiği yüzey araştırmaları sırasında bulunmuştur. Bodrum yakınlarındaki Orak Adası'nın hemen batısında yer almaktadır. VI. yüzyılın ikinci çeyreğine tarihlenmektedir. Kazı çalışmaları 2002 yılında başlamıştır. 30 m. derinlikte yer almaktadır.

29 tanesi sağlam olarak ele geçen yaklaşık 240 amphora bulunmaktadır. Amphoraların içlerinden zeytin ve üzüm çekirdekleri, fındık kabukları ve ağzlarını tıkamakta kullanılan ağaç kabukları ele geçmiştir. Bazı amphoraların içi reçineyle sıvanmıştır, esas kargosunun şarap olduğu yanı sıra zeytinyağı da taşındığı düşünülmektedir. Ayrıca düz tabaklar, kaseler, mortarlar, oinochoeler, sürahiler, olpeler, siyah astarlı İon seramiği parçaları, büyük bir taş çapa bulunmuştur. Yoğun olarak üzüm çekirdeği ele geçmesi üzüm veya kuru üzümün de gemide taşınan mallar arasında yer aldığını ancak sualtında korunamayan sepet veya çuvallarda taşındığını düşündürmektedir. Ele geçen gemi ahşapları geminin yunan gemi yapım tekniğinde inşa edildiğini düşündürmektedir.

## **2. SUALTI SERAMİK BULUNTULARININ RESTORASYONU VE KONSERVASYONU**

### **2.1. Seramik Konservasyonunun Gelişimi**

En erken seramik ürün doğal olarak kullanım amaçlı olup dini ve dekoratif objeler de oldukça erken dönemlerde üretilmişlerdir. Kullanım amaçlı, dini veya dekoratif amaçlı olsa da zarar görmüş objelerin restorasyonu ve tamiri yapılmaktaydı. Çünkü kullanım amaçlı objeler kıtlık nedeniyle, diğer objeler de artistik nedenlerden ötürü değerliydi. İnsanların seramik objeleri tam olarak ne zaman tamir etmeye başladıkları bilinmemektedir, fakat en eski tamir görmüş örnek M.Ö. 7000'lere tarihlenmiştir ve British Museum'da sergilenmektedir.

Ahşap ve metal gibi diğer malzemelerden yapılan objeler, objenin üretildiği malzemenin aynısı ile onarılıyordu ve üretimdeki işçilik becerisinin benzerini gerektiriyordu. Seramik objelerin restorasyonunda seramik malzemeler başarı ile kullanılmış olsa da parçaları birleştirmenin ve analizinin zorluğu ve pişirme işlemi süresince malzemenin değişiminin yarattığı sorunlar yüzünden her zaman başarılı bir şekilde kullanılamıyordu. Bu nedenle restorasyonda seramik yerine kullanılabilir başka malzemeler de araştırıldı, sonuç olarak çok çeşitli malzemelerin kullanıma girmesi ile değerli objelerin yanı sıra daha değersiz olanlarının da tamir ve restorasyonu yapılmaya başladı.

Geçmişte onarım yapan insanlar oldukça çeşitliydi. Uzman tamirciler şüphesiz bu işi yüzlerce yıldır yapmaktaydılar. Fakat Mr. Beeton'un "Book of Household Management" (1861;1915) adlı eserinin erken basımında, becerikli hizmetçilere; kırık seramiklerin çeşitli yapıştırıcılarla nasıl onarılacağı ile ilgili tavsiyeler bulunmaktadır. Restore edilmiş birçok arkeolojik buluntunun en eski restoratörleri muhtemelen kazı arazisinin sahibinin hizmetçileriydi. Fakat restorasyon, 19. yüzyılın sonunda farklı bir disiplin olarak şekil almaya başladı. Almanya'da Freidrich Rathgen konservasyon üzerine kil tablet ve vazoları içeren kapsamlı bir yazı yazdı (1905). Daha sonra Arthur Lucas Seramik konservasyonu üzerine ilk İngilizce cildi yayınladı (1932). O zamandan beri seramik konservasyonu uzmanlığı konservasyonun diğer tüm alanları ile birlikte hızla gelişmeye başladı. (Buys-Oakley, 1993; 63) Ve bu gün dünya genelinde enstitü ve müzelerde çalışan özel seramik konservatörleri vardır.

### **2.2. Seramiğin Bozulma Nedenleri**

Denizlerde coğrafi farklılıklara bağlı olarak sayısız çeşitlilikte sualtı ortamı gelişmiştir. Deniz suyunun içinde 70 kadar kimyasal madde vardır. Bu kimyasal yapıda klor, sodyum, sülfat, mangan, kalsiyum ve potasyum iyonları bütünü %99.5'ini oluştururlar. Demir ve silisyum ise deniz suyundaki küçük yapıyı oluşturan

maddeler içindeki en önemli elementtir. Denizlerde tuzluluk oranı ortalama %35'dir. Açık denizlerde bu oran %32-36 arasındadır, iç denizlerde ise daha yüksektir. Örneğin Akdeniz'de %38,6'dır. Deniz suyundaki bu değişimlere rağmen asıl elementlerin oranları sabittir. Saf suyun pH değeri 7.00'dir ve nötrdür. Bu oran düştükçe asit özellikleri, yükseldikçe ise alkali (baz) özellikleri hakim olur. Deniz suyundaki pH ise 7.5-8.4 arasında değişmektedir

Deniz içindeki seramik eserlere deniz suyunun yanı sıra deniz canlılarının da etkisi vardır. Tek hücreli deniz canlıları, mavi, yeşil, kahverengi ve kırmızı deniz yosunları, denizaneleri, süngerler, mercanlar, yüzey kurtları, tüp solucanları, midyeler, karından bacaklılar, denizyıldızları bunlardan bazılarıdır. Pişmiş toprak kalıntıları bu deniz oluşumlarınca kaplanmış, lekelenmiş ve yüzey tabakaları bozulmuş olarak bulunabilirler. Canlılar su üzerine çıkartılmalarından sonra büyümeye devam etmezler; ancak cinslerine göre üzerlerinde buldukları kalıntıların yapılarında fiziksel ve kimyasal değişiklikler yapmaya devam ederler. En karakteristik olanları topluluk olarak yaşayan organizmalardan kurtlar, mantarlar, bakteriler ve yosunlardır. Bakteriler deniz suyu içinde her yerde bulunurlar. Kalıntı suya girer girmez bakterilerce sarılır ve biyolojik bozulmalar başlar.

Gemilerin batarken oluşturdukları sarsıntı veya deniz içindeki su dalgalanmaları pişmiş toprak kalıntılara deniz suyunun zamanla vereceği bozulmadan daha çok zarar verir.

Çökeltide gömülü seramikler bazen asidik olabilen çevreyle kuşanmış olduğundan bozulmaya maruz kalabilirler. Bu durum meydana geldiğinde seramik gövdede bir takım çözümler olabilir. Sülfat indirgeyici bakterilerin bulunduğu çevrelerle de sıkça karşılaşılır. Özellikle de ahşap ve metal gibi diğer bakterilerle ilişkili olan seramiğin ağır lekelenmesiyle sonuçlanır. Seramik eğer gevrekse ve düşük pişirimliyse lekeler seramiğin derinlerine işler. Yassı Ada'dan çıkarılan seramiklerin çoğu organik lekeler tarafından siyahlaşmıştır.

Seramikler bozulmalarına neden olacak etmenlere (toprak, su) maruz kaldıklarında bir süre sonra bozulma hızları yavaşlar ve buldukları ortamla aralarında bir denge oluşur, bu ortamın değişmesi seramiğin bozulmasını da hızlandırır.

Porselen ve stoneware (pekişmiş bünye) gibi iyi pişmiş ve gözenekleri küçük olan seramikler çok iyi korunmuş olarak bulunurlar. Bununla birlikte deniz organizmaları ve kalkerle kaplanmış olarak ele geçmeleri çok sık karşılaşılan olaylardandır.

Diğer seramiklerde, özellikle düşük pişirimli olanlar ve kötü bir şekilde sırlanmış olanlarda, seramik gövdenin dağılması, sırların kalkması ya da çatlaması şeklinde bozulmalar görülebilir.

Bozulmalar az pişmiş kalıntılar üzerinde daha etkilidir. Pişmiş toprak kalıntıların kurumasına izin verilirse tuz kristalizasyonu eser içinde ve sır altında basınca yol açarak parçaların kopmasına, çatlamalara ve kırılmalara neden olabilir. (Kocabaş, 1998; 25) Pişmiş toprak kalıntılardaki genel problem deniz suyunun dokularına veya sır altına emilmesidir. Diğer bozulma nedenleri kimyasal ve biyolojiktir. Ayrıca kalker tabakalarının yüzeyde birikerek sert bir tabaka oluşturması sıkça görülen olaydır. (Kocabaş, 1998; 92)

Seramiklerin bozulma nedenlerini üç ana grupta inceleyebiliriz; fiziksel bozulma, kimyasal ve biyolojik bozulma, kir ve lekelerden kaynaklanan bozulma.

### **2.2.1. Fiziksel Bozulma**

Mekanik zararlar, kırılmalardan dolayı seramik objelerin bozulmalarının geri dönüştürülememesine neden olmaktadır. Yaygın olarak özensiz taşıma ve paketlemeden kaynaklanan bozulmalar görülür, yanı sıra Vandalizm, çözülebilir tuzların emilimini takip eden kuruma, donma, konservasyon sırasında düşünmeden yapılan uygulamalar da bozulmaya neden olur. Seramik objeler mekanik zararlardan diğerlerine nazaran daha çok etkilenirler.

Fiziksel bozulma temel olarak yedi başlık altında incelenecektir.

#### **2.2.1.1. İmalat Hataları**

Seramik objelerde kullanımdan önce de bozulmalar meydana gelebilir. Bunun çok çeşitli nedenleri vardır. Genellikle bu nedenler arasında hatalı şekillendirme, hatalı dekor ve özensiz, uygun olmayan pişirimler sayılabilir.



### **2.2.1.2. Çarpma Zararları**

Kırılganlıkları yüzünden çok uzun süre kullanılan objelerde çizgi ve lekeler oluşur. Müzelerde bile taşıma, depolama ve saklama sırasında bu tür çevresel zararlar meydana gelebilir. Kabın gevrekliğine bağlı olarak sıklıkla kırık kenar boyunca parça kayıpları görülür.

Sel, deprem, yangın gibi büyük felaketler çatlak ve kırıklara neden olabilir. Konservasyon sırasında da zarar verilebilir, örneğın aşırı güç uygulanması, keski ve çekiç kullanılırken yada dolguları çıkartmak için taş tozu kullanılırken dikkatli olunmaması. Arkeolojik sitelerden objenin kaldırılması sırasında dikkatsiz davranılması da mekanik hasara neden olabilir.

### **2.2.1.3. Aşındırma**

Yemek servisinde kullanılan tabaklar, çatal bıçaklardan veya sert yapılan temizlikten dolayı aşınabilirler ve diğeri sır dekorasyonları bundan etkilenebilir. Aynı zamanda yıkama ve sıralama sırasında iç içe geçen tabaklar birbirinin sırnı çizerek aşındırabilirler.

Fazla dolgu maddelerinin ve yüzey tortularının temizliğı veya yüzey kaplamalarının düzeltilmesi sırasında aşındırıcı kağıt, film, kumaş, eğe, dişçi motoru kullanımı da aşınmaya neden olabilir. Hard-paste porselenler (sert porselen) bile kolayca çizilirken düşük pişirimli ve bu nedenle yumuşak gövdeli ve sırlı kapların yapısı gereğı hasara daha meyilli olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Kumul ve çöllerdeki kumların yer değıştirmesi sonucu seramikler üzerinde olağandışı tahribatlar görülebilir. Bu gibi durumlarda kum aşındırıcı olarak rol oynar. Buna maruz kalma yoğunluğuna ve süresine bağlı olarak yüzey tamamen aşınabilir veya hafif bir matlaşma görülebilir. Sualtı kazılarında çıkarılan objeler suda yüzen partiküllerin aşındırması sonucu zarar görür.

#### **2.2.1.4. Termal Şok Zararları**

Termal şok ani ısıtma veya soğutmadan kaynaklanır. Sır ya da gövdenin çatlaması veya tamamen kırılmasına neden olabilir. Tüm sırlar bir dereceye kadar strese dayanıklıdır. Fakat obje ısınma ve soğumaya maruz kaldığında sırla gövdenin genişleme ve daralma oranları arasındaki farktan dolayı sır çok gerilir ve çatlar.

#### **2.2.1.5. Çözünebilir Tuzların Sebep Olduğu Zararlar**

En zararlı faktörlerden biri, sudaki çözünebilir tuzların gövde içine emilimidir. Tuzlar yüksek bağıl nemde sıvılaşma eğilimi gösterirler ve sonraki kuruma periyodu boyunca tekrar kristalize olurlar. Bu da tahribata neden olur. Yeni şekillenen kristaller tuz solüsyonundan daha büyük bir hacim kaplarlar ve seramiğin yapısında çok büyük bir baskı yaratırlar. Sonuçta yüzey tabakası pul pul dökülebilir veya gövde parçalanıp dağılır. Kristalizasyonun meydana gelme hızı zararın şiddetini etkiler. Hız da objenin bulunduğu havanın sıcaklık derecesine ve bağıl nemine bağlıdır. Bu tip bir zarar porselen ve tamamen vitrifiye edilmiş stoneware kaplarda meydana gelmez, çünkü çözeltideki tuzların girmesine imkan veren açık gözenekleri yoktur.

Bu tip bozulmayla en yaygın olarak ilişkilendirilen çözünebilir tuzlar klorür, nitrat ve fosfattır. Klorürün ana kaynağı deniz suyudur, fakat çürümüş hayvan dokuları ve sidikte de bulunur. Nitrat ve fosfatlar çürümüş organik maddelerden gelir ve fosfatlar fırınlarda külden dolayı büyük konsantrasyonlarda bulunur. Karbonat ve sülfatlar çözünemeyen tuzlar sınıfına girseler de aslında yavaşça çözünürler ve bu tür bir zararla ilişkilendirilebilirler.

Çözünebilir tuzların emiliminden kaynaklanan problem sadece topraktan değil kabın temasta bulunduğu kimyasallar ve yiyeceklerden de gelir. Gıda maddelerini (balık, et ve sebzeler) tuz içerisinde saklamada kullanılan kaplar ve pişirme kapları yiyecekleri hazırlama sırasında tuzu emerler. Hayvan kanlarını toplamada kullanılan kapların bile (kanlar yüksek oranda tuzlu sıvı oldukları için) emdikleri tuzlar nedeniyle zarar gördüğü bilinmektedir. Kimyasal bileşikler saklamada veya diğer amaçlarla kullanılan kavanozlar da risk altındadır.

Tuzlar kolayca sıvılaşabildiklerinden çok zararlıdır. Doğada bu tabiiatta meydana gelen en yaygın iki tuz magnezyum ve kalsiyum klorürdür. Kalsiyum klorür

deniz suyunda yoğun olarak bulunur, magnezyum klorür ise doğal depozitlerde sodyum klorür ile birlikte bulunur. İki potansiyel tehlikeden ilki şüphesiz deniz suyudur, bu nedenle seramikler denizden çıkartılırken çok dikkatli olunmalıdır. Deniz çevrelerinde tuzların emilimi kabın gözenekliliğine ve sualtında kalma süresine bağlıdır. İkincisi ise Yakın Doğu gibi toprakta doğal olarak oluşan tuzların bulunduğu kuru ve yarı kuru çevrelerdir.

Daha önce de söz edildiği gibi asıl zarar sıvılaştan tuzların tekrar kristalize olmasından ileri gelir. Bu nedenle nemli kabın nemli, kuru kabın kuru olarak tutulması önerilmektedir.

Metal lekelerini ya da tortuları çıkarmak için asit kullanımı ve yağların ya da mumun temizlenmesi için alkalilerin kullanımı gibi bazı konservasyon müdahaleleri sırasında da gözenekli seramiklere çözünebilir tuzlar girebilir. Bu tür uygulamalar kabın saf suya iyice daldırılması işlemi izlemelidir. Bir diğer tedavi de lekeleri temizlemede kullanılan klorlu ağartıcılardır. Klor iyonları gövdede tuz bırakabilir ve obje kurduğunda bahsedilen hasarlar meydana gelebilir. Paris veya dişçi alçısı kullanımı eğer uygulandığı bölümlerde ayırıcı bir tabaka oluşturulmadıysa sülfat kirlenmesine yol açabilir ve obje eski alçı restorasyonlarıyla suya daldırılırsa bu tür bir tehlike oluşabilir.

#### **2.2.1.6. Donmanın Zararları**

Gözenekli kapların donmaya maruz kalmaları da risktir. Bu sıcaklığın sıfırın altındaki derecelerde seyrettiği, kışların çok uzun sürdüğü ülkelerde karşılaşılan bir durumdur. Seramiğin gözeneklerinde buz oluşması nedeniyle hasar meydana gelir, yüzeye etki eder, özellikle sırlı seramiklerde sır gövdeden ayrılır. Toprak ya da depozit yüzeyine yakın bir yerde gömülü duran seramik yağmur sularını emer ve havanın soğumasıyla su donar ve seramik bünyesine büyük bir basınç yapar.

#### **2.2.1.7. Bitki Köklerinin Sebep Olduğu Zararlar**

Islak koşullarda gömülü olan seramik yumuşamaya başlar, bitki kökleri gövdeye nüfuz ederek tahribat yaratır. Bu özellikle asitli toprağa gömülmüş,

kremasyonda kullanılan urnelerde görülür, çünkü bitki kökleri urnelerin içindeki zengin gıda maddelerine doğru ilerler.

### **2.2.2. Kimyasal ve Biyolojik Bozulma**

Kimyasal bozulmanın bazı önemsiz formları günlük evsel kullanım koşulları altında meydana gelebilir. Önemlileri ise sadece çetin koşullara maruz kalan seramiklerde görülür. Bu tür koşulları ıslak çevrelerde gömü (özellikle oldukça asit ve alkali doğa), yangın ve ayırıcı ajanlar, güçlü asitler veya alkaliler gibi bazı tedavi malzemelerine maruz kalma yaratır. Bu tür koşullar altında, asit ve alkalilerle reaksiyona girme, erime veya ayrılma sonucu bazı parçalar gövdeden eksilebilir. Yüksek sıcaklıktaki yangın gibi uç koşullarda gövde bileşimi, sır ve ya mine değişime uğrayabilir.

Kimyasal bozulmayı da altı başlık halinde inceleyebiliriz.

#### **2.2.2.1. Su**

Düşük pişirimli seramikler (600 °C civarı) eğer ıslak koşullara maruz kalırsa rehidrasyona uğrar. Sonuç olarak ıslak gömü koşullarında obje ya dağılır ya da kötü bir deformasyona uğrar. Daha yüksek pişirimli earthenware'ler (gözenekli bünye) katkı malzemesi olarak bazıları suda çözünebilir mineral parçaları içerebilir. Eğer seramik ıslak ortamda bırakılırsa jips (hidratlı kalsiyum sülfat) ve kalsit (kalsiyum karbonat) suda çözülür. Eğer earthenware jips katkısı içeriyorsa toprak ya da depozitteki su sızıp jips partiküllerini yavaş yavaş çözer. Tersine durgun koşullarda jips partikülleri doygun tuz çözeltisiyle çevrilir, partiküllerin çözülmesi çok daha yavaş olur. Kalsitin çözünme davranışı oldukça farklıdır, saf suda çözünebilirliği oldukça düşüktür. Doğada istisnasız bir şekilde karbondioksit içinde çözülmüş halde su bulunur, çok daha fazla çözünür olan kalsiyum bikarbonatın oluşumu sonucu kimyasal bir reaksiyon meydana gelebilir. Bir kere gömü ortamından süzülen su, karbondioksit içindeki yakında çıkacak ve yerine gelmeyecek olan hareketsiz sudan çok daha zararlıdır.

Suda bırakmayı sürdürme konservasyon uygulamasının bir parçası olarak (örneğin çözünebilir tuzların veya lekelerin uzaklaştırılmasında) kullanılabilir ve

çözünebilir parçalar aynı yolla gömülü kaldığı süre boyunca düşük pişirimli kaplardan süzülüp eriyebilir.

#### **2.2.2.2. Asit Saldırısı**

Yer suları gömülü seramiklerle temas ettiğinde asitli doğası gereği gövdede kalkerle kaplı bölümlere saldırarak su ile sürükleyip objeden ayırıp gözenekli bir görünüm yaratacaktır. Bazı sırlar aynı yolla bozulmaya uğrar. Silika ağındaki alkaliler yüzeye göç edip sodyum ya da potasyum hidroksit seyreltik solüsyonunu oluşturmak için sudaki hidrojen iyonlarıyla birleşeceklerdir. Bu sonuç silisin yüzey tabakasında meydana gelip sırnın saydamlığını kaybettirir.

Demir lekelerinin çıkarılması gibi bazı konservasyon tedavileri güçlü asitlerin kullanımını içerebilir. Bu koşullarda asit uygulaması asitli yer sularıyla aynı şekilde gövdede kalkerle kaplı bölümlere saldırabilir.

Evsel kullanım kapları gıda maddelerindeki asitlerin saldırısına uğrayabilir. Bu tür bozulmadan sorumlu dört temel asit vardır: meyve sularındaki sitrik asit, elma suyundaki malik asit, çay, kahve ve viskide bulunan süksinik asit, asetik asit (sirke). Yiyecekler bu asitleri içerdiğinde pişmiş sırla temas ederse sıra saldırır. Saldırının derecesi ölçülemeyecek kadar küçük olabilir. Fakat pişmiş sırların bazı tiplerinde zehirli metalik bileşiklerin sırnın dışında çözündüğü durumlarda saldırı oldukça fark edilebilir olabilir. Metalik bileşikler selenyum, baryum, çinko, kadmiyum, antimon, kurşunu içerir. Bunlardan son dördü, özellikle de kurşun, çok büyük problemlere neden olur, çünkü kurşun yaygın bir sırnın muhteviyatıdır ve diğer eritkenler sırnın parlaklığını, çatlamalara karşı direncini ve oluşmasını etkilemeksizin düşük pişirimli sırlarda sonuç vermezler. Kurşun eritkeni içeren sırnın üstü mineler asitlerin saldırısına uğrayabilirler. Ticari düşük çözünürlüklü sırlar daha dirençliyen işlenmemiş kurşun bileşiklerinden hazırlanan kurşun sırlar özellikle asit saldırılarına karşı zayıf olabilirler. Kristalin ya da “artistik” sırlar, kristalinin içindeki metalik bileşiklerden dolayı sırnın yüzeyi üzerinde tortu bırakır, saldırılara karşı zayıftır, dayanıksız kristal kafesleri yapar. Bor, işlenmemiş kurşun, bakır, potasyum ve sodyum ilaveleri kurşunlu sırların çözünürlüklerini artırırken titanyum, silisyum, kalsiyum ve alüminyum çözünürlüğü azaltır. Stoneware ve porselen sırlar, metal eritkenlerin

yokluğundan dolayı saldırılara karşı daha zayıftırlar, alüminyum ilavesiyle ekstra direnç verilebilir.

### **2.2.2.3. Alkalın Saldırısı**

Cam gibi davranan vitrifiye olmuş silisyumun çökmesi yüzünden Roma terra sigillata gibi bazı yüksek pişirim gövdelerin bozulabilmesine rağmen, alkalili koşullarda gömü ortamında seramiğin gövdesinden ziyade sıran etkilenmesi daha olasıdır. Camın ve dolayısıyla sıran bozulması alkalili koşullarda asitli koşullardan daha hızlıdır. Yaprak yaprak yüzeye ışığın yansımından dolayı gökkuşağı gibi yanardöner bir renk oluşabilir. Eninde sonunda yüzey pul pul olup dökülür. Nemli ve sıcak iklimlerde saldırı kuru ve soğuk koşullardan çok daha sert olacaktır. Sıraların renkleri eriyen alkalilerden etkilenebilir ve çözünemeyen metal tuzlarının artıkları sıklıkla yüzeyde kalıp yanardöner bir efekt verirler.

### **2.2.2.4. Kurşun Sülfür Lekelenmesi**

Bazı anaerobik koşullar altında çürüyen bitki ve hayvan dokuları bakterilerin çoğalmasına izin verir ve kurşunlu sirlara fena halde zarar verebilir. Bu bakteriler sülfat indirgeyici bakteriler olarak bilinirler, çünkü onların metabolizmaları sülfatı hidrojen sülfüre dönüştürmeye bağlıdır. Kurşun sirlar, özellikle ham olanlar, kurşun sülfür üretmek için hidrojen sülfürle reaksiyona girerler. Kurşun sülfür suda çözünmez, tüm sır tamamen siyahlaşabilir ve dekorasyon varsa tamamen görünmez olur.

### **2.2.2.5. Ayırıcı Ajanlar**

Ayırıcı ajanlar seramiklerden bazı tortuların çıkarılmasında kullanılabilir ve bazı ticari temizlik ajanlarında da bulunabilir. Toz ve sıvı ticari bulaşık deterjanlarında da bulunur. Bunların kullanımından yüksek kurşunlu sirlar ve sır üstü dekorasyonlar kötü bir şekilde etkilenebilir. Hayvan kemikleriyle ilişkili gömülerde kurşun sirlar bozulabilir. Bu kemikteki ayırıcı ajan formundaki fosfat iyonlarının salınmamasından kaynaklanır.

#### **2.2.2.6. Yangın Sebebiyle Değişim**

Seramiklerin dayanıklılığı üretimleri boyunca yüksek sıcaklıklara maruz kalmalarına atfedilebilir. Bu nedenle seramik bir obje akabinde benzer derecelerde ısıtılırsa mikro yapısında değişim meydana gelebilir. Değişimin meydana geldiği sıcaklık objenin fırınlanma sıcaklığıyla ilişkilidir. Bu nedenle nispeten düşük derecelerde fırınlanan sır üstü dekorlar sıra nazaran daha düşük sıcaklıklardan etkilenebilirler ve sır etkilenmeden dururken doku ve renkte değişimler görülür. Pişmemiş dekorasyon uygulaması varsa elbette oldukça düşük sıcaklıklardan etkilenecektir.

#### **2.2.3. Kir ve Lekelerden Kaynaklanan Bozulma**

Yüzeysel kir, birikinti ve lekeler seramik objelerde fiziksel bozulmaya neden olmazlar. Ancak, objenin estetiğini bozarlar. Objeye dekoratif amaçlıysa bu önemli bir bozulma tipi olarak görülmelidir.

Birikintiler seramik yüzeyinde olabilir veya seramiğin boşluklarından içerilere derinlere doğru ilerleyebilir. Bunlar kullanımdan, gömü ortamından, sel ve ya yangından ya da dikkatsiz konservasyon işlemlerinden kaynaklanabilir. Gömü ortamına ve koşullara bağlı olarak değişik tiplerde leke ve kabuklanmalar ortaya çıkar. Gözenekli earthenwareler lekeler ve yayılımcı kabuklanmalara karşı daha eğilimlidirler.

Kir ve lekelerin seramikler üzerindeki olumsuz etkilerini de altı başlıkta inceleyebiliriz.

##### **2.2.3.1. Yiyecek Lekeleri**

Yiyecek hazırlamakta kullanılan earthenware vazolar ve tabaklar, gıda maddelerinin sırdaki çatlaklara sızarak gözenekli gövde içine emilmesinden dolayı lekelenmeye başlarlar. Eğer kap ısıtılırsa yağlı lekeler kötüleşir.

### 2.2.3.2. Kabuk Bağlama

Kap çiçek vazosu veya kaynar su kabı olarak kullanıldıysa iç yüzeyinde kireçli tortular oluşabilir. Yağ lambası gibi diğer kullanımlar objenin yüzeyinde diğer türlerde kabuklanmalara neden olabilir.

Arkeolojik sitelerden gelen seramikler, basit bir yıkama işlemi ve ya hafifçe sürterek çıkarmanın imkansız olduğu tortu tabakasıyla kaplı olabilirler. Bu tortular genelde beyaz veya kirli beyaz olarak görülür, fakat depozitteki diğer malzemeler nedeniyle lekelenebilirler, örneğin demir bileşikleri kırmızımsı sarı lekeler verebilir. Bu tür tortular üç kimyasal türün birinden ileri gelir: kalsit (kalsiyum karbonat), jips (hidratlı-su ile birleşmiş- kalsiyum sülfat) veya silis. Tortu bu bileşiklerin ikisi veya üçünün çeşitli oranlarda bir araya gelmesiyle de oluşabilir. Kalklasit (kalsiyum sulu klorasetat minerali) genelde toprakta doğal olarak bulunur, kalsit ve jips yağmur suyuyla çamur veya alçının çökmesinden türer ve seramikler üzerindeki kireçtaşı mağaralarındaki dikitlerin oluşumuna benzer oluşumlar yaratır. Vitreus (camlaşmış, pekişmiş) veya sırlı kaplarda tortu sadece seramiğin yüzeyinde oluşur. Tortu gözenekli seramiklerin boşluklarında oluştuysa çıkarılması zor veya imkansız olabilir. Silisli tortuların çıkarılması daha da problemlidir. Serin ve ılıman iklimlerde yağmur suyu içindeki silis solüsyonu oldukça düşüktür ve tortu oluşumu da hafif olmaktadır, fakat tropik iklimlerde silis solüsyonu çok daha fazladır ve silis tortularına rastlanır. Silikatlar suda kolayca çözünemezler, asit kullanımı da hem seramik hem de konservatör için tehlikeli olabileceğinden tercih edilmez. Karbonatlı silikat, sülfat kristalizasyonu çözünebilir tuzların kristalizasyonundan daha yavaştır. Objenin yapısını parçalama olasılığı yoktur.

