

Denizcilik Arkeolojisi Dergisi
Maritime Archaeology Periodical

**YEŞİLOVA KÖRFEZİ,
SÖĞÜT KOYU
MENDİREK**

**YEŞİLOVA GULF,
A BREAKWATER
DISCOVERED IN
SÖĞÜT BAY**



TINA TÜRKİYE SUALTI ARKEOLOJİSİ VAKFI

KURULUŞU: 1999 yılında bir grup denizsever iş adamı tarafından kurulmuştur.

AMACI

- Türkiye ve denizlerimizdeki arkeolojik zenginlikleri dünya kamuoyu ve bilimsel kurumlara anlatmak. Bu meyanda yurtiçi ve yurtdışı yayınlar, konferanslar, paneller, seminerler, açık oturumlar, sempozyumlar, kurslar, fuarlar, şenlikler, sergiler, festivaller, toplu inceleme gezileri gibi sanatsal etkinlikler ve toplantılar düzenlemek.
- T.C. Kültür Bakanlığı izni ve denetimi altında yapılacak olan araştırma, kazı, konservasyon ve sergileme faaliyetlerinde bulunan yurt içi ve yurt dışı bilimsel kuruluşlara, müzelere, üniversitelere destek sağlamak ve sağlanmasına yardımcı olmak.
- T.C. Kültür Bakanlığı izni ve denetimi altında karasularımızda bilimsel metodlar ile günümüz teknolojik imkanları nispetinde sualtı araştırmaları ve kazıları yapmak. Sualtı arkeolojik eserlerimizi tespit etmek, mevkilerini gerekli mercilere bildirerek korunmaya alınmalarını sağlamak.
- Hali hazırda bu konuda faaliyet gösteren müze ve kuruluşlar ile işbirliği yapmak ve bunlara destek sağlamak. Bu tip müzelerin ve kültürel faaliyetlerin çoğalmasını sağlamak, yeni girişimlere fırsat verecek önlemleri almak.
- Bu meyanda denizlerimizde görülen ve hızla yayılmakta olan sualtı kirliliğini önleyici tedbirler almak, alınmasını sağlamak ve bu konuda diğer kuruluşlar ile işbirliği sağlamak.
- Vakıf amaç ve çalışma konularındaki eğitim ve öğretim kurumlarını geliştirmek ve bu amaçla öğrenciler yetiştirmek için burslar vermek.

YÖNETİM:

BAŞKAN

H. OĞUZ AYDEMİR

ÜYELER

AYHAN SİCİMOĞLU

KENAN YILMAZ

JEFF HAKKO

ENES EDİS

METİN ATAÇ

ZAFER KIZILKAYA

T.C. KÜLTÜR VE TURİZM BAKANI

TINA TURKISH UNDERWATER ARCHAEOLOGY FOUNDATION

FOUNDATION: Founded by a group of maritime-lover businessmen in 1999.

SCOPE:

- To make the international society and scientists familiar with our abundant archaeological cultural heritage in Turkey and its seas. With this idea in mind, to make national and international publications, and organize conferences, panels, seminars, forums, symposiums, workshops, fairs, festivities, exhibitions, and artistic activities such as festivals, excursions and meetings.
- To support local and international scientific institutions, museums, and universities involved in activities of surveys, excavations, conservations and exhibitions under the approval and inspection of the Turkish Ministry of Culture and Tourism.
- To perform underwater surveys and excavations in our seas using scientific methods and current technological facilities under the approval and inspection of the Turkish Ministry of Culture and Tourism.
- To identify the archaeological artifacts lying underwater, reporting their whereabouts to relevant authorities for protection.
- To seek cooperation with the museums and institutions involved in the field and support their activities. To ensure enhancement of such museums and cultural activities, and take necessary steps to provide opportunities for new initiatives.
- To take necessary measures to prevent the pollution of our seas which becomes increasingly harder to fight back, ensure that such measures are taken, and cooperate with other institutions in this sense.
- To contribute to the educational and training institutions dealing with our scopes, and provide scholarships for dedicated students.

EXECUTIVE COMMITTEE:

PRESIDENT

H. OĞUZ AYDEMİR

MEMBERS

AYHAN SİCİMOĞLU

KENAN YILMAZ

JEFF HAKKO

ENES EDİS

METİN ATAÇ

ZAFER KIZILKAYA

REPUBLIC OF TURKEY MINISTER OF CULTURE AND TOURISM

TINA DENİZCİLİK ARKEOLOJİSİ DERGİSİ

TÜRKİYE SUALTİ ARKEOLOJİSİ VAKFI'NIN SÜRELİ YAYINIDIR

TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi, Haziran ve Aralık aylarında yılda iki kez yayımlanır. Yayımlanması istenen makalelerin basım tarihinden en geç 2 ay önce gönderilmiş olması gerekmektedir. TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi, başta Anadolu kıyıları ve Akdeniz olmak üzere dünyanın her köşesinde gerçekleştirilen denizcilik arkeolojisi alanında yapılmış çalışmalarına yer vermektedir.

SAHİBİ: TINA Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı

İMTİYAZ SAHİBİ: Hüsnü Oğuz Aydemir

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ: Mehmet Bezdhan

TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi'nin izni olmadan, hiçbir bölüm kopya edilemez. Alıntı yapılması durumunda referans gösterilmelidir. Yazıların yasal sorumluluğu yazarına aittir.

TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi'ne gönderilen makaleler bu cildin son sayfasında belirtilen formata uygun olduğu takdirde yayımlanacaktır.

TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi'nin yeni sayılarında yayımlanması istenen makaleler için mail adresi: mehmet@bezdhan.org

ISSN: 2149 - 0392

BASKI: Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık AŞ
Y. Dudullu Org. San. Sit. 1.Cadde No:16 Y.Dudullu – İstanbul.
Tel: +90 216 444 44 03



ADRES: Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı
Koç Üniversitesi, Anadolu Medeniyetleri
Araştırma Merkezi, İstiklal Caddesi No:181
34430 Beyoğlu / İstanbul
TELEFON: +90 212 393 61 30
FAX: +90 212 393 61 40
WEB: www.tinaturk.org

TINA MARITIME ARCHAEOLOGY PERIODICAL

PERIODICAL PUBLICATION OF TINA TURKISH
FOUNDATION FOR UNDERWATER ARCHAEOLOGY

TINA Maritime Archaeology Periodical is published bi-annually during the months of June and December. The papers to be published should be sent 2 months before the publication date. The coverage of TINA Maritime Archaeology Periodical includes primarily the Anatolian shores, the Mediterranean Sea, and the work performed in the field of maritime archaeology from every corner of the world.

OWNER: TINA Turkish Foundation for Underwater Archaeology

PUBLISHER: Hüsnü Oğuz Aydemir

EDITOR: Mehmet Bezdan

No section or part of the magazine can be reproduced without any consent of TINA Maritime Archaeology Periodical. References should be cited. Legal responsibility of papers belong to the authors.

Papers sent to TINA Maritime Archaeology Periodical shall be published only if they comply with the format specified on the last page of this issue.

E-mail address to submit the papers to be published in the coming issues of TINA Maritime Archaeology Periodical: mehmet@bezdan.org

ISSN: 2149 - 0392

PRINTED AT: Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık AŞ
Y. Dudullu Org. San. Sit. 1.Cadde No:16 Y.Dudullu – İstanbul.
Tel: +90 216 444 44 03



ADRESS: Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı
Koç Üniversitesi, Anadolu Medeniyetleri
Araştırma Merkezi, İstiklal Caddesi No:181
34430 Beyoğlu / İstanbul
PHONE: +90 212 393 61 30
FAX: +90 212 393 61 40
WEB: www.tinaturk.org



TINA

Denizcilik Arkeolojisi Dergisi

KURUCULAR:

H. Oğuz Aydemir
Kenan Yılmaz
Mehmet Bezdan

YAYIN KURULU:

H. Oğuz Aydemir
Kenan Yılmaz
Jeff Hakko
Prof. Dr. Cemal Pulak (Texas A&M University)
Prof. Dr. A. Kaan Şenol (Ege Üniversitesi)

DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Cemal Pulak (Texas A&M Üniversitesi)
Prof. Dr. Patrice Pomey (Aix-Marseille Üniversitesi)
Prof. Dr. A. Kaan Şenol (Ege Üniversitesi)
Prof. Dr. Fred Hocker (Vasa Müzesi, Araştırma Müdürü)
Prof. Dr. Ufuk Kocabaş (İstanbul Üniversitesi)
Prof. Dr. Nicolle Hirschfeld (Trinity Üniversitesi)
Doç. Dr. Harun Özdaş (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Konservatör Dr. Kristiane Strætkvern (Danimarka Ulusal Müzesi)

GENEL YAYIN YÖNETMENİ

Mehmet Bezdan

EDİTÖRLER

Mehmet Bezdan
Nilhan Kızıldağ

TINA VAKFI GENEL SEKRETERİ:

Ay Sanem Yükselsoy Tekcan

FOTOĞRAF EDİTÖRÜ:

Donald A. Frey, Levent Konuk

SUALTI GÖRÜNTÜLEME AKADEMİK DANIŞMANI:

Prof. Dr. Altan Lök

ÇEVİRİ:

Cengiz Aydemir

TASARIM:

Ersin Öztekin

SAYI 12 ÖN KAPAK FOTOĞRAFI: Yeşilova Körfezi, Söğüt Koyunda Tespit Edilen Mendirek. Fotoğraf: Türkiye Batık Envanteri Projesi (TUBEP).

SAYI 12 ARKA KAPAK FOTOĞRAFI: Deniz Seviyesi Altında Kalan Mimari Yapı, Göcek On İki Adalar. Fotoğraf: Harun Özdaş.

CİLT 6 (SAYI 11-12) ÖN KAPAK FOTOĞRAFI : Mustafa V. Koç (Koç Aile Arşivi). Sayfa: 53

CİLT 6 (SAYI 11-12) ARKA KAPAK FOTOĞRAFI : Mustafa V. Koç (Koç Aile Arşivi). Sayfa: 53



TINA

Maritime Archaeology Periodical

FOUNDERS:

H. Oğuz Aydemir
Kenan Yılmaz
Mehmet Bezdhan

EDITORIAL BOARD:

H. Oğuz Aydemir
Kenan Yılmaz
Jeff Hakko
Prof. Dr. Cemal Pulak (Texas A&M University)
Prof. Dr. A. Kaan Şenol (Ege University)

EDITORIAL ADVISORY BOARD:

Prof. Dr. Cemal Pulak (Texas A&M University)
Prof. Dr. Patrice Pomey (Aix-Marseille University)
Prof. Dr. A. Kaan Şenol (Ege University)
Prof. Dr. Fred Hocker (Director of Research, Vasa Museum)
Prof. Dr. Ufuk Kocabaş (İstanbul University)
Prof. Dr. Nicolle Hirschfeld (Trinity University)
Assoc. Prof. Dr. Harun Özdaş (Dokuz Eylül University)
Conservator Dr. Kristiane Strætkvern (National Museum of Denmark)

CHIEF EDITOR:

Mehmet Bezdhan

EDITORS:

Mehmet Bezdhan
Nilhan Kızıldağ

GENERAL SECRETARY OF THE TINA FOUNDATION:

Ay Sanem Yükselsoy Tekcan

PHOTO EDITOR:

Donald A. Frey, Levent Konuk

ACADEMIC ADVISORY FOR UNDERWATER IMAGING:

Prof. Dr. Altan Lök

TRANSLATED BY:

Cengiz Aydemir

DESIGN:

Ersin Öztekin

ISSUE 12 FRONT COVER PHOTO: Yeşilova Gulf, a breakwater discovered in the Söğüt Bay. Photo by Shipwreck Inventory Project of Turkey (TUBEP)

ISSUE 12 BACK COVER PHOTO: An architectural structure found below the sea level, Göcek Twelve Islands. Photo by Harun Özdaş.

VOLUME 6 (ISSUES 11 & 12) FRONT COVER PHOTO: Mustafa V. Koç (Koç Family Archive). Page: 53

VOLUME 6 (ISSUES 11 & 12) BACK COVER PHOTO: Mustafa V. Koç (Koç Family Archive). Page: 53



*Oğuz Aydemir

SUNUŞ

Dergimizin altıncı yılı “Deniz Jeoarkeolojisi” üzerine hazırlanmış makalelere ayrılmıştır. Bu yıl sunduğumuz iki sayıda da arkeoloji açısından önemli bir konu olan sualtında kalmış antik dönem kıyı ve liman yerleşimleri ile deniz seviyesi değişimlerinin etkileri incelenmiştir. Böylece Türkiye’de yayınlanan bir dergide ilk defa Deniz Jeoarkeolojisi alanındaki çalışmalar bir arada sunulmuştur. Bu sayıda deniz Jeoarkeolojisi konusunda uzun yıllardır önemli çalışmalar yürüten ve bu sayıda katkı sunan Prof. Dr. Miklós Kázmér’e, bilim dünyamız için çok değerli bir isim olan Prof. Dr. İlhan Kayan’a, çalışmalarlarıyla katkı sunan Dr. Öğr. Üy. Nilhan Kızıldağ ve Doç. Dr. Harun Özdaş’a teşekkür ederim.

Bu sayıda Türk karasularında gerçekleştirilen bilimsel kazı ve yüzey araştırmalarına da yer verildi. Alanya’da bulunan Osmanlı Dönemi Batığı ve Marmaris’te kazısı gerçekleştirilen Arkaik Dönem batığı bu çalışmalardan öne çıkanlar. Arkeolojik çalışmalara değer katacak eğitim projelerini de dergimizin yeni sayısında görebilirsiniz. “Arkeolojik Gemilerin Dijital Belgeleme ve Modellemeleri” projesinin dikkatinizi çekeceğini düşünüyorum.

2018 yılı bize çok güzel haberlerle gelmişti. Dünyanın en eski batığı Türk Karasularında bulunmuştu. 2019 yılında ise Vakfımızın katkılarıyla bu eşsiz batığın kazı çalışmalarına başlandı. Vakfımız tarafından Akdeniz Üniversitesi ve Texas A&M Üniversitesi, Sualtı Arkeoloji Enstitüsü’nün (The Institute of Nautical Archaeology, INA) bir araya getirilmesiyle başlayan süreç, bu önemli batığın bilim dünyasına kazandırılmasına giden yoldaki ilk kıvılcımdı. Bu kıvılcım ile başlayan çalışmaların önümüzdeki yıllarda çok önemli sonuçlar getireceğine gönülden inanıyorum.

16-19 Ekim 2019 tarihleri arasında değerli arkadaşlarımız Kenan Yılmaz ve Jeff Hakko katılımlarıyla Sualtı Arkeoloji Enstitüsü’nün (The Institute of Na-

tical Archaeology, INA) College Station’daki genel kurul toplantısına üç daimi üye olarak katıldık. Değerli dostumuz George F. Bass’ı bu toplantıda görmek bizler adına büyük bir mutluluk oldu. INA genel kurulunda 2019 yılının bir değerlendirmesi yapıldı ve bir sonraki yıl Zagreb’de toplanmak adına karar alındı.

Ve değerli arkadaşımız Mustafa Vehbi Koç...

Geçtiğimiz sayımızda sizlere müjdesini verdiğim ve 2020 yılının Haziran ayında gerçekleştirileceğimizi duyurduğum Uluslararası Mustafa Vehbi Koç Sualtı Arkeoloji Sempozyumuna dair tüm çalışmalarımız bitti. Geçtiğimiz sayı müjdesini verdiğimiz Sempozyuma dair tüm detayları bu sayıda bulabilirsiniz. TINA Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı’nın kurucuları arasında yer alan ve Türkiye’de gerçekleştirilen sualtı arkeoloji çalışmalarının en önemli destekçisi olan yakın arkadaşım rahmetli Mustafa V. Koç’u burada bir kez daha saygı ve özlemle anıyorum. Sayın Caroline Koç himayesinde 11-12 Haziran 2020 tarihinde İstanbul’da gerçekleştirilecek olan Sempozyum dünyanın sualtı arkeolojisiyle ilgili en seçkin isimlerini bir araya getirecek. İnanıyorum ki bu Sempozyum Mustafa Vehbi Koç arkadaşımızın unutulmaz hizmetleri ölümsüzleştirilecek bir etkinlik olacak. Ülkemizden ve dünyadan bu alanda çalışana tüm akademisyenleri ve araştırmacıları sempozyuma davet ediyorum.

Son olarak TINA Vakfı olarak 1-2 Ekim 2020 tarihleri arasında düzenlenecek 3. Turgut Reis ve XVI. Yüzyıl Akdeniz Denizcilik Tarihi Uluslararası Sempozyumu’nun, Bodrum Belediyesi ile birlikte ana sponsoru olacağız. Bu önemli Sempozyumun ilk duyurusunu da gerçekleştirmek isterim. Gerek bu sempozyum gerekse Uluslararası Mustafa Vehbi Koç Sualtı Arkeoloji Sempozyumunun hayata geçmesinde çok değerli katkılar sunan TINA Vakfı Yönetim Kurulu ve Şeref Üyesi, Oramiral (E) Sayın Muzaffer Metin Ataç’a teşekkürlerimi sunarım.

* *TINA Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı Yönetim Kurulu Başkanı*

* *Chairman of the Board TINA Turkish Foundation for Underwater Archaeology*

PRESENTATION

The sixth year of our semi-annual periodical is dedicated to articles on “Maritime Geoarchaeology”. Both issues focus on the submerged ancient coastal and harbor settlements and the impacts of sea level changes, quite important topics in archaeology. Here we have studies on maritime geoarchaeology published for the first time in a Turkish journal. I want to express my sincere thanks to Prof. Miklós Kázmér, who has been studying maritime geoarchaeology for years and has contributed to our present issue; Prof. İlhan Kayan, who is a very significant name in the world of science; and Asst. Prof. Nilhan Kızıldağ and Assoc. Prof. Harun Özdaş for their contribution.

This issue also covers scientific excavations and surveys conducted in Turkish coastal waters. The most outstanding ones include an Ottoman shipwreck discovered in Alanya and an Archaic shipwreck excavated in Marmaris. In this new issue, you can also find information about educational projects that will contribute to archaeological research. I believe that the “Digital Documentation and Modelling of Archaeological Ships” will arouse interest.

The year 2018 brought us good news: the world’s earliest shipwreck was discovered in Turkish territorial waters. In 2019, excavations were initiated for this unique shipwreck with the support of our Foundation. The rewarding task of bringing together Akdeniz University and the Institute of Nautical Archaeology (INA) of Texas A&M University through our Foundation was the first spark on the path to introducing this important shipwreck to the scientific world. I sincerely believe that the research that began with this spark will produce very important results in the near future.

Between October 16-19, 2019 in College Station, myself, alongside valuable members of our Foundation Kenan Yılmaz and Jeff Hakko, participated in the INA annual meeting as three permanent members. It was a great pleasure for us to see our dear friend George F. Bass in this meeting. An overall evaluation of the year 2019 was made during this annual meeting, and we agreed to have the next meeting in Zagreb.

And for our dear friend Mustafa Vehbi Koç...

Our preparations have been completed for the International Mustafa Vehbi Koç Underwater Archaeology Symposium, for which the good news was given in our previous issue when we announced the symposium will be held in June 2020. You can find all of the details related to this symposium in this issue. I once again remember, with respect and longing, the late Mustafa V. Koç, a close friend of mine who was a founding member

INTERNATIONAL
MUSTAFA V. KOÇ
UNDERWATER ARCHAEOLOGY SYMPOSIUM

Mustafa V. Koç

- DATE: 11-12. 06. 2020
- LOCATION: ANAMED - İstiklal Caddesi No: 181 Merkez Han 34433 Beyoğlu İstanbul, Turkey.
- EMAIL: syukselsoy@ku.edu.tr
- PHONE: +90 532 275 33 13

Vehbi Koç Vakfı | KOÇ ÜNİVERSİTESİ | ANAMED

of the Turkish Foundation for Underwater Archaeology (TINA) and the most important supporter of underwater research carried out in Turkey. The symposium that will be held between June 11-12, 2020 in İstanbul under the auspices of Ms. Caroline Koç will bring together the most distinguished figures in the nautical archaeology from all over the world. I believe that the symposium will be an event that will immortalize the memorable efforts of our friend Mustafa Vehbi Koç. I kindly invite all academics and researchers who work in this field in Turkey and across the world to the symposium.

Lastly, the TINA Foundation will be the main sponsor of the Third International Symposium of Turgut Reis and Turkish Maritime History that will be organized between October 1-2, 2020 with the Municipality of Bodrum. I would also like to make the first formal announcement of this important symposium. And, I would like to extend my thanks to Muzaffer Metin Ataç, Full Admiral (Rtd.), a Board member and Honorary member of the TINA Foundation, who contributed much to realization of both this symposium and the International Mustafa Vehbi Koç Underwater Archaeology Symposium.



* Mehmet
Bezdán



** Nilhan
Kızıldağ

EDİTÖR

2014 yılında yayın hayatına başlayan TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi'nin 12. sayısı "Deniz Jeoarkeolojisi" konusunda yapılmış çok disiplinli araştırmaları konu almış ve 2019 yılının ilk sayısının devamı niteliğinde özel bir çalışma olarak hazırlanmıştır. Söz konusu sayıda arkeoloji ve yer bilimlerini metodolojik ve teorik açıdan bir araya getiren çok disiplinli araştırma sonuçları ve tartışmalara yer verilmiştir. Bu kapsamda, sualtında kalmış antik dönem kıyı ve liman yerleşimleri ile deniz seviyesi değişimlerinin bu yerleşimlere etkileri tartışılmıştır. 11. ve 12. sayılarla birlikte Türkiye'de yayınlanan bir dergide ilk defa, alanında uzman araştırmacılar tarafından hazırlanmış jeoarkeolojik çalışmalara ilişkin makaleler bir araya getirilerek özel bir cilt oluşturulmuştur.

Bu sayıda, Jeoarkeoloji konusunda uzun yıllardır önemli çalışmalar yürüten ve bu alanda çok sayıda yayını bulunan Prof. Dr. Miklós Kázmér, sualtında kalmış arkeolojik yapıların hassas derinlik ölçümlerinin bölge deprenselliği açısından önemini vurgulayan makalesiyle yer almıştır. Bir diğer makale jeomorfoloji ve paleocoğrafya konusunda yaptığı çalışmalarla Türkiye'deki bilim insanlarına öncülük eden Prof. Dr. İlhan Kayan'ın kaleme aldığı "Anadolu'nun Ege Kıyılarında Holosen Deniz Seviyesi Değişimleri ve Jeoarkeolojik Etkileri". Son olarak Türkiye'nin gü-

neybatı sahillerinde sualtında kalmış antik çağ kıyı ve liman yerleşimleri üzerinde uzun yıllardır çalışmalar yürüten ve bu sayıda misafir editörlük görevi de üstlenen Dr. Öğr. Üy. Nilhan Kızıldağ'ın, Doç. Dr. Harun Özdaş ile ortak makalesi yer alıyor. Çalışmalarında Bozburun yarımadası ve Kekova bölgelerindeki deniz seviyesi değişimlerini jeoarkeolojik veriler ışığında değerlendirerek yayınlamışlardır.

İklim değişimi ve deprenselliğin etkisiyle deniz seviyesinin değişmesi sonucu günümüzde birçok kıyı ve liman yerleşimi sular altında kalmıştır. Akdeniz toplumlarını yüzyıllardır etkileyen bu katastrofik olay gelecekte de coğrafyayı değiştirerek insanlık üzerinde etkin rol oynayacaktır. Kültür ve coğrafya arasındaki etkileşimi ortaya çıkaran jeoarkeolojinin önemini fark edilmesiyle, bu alanda yapılan çalışmalar Akdeniz'de hızla yaygınlaşmış ve Türkiye kıyılarında da birçok bilimsel çalışma yürütülmüştür. Bu alandaki kapsamlı araştırmalarıyla özel sayımıza katkıda bulunan değerli araştırmacılara ve makalelerin gelişmesinde büyük rolü olan hakemlere emekleri için teşekkür ederiz.

Bu sayıda ayrıca Türk karasularında 2019 yılından yapılan denizcilik arkeolojisi çalışmalarını ve 11-12 Haziran 2020'de birincisi düzenlenecek olan Uluslararası Mustafa V. Koç Sualtı Arkeolojisi Sempozyumuna ait detayları bulabilirsiniz.

* Editör / Chief Editor: Mehmet Bezdán. mehmet@bezdan.org

** Nilhan Kızıldağ, Dokuz Eylül Üniversitesi, ** Nilhan Kızıldağ, Dokuz Eylül University.

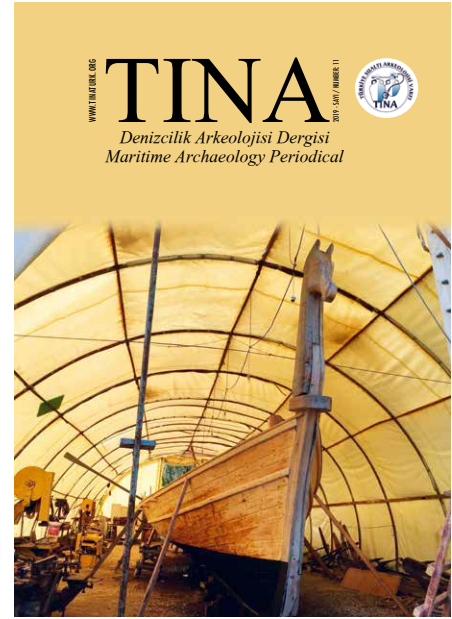
EDITOR

The 12th issue of the TINA Maritime Archaeological Periodical, which was first published in 2014, focuses on multidisciplinary research in “Maritime Geoarchaeology”, continuing the focus of the latest issue in 2019. The previous issue included results from multidisciplinary studies and discussions that both methodologically and theoretically combine archaeology and geology. Within this context, submerged ancient coastal and harbor settlements and the impact of sea level changes on these settlements were discussed. With issues 11 and 12, for the first time in a journal published in Turkey, we have created a special volume on geoarchaeological studies carried out by researchers who are experts in their field.

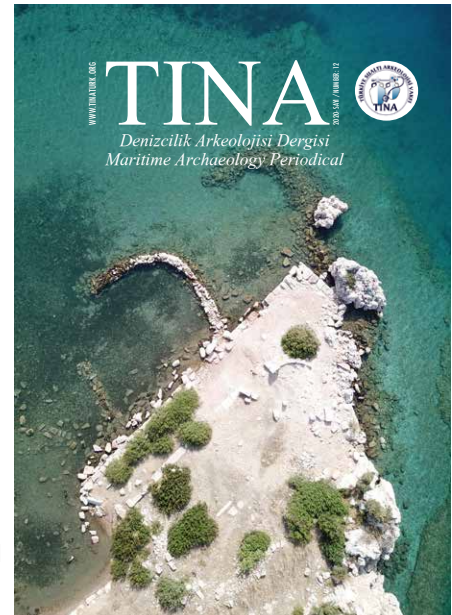
In the present issue, Prof. Miklós Kázmér, who conducts important geoarchaeological studies and has many related publications in the field, has contributed an article to our periodical about the importance of precise depth measurements for submerged archaeological buildings in regional seismicity. Another article has been contributed by Prof. İlhan Kaya, a leading figure among Turkish scientists with his research on geomorphology and paleogeography, entitled: “Holocene Sea Level Changes and Their Geoarchaeological Consequences on the Aegean Coasts of Anatolia”. Finally, we have an article by Asst. Prof. Nilhan Kızıldağ, who has been studying submerged ancient coastal and harbor settlements on the southwestern coasts of Anatolia, and who also kindly agreed to be our guest editor for this special issue, with Assoc. Prof. Harun Özdaş as the co-writer. The study covers sea level changes in the Bozburun peninsula and Kekova region based on geoarchaeological data.

At present, many of the ancient coastal and harbor settlements have become submerged due to sea level changes resulting from climate change and seismicity. Catastrophic events have left marks on Mediterranean societies for centuries and will continue to change the geography in the future, playing a significant role in the history of civilization. With recognition of geoarchaeology revealing the interaction between culture and geography, studies on this topic have rapidly increased in the field of Mediterranean studies, and as a result many scientific studies have also been conducted on the Turkish coasts. We would like to thank our valuable researchers who contributed to our special issue for their comprehensive work. We would also like to thank our reviewers, who played a great role in improving the articles with their significant efforts.

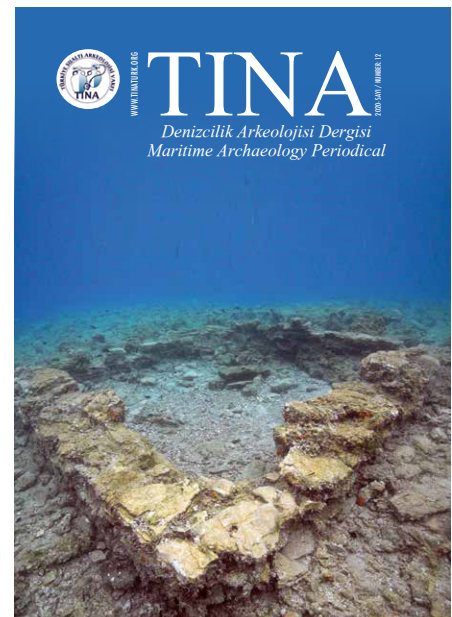
In this issue, you will also find some of the maritime archaeology studies that have been conducted in the Turkish coastal waters in 2019, and details about the 1st International Mustafa V. Koç Underwater Archaeology Symposium that will be held June 11-12, 2020.



SAYI 11 ÖN
KAPAK FOTOĞRAFI
ISSUE 11 FRONT
COVER PHOTO



SAYI 12 ÖN
KAPAK FOTOĞRAFI
ISSUE 12 FRONT
COVER PHOTO



SAYI 12 ARKA
KAPAK FOTOĞRAFI
ISSUE 12 BACK
COVER PHOTO

İÇİNDEKİLER / INDEX**MAKALELER / ARTICLES:**

- 11 Anadolu'nun Ege Kıyılarında Holosen Deniz Seviyesi
Değişimleri ve Jeoarkeolojik Etkileri
Holocene Sea Level Changes and Their Geoarchaeological
Impacts on The Aegean Coast of Anatolia
İLHAN KAYAN
- 36 Batık Yapıların Derinliği Neden ve Nasıl Raporlanır?
Why and How to Report the Depth of Submerged Installations
MIKLÓS KÁZMÉR
- 45 Jeoarkeolojik Veriler Işığında Türkiye'nin Güneybatı
Sahillerindeki Deniz Seviyesi Değişimleri
Sea Level Changes along the Coasts of Southwestern Turkey
Inferred from Geoarchaeological Data
HARUN ÖZDAŞ, NİLHAN KIZILDAĞ

NOTES:

- 53 Uluslararası Mustafa Vehbi Koç Sualtı Arkeoloji Sempozyumu
The International Mustafa Vehbi Koç Underwater Archaeology Symposium
METİN ATAÇ
- 58 Makale Çağrısı (Uluslararası Mustafa Vehbi Koç Sualtı
Arkeolojisi Sempozyumu)
Call for Papers (The International Mustafa Vehbi Koç
Underwater Archaeology Symposium)
- 63 INA 30. Yıl Genel Kurul Toplantısı College Station, Texas,
ABD 16 - 19 Ekim 2019
INA 30th Annual Meeting College Station, Texas, USA 16 - 19
October 2019
JEFF HAKKO
- 67 Bozukkale Sualtı Kazısı, 2019 Sezonu
Bozukkale Underwater Excavations, 2019 Campaign
HARUN ÖZDAŞ
- 72 Alanya Osmanlı Batığı Sualtı Kazısı 2019 Yılı Çalışmaları
Underwater Excavations of the Alanya Ottoman Shipwreck
2019 Campaign
HAKAN ÖNİZ
- 77 Arkeolojik Gemilerin Dijital Belgeleme ve Modellemeleri Projesi
Project for Digital Recording and Hull Modelling of Archaeological Ships
OSMAN HAKTAN UYGUN, HİLAL GÜLER
- 80 Uluslararası Konferans Poseidon'un Krallığında-XXIV
International Conference in Poseidon's Realm XXIV
WINFRIED HELD
- 83 3. Turgut Reis ve XVI. Yüzyıl Akdeniz Denizcilik Tarihi Uluslararası Sempozyumu
3rd International Symposium of Turgut Reis (Dragut) and the XVI. Century
Mediterranean Maritime History

ANADOLU'NUN EGE KIYILARINDA HOLOSEN DENİZ SEVİYESİ DEĞİŞMELERİ VE JEOARKEOLOJİK ETKİLERİ

HOLOCENE SEA LEVEL CHANGES AND THEIR GEOARCHAEOLOGICAL IMPACTS ON THE AEGEAN COAST OF ANATOLIA

Anahtar kelimeler: Batı Anadolu, Ege Denizi, Holosen, Deniz Seviyesi, İklim Değişimleri, Jeoarkeoloji
Keywords: Western Anatolia, Aegean Sea, Holocene, Sea Level, Climate Change, Geoarchaeology.

ÖZET

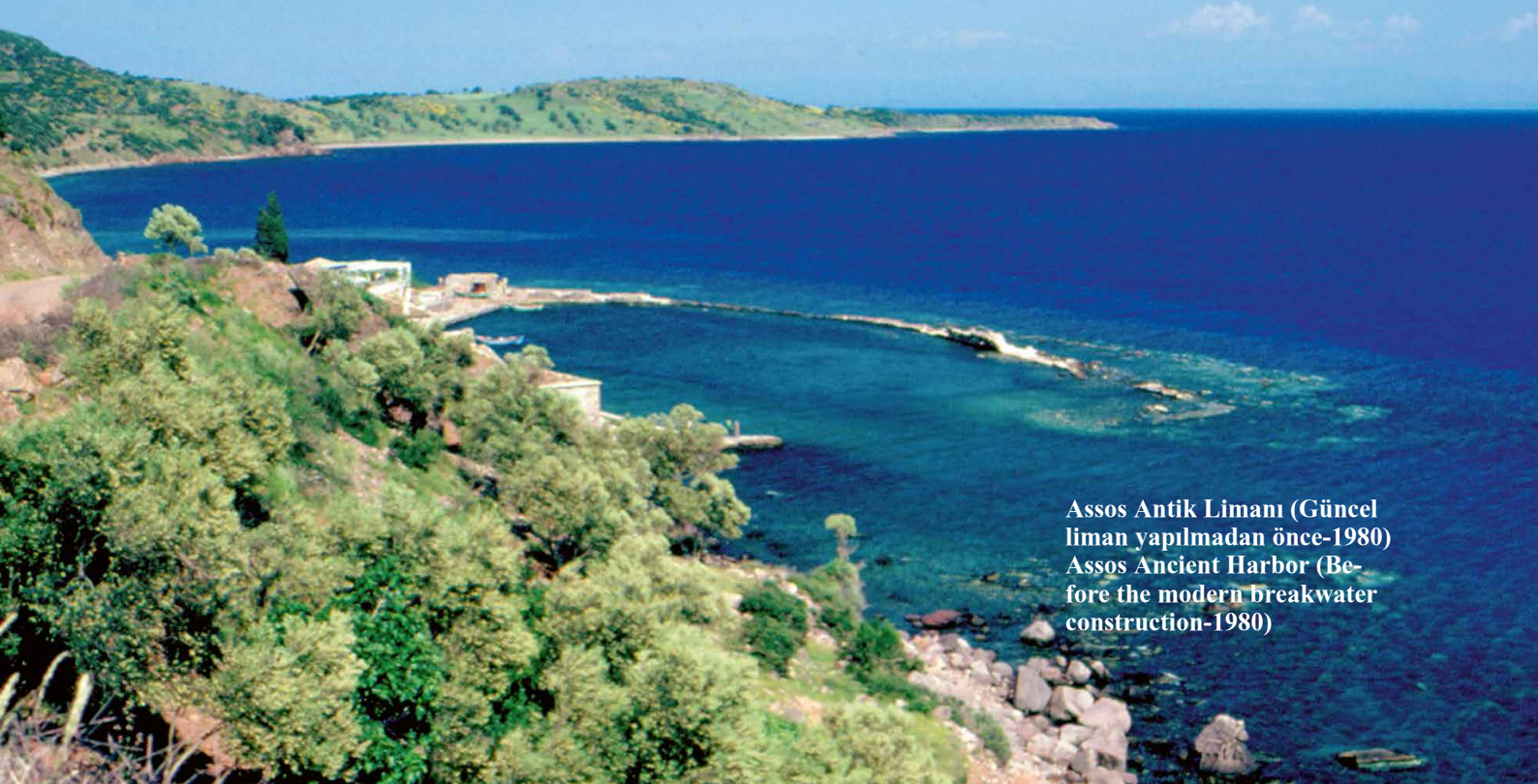
Anadolu'nun Ege Denizi kıyı bölgesi, kırıklı jeolojik yapısı nedeniyle dağ blokları ve aralarındaki çukur alanlardan oluşan arızalı bir morfolojiye sahiptir. Bu özellik, kıyı önünde de adalarla devam eder. Böylece, çok girintili çıkıntılı bir uzanış gösteren kıyı çizgisi, deniz seviyesindeki değişimlerle önemli şekil değişimleri göstermiştir. Son buzul çağı maksimumunda (20 bin yıl kadar öncelerde) 130 metre kadar alçalan deniz seviyesi, buzul çağı sonrasında küresel ısınma ile hızla yükselmiştir. Holosen başlarında (yaklaşık 12 bin yıl öncelerde) deniz seviyesi hala bugünkünden 50 m kadar alçaktadır. Bunu izleyen dönemde hızla yükselmeye devam eden deniz seviyesi, küresel verilere göre, 6-4 metrelere ulaşmıştır. Bundan sonra, hızı giderek azalmakla birlikte, yükselme devam etmiş, deniz bugünkü seviyesine erişmiştir.

