

Savatra Antik Kenti'nde Tespit Edilen Bir Grup Metal Eserin Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları

İlker IŞIK 

Araştırma Makalesi

Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi,
Konya/TÜRKİYE
ilkerarkero@selcuk.edu.tr
ORCID:0000-0003-4510-6100

Geliş: 30.04.2026

Kabul: 16.06.2026

Online Yayın: 30.06.2026

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate ile taranmıştır.

ÖZ

Bu çalışma, Savatra Antik Kenti'nde 2021–2024 yılları arasında gerçekleştirilen kazılarda ortaya çıkarılan bir grup metal eserin restorasyon ve konservasyon süreçlerini değerlendirmektedir. Kazılarda tespit edilen toplam 26 metal eser arasından farklı malzeme ve bozulma özellikleri gösteren 8 eser çalışma kapsamına alınmıştır. Araştırmada eserlerin kazı alanında belgelenmesi, laboratuvar ortamında teşhis ve tespit çalışmalarının gerçekleştirilmesi, mekanik ve kimyasal temizlik uygulamaları ile yüzey koruma işlemleri incelenmiştir. İncelemeler sonucunda eserlerin büyük bölümünün bakır ve kalay alaşımları ile kurşundan üretildiği belirlenmiştir. Koruma-onarım sürecinde çoğunlukla mekanik temizlik yöntemi tercih edilmiş, yoğun korozyon görülen eserlerde kontrollü kimyasal temizlik uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, eserlerin malzeme özellikleri ve bozulma durumlarına göre farklı koruma-onarım yöntemlerinin uygulanmasının etkin sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Araştırma, Savatra Antik Kenti örneğinde arkeolojik metal eserlerin korunmasına yönelik uygulamaların sistematik biçimde belgelenmesi bakımından önem taşımaktadır.



Anahtar Kelimeler: Metal Eser, Restorasyon-Konservasyon, Korozyon, Savatra Antik Kenti, Temizlik.

Restoration And Conservation Works Of A Group Of Metal Artifacts Detected in The Ancient City of Savatra

Research Article

Docent, Selcuk University,
Konya/TÜRKİYE
ilkerarkero@selcuk.edu.tr
ORCID:0000-0003-4510-6100

Received: 30.04.2026

Accepted: 16.06.2026

Published Online: 30.06.2026

This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication..

ABSTRACT

This study evaluates the restoration and conservation processes of a group of metal artifacts unearthed during excavations conducted at the Ancient City of Savatra between 2021 and 2024. Among the 26 metal artifacts recovered during the excavations, 8 artifacts exhibiting different material characteristics and deterioration patterns were selected for detailed examination. The study investigates the documentation of the artifacts in the excavation area, and examines the diagnostic and identification studies carried out in the laboratory, as well as mechanical and chemical cleaning applications and surface protection treatments. The findings revealed that the majority of the artifacts were manufactured from copper alloys, iron, and lead. Mechanical cleaning was predominantly preferred during the conservation process, while controlled chemical cleaning was applied to artifacts exhibiting severe corrosion. The results demonstrated that conservation methods selected according to the material properties and deterioration conditions of the artifacts provided effective outcomes. The study is significant for systematically documenting the conservation practices applied to archaeological metal artifacts through the example of Savatra Ancient City.

Keywords: Metal Artifact, Restoration, Conservation, Corrosion, Savatra Ancient City.



Copyright
This work is licensed under
Creative Commons
Attribution
4.0 (CC BY-NC 4.0)
International License

Giriş

Savatra Antik Kenti; Konya ili Yağlıbayat Mahallesi sınırları içerisinde, Konya-Aksaray karayolu üzerinde yer almaktadır (Işık, 2018, s. 194). Malzeme çeşitliliği bakımından oldukça zengin olan bu alanda pişmiş toprak, taş ve metal malzemeden yapılmış birçok esere rastlanmaktadır. Özellikle metal eserler, geçmiş toplumların teknolojik üretim anlayışını, ekonomik yapısını ve günlük yaşam pratiklerini yansıtmaları bakımından önemli arkeolojik veriler sunmaktadır. Bununla birlikte metal eserler, çevresel koşullara karşı hassas yapıları nedeniyle korunması en güç arkeolojik malzeme gruplarından birini oluşturmaktadır. Bu çalışma, Savatra Antik Kenti'nde tespit edilen bir grup metal eserin restorasyon ve konservasyon süreçlerini ele almaktadır.

Arkeolojik malzemeler uzun yıllar boyunca toprak altında gömülü halde kalmakta ve bu süreçte bulundukları çevresel koşullarla etkileşim içerisine girmektedir. Toprak altındaki nem, tuz, oksijen ve çeşitli kimyasal bileşenler metal yüzeylerde korozyon oluşumuna neden olmaktadır. Eserlerin toprak altından çıkarılmasıyla birlikte atmosferik koşullar, ışık ve hava ile temas etmeleri bozulma süreçlerini daha da hızlandırmaktadır (Keleş vd., 2023, s. 76). Bu nedenle metal eserlerde koruma ve onarım süreci, eserlerin gün yüzüne çıkarıldığı ilk andan itibaren başlamaktadır. Eserlerin uygun koşullarda muhafaza edilmemesi durumunda korozyon süreçleri hızlanmakta ve eserlerde geri dönüşü zor bozulmalar meydana gelebilmektedir. Bu süreçte metal eserlerin kontrollü koşullarda korunması ve laboratuvar ortamına uygun şekilde taşınması büyük önem taşımaktadır. Paketleme yöntemleri de eserler için kontrollü sıcaklık ve bağıl nem ortamı oluşturarak bozulma hızının azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Macleod, 2018, s. 8).