Deniz çevrelerinden çıkartılan objeler üzerindeki tortu, deniz suyunda bulunan kalsiyum karbonattan ileri gelmektedir. Deniz organizmalarının eksoskeletonları (omurgasız kimi hayvanların dışını örten sert kabuk) , deniz kabuğu ve kum objelerin üzerinde kabuk bağlayabilir ve onları tamamen gizleyebilir.

Oldukça yüksek oranlarda demir içeren gömülerden gelen seramikler bazen demir bileşikleri tortusuyla kaplı olarak bulunur ve killi topraktan çıkanlara benzer. Oluşumları da aynıdır. Toprağın üst katmanlarında demir bileşikleri yağmur suyunun içinde çözülürler.



### **2.2.3.3. Kf Oluşumu**

Nemin yüksek olduğu yerlerde sırsız kaplarda kf oluşması problemi görülür. Atmosferde normal olarak bulunan kf sporları seramiğe bulaşır, obje üzerinde herhangi bir organik kalıntı varsa nem yüksek seviyelere ulaştığında büyümeye başlarlar. Earthenware objeler gzenekliliklerinden dolayı bu durumdan daha çok etkilenirler.

### **2.2.3.4. Metal Lekeleri**

Topraktan ıkarılan seramiklerdeki leke türlerinin en yaygınlarından biri demir lekeleridir. Yüksek demir içeren gmlerdeki earthenware kaplar çözünebilir demir bileşiklerini absorbe ederler ve kırmızımsı sarı lekelenme başlar. Bu tür lekeler sadece görünümü bozmaz aynı zamanda temizlenmeleri de oldukça zordur. Ancak bu sorunun sonu olmayabilir. Bu tür lekelerin bulunduğu seramiğin gömülü olduğu depozit çürümüş bitkiler içeriyor olmalıdır. Bitkilerin ürettiği tannik asit ile demir bileşiklerinin reaksiyona girip demir tannat üretmesi tehlikesi vardır. Bu mavi-siyah lekeye yol açar ve kimyasal olarak eski moda iron-gall mürekkebi ile oldukça benzerdir. Bu tür lekeleri yok etmek oldukça güç olabilir.

Eskiden onarımlarda kullanılan demir perçin, çivi ve diğer destekleme elemanları bulunuyorsa bunlar paslanmaya neden olup benzer lekeler üretebilir. Piri destek elemanlarından kaynaklanan yeşil bakır lekeleriyle de karşılaşılabilir.

### **2.2.3.5. Yangından Kaynaklanan Kalıntı ve Lekeler**

Yangına maruz kalan mobilya, eşya ve kumaş parçaları objenin yüzeyine bulaşır ve yangını söndürmek için köpük ya da diğer araçlar kullanıldığı takdirde obje yüzeyinde leke ve tortular oluşabilir.

### **2.2.3.6. Konservasyon Malzemelerinden Kaynaklanan Lekeler**

Objelerin tedavisinde kullanılan malzemeler dikkatlice kontrol edilmezse gerektiğinden daha fazla kalıntı oluşturur. Örneğin, yapıştırıcılar birleşecek olan her iki parçaya da sürülebilir ve dolgu malzemesi eksik parçanın etrafını çevreleyen

yüzeyin üzerine de bulaştırılabilir. Böyle malzemeler bir süre sonra rengi solmaya başlayana kadar fark edilmeden kalabilir. Hassas bant kullanımı da yaygın bir probleme yol açar, bantlar söküldükten sonra yüzeyde yapıştırıcı artığı bırakabilir. Bunların rengi solmakla kalmaz aynı zamanda çirkin bir görüntü oluşturur ve kalan yapıştırıcılar kirleri de çeker.

Düşüncesizce yapılan işaretleme yöntemleri de lekeye yol açabilir.

### **2.3. Restorasyon ve Konservasyon Süreci**

#### **2.3.1. Temizlik**

Seramik obje tedavisinde “temizleme” sözcüğü, objenin orijinal yapısına ait olmayan bütün yabancı maddelerin uzaklaştırılması anlamına gelmektedir. Bu yabancı maddeler, ince toz tabakasından kalın kir tabakasına değişmektedir. Elle tutma obje yüzeyinde kirli ve yağlı parmak izlerine veya çatlaklar üzerinde kirin birikmesine neden olabilmektedir. Kullanım sırasında yiyecek yağı ve diğer maddelerin tortuları yüzeyde birikebilmekte ve bunlar tekrarlayan ısınma-soğuma durumlarında seramik gövdenin derinliklerine inebilmektedir. Bazı durumlarda objenin orijinal yapısıyla malzeme kimyasal olarak birleşmeye başlar. Dekorasyonun oksitlenmesi bu duruma örnek teşkil etmektedir. Önceki konservasyonlarda kullanılan malzemeler de yabancı madde olarak tanımlanmaktadır.

Temizlik, seramik objelerin konservasyonunda başvuru ilk basamak olduğu gibi birçok objenin gördüğü tek tedavidir. Çok kullanılan bir işlem olmasının birkaç nedeni vardır; yüzey kirinin renk, dekor veya yüzey dokusunu maskeleyip soluklaştırabilmesidir. Kirler buldukları gibi bırakıldıklarında gövdeden iç bölümlere işlemekte ve geri dönüşü olmayan lekelenmelere sebep olabilmektedir. Ayrıca kir, kırık veya çatlak gibi hasarları vurgulayabilir.

Ancak kirlerin veya yabancı maddelerin kaldırılmasının istenmediği durumlar da vardır. Bazen gövdedeki yağlar bronz objelerdeki patinayla benzer. Gömülü kirler, yiyecekler, libasyon yağları gibi objeye konan diğer malzemelerin tortularının içeriğini taşırlar. Ayrıca gövdedeki yağlar alçak pişirimli kaplarda poroziteyi kesebilir. Bazen bu tür malzemeleri olduğu gibi bırakmak gerekebilir. Ancak bu malzemelerin

objeden kaldırılmasının gerektiği durumlarda tüm malzeme kaldırılıp bir parça arşiv malzemesi olarak saklanabilir. Objeye zarar vermeksizin yabancı maddenin kaldırılmasının imkansız olduğu durumlarda kaldırma işlemi yapılmamaktadır.

Objenin sırtı sağlamsa, yüzeydeki maddelerin kaldırılması genellikle zor olmamaktadır. Eğer obje sırsızsa veya sırda dökülmeler varsa, ince yıldız ve mine gibi sağlam olmayan dekorlar bulunduruyorsa kaldırma işlemi daha dikkatli yapılmalıdır.

### **2.3.1.1. Yüzey Kir ve Birikintilerinin Temizlenmesi**

Kir ve tortuların doğası ve seramik yüzeyde tutunma gücü çeşitlilik göstermektedir. Kalsiyum tuzları gibi tortular özellikle sırsız objelerde yüzeye tamamen bütünleşmiş olabilirken, toz ve yağlar zayıf kimyasal bağlar veya elektrostatik kuvvet sebebi ile yüzeye gevşekçe tutunmaktadır. Sırlı yüksek pişirilmiş seramiklerden yüzey kirlerinin kaldırılması genellikle problem yaratmamakta, ancak obje yüzeyi mat, dokulu veya gözenekli olduğunda kaldırma işlemi çeşitli problemler içermektedir.

Çatlakların veya gövdenin içine sızma ihtimaline karşı yüzey kirleri hızla kaldırılmak istenir. Islak ya da nemli objelerde kurutmadan önce yüzey kirlerinin kaldırılması kurduğunda kirler sertleştiği ve çıkartılmaları daha zor olduğu için önemlidir. Temizleme işlemi objenin bulunduğu yerde yapılmıyorsa obje tedavi edileceği zamana kadar bulunduğu sıradaki koşulları ile saklanmalıdır. Eğer obje çok dayanıksızsa tedaviden önce sağlamlaştırılmalıdır.

Seramiklerin yüzey kirlerinin temizlenmesinde kullanılan metotlar mekanik ve kimyasal yöntemler olarak genellikle iki kategoriye ayrılır. Ancak bazı koşullarda ultrasonik teknikler, lazerler ve tekrar pişirme tekniklerinin kullanılmaktadır.

### **2.3.1.2. Yüzey Kirlerinin Temizlenmesinde Kullanılan Mekanik Yöntemler**

Mekanik yöntemin avantajları kimyasal yöntemden daha kolay kontrol edilebilmesi ve çözücülü kirin seramik gövdesi içine sızmasının önüne geçilmesidir. Dezavantajları ise dikkatsizce ve acemice kullanıldığında seramiğe fiziksel olarak zarar verme tehlikesinin bulunmasıdır. Bütün bu tehlikelerin gerçekleşme olasılığı düşük pişirilmiş seramikler için daha yüksektir. Konservatörün sağlığı ve güvenliği açısından da mekanik teknikler, zehirli kimyasalların kullanımına tercih edilmelidir.

Sertçe gömülü kirler, eski restorasyon malzemeleri gibi yüzeye daha sıkı yapışmış birikintiler, keskin bisturi veya iğne gibi aletlerle temizlenmektedir. Ahşap alet kullanmak seramiğe daha az zarar verse de bazı durumlarda çekiç ve keski kullanımı gerekmektedir. Bu gibi durumlarda obje dikkatlice desteklenmeli ve gereken asgari baskı uygulanmalıdır.

Aşındırıcı kullanılarak da yüzeydeki birikintiler uzaklaştırılabilir. Aşındırıcılar cam elyafı veya çeşitli dişçi motoru uçları gibi katı formlarda olabilirler. Aşındırıcıların seramiğe zarar vermemesi için ondan daha yumuşak, fakat tortuya etki edebilmesi için de tortudan daha sert olması gerekmektedir. Yüzey birikintilerinin kaldırılmasında aşındırıcı kağıtlar veya aşındırıcı kremler de kullanılabilir, dikkat edilmesi gereken kullanılan malzemelerin en iyi kalite olması ve mümkün olan en hafif baskı ile kullanılmasıdır. Hava basınçlı aşındırıcılar seramik konservasyonunda yaygın olarak kullanılmamaktadır.

Kauçuk tozlar, genel yüzey kirlerini çıkartmak için yıllardır kullanılmaktadır. Bu tozlarda, dairesel parmak hareketleri kullanılarak yüzey hafice ovulur, kir parçaları ovucuya yapışır, önceden bu tozlar süpürülürken son zamanlarda sentetik termoplastik macun kullanılmaya başlanmıştır. Bu tür malzemeler çok fazla kirlenmeye başladığında tekrar bir tortu birikintisi oluşturmaktadır.

### **2.3.1.3. Yüzey Kirlerinin Temizlenmesinde Kullanılan Kimyasal Yöntemler**

Su, yüzey kir ve tortuların kaldırılmasında kullanılan en etkili, güvenli ve ucuz çözücüdür. Gömülü ve yağsız kirler genellikle suyla hafifçe fırçalanarak veya

pamuklu çubukla temizlenerek çıkartılabilir. Yağlı kir çıkartılacağında deterjan da eklenebilir. Sabunlar veya laboratuvar deterjanları, ev işlerinde kullanılan renkli, parfümlü, ağartıcı, ayırıcı ajan ve diğer kimyasal katkıları içeren ticari deterjanlara tercih edilmelidir.

Büyük objeler direk lavabonun altında yıkanacağı zaman objenin altına köpük petler konmalıdır. Daha küçük objeler hasar riskini azaltmak veya parçaların kaybolmasını engellemek için plastik kovalarda yıkanmalıdır. Lavabo üstünde bir ızgara bulundurmamak kirlerle veya deterjanla objenin temasını keser. Lavabo deliğine süzgeç takmakta gereklidir.

Hard-paste porselen ve stoneware'ler gibi sağlam ve yüksek pişirim seramikler, içine birkaç damla deterjan ilave edilmiş ılık suya daldırılabilirler ve yumuşak bir fırça veya biraz pamuk kullanılarak yıkanabilirler. Seramik objeler asla sıcak suya sokulmamalıdır. Çünkü gövde, sır ve dekorun termal genişlemelerindeki farklılık zarara sebep olabilir. Eğer kir inatçıysa suyun kirin içine daha iyi sızması için, objenin sağlam olması koşuluyla, fırçalamadan önce birkaç dakika obje suda bırakılabilir.

Objeler tek tek yıkanmalı, asla aynı zamanda bir lavabo veya kaba birden fazla eser konmamalıdır ve birkaç obje yıkandığında su değiştirilmelidir, çünkü kirli su aşındırıcı olabilmektedir. Eğer obje suya daldırılmak için aşırı büyükse pamuk veya fırça kullanılarak su veya deterjanla temizlenebilir.

Yıkamadan sonra obje veya parçalar mümkünse saf suda durulanmalıdır. Bu, akan kirli suların arıtılmasına olanak sağlar. Sular iyice aktıktan sonra kağıt havlu veya temiz bir bezle kurutma işlemi yapılır. Soğuk ortamlarda veya kurutmanın elle yapılamadığı boşluklarda saç kurutma makinesi kullanılabilir.

Yine sağlamlığı garanti edildikten sonra birçok sırlı earthenwarelar da bu yolla yıkanabilirler. Fakat suya daldırılmazlar, çünkü gövde küçük çözünebilir parçalar içerebilir. Gözenekli seramik gövdelerde herhangi bir lekenin özellikle demir pasının olması durumuna karşı tedbir alınmalıdır. Suyun gövde içindeki hareketleri lekenin yayılmasına sebep olabilir ve sonuç olarak bu durumlarda pamuklu çubuk kullanımı daha güvenlidir. Kirin ıslaklıkla çatlak veya kırık yüzeylerden iç bölgelere sızmasını

önlemek için pamuk nemli tutulmalı ve çok sık değiştirilmelidir. Su ve kirin objenin gövdesinden içeri çekilmesi tehlikesine karşı gözenekliliğini azaltmak için ilk olarak white sprit (boya inceltici) gibi bir çözücüye daldırılabilir. Islak seramik kuru halinden daha kırılğan olabileceği dikkate alınarak taşınmalıdır.

Sırsız seramik yıkanırken dikkatli davranılmalıdır. Herhangi bir boyalı dekor veya yıldız varsa yıkamadan önce test yapılmalıdır. Bu işlem, objenin küçük bir bölümünün üstünde kurutma kağıdı veya nemli bir pamuk ile dokunarak alınan tepkiye bakılarak yapılır, herhangi bir pigment veya parçanın kalkması durumunda test durdurulur ve obje kesinlikle suya daldırılmaz.

Gevrek, alçak pişirimli seramikler sulu yöntemler kullanılarak temizlenmemelidir. Alçak pişirim earthenware, IMS ( Industrial Methylated Spirits) ve suyun eşit miktardaki karışımlarından oluşan çözelti ile temizlenebilir.

Buharla temizlik su kullanmanın alternatif yoludur. Bu işlem için buhar üfleyen cihazlar kullanılabilir. Buhar yöntemi sırsız earthenware yüzeylerinden kirin temizlenmesinde ve hassas bölgelerde kullanılabilir, fakat pişmemiş dekor olan yerlerde kullanılmamalıdır. Buhar uygulamasını, su ve kirin seramik gövdenin içlerine sızmasını önlemek için emici kurutma kağıdı takip etmelidir.

Bir çözücü olarak suyun etkisiz olduğu durumlarda enzimler, asitler, alkaliler ve ayırıcı ajanlar gibi çözücüler kullanılabilir. Kaldırılacak oluşumun bileşimi tam olarak bilinmediğinde hangi çözücünün daha etkili olacağını belirlemek için test yapılması zorunludur. Böyle testler sadece kirin küçük bir bölümünde bir miktar çözücüyü denemeyi içerir, kapsamlı bir laboratuvar ortamında birikintilerin analizi de yapılabilir. Çözücü, yüzey kirini temizlemek için kullanıldığında genellikle pamuklu çubukla uygulanır. Eğer obje gözenekli ise ve su zarar vermeyecekse önce poroziteyi durdurmak için suya daldırılabilir, böylece çözücünün ve kirin emiliminden kaçınılır. Aseton gibi oldukça uçucu çözücülerle sırsız seramiklerin tedavisi, gözenekli kapların yüzeyinde beneklenmeye sebep olabilir. Bu beneklenmenin kaldırılmasında amil asetat etkilidir.

Enzimler; yağlar, karbonhidratlar ve proteinlerle kullanılabilir. En kolay ulaşılabilen enzim kaynağı insan tükürüğüdür. *“Roma deneylerinde, tükürüğün,*

*pişmemiş pigmentlerde, dekorlanmış seramiklerin temizliğinde etkili bir ajan olduğu görülmüştür. (Buys-Oakley, 1993; 89)”*

Tuzlu suda bulunan seramiklerin yüzeyinde kalsiyum sülfat veya kalsiyum karbonatın oluşturduğu kabuklar asit kullanılarak kaldırılabilir. En yaygın kullanılan asitler; hidroklorik asit, nitrik asit, organik asitler, oksalik asit, sitrik asit ve asetik asittir. Silikatların oluşturduğu betonlaşmış kitle sadece hidroflorik asit kullanılarak kaldırılabilir. Fakat bu asidin kullanımı hem obje hem de konservatör için oldukça zararlıdır ve sakınılmalıdır. Silikatlar bu yüzden mekanik olarak kaldırılmalıdır. Herhangi bir asit kullanılırken koruyucu eldiven ve maske kullanılmalıdır. Ayrıca asitlerin hazırlanmasında ve imha edilmesinde doğru prosedürler büyük dikkatle uygulanmalıdır.

Eğer seramik malzeme kalsiyum bileşikleri barındırıyorsa earthenware ve çömlerlerde asit kullanımı tehlikelidir. Bu nedenle seramikler asit müdahalesinden önce test edilmelidir. Bu test, sırsız bir bölgeye veya kolayca etkilenebilecek bileşikler içerdiğinden şüphe edilen dekorlu bölgeye seyreltilmiş nitrik asitten küçük bir damla damlatılarak yapılır. Köpürme gözleniyorsa, kalkerli katkı malzemelerinin bazı formları vardır, mümkünse bu katmanlar mekanik yöntemlerle temizlenmelidir.

Uygun asit kullanımı için önce seramik yüzeyinde oluşmuş tortunun yapısı tespit edilmelidir. Mekanik yöntemlerle örnek alınmalı ve fayans veya cama konulmalıdır. Bir damla seyreltilmiş nitrik asit bu örneğe uygulanmalı ve köpürme olup olmadığı gözlenmelidir. Eğer köpürme güçlü ise karbonat vardır, eğer azsa ayrıca sülfat da bulunabilir. Bu örneğe %1 baryum klorürden iki damla daha ekleyerek doğrulama yapılabilir. Eğer sülfat varsa beyaz çökelti oluşacaktır. Bozulmuş sırlar yüzey tortularının görünümüne sahip olabilirler ve eğer kabuklaşmış tabaka aside reaksiyon göstermiyorsa bunun bozulmuş bir sır olabileceği düşünülmelidir. Bozulmuş veya opaklaşmaya başlamış bir sır genellikle hafifçe ıslatılırsa transparanlığını yeniden kazanır. (Buys-Oakley, 1993; 91)

Sert katı karbonat oluşumlarının tedavisinde %10 nitrik veya hidroklorik asit kullanılır. Seramik önce saf suya daldırılır sonra ya aside daldırılır ya da asit pamuklu çubukla uygulanır. Alternatif olarak asit sertleşmiş yüzeye damlatılarak uygulanabilir. Son metot daha kontrol edilebilir olduğundan tercih edilir ve kalkerli katkı maddesi olan seramiklerde gerektiğinde kullanılabilir. Tedavi sırasında bir köpürme görülüyorsa uygulama hemen durdurulur, obje suda tamamen yıkanır.

Sırda hasar olup olmadığının kontrolü periyodik olarak tedavi sırasında ve seramik kururken yapılabilir ve zararın ne durumda olduğu gözlemlenebilir. Tedavi sonrasında yumuşayan tabaka bisturi kullanılarak kaldırılabilir. Objede kalan asit ve çözünebilir tuzların tüm izlerinin kaldırılması için obje son kez suyla yıkanır. Çözünebilir tuzların gövdeyi terk etmesi son derece önemlidir ve bu durumun tespiti için iletkenlik testleri yapılır.

Sodyum karbonat, sodyum bikarbonat ve sodyum hidroksit gibi alkaliler, yağların, hayvansal yağların ve mumun temizliğinde yararlı olabilir. Ancak güçlü alkalilere daldırma işlemi uzarsa sır ve gövde zarar görebilir ve alkali tamamen çıkarılmazsa tuz kristallerinin büyümesi yüzünden hasar tehlikesi oluşur.

Bazı durumlarda içinde ayırıcı ajanlar bulunan çözeltilere daldırma, yüzey tortu ve kirlerinin temizlenmesi için kullanılabilir. En yaygın olarak kullanılanları sodyum hexametrafosfat, EDTA (Etilen Diamin Tetra Asetik Asit), trisodyum fosfat ve sodyum sitrattır. Yüzey tabakalarındaki metal iyonlara saldırırlar ve onlarla bileşik oluşturarak yıkandığında çıkabilecek bir forma dönüşürler. Ayırıcı ajanların gövde, sır veya dekora ulaşip onları da kaldırma riski vardır bu özellikle pişmemiş dekorasyon, bozulmuş sır veya lüster kaplarda tehlike yaratmaktadır.

Sodyum polifosfat ticari toz deterjanlarla kombine edilerek lekelerin çıkartılmasında kullanılmaktadır. Güvenle karıştırılabilir ve bazı porselenlerin yüzey kir ve tortuların temizlenmesinde etkili bir şekilde kullanılabilir. Sodyum hegzametrafosfat'ın ayırıcı etkisi ve toz deterjanların içindeki katkılardan dolayı, bu kombinasyonlar dikkatli kullanılmalıdır. Hegzametrafosfat bisküvi porselenlerdeki yüzey kirleri için mükemmel bir temizleme solüsyonudur. Ilık suya %2-3 Calgon (hegzametrafosfat içermektedir) eklenip çözünmesinden sonra %2-3 toz deterjan eklenir ve çözülene kadar tekrar karıştırılır. Ardından obje solüsyonun içine daldırılarak birkaç dakika bırakılır ve mumlu fırçayla hafifçe fırçalanır. Porselen bir gece boyunca solüsyonda bırakılabilir, fakat birçok durumda kir birkaç dakikada yok olmaktadır. Tedaviden sonra bütün deterjan artıklarının çıkartılması için çok iyi durulama yapılmalıdır.



#### **2.3.1.4. Ultrasonik Yöntemler**

Ultrasonik temizleme, ultrasonik banyo veya cihazların kullanımını içerir. Özellikle aletlerle ulaşmanın güç olduğu bölgelerde veya pişmemiş dekor, gevşek mine ya da sağlam olmayan bölgelerde kullanımı çok faydalıdır. Kötü pişmiş ve delikler içeren sırlardan, aşınma ile pürüzler oluşmuş yüzeylerden kirlerin temizlenmesinde etkilidir.

#### **2.3.1.5. Lazerler**

Lazerler çok hassas bölgelerde kullanılabilen çok konsantre ışık enerjisi yaymaktadır. Bu enerji, lekeli cam, açık renkli mermer ve taş üzerinde bulunan kir kabuğundaki organik maddeyi buharlaştırmada kullanılmaktadır. Seramik temizliğinde lazer kullanımıyla ilgili herhangi bir yayın bulunmamaktadır. Fakat gelişmeler gelecekte kullanımının mümkün olacağını düşündürmektedir.

#### **2.3.1.6. Kökleşmiş Kir ve Lekelerin Temizliği**

##### **2.3.1.6.1. Organik Lekeler**

Seramik gövdenin içine emilmiş veya gözenekler ve çatlaklar boyunca kökleşmiş kirler normal yıkama işlemi ile nadiren çıkarılabilmektedir. Seramikteki pek çok leke kökeninde organikdir, bu tür lekeler genellikle yiyecekler sebep olmaktadır. Bazı organik lekeler kolay temizlenemez ve bu gibi durumlarda ağartıcı ile lekeli malzemenin renginin açılması, leke tedavisi için uygun bir yöntemdir. Alkaliler de yağlı lekelerin çıkartılmasında kullanılmaktadır. Klor ağartıcılar, seramik gövdesinde klorür iyonları bırakacağından ve bunları temizlemek çok zor olduğundan sakınılmalıdır. Sır altında veya yüzeyde kristalizasyon sebebiyle bazı zararlara sebep olabilmekte ve tüm objede kırılmalarla sonuçlanabilmektedir. Organik yapıdaki lekeler için kullanılan en güvenli ağartıcı ajan hidrojen peroksittir. Hidrojen peroksit rengini oluşturan oksijen atomlarını serbest bırakır. Ancak güçlü oksidasyon etkisi sebebiyle yüksek pişirim seramik gövdeler dışında dikkatli kullanılmalıdır. Bir parça çözültü pamuğun cımbızla tutularak lekeli bölgeye sürülmesi ile uygulanır. Leke yok olana kadar tekrar edilen bu uygulamanın sonunda obje su ile durulanmalıdır.

Leke gövdenin içine doğru derin bir şekilde işlemişse temizlemenin bir yolu tüm objeyi içinde çözücü olan bir banyoya daldırmaktır. Bu yöntem çok aşırı miktarda çözücü kullanımını gerektirir ve difüzyon ve seyreltme sebebiyle lekenin çıkartılması nispeten yavaş olur. Alternatif olarak kompres veya lapalar kullanarak lekelerin çıkartılması daha az çözücü ile ve daha hızlı bir şekilde sağlanabilir. Çözücü uygun maddelerle karıştırılır ve lekenin üzerine yayılır. Bazıları kirin çözüldüğü yerde seramiğin gövdesine emdirilir. Kompres kurumaya başladıktan sonra çözücü ve kirin oluşturduğu karışım kompres tarafından emilebilir. Eğer çok uçucu bir çözücü kullanılıyorsa, çözücünün buharlaşma oranını yavaşlatmak için kompres objeyle birlikte politen örtü ile kaplanmalıdır.

Kökleşmiş kir ve lekelerin temizliğinde çeşitli lapa malzemeleri de kullanılmaktadır. En yaygın kullanılanlardan biri su ile karıştırılmış magnezyum trisilikat veya sepiolittir. Ayrıca atapulgit (hydrated magnezyum-alüminyum silikat) de kullanılır, bu kilin, kanserojen olduğu düşünülmektedir. Son çalışmalarda üçüncü bir kil kullanımı ortaya çıkmıştır; bentonit, taşların temizliği ve mermerin tuzunun arındırılmasında da kullanılır ve sonuçlar sepiolit kadar başarılıdır. Laponit de son zamanlarda kullanılan sentetik bir kildir. Sepiolit kurduğunda toz formunu alır. Çözücü ile karıştırılarak, bir iki santimetre kalınlığında bir tabaka halinde macun olarak objenin üstüne yayılır ve obje tamamen örtülür. Kiri çektikten sonra kuruyan sepiolit toz haline geldiğinden fırçalanarak kolayca temizlenebilir. Bu işlem iki üç gün sürebilir. Lapa için kullanılacak yeni tür killer uygulamaya geçilmeden önce test edilmelidir. Çünkü bazen çözünebilir tuzları geçirebilirler.

Kile alternatif olarak kağıt hamuru kullanılabilir. Asitsiz kurutma kağıdı yaklaşık bir santimetre karelik parçalar halinde yırtılarak ve küçük bir miktar deiyonize su veya diğer çözücüler eklenerek geniş ağızlı büyük bir bardak içinde hazırlanır. Bir gece bekletilir sabah macun kıvamına gelmesi için karıştırılır. Sonra yukarıda kil kompreslerinde tanımlandığı gibi objenin yüzeyine sürülür. Lapa formunda kullanılan çözücüler kirin yapısına göre değişse de en başarılıları daha az uçucu olanlarıdır. Eğer lapa hazırlamada su kullanıldıysa, saf ya da deiyonize su kullanılmalıdır. Yağlı yiyeceklerin oluşturduğu lekelerin giderilmesinde genellikle white spirit kullanılır.

Sodyum karbonat, sodyum bikarbonat ve sodyum hidroksit gibi alkaliler balmumu ve yağ lekelerinin çıkartılmasında kullanılmaktadır. Objeye ya da parça

Çözeltiye daldırılmalıdır, ancak daldırma işlemleri uzarsa güçlü alkalilerin gövde ya da sıra zarar verme riski vardır. İşlem sonunda çok iyi durulama yapılmazsa meydana gelebilecek kristal oluşumlar sır veya gövdeye zarar verebilir.

#### **2.3.1.6.2. Metal Lekeleri**

Seramiklerde bulunan metal lekeleri, objenin gömülü olduğu süre boyunca metal objeler ya da birikintiler ile olan ilişkisinden veya korozyonlu kaide, perçin ve kenetlerden kaynaklanabilir. En sık karşılaşılan metal lekeleri demir ve bakırlardan kaynaklanan lekelerdir.