Ancak, Anadolu'nun Ege kıyılarında 7-6 bin yıl öncelerde denizin bugünkü seviyesine ulaştığını, 4-3 bin yıl öncelerde birkaç metre alçaldığını, sonra bugüne doğru tekrar yükseldiğini gösteren sedimantolojik, paleontolojik ve kronolojik veriler bulunmaktadır.

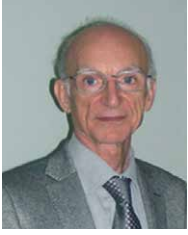
ABSTRACT

The Aegean coastal region of Anatolia has a rough morphology due to its faulted geological structure, consisting of mountain chains and troughs between them. This feature continues among the islands along the coastline. Thus, the extremely indented shoreline shows significant changes in shape along with sea level changes. During Last Glacial Maximum (about 20,000 years ago) the sea level, which was 130 m lower than at present, rapidly increased during a warming trend after the glacial period. In the early Holocene (about 12,000 years ago), the sea level was still 50 m lower than at present. In the following period sea level rose rapidly and reached 6 to 4 m below the present sea level. Subsequently, although gradually decreasing in speed, the rising continued, and the sea level reached its current position.

Nevertheless, we have sedimentological, paleontological, and chronological data indicating that the Aegean coastline of Anatolia reached its current level 7,000-6,000 years ago, then decreased a few meters 4,000-3,000 years ago, and then rose again.



Assos Antik Limanı (Güncel liman yapılmadan önce-1980)
Assos Ancient Harbor (Before the modern breakwater construction-1980)



*İlhan Kayan

Bu farklılığın nedeni, bölgesel tektonik etkiler veya küresel verilere yansımayan küçük iklim değişimleri olabilir. Bu nedenle, küresel olması beklenen deniz seviyesi değişimlerinde bölgesel-yerel farklılıklar görülmesi normaldir. Bu konuda kıyı morfolojisi incelemeleri esas alınmalı ve bölgesel-yerel deniz seviyesi değişimleri bağıl (karaya göre rölatif) olarak belirtilmelidir. Böylece, bir kıyı kesiminde belirlenen gerçek seviye değişimleri, burada yaşayan insanlar için teorik bir küresel modelden daha etkili ve önemlidir.

Sonuç olarak, hangi nedenle olursa olsun, deniz seviyesi son dönemde yükselmiş, karadaki çukur alanlara, özellikle akarsu ağızlarına sokulan deniz suları, kıyıya daha çok girintili çıkıntılı bir görünüm vermiştir.

The reason for this variation might be the influence of regional tectonics or minor climate changes that have not been reflected in global data. Therefore, it is normal to have regional-local variations in sea level changes, which are expected to be global in scale. In this respect, it is important to predicate coastal morphological studies and indicate regional-local sea level changes relatively (relative to the land). Thus, actual level changes identified for a coastal area are more effective and important than a theoretical global model.

The sea level along the Aegean coastline of Anatolia has recently risen and seawater has penetrated into the trough parts of the land, particularly mouths of rivers, providing a more indented coastline.



Kısaltmalar - Abbreviations

Adalar-Islands

S Semadirek-Samothraki
Li Limni-Limnos
G Gökçeada
B Bozcaada
L Midilli-Lesvos
C Sakız-Chios
S Sisam-Samos
D Onikiada-Dodecanese
K İstanköy-Kos

Akarsular-Rivers

KR Karamenderes
B Bakırçay
G Gediz
KM Küçük Menderes
BM Büyük Menderes

Diğerleri -Others

GE Gelibolu yarımadası
Bİ Biga yarımadası
E Edremit
İ İzmir
Ç Çeşme
U Urla
ME Menteşe yöresi
G Gökova körfezi

Ege Denizi subölümü kalın beyaz çizgi ile gösterilmiştir.
Thick white line represents the watershed of Aegean Sea.

Fig. 1: Anadolu'nun Ege Denizi kıyı bölgesinin rölief haritası ve kıyı önünün batimetresi.

Fig. 1: Relief map of the Aegean coastal region of Anatolia and bathymetry of the near offshore area.

* İlhan Kayan. Orcid ID: 0000-0002-8623-4101. Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü (Emekli öğretim üyesi) 35100 Bornova İzmir TURKEY. ilhankayan11@gmail.com

* İlhan Kayan. Orcid ID: 0000-0002-8623-4101. Ege University, Faculty of Letters, Department of Geography (Retired professor) 35100 Bornova İzmir TURKEY. ilhankayan11@gmail.com

Yaklaşık son 6 bin yılda ise deniz seviyesi yükselmesi küçük salınımlar dışında fazla değişmediği için bu defa karadan gelen alüvyonların kıyı önünü doldurmasıyla kıyı çizgisi denize doğru çekilmiş, yeni delta düzlükleri oluşmuştur. Bu gelişmeye uygun olarak, kıyı zonunun morfolojik avantajları ve ekolojik zenginliklerinden yararlanmak üzere tarih öncesi çağlardan beri buralara yerleşen insanların kıyı kullanım alanları da değişmiş, kıyı yapıları ve kıyıya yakın yerleşme yerleri ya yükselen deniz suları, ya da kara tarafında alüvyonlar altında kalmıştır. Bu nedenle, arkeolojik araştırma ve kazılarda bu paleocoğrafya özelliklerinin bilinmesi, jeoarkeolojik verilerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

GİRİŞ

Deniz seviyesi, yeryüzünde litosferin büyük çukurluklarını dolduran okyanus ve denizlerdeki (dünya denizleri) su kütlesinin yüzey yüksekliğidir. Yeryüzünün 1/3'ünü kaplayan bu sıvı yüzey, yerçekimi ve merkezkaç kuvvetlerinin dengelendiği geoidal yüzeyden farklı bir şekle sahiptir ve 200 m ye varan bir arızalılık (rölyef) gösterir¹.

Dünya denizlerinin seviyesi, birçok etki yanında, öncelikle su kütlesinin hacminde meydana gelen değişimlere bağlıdır. Su hacmi artarsa deniz seviyesi yükselir, azalırsa alçalır. Ancak, burada söz konusu olan sadece denizlerdir. Çünkü, jeolojik bilgilere göre dünya suları 4 milyar yıla yakın bir süredir vardır ve volkanizma ile katılan çok küçük bir miktar gözardı edilirse, toplam miktarı değişmemiştir. Günümüzde hidrosferdeki su miktarı yaklaşık 1,4 milyar kilometre küp olarak tahmin edilmektedir. Bunun % 96,5'ini okyanus ve denizlerdeki tuzlu su oluşturur. Yaklaşık olarak, kalan % 1,7'si kriyosfer'de (buzul-kalıcı kar), % 1,7'si karalarda (göl, akarsu, bataklık, yeraltı suları, toprak nemi, canlılar) bulunur. Atmosferdeki su buharının oranı ise sadece % 0,001 kadardır².

Dünya denizlerinin seviyesi birbiri ile ilişkili birçok faktörün etkisiyle değişimler gösterir. Bunlardan güncel-kısa süreli değişimlerin başında gelgit olayı gelir. Okyanus havzaları ve kıyıların morfolojisine bağlı olarak farklılıklar gösteren bu değişme, Fundy körfezinde (Kanada) 16 m ye kadar ulaşırken, iç denizlerde, özel yerler hariç, 0,5 m altında kalmaktadır. Okyanus akıntıları, basınç değişimleri ve belli yönden esen rüzgarlar da bölgesel veya yerel, genellikle değişken küçük seviye oynamalarına neden olmaktadır. Uzun süreler söz konusu olduğunda ise dünya denizlerinin şekil ve hacimlerinde önemli değişimler olmuştur.

Since the sea level rise did not change except for a few fluctuations during the past 6,000 years, the alluvial sediments from the land have silted up the shoreline, advancing the shoreline seaward and resulting in the formation of new delta plains. In parallel with this development, coastal settlements dating back to prehistoric times that belonged to communities of people who settled in such places for morphological advantages and exploitation of ecological resources of the coastal zone have undergone changes, and coastal structures and settlements close to the shore have been submerged by rising sea waters or alluvial deposits from the land. Therefore, it is crucial to be familiar with these paleo-geographical aspects and consider geoarchaeological data during archaeological surveys and excavations.

INTRODUCTION

Sea level is the height of the water surface in oceans and seas (global seas), occupying the great depressions of the lithosphere on the Earth. This liquid surface covering 1/3 of the Earth has a different shape than the geoidal surface, which is balanced by gravity and centrifugal force, and it shows a relief reaching up to 200 m¹.

Global sea level depends on many parameters, primarily on changes in the volume of water mass. If the volume increases, the sea level rises, and when it decreases, the sea level decreases as well. However, this is only valid for seas. Since world seas have existed for nearly 4 billion years according to geological data, and when we ignore the very small amount added by volcanism, it seems that the total amount of water has not changed. At present, the estimated amount of water in the hydrosphere is approximately 1.4 billion cubic kilometers, where 96.5% is contained in oceans and seas as saltwater. The remaining 1.7% is contained in cryosphere (glaciers-ice caps), and 1.7% in land (lakes, rivers, swamps, underground waters, soil moisture, creatures). The rate of atmospheric water vapor is only 0.001%².

The changes in the level of world seas are associated with many interrelated factors. Among these factors, actual short-term changes are mainly represented by the tide. Varying depending on the ocean bases and shoreline morphology, this change reaches up to 16 m in the Bay of Fundy (Canada), while it remains below 0.5 m in territorial seas, except for particular places. Additionally, ocean currents, atmospheric pressure variations, and winds from a certain direction usually lead to nominal fluctuations at a regional or local level. However, over long periods of time, significant changes have occurred in the shape and volume of world seas. For example, the present Alpine mountain system was formed by petrified muds that accumulated in oceans during the 2nd geological era (Mesozoic).

¹ PIRAZZOLI 1964.

² GLEICK 1996.

¹ PIRAZZOLI 1964.

² GLEICK 1996.

Örneğin bugünkü Alpin dağ sistemi, 2. Jeolojik Çağda (Mesozoik) okyanuslarda birikmiş çamurların taşlaşarak yükselmesiyle oluşmuştur. Ancak, bu olay ve değişmelerin günümüz coğrafyası bakımından doğrudan bir anlamı bulunmamaktadır. Daha yakın jeolojik geçmişte meydana gelen yer kabuğu levhalarının hareketleri, deniz altı volkanizma olayları ve çeşitli nedenlerle oluşan izostatik hareketler (yer kabuğunun buzul gibi yük basıncı ile oluşan dikey hareketleri) de bölgesel ve göreceli olarak dünya denizlerinin şeklini ve dolaylı olarak seviyesini değiştiren olaylardır. Ancak bütün bunların etkileri güncel olarak çok yavaş ve görünüşte dikkati çekmeyecek boyuttadır.

Sonuç olarak, yeryüzündeki toplam miktarı değişmeyen suyun, okyanus ve denizlerdeki miktar ve dolayısıyla seviyesi değişkendir. Bu seviyeyi kontrol eden en önemli etken ise iklim değişimleridir. Deniz seviyesi, okyanus havzalarının yapısal şekil değişmelerinden küçük ölçüde ve yavaş etkilenirken, su hacmindeki iklimatik değişimlere (östatik) bağlı olarak çok daha hızlı değişebilmektedir. Küresel iklimde soğuma olursa denizlerden buharlaşan sular karalarda geniş ve kalın buzul örtüleri oluşturacağı için deniz seviyesi alçalır, sıcak iklim dönemlerinde ise karalardaki buzulların erimesiyle oluşan sular denizlere döneceği için seviye yükselir.

Deniz seviyesi değişmelerini deniz yüzeyine bakarak gözlemlemek mümkün değildir. Su yüzeyindeki seviye değişimleri günümüz teknolojisiyle, örneğin uydulardan yapılan ölçümlerle belirlenebilmekle birlikte, bilimsel nitelikteki bu bilgiler pratikte anlamlı değildir. Deniz seviyesinin görünür işareti kıyılardır. Kıyılar, denizden gelen çeşitli etkilerle (gelgit, etkin rüzgar yönü, frekansı, şiddeti ile oluşan dalga özellikleri gibi), karaya ait özelliklerin (kıyı önünün ve kıyı gerisinin morfolojisi, akarsu veya sellerle karadan gelen alüvyonların birikmesi gibi) karşılıklı etkileşimi ile işlenen alan şeritleridir (kıyı zone). Ancak, deniz seviyesi konusunda kıyı, deniz ile karayı ayıran bir sınır çizgisi olarak göz önüne alınabilir.

Küresel iklim değişimleri ile dünya denizlerindeki su hacmi ve dolayısıyla seviyesi doğrudan ilişkili olduğundan, dünya denizlerinin seviyesi için “küresel deniz seviyesi” kavramı kullanılır. Ancak, yeryüzünün tüm kıyı bölgelerinde deniz seviyesi, tür ve boyut bakımından farklı yerel etkenlerle farklı değişim modelleri gösterir ve bu farklılıklar “bağıl (rölatif)” deniz seviyesi olarak ifade edilir. Bu nedenle, dünya denizlerinin bütününe kapsayan, küresel anlamda bir “ortalama” deniz seviyesinden söz etmek gerçeğe uygun değildir. Bu durumda, “küresel deniz seviyesi” kavramı, ancak buzul ve buzularası çağlardaki büyük deniz seviyesi değişmelerinin genel gidişini anlatmak için kullanılabilir.

However, such events and changes have no direct influence in today's geography. Furthermore, crustal plate movements that have occurred during more recent geological past, submarine volcanic events and isostatic movements resulting from various causes (vertical movements that occur as a result of loading pressure of the crust, such as glacier) are events that regionally and relatively change the shape and, indirectly, level of the world seas. However, all these influences are actually very slow and seemingly unobtrusive.

Therefore, the amount and thus the level of the water, which is constant in total, is variable in oceans and seas. Climate change is the most important controlling factor for sea level. Sea level is influenced to a lesser extent and slowly by structural changes in oceanic basins, while it can change rapidly due to climatic changes (eustatic) in water volume. If cooling occurs in the global climate, sea level decreases, since evaporated water will form wide and thick ice covers on land; whereas sea level increases during periods of warm climate, since the melting water from glaciers on land will return to the sea.

It is not possible to observe sea level changes from the sea surface. Although changes in water surface area can be observed by today's technology, for example measurements by satellites, such scientific information is not very relevant in practice. Shoreline is a visible sign of sea level. Shoreline is a band of area that has been modified by mutual interaction between various effects from the sea (such as wave characteristics resulting from tide, dominant wind direction, frequency, and intensity) and terrestrial characteristics (morphology of the shoreface and back shore, deposition of alluvial conveyed by rivers, or floods from the land) (coastal zone). Therefore, a shore can be considered a boundary line that separates sea and land.

Since global climate change is directly related to the volume, and thus the level, of the water in world seas, the term “global sea level” is used to refer to the level of world seas. However, across the coastal regions of the Earth, sea level shows diverse patterns of change due to varying local factors in terms of type and size, and these differences are referred to as “relative” sea level. For this reason, it is irrational to refer to a global “mean” sea level, which covers the entire world seas. The concept of “global sea level” should only be used for the overall course of major sea level changes during glacial and interglacial epochs. At the same time, it is not appropriate to extrapolate small sea level changes resulting from local and varying causes to a global dimension. As regional-local studies provide detailed information, the complex nature of the issue becomes more evident, and different curves for sea level changes emerge in the plotting. Therefore, the main objective should be to provide evidence and causes of local and relative (relative to the land) sea level changes that can be observed anywhere that concerns societies from prehistoric times to the present day.

Öte yandan, yerel ve farklı nedenlerle oluşan küçük deniz seviyesi değişimlerini genelleştirerek küresel boyutta göz önüne almak da uygun değildir. Bölgesel-yerel çalışmalarda ayrıntılara girildikçe konunun karmaşık niteliği daha da çok ortaya çıkmakta ve her yerde farklı deniz seviyesi değişim eğrileri çizilebilmektedir. Bu nedenle asıl amaç, herhangi bir yerde, somut olarak gözlenebilen ve tarih öncesi çağlardan günümüze kadar toplumları yakından ilgilendiren yerel, göreceli (karaya göre, bağıl, rölatif) deniz seviyesi değişimlerinin kanıtlarıyla ve nedenleriyle ortaya konulması olmalıdır. Bunun için de en önemli veri kaynağı, kıyılarda yapılacak jeomorfolojik gözlem ve araştırmalardır.

Deniz seviyesi üzerine eski yorum ve teoriler SU-ESS tarafından tartışılmış³, deniz seviyesinin iklim değişimlerine bağlı küresel alçalıp yükselmesi için östatik (eustatic) kavramı kullanılmıştır. Bu konudaki çalışmalar geçen yüzyıl ortalarından itibaren giderek artan bir ilgi ve hız kazanmıştır. Bunda uydularla yapılan hassas ölçümler, bilgisayar teknolojilerinden yararlanılarak karmaşık izostatik modellerin oluşturulabilmesi, radyometrik tarihlendirme yöntemleri (Radyokarbon, U/Th gibi), kozmojenik tarihlendirme yöntemleri izotopik analizlerdeki gelişmeler önemli etkiler yapmıştır. Daha önemlisi, UNESCO çatısı altında kurulan INQUA (International Union for Quaternary Research) ve IUGS (International Union of Geological Sciences) ile bunun içinde oluşturulan IGCP (International Geological Correlation Prog-

And the most important data source for such information comes from geomorphological observations and surveys along the shores.

Suess discussed previous comments and theories about sea level changes and introduced the term 'eustatic' for global variations in sea level due to climatic conditions³. Studies on this subject have increasingly and rapidly become popular since the middle of last century. This popularity is significantly associated with accurate measurements by satellites, the ability to develop isostatic models using computer technology, radiometric dating methods (such as radiocarbon, U/Th), cosmogenic dating methods, and advances in isotopic analyses. More importantly, many research projects have been conducted on sea levels within the INQUA (International Union for Quaternary Research) and the IUGS (International Union of Geological Sciences) programs founded under the umbrella of UNESCO and affiliated IGCP (International Geological Correlation Programme). With increasing interest in this topic from people of various scientific fields, several new studies have been conducted during last decades on the melting of glaciers and particularly on sea level changes after last glacial epoch. In the meantime, detailed research along the shoreline

ramme) bünyesinde birçok deniz seviyesi araştırma projesinin gerçekleştirilmiş olmasıdır. Farklı bilim alanlarında bu konuya duyulan ilginin artmasıyla, son on yıllarda buzul erimesi ve özellikle son buzul çağı sonrasındaki deniz seviyesi değişimleri üzerine birçok yeni çalışma yapılmıştır. Bu arada farklı kıyılarda yapılan ayrıntılı araştırmalar, yakın geçmişteki deniz seviyesi değişimlerinin, eskiden düşünüldüğü gibi her yerde aynı şekilde olmadığını, çeşitli bölgesel-yerel etkilerle bağıl (rölatif) değişim farklılıkları bulunduğunu göstermiştir. Bu nedenle, yerel çalışmalara ağırlık verilmiş ve farklı kıyı bölgelerinde birbirine uymayan deniz seviyesi değişim modelleri ortaya konulmuştur.

Kuvaterner yaklaşık son 2,5 milyon yılı kapsayan, henüz sürmekte olan son (Dördüncü) jeolojik çağdır. Bu dönemin en önemli özellikleri salınımlı iklim değişimleri, günümüz coğrafi özelliklerinin şekillenmesi ve doğada insan varlığının başlamasıdır. Bunun özellikle son 500 bin yıllık döneminde dört belirgin iklim salınımı olmuştur.

Son buzul çağı maksimumu yaklaşık 20 bin yıl önce gerçekleşmiş, bundan sonra, küçük duraklamalarla bugünkü ılıman iklime doğru gelinmiştir. Bu süreçte yaklaşık son 12 bin yıllık dönem Holosen olarak ayrılır. Holosen, insanın doğada etkin olduğu dönemdir ve başlangıcı yaklaşık olarak Neolitik çağın başlangıcına uyar. Başka bir ifade ile, insanın yeryüzüne yayılması, kültürel ve teknolojik gelişimi Holosen'deki uygun iklim özellikleri ile mümkün olmuştur⁴.

reveals that recent sea level changes differ from previous conceptions, and there are relative differences in changes depending on regional-local conditions. Therefore, local studies have become dominant, and incompatible sea level change models have been introduced for several coastal regions.

The Quaternary is the last (fourth) and still ongoing period of geological time that encompasses the past 2.5 million years. The most distinctive features of this period include oscillating climate change, shaping of the present-day geography, and initiation of human activity in nature. From this period, particularly the past 500,000 years have witnessed four remarkable climate oscillations. The Last Glacial Maximum⁵ was approximately 20,000 years ago, progressing to today's moderate climatic conditions with small pauses along the way. During this process, the past 12,000 years are referred to as the Holocene. The Holocene is the epoch of human activities in the environment, which approximately corresponds to the beginning of the Neolithic Age. In other words, with the appropriate climatic conditions of the Holocene epoch and the dispersal of human beings throughout the Earth, cultural and technological developments became possible⁴.

³ SUESS 1885.

⁴ KAYAN 2012, 2018.

³ SUESS 1885.

⁴ KAYAN 2012, 2018.

Küresel deniz seviyesi üzerinde en belirgin değişirici etkileri Kuvaterner'deki iklim salınımları yapmıştır. Buzul çağlarında denizlerden buharlaşmış karalara kar olarak düşen yağışın, buzulları oluşturarak denizlere dönmemesi nedeniyle deniz seviyesi alçalmış, sıcak buzularası çağlarda eriyen buzul sularının okyanuslara geri dönmesi ile deniz seviyesi yükselmiştir. Son buzul çağı maksimumunda dünya denizlerinin -130 metreye kadar alçaldığı bilinmektedir⁵.

Holosen başlarında ise seviye hâlâ -50 metrelerdedir. İnsanlık tarihi bakımından önemli olan, bu son 12-10 bin yıllık dönemdeki bölgesel-yerel deniz seviyesi değişimleridir. Bu değişimler kıyı alanlarına yerleşen, yaşayan insan toplulukları için büyük önem taşımış, küçük deniz seviyesi değişimleri ve buna bağlı kıyı jeomorfolojisindeki gelişme ve değişimler farklı kültürlerin şekillenmesinde etkili roller oynamıştır.

ANADOLU'NUN EGE KİYILARINDA HOLOSEN DENİZ SEVİYESİ DEĞİŞMELERİ

Anadolu'nun Ege Denizi kıyıları, girintili çıkıntılı uzanışı ile tanınır. Bu özellik, bölgesel jeolojik yapının morfolojiye yansımasının sonucudur. Ege Bölgesinin şekillenmesinde üç farklı jeodinamik etki öne çıkmaktadır. Bunlardan birincisi, kuzeyindeki yanal atımlı Kuzey Anadolu Fay sistemidir. Bunun güneyinde Anadolu batı-güneybatıya itilmektedir. İkincisi, Akdeniz okyanusal levhasının güneyden Anadolu altına sokuluyor olmasından kaynaklanan yükselmedir. Üçüncüsü ise başta Menderes masifi olmak üzere, Batı Anadolu eski temelini-dom şeklinde- yükselmesidir. Sonuç olarak Ege Bölgesi bütünüyle yükselmekte ve yer kabuğu faylarla bloklar halinde parçalanmaktadır⁶. Buna karşılık, Ege Denizi havzası genç tektonik hareketler evresinde (Neotektonik) genel olarak bir çöküntü (subsidence) alanıdır. Ege Bölgesinde bloklu yapının en belirgin unsurları, kuzey-güney doğrultusundaki gerilme ile oluşan batı-doğu doğrultulu dağlarla (horst) bunlar arasındaki çukur alanlardır (graben). Batı Anadolu morfolojisinde temele ait KD-GB ve KB-GD doğrultulu yapısal uzanımlara uygun faylar da önemli rol oynar. Özellikle kıyı kesiminde birbirini kesen çeşitli doğrultulardaki bu fay zonlarının morfolojiye yansımasıyla bloklu yapı içerilerden daha da belirgindir. Bu yapının Ege Denizindeki uzantısı adalarla devam eder ve bu nedenle Ege Denizinin bir adı da "Adalar Denizi"dir. Ege adaları gerçekte denizle kaplanan Ege çöküntü alanında dağ bloklarının deniz seviyesi üzerinde kalan kesimleridir (Fig. 1).

The most remarkable modifying impacts on global sea level have been associated with climate oscillations during the Quaternary. Sea level decreased when the rainfall evaporating from the seas and falling on land as snow formed glaciers and did not return to the seas during the glacial epochs. Sea level increased when melting waters from glaciers returned to the seas during warm interglacial periods. It is known that the level of world seas was reduced to -130 m during the Last Glacial Maximum.

However, during the early Holocene, the sea level was still at -50 m. What is important for human history is the regional-local sea level changes over the past 12,000-10,000 years. These changes were of great importance to human communities who settled and lived in coastal areas, with small sea level changes and associated developments and changes in the coastal geomorphology playing a significant role in shaping diverse cultures.

HOLOCENE SEA LEVEL CHANGES ALONG THE AEGEAN COASTS OF ANATOLIA

The Aegean coastline of Anatolia is known for its highly indented stretch, the morphology of which reflects the regional geological structure. The shaping process in the Aegean Region presents with three different geodynamic factors. The first one is the strike-slip North Anatolian Fault system to the north. To the south, Anatolia is pushed towards the west-southwest. The second factor is the elevation that results from subduction of the Mediterranean oceanic plate beneath Anatolia from the south. The third factor is the uplift of the former Western Anatolian base like a dome, mainly the Menderes massif. Consequently, the Aegean region is uplifting as a whole, and the crust is broken into blocks by faults⁶. However, the Aegean Sea basin is generally an area of subsidence in the neotectonic period. The most prominent characteristics of the blocky structure in the Aegean Region are the west-east horsts, and the grabens between them that have been formed due to tensional stress in the north-south direction. The faults compatible with NE-SW and NW-SE trending structural extensions of the base also play an important role in the West Anatolian morphology. The blocky structure of the Aegean is more remarkable than inland, due to reflection of these intersecting fault zones in various directions, particularly on the shoreline. The extension of this structure into the Aegean Sea continues with the islands, and that is why the Aegean Sea is also referred to as "the Sea of Islands (Archipelago)". The Aegean islands actually represent sections of the mountain blocks that have remained above sea level in the subsidence of the Aegean domain (Fig. 1).

⁵ LAMBECK vd 2002; PELTIER 2002.

⁶ KUZUCUOĞLU vd 2019.

⁵ LAMBECK et al 2002; PELTIER 2002.

⁶ KUZUCUOĞLU et al 2019.

Deniz seviyesinin günümüzden yaklaşık 20 bin yıl öncelerde (son buzul çağı maksimumu) -130 metrelerde olduğu zamanlarda kıyı çizgisi kuşkusuz, bugünkünden açıkta bulunuyordu. Yükselen deniz suları altında kalmış olan bu kıyıları bugün tam olarak belirlemek mümkün değildir. Ancak, batimetrik eğrilere göre kıyı çizgisinin Anadolu kıyı önündeki yapısal platformlara uyur şekilde uzandığı, aralarındaki büyük körfezlerle onları belirginleştirdiği anlaşılmaktadır [Kuzeyden güneye Biga-Gelibolu, Madra Dağı-Bergama-Ayvalık, Çeşme-Karaburun ve güneyde Menteşe yöresinden batıya uzanan (Dodecanese) platformları] (**Fig.1**). Bu durumda, Ege kıta sahanlığının bölümleri üzerinde bulunan bugünkü adalardan bir kısmı [Gökçeada, Bozcaada, Limnos (Limni), Midilli (Nesos), Sakız (Chios), Sisam (Samos), Oniki Adalar (Dodecanese)] Anadolu karasına bağlanmıştır. Bu dönemde, Batı Anadolu'nun denize açılan büyük yapısal çukurluklarının aşağı kesimlerindeki tabanları da deniz seviyesi ve kıyı çizgisine uyur şekilde bugünkünden alçaktadır. Örneğin güneyde Küçük Menderes delta ovasının ve kuzeyde Karamenderes vadisi aşağı kesiminin ortalarında,

When the sea level was at -130 meters about 20,000 years ago (Last Glacial Age Maximum), the shoreline was undoubtedly more off-shore than today. It is not possible to accurately identify this shoreline that has remained under the rising sea level. However, based on bathymetric curves, it seems that the shoreline extends in parallel with the structural platforms in front of the Anatolian coast and makes them remarkable with the large gulfs between them [Biga-Gelibolu, Madra Mountain-Bergama-Ayvalık, Çeşme-Karaburun from north to south and platforms (Dodecanese) extending from Menteşe to the west on the south] (**Fig.1**). Consequently, some of the present islands lying in the Aegean continental shelf [Gökçeada (Imros), Bozcaada (Tenedos), Limnos (Limni), Midilli (Nesos), Sakız (Chios), Sisam (Samos), Oniki Adalar (Dodecanese)] were connected to the Anatolian mainland. During that period, lower sections of floors of the big structural depressions in western Anatolia that protrude to the sea were below the present level in parallel to the respective sea level and shoreline. For example, the valley floors prior to sea invasion are accessible at

bugünkü yüzeyin 30 metre kadar altında, deniz ile kaplanmadan önceki vadi tabanlarına girilmektedir (**Fig. 2 ve 3**)⁷.

İzmir körfez alanı ise bütünüyle akarsularla işlenen bir taşkın-delta ovası olup, kıyısı Foça-Karaburun çizgisinin kuzeyinde yer almaktadır (**Fig. 1**)⁸. O zamanki deltaların da bugünkü kıyıdan açıkta ve derinde gelişmiş olmaları doğaldır.

Son buzul çağı maksimumu sonrasında dünya denizlerinin bir uzantısı olan Ege Denizi'nin yükselen suları, Anadolu'nun bloklu kıyı morfolojisi önündeki yapısal çukurluklara sokularak ilerlerken, bir yandan da bunlar arasındaki platformları kaplamaya başlamıştır. Böylece platformlar üzerindeki yapısal (tektonik) oluşumlu dağ blokları adalara dönüşmüştür.

Holosen başlarında (yaklaşık 12 bin yıl öncelerde) deniz seviyesi hâlâ bugünkünden 50 m kadar alçaktadır⁹. Batimetrik verilere göre bu aşamada Gökçeada ve Oniki Adalar anakaradan ayrılmış olmakla birlikte Bozcaada, Midilli, Sakız, Sisam ve Kos hâlâ anakaraya bağlıdır. İzmir körfezinin büyük bölümü ise yine bütünüyle bir akarsu taşkın-delta ovası durumundadır.

30 m below the present surface in the middle of the lower sections of Karamenderes Valley to the north and the Küçük Menderes Delta to the south (**Figs. 2 and 3**)⁷. The İzmir Gulf domain is a delta-flood plain entirely supplied by rivers, and the shoreline lies to the north of Foça-Karaburun line (**Fig. 1**)⁸. It is natural that the deltas of that time formed off the present shore and deep from the coast.

The rising water of the Aegean Sea, which is an extension of the world seas, following the Last Glacial Maximum, advanced toward the structural depressions before the blocked shoreline morphology of Anatolia, while covering the platforms between them. Thus, the structural (tectonic) mountain blocks on platforms were transformed into islands. In the early Holocene (around 12,000 years ago), the sea level was still 50 m lower than today⁹. According to bathymetric data, Bozcaada, Midilli (Nesos), Sakız (Chios), and Kos (Cos) were still connected to the mainland, while Gökçeada and Oniki Adalar (Dodecanese) were already isolated from the mainland at this phase. A major part of the İzmir Gulf was still a flood-delta plain.

⁷ KRAFT vd 2001; KAYAN 2002, 2019.

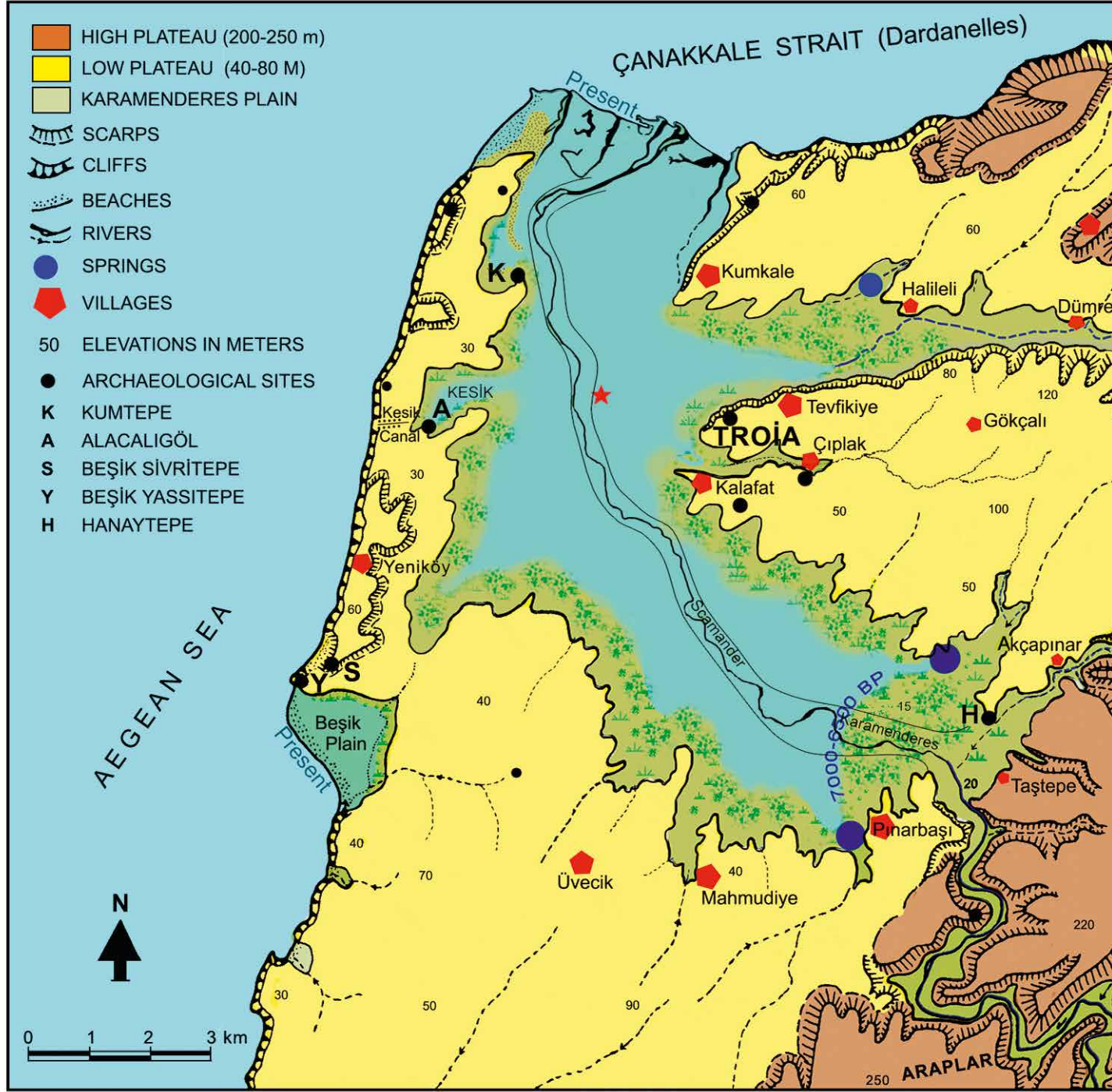
⁸ KAYAN-ÖNER 2015

⁹ KAYAN 2012, 2018.