Metal eserler için aktif koruma uygulaması aşamasına geçilmeden önce teşhis ve tespit çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Koruma-onarım müdahalelerinde bu aşama; eserin malzeme türünün, bozulma durumunun ve mevcut korunma seviyesinin doğru şekilde belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Aksi durumda eser üzerinde yanlış veya geri dönüşü olmayan müdahaleler yapılabilmektedir. Bu nedenle eser önce tanınmalı, ardından uygun koruma-onarım uygulamalarına geçilmelidir. Metal eserlerin temizliğinde genel olarak mekanik, kimyasal ve elektro-kimyasal yöntemlerden yararlanılmaktadır.

Mekanik temizlik uygulamalarında bistüri, dişçi aletleri ve yumuşak uçlu fırçalar gibi çeşitli el aletleri kullanılmakta, uygulama sırasında eser yüzeyindeki patina tabakasının korunmasına dikkat edilmektedir (Erhan vd., 2008, s. 145-146). Mekanik temizlik yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda ise kimyasal temizlik uygulamalarına başvurulmaktadır. Kimyasal temizlikte kullanılacak çözücü ve kimyasallar, eserin malzeme türü ve bozulma durumuna göre belirlenmektedir. Kullanılan kimyasal maddelerin düşük konsantrasyonda uygulanması büyük önem taşımaktadır. Aksi durumda kimyasal maddelerin eser bünyesine nüfuz ederek ilerleyen süreçlerde yeni bozulmalara neden olma riski bulunmaktadır. Bu nedenle kimyasal temizlik öncesinde eserin malzeme yapısı ve yüzey bozulmaları doğru şekilde analiz edilmeli, ardından uygun yöntem ve kimyasal seçimi yapılmalıdır (Timur & Çakıcı, 2023, s. 338). Kimyasal temizlik uygulamasının ardından eserler saf su ile yıkanarak yüzeyde kalan kimyasal kalıntılardan arındırılmaktadır.

Mekanik ve kimyasal temizlik yöntemlerinin yeterli olmadığı durumlarda ise elektro-kimyasal temizlik yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Ancak bu yöntemlerin kontrolsüz uygulanması eser yüzeyindeki patina tabakasına zarar verebildiğinden uygulamaların dikkatli şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Elektro-kimyasal yöntemlerde eser belirli kimyasal çözeltiler içerisine yerleştirilmekte, ardından mekanik temizlik ve yıkama işlemleri uygulanarak yüzeyde aktif korozyon kalıp kalmadığı kontrol edilmektedir (Erdal, 1989, s. 329).

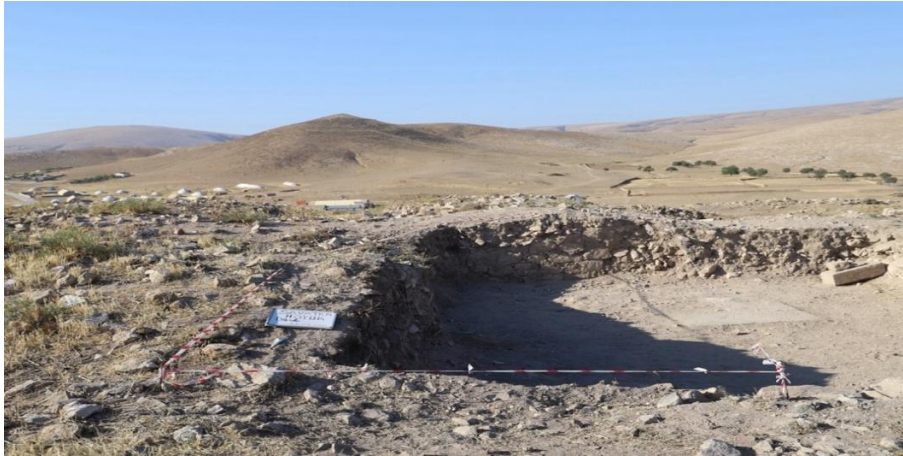
Temizlik işlemleri tamamlanan metal eserlerin yüzeyleri çevresel etkenlere karşı korunmaları amacıyla uygun yüzey koruyucu malzemeler ile kaplanmaktadır. Bu uygulamalarda Paraloid B-72 ve Pantarol gibi koruyucu malzemeler tercih edilmektedir. Restorasyon ve konservasyon süreçlerinin bilimsel yöntemlerle yürütülmesi, arkeolojik metal eserlerin gelecek nesillere aktarılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Bu çalışma, Savatra Antik Kenti'nde gerçekleştirilen kazılarda ortaya çıkarılan metal eserlerin restorasyon ve konservasyon süreçlerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel araştırma sorusu, farklı malzeme özelliklerine ve bozulma türlerine sahip arkeolojik metal eserlerde hangi koruma-onarım yöntemlerinin uygulanabileceği ve bu yöntemlerin eserlerin korunmasına nasıl katkı sağladığıdır. Bu kapsamda kazılarda tespit edilen toplam 26 metal eser arasında farklı malzeme türlerini ve bozulma özelliklerini temsil eden 8 eser değerlendirmeye alınmıştır. Eserler; farklı korozyon türlerini temsil etmeleri, farklı müdahale yöntemleri gerektirmeleri ve uygulama süreçlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesine olanak sağlamaları nedeniyle seçilmiştir. Çalışmanın özgün katkısı, Savatra Antik Kenti'nde tespit edilen metal eserler üzerinde gerçekleştirilen restorasyon ve konservasyon uygulamalarını sistematik biçimde belgeleyerek, farklı bozulma türlerine karşı uygulanan koruma-onarım yöntemlerinin değerlendirilmesine yönelik uygulama temelli bir örnek sunmasıdır.

1. Belgeleme Çalışmaları

Belgeleme ve inceleme çalışmaları tüm uygulamaların başında gelmektedir. Öncelikle kazı çalışması yapılan alanın uzman arkeologlar tarafından fotoğraflanmasıyla başlayan belgeleme çalışmaları sonraki tüm aşamalarda görsel ve yazılı şekillerde yapılmaya devam etmektedir (Görsel 1). Belgeleme yapılmadığı veya belgelemede eksiklikler olması durumunda diğer uygulamalar sağlıklı olmayacaktır. Belgelemeyle; tespit edilen objenin bulunduğu konum ve eserin toprak altından çıkartıldığı ilk hali arşivlenerek sonraki aşamalar için elde veri olmasına sebep olmaktadır (Görsel 2).