Seramik gövdelerden demir lekelerin çıkartılması genellikle farklı asitlerle indirgeme reaksiyonu ile gerçekleşir. En çok kullanılan asitler fosforik, ortofosforik, oksalik, sitrik ve asetik asittir. Fosforik asidin etkileri tam olarak anlaşılmamıştır, gövdede çözünmeyen kalsiyum fosfat tuzlarının oluşma olasılığı vardır. Jel veya sıvı olarak bulunabilen jenolit gibi fosforik asit içeren pas gidericiler kullanılır. Yıldızlı bronz süslemeler veya geçmelerden meydana gelebilen koyu yeşil bakır lekelerin çıkarılmasında sitrik asit kullanımı başarılı olabilir. Asit tedavisinden sonra obje muhakkak durulanmalıdır.

Elektrolitik tedavi, demir geçmelerin korozyonunun temizliğinde ve kaldırılmasında kullanılır. Sistem elektrolitik indirme prensibine dayanır. Korozyonlu obje, demir geçme, katot rolü oynar ve pilin negatif ucuna bağlanır. Anot görevi gören elektrolitik çözeltideki oksitlenmiş negatif iyonlar demirden akımı geçirir. *“Bakır lekelerin çıkarılmasında güçlü bir amonyak çözeltisi pamukla uygulanarak kullanılabilir. Tedaviden sonra durulama yine önemlidir. Williams (1983), biyolojik yıkama tozu ve Calgon’a daldırmanın bu işlemi takip edebileceğini söyler. (Buys-Oakley, 1993; 95)”*

İndirgeyici ağartıcılar, sodyum ditionit ve bisüfit demir lekelerini renksizleştirmek için kullanılabilir. Doğal oksidasyon sebebiyle sonraki aşamalarda lekeler tekrar görülebilir. Hidrojen peroksit demir sülfid lekelerini ağartmada kullanılabilir.

### **2.3.1.6.3. Kurşun Sülfid Karartıları**

Anaerobik gömülerde sülfürün bakteriyi indirgemesi hareketi sonucu kurşun surlar kararır, kurşun sülfid oluşur ve orijinal rengine döndürmek için kurşun sülfidi okside etmek gerekir. *“Olive ve Pearson (1975) 36 saat boyunca hidrojen peroksit uygulamışlardır. Fakat asit tedavisi de seramiğe zarar verebilir bu yüzden obje oksijenli ortamda tekrar ısıtılabilir. Açıkçası bu da risk taşır, gelecekte termolüminesans kullanarak tarihlenmeyi engeller. (Buys-Oakley,1993; 98)”*

### **2.3.1.7. Tekrar Pişirme**

Seramik yüzeyindeki karbon birikintilerinin kaldırılması için yeniden pişirme başarıyla kullanılmaktadır. 573 °C’de kuvars evirtimi gerçekleşir ve bu yüzden bu kadar yüksek sıcaklık kullanılmamalıdır. Bu tip sıcaklıklarda seramiğin ısıtılması genellikle tavsiye edilmez, çünkü malzemenin ısasal genişmesindeki farklılık ve emilen nemin bırakılması sebebiyle zarar meydana gelme riski yüksektir. Isıtma ve soğutma bu nedenle çok yavaş ve kontrollü olmalıdır. Objenin ısıtılmasının diğer bir dezavantajı olası termolüminesans kanıtlara zarar vermesi ve bu teknik kullanılarak tarihlendirme yapılmasını olanaksızlaştırmasıdır. Ateşe maruz kalan objelerde bilgi zaten yok olacaktır.

## **2.3.2. Tuzlardan Arındırma**

Deniz altından çıkartılan eserlerde tuzun, seramik üstündeki iki farklı etkisi özellikle önemlidir. Çözünebilir tuzların seramik gövdeye işleminin ardından, akıntılar, sıcaklık gibi değişen ortam koşulları, bağıl nemin yükselip alçalmasına dolayısıyla çözünebilir tuzların tekrarlayarak kristalleşmesine ve çözünmesine yol açar. Bu durum seramik gövde içinde parçalanmalara neden olabilecek tehlikeli bir gerilim yaratır. Ayrıca çoğu kez metal objelerle yapışık olan seramikler metalin (özellikle demir) çevresinde oluşan kabuk bağlamayla yakalanırlar ve yüzeylerinde çözünemeyen bir kalker tabakası oluşur.

### **2.3.2.1. Çözünebilir Tuzlar**

Yüksek pişirimli stonewareler, çiniler, porselen seramikleri genel olarak çözülebilir tuzlardan etkilenmezler. Burada çömlek, earthenware, terrakotta,

stonepaste olarak adlandırılan sırlı ya da sırsız düşük pişirimli geniş seramik sınıflarından söz edilmektedir.

Seramiğe bulaşmış olarak bulunan çözünebilir tuzlar yaygın olarak klor, nitrat ve fosfattır. Sülfür ve karbonat da bulunur, fakat bunlar çok daha yavaş çözülür ve bazen çözünemezler. Eğer çözünebilir tuzları emmiş olan nemli objenin kurummasına izin verilirse tuzlar geride kristal olarak kalır ve hasara neden olur. Suyun buharlaşması ile kristalize olan tuzlar gövdenin içinde, sır altında veya gözeneklerde kalabilirler. Eğer gövdenin derinliklerinde kalırlarsa sonraki nemlenme ve kuruma döngüleri sırasında yüzeye doğru ilerleyebilir ve objeyi tamamen parçalayabilirler.

### **2.3.2.2. Çözünebilir Tuzlardan Arındırma**

Pişmiş toprak eserlerin kazı alanında saklanması sırasında kurumalarına izin verilmemelidir. Plastik kutular eserlerin ıslak olarak saklanması için idealdir. Uygun saklama ortamı deniz suyudur. Önemli olan nokta deniz suyunu emmiş kalıntının doğrudan tatlı suya konmamasıdır. Çünkü oluşan ani ortam farklılığı seramik gövdede kırılmalara neden olabilir. Pişmiş toprak eserlerde birkaç günlük saklamada deniz suyu kullanımı yeterli olurken bu süre aşıldığında mantar ve bakteri oluşumları gözlemlenmiştir. Eğer kalıntı birkaç günden fazla süre ile depolanacaksa, klor içermeyen mantar önleyici çözeltiler eklenmelidir. Mantar ve bakteri önleyici kimyasal madde kullanımı ile bir seneye kadar olan saklamada iyi netice alınmaktadır. Şayet başarılı bir yıkama gerçekleştirilemez ise objenin içinde kalan tuz ve kimyasal maddeler, ileriki zamanlarda eserlerin bozulmasına neden olmaktadır. Eğer kazı alanında tatlı su veya saf su mevcut ise, tuzdan arındırma prosedürü başlatılabilir. İki koşul, etkili bir tuz arıtımı için çok önemlidir: yıkama suyunun tuzları çıkaracak kadar saf olması ve suyun düzenli ve sürekli olarak değiştirilmesi. İlk yıkama için tuzlu su - tatlı su oranı 9:1 olmalıdır. Yaklaşık iki aylık bir süre içerisinde tuzlu suyun oranı düşürülerek bu zaman sonunda tamamen tatlı suya geçilmelidir. Bu noktadan sonra tatlı su yerine saf su ile yıkamaya devam edilmelidir.

Objeye temiz kaba yerleştirilir ve yavaşça su verilerek aynı zamanda seramiğin içindeki havanın çıkmasına izin verilir. Eğer suyu çok hızlı dökersek, havanın hızlıca çıkmasından kaynaklanan basınç objeye zarar verebilir. Objeye suyun içinde bırakılır,

böylece çözünebilir tuzlar etrafındaki suya yayılır. Su düzenli olarak değiştirilmelidir, kullanılan suyun miktarı ile değiştirme sıklığı arasında bir ters orantı söz konusudur. Suyun içerdiği tuz düzenli olarak takip edilmelidir ve uygun seviyeye geldiğinde işlem sona erdirilmelidir. Suyun içerdiği tuz oranını iletkenliğini ölçerek tespit edebiliriz. *“Bu değer, tüm çözünmüş tuzlar ve her cm<sup>3</sup> için 150 mikro siemens ( $\mu\text{S}/\text{cm}^3$ ) veya daha az olmalıdır. Klor iyonu için 75–100 ( $\mu\text{S}/\text{cm}^3$ ). (Buys-Oakley, 1993; 97)”* Saf sudan sonra yapılan son yıkamada 1:1 oranında saf su ve etanol karışımı kullanılmalıdır. Özellikle küçük eserlerde son olarak saf etanol ile yapılan yıkama tuzların tamamen uzaklaştırılmasını sağlayacak ve kalıntının kurummasına yardımcı olacaktır.

Alçak pişirim seramiklerde daldırma işlemi uzarsa seramiğin çözünebilir parçalarının da kaybedilme riski vardır. Yüzeyi fırça ile temizleme tercih edilir ve obje nemin sabit olduğu bir ortamda saklanmalıdır. Bağlı nem farklı tuzluluklara göre değişeceğinden birden fazla tuz çeşidi içeren objelerde dikkatli olunmalıdır.

Bir lavabo ya da tekneye akan su da kullanılabilir. Böylece obje devamlı taze suyla yıkanır. Bu yöntem büyük ölçüde bozulmuş objeler için uygun değildir ve çok fazla su israf edilir. Daima çok basit yöntemler hatırlanmalıdır. Örneğin; çözünebilir tuz içeren parçalar delikli poşetlere konur ve tuvaletin rezervuarına yerleştirilir. Sifonu her çekişte su değişecektir ve parçada bulunan tuz sudakiyle çabucak dengelenecektir. Çalkalama da tuz birikintisinin önüne geçebilecek yöntemlerden birisi olabilir. Ancak bu yöntem sadece sağlam objelerde kullanılabilir. Bir alet kullanılarak yıkama suyu yavaşça çalkalanır, böylece seramik etrafında tuz birikimi olmaz.

Arındırma için kağıt hamuru, laponite RD veya sepiolit paketi, leke çıkartmada kullanıldığı gibi uygulanabilir. Çözücü için deiyonize veya saf su kullanılır. Etkisi daldırma yönteminden çok daha yavaştır ve daha az su kullanılır. Bazı durumlarda (alçak pişirim veya çok büyük objeler) tercih edilebilir. Paket kısmen kurduğunda değiştirilir.

Ultrasonik dalga veya elektroliz arındırma da kullanılan yöntemlerdir. Suyu daldırmayla ultrasonik dalga kullanımı birleştirilirse sadece daldırarak arındırmadan daha etkili olabilir. Fakat gevrek seramiklerde kullanımı uygun değildir. Elektroliz

tedavisi, gözenekli seramiklerde kullanılır ve uzun süreli daldırma gerektirir. Objenin kenarlarından birine yerleştirilen, paslanmaz çelikten iki elektrot arasından elektrik akımının geçmesi esasına dayanır. Elektrodiyalizdeki obje saf su içine konur ve 1 A/dm<sup>2</sup>lik bir akım elektrotlar arasındaki sudan geçer. Objedeki tuzlar suda çözülür böylece elektrolitik çözelti oluşur.

Su altından çıkartılan seramiklerde mutlaka tuz testi yapılır. Eğer seramik kurumuş ve tuzlar kristalize olmuşsa önce konsolidasyon yapılmalıdır.

### 2.3.2.3. Çözünebilir Tuz Testleri

Kurumuş seramiklerdeki çözünebilir tuzlar genellikle açıkta kalan gövde yüzeylerinde ve sırdaki çatlaklarda iğne şeklinde kristalleşirler. Bazen daha güç fark edilebilecek bir halde beyaz bir toz görünümünde olabilirler, hatta bazen büyüteçle bile bakıldığında görünemeyebilirler. Gövde, sır veya dekorda bozulma olduğunda varlıklarından şüphe edilmeli ve büyüteçle incelenmelidirler. Islak objelerdeki çözünebilir tuzlar da görünemeyebilirler. Varlıklarını belirlemenin bir yolu, objeyi saf suya daldırmak sonra sudan alınan örneği ocakta saat camı üzerinde buharlaştırmaktır. Eğer çözünebilir tuzlar varsa geriye, saat camı üzerinde beyaz kristaller bırakacaktır.

Çözülebilir tuz kirlenmesinin boyutunu ölçmek ve karar vermek zor bir iştir ancak bilinen diğer tüm test sonuçları karşılaştırılarak yapılabilir. Kimyasal testler var olan tuz çeşitlerinin genel belirtilerini verir ve arıtmak istenen seramiğin arıtılması için ihtiyaç duyulan zamanın uzunluğunu bildirir. Farklı sınıflardaki tuzlar farklı çözümlere ve çözülme derecelerine sahiptir. Nitratlar, klorür ve sülfürlere göre daha hızlı eriyebilmektedir, ancak bazı sülfür ve klorürlerin de aynı zamanda eriyebileceği ya da bazı daha karmaşık tuz yapılarının farklı oranlarda eriyebileceği göz ardı edilemez. Pratikte bu, nitrat ile kirlenmiş seramiklerin sülfat ile kirlenmiş seramiklere göre daha hızlı arıtılabildiği anlamına gelmektedir. (Koob- Won, 2000; 267)

Su, iletkenlik ölçer kullanılarak test edilir. Bu, iki elektrot arasından geçen elektrik akımının miktarını ölçerek suda bulunan tuzun yoğunluğunu verir. Bu yöntem kullanılacağına yüksek yoğunluktaki tuzları dağıtmak için su, örnek alınmadan önce karıştırılmalıdır.

Yıkama suyunun iletkenlik seviyesi, iletkenlik ölçer ile ölçülen şekli ile çözelti içerisindeki tuzun miktarını belirtir. Ciddi bir şekilde kirlenmiş seramikte bu düzey ilk 24 saat içerisinde dikkate değer bir şekilde artar ve grafik çizmek kirlenmeyi keşfetmek için kullanışlı bir yöntemdir. İletkenlik göstergelerini, farklı boyutlardaki

seramikleri ıslatmak için kullanılan suyun hacim ve ağırlığını düzeltmek için, normal şartlara getirmek, diğer arıtma sonuçları ile karşılaştırıldığında verileri daha anlaşılabilir ve daha kullanışlı yapacaktır.

Her tip çözünebilir tuzun uzaklaştırılmasında aynı temel yöntemler kullanılmasına rağmen ne tip bir tuz olduğunu bilmek gerekir. Bunun için objeyi daldırdığımız saf suyu kullanarak çeşitli testler yapılabilir. Gerekli durumlarda seramik üzerine bir parça filtre kağıdı yerleştirilip saf suyla ıslatılarak kağıda yeterli miktarda tuz toplanmasını sağlar. Bu filtre kağıdı saf suya daldırılarak, test için gerekli olan tuzlu çözelti elde edilir.

Klorlar, gümüş nitratla beyaz çözelti oluştururlar. Saf suyla yapılan tuz çözeltisi testi için yaklaşık 10 ml. çözelti test tüpüne konur ve üç damla seyreltilmiş nitrik asit (%10 – 20) eklenir. Bu karbon iyonlarını ortadan kaldırır, aksi takdirde test yanlış sonuç verebilir. Sonra 3 damla gümüş nitrat çözeltisi eklenir. Eğer klor iyonları varsa beyaz çökelti gözlenir.

Eserdeki nitrat varlığını anlamak için saf suyla yapılan test çözeltisine birkaç damla seyreltilmiş sülfürik asit eklenmeli ve çözülene kadar çalkalanarak karıştırılmalıdır. Sonra test tüpü eğik tutularak içine birkaç ml. saf sülfürik asit dökülür. Test tüpünün dibinde sülfürik asit bir tabaka oluşturur ve eğer nitrat varsa iki tabakanın arasında kahverengi bir halka görülür.

Test tüpüne baryum klorürün ardından hidroklorik asit eklendiğinde ise sülfat varlığı anlaşılacaktır. Eğer sülfat varsa beyaz çökelti oluşur.

Kalsiyum sülfatın varlığını saptamak için tortunun üzerine sulandırılmış nitrik asit damlatılır, sonra %1'lik baryum klorür solüsyonundan 3 damla eklenir. Eğer beyaz bir tortu meydana geliyorsa bu sülfatın varlığına işaret eder.

Tuzların ölçüm ve analizinde x-ray kırınımı, nötron etkinleştirme analizi ve çeşitli özel iyon ölçerler kullanılmaktadır. MacLeod ve Davies (1987) batıklardan çıkartılan objelerin arındırılırken yıkadıkları su içindeki klor iyonunun yoğunluğunu tayin etmek için Buchler-Cotlove kloridometre kullanmışlardır. (Buys-Oakley, 1993; 96)



#### 2.3.2.4. Çözünemeyen Tuzların Arındırılması

*Sualtıdan çıkarılan pişmiş toprak eserler üzerindeki kalker tabakası mekanik veya kimyasal olarak temizlenebilir. Çoğu durumda seramik yüzeyindeki çözünemeyen tuzların uzaklaştırılmasında en güvenli ve en iyi yöntem elle müdahaledir. Çoğu kalkerli tortu tabakaları dışçı aletleri, bisturi veya benzeri aletlerle ıslakken sökülerek kolayca uzaklaştırılabilir. Dışçı delgisi ve havalı keskiler de oldukça kullanışlıdır. Şayet kurumalarına izin verilirse sertleşirler. Çok kırılğan kalıntılar bile sabırlı bir çalışma ile bu şekilde temizlenebilir.*

Çözünemeyen tuzlar kimyasal olarak da uzaklaştırılabilirler. En yaygın kullanılanlar nitrik asit, hidroklorik asit ve oksalik asittir. Herhangi bir asit kullanmadan önce kabın tamamen ısladığından emin olmak gerekir, böylece asit emilmeyecektir. %10-20'lik nitrik asit kalkerli tortuyu çıkarmada kullanılabilmesine rağmen üçünün içinde en zararlı olanıdır. Kullanılacağı zaman çok dikkatli olunmalıdır, seyreltilmiş nitrik asit kurşunlu sırları eritir. Sırlı bir kabı temizlemede çoğu kez %10-20'lik hidroklorik asit nitrik asitten daha güvenlidir. Denizden çıkarılan sırlı kapların kalkerli kabuğu genelde %10-20'lik hidroklorik asitle temizlenir. Parçalar gazın buharlaşması sona erene kadar daldırılarak bırakılırlar, genellikle bu bir saatten kısa sürer ve gerektiğinde işlem tekrarlanır. Hidroklorik asit özellikle kurşunlu sırlarda sırlı soldurabileceğinden dikkatli bir deneme yapılmalıdır. Örnekler musluk suyunda tamamen yıkanır, sonra demir lekelerini çıkarmak için 10-20 saat süresince %10'luk oksalik aside (çok zehirlidir) daldırılır. Sonra parçalar tamamen durulanır ve kurutulur. Karbonat bileşimli (deniz kabuğu, kalsiyum karbonat) bir seramik karbonatlı kabuğun gövdeden ayrılması için nitrik veya hidroklorik aside daldırılmamalıdır. Çünkü karbonatlı kabuğun gövdeden ayrılması seramiği zayıflatabilir.

Nitrik, oksalik ve özellikle de hidroklorik asit kalkerli tortuları uzaklaştıracaktır. Bu asitler sırlarda (pek çok stoneware sır demir oksit içerir) ve çamurda bulunan demir oksidi çözme eğilimindedirler. Demir oksit içeren sırlarda bu asitlerin kullanımı özellikle de sır gevrekse dökülme eğilimini artıracaktır. Tüm yüzeyin bir kerede temizlenmesinden kaçınılmalıdır, asit yüzeye lokal olarak pamukla veya damlatılarak uygulanmalıdır. Asit fazlası, kabarması durduğunda silinerek veya akan suda yıkanarak derhal uzaklaştırılmalıdır. Genelde demir oksit içeren earthenware ve

terrakotta daha gözeneklidir ve bu asitlerle müdahale edildiğinde daha çok bozulma eğilimi gösterirler. Bu nedenle asit kullanımında sağduyulu olunmalıdır.

EDTA seramiklerden kalkerli tortuları kaldırmada kullanılan yararlı bir kimyasaldır. EDTA'nın tetra sodyum tuzlarının %5'lik solüsyonu (pH 11.5) demir içerikli seramikleri ciddi olarak etkilemeden kalkerli malzemenin uzaklaştırılmasında en etkili olanıdır. Kalkerli tortular pH 13'te çözünebilyorken demir pH 4'te çözünebilmektedir. Bunda parçalar solüsyon içine daldırılır ve tortu çözülene kadar bırakılır. Periyodik olarak solüsyonu yenilemek gerekebilir. Bu işlemde genellikle kalsiyum tuzlarıyla kaplı olan demir lekeleri kalsiyumla birlikte uzaklaştırılır. Genellikle %5 EDTA - tetra sodyum tavsiye edilmektedir. Yavaş fakat etkili bir tedavi yöntemidir.

Kalkerli tortuları kaldırmak için kalkerle kaplı parçalar, sodyum hexametafosfatın %5'lik sulandırılmış solüsyonuna daldırılır. Sodyum hexametafosfat solüsyonunda parçaların bünyesi kalkerli kabuklardan daha kolay yumuşama eğilimi göstereceğinden dikkatli olunmalıdır.

Kalsiyum sülfatı seramikten uzaklaştırmak oldukça zordur. Bu, obje %20'lik nitrik aside daldırılarak yavaşça çözülebilir. Sülfat çözülürken nitrik asit reaksiyonunu dengelemek için sülfürik asit üretilir. Nitrik asit sık sık değiştirilmelidir. Bu teknik genellikle tavsiye edilmez. Bunun yerine mekanik temizlik tercih edilir.

Seramik yüzeyindeki silikatlar hidroflorik asitle uzaklaştırılabilir. Fakat bu asit oldukça tehlikelidir ve amatörler tarafından kullanılması önerilmemektedir. Yine mekanik temizlik tavsiye edilmektedir.

Bazı konservatörler kimyasal temizlemenin kullanımına karşı çıkmaktadırlar. Bunun nedeni, asidin kalkerle kaplı bulunan yüzeyde karbondioksit çıkışına neden olması ve sırlı pişmiş toprak kalıntının yüzeyindeki sır kaplamanın zarar görebileceği ve kilin hamurunda veya sırnın içinde bulunan demiri çözebilme özelliğindedir.

### **2.3.3. Eski Restorasyon Materyallerinin Giderilmesi**

Birçok durumda konservatör, objelerin önceki restorasyon ve konservasyon müdahale süreçlerini inceler ve uygulamaları geri almaya çalışır. Sadece göze hoş görünmeyen, beceriksizce yapılmış veya solmaya başlamış uygulamalarda konservatörün eski müdahale materyallerini geriye alma isteği sorgulanmalıdır. Bunların dışındaki bazı durumlarda, eksik biçimlendirilme yapıldığında veya sahte ve yanıltıcı uygulamalarda önceki restorasyon malzemelerinin kaldırılması gereklidir. Bu kategoriye objenin görünümünün kasten değiştirildiği restorasyonlar da girer. Yapılmış eski restorasyon uygulamalarının en kötüsü, malzemenin bozulması sonucu objenin zarar gördüğü, örneğin metal perçinlerin paslanıp korozyona uğradığı veya yapıştırıcı, koruyucu veya sağlamaştırıcıların çekerek küçüldüğü durumlardır.

Çoğunlukla durumuna veya doğruluğuna aldırmadan tüm eski restorasyonlar çıkartılmak istenir. Bunu yapmanın etkileri üzerine düşünülmelidir. Eski restorasyonların estetik değeri veya restorasyon teknikleri tarihine katkısı olabilir. Herhangi bir sebepten dolayı restorasyon malzemelerinin kaldırılması gerekiyorsa bu malzemelerin bir örneği veya tümü alikonulup saklanmalıdır böylece içerdiği bilgide kaybolmayacaktır.

Herhangi bir malzemenin kaldırılmasından önce eski tedavi malzemelerinin ve objenin durumunun dokümantasyonu yapılmalıdır. Kaldırma işlemi sürecinde daima objenin güvenliği göz önünde bulundurulmalı ve her zaman objenin yeterli şekilde desteklenmesi sağlanmalıdır. Obje uygun bir yere konmalı ve yüzeyi polietilen köpük gibi bir dolgu maddesiyle kaplanmalı ve ağlarla desteklenmelidir. Eski restorasyonlar kaldırılacağında genellikle ilk sökülen boyamalardır. Bu altta yatan hasarın boyutunu gösterecektir ve kullanılmış olan yapıştırıcı ve dolgu malzemeleri hakkında bize bilgi ve değerlendirme şansı verecektir.

#### **2.3.3.1. Boyaların Kaldırılması**

Eski boyamalar birkaç yolla tespit edilebilir. En belirgin olanlar soluk renge sahip olanlardır. Seramikle karşılaştırıldığında rengi çok yakın olsa da yüzey dokusu ve hissi orijinalinden çok farklı olabilir. Hemen göze çarpmayan bu farklılıklar

restoratörler tarafından genellikle aydınlatma ve büyütme teknikleri ile tespit edilebilirler. Boyalar mekanik olarak veya çözücüler kullanılarak çıkarılabilir. Çözünen boyanın seramik gövdesine sızma veya çevresindeki yüzeye sıçrama tehlikesinden sakınan birçok restoratör mekanik metotları tercih etmektedir. Çözücüler yerine mekanik yöntemler uygulandığında alttaki dolgu ya da yapıştırıcıların etkilenme olasılığı daha düşüktür ve konservatörler daha kontrollü çalışabilmektedirler.

Boyayı çıkartmak için keskin bisturi kullanıldığında alttaki sırlı yüzeye az da olsa zarar verme riski bulunur. Mikroskop altında kontrollü çalışılabileceğinden objenin zarar görmemesi sağlanabilir. Sır üstünde mine ve yaldız gibi dekorasyon olduğu yerlerde veya sıırı kabarmış ve kopmuş olan bölgelerde çok dikkatli çalışılmalıdır. Bu alanlardaki boyalar, çözücüler yardımıyla kaldırılmalıdır.

Müdahale edilmemiş eski boyamanın bulunduğu yere pamuklu çubukla bir miktar çözücü uygulanarak, boyanın çözünebilirliği test edilmelidir. Su, white spirit, IMS (denature alkol), aseton ve diklorometan (boya sökücü) yaygın olarak kullanılmaktadır. Sudan başka çözücülerin kullanılacağı bazı gözenekli seramiklerde konservatörler porozitesini anlamak için objeyi birkaç dakikalığında suya sokarlar. Suyu daldırma işlemi dikkatle yapılmalıdır, çünkü boyanın altındaki dolgu veya yapıştırıcı malzemenin çözülme olasılığı vardır ve bu durum objenin dağılmasına sebep olabilir. Çok düşük pişirimli veya gevrek çömleklerde veya çözünebilir tuz içerdiği düşünülen objelerde suda bekletme tavsiye edilmez. Uygun çözücülere daldırılmış pamuklu çubuklar objenin yüzeyinde döndürülerek boya çıkartılmaya çalışılır, pamukla doğrudan silmek yerine pamuklu çubukla döndürerek temizlemeye çalışmanın nedeni boyayı objenin derinliklerine itmeden yüzeyden kaldırmaktır. Diklorometan içeren boya sökücüler, bir fırça yardımıyla kabarcık yapıncaya kadar boyalı yüzeye sürülür ve buharlaşmayı yavaşlatmak için uygulama yüzeyi politen bir kumaşla kapatılır. Ardından boyalar ve boya sökücü pamuk veya kağıt havlu kullanılarak çıkartılabilir. Arta kalanlar fırça ve su kullanılarak temizlenebilir. Gerekirse tüm boya sökölünceye kadar bu işlemler tekrarlanabilir.

### 2.3.3.2. Dolgu Malzemelerinin Kaldırılması

Eski dolgular objenin kırık parçalarını bir arada tutuyor olabilirler, dağılmayı engellemek için dolgu çıkarılmadan önce obje uygun bir şekilde desteklenmelidir.

Son zamanlarda dolgular çoğunlukla kalsiyum sülfat esaslı veya sentetik reçine bileşimli epoksi, akrilik veya polyster reçinelerden yapılmış olsa da eski dolguların yapımında çok çeşitli malzemeler kullanılmıştır. Dolgular, renk, koku, sertlik veya kimyasal tepkimelerine göre sınıflandırılabilirler, fakat bu her zaman kolay olmamaktadır. Bazı durumlarda, büyük dolgular objeye çivilenmiş olabilirler. Eğer böyle bir durumdan şüpheleniliyorsa portatif metal detektör yardımı ile metal geçmeler tespit edilebilir. Eski yüzey kaplamalarında olduğu gibi eski dolgular da mekanik veya kimyasal yöntemler kullanılarak kaldırılabilir.

Çeşitli dolguların kaldırılmasında mekanik metot kullanımı en pratik yoldur. Çimento harcı, asit kullanılarak sökülebilmese rağmen daha pratik ve güvenli olduğundan çoğunlukla mekanik olarak kaldırılan bir dolgu örneğidir. Seramikte asit kullanmak beraberinde birçok tehlike içerir. Seramikte çimentonun kaldırılması için en çok kullanılan yöntem, zarar verme riski yüksek olmasına rağmen çekiç ve keski kullanımıdır. Keskinin dik bir açıyla kullanılmasındansa yatay açıyla kullanılması riski azaltacaktır.

En yaygın olarak karşılaşılan dolgu malzemelerinden biri olan alçı aynı zamanda en etkili ve güvenli olanıdır ve mekanik olarak da sökülebilir. Gözenekli seramiklerde suya daldırma işlemi yapılırken alçıdaki çözünebilir tuzların seramik gövdesine geçme tehlikesine karşı dikkatli olunmalıdır.