⁷ KRAFT et al 2001; KAYAN 2002, 2019.

⁸ KAYAN-ÖNER 2015

⁹ KAYAN 2012, 2018.



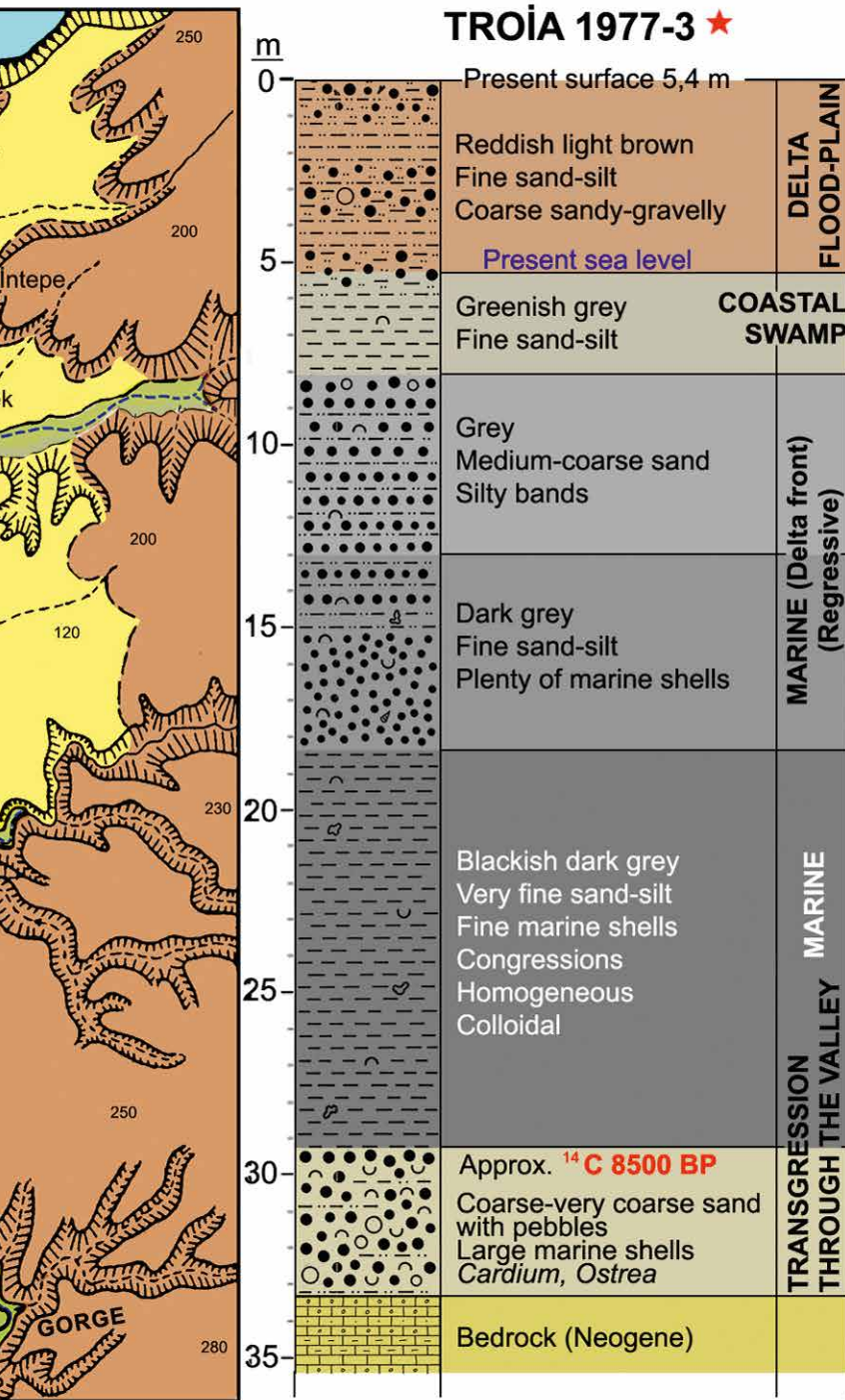
Holosen, soğuk iklimlerden ılıman iklim özelliklerine geçiş zamanıdır. Bu nedenle dünya denizleri küresel olarak hızla yükselmeye devam etmiştir. Bu hızlı yükseliş günümüzden 7-6 bin yıl öncelere kadar sürmüştür. Küresel deniz seviyesi değişme eğrisine göre günümüzden 7-6 bin yıl öncelerde bir yavaşlama olmakla birlikte, yükselme günümüze kadar düzenli olarak devam etmiştir (Fig. 4). Ancak, bölgesel-yerel kıyı araştırmalarına göre son 6 bin yılda deniz seviyesindeki değişim modelleri farklılıklar göstermektedir. Örneğin Anadolu'nun Ege kıyılarında 7-6 bin yıl öncelerde

denizin bugünkü seviyesinde olduğunu gösteren veriler vardır. Kuzeyde, Beşiğe kıyı düzlüğünün (Troya - Karamenderes delta ovası batısı) iç kenarındaki karasal etek düzlüğünde sondajla bugünkü deniz seviyesine inildiğinde kıyı birikintilerine girilmektedir. Bunlardan alınan denizel kavkılar ^{14}C analizleri ile günümüzden 5800 yıl kadar önceye tarihlenmiştir¹⁰.

Urla İskele düzlüğünde (İzmir) ise güncel alüvyal örtü altında, bugünkü deniz seviyesinde, denizin karaya en çok sokulduğu dönemin kıyı sedimanları 4400 yıl kadar önceye tarihlenmiştir (Fig. 5)¹¹.

¹⁰ KAYAN 1991.

¹¹ GOODMAN vd 2008, KAYAN vd 2019.



The Holocene is a period of shift from a cold climate to warmer climatic conditions. During this period, world seas continued to rise rapidly on a global scale, which lasted until 7,000-6,000 years ago.

According to the global sea level change curve, this rise has continued steadily until today, although it slowed down 7,000-6,000 years ago (Fig. 4). However, regional-local coastal research indicates that the models of sea level change vary for the past 6,000 years. For example, there are some data indicating that the sea was at its present level on the Aegean coasts of

Fig. 2: Karamenderes vadisi aşağı kesimi, yüksek (1: 250-300 m) bir plato önündeki alçak (2: 40-80 m) plato sırtları arasında şekillenmiştir. Orta Holosen'de (6000 yıl kadar öncelerde) bugünkü seviyesine yükselen deniz bu vadiye 15 km kadar sokulmuş ve burada bir ırmak ağzı körfezi oluşturmuştur (3). Deniz seviyesi yükselmesinin durmasıyla körfezde alüvyon birikimi baskın duruma geçmiş ve delta gelişim süreci ile bugünkü alüvyal vadi tabanı ovasına dönüşmüştür (3 aynı alan). Sağda, kırmızı yıldızla yeri belirtilen sondaja ait stratigrafik kesit (Log) üzerinde, deniz ilerlemesi sonrasında, burada değişen ortamlarda biriken sediman birimleri gösterilmiştir. Bu çevre, uygun doğal özellikleri sayesinde Neolitik çağlardan beri farklı insan toplulukları için yerleşme ve etkinlik alanı olmuştur. Bilinen tarihi 5000 yıl öncelere dayanan Troya antik kenti, Geç Tunç Çağında Karamenderes ovası çevresindeki yerleşmeler içinde en gelişmiş olanıdır (Kayan 2014).

Fig. 2: The lower Karamenderes valley is formed between low (2: 40-80 m) plateau ridges surrounding a high (1: 250-300 m) plateau. The sea rose to its present level in the Middle Holocene (6 ky ago) and intruded into the valley for 15 km forming an a river-mouth bay here (3). As the sea level rise decreased, alluvial deposition became dominant and the bay changed into an alluvial plain with deltaic progradation (3 same areas). On the right, the stratigraphy of the sedimentary units deposited in various environments is shown in a borehole profile (log) for which the location is marked by a red star. This area has been the site of settlement and activity for different human communities since the Neolithic period due to its suitable natural features. The ancient city of Troy, dating back 5,000 years, is the most developed of the settlements in the Karamenderes plain in the Late Bronze Age. (Kayan 2014).

Anatolia 7,000-6,000 years ago. In the north, coastal deposits are accessible when drilled to the present sea level in the terrestrial foot-plain on the inner edge of the Beşige coastal plain (Troy – west of Karamenderes delta plain).

The marine shells derived from these deposits are dated back to 5,800 years ago by ¹⁴C analysis¹⁰. In the Urla İskele plain (İzmir), coastal sediments of the period when the sea encroached upon the land were for the most part dated back to 4,400 years ago at present sea level under current alluvial cover (Fig. 5)¹¹.

¹⁰ KAYAN 1991.

¹¹ GOODMAN et al 2008, KAYAN et al 2019.

Daha genel olarak, Anadolu'nun Ege kıyı ovalarında (örneğin Küçük Menderes deltası, İzmir'in Bornova ve Urla kıyı düzlüklerinde), denizin karaya en çok sokulduğu sınıra kadar her yerde, yüzey yükseltisi ne olursa olsun, sondajlarla bugünkü deniz seviyesine inildiğinde denizel veya kıyıya ait (kumsal, kıyı bataklığı gibi) sediman birimlerine girilmektedir. Bunun anlamı, denizin günümüzden 7-6 bin yıl öncelerde bugünkü seviyesine ulaşmış olmasıdır. Küresel eğriden farklı olan bu durum tartışma konusudur. Ancak, bugün kilometrelerce içerilere kadar uzanan bu alanlarda deniz bugünkü seviyesine erişmeden bu denizel sedimanların birikmesi mümkün değildir. Denizin 6-5 bin yıl önce bugünkü seviyesine erişmesinden sonra, küçük salınımlar dışında, seviyede önemli bir değişim olmamıştır. Ancak, bu son aşamada karadan gelen alüvyon birikimi baskın duruma geçmiş, kıyı çizgisi denize doğru çekilirken, eski körfezler alüvyonlarla dolarak bugünkü delta ovaları şekillenmiştir.

More generally, marine and coastal sediments (such as beach, coastal swamp) can be reached everywhere at the present sea level up to the furthest point where the border of the sea encroached upon the land in the Aegean coastal plains of Anatolia (for example, Küçük Menderes Delta, Bornova, and the Urla coastal plains of İzmir), whatever the surface elevation. That means the sea reached its present level at 7,000-6,000 years ago. This is a controversial issue, since it is in conflict with the global curve. However, before the sea reached its present level, it would not have been possible for marine sediments to accumulate in these areas that extend inland for kilometers. There has been no significant change in the sea level, except a few fluctuations, since it reached its present level 6,000-5,000 years ago. However, at this last phase alluvial deposits from the land became dominant, and the shoreline advanced towards the sea, while former bays were filled with alluvium, shaping the present delta plains.

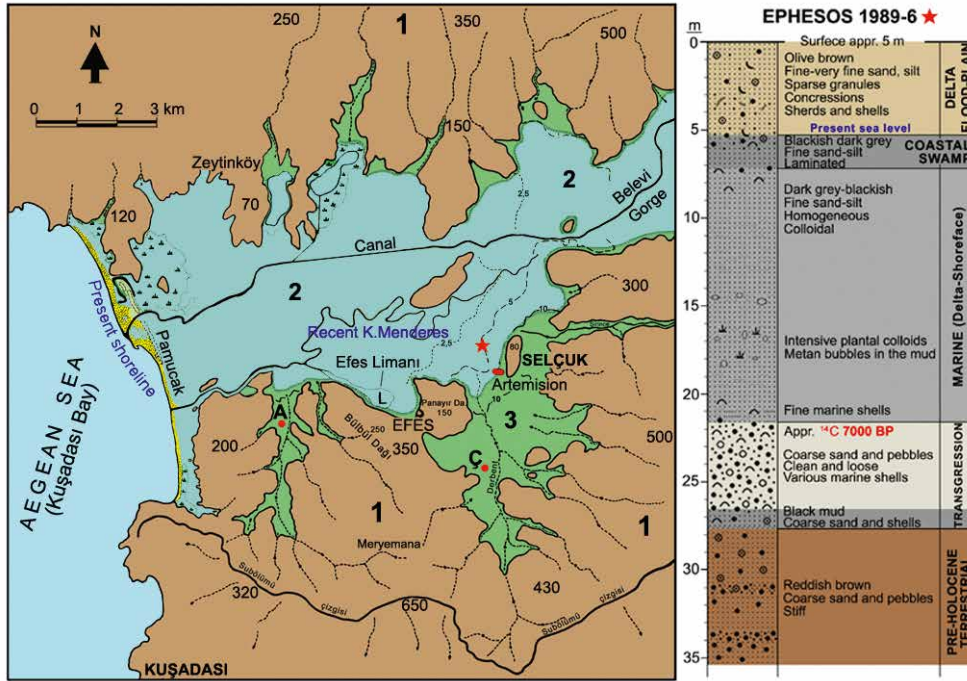


Fig. 3: Küçük Menderes vadisi aşağı kesimi, arızalı dağlık alanlar (1. Rakamlar metre olarak yaklaşık yükselti değerleridir) arasında, bir çöküntü (graben) tabanında şekillenmiştir. Orta Holosen'de (6000 yıl kadar öncelerde) bugünkü seviyesine yükselen deniz bu vadiye, gerisindeki Belevi Boğazı içlerine kadar (10 km kadar) sokulmuş ve burada geniş bir körfez oluşturmuştur (2). Yeşil alanlar (3) denizin sokulamadığı yan vadilerin aşağı kesimleridir. Buralarda Neolitik höyükler bulunmaktadır (Ç: Çukuriçi, A: Arvalya). Deniz seviyesi yükselmesinin durmasıyla körfezde alüvyon birikimi baskın duruma geçmiş ve delta gelişim süreci ile bugünkü delta-alüvyal vadi tabanı ovası şekillenmiştir (2 aynı alan). Sağda, kırmızı yıldızla yeri belirtilen sondaja ait stratigrafik kesit (Log) üzerinde, deniz ilerlemesi sonrasında, burada değişen ortamlarda biriken sediman birimleri gösterilmiştir. Bu çevre, uygun doğal özellikleri sayesinde Neolitik çağlardan beri farklı insan toplulukları için yerleşme ve etkinlik alanı olmuştur. Efes antik kenti bu kültürel gelişim sürecinin doruk noktasını temsil etmektedir (Kraft ve ar. 2001)

Fig. 3: The lower part of the Küçük Menderes valley is formed at the bottom of a graben between rough mountainous areas (1. Figures indicate approximate elevations in meters). When the sea level reached its present level in the Middle Holocene (about 6,000 years ago), water intruded into this valley up to the inner part of Belevi Strait (about 10 km) and formed a wide bay (2). The green areas (3) are the lower parts of the tributary valleys where the sea cannot intrude. Neolithic mounds are found here (Ç: Çukuriçi, A: Arvalya). As the sea level rise decreased, alluvial deposition became dominant and the bay changed into an alluvial plain with deltaic progradation (2. Same areas). On the right, the stratigraphy of the sedimentary units deposited in various environments is shown in a borehole profile (log) for which the location is marked by a red star. This area has been the site of settlement and activity for different human communities since the Neolithic period due to its suitable natural features. The ancient city of Ephesus represents the culmination of this cultural development process (Kraft et al. 2001).

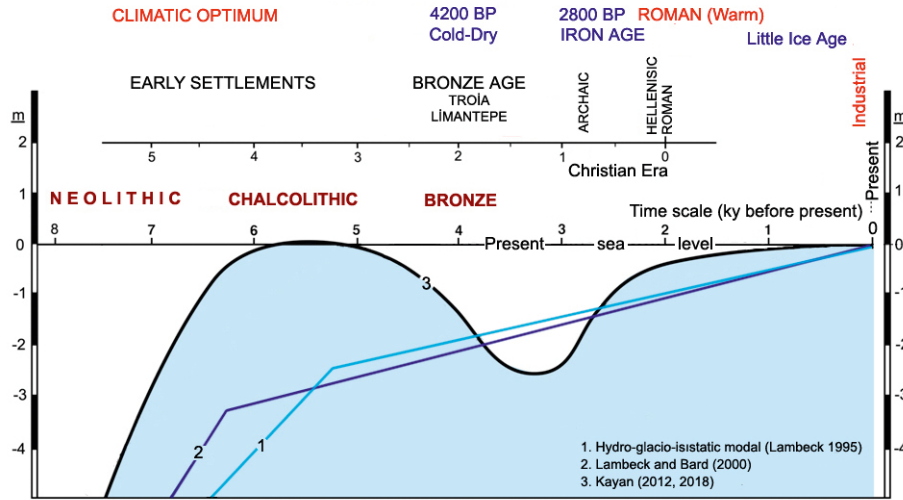


Fig. 4: Anadolu'nun Ege Denizi kıyılarında Holosen'deki rölatif (karaya göre, bölgesel) deniz seviyesi değişme eğrisinin bilinen iklim dönemleri, yerleşme tarihi ve küresel eğri ile karşılaştırması. (Kayan 2012, 2018)

Fig. 4: Comparison between the Holocene relative sea level curve of Anatolia's Aegean coastline and known different climatic periods, settlement history, and global curve. (Kayan 2012, 2018)

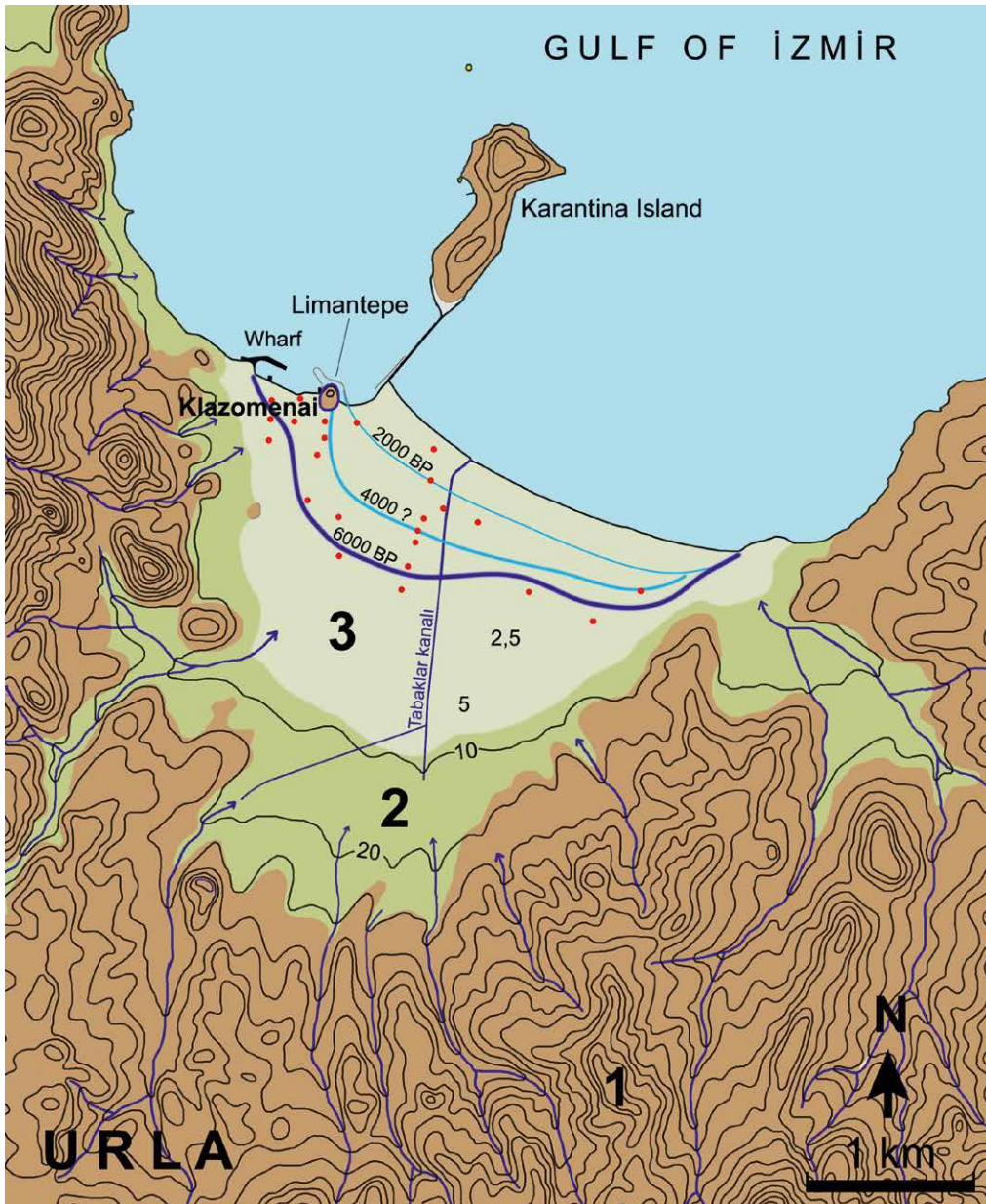


Fig. 5: Urla-İskele düzlüğü tepe ve sırtların (1) eteklerindeki birikinti yelpazeleri (2) ile çevrili küçük bir alüvyal kıyı düzlüğüdür (3). Batı kesimi, Tunç Çağında Limantepe, bunun devamı olarak Arkaik Çağda Klazomenai yerleşmelerinin gelişme alanı olmuştur. Düzlüğün kıyı kesiminde Holosen'de yükselen deniz bugünkü kıyıdan en çok 1 km kadar içeriye sokulabilmiştir. Sedimentolojik verilerle belirlenen bu kıyı yakınlarında, bugünkü deniz seviyesinde bulunan denizel kavkılarının ^{14}C tarihleri 5-4 bin yıl civarındadır. Bundan sonraki zamanlarda karasal ve denizel birikme ile kıyı çizgisi denize doğru çekilmiştir. Kırmızı noktalar delgi sondaj yaptığımız yerleri göstermektedir. (Kayan ve ar. 2019).

Fig. 5: The Urla-İskele plain is a small alluvial coastal plain (3), surrounded by alluvial fans (2) at the foot of the hills and ridges (1). The western part was the development area of Limantepe in the Bronze Age and as a continuation, Klazomenai in the Archaic period. In the Holocene, rising sea on the coastal part of the plain intruded up to 1 km from the present shoreline. This paleo-shoreline is determined by sedimentological data and the ^{14}C dates of the nearby marine shells at the present sea level are around 5000-4000 years ago. Later, the shoreline retreated by terrestrial and marine deposition. Red dots indicate our drilling locations (Kayan et al. 2019).

Bu aşamada, birçok yerde yapılan araştırmalarda, 4-3 bin yıl öncelerde (Geç Tunç Çağı), birkaç metreye varan küçük bir ara alçalma olmuştur (Fig. 4)¹². Su altında kalmış kıyı yapıları bunun görünen arkeolojik kanıtlarıdır (Fig. 6 ve 7)¹³. Küresel eğride de 4-3 bin yıl öncelerin deniz seviyesi bugünkünden alçakta bulunmakla birlikte, bunun öncesinde (günümüzden 6-5 bin yıl öncelerde) denizin bugünkü seviyesine yükselmiş olması kabul görmemektedir. Ara alçalmanın bölgesel tektonik hareketlerle (Ege havzasındaki genel sübsidans) ilişkili olduğu varsayılabilir¹⁴; ancak bununla ilgili somut morfolojik veriler bulunmamaktadır. Ayrıca, bu son dönem küçük seviye oynamalarının belirtilen kanıtları Anadolu'nun Ege kıyılarının her yerinde görülmektedir. Bunun için bölge morfolojisini oluşturan tektonik blokların hepsinin aynı zamanda ve aynı ölçüde hareket etmesi gerekir ki bu da beklenebilecek bir durum değildir.

Kıyı bölgelerinin tektonik hareketlerle yükselme veya alçalmasıyla küresel modele uymayan yerel, göreceli (rölatif) deniz seviyesi değişme örnekleri de yok değildir. Örneğin Akdeniz Bölgesinde, Antalya körfezi doğusunda kalan yüksek dağ kıyılarında bugünkü deniz seviyesinden birkaç metre yüksekte kıyı izleri (biyoerozyon platformları, kıyı çentikleri ve rim'ler) bulunmaktadır. Kuşkusuz, tektonik yükselme olmayan kıyılarda da bu tür izler oluşmuştur. Ancak böyle yerlerde bugün su altında kalmış olan bu izlerin doğrudan gözlenmesi mümkün değildir. Antalya körfezi batısında kalan Akdeniz kıyılarında ise, örneğin Kaş-Kekova'da, tarih çağlarına ait kıyı yapıları, su altında, Ege kıyılarındakinden daha derinde bulunmaktadır. Ege havzasında, bazı adaların kayalık yüksek kıyılarında yerel ve göreceli olarak, tektonik hareketlerle yükselmiş kıyı izleri bulunmakla birlikte, böyle izlere Anadolu'nun Ege kıyılarında bugüne kadar hiç rastlanmamıştır¹⁵.

Öte yandan, Anadolu'nun Ege Denizi kıyıları için belirlenen göreceli deniz seviyesi değişme modeli Holosen'deki iklim değişimleri ile karşılaştırıldığında, belirgin bir uyum görülmektedir (Fig. 4). Orta Holosen'de denizin bugünkü seviyesine erişmesi, en az günümüz kadar sıcak olan Klimatik Optimum dönemi ile uyumludur. 4-3 bin yıl önceki küçük alçalma ise 4200 ve 2800 yıl önceki soğuk iklim dönemleri ile uyumludur. Bundan sonraki Roma Sıcak iklim dönemi denizi tekrar bugünkü seviyesine yükseltmiş olmalıdır¹⁶. Ancak, yukarıda belirtildiği gibi, ayrıntılı izotop analizlerine göre yapılan küresel iklim değişme modellerinin, iklim-deniz seviyesi arasındaki bu uyumlu ilişkiyi yansıtmadığı görülmektedir¹⁷.

At this phase, studies carried out at several sites show a small descend of a few meters from sea level occurred around 4,000-3,000 years ago (Late Bronze Age) (Fig. 4)¹². Submerged coastal structures provide visible archaeological evidence (Figs. 6 and 7)¹³. According to the global curve, although sea level was lower than today 4,000-3,000 years ago, it is generally not accepted that the sea level rose to its present level before 6,000-5,000 years ago. It is probable that intermediate decline is associated with regional tectonic movements (general subsidence in the Aegean basin);¹⁴ however there is no concrete morphological data to prove this. Furthermore, the evidence of these small-scale fluctuations can be seen across the Aegean coast of Anatolia. This requires movement of tectonic blocks comprising the regional morphology at the same time and to the same degree, which is quite unlikely.

There are also examples of local, relative sea level changes that do not conform to the global model in terms of the rise and decline of coastal zones due to tectonic movements. For example, in the Mediterranean region, there are coastal traces (bioerosion platforms, coastal notches and rims) a few meters above present sea level on the skirts of high mountains lying to the east of Antalya Gulf. Of course, such traces have also been formed on coasts without any tectonic rises. Nevertheless, it is not possible to directly observe such traces, which remain underwater today. On the other hand, on the Mediterranean coast lying to the west of the Antalya Gulf, for example in Kaş-Kekova, coastal buildings from antiquity are submerged deeper than those on the Aegean coasts. Although there are traces of coastline raised by local and relative tectonic movements on the high rocky coasts of some islands in the Aegean basin, such traces have never been found on the Aegean coasts of Anatolia¹⁵.

On the other hand, a comparison of the relative sea level change model mapped for the Aegean coasts of Anatolia with climate changes in the Holocene shows that there is a remarkable consistency (Fig. 4). The sea reaching its present level during the Middle Holocene is consistent with the Climatic Optimum Period, which was as warm as today. The small decline that occurred 4,000-3,000 years ago is consistent with the cold climatic conditions of 4,200 and 2,800 years ago. The subsequent Roman Warm Climate must have raised the sea to its present level again¹⁶. However, as already mentioned above, global climate change models, which are based on comprehensive isotope analyses, do not reflect this consistent relationship between climate and sea level¹⁷.

¹² KAYAN 1997, BRÜCKNER vd 2010.

¹³ ERKANAL 2014, ARSLAN vd. 2018.

¹⁴ BRÜCKNER vd 2010.

¹⁵ KAYAN 2004, 2012.

¹⁶ ERLAT 2009; KAYAN 2012, 2018.

¹⁷ WAELBROECK vd 2002.

¹² KAYAN 1997, BRÜCKNER et al 2010.

¹³ ERKANAL 2014, ARSLAN et al. 2018.

¹⁴ BRÜCKNER et al 2010.

¹⁵ KAYAN 2004, 2012.

¹⁶ ERLAT 2009; KAYAN 2012, 2018.

¹⁷ WAELBROECK et al 2002.

Sonuç olarak bu uyumsuzlukların nedenlerinin belirlenmesi için yeni verilerle daha ayrıntılı araştırmalara gerek bulunduğu anlaşılmaktadır. Ancak, insanlık açısından daha önemli olan, bölgesel-yerel farklılıkların nedenlerinden önce, deniz seviyesi değişimlerinin gözlenebilen sonuçlarının bilinmesidir. Bu nedenle, bugün için jeoarkeolojik değerlendirmelerin doğru gözlemlerle sağlanmış mevcut veri ve bilgilere göre yapılması esas olmalıdır.

Erken Holosen’de deniz seviyesi hızla yükselirken, denize doğru uzanan dağlar önündeki kıyılarda yatay doğrultuda kıyı çizgisinin yeri fazla değişmemiştir. Buna karşılık, dağ blokları arasındaki çukur alanlarda deniz ilerlemesi daha belirgin olmuş, özellikle büyük akarsuların yerleştiği oluklar (graben) içinde deniz ilerlemesi onlarca kilometreyi bulmuştur (Örneğin kuzeyde Karamenderes aşağı vadisinde 17 km, güneyde Selçuk ovasında 10 km, Büyük Menderes vadisinde - tartışmalı olmakla birlikte- 40 km) (Fig. 2 ve 3)¹⁸. Bununla birlikte, batı-doğu doğrultulu yapısal uzanımlara uygun yerçekillerinin (dağlar ve aralarındaki çukurluklar: horst ve grabenler) KB-GD ve KD-GB doğrultulu faylarla da kesilmesi nedeniyle, büyük akarsulardan çoğu, kıyı yakınında dağ blokları arasındaki dar boğazlardan geçerek denize açılmaktadır (Fig. 1). Bunun sonucu olarak akarsuların taşıdığı alüvyonların büyük bölümü içerideki çukurlukları doldurmakta ve kıyıya ulaşan miktar azalmaktadır. Aynı nedenle, böyle yerlerde denizin içerilere sokulması da sınırlanmıştır (Küçük Menderes, Gediz, Bakırçay). Sadece Büyük Menderes bunlardan farklıdır ve deniz içerilere daha çok ilerlemiştir. Buna karşılık kuzeyde Edremit, güneyde Gökova körfezleri, geride buraları alüvyonlarla dolduracak büyük akarsular bulunmadığı için yüksek kıyıli körfezler olarak şekillenmiştir.

Sığ ve alçak kıyılar, özellikle delta kıyıları, karadan gelen alüvyonların kıyıda işlenerek birikmesiyle sürekli değişirler. Bu nedenle buralarda da eski kıyı çizgilerinin doğrudan izlenmesi mümkün değildir. Bununla birlikte, böyle yerlerde yapılan sığ sondajlarla alınan sediman örnekleri, kıyıdaki değişimlerle ilgili bilgiler sağlanmasını mümkün kılmaktadır (Fig. 2 ve 3). Örneğin kuzey Ege’de Karamenderes vadisi aşağı kesiminde 7-6 bin yıl öncelerde denizin bugünkü Çanakkale Boğazı kıyısından 17 km içerideki Pınarbaşı yakınlarına kadar sokulduğu sedimantolojik ve paleontolojik verilerle belirlenmiş, ¹⁴C analizleri ile tarihlenmiştir¹⁹.

Consequently, it seems that further detailed studies and new data are required in order to discover the causes of these inconsistencies. Nevertheless, for human history as a whole, knowing observable consequences of sea level changes is more important than knowing causes of regional-local differences. Therefore, today it is essential to conduct geoarchaeological evaluations with available data and information that are obtained by accurate observations.

While the sea level rose rapidly during the Early Holocene, in the area before the mountains extending towards the sea the shoreline has not changed much on the coast in a horizontal direction. However, transgression of sea is more evident in the depression areas between mountain blocks, reaching to tens in kilometers, especially in troughs occupied by large rivers (graben) (for example, 17 km in the lower valley of Karamenderes on the north, 10 km in the Selçuk plain on the south, and 40 km, despite being controversial, in the Büyük Menderes) (Figs. 2 and 3)¹⁸. Additionally, the majority of big rivers flow through narrow straits between mountain blocks near the shore line, protruding to the sea. This is due to the fact that geographical formations (mountains and the depressions between them: horsts and grabens) which correspond to west-east structural extensions, intersect with NW-SE and NE-SW faults, (Fig. 1). As a result, most of the alluvium transported by rivers occupies the inland troughs, reducing the amount that reaches the sea. For a similar reason, encroachment of the sea is also confined in such places (Küçük Menderes, Gediz, Bakırçay). Only the Büyük Menderes River is different, where the sea moved further inland. However, Edremit Gulf to the north and Gökova Gulf to the south have been formed as bays with high coasts due to absence of big rivers behind them that would fill them with alluvium.

Shallow and low shores, particularly delta shores, constantly change due to processing and accumulation of alluvial deposits from the land. Thus, it is not possible to observe former shorelines directly in such places. However, sediment samples from shallow drillings make it possible to obtain information about coastal changes (Figs. 2 and 3). For example, according to ¹⁴C analysis, sedimentological and paleontological data reveal that 7,000-6,000 years ago in the lower section of Karamenderes Valley in the north Aegean, the sea encroached near Pınarbaşı, which is located 17 km inland from the shores of present Çanakkale Strait (Dardanelles)¹⁹.

¹⁸ MÜLLENHOFF 2005.

¹⁹ KRAFT vd 1980, KAYAN 2014.

¹⁸ MÜLLENHOFF 2005.

¹⁹ KRAFT et al 1980, KAYAN 2014.