Görsel 1: Kazı Çalışması Yapılan Alan

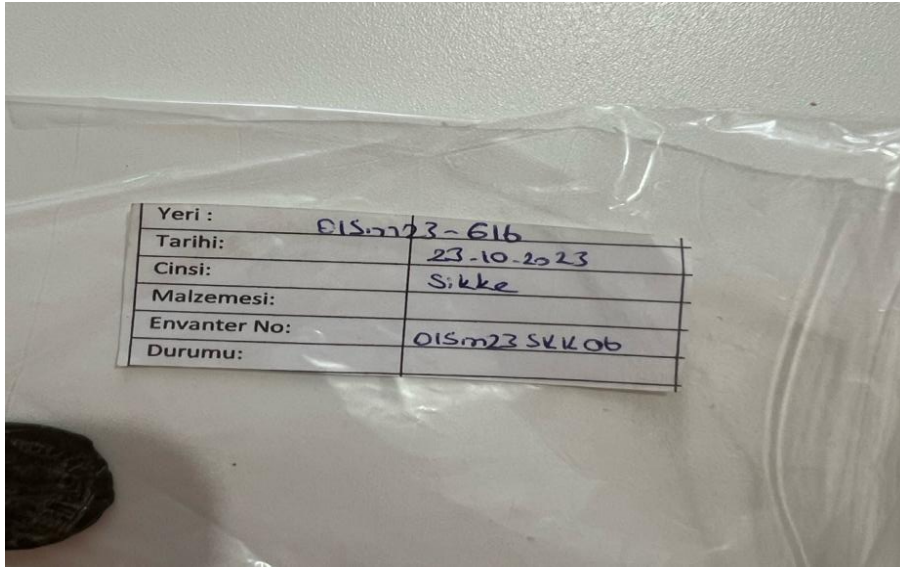


Görsel 2: Tespit Edilen Objenin Bulunduğu Höyük Alanı



Belgeleme çalışmaları iki şekilde yürütülmektedir. Bunlar; yazılı belgeleme ve görsel belgeleme olarak adlandırılır. Yazılı belgeleme; kazıda çıkartılan eserin tespit edildiği yer, eserin adı, eserin malzemesi, bulunduğu tarih gibi bilgileri içermektedir. Kazı alanlarında bu tarz bilgilerin yazıldığı eser fişleri bulunmaktadır (Görsel 3). Bu eser fişleri eser toprak altından çıkartıldıktan hemen sonra uzman arkeologlar tarafından doldurularak eserle beraber polietilen paketler içerisinde aktif koruma uygulamaları yapılacak laboratuvar ortamına gönderilmektedir. Görsel belgeleme ise bize eserin toprak altından çıkartıldıktan sonraki mevcut durumunu (Görsel 4), çıkartıldığı alanın detaylı görsel dokümanlarını ve bu dokümanların çizimini (Görsel 5) içerir (Tulgar, 2015, s. 112). Eserin ilk halinin görsel olarak belgelenmesi aktif koruma sürecinde uzman konservatörlerin oldukça işine yarayacak belgelerdir. Hem aktif koruma sürecine başlamadan önce hem de aktif koruma sürecinin tamamlanmasının ardından eserlerin görsel belgelenmeleri uzman konservatörler tarafından yapılmaktadır (Yılmaz ve Şener, 2019, s. 432).

Görsel 3: Eser Fişi



Görsel 4: Toprak Altından Çıkartılan Eserin İlk Hali



Görsel 5: Eserin Çıkartıldığı Alan



Tablo 1. 2021-2024 Yılları Arası Tespit Edilen Metal Eserler

Yıllar	Sikke	Yüzük	Küpe	Kolye Ucu	Tabak	Metal Obje	
2021	1 adet						
2022	1 adet	2 adet					
2023	9 adet		2 adet	1 adet			
2024	6 adet				1 adet	3 adet	
Toplam	17 adet	2 adet	2 adet	1 adet	1 adet	3 adet	26 adet

2. Teşhis ve Tespit Çalışmaları

Arkeolojik kazılar sırasında toprak altından çıkarılan eserlerin koruma ve onarım süreçleri, eserlerin *laboratuvar* ortamına getirilmesiyle birlikte sistematik bir şekilde belgeleme çalışmalarıyla başlamaktadır (Görsel 6). Belgeleme çalışmalarında eserin malzeme türü ve mevcut durumu ile ilgili bilgiler verilmektedir. Bu aşamada gerçekleştirilen *teşhis* ve *tespit* çalışmaları hem eserin bilimsel açıdan belgelenmesini hem de uygulanacak *restorasyon* ve *konservasyon* uygulamalarının doğru şekilde planlanması için gereklidir. *Teşhis* ve *tespit* süreci, metal esere zarar vermeden hızlı ve kolay bir şekilde tüm iç yapısını, bozulma türünü, deformasyon durumunu, daha önceden yapılan *restorasyon* müdahaleleri varsa uygulamanın mevcut durumunu anlamamıza yarayacak yöntemler vardır. Bunlar, *Radyografi* ve *X-Ray* yöntemleridir. İhtiyaç duyulması durumunda bu yöntemlerden de yararlanılmaktadır (Tuğrul, 1993, s. 408). Daha ileri düzey bir inceleme gerekli olduğu zamanlarda ise *arkeometrik* analiz yöntemlerine başvurulmaktadır. Metal eserlerin ve aktif *korozyon* oluşumlarının kimyasal ve kristal yapılarının belirlenmesi amacıyla; *X-ışını kırınımı (XRD)*, *taramalı elektron mikroskobu (SEM)*, *enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDS)*, *optik mikroskop* incelemeleri ve *mikro sertlik* ölçümleri gibi analizler de yapılmaktadır (Singh & R. Singh, 2019, s. 23-25).