Dolgunun şekline ve durumuna bağlı olarak mekanik kaldırmada kullanılacak aletler çeşitlilik gösterirler. Dolgu büyük oranda dışarıya çıkıntı yapıyorsa metal testere ile kesilerek çıkartılabilir. Testere kullanımına uygun olmayan yerlerde dolguyu kaldırmak için matkap kullanılabilir. Dolgu çevresinde matkapla bir dizi delik açılır daha sonra eğyle delikler büyütülerek veya testere yardımı ile delikler birleştirilerek dolgu çıkartılabilir.

Mekanik çalışmalar sırasında çıkan tozun obje üstündeki çatlaklara veya sırsız yüzeylerde seramik içine nüfuz etme olasılığına karşı çalışılmayan yüzey maskeleyici bantlarla kapatılabilir. Özellikle alçı tozu bulaşan yüzeyin temizliği zordur.

Çözücüler sadece mekanik kaldırmadan arta kalan dolgu kalıntılarını kaldırmada ya da çok küçük dolguların kaldırılmasında kullanılır. Pişmemiş kilin kaldırılmasında en yaygın olarak kullanılan çözücü sudur. Ayrıca hayvansal yapıştırıcı ve jelatinler de suda çözünen bileşimlerdir. Epoksi reçine, akrilik reçine veya polyester reçineler gibi sentetik reçine esaslı bileşimlerin kaldırılmasında bir boya sökücü olan diklorometan kullanılır. Diğer çözücüler, özellikle aseton, reçine ve Paris alçısı karışımları gibi bazı bileşenlerin kaldırılmasında yararlı olabilmektedir. Özellikle gözenekli objeler solüsyon uygulanmadan önce suya daldırılır, böylece gövdeden içeriye solüsyonun sızması engellenir. Suyun tek başına zarar verme olasılığı yoktur.

### **2.3.3.3. Yapıştırıcıların Kaldırılması**

Eski yapıştırıcıların kaldırılması iki aşamada gerçekleştirilebilir. İlk aşama ek yerlerinden ikiye ayırma, ikinci aşama kırık kenarlarda bulunan yapıştırıcının kaldırılmasıdır. Seramiğin kırık parçaları arasında sıkışmış yapıştırıcının sadece mekanik yöntemlerle kaldırılması nadiren başarıyla gerçekleşir. Sıvı ve gaz formundaki çözücüler yapıştırıcının yumuşatılması için kullanılır, ardından mekanik yöntemlerle ya da daha fazla çözelti kullanılarak kaldırma işlemi yapılır. Yapıştırıcıların termoplastik olduğu durumlarda ısıyla parçaların birbirinden ayrılması mümkün olabilir. Ardından kırık parçaların üstünde kalan yapıştırıcı artıkları mekanik olarak veya çözücüler yoluyla uzaklaştırılır.

Yapıştırıcının fazla kullanımıyla çevresine taşmış olduğu durumlarda veya ulaşılabilir yerlerde, bir bisturi veya iğne ile kazıyarak yapıştırıcıların kaldırılması mümkündür. Birleşen parçalar arasındaki seviye farkları, küçük kırık parçalar nedeni ile yapıştırıcıyı mekanik yöntemlerle kaldırılmaya çalışmak genellikle işe yaramaz. Mekanik metotlar ancak parçalar bir çözücü yardımı ile ayrıldıktan sonra kalan yapıştırıcının yine bisturi ve iğnelerle temizlenmesinde kullanılmaktadır.

Bir yapıştırıcının çıkartılması için uygun çözücünün seçimi yapıştırıcının teşhis edilmesine bağlıdır. Eski tedavilerin kaydı bulunuyorsa bu işlem çok daha kolaylaşır. Rengi, sertliği ve diğer fiziksel özellikleri yanında taşmış yerlerden alınan yapıştırıcı örneklerinin çözücülerde test edilmesi yapıştırıcının teşhisinde rol oynar. En sık kullanılan yapıştırıcılar aşağıda verilmektedir.

Birleşim yerlerindeki yapıştırıcının yeterince yumuşaması için sıvı ya da gaz halindeki çözücünün bir süreliğine yapıştırıcı ile etkileşim halinde kalması gerekir. Bu zamanın uzunluğu, yapıştırıcının çözücü içerisindeki çözünürlüğüne, birleşen parçaların sıklığına ve kalınlığına bağlıdır. Küçük objeler tamamen sıvıya daldırılabilirler. Büyük objelerde çözücü, pamuklu çubuklarla veya kurutma kağıdı gibi malzemeler yardımı ile uygulanabilir. Alternatif olarak tiksotropik formülasyonlar (örneğin Laponite RD veya karboksimetil selülozla çözücü karışımı) kullanılabilir. Çözücünün buharlaşmasını yavaşlatmak için obje politen kumaşla kaplanabilir. Eğer aseton gibi çok uçucu olan bir çözücü kullanılıyorsa, obje kapalı bir politen kutuya yerleştirilmeli ve uygun bir şekilde desteklenmelidir.

Özellikle düşük pişirimli seramiklerde eski yapıştırıcılar kaldırılırken meydana gelebilecek zararlardan sakınmak için bazı önlemler alınmalıdır. Pişmemiş veya çok düşük pişirimli objelerde, pişmemiş bir dekorasyon veya yıldız olduğu durumlarda kullanılan çözücünün objeye herhangi bir zarar vermeyeceğini garanti etmek için nokta testleri yapılmalıdır. Büyük ve hassas objeler gazlı bez bandajlar, buruşuk ambalaj kağıtları, reçineli gazlı bez veya kumaşlar kullanılarak desteklenmelidir. Parçalar ayrılırken çok az baskı uygulanmalıdır. Yapıştırıcılar yeterince yumuşamadan fazla baskı uygulandığında yapıştırıcı ile birlikte gövdeden parça kopabilir veya başka bir yerde yeni bir kırık meydana gelebilir.

Hayvansal yapıştırıcılar genellikle solgun sarımtırak kahverengidir ve ılık ya da sıcak suda çözünürken kendine özgü bir koku salarlar. Ilık suya daldırılan objedeki hayvansal yapıştırıcıyla yapılmış birleşimler yumuşayabilirler, eğer birkaç dakika sonra hiçbir yumuşama olmazsa yavaşça sıcak su ilave edilerek suyun ısısı artırılır. Objeye asla doğrudan sıcak su içine bırakılmamalıdır, çünkü hızlı genleşme objeye zarar verebilir. Kaynar su asla kullanılmamalıdır. Objeye sıcak suya batırılmak istenmiyorsa uygulama pamuklu çubuk yardımı ile yapılır.

Katran ya da ziftin ayırt edici özelliği, sert, siyah ve oldukça parlak bir görünüme sahip olmasıdır. Genellikle aromatik hidrokarbonlardan biriyle çözülebilir. Fakat mümkün olduğunca mekanik olarak kaldırılması tercih edilir. Çünkü çözüldüğünde çok yapışkan siyah bir sıvıya dönüşür. Çözücü kullanımının zorunlu olduğu durumlarda özellikle solüsyonun gövde içine sızması engellenmelidir. Poroziteyi azaltmak için obje önce suya daldırılmalıdır. Çözücü pamuklu çubukla ve sık aralıklarla uygulanmalıdır.

Gomalak en kolay ayırt edilen yapıştırıcıdır. Açık kırmızıdan koyu kahveye uzanan renk çeşidi vardır. Zamanla sertleşir ve parlaklığı artar. Uygulama sırasında seramik ve gomalak ısıtılırsa hem lekelenmeye yol açabilir hem de yapıştırıcının kaldırılması çok zorlaşır. Lekelenme, gomalak kullanılmadan önce uygun bir şekilde ağartılarak engellenebilir. Koob (1979), gomalak kaldırılmasında bulunan en etkili çözücünün pyridine olduğunu ve en başarılı sonucun pyridinle kaplanan objenin 22 °C' de 1-4 saat arasında, plastik bir kap içerisinde kapalı tutulmakla elde edileceğini belirtir. Pyridin zehirli ve yanıcı olduğundan tavsiye edilmez. İşlem gaz dolabında yapılmalı ve koruyucu giysiler kullanılmalıdır. Gomalak termoplastik bir özelliğe sahiptir ve sıcak suda ısıtılarak birleşim yerleri yumuşatılabilir. Bu işlem objenin ılık suya konulup sıcak suyun dereceli olarak ilave edilmesi ile yapılır. (Buys-Oakley, 1993; 79)

Selüloz nitrat yapıştırıcılar zamanla sararır ve kırılganlaşır. Aseton veya amil asetatla çözülebilirler, gözenekli seramikler önce suya daldırılmalıdır. Eğer pişmemiş dekorasyon varsa çözücü uygulanmadan önce bunun çözünebilirliği test edilmelidir. Çözücü pamuklu çubukla birleşim yerlerinin üzerine uygulanabileceği gibi objenin çözücü içine daldırılmasıyla da uygulanabilir. Aseton ve amil asetat çok uçucudur, daldırmanın yapılacağı kabın üzeri örtülmelidir. Eğer çubuklar kullanılacaksa obje polietilen ile sarılmalıdır. Daha fazla aseton pipet kullanılarak sık aralıklarla uygulanabilir. Alternatif bir metot da objenin, çözücü ile birlikte kapalı bir kap veya poşete yerleştirilmesidir. Selüloz nitrat yapıştırıcılar belli bir süreliğine termoplastik kalacaklarından sıcak suda birleşim yerlerinden ayrılırlar. Birleşim yerleri açıldıktan sonra geride kalan yapıştırıcı artıkları mekanik olarak veya çözücü kullanılarak çıkarılır.

Kauçuk yapıştırıcılar genellikle sarıdan kahverengiye renk gösterirler. Çimento içerikli seramik yapıştırıcılardan daha güçlüdürler, kaldırılırken dikkat edilmesi gerekir. Alttaki gövde kırılgan olduğundan yapıştırıcı kazıyarak kaldırılmamalıdır. Kullanılabilecek en iyi çözücü diklorometandır. Bazen birleşim yerleri sıcak suda ısıtıldıktan sonra çekerek ayrılabilir.

Eskiden kullanılan bantlar da kauçuk yapıştırıcıların bir tipidir. Bu eski bantların yapışkan izleri etanol, aseton, 1,1,1- trikloroetan, toluen veya alifatik hidrokarbon kullanılarak çıkartılabilir. Bunların işe yaramadığı yerlerde 5 ml. 1,1,1-triklorometan, 5 ml. aseton, 1 ml. 0,88 amonyak solüsyonu ve 10 ml. etanol karışımı etkili olabilir. ( Buys-Oakley, 1993; 80)



Silikon yapıştırıcılar seramikten ziyade camda daha çok kullanılmaktadırlar. Fakat çömlek ve yüksek pişirimli kaplarda da kullanıldıkları görülür. Genellikle transparan süt beyazı rengindedirler ve kir toplarlar. Çözünemez olduklarından kaldırılmaları çok zordur. 10 ml. Dodesilbenzensülfonik asit, 8 ml. diklorometan, 5 ml. toluen ve 18 ml. ksilen solüsyonu birleşim yerlerine önden ve arkadan pamuklu çubuklarla uygulanır ve birkaç saat bırakıldıktan sonra silikon yapıştırıcı kabarıp ve niteliğini kaybeder. Bu işlemler gaz dolabında yapılmalıdır. Geriye kalan artıklar asidin iyonlaşmasından sakınmak için su yerine organik çözücülerle çıkartılmalıdır. Solüsyonun içerdiği asit alçak pişirimli kaplarda çalışılmasını olanaksızlaştırır.

Polivinil asetat bağlayıcı olarak genellikle emülsiyon şeklinde kullanılır, beyaz, şeffaf ya da kahverenginde görülebilirler. Suya konduğunda buharlaşmaya veya beyazlaşmaya başlar. Yaşına ve orijinal plastikliğine bağlı olarak kırılğan ve zayıf olabilirler. Çözünabilirliği bileşimine ve yapısına bağlıdır. Ilık su veya aseton genelde etkili çözücülerdir, fakat birleşim yerlerinin ayrılması zaman alabilir.

Epoksi reçineler açık sarıdan koyu sarı-kahveye renklilik gösterir, serttir, fakat çok kırılğan değildir. Eğer reçine özensiz bir şekilde karıştırılmışsa yumuşayabilir ve turuncu renge döner. Epoksi reçineler çözünür değildir, bununla birlikte ticari boya sökücülerde (diklorometanda) kabarıp ve yumuşarlar. Gözenekli objeler önce suya daldırılmalıdır. Pişmemiş dekorasyon veya yıldız bulunmamasına dikkat edilmelidir. Boya sökücü objeye fırçayla içten ve dıştan uygulanmalı ve epoksi reçinenin kaldırılması için kalınlığına bağlı olarak 10 dk. ile 1 saat arasında bekletilmelidir. Eğer birleşim yerleri çok kalınsa, obje polietilen ile sarılmalı veya kapalı bir kap içinde yapılmak sureti ile buharlaşan çözücünün etkisi çoğaltılmalıdır. Reçine birleşimlerinden yüzeye doğru kabardığında bisturi, pamuklu çubuk veya akan su altında fırça kullanılarak kaldırılabilir. Ayrılma esnasında obje dikkatlice desteklenmelidir. İlk uygulamada birleşim yerleri açılmazsa uygulama sonuç alınıncaya kadar tekrarlanmalıdır.

Polyester yapıştırıcılar genellikle koyu kahverengindedirler, sert ve kırılğanlardır, epoksi reçinelerle aynı yöntemler kullanılarak kaldırılabilirler.

#### **2.3.3.4. Geçme ve Perçinlerin Kaldırılması**

Özellikle parçaları ayırmak zor olduğunda objede geçme olup olmadığı kontrol edilir. Bunun için x-ray yöntemi yardımcı olabilir. Metal geçmeler metal detektörleri ile yakalanabilirler. Metal olmayan geçmelerin bulunması zordur. Geçmeler sıkça birleştirmede kullanılan yapıştırıcılarla deliklerine oturtulur ve bu durumda uygun çözücünün kullanılması ile kaldırma işlemi başarılıdır. Birleşim yerleri dikkatli bir şekilde yeterince gevşetirse demir testeresi ile kesilebilir.

Seramiklere konan perçinleri daha fazla zarar vermeden kaldırmak için uygun yöntem seçimi önemlidir. Düz olarak çekilirlerse deliğin etrafındaki yüzey de zarar görür, çünkü açılı olarak yerleştirilmişlerdir. Sırlı kaplarda çekme sırasında perçin deliğinin etrafındaki sır da kopabilir. Perçinlerin etrafı yumuşak ambalaj malzemeleri ile kaplanıp alçı gibi çekilebilir. Perçinleri kaldırmanın en güvenli yolu onları ortadan dikkatlice kesmek ve her bir parçayı ayrı olarak kaldırmaktır. Paslanma tehlikesine karşı ıslatılmış pamuk parçası uygulamasından sakınılmalıdır. Perçinler törpü, bisturi veya demir testeresi kullanılarak ikiye kesilir. Kesme işlemi sırasında seramik yüzeyine zarar verme tehlikesi vardır. Perçinler kaldırılmaya başlamadan önce obje birleşim yerlerinden bantlanmalıdır. Objeden perçinlerin hangi sırayla çıkartılacağı önemlidir. Çoğunlukla perçinlerde yapıştırıcı olmaz dolayısı ile birkaç perçin çıktıktan sonra obje hareket etmeye başlayacaktır, bantlama çalışma kolaylığı sağlayacağı gibi olası atıklara da önlem olacaktır. Anahtar perçinlerin en son çıkarılması gerekir. Örneğin biri birleşim yerinin ortasında diğeri sonunda olan perçinlerin işlem sonunda çıkarılması daha sağlıklıdır. Tüm perçinler deliklerinden çıkartıldığında ambalaj malzemelerinin ve metal parçalarının tüm izleri temizlenmelidir.

Eğer lehimle birleştirme yapılmışsa, bu bağlayıcı lehimin eritilmesi veya metal aşındırıcılarla kaldırılabilir.

#### **2.3.3.5. Sağlamaştırıcıların Kaldırılması**

Kullanılan reçinelerin çoğu zaman çapraz bağ oluşturması ve seramik bünyesinin derinliklerine nüfuz etmesi yüzünden objenin konsolidasyonunda kullanılan malzemelerin kaldırılması genellikle zordur ve tamamen kaldırılması ise imkansızdır. Geçmişte sağlamaştırıcıların aynı zamanda yapıştırıcı olarak kullanılmasından dolayı da bazı problemlerle karşılaşılabilir. Çözücüye daldırılarak sağlamaştırıcıların çıkartılması eğer obje desteklenmemişse birleştirilmiş parçaların

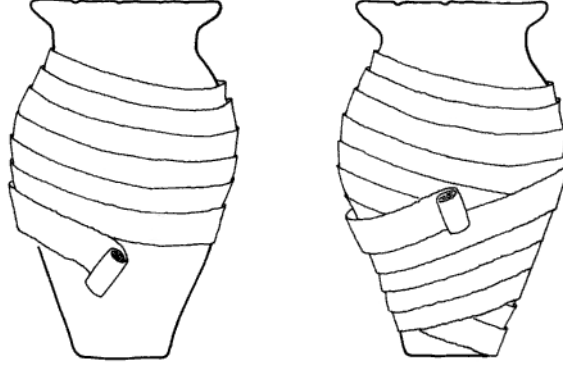
dağılmasına da neden olur. Sağlamaştırıcılar sepiolit, Laponite RD veya karboksimetil selülozla karıştırılmış çözücüler kullanılarak küçük parçalar halinde de kaldırılabilir. Bir parça kaldırıldıktan sonra diğer parça hareket ettirilmeden ilk bölüm uygun reçinelerle yeniden sağlamaştırılmalıdır.

#### **2.3.4. Kuvvetlendirme ve Konsolidasyon**

Üretim hataları sonucu seramik objelerde mekanik hasarlar oluşur veya elverişsiz çevre koşullarına maruz kalan seramik obje, taşıma, temizlik veya arındırma gibi tedaviler sırasında uygulanan baskı sonucu bozulmaya başlayabilir. Bu, malzeme kaybı veya objenin tümünden dağılması ile sonuçlanabilmektedir. Bazen kazı alanındaki objeler sadece emdikleri suyun yüzey gerilimi tarafından bir arada tuttukları için kurutulmaları dağılmalarına sebep olmaktadır. Tuz birikintileri de gövdenin dağılmasına sebep olabilmekte, yani dışarıdan hiçbir kuvvet uygulamaksızın malzeme kaybı meydana gelmektedir.

Gömü ortamından kırık parçaları birlikte kaldırmak veya çatlakların açılmasını önlemek için destekleme amacıyla obje geçici olarak kuvvetlendirilebilir. Bu işlem gevrek objeler için geçerli değildir, kalıcı konsolidasyon ile birlikte kullanılabilir.

Temizlendiğinde dağılma ihtimaline karşı obje içindeki toprak destekleyici olarak kullanılabilir, fakat daha fazla destek için gazlı bez kullanılır. Bez kuru olarak veya Paris alçısı gibi malzemelerle kaplanarak objenin dışına sarılır. Objeye sadece çatlaksa bandaj uygulamasından önce objenin dış yüzeyindeki toprak temizlenebilir. Objeye kırıkta dış yüzeyindeki toprakla birlikte bandaj yavaş yavaş uygulanmalıdır. Bandajlama yöntemi objeye göre değişir, ancak genel kural objenin spiral şeklinde sarılması ve her katın bir öncekinin üzerine gelmesidir. Bir kattan fazla bandaj uygulanırsa birbirine açığı yapacak şekilde sarılmalıdır.

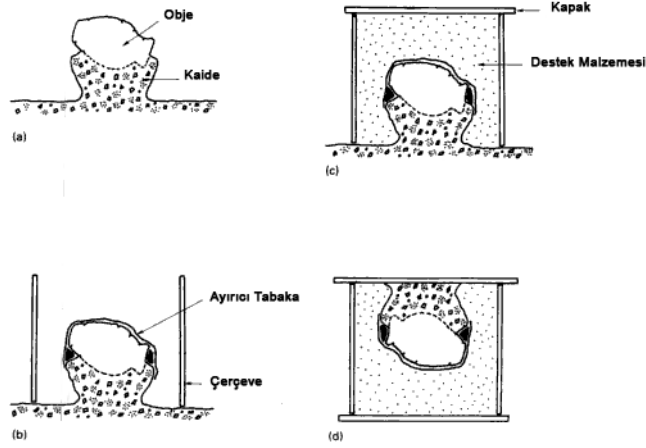


Resim 23. Objenin bandajlanma yöntemi ile geçici olarak kuvvetlendirilmesi

Alçı bandaj kullanılırken obje önce alüminyum folyo, plastik film veya kuru bandaj ile sarılmalıdır. Gazlı bez Paris alçısına batırılır, objeye uygulanmadan önce fazla alçılar alınır. Kuru bandajlarla aynı şekilde uygulanır, objeden çıkartılmadan önce tamamen kurumaları gerekmektedir. Hazır bandajlar (Scotchcast) nemli poliüretan kürü içerirler. Sualtı objelerinde ıslak olarak kullanılabilirler.

Objenin etrafına genelde ağaç ya da mukavvadan bir çerçeve yerleştirilip, etrafındaki toprak bloğuyla veya objeyi çevreleyen çerçeveye obje arasındaki boşluğa diğer bazı dolgu maddeleri doldurulur. Sonra tüm blok (malzeme ve objeyi destekleyen çerçeve) tek bir parça olarak kaldırılır. Bazen toprak blok Paris alçısına batırılmış gazlı bezlerle sarılarak veya reçinelerle konsolide edilerek güçlendirildiğinde ahşap çerçeve olmadan kaldırılabilir. Bazı durumlarda, kuruma ve küçülme sebebiyle objeye zarar vermemesi için toprak blok ıslak tutulmalıdır.

Blok olarak kaldırmayı destekleyici ek malzemeler Paris alçısı, vermikülit (magnezyum mikası) ile karıştırılmış Paris alçısı veya poliüretan köpüktür. Poliüretan köpüğün avantajı hafif olması ve uygulamadan sonra bıçakla kesilerek kolayca çıkarılmasıdır. Objenin etrafındaki toprak, altında toprak bir kaide kalıncaya kadar alınır ve etrafına çerçeve yerleştirilir. Kaide ile çerçeve arasında en az 2-3 cm. boşluk bırakılır. Kaide ile obje arasında boşluk kalırsa da buruşturulmuş kağıt, politer köpük veya toprakla doldurulur ve obje alüminyum folyo veya streç filmin ayırıcı tabakasıyla destek malzemesinden izole edilir.



Resim 24. Objenin blok olarak kaldırılması

Seramik objenin gerçekte dokusu dağıldığında veya sır ya da diğer dekoratif uygulamalar kabarıp döküldüğünde kalıcı bir kuvvetlendirici yüzey formu gerekir. Böyle bir objeye yapılacak müdahale, objenin dokusunun içine onu birbirine bağlayacak bir malzemenin enjekte edilmesiyle oluşur. Bu tür malzemelere “konsolidant” ve uygulanmasına da “konsolidasyon” denir.

Kuruma – nemlenme döngüsü ve çözünebilir tuzların emilimi kazıdan çıkan objelerde hasara neden olur. Objeler gömülü olmadıkları zamanda tuz hasarına uğrayabilirler, örneğin evde tuzluk olarak kullanılan kaplar veya ecza kapları. Tuz bulandırmayan suya doymuş seramiklerin kurutulduklarında dayanıklılıklarını yeniden kazanmaları mümkündür. Küçük bir parça test için yavaşça kurutulmaya bırakılıp sonra incelenebilir. Eğer bu test objenin konsolidasyona ihtiyacı olduğunu gösteriyorsa kurutma sonrası yerine kurutmadan önce konsolide edilmesi gereklidir.

Pişmemiş kil objelerin konsolidasyonunun alternatif bir yöntemi onları pişirmektir. Bu sadece çok özel koşullarda uygundur.

Konsolidasyon malzemesinin objeye iyice nüfuz etmesi ve geri dönüşümlü olması esastır. Konsolidant olarak kullanılan malzeme objenin görünümünü değiştirmemelidir. Eğer obje çok ıslaksa, objeye yeterli gücü vermesi için konsolidant da kuru olmayabilir. Çevre koşulları objenin sonraki tedavilerine bağlı

olarak konsolidant seçiminde etkilidir. Başarılı konsolidasyon objenin güvenli bir şekilde taşınmasına olanak sağlar. Ancak konsolidasyon işlemi uygulanmakta olan diğer gerekli tedavileri önlememelidir.

#### **2.3.4.1. Konsolidasyonun Uygulanması**

Konsolide edilen bölgeyle edilmeyen bölge arasında oluşacak gerilimi önlemek için bir aşamada objenin tümünün konsolide edilmesi tercih edilir. Nüfuz etmenin derecesi sadece reçinenin seçimine bağlı değildir. Aynı zamanda hangi yoğunlukta kullanıldığı da önemlidir. %5-10-15 oranlarında kullanılan reçinelerin çoğu daha yüksek yoğunluklarda kullanılırsa nüfuz etmez. Daha az uçucu solventler daha fazla nüfuz edeceği için genellikle tercih sebebidir. Solvent esaslı konsolidant kuru objeler üzerinde kullanılmaktadır. Konsolidantın nüfuz etme derecesi başlangıçta obje 24 saat solvent buharına tutulursa artırılır.

Nüfuz etme, uygulama yöntemine ve kurutma işlemine de bağlıdır. Kullanılan uygulama yöntemi objenin bozulma derecesine, boyutuna, şekline ve tedavinin sahada uygulanıp uygulanmadığına da bağlıdır.

Fırçayla uygulama en basit yöntemdir ve laboratuarda ve sahada kullanılabilir. Konsolidant yüzeye fırçayla daha fazla içine çekmeye kadar, tekrar eden uygulamalarla sürülür. Eğer yüzey gevrekse ve fırçayla zarar verme tehlikesi varsa o zaman konsolidant fırçalama hareketi ile uygulanmaz, yüzey sadece damlatılarak doyurulur. Bu yöntem uygulama süresince kontrol edilebilir ve küçük veya büyük objelerde kullanılabilir.

Kontrollü uygulamalar pipetle de mümkündür. Gerektiğinde mikro pipetler kullanılabilir. Konsolidant uygulama alanı dolana kadar damlatılarak uygulanır. Bu yöntem çok kırılgen objelerde, her boyuttaki objede ve sahada veya laboratuarda kullanılabilir. Sırın kalkması gibi bazı durumlarda ise şırınga kullanarak hava boşluklarının içine konsolidant enjekte etmek mümkündür.

Konsolidantı uygulamak için sprey kullanımı geniş alanların daha çabuk doymasına imkan verir. Spreyin en basit formu, polietilen veya polipropilen bahçe

spreyleridir. Fakat daha detaylı uygulamalar için havalı fırçalar kullanılabilir. Çok yüksek hava basıncı kullanılmamasına dikkat edilmelidir.

Objeyi konsolidant içine daldırma konsolidantın obje içine daha çok nüfuz etmesini sağlar. Genellikle objenin tümünü daldırmak gerilimi önleyeceği için ve konsolidasyonlu kısımla konsolidasyonsuz kısmın farklı görünmesi nedeniyle daha iyidir. Ancak gerektiği takdirde çok büyük objelerde kısmi daldırma uygulanabilir. Alt tarafına da konsolidantın ulaşabilmesi için obje, uygun bir kap içine metal veya plastik bir ağ üzerine konmalıdır. Bu aynı zamanda konsolidant kurumadan önce direkt elle tutmadan objenin yukarıya kaldırılmasını da sağlar. Sonra konsolidant kabın dibine yavaşça akar. Böylece konsolidantı içine emen objeden havanın yavaşça çıkması sağlanır. Eğer konsolidant çok çabuk eklendiyse havanın çıkış gücü gevrek malzemelerde hasara neden olabilir. Objeye tamamen daldırılmalıdır. Konsolidantın yavaşça eklenmesi kılcal hareketlerle daha fazla emilmeyi sağlar. Tamamen daldırıldıktan sonra objeden çıkan hava kabarcıkları gözlenebilir. Eğer konsolidant yavaşça eklenirse bu problem yaratmaz. Objenin konsolidanta doyma derecesi ve bunun ne kadar zaman aldığı objenin gözenekliliğine ve kullanılan konsolidant sistemine bağlıdır. Daldırmadan 24 saat önce obje konsolidantlı bir çözücünün kullanıldığı atmosfere maruz kalırsa içine işleme oranı arttırılabilir.

Konsolidantın en fazla emilmesini sağlayan yöntem vakum emilimidir. Ancak yukarıdaki yöntemlerde olduğu gibi konsolidanta daldırılan çok kırılabilir objelerde parçalar ayrılacağı için uygun değildir. Çok büyük objelerde de çok büyük bir depo gerekeceği için kullanımı pratik değildir. Objeye vakum tankına tel veya plastik ağ üzerinde yerleştirilir, konsolidant yukarıda tanımlandığı gibi yavaşça eklenir ve sonra vakum uygulanır.