Burada dikkati çeken husus, Pınarbaşı önlerinde, Karamenderes'in Araplar boğazından çıkıp taşkın-delta ovasına açıldığı kesimde, 15 m kadar yükseklikteki yüzeyden sondajlarla bugünkü deniz seviyesine inildiğinde, 6 bin yıl önce deniz seviyesinde bulunan ortamlara ait kıyı birikintilerine girilmesidir (**Fig. 2**). Bu da bu kıyılarda göreceli (rölatif) olarak, deniz seviyesinin günümüzden 6 bin yıl öncelerde bugünkü seviyesine ulaşmış olduğunun önemli kanıtlarındandır.

Deltalar gibi alçak kıyılarda kıyı çizgisinin yeri, deniz seviyesi değişmesi ve karadan gelen alüvyonların birikmesi arasındaki dengeye göre belirir. Kuşkusuz, deniz seviyesinin alçakta bulunduğu zamanlarda da akarsular kıyıya alüvyon getirmiştir. Ancak, deniz seviyesi yükselmesinin hızlı olduğu erken Holosen'de (12-7 bin yıl öncelerde), akarsuların getirdiği alüvyonlar, hızla ilerleyip genişleyen deniz alanını (ırmak ağzı körfezleri) doldurmaya yetmemiştir. Orta Holosen'de (7-5 bin yıl öncelerde) deniz seviyesi yükselme hızı yavaşladığı veya durduğu için akarsuların getirdiği alüvyonların akarsu ağzı körfezlerde birikimi daha baskın olmuş, bu defa delta

düzlüklerinin ilerlemesiyle kıyı çizgisi denize doğru çekilmiştir (**Fig. 8**). Bu süreci deltalarda yüzeyden belirlemek iki nedenle mümkün değildir. Birincisi, deltalar karadan gelen alüvyonların kıyıda işlenerek birikmesiyle şekillerin sürekli değiştiği yerlerdir. Öte yandan, delta ilerledikçe akarsuyun boyu uzar, profili yatıklaşır, taşıma gücü azalır ve taşkın frekansı artar. Böylece geride kalan düzlükler alüvyonlarla kaplanır ve yüzey giderek yükselir. Bu nedenle, buralarda altta kalan kıyı ortamları (kıyı önü, kumsal, kıyı kor-donu, lagün, kıyı bataklığı, kumul gibi), ancak sığ sondajlarla alınan sediman örneklerinin analizleriyle belirlenebilmektedir. Bunların kronolojik verileriyle (^{14}C analizleri, arkeolojik veriler gibi) birleştirilmesiyle de paleocoğrafya haritaları hazırlanmakta, deniz seviyesi ve kıyı çizgisi değişimleri izlenebilmektedir.

Geç Tunç Çağında deniz seviyesinin 2-3 m kadar alçalması alüvyon birikmesi ve delta ilerlemesini hızlandırmış olmalıdır. Örneğin Troya önlerindeki Karamenderes delta ovasının bu dönemdeki ilerleme hızının arttığı paleocoğrafya değerlendirmeleriyle ortaya konulabilmiştir (**Fig. 3**).²⁰

It is important to note that in the section where Karamenderes leaves the Araplar Strait before Pınarbaşı and protrudes into the flood-delta plain, coastal deposits at sea level for 6,000 years ago are accessible when the present sea level is drilled from a 15 m high surface (**Fig. 2**). This is important evidence for the fact that, in a relative sense, the sea reached its present level at 6,000 years ago on this coastline.

On low shores such as deltas, location of the shoreline is determined according to the balance between sea level change and the deposit of alluvium from the land. Undoubtedly rivers transported alluvium to the shore even when the sea level was low. However, in the early Holocene (12,000-7,000 years ago) during which the sea level rise was rapid, alluvium transported by rivers was not enough to fill marine space (lower valley bottoms) that moved and expanded rapidly. During the Middle Holocene (7,000-5,000 years ago) alluvial deposition was more dominant in coastal embayments as the rise in sea level slowed or ceased, so the shoreline advanced toward the sea due to the protrusion of delta plains at this time (**Fig. 8**). It is not possible to doc-

ument this process in deltas from the surface for two reasons. Firstly, the shape of a delta changes continuously with the processing and deposition of alluviums on the shore. Secondly, as the delta advances, the river channel gets longer, its profile becomes less inclined, its ability to transport is diminished, and flood frequency increases. Thus, the remaining plains become covered with alluvium, and the surface increasingly rises. Consequently, coastal sedimentary environments (such as shoreface, beach, sandbar, lagoon, coastal swamp, and sand dune) can only be identified by analysis of sediment samples obtained by shallow drilling. In order to monitor sea level and shoreline changes, these need to be combined with chronological data (such as ^{14}C analysis, archaeological data) to produce paleogeographic maps.

A decrease in sea level of around 2 to 3 meters during the Late Bronze Age would have accelerated the deposit of alluvium and the advance of the delta. For example, paleogeographic studies reveal that the advancing rate of the delta increased in the Karamenderes delta plain in front of Troy during that period (**Fig. 3**).²⁰

²⁰ KAYAN 2014.

²⁰ KAYAN 2014.

Buna karşılık, bu alçalmadan sonra, bugüne doğru olan son küçük yükselmeye denizin karaya doğru ilerlemesinin izleri belirgin değildir. Bunun nedeni, Erken Holosen'dekine göre çok daha yavaş olan bu birkaç metrelik yükselme sırasında karadan gelen alüvyon miktarının, yükselme ile olan ilerlemeyi karşılayabilmiş olmasıdır. Yeterli alüvyon biriken kıyılarda deniz seviyesindeki küçük yükselmeye rağmen, son dönemde delta ilerlemesi belirgin olarak devam etmiştir. Bu durumda, birbirine çok benzeyen kıyı ortamlarına (örneğin kıyı bataklığı ve lagün) ait sediman ve mikrofosiller aynı alanda karışmışlardır. ¹⁴C gibi tarihlendirme analizleri de bu karışma nedeniyle genellikle güvenilir olmamaktadır (bazen aynı seviyeden alınan örneklerin çok farklı tarihler vermesi veya stratigrafiye uymayan tarihlerin çıkması gibi). Bu nedenlerle, son küçük seviye oynamalarının morfolojik ve kronolojik olarak ayırt edilmesi her yerde mümkün olamamaktadır. Sonuç olarak, özellikle artık çağlara ait kıyı yapılarının bugün deniz seviyesi altında bulunması, Geç Tunç Çağından beri (yaklaşık son 3 bin yılda) deniz seviyesinin 2-3 m kadar yükseldiğinin görünür kanıtı olarak değerlendirilmektedir. Bu durum küresel deniz seviyesi değişimine de uymaktadır. Ancak, küresel eğrinin dayandığı veriler Orta-Geç Holosen salınımlarını yansıtmamaktadır (Fig. 4).

JEOARKEOLOJİK DEĞERLENDİRMELER

Jeoarkeoloji, tarih öncesi çağlardan beri insan ile onun fiziki çevresi arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde yer-doğa bilim alanlarından, bunların araştırma yöntemlerinden yararlanılmasıyla gelişen çok disiplinli bir bilim dalıdır. Burada jeo- ön eki sadece veya öncelikle jeoloji-arkeoloji ilişkisini yansıtmakla birlikte, jeoarkeoloji, günümüzdeki uygulamalarında çok geniş bir konu çeşitliliği içermekte, yer bilimleri sınırlarının çok ötesine yayılmış bulunmaktadır. Bununla birlikte, insan yaşamı için gerekli her türlü varlığın yeryüzünde olması, yeryüzünün bilimi olan coğrafyayı jeoarkeolojide öne çıkarmaktadır. Coğrafya, yeryüzünde etkili olan tüm fiziksel ve biyolojik süreçleri, insanın bu yüzey üzerindeki varlık ve gelişimini, kültürlerin şekillenmesinde ve çeşitlenmesinde doğal çevre özelliklerinin etkilerini inceler. Coğrafyanın veri kaynağı bugünkü yeryüzüdür. Ancak bugünkü görünüm zaman içinde süren bir gelişimin sonucudur. Bu nedenle, bugünü anlamak için geçmişe bakılması, farklı süreçlerin ve zaman içinde bunların etkileşimlerinin izlenmesi gerekir. Böyle bir yaklaşım da paleocoğrafya olarak tanımlanır. Buna göre, konusu eski zamanlara ait olduğu için arkeolojik araştırmalar kapsamında kurulması gereken mekansal ilişkiler, ağırlıklı olarak paleocoğrafya alanına girmektedir²¹.

Nevertheless, subsequent to the decline, traces of sea encroaching upon land during the most recent small rise up to today are not apparent. This is because the amount of alluvium from the land during this several-meter rise, which was much slower than in the Early Holocene, was able to counterbalance the advance of the sea resulting from this rise.

Despite a small rise in sea level on the coasts with sufficient alluvial deposit, advance of the delta has predominately continued during the recent period, resulting in a mixture of sediment and microfossils belonging to similar littoral environments (e.g., coastal swamps and lagoons). Due to this mixture, dating analysis such as ¹⁴C is often not reliable (sometimes samples from same level produce very diverse dates or dates which are incompatible with stratigraphy). Therefore, it is not possible to morphologically and chronologically distinguish the most recent minor fluctuations in level everywhere. As a result, submerged coastal structures, particularly those from antiquity, are considered to be visible evidence of sea level rise up to 2-3 m since the Late Bronze Age (over the past 3,000 years). This is also consistent with global sea level change. Nevertheless, the data on which the global curve is based do not reflect the Middle to Late Holocene fluctuations (Fig. 4).

GEOARCHEOLOGICAL EVALUATIONS

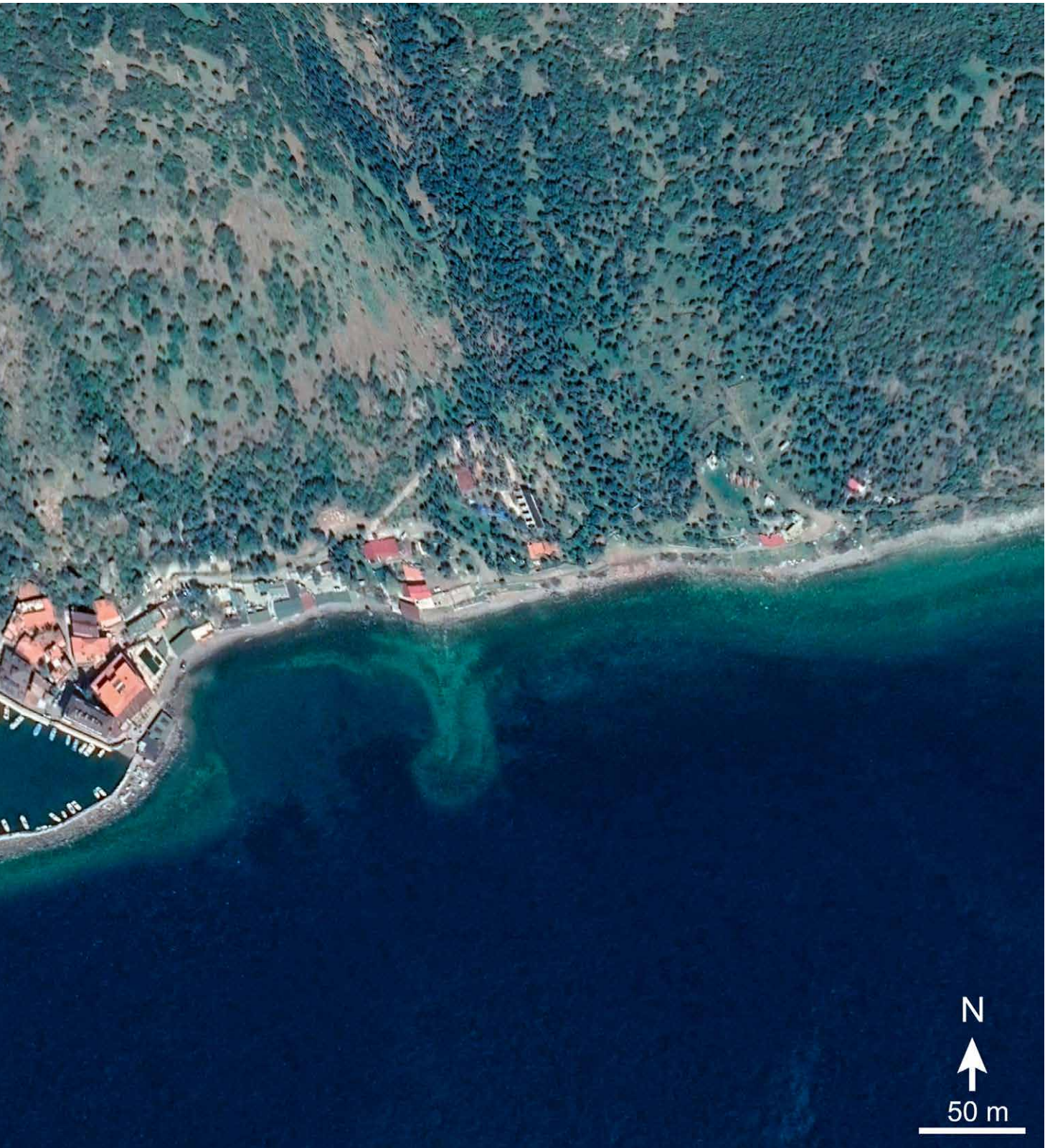
Geoarchaeology is a multidisciplinary science that has benefited from geological and natural sciences and the research methods of those fields, which evaluate the relationship between humans and their physical environments from prehistoric times to the present. Although the prefix geo- here is used primarily to reflect the relationship between geology and archaeology, today geoarchaeology covers a wide range of topics, extending beyond the limits of geology. Additionally, the existence of all sorts of resources required for human life on earth pull geography, an earth science, into the forefront of geoarchaeology. Geography examines all of the physical and biological processes that impact the Earth and the existence and evolution of humankind on its surface, as well as the role of natural environmental conditions in shaping and diversifying cultures. Geography's data source is today's Earth, where the appearance of today's landscape is a result of development over time. Therefore, in order to understand the present, it is necessary to look at the past and observe various processes and their interaction over time; this approach is defined as paleogeography. Accordingly, historical spatial relations that should be established within the scope of archaeological studies are mainly in the field of paleogeography²¹.

²¹ KAYAN 2018.

²¹ KAYAN 2018.



Fig. 6: Yüksek kıyılar önünde, su altında kalmış liman yapılarına bir örnek: Assos limanı. Arkaik Çağdan beri varlığı bilinen mendirek yapısı (Arslan vd. 2018). Güncel mendirek altında da su altında kalmış eski bir mendirek bulunmaktadır.
Fig. 6: An example of submerged harbour structures on a steep mountain coast: Assos harbour of the Archaic period (Arslan et al. 2018). There is an old breakwater too, under the current breakwater.



Ege havzası, ılıman Akdeniz iklim bölgesi içinde insan yaşamı için çok elverişli, özel bir yer tutar. Anadolu'nun Ege Denizi kıyılarının çok girintili çıkıntılı uzanışına bağlı ortam çeşitliliği ise özellikle denizci toplumlar için tarih öncesi çağlardan beri çok çekici olmuştur. Denize uzanan yüksek dağ kıyıları arasında, akarsuların yerleşip şekillendirdiği çukurlukların kıyılarında deltalar gelişmiştir. Deltalar morfolojileri hızla değişen, buna uygun olarak çeşitli yaşama ortamlarının oluştuğu çok özel alanlardır (Fig. 8).

Neolitik Çağda (yaklaşık 11-7 bin yıl önceler), deniz seviyesi yükselerek denize açılan vadi çukurluklarına sokulurken, doğal kaynaklara daha bağımlı olan insan toplulukları böyle alanların ekolojik zenginliğinden yararlanmak için buraları yerleşme yeri olarak tercih etmişlerdir. Kara tarafındaki akarsular tatlı su gereksinimini karşılamıştır. Tatlı-tuzlu suların karıştığı kıyı zonlarında ise kıyı önündeki sığlıklar ve kıyı gerisindeki lagünler, uygun biyolojik özellikleri ile çeşitli ve zengin denizel besin kaynağı (balık ve kabuklu deniz canlıları) alanları meydana getirmiştir. Bunlarla beslenen birçok su kuşları ve tatlı suya gelen kara av hayvanları ise diğer bir hazır besin kaynağı olmuştur. Öte yandan, yerleşik hayata geçen insan için yeni oluşan alüvyal alanların (taşkın ovaları) tarım için uygunluğu, gerideki dağlık alanların henüz tahrip edilmemiş orman varlığı (av alanı ve yapacak-yakacak ağaç varlığı ve giderek odun kömürü üretim kaynağı olarak) da önemli zenginlik kaynaklarıdır. Coğrafi çevrenin özelliklerinden kaynaklanan bu zenginlik ekonomik, kültürel ve teknolojik gelişmeye yansımış, giderek bölgenin özgün ürünleri olan zeytin-zeytinyağı ve üzüm-şarap üretimi öne çıkmıştır. Bunların deniz yoluyla ticareti, limanların ve liman kentlerinin gelişimine neden olmuştur. Kalkolitik ve Tunç çağlarından başlayarak önem kazanan maden ve odun kömürü ticaretiyle liman kentleri gelişmiş, kentler daha da zenginleşmiştir.

Neolitik ve Kalkolitik çağlarda insan etkinliklerinin yoğunluk kazandığı, özellikle deltalar gibi alçak kıyı alanlarında, deniz seviyesi yükselmesinin yavaşlaması veya durması ile alüvyon birikimi daha etkin duruma geçmiş ve alüvyonlarla kaplanan bu alanların günümüzde belirlenmesine imkân kalmamıştır. Öte yandan, Anadolu'nun Ege kıyılarında belirlenebilen Tunç Çağı yerleşme yerlerinin temelleri ve bu çağlarda insanların liman olarak kullandıkları kumsallar (örneğin Urla-Limantepe), bugün deniz seviyesi altındadır (Fig. 7).

The Aegean basin is a very suitable place for human life within the temperate Mediterranean climate. Particularly for seafarers, the diversity of environment resulting from the highly indented nature of the Aegean coasts of Anatolia has been an attraction since prehistoric times. Deltas developed between high mountains that extend to the sea on the shores of depressions that contain streams. Deltas are very special areas with rapidly changing morphology, and accordingly enable the formation of various habitats (Fig. 8).

During the Neolithic Age (around 11,000-7,000 years ago), when the sea level rose and the sea encroached upon valley depressions, human groups preferred to settle down in such places in order to benefit from abundant ecological resources. The streams on the land side met their freshwater requirements. In the coastal zones where freshwater and saltwater were mixed, the shallows in front and lagoons behind the shores created areas of diverse and rich marine food resources (fish and shellfish) with their useful biological features. Many waterfowl and terrestrial game animals that relied upon these resources for nourishment become another source of nutrition. On the other hand, after human transition to settled life, the potential of newly-formed alluvial areas (flood plains) for agriculture, and the presence of still-untouched forests in the mountainous areas behind (as a source for hunting areas, firewood, and the gradual use of wood-coal as a resource for production) were among other major resources. The wealth resulting from resource-rich aspects of the geographical environment that became reflected in economic, cultural, and technologic development, as well as olive-olive oil and grape-wine production (products specific to the region), increasingly came to the forefront. Trade by sea resulted in the development of harbors and harbor cities. The metal and wood-coal trade, which became important beginning in the Chalcolithic and Bronze Ages, led to flourishing harbor cities and prosperous cities inland.

During the Neolithic and Chalcolithic ages in low coastal areas, such as deltas where human activity was more intensified, slowing or ceasing of sea level rise resulted in further activation of alluvial deposits. This has made it impossible for us to identify settlement areas covered by alluvial deposits. On the other hand, the foundation of Bronze Age settlements that can be identified on the Aegean coasts of Anatolia and the beaches that were used as harbors during these periods (e.g., Urla-Limantepe) are now below sea level (Fig. 7).



Fig. 7: Urla-İskele kıyısında Limantepe “Tunç Çağı batık limanı”nın Google Earth (16.03.2019) görüntüsü. Liman mendireği gerçekte doğal oluşumlu bir su altı kum birikimidir (1.kıyı oku: spit). Sonraki çağlarda (Arkaik) bunun taşlarla güçlendirildiği veya yükseltildiği belirtilmektedir (Erkanal 2014). Buna göre mendirek gerisindeki korunaklı alan (2) liman olarak kullanılmıştır. Liman içinde ve mendirek üzerinde sualtı arkeolojik kazıları yapılmaktadır (dörtgen şeklindeki izler). Karada ise Tunç Çağından başlayan yerleşme kalıntıları bulunmakta, burada da kazılar yapılmaktadır (3).

Fig. 7: Google Earth image (16.03.2019) of the “Bronze Age sunken harbour” on the Urla-Iskele coast. The breakwater is, in fact, a natural underwater sand deposit (1. Coastal spit). In later periods (Archaic) this was apparently strengthened or raised with stones (Erkanal 2014). For this reason, the protected area (2) in the remains of the breakwater was used as a harbor. Within the harbor and upon the breakwater, archaeological excavations are in process (traces in the shape of a square). On land, as there are settlement remains beginning from the Bronze Age, excavations are in process here, as well (3).





Fig. 8: Büyük Menderes deltasının Google Earth görüntüsü. Deltalar kıyı zonlarının en dinamik bölümleridir. Deniz seviyesi, iklim, bitki örtüsü, insan arazi kullanımı gibi etkenler deltaların gelişimi üzerinde önemli etkiler yapar. Bu nedenle paleocoğrafya araştırmaları için deltalar önemli veri kaynağıdır. Akarsuların getirdiği alüvyonlar önce kıyı önünü doldurur. Yüzey deniz seviyesine ulaşınca, kıyı önünde oluşan kum sırtları (barier) gerisinde, tatlı ve tuzlu suların karıştığı lagünler şekillenir. Bunların kara tarafı genellikle kumluk alanlardır. Bu kıyı şekil topluluğu denize doğru ilerledikçe (progradasyon) gerideki alanlar akarsuların taşkınlarıyla yayılan alüvyonlarla kaplanır ve yüzey giderek yükselir, taşkın ovaları oluşur. Deltaların bu değişik morfolojik birimleri, farklı ekolojik özellikleriyle çok çeşitli bitki ve hayvan türlerinin uyum sağladığı yaşama alanlarıdır. Bu nedenle, özellikle yaşamak için doğaya daha bağımlı olan erken dönem (Neolitik, Kalkolitik) insan toplulukları böyle alanlarda yoğun bir şekilde yaşamışlar, yerleşmişler, doğal zenginliklerinden yararlanmışlardır. Ancak, mimarinin henüz gelişmediği bu erken dönemlerin silik izleri bugün alüvyonlar altında kalmıştır. Bu dönemlere ait yerleşme yerleri (höyükler) veya yüzeysel kalıntılardan sadece çevre yamaçlardakiler doğrudan belirlenebilmektedir. Büyük Menderes deltası, tüm bu özelliklerin en iyi görüldüğü, Anadolu'nun Ege Denizi kıyılarının en tipik deltasıdır. Ancak, havzanın yüksek kesimlerindeki barajlar, ova da kanal içine alınan drenaj sistemi ve delta kıyısının açık denize ulaşmış olması nedeniyle günümüzde delta gelişimi doğal niteliğini kaybetmiştir.

Fig. 8: Google Earth image of the Büyük Menderes delta. Deltas are the most dynamic parts of the coastal zones. Factors such as sea level, climate, vegetation, and human land use have significant effects on the development of deltas. For this reason, deltas are important data sources for paleogeographic research. The alluviums brought by the streams first fill the shoreface. When the surface reaches sea level, sand bars and barriers develop near-offshore, and lagoons form behind them with a fresh and salt water mixture. Their land side is generally comprised of sandy areas (dune field). While this coastal zone advances towards the sea (progradation), the areas behind it are covered with alluvium spread by the floods of the rivers, and the surface rises and flood plains form. These different morphological units of the deltas with their different ecological characteristics are the habitats where a wide variety of plant and animal species adapt. For this reason, since they were more dependent on nature to live, the early (Neolithic, Chalcolithic) human communities especially lived in such areas in an intensive way, settled, and benefited from their natural wealth. However, the few remains of these early periods, when architecture had not yet developed, were covered by alluvium and disappeared. Only the remains on the surrounding slopes can be identified directly from the settlements (mounds) or surface remains of these periods. The Büyük Menderes delta is the most typical delta of the Aegean coast of Anatolia, where all these features are best seen. However, due to the many dam constructions in the upper part of the basin, the canalized drainage system in the lower plain, and the fact that the delta coast has reached the open sea, the delta has lost its natural development process.

Buna göre bu dönemlerde (Yaklaşık 4-3 bin yıl öncelerde) deniz seviyesi görece olarak bugünkünden birkaç metre alçakta olmalıdır. Günümüzden 3000 yıl öncelerde göçlerle Yunanistan ve Ege adalarından gelen kavimlerin Anadolu kıyılarındaki kolonizasyonu sırasında da yükselmekte olan deniz seviyesinin bugünkünden, hâlâ 2-3 m metre kadar alçakta olduğu anlaşılmaktadır.

Arkaik, Helenistik, Roma çağları ise bugünkü seviyeye olan son yükselmenin son aşamasına rastlamaktadır (**Fig. 4**). Bu dönemlere ait kıyı yapıları da birçok yerde, kıyı önünde ve gerisinde, 1-2 m kadar deniz seviyesi altındadır. Bu çağlara ait başta limanlar olmak üzere tüm kıyı yapılarının kullanılamaz duruma gelmesi ve genellikle bugünkü kıyıdan içeride bulunmasının (Milet, Priene, Efes) asıl nedeni, deniz seviyesi değişmesinden çok, alüvyon birikmesi ile süren delta ilerlemesidir (**Fig. 8**)²².

Sonuç olarak, son 3 bin yılda deniz seviyesinin hafifçe yükselmesine rağmen, denizde karaya doğru ilerleme olmamıştır. Bunun nedeni, karadan gelen alüvyon miktarının yükselmeyi telafi ederek kıyıyı doldurmaya devam etmesidir. Böylece kıyı çizgisi denize doğru çekilmesini sürdürmüştür. Alüvyonu oluşturan doğal erozyona ek olarak, kıyı bölgelerinde tarih çağları boyunca insan kaynaklı erozyon artışı da etkili olmuş olabilir. Örneğin yükselen refahla artan nüfusun zorlaması sonucu doğal bitki örtüsünün, özellikle yakacak ve yapacak ihtiyacına bağlı olarak artan orman tahribinin bu konuda önemli bir etken olduğu üzerinde hep durulmaktadır²³.

Öte yandan, deniz seviyesinde ilerleyen delta düzlükleri, zamanla taşkın alüvyonları ile kaplandığı için, kıyı gerisindeki antik yerleşme alanları da bugünkü yüzey altında kalmıştır. Örneğin Selçuk ovasına sokulan denizin kıyısında yapılan Efes Artemis tapınağının ve geri çevresindeki Helenistik-Roma çağlarına ait mimari kalıntıların temelleri bugünkü yüzeyden 5 m kadar derinde, bugünkü deniz seviyesinde bulunmaktadır (**Fig. 3**)²⁴. Aynı durum Urla'daki Limantepe-Klazomenai kalıntıları için de geçerlidir (**Fig. 5 ve 7**). Kuzey Ege'de 30 m kadar yüksekte bir platô sırtı ucunda bulunan Troya'nın kuzey eteğinde, dönemin kıyı düzlüğünde de bugünkü yüzeyden 7 m kadar derinde (bu-

günkü deniz seviyesi) Troya VI dönemine kadar buranın kullanıldığını gösteren kalıntılar bulunmaktadır (**Fig. 3**)²⁵. Milet ve Priene kent ve limanları da bunun diğer klasik örnekleridir²⁶.

Son 3 bin yıllık dönemde de küçük iklim salınımları olmuştur. Sıcak Roma Çağı ve sonrasında daha küçük salınımlarla seyreden Küçük Buzul Çağı bunların en belirgin olanlarıdır (**Fig. 4**)²⁷. Ancak, bunların deniz seviyesi değişimleri üzerindeki etkilerini gösteren somut veriler bulunmamaktadır. Öte yandan, Batı Anadolu'nun aktif bir tektonik bölge olması nedeniyle, Ege antik kentlerinin hepsinde zaman zaman yıkıcı depremlerin olduğu bilinmektedir. Ancak, tektonik hareketlerin iklim değişimlerine göre çok daha yavaş seyretmesi nedeniyle, son 3 bin yılda delta gelişiminin bu hareketlerden etkilendiğini gösteren bir veri de bulunmamaktadır. Sonuç olarak bu son dönemde alçak kıyı kesimlerinin şekillenmesinde etkili ana etmen alüvyon birikimi olmuştur. Teorik olarak iklimatik ve tektonik etmenlerin bu süreci bir şekilde etkilediği varsayılabilir. Ancak, bu küçük etkileri çok dinamik bir sedimantasyon ortamı olan delta kıyılarında ayırt etmek ve bunlarla ilgili genellemeler yapmak yanıltıcı olabilir. Bu konularda farklı yöntemlerle yapılan araştırmaların sonuçlarını şimdilik yerel boyutta değerlendirmek daha uygun olacaktır.

Büyük tektonik çukurluklara yerleşmiş olan Büyük Menderes ve Küçük Menderes gibi akarsuların deltaları bugün dağlık alanlar hizasında, daha derin olan açık denize ulaşmış durumdadır (**Fig. 1**). Bu nedenle, bundan sonra ilerlemeleri daha yavaş olacaktır. Farklı bir örnek olarak kuzeyde Troya önlerindeki Karamenderes deltasının ilerlemesi ise Çanakkale Boğazına erişmesiyle sona ermiştir. Bunun nedeni boğazdaki akıntının gelen alüvyonu Ege Denizine sürüklemesidir. Öte yandan günümüzde çeşitli amaçlarla yapılan büyük barajlar akarsuların yukarı havzalarından gelen su ve alüvyonları tutmakta, kıyıya ulaşan miktarlarını çok azaltmaktadır. Bu nedenle de delta ilerlemesi artık çok yavaşlamış, hatta bazı kıyılarda delta kıyıları birikme değil, aşınma sürecine geçmiştir. Bunun en göze çarpan örneklerinden biri Madra çayı deltasının Altınova kıyılarıdır²⁸.

²² KRAFT vd 2001, MÜLLENHOFF 2005, BRÜCKNER 2019.

²³ STOCK vd 2016.

²⁴ KRAFT vd 2001.

²⁵ KAYAN 1996.

²⁶ MÜLLENHOFF 2005.

²⁷ ERLAT 2009.

²⁸ KAYAN-VARDAR 2007.

That means that during this period (around 4,000-3,000 years ago) the relative sea level was several meters lower than today. It appears that the sea level was still 2 to 3 meters lower than today 3000 years ago, while it was still rising during the colonization of people who migrated from Greece and Aegean islands to the Anatolian coasts.

The Archaic, Hellenistic, and Roman periods correspond to the last phase of the final rise to the present level (**Fig. 4**). Coastal structures from these periods are also located 1 to 2 m below sea level in many places, either before or behind the shore. The main reason why those coastal structures, primarily harbors, became unusable and are now typically located inland far from present shore (e.g. Miletus, Priene, Ephesus), is not associated only with sea level change, but rather the ongoing advance of the delta due to alluvial deposits (**Fig. 8**)²².

In conclusion, there has been no encroachment by the sea towards the land despite a slight rise in sea level during the past 3,000 years, because the amount of alluvial deposits has compensated for the rise of the sea and continued to fill up the shore. Thus, the shoreline has continued to advance seaward. In addition to the natural erosion which makes up the alluvial deposits, increased human-made erosion may have been a factor in coastal zones throughout history. For example, increased destruction of natural vegetation cover, and particularly of forests related to requirements for wood fuel and driven by increasing population, as well as the enhanced welfare of that population, have always been highlighted as important factors in erosion²³.

On the other hand, as delta plains advancing to sea level have been covered with flood alluvium over time, the ancient settlements behind the shores have remained under the present sea level. For example, the foundation of the Artemis temple in Ephesus and the architectural remains from the Hellenistic-Roman periods behind it, which were built on the shore of the sea that encroached upon the Selçuk plain, are 5 m deeper than today's surface at the present sea level (**Fig. 3**)²⁴. The same is valid for the Limantepe-Klazomenai remains in Urla (**Figs. 5 and 7**). On the northern skirt of Troy, situated on the edge of a 30 m high plateau ridge in the northern Aegean, there are remains on the coastal plain from this peri-

od at a depth of 7 m below today's surface (present sea level) indicating that the site was occupied until Troy VI (**Fig. 3**)²⁵. Other classical examples include the ancient cities and harbors of Miletus and Priene²⁶.

During the past 3,000 years, there have been minor climatic fluctuations. The Roman Warm Climate and subsequent Little Ice Age are among the most remarkable ones (**Fig. 4**)²⁷. Nevertheless, no concrete data is available indicating their impact on sea level changes. On the other hand, it is known that all of the ancient settlements in the Aegean have experienced devastating earthquakes from time to time since western Anatolia is an active tectonic region. However, there is also no data showing that delta development has been influenced by tectonic movements during the past 3,000 years, due to the much slower course of such movements compared to climatic changes. Consequently, alluvial deposits appear to have been the main factor effective in shaping low coastal zones during this recent period. Theoretically it can be assumed that climatic and tectonic factors were also involved in a way in this process. However, it may be misleading to distinguish these minor effects on a delta shore, which is a quite dynamic area of sedimentation, or to extrapolate these effects. For now, it is more appropriate to evaluate results of studies that have been carried out using different methods on a local scale.

The deltas of rivers such as the Büyük Menderes River and the Küçük Menderes that occupy large tectonic depressions have reached deeper open sea where they are at the scale of mountainous areas (**Fig. 1**). Consequently, they will advance much more slowly from now on. As a different example, in the north the advance of the Karamenderes Delta in front of Troy ended when it reached the Çanakkale Strait (Dardanelles), because the strait current swept the advancing alluvial deposits into the Aegean Sea. Furthermore, large dams that have been constructed for several reasons at present contain the water and alluviums from the upstream basins, substantially reducing the amount reaching the shore. Therefore, the advance of the delta has been substantially slowed down, and the delta shores have even begun an erosion rather than a deposition process. One of the most striking examples is the Altınova coast in the delta of the Madra River²⁸.

²² KRAFT et al 2001, MÜLLENHOFF 2005, BRÜCKNER 2019.

²³ STOCK et al 2016.

²⁴ KRAFT et al 2001.

²⁵ KAYAN 1996.

²⁶ MÜLLENHOFF 2005.

²⁷ ERLAT 2009.

²⁸ KAYAN-VARDAR 2007.