Metal eserle ilgili aktif koruma uygulamalarına geçilmeden önce eserle ilgili öğrenilmek istenilen bilgileri bize pratik yoldan verebilecek yöntemlerden biri görsel analiz testleridir (Görsel 7). Her ne kadar *arkeometrik* analizler görsel analiz testlerine göre bilimsel açıdan daha doğru sonuçlar verecek olsa da kazı alanında tespit

edilen metal eserlerin görsel tanı ile değerlendirilmesi de sağlıklı koruma onarım uygulamalarının yapılmasını sağlayacaktır (Sansar vd. 2018, s. 1-2). Görsel analiz testleriyle metal malzemenin hangi tür metalden yapıldığı ve yüzeyde meydana gelen *korozyon* tabakasının kimyasal içeriği tespit edilebilmektedir. Bu aşama aktif koruma yöntemlerinin belirlenmesi için oldukça önemlidir. Metal malzemenin türü ve *korozyon* tabakasının kimyasal bilgisi bize yapılacak aktif koruma uygulamalarında hangi malzemeleri hangi yöntemlerle kullanmamız konusunda yol göstermektedir. *Teşhis* ve *tespit* çalışmalarının atlanmaması durumunda eserin koruma ve onarım uygulamaları en doğru şekilde yapılacaktır. Savatra Antik Kenti'nde metal eserler için yapılan görsel analiz testlerinde; *polarizan mikroskop*, *mikroskop* ve büyüteç kullanılmıştır. Yapılan bu görsel analiz testleri sonucunda metal eserler üzerinde *kuprit*, *malahit*, *azurit*, *paratakamit* ve *atakamit* bozulmaları görülmüştür (Sansar, 2018, s. 33-37). Bunlar dışında metal eserler yüzeyinde tuzlanma, toprak, toz ve kir tabakaları mevcuttur.

8 eser bazında yapılan incelemelerde elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Sikke 1, bronz-pirinç alaşımından yapılmış yüzeyde *malahit* ve *azurit* bozulmaları tespit edilmiştir.

Sikke 2, bakır-kalay alaşımında yapılmış yüzeyde tuzlanma, toz, toprak tabakaları mevcuttur.

Sikke 3, bronzdan yapılmış yüzeyde *paratakamit* bozulması tespit edilmiştir.

Sikke 4, kurşundan yapılmış yüzeyde toz, toprak tabakaları mevcuttur.

Kolye Ucu, bronz malzemeden yapılmış yüzeyde *kuprit* bozulması tespit edilmiştir.

Küpe, bronz malzemeden yapılmış yüzeyde *malahit* bozulması tespit edilmiştir.

Tabak, bronz malzemeden yapılmış yüzeyde *malahit* bozulması tespit edilmiştir.

Metal Obje, bronz malzemeden yapılmış yüzeyde tuzlanma tespit edilmiştir.

Tablo 2: Değerlendirmeye Alınan Metal Eserlerin Koruma-Onarım Özellikleri

Eser	Malzeme	Bozulma Türü	Müdahale	Sonuç
Sikke 1	Bronz-Pirinç	Malahit, Azurit	Mekanik temizlik	Temizlendi
Sikke 2	Bakır-Kalay	Tuzlanma, Toprak, Toz	Mekanik temizlik	Temizlendi
Sikke 3	Bronz	Paratakamit	Mekanik temizlik	Stabilize edildi
Sikke 4	Kurşun	Toprak, Toz	Mekanik temizlik	Temizlendi
Kolye Ucu	Bronz	Kuprit	Kimyasal temizlik	Stabilize edildi
Küpe	Bronz	Malahit	Kimyasal temizlik	Stabilize edildi
Tabak	Bronz	Malahit	Kimyasal temizlik	Stabilize edildi
Metal Obje	Bronz	Tuzlanma	Mekanik temizlik	Stabilize edildi

Yapılan bu *teşhis* ve *tespit* çalışmaları neticesinde elde edilen sonuçlar, kentte tespit edilen metal eserler için aktif koruma ve onarım uygulamalarını bilimsellik doğrultusunda ve her eser için özgün uygulamanın belirlenmesine yardımcı olmuştur.

Görsel 6: Laboratuvar Ortamına Getirilen Eser



Görsel 7: Görsel Analiz Testi



3. Uygulama Çalışmaları

Teşhis ve tespit çalışmalarının tamamlanmasıyla eserlerin mevcut durumu belirlenmiş olmaktadır. Eserlerin malzeme bilgisi ve bozulma durumu tespit edildikten sonra uygulama aşamasına geçilmektedir (**Görsel 8**). Metal eserlerin malzeme türlerinin hepsi için ayrı bozulma türleri, temizlik ve stabilize yöntemleri bulunmaktadır. Metal malzeme türlerini; altın, gümüş, gümüş ve alaşımları, bakır, bakır ve alaşımları, kurşun, nikel, çinko, demir, kalay vs. olay ayırmak mümkündür (Megep, 2011, s. 5-15). Tüm bu malzeme türlerinin içerisine işleyen ve yüzeylerinde oluşan bozulmaların sebebi; toprak altındayken bünyesine işleyen ve yüzeye çıkartıldıktan sonra *atmosferik* koşullarla temas etmesi sonucunda eserlerin içerisine işleyen asitler, tuzlar, *oksijen*, gün ışığı ve nemin varlığıdır (Özdağ, 2015, s. 65).

