

WWW.TINATURK.ORG

TINA

2023 SAYI / ISSUE: 19



Denizcilik Arkeolojisi Dergisi
Maritime Archaeology Periodical





EDİTÖR

Onuncu yaşını kutladığımız TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi'nin bu sayısında Michael R. Jones'un kaleminden "Yenikapı Batıklarının Belgeleme, Araştırma ve Koruma" başlıklı makaleyi ve Esra Altınanıt'ın "Suya Doymuş Organik Eserlerde Silikon Yağı ile Yapılan Konservasyon Uygulamaları" makalesini sizlerle paylaşıyoruz. Bu iki makalenin araştırmacılar için faydalı olacağını düşünüyoruz.

Bu sayımızda ayrıca 50. yılını kutlayan Texas A&M Üniversitesi Sualtı Arkeoloji Enstitüsü'ne (INA) ait bir bölüm bulabilirsiniz. 1973 yılında kurulan bu değerli kurumun ilk elli yılını ve gelecek 50 yılda neler hedeflediğini üç ismin kaleme aldığı yazılardan okuyabilirsiniz. Tuba Ekmekçi Littlefield'in "INA - Sualtı Arkeoloji Enstitüsü'nün Türkiye'deki 50 Yılına Genel Bakış" isimli yazısının ardından, INA Yönetim Kurulu Başkanı John De Lapa ve INA Başkanı Deborah Carlson'ın ortak kaleme aldıkları "INA: İkinci 50 Yıla Girenken" isimli yazıyı okuyabilirsiniz. Bu yazıların ardından ayrıca Alpay Pasinli tarafından "INA'nın 50. Kuruluşu Kutlanırken" isimli yazı da bu bölümde yer alıyor.

Sualtı ve Denizcilik arkeolojisi alanında çok önemli araştırmalara imza atan INA'nın 50. yaşını kutlarken bilim dünyasına yeni bilgiler sunarak tarihi aydınlatan başta George F. Bass olmak üzere geçmişten bugüne emek veren herkesi şükranla anıyoruz. Bu sayımızda son olarak İstanbul Üniversitesi tarafından Yenikapı araştırmalarında kullanılan ve TINA Desteği ile yeniden çalışmaya başlayan dondurarak kurutma cihazının detaylarını bulabilirsiniz.

Hazırladıkları makale ve yazılar ile katkıda bulunan tüm bilim insanlarına ve meslektaşlarımıza teşekkürü borç biliriz.

EDITOR

In this special edition of the TINA Maritime Archaeology Periodical, marking its tenth anniversary, we share with you the article "Yenikapı Shipwreck Documentation, Research and Conservation" by Michael R. Jones and the article "Silicone Oil Treatment For Waterlogged Organic Materials" by Esra Altınanıt Kirik. We believe that these two articles will prove invaluable to researchers in this field.

This issue also features a section on the Institute of Underwater Archaeology (INA) at Texas A&M University, which is celebrating its 50th anniversary. Founded in 1973, you will find a detailed account of the institution's first half-century and its future aspirations for the next 50 years in the articles by three authors. Following Tuba Ekmekçi Littlefield's article "An Overview Of The 50 Years Of INA In Turkey", you can read "INA: The Next 50 Years", co-authored by INA Chairman John De Lapa and INA President Deborah Carlson. Following these articles is Alpay Pasinli's contribution "Celebrating the 50th Anniversary Of INA".

As we celebrate the 50th anniversary of INA, which has carried out groundbreaking research in the field of underwater and maritime archaeology, we express our gratitude to all those who have enriched the annals of history by contributing new insights to the scientific community, most notably George F. Bass. Within these pages, you will also find information about the freeze-drying device used by Istanbul University during the Yenikapı excavations and which has started to work again with the support of TINA.

We extend our heartfelt appreciation to all scientists and colleagues who have shared their valuable articles in this issue.

İÇİNDEKİLER / INDEX

MAKALELER / ARTICLES:

- 4 Yenikapı Batıklarının Belgeleme, Araştırma ve Koruma:
Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü INA Bodrum Araştırma Merkezi ve
KUDAR Ortak Çalışması
*Yenikapı Shipwreck Documentation, Research and Conservation: KUDAR
Collaboration with the Institute of Nautical Archaeology at the INA
Bodrum Research Center*
Michael R. JONES
- 32 Suya Doymuş Organik Eserlerde Silikon Yağı ile Yapılan Konservasyon
Uygulamaları
Silicone Oil Treatment for Waterlogged Organic Materials
Esra ALTINANIT KİRİK
- 50 INA - Sualtı Arkeoloji Enstitüsü'nün Türkiye'deki 50 Yılına Genel Bakış
An Overview of The 50 Years of INA in Turkey
Tuba EKMEKÇİ LITTLEFIELD
- 82 INA: İkinci 50 Yıla Girerken
INA: The Next 50 Year
John De LAPA - Deborah CARLSON
- 91 INA'nın 50. Kuruluşu Kutlanırken
Celebrating The 50th Anniversary of INA
Alpay PASİNLİ
- 94 TINA Desteği İle Yeniden Hayat Buldu: Dev Dondurarak Kurutma Cihazı
Tekrar Yenikapı Batıklarının Hizmetinde
*Revived With The Support Of TINA:
Giant Freeze-Dryer Back In Service For The Yenikapı Shipwrecks*
Ufuk KOCABAŞ

*Yenikapı Batıklarını Belgeleme,
Araştırma ve Koruma:
Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü
INA Bodrum Araştırma Merkezi ve
KUDAR Ortak Çalışması*





Yenikapı Shipwreck Documentation, Research and Conservation: KUDAR Collaboration with the Institute of Nautical Archaeology at the INA Bodrum Research Center



* Michael R. Jones

Istanbul Yenikapı'daki Marmaray Projesi kazıları sırasında şehrin 8.000 yıllık tarihine ait arkeolojik buluntular ortaya çıkarılrsa da, denizcilik arkeolojisi açısından en önemli buluntular, en az MS 5. yüzyıldan 10. yüzyıla kadar Konstantinopolis'in ana limanlarından biri olarak hizmet veren Theodosius Limanı dönemine aittir.¹ İstanbul Arkeoloji Müzeleri, 2004-2013 yılları arasında Yenikapı'da 58.000 metrekarenin üzerinde bir alanda kazı yapmış, çoğu son derece iyi korunmuş 37'den fazla batığın yanı sıra taş, deniz betonu ve ahşaptan yapılmış iskele ve rıhtımlar, yüzlerce çapa ve diğer gemi ekipmanı ile Erken ve Orta Bizans dönemlerine tarihlenen on binlerce eseri ortaya çıkarmıştır (Şekil 1a-b, 2).²

Bu ölçekte bir kazıyı tamamlamak başlı başına büyük bir başarı olsa da böylesine geniş bir buluntu topluluğu uzun yıllar sürecek ek koruma çalışmaları ve daha fazla araştırma yapılmasını gerektirmektedir. Batıkların kendisi zaten hem koruma ve inceleme hem de yeniden yapım açısından çalışılması en güç olanlar arasındadır. Buluntu topluluğunda farklı tip ve boyutlardaki kargo gemileri ve şimdiye kadar keşfedilmiş iyi korunmuş durumdaki en eski savaş gemileri arasında bulunan altı kadırgayı içeren çeşitli gemi türleri yer almaktadır. Arkeolojik açıdan incelenen Bizans ve erken dönem İslam batığı nispeten az sayıda olup, bu tür batıklara daha önce imparatorluk başkenti Konstantinopolis civarında hiç rastlanmamıştır. Burada ele geçen gemiler, gemi

Although the Marmaray Project excavations at Yenikapı, Istanbul, uncovered archaeological finds from 8,000 years of the city's history, the most important for the field of maritime archaeology date to the period of the Theodosian Harbor, which served as one of Constantinople's main harbors from at least the 5th to the 10th centuries AD.¹ Between 2004 and 2013 the Istanbul Archaeological Museums excavated an area of over 58,000 square meters at Yenikapı, discovering over 37 shipwrecks, most exceptionally well preserved, in addition to stone, marine concrete, and wooden piers and quays, hundreds of anchors and other items of ships' equipment, and tens of thousands of artifacts dating to the Early and Middle Byzantine periods (Figure 1a-b, 2).²

Although completing an excavation at this scale is a major accomplishment on its own, such a vast assemblage will require many years of additional conservation work and further study. The shipwrecks themselves are among the most challenging both to conserve, study, and reconstruct. The variety of ship types represented, including different types and sizes of cargo vessels and six galleys, among the oldest well-preserved warships yet discovered. Relatively few Byzantine and early Islamic shipwrecks have been studied archaeologically, and none had previously been found in the vicinity of the imperial capital of Constantinople. These vessels date to a period of significant technological transition in

1 Theodosius Limanı'nın Bizans Konstantinopolis'indeki önemine ilişkin çok sayıda yayın arasında, özellikle kazılar ve batık kontekstleriyle ilgili bazı yeni kaynaklar bulunmaktadır: Kızıltan 2007; 2010; Asal 2010; Kızıltan and Baran Çelik 2013; Polat 2016; Ginalis and Ercan 2022; Kislinger 2022; and Külzer 2022.

2 Gökçay 2007: 166; Kızıltan 2007; 2010: 1-2; 2013: 3.

1 Of the many publications on the importance of the Theodosian Harbor in Byzantine Constantinople, some recent sources concerned specifically with the excavations and shipwreck contexts include Kızıltan 2007; 2010; Asal 2010; Kızıltan and Baran Çelik 2013; Polat 2016; Ginalis and Ercan 2022; Kislinger 2022; and Külzer 2022.

2 Gökçay 2007: 166; Kızıltan 2007; 2010: 1-2; 2013: 3.

* Michael R. Jones, Yardımcı Doçent Doktor, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü, Koç Üniversitesi Mustafa V. Koç Denizcilik Arkeolojisi Merkezi, Koç Üniversitesi / Assistant Professor, Department of Archaeology and History of Art Koç University Mustafa V. Koç Center for Maritime Archaeology, Koç University

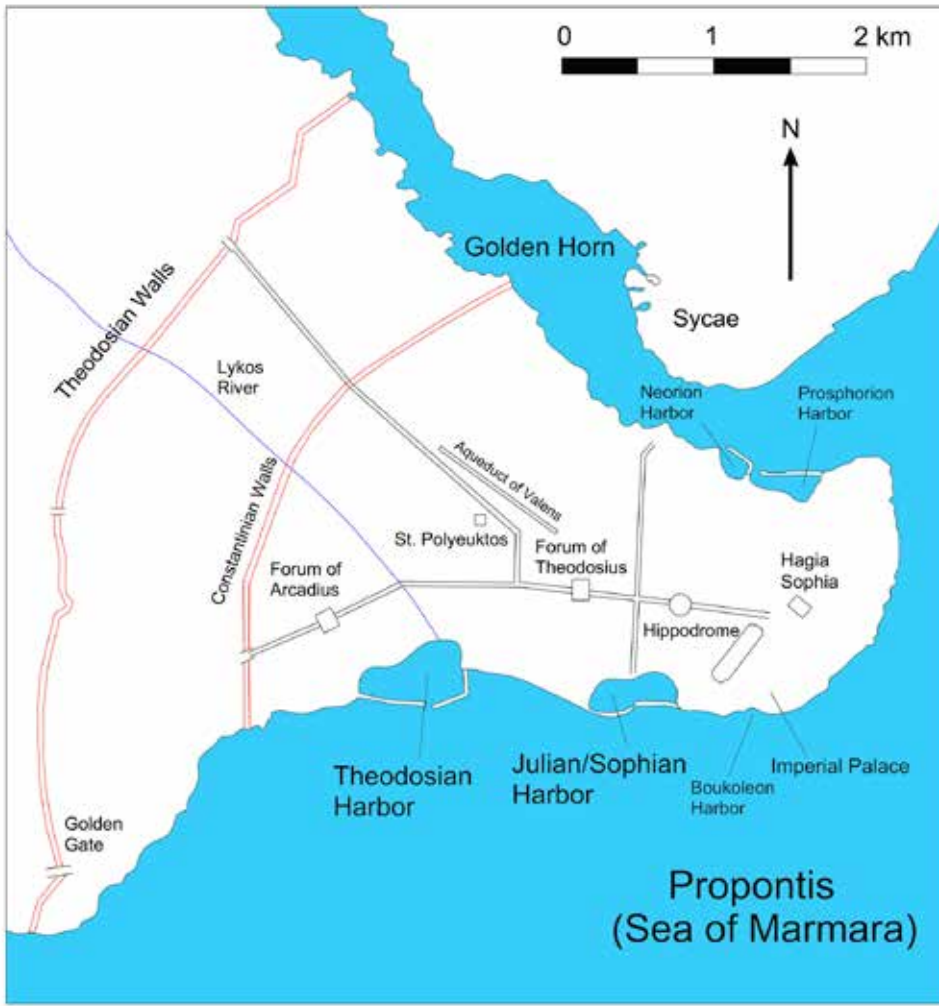


Fig. 1a: 2005-2008 yılları arasında Yenikapı'da Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü ekibi tarafından belgelenen Yenikapı batıklarının buluntu yerlerinin haritası. / Map of the find sites of the Yenikapı shipwrecks documented by the Institute of Nautical Archaeology team at Yenikapı between 2005 and 2008 (M. Jones).

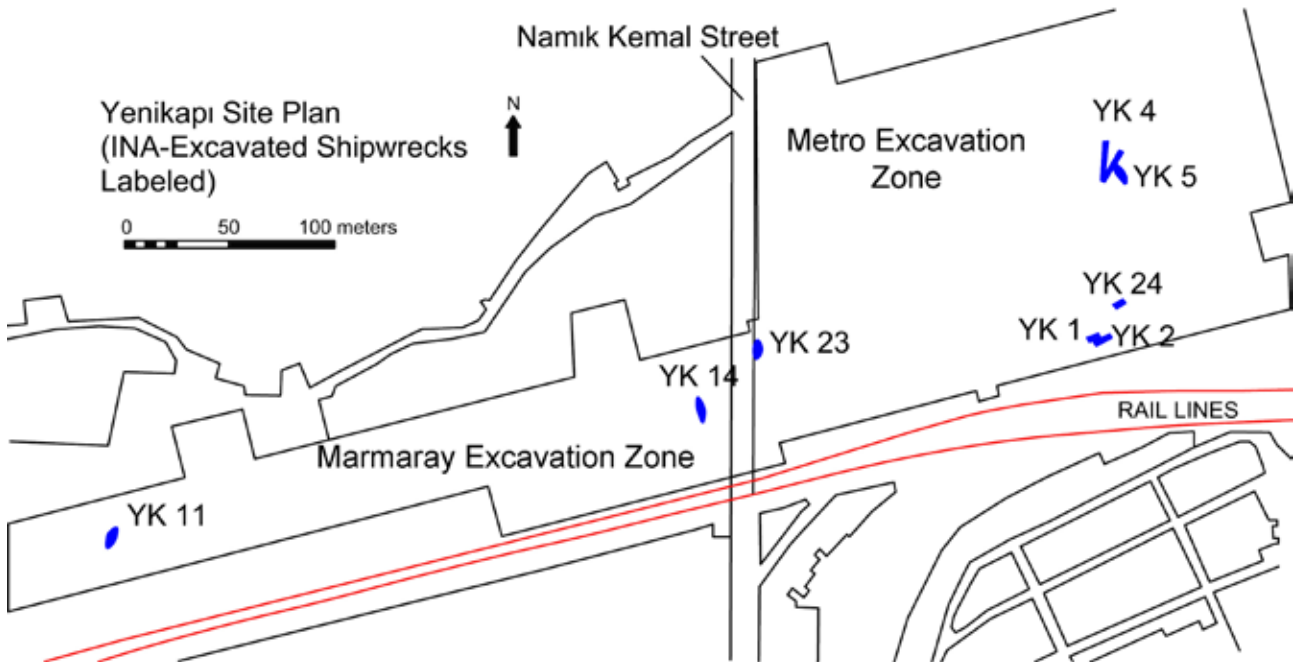


Fig. 1b: 2005-2008 yılları arasında Yenikapı'da Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü ekibi tarafından belgelenen Yenikapı batıklarının buluntu yerlerinin haritası. / Map of the find sites of the Yenikapı shipwrecks documented by the Institute of Nautical Archaeology team at Yenikapı between 2005 and 2008 (M. Jones).



Fig. 2: Kazı sırasında YK 14 batığı, Nisan 2007 / Shipwreck YK 14 during excavation, April 2007 (M. Jones/INA).

yapımında önemli bir teknolojik değişimin yanı sıra Akdeniz’de ve daha genel olarak komşu bölgelerde önemli kültürel değişimlerin yaşandığı bir döneme tarihlenmektedir.

Texas A&M Üniversitesi Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi Sualtı Kültür Kalıntıları Koruma Bölümü ve diğer kurumlardan akademisyenler ve öğrenciler, kazının ilk aşamalarından bu yana bu batıkların çıkarılması sürecinde İstanbul Arkeoloji Müzeleri ile işbirliği yapmıştır.³ Batıkların kentsel inşaat alanlarında belgelenmesi, çıkarılması ve korunmasına yönelik olarak diğer ülkelerdeki şehir ortamlarındakilere benzer şekilde batıkların tek parça halinde çıkarılması ve korunması, batıkların kesilerek

shipbuilding as well as momentous cultural changes in the Mediterranean and neighboring regions more generally.

Scholars and students from the Institute of Nautical Archaeology at Texas A&M University, Istanbul University’s Department of Conservation of Marine Archaeological Objects, and other institutions have partnered with the Istanbul Archaeological Museum in process of recovering these shipwrecks since the early stages of the excavation.³ A variety of strategies for documenting, removing, and preserving shipwrecks from urban construction sites have been used in similar urban settings in other countries, ranging from the recovery and conservation of shipwrecks in one piece, to the cutting of shipwrecks

³ Kocabaş 2015: 6.

³ Kocabaş 2015: 6.

parçalara ayrılması veya haritalama işleminden sonra gövdelerin parça parça sökülmesi gibi değişik stratejiler kullanılmıştır.⁴ Batıkların çoğu, arkeolojik alanda keşfedilen ilk batıklar olan YK 1 ve 2'nin kazısı sırasında Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü ekibinin direktörü Cemal Pulak tarafından oluşturulan yöntemlerin bazı varyasyonları kullanılarak belgelenmiş ve kazılmıştır: kazıdan sonra batıkların her biri genellikle 2-4 aşamada Total Station ile ayrıntılı olarak haritalanarak sökülüştür (Şkl 3a-c). Haritalama, sökme ve arkeolojik ahşapların korunmasında yaygın olarak kullanılan suda çözünür bir balmumu olan polietilen glikol (PEG) ile koruma işlemi çok sayıda yayında ele alınmış bulunmaktadır.⁵ Ancak her batığın kendine özgü bir durumu vardı, bu nedenle kazı ve belgeleme yöntemleri, farklı ahşaplar için kullanılan kutu tipleri, kalıplar ve çıkarma yöntemleri bir batıktan diğerine değişiklik göstermiştir.⁶ Pulak'ın ekibi çalışmalarının sonunda tamamı MS 7. yüzyıldan 10. yüzyılın sonlarına kadar tarihlenen 'yuvarlak gemiler' ya da yük gemilerinden oluşan Yenikapı batıklarından dördünün (YK 11, YK 23, YK 14 ve YK 24) ahşaplarını, daha detaylı inceleme ve konservasyon işlemleri için Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü'nün Bodrum Araştırma Merkezi'ne (BAM) nakletmiştir (Şkl. 4a-b). Batıklardan ikisinin, YK 11 ve YK 14'ün gövde çalışmaları ve rekonstrüksiyonları yayınlanmış, küçük YK 24 gemisi ise belgelenmiş ve konservasyon işlemi tamamlanmıştır.⁷ Sonuçta konservasyonu tamamlanan gövde ahşapları yeniden yapım ve nihai olarak sergilenmek üzere İstanbul Arkeoloji Müzeleri'ne geri gönderilecektir.

2018 yazından bu yana Koç Üniversitesi Mustafa V. Koç Denizcilik Arkeolojisi Araştırma Merkezi (KUDAR), INA Yenikapı Batığı Proje Direktörü Cemal Pulak ve INA-BAM personeli ile koordineli olarak INA-BAM'daki Yenikapı batıklarından üçünün gövde ahşaplarını belgelemektedir. Türkiye'den ve değişik ülkelerden yüksek lisans ve lisans öğrencileri, 2020 pandemi yazı dışında her yaz söz konusu projede çalışmıştır.

into sections, and the dismantling of hulls piece-by-piece after mapping.⁴ Most of the shipwrecks were documented and excavated using some variation of methods established by Cemal Pulak, the director of the Institute of Nautical Archaeology's team, during the excavation of YK 1 and 2, the first shipwrecks discovered on the site: after excavation, each shipwreck was mapped in detail with a total station, usually in 2-4 stages, and dismantled (Figures 3a-c). The process of mapping, dismantling, and conservation in polyethylene glycol (PEG), a water-soluble wax commonly used for archaeological wood preservation, has been presented in a number of publications.⁵ However, each shipwreck presented a unique situation, and excavation and documentation methods, the types of boxes, molds, and removal methods for different timbers, varied from one shipwreck to another.⁶ Pulak's team eventually transported the timbers of four of the Yenikapı shipwrecks, all of 'roundships' or cargo vessels dating from the 7th to late 10th centuries AD—YK 11, YK 23, YK 14, and YK 24—to the Institute of Nautical Archaeology's Bodrum Research Center for further study and conservation treatment (Figure 4a-b). Hull studies and reconstructions of two of the shipwrecks, YK 11 and YK 14, have been published, while the small YK 24 vessel has been documented and its conservation treatment completed.⁷ Eventually, the conserved hull timbers will be returned to the Istanbul Archaeological Museums for reconstruction and eventual display.

Since the summer of 2018, the Koç University Mustafa V. Koç Maritime Archaeology Research Center (KUDAR) has coordinated with Cemal Pulak, the INA Yenikapı Shipwreck Project Director, and the INA-BRC staff in documenting hull timbers of three of the Yenikapı shipwrecks at the INA-BRC. Turkish and international graduate and undergraduate students have worked on the project every summer aside from the pandemic summer of 2020.

4 Bruni 2000; Lemée 2006.

5 Pulak 2007; Kocabaş 2007; Ingram and Jones 2011; Pulak et al. 2013: 24-5; Pulak et al. 2015: 42-5; Pulak 2018: 240-41

6 Kocabaş 2008: 37-96

7 Ingram 2013; 2018; Jones 2013; 2017; Pulak et al. 2015: 57-9.

4 Bruni 2000; Lemée 2006.

5 Pulak 2007; Kocabaş 2007; Ingram and Jones 2011; Pulak et al. 2013: 24-5; Pulak et al. 2015: 42-5; Pulak 2018: 240-41.

6 Kocabaş 2008: 37-96.

7 Ingram 2013; 2018; Jones 2013; 2017; Pulak et al. 2015: 57-9.





Fig. 3c: Yenikapı sahasından kalıplar üzerindeki ve köpük kaplı kutulardaki ahşapların çıkarılması (M. Jones/INA Arşivi). / Removal of timbers on molds and in foam-lined boxes from the Yenikapı site (M. Jones/INA Archive).



Fig. 4a: Yenikapı gövde ahşaplarının INA Bodrum Araştırma Merkezi'ndeki açık hava depolama tanklarına taşınması ve burada belgelenecek polietilen glikol tanklarında muhafaza edilmesi (Şkl. 4b) (Fotoğraflar Tuba Ekmekçi-Littlefield/INA izniyle basılmıştır). / Transport of Yenikapı hull timbers to outdoor storage tanks at the INA Bodrum Research Center, where they are being documented and conserved in polyethylene glycol tanks (fig. 4b) (Photos courtesy of Tuba Ekmekçi-Littlefield/INA).



Fig. 4b

2019 yılının Mart ayında fotogrametri uzmanı Kotaro Yamafune, KU yüksek lisans öğrencilerine AgiSoft Metashape bilgisayar programını kullanarak fotogrametri belgeleme yöntemleri (Şkl. 5a-c) konusunda eğitim vermişti. Ekip, 10. yüzyıldan kalma küçük bir gemi olan YK 24'ün (orijinal uzunluğu 8 m) polietilen glikol (PEG) işlemleri enstitünün konservasyon personeli tarafından tamamlandıktan sonra eğrilerin, omurga ahşaplarının ve yelken yatağının fotogrametri modellerini oluşturmuştur. Biraz eğitim, zaman ve uygun aydınlatma koşulları gerektirse de işlenmiş ahşaplarla gövde ahşaplarının 3 boyutlu modelleri tam yapılabilmektedir, ancak henüz konservasyonu yapılmayan işlenmemiş ahşapların modellenmesinin daha kolay olduğu (işlenmesi gerekirse de) gözlenmiş ve bu ahşaplar yüzey özelliklerini daha iyi korumuştur. Ekip, daha sonraki rekonstrüksiyonlara yardımcı olmak ve daha önce kullanılan yöntemleri (elle çizim/fotoğraf ve RHINO 3-D NURBS modelleme programı) tamamlamak amacıyla batıklardan seçilen gövde ahşaplarını kaydetmek için fotogrametri modellemesini kullanmaya devam etmektedir.

KUDAR ekibi, ağırlıklı olarak stratigrafik bağlam, radyokarbon tarihleri ve bakır sikkelerden oluşan bir zula da dahil olmak üzere batıktan elde edilen tabakalı buluntulara dayanarak MS sekizinci yüzyılın sonlarında yapılmış olması muhtemel bir Bizans ticaret gemisi olan YK 23 batığına odaklanmıştır.⁸ Bu batık 2015-2017 yılları arasında yazar tarafından Bodrum'da belgelenmiş, 2018 yılında Koç Üniversitesi öğrencileri de projeye dahil olmuştur. Gövde kalıntıları, teknenin bir ucu ve su hattını geçen bir bölümü korunmuş şekilde, yaklaşık 9,7 m x 3,7 m ölçülerindedir, ne yazık ki daha iyi korunmuş durumdaki alanın bölümlerine zarar veren istinat için yapılmış beton kolonlar gözlenmiştir (Şkl. 6a-b, 7).⁹ Gövdenin karşı tarafı karina dönüşüne kadar korunmuş durumdayken, gövdenin bir ucunda 16 eğri istasyonundaki 27 eğri, bir baş bodoslama veya kış bodoslama (iç omurgaya benzer) korunmuştur. Geminin ayakta kalan bölümünün Tel Aviv Üniversitesi'nden Nili Liphshitz'in *Quercus cerris* ya da Türkiye meşesi olarak belirlediği üzere meşe ağacından yapıldığı saptanmıştır.¹⁰

In March of 2019, photogrammetry expert Kotaro Yamafune trained KU graduate students in photogrammetry documentation methods (Figure 5a-c) using the AgiSoft Metashape computer program. The team completed photogrammetry models of the frames, keel timbers, and mast step of YK 24, a small 10th-century vessel (originally 8 m in length) after their treatment in polyethylene glycol (PEG) had been completed by the institute's conservation staff. While requiring some training, time, and the proper lighting conditions, accurate 3-D models of hull timbers could be made with treated timbers, although untreated timbers that had not yet undergone conservation were easier to model (if not necessarily handle) and preserved surface features better. The team is continuing to use photogrammetry modeling to record selected hull timbers from the shipwrecks to assist in later reconstructions and to supplement previously used methods (hand drawing/photography and the RHINO 3-D NURBS modeling program).

The KUDAR team has focused primarily on shipwreck YK 23, a Byzantine merchant ship that was most likely built in the late eighth century AD based on stratigraphic context, radiocarbon dates, and stratified finds from the shipwreck, including a small cache of copper coins.⁸ This shipwreck has been documented in Bodrum by the author between 2015-2017, with Koç University students in the project in 2018. The hull remains measured approximately 9.7 m x 3.7 m, with one end and a section of the hull past the waterline preserved, in between concrete columns for a retaining which unfortunately damaged sections of the better preserved area (Figure 6a-b, 7).⁹ The opposite side of the hull was preserved to the turn of the bilge, while 27 frames at 16 frame stations, a stemson or sternson (similar to a keelson) was preserved on one end of the hull. The surviving section of the ship was built entirely of oak, identified by Nili Liphshitz of Tel Aviv University as *Quercus cerris* or Turkey oak.¹⁰

8 Pulak et al. 2015, 50-3; Pulak 2018: 252.

9 Pulak 2018: 252.

10 Pulak ve ark. 2015: 45, fig. 5.

8 Pulak et al. 2015, 50-3; Pulak 2018: 252.

9 Pulak 2018: 252.

10 Pulak et al. 2015: 45, fig. 5.





Fig. 5a: AgiSoft Metashape (M. Jones) kullanılarak 10. yüzyıla ait YK 24 gemisinin konservasyon sonrası ahşaplarının fotogrametri ile belgelenmesi. Bilgisayar programı, koruma işleminden önce veya sonra ahşapların üç boyutlu modellerini yüksek kesinlikle üretebilir, ancak koruma işlemi tarafından gizlenebilecek yüzey ayrıntıları önceden daha doğru bir şekilde belgelenir (Şek. 5b).

Photogrammetry documentation of conserved timbers from the 10th-century vessel YK 24 after conservation using AgiSoft Metashape (M. Jones). The computer program can produce highly accurate three-dimensional models of the timbers before or after conservation, although surface details that may be obscured by the conservation process are more accurately documented beforehand (Fig. 5b).



Fig. 5b: AgiSoft Metashape (M. Jones) kullanılarak 10. yüzyıla ait YK 24 gemisinin konservasyon sonrası ahşaplarının fotogrametri ile belgelenmesi. Bilgisayar programı, koruma işleminden önce veya sonra ahşapların üç boyutlu modellerini yüksek kesinlikle üretebilir, ancak koruma işlemi tarafından gizlenebilecek yüzey ayrıntılarını önceden daha doğru bir şekilde belgeler.



Fig. 6a: YK 23
Batığı 2008
kışında kazıldıktan
hemen sonra (INA
Yenikapı Arşivi).

Shipwreck YK
23 soon after its
excavation in the
winter of 2008
(INA Yenikapı
Archive).



Fig. 5b: Photogrammetry documentation of conserved timbers from the 10th-century vessel YK 24 after conservation using AgiSoft Metashape (M. Jones). The computer program can produce highly accurate three-dimensional models of the timbers before or after conservation, although surface details that may be obscured by the conservation process are more accurately documented beforehand.



Fig. 6b: YK 23 Batığı 2008 kışında kazıldıktan hemen sonra (INA Yenikapı Arşivi). / Shipwreck YK 23 soon after its excavation in the winter of 2008 (INA Yenikapı Archive).

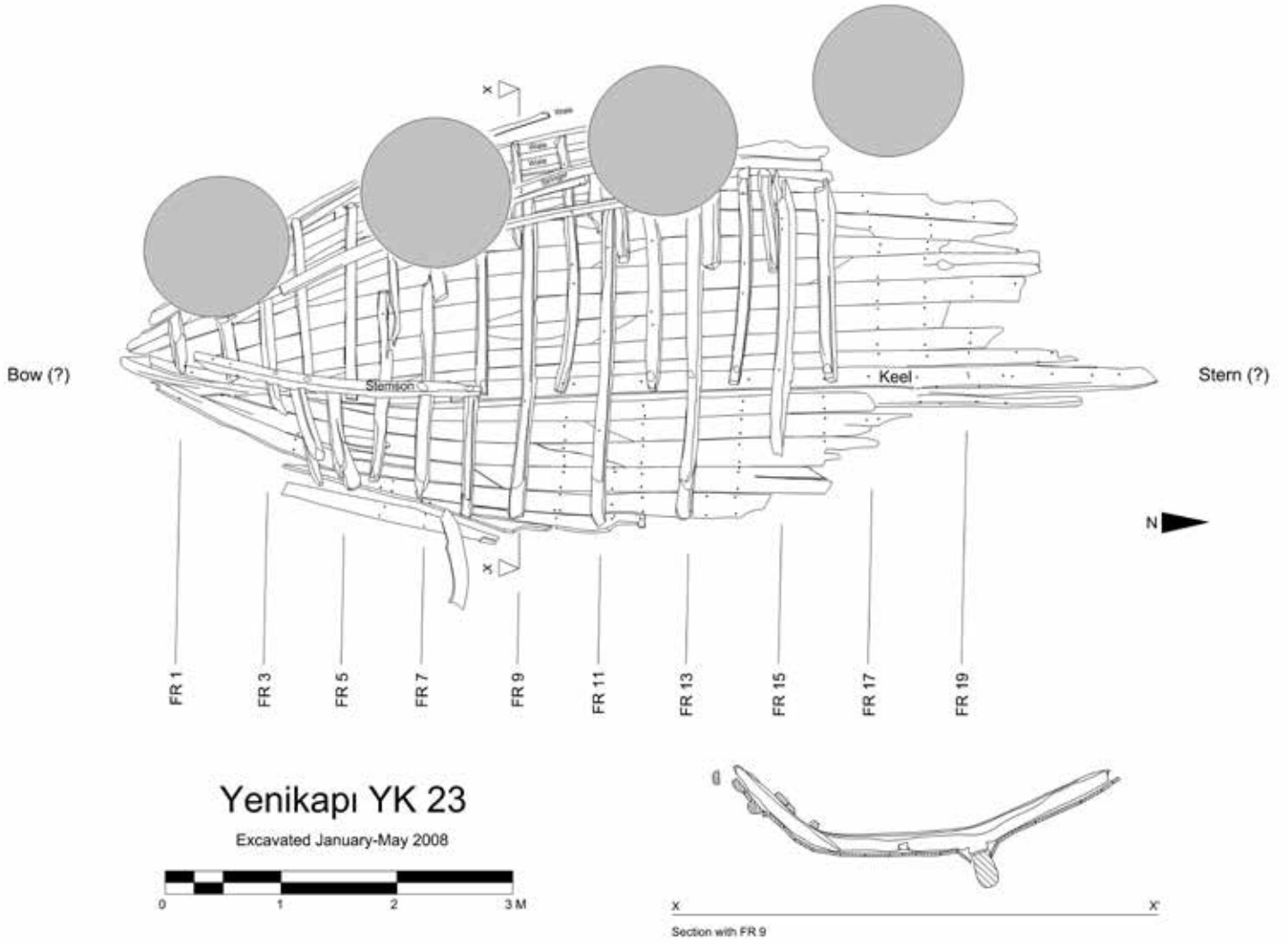


Fig. 7: Gövde vasatları kesit halinde olacak şekilde YK 23 batığının vaziyet planı. / Site plan of the YK 23 shipwreck, with the cross-section of the hull amidships (S. Matthews/INA).