KAYNAKÇA-BIBLIOGRAPHY

- ARSLAN N., Böhlendorf-Arslan B., Mohr E.-M., Rheidt K. “Der Hafen von Assos”. Gateways 4. North Meets East 2. Aktuelle Forschungen zu antiken Hafen. Aachen 2018.
- BRUCKNER et al. 2010 Brückner H., Kelterbaum, D., Marunchak, O., Porotov, A., Vött, C., “The Holocene Sea Level Story since 7500 BP Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas”. Quaternary International 225 (2), 2010.160–179..
- BRUCKNER. 2019 Brückner, H. “Rapid Delta Growth in Historical Times at Ephesus and Miletus-The Examples of the Küçük and the Büyük Menderes Rivers”. Landscapes and Landforms of Turkey (Eds) Kuzucuoğlu, C., Çiner, A., Kazancı, N., 293-306. 2019. Springer..
- ERKANAL 2014 Erkanal, H., “Klazomenai / Liman Tepe’nin Limanları. (Eds) Ladstatter, S., Pirson, F., Schmidts, T., Harbor and Harbor Cities in the Eastern Mediterranean. BYZAS 19: 295-303. 2014. Deutsches Archaeologisches Institut.İstanbul..
- ERLAT 2009 Eralat, E. “İklim Sistemi ve İklim Değişimleri”, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın no: 155. 2009. (7. Baskı 2019). İzmir..
- GLEICK 1996 Gleick P. H. Water resources. In Encyclopedia of Climate and Weather, (Ed) Schneider, S. H., 1996. vol. 2, pp.817-823. Oxford University Press. New York..
- GOODMAN 2008 Goodman, B., Reinhardt, E., Dey, H., Şahoğlu, V., Erkanal, H., Aartzy, M., “Evidence for Holocene marine transgression and shoreline progradation due to barrier development in İskele, Bay of İzmir, Turkey”, Journal of Coastal Research 24, 5, 2008, 1269-1280..
- KAYAN 1991 Kayan, İ., “Holocene geomorphic evolution of the Beşik plain and changing environment of ancient man”, Studia Troica. Band 1, 1991, 79-92. Philipp von Zabern..
- KAYAN 1996 Kayan, İ., “Holocene stratigraphy of the Lower Karamenderes-Dümrek plain and archaeological material in the alluvial sediments to the north of the Troia ridge”, Studia Troica. Band 6, 1996, 239-249. Philipp von Zabern..
- KAYAN 1997 Kayan, İ., “Bronze Age regression and change of sedimentation on the Aegean coastal plains of Anatolia (Turkey)”, Third Millennium B.C. Climate Change and Old World Collapse (Eds) Dalfes, H. N., Kukla, G., Weiss, H., NATO Advanced Research Workshop. September 19-23, 1994. NATO ASI Series 1. Global Environmental Change, Vol. I 49, 431-450. 1997 Springer-Verlag..
- KAYAN 2002 Kayan, İ., “Paleogeographical reconstruction on the plain along the western footslope of Troy”, Mauerschau: Festschrift für Manfred Korfmann. Band 3. 2002, 993-1004. Verlag Bernhard Albert Greiner..
- KAYAN 2004 Kayan, İ. “Interpretations on the sea-level changes along the coasts of Kuşadası bay and Samos island”, 2. National Aegean Islands Symposium. Gökçeada, Çanakkale, 2-4 July 2004. Bildiriler Kitabı (Eds) Bostan, İ., Başeren, S.H., 2004, 32-42. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV). İstanbul..
- KAYAN-VARDAR 2007 Kayan, İ., Vardar, S., “Geomorphological formation and development of the delta plain of the Madra River”. Chapter 2 in: The Madra River Delta: Regional Studies on the Aegean Coast of Turkey. Volume 1: Environment, Society and Community Life from Prehistory to the Present. (Eds) Lambrianides, K., Spencer, N. s. 23-30. 2007. The British Institute at Ankara. Monograph 35..
- KAYAN 2012 Kayan İ. “Kuvaterner’de deniz seviyesi değişimleri”. Kuvaterner Bilimi,(Eds) Kazancı, N, Gürbüz, A., Ankara Üniversitesi Yay. No: 350, 2012, 59-78. Ankara..
- KAYAN 2014 Kayan, İ. “Geoarchaeological research at Troia and its environs”, Studia Troica. Monographien 5. (Troia 1987-2012: Grabungen und Forschungen I. Forschungsgeschichte, Methoden und Landschaft. Teil 2. Herausgegeben von E.Pernicka, C.B.Rose, P.Jablonka). p. 694-727. 2014. Eberhard Karls Universität Tübingen. Verlag. Dr. Rudolf Habelt GMBH. Bonn..
- KAYAN 2015 Kayan, İ., Öner, E., “Sedimentolojik ve paleontolojik verilerle Gediz delta ovasında (İzmir) Alüvyal jeomorfoloji araştırmaları (Research on the alluvial geomorphology of the Gediz delta plain (İzmir) based on sedimentological and paleontological evidence). Ege Coğrafya Dergisi (Aegean Geographical Journal). 24 (2), 2015, 1-27..

- KAYAN 2018 Kayan, İ. 2018. "Jeoarkeoloji ve Paleocoğrafya Araştırmalarının Arkeolojideki Yeri" Arkeolojide Temel Yöntemler, (Eds) Ünlüsoy, S., Çakırlar, C., Çilingiroğlu, Ç., Ege Yayınları. İstanbul, 2018, 17-67.
- KAYAN 2019 Kayan, İ., "Landscape development and changing environment of Troia (North-western Anatolia)", Landscapes and Landforms of Turkey (Eds) Kuzucuoğlu, C. Çiner, A., N.Kazancı, Springer 2019, 277-292..
- KAYAN et al. 2019 Kayan, İ., Öner, E., Doğan, M., İlhan, R., Vardar, S., "Urla-İskele kıyı düzlüğünün Holosen paleocoğrafyası ve jeoarkeolojik değerlendirmeler (Holocene paleogeography and geoarchaeological interpretations on the Urla-Iskele plain)", Ege Coğrafya Dergisi (Aegean Geographical Journal) 28 (1), 2019, 11-32. İzmir..
- KRAFT et al. 1980 Kraft, J. C., Kayan, İ., Erol, O., "Geomorphic reconstructions in the environs of ancient Troy". Science. American Association for the Advancement of Science. 1980, Vol. 209, No. 4458, 776-782..
- KRAFT et al. 2001 Kraft, J.C., Kayan, İ. Brückner, H., Rapp, G., "A geologic analysis of ancient landscapes and the harbors of Ephesus and the Artemision in Anatolia", Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes in Wien. Band 69. 2000, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 2001, 175-232..
- KUZUCUOĞLU et al. 2019 Kuzucuoğlu, C., Şengör, A. M. C., Çiner, A., "The Tectonic Control on the Geomorphological Landscapes of Turkey", Landscapes and Landforms of Turkey, (Eds) Kuzucuoğlu, C., Çiner A., Kazancı N., Springer, 2019, 17-40..
- LAMBECK 1995 Lambeck, K., "Late Pleistocene and Holocene sea-level change in Greece and south-western Turkey: a separation of eustatic, isostatic and tectonic contributions." *Geophys. J. Int.*, 122, 1995, 1022-1044..
- LAMBECK-BART 2000 Lambeck, K., Bart, E., "Sea-level change along the French Mediterranean coast for the past 30 000 years. Earth Planet" *Sci. Lett.*, 175, 2000, 203-222..
- LAMBECK et al. 2002 Lambeck, K., Esat, T.M., Potter, E.K. "Links between Climate and Sea Levels for the Past Three Million Years", *Nature*, 419, 2002, 199-206..
- MULLENHOFF 2005 Müllenhoff, M., "Geoarchaeologische, sedimentologische und morphodynamische Untersuchungen im Mündungsgebiet des Büyük Menderes (Maeander), Westtürkei", In: Marburger Geographische Schriften, vol. 141. 2005 Marburger Geograph, Marburg-Lahn..
- PELTIER 2002 Peltier, W.R. "On eustatic sea level history: Last Glacial Maximum to Holocene", *Quaternary Science Reviews*, 21, 2002, 377-396..
- PIRAZZOLI 1996 Pirazzoli P.A. 1996. Sea-level Changes. The Last 20,000 Years. pp.211. Wiley and Sons..
- STOCK et al. 2016 Stock, F., Knipping, M., Pint, A., Brückner, H., et al. "Human impact on Holocene sediment dynamics in the Eastern Mediterranean - the example of the Roman harbour of Ephesus", *Earth Surface Processes and Landforms*, 2016, 41(7), 980-996. John Wiley & Sons..
- SUESS 1885 Suess, E., *Das Antlitz der Erde*. Wien, 1885.
- WAELEBROECK et al. 2002 Waelbroeck, C., Labeyrie, L., Michel, E., Duplessy, J.C., McMauns, J.F., Lambeck, K., Balblon, E., Labracherie, M.. "Sea-Level and Deep Water Temperature Changes Derived from Benthic Foraminifera Isotopic Records", *Quaternary Science Reviews*, 2002, 21, 295-305.

BATIK YAPILARIN DERİNLİĞİ NEDEN VE NASIL RAPORLANIR? WHY AND HOW TO REPORT THE DEPTH OF SUBMERGED INSTALLATIONS



***Miklós Kázmér**

Anahtar sözcükler: deniz seviyesi, kıyı tektoniği, deprem, batık yapılar
Keywords: sea level, coastal tectonics, earthquake, submerged buildings

ÖZET

Arkeoloji, kıyı yapılarının deniz seviyesine göre yüksekliği konusunda veri sağlayabilir. Yapının ardından yükseklikteki değişim (stabilite, yükselme veya çökme) jeologlar tarafından deniz seviyesindeki değişiklikleri açıklamakta, kıyısız mimarilerin anlaşılmasında ve bölgedeki deprem tehlikelerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Yükselme verileri ölçüm tarihi ve zamanı verilerek, deniz seviyesini ölçmede kullanılan yöntemi açıklayarak ve gözlem sırasındaki hava koşullarını belirterek bildirilmelidir.

GİRİŞ

Denizcilik arkeolojisi diğer bilimlere de fayda sağlayabilecek çeşitli veriler üretir. Arkeologlar için deniz seviyesinin altındaki batık bir yapı veya yerleşim, söz konusu yerin kullanımının doğal süreçler sonucunda sonlandığı anlamını taşır: bu çökmenin gerçekleştiği tarih, söz konusu yapıyı/yerleşimi kullanan toplumun geçmişinin açıklanması açısından önemlidir. Jeologlar açısından ise bazen yer değişiminin gerçekleştiği tarihten daha da önemlisi çökmenin (veya yükselmenin) boyutudur

ABSTRACT

Archaeology can provide data on the elevation of coastal installations relative to sea level. Change of elevation (stability, uplift, or subsidence) following construction is used by geologists to describe sea-level change, to recognize coastal tectonics, and to assess earthquake hazards in the region. Elevation data should be reported by giving the date and time of the measurement, by describing the method used to measure the sea level, and by reporting weather conditions during the observation period.

INTRODUCTION

Maritime archaeology yields various data which can be useful to other sciences. For archaeologists, a building or settlement submerged below sea level means an end to its use caused by natural processes: the date of this subsidence is important for describing the history of the society which used it. For geologists, the dimension of subsidence (or uplift) is also important, sometimes even more than the date of displacement.



Yükseklikteki değişim kıyı mimarisinin doğasını açıklayabilir: hızlı bir yerinden oynama depreme işaret ederken, daha yavaş bir süreç, devam etmekte olan tektonik bir etki veya altta yatan çökeltilerin sıkışmasını ortaya koyar¹.

Girit'te MS 365 yılında yaşanan deprem sırasında 9 metreyi bulan hızlı bir yükselme gerçekleşmiştir. Ada en büyük depremlerin oluşabileceği Helenik dalma-batma kuşağının bir parçasıdır. Büyüklüğü 8.5 olan MS 365 Girit depremi şu ana kadar yeryüzünde kaydedilen en büyük depremlerden biridir. Kıyı yükselmesi deprem büyüklüğünün hesaplanmasında kullanılan temel bir parametredir². Söz konusu deprem Girit adasında bütün insan yaşam alanlarına ağır hasar vermiş, depremle bağlantılı oluşan tsunami Doğu Akdeniz'deki kıyı yapıları ve yerleşimlerini tam anlamıyla imha etmiştir.

Port Royal'ın 1692 yılında Karayip Denizi'nin birkaç metre altına çökmesi sadece birkaç dakika içinde gerçekleşmiştir³. Adanın güney kısmı yanal atımlı bir fay zone boyunca uzanmaktadır, aynı zon 2010 yılında Haiti'nin başkenti Port-au-Prince'i tahrip etmiştir. Her ne kadar yanal atımlı faylar genellikle bindirme fayları veya normal faylardan daha az düşey oynamaya neden olsa da, bölgenin koşulları bir depremin sonuçlarını daha da kötüleştirecek şekilde etkileyebilirler.

Libya'da iki metre derinliğe batmış bir Helenistik liman bildirilmiştir⁴. Afrika levhasının bir parçası olan kıyının neredeyse hareketsiz ve depremlerden muaf olduğu düşünülmektedir. Ancak sualtı arkeolojisi bulguları tam tersini ortaya koymaktadır. Çökmenin nedenini anlamak ve bölgede herhangi bir sismik tehlike olup olmadığını anlamak için ayrıntılı çalışma yapılması gereklidir.

Hindistan'ın batısında Diu sahilinin artık kullanılmayan bir balık havuzu ile kaydedilen 0.5 m yükselme, büyük bir olasılıkla 6.8 büyüklüğünde⁵ bir deprem nedeniyle oluşmuştur, öte yandan depremin aletsel büyüklüğü 5.7 olarak kaydedilmiştir⁶. Büyüklük ölçeği logaritmik olduğundan, yakın dereceler arasındaki fark 33x (7.0 büyüklüğündeki bir deprem 6.0 büyüklüğündeki bir depremden 33 kat daha fazla enerji salmıştır) şeklindedir, oynama ölçümündeki ufak bir farkın bile hesaplanan büyüklük ve değerlendirilen sismik tehlike üzerinde önemli etkisi olabilir. Bu kısa açıklamaların amacı arkeologları deniz seviyesinin üzerindeki veya altındaki arkeolojik yapıların konumuyla ilgili kesin veriler sağlamanın önemine ikna etmektir. Bu verilerle jeologların deniz seviyesi değişimi, kıyasal süreçler ve sismik tehlikeyi anlaması için önemini gösterecek örnekler verilmiştir.

1 STEWART-VITA-FINZI 1998.

2 STIROS 2010.

3 MULCAHY 2008

4 YORKE-DAVIDSON 2017.

5 WELLS-COPPERSMITH 1994.

6 KÁZMÉR vd 2016.

The change in altitude can describe the nature of coastal tectonics: rapid displacement indicates an earthquake, while a slow process suggests ongoing tectonic action or compaction of the underlying sediment¹.

Rapid uplift of up to 9 metres occurred during the 365 CE earthquake in Crete. The island is part of the Hellenic subduction zone, where extremely large earthquakes can occur. This 365 CE earthquake had a magnitude of 8.5, one of the largest earthquakes ever recorded on earth. Coastal uplift is an essential parameter in calculating earthquake magnitude². The earthquake heavily damaged all human habitation on Crete, and the associated tsunami certainly annihilated all coastal installations and settlements in the Eastern Mediterranean.

In 1692, subsidence of Port Royal in Jamaica several metres below the Caribbean Sea happened within only a few minutes³. The southern part of the island lies along a strike-slip fault zone, the same one which destroyed Port-au-Prince, the capital of Haiti in 2010. Although strike-slip faults usually cause less vertical displacement than thrust or normal faults, local conditions can influence the outcome of an earthquake for the worst.

A submerged Hellenistic port at two metres depth was reported from Libya⁴. The coast, part of the African plate, is often considered practically immobile and immune from earthquakes. However, results of underwater archaeological research suggests otherwise. Further studies are needed to understand the cause of subsidence and whether there is any seismic hazard to the region.

The 0.5 m uplift of the Diu coast in western India, recorded by a now useless fish tank, was probably produced by an M 6.8 earthquake⁵, well above the instrumentally recorded earthquake of 5.7⁶. Since the magnitude scale is logarithmical, and the difference between adjacent grades is 33x (a M 7.0 earthquake releases 33 times more energy than an M 6.0 earthquake), even a minor difference in a displacement measurement can have a major influence on the magnitude calculated and the seismic hazard assessed.

The purpose of this brief communication is to convince archaeologists of the importance of providing precise data on the position of archaeological installations either above or below sea level. Examples are provided to illustrate the benefit of this information for geologists, in order to understand sea-level change, coastal processes, and seismic hazard.

1 STEWART-VITA-FINZI 1998.

2 STIROS 2010.

3 MULCAHY 2008

4 YORKE-DAVIDSON 2017.

5 WELLS-COPPERSMITH 1994.

6 KÁZMÉR et al. 2016.

*Prof Dr Miklos Kazmer, ORCID ID: 0000-0003-1092-1316, Paleoontoloji Anabilim Dalı ve MTA-ELTE Jeoloji Jeofizik ve Uzay Bilimi Araştırmaları Grubu, Budapeşte, Macaristan.

*Prof. Dr. Miklós Kázmér, ORCID ID: 0000-0003-1092-1316, Department of Palaeontology, Eötvös University & MTA-ELTE Geological, Geophysical and Space Science Research Group, Budapest, Hungary.

DENİZ SEVİYESİ NASIL TESPİT EDİLİR?

Küresel deniz seviyesi 1 metre civarında gel git genişliğine sahiptir. Gel git alanının düşük olduğu (mikrotidal) Akdeniz’de, 20 cm’den yukarı doğru, anlamlı oranda daha azdır⁷. Bazı yerlerde, özellikle koylarda, örneğin Trieste Körfezi’nde, gel git genişliği en fazla 1 m’dir. Gel git alanının düşük olduğu denizler arkeolojik yapıların yüksekliği veya derinliğinin günün herhangi bir saatinde doğrudan deniz seviyesine göre ölçülmesine olanak sağlar. Bunun için denizde dalga hareketinin mümkün olabildiğince az olduğu uygun bir şekilde korunmuş bir nokta seçilmeli, alçak ve yüksek dalgalar arasındaki orta yükseklik alınarak işaretlenmeli ve ölçülmelidir. Gel git alanının daha yüksek olduğu sistemlerde fiili deniz sevi-

yesi gün içinde birkaç kez ölçülerek bu verilerden lokal med hareketi hesaplanabilir. En iyisi, parçalara ayrılmış kıyı şeridi boyunca her tür lokal etkiyi hesaba katacak geçici bir gelgit ölçeği yerleştirmek olacaktır.

HANGİ ARKEOLOJİK OBJELER DENİZ SEVİYESİYLE EN İYİ ŞEKİLDE İLİŞKİLENDİRİLEBİLİR?

Arkeolojik yapıların işlevsel yüksekliği, kıyısız yükselme veya çökmenin deniz seviyesine göre miktarını saptamada göreceli faydalarını belirler⁸. Aslında su altı kullanımına yönelik olarak yapılan, ama artık su üzerine çıkmış yapılar kıyılardaki yükselmenin izlerini ele verir. Bunların işlevsel yüksekliğini, örneğin bir rıhtım üzerindeki yürüme yolunun ilk yapıldığındaki minimum yüksekliğini en iyi bir arkeolog saptar.

7 EVELPIDOU vd 2012.

8 MORHANGE-MARRINER 2015.



HOW TO LOCATE SEA LEVEL?

Global sea level has about a 1 m tidal range. In the microtidal Mediterranean, it is significantly less, from 20 cm upwards⁷. In places, especially in embayments, tidal range is up to 1 m (e.g. in the Gulf of Trieste). Microtidal seas allow direct measurement of elevation or depth of archaeological installations relative to sea level at any time of the day. An appropriately protected spot in the sea must be selected, with as little wave action as possible, and the midpoint elevation between low and high waves ascertained, marked, and measured. Under a higher tidal range system, one might want to measure

the actual sea level a couple of times a day and calculate the local high tide from these data. The best would be the installation of a temporary tidal gauge to account for any local effect along a dissected shoreline.

WHICH ARCHAEOLOGICAL OBJECTS CAN BE BEST RELATED TO SEA LEVEL?

The functional height of archaeological installations determines their relative usefulness in determining the amount of coastal uplift or subsidence relative to sea level⁸. Structures now in emerged position, originally built for underwater use, mark coastal uplift. Their functional height (e.g. the original minimum elevation of the walkway on a quay) is best determined by an archaeologist.

⁷ EVELPIDOU et al. 2012.

⁸ MORHANGE-MARRINER 2015.



Fig. 1: Arnautluk'un Butrint kentindeki Roma tiyatrosunun batık durumdaki girişi. Adriyatik kıyıların bu kısmı son ikibin yılda büyük depremler geçirmiştir. Taban seviyesi, neredeyse deniz seviyesiyle aynı bulunan yeraltı suyu seviyesinin yaklaşık 30 cm altındadır.

Fig. 1: Submerged entrance to the Roman theatre in Butrint, Albania. This part of the Adriatic coast repeatedly suffered major earthquakes during the past two millennia. Floor level is about 30 cm below groundwater level, which is the same as nearby sea level.



Fig. 2: Japonya'nın Ryukyu bölgesinde yer alan Kume Adası'ndaki batık kıyı taş ocağı. Bloklar kesildiğinden antik mercan kayalığındaki sular çekilmiştir. Taş ocağının tabanı mevcut deniz seviyesinin birkaç desimetre altındadır. Büyük bir olasılıkla yakınlardaki fay hareketliliğinin neden olduğu eğik taban seviyelerine dikkat ediniz.

Fig. 2: Submerged coastal quarry in Kume Island, Ryukyu, Japan. The ancient coral reef subsided since the blocks were cut. Bottom of the quarry is a few decimetres below current sea level. Note tilted floor levels, probably caused by fault activity nearby.

Suyun altında kalan yerleşim birimleri ve bütün haliindeki yerleşimler metre cinsinden önemli kıyı çökmelerini gösterebilir (Bk. Lübnan'daki Tyre şehri⁹). Arkeoloji deniz seviyesinin üzerindeki veya altındaki minimum yapı yüksekliği değerlerini verebilir. Örneğin, kamu binaları veya özel binalar yüksek gelgit düzeyinin üzerinde inşa edilmiştir. Taş ocakları yüksek gelgitin en az 0.3 m üzerine yerleştirilmiştir. Arnavutluk'un Butrint kentindeki Roma tiyatrosunun orkestra bölümü ve giriş kapıları iki bin yüzyıl önce şüphesiz kuru bir alan üzerine inşa edilmiştir (**Fig. 1**). Bunların çökmesi (mesafesi başka çalışmalarla saptanacaktır) Adriyatik levhasının kıyasal dağ silsilesinin altına girmesinin yarattığı bir etkidir. Oynama mesafesi ve hızıyla ilgili devam etmekte olan çalışmalar bunlardan sorumlu olan depremin ya da depremlerin büyüklüğünün tespit edilmesini olanaklı kılacaktır.

Taş ocağı işletmek kuru, dalgasız bir ortam gerektirir¹⁰. Japonya'nın Kume Adası'nda su altında kalmış bir taş ocağı Ryukyu yayının arkasında kıyıda onlarca kilometrelik bir çökmenin izlerini gösterir (**Fig 2**). Bu durum ada yaylarında kıyıların bilinen bir davranışındır. Buna karşın, Malay Yarımadası boyunca yer alan

Malakka Boğazı'nda gelgit bölgesinde yer alan taş ocağında çok değil, 1511 yılındaki Portekizlilerin fethinden bu yana çökme belirtileri bulunmaktadır (**Fig. 3**). Buradan Malakka kalesinin inşasında kullanılan laterit taşları çıkarılmıştır. Çökme mesafesi ve çökmenin hızlı mı yoksa yavaş mı olduğu daha ayrıntılı çalışmalarla saptanmalıdır.

Kıyılardaki tektonik çökmenin en iyi göstergeleri, deniz seviyesiyle doğrudan ilişkili olan yapılarıdır. Balık havuzları¹¹ belki de bu amaç için en iyisidir. Yeni yakalanan canlı balıkları deniz seviyesinde tutmak için kullanılan Roma dönemi balık havuzlarının üst kısmı gelgitin yüksek seviyesinin üzerinde, tabanı ise gelgitin düşük seviyesinin altında olacak şekilde inşa edilmişti. Hindistan'ın Gujarat bölgesinde Diu kentinin güney kıyılarında yükselme nedeniyle artık kullanılmaz hale gelen bir havuz bulunmaktadır (**Fig. 4**)¹². Bu havuz yaklaşık 500 yıl önce yapıldığından bu yana 0.5 metre mesafesinde bir kıyı yükselmesine işaret etmektedir. Bu da bölgede kıyının yükselmesine 6.8 büyüklüğünde bir depremin neden olabileceğini düşündürmektedir. Bu kıyının daha önce sismik olarak aktif olmadığını düşünülmüştür.

9 MARRINER vd 2008.

10 AURIEMMA-SOLINAS 2009, SCICCHITANO vd 2018).

11 FLEMMING 1969; LAMBECK vd 2010; EVELPIDOU vd 2012.

12 KÄZMÉR vd 2016.



Fig. 3: Malezya'nın Malakka bölgesinde Pulau Upeh'de lateritten oyulmuş bitmemiş kesme taş. Taş ocağı 1511 yılından itibaren Malakka kalesine yapı malzemesi temin ediyordu. Günümüzde kısmen düşük ve yüksek gelgit arasında olan bölge son beş yüz yılda kıyı çökmesine işaret etmektedir. Fotoğraf Malakka kalesi turist bilgi panosundan alınmıştır.

Fig. 3: Unfinished ashlar carved in laterite, Pulau Upeh, Melaka, Malaysia. The quarry supplied construction material to the fort of Melaka, from 1511 AD onwards. Today it is between low and high tide in parts, indicating coastal subsidence during the past five centuries. Photo on tourist information board of the fort of Melaka.

Drowned residential units and whole settlements can mark significant coastal subsidence in the range of metres (see the city of Tyr in Lebanon)⁹. Archaeology can give values for the minimum elevation of installations above or below sea level, for instance when public and private buildings were built for use above high tide level. Quarries were generally in locations at least 0.3 m above high tide. Certainly, the orchestra and entrance gates of the Roman theatre in Butrint, Albania were built two millennia ago on dry land (fig. 1). Their subsidence (range to be determined by further studies) is an effect of the subduction of the Adriatic plate below the coastal mountain range. Ongoing studies here on the range and rate of displacement will make it possible to determine the magnitude of the earthquake(s) responsible.

Operating a quarry requires a dry, tide-free environment¹⁰. The submerged quarry on Kume Island in Japan marks a recent subsidence of the coast a few tens of kilometres behind the Ryukyu arc (fig. 2). This is well-known behaviour for coasts in an island arc. However,

the quarry within the intertidal zone in the Melaka Straits, which are along the Malay Peninsula, indicates subsidence not long after the Portuguese conquest in 1511 (fig. 3). Laterite masonry was quarried here to build the fort of Melaka. The range of subsidence and whether it was rapid or slow is to be determined by further studies.

The best markers of coastal displacement are those interface structures for which the performance is closely related to the actual sea level. Fish tanks¹¹ are probably the best for this purpose. Roman fish tanks, used to preserve freshly-caught live fish at the seashore, were built in such a way that the top of the weir was above high tide, while the bottom of the tank was below low tide. A coastal tank, now rendered useless due to uplift, can be found on the southern seashore of Diu, Gujarat, India (fig. 4)¹². It indicates coastal uplift in the range of 0.5 m since its construction about 500 years ago. This suggests that there may have been an M 6.8 earthquake, which caused coastal emergence of the region. This coast had been considered aseismic before.

⁹ MARRINER et al. 2008.

¹⁰ AURIEMMA-SOLINAS 2009, SCICCHITANO et al. 2018).

¹¹ FLEMMING 1969; LAMBECK et al. 2010; EVELPIDOU et al., 2012.

¹² KÁZMÉR et al. 2016.

DENİZ SEVİYESİNE GÖRE YÜKSEKLİK NASIL RAPORLANIR?

Burada deniz seviyesine göre yükseklik belirlemenin oldukça basit bir yolu önerilmektedir. Gelgit tabloları ve gelgit yazılımları ulaşılabilir olduğundan, bilmemiz gereken tek şey belirli bir noktanın yüksekliğinin günün hangi saatinde deniz seviyesinin üzerinde veya altında ölçüldüğüdür. Yükselme değerinin üst verisi için bölgenin (tercihen coğrafik koordinatlarıyla), ölçüm tarihinin, saatinin ve dakikasının bildirilmesi gereklidir. Havayla ilgili bilgiler (özellikle yönü, denizin sakin olup olmadığı ve atmosferik basınç) düzeltmelerin herhangi bir zamanda yapılmasına olanak sağlar. Daha sonra herhangi biri bu verilerden yararlanarak ortalama deniz seviyesini, düşük bahar gelgitini veya herhangi bir gelgit parametresini hesaplayabilecektir. İngiliz Deniz Kuvvetleri'nin gelgit tablolarının kullanılması en iyi çözüm olabilir. Kıyı ülkelerinin oşinografi servislerinin yaptığı gelgit tahminleri de faydalıdır. Örneğin TideComp gibi gelgit hesaplama yazılımları dünya çapında 4000 kıyı merkezi için saatlik gelgit verilerini sağlayabilmektedir. Belli bir ölçümün tarihini ve saatini biliyorsak, yazılım 1980 ile 2050 yılları arasındaki herhangi bir süre için gelgit seviyesini ve günlük gelgit tarihçesini hesaplayacaktır.

Deniz seviyesine göre orijinal yüksekliğinden yer değiştirdiği örnek gösterilen bu dört merkezden Fig 1-3'de gösterilenlerde çalışmalar devam etmektedir. Butrint tiyatrosundaki su baskının derinliği en yakın santimetresine kadar ölçme çubuğu ile ölçülmüştür. Kume Adası'nda deniz seviyesinin üzerindeki taş ocaklarının minimum seviyesi yerel halkı eski taş işleme teknikleri konusunda sorgulayarak saptanacaktır. Malezya'da burada kullanılan taş ocağı tekniği artık yok olduğundan, bu sorgulamanın Malakka'da yapılması olası değildir. Yakınlardaki taş ocağı sahalarında yapılacak ayrıntılı bir yüzey araştırması kıyı çökmesinin mesafesi konusunda bilgi verecektir. Fig 4'de yer alan Diu merkezi yüksek gelgitte bir lazer mesafe ölçücü (Leica Disto 8)¹³ ile araştırılmıştır. Ölçüm sırasındaki gelgit seviyesi gelgit ölçekleri 50 km uzakta olduğundan TideComp yazılımı ile sağlanmıştır.

SONUÇ

Bu çalışmada arkeologları jeologların kullanımı için kıyı ve sualtı çalışmalarında deniz seviyesine göre kesin yükseklik ve derinlik verilerini vermeye ikna edecek argümanlar sunulmuştur. Bu bilgiler deniz seviyesindeki değişim ve kıyı tektoniğinin anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Deprem büyüklüğü hesaplamalarında temel girdi verisi sağlayarak çalışma yapılan bölgenin sismik tehlike ölçümünü de geliştirecektir.

TEŞEKKÜRLER

Burada iki isimsiz hakemin yararlı yorumlarına teşekkür edilmektedir. Bununla birlikte geri kalan her tür hata benim sorumluluğumdur. Bu çalışma kısmen Macar Bilim Vakfı tarafından sağlanan fonla (67,683 K) desteklenmiştir.

HOW TO REPORT ELEVATION RELATIVE TO SEA LEVEL?

A very simple way of reporting an altitude relative to sea level is suggested here. Since tidal tables and tidal software are almost universally available, we only need to know the time at which the elevation of a given point was measured above or below sea level. Reporting the location (preferably by geographical coordinates), the date, the hour, and the minute of the measurement are necessary metadata for the elevation value. Information about weather (especially wind direction, whether the sea is calm or not, and atmospheric pressure) allows corrections to be taken at any time. Any later user of these data will be able to calculate the mean sea level, low spring tide, or any other tidal parameter from these data. Use of tidal tables of the British Admiralty are possibly the best solution. Tidal forecasts of oceanographic services of coastal countries are useful, too. Tidal computation software, for example TideComp, can provide hourly tidal data for 4,000 coastal sites worldwide. If we know the date and time of a given measurement, the software will calculate the tidal level and the daily tide history for any time between 1980 and 2050.

Of these four sites displaced from their original elevation relative to sea level, those shown on Figs 1-3 are subject to ongoing studies. Flooding depth at the Butrint theatre was measured by a surveying rod, precise to the nearest centimetre. The minimum level of quarries above sea level on Kume Island will be determined by querying local people about old stone-working techniques. This query is not possible in Melaka, as this kind of quarrying technique is extinct in Malaysia. A detailed survey of adjacent quarry sites will provide information about the range of coastal subsidence. The Diu site in Fig 4 was surveyed by a laser range finder (Leica Disto 8)¹³ at high tide. The tide level at the time of measurement was provided by the TideComp software, as the tide gauges were more than 50 km away.

CONCLUSION

Arguments are provided here to convince archaeologists to give the precise elevation and depth data relative to sea level in coastal and maritime studies for the use of geologists. This will help in understanding sea-level change and coastal tectonics. It can provide essential input data for earthquake magnitude calculations and improve the seismic hazard assessment of the region studied.

ACKNOWLEDGEMENTS

Helpful comments of two anonymous referees are acknowledged herein. However, any remaining errors are my responsibility. This study was supported in part by Hungarian Science Foundation grant K67.683.

13 KÁZMÉR-TABOROŠI 2012.

13 KÁZMÉR-TABOROŠI 2012.



Fig. 4: Hindistan'ın Gujara bölgesi Diu kentinde yükselmiş bir balık tankı. Fotoğraf yüksek bahar gelgitinde çekilmiştir. Deniz suyu artık havuzu dolduramamaktadır; geçmişteki yükselme tankı artık kullanılamaz hale getirmiştir. Son beş yüzyılda 0.5 m yükselme olduğu öne sürülmektedir¹⁴.

Fig. 4: Uplifted fish tank at Diu, Gujarat, India. Photo taken at high spring tide. Seawater cannot fill the basin anymore; historical uplift rendered it useless. 0.5 m uplift is suggested for the past five centuries¹⁴.

KAYNAKÇA-BIBLIOGRAPHY

- AURIEMMA-SOLINAS 2009 Auriemma, R., Solinas, E. „Archaeological remains as sea level markers: A review.” *Quaternary International* 206 (2009), 134-146.
- FLEMMING 1969 Flemming, N.C. “Archeological evidence for eustatic change of sea level and earth movements in the Western Mediterranean in the last 2000 years.” *Geological Society of America, Special Paper* 109, 1969, 1-123
- EVELPIDOU et al. 2012a Evelpidou, N., Kampolis, I., Pirazzoli, P.A., Vassilopoulos, A. „Global sea-level rise and the disappearance of tidal notches.” *Global and Planetary Change* 92-93, 248-256.
- EVELPIDOU et al. 2012b Evelpidou, N., Pirazzoli, P., Vassilopoulos, A., Spada, G., Ruggieri, G., Tomasin, A. „Late Holocene sea level reconstructions based on observations of Roman fish tanks, Tyrrhenian coast of Italy.” *Geoarchaeology* 27/3, 2012, 259-277.
- KÁZMÉR et al. 2016 Kázmér, M., Bhatt, N., Ukey, V., Prizomwala, S., Taboroši, D., Székely, B. „Archaeological evidence for modern coastal uplift at Diu, Saurashtra Peninsula, India.” *Geoarchaeology* 31/5, 2016, 376-387.
- KÁZMÉR-TABOROŠI 2012 Kázmér, M. & Taboroši, D. „Rapid profiling of rocky shores using a handheld laser distance meter.” *Journal of Coastal Research* 28/4, 2012, 964-969.
- LAMBECK et al. 2010 Lambeck, K., Antonioli, F., Anzidei, M. „Sea level change along the Tyrrhenian coast from Early Holocene to the present.” *Accademia Nazionale dei Lincei, Atti degli Convegni Lincei* 254, 2010, 11-26.
- MARRINER et al. 2008 Marriner, N., Morhange, C., Carayon, N. „Ancient Tyre and its harbours: 5000 years of human-environment interactions.” *Journal of Archaeological Science* 35, 208, 1281-1310.
- MORHANGE-MARRINER 2015 Morhange, Ch., Marriner, N. „Archaeological and biological relative sea-level indicators.” In: Shennan, I., Long, A.J., Horton, B.P. (eds): *Handbook of Sea Level Research*. 2015, Wiley, Chichester, pp. 146-156.
- STIROS 2010 Stiros, S. „The 8.5 magnitude, AD 365 earthquake in Crete: Coastal uplift, topography changes, archaeological and historical signature.” *Quaternary International* 216, 210, 54-63.
- MULCAHY 2008 Mulcahy, M. „The Port Royal earthquake and the world of wonders in seventeenth-century Jamaica.” *Early American Studies*, Fall 2008, 391-421.
- STEWART-VITA-FINZI 1998 Stewart, I.S., Vita-Finzi, C. „Coastal Tectonics.” *Geological Society Special Publication* 146.
- YORKE-DAVIDSON 2017 Yorke, R.A., Davidson, D.P. „The harbour at Ptolemais: Hellenistic city of Lybian Pentapolis.” *The International Journal of Nautical Archaeology* 46, 2017, 48-71.
- WELLS-COPPERSMITH 1994 Wells, D.L., & Coppersmith, K.J. „New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement.” *Bulletin of the Seismological Society of America*, 84(4), 1994, 974-1002.