Metal eserler için koruma ve onarım süreci arazide tespit edilip çıkartıldığı ilk andan itibaren başlamaktadır. *Laboratuvar* ortamına getirilen eserler için uygulama yöntemleri mekanik temizlik ile başlayıp gerekli yerlerde kimyasal temizlik uygulamasıyla devam etmektedir. Temizlik uygulamalarının ardından eserlere stabilize yöntemleri ve yüzey koruyucular uygulanarak *restorasyon konservasyon* süreci tamamlanmaktadır. Tüm bu *restorasyon konservasyon* uygulamaları sırasında kullanılacak olan malzemeler

için birkaç önemli kural vardır. Bunlar; uygulamada kullanılan malzemenin geriye dönüşümünün mümkün olması, yüzey koruyucu uygulandığında eser üzerinde eserin kendisinden daha sert bir tabaka oluşturmaması ve eserin içerisine nüfuz edip zarar verebilecek kimyasal malzemelerin kullanılmamasıdır. Uygulama aşamasına geçildiğinde tüm bunlara dikkat edilmesi gerekmektedir (Küçük, 1997, s. 127).

Savatra Antik Kenti'nde tespit edilen 26 adet metal eser için aktif koruma uygulamaları mekanik temizlik yöntemleri ile başlamıştır. Değerlendirmeye alınan 8 adet metal eserden 5 adeti için mekanik temizlik uygulaması tercih edilerek gerçekleştirilmiştir (Mekanik temizlik uygulaması yapılan 5 adet metal eser için Katalog 2'ye bkz.). Eserler için tercih edilecek temizlik uygulaması türüne eserin *korozyon* durumuna göre karar verilmiştir. Metal eserlerin mekanik temizlik uygulamalarında kullanılan el aletleri; *bisturi*, nitril eldivenler, dişçi aletleri, pamuk, bambu çubuk ve yumuşak kılı fırçalarıdır (Görsel 9). Mekanik temizliğe ek olarak sulu mekanik temizlik uygulaması da yapılarak bu uygulamada saf su ve *etanol* (saf-su-alkol) kullanılmıştır. Mekanik temizlik yönteminde amaç, kimyasal malzemeler kullanılmadan metal eserlerin *patina* tabakasına inmemeye dikkat edilerek yüzeyde oluşan *korozyon* tabakasının alınmasıdır (Görsel 10). İlk aşamada yüzeyde bulunan toz ve kir kalıntıları yumuşak uçlu fırçalar yardımıyla alınmaktadır. Daha sonrasında *mikroskop* altında eserler yüzeyindeki *korozyon* tabakası *bisturi* ve dişçi aletleri yardımıyla uzaklaştırılmıştır. Mekanik temizlik uygulaması tamamlanan eserler için kimyasal temizliğe eğer ihtiyaç yoksa yüzey koruyucu uygulaması yapılarak işlem tamamlanmaktadır (Görsel 11). Yüzey koruyucu malzemesi olarak %3'lük *Paraloid B-72* tercih edilmiştir (Demirkol, 2024, s. 14-15). *Paraloid B-72* uygulaması yapılan eser kuruduktan sonra içerisinde silika jel bulunan polietilen kutulara konularak uygun bağıl nem, sıcaklık, aydınlatma, havalandırma ve meydana gelebilecek doğal afetlere karşı korumak için uygun koşullar sağlanmış *laboratuvar* ortamındaki raflarda korunmaya alınmıştır (Bostancı, 2024, s. 2215-2216).

Korozyon tabakasının daha yoğun olduğu ve mekanik temizlik yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda kimyasal temizlik uygulamasına başvurulmuştur (Görsel 12). Savatra Antik Kenti'nde tespit edilen metal eserler için genel olarak mekanik temizlik yöntemleri tercih edilmiş olsa da gerektiği durumlarda düşük oranda (%5'lik) hidroklorik asit (*HCl*) ile kimyasal temizlik uygulaması yapılmıştır (*HCl*'in kullanıldığı diğer alanlar için bkz. (Solak vd., 2023, s. 108; Uğuryol 2014, s. 64-68; Kesik vd., 2016, s. 1102-1104), (Görsel 13). Çalışmada değerlendirmeye alınan 8 adet metal eserden 3 adeti için kimyasal temizlik uygulaması gerçekleştirilmiştir (Kimyasal temizlik uygulaması yapılan 3 adet metal eser için Katalog 2'ye bkz.). Uygulamada kullanılan kimyasal oranı özellikle düşük tutulmaya dikkat edilmiştir. Oran yükseldikçe kimyasal eserden arındırmak zorlaşmaktadır ve kimyasal malzeme esere zarar verebilmektedir. Kimyasal temizlikte en önemli ve atlanmaması gereken detay kullanılan kimyasal ürünün eser üzerinden arındırılmasıdır. Saf su kullanılarak yıkama işlemi yapılmış, eser içerisine nüfuz eden ve ilerleyen süreçlerde zarar verebilecek olan kimyasal ürünlerden eser arındırılmıştır. Mekanik temizlikte olduğu gibi tüm uygulamaların bitmesinin ardından eserin hava temasıyla ve dış etkenlerden kaynaklı yeniden oluşabilecek bozulmaların önüne geçmek adına *Paraloid B-72* (*Paraloid B72*'nin *restorasyonda* kullanımı için bkz: (Baykan, 2018) ile yüzey koruyucu uygulaması yapılmış ve içerisinde *silika jel* bulunan *polietilen* kutulara konularak uygun bağıl nem ve sıcaklık koşulları sağlanmış *laboratuvar* ortamındaki raflarda korunmaya alınmıştır (Genç, 2014, s. 482), (Görsel 14-15). Müze depolarında ve *laboratuvarlarında* saklanan eserler için ise kasalar içerisine ve ortama nem alıcılar yerleştirilerek ardından havayla teması kesecek kutular içerisine *silika jel* yerleştirilerek koruma altına alınmaktadır. Kutular içerisine konulan *silika jeller* belli aralıklarda değiştirilmektedir (Wang, 2007, s. 126).