Yenikapı batıklarının birçoğunda olduğu gibi, 6 m veya üzerinde uzunlukta sağlam ahşapları içeren gövdenin olağanüstü düzeyde korunmuş olması, gövdenin söküm sürecini karmaşıklaştırmıştır. Sağlam ahşapların çoğu tek parça halinde sökülerek gövde kaplamalarının çoğu orijinal eğriliklerini koruyan kalıplara yerleştirilmiştir (Şkl 9-10). Ahşap bileşenlerin birçoğunda sökölüp konservasyon laboratuvarına gönderilmeden önce sadece minimum düzeyde temizlik yapılmıştır. Ahşapların her biri katran ve kalafatlama özellikleri temizlenmeden önce ve sonra fotoğraflanmış, kataloglanmış, bağlantı yerlerini, yüzey detaylarını, hasarı ve diğer önemli özellikleri belgelemek amacıyla PVC plastik film üzerine 1:1 ölçekte

Like many of the Yenikapı shipwrecks, the exceptional preservation of the hull—including intact timbers 6 m or more in length—resulted in a complex process for dismantling the hull. Most intact timbers were removed in one piece, with many hull planks placed on molds that preserved their original curvature (Figures 9-10). For many timbers, only minimal cleaning was completed before their removal and shipment to the conservation lab. Each timber is photographed before and after cleaning of pitch and caulking features, cataloged, and drawn at 1:1 scale on PVC plastic film in order to document fastener locations, surface details, damage, and other significant features; selected pieces are also being documented using photogrammetry methods. Once

çizilmiştir; bazı parçalar ayrıca fotogrametri yöntemleri kullanılarak belgelenmektedir. Ahşaplar eksiksiz bir şekilde belgelendikten sonra, demir şelasyon işlemi için INA-BAM'ın ahşap koruma laboratuvarına (kamyonla) taşınabilirler; demir şelasyonu ahşapta bulunan ve polietilen glikol (PEG) koruyucu ile reaksiyona girebilen demir bileşiklerini ve metal tuzları uzaklaştırmak veya kimyasal olarak etkisiz hale getirmek için uygulanan bir işlemdir.¹¹ Ahşaplara PEG uygulaması ısıtılmış paslanmaz çelik tanklarda gerçekleştirilir, meşe kerestelerinde bu işlemin tamamlanması genellikle birkaç yıl sürer. Gövde ahşaplarının belgeleme süreci tamamlandıktan sonra, Cemal Pulak ve proje ekibinin diğer üyeleriyle iş birliği içinde gövde konstrüksiyonuna ilişkin nihai raporlara ve ahşapların grafik rekonstrüksiyonuna başlanabilecektir.

YK 23 batığına ilişkin ön belgeleme ve gözlemler 2008 yılındaki kurtarma kazısı sırasında gerçekleştirilmiş olmakla birlikte, kazı sonrası gerçekleştirilen daha ayrıntılı belgeleme süreci geminin yapımlı özellikleri ve kullanım amacıyla ilgili ek bilgiler sağlamaktadır. Su çekimi 1 m'nin üzerinde olan tekne muhtemelen yaklaşık 15 m uzunluğunda ve x 5 m genişliğinde, dönemin deniz ticaret gemileri için oldukça tipik bir boyuttur.¹²

Gövdesi, YK 14 ve özellikle YK 24 ya da INA ekibi tarafından incelenmekte olan daha büyük YK 5 batığı gibi 9.-10. yüzyıllarda arkeolojik alanda en çok rastlanan düz tabanlı gemilerden farklı olarak hafif 'şarap kadehi' şekline sahiptir (Şkl.7).¹³ Geminin eğri elemanlarında döşek ve yarım döşek çiftleri birarada kullanılmıştır, bu nedenle Klasik döneme kadar uzanan ve kaplama-temelli veya kabuk-temelli gemi yapımlıyla yakından ilişkili bir eğri modelinin oldukça geç bir örneğini oluşturmaktadır (Şkl. 11).¹⁴ YK 23, büyük, kaliteli meşe kütüklerinden yapılmış olup, ortalama 3 cm kalınlığındaki gövde kaplama tahtaları, 2,8 m uzunluğunu bulan ağır eğriler ve 13 x 10 cm'lik kesitler tipiktir.

timbers are fully documented, they can be moved to the INA-BRC's wood conservation laboratory (by truck) for iron chelation treatment, a process to remove or render chemically inert iron compounds and metal salts in the wood, which can react with the polyethylene glycol (PEG) preservative.¹¹ PEG treatment of the timbers is conducted in heated stainless steel tanks, a process that typically requires several years to complete for oak timbers. Once the hull timber documentation process is completed, final reports on the hull construction and a graphic reconstruction of the timbers can begin, in collaboration with Cemal Pulak and other members of the project team.

Although preliminary documentation and observations of the YK 23 shipwreck was undertaken during the salvage excavation in 2008, the more detailed post-excavation documentation process is providing additional information on the vessel's construction features and career. The ship itself was probably about 15 m in length and x 5 m in beam, with a draft of perhaps over 1 m, a fairly typical size for a seagoing merchant ship of the time.¹²

The hull has a slight 'wine-glass' shape, unlike the flat-floored vessels prevalent on the site from the 9th-10th centuries such as YK 14 and, especially, YK 24 or the larger YK 5 under study by the INA team (Figure 7).¹³ The framing in the ship is a combination of floors and pairs of half-frames, and is therefore a very late example of a framing pattern that dates back to the Classical period and is closely associated with plank-first or shell-based construction (Figure 11).¹⁴ YK 23 was built with larger, good-quality oak timbers: hull planks 3 cm thick on average, and heavy frames up to 2.8 m long, with cross sections of 13 x 10 cm being typical.

11 Hocker 2018: 114-18.

12 Pulak 2018: 252. Parker'ın (1992: 26) çoğu Roma gemilerinin boyutlarına ilişkin yorumları, Bizans dönemine ait bilinen batıkların çoğu için de geçerlidir.

13 Pulak ve ark. 2014: 18-21.

14 Steffy 1985, 84-5, 93; Pomey ve ark. 2012: 298-99; Pulak 2018; 269-75.

11 Hocker 2018: 114-18.

12 Pulak 2018: 252. Parker's (1992: 26) comments on the sizes of most Roman ships are also applicable to most known Byzantine-period shipwrecks.

13 Pulak et al. 2014: 18-21.

14 Steffy 1985, 84-5, 93; Pomey et al. 2012: 298-99; Pulak 2018; 269-75.

Fig. 8: Koç Üniversitesi yüksek lisans öğrencileriyle birlikte YK 23 batığının sağlam gövde ahşaplarının Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü Bodrum Araştırma Merkezi'nde belgelenmesi. / Documentation of intact hull planks from shipwreck YK 23 with Koç University graduate students at the Institute of Nautical Archaeology's Bodrum Research Center (M. Jones/INA).







Fig. 9: Koç Üniversitesi yüksek lisans öğrencileriyle birlikte YK 23 batığının sağlam gövde ahşaplarının Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü Bodrum Araştırma Merkezi'nde belgelenmesi (M. Jones/INA).

Documentation of intact hull planks from shipwreck YK 23 with Koç University graduate students at the Institute of Nautical Archaeology's Bodrum Research Center (M. Jones/INA).

Bu ahşaplarda INA ekibi tarafından incelenen diğer batıklarla karşılaştırıldığında daha fazla sayıda büyüme halkası bulunmaktadır; YK 14 ve YK 24 ise daha tipiktir, etkili dendrokronolojik tarihlendirme için gerekli olan 50 veya daha fazla büyüme halkasına sahip ahşap sayısı çok azdır veya hiç yoktur.¹⁵ Pulak'ın ekibi tarafından incelenmekte olan diğer Yenikapı batıklarından daha ağır ahşap gövde elemanlarına sahip olan geminin büyük eğrilerinin yanı sıra 6,6 m uzunluğunda korunmuş, 26-33 cm x 17,5 cm kesitlerinde gerçekten devasa bir ana omurga ahşabı bulunmaktadır.

These timbers have a larger number of growth rings when compared to other shipwrecks studied by the INA team; YK 14 and YK 24, on the other hand, are more typical, with few, if any, timbers with the 50 or more growth rings necessary for effective dendrochronological dating.¹⁵ Its scantling is heavier than that of the other Yenikapı shipwrecks under study by Pulak's team: besides its large frames, and the vessel has a truly massive main keel timber, preserved to a length of 6.6. m, with a cross section of 26-33 cm x 17.5 cm.

¹⁵ Jones 2013: 54, n. 213, 395.

¹⁵ Jones 2013: 54, n. 213, 395.

Açıkça görüldüğü üzere gövde kaplamaları ortalama 50 cm aralıklarla yerleştirilmiş kenar kavelalarıyla sabitlenmiş olan tekne ‘karma’ bir gövde yapısına sahiptir (Şkl.12).¹⁶ Kenar kavelalarının 9. kaplama sırasına kadar kullanıldığı görülmektedir, ancak YK 14 gibi diğer tekne gövdelerinde de olduğu gibi, birinci çapa tahtasına (12.kaplama sırası) kadar monte edilmiş de olabilirler; 9.kaplama sırası ile birinci çapa tahtası arasındaki gövde kaplamalarının çoğu kesin veya olası onarım parçalarıdır (Şkl. 13), ancak iş makinelerinden kaynaklanan hasarlar bazı parçaların tanımlanmasını zorlaştırmaktadır.¹⁷

16 INA projesinde bu bağlantı elemanları için Steffy'nin ‘kavela’ tanımlaması kullanılmaktadır: “Bağlantıyı hizalamak veya güçlendirmek amacıyla birleştirilecek ahşapların uçlarına veya armuzlarına yerleştirilen dikdörtgen veya silindirik bir pim” (Steffy 1994: 269, 289, Fig. G-9, m, n).

17 INA tarafından incelenen diğer Yenikapı batıkları YK 11, YK 5 ve YK 14, birinci çapa tahtasına kadar kaplama kenar bağlantı elemanları ile yapılmıştır (Jones 2017: 276-77; Pulak 2018: 249, 258), ayrıca İstanbul Üniversitesi tarafından incelenen gemilerin çoğunda kaplama kenar bağlantı elemanı olarak kavelalar kullanılmıştır (örn. YK 12) (Özsait-Kocabaş 2022: 257, şkl. 4.157).

It was clearly a ‘mixed’ construction hull, with hull planks edge-fastened with coaks spaced on average 50 cm apart (Figure 12).¹⁶ The coaks appear to have been used up to the 9th strake (row of planking), although they may have been installed up to the first wale (Strake 12), as was the case with other hulls such as YK 14; many of the hull planks between strake 9 and the first wale are definite or likely repair pieces (Figure 13), although damage from construction machinery makes these identifications more difficult for some pieces.¹⁷

16 The INA project follows Steffy’s definition of these fasteners as ‘coaks’: “A rectangular or cylindrical pin let into the ends or seams of timbers about to be joined in order to align or strengthen the union” (Steffy 1994: 269, 289, Fig. G-9, m, n).

17 Other Yenikapı shipwrecks under study by INA, including YK 11, YK 5, and YK 14, were built with planking edge fasteners up to the first wale (Jones 2017: 276-77; Pulak 2018: 249, 258), as well as many of the ships studied by Istanbul University in which coaks were used as planking edge fasteners (e.g. YK 12) (Özsait-Kocabaş 2022: 257, fig. 4.157).



Fig. 10



Fig. 11: MS birinci binyılda Akdeniz gemilerinde kaplama kenarı bağlantı elemanlarının gelişimi; Steffy'den (1994) uyarlanmıştır; Yenikapı'da INA ekibi tarafından incelenen gemilerde 'C' ve 'D' evreleri temsil edilmektedir (Steffy 1994'ten sonra; YK 11 zıvana fotoğrafı R. Ingram; YK 14 kavela fotoğrafı M. Jones).

The development of planking edge fasteners in Mediterranean ships during the first millennium AD, adapted from Steffy (1994); Phases 'C' and 'D' are represented in the ships studied by the INA team at Yenikapı (After Steffy 1994; YK 11 tenon photo by R. Ingram; YK 14 coak photo by M. Jones).

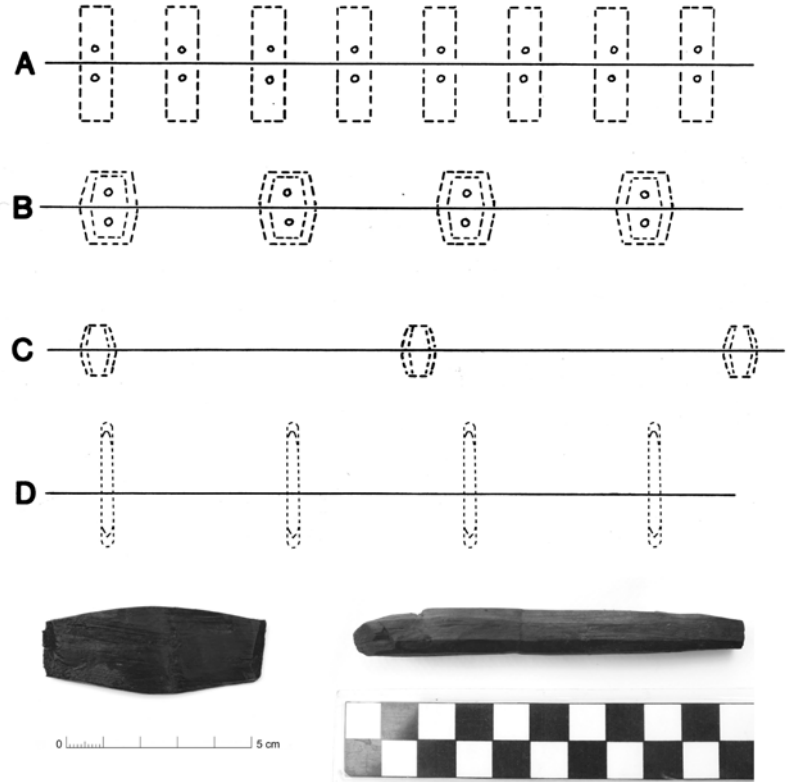


Fig. 12: YK 23'e ait, ahşap çürümesi veya deniz kurtları nedeniyle hasar görmüş bir alanı yamamak için kullanılan bir onarım parçasının fotoğrafı (J. Çelebiç/INA).

Photograph of a repair piece from YK 23, used to patch an area damaged by wood rot or marine borers (J. Çelebiç/INA).

Tenon (YK 11, 7th c.)

Coak (YK 14, 9th c.)

Fig. 13: Geminin orta kesiti YK 14 ile karşılaştırmalıdır (Plan S. Matthews tarafından yapılmış; M. Jones tarafından uyarlanmıştır/Şkl. 13 b, M. Jones/INA).

Cross-section of the midship are of YK 14 compared (Plan by S. Matthews; adapted by M. Jones/INA).



Denizcilik etnograflarının 20. yüzyılın ortalarında ortaya koyduğu gibi, bu ‘karma’ yapımın bariz bir pratik nedeni vardı: Bu yöntemleri kullanan geleneksel gemi yapımcıları, daha karmaşık olan alt gövdeyi ‘önce-kabuk’ yöntemlerini kullanarak yaparken, su hattını geçen daha basit gövde kavisleri, özellikle gövdeye daha kalın çapa tahtaları eklenmesi gerektiğinde, ‘önce-iskelet’ yöntemleri kullanılarak daha kolay monte edebilirdi.¹⁸

YK 23’ün battığında eski bir gemi olduğu anlaşılmaktadır. Orijinal gövde kaplamaları dikilmişti, genellikle yakarak şekil verme izleri görülüyordu ve daha geç dönemlere ait YK 14 ve YK 24’ün aksine neredeyse hiç keser kullanılmamıştı; öte yandan onarım ahşapları genellikle keserle şekillendirilmişti. 2018’den bu yana gövde ahşaplarını belgeleyen KUDAR ekibi, teknede çok sayıda onarım örneği, gövdenin dış bölümünde ve kaplama armuzları boyunca çürümüş bölümlerde katran ve kalafatla kapatılmış *Teredo navalis* delikleri bulmuş ve bugüne kadar yapılan kazılar sırasında gövdede yirmiden fazla onarım ahşabı kullanıldığını doğrulamıştır. Eğriler gövdeye tamamen demir çivilerle tutturulmuştur; bu da çoğu ağırlıklı olarak ahşap çivi ile sabitlenmiş olan daha geç dönem YK batıklarında daha az rastlanan bir özelliktir.¹⁹

There was a clear practical reason for this ‘mixed’ construction, as revealed by maritime ethnographers in the mid-20th century: traditional builders using this methods construct the more complex lower hull using ‘shell-first’ methods, while the simpler hull curvatures curves past the waterline can be more easily assembled using ‘frame-first’ methods, especially when thicker wales must be added to the hull.¹⁸

YK 23 was clearly an old ship when it sank. Original hull planks were sawn, often show signs of char-bending, and almost never show the use of adzes, unlike the later YK 14 and YK 24; repair planks, on the other hand, were often shaped with adzes. The KUDAR team documenting hull timbers since 2018 has found many examples of repairs to the hull, *Teredo navalis* holes plugged with pitch and caulking on the outside of the hull and in rotten sections along plank seams, and has confirmed over twenty repair timbers in the hull identified during the excavation so far. Frames were fastened to the hull entirely with iron nails, another feature that is less common on the later YK shipwrecks, many of which were fastened primarily with treenails.¹⁹

18 Hasslöf 1972: 58-60; Jones 2017: 265, 266, fig. 19, 276-77.

19 Kocabaş 2008: 97-186; Kocabaş 2015; Pulak et al. 2015: 45-68; Özsait-Kocabaş 2022.

18 Hasslöf 1972: 58-60; Jones 2017: 265, 266, fig. 19, 276-77.

19 Kocabaş 2008: 97-186; Kocabaş 2015; Pulak et al. 2015: 45-68; Özsait-Kocabaş 2022.

YK 23 batığı, birçok yönden Roma gemilerine özgü eski tasarım özellikleri ile Bizans gemi yapımına ve olasılıkla (?) Bizans İmparatorluğu'nun Konstantinopolis yakınlarındaki belirli bir bölgesine özgü yeni tasarım özelliklerini birarada taşımaktadır.²⁰ Gövde şekli ve montajı daha zor olan alt gövde bölümünü yapmada kullanılan “kabuk-tabanlı” yöntemlerle “karma” yapım tekniklerinin kullanımı, INA tarafından incelenen 9. yüzyıl veya öncesine ait gemileri anımsatmaktadır. YK 14, nispeten düz tabanlı olmakla birlikte, YK 23'ün kesitini anımsatan aşozlu bir omurgaya sahiptir (Şkl. 13).²¹ Öte yandan, gövde kaplamalarında yoğun meşe kullanımının yanı sıra daha küçük, daha ince zıvanalı birleştirmeler yerine 8-10 cm uzunluğunda kavelaların kullanılması nedeniyle daha önceki dönemlere ait gövdelerden farklılık göstermektedir.²² Diğer Yenikapı gemileri üzerinde yapılacak araştırmalarla daha fazla ayrıntı ve yapım çeşitliliği ortaya çıkacak olsa da YK 23, YK 14 ve YK 24 gibi gemiler gemi yapım yöntemlerinde yavaş ve kademeli bir değişim izlenimi bırakmaktadır. Bu durum, bazı araştırmacıların ‘gemi yapımında kabuktan iskelete geçiş’ ya da önce-kabuk gemi yapım yöntemlerinden eğri- veya iskelet-temelli yöntemlere geçişin 9. yüzyılda çok ilerlemiş veya tamamlanmış olduğu önerisiyle tezat oluşturmaktadır; durum böyle olsa bile, bu teknolojik ‘devrim’, 10. yüzyıl boyunca kabuk ve iskelet yapım yöntemlerini karışık olarak kullanmaya devam eden YK gemilerinin çoğunun yapımcıları üzerinde ani ve belirleyici bir etkiye sahip görünmemektedir.²³ Yenikapı batıkları üzerinde daha fazla çalışma yapıp yayımlandıkça, çağdaş batıklarla daha ayrıntılı karşılaştırmalar yapmak ve bu gemilerin Bizans ekonomisi ve toplumundaki yerini daha iyi anlamak mümkün olacaktır.

YK 23 batığı, Bizans denizciliği çalışmaları için özellikle ilgi çekici bir dönem olan sekizinci yüzyılın sonları veya dokuzuncu yüzyılın başlarına tarihlenmektedir. Her ne kadar akademisyenler için bu dönemi ‘Karanlık Çağlar’ olarak adlandırmak artık moda olmasa da, MS yedinci ve sekizinci yüzyıllar, daha önceki ve sonraki dönemlere kıyasla çok az bilinmektedir; Bizans İmparatorluğu, yedinci yüzyılın ortalarındaki Arap fetihleri nedeniyle en zengin eyaletleri de dâhil olmak

In many ways YK 23 shows a combination of older design features typical of Roman ships and newer ones unique to Byzantine shipbuilding, and possibly(?) to a particular region of the Byzantine Empire near Constantinople.²⁰ The hull shape and use of ‘mixed’ construction techniques, with ‘shell-based’ methods used to construct the more difficult-to-assemble lower hull section, is reminiscent of vessels from the 9th century or earlier studied by INA. YK 14, while relatively flat-bottomed, retains a rabbeted keel reminiscent of YK 23’s cross section (Figure 13).²¹ On the other hand, the extensive use of oak for hull planks, as well as the use of 8-10 cm long coaks rather than smaller, thinner mortise-and-tenon joints, is different from earlier hulls.²² Although more details and construction variations will emerge with further research on the other Yenikapı ships, vessels such as YK 23, YK 14, and YK 24 leave an impression of slow, gradual change in shipbuilding methods. This contrasts with the proposal of some scholars that the ‘shell-to-skeleton transition in shipbuilding,’ or the transition from using shell-first shipbuilding methods to frame-or skeleton-based methods was far advanced or completed in the 9th century; if this was the case, this technological ‘revolution’ does not seem to have had an immediate, decisive effect on the builders of most of the YK ships, who continued to use mixed shell- and skeleton construction methods through the 10th century.²³ As more of the Yenikapı shipwrecks are studied and published, it should be possible to make more detailed comparisons to contemporaneous shipwrecks and to better understand the place of these ships in the Byzantine economy and society.

The YK 23 shipwreck dates to the late eighth or early ninth century, a period of particular interest for the study of Byzantine seafaring. Although it is no longer fashionable for academics to refer to this period as the ‘Dark Ages’, the seventh and eighth centuries AD are poorly known in comparison to earlier and later times; the Byzantine Empire lost a vast amount of territory due to the Arab conquests in the mid-7th century, including its richest provinces, and its slow recovery in the 8th century was likely possible only with major changes to the social and

20 Pomey et al. 2012: 303-7; Pulak et al. 2015: 69.

21 Jones 2017: 257, fig. 4.

22 Pulak ve ark. 2015: 59; Jones 2017: 262-63, şkl 12-15.

23 Pomey ve ark. 2012: 301-8; Kocabaş 2015: 33-5; Pulak 2018: 279-81.

20 Pomey et al. 2012: 303-7; Pulak et al. 2015: 69.

21 Jones 2017: 257, fig. 4.

22 Pulak et al. 2015: 59; Jones 2017: 262-63, figs. 12-15.

23 Pomey et al. 2012: 301-8; Kocabaş 2015: 33-5; Pulak 2018: 279-81.

üzere büyük miktarda toprak kaybetmiştir ve sekizinci yüzyılda yavaş yavaş toparlanması ancak imparatorluğun sosyal ve ekonomik yaşamında büyük değişiklikler yapılmasıyla mümkün olmuştur.²⁴ 7-8. yüzyıllardaki kayıplar metinsel ve arkeolojik kayıtlara çeşitli şekillerde yansımıştır, ancak genel olarak bu dönem için deniz ticareti ve gemi yapımına dair nispeten az kanıt vardır. Bu durum Yenikapı batıklarının detaylı incelenmesini özellikle önemli kılmaktadır. Bu kadar az bilinen bir döneme ait bu kadar iyi korunmuş batıkların bulunması, hatta kurtarılması ve sökülmesi bile alışılmadık bir durumdur. Metne dayalı kanıtlardan, Bizans İmparatorluğu ve İslam halifeliğinde çeşitli gemi ve tekne tiplerinin var olduğunu biliyoruz,²⁵ ancak YK'daki gibi buluntular olmadan bunların özellikleri veya kapasiteleri hakkında yeterli bir fikre sahip olamayacağız. YK 14, YK 23 ve YK 24 gibi batıkları inceleyerek, Konstantinopolis'in ana limanlarından birinde kullanılan farklı gemi türleri arasındaki farklılıkları tespit edebiliriz. Neticede limana uzun mesafelerden gelen kargo gemilerini yerel olarak yapılmış gemilerden ayırt edebiliriz, örneğin: YK 11 gibi arkeolojik alanda bulunan daha eski kargo gemilerinin çoğu çam gövde kaplamasıyla yapılmışken, 7. yüzyıl sonrası gemilerin çoğu neredeyse tamamen meşe ağacından yapılmıştır (belki de Karadeniz'den?); kestane ve daha az sayıda diğer türlerden kütükler de tespit edilmiştir.²⁶ Aynı arkeolojik alanda bulunan ve Theodosius Limanı buluntu grubunda temsil edilen kronolojik aralıktaki çeşitli gemilerin incelenmesi, Konstantinopolis ve Bizans İmparatorluğu'nun Batı Roma İmparatorluğu'nun çöküşünden uzun süre sonra nasıl uyum sağladığı, hayatta kaldığı ve gelişme gösterdiğine dair bazı yanıtlar sağlayacaktır.

economic life of the empire.²⁴ The losses of the 7th-8th centuries are reflected in a number of ways in the textual and archaeological record, but overall there is relatively little evidence for maritime trade and shipbuilding for this period. This makes the detailed study of the Yenikapı shipwrecks particularly important. It is unusual to find, much less recover and dismantle, such well-preserved shipwrecks from such a little-known era. We know from textual evidence that a variety of ship and boat types existed in the Byzantine Empire and Islamic caliphate²⁵, but without finds such as those from YK we will have a poor idea of their characteristics or capabilities. By examining shipwrecks such as YK 14, YK 23, and YK 24, we can identify the variations between different vessel types in use in one of Constantinople's main harbors. Eventually, we may be able to eventually distinguish cargo ships that have sailed long-distances to the port from locally-built vessels, for example: while many of the earlier cargo vessels from the site such as YK 11 were built with pine hull planking, many of the post-7th century ships were built almost entirely of oak, (possibly from the Black Sea?); chestnut and smaller numbers of timbers of other species have also been identified.²⁶ Studying a variety of ships from the same site, and with the chronological range represented in the Theodosian Harbor assemblage, should provide some answers as to how Constantinople and the Byzantine Empire adapted, survived, and prospered long after the fall of the Western Roman Empire.

24 Haldon 2016: 3-25.

25 Makris 2002: 92-6.

26 Liphshitz ve Pulak 2007; Akkemik 2015: 197-99; Kuniholm ve ark. 2015: 73, n. 64, 74-7.

24 Haldon 2016: 3-25.

25 Makris 2002: 92-6.

26 Liphshitz and Pulak 2007; Akkemik 2015: 197-99; Kuniholm et al. 2015: 73, n. 64, 74-7.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma birçok kişi ve kuruluş sayesinde gerçekleşmiştir. INA Yenikapı Proje direktörü Cemal Pulak'a, İstanbul Arkeoloji Müzeleri eski direktörü İsmail Karamut, Zeynep Kızıltan ve şu anki direktörü Rahmi Asal'a; INA-BAM direktörü Tuba Ekmekçi-Littlefield'a, konservasyon laboratuvarı direktörleri Asaf Oron ve Esra Altınanıt'a ve INA-BAM çalışanlarına; Yenikapı kazı ekibi çalışanlarına, özellikle Gülbahar Baran-Çelik ve Sırrı Çölmekçi'ye; INA YK projesi kazı ekibine, özellikle Mehmet Çiftlik, Rebecca Ingram, Ilkay Ivgin, Orkan Köyağasıoğlu ve Sheila Matthews'a; ve Koç Üniversitesi Mustafa V. Koç Deniz Arkeolojisi Araştırmaları Merkezi Direktörü Matthew Harpster'a teşekkür etmek isterim. 2018'den bu yana projeye destek veren mevcut ve eski Koç Üniversitesi öğrencilerine; Doktora öğrencileri Savannah Bishop ve Jelena Čelebić'e; Yüksek Lisans öğrencileri İrem Alpay, Nurbahar Kurtlu, Recep Can Mert, Günce Öçgüden, Zeynep Olgun ve Burcu Ustabas'a ve arkeoloji lisans öğrencileri Alper Bıçakcı, Sena Gulen, Deniz Yazıcı ve Ayşe Yumru'ya minnettarım. 2018-2023 kazı sezonlarında finansman, başta Fred ve BJ van Doorninck Bizans Batığı Bursu olmak üzere Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü ve Koç Üniversitesi KUDAR Merkezi'nin cömert araştırma hibeleri tarafından sağlanmıştır.

ACKNOWLEDGMENTS

Many individuals and organizations have made this work possible. I would like to thank INA Yenikapı Project Director Cemal Pulak, the former Istanbul Archaeological Museums director İsmail Karamut, Zeynep Kızıltan and current director Rahmi Asal; INA-BRC director Tuba Ekmekçi-Littlefield, conservation laboratory directors Asaf Oron and Esra Altınanıt, and the staff of the INA-BRC; the Yenikapı excavation team staff, esp. Gülbahar Baran-Çelik and Sırrı Çölmekçi; the INA YK project excavation team, especially Mehmet Çiftlik, Rebecca Ingram, Ilkay Ivgin, Orkan Köyağasıoğlu, and Sheila Matthews; and the Koç University Mustafa V. Koç Maritime Archaeology Research Center director Matthew Harpster. I am grateful to the current and former Koç University students who have assisted in the project since 2018: PhD students Savannah Bishop and Jelena Čelebić; MA students Irem Alpay, Nurbahar Kurtlu, Recep Can Mert, Günce Öçgüden, Zeynep Olgun, and Burcu Ustabas; and undergraduate archaeology students Alper Bıçakcı, Sena Gulen, Deniz Yazıcı, and Ayşe Yumru. Funding for the 2018-2023 seasons was provided by generous research grants from the Institute of Nautical Archaeology, particularly the Fred and BJ van Doorninck Byzantine Shipwreck Grant, and Koç University's KUDAR Center.

KAYNAKÇA-BIBLIOGRAPHY

- Akkemik, Ü. 2015. *Woods of the Yenikapı Shipwrecks/Yenikapı Batıklarının Ahşapları*. İstanbul: Ege Yayınları.
- Asal, R., 2010. Theodosian Harbour and Sea Trade in Byzantine Istanbul, in U. Kocabas (ed.), *Istanbul Archaeological Museums Proceedings of the 1st Symposium on Marmaray-Metro Salvage Excavations, 5th–6th May 2008*, 153–160. İstanbul.
- Bruni, S. 2000. “The Urban Harbour of Pisae and the Wrecks Discovered at the Pisa-San Rossore Railway Station.” In S. Bruni (ed.), *Le navi antiche di Pisa*, 21-79. Pisa: Edizioni Polistampa.
- Ginalis, A. A., and A. Ercan. 2022. “Some Reflections on the Archaeology of the Late Antique and Byzantine Harbours of Constantinople.” In Daim, F., and E. Kislinger (eds.), *The Byzantine Harbours of Constantinople*, 33-74. Mainz: Verlag des Römisch-Germanisches Zentralmuseums.
- Gökçay, M., 2007. Architectural Finds from the Yenikapı Excavations, in Z. Kızıltan (ed.), *Istanbul: 8,000 Years Brought to Daylight: Marmaray, Metro, Sultanahmet Excavations*, 166–79. İstanbul.
- Haldon, J. 2016. *The Empire That Would Not Die. The Paradox of Eastern Roman Survival, 640-740*. Cambridge: Harvard University Press.
- Hasslöf, O., 1972. Main Principles in the Technology of Shipbuilding, in O. Hasslöf, H. Henningsen and A. E. Christiansen (eds), *Ships, Shipyards, Sailors, and Fishermen. Introduction to Maritime Ethnology*, 27–72. Copenhagen.
- Hocker, E. 2018. *Preserving Vasa*. London: Archetype Books.
- Ingram, R. 2013. “Analysis and reconstruction of shipwreck YK 11 (c. seventh century AD) from the Theodosian harbor at Yenikapı in İstanbul, Turkey.” Unpublished PhD dissertation, Department of Anthropology, Texas A&M University.
- 2018. “The hull of Yenikapı shipwrecks YK 11: a 7th-century Merchant vessel from Constantinople’s Theodosian Harbour.” *International Journal of Nautical Archaeology* 47.1: 103-39.
- Ingram, R., and M. Jones. 2011. “Yenikapı: Documenting Two Byzantine Merchant Ships from the Yenikapı Excavations in İstanbul.” *INA Annual 2010*: 8-17.

- Jones, M. R. 2013. "The Recovery, Reconstruction, and Analysis of Yenikapı 14 (YK 14), a Middle Byzantine Merchant Ship from the Theodosian Harbor Excavations at Yenikapı, Istanbul." Unpublished PhD dissertation, Department of Anthropology, Texas A&M University.
- Jones, M. R. 2017. "The hull construction of Yenikapı 14 (YK 14), a middle Byzantine shipwreck from Constantinople's Theodosian Harbour, Istanbul, Turkey." *International Journal of Nautical Archaeology* 46, 2, pp. 253–83.
- Kislinger, E. 2022. "On Better and Worse Sites: The Changing Importance of the Harbours of Constantinople." In Daim, F., and E. Kislinger (eds.), *The Byzantine Harbours of Constantinople*, 9-18. Mainz: Verlag des Römisch-Germanisches Zentralmuseums.
- Kızıltan, Z. (ed.). 2007. *Istanbul: 8000 years Brought to Daylight*. Istanbul: Ege Yayınları.
- Kızıltan, Z., 2010. "Excavations at Yenikapı, Sirkeci, and Üsküdar within the Marmaray and Metro Projects." In U. Kocabaş (ed.), *Istanbul Archaeological Museums Proceedings of the 1st Symposium on Marmaray-Metro Salvage Excavations, 5th–6th May 2008*, 1–16. Istanbul.
- Kızıltan, Z., and G. Baran Çelik (eds.). 2013. *Stories from the Hidden Harbor: Shipwrecks of Yenikapı*, Istanbul.
- Kocabaş, U. (ed.). 2008. *Yenikapı Shipwrecks. 1, The "Old Ships" of the "New Gate" = Yenikapı batıkları. Yenikapı'nın eski gemileri*. Istanbul: Ege Yayınları.
- 2015. "The Yenikapı Byzantine-era shipwrecks, Istanbul, Turkey: a preliminary report and inventory of the 27 wrecks studied by Istanbul University, *International Journal of Nautical Archaeology* 44.1: 5–38.
- Külzer, A. 2022. "The Harbour of Theodosius in Yenikapı, Istanbul: A Harbour Through the Ages." In Daim, F., and E. Kislinger (eds.), *The Byzantine Harbours of Constantinople*, 75-92. Mainz: Verlag des Römisch-Germanisches Zentralmuseums.
- Kuniholm, P. I., C. L. Pearson, T. Wazny, and C. B. Griggs. 2015. "Of Harbors and Trees: The Marmaray Contribution to a 2367-Year-Old Oak-Tree Ring Chronology from 97 Sites for the Aegean, East Mediterranean, and Black Sea." In *Istanbul and Water*, edited by P. Magdalino and N. Ergin, 47-90. Ancient Near Eastern Studies: Supplement 20. Leuven: Peeters.