JEOARKEOLOJİK VERİLER IŞIĞINDA TÜRKİYE’NİN GÜNEYBATI SAHİLLERİNDEKİ DENİZ SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİ SEA LEVEL CHANGES ALONG THE COASTS OF SOUTHWESTERN TURKEY INFERRED FROM GEOARCHAEOLOGICAL DATA

* Nilhan Kızıldağ



** Harun Özdaş



Anahtar kelimeler: Deniz seviyesi değişimleri, jeoarkeoloji, antik dönem kıyı yerleşimleri
Keywords: Sea level changes, geoarchaeology, ancient coastal settlements



Fig. 1: Sualtında kalmış eski çağ yapıları üzerinde TUBEP kapsamında yapılan jeoarkeolojik çalışma bölgeleri.

Fig. 1: Geoarchaeological survey locations studied on submerged archaeological constructions within the scope of TUBEP.

ÖZET

Türkiye'nin güneybatı sahilleri binlerce yıldır deniz seviyesi değişimlerinin etkisi altındadır. Bu sahil şeridinde antik çağlardan beri yerleşmiş toplumlar deniz seviyesi değişimlerinden olumsuz etkilenmiştir. Antik kıyı yerleşimlerine ait dalgakıran, rıhtım, mendirek vd. liman yapıları, balık ve salyangoz havuzları, binalar günümüzde deniz seviyesinin altında bulunmaktadır.

ABSTRACT

The southwestern coast of Turkey has been affected by sea level changes for thousand years. Those changes have had a negative impact on the ancient coastal settlements. Ancient harbor constructions (breakwater, quay, mole, etc.), fish and snail tanks, the buildings, etc. are currently submerged. Geoarchaeological investigations have revealed that the submergence of ancient constructions located on the southwestern coast of Turkey are associated with vertical tectonic movement rather than sea level rise due to climate changes. Contemporary constructions on the Bozburun peninsula and Kekova are currently located at different sea levels. This indicates that tectonic subsidence varies region to region, and Kekova has been more affected by this subsidence.

*Yrd. Doç. Dr. Nilhan Kızıldağ, Orcid ID: 0000-0002-0247-8353. Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir.

**Assist. Prof. Dr. Nilhan Kızıldağ, Orcid ID: 0000-0002-0247-8353. Institute of Marine Sciences and Technology, Dokuz Eylül University, İzmir.

**Doç. Dr. Harun ÖZDAŞ, Orcid ID: 0000-0002-6695-2130. Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir.

**Assoc. Prof. Dr. Harun ÖZDAŞ, Orcid ID: 0000-0002-6695-2130. Institute of Marine Sciences and Technology, Dokuz Eylül University/ İzmir.

Jeoarkeolojik çalışmalar, Türkiye'nin güneybatı kıyılarında yer alan Antik Dönem yapılarının su altında kalma sebebinin iklim değişimlerine bağlı deniz seviyesi yükselminden çok, düşey tektonik hareketlere bağlı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bozburun yarımadası ve Kekova kıyılarında çağdaş yapıların günümüzde farklı seviyelerde bulunduğu dair sonuçlar, tektonik çökmenin bölgeden bölgeye değişiklik gösterdiğini, Kekova'nın çökmeden daha fazla etkilendiğini ortaya koymuştur.

GİRİŞ

Deniz seviyesi değişimlerine ilişkin jeoarkeolojik çalışmaların temelini günümüzde su altında kalmış antik dönem kıyı yerleşimlerinin incelenmesi oluşturmaktadır. Türkiye'nin güneybatı sahil şeridi, Hellenistik Dönem'den Geç Roma Dönemi'ne kadar yerleşim görmüş ve bu yerleşimlere ait bazı yapılar günümüzde sular altında kalmıştır. Özellikle döneminde deniz seviyesine inşa edilmiş dalgakıran, rıhtım, mendirek vd. liman yapılarının yanı sıra balık veya tuz havuzları, taş ocakları, gemi çekek yerleri vd. yapıların günümüzde su altında bulunması, deniz seviyesi değişimleri için en önemli indikatör olarak kabul edilirler¹. Birçok araştırmacı Türkiye kıyılarında su altında kalmış eski çağlara ait yapılar üzerinde jeoarkeolojik araştırmalar gerçekleştirmiştir. 1970'li yıllarda Flemming ve Blackman ile başlayan çalışmalar Türkiye'de bu alana öncülük etmiş² ve bu çalışmalar kıyılarımızda Holosen deniz seviyesi değişimlerinin jeomorfolojik ve arkeolojik veriler ışığında incelenmesiyle devam etmiştir³.

Tarihsel süreçte birçok toplum yerleşim için Türkiye'nin güneybatı kıyılarını tercih etmiştir. Ancak bölgenin aktif depremselliği kıyı yerleşimlerini olumsuz etkilemiştir. Yıkıcı depremler karadaki kent yapıları üzerinde izler bırakırken kıyıdaki yapıları sular altında bırakmıştır. Söz konusu yapılar üzerinde "Türkiye Batık Envanteri Projesi"⁴ kapsamında gerçekleştirilen jeoarkeolojik çalışmalara ilişkin sonuçlar yeni veriler ışığında bu makalede karşılaştırılmıştır.

INTRODUCTION

The geoarchaeological research regarding sea level change is mainly based on the investigation of coastal ancient settlements that are currently submerged. The southwestern coast of Turkey was inhabited from the Hellenistic period until the late Roman period, and some of the buildings in these settlements remain submerged at present. The submerged breakwaters, quays, moles and other harbor structures, as well as fish or salt tanks, quarries and shipsheds that were built at sea level at the time of construction are used as indicators of sea level changes¹. Many researchers have conducted geoarchaeological studies on submerged ancient remains along the Turkish coasts. The studies that were performed in Turkey in the 1970s by Flemming and Blackman represent pioneering studies in the field², and they have been followed by investigations of Holocene sea level changes based on geomorphological and archaeological data on the Turkey coast³.

Many people have chosen the southwestern coast of Turkey for settlement in ancient times. However, active seismicity of the region seems to have played a negative role in coastal habitation. Destructive earthquakes have left their mark on urban structures on land, while coastal structures have become submerged. We carried out geoarchaeological studies on such structures within the scope of "Turkey's Shipwreck Inventory Project" (TUBEP) and compared the results in this paper⁴.

¹ BLACKMAN 1973; FLEMMING 1978; PIRAZZOLI 1991; EVELPIDOU vd. 2012; MORHANGE – MARRINER 2015; VACCHI vd. 2016.

² BLACKMAN 1973; FLEMMING 1978.

³ ÖNER 1998; FOUACHE-SIBELLA- DALONGEVILLE 1999; ÇİNER vd. 2009; KIZILDAĞ-ÖZDAŞ-ULUĞ 2012; ÖZDAŞ-KIZILDAĞ 2013; KAYAN 2014.; KAYAN vd. 2019; ÖNER vd. 2019.

⁴ Türkiye Batık Envanteri Projesi (TUBEP), Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan alınan izinle, ülkemiz kıyılarında uzun yıllardır kesintisiz yürütülen arkeolojik sualtı araştırma projesidir. Projenin finansal kaynakları; TÜBİTAK SOBAG 106K054 no.lu; DEÜ 2012.BAP.111 no.lu ve DEÜ 2012.BAP.013 no.lu bilimsel araştırma projeleri kapsamında sağlanmıştır. Desteklerinden ötürü Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'ne ve araştırmalarımızda büyük katkıları olan ekip üyelerimize, bakanlık temsilcilerimize ve araştırma gemileri personeline çok teşekkür ederiz.

¹ BLACKMAN 1973; FLEMMING 1978; PIRAZZOLI 1991; EVELPIDOU et al. 2012; MORHANGE – MARRINER 2015; VACCHI et al. 2016.

² BLACKMAN 1973; FLEMMING 1978.

³ ÖNER 1998; FOUACHE-SIBELLA- DALONGEVILLE 1999; ÇİNER et al. 2009; KIZILDAĞ-ÖZDAŞ-ULUĞ 2012; ÖZDAŞ-KIZILDAĞ 2013; KAYAN 2014.; KAYAN et al. 2019; ÖNER et al. 2019.

⁴ TUBEP is a long-term archaeological underwater survey project that has been conducted continuously for years on the coasts of Turkey by Dokuz Eylül University, Institute of Marine Sciences and Technology with the permission of the Ministry of Culture and Tourism. The Project has been supported within the scope of the scientific projects of TÜBİTAK SOBAG 106K054; DEÜ 2012.BAP.111 and DEÜ 2012.BAP.013. We would like to thank the General Directorate of Cultural Heritage and Museums and representatives of the Ministry for their support; and also our team members and the crew of the research ships for their great contributions.



Fig. 2: Bozburun (solda), Söğüt (ortada) ve Hıdırlık'ta (sağda) bulunan dalgakıran kalıntıları.

Fig. 2: Archaeological breakwater ruins situated at Bozburun (left), Söğüt (center), and Hıdırlık (right).

DENİZ SEVİYESİ DEĞİŞİM İNDİKATÖRÜ: SUALTINDA KALMIŞ MİMARİ YAPILAR

Eski çağlarda doğrudan deniz seviyesine inşa edilmiş liman ve havuz yapılarının günümüzde sular altında bulunması, deniz seviyesi değişimlerinin önemli bir kanıtıdır. Rıhtım, mendirek, dalgakıran, iskele gibi yapılar, inşa edildikleri dönemde gel-git aralığı, dalga yüksekliği gibi faktörlere bağlı olarak ortalama deniz seviyesinin bir miktar üzerinde yapılmış olmalıdırlar. Balık havuzu gibi yapılar ise, su giriş çıkışının sağlanabilmesi için tam olarak deniz seviyesinde yapılmakta olup, deniz seviyesi değişimi için daha kesin veriler sunar⁵. Kıyı kentlerinin diğer yapıları arasında gelen konut, dini yapılar, depo gibi binalar ise yapıldığı dönemde deniz seviyesi ile net ilişkisi bilinemediği için zayıf bir deniz seviyesi indikatörü olarak kabul edilirler. Yine de, söz konusu yapıların sualtında bulunması deniz seviyesinin değiştiğini göstermesi açısından değerli bilgiler sunar.

Günümüzde sualtında kalmış mimari yapıların güncel seviyelerinin ölçülmesiyle, eski kıyı şeridi paleo-coğrafyası yeniden haritalanabilmekte, aynı zamanda lokal tektonik çökme miktarı hesabı yapılabilmektedir.

Yapıların güncel seviyeleri ile inşa dönemindeki tahmini seviye farkları ile, iklim değişimlerine bağlı küresel ölçekteki deniz seviyesi değişim etkisi karşılaştırılarak, göreceli değişim miktarı hesaplanmaktadır. Bu hesap yapılırken belli hata payları göz önünde bulundurulur. Örneğin, ölçümden kaynaklı hatalar, çalışma anındaki gel-git seviyesi, atmosferik basınç etkisi gibi faktörler, hesaplamalarda hata payı olarak değerlendirilmelidir⁷. Ayrıca, mimari kalıntıların yaşı ve döneminde olması gereken tahmini yüksekliği için de hatalar dikkate alınmalıdır.

SUBMERGED ARCHAEOLOGICAL REMAINS AS SEA LEVEL INDICATORS

The fact that the submergence of ancient structures which were constructed directly at sea level is significant proof of sea level change. Coastal structures such as quays, moles, breakwaters, piers, etc. must have been built above the mean sea level, depending on variable factors such as tidal range and wave height. Other coastal installations such as fish tanks must be built directly at sea level for providing adequate circulation of sea water⁵. Such structures provide reliable data for estimating past sea levels. On the other hand, public or private buildings, storage facilities, etc. are considered as a weak indicator of sea level since their exact relation to the sea level at the time of their construction is unknown⁶. Nevertheless, their current position provides valuable information concerning the sea level change. Thus, it is important that the define the functionality of the submerged remains to obtain reliable data for past sea levels.

The measurement of current levels of submerged ancient architectural remains allows making the palaeogeographical reconstruction of the coastline, as well as estimation of local tectonic subsidence rate.

The amount of relative sea level change is calculated by comparing the current position and the presumed original elevation of an archaeological structure considering the global sea level change effect due to climate change⁷. Furthermore, error margins should be considered for dating of architectural remains and for presumed original elevation at the time of their construction.

⁵ EVELPIDOU vd. 2012.

⁶ MORHANGE - MARRINER 2015; VACCHI vd. 2016.

⁷ VACCHI vd. 2016.

⁵ EVELPIDOU et al. 2012.

⁶ MORHANGE - MARRINER 2015; VACCHI et al. 2016.

⁷ VACCHI et al. 2016.

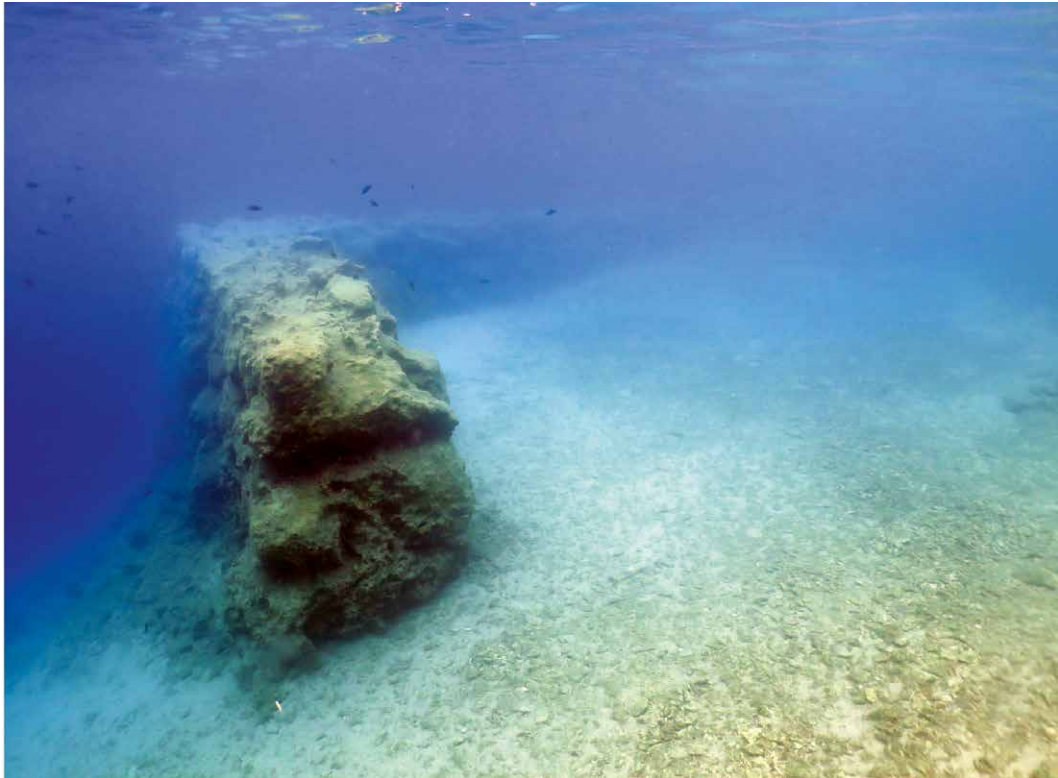
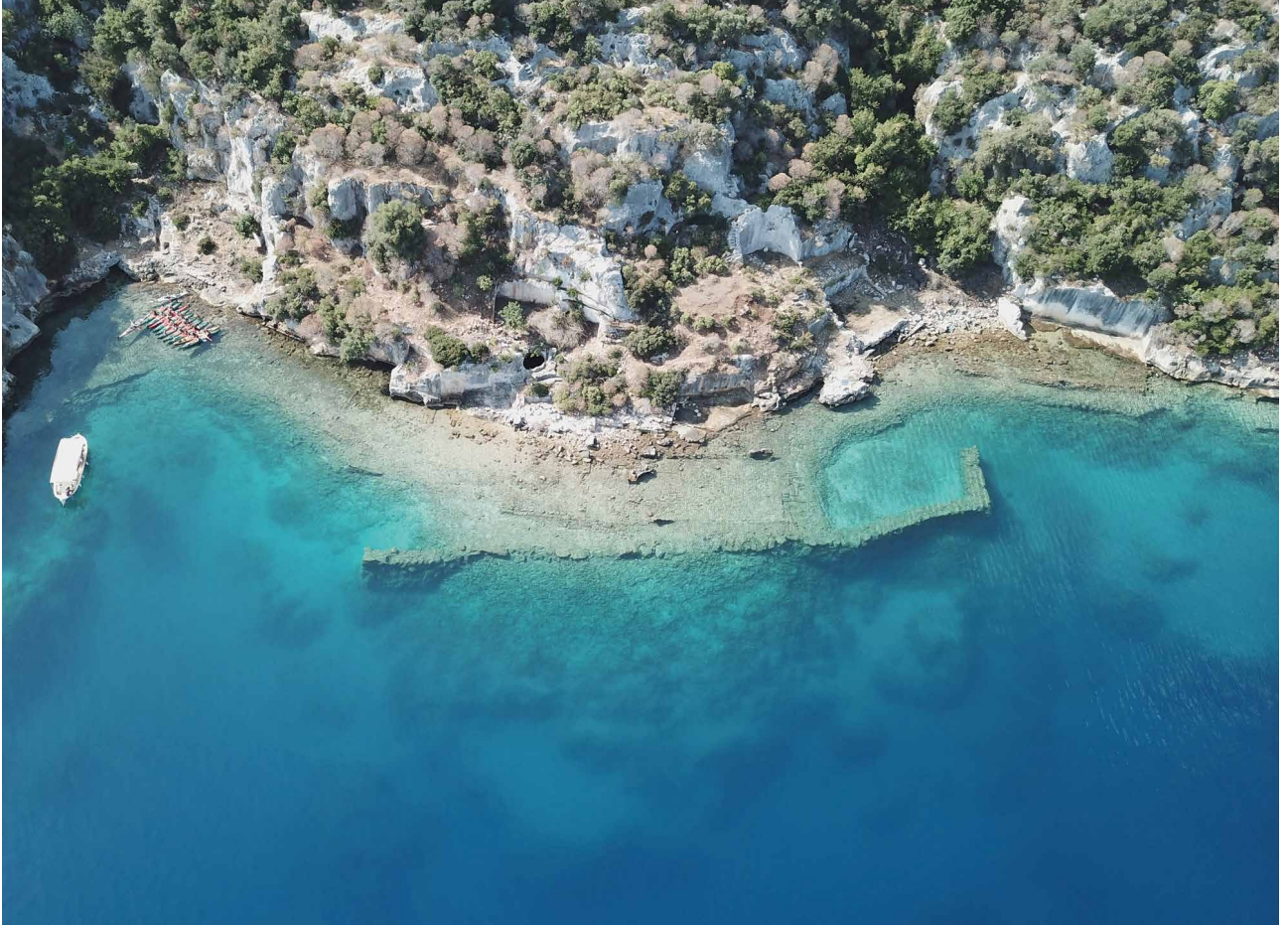


Fig. 3: Kekova sualtı mimari kalıntılarının hava fotoğrafı (üstte) ve sualtı görüntüsü (altta).

Fig. 3: Aerial (above) and underwater (below) photography of the submerged architectural remains at Kekova.

TÜRKİYE’NİN GÜNEYBATI SAHİLLERİNDE JEORKEOLOJİK ÇALIŞMALAR

TUBEP kapsamında yürütülen arkeolojik sualtı araştırmaları kapsamında, Bozburun yarımadasının batı sahillerinde ve Kekova çevresinde sualtında kalmış eski çağ yapıları üzerinde jeoarkeolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Fig.1). Deniz seviyesi değişimlerinin kıyı yerleşimleri üzerine etkileri karşılaştırılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

BOZBURUN YARIMADASI KIYILARI

Bozburun Yarımadası’nın batı kıyıları-Yeşilova Körfezi’nde eski çağ kıyı yerleşimleri üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Fig.2)⁸. Tymnos antik kenti yakınında, Bozburun limanı çıkışında, günümüzde sualtında kalmış kıyı yapıları bulunmaktadır. Bunlar arasında yer alan bir mendireğin üst seviyesi güncel ortalama deniz seviyesinden 1,0 m aşağıda ölçülmüştür. Yığma taşlardan inşa edilmiş yapı kuzey yönünde kavis yaprak daralmakta olup, genişliği kıyı tarafında 9 m. ve deniz tarafında ise 5 m ölçülmüştür. Kalıntının dış kenarı 24,5 m uzunluğunda iken, iç kenarı yaklaşık 14 m.dir. Mendirek kalıntısı karadaki Geç Roma yapıları ile ilişkilendirilmektedir.

Bozburun’un yaklaşık 4 km doğusunda, Thyssanos antik kenti yakınındaki Söğüt limanında yer alan dalgakıranın ise üst seviyesi günümüzde 70 cm’de bulunmaktadır. Dış kenarı yaklaşık 17 m, iç kenarı ise 12,3 m olan ve yığma taşlardan oluşan kalıntının genişliği kıyı tarafında 5 m.yi bulmakta olup, deniz tarafında daralarak 2,2 m’ye düşmektedir. Bölgedeki kıyı yapıları Geç Roma dönemine tarihlenmektedir.

Yeşilova Körfezinin güney kıyısında, İncirliada’nın karşı sahilindeki Hıdırlık limanında bir başka dalgakıran kalıntısı yer almaktadır. Kıran Gölü kutsal alanına bir patika ile bağlı limanda bulunan dalgakıranın üst seviyesi deniz yüzeyinin 1,5 m altında kalmıştır. Kenarlarında kaba yontu bloklarla desteklenerek yığma taşlardan inşa edilmiş yapı kıyından kuzey yönünde yaklaşık 22 m devam etmekte, daha sonra hafifçe kuzey-batıya doğru dönmektedir.

Dış kenarı yaklaşık 45 m iken, iç kenarı 36 m olup, genişliği 5-10 m arasında değişmektedir. Yapının bulunduğu koyda, karada liman faaliyetleriyle ilişkili olabilecek Hellenistik döneme ait bir mimari yapı kalıntısı mevcuttur⁹. Bu nedenle dalgakıran da büyük olasılıkla aynı döneme tarihlenmektedir.

Her üç dalgakıran da aynı körfezi içerisinde yer almakta olup, tamamı modern deniz seviyesinin altında bulunmaktadır. Dalgakıranlar için tek tarihleyici unsur, yakın çevrelerindeki karada bulunan mimari elemanlardır.

GEOARCHAEOLOGICAL SURVEYS ON THE SOUTHWESTERN COAST OF TURKEY

Geoarchaeological surveys were performed on submerged ancient constructions on the western shore of Bozburun peninsula and around Kekova during the underwater archaeological surveys within the scope of TUBEP (Fig.1). The local impacts of sea level changes on coastal settlements were compared and assessed in this paper.

THE COAST OF THE BOZBURUN PENINSULA

An archaeological survey was performed on the ancient coastal settlements of the western shoreline of the Bozburun peninsula, Yeşilova gulf (Fig.2)⁸. Some submerged coastal archaeological structures are located off the Bozburun harbor, close to Tymnos ancient city. The upper surface of a submerged breakwater lies at an average depth of 1 m below the present mean sea level. The structure consists of a rubble mound narrowing toward north its seaward end with a width of about 5 m, while its maximum width reaches 9 m at the landward extend. Its length was measured 24,5 m on the outer side and about 14 m on the inner side. The breakwater remain is associated with the structures on land dated to late Roman period.

Another submerged breakwater is located at Söğüt harbor, about 4 km to the east of Bozburun, close to Thyssanos ancient city. Its upper surface lies at an average depth of 70 cm below present sea level. Rubble-mound breakwater has a length of about 17 m on the outer side and 12,3 m on the inner side. Its width varies from 2,2 m (seaward end) to 5 m. The archaeological structures on land are dated to the late Roman period.

A breakwater remain was situated in Hıdırlık harbor, across the İncirli island, to the south of Yeşilova gulf. The small harbor is linked to the Kıran Lake sanctuary by a path. The upper surface of the breakwater is located at -1.5 m. Rubble-mound breakwater armored with large rough blocks lies toward north and approximately 22 m from the shore, it curves slightly to the northwest with a total length of 45 m on the outer side and 36 m at the inner side. Its width varies from 5 to 10 m. A coastal architectural remain dated to Hellenistic period is located on land in the same harbor, which is probably associated with harbor activities⁹. For this reason, it is suggested that the breakwater is dated to the same period.

All three breakwaters are situated in the Yeşilova gulf and remained under the modern sea level. The only dating material for the breakwaters are the architectural remains on land at the vicinity.

⁸ KIZILDAĞ-ÖZDAŞ-ULUĞ 2012.

⁹ CARTER 1991, 479-480; KUBAN- SANER 2001, 163.

⁷ VACCHI et al. 2016.

⁸ KIZILDAĞ-ÖZDAŞ-ULUĞ 2012.

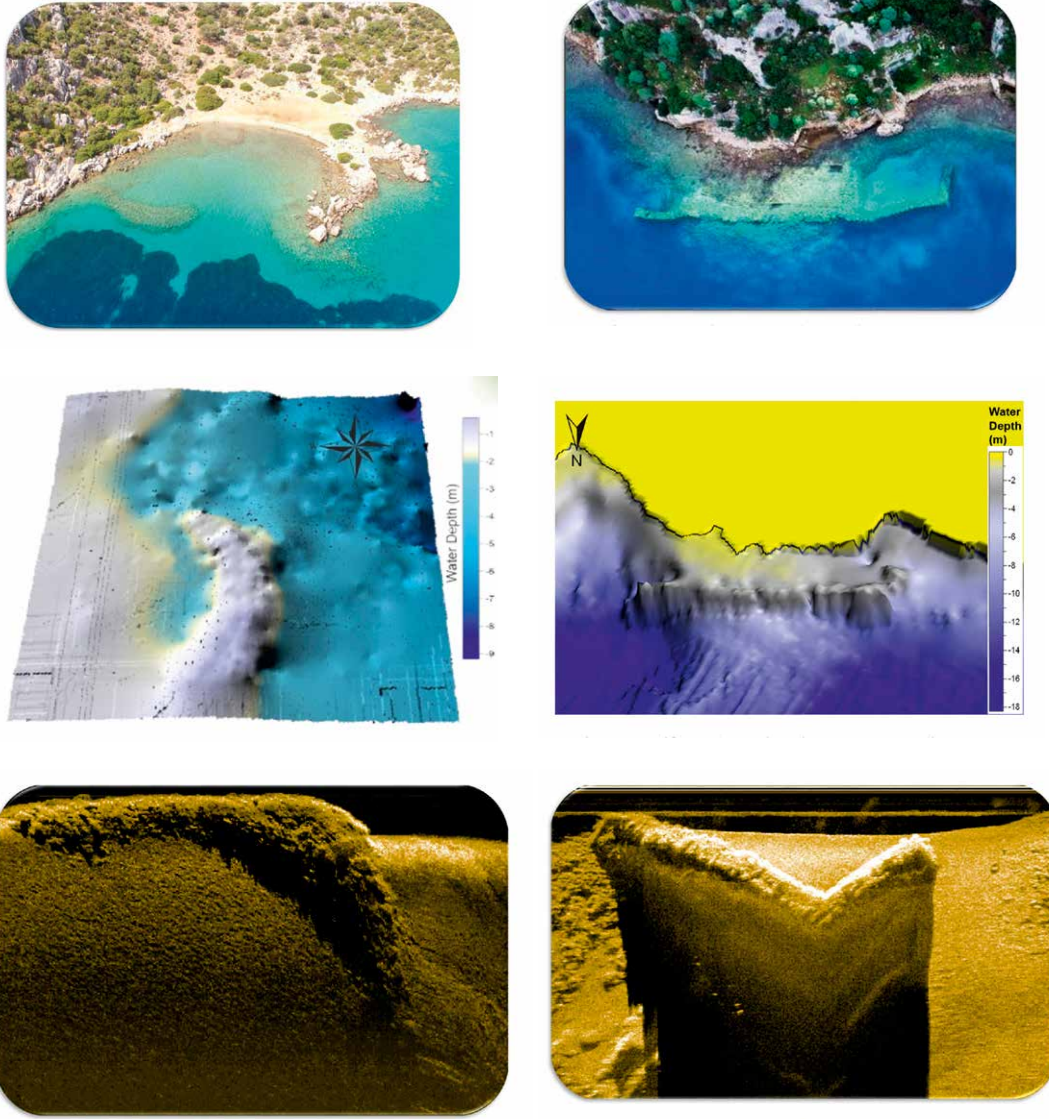


Fig. 4: Bozburun (Sol sütun) ve Kekova'da (Sağ sütun) bulunan sualtı mimari kalıntılarının güncel durumları. Bozburun mendirek kalıntısının sualtı fotoğrafı, yandan taramalı sonar görüntüsü ve batimetrik haritası (Solda); Kekova mendirek kalıntısının sualtı fotoğrafı, yandan taramalı sonar görüntüsü ve batimetrik haritası (Sağda).

Fig. 4: Present conditions of underwater archaeological ruins at Bozburun (left column), and Kekova (right column). Underwater photography, side-scan sonar visual and bathymetric map of the breakwater remain in Bozburun; Underwater photography, side-scan sonar visual and bathymetric map of the breakwater remains in Kekova.

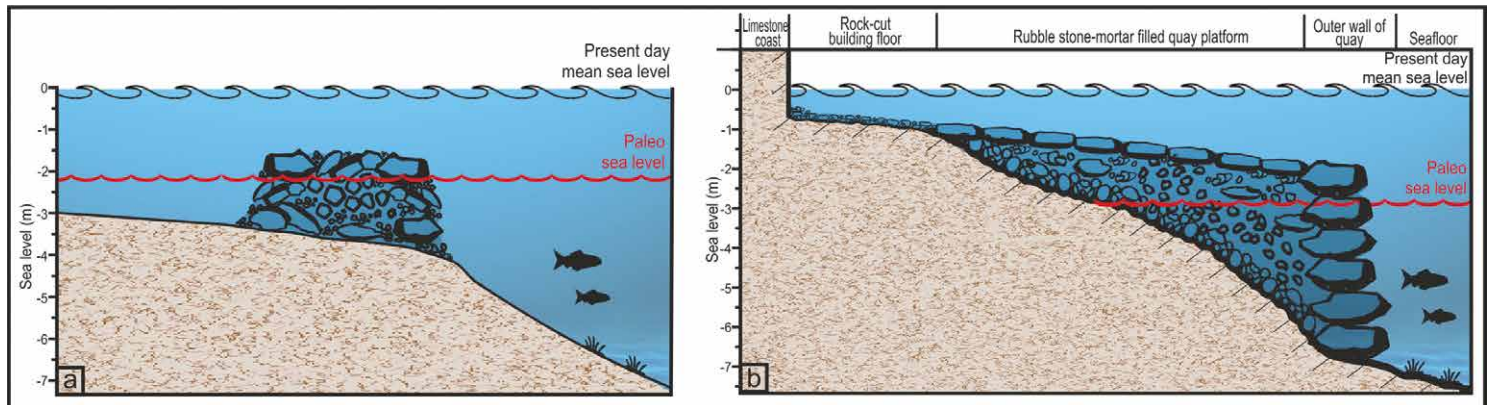


Fig. 5: Bozburun ve Kekova'da bulunan sualtı mimari kalıntılarının karşılaştırmaları.

Fig. 5: Comparison of Bozburun and Kekova underwater archaeological ruins.

KEKOVA KIYILARI

Antalya'nın Kaş ilçesine bağlı Üçağız Köyü, Geyikova veya Kekova Adası ile Kaleköy çevresinde bulunan sualtında kalmış mimari yapılar önemli jeoarkeolojik veriler sunmaktadır (Fig.3)¹⁰.

Üst yüzeyleri sualtında bulunan 5 ila 7 sıra yığma taş bloklardan oluşan rıhtım yapıları, mendirek kalıntıları, tabanı sualtında bulunan lahitler ve kayaya oyulmuş mekan temelleri deniz seviyesi değişimlerinden önemli ölçüde etkilenmiştir.

Kekova Adası'nın kuzey kıyısında yer alan rıhtım ve mendirek yapılarının üst seviyeleri günümüzde deniz seviyesinin 2,0-2,5 m altında bulunmaktadır. Halbuki inşa döneminde mendirek ve rıhtımların orijinal seviyelerinin deniz yüzeyinden yukarıda olması gerekirdi. Bununla birlikte, iklim değişimlerine bağlı küresel ölçekteki deniz seviyesi yükselimi de göz önüne alındığında, bölgede görece deniz seviyesinin ortalama 2,8 m olduğu ortaya çıkmaktadır. Deniz seviyesi buzulların erimesiyle birlikte dünya genelinde son 2 bin yılda en fazla 0,5 m yükselmiştir¹¹. Bu da Kekova kıyılarındaki sualtında kalma sebebinin büyük ölçüde tektonik hareketlerden kaynaklandığını göstermektedir.

12.yy'da bölgeyi ziyaret eden seyyahlar, yıkılmış yapılarla karşılaştıklarını yazmışlardır. Gerçekten de, Kekova Adası'nda Geç Roma döneminden sonra yerleşim izine rastlanmamaktadır¹². Ayrıca, adanın kuzey kıyısı boyunca rıhtım kalıntılarının hemen önünde MS.6-7.yy'a tarihlenen çok miktarda seramik yığınları tespit edilmiştir. Söz konusu dönemde gerçekleşen deprem fırtınasının yanı sıra, Arap istilası ve veba salgını gibi felaketlerin etkisiyle yerleşim son bulmuş, kıyı yapıları da bu dönemde işlevini yitirmiş olmalıdır. Buradan hareketle Kekova kıyılarındaki son 1400 yıldan bu yana yılda 1,6 mm oranda tektonik çökme olduğu söylenebilir¹³.

SONUÇ

MS.344'de gerçekleşen IX şiddetindeki Rodos depremi; MS. 524-554 arasında VIII ila X şiddetindeki çok sayıda yıkıcı deprem, güneybatı Anadolu kıyıları ve doğu Akdeniz'i etkisi altında bırakmıştır. Çalışma bölgesindeki yapıların son kullanıldığı dönemler söz konusu depremlere karşılık gelmektedir.

Bozburun yarımadası ve Kekova'da aynı dönemde inşa edilmiş yapıların günümüzde farklı seviyelerde bulunması, Türkiye'nin güneybatı sahillerindeki tektonik çökmenin bölgeden bölgeye değişiklik gösterdiğini işaret etmektedir (Fig.4, 5). TUBEP kapsamında yapılan çalışmalarda Bozburun yarımadası batı sahillerinde bulunan Geç Roma dönemine tarihlenen mimari kalıntıların en az 0,7 m.lik deniz seviyesi değişimine maruz kaldığı görülmüştür. Kekova kıyılarındaki bulunan mimari yapıların MS 6. yüzyıla tarihlendiği düşünüldüğünde son 1400 yıllık veri gözönüne alınarak tektonik çökme miktarı hesaplanmıştır. Sonuçlar, Kekova'nın kıyı şeridinin Bozburun yarımadasına kıyasla çok daha fazla sualtında kaldığını göstermektedir.