Restorasyon konservasyon uygulamaları tamamlanan eserlerin saklanacağı alan için; sıcaklık ve bağıl nem oranı, hava kirliliği, doğal ve yapay ışıklar ve bulunduğu ortamın temizliği oldukça önemlidir (Doğruer, 2019, s. 125-126). Eserlerin saklandığı alanın sıcaklık ve bağıl nem değerleri sabit tutulmaya özen gösterilmelidir. Bu ortama giren insan sirkülasyonu minimum seviyede tutularak hava kirliliğinin önüne geçilmelidir ve alan belli aralıklarla havalandırılmaya özen gösterilmelidir. İçeri doğal ışığın girmesi

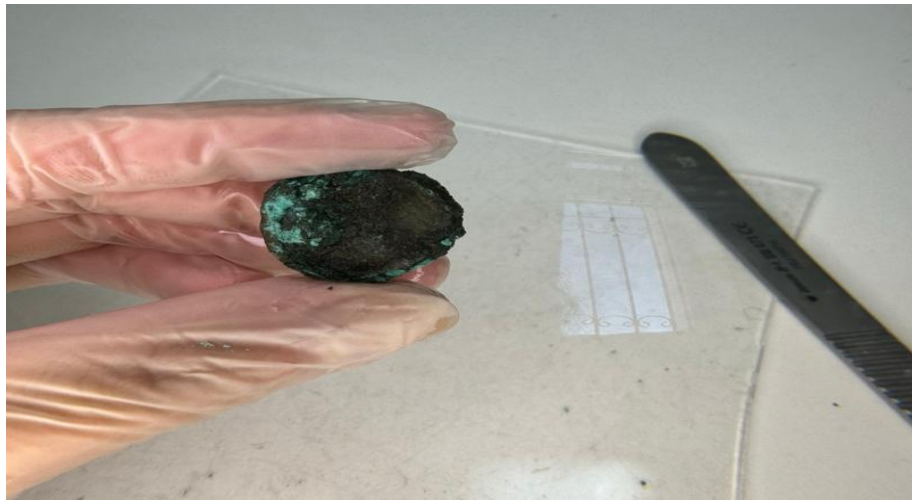
engellenmeli, yapay ışığın ise esere direkt olarak yansımalarının önüne geçilmelidir. Eserlerin saklandığı alan periyodik olarak temizlenmeli, saklama alanında ahşap gibi organik malzemeler bulunuyorsa eğer bu malzemelerde böcek ve mikroorganizma oluşumuna dikkat edilmelidir. Bu koşulların sağlanmaması durumunda eserin yeniden *deforme* olma sürecine girmesi kaçınılmazdır (Baydar, 2000, s. 107-108).

Tablo 3: Uygulama Yapılan Eserlerin Önceki ve Sonraki Halleri

Önce	Sonra																								
																									
																									
																									
																									
<table border="1"><tr><td>Yeri:</td><td>QISM23</td></tr><tr><td>Tarihi:</td><td>25.07.2023</td></tr><tr><td>Cinsi:</td><td>Kalye uc 2</td></tr><tr><td>Malzemesi:</td><td></td></tr><tr><td>Envanter No:</td><td></td></tr><tr><td>Durumu</td><td></td></tr></table> 	Yeri:	QISM23	Tarihi:	25.07.2023	Cinsi:	Kalye uc 2	Malzemesi:		Envanter No:		Durumu		<table border="1"><tr><td>Yeri:</td><td>QISM23</td></tr><tr><td>Tarihi:</td><td>25.07.2023</td></tr><tr><td>Cinsi:</td><td>Kalye uc 2</td></tr><tr><td>Malzemesi:</td><td></td></tr><tr><td>Envanter No:</td><td></td></tr><tr><td>Durumu</td><td></td></tr></table> 	Yeri:	QISM23	Tarihi:	25.07.2023	Cinsi:	Kalye uc 2	Malzemesi:		Envanter No:		Durumu	
Yeri:	QISM23																								
Tarihi:	25.07.2023																								
Cinsi:	Kalye uc 2																								
Malzemesi:																									
Envanter No:																									
Durumu																									
Yeri:	QISM23																								
Tarihi:	25.07.2023																								
Cinsi:	Kalye uc 2																								
Malzemesi:																									
Envanter No:																									
Durumu																									
<table border="1"><tr><td>Yeri:</td><td>QISM23</td></tr><tr><td>Tarihi:</td><td>25.07.2023</td></tr><tr><td>Cinsi:</td><td>Kalye uc 2</td></tr><tr><td>Malzemesi:</td><td></td></tr><tr><td>Envanter No:</td><td></td></tr><tr><td>Durumu</td><td></td></tr></table> 	Yeri:	QISM23	Tarihi:	25.07.2023	Cinsi:	Kalye uc 2	Malzemesi:		Envanter No:		Durumu		<table border="1"><tr><td>Yeri:</td><td>QISM23</td></tr><tr><td>Tarihi:</td><td>25.07.2023</td></tr><tr><td>Cinsi:</td><td>Kalye uc 2</td></tr><tr><td>Malzemesi:</td><td></td></tr><tr><td>Envanter No:</td><td></td></tr><tr><td>Durumu</td><td></td></tr></table> 	Yeri:	QISM23	Tarihi:	25.07.2023	Cinsi:	Kalye uc 2	Malzemesi:		Envanter No:		Durumu	
Yeri:	QISM23																								
Tarihi:	25.07.2023																								
Cinsi:	Kalye uc 2																								
Malzemesi:																									
Envanter No:																									
Durumu																									
Yeri:	QISM23																								
Tarihi:	25.07.2023																								
Cinsi:	Kalye uc 2																								
Malzemesi:																									
Envanter No:																									
Durumu																									