- Lemée, C. P. P. 2006. *The Renaissance Shipwrecks from Christianshavn*. Roskilde: Viking Ship Museum.
- Liphschitz, N. and Pulak, C. 2009. Shipwrecks of Portus Theodosiacus. Types of Wood Used in Some Byzantine Roundships and Longships found at Yenikapı, Istanbul. *Skyllis: Zeitschrift für Unterwasserarchäologie* 9.2, 164–171.
- Makris, G. 2002. “Ships.” In Laiou, A. E. (ed.), *The Economic History of Byzantium from the 7th through the 15th Century*, 91-100. Washington DC: Dumbarton Oaks.
- Özsait-Kocabaş, I. 2022. *Yenikapı 12: An Early Medieval Merchantman. Excavation, Documentation, Construction, and Technology*. İstanbul: Ege Yayınları.
- Parker, A. J. 1992. *Ancient Shipwrecks of the Mediterranean & the Roman Provinces*. Oxford: Hadrian Books.
- Polat, M. A. 2016. “Yenikapı’nın Yükleriyle Batmış Gemileri.” In P. Magdalino and N. Necipoğlu (eds.), *Trade in Byzantium: Papers from the Third International Sevgi Gönül Byzantine Studies Symposium*, 379-98. İstanbul: Research Center for Anatolian Civilizations.
- Pomey, P., Y. Kahanov & E. Rieth, 2012. “Transition from shell to skeleton in ancient Mediterranean ship-construction: analysis, problems, and future research.” *International Journal of Nautical Archaeology* 41.2, pp. 235–314.
- Pulak, C., Ingram, R., Jones, M. and Matthews, S., 2013. “The Shipwrecks of Yenikapı and Their Contribution to the Study of Ship Construction.” In Z. Kızıltan and G. Baran Çelik (eds), *Stories from the Hidden Harbor: Shipwrecks of Yenikapı*, 22–34. İstanbul.
- Pulak, C., R. Ingram, and M. Jones. 2014. “Galleys and Merchantmen: Shipwrecks of Portus Theodosiacus, Yenikapı-İstanbul.” *TINA Maritime Archaeology Periodical* 1: 8-25.
- Pulak, C. 2018. “Yenikapı Shipwrecks and Byzantine Shipbuilding.” *Travaux et Mémoires* 22/1: 237-295.
- Pulak, C., R. Ingram, and M. Jones. 2015. “Eight Byzantine shipwrecks from the Theodosian Harbour excavations at Yenikapı in İstanbul, Turkey: an introduction.” *International Journal of Nautical Archaeology* 44, 1: 39–73.
- Steffy, J. R., 1985, The Kyrenia Ship: An Interim Report on Its Hull Construction. *American Journal of Archaeology* 89, 71–101.
- Steffy, J. R., 1994. *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*. College Station, TX: TAMU Press.

SUYA DOYMUŞ ORGANİK ESERLERDE SİLİKON YAĞI İLE YAPILAN KONSERVASYON UYGULAMALARI

SILICONE OIL TREATMENT FOR WATERLOGGED ORGANIC MATERIALS



* Esra Altınanıt Kirik

ÖZET

INA Sualtı Arkeoloji Enstitüsü olarak 1960 yılından bugüne kadar yapmış olduğumuz bütün kazılardan ele geçen eserlerin konservasyon, restorasyon uygulamaları konservatörlerimiz ve konservasyon teknikerlerimiz tarafından gerçekleştirilmiştir ve halen bu çalışmalarımız kesintisiz olarak devam etmektedir. Enstitümüz 1973 yılında sualtı arkeolojisinin babası olarak da bilinen, 2021 yılında sonsuzluğa uğurladığımız Prof. Dr. George F. Bass tarafından kurulmuştur. Günümüze kadar çalışmalarımıza aralıksız olarak devam etmektedir. Bu makale kuruluşumuzun 50ci yılının onuruna hazırlanan bu basıma katkıda bulunmak amacıyla yeniden düzenlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: silikon yağı, çapraz bağlayıcı ajan, katalizör, suya doymuş organik eser, geri dönümlülük, konservasyon.

* Esra Altınanıt Kirik; Bodrum INA (Institute of Nautical Archaeology) Sualtı Arkeoloji Enstitüsü Konservasyon Laboratuvarı Baş Konservatörü, e-posta: esraaltinanit@yahoo.com

* Esra Altınanıt Kirik; Bodrum INA (Institute of Nautical Archaeology), Head Conservator, Conservation Laboratory of Institute of Nautical Archaeology, e-mail: esraaltinanit@yahoo.com

ABSTRACT

Since 1960, the conservation and restoration work for the artifacts recovered from all the excavations conducted by our Institute of Nautical Archaeology (INA) have been carried out by our own conservators and conservation technicians. Our Institute was established in 1973 by Prof. George F. Bass, also known as the father of underwater archaeology, whom we bid farewell in 2021. Our activities have been ongoing without interruption until today. This paper has been rearranged in order to contribute to this volume that has been dedicated to our 50th Anniversary.

Keywords: silicone oil, crosslinking agent, catalyst, waterlogged organic artifact, reversibility, conservation.

GİRİŞ

Prof. Dr. Wayne Smith tarafından 1993 yılında Teksas A&M Üniversitesi'ndeki Konservasyon Araştırma/Arkeolojik Koruma Araştırma Laboratuvarlarında ahşabın stabilizasyonu ve organik esaslı malzemelerin konservasyonu için polimer ortam kullanılması konusunda araştırmalar başlatılmıştır. Çeşitli çapraz bağlayıcılarla birlikte hazırlanmış silikon yağı uygulamalarında, yapılan deneyler sonucunda, suya doymuş ahşapta ve organik eserlerde gerek boyutsal, gerekse fiziksel değişimlerin en aza indirilebildiği tespit edilmiştir.¹

Silikon yağı kullanılarak yapılan uygulama, suya doymuş organik malzemeli eser konservasyonunda kullanılan diğer yöntemlere göre oldukça kısa süren bir uygulamadır. Özellikle yıllar sürebilen PEG uygulamasına göre zamandan büyük tasarruf sağlanır. Eser tarafından emilimi herhangi bir ısıtmaya gerek duyulmadan, daha kolay ve kısa sürede olur. Boyutsal stabilizasyonu başarılıdır. Ancak bunların yanında, pasifasyon polimerler ile yapılan uygulamanın, bir *kauramin* uygulaması gibi kesinlikle geri dönüşümsüz olduğunun altını da çizmek gerekmektedir.

Silikon yağı uygulaması, organik malzemeli eserlerin konservasyonu yanında inorganik malzemeli eserler üzerinde yapılan uygulamalarda da başarılı sonuçlar vermiştir.

Bu yöntemin patent sahibi olan Texas A&M Üniversitesi'nden Prof. Dr Wayne Smith, Bodrum INA Sualtı Arkeoloji Enstitüsü, Nixon Griffis Konservasyon Laboratuvarı personeline 2015 yılı Ocak ayında kısa bir dönem kurs vermiştir (fig. 1).



Fig. 1 Prof. Dr Wayne Smith tarafından verilen kurs ve uygulamalar

Fig. 1 Pictures from the lecture and practical course by Prof. Wayne Smith

INTRODUCTION

Research on use of polymer medium for stabilization of wood and conservation of organic materials has been introduced by Prof. Wayne Smith in 1993 at the Conservation Research Laboratory/Archaeological Preservation Research Laboratory of the Texas A&M University. The experiments have shown that treatment by silicone oil in combination with various crosslinking agents could minimize both dimensional and physical changes in waterlogged wood and organic artifacts.¹

Treatment by silicone oil takes relatively shorter time compared to other methods used in conservation of waterlogged organic artifacts. It allows significant time saving, particularly compared to treatment by PEG, which can take years. It is easily and shortly absorbed by the artifact without any need for heating process. Dimensional stabilization is satisfactory. However, it is important to note that such treatment carried out using passivation polymers is irreversible, just like kauramin treatment.

Treatment by silicone oil has yielded successful outcomes not only in the conservation of artifacts made of organic materials but also on artifacts made of inorganic materials.

The patent holder of this method, Prof. Wayne Smith of the Texas A&M University, gave a short-term lecture in January 2015 to the personnel at the Nixon Griffis Conservation Laboratory of Bodrum INA-Institute of Nautical Archaeology (Fig. 1).



¹ Hamilton, D., Methods of Conserving Archaeological Material from Underwater Sites, 1999, 28.

¹ Hamilton, D., Methods of Conserving Archaeological Material from Underwater Sites, 1999, 28.

Bu makalede, suya doymuş organik eserlerin konservasyon yöntemlerinden biri olan silikon yağı uygulaması ve ülkemizde ilk olarak INA Sualtı Arkeoloji Enstitüsü, Nixon Griffis Konservasyon Laboratuvarı'nda yapılan test uygulaması ele alınacaktır.

SİLİKON VE POLİMER TEKNOLOJİSİ

Yapılan araştırma sonuçlarına göre polimer sağlamaştırıcılarla; suya doymuş haldeki ahşap,² deri,³ halat,⁴ örgü sepetler ve mantardan yapılmış objelerin,⁵ hatta mısır koçanı⁶ gibi hemen hemen korunması imkânsız olan örneklerin bile tanı özelliklerini muhafaza ederek başarı ile korunması sağlanabilmektedir. Ayrıca hayvanlara ait organların,⁷ biyolojik dokuların, arkeolojik ve tarihsel kemik örneklerinin de konservasyonunda da başarı sağlanmıştır. Yapılan uygulamaların başarısının tespiti için, obje içerisindeki suyun silikon polimerler ile yer değiştirmesi sonucu, stabilize edilen suya doymuş ve hava kurusu halindeki ahşap da dahil birçok organik malzemenin elektron mikroskopunda incelenmesi ve kimyasal analizi yapılabilmektedir.⁸

SİLİKON VE POLİMER İLE YAPILAN KONSERVASYON UYGULAMALARINDA KULLANILAN KİMYASALLAR

Konservatörler, organik eserleri korumak amacıyla çeşitli pasifizasyon polimerlerini kullanmaktadırlar. Hidroksil (OH) uç grubu içeren silikon yağları da, bu pasifizasyon polimerlerinin önemli bir grubudur.

Pek çok silikon yağı, çapraz bağlayıcı ajanlar ve katalizörler ile birlikte, arkeolojik eserlerin korunması amacıyla kullanılmaya uygundur. Polimerleri seçerken göz önüne alınması gereken en önemli unsur, hem eser hem de insan sağlığı açısından güvenli ve zararsız olanı kullanmaktır.

2 Smith, C.W., Hamilton, D., "Polymerization of Archaeological Waterlogged Wood Treated with Polyethylene Glycol", APRL Report 19, 1-26.

3 Smith, C.W., "Conservation of Waterlogged Leather Using Polymers", APRL Report 4, 1-6.

4 Smith, C.W., Hamilton, D., Klosowski, J., "Silicone Oil: A New Technique for Preserving Waterlogged Rope", APRL Report 5, 1-13.

5 Smith, C.W., Hamilton, D., "Silicone Bulking of Waterlogged Cork Using PS340, PS341 and PS343 Silicone Oils", APRL Report 7, 1-5.

6 Smith, C.W., Hamilton, D., "Conservation of Waterlogged Corn Cobs Using Silicone Oils", APRL Report 8, 1-6.

7 Smith, C.W., Hamilton, D., "Preservation of a Dog Heart Using Silicone Oils", APRL Report 12, 1-3; Smith, C.W., Hamilton, D., "Preservation of a Dog Heart Using Silicone Oils: A Second Approach", APRL Report 13, 1-4.

8 HAMILTON 1999, 28.

This article will focus on the treatment by silicone oil, one of the methods used for conservation of waterlogged organic materials, and its first testing carried out in Turkey at the Nixon Griffis Conservation Laboratory of Bodrum INA-Institute of Nautical Archaeology.

SILICONE AND POLYMER TECHNOLOGY

Previous studies have shown that polymeric consolidants allow maintenance and successful conservation of characteristic features in waterlogged objects such as wooden,² leather,³ cordage,⁴ basketry and cork objects,⁵ even corn cobs⁶ that are almost impossible to preserve. In addition, satisfactory results have been achieved in conservation of animal organs,⁷ biological tissues, archaeological and historical bone samples. The results obtained by these procedures can be assessed by electron microscopy and chemical analysis of many organic materials, including stabilized waterlogged and air-dried wood after replacement of water in the object by silicone polymers.⁸

CHEMICALS USED FOR CONSERVATION BY SILICONE AND POLYMER

Various passivation polymers are used by conservators for preservation of organic artifacts. Silicone oils including hydroxyl (OH)-ended polymer group represent an important part of these passivation polymers.

Many silicone oils combined with crosslinkers, and catalysts are suitable for use in the conservation of archaeological artifacts. The most important factor to consider when choosing polymers is to use those that are safe and harmless, both for artifacts and human health.

2 Smith, C.W., Hamilton, D., "Polymerization of Archaeological Waterlogged Wood Treated with Polyethylene Glycol", APRL Report 19, 1-26.

3 Smith, C.W., "Conservation of Waterlogged Leather Using Polymers", APRL Report 4, 1-6.

4 Smith, C.W., Hamilton, D., Klosowski, J., "Silicone Oil: A New Technique for Preserving Waterlogged Rope", APRL Report 5, 1-13.

5 Smith, C.W., Hamilton, D., "Silicone Bulking of Waterlogged Cork Using PS340, PS341 and PS343 Silicone Oils", APRL Report 7, 1-5.

6 Smith, C.W., Hamilton, D., "Conservation of Waterlogged Corn Cobs Using Silicone Oils", APRL Report 8, 1-6.

7 Smith, C.W., Hamilton, D., "Preservation of a Dog Heart Using Silicone Oils", APRL Report 12, 1-3; Smith, C.W., Hamilton, D., "Preservation of a Dog Heart Using Silicone Oils: A Second Approach", APRL Report 13, 1-4.

8 HAMILTON 1999, 28.

Pasifizasyon polimerleri de organik eserler üzerinde uygulandığında diğerlerine nispeten daha güvenli ve zararsız olduğu tespit edilmiş olan polimerler olup Teksas A&M Üniversitesi'nde geliştirilmeye yönelik araştırma için seçilmiştir.

SİLİKON YAĞLARI

Arkeolojik Eser Koruma Araştırma Laboratuvarlarında, organik malzemeli eserlerin koruma uygulamalarında kullanılan başlıca silikon yağları, saf dimetilsiloksan ve %5'e kadar dimetilsiloksan ilave edilmiş polimerlerdir.⁹

PR 10 Silikon Yağı: Kolayca bulunan silikon yağları arasında olup 25°C'de 0.97g/cm³ özgül ağırlığa ve 13,500.00 CST viskositeye (orta viskositeli) sahip, kokusuz bir polimerdir.

PR 12 Silikon Yağı: PR 12, PR 10'a oranla kısmen biraz daha yoğundur. 25°C'de 0.97g/cm³ özgül ağırlığa ve 20,000.00 CST viskositeye (yüksek viskositeli) sahiptir.

KP 80 Silikon Yağı: KP 80, PR 10 silikon yağından daha az yoğun, 75.00 CST viskositeye (düşük viskositeli) sahip, 25°C'de 0.97g/cm³ özgül ağırlığı olan bir polimerdir.

PA Fluid Silikon Yağı: PA Fluid de, oktametilsilotetrasiloksan ve dekametilsilopentasiloksan ilave edilmiş bir dimetilsiloksan olan silikon yağıdır. 25°C'de 0.95g/cm³ özgül ağırlığa ve 5,0 CST viskositeye (oldukça düşük viskositeli) sahiptir.

4-7041 Silikon Yağı: Bu silikon yağı ise 25°C'de 0.97g/cm³ özgül ağırlığı olan, viskositesi 2-6 CST olan bir polidimetilsiloksan polimeridir.

ÇAPRAZ BAĞLAYICI AJANLAR

CR 20 Çapraz Bağlayıcı Ajan: Arkeolojik objelerin konservasyon uygulamalarında en çok kullanılan, hidrolize edilebilen iki ya da daha fazla polimer zinciriyle bağlanma yeteneğine sahip, çok fonksiyonlu bir alkoksisilan grubundan olan metiltrimetosisilan (MTMS)'in 25°C'de özgül ağırlığı 0.94g/cm³, viskositesi ise 1.00 CST'dir. Bu etkili çapraz bağlayıcı PR 10, KP 80, PA FLuid, 4-7041 silikon yağlarına ilave edilerek kullanılır.¹⁰

⁹ Smith, C.W., Archaeological Conservation Using Polymers Practical Applications for Organic Artifact Stabilization, 9-12.

¹⁰ SMITH 2003,12.

Passivation polymers have been found to be relatively safe and harmless compared to others when applied on organic artifacts, and thus have been selected for development by the Texas A&M University.

SILICONE OILS

Pure dimethylsiloxane and dimethylsiloxane-added polymers up to 5% are the main silicone oils used by the Archaeological Preservation Laboratories for conservation of artifacts made of organic material.⁹

PR 10 Silicone Oil: It is an odorless polymer, among readily available ones, with a specific gravity of 0.97g/cm³ at 25°C and a viscosity of 13,500.00 CST (medium viscosity).

PR 12 Silicone Oil: PR 12 is relatively more viscous than PR 10. It has a specific gravity of 0.97g/cm³ at 25°C and a viscosity of 20,000.00 CST (high viscosity).

KP 80 Silicone Oil: KP 80 is a polymer which is less viscous than PR 10 silicone oil, and has a viscosity of 75.00 CST (low viscosity), and a specific gravity of 0.97g/cm³ at 25°C.

PA Fluid Silicone Oil: PA Fluid is also an octametilsilotetrasiloksan and decamethylcyclopentasiloksan added dimethylsiloxane silicone oil. It has a specific gravity of 0.95g/cm³ at 25°C and a viscosity of 5,0 CST (very low viscosity).

4-7041 Silicone Oil: This silicone oil is a polydimethylsiloxane polymer with a specific gravity of 0.97g/cm³ at 25°C, and a viscosity of 2-6 CST.

CROSSLINKERS

CR 20 Crosslinkers: Methyltrimethoxysilane (MTMS) belongs to a multifunctional alkoksisilane group capable of bonding with two or more hydrolyzable polymer chains, and it is the most widely used crosslinker in conservation applications for archaeological objects with a specific gravity of 0.94g/cm³ at 25°C, and a viscosity of 1.00 CST. This effective crosslinker is added to PR 10, KP 80, PA Fluid, 4-7041 silicone oils.¹⁰

⁹ Smith, C.W., Archaeological Conservation Using Polymers Practical Applications for Organic Artifact Stabilization, 9-12.

¹⁰ SMITH 2003,12.

CR 22 Çapraz Bağlayıcı Ajan: CR 20 ile benzer özelliklerde olan ve 25°C'de 0.94 g/cm³ özgül ağırlığa, yaklaşık olarak 1.00 CST viskositete sahip dört fonksiyonel uç gruplu bir alkoksilandır. Yapılan araştırmalar sonucunda CR 22 içeren silikon yağı karışımı ile yapılan uygulamaların CR 20 ile yapılan uygulamalara göre daha fazla genleştiği öne sürülmüştür.

KATALİZÖRLER

CT 32 Katalizörü: CT 32 katalizörü organik eserlerin korunmasında en yaygın olarak kullanılan dibütilindiasetat bileşimidir. Bu katalist, yüzeye sürülerek ya da buhar haline getirilerek ahşabın konservasyonu için kullanılabilir. Reaksiyona girme süresi yaklaşık 24 saat olan kalay içerikli, özgül ağırlığı 1.32g/cm³, moleküler ağırlığı 351,01g/mol olan çok amaçlı bir katalizördür. Kimyasal formülü C₁₂H₂₄O₄Sn'dir. CT 32'nin buharına maruz kalmaktan ve deri ile temasından kaçınılmalıdır. Eser konservasyonunda kullanıldığı zaman katalizör kimyasal olarak sabit kalır.¹¹

CT 30 Katalizörü: CT 30'de kalay içerikli bir katalizör olup reaksiyona geçtiği süre yaklaşık 16 saattir. Özgül ağırlığı 1.25 g/cm³, moleküler ağırlığı 404,88 g/mol, kimyasal formülü Sn(C₈H₁₅O₂)₂'dir.¹²

CT 34 Katalizörü: Deneysel araştırmalarda kullanılan üç katalizörden en hızlı olanı CT 34'dür. "Tyzor" TPT Titanat olarak da bilinen, tetraisopropiltitanat (%99) ve izopropil alkol (%1) içeren bir karışımdır.

CT 34'ün reaksiyonu başlatma süresi ise yaklaşık olarak üç saattir. Rengi açık sarı olup bu özelliği katalizör buhar haline getirilerek kullanıldığında soruna neden olur. Katalizasyon sırasında bu açık sarı renkli katalizör eserin üzerinde bir tabaka oluşturur. Bu ince toz tabaka istenildiğinde yumuşak bir fırça ile kolaylıkla kaldırılabilir.

Katalizörün reaksiyonu başlatması karışımın hızlı bir şekilde sıcaklığının artmasına ve reaksiyonun hızlanmasına neden olur. Ancak, eser katalizasyon sırasında derin dondurucuda veya buzdolabında soğutulursa bu reaksiyon yavaşlatılabilir.¹³

CR 22 Crosslinking Agent: It is an alkoksilane with four functional end groups with similar properties to CR 20 and has a specific gravity at 25°C and an approximate viscosity of 1.00 CST. Experiments suggest that treatment by a silicone oil mixture with CR 22 is more ductile than the treatments containing CR 20.

CATALYSTS

Catalyst CT 32: CT 32 catalyst is the most widely used dibutyltin diacetate compound for the conservation of organic artifacts. This catalyst can be used for preserving wood, either by applying to the surface or being vaporized. It is a tin-based multifunctional catalyst with a specific gravity of 1.32g/cm³ and a molecular weight of 351.01g/mol, with a reaction time of approximately 24 hours. Its chemical formula is C₁₂H₂₄O₄Sn'. Vapor exposure and skin contact with CT 32 should be avoided. It remains chemically stable when used in artifact conservation.¹¹

Catalyst CT 30: CT 30 is also a tin-based catalyst, with a reaction time of approximately 16 hours. It has a specific gravity of 1.25 g/cm³ and a molecular weight of 404.88 g/mol. Its chemical formula is Sn((C₈H₁₅O₂)₂).¹²

Catalyst CT 34: CT 34 is the fastest of the three catalysts used for experimental research. Also known as "Tyzor" TPT Titanate, it is a mixture of tetraisopropyltitanate (99%) and isopropyl alcohol (1%).

The reaction time of CT 34 is approximately three hours. It is light yellow in color, which is problematic when it is used in vaporized form. During catalysis, it forms a layer on the artifact. This thin layer of powder can be easily removed with a soft brush.

The initiation of the reaction leads to a rapid rise in the temperature of the mixture, and acceleration of the reaction. However, the reaction can be slowed down if the artifact is cooled in a deep freezer or refrigerator during catalysis.¹³

11 Age, 11-12.

12 Age, 12.

13 SMITH 2003, 12.

11 Age, 11-12.

12 Age, 12.

13 SMITH 2003, 12.

SİLİKON YAĞI UYGULAMASI

Eserlerde silikon yağı uygulaması üç ana adım içermektedir. Uygulamanın birinci aşaması, suyun aseton ile yer değiştirmesi, yani dehidrasyondur. Çünkü silikon yağları su ile karışmaz. İkinci aşama, asetonun çapraz bağlayıcı ile karıştırılan silikon yağı ile yer değiştirmesi, diğer adı ile pasifizasyon polimerleşmedir. Son aşama ise, seçilen uygun katalizörün esere emdirilmesidir. Bunun amacı silikon yağı ile katalizörün reaksiyona girerek silikon yağının polimerleştirilmesidir.¹⁴

Bu uygulamada önemli olan, esere ve sorununa en uygun silikon yağının çapraz bağlayıcı ajanın ve katalizörün kullanılmasıdır.

UYGULAMA

İlk aşamada, eserin yüzeyi yumuşak bir fırça veya havsız bir kumaş ile temizlenir. Eğer tortu tabakaları mevcutsa bu kirlilikler dışı aletleri, bisturi, dremel gibi araçlarla yüzeyden uzaklaştırılır.¹⁵

Polimerlerin esere derinlemesine nüfuz edebilmesi için, eserin bünyesinden suyun tamamen çıkarılması gerekmektedir. Etanol ile başlayan ve daha sonra aseton ile devam eden banyolarla başarılı bir dehidrasyonla suyun bünyeden uzaklaştırılması mümkün olabilir. Suyun asetonla yer değiştirme süresi eserin boyutlarına ve yoğunluğuna göre değişebilir. Son aseton banyosunda eseri desikatör içerisinde ve düşük bir basınç (40 Torr) altında bekletmek en etkili yoldur.¹⁶ Ancak malzemenin ne olduğu ve bozulma durumu uygulanacak vakum değeri için önemlidir. Ahşap eser çok bozulmuşsa özellikle vakum altında uygulama yapılması önerilmemektedir. Suyu doymuş organik eserler hassas ve kırılğan olduğundan, aseton-polimer geçişinin yavaş bir şekilde seyretmesini sağlayabilmek için fazla yoğun olmayan çapraz bağlı bir polimer seçilmelidir. Yoğun polimer çözeltilerinin kullanımı, PEG uygulamasına yüksek bir yüzde oranıyla başlamak ile aynı etkiyi yaratmaktadır.¹⁷

SILICONE OIL TREATMENT

Silicone oil treatment on artifacts involves three main steps. The first stage of the treatment is the replacement of water with acetone, i.e., dehydration. Because silicone oils do not mix with water. The second step is the replacement of acetone with silicone oil mixed with a crosslinker, also known as passivation polymerization. The final step is the impregnation of the selected suitable catalyst into the artifact. The purpose of this step is to make silicone oil react with the catalyst in order to polymerize the silicone oil.¹⁴

What is important in this treatment is to use the most suitable silicone oil, crosslinker and catalyst for the artifact and the problem.

TREATMENT

First of all, the surface of the artifact is cleaned with a soft brush or a lint-free cloth. If there are calcareous deposits, they can be removed using dental instruments, scalpel, and dremels.¹⁵

For deep penetration of polymers into the artifact, the water should be completely eliminated from the artifact. It is possible to remove the water from the artifact with a successful dehydration process using a series of baths, starting with ethanol followed by acetone. The replacement time of water with acetone may vary depending on the size and density of the artifact. It is most effective to keep the artifact in a desiccator and under a low pressure (40 Torr) during the last acetone bath.¹⁶ However, the nature of the material and state of deterioration are important for the vacuum to be applied. If the wooden artifact is in a very deteriorated condition, treatment under vacuum is not recommended. Since waterlogged organic artifacts are delicate and fragile, a less viscous cross-linking polymer should be chosen to ensure a slower acetone/polymer exchange. The use of viscous polymer solutions will have the same effect as starting the treatment with a high percentage of PEG.¹⁷

14 Age, 13.

15 Age, 23.

16 HAMILTON1999, 28.

17 SMITH 2003, 24.

14 Age, 13.

15 Age, 23.

16 HAMILTON1999, 28.

17 SMITH 2003, 24.

Öncelikle, eserin daldırılacağı uygun yoğunlukta silikon yağı seçilir ve buna bir çapraz bağlayıcı eklenir. Suya doymuş organik eserlerin korunmasında en iyi seçim CR 20 olarak bilinen metiltrimetoksisilan ($(CH_3O)_3 SiCH_3$) (MTMS) çapraz bağlayıcı olup genellikle %3 oranında CR 20

kullanılacak olan silikon yağı ile karıştırılır.¹⁸ Bu oran uygulama yapılacak esere göre değişebilmektedir.

Eser, uygulama sırasında silikon yağı çözeltisinin içerisinde tamamen daldırılarak bekletilmelidir¹⁹ (fig. 2).

Eser, en az 24 saat kadar ortam basıncında veya düşük basınç altında vakum desikatörü içinde bekletildikten sonra silikon yağı çözeltisinden çıkarılabilir. Yüzeyindeki fazla polimer çözeltisinin süzülmesi için temiz bir kabin içine oturtulmuş bir eleğin içine eser dikkatlice yerleştirilir ve silikon yağının süzülmesi sağlanır. Çözeltiden çıkarılan eserin yüzeyinde toplanmış polimer, havsız bir bez veya yumuşak bir fırça yardımı ile temizlenmelidir.

Bir sonraki aşamada ise; eser kilitli bir poşet içine yerleştirilir, yanına bir kap içerisinde birkaç gram katalizör (genellikle CR 32) konular ve poşetin ağzı tamamen kapatılır²⁰ (fig. 3). Oda sıcaklığında bırakılabileceği gibi, ısınan katalizörün polimer çözeltisi ve eser arasındaki reaksiyonu hızlandıracağı için sıcaklığı 52°C olarak ayarlanmış bir fırın içerisinde de yerleştirilebilir. Genel olarak eser 24 saat sonra stabil hale gelmektedir.²¹



Fig. 2 Ahşaba Silikon yağı emdirilmesi, Smith 2003, 26
Fig. 2 Immersion of wood in silicone oil, Smith 2003, 26

First, a silicone oil with appropriate viscosity will be selected for immersion of the artifact, and then an appropriate cross-linker will be added. The best choice for preserving waterlogged organic artifacts is methyltrimethoxysilane ($(CH_3O)_3 SiCH_3$) (MTMS) crosslinker, which is known as CR 20, and 3% CR 20 is mixed with the silicone oil.¹⁸ This rate may vary according to the artifact to be treated.

The artifact must remain immersed in the silicone oil solution during treatment¹⁹ (fig. 2).

The artifact can be removed from the silicone oil solution after it is kept in a vacuum desiccator at ambient pressure or under reduced pressure for at least 24 hours. In order to drain the excess polymer solution on the surface, the artifact is carefully placed in a sieve placed in a clean container and the silicone oil is allowed to drain. The polymer pooled on the surface of the artifact that was removed from the solution should be cleaned with a lint-free cloth or a soft brush.

The next step is to place the artifact in Ziploc bag, adding a few grams of catalyst (usually CR 32), and sealing the bag tightly²⁰ (fig. 3). It can be left at the room temperature or placed in an oven under a temperature set at 52°C as the heated catalyst will accelerate the reaction between the polymer solution and the artifact. In general, the artifact stabilizes after 24 hours.²¹



Fig. 3 Ahşap esere katalizör uygulanması, Smith 2003, 26

Fig. 3 Catalyst applied on a wooden artifact, Smith 2003, 26

18 SMITH 2003, 24.

19 Age, 24.

20 Age, 25.

21 HAMILTON 1999, 29.

18 SMITH 2003, 24.

19 Age, 24.

20 Age, 25.

21 HAMILTON 1999, 29.

SİLİKON YAĞI VE DİĞER METODLAR İLE YAPILAN DENEYLER VE NETİCELERİ

Texas A&M Üniversitesi, Konservasyon 1. sınıf öğrencileri her yıl, ahşap dâhil olmak üzere birçok malzemenin konservasyonu ile ilgili deneyler yapmakta ve ahşap eserlerin korunması çalışmalarının ana hatları üzerine raporlar yazmaktadırlar.²² John Littlefield'in, 2008 yılında bozulma, çekme, renk, dokunsal özellikler ve koruma ile ilgili yaptığı toplam 15 deney aşağıda incelenmiştir. Bu konservasyon deneyi herhangi ilaç deposu ya da eczaneden elde edilebilen standart ahşap dil çubuklarıyla yapılmıştır. Bu dil çubukları huş ağacından olup hepsi aynı standart boy ve kalınlıktadır ve 1988 yılından beri su içinde bekletilmiştir.

Bu deneyler;

1. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş bal (fig. 4),
2. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş rafine şeker (fig. 5),
3. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş A tipi şeker (fig. 6),
4. Saf parafin mumu (fig. 7),
5. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş PEG 400 (fig. 8),
6. Etanol içerisinde çözünmüş %5 oranında PEG 400 (fig. 9),
7. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş PEG 1500 (fig. 10),
8. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş PEG 3350 (fig. 11),
9. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş PEG 3350/400 (fig. 12),
10. Su içerisinde %20 oranında çözünmüş PEG 400 ve dondurarak kurutma,
11. Su içerisinde %30 oranında çözünmüş PEG 400 + MTMS veya IBTES çapraz bağlayıcı ajan,
12. Silikon yağı + çapraz bağlayıcı ajan (fig. 13),
13. Etanol içerisinde %5 oranında çözünmüş kâfur (fig. 14),
14. Aseton+reçine (fig. 15),
15. Hava kurusu (fig. 16) kullanılarak uygulanmıştır.

Deneyler sonucunda farklı yöntemlerde, farklı korumalar sağlanmıştır. Ancak anlaşıldığı üzere biçimsel olarak en iyi sonuçlar, silikon yağı+çapraz bağlayıcı çözeltisinden alınmıştır²³

EXPERIMENTS BY SILICONE OIL AND OTHER METHODS AND THE RESULTS

At Texas A&M University, every year first-year students of the Conservation Department conduct experiments on the conservation of a variety of materials, including wood, and outline their results on conservation of wood artifacts in their reports.²² A total of 15 experiments conducted by John Littlefield in 2008 on deterioration, shrinkage, color, tactile properties and conservation is being reviewed below. These conservation experiments were carried out with standard wood tongues available from any drug store or pharmacy. These wood tongues were made of birch, all in same standard length and thickness and have been soaked in water since 1988.