¹⁰ ÖZDAŞ - KIZILDAĞ, 2013.

¹¹ FLEMMING – WEBB 1986.

¹² FOSS 1996.

¹³ Kekova kıyılarındaki bulunan mimari yapılar ile rıhtım kalıntıları önünde bulunan yoğun seramikler en geç MS.7. yüzyıla tarihlenmektedir. Dolayısıyla rıhtım yapılarının en son 1400 yıl önce kullanıldığı ve tektonik çökmenin bu tarihten sonra gerçekleştiği önerilmektedir.

KEKOVA COAST

The submerged architectural remains located at Üçağız village, Kekova island (or Geyikova island) and Kaleköy village in Kaş town in Antalya have provided significant geoarchaeological data for sea level changes (Fig.3)¹⁰. The quay installations, consisting of 5 to 7 rows of rough-cut stones, moles, sarcophagi, and rock-cut building foundations were significantly influenced by sea level rise.

The upper surfaces of the quay remains situated on the northern shore of Kekova island are located at 2 to 2.5 m below present sea level. However, the original levels of quays should have been above sea level when they were constructed. Considering that the global sea level rise due to climate change did not exceed 50 cm in the past two thousand years¹¹, we suggest that the relative sea level rose around an average of 2.8 m. The results indicate that the submergence of Kekova coast was largely associated with tectonic movements rather than global sea level rise.

The travelers who visited the region during the 12th century noted that the region was completely surrounded by ruined constructions. Indeed, there is no trace of a settlement on Kekova Island after the late Roman period¹². Additionally, a large number of ceramic piles dated to the 6th to 7th century AD were found on the seafloor along the submerged remains located on the northern coast of the island. Some disasters happened in the region during the same period. In addition to destructive earthquakes, the Arab invasion and the plague should have caused the settlements to be abandoned. The coastal structures must have lost their function during this period. Thus, we suggest that Kekova coasts have tectonically subsided at an average of 1.6 mm for the past 1,400 years¹³.

CONCLUSION

The earthquake that struck Rhodes with a magnitude of 9.0 in 344 CE and many destructive earthquakes with magnitudes of 8 - 10 between 524-554 CE influenced the southwestern Anatolian coastline and the eastern Mediterranean region¹³. This period is associated with the time of the last use of the harbor structures in the study area.

The fact that the structures in Bozburun and Kekova regions built during the same period are currently at different sea levels indicates that the tectonic subsidence on the southwestern coast of Turkey varied region by region (Fig.4, 5). The geoarchaeological surveys performed within the scope of TUBEP revealed that the late Roman constructions on the western coast of Bozburun peninsula were submerged at least 70 cm, while the constructions in Kekova dated to same period were submerged at least 2 m. This demonstrates that Kekova coast was more affected by tectonic subsidence than Bozburun peninsula.

¹⁰ ÖZDAŞ - KIZILDAĞ, 2013.

¹¹ FLEMMING – WEBB 1986.

¹² FOSS 1996.

¹³ The architectural structures on the coast of Kekova and the ceramic groups found in front of the quay remains are dated to the latest 7th AD. Therefore, it is suggested that the quay structures were last used 1400 years ago and tectonic subsidence occurred after this time.

KAYNAKÇA-BIBLIOGRAPHY

- ALTINOK vd. 2011 Altinok, Y., Alpar, B., Özer, N. & Aykurt, H., 2011, "Revision of the Tsunami Catalogue Affecting Turkish Coasts and Surrounding Regions", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11, 273–291.
- BLACKMAN. 1973 Blackman, D.J., 1973, "Evidence of Sea Level Change in Ancient Harbours and Coastal Installations" in Ed. D.J. Blackman, *Marine Archaeology*, London: Butterworths, 115–139.
- CARTER 1991 Carter, R., 1991, "The Site On the North Shore of the Loryma Peninsula", *IsIMitt* 41, 479–480.
- ÇİNER vd. 2009 Çiner, A., Desruelles, S., Fouache, E., Koşun, E., Dalongeville, R., 2009, "Türkiye'nin Akdeniz Sahillerindeki Yalıtışlarının Holosen Deniz Düzeyi Oynamaları ve Tektonizma Açısından Önemi" *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 52(3), 258–296.
- EREL-ADATEPE 2007 Erel, T.L., Adatepe, F., 2007, "Traces Of Historical Earthquakes in the Ancient City Life at the Mediterranean Region" *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 13, 241–252.
- FLEMMING 1978 Flemming, N.C., 1978, "Holocene Eustatic Changes and Coastal Tectonics in the Northeast Mediterranean: Implications for Models of Crustal Consumption" *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A*, 289, 405–458.
- FLEMMING-WEBB 1986 Flemming, N.C., Webb, C.O., 1986, "Tectonic and Eustatic Coastal Changes during the last 10,000 Years Derived from Archaeological Data" *Zeitschrift für Geomorphologie*, 62, 1–29.
- FOSS 1996 Foss, C., 1996, *Cities, Fortresses and Villages of Byzantine Asia Minor*, Hampshire: Variorum.
- FOUACHE vd. 2011 Fouache, E., Sibella, P., Dalongeville, R., 1999, "Holocene Variations of the Shoreline Between Antalya and Andriake (Turkey)" *International Journal of Nautical Archaeology*, 28, 305–318.
- KAYAN 2014 Kayan I. 2014. *Geoarchaeological Research at Troia and its Environs*. In *Troia 1987–2012: Grabungen und Forschungen I – Forschungsgeschichte, Methoden und Landschaft*, Pernicka E, Rose CB, Jablonka P (eds). Verlag Dr. Rudolf Habelt: Bonn; 694– 731.
- KAYAN vd. 2019 Kayan, İ., Öner, E., Doğan, M., İlhan, R., Vardar, S., 2019, "Urla-İskele Kıyı Düzlüğünün Holosen Paleocoğrafyası ve Jeoarkeolojik Değerlendirmeler", *Ege Coğrafya Dergisi*, 28(1), 11–32.
- KIZILDAĞ vd. 2012 Kızıldağ, N., Özdas, A.H., Uluğ, A., 2012, "Late Pleistocene and Holocene Sea Level Changes in the Hisarönü Gulf, Southeast Aegean Sea" *Geoarchaeology*, 27, 220–236.
- KUBAN-SANER 2001 Kuban, Z., Saner, T., 2001, "Kıran Gölü 1999", *Araştırma Sonuçları Toplantısı* 18 (1), 163–168.
- MORHANGE-MARRINER 2015 Morhange, C., Marriner, N., 2015, "Archeological and Biological Relative Sea-Level Indicators", in Eds. I. Shennan, A.J. Long, B.P. Horton, *Handbook of Sea-Level Research*, Chichester: John Wiley & Sons, 146–156.
- ÖNER 1998 Öner, E., 1998, "Likya limanlarının kaderi (Teke Yarımadası Kıyılarında Jeoarkeolojik Araştırmalar)", 15. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, Ankara.
- ÖNER vd. 2019 Öner, E., Vardar, S., Karadaş, A., İlhan, R., 2019, "Türkiye'nin Batı ve Güney Kıyılarındaki Antik Yerleşmelerin Paleocoğrafya ve Jeoarkeolojik Özellikleri" *TINA Denizcilik Arkeolojisi Dergisi*, 11, s.9–50.
- ÖZDAŞ-KIZILDAĞ 2013 Özdaş, H., Kızıldağ, N., 2013, "Archaeological and Geophysical Investigation of Submerged Coastal Structures in Kekova, Southern Coast of Turkey", *Geoarchaeology*, 28, 504–516.
- PIRAZZOLI vd. 1996 Pirazzoli, P.A., Laborel, J., & Stiros, S.C., 1996, "Earthquake Clustering in the Eastern Mediterranean During Historical Times" *Journal of Geophysical Research*, 101, 6083–6097.
- PIRAZZOLI 1991 Pirazzoli, P. A., 1991, *World atlas of Holocene Sea level Changes*, Vol. 58, Amsterdam, Elsevier Oceanography Series.
- VACCHI vd. 2016 Vacchi, M., Marriner, N., Morhange, C., Spada, G., Fontana, A., Rovere, A., 2016, "Multiproxy Assessment of Holocene Relative Sea-Level Changes in the Western Mediterranean: Sea-Level Variability and Improvements in the Definition of the Isostatic Signal", *Earth-science Reviews*, 155, 172–197.

ULUSLARARASI MUSTAFA VEHBİ KOÇ SUALTI ARKEOLOJİSİ SEMPOZYUMU

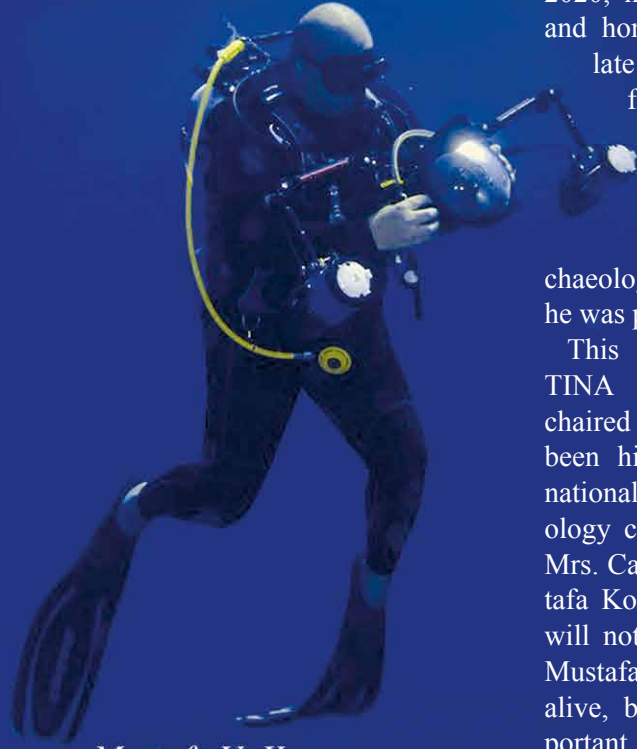
THE INTERNATIONAL MUSTAFA VEHBİ KOÇ UNDERWATER ARCHAEOLOGY SYMPOSIUM



* Metin Ataç

TINA, (Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı), 11-12 Haziran 2020 tarihlerinde İstanbul'da, kısa bir süre önce yitirdiğimiz, vakfımızın kurucu üyelerinden Sevgili Mustafa Koç'u anmak ve anısını yaşatmak üzere; onun tutku ile bağlı olduğu sualtı arkeolojisi alanında dünyanın önde gelen arkeologlarının bir araya geleceği uluslararası bir sempozyum organize edecek.

Başkanlığını Oğuz Aydemir'in yaptığı TINA Vakfı'nın bu girişimi ulusal ve uluslararası arkeoloji camiasında büyük takdir uyandırmıştır. Mustafa Koç'un eşi Sayın Caroline Koç'un desteklediği sempozyum Mustafa Koç'un aziz hatırasını canlı tutmakla kalmayıp, aynı zamanda Türkiye'ye davet edilen önemli sualtı arkeolojisi uzmanlarını da bir araya getirecek. Uzmanlar tarafından sempozyumda sunulacak bildiriler hem genç arkeologların bilgi birikimlerinin artmasına yardımcı olacak ve hem de bu konuda geniş bir kültür hizmeti sağlanmasına olanak sağlayacaktır.



Mustafa V. Koç

The Turkish Foundation for Underwater Archaeology (TINA) is organizing an international symposium in Istanbul between June 11 and 12, 2020, in order to commemorate and honour the memory of the late Mustafa Koç, one of the founding members of our Foundation. The symposium will gather together leading archaeologists in the field of underwater archaeology, a subject about which he was passionate.

This initiative taken by the TINA Foundation, which is chaired by Oğuz Aydemir, has been highly appreciated in the national and international archaeology community. Supported by Mrs. Caroline Koç, the late Mustafa Koç's wife, the symposium will not only serve to keep Mr. Mustafa Koç's beloved memory alive, but also to assemble important nautical archaeology experts who have been invited to Turkey. The papers that will be presented during the symposium by these experts will help to both enhance the knowledge of young archaeologists and provide a wide cultural service in this field.

*TINA Vakfı Yönetim Kurulu ve Şeref Üyesi

* Member and Honorary Member of the TINA Foundation Executive Board

Osmanlılar arkeoloji bilimiyle yabancı araştırmacıların Osmanlı topraklarında bulunan arkeolojik eserlere olan merakları üzerine karşılaşmışlardır. Fakat asıl Türk arkeoloji geleneği 1881 yılından sonra Osman Hamdi bey tarafından başlatılmıştır. Büyük Atatürk de ilgi duyduğu arkeoloji bilime önem vermiş; sağlığında birçok arkeolojik alanı ve müzeyi ziyaret etmiştir.

Sualtı arkeolojisi ise gerek Türkiye’de gerekse dünyada çok daha sonra başlamış bir disiplindir. George F. Bass 1960 yılında Gelidonya Burnu sualtı kazısını gerçekleştirmek üzere genç bir arkeolog olarak Türkiye’ye gelmiş; gerekli başvuruları gerçekleştirerek ilk kazı çalışmalarına başlamıştır. Daha önceki birtakım girişimleri saymazsak, Gelidonya kazısı dünyada sualtı arkeolojinin başlangıcıdır. Zira bu kazı ilk bilimsel sualtı arkeolojisi kazısı olarak kabul görülür ve öncelerden ayrılır.

1960 yılında gerçekleştirilen Gelidonya kazısının ardından Türk karasularında birçok bilimsel sualtı kazısı yapılmıştır. Fakat bunlardan en önemlisi hiç şüphesiz ki 1984-1994 yılları arasında gerçekleştirilen MÖ 13. yüzyıla tarihlenen Uluburun kazısıdır. Dünyanın bilinen en eski batığı olmasının yanı sıra çıkartılan arkeolojik eserler açısından da birçok ilke imza atmıştır. Cemal Pulak’ın yönetiminde gerçekleştirilen bu kazı dünya çapında ilgi uyandırmıştır.

The Ottomans became acquainted with the science of archaeology through foreign researchers who were interested in archaeological sites in Ottoman territory. However, the foundation of the Turkish archaeological tradition was initiated by Osman Hamdi Bey after 1881. Our great leader Atatürk was also interested in archaeology and gave it importance; he visited many archaeological sites and museums in his lifetime.

Underwater archaeology is a relatively new discipline both in Turkey and in the world. In 1960, George F. Bass came to Turkey as a young archaeologist to conduct an underwater excavation at Cape Gelidonya and began initial excavations after obtaining the necessary permissions. If a few previous attempts are not taken into account, the Gelidonya excavation is the beginning of underwater archaeology in the world. It has been regarded as the first scientific underwater excavation and is distinguished from preceding excavations in that sense.

Following the Gelidonya excavations in 1960, many scientific underwater excavations were conducted in the coastal waters of Turkey. Among all, the most important one is undoubtedly the excavation of the Uluburun shipwreck dating to the 13th century BCE, which was conducted between 1984 and 1994.



Uluburun Batığı, Türkiye.
The Uluburun Shipwreck, Turkey.



George F. Bass, Ann Bass. (Gelidonya Batığı Kazısı, 1960)
George F. Bass, Ann Bass. (Gelidonya Excavation, 1960)



Kumluca Tunç Çağı Batığı, Türkiye.
3. The Kumluca Bronze Age Shipwreck, Turkey.

Elbette bu önemli kazıdan çıkan eserlere ev sahipliği yapan müzeyi de unutmamak gerekir. Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi kurulduğu andan itibaren sualtı arkeolojisine ev sahipliği yapan alanındaki en önemli müzelerden bir tanesidir. Bugüne kadar devam eden kazılardan çıkan eserlerin gerek bakım ve onarım çalışmalarının gerekse bu çalışmaların ardından sergilenmesi bu müzenin önemini arttırmıştır.

Sempozyuma Uluburun kazı başkanı Prof. Dr. Cemal Pulak (Texas A&M Üniversitesi) katılarak Uluburun kazısını ve önemini anlatacaktır. Sayın Pulak Sempozyumda bilim kurulu üyesi ve KeyNote speaker olarak görev alacaktır. Prof. Dr. Cemal Pulak'ın yanı sıra bu disiplinde uluslararası anlamda isim yapmış birçok Türk ve yabancı arkeolog da sempozyuma katılacak ve sunumlarını gerçekleştireceklerdir. Çağrı niteliği taşıyan Call for Paper'dan da anlaşılacağı gibi son derece zengin bir sunum ziyafeti takipçileri beklemektedir. Bu yazının son bölümünde sempozyum detaylarını inceleyebilirsiniz.

TINA Vakfı'nın amaçları arasında, genç sualtı arkeologlarının daha fazla araştırma yapmaya özendirilmesi ve daha fazla bilimsel kazı yapılması da bulunmaktadır. Bu bakımdan bu sempozyum araştırma yapan ve konuya ilgi duyan herkese açık tutulmuştur. Doç. Dr. Hakan Öñiz'in başlattığı MÖ 15 yüzyıla ait Kumluca kazısının ve sempozyum sırasında vereceği bilgilerin de büyük ilgi çekeceğini umuyoruz.

Bu aşamada çok önemli girişiminden dolayı söylenecek tek şey, TINA Vakfı ve onun başkanını Oğuz Aydemir'e Aferin! Bu arada sempozyumun gerçekleşmesi için olağanüstü çaba sarf eden Vakıf Başkan yardımcımız Sayın Kenan Yılmaz beyin gayretlerini de unutmayalım. Ayrıca ebediyete intikal eden Sevgili Mustafa Koç'un aziz hatırasının, böylesine önemli bir faaliyete vesile olmasından duyduğumuz mutluluğu da burada bir kez daha yineliyoruz. Ruhun şad olsun sevgili Mustafa Koç, geride bıraktığın bizler, Türkiye'de sualtı arkeolojisini daha da ilerilere taşıyacağız, bundan müsterih ol ve rahat uyu.

In addition to being the world's oldest known shipwreck, it was responsible for many firsts in terms of archaeological artifacts. It was excavated under the direction of Cemal Pulak, and it aroused interest all over the world.

Of course, it is important to remember the museum that hosts the artifacts from this important excavation. The Bodrum Museum of Underwater Archaeology is one of the most important museums in its field, having been home to underwater archaeology since the day it was established. Both maintenance and restoration projects, and the subsequent display of artifacts from underwater excavations, have contributed much to the development of this museum.

The director of the Uluburun excavations, Prof. Cemal Pulak (Texas A&M University) will participate in the symposium and talk about the Uluburun excavation and its importance. Prof. Pulak will be joining the symposium as a member of the Scientific Committee and will be our keynote speaker. Besides Prof. Cemal Pulak, many well-known Turkish and foreign archaeologists of the discipline will participate and make presentations in the symposium. As should be clear from the Call for Papers, very rich content will be offered to the attendees. At the end of this article, detailed information about the symposium is provided.

One of the objectives of the TINA Foundation is to encourage young underwater archaeologists to do more research and to conduct more excavations. Therefore, the symposium is open to everybody who is interested and doing research in the field. We also expect that the excavation of the 15th century BCE Kumluca shipwreck that was initiated by Assoc. Prof. Hakan Öñiz and the information he will provide during the symposium will draw considerable interest.

Bravo to the TINA Foundation and its President Oğuz Aydemir for this very important initiative! In the meantime, it is important to mention the extraordinary efforts made on behalf of the symposium by Mr. Kenan Yılmaz, the Vice President of our Foundation. We would like to reiterate our pleasure that the cherished memory of our dear Mustafa Koç, who recently passed to eternity, will contribute to such an important event. May you rest in peace dear Mustafa Koç! Those of us you left behind will carry the field of Turkish underwater archaeology even further, be at ease and sleep comfortably!



INTERNATIONAL

MUSTAFA V. KOÇ

UNDERWATER ARCHAEOLOGY SYMPOSIUM



Mustafa V. Koç

- **DATE:** 11-12. 06. 2020
- **LOCATION:** ANAMED - İstiklal Caddesi
No: 181 Merkez Han 34433 Beyoğlu İstanbul,
Turkey.
- **EMAIL:** syukselsoy@ku.edu.tr
- **PHONE:** +90 532 275 33 13



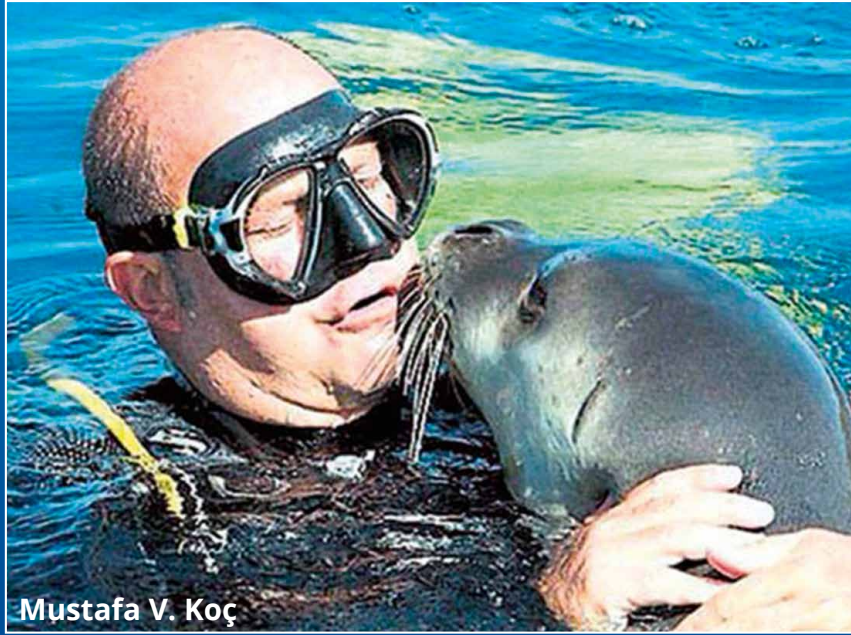


CALL FOR PAPERS

INTERNATIONAL

MUSTAFA V. KOÇ

UNDERWATER ARCHAEOLOGY SYMPOSIUM



Mustafa V. Koç



- DATE: 11-12. 06. 2020
- LOCATION: ANAMED - İstiklal Caddesi No: 181 Merkez Han
34433 Beyoğlu İstanbul, Turkey.
- EMAIL: syukselsoy@ku.edu.tr
- PHONE: +90 532 275 33 13



İlk Konferans Duyurusu ve Makale Çağrısı Uluslararası Mustafa V. Koç Sualtı Arkeolojisi Sempozyumu

11-12. 06. 2020

ANAMED,

İstiklal Caddesi No:181 Merkez Han 34433 Beyoğlu İstanbul, Turkey.

www.tinaturk.org

Değerli meslektaşlarımız,

Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı (TINA) olarak 11-12 Haziran 2020 tarihlerinde İstanbul'da ANAMED Merkezi'nde Mustafa Vehbi Koç anısına uluslararası bir sualtı arkeolojisi sempozyumu düzenliyoruz. Rahmetli Mustafa Koç'un eşi Caroline Koç da bu etkinliği memnuniyetle karşılayarak destek vermiştir. Bu sempozyumu unutulmaz kılmak için dünyanın dört bir yanından önde gelen sualtı arkeologları konuşma yapmak üzere davet edilmiştir. Bu konuşmacılar arasında Açılış Konuşmacısı olarak Cemal Pulak'ın (Uluburun Bronz çağ batığı) yanı sıra Frederick Hocker (*Vasa*), Jim Bruseh (*La Belle*), Kroum Batchvarov (Karadeniz batık araştırma projesi), Ufuk Kocabaş (Yenikapı batıkları), Hakan Öniş (yeni keşfedilen Bronz çağ batığı), Taras Pevny (Dinyeper Nehri ve Kozak batıkları), Sualtı Arkeolojisi Vakfı Enstitüsü Başkanı Deborah Carlson (Kızılburun batığı), Irena Radic Rossi (Gnalic batığı), Deborah Cvikel (18.-19.yüzyıllardan İsrail sularındaki Osmanlı batıkları), Stella Demesticha (Mazotos batığı), Alexandre Belov (Heraklion batıkları), Mladen Pesic (Zadar yakınlarında Sukosana bölgesindeki antik Roma limanı sualtı kazıları) yer alacaktır.

Açılış konuşması ve davetli konuşmacılara ek olarak sempozyuma katılmak isteyen akademisyen ve araştırmacılardan en fazla 40 kelimelik bir özet hazırlayarak e-posta ile en geç 30 Mart 2020 tarihine kadar syukselsoy@ku.edu.tr adresinden sempozyum sekreteri Ay Sanem Yükselsoy Tezcan'ın dikkatine göndermeleri istenmiştir. Özetlerin hepsi organizasyonu düzenleyen bilimsel komite tarafından incelenerek nihai katılımcı listesi 30 Nisan 2020 tarihine kadar yayınlanacaktır. Değerlendirme sürecinde yeni projeler ve daha önce yayınlanmamış konulara öncelik verilecektir. Denizcilik, gemicilik ve sualtı arkeolojisi öğrencilerinin tercihen yeni araştırmaları veya daha önce yayınlanmamış projeleriyle sempozyuma katılmaları kuvvetle tavsiye edilmektedir.

Sunum süresi 20 dakika ile sınırlıdır. Açılış konuşması ve davetli konuşmacıların süresi 30 dakikayla sınırlıdır. Sunumlar sempozyum bildiri kitabında yayınlanacak olup, tüm davetli ve katılımcıların sempozyum sonunda yayınlanabilir durumdaki makalelerini (en fazla 10,000 kelime, 10 görsel) teslim etmeleri beklenmektedir.

Oğuz Aydemir

Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı (TINA)
Yönetim Kurulu Başkanı

Metin Ataç

Oramiral (E)
TINA Onur Üyesi
Bilim Komitesi Başkanı



The First Conference Announcement and Call For Papers International Mustafa V. Koç Underwater Archaeology Symposium

11-12. 06. 2020

ANAMED,

İstiklal Caddesi No:181 Merkez Han 34433 Beyoğlu İstanbul, Turkey.

www.tinaturk.org

Dear Colleagues,

The Turkish Foundation for Underwater Archeology (TINA) is organizing an international underwater archaeology symposium in memory of Mustafa Vehbi Koç to be held in İstanbul at the ANAMED Center June 11-12, 2020. Mrs. Caroline Koç, wife of Mustafa Koç, is kindly supporting this event. To make this symposium memorable, we have invited leading nautical archeologists from around the globe to speak, including Cemal Pulak as Keynote speaker (Uluburun Bronze-age shipwreck), Frederick Hocker (*Vasa*), Jim Bruseeth (*La Belle*), Kroum Batchvarov (Black Sea shipwreck survey project), Ufuk Kocabaş (Yenikapı shipwrecks), Hakan Öniz (newly discovered Bronze-age shipwreck), Taras Pevny (Dnieper River and Kozak shipwrecks), President of the Institute of Nautical Archaeology, Deborah Carlson (Kızılburun shipwreck), Irena Radic Rossi (Gnalic shipwreck), Deborah Cvikel (Ottoman shipwrecks in Israeli waters from 18th-19th centuries), Stella Demesticha (Mazotos shipwreck), Alexandre Belov (Shipwrecks of Heraklion), Mladen Pesic (Underwater excavations of the ancient Roman port in Sukosana near Zadar)

In addition to the keynote and invited speakers, academics and researchers wishing to participate in the symposium are asked to prepare an abstract of 400 words or less and submit it via e-mail to the symposium secretary, Ay Sanem Yükselsoy Tekcan, at syukselsoy@ku.edu.tr no later than March 30, 2020. All abstracts will be evaluated by the scientific committee of the organization and a final list of participants will be posted by April 30, 2020. During the evaluation process, emphasis will be given to new projects and previously unpublished subjects. Students of nautical, maritime, and underwater archaeology are strongly encouraged to participate in the symposium, preferably with new research or previously unstudied subjects.

Presentation time is limited to 20 minutes. Keynote and invited speakers presentation times are limited to 30 minutes. Presentations will be published in a symposium proceedings and all invited speakers and participants are expected to submit publishable papers at the end of the symposium (10.000 words, 10 images maximum).

Respectfully,

Oğuz Aydemir

Chairman of the Board

The Turkish Foundation for

Underwater Archaeology (TINA)

Metin Ataç

Admiral (R)

The Honorary member of TINA

President of the Scientific Committee



Uluslararası Mustafa V. Koç Sualtı Arkeolojisi Sempozyumu

Sempozyumun başkanlığını TINA Yönetim Kurulu Başkanı Sn. Oğuz Aydemir yapacaktır. Organizasyon Komitesi ve Bilim Komitesi aşağıdaki üyelerden oluşmaktadır:

ORGANİZASYON KOMİTESİ

Oğuz Aydemir (President)
Admiral Metin Ataç (R)
Kenan Yılmaz
Jeff Hakko
Enes Edis
Ayhan Sicimoğlu
Prof. Umran İnan
Ceyda Öztosun
Tuba Ekmekçi Littlefield
Prof. Chris Roosevelt

BİLİM KOMİTESİ

Admiral Metin Ataç (R)
Prof. Cemal Pulak
Prof. Ufuk Kocabaş
Captain. Ali Rıza İşipek (R)
Assoc. Prof. Hakan Öniz
Assist. Prof. Matthew Harpster
Assist. Prof. Michael Jones
Zafer Kızılkaya

YAYIN KOMİTESİ

Mehmet Bezdan
John Littlefield

SEMPOZYUM SEKRETERİ

Ay Sanem Yükselsoy Tekcan
E-mail: syukselsoy@ku.edu.tr
Telefon: +90 532 275 3313



International Mustafa V. Koç Underwater Archaeology Symposium

TINA Chairman of the Board of Directors, Oğuz Aydemir, will serve as president of the symposium. The Organizing and Scientific Committees consist of the following members:

ORGANIZING COMMITTEE

Oğuz Aydemir (President)
Admiral Metin Ataç (R)
Kenan Yılmaz
Jeff Hakko
Enes Edis
Ayhan Sicimoğlu
Prof. Umran İnan
Ceyda Öztosun
Tuba Ekmekçi Littlefield
Prof. Chris Roosevelt

SCIENTIFIC COMMITTEE

Admiral Metin Ataç (R)
Prof. Cemal Pulak
Prof. Ufuk Kocabaş
Captain. Ali Rıza İşipek (R)
Assoc. Prof. Hakan Öñiz
Assist. Prof. Matthew Harpster
Assist. Prof. Michael Jones
Zafer Kızılkaya

PUBLISHING COMMITTEE

Mehmet Bezdán
John Littlefield

SYMPOSIUM SECRETARY

Ay Sanem Yükselsoy Tekcan
E-mail: syukselsoy@ku.edu.tr
Mobile: +90 532 275 3313

INA 30. YIL GENEL KURUL TOPLANTISI COLLEGE STATION, TEXAS, ABD 16 - 19 EKİM 2019

INA 30TH ANNUAL MEETING COLLEGE STATION, TEXAS, USA 16 - 19 OCTOBER 2019



* Jeff Hakko



Kenan Yılmaz, Oğuz Aydemir, Jeff Hakko, George F. Bass.



Her yıl dünyanın farklı bir noktasında gerçekleştirilen INA (The Institute of Nautical Archaeology) Genel Kurul Toplantısı bu yıl INA'nın merkezi olan ABD'nin Texas eyaletindeki, College Station'da gerçekleştirildi. TINA Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı ailesi olarak Başkanımız Oğuz Aydemir, Kenan Yılmaz ile birlikte üç kişi olarak katıldığımız bu özel toplantı INA ailesinin tüm fertlerinin bir araya gelmesi açısından her zaman çok özeldir. Fakat bu yılın benim açımdan bir diğer özel yanı sualtı arkeolojisinin öncüsü ve dostumuz George F. Bass'i yeniden görmektir. Kendisiyle bir arada geçirdiğimiz süre içinde eski günleri anmanın sonsuz mutluluğunu yaşadık. Yaşamının önemli bir dönemini Türkiye'ye adayan bir Türkiye dostu olan sevgili George F. Bass'de sanıyorum ki çok özel üç gün geçirdi. Sevgili Başkanımız Oğuz Aydemir, Kenan Yılmaz ve ben George F. Bass ile bu güzel ve keyifli toplantıyı bir fotoğraf karesiyle ölümsüzleştirdik.

*TINA Vakfı Yönetim Kurulu üyesi.

*Board Member of TINA Foundation.

The INA (Institute of Nautical Archaeology) Annual Meeting, held every year in different parts of the world, was held in College Station, Texas, United States. As the TINA Turkish Underwater Archaeology Foundation family, together with our president Oğuz Aydemir, and Kenan Yılmaz, we participated in this special meeting which brought the whole INA family together. For me personally, this year held great importance as I got a chance to see one of the pioneering names in underwater archaeology, and our friend, George F. Bass, again. In the time we spent together, we felt eternal joy as we reminisced on days long past. As a friendly man who has dedicated plenty of his life to Turkey, I think that dear George F. Bass enjoyed a very special three days here in Turkey. Our dear President Oğuz Aydemir, Kenan Yılmaz, and I immortalized this pleasant meeting with a picture.



La Belle Batığı (Bullock Teksas Eyaleti Tarih Müzesi).
The La Belle Shipwreck (Bullock Texas State History Museum).

1988 yılından itibaren dünyanın çeşitli noktalarında gerçekleştirdiğimiz bu toplantıların en özel yanı INA tarafından dünyanın farklı coğrafyalarında gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların sunumlarını bir arada dinlemektir. Bu yılki toplantımızda Kumluca'da keşfedilen Tunç Çağı batığını Prof. Dr. Cemal Pulak'tan dinlemek büyük bir keyifti. Kendisinin bu alandaki eşsiz tecrübesinin bu yeni batıkta da olması bizler için çok değerli. Ayrıca INA toplantısına davet edilen sayın Kroum Batchvarov'un sunumu oldukça dikkat çekiciydi. Karadeniz'deki 2500 yıl öncesine dair keşfedilen eşsiz batıkların sunumu sanıyorum bu alana gönül vermiş herkes için çok dikkat çekiciydi.

Bir tam gün boyunca dinlediğimiz birbirinden değerli sunumların ardından her zaman olduğu gibi Texas A&M Üniversitesi'ne de bir ziyarette bulunduk. Oradaki atölyeleri gezdik ve bilgiler aldık. Konservasyon Laboratuvarını inceledik. Orada çıkan toprakların ve metal eşyaların nasıl korunduğunu gördük. Daha önce ahşap koruma ve onarım çalışmalarını yerinde ziyaret etme ve inceleme şansım olmuştu. İlk kez incelediğim metal eserler üzerine yapılan çalışma beni oldukça şaşırttı. Zira bu çalışmaların ne kadar uzun bir sürece yayıldığını görmek

oldukça öğretici bir deneyim oldu. Tabi ki bu seyahatin en eşsiz anlarından biri "La Belle" batığını müzede incelemek oldu. Tarihi bir geminin nasıl ve hangi koşullarda teşhir edilmesi gerektiğini göstermesi açısından oldukça önemli bir örnek. Bence imkanı olan herkesin, özellikle de müzecilerin bu gemiyi ziyaret etmesi ve nasıl sergilendiğini incelemesi gerek.

Bu toplantının ardından rahatlıkla şunu söyleyebiliriz ki, INA çizmiş olduğu yolda artan başarılarıyla ve aldığı bilimsel sonuçlarla gayet iyi bir şekilde ilerliyor. INA bu yolda yürürken bizler

de TINA olarak elimizden gelen katkıyı sunuyoruz. Bu katkıların yeni projelerin kapısını açmasından da oldukça memnunuz. TINA'nın sağladığı bu imkanların yeni iş birliklerini gündeme getirmesi sualtı arkeolojisine gönül vermiş bizleri fazlasıyla memnun ediyor. Her yıl farklı bir şehirde gerçekleştirdiğimiz INA Genel Kurul toplantımızın gelecek yıl yapılacağı şehir ise son gün yapılan oylamayla belirlendi. Gelecek yıl 14-17 Ekim tarihleri arasında Zagreb'de toplanacağız. Şahsen INA ailesinin bir üyesi olarak şimdiden gelecek yıl gerçekleştireceğimiz toplantıya kadar yapılacak bilimsel çalışmaların sonuçlarını merakla bekleyeceğim.