Görsel 8: Malahit Bozulmasına Uğramış Metal Eser



Görsel 9: Mekanik Temizlik Uygulamasında Kullanılan Aletler



Görsel 10: Mekanik Temizlik Uygulaması



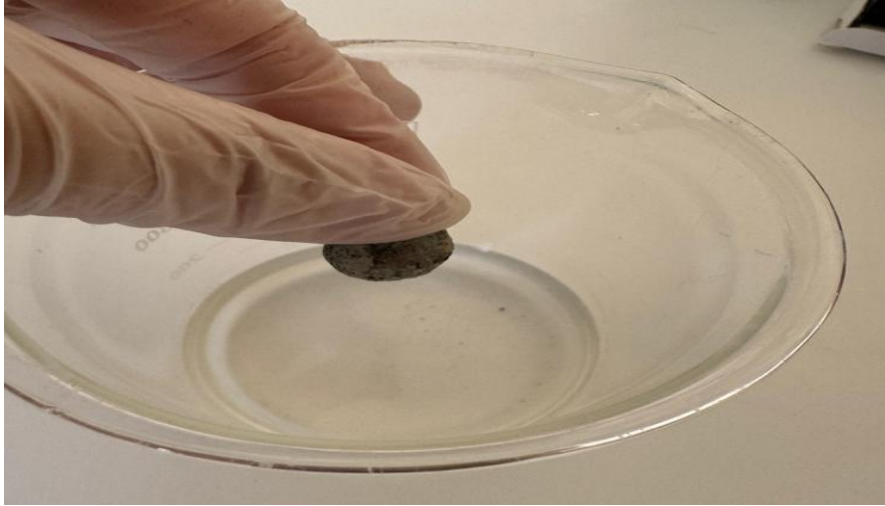
Görsel 11: Mekanik Temizlik Uygulaması Tamamlanan Eser



Görsel 12: Kimyasal Temizlik Uygulaması



Görsel 13: Hidroklorik Asit (HCl) Uygulaması



Görsel 14: Yüzey Koruyucu



Görsel 15: Yüzey Koruyucu Uygulaması Tamamlanmış Eser



Sonuç

Bu çalışma sonucunda, Savatra Antik Kenti'nde 2021-2024 yılları arasında gerçekleştirilen arkeolojik kazılar sırasında tespit edilen toplam 26 adet metal eserin restorasyon ve konservasyon çalışmaları yapılmıştır. Söz konusu eserler; 17 adet sikke, 2 adet yüzük, 2 adet küpe, 1 adet kolye ucu, 1 adet tabak ve 3 adet metal objeden oluşmaktadır. Çalışma kapsamında bu metal eserlerden 8 adedi değerlendirmeye alınmış ve arazi koşullarında metal eserlerin korunması ve onarımına yönelik uygulamalar için bir kaynak oluşturulmuştur.

Kazı alanlarında koruma onarım süreçleri, arkeolojik eserlerin toprak altından gün yüzüne çıkartıldığı ilk andan itibaren başlamaktadır. Bu süreçte uzman restoratör ve konservatörlerin önemi olduğu kadar alanda görev yapan diğer uzmanların katkısı da büyük önem taşımaktadır. Kazı alanında tespit edilen eserlere ilk müdahaleler uzman arkeologlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle sahada çalışan tüm uzman arkeologların bu konuda temel bilgi ve farkındalığa sahip olmaları gerekmektedir. Eserlerin toprak altından çıkarılması sırasında uygulanacak yöntemler, eserlerin yapısına zarar vermeyecek şekilde uygulanmalı, koruma onarım çalışmalarının gerçekleştirileceği alana ulaştırılınca kadar hangi koşullarda korunmaları gerektiği özellikle dikkate alınmalıdır. Metal eserler, çevresel etkilere karşı hassas olmalarından dolayı bu süreçte geri dönüşü olmayan bozulmalara maruz kalabilmektedir.

Koruma ve onarım süreci, eserin alanda tespit edilmesiyle birlikte belgeleme çalışmalarıyla başlamaktadır. Bu aşamada uzman arkeologlar, çıkarılan her bir eser için fotoğraflama yapmakta ve eser fişleri hazırlayarak esere ait ilk bilgileri yazılı ve görsel belgeler halinde kayıt altına almaktadır. Eser fişlerinde; tarih, eserin tespit edildiği alan ve mevcut durumu gibi bilgiler verilmektedir. Belgeleme çalışmaları, restorasyon ve konservasyon uygulamalarının temelini oluşturarak sürecin her aşamasında devam etmektedir.

Uzman arkeologlar tarafından kazı alanından laboratuvar ortamına getirilen eserler için süreç, teşhis ve tespit çalışmalarıyla devam etmektedir. Bu aşamada eserin yapıldığı malzeme, bozulma türü ve bozulma dereceleri detaylı olarak incelenmektedir. Bu verilere göre uygulanacak restorasyon ve konservasyon yöntemlerine karar verilmektedir. Ardından aktif koruma uygulamalarına geçilmekte ve metal eserlerde kanserli korozyon oluşumları uzaklaştırılmaktadır.

Objelerin yüzeylerindeki korozyon oranlarının, toprak altındaki ortam koşullarına bağlı olarak farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Bazı eserlerde yoğun korozyon görülürken, bazılarında korozyon oranı düşük olup yüzeylerinde daha çok toz, kir ve toprak katmanları tespit edilmiştir. Aktif koruma uygulamalarında kullanılacak olan temizlik yöntemleri ve malzemeler teşhis ve tespit çalışmaları aşamasında elde edilen bu verilere göre belirlenmektedir. Elde edilen bulgular, düşük ve orta düzey korozyonlu eserlerde mekanik temizliğin yeterli olduğunu, yoğun korozyon görülen eserlerde ise kontrollü kimyasal temizliğin gerekli olabildiğini göstermiştir. Ayrıca, koruma-onarım sürecinde uygulanacak yöntemin eserlerin malzeme özellikleri ve bozulma durumlarına göre belirlenmesinin daha başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Restorasyon ve konservasyon uygulamaları tamamlanan tüm eserlerin yüzeylerine, dış etkenlere karşı korunmalarını sağlamak amacıyla uygun yüzey koruyucular uygulanmakta ve kontrollü ortam koşullarına sahip alanlarda muhafaza edilmek üzere raflara kaldırılmaktadır. Tüm bu aşamaların eksiksiz ve doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi durumunda, metal eserler için koruma ve onarım uygulamaları sağlıklı ve bilimsel bir biçimde tamamlanmış olacaktır. Böylece bu metal eserlerin, gelecek nesillere somut tarihi belgeler olarak aktarılması sağlanacaktır.