The experiments included,

1. A 5% solution of honey dissolved in water (fig. 4),
2. A 5% solution of refined sugar dissolved in water (fig. 5),
3. A 5% solution Type A sugar dissolved in water (fig. 6),
4. Pure paraffin wax (fig. 7),
5. A 5% solution of PEG 400 dissolved in water (fig. 8),
6. A 5% solution of PEG 400 dissolved in ethanol (fig. 9),
7. A 5% solution of PEG 1500 dissolved in water (fig. 10),
8. A 5% solution of PEG 3550 dissolved in water (fig. 11),
9. A 5% solution of PEG 3550/400 dissolved in water (fig. 12),
10. A 20% solution of PEG 400 dissolved in water and freeze drying,
11. A 30% solution of PEG 400 + MTMS or IBTES cross-linking agent dissolved in water,
12. Silicone oil + cross-linking agent (fig. 13),
13. A 5% solution of camphor dissolved in ethanol (fig. 14),
14. Acetone + resin (fig. 15),
15. Air-dried (fig. 16).

The experiments produced different results with different methods. However, it seems that the best results in terms of the form were obtained with the silicone oil + cross-linking solution.²³

²² John Littlefield ile 16.09.2012'de yapılan kişisel görüşme.

²³ Littlefield 2008.

²² Personal interview with John Littlefield on 16.09.2012.

²³ Littlefield 2008.



Fig. 4 Bal, Honey



Fig. 5 Rafine Şeker, Refined Sugar



Fig. 6 A tipi Şeker, Type A Sugar



Fig. 7 Parafin Mumu, Paraffin Wax

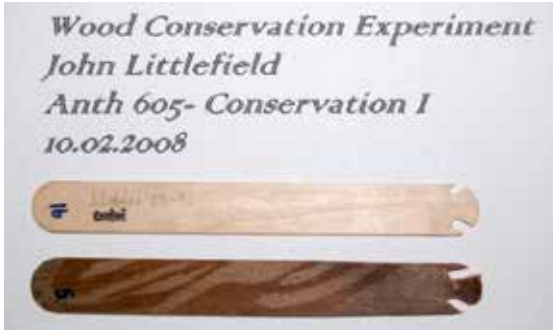


Fig. 8 PEG 400+ Su, PEG 400+ Water

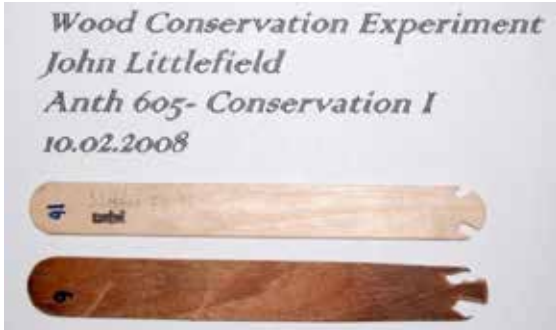


Fig. 9 PEG 400+ Etanol, PEG 400+ Ethanol



Fig. 10 PEG 1500+ Su, PEG 1500+ Water



Fig. 11 PEG 3350+ Su, PEG 3350+ Water



Fig. 12 PEG 3350/400+ Su, PEG 3350/400+ Water



Fig. 13 Silikon Yağı+ Ç.B.A, Silicone Oil+ Ç.B.A



Fig. 14 Kâfur+ Etanol, Camphor+ Ethanol



Fig. 15 Aseton Reçine, Acetone + Resin



Fig. 16 Hava Kurusu, Air-Dried

INA Sualtı Arkeoloji Enstitüsü, Nixon Griffis Konservasyon Laboratuvarı'nda, 2015 yılı Ocak ayında silikon yağı uygulamasının patent sahibi olan Texas A&M Üniversitesi'nden Prof. Dr. Wayne Smith'in laboratuvar personeline verdiği kurs sırasında birçok organik ve inorganik malzeme üzerinde çeşitli uygulamalar yapılmıştır. Bir halat parçası üzerine yapılan uygulamada, karşılaştırma yapılabilmesi için öncelikle aynı halattan bir parça kesilerek hava kurusu olarak kurutulmuştur. Her iki parçanın da ölçüleri alınmış, raporları yazılmış ve fotoğrafları çekilerek belgelemesi tamamlanmıştır (fig. 17). Öncelikle çözünebilir tuzlarından arındırılarak yumuşak uçlu bir fırça ile temizlenen (fig. 18) halat parçasının bünyesindeki su, sırasıyla etanol ve aseton banyoları yapılarak tamamen uzaklaştırılmıştır. Silikon yağı uygulaması öncesinde halatın her iki tarafı iplerle bağlanarak uçlarının

açılıp örgüsünün dağılması engellenmiştir (fig. 19). Düşük basınç altında vakumlanarak bünyesindeki su ile yer değiştiren asetonun, %4 oranında çapraz bağlayıcı ajan ile karıştırılmış silikon yağı ile yer değiştirmesi sağlanmıştır (fig. 20). Vakum altında halat üzerinde baloncuklar oluşmaktadır (fig. 21). Bu, aseton ile silikon yağının yer değiştirmeye başladığını göstermektedir. Baloncuk oluşumu sona erdikten sonra, halat parçası desikatörden çıkarılarak ince bir tel üzerine asılmış ve silikon yağının fazlası süzdürülmüştür (fig. 22).

Various treatments were performed on many organic and inorganic materials during the lecture given by Prof. Wayne Smith of Texas A&M University, the patent holder of silicone oil, in January 2015 at the Nixon Griffis Conservation Laboratory of the INA Institute of Nautical Archaeology. For a treatment on a fragment of rope, a small fragment was cut from the same rope and air dried for comparison. Both fragments were measured, reported and photographed for documentation (fig. 17). First, the soluble salts were removed from the rope with a soft tipped brush (fig. 18), and then the water in the fragment of rope was completely removed by ethanol and acetone baths, respectively. Before treatment with silicone oil, both ends of the rope were tied with threads to prevent them from disintegrating (fig. 19). Through vacuuming under low pressure, acetone that displayed water was replaced with silicone oil mixed with 4% cross-linking agent (fig. 20). Bubbles formed on the rope under vacuum (fig. 21). This indicates that the acetone and silicone oil have started to be displaced. After cessation of bubble formation, the fragment of rope was removed from the desiccator, hung on a thin wire and the excess oil was drained off (fig. 22).



Fig. 17 Belgeleme

Fig. 17 Documentation



Fig. 18 Mekanik temizlik

Fig. 18 Mechanical cleaning



Fig. 19 Halatın uçlarının sağlamlaştırılması

Fig. 19 Reinforcement of the rope ends



Fig. 20 Silikon yağının hazırlanması

Fig. 20 Preparation of silicone oil



Fig. 21 Baloncuk oluşumu

Fig. 21 Bubble formation



Fig. 22 Silikon yağının süzdürülmesi

Fig. 22 Draining silicone oil off

Bir sonraki aşama, eserin katalizör yardımı ile tamamen polimerleşmesinin sağlanması ve silikon yağının stabil hale getirilmesidir. Eser kilitli bir poşet içerisine yerleştirilmiş ve yanına bir kaç damla katalizör damlatılan ufak bir peçete parçası konulmuştur (fig. 23). Yaklaşık 24 saat sonra eserin tamamen polimerleştiği (katılaştığı, kuruduğu) gözlemlenmiştir. Uygulama sonucunda hava kurusu ile kurutulan ve silikon yağı uygulanan her iki parçanın yeniden ölçüleri alınmıştır (fig. 24). İşlem görmeyen, yalnızca hava kurusu olan örnekte lif yapılarında kırılma, çatlaklar ve deformasyon görülmüş, buna karşılık silikon yağı uygulanan örneğin makroskopik görüntüsünün kararlı (stabil) olduğu tespit edilmiştir (fig. 25-26).



Fig. 23 Katalizör ile stabil hale getirilmesi

Fig. 23 Stabilization with catalyst

| ÖLÇÜMLER | HAVA KURUSU | % Değişim | SİLİKON YAĞI | % Değişim |
|---------------------------|-------------|----------------|--------------|---------------|
| Uygulama öncesi uzunluk | 5.7cm | -15.79 | 14.5cm | -1.38 |
| Uygulama sonrası uzunluk | 4.8cm | | 14.3cm | |
| Uygulama öncesi kalınlık | 0.9cm | 33 | 0.5cm | 0 |
| Uygulama sonrası kalınlık | 1.2cm | | 0.5cm | |
| Uygulama öncesi ağırlık | 0.27gr | - 77.78 | 3.23gr | -41.18 |
| Uygulama sonrası ağırlık | 0.06gr | | 1.90gr | |

| MEASUREMENTS | AIR DRIED | Change % | SILICONE OIL | Change % |
|--------------------------|-----------|----------------|--------------|---------------|
| Pre-treatment length | 5.7cm | -15.79 | 14.5cm | -1.38 |
| Post-treatment length | 4.8cm | | 14.3cm | |
| Pre-treatment thickness | 0.9cm | 33 | 0.5cm | 0 |
| Post-treatment thickness | 1.2cm | | 0.5cm | |
| Pre-treatment weight | 0.27gr | - 77.78 | 3.23gr | -41.18 |
| Post-treatment weight | 0.06gr | | 1.90gr | |

Fig. 24 Ölçümler, **Fig. 24** Measurements



Fig. 25 Hava kurusu örneğin kuruma sırasında ve sonrasındaki görüntüleri

Fig. 25 Images of an air-dried sample during and after drying



Fig. 26 Silikon yağı uygulama öncesi ve uygulama sonrası görüntüleri

Fig. 26 Images before and after treatment with silicone oil

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Araştırma Laboratuvarları Merkezi'nde yapılan SEM analizleri sonucunda elde edilen fotoğraflarda da, hava kurusu olan parçanın lif yapısında kırılma, ayrılma, çatlama görülmüştür. Silikon yağı uygulaması yapılan parçada ise lifin tamamen silikon yağı ile kaplanmış olduğu, herhangi bir kırılma ve kopmanın bulunmadığı, yani daha iyi korunmuş durumda olduğu görülmüştür (fig. 27-28).

The photographs taken following SEM analyses performed at the Research Laboratories Center of the Muğla Sıtkı Koçman University also showed that there was fractures, separation and cracking in the fiber structures of the air-dried fragment. However, in the fragment treated with silicone oil, the fiber was completely covered with silicone oil, and there was no breakage or rupture, that is, it was in a well-preserved condition (Fig. 27-28).

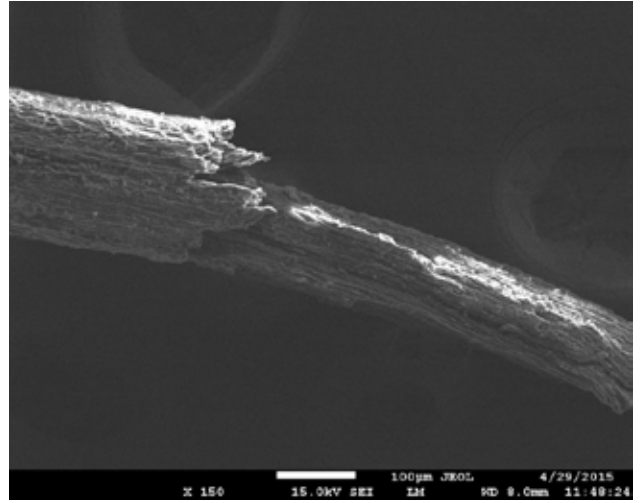
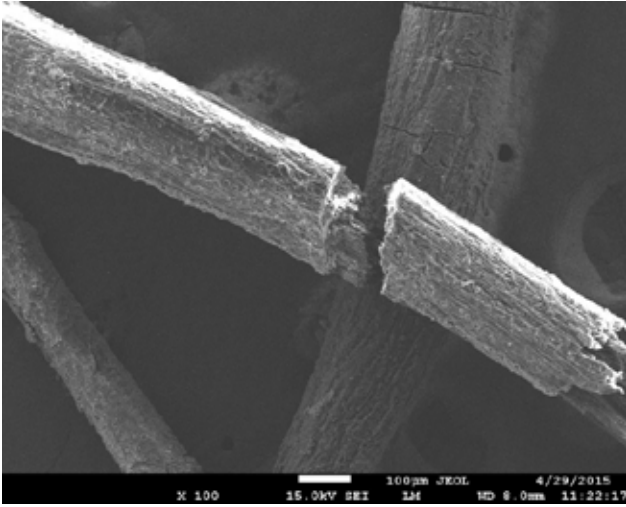


Fig. 27 Hava kurusu ile kurutulan örneğin SEM görüntüleri

Fig. 27 SEM images of the air-dried sample

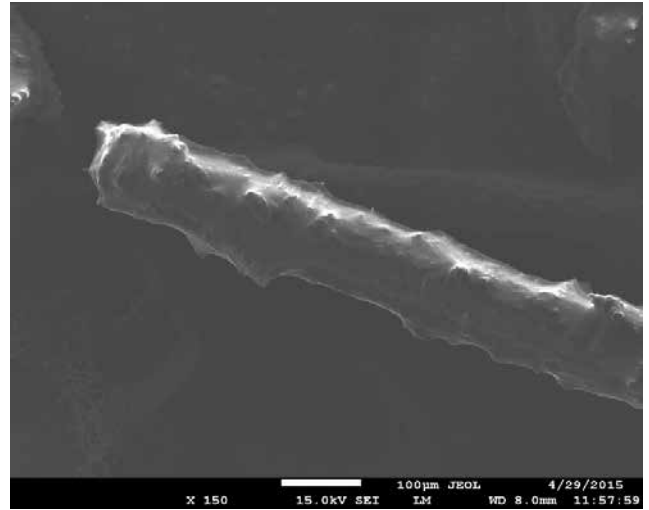
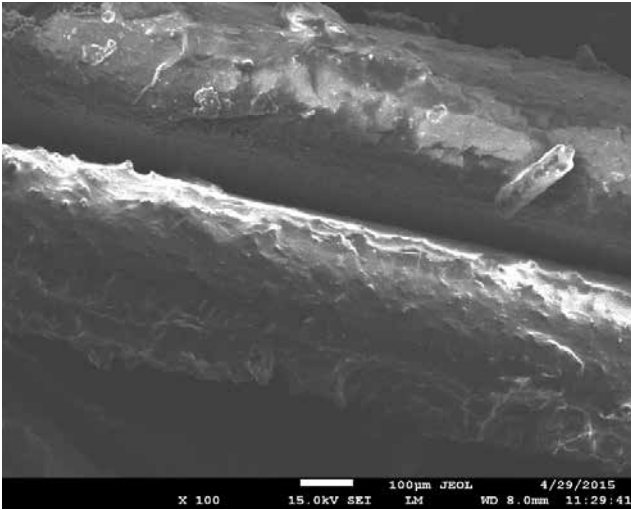


Fig. 28 Silikon yağı uygulanan örneğin SEM görüntüleri

Fig. 28 SEM images of the sample treated with silicone oil

SONUÇ

Eserlerde, silikon yağı ile yapılan işlemlerde doğala yakın renkte bir görünüm elde edildiği ve boyut değişikliğinin minimum olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca stabil hale gelen eser, bulunduğu ortamda çevre şartlarının kontrolüne gerek duyulmadan korunabilmektedir. Ancak konservasyonda kullanılan malzemelerin en önemli özelliklerinden biri olan geri dönebilirlik (*reversibility*) kriteri, bu konservasyon işleminde mümkün değildir.²⁴

CONCLUSION

It has been observed that the artifacts have a near-natural color in treatments performed using silicone oil, and the change in size is minimal. In addition, the stabilized artifact can be preserved in their usual environment without any need to control environmental conditions. However, the principle of reversibility, one of the most important features of the materials used in conservation, is not valid in this conservation procedure.²⁴

²⁴ HAMILTON 1999, 6, 29

²⁴ HAMILTON 1999, 6, 29

Eski eserlerde yapılan koruma ve onarım uygulamalarında, geri dönebilirlik en önemli kriterlerden biridir. Ancak, geri dönebilirlik konusu birçok durumda yanlış ifade edilmektedir. Çoğunlukla konservasyonu yapılan suya doymuş bir eserde denenecek geri dönüşüm işleminde; teorik olarak %100 geri dönebilirlik başarısının yanı sıra, eserin en iyi durumda olması da istenmektedir. Bu beklentiye yakın olan en iyi sonuçlar, PEG ve silikon yağı ile yapılan uygulamalar sonucu elde edilmiştir. Bunun nedeni, suya doymuş hasarlı bir “ahşap”ın korunmasında kullanılan silikon yağı ve PEG uygulamalarında, hücrelerdeki suyun yerini bu koruyucuların alması ve buna bağlı olarak eserde deformasyon meydana gelmemesidir. Silikon yağı ve PEG polimerlerin emdirilmiş olduğu suya doymuş ahşaplardan alınan örnekler, bu ahşapların diğer yöntemlerin uygulandığı örneklerle göre daha iyi korunmuş olduğunu göstermektedir.²⁵

Oldukça bozulmuş olan ve polietilenglikol (PEG) ile konservasyonu yapılmış suya doymuş ahşap parçasının tamamen geri dönebilirliği mümkün değildir. PEG’in tamamının ahşaptan tekrar geri alınması sırasında ahşaba zarar verilebilmektedir. Çünkü emdirme işlemi süresince PEG’in bir kısmının odun dokusundaki selüloz hücrelere ve lignine kimyasal olarak bağlanması, polimerin odun dokusundan tamamen alınabilmesini önlemektedir. Bu işlemde bağlanmanın bir kısmı kimyasal bağlanma olarak gerçekleşirken az miktarda PEG, hücre boşluklarında fiziksel bağlarla, basit bir şekilde tutulmaktadır.

PEG’in geri alınması işlemi, yıllarca suya doymuş halde kalan ahşabın zaten zayıflamış olan yapısına ek bir hasar verebileceğinden, çoğunlukla geri dönüşüm işlemi yapılmamaktadır. Çok uzun süre suya doymuş halde kalan ahşapta ikinci bir uygulama yapılması istendiğinde daha fazla hasar meydana gelebileceği unutulmamalıdır.²⁶

Silikon esaslı polimer uygulamalarıyla yapılan konservasyon; uzun ömürlü olması, kısa bir zaman içerisinde gerçekleştirilmesi, uygulamanın kolay olması ve depolama şartlarının kontrolüne çok fazla gerek duyulmaması nedeniyle birçok organik ve inorganik eserin korunmasında büyük bir öneme sahiptir. Oysa PEG emdirilmiş eserlerin bulunduğu ortamda iklim ve sıcaklık şartları

Reversibility is one of the most important criteria in the conservation and restoration of artifacts. However, the use of reversibility is misrepresented in many cases. Mostly, during the reversibility procedure to be attempted on a waterlogged artifact that has been conserved, it is expected to have a theoretically successful 100% reversibility as well as having the artifact in the best condition. The best results close to this expectation were obtained with PEG and silicone oil treatments. The reason for that is that in treatments with silicone oil and PEG, the water in the cells is replaced by these preservatives, which causes no deformation in the artifact. Samples from the waterlogged woods impregnated with silicone oil and PEG polymers show that these woods were preserved better than samples treated with other methods.²⁵

Complete reversibility of a highly deteriorated waterlogged timber fragment that has been preserved with polyethylene glycol (PEG) is not possible. The timber maybe damaged during complete removal of PEG. It is because some of the PEG chemically binds to the cellulose cells and lignin in the wood structure during impregnation so that it prevents the polymer being completely removed. During this procedure, while some occurs as chemical binding, a small amount of PEG still remains physically trapped in the cellular voids.

The process of retreating is mostly not possible since the process of removing PEG may cause additional damage to the already weakened structure of the wood that remained waterlogged for many years. Therefore, it should be kept in mind that the process of retreating heavily waterlogged timbers causes more damage than should be desirable.²⁶

Conservation using silicone-based polymer treatments is of great importance for preservation of many organic and inorganic artifacts because it is long-lasting, performed in a short period of time, easy to apply and does not require much control of storage conditions. However, for PEG treated artifacts, success can be achieved only when the climate and temperature conditions are controlled in the environment where these artifacts are kept. When there is a change in these conditions, chemical changes in the substance impregnated into the artifact may result in problems. However, it is

25 Age, 29.

26 HAMILTON 1999, 29.

25 Age, 29.

26 HAMILTON 1999, 29.

kontrol edildiğinde uygulama kararlı olmakta ve konservasyonun başarısı yalnızca bu şartlarda sağlanabilmektedir. Bu şartlar değiştiği zaman, esere emdirilen maddedeki kimyasal değişiklikler sorunlara neden olabilmektedir. Oysa uzun ömürlü olan silikon esaslı polimerlerle yapılan

uygulamalarda böyle bir sorunla karşılaşmamaktadır. Ayrıca silikon yağı uygulamasından sonra ahşabın cins ve türü de tanımlanabilmektedir.²⁷ Silikon esaslı polimer endüstrisi tarafından toplanan veriler ve çok sayıdaki deney sonuçlarına göre, konservasyonda kullanılan polimerlerin yarı ömürlerinin en az 200 yıl olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca geliştirilen yeni teknolojilerle işlemin daha kolay uygulanmasının mümkün olacağı da düşünüldüğünde, silikon esaslı polimerlerle yürütülen koruma çalışmalarının gelecek vaat ettiği görülmektedir.²⁸

not an issue for artifacts treated with long-lasting silicone-based polymers. Furthermore, the genus and specie of the wood can be identified following treatment with silicone oil.²⁷ Based on the data collected by the silicone-based polymer industry and the results of numerous experiments, half-life of polymers used for conservation is at least 200 years. Considering the ease of treatment with new technologies, conservation work using silicone-based polymers looks promising.²⁸

27 Age, 29.
28 Age, 29.

27 Age, 29.
28 Age, 29.

KAYNAKÇA-BIBLIOGRAPHY

- Hamilton, D., 1999 Hamilton, D., Methods of Conserving Archaeological Material from Underwater Sites, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University, Texas, 1999.
- Littlefield, J., 2008 Littlefield, J., "Conservation 1 Class, Organic Conservation Report", Yayınlanmamış ders raporları.
- Smith, C.W., 1998 Smith, C.W., "Conservation of Waterlogged Leather Using Polymers", APRL Report 4, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University.
- Smith, C.W., 2003 Smith, C.W., Archaeological Conservation Using Polymers Practical Applications for Organic Artifact Stabilization, Texas A&M University Press, Texas, 2003.
- Smith, C.W., Hamilton, D., 1998a: Smith, C.W., Hamilton, D., "Polymerization of Archaeological Waterlogged Wood Treated with Polyethylene Glycol", APRL Report 19, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University.
- Smith, C.W., Hamilton, D., 1998b: Smith, C.W., Hamilton, D., "Silicone Bulking of Waterlogged Cork Using PS340, PS341 and PS343 Silicone Oils", APRL Report 7, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University.
- Smith, C.W., Hamilton, D., 1998c: Smith, C.W., Hamilton, D., "Conservation of Waterlogged Corn Cobs Using Silicone Oils", APRL Report 8, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University.
- Smith, C.W., Hamilton, D., 1998d: Smith, C.W., Hamilton, D., "Preservation of a Dog Heart Using Silicone Oils", APRL Report 12, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University.
- Smith, C.W., Hamilton, D., 1998e Smith, C.W., Hamilton, D., "Preservation of a Dog Heart Using Silicone Oils: A Second Approach", APRL Report 13, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University.
- Smith, C.W., vd 1998 Smith, C.W., Hamilton, D., Klosowski, J., "Silicone Oil: A New Technique for Preserving Waterlogged Rope", APRL Report 5, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University.

*INA - SUALTI ARKEOLOJİ
ENSTİTÜSÜ'NÜN TÜRKİYE'DEKİ
50 YILINA GENEL BAKIŞ*

*AN OVERVIEW OF THE 50 YEARS OF
INA IN TURKEY*





* Tuba Ekmekçi Littlefield

Oldukça uzun bir süre boyunca antik gemi yapım teknikleri ve tipolojisi, arkeologların ilgisini çekmiştir. Fakat bu alanda yapılan çalışmalar genellikle antik kaynaklar ve karadaki arkeolojik buluntuların verdiği bilgiler ile sınırlı kalmıştır. Yirminci yüzyılın ilk yarısından itibaren dalış teknolojisinin ilerlemesi ile çok küçük bir kısmını arkeologların, büyük bir kısmını ise profesyonellerin oluşturduğu dalgıçlar, batıklardan eserler çıkartmaya başlamışlardır. Ancak her ne kadar titiz davranılsa da arkeolojik kazı sistemi dâhilinde olmayan bu çalışmalar sonucunda pek çok veri kaybolmuş, hatta batık alanlarına zarar verilmiştir.

Sualtı arkeolojisi bilim dalının ve INA'nın hikâyesi 1958 yılında gazeteci ve araştırmacı Peter Throckmorton'un sünger dalgıçları ile ilgili bir araştırma yapmak için Bodrum ve civarını ziyaret ederken, Antalya yakınlarında çok eski bir batık geminin olduğunu sünger dalgıçlarından öğrenmesi ile başlamıştır. Bu batık, süngerci Kemal Aras'ın aktardığı kadarıyla Gelidonya Burnu'nda bakır külçelerden oluşmaktadır. Üniversite eğitimi sırasında arkeoloji dersleri alan Throckmorton, bu külçelerin Tunç Devri'ne ait bakır külçeler olabileceğini düşünüp bu alana dalmış ve gördükleri sonucunda konunun önemini anlamıştır. O yıllarda Türkiye'de Gordion antik kentinde arkeolojik kazı yapan Pensilvanya Üniversitesi ile irtibata geçip, Gordion kazı ekibinde yer alan George Bass ile görüşerek bu batığın kazısının yapılmasına dair girişimlere başlamışlardır. 1960 yılında George Bass; Peter Throckmorton ve genç dalgıçlardan

Ancient shipbuilding techniques and typology have been of interest to archaeologists for quite some time. However, research in this field has generally been limited to information provided by ancient sources and terrestrial archaeological finds. With the advancement of diving technology during the first half of the twentieth century, divers, a small part of whom were archaeologists, and a large part of whom are professionals, have started to recover artifacts from shipwrecks. Nevertheless, despite their meticulous approach, many data have been lost, and even wreck sites have been damaged due to these activities that were not carried out in accordance with the archaeological excavation system.

The story of underwater archaeology and INA began in 1958 when journalist and researcher Peter Throckmorton, while visiting Bodrum and its surroundings to do a study on sponge divers, learned from sponge divers that there was an ancient sunken ship near Antalya. This shipwreck at Cape Gelidonya consisted of copper ingots as reported by sponge-fisher Kemal Aras. Throckmorton, who took archaeology lessons during his university years, thought that these ingots could be from the Bronze Age, and recognized their importance when he dived to the wreck site. He contacted the University of Pennsylvania which were conducting archaeological excavations in the ancient city of Gordion in Turkey during those years, and discussed it with George Bass, who was a member of the Gordion excavation team, to make an official application in order to excavate this shipwreck. In 1960, George Bass, Peter Throckmorton and his team of young divers carried out the first scientific

* Tuba Ekmekçi Littlefield, MA, INA-Sualtı Arkeoloji Enstitüsü Bodrum Araştırma Merkezi, Sualtı Sok. No. 2, 48400, Bodrum, Muğla, tekmecki@nauticalarch.org

oluşan ekibi ile Gelidonya'da, kara kazılarında kullanılan sistematik ve arkeolojik kazı tekniklerini uygulayarak dünyadaki ilk bilimsel sualtı kazısını gerçekleştirmişlerdir. Böylece sualtı arkeolojisi bilim dalı, tüm dünyada ilk defa 1960 yılında Türkiye'de George Bass tarafından başlatılmıştır (Fig. 1).

26–28 metre derinlikte yatan ve MÖ geç XIII. yüzyıla tarihlendirilen bu gemi Kıbrıs menşeli olan ve her biri yaklaşık 25 kilogram ağırlığında 34 adet öküz gönü biçiminde dökülmüş yassı bakır külçe (ingot) taşımaktaydı (Fig. 2).

Bronz (tunç), bakır ve kalay, sikke öncesi dönemde en önemli ticaret metalleriydi ve ingotların bu biçimde yapılmalarının sebebi taşınmalarını daha kolay hale getirmektir. Ana kargoyu oluşturan ingotların yanı sıra muhtemelen yeniden kullanılmak üzere eritilecek olan pek çok kırık bronz parça ile bronz

underwater excavation in the world by applying the systematic and archaeological excavation techniques used in terrestrial excavations at the Cape Gelidonya, which, in turn, gave birth to the discipline of nautical archaeology that was initiated by George Bass in Turkey in 1960 (Fig. 1).

Lying at a depth of 26–28 meters, and dating to the late 13th century BC, the ship was carrying 34 flat copper ingots of Cypriot origin, each weighing approximately 25 kilograms, cast in the form of oxhide (Fig. 2).

Bronze, copper, and tin were the most important trade commodities in the pre-coin era, and ingots were made this way to make them easier to transport. In addition to the ingots that made up the main cargo, among the finds were many broken bronze pieces that would probably be melted down for reuse, and copper and tin necessary for bronze



Fig.1. George Bass (Photo:©INA)



Fig. 2. Gelidonya Batığı bakır külçeler (Photo:©INA)

Fig. 2. Copper ingots from the Cape Gelidonya shipwreck (Photo:©INA)

üretimi için gerekli bakır ve kalay, perdahlanmış taş ağırlıklar, taş topuzlar, skarabe ve silindir mühürler, Suriye, Kıbrıs ve Miken seramikleri, bronz el aletleri ve daha pek çok eser ele geçmiştir.

George F. Bass'ın bu batıktaki çalışmaları ile sualtı arkeolojisinin temellerini ülkemiz sularında atmasının ardından 2010 yılında, Gelidonya Batığı kazısının ve sualtı arkeolojisinin başlamasının 50. yılı sebebiyle; INA, Dokuz Eylül Üniversitesi, Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi ve TINA destekli büyük bir grup, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün izinleri ile batık alanına yeniden dönmüş ve modern teknolojik sistemler kullanılarak yeniden bir kazı yapılmıştır. Böylece 1960 yılındaki teknik ve tecrübe eksikliğinden kaynaklı çıkarılamamış eserlerin tamamı çıkarılmış ve tüm buluntuların konservasyon ve restorasyon çalışmaları tamamlanmaya yakın olup, 2025 yılında nihai yayın için baskıya verilecek şekilde çalışmalar son süratle devam etmektedir.

1961'de Bass ve ekibi, Bodrum Yarımada'sının kuzeybatısında yer alan Yassıada'daki MS VII. yüzyıla ait Bizans Batığı'nda kazı çalışmalarına başlamıştır. Yassıada'yı Türkiye'nin Şeytan Üçgeni olarak adlandırmak hiç de yanlış olamaz. Çünkü MÖ VI. yüzyıl yük gemisinden, 1993 yılında batan Mirna-M adlı Lübnan bandıralı şilebe kadar farklı dönemlere tarihlendirilen yaklaşık 20 kadar gemi Yassıada'nın hemen batısında yer alan sığığa çarparak batmıştır.

Bu bölgede MS VII. yüzyıla tarihlendirilen ve Yassıada I adı verilen batığın kazısı, 1961-1964 yılları arasında 32 ila 39 metre arasındaki derinlikte yapılmıştır (Fig. 3).

Bu kazının ardından artık sualtı kazılarında pek çok yeni tekniğin uygulamasına geçilmiştir. Dalgıçlar, eserleri elle kazmak yerine, onlara daha çok zaman kazandıran ve hassas bir biçimde çalışmalarına olanak sağlayan hava emiciler kullanmaya başlamışlardır. Batık üzerindeki ölçümler ise stereofotogrametri adı verilen bir yöntemle hassas ve süratli bir biçimde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu sistemle çekilen fotoğraflar sayesinde batığın üç boyutlu planını çıkartmak mümkün olmuştur ki bu plan daha sonra Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'nde yapılmış olan rekonstrüksiyon için oldukça önemlidir (Fig 4)¹.

production, burnished stone weights, stone maces, scarabs and cylinder seals, Syrian, Cypriot, and Mycenaean ceramics, bronze hand tools and many more artifacts.

After George F Bass' work on this shipwreck laid the foundations of nautical archaeology in our country's territorial waters in 2010, a crowded excavation team supported by INA, Dokuz Eylül University, Bodrum Underwater Archaeology Museum and TINA returned to the wreck site upon obtaining a permission from the General Directorate of Cultural Heritage and Museums to carry out an excavation again using modern technological systems on the occasion of the 50th Anniversary of the Gelidonya Shipwreck excavation and the origin of nautical archaeology. Thus, all the artifacts that could not be excavated in 1960 due to the lack of technical methods and experience have been excavated, and conservation and restoration work on all the artifacts have been almost completed. The work continues at full speed to be printed for the final publication in 2025.

In 1961, Bass and his team started excavations on the 7th century AD Byzantine Shipwreck on Yassıada, lying to the northwest of the Bodrum Peninsula. It would be appropriate to call Yassıada the Devil's Triangle of Turkey because about 20 ships dating back to different periods, ranging from a cargo ship of the 6th century BC to the Lebanese-flagged freighter Mirna-M, which sank in 1993, crashed into the shallows just to the west of this island.

The excavation of the shipwreck named Yassıada I, dating to the 7th century AD, was carried out between 1961-1964 at a depth of 32 to 39 meters (104 – 128 ft.) (Fig. 3).

Following this excavation, many new techniques have been introduced for underwater excavations. Instead of digging artifacts by hand, divers began to use vacuum hoses, which saved more time and allowed them to work with precision. Measurements on the shipwreck were carried out sensitively and quickly using a method called stereophotogrammetry. In addition, the photographs taken with this system made it possible to produce a three-dimensional plan of the shipwreck, which was of vital importance for the reconstruction made later at the Bodrum Underwater Archaeology Museum (Fig 4)¹.