Kurutma işlemi konsolidantla iyi bir sonuç elde etmede önemli bir rol oynar. Çözücü esaslı sistemin çok hızlı kurutulması çözücünün buharlaşarak objenin yüzeyinden reçinenin çoğunun çıkmasına neden olur. Kurutmanın yavaşlatılması konsolide edilen objenin en az iki gün çözücülü atmosferde bekletilmesi ile başarılabilir. Objeye poletilenden yapılan plastik veya alüminyum folyo ile gevşek olarak sarılır. Earthenware parçalarının kurutulmasında obje kurutma kağıdı ile kurulanır, fazla konsolidantı emecek temiz bir kumaşla sarılır ve plastik bir poşete yerleştirilip on hafta kurumaya bırakılır. Konsolidantın dağılımını sağlamak için

parçalar düzenli olarak çevrilir ve plastik poşet de çözücünün yavaşça buharlaşmasına izin verir. Böylece film tabakasının oluşumu önlenir. Kurutma işlemini tamamlamak için parçalar iki hafta açık havada bırakılır. Objeye yüzeyinde konsolidant kuruyup kaldıysa pamuk ve çözücü ile temizlenmelidir.

Temizlik gibi müdahalelerden ve taşımadan önce konsolidantın tamamen tedavi ettiğinden emin olmak gerekir. Konsolidant hala yaşken objeye tedaviden önceki halinden daha kırılabilir olabilir.

Bazı durumlarda pişmemiş kilden objeler, arındırma gibi ek tedavilere uygun hale gelebilmesi için düşük derecelerde pişirilerek konsolide edilebilir. Tuz bulaşmış pişmemiş kil obje bu yolla tedavi edilerek suya daldırılıp arındırılabilir.

Dört günlük pişirme periyodu boyunca ısı çok yavaş yükseltilir. Bu aşamada serbest nemin buharlaşması ve kimyasal su bileşiklerinin çıkması mümkün olur. Sıcaklık 710°C'ye ulaştığında obje yavaşça soğutulmadan önce birkaç saat bu ısıda tutulur. Pişirme gövdenin yapısını kökten değiştirir, sadece son çare olarak başvurulmalıdır. Alınan bilginin kaybedilecek bilgiden daha önemli olduğu unutulmamalıdır. Örneğin British Museum'da bulunan çivi yazısı kil tablet bu yolla tedavi edilmiştir. (Buys\_Oakley, 1993, 104)

Burada objenin değeri seramik gövdeden ziyade yazıtta yatmaktadır. Pişirme aksi halde kaybolacak yazıtı kalıcı bir şekilde korumaktadır. Ancak daima böyle durumlarda gelecekte gövde üzerinde çalışılma ihtiyacı duyulabileceği için müdahale edilmemiş bir örnek bırakılmalıdır.

### **2.3.5. Birleştirme**

Birçok seramik obje fiziksel doğası gereği kolayca kırılabilir. Bu aşamada kötü işçilik ya da uygun olmayan malzeme kullanılması sonraki tedavilere zarar vermekte, restorasyonun son aşamasında gereksiz işçiliğe sebep olmakta ve iyi bir sonuç elde etmeyi zorlaştırmaktadır.

Kırık objeleri birleştirmek, fonksiyonel objelerin tekrar kullanılmasına olanak sağlamak ve dekoratif objeleri sergilemek için eski durumuna geri döndürmek açısından gereklidir. Kırık parçaları birleştirmek parçaların kaybolmasını da önler ve lekelenme ve kırık kenarların daha fazla hasar görmesi riskini azaltır. Ancak, sadece teknik çalışmalar için kullanılan objeler kırık durumda da bir değer taşıyabilir ve birleştirmek muhtemelen zaman kaybı olacağından tercih edilmemektedir. 3 boyutlu



bir objeyi kırık durumda saklamak ve paketlemek daha kolay olabilir ve bu durumda birleştirme ertelenebilir.

### 2.3.5.1. Yapıştırıcı seçimi

Seramiklerde kullanım için uygun olan birçok değişik yapıştırıcı vardır. Ancak, bir seramik tipinde (hard-paste porselen gibi) uygun olan yapıştırıcı, diğer tipler için (kalay sırlı earthenware veya sırsız kaplar gibi) uygun olmayabilir. Yapıştırıcı bağ, kırık parçaları bir arada tutacak güçte olmalıdır. Bir earthenware gövdenin daha kaba doğası ve daha büyük gözenek boyutu, sadece mekanik anlamda yapıştırma gücü olan bir yapıştırıcı için uygun olacaktır. Bir hard-paste porselende kırık kenarın daha yumuşak yüzü, güçlü ikincil bağlar oluşturan epoksi reçine gibi yapıştırıcıları gerektirir. Genellikle, sonradan gerilime maruz kalacak objede yeni kırıklar oluşmasından kaçınmak için yapıştırıcı bağı seramik malzemeden daha zayıf olması önerilmektedir. Kuvvetlendirilmeye ihtiyacı olan veya gevrek seramikler birleştirilmeden önce konsolide edilmelidir.

Yapıştırıcının viskozitesi seramiğin gözenekliliği açısından önemlidir. Birleşecek iki parça arasındaki açıklığı minimuma indirmek için daima çok düşük viskoziteli bir yapıştırıcının kullanılması idealdir. Ancak gözenekli seramiklerde düşük viskoziteli bir yapıştırıcı iyi bir bağ oluşturmak için kırık kenarların yüzeyinde yeterli yapıştırıcı bırakmadan gövdenin içine sızar. Gövdenin içine yapıştırıcının emilmesi diğer üç dezavantajı da beraberinde getirir. İlk olarak kırık kenarın her iki tarafında da göze hoş görünmeyen bir gölgelenmeye sebep olabilir. İkinci olarak obje sonraki tedavilerde parçalara ayrılırsa gövdeden sökülmesi imkansız değilse de çok zor olur. Üçüncüsü ise gövdeye nüfuz eden yapıştırıcının konsolidant etkisidir. İleride sökme sırasında parçalara basınç uygulanırsa konsolidant gövdeden sıyrılır yeni hasarlar oluşur. Bu sebeple gözenekli gövdelerde kullanılan yapıştırıcılar koyu kıvamlı olmalıdır. Yüksek viskoziteler selüloz nitrat yapıştırıcılar veya akrilik yapıştırıcılar gibi çözücü sistemlerle başarılabılır. Epoksi reçine yapıştırıcılar gözenekli seramiklere uygulanmadan önce kısmen sertleştirilmelidir.

Birleştirme işlemi obje için hiçbir zaman riski olmaksızın mutlaka geri dönüşümlü olmalıdır. Düşük poroziteli seramiklerde bunu başarmak kolaydır. Ancak gözenekli earthenwarelerde hacimli bile olsa akışkan bir yapıştırıcı kullanıldığında iki

kırık parça arasındaki açıklıktan ve gözeneklerden yapıştırıcı kalıntılarının temizlenmesi oldukça zordur. Bazı yüksek pişirim porselenlerde bile sırları mikroskobik hava kabarcıkları içeriyorsa yapıştırıcının dolması problem yaratır. Yapıştırıcı kalıntıları ne kadar kolay çözünürse o kadar kolay temizlenir. Paraloid B-72, HMG selüloz nitrat gibi çapraz bağlı olmayan yapıştırıcılar epoksi ve polyester reçinelerden daha kolay çıkarılırlar. Polyester reçineler tamamen çözünemezler, fakat onları kabartıp yumuşatmak için diklorometan kullanılmalıdır. Yalnızca kabarma problem yaratabilir. Polivinil asetat emülsiyonu zamanla hayli çözünebilir olmaya başlar.

Yapıştırıcının tedavi süresince büyük ölçüde çekmemesi önemlidir. Hayvansal yapıştırıcılar gibi çekme yapan yapıştırıcılar kullanıldığında, kırılğan kaplarda yüzeyden yapıştırıcı parçalarının çekerek çıkartılmasıyla fiziksel hasar oluşabilir. Eğer obje şiddetli ve hızlı ısı değişimlerine maruz kalırsa, örneğin uçakla taşındığında, seramik ve yapıştırıcının termal genleşme katsayısı gerilimi önlemek için eşleştirilmelidir.

Yapıştırıcı veya onu geri dönüştürmek için kullanılan malzemelerin kimyasal etkileşimi sırasında seramiğin zarar görme riski yoktur ve diğer tedavi malzemeleriyle uyumuna dikkat edilmelidir. Örneğin selüloz nitrat yapıştırıcı ve HXTAL NYL-1 epoksi reçine, örneğin, birbiriyle temas ettiğinde parlak sarı lekeler yol açar.

Yapıştırıcının rengi ve yarı saydamlığı önemli olabilir. Eğer obje opak ve kırık kenarlar kötü şekilde hasar görmüşse ve opak bir dolgu ile eksik kısımların doldurulması isteniyorsa yapıştırıcının rengi önemli değildir. General ve Sebralit (USA Akemi) gibi koyu renkli tiksotropik polyester yapıştırıcılar; çok hasar görmüş, ağır earthenware'ların birleştirilmesi için uygun bir seçim olabilir. Ancak, yapıştırıcı iyi durumdaki yarı saydam hard paste porselen bir objenin birleştirilmesinde kullanılacaksa HXTAL NYL-1 epoksi reçinesi gibi su beyazı bir yapıştırıcı uygun bir seçimdir. Su beyazı bir yapıştırıcı silis gazı gibi dolgular ve pigmentlerin eklenmesiyle saydamlığı ve rengi ayarlanabilir.

Objeye sık sık tekrar müdahale edilmesi gerektiğinde ya da birleştirmenin başarısız olması durumunda olası hasarlardan sakınmak için kullanılan yapıştırıcılar

dayanıklı olmalıdır. Tekrarlayan müdahale süreci sadece konservatör için boşa geçen zaman değildir, aynı zamanda obje içinde kırılma, lekelenme, malzemenin kaybolması gibi hasar riskini artırır.

Özel bir amaç için seçilen yapıştırıcı, ısı, nem ve ışığı içeren yaygın çevre saldırılarına karşı dirençli olmalıdır. Selüloz nitrat yapıştırıcının hızlı kuruma, kolay uygulanma, düşük zehirlilik ve ince film oluşumu gibi pratik özellikleri akriliğin (Paraloid B-72 gibi) dayanıklılığı ile birleştirilebilir.

Olağandışı durumlarda örneğin ıslak objelerde yapıştırıcının fonksiyonları önemli olabilir. Polivinil asetat emülsiyonu ıslak objelerin geçici olarak birleştirilmesinde kullanılır.

Diğer bir çevresel faktör ısıdır. Düşük cam geçiş dereceli yapıştırıcıların kullanımı yüksek dereceler için uygun değildir. Paraloid B-72'nin cam geçiş derecesi HMG selüloz nitrattan daha düşüktür.

### **2.3.5.2. Parçaların Sıralanması ve Desteklenmesi**

İki parçadan fazlası birleşeceğinde, parçaların hangi sırayla birleştirileceğine karar verilmesi gerekmektedir. Sıralama birkaç nedenden ötürü önemlidir. Bir parçayı dışarıda bırakmaktan sakınmak en kritik olanıdır. Etrafındaki parçalar birleştirildikten sonra bir parçanın şeklinden dolayı doğru yerine yerleştirilmesinin imkansız olduğu zaman olur. Parçaları sıralamanın ikinci önemli nedeni, parçaların bir uçtan bir uca ayrıntılı sıraya konmasının daha başarılı olmasıdır. Sabitleyici bir bağlantı parçası olarak kullanılan büyük parçayla küçük parçaları birleştirmek genellikle çok küçük parçaları birbirine birleştirmekten daha başarılıdır. Üçüncü neden yine elle tutmanın kolaylığından ötürü büyük parçaya diğer parçaların birleştirilmesinin daha kolay olmasıdır.

Objenin parçalarını bir araya getirmek için çeşitli yaklaşımlar vardır. Bazı konservatörler dip veya ağızdan başlamayı ve buradan objeyi oluşturmayı savunur. Alternatif olarak parçalar büyük bölümler oluşturularak bir araya getirilebilir ve sonra bu bölümler birleştirilerek tüm obje bir araya gelir. Vazo ve çaydanlık gibi kapaklı kaplarda birleşecek parçaların bir kerede görülebildiği kaplardan daha fazla

planlama gerektirir. Sıralamaya karar verdikten sonra da çok dikkatli çalışmak gerekir. Montaj denemesi yapılırken parçalar yapıştırıcısız ve “kuru” olmalıdır, bunun için hassas bantlar kullanılmalıdır. Parçaların uyumlandırılmasına yardımcı olarak çeşitli ipuçları kullanılabilir: iç yüzdeki çark izleri, katkı maddeleri gibi üretim hataları ve dekor. Parçalar numaralandırılabilir. Numaralandırma genellikle kağıt bantlar kullanılarak yapılır.

Önceden restore edilmiş bir obje tekrar restore edileceğinde eski bağlayıcılar sökülür ama sökülmeden önce eskisinin çizim ya da fotoğraf olarak kaydı tutulmalıdır.

Günümüzde kullanılan yapıştırıcıların çoğu acil birleştirmeler için üretilmiştir. İçlerinden sadece “süper yapıştırıcı” denen siyanoakrilat yapıştırıcı bunu yapar. Sonuç olarak yapıştırma işleminde parçaları bir arada tutmak için bazı destekleme formları gerekmektedir.

Bir parçayı desteklemenin en basit yolu yerçekiminin ve objenin konumunun avantajından yararlanmaktır. Böylece ek yeri yatay düzlemde uzanır ve üst parçanın ağırlığı alt parçaya biner. Alt parça kum dolu ya da diğer hareketsiz malzemelerle dolu bir kutuya yerleştirilebilir. Kullanılan kum mümkün olduğunca temiz ve saf olmalıdır ve kireç içeren inşaat kumundan ve klor iyonları içeren deniz kumundan kaçınılmalıdır. Kuru bezelyeler ve pirinç taneleri de başarıyla kullanılmaktadır. Malzemenin birleşim yeri ve yapıştırıcıyla temas etmemesine çok özen gösterilmelidir. Eğer bu olursa çok iyi temizlenmelidir. Bu tehlikeden sakınmak için malzeme küçük torbalara konabilir veya ayırıcı bir tabaka, örneğin streç film veya diğer yiyecek sarma filmleri kullanılabilir.

Daha güvenli ve birkaç kırık parça tek bir operasyonla bir araya getirileceğinde yaygın olarak kullanılan bir yöntem hassas bantlar kullanarak parçaları bağlamaktır. Bu uygun bir konumda objenin desteklenmesiyle birleştirilebilir. Bantlar sadece kırık parçaları pozisyonda tutmak için veya belirli bir elastiklik miktarı sağlamak, baskı uygulamak, ek yerlerini sıkmak için kullanılabilir. Hassas bantların birçok farklı çeşidi bulunmaktadır. Bant kullanırken dikkate alınması gereken iki önemli husus vardır; ilk olarak, seramik yüzeyinin yapısı ve ikinci olarak banttaki yapıştırıcının kullanıldığı yere uygunluğu. Yıldızlı bölgeler, sağlam olmayan sır üstü mineler, dökülmüş sırlar veya pişmemiş yüzeylerde hassas bantlar kullanılırken çok dikkatli olunmalıdır. Bazen böyle alanları kağıt veya polivinil alkol gibi reçinelerle kaplayarak

maskelemek mümkündür (bantın bunlarla ilişkiye girmesinden sakınmak için). Eğer bant zayıf bir bölgeyle direk temas edecekse, yapıştırıcısını yumuşatmak ve bantla birlikte alttaki malzemenin de kalkmasını önlemek için çıkarılırken uygun çözücüyle sökülmalıdır (örneğin endüstriyel metil alkol). Sırsız dokulu veya mat yüzeyler genellikle hassas bantları kabul etmez, maskeleme bantı gözenekli yüzeylerde lekelenme yapabileceği için kullanımından kaçınılmasına rağmen daha iyi sonuç verir. Hassas bantlar epoksi reçinelerin solmasına sebep olup temas ettiklerinde reçinenin rengini mora döndürürler. Bu solma bantla direkt temas halindeki yüzeyin altında sürebilir ve bu nedenle parçalar sökülmeden temizlenemez. Çözücü esaslı bir sistemle obje konsolide edildiğinde zamklı kağıt bant kullanmak tercih edilebilir, çünkü bu konsolidanta etki edecek diğer herhangi bir çözücünden ziyade suyla çıkarılabilir.

### **2.3.5.3. Birleştirme Uygulaması**

Temizlik birleştirme işleminde çok büyük önem taşır. Başlamadan önce, çalışma alanı temiz olmalıdır ve eğer kurutma kağıdı vb. yenilenebilir yüzeyler kullanılıyorsa mutlaka yenisi kullanılmalıdır. Tüm aletler temiz ve kolay ulaşılabilir olmalıdır. Konservatörün elleri de temiz olmalıdır. Koruyucu eldiven giyilmesi yararlıdır, ancak birçok konservatör kontrol ve hassasiyetlerini kaybettiklerini düşündüklerinden eldivensiz çalışmayı tercih ederler. Elin yapıştırıcıyla temasından kaçınmak için çok dikkatli olunmalıdır.

Seramikleri birleştirmenin pratik bir yöntemi, epoksi reçineler kullanmaktır. Seramiğin kırık parçaları olası yağ ve kirlere arındırılması için çözücülü pamuklarla temizlenir. Bu işlem pamuk liflerinin kenarlarda kalmasını önlemek için ipek bir bez veya temiz bir fırçayla da yapılabilir.

Eğer destekleme yöntemi olarak hassas bant kullanılacaksa bu yapıştırıcı uygulanmadan önce veya sonra uygulanabilir. Ve birleşimin iki yarısı bir araya getirilir. Bantlar kırık hatta doğru açıyla yapıştırılmalıdır. Birbirlerine zıt olarak kırık parçanın ön ve arkasından aralıklarla yerleştirilmelidirler. Daha sonra ikinci olarak yapıştırıcı sadece daha büyük parçaya iyi bir alet kullanılarak uygulanır. Bazı restoratörler bambu çubuklarla bazıları da metal spatulalarla uygulamayı önerir. Modern çok düşük viskoziteli epoksi reçineler artık fırçalarla kullanılabilir. Modern çok düşük viskoziteli epoksi reçineler artık fırçalarla kullanılabilir.

Kullanılan aletin materyalinin yapıştırıcıyla reaksiyon göstermemesi veya kırık kenarlarda parça bırakmaması da önemlidir. Yapıştırıcı sadece çok ince bir tabaka şeklinde uygulanmalıdır. Çünkü çok fazla yapıştırıcı parçaların hizasının kaymasına (dolayısıyla seviye farkına) sebep olur. Sadece çok hasar görmüş kırık kenarlarda daha özgürce yapıştırıcı uygulanabilir. Kayıp küçük bölümler olduğunda birleşecek parçanın her iki yarısına da dolgu amaçlı yapıştırıcı uygulanabilir.

İki elde birer parça tutularak iki yarı birleştirilir. Veya bir yarı uygun pozisyonda sabitlenebilir, diğeri bunun üzerine birleştirilir. Yüzey bezemeleri, yüzey ve cidar düzensizlikleri, cidar çizgileri ve katkı maddelerinin yardımıyla doğru bir şekilde yerleştirilebilir. Tırnakla birleşimin üzerinden seviye farkı olup olmadığı kontrol edilebilir. Eğer bir parça diğerinden yukarıdaysa hafif bir baskıyla yerleştirilir. Tam olarak denk geldiğinde sıkıca bastırılır. Eğer önceden basınç uygulanırsa kırık kenardan parça kopabilir.

Tüm parçalar sıralandığında düşük viskoziteli epoksi reçine birleşim yerlerine yedirilir. Kılcal hareketlerle içeriye sızar.

Seramikleri birleştirmede kullanılan polyester reçine iki çeşittir: şurup akışkanlığındakiler epoksi reçineler gibi en pratik olanlardır, ve diğer tiksotropik yapıştırıcılardan üretilenlerdir. İkinci tip ağır earthenwarelerin birleştirilmesinde hızlı müdahalelerde kullanılır. Dezavantajı yapıştırma işleminden önce bir aşamada birçok parçanın birleştirilememesidir. Ancak, önemli bir avantajı vardır; parçalar desteklenmeden tedavi süresince elde tutularak birleştirilebilirler. Tüm birleştirme işlemlerinde kullanılan polyester reçineler istenilen hızda uygulanabilir.

Yapıştırıcının kırık kenarlara ince bir tabaka şeklinde uygulanmasıyla başarı elde etmek mümkün değildir. Bu polyester reçineler epoksi reçinelerden daha yüksek viskozitede kullanılırlar. Ancak kullanılan seramiğin yapısından dolayı (örn; büyük, ağır, genellikle kaba earthenwareler) bu genellikle problem olmaz. Bazı restoratörler kırık kenar boyunca ortaya reçineyi nokta nokta uygulamayı, yüzeylerden uzak tutarak önerirler. Parçalar birleştirildikten sonra daha büyük bir baskı uygulanmalıdır.

Yine birleştirme işlemi için kullanılan polivinil asetat emülsiyonlar, kuru, gözenekli bir yüzeye uygulanırsa, su yüzeyden içeriye emilecektir. Kuru emülsiyon çok daha az değişken yapar. Bu sebeple ancak reçine uygulanmadan önce kırık cidarlar su ile ıslatılırsa PVA emülsiyonuyla gözenekli seramiklerde sıkı bir birleşim

başarılabilir. Bu kırık kenarlar boyunca gövde içine polimer hareketini artırır, reçinenin tamamen çıkarılması çok mümkün değildir. Ancak bazı durumlarda bu tip bir yapıştırıcı kullanmak daha avantajlı olabilir.

Kırık kenarlar deiyonize veya saf su ile ıslatılır ve emülsiyon süt kıvamında hazırlanır. Daha sonra sadece bir kenara emülsiyon uygulanır ve kırığın iki yarısı birleştirilir ve baskı uygulanır. Yapışkanlı bant kullanılacağında ıslak olmamasına dikkat edilmelidir. Böylece bandın seramiğe yapışması önlenir. İki parça birleştirildikten sonra parçaları ancak çok az oynatmak mümkündür. Fazla yapıştırıcılar kurumadan önce suyla, kuruduktan sonra asetonlu pamuk veya bisturi ile temizlenebilir.

Çeşitli kimyasal yapıştırıcı türleri solvent esaslıdır. Örneğin, selüloz nitrat yapıştırıcılar, Paraloid B-72 gibi akrilik yapıştırıcılar ve PVA solüsyonu. Bunlar geçmişte earthenwarelerin birleştirilmesinde kullanılan başlıca yapıştırıcılardı fakat şimdi epoksi reçinenin bağlayıcı gücünün gerekli olmadığı durumlarda porselenlerde kullanılmaktadır.

Solvent esaslı yapıştırıcılarla birleştirmenin iki yöntemi günümüzde halen kullanılmaktadır. İlkinde, yapıştırıcı sadece kırığın bir yarısına uygulanır ve iki yarı birleştirilir. İkincisinde yapıştırıcı her iki parçaya da uygulanır ve iki parça birkaç saniye bir araya getirilir, daha sonra ayrılır ve sonunda birleştirilir ve desteklenir veya sabitlenir. Kuruma süresi seramiğin gözenekliliğine, kalınlığına ve hava sıcaklığına bağlıdır.

Siyanoakrilat yapıştırıcılarla acil birleştirmeler başarılabilir ve elde tutarak yapıştırmanın mümkün olduğu tek tiptir. Yapıştırıcı sadece kırık parçanın bir yarısına uygulanır. Genelde kırık cidar boyunca küçük noktalar şeklinde uygulanır. Kullanımı sadece basit kırıklarla sınırlıdır, bu yapıştırıcıların çoğunun uzun vadeli sağlamlığı ve geri dönüşümü şüphelidir.

Yapıştırıcıların birleşimlerinin kullanılarak iki farklı tipte yapıştırıcının yararları elde edilebilir. Yaygın olarak kullanılan kombinasyon siyanoakrilat ve epoksi reçinedir. Birincisi çabuk birleştirmeyi diğeri uzun süreli sağlamlık ve kuvveti sağlar. Siyanoakrilat kırık cidar boyunca anahtar noktalarda küçük noktalar şeklinde uygulanır, parçalar birleştirilir ve sonra epoksi reçine küçük bir fırça kullanılarak kırık kenar boyunca uygulanır. Epoksi reçine kılcal hareketlerle içeri sızar ve fazlası daha sonra temizlenir. Bu yapıştırıcılar gözenekli seramikler için uygun değildir.

Selüloz nitrat yapıştırıcı (duco cement) ve Paraloid B-72 akrilik yapıştırıcının birleşimi earthenware birleştirmede kullanılmaktadır. Yine bu kombinasyon, birinci yapıştırıcıdan çabuk birleştirme, ikinciden uzun süreli sağlamlık faydalarını sağlamak için kullanılır. Selüloz nitrat yapıştırıcı kırık parçaların uç noktalarında kullanılır ve aradaki bölüme akrilik yapıştırıcı sürülür. Ve sonra parçalar birleştirilir.

Yapıştırıcılar birleştirilerek kullanıldığında bazı farklı tipler arasında reaksiyon meydana gelebileceği için deneme yapılmalıdır. Örneğin, selüloz nitrat yapıştırıcılar bazı epoksi reçinelerin aşırı sararmasına neden olur.

Birleştirme sonrasında çok fazla yapıştırıcı dışarı taşıyorsa henüz yumuşakken, çözücüyle hafifçe ıslatılmış bir parça pamuk veya fırça kullanılarak hafifçe temizlenip çıkartılabilir. Asgari miktarda çözücü kullanılmalıdır. Çünkü çok fazla çözücü birleşme noktalarına sızar ve bağı zayıflatır. Alternatif temizleme yöntemi, yapıştırıcı sertleşene kadar taşanların bırakılmasıdır, bu parçaların oynaması, pamuk liflerinin yapışması veya çözücünün içeriye sızması riski önlenemez.

Destekleyici bantlar da çıkarılmadan önce yapıştırıcı tamamen kurutulmalıdır. Bant sağlam olmayan yüzeylere uygulandığında bandı çıkarmadan önce yüzeyi de beraberinde kaldırmamak için çözücü (örn: metil alkol) uygulanabilir. Daha sonra bant bir ucundan kaldırılır ve yavaşça soyulur. Bisturi de çözücüye yardımcı olarak kullanılabilir. Sonra çözücü kullanılarak yüzeyden tüm yapıştırıcı izleri temizlenmelidir. Sıklıkla bu yapıştırıcı artıkları hemen görünmez, fakat eğer bir süre bu şekilde bırakılırlarsa kir toplayarak ve solarak objeyi çirkinleştirirler.

Daha sonra birleşim yerlerinden taşan yapıştırıcı bisturi kullanılarak çıkarılır. Bazı restoratörler bisturi kullanıldığında kırık kenarlardan yapıştırıcıyla birlikte parça kopma riski yüzünden fazlalıkların zımpara kağıdı kullanılarak çıkarılmasını önerirler. Eğer birleştirme işleminden önce kırık kenarlar tamamen temizlenmişse, bisturi ucu çok keskinse ve yapıştırıcı fazlalıklarını kazıp çıkarmak yerine tıraş hareketi kullanılıyorsa bu bir tehlike değildir. Eğer zımpara yöntemi kullanıldıktan sonra bisturi ile temizlemek tercih edilmişse objenin yüzeyine zarar verme riski vardır. Büyük çukurların yapıştırıcı ile dolması durumlarında zımpara kağıdı kullanılabilir.

Sırsız objelerde (örneğin; bisküvi porselen) yapıştırıcı artıklarını kolay temizleyebilmek için yumuşatıcı olarak kimyasal ajanlardan faydalanabiliriz. Epoksi



reçinelerde bu yapılmalıdır, reçine aseton veya IMS kullanılarak çıkartılabilir. Eğer reçine tamamen sertleştiyse diklorometan kullanılmalıdır. Obje gözenekliyse normal yolla suya daldırılır ve sonra yapıştırıcının taşıdığı bölgelere pamuk veya fırça ile boya sökücü uygulanır ve bisturi kullanılarak temizlenir.

Çok küçük çatlaklar sağlamlştırılmalıdır. Düşük viskoziteli yapıştırıcılar genelde kılcal hareketler sonucu porselen ve stonewaredeki çatlaklara sızabilirler, ortam ısını arttırarak yapıştırıcının viskozitesi azaltılabilir ve böylece çatlağın içine çekilme miktarı arttırılabilir. Aynı yöntem fakat ısıtmadan solvent esaslı yapıştırıcılar kullanılarak uygulanabilir. Earthenwarelardaki çatlaklara düşük viskoziteli epoksi reçineyi yedirmek gövde içine sızma ihtimali nedeni ile tavsiye edilmez.

Genelde kırık bir seramik birleştirileceğinde yerleştirilmesi gereken gövde veya sırn küçük parçaları vardır. Bunların sadece çevresindeki parçalarla aynı zamanda birleştirildiğinde yerine oturup oturmayacağı veya ana parçalar birleştikten sonra eklenip eklenmeyeceğini belirlemek için testler yapılmalıdır. Küçük parçaları pozisyonda tutmak zordur ve büyük parçaların pozisyonunu da bozabileceklerinden dikkatli davranılmalıdır. Asıl birleştirme işlemi yapılırken küçük parçaların oturacağı yerlere yapıştırıcı sürülmelidir. Yapıştırıcı seçimi objenin diğer birleştirmelerinde kullanılanndan tamamen farklı olabilir. Asıl birleştirmede kullanılan yapıştırıcının sağlamlığı önemli bir unsur olurken, küçük parçaların gövdeye birleştirilmesinde renk kalıcılığı daha önemli görülebilir.

Birleştirme işlemi sırasında çok hasar görmüş kırık kenarları hizaya getirmek ve doğru pozisyonda tutmak zor olabilir. Böyle durumlarda basit bir yapıştırıcı kullanımındansa yapıştırıcı özellikli dolgu malzemesi kullanılması daha iyi olabilir.