Kaynaklar

- Baydar, N. (2000). *Müzelerdeki organik eserler hangi koşullarda depolanmalı ve eserlere nasıl muamele edilmelidir?* Askeri Müze ve Kültür Sitesi Komutanlığı, 5. Müzecilik Seminerleri, 107-111.
- Baykan, C. (2018). Arkeolojik buluntuların koruma ve onarımında paraloid b-72, *Masrop E-Dergi*, 12.1, 1-9.

- Bostancı, R. G., Cura, M. (2024). Müzede sergileme ve koruma koşulları üzerine bir değerlendirme: Caltagirone Bölge Seramik Müzesi, *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi*, 11(4), 2207-2225.
- Demirkol, N. İ. (2024). *Denizli Müzesi'ndeki Bir Grup Metal Eserin Restorasyon ve Konservasyonu* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Mardin Artuklu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Doğruer, F. S. (2019). Müzelerde önleyici koruma: temel yaklaşımlar ve gelişimi, *Akademik Sanat; Sanat. Tasarım ve Bilim Dergisi*, 4(7), 122-134.
- Erdal, B. (1989). Müzelerimizde sergilenen taşınır arkeolojik ve etnoğrafik kültür varlıklarımızın bozulma sebepleri ve koruma (konservasyon) metotları, *Türk Arkeoloji Dergisi*, (48), 323-335.
- Erhan, F., Girginer, S., Tekin, O. (2008). Mersin Arkeoloji Müzesi'nden bir grup antik dönem etütlük sikkesinin temizlik ve koruma çalışmaları ile tarihlendirilmesi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 133-162.
- Genç, U. (2014). Arkeolojik metallerin konservasyonuna genel bakış, 23. *Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazıları Sempozyumu*, Mardin, 473-493.
- Işık, İ. (2018). Lykaonia bölgesi kuzeydoğu kesimi tarihi ve yerleşim yerleri, *Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, (40), 191-206.
- Keleş, V., Kasapoğlu, H., Oyarçin, K., Kaba, H., Kasapoğlu, B. E., Yılmaz, A., Yılmaz, M. D., Özmen, S., Tuğrul, S., Çırak, M. T., Yılmaz, Z. (2023). Parion 2020 sezonu kazı, restorasyon – konservasyon ve antropoloji çalışmaları, *Anadolu Arkeoloji Dergisi*, (2), 55-93.
- Kesik, H. İ., Akyıldız, M. H., Çağatay, K., Karamanoğlu, M., Bıçak, S., Olgun, Ç., Tiftik, A. (2016). Ahşap malzeme restorasyonunda yüzey temizleme yöntemleri, *Selcuk University Journal of Engineering Sciences*, 1110-1113.
- Küçük, C. (1997). Pişmiş toprak eserlerin restorasyon ve konservasyonu, *Türk Arkeoloji Dergisi*, (51), 117-137.
- Macleod, L. (2018). Metals: preservation and conservation, *Springer Nature*, 1-8.
- Megep (2011). *Kuyumculuk Teknolojisi, Alaşım metalleri ve kimyasallar*, Ankara: T. C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Özdağ, M. (2015). *Antik metallerin restorasyonu ve konservasyonu* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sansar, A., Caner, E., Gök, C., Güney, B. A. (2018). *Kocadere tonozlu mezar kurtarma kazısında ele geçen etütlük metal eserlerin karakterizasyonu ve bozulmalarının incelenmesi*, 34. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 1-12.
- Sansar, A. (2018). *Denizli Müze Müdürlüğü Kurtarma Kazılarında Ele Geçen Bakır ve Bakır Alaşımı Etütlük Eserlerin Bozulma Durumlarının İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Pamukkale Üniversitesi Arkeoloji Enstitüsü.
- Singh, V., Singh, M, R. (2019). Characterization of corrosion behavior of archaeological iron spear from sanur (300 bc – 50 ad) – a megalithic site in southern india, *Acta Chemica Malaysia*, 1, 21-28.
- Solak, A., Çüçen, A. (2023). Tarihi yapılarda kullanılan harç ve sıvaların karakteristik özelliklerinin karşılıklı olarak incelenmesi, *Yalvaç Akademi Dergisi*, 8(1), 105-116.
- Timur, S., Çakıcı, F. Z. (2023). Tarihi seramik objelere uygulanan koruma ve onarım teknikleri, *Journal of Arts*, 6(4), 333-343.
- Tuğrul, B. (1993). Eski eserlerin korunmasında radyografi yöntemlerinin kullanılması, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 36(1-2), 397-412.

- Tulgar, S. (2015). Alman çeşmesi ve sultan Ahmet örme dikilitaşı'na ait metal yapı öğelerinin konservasyon uygulamaları, *Art-Sanat*, (3), 109-121.
- Uğuryol, M. F. (2014). *Arkeolojik kerpiç korunmasında akrilik reçine, alkali silikat, etil silikat ve nano-kireç kullanımının değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yılmaz, Z., Şener, Y. S. (2019). Arkeolojik kazı buluntusu metallerin, kazıda bulunmalarından koruma onarım uygulamalarına kadarki süreçleri, *Sanat ve Tasarım Dergisi*, (23), 431-439.
- Wang, Q. (2007). An investigation of deterioration of archaeological iron, *Studies In Conservation*, 52(2), 125-134.