1 Bu rekonstrüksiyon sergilemesi 2017 yılında müzede gerçekleşen restorasyon sırasında iptal edilmiştir.

1 Display of this reconstruction was terminated following the restoration works at the museum in 2017.

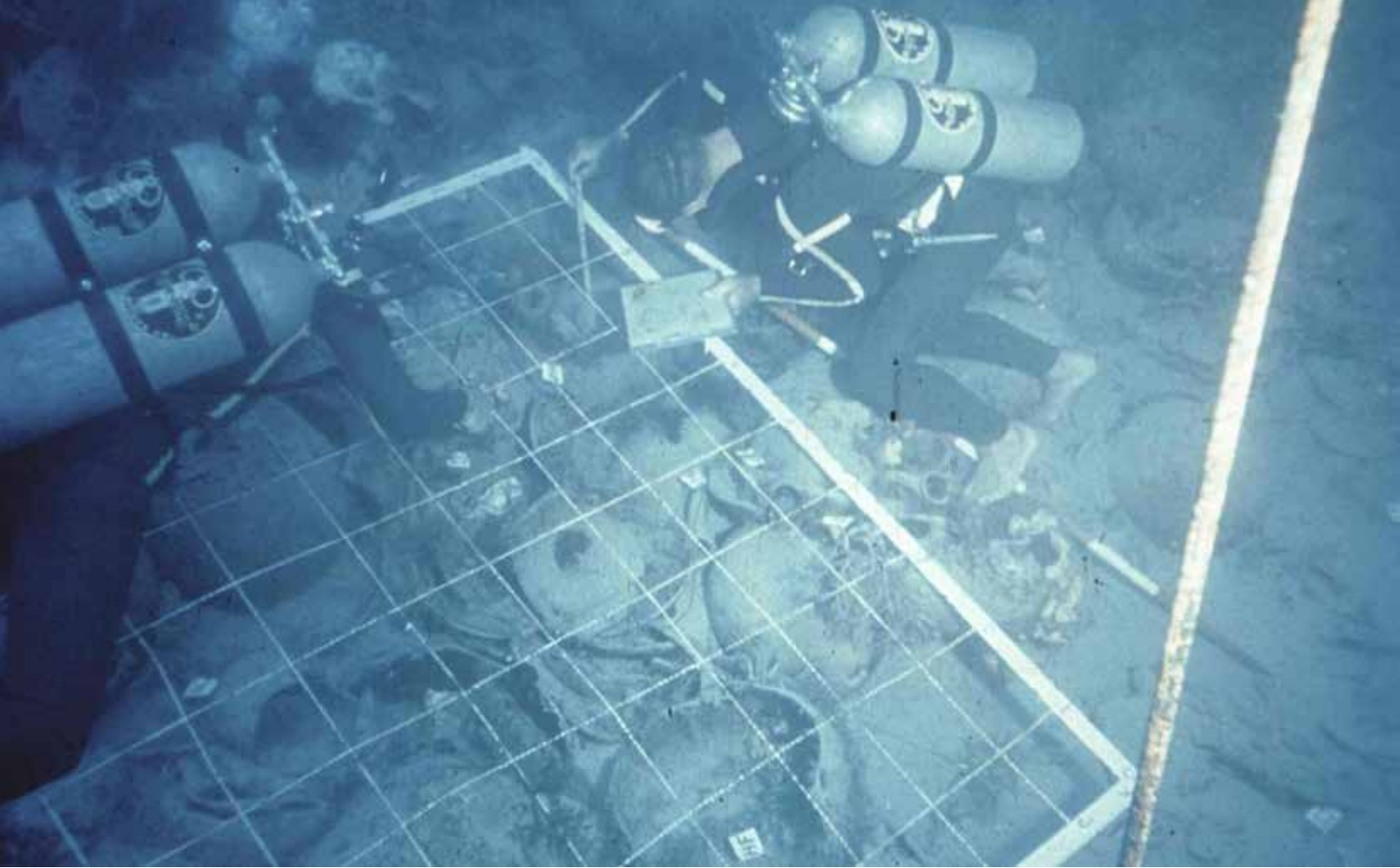


Fig. 3. Yassiada VII. Yüzyıl Batığı Kazısı (Photo:©INA)

Fig. 3. Excavation of the 7th Century Yassiada Shipwreck (Photo: ©INA)



Fig. 4. Yassiada Batığı rekonstrüksiyon (Photo:©INA)

Fig. 4. A Reconstruction of the Yassiada Shipwreck (Photo:©INA)

Bu batıktan, taşıma kapasiteleri 10 ila 142 litre arasında değişen yaklaşık 700 amphora ele geçmiştir. Bunların yanı sıra İmparator Maurice Tiberius (MS 586 – 587) dönemi ile İmparator Heraclius dönemine (MS 610-641) tarihlendirilen, altın semis ve tremis birimlerinde sikkeler ile bakır follis biriminde sikkeler, aralarından birinin geminin kaptanı olduğu düşünülen Georgios'a ait olan terazi ağırlıkları, pek çok el aleti ve çapalar ele geçmiştir. Ancak kazının en önemli sonuçlarından biri, o dönemki gemi yapım teknikleri hakkında bizlere çok değerli bilgiler vermesidir.

Antikçağ'ın Akdeniz Havzası'nda iki ana gemi inşa sistemi karşımıza çıkmaktadır. Oldukça erken dönemlerde su taşımacılığında kullanılan kütükten oyulma kanoların taşıma kapasitelerini arttırmak için etraflarına kaplamalar yerleştirilmekteydi. Daha sonra bu kanolar form değiştirerek geminin tüm taşıyıcı unsurlarının bağlandığı omurga biçimini almışlardır. “*Kabuk ilk*” teknik adı verilen ilk teknikte (Fig. 5); kızığa konulan omurgaya önce kaplama tahtaları, ardından da bu kaplama tahtalarını desteklemek için döşeklerden ve döşek üstü parçalardan oluşan döşek sistemi yerleştirilir. Omurgadan itibaren birleştirilmeye başlanan her bir kaplama tahtası birbirlerine “zıvanalı geçme” metodu ile kenetlenir. Bu yöntemde kaplamaların birbirleri ile birleştikleri armuz adı verilen iç yüzlerine karşılıklı gelecek şekilde zıvana adı verilen yuvalar açılır, iki kaplamadaki karşılıklı iki zıvana içerisine oldukça sıkı biçimde giren kama olarak adlandırılan ahşap parçalar çakılır ve bunlar, kavela adı verilen ahşap çiviler ile sabitlenir (Fig. 6).

İkinci ahşap gemi inşa tekniği ise, günümüzde hala kullanılmakta olan ve “yığma” olarak da adlandırılan “*iskelet ilk*” tekniğidir (Fig. 7a-7b). Bu teknikte öncelikle yine omurga inşa edilir. Bu omurganın üzerine teknenin formunu veren döşekler ve postalar monte edildikten sonra dışarıdan postalara bağlanan ve ahşap kaplama tahtalarının bir araya gelmesi ile oluşturulan kabuk (forma) sarılır. MS VII. yüzyıldan MS XI. yüzyıla kadar bu iki teknik arasında bir geçiş aşaması yaşanmaktadır. Bu geçiş aşamasının varlığı ilk olarak Yassıada I Batığı'nın kazıları sonucunda ortaya atılmıştır. Çünkü zıvanalı geçmeler artık, kaplama tahtalarını hizalamak için kullanılan kavelalara dönüşmüştür ve zıvanalar içerisindeki kamaları sabitlemek için kullanılan ahşap çiviler ortadan kalkmıştır.

About 700 amphoras with a carrying capacity of 10 to 142 liters were recovered from this shipwreck. In addition, gold coins (semisses and tremises) and copper coins (follises) dating to the reign of Emperor Maurice Tiberius (586 – 587 AD) and Emperor Heraclius (610-641 AD) and balance weights, one of which belonged to Georgios, who is thought to have been the captain of the ship, many hand tools and anchors were recovered. However, one of the most important findings is that it provided us with very valuable information about the shipbuilding techniques of the period.

Two main shipbuilding systems emerge in the Mediterranean Basin of Antiquity. In very early times, planks were installed on the bodies of canoes carved out of logs used for water transportation to increase their carrying capacity. During the periods that followed, these canoes transformed and took the form of a keel on which all the elements of framing were attached. In the first technique, called the “*Shell first*” technique (Fig. 5), first the planking strakes are installed onto the keel, then the framing system consisting of futtocks and posts is mounted to support these planking strakes. Each one of the planking strakes are joined together by using the “mortise and tenon joint” method from the keel up. In this method, mortises are cut on the seams where the sides of the strakes meet, on both strakes, then tenons are placed tightly inside these mortises, and they are fixed with wooden nails called dowels (Fig. 6).

The other shipbuilding technique is the “*skeleton first*” technique, also called “*frame first*” technique, which is still in use today (Fig. 7a-7b). In this technique, first the keel is built as well. The frames, that give the hull its form, consisting of the posts and futtocks are mounted on the keel. Then, the planking strakes are attached on the posts, forming the shell of the ship. The transition from the shell-first to the skeleton-first technique took place between the 7th century AD and the 11th century AD. The clue for this transition phase was first revealed during the Yassıada I shipwreck excavations. Because the mortise and tenon joints were replaced with coak-dowels to be used for the alignment of the planks, and the pegs used for the fastening of the wedged mortise and tenon joints became obsolete.



Fig. 5.
Kyrenia Batığı
replikasında
uygulanan
“Kabuk İlk”
teknîği (Bass
2005, s. 78).

Fig. 5.
The “shell first”
technique used
in the making
of the replica
of the Kyrenia
shipwreck (Bass
2005, p.78).

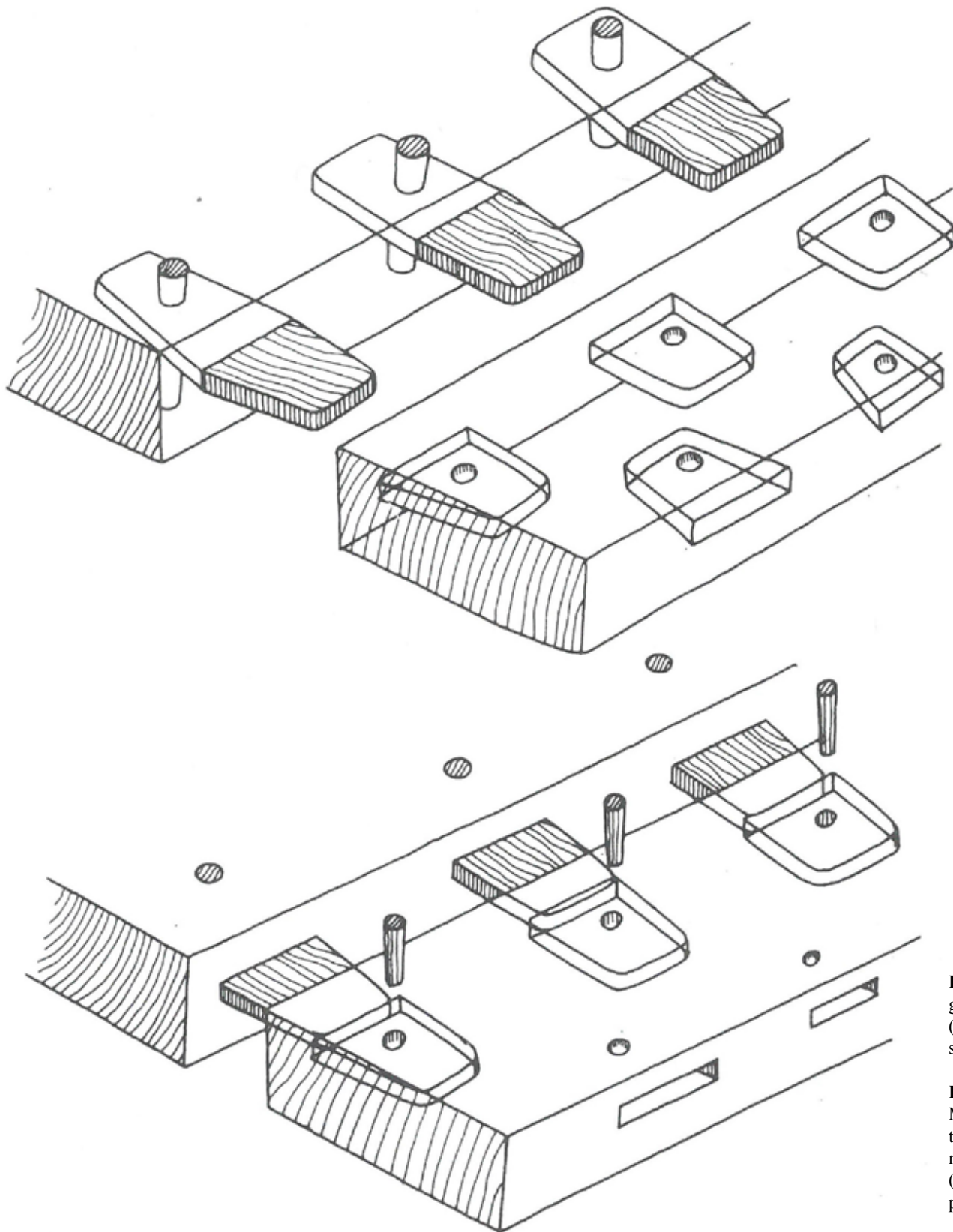


Fig. 6. Zıvanalı geçme metodu (Casson 1994, s.32, Fig. 24)

Fig. 6. Mortise and tenon joint method (Casson 1994, p.32, Fig. 24)





Fig. 7a. Modern bir “iskelet ilk” tekniği örneği (Yücel Köyađasiođlu arşivi).

Fig. 7a. An example to a modern “skeleton-first” technique (Yücel Köyađasiođlu Archive).





Fig. 7b. Modern bir “iskelet ilk” tekniği örneği (Yücel Köyağasıoğlu arşivi).

Fig. 7b. An example to a modern “skeleton-first” technique (Yücel Köyağasıoğlu Archive).

Aynı alanda 1967, 1969 ve 1974 yıllarında yapılan çalışmalarda MS IV. yüzyılın sonlarına – MS V. yüzyılın başlarına tarihlendirilen Yassıada II Batığı'nın kazıları yapılmıştır (Fig. 8). 36 ila 42 metre derinlikte yatan batık, 1100 adet amphoranın yanı sıra pek çok Geç Roma Dönemi pişmiş toprak kap da taşımaktaydı. Bu gemiden ele geçen ahşap parçalar ise artık yukarıda bahsedilen gemi inşa tekniğindeki geçiş aşamasının habercisi niteliğindedir. Çünkü bu dönemde kavelaların boyutları daha küçük, birbirlerine olan mesafeleri çok daha uzaktır. Zıvanalar içerisindeki kamalar ise artık daha gevşektir. Böylelikle işçilik ve malzemeden tasarruf sağlanmaktadır.

1972 yılına gelindiğinde ise sualtı kazı ve araştırmalarında oldukça deneyim kazanmış George F. Bass ve arkadaşları tarafından çok küçük bir bütçe ile INA-Sualtı Arkeoloji Enstitüsü kurulmuş, fakat aktif hale gelmesi ve ilk resmi yönetim kurulu toplantısının yapılması ile resmen tanınması 1973 yılında gerçekleşmiştir. Aynı sene Şeytan Deresi, Serçe Limanı ve Bozburun batıklarının keşfedildiği Türkiye'nin ilk arkeolojik sualtı yüzey araştırması gerçekleştirilmiştir.

The same site witnessed the excavations of the Yassıada II Shipwreck dating to the late 4th to early 5th century AD during the 1967, 1969 and 1974 campaigns (Fig. 8). Resting at about 36 to 42 meters of depth, this shipwreck was transporting around 1100 amphoras as well as numerous terracotta vessels dating to the Late Roman Period. The wooden elements recovered from the wreck also pointed out at a transition phase in the shipbuilding technique. Because during this period, the lengths of the dowels are smaller, making the distance between them wider. The wedges in the mortises are looser, economizing on labor and material costs.

By 1972, the INA-Underwater Archeology Institute was established with a very small budget by George F. Bass and his colleagues, who gained a lot of experience in underwater excavations and surveys, however it was officially recognized in 1973 when it became active and the first official board meeting was held. In the same year, Turkey's first archaeological underwater survey was carried out, during which the shipwrecks of the Şeytan Deresi, Serçe Limanı and Bozburun were discovered.



Fig. 8. Yassıada II Batığı (Photo:©INA)

Fig. 8. The Yassıada II Shipwreck (Photo:©INA)



Fig. 9. Şeytan Deresi
Batığı pithosları
(Photo:©INA)

Fig. 9. Pithoi recovered
from the Şeytan
Deresi Shipwreck
(Photo:©INA)

1975 yılında Bodrum yakınlarındaki Şeytan Deresi'ndeki kazı çalışmalarında, MÖ 1600'lere tarihlendirilen ve paralelleri Beycesultan, Troya ile Girit'teki Minos yerleşmelerinde görülen pişmiş toprak pithoslar ele geçmiştir (Fig. 9). Ancak yapılan araştırmalarda herhangi bir batığa ait olabilecek ahşap gövde parçalarına veya pişmiş toprak pithos parçaları haricinde başka bir buluntuya rastlanılmamıştır. Bu da ne yazık ki bu eserlerin bir batığa ait olmadığını ortaya koymaktadır ki bu buluntular bir batık olsaydı, Şeytan Deresi daha sonra bahsedilecek olan dünyanın en eski gemisi Uluburun'dan daha erken bir döneme tarihlendirilecek bir batık olacaktı.

In 1975, the excavations at Şeytan Deresi near Bodrum yielded terracotta vessels dating to 1600 BC in parallel to the ones uncovered in Beycesultan, Troy and Minoan Crete settlements (Fig. 9). However, the excavations didn't reveal fragments of a wooden hull that might be related to any wreckage or any other finds other than the potsherds. Such finding, unfortunately, suggests that these artifacts do not belong to a shipwreck, but if they were from a shipwreck, then Şeytan Deresi would be a shipwreck that could be even earlier than the Uluburun Shipwreck, the oldest shipwreck in the world.



Fig. 10. Serçe Limanı Cam Batığı (Photo:©INA)

Fig. 10. The Serçe Limanı Glass Shipwreck (Photo:©INA)

Marmaris'in güneybatısında, 1977 – 1979 yılları arasında kazısı yapılmış olan ve MS 1025 yılına tarihlendirilen Serçe Limanı Cam Batığı (Fig. 10) gerek sualtı arkeolojisi gerekse de suya doymuş ahşap konservasyonu ve yeniden birleştirilmesi açısından oldukça büyük öneme sahiptir. Çünkü bu batık Türkiye'de konservasyonu, yeniden birleştirme işlemi ve yayını yapılan ilk batık olma özelliği taşımaktadır.

Muhtemelen iki direkli ve Latin arması olan gemi; 15 metre uzunluğunda, 5,3 metre genişliğindedir ve yaklaşık 30 ton taşıma kapasitesine sahiptir. Bir ticaret gemisi olduğu için “*basık karinalı*” tabir edilen tarzda inşa edilmiştir. Ahşap gemi gövdesinin %20'si ele geçmiştir ve bulunan parçalar üzerinde yapılan çalışmalar doğrultusunda o dönemki gemi inşa ustalarının artık tamamıyla *iskelet ilk* sisteme geçtikleri anlaşılmaktadır. Çünkü kaplama tahtaları üzerinde hiçbir zıvanalı geçme veya kavala izine rastlanmamıştır. Bu batığın bir diğer önemli özelliği de taşıdığı kargodur. 80 kadar İslami cam kabın yanı sıra yaklaşık bir milyon parçanın üzerinde muhtemelen eritilip yeniden kullanılmak üzere taşınan 3 ton kırık cam parçası bulunmuştur. Bunlar parçalar geri dönüşüm için kırılmasalardı 200 farklı formda 10.000 ila 20.000 adet cam eser meydana getirebileceklerdi (Fig. 11).

The Serçe Limanı Glass Shipwreck (Fig. 10), which was excavated between 1977 and 1979 in the southwest of Marmaris and dated to 1025 AD, is of great importance in terms of both underwater archaeology and the conservation and reassembly of waterlogged wood. Because it is the first shipwreck that underwent conservation and reassembly and published in Turkey.

Probably having two-masts and lateen sails, the ship is 15 meters long, 5.3 meters wide and has a cargo capacity of approximately 30 tons. As it was a merchantman, it was built in the so called “flat bottomed” style. Twenty percent of the ship's hull has been recovered, and analysis of the fragments show that the shipbuilders of the period had already completely switched to the skeleton-first system. This is based on the lack of mortise-and-tenon joints or dowel marks on the planking strakes. Another important feature of this shipwreck is its cargo. Over a million pieces were found along with some 80 glass vessels of Islamic origin and 3 tons of glass sherds that were probably transported to be melted and reused. If they had not been broken for recycling, they would have produced between 10,000 and 20,000 glass artifacts in 200 different forms (Fig. 11).

Fig. 11. Serçe Limanı Batığı camları restorasyon (Photo:©INA)

Fig. 11. Restoration work on glass finds from the Serçe Limanı Shipwreck (Photo:©INA)



1981 yılında konservasyon işlemine başlanan Serçe Limanı Cam Batığı, 3,5 yıl boyunca, INA-Sualtı Arkeoloji Enstitüsü tarafından Bodrum Araştırma Merkezi'nde kurulmuş olan Türkiye'nin ilk suya doymuş ahşap konservasyon laboratuvarlarında iki ton PEG² 1500 ve PEG 4000 ile işlem görmüştür. Konservasyonu yapılan tüm ahşap gövde parçalarının öncelikle 1:10 ölçeğinde modelleri hazırlanıp geminin maketi yapılmıştır. Ardından kazıdan bulunmuş ve konserve edilmiş parçalar, bu makete uygun olarak yeniden birleştirilerek 1990 yılında Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'nde %50 nem ve 22 C° sabit sıcaklıkta sergilenmeye başlanmışlardır (Fig. 12 - 13).

Yine Serçe Limanı içerisinde Cam Batığı'na çok yakın bir alanda bulunan ve M.Ö 280 civarına tarihlendirilen Hellenistik Dönem Batığı'nın kazı çalışmaları 1979-1981 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Gemi, Knidos menşeli olan muhtemelen binin üzerinde iki farklı boyutta amphora taşımaktaydı. Bunların yanı sıra çok sayıda ince cidarlı kap da ele geçmiştir. Fakat gemi battıktan sonra alanın ortasına düşmüş olan iri kayalar sebebiyle kazı çalışmaları tümüyle tamamlanamamıştır.

1982 yazında süngerci Mehmet Çakır, Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'ne Kaş yakınlarındaki Uluburun civarında "kulaklı madeni bisküviler" bulduğunu bildirmişti. Aslında Tunç Devri külçelerini tasvir eden Mehmet Çakır'ın yönlendirmelerini takip eden Bodrum Müzesi ve INA üyelerinde oluşan bir ekip batığı incelemiş ve alınan sonuçlara göre 1960 yılında kazılmış olan ve o günlerde dünyanın en eski gemisi olarak nitelendirilen Gelidonya Batığı'ndan daha eski olabilecek bir batıkla karşılaştıklarını anlamışlardır. Gerçekten de batıktan ele geçen eserler ve gövde ahşapları üzerinde yapılan incelemeler, geminin MÖ 1320 (±20) civarlarında battığını göstermektedir. Bu da Uluburun Gemisi'ni Gelidonya Gemisi'nden yaklaşık yüz yıl kadar daha erken bir döneme tarihlemektedir.

44 ila 62 metre arasındaki derinlikte bulunan batıkta 11 yıl süren kazılar sırasında 22.413 dalış gerçekleştirilmiş ve bu da sualtında geçirilen toplam 6613 saatlik çalışma anlamına gelmektedir.

The Serçe Limanı Glass Shipwreck, whose conservation procedures started in 1981, has been treated with two tons of PEG 1500 and PEG 4000 for 3.5 years in Turkey's first water-logged wood conservation laboratories established at Bodrum Research Center by INA-Institute of Nautical Archaeology. First of all, 1:10 scale models of all conserved wooden hull parts were made to reconstruct a model of the vessel. Afterwards, the excavated and conserved fragments were reassembled based on this model and started to be exhibited at the Bodrum Museum of Underwater Archaeology in 1990 at a relative humidity of 50% and a constant temperature of 22°C (Fig. 12 - 13).

The excavations of the Hellenistic Shipwreck, lying very close to the Glass Shipwreck inside the Serçe Harbor and dating to around 280 BC were carried out in 1979-1981. The vessel was carrying probably over a thousand amphoras, in two different sizes, probably originating from Knidos. In addition to them, abundant number of thin-walled pottery were found. However, the excavations could not be completed due to the large rocks that fell in the middle of the shipwreck site.

In the summer of 1982, Mehmet Çakır, a sponge fisher from Bodrum reported to the Bodrum Underwater Archaeology Museum that he found "metal biscuits with ears" around Uluburun near Kaş. As a matter of fact, by following the directions of Mehmet Çakır, who, in fact, described the Bronze Age ingots, a team of members of the Bodrum Museum and INA examined the shipwreck, and as a result, they realized that they encountered a shipwreck that may be earlier than the Gelidonya Shipwreck, which was excavated in 1960 and was considered the oldest ship in the world at that time. Indeed, analysis of the artifacts and hull timbers recovered from the wreck show that the vessel sank around 1320 (±20) BC. This dates the Uluburun Ship to a period about a hundred years earlier than the Gelidonya Ship.

It took 11 years to complete the excavation on the wreck lying at a depth of 44 to 62 meters. During this time, 22413 dives were carried out, corresponding to a total of 6613 hours spent underwater.

The primary cargo of the merchantman consisted of copper ingots (Fig. 14a – 14b). Approximately 10 tons of copper ingots that were most probably transported for use in bronze making, including

2 Polietilenglikol, kısaca PEG, suda çözülme özelliği olan sentetik bir materyaldir ve molekül ağırlığına göre isim alırlar, PEG 200'den PEG 6000'e kadar farklı değerleri bulunmaktadır.



Fig. 12. Serçe Limanı Batığı rekonstrüksiyon çalışma sırasında (Photo:©INA)
Fig. 12. During reconstruction of the Serçe Limanı Shipwreck (Photo:©INA)



Fig. 13. Serçe Limanı Batığı sergilemesi (Photo:©INA)
Fig. 13. The Serçe Limanı Shipwreck at exhibition (Photo:©INA)

Geminin ana kargosunu bakır külçeler oluşturmaktaydı (Fig. 14a – 14b). Büyük ihtimalle tunç/bronz yapımında kullanılmak üzere taşınan, toplam ağırlığı yaklaşık 10 ton olan 317'si tipik öküz gönü biçimli ve diğerleri farklı şekilde 354 dörtgenimsi formlu ve 121 adet yuvarlak/pide formlu (plano-konveks) bakır külçe ile toplam ağırlığı yaklaşık 1 ton olan kalay külçe ele geçmiştir. Bronzun elde edilebilmesi için bakır ile kalayın 10:1 oranında ergitilerek karıştırılması gerekmektedir ve bu da bize Uluburun gemisinden bulunan bakır ile kalaydan 11 ton bronz elde edilebileceğini göstermektedir. Yapılan incelemeler, bakır külçelerin tamamının Kıbrıs menşeli olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bugün Prof. Cemal Pulak'ın uzun yıllar süren ekip çalışmaları sonrasında kalayın Bolkar Dağları'ndan ve Orta Asya'da bulunan maden yataklarından geldiği anlaşılmıştır.

317 in typical oxhide, 354 in rectangular and 121 in round/bun shapes (plano-convex) as well as approximately 1 ton of tin ingots were recovered. In order to obtain bronze, copper and tin must be melted and mixed in a ratio of 10:1, which indicates that 11 tons of bronze can be obtained from the copper and tin found in the Uluburun ship. Analysis revealed that all of the copper ingots originated from Cyprus. Furthermore, after many years of team work led by Prof. Cemal Pulak, it has been determined that the tin came from the Bolkar Mountains and the ore deposits in Central Asia.

The Uluburun Shipwreck yielded a total of 153 Canaanite jars, which are divided into three groups by size. One of these vessels was filled with olive pits and another with glass beads. However, almost half of the remaining amphoras contained a resin called Pistacia (*Pistacia terebinthus atlantica*), which was particularly used for perfume production



Fig. 14a. Uluburun Batığı öküz gönü biçimli bakır külçeler (Photo:©INA)

Fig. 14a. Oxhide shaped copper ingots from the Uluburun Shipwreck (Photo:©INA)



Fig. 14b. Uluburun Batığı farklı formdaki bakır, kalay ve cam külçeler (Photo:©INA)

Fig. 14b. Ingots of copper, tin and glass in various forms from the Uluburun Shipwreck (Photo:©INA)

Batıktan, boyut olarak üç gruba ayrılmış toplam 153 Kenan Amphora'sı çıkartılmıştır. Bu kaplardan biri zeytin çekirdekleri ile, bir diğeri ise cam boncuklarla doldurulmuştur. Ancak geri kalan amphoraların hemen hemen yarısı özellikle Mısır'da parfüm ve mumyalama işleminde kullanılan terebentin reçine olarak adlandırılan Menengiç (*Pistakia terebinthus atlantica*) reçinesi taşımaktaydı. Bu, bronz ve kalay kargodan sonra gemideki en büyük yükü oluşturmaktadır.

Uluburun Batığı, "ilk"lerin ve "en"lerin oldukça sık karşılaştığı arkeolojik bir kaynak olarak özellikle Tunç Devri araştırmaları için yadsınamayacak bir öneme sahiptir. Gemiden, iyi biçimde korunmuş, toplam ağırlığı yaklaşık 350 kg. olan en az 175 adet cam külçe ele geçmiştir ki bunlar, Tunç Devri'ne tarihlendirilen en büyük cam buluntu grubudur ve tüm olarak ele geçmiş en erken cam malzeme arasındadır.

and embalming treatments in Egypt. This resin represented the largest cargo on the vessel following bronze and tin.

The Uluburun Shipwreck is an archaeological source where "firsts" and "mosts" are quite common and has an undeniable importance, especially for Bronze Age studies. At least 175 well-preserved glass ingots with a total weight of approximately 350 kg were found on the ship, making it the largest group of glass finds dating back to the Bronze Age and one of the earliest glass materials recovered in its entirety.

Ayrıca, “*Diptykhon*” adı verilen ve şimşir ağacından imal edilmiş, üzerine yazı yazılabilecek balmumunu tutması için çentikler kazınmış, iki ahşap yaprağı fildişi menteşeler ile tutturulmuş dünyanın en eski kitabı da bu batıkta bulunmuştur (Fig. 15).

Furthermore, the world’s oldest book made of two ivory-hinged wooden leaves, called the “**Diptych**” was also found on this shipwreck. The leaves were made of boxwood, had notches recessed to hold wax for writing, and were held together by ivory hinges (Fig. 15).



Fig. 15. Uluburun Batığı ahşap kitapçık (Photo:©INA)

Fig. 15. The wooden book from the Uluburun Shipwreck (Photo:©INA)



Fig. 16. Uluburun Batığı Nefertiti skarabe (Photo:©INA)

Fig. 16. The scarab inscribed with the name of Nefertiti from the Uluburun Shipwreck (Photo:©INA)

Bütün bunların yanı sıra; Nefertiti'nin, kocası Firavun Ahenaton'la birlikte Mısır'da hüküm sürdüğünü kanıtlayan Nefertiti'nin bilinen ilk skarabe mührü (Fig. 16), Baltık'tan kehribar, Mısır, Kenan ve Miken işi silahlar, altın ve gümüş eserler, Orta Afrika'dan gelen ve abanoz olarak adlandırılan "Afrika Kara Ağacı" (*Dalbergia melanoxylon*) ince kütükler, Suriye ve Filistin kıyılarından fil dişi ile suaygırı dişleri, deve kuşu yumurtaları, Kıbrıs ve Miken seramikleri gibi binlerce eser gün ışığına çıkartılmıştır.

Bu batığın en önemli özelliklerinden biri de sedir ağacından inşa edilmiş olan ve sadece %3'ü ele geçmiş olan geminin gövdesidir. Zıvanalı geçme sisteminin en erken temsilcisi olan bu örnekte zıvanalar uzun, enli ve kalın olup, sanki kaplamaların içerisinde bir posta sistemi oluşturacak biçimde birbirlerine bitişik ve uç uca yerleştirilmişlerdir. Böylece kaplamalar içerisinde gizli bir iskelet oluşturacak kadar sağlam ve masif bir hal almaktadır.

Her ne kadar kazı, 1994 yılında yaklaşık 33 aylık bir süreç sonrasında bitse de günümüzde Uluburun Batığı'na ait eserlerin çalışmalarına hala devam edilmektedir. Bu da George F. Bass'ın "*Sualtında geçirdiğimiz bir aylık dalış süresine karşı, yaklaşık iki yılımızı eserleri araştırma ve korumaya ayırırız*" savını sonuna kadar desteklemektedir.

1973 yılında, INA tarafından yapılan ilk sualtı yüzey araştırmasında bulunan Bozburun Batığı'nın kazısı 1995–1998 yılları arasında gerçekleştirilmiştir ve yaklaşık 8.500 dalış yapılmıştır (Fig. 17). MS 874 yılında inşa edildiği ve MS 880 yılı civarında sulara gömüldüğü tahmin edilen batık, 30 ila 35 metre derinlikte bulunmaktaydı. Muhtemelen 15 metre uzunluğunda ve 5 metre genişliğindeki gemi, Kırım kökenli iki ana tip amphora taşımaktaydı. Kazılar sonucunda 960 adet amphora ve yaklaşık 2 ton ağırlığında kırık gövde parçası ele geçmiştir. Bunların yanı sıra üç cam goblet, masaüstü seramikleri ve gemi gövdesine ait ahşapların bir kısmı bulunmuştur.

INA tarafından 1996 yılında Çeşme–Alaçatı'nın güney doğusunda yapılan sualtı yüzey araştırmasında, Tektaş Burnu adı verilen alanda MÖ 440 ila 425 yıllarına tarihlendirilen bir batık keşfedilmiştir. Bu gemi, Anadolu kıyılarında ele geçen en iyi korunmuş Klasik Dönem batığı olması açısından oldukça önemlidir. 1999–2001 yılları arasında kazısı yapılan batıkta 213 adet Mende,

In addition to all of these, thousands of artifacts have been brought to light, such as Nefertiti's first-known scarab seal (Fig. 16) proving that Nefertiti ruled in Egypt alongside her husband Pharaoh Akhenaten, beads of amber from the Baltic, weapons made in Egypt, Canaan, and Mycenae, gold and silver objects, thin logs of "African blackwood" (*Dalbergia melanoxylon*) from Central Africa, ivory and hippopotamus teeth from the coasts of Syria and Palestine, ostrich eggs, and ceramics from Cyprus and Mycenae.

One of the most significant features of this shipwreck is its hull, which was constructed from cedar wood and of which only 3% has been recovered. In this example, as the earliest representation of the mortise-and-tenon joint system, the tenons are long, wide, and thick, and they are arranged end-to-end and side-by-side as if to form a system of futtocks within the planking. This made the planks so sturdy and massive that they formed a hidden skeleton within the planking.

Although the excavation was completed in 1994 after a period of about 33 months, work on the artifacts of the Uluburun Shipwreck has been still ongoing. This fact fully supports George F. Bass's statement that "For every one month we spend underwater, we spend about two years studying and preserving artifacts."

The Bozburun Shipwreck, which was discovered in the first underwater surface survey conducted by INA in 1973, was excavated between 1995 and 1998, during which approximately 8,500 dives were made (Fig. 17). The wreck of the ship is estimated to have been built around 874 AD and sunk in the waters around 880 AD, and it was resting at a depth of 30 to 35 meters. The vessel, probably measuring 15 meters in length and 5 meters in width, carried two main types of amphoras of Crimean origin. The excavations yielded 960 amphoras and approximately 2 tons of broken hull parts as well as three glass goblets, tableware, and part of the vessel's wooden elements.