### **2.3.6. Eksik kısımların tümlenmesi**

Bir seramik obje kırıldığında hemen her zaman kırılan parçalardan kaybolanlar olur. Bu kayıp özellikle hard-paste porselenlerde çok küçük olabilmektedir ve parçaların tamamen temizlenmesi ve birleştirilmesi sonucunda daha fazla herhangi bir işlem gerekmeksizin tatmin edici bir sonuç verebilir. Kırılgan seramik gövdelerde kırık kenarlardan malzeme kaybı daha büyük olabilir. Bu gibi durumlarda dolgu gerekebilir. Sadece görünüm açısından değil aynı zamanda birleşimlerin sağlamlığı

için de gereklidir. Küçük parçalar doldurulmadan bırakıldığında kir ve nemi çekebilir, birleşimleri daha dikkat çekici yapabilir ve zayıflatabilir.

Büyük parçalar, delikler ve eksik kulplar, uzuvlar vb. büyük boyutlu malzemenin eksikliği objenin yapısal olarak zayıflamasına ve estetik açıdan kötü görünmesine neden olmaktadır. Orijinal durumu hakkında herhangi bir kanıt yoksa eksik parçanın yeniden yapılması etik olarak kabul edilmeyebilir, ancak birçok durumda simetriğinden kanıt bulunabilir, aynı özellikteki diğer objelerden veya fotoğraf gibi dokümanlara dayanarak tahmin yapılabilir. Objenin dekoratif bir parça olarak birincil bir önemi olmadığı bazı durumlarda eksik parçalar büyük olduğu halde boşlukların tamamlanmadan bırakılması uygun görülebilir.

Son yıllara kadar eksik kısımların tamamlanmasında opak veya beyaz dolgular kullanılıyordu. Dekor yapıp üst yüzeyi etrafındaki seramikle uygun olması için pigmentlerle boyanıyordu. Eğer obje yarısaydam bir gövdeye sahipse veya buzlu gibi bir görünümü varsa veya ince transparan bir sıra sahipse bu dolgu daima gölgeli kalacaktır. Bu nedenle günümüzde konservatörler orijinal gövde ya da sır tabakası renginde ve yarısaydamlığı eşleşen dolgular yaratacak modern malzemeler kullanmaktadır. Sır altı boyamaların reproduksiyonu bile bu yöntemle yapılabilir. Dolgu işlemi örneğin opak bir gövdenin üzeri kalın transparan bir sırla kaplı olduğunda, bir aşamadan fazla uygulanabilir. Böyle bir durumda ilk adım, gövde yüzeyinin üst seviyesiyle eşleşecek bir dolgu uygulanması ve ikinci adım sırla eşleşen dolgu uygulanmasıdır. Eğer sır tabakası çok iyi belirlenemiyorsa dolgu bir aşamada uygulanabilir, dolgu malzemesi gövde-sır sisteminin tüm görünümüyle eşleştirilir. Sırın opak olduğu veya objenin sırsız opak bir malzemedan yapıldığı durumlarda, beyaz bir dolgu malzemesi içinde pigmentlerle boyanıp uygulanabilir. Boyalı dolguların kullanımıyla ilgili çeşitli tartışmalar vardır. Dolgunun objenin orijinal dokusuyla çok yakın bir şekilde yapılması restore edilen yerle orijinal malzemenin ayırt edilmesini zorlaştırmaktadır. Ancak bu demek değildir ki renkli gövdede beyaz dolgu kullanılması gibi yüzeyin pürüzlü hale getirilmesi de çok sık gözlenmez. Eski dekorların çıkarılması ve yenisinin yapılmasıyla dolguyla eşleşmeyen dekorların yaşlanmasının üstesinden gelinebilir. Dolguların solması durumunda dolgunun tümüyle yenilenmesi gerekebilir.

Günümüzde seramik objenin restorasyonunda eksik parçalar orijinalinin yapımında kullanılanla aynı malzemenin kullanılmasıyla tamamlanmaya çalışılmamaktadır. Bunun iki nedeni vardır: birincisi, seramik malzemenin karmaşık bileşimli bir yapısının olması, seramik sırtı ve gövdesinin reproduksiyonunun ve analizinin oldukça maliyetli ve zor olmasıdır, ikincisi sırt ve killerin pişirim süresince genişleyip daralmayı içeren davranışı ve kilin eğrilme eğilimi nedeniyle eksik alanların doldurulması için üç boyutlu şekilde doğru reproduksiyonunun yapılmasının hemen hemen imkansız olmasıdır. Bu nedenle sentetik malzemeler kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan dolgular epoksi reçineler, polyester reçineler, akrilik reçineler ve kalsiyum bileşikler özellikle Paris alçısıdır. Kullanılan malzemenin seçimi temelde birçok kritere bağlıdır. Aşağıda başlıca kriterler yer almaktadır:

1- Malzeme kalıplanabilir veya biçimlendirilebilir olmalıdır: Dolgu malzemesi için birkaç yaklaşım vardır. Dolgu malzemesi esnek durumdayken biçimlendirilebilir veya sertleştikten sonra eğilerek şekillendirilebilir ya da malzeme kalıpta şekillendirilebilir veya bu tekniklerin birleşimi kullanılabilir. Yukarıda söz edilen dolgu malzemelerinin hepsi, tüm bu yöntemler kullanılarak şekillendirilebilir. Epoksi reçineler düşük viskozitelidir, kalıp malzemesini etkileyecek miktarda ısı üretmelerine rağmen kalıp için uygundur. Küçük boşlukların doldurulmasında ve büyüklerin biçimlendirilmesinde epoksi reçineye baryum sülfat, talk, toz halinde kolloidal silis gibi çeşitli katkıları ilave edilerek özellikleri azaltılabilir. Baryum sülfat sert bir dolgu maddesi meydana getirirken talk yumuşaklık etkisi vermektedir. Polyester reçineler de kalıp için uygundur, fakat sertleşirken ısı ürettikleri için epoksi reçinelerden daha fazla eğilirler. Ayrıca % 15'ten fazla çekme eğilimi gösterirler. Bu da kalıptan çıkarılan malzemenin orijinalden daha küçük olması demektir. Beyaz akrilik şekillendirme macunları sertleştikten sonra kolayca kesilip, zımparalanıp, parlatılabilmekte ve rengini korumaktadır. Paris alçısı diğerlerine göre daha hızlı sertleşmekte, kalıplanabilmekte ve gerçek boyutlarda sonuç alınmaktadır. Polyfilla gibi kalsiyum karbonat ve kalsiyum sülfat esaslı çeşitli dolgular daha yavaş sertleşmekte ve sertleşmeden önce daha detaylı şekillendirme olanağı sunmaktadır. Kuruduktan sonra Paris alçısından daha yumuşaktırlar ve bu nedenle daha kolay yontulurlar.

2- Seramik gövdenin veya sırtın görünümünü kopya etmek için boyalar, pigmentler ve dolguların eklenmesiyle malzeme ayarlanabilir: Dolgu maddesi,

çevresindeki seramiğin dokusu, rengi, parlaklığı ve saydamlığı ile kolayca eşleşebilmelidir. Yarı saydamlık gerektiğinde epoksi reçineler ve polyester reçineler (örneğin yarı saydam bir porselen gövde ve transparan sır için) yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca parlak oldukları için parlak sırlarla eşleştirildiklerinde uyumlu olmaktadır. İstenildiğinde mat görünüm için toz koloidal silis gibi başka malzemeler de eklenebilmektedir. Paris alçısı herhangi bir yarı saydamlık veya parlaklık vermez, sadece opak dolgular için (örneğin earthenwareler ve çömlekler) kullanılabilir.

Yaygın olarak kullanılan dolguların çoğuna çeşitli malzemelerin (örneğin kağıt, kağıt hamuru) eklenmesiyle farklı dokular yakalanabilmektedir. Herhangi bir hareketsiz malzeme kullanılabilir, ancak dolgunun yapıştırıcı özelliğini veya gücünü olumsuz etkilememesi için dikkat edilmelidir. Doku elde etmek için gerektiğinde dolguya malzeme eklenmektense kalıp alınarak elde edilebilmektedir.

Epoksi ve polyester reçineler kuru toprak pigmentlerle; akrilik emülsiyon esaslı dolgular akrilik boya, sulu boya veya kuru toprak pigmentlerle; Paris alçısı ve kalsiyum esaslı dolgular da kuru toprak boyalarla boyanmaktadır. Boyanan Paris alçısı ve Polyfilla kurduğunda rengi açılır. Paris alçısı ve Polyfilla'nın son rengi fayans veya emici kağıt üzerinde dolgu karışımının küçük bir miktarına yayılarak ve bir fırın içinde veya bir radyatör üzerinde hızlıca kurutularak test edilmelidir. İkinci grup dolguyu birincisiyle tam olarak eşleştirmek zordur ve bu nedenle yeterli bir miktarla başlamak önemlidir. Epoksi reçine karışımları birden fazla uygulamada kullanılmasına olanak sağlayabilecek bir süre için buzdolabının buzlukunda saklanabilmektedir. Paris alçısı ve Polyfilla'ya kuru pigmentler eklenmeden önce su eklenmelidir, bu bazı kuru malzemelerin ikinci bir uygulamada kullanılması için saklanmasını sağlar.

3- Malzeme seramiğe yapışmalıdır: Çıkarılabilir dolgular yapılmasının bazı yararları bulunsa da objeye yapıştırılması ikincil bir işlem gerektirmektedir. En yaygın uygulama dolgunun direkt olarak kırık kenara uygulanmasıdır ve dolgu malzemesinin yerinde durması için yapıştırıcı gücüne güvenmektir. Yüksek pişirim kapların dolgularında güçlü yapıştırıcı gücü olan malzemeler gerekmektedir. Bu yüksek pişirim kaplarında epoksi reçineler ve polyesterler gibi malzemelerin yaygın olarak kullanılmasının sebeplerinden biridir. Yüksek pişirim kaplarda çok iyi

yapışmayan Paris alçısı ve Polyfilla düşük pişirim kaplarda tatmin edici olmaktadır. Düşük pişirim kapların kenarlarını laklamak özellikle Paris alçısı uygulanacağında gereklidir, aksi halde su kırık kenarların içine emilir ve PVA emülsiyonu veya Paraloid B-72 bu amaç için kullanılabilir.

4- Malzeme uygun kuvvet ve yoğunlukta kullanılmalıdır: Dolguların objeye yapısal destek sağlaması gerekmektedir ve bu yüzden uygun kuvvette olmalıdır. Eğer büyük bir kapsa uygun yoğunlukta dolgularla tımlenmek obje ağırlığını dengelemek açısından önemli olabilir. Paris alçısı ve Polyfilla, PVA emülsiyonu ve karboksimetil selüloz gibi reçineler eklenerek bunları daha sağlam yapabilmek için hafifletilebilir ve arkeolojik seramikler ve earthenwarelerde kullanıma uygundur. Epoksi macunlar çok güçlüdür ve yoğundur, Stoneware ve hard-paste porselenlerde kullanım için daha uygundur. Hafif dolgular reçineler (örneğin akrilik Paraloid B-72 veya düşük viskoziteli epoksi reçineler) seramik mikro balonlar eklenerek yaratılabilir.

5- Malzeme dayanıklı olmalıdır: dolgu malzemeleri zamanla değişmeden kalmalıdır ve biyolojik saldırılara dirençli olmalıdır.

6- Malzeme seramiği kirletmemelidir: Gözenekli seramiklere müdahale ederken dolgu malzemesi seramik gövdenin içine sızabilir ve leke veya zararlara yol açabilir. *“Bezir yağı macunları gibi yağlar içeren dolgularda tehlikeler gözlemlenmektedir, fakat Bradley ve Gren (1987) epoksi macun dolgu kullanımıyla oluşan beklenmeyen lekeler bulmuşlardır. (Buys-Oakley, 1993, 122)”* Kalıp için seramik üzerinde direkt olarak sıvı epoksi ve polyester reçinelerin kullanımı, seramik gövde gözenekliyse uygun değildir. Çünkü bu malzemeler gövde içine işler ve dolgunun çevresindeki alan sertleşir. Bu sadece dolgu etrafında gölgeye sebep olmaz aynı zamanda ileride obje gerilim altında kalırsa yeni hasarlar oluşturma tehlikesi yaratır. Paris alçısının bir dolgu malzemesi olarak kullanımı sırasında çözünebilir tuzların seramiğe bulaşması olasılığı hesaba katılmalıdır. Gözenekli seramik gövdelerin kırık kenarları Paris alçısı uygulamasından önce laklanmalıdır. Bu amaç için Paraloid B-72 kullanılması önerilmektedir.

7- Malzeme geri dönüşümlü olmalıdır: dolgunun büyük çoğunluğunun çıkartılması problem değildir. Seramiğin kırık kenarlarındaki dolgu malzemesinin çıkartılmasının seramiğe zarar vermeden başarılması zordur. Bu yüzden Koob, Paris alçısı dolgusunun sökülebilir olması için yöntem geliştirmiştir. Gözenekli seramik gövdelerde dolgu yapılırken dolgu uygulamasından önce kırık kenarların laklanması ile zorluklar minimuma indirilebilir. Uygun ayırıcılar Paraloid B-72, metil selüloz, polivinil asetat ve polivinil alkoldür. Dolgunun etrafına bulaşan dolgu malzemesi ayırıcı tabaka ile birlikte dolgu bittikten sonra çıkartılabilir. Eğer herhangi bir iz kalırsa uygun çözücü içeren lapa kullanılarak bu çıkartılmaya çalışılmalıdır. Pratikte izi tamamen çıkartmak imkansız olabilir. Epoksi reçine veya polyester esaslı dolguların küçük pürüzlerden (örneğin bazı Oriental sırlarda meydana gelen küçük hava kabarcıkları) çıkartılması zor olduğu için diklorometan ile yumuşatılmalıdır.

8- Malzeme tedavi sırasında veya zamanla çekmemelidir: çekme görsel açıdan sorun olabildiği gibi objeye zarar da verebilmektedir. Seramikte bulunan dolgu maddesi çektiğinde, seramik malzemedan uzaklaşan partiküller gevrek kırık kenarlara zarar verebilir. Epoksi reçineler ve macunlar uygulama süresince önemli ölçüde çekmez veya şişmez; ancak polyester reçineler %15'e kadar çekebilmektedir. Paris alçısı uygulama sırasında hafif şişme (%0.15- 0.5) eğilimi gösterir, fakat Polyfilla da çok az çekme görülür.

9- Malzemenin termal genişmesi seramikle uyumlu olmalıdır: Objede kullanılan dolgu maddesinin aşırı sıcaklık değişimlerine maruz kalacağı zaman (örneğin hava taşımacılığı sırasında) seramik malzemeyle termal genişme katsayısı benzer olmalıdır. Termal genişme katsayısı seramikle çok farklı olan dolgu maddesi objede çatlak ve kırıklara sebep olabilmekte veya seramikten çekilebilmektedir. Reçine dolgulara mika veya cam mikrobalon gibi hareketsiz malzemelerin eklenmesiyle seramikle olan uyumlarının arttığı bilinmektedir.

10- Malzemelerin kullanımı güvenli olmalıdır: Kullanımı boyunca zehirli gazlar veren veya zımparalanırken zararlı tozlar üreten malzemelerden kaçınılmalıdır. Polyester veya reçine esaslı dolgularda lokal gaz emiciler kullanılmalı ve kullanım boyunca koruyucu eldiven giyilmeli ve zımparalanırken ve yontulurken

koruyucu yüz maskeleri takılmalıdır. Paris alçısı ve Polyfilla dolgular yontulurken çıkan toz zararlı olmamasına rağmen, cildi çok kurutabilir. Bu nedenle koruyucu eldiven giyilmesi tavsiye edilmektedir. Koruyucu gözlük takılması özellikle kontakt lens kullanıcıları için tavsiye edilmektedir.

### **2.3.6.1. Paris Alçısı ve Diğer Kalsiyum Esaslı Dolgular**

Paris alçısı günümüzde ve geçmişte özellikle düşük pişirimli seramiklerde en yaygın olarak kullanılan dolgu maddelerinden biridir. Farklı kalitelerde bulunabilmektedir. Bu da sağlamlık, sertlik, renk, donma süresi ve genleşme bakımından farklılık yaratmaktadır. Polyfilla gibi kalsiyum karbonat ve kalsiyum sülfat esaslı uygun dolgular birçok konservatör tarafından şekillendirmedeki kolaylıkları, daha uzun süre çalışılabilir olmaları ve böylece dolguyu daha büyük boyutlarda ıslakken şekillendirmeye imkan vermesi ve daha yumuşak olması, daha kolay kesilip oyulması bakımından Paris alçısına tercih etmektedir. Paris alçısından farklı bu tür uygun dolgular earthenwarelere daha uygundur ve ilk uygulamanın üzerine başka kat dolgular eklenmesine imkan verir. Paris alçısı ve alçı esaslı dolguların termal genleşmeleri, kuvvetleri ve yoğunlukları earthenwareler için uygundur. Bununla beraber henüz donmamış dolguların içine polivinil asetat emülsiyonu gibi çeşitli katkıları karıştırılarak ayarlama yapılabilmekte veya donmuş dolgular epoksi reçine ve akrilik reçine gibi reçinelerle konsolide edilebilmektedir. Earthenware kapların kırık kenarlarındaki tırtıklı doku nispeten bu dolguların iyice birleşmesine izin verir. Böylece onların yapıştırıcı güçlerin eksikliğini karşılar. Paris alçısı yüksek pişirim kapların kırık kenarlarında iyi bir şekilde yapışmaz ve daha yüksek bir yapıştırıcı gücü gerektiğinde polivinil asetat emülsiyonu eklenebilir.

Paris alçısının uygulanmasındaki çizgisel genleşme kalitesine göre çeşitlilik gösterir. Bazı özel tasarlanmış modelleme alçılarının %0.15 kadar düşük bir çizgisel genleşme göstermelerine rağmen tüm cinsler uygulamada bir miktar genişler (yaygın olarak yaklaşık 0.5'ten fazla). Ancak Polyfilla bazı derecelerde çeker ve bunu hesaba katmak gerekmektedir. Çoğu dolgunun hacmi için kullanılan Polyfilla oldukça kalındır, fakat gerektiğinde en üst kata "Fine Surface Polyfilla" ince bir tabaka şeklinde uygulanarak bunun üstesinden gelinebilir. Fine Surface Polyfilla kuruma sırasında çok çektiklerinden çok küçük dolgular (1-2 mm.den kalın olmayan tabakalar) dışında tek başına kullanılamaz. Paris alçısı çok küçük boşluklar için

genelde uygun değildir. Bu tip dolgular eğer gerekliyse boyamada kullanılabilir ve dokuları eklenen malzemenin çeşitliliğine göre değişir. Yüzey dekorasyonu, dolgu sertleştikten sonra rötuş malzemeleri kullanılarak uygulanabilir.

Paris alçısı ve Polyfilla orta dereceli sağlamlıktadır. Patentli dolgulardaki reçine oranları çoğu Paris alçısından daha dayanıklıdır. Seramik yüzeyi tamamen yalıtılsa da (örneğin Paraloid B-72 veya polivinil asetat emülsiyonu ile) ne Polyfilla ne de Paris alçısını bir kez uyguladıktan sonra seramik gövdesinden tamamen çıkarmak kolay değildir. Yalıtma Paris alçısı kullanırken çözünebilir tuzlarla seramiğin kirlenmesini de önlemektedir.

### **2.3.6.2. Reçine Esaslı Dolgular**

Paris alçısı bazı Stoneware veya porselen objelerde dolgu için kullanılabilir, fakat pürüzsüz kırık kenarları birleştirmek için gereken yapıştırıcı özelliğine sahip olmadıkları için uygun değildir. Hem porselenler için genellikle gereken iyi kalıplama ve şekillendirme için uygun değildir hem de porselendeki dolgular birleştirileceğinde gereken şeffaflık ve saydamlığa sahip değildir.

Stoneware ve porselenlerde dolgu için en yaygın olarak kullanılan malzemeler epoksi, akrilik ve polyester reçinelerdir. Şekillendirme malzemesi olarak kullanılacağında pigment ve boyalarla birlikte çeşitli dolguların eklenmesiyle üretilmiş macun şeklinde kullanılır. Hazır olarak satın alınabileceği gibi karıştırılarak da hazırlanabilir. Elde çalışma için macun etkisi gerektiğinden ve macunun tam bileşimi bilinebileceğinden hazırlamak genellikle tercih edilir. Dolgu seçimi gereken doku ve şeffaflığa bağlıdır. Örneğin toz kolloidal silis veya cam mikrobalon yüksek derecede şeffaflık verir, fakat şeffaflık öncelikli olmadığında ponza tozu veya kum gibi malzemeler daha kaba dokular vermek için kullanılabilir. Kaolin, baryum sülfat ve talk gibi beyaz bir agregat ile reçinenin karıştırılarak kullanılması alternatif bir yaklaşımdır.

Reçinelerle yapılan macunlar sert, yoğun, sağlam dolgular üretme eğilimindedir. Kuruduktan sonra çok sertleştikleri için genelde kurumadan önce şekil verme tercih edilir. Ancak kuruduktan sonra bisturi, zımpara, ege veya matkapla



düzeltilir. Epoksi ve polyester macunlarla çalışırken koruyucu eldiven giyilmelidir ve kuruyan reçineleri düzeltmek için toz maskeleri takılmalıdır. Kalıp obje üzerinde veya dışında çalışılacak olsa da dolgu kuruduktan sonra fazla çalışmaktan kaçınılmalıdır yani işin büyük kısmı kurumadan yapılmalıdır. Epoksi ve polyester reçineler kalıp malzemesi olarak kullanılabilir. Bu teknikler için ve akışkan yapılarını sürdürmeleri ve pürüzsüz ve parlak bitebilmeleri için dolgulara ekleme yapılmadan kullanılır.

Epoksi reçineler ve macunlar özellikle seramiğe kuvvetlice yapışırlar. Stoneware ve porselenlerdeki gibi fazla gözenekli olmayan seramik gövdeye bir miktar reçine nüfuz eder. Hem epoksi hem de polyester reçineler diklorometan içinde yumuşar ve diklorometan içeren boya sökücüler genellikle bu malzemelerden yapılan dolguları çıkarmak için kullanılırlar. Akrilik dolgular daha kolay geri dönüştürülürler ve aromatik hidrokarbonlar, esterler ve ketonlar içeren bir miktar çözücü içinde yumuşarlar.

Fine surface Polyfilla veya selüloz durdurucu gibi kalsiyum esaslı bir dolgu küçük delikleri ve pürüzleri doldurmak için reçine esaslı macunlarla birlikte ana dolgu kuruduktan sonra kullanılabilir. Bunu yapmanın yararı kalsiyum esaslı dolguların reçine esaslı macunlardan daha hızlı kurumasıdır ve düzeltilmeleri daha kolaydır.

### **2.3.6.3. Destekleyici Malzemeler**

Dolgu malzemeleri küçük çatlak ve kırıklar için herhangi bir destek formu kullanılmaksızın uygulanabilir. Daha büyük dolgular, dolgu malzemesi kuruyana kadar bazı destek formlarını gerektirirler. Bu genellikle geçici bir dış destektir. Fakat bazı koşullarda kalıcı destek kullanılabilir. Gereken destek miktarı dolgunun pozisyonuna, şekline ve kullanılan dolgu malzemesinin tipine bağlıdır. Bazı durumlarda sadece çok basit bir destek gerekirken bazen birkaç parçalı girift destekler gerekebilir. Ancak destek malzemesinin temel gereksinimleri dolgu malzemesi veya seramikle birbirini etkilememesidir. Kolayca şekillenmelidir ve bu şekli korumalıdır. Kullanılan çeşitli malzemeler vardır:

Basit destekler oyun hamuru gibi şekil verilebilir malzemeler kullanılarak yapılabilir. Oyun hamurunun dolgu için kullanılan reçineye etki eden ve gözenekli seramiklerde leke yapabilen yağ içermesi gibi dezavantajları vardır. Eğer

kullanılacaksa reçine veya seramikle temas edeceği yerlere talk, baryum sülfat, toz halinde silis vb. sürülmelidir. Alternatif bir ayırıcı tabaka olarak streç film kullanılabilir.

Tabağın ağız kenarındaki küçük kırıklarda veya deliklerde yapıldığı gibi küçük dolguları desteklemek için hassas bantlar kullanılabilir. Ancak bunlar kabı bir arada tutmayı sağlamazlar ve kasenin ağızındaki kırığa yapıştırılarak dolgunun tutunması için kavisli bir zeminden ziyade düz bir zemin oluştururlar. Yine talk, baryum sülfat, toz halinde silis vs. ile dolgu malzemesi ile temas edecek yüzeyler kaplanmalıdır. Çünkü aksi halde dolgu malzemesi kurduktan sonra çıkartılmaları çok zor olabilir. Hassas bantlar arkeolojik seramiklerde veya yüzeyi bozulmaya uğramış seramiklerde kullanılacağına, bant sökülürken seramiğin yüzeyinden parça kaldırıp zarar vermeyeceğini garantilemek için göze çarpmayan bir yerinde test edilmelidir. Hassas banttaki yapıştırıcı ile dolgu malzemesinin uyumuna dikkat edilmelidir.

Sıcak hava üfleyici ile veya sıcak suda ısıtılarak yumuşatılabilen sertleştirilmiş dişçi mumu yaprakları kolay bulunmaktadır. Isıtılan mum sığ, baskı kalıp yapmak için kullanılır. Soğuduğunda kaskatı olduğundan kalıplama için uygun olmadığı gibi ince detayları da çıkarmaz. Bununla birlikte tabaklar ve kıvrımlı kenarlı kaselerin kalıbını almak için idealdir ve bu nedenle bu gibi durumlarda dolguya destek oluşturması için ağırlıklı olarak kullanılır. Kuruma sırasında ısı meydana getirdiği için büyük miktarlarda polyester reçine ve epoksi reçinelerle kullanımından kaçınılmasına rağmen daha önce bahsedilen tüm dolgularla kullanım için uygundur. Polivinil alkol dişçi mumu ile kalıp reçinesi arasında ayırıcı ajan olarak kullanılabilir. Mumun yüzeyden çıkması için polivinil alkole bir damla deterjan (örneğin Synperonic) eklenmelidir. Mum yumuşak, boya fırçalarıyla uygulanmalıdır.

Pişmemiş kil; düşük pişirimli, gözenekli veya kaba seramiklerde çıkarılması zor olabileceğinden direkt olarak yüzeyde kullanılmamalıdır. Objenin kirlenmesini önlemek için ayırıcı bir tabaka olarak streç film gibi gıda ambalajı kullanılabilir.

Silikon kauçuk macunlar iki parçalı malzemelerdir. Macun dağılana kadar elde yoğrularak birlikte karıştırılır. Bunlar kurduğunda da esnek kalır. Kalıp almada kullanılabilir, kalıp sökülürken de seramiğe zarar vermez. Hızlı bir şekilde kurur, bu nedenle karıştırma ve uygulama gecikmeden yapılmalıdır. Macun ve seramik veya

macun ve kalıp malzemesi arasında ayırıcı malzeme gerekmez. Ancak silikon kauçuklar yağ içerir ve bu nedenle gözenekli seramik gövdelerde kullanılmamalıdır. Yukarıda bahsedilen dolgulardan herhangi biri kalıp malzemesi olarak kullanılabilir.

Silikon kauçuk pahalıdır, fakat çok doğru ve detaylı kalıp almada kullanılabilir. Çoğu lateks kauçuk kalıplar kadar esnek değildir ve bu yüzden derin girintilerde kalıp için kullanılmaz, ancak belirli esneklik derecelerine sahip oldukları için hafif girintilerde kullanılabilir. Genellikle çok parçalı kalıp yapımında kullanılır. Silikon kauçuklar sıvı formda da bulunabilirler. Bu durumda kalıplanacak alanın etrafına istinat duvarı kurulmalıdır. Yağ formülasyonunda da bulunabilir ve bu spatula ile uygulanabilir. İki tipin formülasyonu bir kalıpta kullanılabilir. Sıvı silikon kauçuğa toz halinde silis eklenerek macun kıvamında bir forma dönüştürülebilir ve bu, cam elyafı eklenerek kuvvetlendirilebilir. Silikon kauçukların epoksi ve polyester reçinelerle uyumu vardır. Ancak epoksilerin tekrarlanan kalıplanmaları ile silikon kauçuk içinde sertleşen reçine elementlerinin emilimi kauçuk ve epoksi reçine arasında yapışmayla sonuçlanır. Bundan kalıp, 8 saat 100-150°C'lik havalandırılmalı fırınlarında ısıtılarak kaçınılabilir.