In a underwater survey conducted by INA in 1996 in the area called Tektaş Burnu, lying to the southeast of Çeşme–Alaçatı, a sunken ship dated between 440–425 BC was discovered. This ship is significant as it is the best-preserved Classical Period shipwreck found on the Anatolian coasts. During the excavation of the shipwreck, which took place between 1999–



Fig. 17. Bozburun Batığı kazısı (Photo:©INA)

Fig. 17. Excavation of the Bozburun Shipwreck (Photo:©INA)

Pseudo-Samos ve Kios amphoraları bulunmuştur (Fig. 18). Bu taşıma kaplarının yanı sıra; masa üstü amphoraları, askos, kantharos, yağ kandilleri ve mermerden oyulmuş bir alabastron gibi pek çok eser gün ışığına çıkarılmıştır. Ayrıca kötülükleri uzak tutması için gemilerin pruva yani burun kısmına yerleştirilen ve mermerden yapılmış olan göz biçimdeki *ophthalmos*'ların direk gemi ile birebir ilişkilendirilen ilk örnekleri bu batıktan ele geçmiştir. Bu batığın kazısı sırasında artık şerit metre ile eserlerin sualtındaki ölçümleri ve plana yerleştirilmeleri bırakılmış, bunun yerine INA ekibi tarafından batıkta çekilen fotoğraflarla dijital ölçümlenmeleri oldukça hassas bir biçimde gerçekleştirilmiş ve tüm batık alanı ile eserlerin üç boyutlu planlarının dijital ortamda çıkartılması mümkün olmuştur. Tektaş Batığı Kazısı ile, INA'nın yaptığı sonraki tüm çalışmalarda bu sistemler geliştirilerek kullanılmıştır.

2001, a total of 213 Mende, Pseudo-Samos, and Chios amphoras were found (Fig. 18). In addition to these transport containers, many other artifacts such as table amphoras, askos, kantharos, oil lamps, and an alabastron carved from marble were brought to light. Moreover, the first examples of *ophthalmoi* in the form of eyes made of marble on the bow of ships to ward off evil, were found as directly associated with a ship in this shipwreck. During the excavation of this shipwreck, the underwater measurements and placement of artifacts on a plan were abandoned, and instead, INA team conducted precise digital measurements using photographs taken at the site to create three-dimensional plans of the entire wreck area and its artifacts. This system was subsequently developed and used in all of INA's later work.

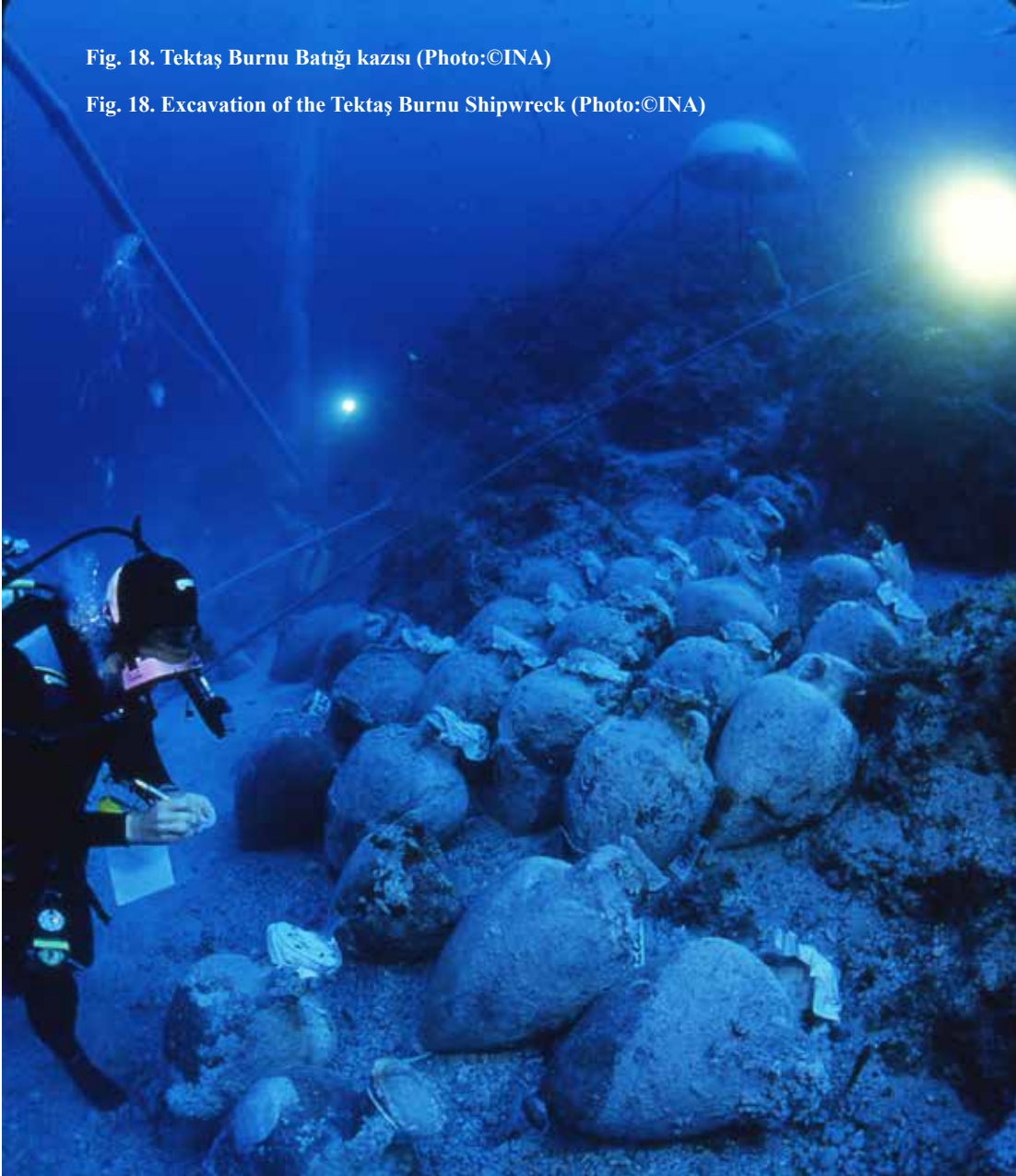


Fig. 18. Tektaş Burnu Batığı kazısı (Photo:©INA)

Fig. 18. Excavation of the Tektaş Burnu Shipwreck (Photo:©INA)

Bodrum yakınlarındaki Pabuç Burnu'nda, dalgıç Selim Dinçer'in bildirdiği batık raporuna dayanarak, 2001 yılında yapılan sualtı yüzey araştırması sonucunda MÖ VI. yüzyılın ortalarına tarihlendirilen bir batık ile karşılaşmıştır. 2002 ve 2003 yıllarında kazısı yapılan batıktan 29'u bütün halde bulunmuş yaklaşık 240 Halikarnassos, Rodos, Klazomenai ve Lesbos amphorası ele geçmiştir. Ayrıca batığın orta ve derin kısımlarında 115 ve 7,5 kilogram ağırlığında iki adet taş çipo bulunmuştur. Ancak batığın asıl önemi ne yazık ki az miktarda ele geçmiş olan ahşap gövde parçalarında saklıdır. Batığın burun kısmından gelen bu 7 parça bizlere, Arkaik Dönem'de gemi inşa ustalarının *kabuk ilk* sistemin yanı sıra başka bir yöntemle daha gemi yaptıklarını kanıtlamaktadır. Pabuç Burnu Batığı kazısında bulunan bu parçalar yukarıda açıklanan zıvanalı geçme sistemiyle inşa edilmiştir ancak kaplama tahtalarının birbirleri ile birleştikleri armuzlar sicimlerle bağlanarak birbirlerine sıkıca tutturulmuşlardır. Bu da bize, Arkaik Dönem'de muhtemelen sicimle bağlama sisteminden zıvanalı geçme sistemine doğru bir geçiş olduğunu göstermektedir (Fig. 19a – 19b).

Based on the report of the diver Selim Dinçer in Pabuç Burnu (Cape) near Bodrum, a sunken ship dating back to the mid-6th century BC was discovered as a result of an underwater surface survey conducted in 2001. The excavations in 2002 and 2003 yielded approximately 240 amphoras from Halicarnassus, Rhodes, Klazomenai, and Lesbos, among which 29 were still intact. Additionally, two stone anchors weighing 115 and 7.5 kilograms were found in the middle and deep parts of the sunken ship. However, the real importance of the shipwreck lies in the small amount of wooden hull fragments recovered. These 7 fragments from the bow of the ship prove that shipbuilders in the Archaic period used another shipbuilding technique in addition to the shell-first system. The fragments recovered during the excavation of the Pabuç Burnu shipwreck were built using the clinker-built method described above, but the seams of the planks were firmly attached to each other by being tied together with ropes. This suggests that there was probably a transition from the lacing system to the mortise-and-tenon system in the Archaic Period (Fig. 19a – 19b).



Fig.19a. Pabuç Burnu Batığı kaplama parçası (Photo:©INA)

Fig.19a. Fragment of a plank from the Pabuç Burnu Shipwreck (Photo:©INA)

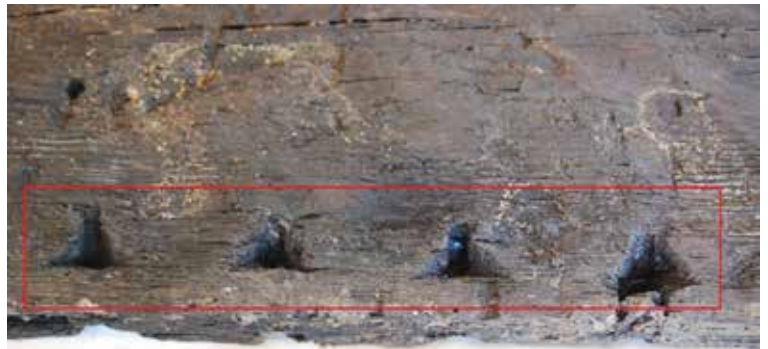


Fig.19b. Bağlama delikleri detay (Photo:©INA)

Fig.19b. A detailed view of the lacing holes (Photo:©INA)

INA'nın Bodrum Araştırma Merkezi'ndeki ahşap laboratuvarlarında Bozburun ve Pabuç Burnu Batığı kazılarında bulunan ahşapların PEG ile konservasyonları yapılmıştır.

1993 yılında, Sığacık'ın kuzeybatısında INA tarafından gerçekleştirilen sualtı yüzey araştırmasında Kızılburun Mevkii'nde altı batık keşfedilmiştir. Aynı koy içerisinde Hellenistik Dönem'den 1902 yılında batan İnyet Gemisi'ne kadar farklı tarihlerde sulara gömülen pek çok batık bulunmaktadır. Bu batıklar arasında İnyet'in yanı sıra, kiliselerde rahiplerin üzerine çıkıp vaaz verdikleri mermerden ambon parçaları ve değirmenlerde kullanılan mil taşı taşıyan iki Bizans batığı ile 2005 yılında kazı çalışmalarına başlanan ve günümüzde hala konservasyon çalışmaları devam eden Kızılburun Roma Sütun Batığı bulunmaktadır.

45 ila 48 metre derinlikte bulunan Sütun Batığı, üst üste yerleştirildiklerinde anıtsal bir Dor sütunu oluşturacak, her biri 1 metreden yüksek ve 1.5 metre çapında sekiz adet sütun tamburu taşımaktaydı. Tamburların üstüne ise iki adet dikdörtgen mermer levha ve tam işlenmemiş Dor sütun başlığı yerleştirilmiştir (Fig. 20). Batıktan gelen buluntular arasında; iki lytherion, en yakın paraleller Symrna'dan gelen ve MÖ II. yüzyılın 2. yarısına tarihlendirilen mezar stelleri, derinlik ölçmek amacıyla günümüzde hala kullanılan ve iskandil olarak adlandırılan konik kurşun ağırlık, kurşundan imal edilmiş olan ve ağırlığı 100 kilogramın üzerinde olan büyük bir çipo, MÖ geç II. yüzyıl ile MÖ I. yüzyıla tarihlendirilen tabaklar, lagnoslar, kylixler, kalıpta üretilmiş kaseler ve tuzluklar gibi ince cidarlı kaplar ile, kandiller ve bazıları orlo bifido tipinde kaba malların parçaları, kulplu güveçler bulunmaktadır. Batıkta bulunan taşıma amphoraları Knidos, Kos, Rodos gibi Doğu Akdeniz kentlerinden gelmektedir. Ancak bunlar arasında en büyük amphora grubunu, 11 örnekle, MÖ II. ve I. yüzyıllarda üretilmiş olan, Adriyatik kökenli Lamboglia 2 amphoraları oluşturmaktadır. Kızılburun Batığı'ndan ele geçen bir diğer küçük buluntu da geminin, kaptanın ve mürettebatın kutsanıp korunması amacıyla kullanılmış olabilecek pişmiş toprak Hermes figürinidir.

The wooden artifacts recovered from the Bozburun and Pabuç Burnu shipwrecks underwent conservation with PEG in the wood conservation laboratories of the INA Bodrum Research Center.

An underwater survey at Kızılburun Mevkii by INA to the northwest of Sığacık in 1993 yielded six shipwrecks. In the same bay, there are many shipwrecks that sunk at different times, including those from the Hellenistic Period to the İnyet Ship which sank in 1902. In addition to the İnyet Ship, there are two Byzantine shipwrecks carrying marble fragments of ambons on which priests used to give sermons in churches and millstones as well as the Kızılburun Column Wreck, which was excavated in 2005 and whose conservation work is still going on.

The Kızılburun Column Wreck, located at a depth of 45 to 48 meters, contained eight column drums, each over one meter high and 1.5 meters in diameter, which would form a monumental Doric column when stacked on top of each other. On top of the drums are two rectangular marble slabs and an unfinished Doric column capital (Fig. 20). Among the artifacts from the shipwrecks were two lytheria, grave stelae with the closest parallels from Smyrna dating to the second half of the 2nd century BC, a cone-shaped lead weight still used today to measure depth, a large unworked stone anchor weighing over 100 kilograms, plates dating to the late 2nd century BC and first century BC, lagnos, kylixes, and thin-walled ware such as mold-made bowls and salt cellars, candlesticks, and fragments of some coarsewares, some of which in *orlo bifido* type and stewpots. The transport amphoras found in the shipwreck originate from the Eastern Mediterranean cities such as Knidos, Kos, and Rhodes. However, the largest group of amphoras, 11 in number, were produced in the Adriatic in the 2nd and 1st centuries BC and are known as Lamboglia 2 type amphoras. Another small find recovered from the Kızılburun Shipwreck is a terracotta Hermes figurine that may have been used for the protection and blessing of the ship, captain, and crew.



Fig. 20. Kızılburun Batığı sütun tamburları (Photo:©INA)

Fig. 20. Column Drums at the Kızılburun Shipwreck site (Photo:©INA)

Kızılburun Batığın'daki 4 değişik mermer buluntudan alınan örneklerde yapılan izotop analizlerinin sonuçlarına göre geminin kargosu antik dünyanın en ünlü ve en büyük beyaz mermer ihracatçılarından olan Prokonnessos mermer ocaklarını işaret etmektedir. Prokonnessos mermeri, Troya ve Pergamon yakınlarındaki çeşitli yapılarda kullanılmıştır, ancak MS II. ve III. yüzyıllardan önce uzak mesafelere sistematik bir ihracatın olup olmadığı kesin olarak bilinmemektedir. Bu nedenle Kızılburun gemisinin bu kadar erken bir dönemde, bu kadar uzak bir mesafede bulunması sebebi ile Prokonnessos'un ticari nakliye sistemi için oldukça önemlidir.

İstanbul-Yenikapı'da 2006 yılında çalışmalarına başlanan Marmaray-Metro Projeleri kapsamında gerçekleştirilen kazılarda, Bizans Dönemi'ne ait 37 batık ile karşılaşmıştır. Cemal Pulak, ilk batık buluntuları çıkmaya başladığı zaman İstanbul Arkeoloji Müzeleri tarafından kazıya davet edilmiş ve ekibi ile batık kaldırma çalışmalarına başlamıştır. Bugüne kadar, MS V. yüzyıl ila MS XI. yüzyıllar

According to the isotopic analysis of the samples taken from four different marble finds from the Kızılburun Shipwreck, the cargo of the ship points to the marble quarries in Proconnessos, one of the most famous and largest white marble exporters in the Ancient world. The Proconnesian marble was used in various buildings near Troy and Pergamon, but it is uncertain whether there was a systematic export to long distances before the 2nd and 3rd centuries AD. Therefore, the presence of the Kızılburun ship at such an early period and at such a distant location is very important for commercial transportation system of Proconnessos.

The salvage excavations that were carried out as part of the Marmaray-Metro Projects initiated in Istanbul-Yenikapı in 2006 yielded 37 shipwrecks from the Byzantine Period. Cemal Pulak was invited by the Istanbul Archaeological Museums to participate in the excavation when the first shipwreck findings began to emerge, and he started lifting the shipwrecks with his team. So far, a total of eight

arasına tarihlendirilen, ikisi muhtemelen gözetleme ve kontrol amacıyla kullanılan, kürekli *Galea* tipinde savaş gemisi ile altısı küçük boy ticaret gemisi olan toplam sekiz batık INA tarafından, diğer batıklar İstanbul Üniversitesi ve İstanbul Arkeoloji Müzeleri tarafından kazılmıştır. Konstantinopolis'in o dönem için en önemli ticari limanı olan Theodosius Limanı'nda batan gemiler, buraya akan Lykos (Bayrampaşa) Deresi'nin taşıdığı alüvyonlarla çok hızlı bir biçimde örtüldükleri için günümüze kadar oldukça iyi biçimde korunmuşlardır. Yenikapı'da bulunmuş olan gemilerin en önemli özelliği, *kabuk ilk* gemi inşa yönteminden *iskelet ilk* inşa yöntemine geçişi çok iyi biçimde bizlere göstermeleridir (Fig. 21).

INA, son olarak 2019 ve 2022 yıllarında iki sezon Akdeniz Üniversitesi ile Kumluca Tunç Devri Batığı kazısı projesinde yer alıp önümüzdeki süreç için kazıdaki ortak çalışmasını sonlandırmıştır.

INA, geçmişte olduğu gibi gelecekte de gerek kazıları, gerek sualtı yüzey araştırmaları, gerekse de konservasyon çalışmalarını şimdiye kadar yaptığı gibi en detaylı biçimde sürdürerek elde ettiği verileri hem bilimsel, hem de popüler yayınlarla paylaşmaya devam edecektir.

2023'te 50. yılını kutlayan INA'nın 32 yılında yer almış olmak ve sualtı arkeolojisinin öncüleri ile çalışmak şahsım için büyük onur ve gurur kaynağıdır. Nice 50 yıllara INA!

shipwrecks, including two oar-propelled warships of the *Galea* type, probably used for patrol and control, and six small merchantmen, dating from the 5th to the 11th centuries AD, have been excavated by the Institute of Nautical Archaeology (INA), while other shipwrecks have been excavated by Istanbul University and the Istanbul Archaeological Museums. The vessels that sank in the Theodosian Harbor, which was the most important commercial port of Constantinople at that time, were well-preserved until today because they were covered quickly by the alluvium carried by the Lykos (Bayrampaşa) Stream draining into the harbor. The most important characteristic of the ships found in Yenikapı is that they provide good evidence for the transition from the *shell-first* shipbuilding method to the *skeleton-first* shipbuilding method (Fig. 21).

Lastly, INA participated in the Kumluca Bronze Age Shipwreck excavation project with Akdeniz University for two seasons in 2019 and 2022 and has ended its joint work in the excavation for the upcoming period.

INA will continue to conduct excavations, underwater surveys, and conservation works in the most detailed way possible in the future, as it has done in the past, and will continue to share the data it has obtained through both scientific and popular publications.

It is a source of great honor and pride for me to be a part of the INA team for 32 years, which celebrates its 50th anniversary in 2023, and to work with the pioneers of underwater archaeology. To many more 50 years INA!

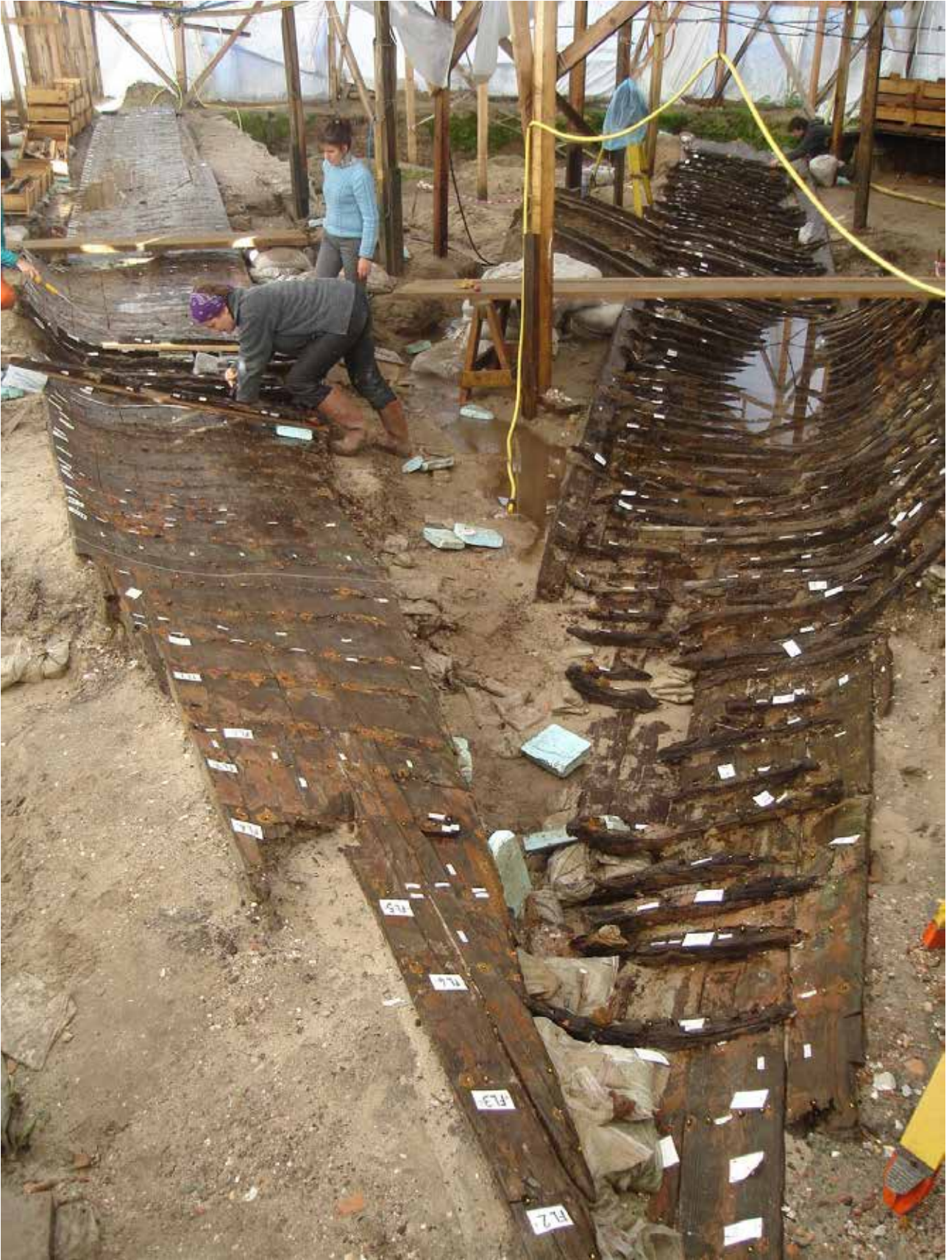


Fig. 21. Yenikapı Batıkları'ndan YK 4 kazı sırasında (Photo:©INA)

Fig. 21. During the excavation of the YK 4 shipwreck, one of the Yenikapı shipwrecks (Photo:©INA)

KAYNAKÇA-BIBLIOGRAPHY

- Aylward, W., Carlson D. N., “Excavation and Analysis of the Kızılburun Column Wreck: Construction Processes of Doric Peristyle Columns in the Late Hellenistic and Early Roman Periods,” *The Archaeology of Anatolia: Recent Discoveries (2015-2016)* Volume II, ed S. R. Steadman ve G. McMahon, Cambridge Scholars Press, 2017, 230-256.
- Bass, G.F., “The Cape Gelidonya Wreck: Preliminary Report”, *American Journal of Archaeology* 65; 1961, 267-276.
- Bass, G.F., *Archaeology Under Water*, 1966 (London: Thames&Hudson, New York: Praeger)
- Bass, G.F., “Evidence of Trade from Bronze Age Shipwrecks. Bronze Age Trade in the Mediterranean”, Ed. N.H. Gale (*Studies in Mediterranean Archaeology* 90, Jonsered), 1991, 69-82
- Bass, G.F., *Shipwrecks in the Bodrum Museum of Underwater Archaeology*, 1996 (Bodrum Museum of Underwater Archaeology Publications 3, Ankara).
- Bass, G.F., *Beneath the Seven Seas: Adventures with the Institute of Nautical Archaeology*. 2005, London and New York: Thames and Hudson
- Bass, G.F., *Cape Gelidonya Shipwreck. The Oxford Handbook of The Bronze Age Aegean (ca. 3000-2000 BC)*, Eric H. Cline, ed. (Oxford: Oxford University Press), 2011, 797-803.
- Bass, G.F., *Archaeologist Beneath the Sea: My First Fifty Years*, 2012 (Istanbul: Boyut).
- Carlson, D. N., “The Classical Greek Shipwreck at Tektaş Burnu, Turkey,” *American Journal of Archaeology* 107.4, 2003, 581-600.
- Carlson, D. N., “A Wreck from the Golden Age of Greece: Tektaş Burnu, Turkey,” in *Beneath the Seven Seas: Adventures with the Institute of Nautical Archaeology*, edited by G.F. Bass, Thames and Hudson 2005, 64-71.
- Carlson, D. N., “A Marble Cargo of Monumental Proportions: The Late Hellenistic Shipwreck at Kızılburun, Turkey,” in *Marbres et autres roches de la Méditerranée antique; études interdisciplinaires*, edited by P. Jockey (Maisonneuve & Larose-MMSH, collection “Atelier méditerranéen” 2009), 475-494.
- Carlson, D. N., and W. Aylward, “The Kızılburun Shipwreck and the Temple of Apollo at Claros”, *American Journal of Archaeology* 114.1, 2010, 145-159.
- Carlson, D. N., J. Leidwanger, and S. Kampbell, eds. *Maritime Studies in the Wake of the Byzantine Shipwreck at Yassıada, Turkey*, Texas A&M University Press, 2015.
- Carlson, D. N., “The Underwater Recovery of Monumental Marble Column Drums from an Ancient Shipwreck at Kızılburun, Turkey,” *Journal of Maritime Archaeology* 11.2, 2016, 219-230.

- Casson, L. *Ships and seafaring in the ancient times*. Austin: University of Texas Press. 1994
- Greene, E., “An Archaic Ship Finally Reaches Porté, Beneath the Seven Seas: Adventures with the Institute of Nautical Archaeology, ed. G. F. Bass, London: Thames and Hudson, 2005, 59–63.
- Hocker, F., “Sampling a Byzantine Vintage: Bozburun, Turkey,” *Beneath the Seven Seas*, ed. George F. Bass, New York and London, 2005, 100-105.
- Polzer, M., “Laced Hull Remains from the Sixth-Century B.C. Shipwreck at Pabuç Burnu, Turkey”, TROPIS 2005—9th International Symposium on Ship Construction in Antiquity, August 25–30, Agia Napa, Cyprus, 2005.
- Pulak, C., “The 1993 Underwater Survey”, *X. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 1994, 1-11.
- Pulak, C., “Paired Mortise-and-Tenon Joints of Bronze Age seagoing Hulls”, *Boats, Ships, and Shipyards. IXth International Symposium on Boat and Ship Archaeology: Boats, Ships and Shipyards*, C. Beltrame (ed.). Oxford, 2003, 28-34.
- Pulak, C., “A Rare Ottoman Wreck, Yassıada, Turkey” *Beneath the Seven Seas: Adventures with the Institute of Nautical Archaeology*, G.F. Bass (ed.). Thames and Hudson, 2005, 138-141.
- Pulak, C., Yalçın Ü., Slotta R., *Uluburun Gemisi: 3000 Yıl Önce Dünya Ticareti. (The Uluburun Ship: Interregional Trade 3000 Years Ago; Deutschen Bergbau-Museum Bochum Nr. 139, 2006, Istanbul*
- Pulak, C. The Uluburun Shipwreck and Late Bronze Age Trade. In *Beyond Babylon: Art, Trade, and Diplomacy in the Second Millennium B.C.* J. Aruz, K. Benzal, and J.M. Evans (eds.). The Metropolitan Museum of Art Exhibition Catalog, 2008, 288-305, artifact catalog: 306-310, 313-321, 324-333, 336-342, 345-348, 350-358, 366-378, 382-385.
- Pulak, C., R. Ingram, and M. Jones., “Eight Shipwrecks from the Theodosian Harbor Excavations at Yenikapı in Istanbul, Turkey: An Introduction”, *International Journal of Nautical Archaeology*. 44.1, 2015, 39-73.
- Pulak, C. and Matheny R., “The Canaanite Pottery Assemblage from the Late Bronze Age Uluburun Shipwreck.” *TINA Maritime Archaeology Periodical* 15, 2021, 14-61.
- Pulak, C. (Powell, W., M.D. Frachetti, , H.A. Bankoff, G. Barjamovic, M. Johnson, R. Mathur, V.C. Pigott, M. H. Price, K.A. Yener ile birlikte). “Chemical Analyses of Uluburun Tin Ingots Show Confluence of Anatolian and Central Asian Metal Sources in Late Bronze Age Mediterranean.” *Science Advances*, 2022.

- Van Doorninck, F., “The Fourth Century Wreck at Yassi Ada: an Interim Report on the Hull”, *International Journal of Nautical Archaeology* 5: 1976, 115-131.
- Van Doorninck, F., *Yassi Ada I: A Seventh Century Byzantine Shipwreck*, Texas A&M University Press, with G.F. Bass. 1982.
- Van Doorninck, F., *Serçe Limanı: An Eleventh-Century Shipwreck, volume 1: The Ship and Its Anchorage, Crew and Passengers* editor with G.F. Bass, J.R. Steffy, and S. Matthews, Texas A&M University Press, 2004
- Van Doorninck, F., “Chapter I, The Voyage”, *Serçe Limanı: An Eleventh-Century Shipwreck, volume 2: The Glass*, Texas A&M University Press, 2009

INA: İKİNCİ 50 YILA GİRERKEN
INA: THE NEXT 50 YEARS





* John De Lapa



** Deborah Carlson

İLK YILLAR

George ve Ann Bass, Denizcilik Arkeolojisi Enstitüsü'nü (INA) 1972 yılının Ekim ayında ABD'nin Pennsylvania eyaletinde kurdu. 1973 yılının Mart ayında Amerika Birleşik Devletleri hükümeti INA'yı vergiden muaf, kar amacı gütmeyen bir kuruluş olarak tanıdı. Dr. Bass bu yepyeni enstitüsünün uzun vadede ayakta kalabilmesinin iki şeye, akademik bir çatı altında varlığını sürdürmeye ve batık gemi arkeolojisi gibi yüksek maliyetli araştırmaları finanse edebilecek aktif yöneticilerden oluşacak bir gruba (aileye) sahip olmaya bağlı olduğunu kavramıştı.

Dr. Bass 1976 yılında INA'nın Texas A&M Üniversitesi çatısı altında çalışmasını sağlamış, böylece Nautical Archaeology Program (NAP)/Denizcilik Arkeolojisi Programı adlı lisansüstü program ABD'de gemi arkeolojisi ve denizcilik tarihi alanında yüksek lisans imkanı sunan ilk akademik program olmuştur. INA'nın üniversiteye bağlanması, saha projelerinin NAP fakültesi tarafından yönetilmesini ve bünyesinde çalışanların aralarında arkeoloji dalındaki en parlak ve en enerji dolu zekaya sahip insanların bulunduğu NAP'ın yüksek lisans öğrencilerinden oluşmasını sağladı. NAP öğrencilerinden bazıları mezun olduktan sonra INA Araştırma Görevlileri olarak kendi arkeoloji projelerini INA'nın sponsorluğunda yürütebilmektedir.

EARLY HISTORY

In October 1972, George and Ann Bass founded the Institute of Nautical Archaeology (INA) in the State of Pennsylvania. In March 1973, INA was recognized by the United States government as a tax-exempt, non-profit organization. Dr. Bass knew that the long-term survival of his brand-new institute depended on two things: an academic home and a family of loyal, active directors who would help meet the high cost of conducting shipwreck archaeology.

In 1976, Dr. Bass affiliated INA with Texas A&M University, and the graduate Nautical Archaeology Program (NAP) was established as the first academic program in the United States to offer a graduate degree in the archaeology of ships and history of seafaring. This affiliation has meant that INA fieldwork projects are directed by NAP faculty and staffed with NAP graduate students, who are some of the brightest and most energetic minds in archaeology. After graduation, some NAP students become INA Research Associates and direct their own INA-sponsored archaeological projects.

The Board of Directors began to take shape when Jack Kelley, a businessman from Tulsa, Oklahoma, made a three-year financial commitment to support INA. Like so many INA Directors since then, Jack Kelley was

* John De Lapa, INA Yönetim Kurulu Başkanı, INA Chairman of the Board

** Deborah Carlson, INA Başkanı, INA President

Oklahoma eyaletinin Tulsa kentinden bir iş insanının, Jack Kelley'nin INA'yı üç yıl süreyle finansal olarak destekleme sözü vermesiyle birlikte Yönetim Kurulu da şekillenmeye başlamıştı. Jack Kelley INA'da toplantılardan tanıtıma, yüzey araştırmalarından kazılara, her açıdan aktif bir katılımcı olmuştur, o zamandan beri birçok INA Direktörü de aynı yolu izlemiştir. INA Yönetiminin en kalıcı ve ödüllendirici özelliklerinden biri birkaç nesildir katılımını sürdüren bu ailelerdir.

1990'lı yılların başlarına gelindiğinde INA arkeologları Türkiye sularında altı batık kazısı yapmış, Geç Tunç Çağı batığı Uluburun'un (1984-1994) kazısını tamamlamaktaydı. INA tarafından kazılan batıklarda ele geçirilen çok sayıda buluntu Bodrum Sualtı Arkeolojisi Müzesi'nde korunarak sergilenirken, INA Direktörleri ve bağışçıları INA'ya ait Bodrum Araştırma Merkezi'nin (BAM) inşaatını finanse etmişlerdir. Bu cömert kişilerin isimleri, kurulmasına yardımcı oldukları ofisler, koruma laboratuvarları, bir yatakhane ve bir araştırma kütüphanesinden oluşan çeşitli binalarda gururla sergilenmektedir.

an active participant in every aspect of INA, from meetings and publicity to surveys and excavations. One of the most enduring and rewarding features of the INA Board are those families who have maintained participation over multiple generations.

By the early 1990s, INA archaeologists had excavated six shipwrecks in Turkish waters, and were completing the excavation of the Late Bronze Age wreck at Uluburun (1984-1994). As more artifacts from INA-excavated shipwrecks were being conserved and displayed in the Bodrum Museum of Underwater Archaeology, INA Directors and donors financed the construction of INA's very own Bodrum Research Center (BRC). The names of those generous individuals are proudly displayed on the various buildings that they helped to establish, which include offices, conservation laboratories, a dormitory, and a research library.

Waldemar (Wlady) Illing, George Bass ve Claude Duthuit. Gelidonya Burnu batığının ellinci yılı anısına yapılan dalış öncesi, 2010. "© INA / Fotoğraf: Susannah H. Snowden."

Waldemar (Wlady) Illing, George Bass and Claude Duthuit. Before their dive for the Celebration of the 50th Anniversary of the Cape Gelidonya shipwreck, 2010. "© INA / Photo by Susannah H. Snowden."





GÜNÜMÜZ

Onüç yıl önce INA'yı yönetmek üzere seçildiğimizde, bir numaralı önceliğimiz saha çalışmalarının bütün yönleri için gerekli olan finansman girdilerimizi artırmaktı. Günümüzdeki INA Yönetim Kurulu bu stratejik ölçütü gönülden karşılamaktadır ve INA finansal açıdan yeterli olduğu sürece bu durum önümüzdeki 50 yıl boyunca ve sonrasında da süregidecektir. Denizcilik arkeolojisi alanı geçtiğimiz 50 yıl içinde önemli ölçüde büyüme göstermiştir; halen Amerika'daki üç programın yanı sıra denizaşırı ülkelerde de en az yarım düzine daha yüksek lisans programı vardır. Yüzeysel araştırmaları, kazılar ve yayınları desteklemek amacıyla yıllık bağışlara daha çok finansman ayırma konusundaki kararlılığımız, dünyada daha fazla yerde tarihi açıdan önemli batıkları kazma fırsatları artarken, INA'nın uluslararası etkisinin de arttığını göstermektedir.

PRESENT DAY

When we were elected to lead INA 13 years ago, our number one priority was to increase funding for all aspects of fieldwork. The current INA Board enthusiastically endorses this strategic measure, and as long as INA is financially able this will continue for the next 50 years and beyond. The field of nautical archaeology has grown substantially over the past 50 years; there are now three graduate programs in the United States as well as a half-dozen more overseas. Our commitment to allocate more funding toward annual grants in support of surveys, excavations, and publications, means that INA's international impact grows as do opportunities to excavate historically significant wrecks in more places around the world.

BAĞIŞLAR

INA'nın operasyonlarımız açısından yaşamsal önem taşıyan gerekli finansmana sahip olmasını sağlayacak bağış fonları oluşturduk. Bir bağış fonuyla yapılan bağışın tamamı yatırıma yönlendirilmekte ve elde edilen gelirin sadece bir kısmı harcanmaktadır; bu şekilde, bağış fonu aslında sürekli bir ödül işlevi görmektedir. Şüphesiz önümüzdeki 50 yıl içinde tahmin edemeyeceğimiz ekonomik değişiklikler söz konusu olacaktır, ancak bu özel bağış fonları, mevcut ve gelecekteki öncelikler açısından güvenli ve güvenilir bir şablon oluşturmaktadır.

2016 yılında, INA'nın yeni Arkeolojik Araştırma Gemisi *Virazon II*'nin suya indirilmesinden hemen sonra çalıştırılması ve bakımının finansmanı için bir bağış fonu oluşturduk. *Virazon II*'nin hazır durumda tutulması, INA personelinin, araştırma görevlilerinin ve bağlı akademisyenlerin sualtı arkeolojisi için özel olarak tasarlanmış, amaca yönelik inşa edilmiş bir gemiye, araştırma veya kazı için gerekli olanın ötesinde ek fonlar toplamak zorunda kalmadan erişebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu durum, önceki araştırma gemimiz *Virazon*'da sahip olmadığımız büyük bir avantaj ve lüktür.

INA Yöneticileri ve bağışçıları ayrıca INA'nın çalışmalarını desteklemek için çeşitli bağış fonları oluşturmuştur. Bu bağış fonlarından elde edilen gelirin bir kısmı, Claude Duthuit Arkeoloji Bursu, INA Keşif Fonu bağışları ve Fred ve BJ van Doorninck Bizans Araştırma Bursu gibi yıllık ödüllerin finansmanında kullanılmaktadır. Bu rekabetçi bağışlar INA Komitesi tarafından verilmekte ve deneyimli arkeologlar tarafından yürütülen önemli projelerin finansmanında kullanılmaktadır. George ve Ann Bass Denizcilik Arkeolojisi Yayınları Bağış Fonu ise, arkeologların bu projelerin sonuçlarını yayınlamak için mali desteğe sahip olmalarını sağlamak amacıyla 2019 yılında kurulmuştur.

Bazı INA bağış fonları tek bir bağışçı tarafından finanse edilirken, diğerleri tüm katkıların eşleştirileceği taahhüdüyle birden fazla bağışçıya sunulan rekabet ortamının bir sonucunda elde edilmektedir. Başkan De Lapa, 2018 yılında *Virazon II* Bağış Fonu'nun oluşturulmasına yol açan hediye eşleştirme rekabeti duyurusunu yayınlamıştır. Aynı strateji, 1990'larda Dr. Bass'ın çok sayıda INA Direktörüne Texas A&M Üniversitesi tarafından eşleştirilen fonlara bağış

ENDOWMENTS

To ensure that INA has the necessary funding for vital aspects of our operations we created and funded endowments. With an endowment, the total amount of a donation is invested and only a portion of the income earned is spent; in this way, an endowment is essentially a perpetual gift. Although there will certainly be economic changes over the next 50 years that we cannot predict, these dedicated endowments are a secure and reliable template for current and future priorities.

In 2016, soon after launching INA's new Archaeological Research Vessel, *Virazon II*, we created an endowment for her operation and maintenance. Keeping *Virazon II* in ready condition allows INA staff, Research Associates, and Affiliated Scholars to have access to a specially-designed, purpose-built ship for underwater archaeology without having to raise additional funds beyond those required for a survey or excavation. This is a great benefit and luxury we did not have with our previous research ship, *Virazon*.

INA Directors and donors have also created several endowments to support INA's work. A portion of the income earned from these endowments funds annual awards that include the Claude Duthuit Archaeology Grant, the INA Discovery Fund grants, and the Fred and BJ van Doorninck Byzantine Research Grant. These competitive grants are awarded by an INA Committee and fund important projects run by experienced archaeologists. The George and Ann Bass Endowment for Nautical Archaeology Publications was established in 2019 to ensure that archaeologists have financial support to publish the results of those projects.

Some INA endowments have been funded by a single donor, while others are the result of a challenge issued to multiple donors with the pledge that all contributions will be matched. Chairman De Lapa issued the gift-matching challenge that led to the creation of the *Virazon II* Endowment in 2018. The same strategy was employed with great success in the 1990s, when Dr. Bass inspired numerous INA Directors to donate funds that were matched by Texas A&M University. The result was eight endowed fellowships and professorships that support NAP faculty, and two scholarships that support NAP graduate students. INA donors have also independently established three scholarships in support of NAP graduate students:

yapmaları için örnek olduğunda da büyük bir başarıyla uygulanmıştı. Bunun sonucunda NAP öğretim üyelerini destekleyen sekiz burs ve profesörlük ile NAP lisansüstü öğrencilerini destekleyen iki burs verilmiştir. INA bağışçıları ayrıca NAP lisansüstü öğrencilerini desteklemek amacıyla üç ayrı bağımsız burs oluşturmuştur: bunlar eski öğretim üyeleri (J. Richard Steffy), eski öğrenciler (Erkut Arcak) ve INA'nın eski dostları (Mary Tooze) adına verilmektedir.

Önümüzdeki 50 yıl boyunca, saha çalışmalarını ve INA'nın çalışmalarının diğer yönlerini teşvik etmek için daha fazla özel bağış fonu oluşturacak ek kaynaklar bekliyoruz. Aralarında INA'nın kurucusu George Bass'ın (1932-2021) da bulunduğu ilk nesil sualtı arkeologlarını giderek kaybettiğimiz acı bir gerçek. Bu kayıplar, INA Araştırma Görevlisi Don Rosencrantz'da (1938-2022) olduğu gibi, mirasını INA'ya bıraktığında acı-tatlı bir durum oluşturuyor. Don, 1960'larda Türkiye'de Yassıada'da kullanılan sualtı stereo fotogrametri sistemini tasarlamış ve 1964-1967 yılları arasında Türkiye'deki batık araştırmalarında kullanılan dalgıç *Asherah*'ın tasarlanmasına ve pilot olarak kullanılmasına yardımcı olmuştur. Don'un

these are named for former faculty (J. Richard Steffy), former students (Erkut Arcak), and former friends of INA (Mary Tooze).

Over the next 50 years we anticipate additional funding to create more of these dedicated endowments to promote fieldwork and other aspects of INA's work. It is a bitter reality that we are steadily losing the first generation of nautical archaeologists, most notable among them INA Founder George Bass (1932-2021). And it is bittersweet when these losses bring about a bequest to INA, as happened with INA Research Associate Don Rosencrantz (1938-2022). In the 1960s, Don devised the underwater stereo photogrammetry system used at Yassıada, Turkey, and helped design and pilot the submersible *Asherah* used on Turkish shipwreck surveys between 1964 and 1967. Because of Don's generosity, INA is able to provide recurring financial support for the development of survey and mapping techniques, made possible by the newly established Donald M. Rosencrantz Endowment.

© TINA / Fotoğraf: Mehmet Bezdan © TINA / Photo by Mehmet Bezdan



cömertliği sayesinde INA, yeni oluşturulan Donald M. Rosencrantz Bağış Fonu ile araştırma ve haritalama tekniklerinin geliştirilmesi için sürekli mali destek sağlayabilmektedir.

ARAŞTIRMA VE SAHA ÇALIŞMASI

Arkeolojide yürütülebilecek etkisi en yüksek çalışma, kazıdır. Birçok sualtı arkeoloğunun genellikle bir ya da iki sezon süren kısmi kazılar gerçekleştirip ardından eksik verilere dayanarak alanı yorumlamaya çalıştığı bir sır değildir. INA arkeologları tarafından yönetilen projeler, mümkün olduğunda, arkeolojik buluntu topluluğun tamamının çıkarıldığı, korunduğu, analiz edildiği ve yorumlandığı eksiksiz kazılardır. Gemi batıklarının yayınlanmasının yıllarla değil on yıllarla ölçülmesinin bir nedeni de budur.

Önümüzdeki 50 yıl içinde, INA daha fazla yerde daha fazla yüzey araştırması ve kazı yapılmasını destekleyebilmeye devam edecektir. Projelere sponsor olacak kaynaklara sahip olmak, en iyi arkeologları cezbetmekte, bu sayede INA'yla Bağlantılı Akademisyenler ağıımızı genişletmektedir. Teknoloji de daha fazla batığın saptanmasına, aynı zamanda kazı tekniklerinin geliştirilmesine yardımcı olacaktır. INA'nın son Yönetim Kurulu üyelerinin birçoğu yüksek düzeyde teknolojik bilgiye sahiptir, bu üyelerin becerileri yakın gelecekte faaliyetlerimizin her yönden gelişmesini sağlayacaktır.

TÜRKİYE'DE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Eski bir batığın ilk bilimsel kazısı 60 yılı aşkın bir süre önce Kemal Aras ve Peter Throckmorton sayesinde, George Bass tarafından Türkiye'de yapılmıştı. Dört yanı denizlerle çevrili bir sahil şeridinde sahip bu ülkede INA, her zaman yeni batıkların kazılmasına büyük ilgi duyacaktır. INA'nın Bodrum Araştırma Merkezi'ndeki (BAM) personel sayısı Texas A&M Üniversitesi'ndeki merkezinde bulunan personel sayısının dört katıdır. Bodrum'da, bazıları onlarca yıldır INA için çalışan 20 Türk çalışanımızla, Türkiye'deki saha çalışmalarını elimizden geldiğince sürdürmeye kararlıyız.

RESEARCH AND FIELDWORK

The most high-impact activity that one can conduct in archaeology is excavation. It is no secret that many maritime archaeologists carry out partial excavations typically lasting one or two seasons, and then attempt to interpret the site on the basis of incomplete data. The projects directed by INA archaeologists are, whenever possible, complete excavations in which the entirety of the archaeological assemblage is recovered, conserved, analyzed, and interpreted. This is one reason why the publication of shipwrecks is measured in decades and not years.

In the next 50 years, INA's ability to support more surveys and excavations in more places will continue. Having the resources to sponsor projects attracts top archaeologists, thereby increasing our network of INA Affiliated Scholars. Technology will help find more wrecks and improve excavation techniques as well. Many of INA's newest Board members possess a high level of technological knowledge, and their skills will enhance every aspect of our operations in the near future.

WORK IN TURKEY

Thanks to Kemal Aras and Peter Throckmorton, George Bass conducted the first scientific excavation of an ancient shipwreck over 60 years ago in Turkey. With a coastline shared between four distinct bodies of water, INA will always have a genuine interest in excavating additional shipwrecks in this historic country. The staff at INA's Bodrum Research Center (BRC) is four times the size of our headquarters at Texas A&M University. With 20 Turkish employees in Bodrum, some of whom have worked for INA for decades, we are committed to continuing fieldwork in Turkey as long as we are able.

INA BAM, Türkiye’de sualtı eserlerinin korunması konusunda önde gelen laboratuvarıdır. Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi ile birlikte denizlerden çıkarılan eserlerin konservasyonu ve restorasyonu konusunda 60 yıllık bir deneyime sahibiz. BAM personeli rutin olarak tarihi eserleri koruma staj olanakları sunarak her yıl çoğu Türkiye dışından olmak üzere düzinelerce öğrenci ve profesyonel stajyeri düzenli olarak kabul etmekte ve eğitmektedir. INA, Ankara’daki Kültür ve Turizm Bakanlığı ile iyi ilişkilerinden, Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi personelinden ve TINA ile 23 yıllık ortaklığımızdan büyük fayda sağlamış olma şansına sahiptir.

Günümüz INA Ailesi, kuruluşun sağlığına ve başarısına farklı ama anlamlı şekillerde katkıda bulunan yetenekli, sadık ve aktif bireylerden oluşan bir gruptur. Bugün INA’da sahip olduğumuz müthiş insanlara bakılırsa, INA’nın önümüzdeki 50 yıl boyunca cömert ve özverili üyeleri, yöneticileri ve görevliler için çekiciliğini koruyacağı konusunda iyimser olmak için her türlü nedenimiz var. İlginç ve heyecan verici arkeolojik keşiflerle geçecek bir 50 yılı daha sabırsızlıkla bekliyoruz!

INA’s BRC is the premier laboratory for the conservation of underwater artifacts in Turkey. Together with the Bodrum Museum of Underwater Archaeology we have 60 years of experience in conserving and restoring artifacts from marine environments. The BRC staff routinely offer artifact conservation internships and regularly receive and train dozens of student and professional interns each year, many from outside of Turkey. INA is blessed to have benefited from good relationships with the Ministry of Culture and Tourism in Ankara, the staff of the Bodrum Museum of Underwater Archaeology, and our 23-year partnership with TINA.

Today’s INA Family is a talented, loyal, and active group of individuals who contribute to the health and success of the organization in different but meaningful ways. Judging from the terrific people we have in INA today, there is every reason to be optimistic that INA will continue to attract generous and selfless members, directors, and officers over the next 50 years. We look forward to another 50 years of interesting and exciting archaeological discoveries!

INA'IN 50. KURULUŞU KUTLANIRKEN CELEBRATING THE 50TH ANNIVERSARY OF INA



* Alpay Pasinli

INA (Institute of Nautical Archaeology/Sualtı Arkeoloji Enstitüsü)'nin 50.yılı kutlamaları çerçevesinde benden de yazı istenmesinden memnuniyet duydum. Böyle bir kutlama için neler yazmam gerektiğini düşündüğümde İNA, TİNA ve Prof. George F. Bass' dan bahsetmem kaçınılmazdı. İNA'nın kuruluşunun 50.yılı kutlanırken 2021'de kaybettiğimiz sualtı arkeolojisinin bilimsel anlamda kurucusu kabul edilen George Bass da yad edilmiş olacaktı.

Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürü olduğum dönemde (1999-2003) İNA ve bir anlamda onun Türkiye'deki misyonunu yüklenmiş TİNA (Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı) ile ve yöneticileriyle yakın ve sıcak ilişkilerim oldu; karşılaştıkları bürokratik sorunların çözülmesinde yardımcı olmaya çaba gösterdim ve kolaylıklar sağladım. Çünkü gerek İNA'nın gerekse TİNA'nın Türkiye'deki Sualtı Arkeoloji çalışmalarına büyük ve önemli katkıları olmuştur.

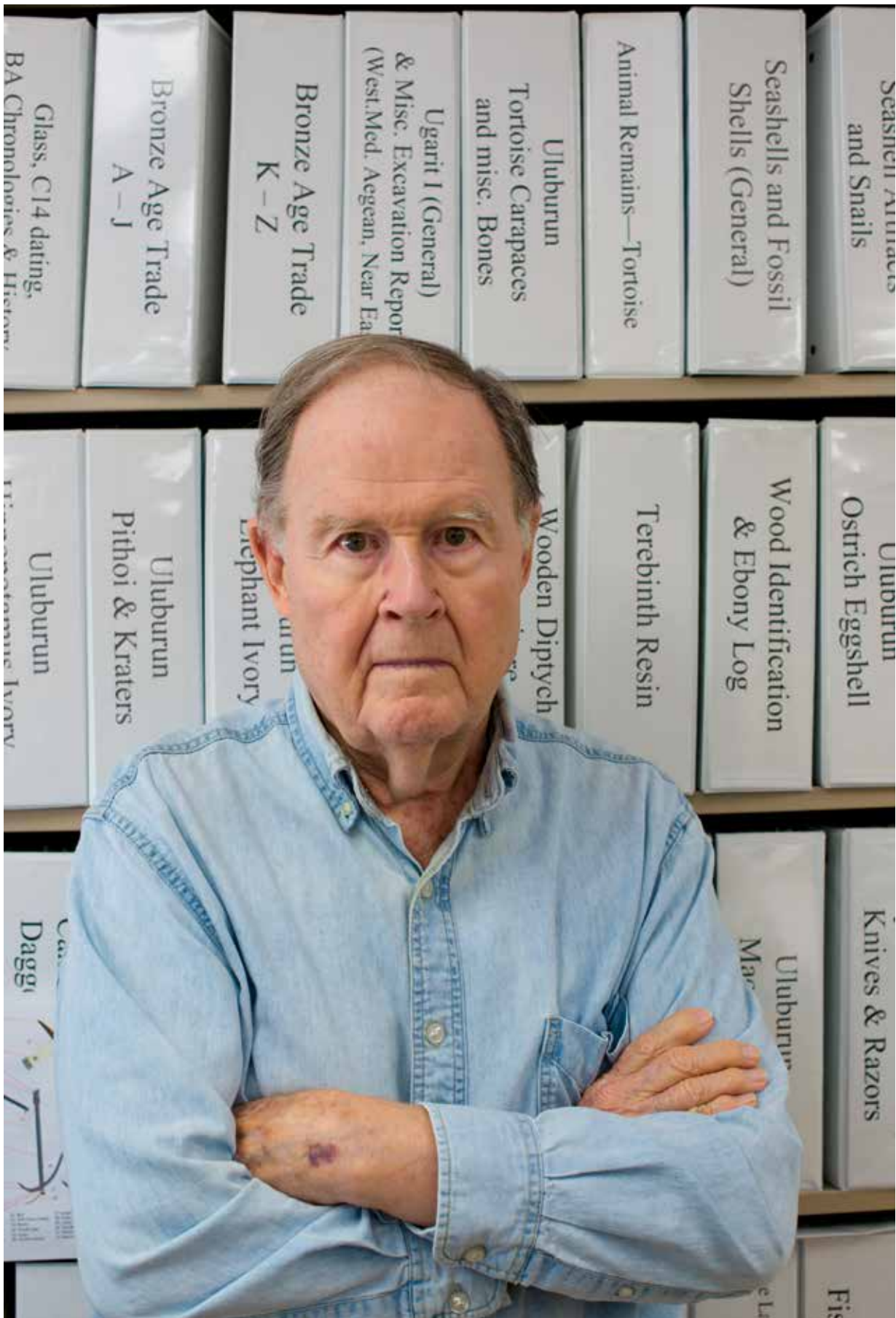
İNA ve TİNA'dan bahsetmeden önce bu iki kuruluşla özdeşleşmiş olan Prof. Dr. George Fletcher Bass' den söz edeceğim: 9.12.1932'de ABD- Güney Carolina'da doğmuş olan George Bass, Johns Hopkins Üniversitesi Yakın Doğu Arkeolojisi Bölümünü bitirdikten sonra 1964'de

I m pleased to be asked to contribute an to the 50th anniversary of INA (Institute of Nautical Archaeology). Undoubtedly, I would like to acknowledge and mention INA, TINA, and Professor George F. Bass, as the founder of underwater archaeology in the scientific sense, who passed away in 2021.

During the period when I was commissioned by the Ministry of Culture, as the General Director of Monuments and Museums (1999-2003), I had close and warm relations with INA, and TINA (The Turkish Foundation for Underwater Archaeology) which, in a sense, undertook their mission in Turkey, and its directors; I took personal initiatives to assist them in resolving the bureaucratic challenges they encountered, and I provided necessary resources and support. Because both INA, and TINA have made great and important contributions to Maritime Archaeology studies in Turkey.

Before INA and TINA, I would like to give some information about Prof. George Fletcher Bass who is identified with these two institutions: Born in S. Carolina, USA, on 9.12.1932, George Bass graduated from the Near Eastern Archaeology Department at the Johns Hopkins University, and in 1964 he completed his PhD in Archaeology at

* Arkeolog Dr. Alpay Pasinli, Anıtlar ve Müzeler (E) Genel Müdürü
Dr. Alpay Pasinli, Archaeologist, Ph.D., Former General Director of Monuments and Museums



© TINA / Fotoğraf: Mehmet Bezdán © TINA / Photo by Mehmet Bezdán

Pennsylvania Üniversitesi Arkeoloji Bölümünde doktorasını tamamlamış ve akademik kariyerine devam etmiştir. Rodney S.Young'un başkanı olduğu Gordion Kazısında asistan olarak çalışırken, 1960'da Antalya'ya gelerek Teke Yarımadasının güney ucundaki Gelidonya Batığı Kazısını gerçekleştirmiştir. 191Bu dünyadaki ilk bilimsel ve sistemli sualtı arkeoloji kazısıdır. 1960-61'de Bodrum Kalesi'nde bir müze oluşturulmasının adımını atmıştır. Daha sonra Yassıada Batığı Kazısı (1961-64, 1967-69, 1974) gerçekleştirmiştir. George Bass 1973'de İNA' yı kurmuştur. Teksas A.M Üniversitesi bünyesinde varlığını sürdürmektedir. Türkiye'de aralarında Şeytan Deresi, Seçe Limanı, Uluburun, Bozburun, Tektaş, Pabuçburnu, Yeni Kapı ve Kızılburun batıklarının bulunduğu 20 civarında çok önemli sualtı arkeoloji kazısı gerçekleştirilmiştir.

George Bass, İNA'nın bir uzantısını İNA-BRC (Institute of Nautical Archaeology Bodrum Research Center/ Bodrum Araştırma Merkezi)'ni 1995'de açmıştır. Bu merkezde konservasyon ve restorasyon Atölyesi, 20 bin civarında kitap ve dergi barındıran kütüphanesi, misafirhane ve öğrenci yatakhaneleri vb. bulunmaktadır. İNA'nın Bodrum Araştırma Merkezi, Kültür Bakanlığı ve Bodrum Müzesi ile iş birliği içinde çok önemli konservasyon ve restorasyon işleri gerçekleştirmektedir. Bu çalışmaları ile her türlü övgüyü hak etmektedir.

TİNA (Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı)'nın kuruluş önerisi de George Bass'den gelmiştir. Değerli dostum Ayhan Sicimoğlu'nun girişimleriyle, 1999 yılında deniz sever Türk iş insanlarınınca kurulan vakfın kuruluşuna Koç Holding Yönetim Kurulu Başkanı Mustafa Koç'un büyük destekleri olmuştur. İlk başkanı Ayhan Sicimoğlu'dur. 15 yılı aşkındır da TİNA'nın başkanlığını, ülkenin kültür faaliyetlerine sürekli katkıları bulunan değerli dostum Oğuz Aydemir başarılı bir şekilde yürütmektedir. 46 üyesi olan Vakıf 9 kişilik bir yönetim kurulunca idare edilmektedir. Kenan Yılmaz, Jeff Hakko, Metin Ataç, Enis Edes, Zafer Kızılkaya'nın etkin çalışmalarıyla, sualtı arkeolojisi konusunda eleman yetişmesi için üniversitelere destek verilmekte, öğrencilere burs imkânı yaratılmaktadır.

the University of Pennsylvania, and continued his academic career. While he was working as the assistant of Rodney S.Young, the director of the excavations at Gordion, he came to Antalya in 1960 to perform the excavation of the shipwreck in Cape Gelidonya at the southern end of the Teke Peninsula. This marked the first scientific and systematic underwater excavation in history. He made the first step to transform the Bodrum Castle into a museum in 1960 and 1961. Afterwards, the Yassıada Shipwreck excavation took place (1961-64, 1967-69, 1974). George Bass founded İNA in 1973. The institution remains operational as part of Texas A&M University. They conducted around 20 very important underwater archaeological excavations in Turkey, including Şeytan Deresi, Serçe Limanı, Uluburun, Bozburun, Tektaş, Pabuçburnu, Yeni Kapı and Kızılburun shipwrecks.

In 1995, George Bass established İNA-BRC (Institute of Nautical Archaeology Bodrum Research Center) as an extension of İNA. The center has a conservation and restoration workshop, a library with around 20,000 books and journals, a guesthouse, and student dormitories etc. İNA Bodrum Research Center carries out important conservation and restoration works in cooperation with the Ministry of Culture, and the Bodrum Museum. They deserve commendation for their work.

The proposal for the establishment of TİNA (Turkish Foundation for Underwater Archaeology) also came from George Bass. Mustafa Koç, Chairman of the Board of Directors of Koç Holding supported the foundation, which was founded in 1999 by Turkish business people with a passion for the sea, with the initiatives of my dear friend Ayhan Sicimoğlu. Its first president was Ayhan Sicimoğlu. For more than 15 years, TİNA has been chaired by my dear friend Oğuz Aydemir, who has continuously contributed to the cultural activities of the country. The Foundation has 46 members and is governed by a 9-member board of directors. With the active efforts of Kenan Yılmaz, Jeff Hakko, Metin Ataç, Enis Edes, and Zafer Kızılkaya, the Foundation provides

Gerek İNA' nın, gerek TİNA' nın, gerekse Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'nin kuruluşlarında rolü ve emekleri olan, Türkiye'de farklı ülkelerde 70 civarında kazı ve araştırma gerçekleştirmiş olan George F. Bass, 10 kitap, 100'den fazla bilimsel yayın yapmış, birçok ödül almış, Time Dergisi tarafından oluşturulan 'Dünyadaki en önemli bilim insanları Listesi'nde yer almıştır. Kendisine İstanbul Boğaziçi Üniversitesi (1987) ve Liverpool Üniversitesi'nden (1998) Fahri Doktorluk unvanı verilmiştir. 2 Mart 2021'de, ABD'de yaşama veda eden George Bass'ı sevgi ve saygıyla anıyorum ve kurucusu olduğu İNA' ın 50 yılını kutluyorum.

support to universities for the training of personnel in underwater archaeology and offers scholarship opportunities for students.

George F. Bass, who played a role in the foundation of İNA, TİNA, and the Bodrum Museum of Underwater Archaeology, and who has carried out 70 excavations and researches in Turkey and in other countries, has authored 10 books, and more than 100 scientific publications, received many awards, and has been named one of TIME Magazine's Great Scientists: The Geniuses and Visionaries Who Transformed Our World. He was awarded Honorary Doctorates from Boğaziçi University (1987) in İstanbul and the University of Liverpool (1998). I remember George Bass who passed away in the United States on March 2, 2021 with love and respect, and celebrate the 50th Anniversary of İNA that he had founded.

*TINA DESTEĞİ İLE
YENİDEN HAYAT BULDU:*



*DEV DONDURARAK KURUTMA CİHAZI
TEKRAR YENİKAPI BATIKLARININ
HİZMETİNDE*

*REVIVED WITH THE SUPPORT OF TINA:
GIANT FREEZE-DRYER BACK IN SERVICE
FOR THE YENİKAPI SHIPWRECKS*





* Ufuk Kocabaş

Suya doymuş organik eserlerin (ahşap, deri, tekstil, halat, hasır) konservasyonunda buluntunun stabilizasyonunun sağlanması için dokularında bulunan suyun uzaklaştırılması, bu esnada da objenin boyutlarının ve görüntüsünün korunması hedeflenir. Bu amaçla uygulanan “polietilen glikol (PEG) ön emdirme-vakumlu dondurarak kurutma” yöntemi günümüzde arkeolojik eserlerin korunmasında uygulanan metotların başında gelir. 1890’larda histoloji örnekleri üzerinde uygulanmaya başlayan “liyofilizasyon” yöntemini suya doymuş ahşap üzerinde ilk kullanan 1950’li yıllarda Christensen olmuştur. Stamm 1956 yılında modern ahşaba PEG emdirerek stabilize etmiş, Christensen 1962 yılında Skuldelev batıklarının konservasyonunda PEG kullanmıştır. Ambrose ise 1968 yılında PEG emdirmesini ve dondurarak kurutmayı bir arada uygulayan ilk bilim insanıdır. Yöntem bu tarihten başlayarak özellikle küçük boyutlu suya doymuş ve ıslak organik eserlerin konservasyonunda uygulanır. Temeli su moleküllerinin katı halden doğrudan buhar haline geçmesi yani “süblimleşme” prensibine dayanır. Uygun molekül ağırlığındaki polietilen glikolün ahşaba emdirilmesi ile ahşabın hücre duvarlarına yerleşmesi hedeflenir. Dondurma esnasında PEG, hem buzun genişerek ahşaba zarar vermesini engeller, hem de suyun dokudan alınmasıyla birlikte ahşap hücreleri içinde kalarak yapıyı güçlendirir. Başlangıcında sadece küçük ölçekli buluntuların korunmasında kullanılan bu yöntem, günümüzde batık ahşapları gibi büyük boyutlu elemanların da konservasyonunda başarı ile uygulanabilmektedir. Yöntemin uygulanmasında suya doymuş ahşap konservasyonu için özel olarak üretilmiş dondurarak kurutma cihazına ihtiyaç duyulmaktadır. Cihazlar, laboratuvarın iş yükü ve mevcut suya doymuş ahşap miktarına göre farklı kapasitelerde üretilebilmektedir.

In the conservation of waterlogged organic artifacts (wood, leather, textiles, ropes, wickerwork), the aim is to remove the water in the tissues to ensure the stabilization of the find, while preserving the dimensions and appearance of the object. The “polyethylene glycol (PEG) pre-impregnation-vacuum freeze-drying” method used for this purpose is one of the main methods applied in the conservation of archaeological artifacts today. Christensen was the first to use the “lyophilization” method, which began to be applied on histology samples in the 1890s, on waterlogged wood in the 1950s. Stamm stabilized modern wood by impregnating it with PEG in 1956 and Christensen used PEG in the conservation of Skuldelev shipwrecks in 1962. Ambrose was the first scientist to apply PEG impregnation and freeze-drying together in 1968. Since then, the method has been applied especially in the conservation of small-sized waterlogged and wet organic artifacts. It is based on the principle of “sublimation”, i.e., the direct transition of water molecules from solid to vapor state. The purpose of impregnating the wood with polyethylene glycol of appropriate molecular weight is to penetrate it onto the cell walls of the wood. During freezing, PEG both prevents ice expansion, leading to damage in wood, and reinforces the structure of the wood by remaining inside the cells as water is removed from the tissue. This method, which was initially used only for the conservation of small-scale finds, can now be successfully applied to the conservation of large-scale elements such as shipwreck timbers. The method requires a freeze-dryer specially designed for the conservation of waterlogged wood. The devices can be produced in different capacities according to the workload of the laboratory and the amount of waterlogged wood available (Fig. 1a, b)

* Prof. Dr. Ufuk KOCABAŞ, Orcid ID: 000-0002-8489-929X. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sualtı Kültür Kalıntıların Koruma Anabilim Dalı / Prof. Dr. Ufuk KOCABAŞ, Orcid ID: 000-0002-8489-929X. İstanbul University, Letters Faculty Department of Conservation of Marine Archaeological Objects

TÜRKİYE’DE SUYA DOYMUŞ AHŞAP KONSERVASYONUNDA DONDURARAK KURUTMA YÖNTEMİ

2004-2013 yılları arasında, İstanbul’un Yenikapı semtinde Marmaray-Metro İstasyonlarının inşası öncesinde İstanbul Arkeoloji Müzeleri’nin gerçekleştirdiği kurtarma kazılarında Theodosius limanı dolgusunda ele geçen on binlerce organik eser ve 37 ortaçağ gemisi ülkemizdeki suya doymuş ahşap konservasyonunun bir kez daha ele alınması gerekliliğini ortaya koydu (Fig. 1a, b). Batık gemilerin 31 adedinin konservasyonu konusunda yetkilendirilen İstanbul Üniversitesi bu dev proje kapsamındaki ekibini desteklemek amacıyla 2008 yılında bu satırların yazarının başkanlığında “Sualtı Kültür Kalıntılarını Koruma Anabilim Dalı”nı kurdu (Fig. 2). İlk olarak 2006 yılında Yenikapı 6 batığı üzerinde çalışma başlayan ekip, 2013 yılı sonuna kadar toplam 27 batığın araziden kaldırılmasını gerçekleştirdi. Anabilim Dalı bünyesinde ele alınan batıkların temel konservasyon yöntemi “PEG ön emdirme-vakumlu dondurarak kurutma” olarak belirlendi. Bu metodun seçilmesindeki en önemli faktörlerden biri, aynı yıllarda büyük ölçekli batık konservasyonunda yöntemin Avrupa ülkelerinde ilk kez kullanılmaya başlanması oldu. Çalışmalarına katıldığımız Danimarka/Roskilde 6 (Fig. 3) ve ziyaret ettiğimiz İspanya/Mazarron I batığı (Fig. 4) ile Fransa/ARC-Nucléart laboratuvarındaki büyük boyutlu ahşaplarda (Fig. 5) bu yöntemin başarıyla kullanılması bizlerin de bu yöntemi tercih etmesinde önemli kriterlerden biri oldu. Bu amaçla 2,5 m x 0,90 m ölçülerindeki *Frozen in Time* marka ilk dondurarak kurutma cihazımız İstanbul Üniversitesi’nden sağlanan finansal destekle 2008 yılında faaliyete alındı (Fig. 6). Türkiye’de koruma biliminde kullanılan ilk cihaz olma özelliğini taşıyan dondurarak kurutucuda çalışmalar test parçalarının konservasyonu ile başladı. Başarılı sonuçların elde edilmesinin ardından batık ahşaplarının konservasyonuna geçildi. İlerleyen yıllarda bu kapsamlı projede kullanılan cihazın kapasitesinin yetersiz kalmasıyla birlikte ikinci cihazın üretimi gündeme geldi.