*Kauçuk lateks*, silikon kauçuk ile kıyaslandığında nispeten ucuzdur ve kullanımı daha kolaydır. Beyaz opak bir sıvıdır, kurduğunda çok esnek bir kalıp verir. Tüm eller veya baş gibi parçalarda veya derin girintilerde kalıp alırken esneklik büyük bir avantajdır. Fakat kalıbın kolayca deforme olması problem olabilmektedir. Özel lateks karıştırıcılar daha çabuk kalıp yapılmasına olanak verir ve pamuk parçası veya talaş tozu gibi malzemeler kalıbı daha katı yapmak için eklenir. Deformasyonu önlemek için geniş lateks kalıplar genelde alçı bir ana kalıpla birlikte kullanılır. Kauçuk lateks kalıplar çok çabuk çekme, gevreme ve deforme olma eğilimindedir, bazen bu iki ay kadar kısa sürede gerçekleşir. Bu yüzden tamamlandıktan sonra mümkün olduğu kadar çabuk kalıp yapmak için kullanılmalıdır. Kauçuk lateks terrakotta ve earthenware'leri içeren sağlam seramiklerde kullanıma uygundur. Ancak amonyak içerdiğinden dolayı yaldızı etkileyebilir. Küçük bir nokta test yapılmalıdır veya yaldızın bulunduğu yerde alternatif bir malzeme kullanılmalıdır. Kauçuk lateks polyester reçinelerle uyuşmadığından bunlarla kullanılmamalıdır. Büyük miktarda epoksi reçinelerle birlikte kullanıldığında kuruma sırasında ısı açığa çıkar.

#### 2.3.6.4. Küçük Boşlukların Tamamlanması

Eksik olan kısım tamamlanmadan önce, özellikle gövdenin yarı saydam olduğu porselenlerde, kırık yüzeyin tamamen temiz olması gerekmektedir. Dolgu malzemesi kiri gösterirse restore edilen yer dikkat çeker. Restoratörün elleri ve kullandığı tüm aletler çok temiz olmalıdır.

Porselen ve Stoneware'lerde kırıkları birleştirmek için epoksi reçinelerden biri kullanıldıysa birleştirme işlemi sırasında aradan sızan yapıştırıcı pek çok küçük kırığı doldurabilir. Eğer bu yapılacaksa parçaları birleştirmede kullanılan reçine seramiğin saydamlığı ve rengiyle eşleşecek şekilde renklendirilmelidir. Bu yolda boya, pigment ve toz halinde silis katkılı HXTAL NYL-1 veya Ablebond 342-1 kullanılabilir. Ancak böyle malzemelerin eklenmesinin yapıştırıcının birleştirme gücünü zayıflatacağı unutulmamalıdır. Montaj sırasında parçaların arasından sızan yapıştırıcı fazlası kurumaya bırakılmalıdır ve kuruduktan sonra zımpara veya keskin bir bisturi kullanılarak gerektiği kadar kesilmelidir. Daha sonra dolgu gerektiği kadar perdahlanır. Eğer kırıklar bu yolla üstesinden gelmek için çok büyükse veya kullanılan yapıştırıcı uygun değilse, yapıştırıcı kuruduktan sonra dolgu ayrı bir işlem olarak yapılmalıdır. Uygun dolgu malzemesi bir spatula veya şekillendirme aleti yardımıyla küçük kırıkların içine iyice bastırılır. Taşan kısımlar alınır ve sonra çözücü (epoksi macunlar için IMS, polyester macunlar için aseton) içine daldırılan bir alet kullanılarak dolgunun yüzeyi pürüzsüzleştirilir. Dolguyu çok fazla ısıtmamaya ve iyice kurmasına özen gösterilmelidir. Çok sığ kırıklar dolguyu iyice tutamayabilirler. Bu gibi durumlarda epoksi reçine kullanıldığında yapışmayı artırmak için önce kırığın yüzeyine epoksi reçineyi ince bir tabaka şeklinde sürmek yararlı olur.

Epoksi macunlar kurduğunda sertleşirler ve bisturi veya aşındırıcılarla kesilmeleri zaman kaybettiren bir iştir. Uygulama sırasında kesilmelerininse seramikte büyük zarar riski vardır. Fakat en iyi aşındırıcılar kullanılsa da yaldız, mine ve sırların çoğunu kazır. Bu yüzden çok fazla taşırmamak tercih edilir. Taşanlar hala sertleşmeden temizlenir. Diğer yandan macunun ek uygulamaları ilk uygulama kuruduktan sonra yapılmalıdır. Bu yine zaman kaybıdır, birincinin üzerine sonraki dolgu malzemelerini eşleştirmek her zaman kolay değildir.

Polyester macunları büyük miktarda kullanıldığında kuruma sırasında çekme meydana gelir ve dolguda kırıkların görünümüyle sonuçlanabilir. Bu gibi durumlarda

büyük dolguları birkaç tabakada yapmak daha iyidir, her biri kuruduktan sonra bir sonraki uygulanmalıdır.

Earthenware'in birleşim yerlerindeki boşlukların doldurulması (kullanılan yapıştırıcılar her şeye uygun olmadığından) parçaları birleştirmede kullanılan yapıştırıcılarla nadiren yapılır. Çok büyük earthenware objeleri birleştirmek için polyester reçinelerin kullanılması istisnadır.

Sırsız earthenwareler genellikle Paris alçısı ve polyfilla gibi kalsiyum esaslı dolgular kullanılarak tümlenir. Kırık kenarlar dolgudaki suyu hızlıca emmesin diye önce nemlendirilir. Alternatif olarak cidarlara Paraloid B-72 gibi bir akrilik veya polivinil asetat emülsiyon uygulanır. Bu aynı zamanda dolgunun kolayca geri dönüşmesini sağlar. Dolgu malzemesi bir spatula yardımıyla uygulanır ve şekline uygun olarak düzlenir. Dolguların dibinde hava boşluğu oluşmasından kaçınılmalı, dolgu azar azar eklenmeli ve çok bastırılmamalıdır. Eğer Paris alçısı veya Polyfilla birkaç aşamada eklenecekse ilk uygulamanın kurumması bekledikten sonra diğerine geçilmelidir.

Sırlı Earthenwareler tek başına Polyfilla veya Paris alçısı kullanılarak tümlenebilir. Veya bu malzemelerin sırla örtüşmesi için boyalı reçine tabakasıyla kaplanabilir. İlk durumda dolgu genellikle renksiz kullanılır ve sonradan boyanır. İkincisinde alttaki taban dolgusu seramik gövdeyle örtüşmesi için renklendirilmelidir çünkü reçine sır tabakası kısmen yarı saydam olabilir. Reçine kesilirken çok dikkatli olunmalıdır çünkü Earthenware sırlar yumuşaktır ve kazıma ve aşındırmaya karşı hassastırlar.

Eski perçinler sökülüp metal lekeleri, perçin delikleri temizlenir ve uygun dolguyla doldurulur. Eğer delik seramikte boydan boya gidiyorsa bir tarafı küçük bir parça yapıştırıcı bant veya küçük bir parça dişçi mumu kullanılarak tıkanmalıdır. Epoksi macunlarla dolgu yapıldığında perçin deliğinin kenarları ince bir tabaka halinde epoksi reçine ile kaplanabilir. Bu macunun yapışmasını kuvvetlendirir ki böylece dolgu şekillendiğinde seramikten hafifçe çıkartılabilir. Epoksi macunu pamuklu çubuk kullanılarak iyice bastırılır. Deliğin dibinde hava kalmaması sağlanmalı ve fazlalıklar temizlenmelidir. Gövde ve sır dolgusu iki kademede

yapılıyorsa gövdenin dolgusu çok dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır ve sırn kenarlarından taşanlar kurumadan temizlenmelidir. Gövde yüzeyinin dolgusu pamuklu çubukla düzeltilir ve kurumaya bırakılır. Sırla eşleşen dolgu daha sonra uygulanır. Perçin ve bağ deliklerine Paris alçısı veya Polyfilla ile yapılan dolgu genel anlamda reçineli dolgularda olduğu gibidir. Genellikle yapışma problemi olmadığından deliklerin kenarları yapıştırıcı ile kaplanmaz. Polyfilla çektiği için genellikle birinci dolgu kurduktan sonra ikinci uygulamayı gerektirir. Sırn kenarları kapatılmadan gövdedeki deliği doldurmak için Polyfilla veya Paris alçısı uygulamak çok zordur. Sırlı Earthenware'ler da perçin ve bağ deliklerinin dolgusunu gövde ve sırn tabakası olarak ayırmak zordur. Fakat dikkatli çalışılırsa sonuç memnun edici olur.

Ağızdaki kırıklar birkaç milimetreden birkaç santimetrelık büyük parçalara kadar değişen boyutlarda özellikle tabak ve kaselerde çok yaygın görülen boşluklardır. Bunların restorasyonu genellikle kuruma süresince desteklemede kullanılan malzemeleri gerektirir. Bu tipin küçük dolguları yapışkanlı bantla desteklenebilir, fakat yukarıda bahsedildiği gibi bant kıvrımı tam olarak veremez. Eğer birkaç milimetre boyutlarındaki çok küçük kırıklar dışında destekleme için kullanılacaksa dolgu iki aşamada yapılmalıdır. Eğer yapıştırıcı bant kıvrımı içeriden desteklemek için kullanılacaksa kurumadan sonra dolgunun iç kısmında çok sayıda kesme gerekli olabilir. Eğer kıvrımın dışından kullanılacaksa dolgunun dış kısmı birinci uygulama kurduktan sonra ilave dolgu malzemesinin eklenmesi ile tamamlanmalıdır.

Kıvrımlı dolguya doğru şekli verebilmenin bir yolu, objenin sağlam kısmını kullanmaktır. Objenin uygun olan kısmının üzeri ayırıcı bir tabaka olarak ince plastik filmle kaplanır ve dolgu malzemesi bunun üzerine uygulanır. Dolgu malzemesi gerekli şekilde kuruyuncaya kadar yerinde bırakılır ve uygun pozisyonda ilave dolgu malzemesiyle yerine oturtulur.

Alternatif olarak destek malzemelerinden biri formun kalıbını yapmada kullanılabilir. Dışçı mumu ağızdaki basit boşlukların dolgusunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Mum yaprağı ağızın sağlam kısmına bastırılır, mum yaprağı tümlenecek alana bozmadan yerleştirilir. Dolgu malzemesi tabağın arkasından spatulayla uygulanır. Dolgu sertleştikten sonra mum desteği çıkartılır. Açık ağızlı

kaplarda destek malzemesi sadece bir yönde kullanılır. Bu macunu yerine bastırmaya imkan verir. Eğer sıvı bir dolgu kullanılacaksa daha kapalı bir kalıp yapılmalıdır. Mum sıcak suya daldırılarak veya sıcak hava üfleyicisi ile ısıtılarak yumuşatılır ve sonra eksik kısmın şeklini vermesi için ağzın sağlam kısmına yerleştirilir. Burada soğumaya bırakılır sonra silinip kurutulur ve hasar görmüş kısmın üzerine yerleştirilir. Diğer tarafta hasar görmüş kısım ile sağlam kısmın örtüşmesi için yeterli boyutta mum kullanılmalıdır ki destek sağlayabilsin. Daha sonra desteğin içine dolgu malzemesi dikkatlice bastırılır ve spatula kullanılarak şekillendirilir. Dolgu malzemesinin kolayca bastırılmaya izin verecek kıvamda olması lazımdır. Dolgu malzemesi olarak epoksi reçine kullanılacaksa kırık kenar önce küçük bir miktar epoksi reçineyle kaplanabilir. Daha sonra obje dolgu malzemesinin şeklini koruyabileceği konumda bırakılabilir. Dolgu malzemesi sertleştiğinde dikkatlice çıkartılır.

#### **2.3.6.5. Büyük Boşlukların Tamamlanması**

Büyük boşluklar şekillendirilerek veya kalıp kullanılarak tamamlanmaktadır. Kalıp kullanımı obje üzerine eksik olan parçanın aynısının bulunduğu yani kalıp alınabilecek bir modelin bulunduğu durumlarda en doğru yöntem olarak kullanılmaktadır. Bu parçaların kalıplama işlemine dayanacak sağlamlıkta olması gerekmektedir. Şekillendirme rehber olarak sadece bir fotoğraf bulunduğu veya eksik parçanın şekli tam olarak bilindiğinde kullanılan bir yöntemdir. Eşdeğer parça kalıp almak için uygun durumda değilse yine şekillendirme kullanılmaktadır.

Tek parçalı çok basit kalıplardan birkaç parçalı karmaşık kalıplara kadar değişen kalıp alma teknikleri bulunmaktadır. Basit destekler, küçük detaylar ve derin girinti içermeyen yerlerde kullanılmaktadır. Girinti çıkıntının az olduğu bir alandan kalıp alınacağına silikon kauçuk macunlar kullanılmaktadır. Ancak form derin girintili veya yüksek üç boyutlu ise farklı malzeme ve teknikler uygulanmaktadır. Geçmişte birkaç parçalı kalıplar için Paris alçısı ve dışçı mumu gibi sertleşen malzemeler kullanılmakla birlikte günümüzde, kullanımı daha kolay ve esnek kalıp malzemeleri bulunmaktadır. Esneklik derecesi çok yüksek olan sıvı lateks kullanılarak derin girintilerden daha az sayıda parçalı kalıp alınmaktadır. Daha karışık modelleme ve girintilerin çok derin olduğu objelerde çok parçalı kalıplar için genellikle silikon kauçuk malzemeler kullanılmaktadır. Kalıp alındıktan sonra uygun

bir malzeme kalıba dökülerek eksik parçaların yeniden üretimi yapılmaktadır. Kalıp alındıktan sonra eksik kısmın üzerine konumlandırılarak direk dökülmekte veya döküm yapıp hasarlı obje üzerinde birleştirilmektedir. Genelde parçalar kalıba dökülür ve sertleştikten sonra döküm parçası objenin üzerine tutturulur. Bazı durumlarda parçayı direkt olarak objenin üzerine dökmek olasıdır ve eğer bu yapılacaksa epoksi reçine gibi yeterli yapıştırıcı özelliği bulunan bir malzeme kullanılmaktadır.

Genelde döküm malzemesinin büyük bir kısmı birleştirilen kalıbın üzerine dökülür. Döküm çok yavaş bir şekilde, tek parçalı kalıbın deliğinden veya çok parçalı kalıbın özel döküm deliklerinden yapılır. Oluşabilecek hava kabarcıklarını engellemek için dökümün, kalıba hafifçe vurularak yapılması ama eğer mümkünse vakumlu ortamda döküm yapılması daha sağlıklıdır. Döküm malzemesinin tamamen sertleşmesini bekledikten sonra kalıp çıkartılmalı ve döküm kusurları giderilmelidir.

Biçimlendirmenin önemli bir aşaması artık dolguların tesviyesi ve parlatılması işlemidir. Orijinal seramik parça ile yüzeyleri aynı seviyeye getirmek için veya küçük kusurları gidermek için dolgulara müdahale gerekir, çünkü dolgudaki bozukluklar yüzey kaplamasının dikkat çekmesine sebep olur. Epoksi ve polyester reçineler gibi maddeler mümkün olduğunca sertleşmeden şekillendirilmelidir. Küçük kusurlar ve yüzey bozuklukları sertleşme sonrasında düzeltilmelidir.

Üzerinde çalışılacak olan dolgu malzemenin sertliğine, çalışılacak alanın ulaşılabilirliğine ve üzerinde çalışılacak seramiğin tipine bağlı olarak kullanılacak olduğumuz kesme ve aşındırma tekniği ve kullanacak olduğumuz malzemeler değişir.

Bisturi gibi kesiciler büyük miktarlarda dolgu malzemesinin taşkınlığının kazınmasında kullanılabilir. Oldukça hızlı ve toz bırakmadan kullanılabilmesi bir avantaj oluştursa da bisturilerin çok keskin olması dikkatli kullanılmasını gerektirmektedir. Aynı işlemler için seramik yüzeyine zarar vermemek koşulu ile raspa veya eğe de kullanılabilir.

Zımpara kağıtları artık dolguların aşındırılmasında en çok kullanılan malzemedir. Esnek olması çok çeşitli yüzeylerde kullanılabilmesine olanak sağlar.



Aşındırmanın yavaş olması seramik objenin zarar görme riskini azaltır. Aşındırıcı kağıtlar parlatma için kullanılan macunların işlerini de oldukça kolaylaştırır.

### **2.3.6.6. Boyama**

Objenin bozulmasının yavaşlatılması ya da durdurulması, sonra temizlik, birleştirme ve eksik parçaların tümlenmesi konservasyon işlemleri arasında yer almaktadır. Oysa rötuş aşaması objedeki herhangi bir bozulmayı yavaşlatmaz ya da önlemez, objenin estetik değerini ve kalitesini artırır, bu nedenle bir restorasyon tekniğidir.

Dolguların gizlenmesi için renklendirilmiş dolgular kullanılabilirdiği gibi, dolgunun üzeri boyayla da örtülebilmektedir. Seramiğin rengiyle eşleşen pigment ve boyalar, sıra derin bir görünüm ve parlaklık veren maddeler, yüzey perdahı ve dokusunu ayarlama için kullanılan çeşitli katkılar rötuş için kullanılan malzemelerdir. Rötuş malzemeleri herhangi bir şekilde seramiği etkilememeli, zarar vermemeli ve tamamen geri dönüşümlü olmalıdır. Oda sıcaklığında kurutulmalıdır. Alttaki dolguya çok iyi tutunmalı, dolgu malzemesi ile reaksiyona girmemeli, su beyazı olmalıdır ve zamana karşı dirençli olmalıdır. Renk verme özelliklerini etkilemeden pigmentleri taşıma kabiliyeti olmalı, kurduğunda parlak görünmelidir. Kullanıcının sağlığına zarar vermemelidir. Boyama tabaka tabaka yapıldığından sonraki uygulamalar alttakileri bozmamalıdır.

Rötuşte ilk işlem olarak eğer gözenekliyse pürüzsüz bir yüzey elde etmek için dolgu yüzeyi laklanır. Paris alçısı dolgusu Paraloid B-72 ile laklanabilir.

Bazı rötuş malzemeleri mat sonuç verir, fakat genellikle parlak malzemeler matlaştırıcı ajan eklenerek mat sonuç elde edilebilir. Matlaştırıcı ajan olarak silikon dioksit yaygın olarak kullanılmaktadır. Yansımayı, transparanlığı, reçinenin rengini ve viskozitesini etkiler ve böylece uygulamayı kolaylaştırır.

Poliüretanlar, üreformaldahitler ve akrilik çözücü sistemler gibi birçok zor sertleşen rötuş malzemesi aşındırıcılarla parlatma sonucu yüksek derecelerde parlaklık vermektedir. Bu çok çeşitli macun ve sıvı parlaticılarla yapılabilmektedir. İçerdiği malzemelerin seramik tarafından emilmesi ve lekelenmeye yol açmaması

sağlanmalıdır. Kuru aşındırıcılar da kullanılabilir. Mikrokristal mum da parlaklığı arttırır ve küçük çizikleri yok eder.

Renk; yüzeye vuran ışığın kalitesi, bu ışığın emilimi ve yansıması, gözdeki ışık reseptörlerini yansıyan ışığın uyarması ve son olarak gözden gelen sinyallerin beyne iletilmesine bağlıdır. Restoratörler sadece ilk iki faktörü kontrol ederler, fakat diğer ikisinin de farkında olmak önemlidir.

En iyi kalite samur ve sentetik karışımı fırçalar tüm rötuşlar için kullanılabilir. Çoğunluğu sentetik malzemeden yapılan fırçalar rötuş malzemesi ve çözücülerden etkilenip deforme olduğundan uygun değildir. Eğer boya malzemesi başarılı olmadıysa; çözücü kullanılarak boya mümkün olduğu kadar silinerek temizlenir veya kuruduktan sonra zımparalanarak çıkartılır. Zımparalamak daha çok zaman almaktadır, fakat daha güvenlidir, çünkü altındaki ya da çevresindeki boyaya zarar verme tehlikesi yoktur. Püskürteçler de dikkatli kullanıldıkları takdirde geniş yüzeylerin eşit olarak ve hızlı bir şekilde kaplanmasını sağlar. Özellikle bulanık görünüm gerektiğinde ve kulp gibi biçimsiz şekli olan alanlarda idealdir. Rötuşlanan yerlerle çevresindeki alanı birleştirmek püskürteç kullanımıyla çok daha kolay olmaktadır. En büyük dezavantajı ise çok büyük bir alana rötuş malzemesinin sıçramasıdır.

Fon rengi sırsız objelerde gövdenin rengiyle; opak, transparan ya da yarı transparan objelerde sırta; astarlı objelerde astarla örtüşmelidir. Boyama işlemine objenin orijinal renginin en açık tonuyla bir zemin oluşturularak başlanır ve bu zemin üzerinde orijinal renk ve dokuya uygun olarak giderek koyulaşan tonlar kullanılır. Buradaki tek kural boyama işleminin orijinal seramik gövdeyle tamamen aynı olmamasıdır, bir ton daha açık ya da bir ton daha koyu boyanmalıdır.

Rötuştaki hataları ve pürüzleri gidermek için yüzey ovalanır. Bunun için aşındırıcı kağıt ya da filmler dışında cam elyafı fırçalar da kullanılabilir. Parlaticı kremler son parlatma için kullanılabilir ve aşındırıcı kağıt ve filmlerle ovalamadan sonra birçok yüzey kaplamasına parlatmayla parlak bir görünüm verilebilir.

### 3. UYGULAMALAR

#### 3.1. Cam Batığı Amphorası



Resim 25. Eserin konservasyon öncesi durumu

**Eser Numarası :** 1

**Objekt :** Amphora

**Malzeme :** Pişmiş toprak

**Tanımı :** Daha önceden birleştirilmiş objenin alt kısmına ait iki büyük parça ve üst kısmına ait dört parça ve bunlarla birleşecek olan bir omuz parçası bulunmaktadır. Toplamda obje yedi parçadan oluşmaktadır. Kulplar, boyun, ağız ve gövdenin bazı parçaları kayıptır. Tüm gövdede çark izleri yer almaktadır. İç gövde tortu tabakasıyla kaplıdır. Kulpların altında ve iki kulp arasında omuzda graffitolar yer almaktadır.

**Buluş Durumu :** Amphora geçmişte PVA (polivinil asetat) ile restore edilmiş fakat tuzundan arındırılmamış olduğu için yeniden ele alınmıştır. Genel olarak obje iyi durumdadır.

**Konservasyon Uygulamaları :** Eserde çözünebilir tuzların varlığını saptamak için gümüş nitrat testi yapılmıştır. Gümüş nitrat testi iki şekilde yapılmıştır: filtre kağıdı ile parça çıkarılarak ve bağımsız duran parça saf suda bir gece bekletilerek öncelikle filtre kağıdından küçük parçalar kesilip saf su içine, daha sonra bu kağıtlar seramiğin

üzerine şüpheli noktalara konulmuş ve üzerine tekrar saf su sıkılmıştır. Kağıtlar bir süre bekletildikten sonra gümüş nitrat test tüpüne konarak sonuç gözlemlenmiştir. Saf su içinde bekletilen parçadan alınan su örneğine de gümüş nitrat testi yapılmıştır. Bu su aynı zamanda iletkenlik ölçümünde de kullanılmıştır. Aynı zamanda merkürük tiyosiyanat testi yapıldı. Hem merkürük tiyosiyanat [10 ppm (mg./L.)] hem de gümüş nitrat testlerinden (hem parça çıkarma hem de daldırma testi için) pozitif sonuç alınmıştır.

Testlerden sonra ilk müdahale olarak PVA ılık su ile çözülmüştür. Bunun için birleşim yeri boyunca şerit haline getirilen pamuklar konulup üzerine ısıtılan saf su pipetlerle verilmiştir. Önceki birleştirme işleminde çok fazla yapıştırıcı kullanıldığı için (ki bu aynı zamanda kötü bir görünüm sergilemektedir) çözülmesi zaman almıştır. Bu yüzden saf su içine eserin çok fazla su almasını önlemek ve suyu daha çabuk buharlaştırmak için bir miktar etil alkol ilave edilmiştir. Pamuklar sık sık yenilenecek aynı işleme devam edilmiş, çok sağlam yapıştırıldığı için ayırma işlemi gerçekleştirilemeyen eser mesai bitiminde ağzı kapalı poşetlere konularak bir gece bekletilmiştir. Ertesi gün de aynı işleme devam edilerek PVA çözülüp parçalar ayrılmıştır.



Resim 26. PVA'nın ılık suyla çözülmesi işlemi



Resim 27. Yapıştırıcı artıklarının temizlenmesi işlemi

Parçalar iki gruba ayrılmış ve her grup kuru olarak tartılıp test için iki ayrı kasaya yerleştirilmiştir. Arındırma işlemi 1 Şubat 2006'da R.O. (0  $\mu$ S) ile başlatılmıştır. Suyun değeri her iki kasa için de ölçülüp, I. Grubun suyu her gün değiştirilirken II. Grubun suyu birkaç günde bir değiştirilmiştir. I. Grup için iletkenlik ölçer okuması 40  $\mu$ S'de sabitleşmesi ve yapılan gümüş nitrat testi sonucu klorür bulunmaması nedeniyle parça sudan çıkarılıp yavaşça kurumaya bırakılmıştır. II. Grubun arındırma işlemi de tamamlandıktan sonra parçalar aseton içinde %50'lik Paraloid B-72 kullanılarak birleştirilmiştir.



Resim 28. Konservasyon sonrası eserin son hali

Seramiklerde arındırma işleminde dikkat edilmesi gereken en önemli konu, arındırma yaparken seramiğin kendi yapısına zarar vermemektir. Suda bekletmek seramikleri tuzdan arındırmanın en pratik yoludur. Ne var ki saf suyun çözücü özelliği seramiğin kendi yapısına da zarar verebileceğinden arındırmanın bitiş noktasını belirleyebilmemiz gerekmektedir.

Arındırma işleminde saf su kullanılır ve belirli aralıklarla su yenilenir. Normalde iletken olmayan saf suyun seramikten çektiği tuz oranında iletkenleşmesi ve bu iletkenlik değerinin ölçülmesi sayesinde arındırma sürecini takip edilebilir. Bu işlemler sırasında tutarlı sonuçlar elde edebilmek için kullanılan su miktarı her yenilemede aynı olmalıdır. Deneye etki eden diğer etmenler, kullanılan seramiğin ağırlığı ve suyun değiştirilme aralıklarıdır. Bütün bu değişkenleri takip edebilmek ve arındırma bitiş noktasını belirlemek için bir tablo kullanılır. Kullanılan suyun litre cinsinden ölçüsü seramiğin gram ağırlığına bölünür, bu değer de ölçülen iletkenlik değeri ile çarpılarak bir sonuç elde edilir. Bu sonuç değerler zamanla giderek düşer ve bu da seramiğin tuzdan arındırıldığını gösterir. Sonuç değerler azalma hızı iyice yavaşladığında gümüş nitrat testi yapılarak arındırma işlemini bitirilir. Banyo suyunun hacmi ve seramiğin kütlesi arındırmadan önce ölçülmek zorundadır.

Eğer;  $k = \mu\text{S/cm}$  değerinde iletkenlikse,  $L =$  tankta kullanılan suyun toplam litresi,  $gm =$  tanktaki seramiğin gram cinsinden toplam ağırlığıysa o halde,  $k(L)/gm = k(\text{adj})$  olur.

$K(\text{adj})$  veya ayarlanmış iletkenlik suyun miktarı ve seramiğin miktarı göze alınarak ortaya çıkan iletkenliği temsil eder. Bu denklem kullanılarak iletkenlik ölçüsü her birine bağlı olarak standartlaşmış olur ve herhangi bir arındırma işlemi direkt olarak bir diğeriyle karşılaştırılabilir.

Örneğin; eğer 50 gr'lık bir ağırşak 0.6 L.lik suda  $100\mu\text{S/cm}$ 'lik ölçü veriyorsa banyo 1.2 lik ayarlanmış iletkenlik verir.

$100\mu\text{S/cm} (0.6) / 50 \text{ gm} = 1.2 k(\text{adj})$ . 250 gm'lik bir kabın 3 L. Sudaki iletkenlik ölçüsü  $1000 \mu\text{S/cm}$  iken ayrıca ayarlanmış iletkenliği 1.2 dir.  $1000 \mu\text{S/cm}(3L)/2500 \text{ gm} = 1.2 k(\text{adj})$ .

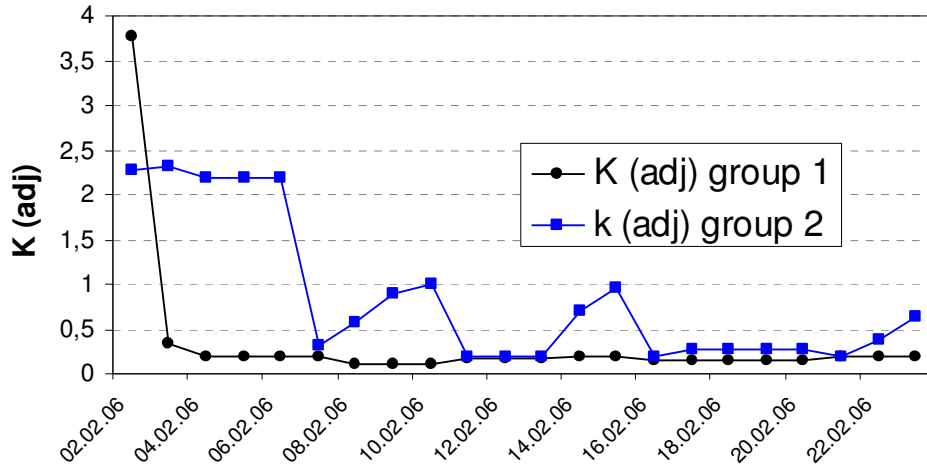
İletkenlik ölçüsü 10 faktör değişse de her iki arınmada da tuzluluk seviyesi aynıdır. Bu arındırma formülünü kullanmak önceki metotlara göre daha fazla zaman alır. Çünkü ölçümler ve hesaplamalar içerir. Bununla beraber eski metot tahmin işidir: Farklı seramiklerden elde edilen ölçüler sistematik olarak karşılaştırılmaz. Yeni ölçümler işlemin kesin değerlendirmesini verir ve daha az su kullanımı ve işlem zamanıyla sonuçlanır.