FREEZE DRYING METHOD IN WATERLOGGED WOOD CONSERVATION IN TURKEY

Discovery of tens of thousands of organic artifacts and 37 medieval ships in the cultural deposit of the Theodosian Harbor during the rescue excavations carried out by the Istanbul Archaeological Museums between 2004 and 2013 before the construction of the Marmaray-Metro Stations in the Yenikapı district of Istanbul has revealed the necessity to reconsider the conservation of waterlogged wood in our country (Fig. 1a, b). Istanbul University, which was authorized to perform the conservation of 31 shipwreckss, established the “Division of Conservation of Marine Archaeological Objects” in 2008 under the direction of the author of these lines in order to support its team within the scope of this giant project (Fig. 2). The team, which first started working on the Yenikapı 6 shipwreck in 2006, removed a total of 27 shipwrecks from the site until the end of 2013. The main conservation method of the shipwrecks handled by the Department was determined as “PEG pre-impregnation-vacuum freeze-drying”. One of the most important factors for selection of this method was the fact that it was first used in European countries for large-scale shipwreck conservation in the same years. The successful use of this method on the shipwrecks in Denmark/Roskilde 6 (Fig. 3) which we participated, and Spain/Mazarron I, (Fig. 4) which we visited as well as on the large-sized timbers in the France/ARC-Nucléart laboratory (Fig. 5) was one of the important criteria for us to prefer this method. For this purpose, our first *Frozen in Time* freeze-drying device measuring 2.5 m x 0.90 m was put into operation in 2008 with financial support from Istanbul University (Fig. 6). Being the first device used for the conservation science in Turkey, the work in the freeze dryer started with the conservation of test pieces. After achieving satisfactory results, we started the conservation of the shipwreck timbers. In the following years, when the capacity of the device used in this comprehensive project became insufficient, the need for a second device has arisen.



Fig 1a: Derin dolgu içinde gerçekleştirilen Yenikapı kurtarma kazılarında binlerce arkeolojik eserin yanı sıra ele geçen 37 batık kalıntısı, son yılların en önemli denizcilik arkeolojisi çalışması arasında değerlendirilmektedir.

In addition to thousands of archaeological artifacts, the 37 shipwreck remains recovered during the Yenikapı salvage excavations in deep deposit are considered among the most important maritime archaeology studies of recent years.





Fig 1b.: İstanbul Üniversitesi Yenikapı Batıkları Uygulama ve Araştırma Laboratuvarı'nda konservasyona hazırlanan suya doymuş nitelikteki batık elemanları. / Waterlogged shipwreck timbers prepared for conservation at Istanbul University Yenikapı Shipwrecks Application and Research Laboratory



Fig 2: İÜ bünyesinde kurulan Sualtı Kültür Kalıntılarını Koruma Anabilim Dalı-Gemi Konservasyon ve Rekonstrüksiyon Laboratuvarı, Laleli / Department of Conservation of Underwater Cultural Remains - Ship Conservation and Reconstruction Laboratory, established within IU, Laleli.



Fig 3: Brede Suya Doymuş Ahşap Konservasyon Laboratuvarı'ndaki vakumlu dondurarak kurutucu, Danimarka/ Kopenhag, 2007 / Vacuum freeze dryer at the Brede Waterlogged Wood Conservation Laboratory, Copenhagen, Denmark, 2007.



Fig 4: Mazarron I batığının ahşaplarının konservasyonunda kullanılan vakumlu dondurarak kurutucu, Cartagena/ İspanya, 2008. / Vacuum freeze dryer for the conservation of wood from the Mazarron I shipwreck, Cartagena/Spain, 2008.



Fig 5: ARC-Nucléart laboratuvarındaki büyük boyutlu ahşap konservasyonu için kullanılan vakumlu dondurarak kurutucu, Grenoble/Fransa, 2011/ Vacuum freeze dryer for large-scale wood conservation in the ARC-Nucléart laboratory, Grenoble/France, 2011.

DÜNYANIN KENDİ SINIFINDA EN TEKNOLOJİK CİHAZI YENİKAPI BATIKLARI PROJESİNDE KULLANILMAK ÜZERE İNGİLTERE'DE ÜRETİLDİ

2015 yılından itibaren bu büyük ölçekli cihazın Ar-Ge çalışmaları projenin beklentileri yönünde tarafımızca gerçekleştirildi. PEG ile yapılan tam (%100) emdirme yöntemine nazaran, konservasyon sonrasında eserlerin boyutsal ve görsel avantajlarının bulunması; ayrıca emdirilen PEG'de %50'ye yakın tasarrufun sağlanıyor olması bu yöntemin kullanımını bir kez daha teyit etti. 9 metreye yakın boyu ve 2,10 metre ürün haznesi çapıyla Avrupa'nın en büyük vakumlu dondurarak kurutma cihazı olma özelliğini taşıyan cihazın üretimi İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından proje kapsamında üstlenildi. 2019 yılında üretimi tamamlanan cihaz, gerçekleştirilen testlerin ardından hizmete alındı (Fig. 7a, b). Ancak Koronavirüs Pandemisi döneminde tüm sektörler gibi Yenikapı Batıkları Projesi'nde de bir kesinti yaşandı. Bu dönemde gerçekleşen talihsiz bir hırsızlık olayında cihazın bakır boruları zarar gördü.

THE WORLD'S MOST ADVANCED DEVICE IN ITS CLASS WAS PRODUCED IN ENGLAND FOR YENİKAPI SHIPWRECKS PROJECT

Since 2015, the R&D studies of this large-scale device have been carried out by us in line with the expectations of the project. Compared to the full (100%) impregnation method with PEG, artifacts' dimensional and visual advantages after conservation, as well as savings up to 50% in the impregnated PEG, once again confirmed the use of this method. With a length of nearly 9 meters and a product chamber of 2.10 meters in diameter, the production of the device, which is the largest vacuum freeze-dryer in Europe, was undertaken by the Istanbul Metropolitan Municipality within the scope of the project. Completed in 2019, the device was put into service after the tests (Fig. 7a, b). However, during the Coronavirus Pandemic, the Yenikapı Shipwrecks Project, similar to other sectors, experienced an interruption. In an unfortunate theft incident during this period, the copper pipes of the device were damaged.



Fig 6: İstanbul Üniversitesi Yenikapı Batıkları Projesi kapsamında hizmete alınan 2,5 m boy, 0.90 m çapındaki vakumlu dondurarak kurutucu. / 2.5 m long, 0.90 m diameter vacuum freeze dryer, which was put into service within the scope of Istanbul University Yenikapı Shipwrecks Project.

Fig 7b: Cihazın Yenikapı Saha Laboratuvarında hizmete alınması / Commissioning of the device at Yenikapı Field Laboratory.





Fig 7a: IÜ Yenikapı Batıkları Projesi kapsamında 9 m boy ve 2,10 m çapındaki ürün haznesi bulunan vakumlu dondurarak kurutucunun üretim aşamaları, York/İngiltere. Production stages of the vacuum freeze dryer with a 9 m long and 2.10 m diameter product chamber at York/UK, within the scope of IU Yenikapı Shipwrecks Project, .



TINA TÜRKİYE SUALTI ARKEOLOJİSİ VAKFI DEVREDE...

Olaydan haberdar olan TINA Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı hasarlı cihaza sahip çıktı. Vakıf Başkanı Dr. Oğuz Aydemir ve Vakıf Mütevelli Heyetinin desteklerini açıklamalarının ardından cihaz üzerinde Prof. Dr. Ufuk Kocabaş ve Doç. Dr. Namık Kılıç tarafından hasar tespit çalışmaları gerçekleştirildi. Her aşamada cihazın üreticisi *Frozen in Time* ile temasta olan ekip, 2023 Mart ayında tamirat için gerekli olan aksamın tedarikini tamamladı ve cihazın onarımı başladı. İngiliz Firmanın mühendisi Paul Connell'ın TINA Vakfı'nın desteği ile İstanbul'a getirilmesinin ardından, kendisine destek veren Yüksel Soğutma firması ile gerekli tamirat ve bakım işlemleri yoğun bir mesai sonucunda tamamlandı (Fig. 8a, b). Testleri yapılan cihazın uzun süreli çalıştırılması ve parametrelerinin incelenmesi uzaktan erişim ile tamamlandı. "Akıllı cihaz" olarak nitelendirilen dondurarak kurutucuya İngiltere'den erişim sağlayan Paul Connell ve ekibi tarafından her yönüyle inceleme yapılarak hassas ayarlar gerçekleştirildi. Tekrar eski performansına ulaşan dev dondurarak kurutucu yeniden Yenikapı batıklarının hizmetine alındı.

TINA THE TURKISH FOUNDATION FOR UNDERWATER ARCHAEOLOGY STEPS IN...

Informed of the incident, the TINA, The Turkish Foundation for Underwater Archaeology, undertook the repair of the damaged device. After the Foundation President Dr. Oğuz Aydemir and the Foundation's Board of Trustees announced their support, Prof. Ufuk Kocabaş and Assoc. Prof. Namık Kılıç carried out damage assessment activity on the device. The team, which was in contact with *Frozen in Time*, the manufacturer of the device, at every stage, completed the supply of the parts required for the repair in March 2023 and the repair of the device began. After Paul Connell, the engineer of the British company, arrived in Istanbul with the support of the TINA Foundation, the necessary repairs and maintenance operations were completed in collaboration with Yüksel Cooling Company (Fig. 8a, b). The long-term operation of the tested device and the examination of its parameters were carried out by remote access. Paul Connell and his team, who accessed the freeze dryer, which is described as a "smart device", from the UK, examined every aspect and fine-tuned the settings. The giant freeze dryer, which returned to its former performance again, was put back into the service of Yenikapı shipwrecks again.



Fig 8a,b: Cihazın bakım ve onarım çalışmaları, Mart 2023 / Maintenance and repair of the device, March 2023

Bu projenin hayata geçmesinde destek sağlayan, sivil toplum kuruluşu olarak ülkemizdeki denizcilik arkeolojisinin gelişmesi için büyük çabalar sarf eden TINA-Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı, 1999 yılından beri bu alandaki faaliyetlerini sürdürmektedir. Çalışmanın her aşamasında bizleri iş dünyasından elde ettiği tecrübelerle yönlendiren, motivasyon kaynağımız Vakıf Başkanı Sayın Dr. Oğuz Aydemir'e, Başkan Yardımcısı Kenan Yılmaz, Yönetim Kurulu Üyeleri Ayhan Sicimoğlu, Jeff Hakko, Müstafı Oramiral Metin Ataç, Enes Edis ile Zafer Kızılkaya'ya şahsım ve İstanbul Üniversitesi Yenikapı Batıkları Projesi ekibi olarak şükranlarımızı sunuyoruz (Fig. 9). Tüm süreci büyük bir profesyonellekle organize eden Genel Sekreter Sanem Yükselsoy-Tekcan, soğutma sektöründeki engin bilgilerini bizden esirgemeyen Döhler Fabrika Müdürü Mustafa Topuz, Arkeolog Mehmet Bezdan; *Frozen in Time* firmasından Paul Connell, Jules Gladwin; İÜ teknisyenleri Ahmet Bal, Erhan Alkış; Yüksel Soğutma teknisyenleri Selim Yüksel, Cuma Yüksel, Sezai Dağ; malzeme tedariki sağlayan Akgün Soğutma, Hakan Akgün, Barış Özbek, Cem Torlak'a sonsuz teşekkürler. Bu süreçte aralıksız mesai ile çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan İÜ Yenikapı Batıkları Projesi ekibi, Doç. Dr. Namık Kılıç, Dr. Taner Güler, Araş. Fig. Hilal Güler, Restoratör Hakan Kahraman her türlü övgüye layıktır (Fig. 10).

Ülkemizde sualtı kültür mirasının konservasyonu ve restorasyonu üzerinde dünya ölçeğinde son teknolojiyi kullanan İstanbul Üniversitesi Yenikapı Batıkları Projesi ve eğitim alanındaki ilk yapılanma olan İstanbul Üniversitesi Sualtı Kültür Kalıntıları Koruma Anabilim Dalı emin adımlarla ilerlemeye devam edecektir. Bu yolculuğumuzda bizleri yalnız bırakmayan TINA Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı'na teşekkürlerimizi sunuyoruz. Dünyanın en büyük ortaçağ koleksiyonunu olan Yenikapı Batıklarını kurulacak bir müzede sergilenirken görmek umuduyla...

As a non-governmental organization that has provided full support to this project and made great efforts for the development of maritime archaeology in our country, TINA Turkish Foundation for Underwater Archaeology has been continuing its activities in this field since 1999. I, personally and as the Project Manager of the İstanbul University Yenikapı Shipwrecks Project, would like to extend my gratitude to the Foundation's President, Mr. Oğuz Aydemir, Vice President Kenan Yılmaz, and Executive Board Members, Ayhan Sicimoğlu, Jeff Hakko, Admiral (R) Metin Ataç, Enes Edis and Zafer Kızılkaya, who are our sources of motivation, encouraging us at every phase of the project and guiding us with their experience in the business world (Fig. 9). Endless thanks to Secretary General Sanem Yükselsoy-Tekcan for organizing the whole event with great professionalism; Döhler Factory Manager Mustafa Topuz who didn't refrain to use his vast experience in the refrigeration technology to support us; Archaeologist Mehmet Bezdan; Paul Connell and Jules Gladwin from *Frozen in Time*; IU technicians Ahmet Bal and Erhan Alkış; Yüksel Cooling technicians Selim Yüksel, Cuma Yüksel, and Sezai Dağ; Akgün Cooling, Hakan Akgün, Barış Özbek, and Cem Torlak who provided material supply. The IU Yenikapı Shipwrecks Project team, Assoc. Prof. Namık Kılıç, Taner Güler, PhD, Research Assistant Hilal Güler, and Restorer Hakan Kahraman are all admirable (Fig. 10).

The İstanbul University Yenikapı Shipwrecks Project and the İstanbul University Department of Conservation of Underwater Cultural Remains, which is the first organization in the field of education using the state-of-the-art technology on a world scale on the conservation and restoration of underwater cultural heritage in our country, will continue to take firm steps forward. We would like to thank TINA, The Turkish Foundation for Underwater Archaeology, for their support in this journey. We hope to see the Yenikapı Shipwrecks, the world's largest medieval collection, exhibited in a museum to be established....



Fig 9: Cihazın yeniden hayat bulmasını sağlayan TINA Sualtı Arkeolojisi Vakfı'na plaket taktimi: (sağdan) Rahmi Asal (İstanbul Arkeoloji Müzeleri Müdürü), Dr. Oğuz Aydemir (TINA Mütevelli Heyeti Başkanı), Jeff Hakko (TINA Mütevelli Heyeti Üyesi), Prof. Ufuk Kocabaş (İÜ Yenikapı Batıkları Projesi Direktörü), İstanbul Arkeoloji Müzeleri Bahçesi, 1 Mayıs 2023. / Presentation of a plaquet to the TINA, The Turkish Foundation for Underwater Archaeology for bringing the device back to life: (from right) Rahmi Asal (Director of Istanbul Archaeological Museums), Dr. Oğuz Aydemir (Chairman of the TINA Board of Trustees), Jeff Hakko (Member of the TINA Board of Trustees), Prof. Ufuk Kocabaş (Director of the IU Yenikapı Shipwrecks Project), Istanbul Archaeological Museums Garden, 1 May 2023.



Fig 10: İÜ Yenikapı Batıkları Projesi ekibi, 2023. / IU Yenikapı Shipwrecks Project team, 2023.

KAYNAKÇA-BIBLIOGRAPHY

- Ambrose, W., 1971, "Freeze-Drying of Swamp-Degraded Wood", Conservation of Wooden Objects: Preprints of the Contributions to the New York Conference on Conservation of Stone and Wooden Objects, Volume 2, The International Institute for the Conservation of Historic and Artistic Works, London, 53-57.
- Christensen, B. B., 1971, "Development in the Treatment of Waterlogged Wood in the National Museum of Denmark During the Years 1962-69", Conservation of Wooden Objects: Preprints of the Contributions to the New York Conference on Conservation of Stone and Wooden Objects, Volume 2, The International Institute for the Conservation of Historic and Artistic Works, London, 27-35.
- Jensen, P., K. Strætkvern, U. Schnell, J. B. Jensen, 2009, "Technical Specifications for Equipment Vacuum Freeze Drying of Peg Impregnated Waterlogged Organic Materials", Ed. K. Strætkvern, D.J. Huisman, Proceedings of the 10th ICOM-CC Working Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference: Amsterdam 2007, Rijksdienst voor Archeologie Cultuurlandschap en Monumenten, Amersfoort, 417-438.
- Kılıç, N., 2017, Yenikapı Batıklarının Korunmasında Polietilen Glikol Ön Emdirmesi-Vakumlu Dondurarak Kurutma Yönteminin Değerlendirilmesi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- Kocabaş, U., 2015, "The Yenikapı Byzantine-Era Shipwrecks, Istanbul, Turkey: A Preliminary Report and Inventory of the 27 Wrecks Studied by Istanbul University", International Journal of Nautical Archaeology, 44(1), 5-38.
- Kocabaş, U., Özsait-Kocabaş, I., 2023, "Comparative Analysis of Lifting from On-Site and Conservation of the Yenikapı Shipwrecks", Heritage, 6, 1871-1890. <https://doi.org/10.3390/heritage6020100>.
- Stamm, A. J., 1959, "Effects of Polyethylene Glycol on the Dimensional Stability of Wood", Forest Products Journal, 9(10), 375-381.

TINA DENİZCİLİK ARKEOLOJİSİ DERGİSİ

YAZIM KURALLARI VE YAYIN İLKELELERİ

AMAÇ VE KAPSAM

TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi, “Denizcilik Arkeolojisi” alanında başta Anadolu kıyıları ve Akdeniz olmak üzere dünyanın çeşitli coğrafyalarında bilimsel çalışmalar sonucunda ulaşılan özgün malzeme üzerine hazırlanmış ya da konusunda özgün fikirler üretmeyi amaçlayan çalışmalarını yayınlamayı hedefler. Derginin yayın politikasına uygun olarak, gönderilen çalışmalar editörler ve bilimsel hakem kurulunun kararına göre yayın programı içine alınacaktır. Dergi içinde makale, not, haber ve kitap başlıkları altında özgün makalelere, denizcilik arkeolojisi alanında yapılan kazı ve yüzey araştırmalarına, epigrafi alanında hazırlanan çalışmalara, kitap tanıtımlarına, bilimsel tartışma ve eleştiri yazılarına yer verilecektir. Yayınların Batı Avrupa dillerinden birinde (İngilizce, Almanca, Fransızca) kaleme alınmış olması gerekmektedir. Bu nedenle Türkçe’nin yanı sıra bu dillerde hazırlanmış olan makaleler de kabul edilecektir. Ancak dergi içindeki tüm bölümler iki dilde Türkçe ve İngilizce olarak yayınlanacaktır.

SÜRE

TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi, Haziran ve Aralık aylarında yılda iki kez yayımlanır. Yayımlanması istenen makalelerin basım tarihinden en geç iki ay önce gönderilmiş olması gerekmektedir. Yazıların editör Mehmet Bezdan’a gönderilmesi gerekmektedir. **E-posta:** mehmetbezdan@gmail.com

TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi’ne (bundan böyle “TINA” olarak anılacaktır) gönderilecek makaleler için aşağıdaki kurallar geçerlidir.

TINA’ya makale gönderen her yazar aşağıdaki koşulları kabul etmiş sayılır.

ÖZET VE ANAHTAR KELİMELER

Türkçe ve Yabancı dilde yazılmış birer özet ve her iki dilde altı adet anahtar kelime çalışmaya eklenmelidir.

YAZIM KURALLARI

Makaleler, Word dosyasında yazılmış olmalıdır.

Metin ve figürler 11 punto; özet, dipnot, katalog ve bibliyografya 9 punto olmak üzere Times New Roman harf karakteri kullanılmalıdır.

Dipnotlar her sayfanın altına verilmeli ve makalenin başından sonuna kadar sayısal süreklilik izlenmelidir.

Metin içinde bulunan ara başlıklarda küçük harf kullanılmalı ve koyu (bold) yazılmalıdır.

Noktalama işaretlerinde dikkat edilecek hususlar;

Metin içinde yer alan ‘fig.’ ibareleri, parantez içinde verilmeli; fig. ibaresinin noktasından sonra bir boşluk bırakılmalı (fig.1); ikiden fazla ardışık figür belirtiliyorsa iki rakam arasına boşluksuz tire konulmalı (fig. 3-5). Ardışık değilse, sayılar arasına nokta ve bir tab boşluk bırakılmalıdır. (5, 8, 14).

Bibliyografya ve kısaltmalar kısmında bir yazar, iki soyadı taşıyorsa soyadları arasında boşluk bırakmaksızın kısa tire kullanılmalıdır. (ÖZSOY-SADIK); bir makale birden fazla yazarlı ise her yazardan sonra bir boşluk, ardından uzun tire yine boşluktan sonra diğer yazarın soyadı gelmelidir. (ALTAN – ERCAN).

“Bibliyografya ve Kısaltmalar” bölümü makalenin sonunda yer almalı, dipnotlarda kullanılan kısaltmalar, burada açıklanmalıdır. Dipnotlarda kullanılan kaynaklar birden çok kullanılacaksa ilk kullanımda uzun, takip eden kullanımlarda kısaltma olarak verilmeli, kısaltmalarda yazar soyadı, yayın tarihi, sayfa (ve varsa levha ya da resim) sıralamasına sadık kalınmalıdır. Bibliyografya sıralaması soyadları kullanılarak alfabetik olarak yazılmalı. Ölü dillerden gelen kelimelerin italik olarak verilmesi gerekmektedir.

BİBLİYOGRAFYA (KITAPLAR İÇİN):

Grenn, J., A Technical Handbokk, London 2004.

BİBLİYOGRAFYA (MAKALELER İÇİN):

Bass, G., Van Dorninck, F. H., ”A Fourth-Century Shipwreck at Yassı Ada”, AJA, Vol. 75, No. 1, January 1971, 27-37.

DIPNOT (KITAPLAR İÇİN):

GREEN 2004, 19.

DIPNOT (MAKALELER İÇİN):

BASS – VAN DORRNICK 1971, 32, Pl. 2, Fig. 8.

Tüm resim, çizim ve haritalar için sadece ‘‘fig.’’ kısaltılması kullanılmalı ve figürlerin numaralandırılmasında süreklilik olmalıdır. (Levha, Resim, Çizim, Şekil, Harita ya da başka ifade veya kısaltma kesinlikle kullanılmamalıdır).

Figürlerde çözünürlük en az 300 dpi; format ise RAW, TIF veya JPEG olmalıdır.

TINA'nın tablet ve sair formattaki versiyonları için fotoğraf değerleri 1024x768, video formatı ise mp4 olmalıdır. Bu değerleri sağlamayan fotoğraf ve videolar TINA tarafından yukarıda belirtilen formatlara dönüştürülecektir. Yazar/yazarlar bunu kabul etmiş sayılır.

Makale metninin sonunda figürler listesi yer almalıdır.

Metin yukarıda belirtilen formatlara uygun olmak kaydıyla özel sayılar hariç 15 sayfayı geçmemelidir.

YAYIN ETİĞİ:

TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi'nde yayınlanan makalelerde ulusal ve uluslararası geçerli etik kurallarına uyulmalıdır. Bir başka kaynaktan alıntı yapılan figürlerin sorumluluğu yazara aittir. Bu nedenle kaynak belirtilmelidir.

YAYIN İLKELERİ

TINA, ‘‘Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı’’ tarafından (bundan böyle ‘‘Vakıf’’ olarak anılacaktır) yayınlanmakta olup, tüm yasal hakları Vakfa aittir.

TINA, başta Anadolu kıyıları ve Akdeniz olmak üzere dünyanın her köşesinde gerçekleştirilen denizcilik arkeolojisi alanında çalışmalara yer vermektedir.

TINA, Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki kez yayımlanır; Dergi yönetimi dilerse özel sayı çıkarabilir.

Yayınlanması istenen makalelerin en geç basım tarihinden üç ay önce gönderilmiş olması gerekmektedir. Makale ve figürler ayrı dosyalar halinde elektronik posta veya CD'ye yüklenerek kargo ile gönderilmelidir. Ayrıca makalenin basılı bir örneği de dosyada olmalıdır.

Yazardan düzeltme istenmesi durumunda, düzeltinin en geç 15 (on beş) gün içinde yapılarak, Dergi'ye iletilmesi gerekmektedir.

Makaleler Türkçe veya İngilizce yazılabilir.

Dergiye gönderilen ve yayınlanmayan makaleler, yazara iade edilmez.

Yazar, Vakfa ulaştığı tarihten itibaren iki sayı içinde yayınlanmayan çalışmalarını başka dergi ve sair mecrada yayımlayabilir.

TINA'ya gönderilen makalelerin tüm yasal sorumluluğu yazara aittir.

MUVAFKATNAME

Yazar, TINA’da yayınlanmak üzere makalesini Vakfa göndermekle, Vakıf lehine;

Vakfa gönderdiği makalenin özgün olduğunu; daha evvel başka bir yerde yayınlanmadığını; makalenin üçüncü şahısların başta fikri haklar olmak üzere herhangi bir hakkını ihlal etmediğini; keza makale içinde kullanılan görsellerin üçüncü şahısların haklarını ihlal etmediğini; makaleyi TINA’da yayınlanmak üzere Vakfa göndermekle yazının TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi içinde, basılı olarak ve/veya dijital herhangi bir ortamda (internet, mobil vb.) ortamda herhangi bir süre kısıtlaması bulunmadan yayınlanmasına, çoğaltılmasına, yayılmasına, saklanmasına, umuma iletilmesine izin verdiğini, ücretli ve/veya ücretsiz olarak üçüncü şahıslara kullandırılmasına muvafakatı olduğunu; Vakfa verdiği işbu haklar sebebiyle Vakıf’tan ve/veya bu hakları kullananlardan herhangi bir ücret ve/veya bedel talep etmeyeceğini; makalenin Türkçe ve/veya İngilizce’ye çevirebileceğini; Vakıf’ın makaleyi özel sayı ve sair şekillerde çıkaracağı sayı ve/veya yayınlar içinde kullanabileceğini; kabul, beyan ve taahhüt eder.

TINA’ya makale gönderen yazarlar, yukarıda yer alan “Yazım Kuralları”, “Yayın İlkeleri” ve “Muvafakatname” içinde yer alan düzenleme ve hükümleri kabul etmiş sayılırlar.

Herhangi bir sorunuz durumunda; mehmetbezdan@gmail.com adresine e-posta gönderebilirsiniz.

TINA MARITIME ARCHAEOLOGY PERIODICAL

MANUSCRIPT SUBMISSION REQUIREMENTS AND PUBLICATION GUIDELINES

OBJECTIVE AND SCOPE

The TINA Maritime Archaeology Periodical aims to publish articles on original material obtained as a result of scientific studies, or original ideas in the field of Maritime Archaeology in various geographies of the world, mainly on the Anatolian shores and the Mediterranean Sea. Based on the publication policy of our periodical, the submitted articles will be included in the publication program according to the decision of the editors and the scientific referee board. The periodical shall contain original works of various articles, notes, news, and books, surveys and excavations performed in the field of maritime archaeology, epigraphic works, book presentations, scientific arguments and critics. The submissions should be written in a western European language (English, German, French). That means articles written in these languages, in addition to Turkish, are also acceptable. The periodical will be published in two languages, i.e., Turkish and English.

TIME

The TINA Maritime Archaeology Periodical is published biannually in June and December. The submissions should be sent at least two months before the publication date. All written material should be sent to the attention of Mehmet Bezdán, Editor in Chief. **E-mail address:** mehmetbezdán@gmail.com

Below please find the requirements for manuscripts that will be submitted to TINA Maritime Archaeology Periodical (to be referred to as TINA from now on) for publishing.

Any author submitting a manuscript will be considered to have agreed to the following terms and conditions

ABSTRACT AND KEYWORDS

An abstract and six keywords written both in Turkish and in source language should accompany the original work.

MANUSCRIPT FORMAT

All manuscript texts should be written in Word format.

The font size is 11 points for texts and figures; and 9 points for abstracts, footnotes, catalog and bibliography, and the font type is Times New Roman.

Footnotes should be numbered in the order in which they appear in the text, and be placed at the bottom of each page, with numerical continuity followed throughout the paper.

Subtitles within the text should be in lower case letters, in bold characters.

Use of punctuation marks:

Any figures referred to within the text should be cited within parentheses as (fig. 1); a space should be placed between "fig." and the number to follow; if more than one consecutive figure is referred to, then a dash should be placed between the two numbers without a space (e.g., fig. 3-5). If the figures are not consecutive, then a comma and a space should be placed after each number except the last one (e.g., fig. 5, 8, 14).

In the bibliography and abbreviations section, if the author has two last names, a dash should be placed between the two names without a space (e.g., ÖZSOY-SADIK); if an article has multiple authors, a space, a dash, then a space again should be placed after each name, and then the other surname should follow (e.g., ALTAN – ER-CAN).

"Bibliography and Abbreviations" section should be placed at the end of the manuscript, and the abbreviations used in footnotes should be explained here. A full citation should be provided the first time a reference is made to a source, and then an abbreviated form should be used when the same source is cited again, maintaining the order of author's name, date of publication, and page (and plate or picture if applicable). Bibliography should be listed fully in alphabetical order by the surname. Words originating from extinct languages should be written in italic form.

Bibliography (for books):

Green, J., *A Technical Handbook*, London 2004.

Bibliography (for manuscripts):

Bass, G., Van Doorninck, F. H., "A Fourth-Century Shipwreck at Yassı Ada", *AJA*, Vol. 75, No. 1, January 1971, 27-37.

Footnote (for books):

GREEN 2004, 19.

Footnote (for manuscripts):

BASS – VAN DOORNICK 1971, 32, Pl. 2, Fig. 8.

Any images, drawings, and maps should be presented as figures, and numbered in the order in which they appear in the text (descriptions such as Plate, Picture, Drawing, Diagram, Map, etc. and their abbreviations should never be used).

Figures should have at least 300 dpi of resolution, provided in RAW, TIF or JPEG format.

For tablet and other versions of the TINA magazine, photographs should be provided in 1024x768 format, and videos in mp4 format. Any photograph and video material that do not meet above mentioned criteria will be converted into the required format by TINA. The author(s) shall be deemed to have accepted it.

Manuscripts should be accompanied by a list of figures following the main text.

The text should not exceed 15 pages, except for special issues, provided that they are submitted according to the above mentioned formats.

PUBLICATION ETHICS STATEMENT:

All articles published in the TINA Maritime Archaeology Periodical shall abide by and respect the national and international ethical rules. The responsibility of the figures from another source belongs to the writer. Therefore, the sources should be specified.

PUBLICATION GUIDELINES

TINA MARITIME ARCHAEOLOGY PERIODICAL is published by TINA, "The Turkish Foundation for Underwater Archaeology" (to be referred to as "The Foundation" from now on), and all its legal rights belong to the Foundation.

TINA MARITIME ARCHAEOLOGY PERIODICAL covers research on maritime archaeology from across the world, mainly on the Anatolian and Mediterranean coasts.

TINA MARITIME ARCHAEOLOGY PERIODICAL is published biannually, in June and in December; TINA's management may publish special issues if they choose to do so.

Manuscripts should be sent at least three months before the publication date. The manuscript text and figures should be uploaded in separate folders, and sent by e-mail or written to a CD and sent by a courier service. A printed version of the manuscript should also accompany the submission. If any revision is requested from the author, such revisions should be completed and resubmitted to TINA within maximum 15 (fifteen) days.

Manuscripts may be in Turkish or English.

Any manuscript submitted to TINA MARITIME ARCHAEOLOGY PERIODICAL, but not published will not be returned to the author.

The author may have his/her manuscript published in another publication if it is not published in two subsequent issues from the date of receipt of the manuscript by the Foundation.

All legal responsibilities of the manuscripts submitted to TINA MARITIME ARCHAEOLOGY PERIODICAL belong to the author.

LETTER OF CONSENT

By submitting his/her manuscript to the Foundation, the author hereby

agrees, declares and undertakes that the manuscript submitted to the Foundation is genuine, and it has not been published in another publication; it does not violate the rights, mainly immaterial rights of third parties; also the images used in the manuscript do not violate the rights of third parties; the manuscript can be published, reproduced, distributed, archived, and made public through TINA Maritime Archaeology Periodical, either by printing and/or through digital media (internet, mobile etc.) without any limitation in time, used by third parties with or without payment; he/she shall not claim any fees and/or charges from the Foundation or any beneficiary of these rights; the manuscript may be translated to or from Turkish or English; and the Foundation may publish the article in special issues or otherwise, may use it in issues and/or other publications.

Authors who submit articles to TINA MARITIME ARCHAEOLOGY PERIODICAL are deemed to have accepted the terms and conditions mentioned above under sections “Manuscript Format”, “Publication Guidelines” and “Letter of Consent”.

If you have any questions, please send an e-mail to mehmetbezdan@gmail.com.



TINA

Denizcilik Arkeolojisi Dergisi
Maritime Archaeology Periodical