**Tablo 4.1.** Grup I ve Grup II'ye ait özellikler ve hesaplamalar

	<b>Grup I</b>		<b>Grup II</b>	
<b>Su Hacmi</b>	29 L		19 L	
<b>Eser Ağırlığı</b>	6000 gm		3000 gm	
<b>Su Değişirme Sıklığı</b>	günlük		birkaç günde bir	

	<b>Grup I</b>		<b>Grup II</b>	
<b>Tarih</b>	<b>K</b>	<b>K (adj)</b>	<b>K</b>	<b>K (adj)</b>
02.02.2006	780	3,77	360	2,28
03.02.2006	70	0,34	730	2,31
04.02.2006		0,19		2,2
05.02.2006		0,19		2,2
06.02.2006	120	0,19	1040	2,2
07.02.2006	40	0,19	50	0,32
08.02.2006	20	0,1	90	0,57
09.02.2006	20	0,1	140	0,89
10.02.2006	20	0,1	160	1,01
11.02.2006		0,16		0,19
12.02.2006		0,16		0,19
13.02.2006	100	0,16	90	0,19
14.02.2006	40	0,19	110	0,7
15.02.2006	40	0,19	150	0,95
16.02.2006	30	0,15	30	0,19
17.02.2006		0,15		0,27
18.02.2006		0,15		0,27
19.02.2006		0,15		0,27
20.02.2006	120	0,15	170	0,27
21.02.2006	40	0,19	30	0,19
22.02.2006	40	0,19	60	0,38
23.02.2006	40	0,19	100	0,63
24.02.2006			120	0,76



**Şekil** Grup I ve Grup II'ye ait özellikler ve hesaplamalar

**Eser Hakkındaki Son Öneriler :** Eser sergilenmeyeceğinden ve depolama ortamında herhangi bir hasara uğramayacak sağlıklıta olduğundan, eksik kısımlar alçıyla tümlenmeden bırakılmıştır. Gelecekte eserin dayanıklılığını arttırabilmek için bu kısımlar tümlenerek boyanabilir.



### 3.2. Uluburun Batığı Amphorası 1 No'lu Uygulama

**Eser Numarası :** 2

**Obje :** Amphora

**Malzeme :** Pişmiş toprak

**Tanımı :** Amphora iki ağız, bir gövde olmak üzere üç parçadan oluşmaktadır. Dudak kenarında ve boyunda iki adet eksik bölüm bulunmaktadır. Objeye iyi durumdadır.

**Bulunuş Durumu :** Daha önceki uygulamalarda temizlik ve arındırma işlemi tamamlanmıştır. Daha önceden kötü bir şekilde tümlenmiş durumdadır.

**Konservasyon Uygulamaları :** Yapıştırıcılar asetonla çözülüp alçılanan kısım temizlenerek yeniden birleştirilmiş, ağız ve boyun kısmında bulunan küçük boşluklar alçıyla tamamlanmıştır. Alçılama öncesi alçı yapılacak alanın cidarlarına alçının gözeneklere girmesini önlemek amacıyla %5'lik Paraloid B-72, etrafına ise bol miktarda metil selüloz sürülmüştür. Bu işleminin yapılmasının nedeni hem yüzeye bulaşan alçının çok zor temizlenmesi ve gereksiz bir işlem yaratması hem de alçının kötü uygulanması durumunda sökülmesi tercih edilebileceğinden bunun kolaylaştırılmasıdır. Alçılanacak alanın etrafı kirlenme riskine karşı kağıt bantlarla izole edilerek ek önlem alınmıştır. Tümlenecek alanın küçük olduğu yerlerde alçıya bir zemin hazırlamak amacıyla arkadan iç yüzeye mavi bantlar yapıştırılmıştır. Ağız profilini verebilmek için ise yeterli miktarda dışçı mumu alınıp sağlam bir yere yerleştirilmiş ve sıcak hava üfleyen bir ısıtıcıyla dışçı mumunun ağız formunu alması sağlanmıştır. Daha sonra ağız formunu alan dışçı mumu tümlenecek kısma yerleştirilip kenarları ısıtılarak gövde üzerine yapıştırılmıştır. Dışçı mumu da yine obje üzerinde hiçbir kalıntı bırakmadan tutup kaldırmak suretiyle çok kolay çıkarılabilmektedir. Dışçı mumu ve bantlar çıkarıldıktan sonra ince zımparalarla rötuş yapılmış, alçılama işlemi bittikten sonra metil selüloz saf su ve pamuklu çubuk yardımı ile temizlenmiş, alçılanan bölümlerin şekillendirme işlemi tamamlandıktan sonra akrilik boya ile boyanmıştır. Boyama işlemine amphoranın orijinal renginin en açık tonuyla bir zemin oluşturularak başlanmış ve bu zemin üzerine orijinal renk ve dokuya uygun olarak giderek koyulaşan tonların kullanımıyla boyama işlemi tamamlanmıştır. Burada alçıyı çevreleyen renkler, lekeler, çizgiler bir bütünlük oluşturması gözü rahatsız etmemesi için verilmiştir. Boya uygulamasında dikkat edilmesi gereken nokta boyama işleminin orijinal seramik gövdeyle tamamen aynı

olmamasıdır. Alçılanan bölüm eserin orijinal renginden bir ton daha açık yada bir ton daha koyu renklendirilmelidir. Bazen beyaz da bırakılabilmektedir.



Resim 29. Eserin birleştirme sonrası görünümü



Resim 30. Eserin alçı ile tümlenme işlemi



Resim 31. Alçılama işlemi sonrası rötuş aşaması



Resim 32. Restorasyon sonrası eserin son hali

**Eser Hakkındaki Son Öneriler :** Eser depolandıktan sonra belirli aralıklarla durumunun kontrol edilmesi gerekmektedir.

### 3.3. Uluburun Batığı Amphorası 2 no'lu uygulama

**Eser Numarası :** 3

**Objeye :** Amphora

**Malzeme :** Pişmiş toprak

**Tanımı :** Amphora irili ufaklı yedi parçadan oluşmaktadır. Gövdesi tamdır, çeşitli boyutlardaki altı parça ağız ve boyna aittir.

**Bulunuş Durumu :** Daha önceki uygulamalarda temizlik ve arındırma işlemi tamamlanmıştır. Objeye genel olarak iyi durumdadır. Ama ağız parçalarının iç yüzeyinde çatlaklar bulunmaktadır.

**Konservasyon Uygulamaları :** Ağızda yer alan çatlaklar cam pipetler yardımıyla %3'lük ve %5'lik Paraloid B-72 kullanılarak konsolide edilmiştir. Daha sonra 2 nolu eserdeki yöntemler kullanılarak parçalar birleştirilmiş, ağız ve boyunda bulunan eksik kısımlar alçıyla tümlenmiş ve orijinali uygun bir şekilde boyanmıştır.



Resim 33. Çatakların konsolide edilme işlemi





Resim 34. Eserin birleştirme sonrası görünümü



Resim 35. Alçıyla tümlenen alanın boyanması



Resim 36. Restorasyon sonrası eserin son hali

**Eser Hakkındaki Son Öneriler :** Eser depolandıktan sonra belirli aralıklarla durumunun kontrol edilmesi gerekmektedir.

### 3.4. Uluburun Batığı Amphorası 3 no'lu uygulama

**Eser Numarası :** 4

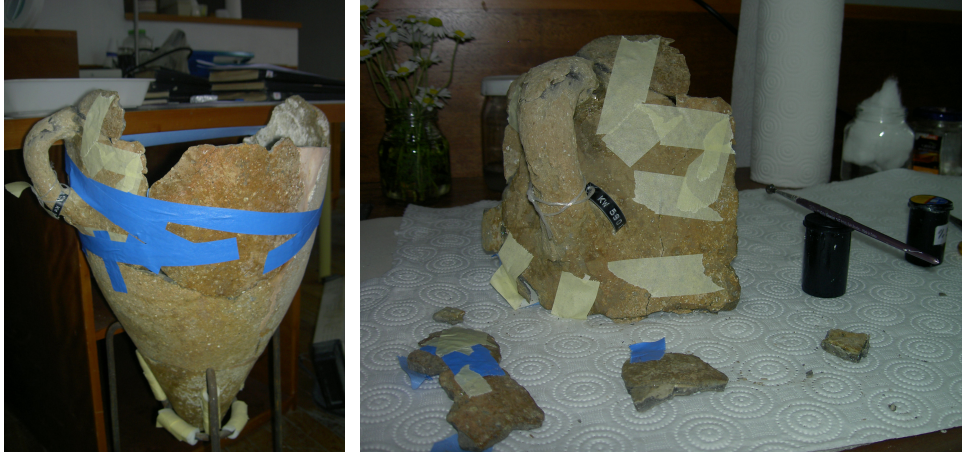
**Objeye :** Amphora

**Malzeme :** Pişmiş toprak

**Tanımı :** Gövdeden omuza geçişte pek çok kayıp parçası olan amphora.

**Bulunuş Durumu :** Daha önceki uygulamalarda temizlik ve arındırma işlemi tamamlanmıştır.

**Konservasyon Uygulamaları :** Bu eserde çok fazla eksik parça bulunduğu için birleştirme işlemi sırasında destekleyici olarak eserin içine alçı iskelet kurulmuştur. Böylece diğer parçaların bulunması da kolaylaşmaktadır. Parça bulma işlemi bittikten sonra bu iskelet sökülür ve birleştirme işlemine geçilir. İskelet kurmak için önce objenin formuna uygun straforlar kesilip içine yerleştirilmiş, köprü oluşturulacak yerlerde, straforlar ince çubuklar yardımıyla sabitlenmiştir ve koyu kıvamlı bir alçı hazırlanıp çubukların üzerine daha sağlam olması için parça parça dökülmüştür. Bu köprülerin objeyle birleşeceği noktalara eser üzerine alçı bulaşmaması için kağıt bantlar yapıştırılmalıdır, bu bantlar hem dayanıklıdır hem de eser üzerinde herhangi bir yapışkan artığı bırakmadığı için tercih edilmektedir. Alçı dikmelerle bantlanan alanlar arasına strafor parçaları konulup üzerine yine alçı dökülmüştür. Alçı dikmeler üst parçaya da destek sağlayabilmesi için gerektiği kadar yükseltilmiştir ve parçalar yerleştirilip kağıt bantlarla birleştirilmiştir. Elde bulunan bütün parçalar yerleştirildikten sonra kağıt bantlar yeterince sağlam olmayacağı için bol miktarda Paraloid B-72 kullanılarak yapıştırılmıştır. Çalışılan çok fazla eser ve binlerce parça olduğundan ve parçalar üzerinde bazen yıllar sürebilen çalışılmalar yapıldığı için parçalar bu şekilde daha sağlam birleştirilmektedir. Eserin parça bulma işlemi bittikten sonra yapıştırılan parçalar ve köprüler sökülüp yeniden birleştirilmektedir.



Resim 37. Parçaların birleştirilme işlemi



Resim 38. Alçı iskelet kurulması

**Eser Hakkındaki Son Öneriler :** Kayıp parçalar bulunup eksik bölümler alçıyla tamamlanıp boyanabilir.



### 3.5. Pabuç Burnu Amphora Parçaları

**Eser Numarası :** 5

**Objeye :** Amphora parçaları

**Malzeme :** Pişmiş toprak

**Tanımı :** Çeşitli boyutlarda amphora dip, gövde, omuz, boyun ve ağız parçaları.

**Bulunuş Durumu:** Arındırma işlemleri devam eden ve üzerleri yoğun bir tortu tabakasıyla kaplı haldedir.

**Konservasyon Uygulamaları :** Tortu tabakaları mekanik olarak temizlenmiştir. Mekanik temizlik işlemi sırasında çekiç ve bisturi kullanılmıştır. Çok kalın tortu tabakalarının temizliği dişçi motoru yardımıyla yapılmıştır.



Resim 39. Tortu tabakasının temizlenmesi



Resim 40. Tortu tabakasının temizlenmesi



Resim 41. Eserin tortu tabakası temizlendikten sonraki görünümü

**Eser Hakkındaki Son Öneriler** : Arındırma ve temizlik işlemleri tamamlandıktan sonra restorasyon işlemleri gerçekleştirilebilir.

#### 4. SONUÇ

Özellikle su altından çıkarılan arkeolojik eserler acil müdahale gerektirmektedirler. Restorasyon-konservasyon aşamasında yapılan eksik veya kötü uygulamalar hatta yavaş yapılan müdahale bile eserde geri dönüşü olmayan hasarlara yol açabilir. Restorasyon-konservasyon, aşamaları her uygulama için, bilimsel yöntemler çerçevesinde bir programlama gerektirmektedir.

Çok büyük hassasiyet gerektiren bu çalışmalar ülkemizde zaman zaman bazı kaygıların aşılamaması veya yetersizliklerden ötürü dikkatsizce yapılabilmektedir. Kaliteli bir konservasyon çalışması bilimsel yöntemlere hakim olmayı gerektirse de en az bunun kadar önemli bir ihtiyaçta tarih bilincine sahip olmaktır.

Arkeolojik seramik buluntuların konservasyon sürecinde yeni yöntemlerin denenmesi, eserlerin sahip olduğu değer yüzünden kabul edilmeyecek riskler taşıyabilmektedir. Seramik objelerin restorasyon konservasyon yöntemlerinin gelişmesine katkıda bulunmak için ülkemizde bu konuda verilen eğitimin çoğaltılması ve çeşitlendirilmesi de önemli bir ihtiyaçtır.

## 5. KAYNAKÇA

AKILLI, Hüseyin; "Küp Onarımı ve Yerinde Koruma", Birinci Milletlerarası Türk Çini ve Seramik Kongresi, Kütahya, 1986, 11 S.

"Eski Sermaik Onarımında Yeni Bir Uygulama: Kum Püskürtme Metodu", Sanat Tarihi Araştırmaları Dergisi, Cilt:1, Sayı:1, 1987, 8-11

ALPÖZEN, Oğuz; **Türkiyede Sualtı Arkeolojisi**, Birinci Basım, Ak Yayınları Kültür Kitapları Serisi:1, 1975, 64 S.

BASS, George F.; "The Cape Gelidonya Wreck: Preliminary Report", **A.J.A.**, Vol. 65, No. 3, 1961, 267-276.

"Sheytan Deresi: Preliminary Report", **IJNA** 5, 1976, 293-303.

"The Shipwreck at Serçe Liman, Turkey, *Archaeology* 32, 1979, 36-43.

"A Bronze age Shipwreck at Ulu Burun: 1984 Campaign", **A.J.A.**, Vol. 90, No. 3, 1986, 269-296.

"Yalikhavak", **INA Newsletter** 17.4, 1990, 18-21.

**Shipwrecks In The Bodrum Museum of Underwater Archaeology**, Bodrum Museum of Underwater Archaeology Publications 3, Dönmez Ofset, Ankara, 1996, 96 S.

"The Shipwreck at Uluburun, underwater archaeology comes of age", **Discovering Archaeology**, Vol. 1, No. 6, 1999, 40-43.

**Su Altında Arkeoloji, Bir Arkeoloğun Türkiye Macerası**, Çev: Zeynep Hasırcıoğlu, Türkçe Birinci Basım, Homer Kitabevi, İstanbul, 2003, 282 S.

BASS, George F.; DOORNINCK, Frederick H. Van, Jr.; "A Fourth-Century Shipwreck at Yassi Ada", **A.J.A.**, Vol. 75, No. 1, 1971, 27-37.

BAŞARAN, Sait; **Pişmiş Toprak ve Cam Eserlerin Konservasyon / Restorasyonu**, Birinci Basım, Graphis Yayınları, İstanbul, 2000, 109 S.

BEYDİZ, Mustafa Gürbüz, **XVI. Yüzyıldan XIX. Yüzyıla Osmanlı Gemi Tasvirleri**, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi bölümü yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara, 2008 , 421 S.

BUYS, Susan-OAKLEY, Victoria; **The Conservation and Restoration of Ceramics**, First Published, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1993, 243 S.

CALDARARO, Niccolo Leo; "An Outline history of Conservation in Archaeology and Anthropology as Presented through Its Publications", **Journal of The American Institute for Conservation**, Vol. 26, No. 2, 1987, 85-104.

- CRONYN, J. M.; **The Elements of Archaeological Conservation**, Altıncı Basım, Routledge, London, 2001, 327 S.
- ÇAKALGÖZ, Sema YAVUZ; Ege Üniversitesi Bergama Meslek Yüksekokulu Restorasyon ve Konservasyon Bölümü Taş ve Seramik ders notları 1996-1998
- DOĞER, Ersin; **Antik Çağda Amphoralar**, Birinci Basım, Sergi Yayınevi, İzmir, 1991, 134 S.
- FLORIAN, M.-L.E.; "The Underwater Environment", **Conservation of Marine Archaeological Objects**, Colin Pearson, 1-20. Butterworths, London, 1987, 297 S.
- GIBBINS, David; "Ancient Shipwrecks of the Mediterranean and the Roman Provinces" by A.J. Parker, **Britannia**, Vol. 25, 1994, 336.
- GIBBINS, David; ADAMS, Jonathan; "Shipwrecks and Maritime Archaeology", **World Archaeology**, Vol. 32, No. 3, 2001, 279-291.
- GIFFORD, John A.; "A Survey of Shipwreck Sites Off the Southwestern Coast of Turkey", **Journal of Field Archaeology**, Vol. 1, No. 1/2, 1974, 23-25.
- HALL, Kathy; EKMEKÇİ, Tuba; ORON Asaf; "**Arkeolojik Sualtı Kazılarında Buluntuların Konservasyonu**", Kazı Notları Arkeolojik Konservasyon ve Antik Yerleşimlerin Korunması İçin Pratik Rehberler, Sayı 20, Japon Anadolu Arkeoloji Enstitüsü, 2002
- HAMILTON, Donny L.; "Pottery Conservation" **Basic Methods of Conserving Archaeological Material Culture**, U.S. Department of Defense Legacy Resource Management Program, Washington D.C., 1996, 19-21.
- "Methods of Conserving Archaeological Material from Underwater Sites", **Anthropology 601**, Conservation of Archaeological Resources I, Texas, 1991, 26 S.
- HOCKER, Frederick M.; "The Byzantine Shipwreck at Bozburun, Turkey: the 1997 Field Season", **The INA Quarterly**, Vol. 25, No. 2, 1998, 12-17.
- KOCABAŞ, Ufuk; **Arkeolojik Sualtı Kalıntılarının Konservasyonu**, İstanbul, 1998, 180 S.
- KOOB, Stephen P.; "The Use of Paraloid B-72 as an Adhesive: it's Application for Archaeological Ceramics and Other Materials", **Studies in Conservation** Volume 31: 1986, 7-14.
- "Obsolete Fill Materials Found on Ceramics", **J.A.I.C.**, Vol. 37, No. 1, Article 5, 1988, 49-67.

- KOOB, Stephen P. – YEE, Won; “The Desalination of Ceramics Using a Semi-Automated Continuous Washing Station”, **Studies in Conservation**, Vol.45, No. 4., 2000, 265-273.
- MANSEL, Arif Müfid; **Ege ve Yunan Tarihi**, Yedinci Basım, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, 1999, 707 S.
- ÖZDAŞ, Harun; “Ege-Akdeniz Arkeolojik Sualtı Araştırma Projesi”, **Aktüel Arkeoloji**, Sayı:5, 2008, 60-66.
- PEARSON, Colin; “Conservation of Ceramics, Glass and Stone”, **Conservation of Marine Archaeological Objects**, Colin Pearson, 253-267, Butterworths, London, 1987, 297 S.
- PLENDERLEITH, H. J.; WERNER, A. E. A.; **The Conservation of Antiquities and Works of Art Treatment, Repair, and Restoration**, İkinci Basım, Oxford University Press, London, 1971
- PULAK, Cemal; “The Bronze Age Shipwreck at Ulu Burun, Turkey: 1985 Campaign”, **A.J.A.**, Vol. 92, No. 1, 1987, 1-37.
- PULAK, Cemal; ROGERS, E.; “Turkish Shipwreck Survey” **The INA Quarterly** , Vol.21, No.4, 1994, 17-21.
- PULAK, Cemal; TOWNSEND, Rhys F.; KOEHLER, Carolyn G.; WALLACE, Malcolm B.; “The Hellenistic Shipwreck at Serçe Limanı, Turkey: Preliminary Report”, **A.J.A.**, Vol. 91, No. 1, 1987, 31-57.
- ROTH, Kendra E.; TSU, C. Mei-An; “**Arkeolojik Kazılarda Pişirilmemiş Toprak Objelerin Konservasyonu**”, Kazı Notları Arkeolojik Konservasyon ve Antik Yerleşimlerin Korunması İçin Pratik Rehberler, Sayı 14, Japon Anadolu Arkeoloji Enstitüsü, 2002
- SALTUK, Secda; **Arkeoloji Sözlüğü**, İkinci Basım, İnkılap Kitapevi, İstanbul, 1993, 311 S.
- SINGLEY, Katherine; “Ceramics”, **The Conservation of Archaeological Artifacts from Freshwater Environments**, Lake Michigan Maritime Museum. South Haven, Michigan, 1988, 17-21.
- STRAHAN, Dona; UNRYH, Julie; “**Arkeolojik Kazılarda Pişmiş Toprak Buluntuların Konservasyonu**”, Kazı Notları Arkeolojik Konservasyon ve Antik Yerleşimlerin Korunması İçin Pratik Rehberler, Sayı 12, Japon Anadolu Arkeoloji Enstitüsü, 2002

ŞAHOĞLU, Vasıf; KESKİN, Levent ve VOTRUBA, Gregory F; "Liman Tepe Sualtı Kazı ve Araştırmaları", **Aktüel Arkeoloji**, Sayı:5, 2008, 72-77.

VURAL, Cihat "Türkiye'de Sualtı Arkeolojisi ve Sorunları Üzerine", **Aktüel Arkeoloji**, Sayı:5, 2008, 110-112.

WATKINSON, David; **First Aid for Finds**, Dördüncü Basım, Rescue/UKIC Archaeology Section, London, 1987, 114 S.

WHITBREAD, I. K.; **Grek Transport Amphorae**, A Petrological and Archaeological Study, British School At Athens, Fitch Laboratory Occasional Paper 4, 1995.

Canadian Conservation Institute Notes; "Care of Ceramics and Glass".

INA Bodrum Laboratuvarı Konservasyon notları.

A.J.A. American Journal of Archaeology  
J.A.I.C. Journal of the American Institute for Conservation  
I.J.N.A. International Journal of Nautical Archaeology

## 6. TERİMLER SÖZLÜĞÜ

**Ağırşak:** Yün ve iplik eğirmeye yarayan için dengeli olarak döndürmesi için, alt ucuna takılan ortası delik, pişmiş toprak, tahta, maden veya kemikten yapılmış tekerlek biçiminde ağırlık.

**Amphora:** İki kulplu, dibi çoğunlukla sivri olan veya bir ayakla biten, şarap, zeytinyağı gibi sıvıları ve katı maddeleri korumak ve taşımak için kullanılan antik kap.

**Friz:** Antik mimarlıkta korniş ile arşitrav arasında kalan ve çoğunlukla kabartmalarla ya da heykeltıraşlık eserleriyle süslü yatay kısım. Zamanla frizin anlamı genişlemiş ve herhangi bir yerde yatay ve devamlılık gösteren süsler içinde kullanılmaya başlamıştır.

**İngot:** Öküz gönü şeklinde büyük bakır külçe.

**Konservasyon (Koruma):** Bozulmayı yavaşlatıcı, mümkünse önleyici ve ya eserlerin bozulmaya direncini arttırıcı eylem.

**Korozyon:** Ortamda bulunan oksijen ve nem gibi etkilerin varlığında minerallerden oluşan malzemelerin (maden, taş vb.) yapısında oluşan kimyasal değişim.

**Krater:** Yaygın gövdeli ve geniş ağızlı antik içki kabı. İçinde su ve şarap karıştırılırdı.

**Kremasyon:** Ölüyü yakma.

**Lekelenme:** Malzemenin yüzeyine herhangi bir maddenin bulaştığı sınırlı alanda oluşan renk değişimi, kirlenme, bozulma.

**Libasyon:** Tanrılara sunulan sıvı adağı

**Mortar:** Havan olarak kullanılan antik kap.

**Oinokhoe:** Kraterden şarabı almak için kullanılan, tek kulplu, düz ya da yonca ağızlı olabilen sürahiye benzer antik kap.

**Olpe:** Geniş karınlı, genellikle geniş yonca ağızlı, tek kulplu antik Yunan kabı.

**Patina:** Eski sanat yapıtları üzerinde zamanla oluşmuş eskimiş yüzey.

**Pithos:** Pişmiş topraktan büyük kap.

**Restorasyon (Onarım):** Bozulmuş, bütünlüğünü ve anlaşılabilirliğini yitirmiş bir eserin belgesel niteliğine ve görsel oluşumuna zarar vermeden kaybettiği değerleri kazandırma eylemi.

**Sphenks:** İnsan başlı, aslan gövdeli efsanevi bir yaratık.

**Termoluminesans:** Dolaylı olarak radyokarbon bozulmaya dayanan bir tarihleme tekniğidir.



**Terrakotta:** İtalyanca terra:toprak, cotta:pişmiş kelimelerinden. Kırmızı çömlekçi çamurundan yapılarak fırında pişirilmiş nesnelere genel adı.

**Terra sigillata:** Roma seramiklerinde kullanılan, süzölmüş ince dokulu kırmızı çamurun sır gibi uygulanıp 800 °C'de pişirilmesiyle elde edilen, kabartma figürlerle yapılan bir tür bezemeye ve bu teknikle bezenmiş ürüne verilen ad.

**Tuzlanma (Çiçeklenme):** Gözenekli malzemelerin (özellikle taş ve pişmiş toprak) içerdiği tuzların su ile birlikte yüzeye taşınması ve suyun buharlaşması sonucunda yüzeyde tuz kristallerinin oluşması.

**Urne/Urna:** Antik Roma'da taş, pişmiş toprak ya da bronzdan yapılmış kapaklı ya da kapaksız kap. İçlerine su ve içki konulabildiği gibi seçimlerde oy toplamak ve ölümlerin küllerini muhafaza etmekte de kullanılırdı.

## 7. ÖZGEÇMİŞ

Ad, Soyad : Elif GÜVEN YILDIRIM  
Doğum Yeri ve Yılı : 09.01.1979 - İZMİR  
Yabancı Dil : İngilizce, İtalyanca

### EĞİTİM

Lisans : 2003, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Klasik Arkeoloji Bölümü, Arkeoloji Anabilim Dalı  
Ön Lisans : 1998, Ege Üniversitesi, Bergama Meslek Yüksek Okulu, Restorasyon ve Konservasyon Bölümü  
Lise : 1996, Şehit Teğmen Ali Rıza Akıncı Lisesi

### İŞ TECRÜBESİ

**2008** : İzmir Agora antik kenti mozaik ve graffito restorasyonu.  
**2007 Eylül – Ekim** : Kyme antik kenti obje konservasyonu ve nekropol alanı kazı çalışmaları.  
**2007 Ağustos** : Efes antik kenti obje ve mozaik konservasyonu, restorasyonu.  
**2007 Haziran – Temmuz** : Arykanda antik kenti mozaik restorasyonu.  
**2007 Mayıs** : İzmir Alsancak Kütüphane Binası kalemşi çalışması.  
**2006 Eylül** : Kyme antik kenti obje konservasyonu.  
**2006 Ağustos** : Arykanda antik kenti mozaik ve duvar resmi restorasyonu.  
**2006 Temmuz** : Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi INA (Institute of Nautical Archaeology, Texas A&M University) Laboratuvarı seramik konservasyonu, restorasyonu.  
**2006 Ocak – Şubat** : Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi INA (Institute of Nautical Archaeology, Texas A&M University) Laboratuvarı seramik konservasyonu, restorasyonu.  
**2003 Haziran –Temmuz** : Daskyleion antik kenti arkeoloji çalışmaları.  
**2002 Temmuz** : Daskyleion antik kenti arkeoloji çalışmaları.

- 2002 Şubat** : Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi INA (Institute of Nautical Archaeology, Texas A&M University) Laboratuvarı seramik ve cam konservasyonu, restorasyonu.
- 2001 Temmuz – Ağustos** : Daskyleion antik kenti arkeoloji çalışmaları.
- 2001 Ocak** : Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi INA (Institute of Nautical Archaeology, Texas A&M University) Laboratuvarı seramik obje ve bakır alaşımı ingot konservasyonu, restorasyonu.
- 1998 Temmuz – Ağustos** : Daskyleion antik kenti obje konservasyonu ve restorasyonu.
- 1997 Temmuz – Ağustos** : Foça Tarih Araştırma Merkezi kuruluş çalışmaları.

#### YAYINLARI

- Lisans Tezi 2003** : Daskyleion'da Ele Geçen Ok Uçlarının Arkeolojik Açıdan Değerlendirilmesi.
- Makale** : Seramik Türkiye Dergisi Kasım - Aralık 2006, Sayı :18 "Antik Çağda Pişmiş Toprak Oyuncaklar."