The most special part of these meetings, which have taken place since 1988 in various parts of the world, is to listen to the presentations regarding scientific research performed all over the world by INA. In this year's meeting, I took great pleasure in listening to Prof. Cemal Pulak describe the Bronze Age shipwreck discovered in Kumluca. We are indebted that he has once again offered his unmatched level of knowledge on this subject. Additionally, the presentation made by dear Kroum Batchvarov, who was invited to the INA meeting, was truly remarkable. For everyone who has participated in studies in this field, this presentation on shipwrecks discovered in the Black Sea from 2500 years ago was very exciting.

After a day went by listening to a number of valuable presentations, as usual, we made a visit to the Texas A&M University. We took a tour of the ateliers there, and were provided with information about them. We inspected the Conservation Laboratory. We witnessed how metal wares and balls from the lab were preserved. I previously had a chance to inspect the work on preserving and repairing of wood. Seeing the work done on metal artifacts has been a very educational experi-

ence. Of course, the most unique part of the visit was seeing the "La Belle" shipwreck in the Museum. It holds great importance for the way it shows how, and under what conditions, a historical ship should be put on display. I think that everyone with the means to do so- and especially museologists- should visit this shipwreck and learn about how it has been preserved and put on display.

We can safely say that after this meeting, INA is making significant progress on the path it has taken, with mounting successes and the culminated outcomes from scientific research. We as TINA are doing the best we can to support INA's efforts. We are pleased that these contributions have made way for exciting new projects. The support TINA provides making it possible for new business partnerships to flourish gives us great satisfaction, as we have dedicated our lives to underwater archaeological research. The next destination for the INA annual meeting was determined by a vote held on the last day. We will meet once again in Zagreb between 14 and 17 October. As a member of the INA family, I shall await the results of the scientific research to be made until the next meeting with bated breath.



30. Genel Kurul Toplantısından bir kare.
A frame from the 30th Annual Meeting.

TINA'dan üç INA yöneticisine mutlu bir yeni yıl dilekleriyle!!

Sevgili Oğuz, Kumluca kazısında INA'nın heyecan verici katılımının kesintisiz devamını sağladığın için sana ne kadar teşekkür etsem azdır!

Ve Kenan! Hakan'la INA arasındaki uzlaşmaya olan katkıyı görmezden gelemeyiz. Ancak, hukuki becerilerinin yerine sanıyorum bir senatoryumda hemşirelik sana daha çok yakıştırdı. Daha senden rica etmemize bile fırsat vermeden beni Debbie'nin evinden tereyağından kıl çeker gibi çıkararak arabama yerleştirme görevini üstleniverdin, hatta kapıyı kapamadan ayaklarımı dahi dikkatle içeriye yerleştirerek güvenceye almıştın! Harikasin!

Jeff, seni yeniden görmem çok iyi oldu ve dalış başlığı koleksiyonunla ilgili internet sitelerini bana gönderdiğin için sana teşekkür ediyorum. Onları Varşova'ya Karina Kowalska'ya gönderdim. Tanıyor musun? Üç büyük üniversitede konuşma yapmam için beni Polonya'ya davet etti, dalış tarihi ile ilgili orada açmış ve işletmekte olduğu etkileyici müzeyle ilgili bilgi edindim ve o zamandan beri yazışmalarımız devam ediyor:

https://www.divingheritage.com/warsaw_museum.htm

Araştır: Karina Kowalska Muzeum Nurkowania
Türk "Üç Silahşörlerime."

Mutlu Bir Yeni Yıl!

Hepinizi yeniden görmek çok mutluluk vericiydi

Debbie'nin yeni gönderdiği doğum günü T-shirt'ünü giydiğim bir fotoğrafımı ekte gönderiyorum. Sanıyorum Debbie arabamın yeni bir km sayacına ihtiyacı olduğunu düşünüyor!



George

Happy New Year to the Three INA Directors from TINA!!

Dear Oguz, I can never thank you enough for getting the ball rolling for INA's participation in the exciting Kumluca excavation!

And Kenan, your role in negotiating between Hakan and INA cannot be overlooked. In spite of your lawyerly skills, however, I think you would do wonderfully as a nurse in a rehab facility. Without being asked, you simply took over the role of getting me smoothly out of Debbie's house and into my car, with my feet tucked carefully inside before closing the door! You were wonderful!

Jeff, it was so good to see you again, and I thank you for sending me the web sites about your diving-helmet collection. I have forwarded them to Karina Kowalska in Warsaw. Do you know her? She invited me to Poland to give talks in three major universities, so I learned about the impressive museum of diving history that she started and runs there, and we have been corresponding since:

https://www.divingheritage.com/warsaw_museum.htm

Look up: Karina Kowalska Muzeum Nurkowania

Happy New Year!!

To my Turkish "Three Musketeers." It was so good to see you all again!

I attach a photo Debbie recently took of me wearing a birthday T-shirt she gave me. I guess she thinks my car needs a digital odometer!

George





BOZUKKALE SUALTI KAZISI, 2019 SEZONU

BOZUKKALE UNDERWATER EXCAVATIONS, 2019 CAMPAIGN



* Harun Özdaş

2017 yılından buyana Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından gerçekleştirilen Bozukkale Batığı kazısı üçüncü sezon çalışmalarında da oldukça önemli buluntular ve bilgiler sundu¹. Bozukkale batığı, Muğla'nın Marmaris ilçesi, Bozburun mevkiinde, Akdeniz'de antik dönem deniz ticaretinin en önemli geçiş bölgesi olan Rodos kanalında, 30 ila 47 metreler arasında bulunmaktadır. DEÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü'ne bağlı *K. Piri Reis* Araştırma Gemisi ile Türkiye Batık Envanteri Projesi kapsamında yürütülen arkeolojik sualtı araştırmaları sırasında altı yıl önce keşfedilmiştir.

Ana kargosu mortarium olan ve ilk belirlemelere göre Arkaik Dönem'e tarihlenen batığın kazı çalışmaları arkeologların yanı sıra, konservatörler, tarihçiler, deniz jeofizikçileri, deniz biyologları, doktorlar ve eğitmen balıkadamlar tarafından yapılıyor. 2019 yılında iki ay boyunca devam eden kazı çalışmalarında Bodrum Belediyesi'ne bağlı *STS Okul Gemisi* kullanıldı. Sert deniz koşullarına açık konumda yer alan batıkta çalışan ekibin özveriyle oldukça verimli sonuçlar elde edildi.

Kazı çalışmaları, gemi üzerinden kılavuz halatla alana doğrudan inilerek, beş adet emici hortum sistemi ile gerçekleştirilmektedir. Dalış sonrası dekomprasyon beklemleri saf oksijen tablolarına göre yapılmaktadır. Dalış kazalarına karşın, İstanbul Üniversitesi Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı'ndan doktorlar dönüşümlü olarak çalışmaya dahil olmuş² ve bir doktora tezi kapsamında tüm dalgıçların dalış sonrasında Doppler cihazı ile ölçümleri yapılarak dalış profilleri izlenmiştir.

¹ Kültür ve Turizm Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, DEÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne desteklerinden ötürü teşekkür ederiz. Ayrıca Kazı Başkan Yardımcısı Dr. Öğr.Üy. Nilhan Kızıldağ'a, Bakanlık Temsilcisi Hüseyin Vural'a, Promare Vakfı Başkanı Ayşe Atauz ile başta İrfan Yıldız, Samet Harmandar, Dr. Güngör Muhtaroglu, Selman Kahraman, Göksu Tatoğlu, olmak üzere tüm kazı ekibi ile Kaptan Mustafa Cengiz ve diğer gemi personeline katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

² İstanbul Üniversitesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD Başkanı Prof. Dr. Akın Savaş Toklu'ya ve çalışmaya katıldıkları için Araş. Gör. Dr. Selahattin Çakıroğlu ve Araş. Gör. Dr. Seren Kırmızı'ya çok teşekkür ederiz.

Initiated in 2017 by the Institute of Marine Sciences and Technology at Dokuz Eylul University, the third campaign of archaeological excavations at the Bozukkale has revealed many important artifacts and new data¹. A shipwreck was discovered at a depth between 30 and 47 meters off Bozburun near Marmaris in southwestern Turkey, located on a important maritime trade route of antiquity, the Rhodes channel. The wreck site found during a survey by *K.Piri Reis* Research Vessel of the Institute of Marine Sciences and Technology, as part of the Shipwreck Inventory Project of Turkey, six years ago.

The shipwreck carrying mortaria as a main cargo and dating back to the Archaic Period has been excavated by a multidisciplinary team, which includes archaeologists, conservationists, historians, marine geophysicists, marine biologists, doctors, and diver instructors. The *STS* Sailing and Training Ship was used during the two-month campaign in 2019. Even though the shipwreck was exposed to rough sea conditions at its resting location, the devotion of the excavation team produced excellent results.

The excavation was carried out using five airlifts, and scuba dives were conducted using a shot-line attached to the wreck site. The decompression stops were calculated using pure oxygen tables. In case of a diving accident, doctors from Istanbul University, Department of Underwater and Hyperbaric Medicine alternately participated in the study² and observed the diving profiles of the divers using a Doppler measuring device. Their measurements will contribute to a PhD thesis.

¹ We would like to thank to the Ministry of Culture and Tourism, Presidency of Strategy and Budget of Turkey, and Dokuz Eylul University Department of Scientific Research Projects for their support. We would also like to thank Dr. Nilhan Kızıldağ, Vice Director of the excavation, Hüseyin Vural, the representative of the Ministry, Ayşe Atauz, the President of Promare Foundation, and the entire excavation team, especially İrfan Yıldız, Samet Harmandar, Güngör Muhtaroglu, and Selman Kahraman, Göksu Tatoğlu, as well as Captain Mustafa Cengiz and the ship crew.

² We would like to thank Prof. Dr. Akın Savaş Toklu, Dr. Selahattin Çakıroğlu, and Dr. Seren Kırmızı (Istanbul University, Department of Underwater and Hyperbaric Medicine) for joining the excavation.



Batığın ağırlıklı kargosunu oluşturan mortariumlar.
Mortaria composing the bulk of the ship's cargo.



Oinochoe

Tüm buluntular SiteRecorder yazılımında günü gününe plana işlenmiş, çıkarılan eserlerin büyük bölümü gemide bulunan konservatör ekibi tarafından mekanik olarak temizlenmiş ve daha sonra çizim ve fotoğraflama ile envanter çalışmaları yapılmıştır. Eserler deniz suyu ve tatlı su karışımı dolu kasalara yerleştirilerek, ön konservasyon aşaması olarak tuzdan arındırma süreci gemide başlatılmıştır. Kazı çalışmalarından çıkarılan buluntuların tamamı ise Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'ne teslim edilmiştir. Eserlerin tuzdan arındırma işlemleri Müze laboratuvarında devam etmektedir.

All recovered artifacts were documented and mapped daily using SiteRecorder software, and the vast majority of the artifacts were mechanically cleaned by the conservation team. This was followed by inventory work using drawings and detailed imaging. The artifacts were placed in cases filled with a mix of saltwater and fresh water, and preliminary conservation and desalination procedures were performed on board the ship. All recovered artifacts were delivered to the Bodrum Underwater Archaeology Museum. The desalination process continues in the Museum's laboratory.

Akdeniz’de ilk defa ana kargosu mortarium olan bir batığın kazısıyla, mortariumların dışında Kıbrıs, Fenike, Sakız ve Milet kökenli amphoralar ve çeşitli seramikler de bulunmuştur. Batığın en dikkat çeken buluntuları şüphesiz ki kireçtaşı ve pişmiş topraktan yapılmış sunu heykelleridir.

İlk kazı sezonu olan 2017 yılında açığa çıkartılan beş adet heykel ile birlikte, son bulunan yeni heykeller, batığın oldukça özel bir gemiye ait olduğunu göstermektedir. 2019 yılı çalışmaları sırasında da batığın kargosunda yeni sanat eserlerinin varlığı tespit edilmiştir. Bu eserler arasında elinde bir aslan postu tutan 62 cm uzunluğundaki kireçtaşından erkek sunu heykeli bulunmaktadır. Heykel 39 metre derinlikte kumun altında sağlam durumda ele geçmiştir. Bu adak heykelin dışında, iki adet aslan heykelciğine ait parçalar ve bir adet sağlam durumda şahin heykeli de bulunmuştur. 2019 kazı sezonunda ayrıca, boyalı bir oinochoe, olpe, lekythos, tek kulplu sürahi ve testi parçaları, tabak ve kaseler çıkarılmıştır.

This is the first and only shipwreck found with a main cargo of mortaria in the Mediterranean Sea. Other than the mortaria, numerous ceramic artifacts and amphorae from Cyprus, Phoenicia, Chios and Miletus were found. While the main cargo of the ship is composed of mortaria, the most remarkable finds of the shipwreck are, without a doubt, the votive offering statues made of limestone and terracotta.

Newly discovered statues, as well as the five statues found during the first campaign in 2017, demonstrated that the wreck belonged to a remarkable ship. One of them is a 62 cm long votive statue of a man holding a lion’s pelt in limestone. The statue was discovered in good condition buried under the sand layer at a depth of 39 meters. In addition, fragments of two lion figurines and a falcon-shaped statue were found in good condition. During the 2019 campaign, a decorated oinochoe, an olpe, a lekythos, a single-handle pitcher, jug fragments, several plates, and bowls were also uncovered.



Batığın ağırlıklı kargosunu oluşturan mortariumlar.
Mortaria composing the bulk of the ship’s cargo.



Buluntuların yüzeye çıkarılmasından bir kare.
A shot showing the removal of artifacts to the surface



39 metre derinlikte bulunan kireçtaşından yapılmış erkek sunu heykeli.
A male votive statue made out of limestone, found at 39 meters depth



Heykelin yüzeye çıkarılmasından bir kare.
A shot showing the removal of the statue to the surface

İlk belirlemelere göre geminin Kıbrıs kökenli olabileceği görülmüştür. Batık mortarium ve amphora-lardan yola çıkarak MÖ 7. yüzyılın sonu 6. yüzyılın başına tarihlendirilmiştir³. Buluntular, Doğu Akdeniz, Kıbrıs ve Ege arasındaki ilişkiler hakkında yeni veriler sunacak niteliktedir. Ayrıca sualtında bilinen ilk ve tek terakota - kireçtaşı heykel topluluğu Bozukkale batığından çıkarılmıştır⁴.

Karada olduğu gibi sualtında da dünyanın en zengin kültürel mirasına sahip Türkiye'nin Bozukkale batığı ile karasularında ilk defa bu denli önemli bir heykel gurubu gün yüzüne çıkartılmıştır. Kazının üçüncü sezon çalışmalarıyla birlikte batıkta bulunan heykel sayısı 13'e yükselmiştir. Kazıya önümüzdeki yıllarda da devam edilecek olup, çalışmalar batığın daha derin bölümlerinde sürdürülecektir.

The preliminary results indicate that the most likely origin for the ship is Cyprus. The shipwreck has been dated to the late 7th or early 6th century BCE based on the mortaria and amphora finds³. The finds provide new data on the connection between the southern Mediterranean, Cyprus, and the Aegean. Additionally, the only known underwater terracotta-limestone statue collection⁴ found underwater has been recovered from the Bozukkale shipwreck.

The Bozukkale underwater excavation has revealed a very important assembly of statues in Turkish territorial waters for the first time, enriching our underwater cultural heritage. The total number of statues recovered from the shipwreck reached 13 with the third campaign. The excavation will continue in the following years, expanding into deeper waters of the shipwreck site.

³ E. S. Greene, J. Leidwanger, H. Özdaş "Expanding Contacts and Collapsing Distances in Early Cypro-Achaic Trade: Three Case Studies of Shipwrecks off the Turkish Coast", 2012, 22-34.

⁴ J. Karageorghis "The Coroplastic Art of Ancient Cyprus", 1999.

³ E. S. Greene, J. Leidwanger, H. Özdaş "Expanding Contacts and Collapsing Distances in Early Cypro-Achaic Trade: Three Case Studies of Shipwrecks off the Turkish Coast", 2012, 22-34.

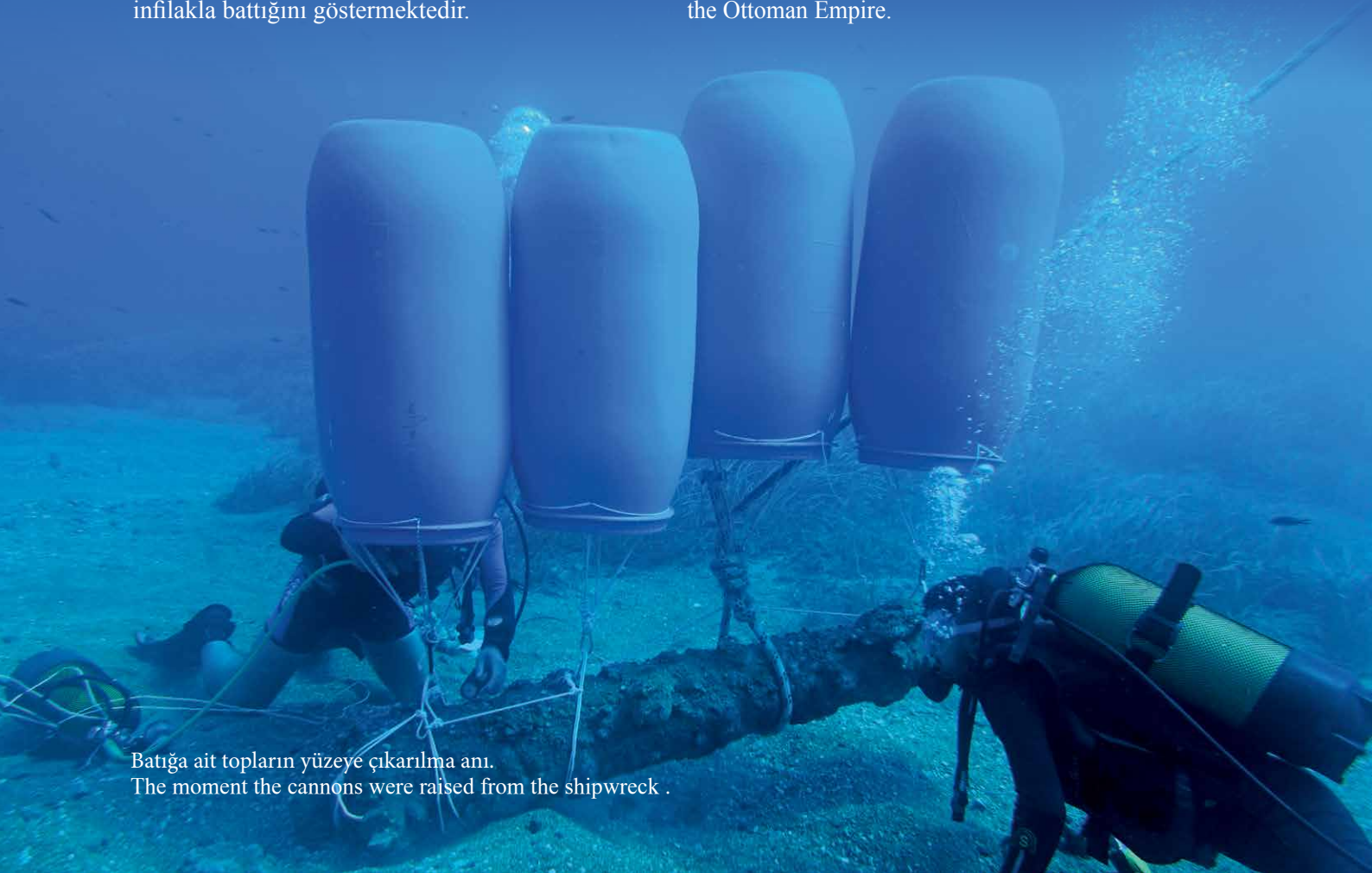
⁴ J. Karageorghis "The Coroplastic Art of Ancient Cyprus", 1999.

ALANYA OSMANLI BATIĞI SUALTI KAZISI 2019 YILI ÇALIŞMALARI UNDERWATER EXCAVATIONS OF THE ALANYA OTTOMAN SHIPWRECK 2019 CAMPAIGN

Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün izinleri ile 2019 yılında Antalya ilinin Alanya ilçesi açıklarında Osmanlı Dönemi'ne tarihlenen bir batık üzerinde çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Varlığı 2010 yılından beri bilinen batığın 2018 yılında Alanya Müze Müdürlüğü'ne yapılan ihbar çerçevesinde kapsamlı olarak korunması ve belgelenmesine karar verilmiştir. Aynı yıl belgeleme çalışmalarıyla birlikte deniz tabanında form veren ve gerekli görülen buluntular çıkartılmaya başlanmıştır. Alanya Müze Müdürlüğü Başkanlığı'nda tarafımızca yönetilen çalışmalarda batığın karşı karşıya olduğu risklerin bertaraf edilmesi amaçlanmıştır. Batıktan çıkan bakır sikkeler ışığında geminin 1703 yılından sonra battığı düşünülmektedir. Söz konusu tarih sikkeler üzerinde Osmanlıca yazılara bakılarak belirlenmiştir. Ayrıca çevreye yayılmış gemiye ait çok fazla parça olması geminin bir yangın veya infilakla battığını göstermektedir.

We studied a shipwreck that has been dated to the Ottoman Period offshore Alanya District of Antalya Province with the permission of the General Directorate of Cultural Heritage and Museums in 2019. The shipwreck has been known since 2010, and a comprehensive protection and documentation program was developed in 2018 upon a warning sent to the Directorate of the Alanya Museum. Within the same year, we started to remove and document the finds on the seafloor that were presenting a form and necessary to be protected. The excavations were conducted under the presidency of Museum Directorate in order to eliminate any risk the shipwreck may incur to. According to the copper coins that were removed from the shipwreck, we believe that the ship sank after 1703, which was determined based on the Ottoman inscriptions on the coins. Abundancy of fragments that have scattered around indicates that the ship sank probably due to a fire or an explosion. It was a merchant ship carrying copper utensils in the territory of the Ottoman Empire.

Batığa ait topların yüzeye çıkarılma anı.
The moment the cannons were raised from the shipwreck .





*Hakan Öniz

Söz konusu gemi Osmanlı İmparatorluğu coğrafyasında bakır mutfak eşyası taşıyan bir ticaret gemisidir.

2019 yılı Eylül ayında yapılan çalışmalarda batığın yayıldığı alan photo-scan yöntemiyle tüm detaylarıyla belgelenmiştir. Aynı belgeleme çalışması her üç günde bir tekrarlanmış; böylelikle batık alanında yapılan her değişiklik kayıt altında alınmıştır. Batık alanı kıyıdan iki km açıkta olmasına rağmen genellikle akıntılı bir noktadadır. Bu akıntı hem geminin konumlanmasını hem de dalışları zor bir hale getirmiştir. Deniz tabanında belli yerlere acil durumlarda kullanılmak üzere dalış takımları yerleştirilmiştir. Batık alanında sabit 12 referans noktası oluşturulmuş ve buna bağlı olarak foto-mozaiik yöntemiyle oluşturulan batık alanının planı 2.5x2.5 kareler oluşturulacak şekilde belirlenmiştir. Hem referans noktaları hem de batığa ait toplardan alınan mesafeler üç nokta bağlama yöntemiyle belirlenmiş, photoscanner, autocad ve illüstratör programlarıyla doğrulamaları final plan üzerinde yapılmıştır.

Oluşturulmuş olan planda batığa ait tüm kalıntılar yer almaktadır. Batığın yayıldığı belirgin bölge 65x30 ölçülerinde bir alanı içermekte ve toplam 1950 m²'lik boyuta ulaşmaktadır. 312 adet 2.5x2.5 sanal kareden oluşan batığın en önemli iki alanında fiziki kare oluşturulmuştur. Buna bağlı olarak gemide hazırlanan iki adet alüminyum kareler deniz tabanına yerleştirilmiştir. Belirlenen fiziki kareler alanlarında kısmen gözüken kalıntılar bulunmaktadır ve bunların çıkartılabilmeleri için öncelikle kum altında kalan bölümlerinin açılması gerekmektedir. Bu amaçla iki adet air-lift sistemi oluşturulmuş ve açma içinde kalıntıların çevresi açılmıştır. Bu alanlardan birinde batığın kısmen taşlaşmış ahşap kalıntıları bulunmaktadır. Ahşap kalıntılar ile taşlaşmış formlardan örnekler alınarak dendrokronoloji ve nitelik analizleri için Alanya Müze Müdürlüğü kanalıyla İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi ve İstanbul Üniversitesi Denizcilik Enstitüsü'ne mühürlü kutular içinde teslim edilmiştir.

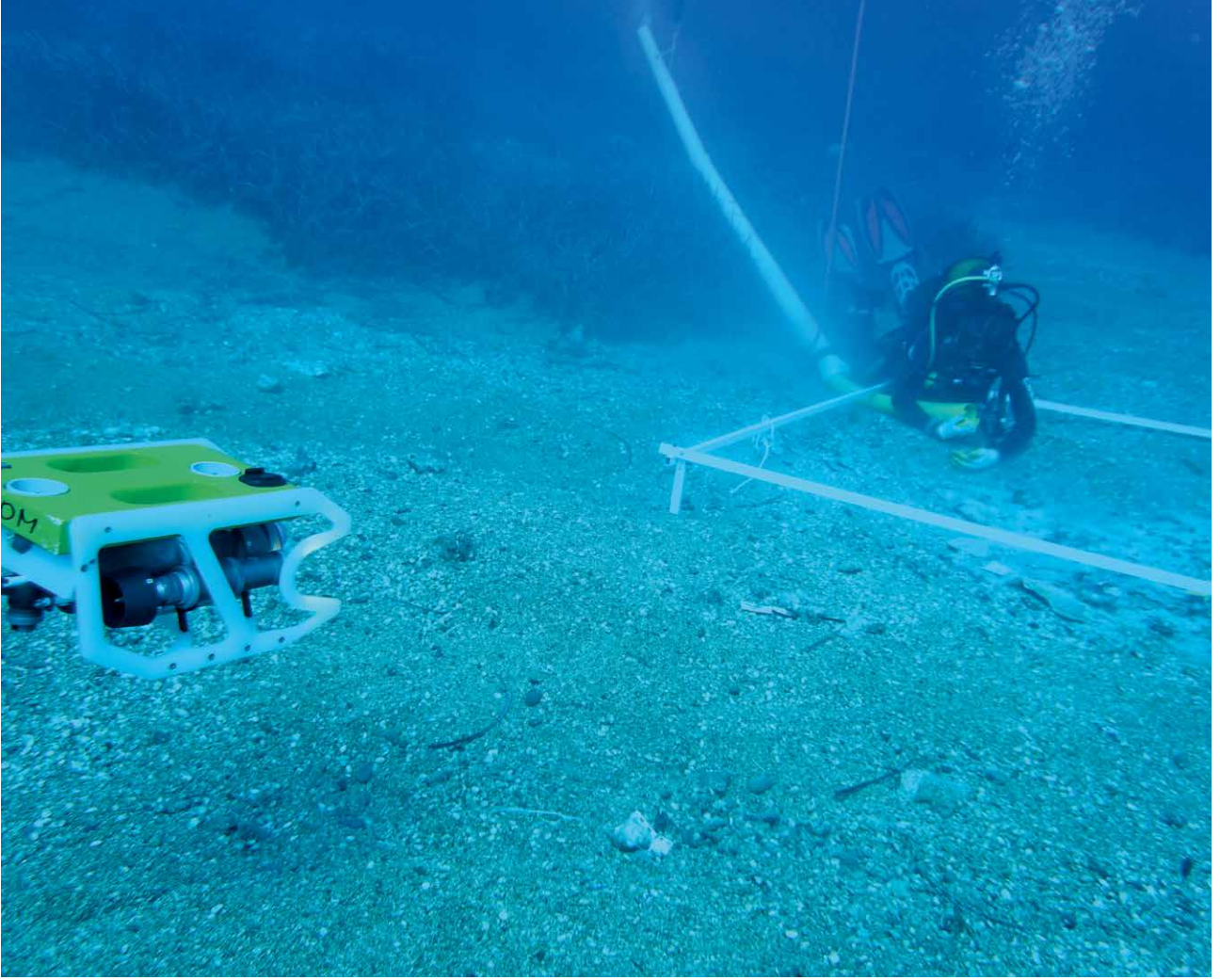
The area on which the wreck has been scattered was documented in detail using photo-scan in September 2019. The documentation work was repeated every three days so that we were able to record any change in the site. Although the site of shipwreck is 2 km away from the shore, it was having a current that made it difficult both to position the ship and perform the dives. Diving equipments were placed at certain points of the sea floor for use in case of emergency. Twelve fixed reference points were installed at the site of shipwreck, and the site plan recorded by photo-mosaic was divided into 2.5x2.5 grids. Both reference points and distances based on the cannons of the shipwreck were determined using the three-point moor method, and final plan was verified using photoscanner, AutoCAD and Illustrator software programs.

The plan contains all remains from the shipwreck. The apparent site of the shipwreck covers an area of 65x30 m, totalling up to 1950 m². Consisting of three hundred twelve 2.5x2.5 virtual grids in total, a physical grid was set up in two major areas of the shipwreck site. Accordingly, two aluminum grids fixed in the research ship were placed over the sea floor. The area of physical grids contained partly observable remains, which primarily required cleaning of the parts under the sand. For that purpose, two air-lift systems were installed, and immediate vicinity of the remains in the trench was cleared. One of these areas contained partially petrified wood remains. Samples taken from the wooden remains and petrified forms were delivered to the Faculty of Forestry and Institute of Marine Science and Management of the Istanbul University through Directorate of the Alanya Museum in sealed boxes for dendrochronology and quality analysis.

The shipwreck lying at a depth of 22 meters on sandy ground is, unfortunately, under the threat of both strong storms in winters and high currents.

*Doç. Dr. Hakan Öniz. Orcid ID: 0000-0002-5682-7117. Akdeniz/Selçuk Üniversitesi Kemer Sualtı Araştırmaları Merkezi - Antalya.

*Assoc. Prof. Dr. Hakan Öniz. Orcid ID: 0000-0002-5682-7117. Akdeniz/Selçuk University Kemer Underwater Research Center - Antalya.



Batık üzerindeki çalışmalar ROV ile takip edilmiştir.
Studies on the shipwreck were monitored by ROV.

22 metre derinlikte ve kum zeminde olan batık hem kış aylarındaki büyük fırtınalardan hem de yüksek akıntıdan etkilenmektedir. Batığın ana yükü olan bakır mutfak eşyalarının bu nedenle daha geniş bir alana yayıldığı görülmüştür. Batık kaçak dalışlardan da etkilenmiş durumdadır. Bu yayılımda kaçak dalışların da etkisi olması mümkündür. Kalıntıların yayıldığı alanın belirlenmesi için çeşitli dalışlar yapılmış, özellikle batığın ana karaya bakan tarafında dağılmış olarak ikisi tencere, biri ibrik ve diğerleri tabak olmak üzere 7 adet kalıntı tespit edilmiştir. Kalıntılar bulundukları yerlerde koordinatları alınıp belgelendikten sonra çıkartılmıştır.

Kazının son gününe kadar ekibin bir kısmı air-lift çalışması, bir kısmı ise alan temizliği ile manyetometre taramaları yapmıştır. Tespiti yapılan eserlere kod numaraları verilmiş, bunlar sanal ya da fiziki karelaj sistemi içinde belgelenmiştir. Denizin kum zemininde kolayca kaybolabilecek sikke ve benzeri kalıntılar günlük olarak kod sistemi içinde belgelenmiş ve çıkartılarak Alanya Müzesi uzmanlarına teslim edilmiştir. Bu eser-

ler aynı anda plan üzerine işaretlenmiştir. Diğer eserler ise çalışmanın son iki gününe kadar bulundukları pozisyonda muhafaza edilmiş, son photo-scan belgelemesi sonrası gemiye kaldırma balonları ile çıkartılmıştır. 2018 ve 2019 yıllarında ikişer adet top çıkartılmıştır. Ayrıca çalışmalar iki ayrı ROV ile gemideki büyük ekranlardan takip edilmiş ve kaydedilmiştir.

Çıkarılan eserler atmosferik ortamdan zarar görmeleri ve restorasyon çalışmaları için güvenli kutulara alınarak %100 deniz suyuna yerleştirilmiştir. Eserlerin gemide bulunduğu süre boyunca ekip üyesi koruma ve onarım uzmanları tarafından bir kısmının mekanik temizliği yapılmıştır. Çalışma sonrası Alanya Müze Müdürlüğü'ne teslim edilen eserlerin tuzdan arındırma süreçleri burada da hazırlanan özel havuzlarda devam etmektedir. Alanda yapılan son photo-scan çalışmasının ardından karelajlar, air-liftler, güvenlik amaçlı koyulan tüpler ve tonozlara bağlı gemi zincirleri çıkartılmış ve alanın üstü bir sonraki çalışmaya kadar kapatılmıştır. Çalışmalara 2020 yılında devam edilecektir.



Batık alanında bulunan bakır bir tencere.
A copper pot discovered at the site



Karelaj içinde airlift kullanan bir arkeolog.
An archaeologist using Airlift system within the grids.



Kazı alanından çıkarılan bakır tabaklar,
boncuklar ve sikkeler.
Copper plates, beads and coins removed from the
excavation site.

That is why copper utensils, the main cargo of the ship, should have spreaded onto a wider area. The shipwreck is also under the threat of illicit divers, which is another possibility for such a wide spread.

Several dives were performed to determine the range of remains, and seven artifacts including two pots, one pitcher and four plates were identified. The remains were removed after their *in situ* coordinates were obtained, and documented.

Part of the excavation team used the air-lift system while some others were involved in area cleaning and magnetometer scans. The artifacts were registered with appropriate identification numbers, and documented according to the virtual or physical grid system. Coins or similar remains that could be easily lost on the sandy ground of the sea were daily registered and delivered to the experts in the Alanya after being removed as well as being marked on the plan. Remaining artifacts were kept in their *in situ* position until the last two days of

the excavations, and then removed with the aid of lifting balloons following final photo-scan documentation. Two cannons were lifted for each in 2018 and 2019. In addition, these activities were monitored on big screens in the ship, and recorded using two separate ROVs.

Recovered artifacts were put in safe boxes, and then placed in 100% sea water in order to avoid any harm from the atmosphere and for restoration work. Preservation and repair experts carried out mechanical cleaning in some of the artifacts during the period they were kept in the ship. The artifacts were all delivered to the Directorate of the Alanya Museum after the excavations, and their desalination process still continues in the specific pools of the Museum. Following the final photo-scanning activities at the site, all grids, air-lifts, safety aqualungs and anchor-chains connected to the mooring line were removed, and top of the site was covered until next campaign, which will be held in 2020.

Sonuç olarak 18. yüzyıl başlarına ait bu gemi batığı, taşıdığı mutfak eşyaları ve diğer buluntularıyla döneme ışık tutmaktadır. Ne tip bir gemi olduğu, hangi rotayı kullandığı ve geminin kime ait olduğunu gibi sorunsallar yapılacak arşiv ve literatür çalışmalarından sonra cevap bulacaktır. Bu nedenle ileriki yıllarda yapılacak kazı çalışmalarıyla da birlikte Osmanlı gemiciliği, denizciliği ve deniz ticareti hakkında bilgi edinebileceğimiz ve literatüre katkı sağlayacak bir çalışma olacağı kuşkusuzdur. Bu çalışmaların gerçekleşmesindeki katkıları için Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğüne; Genel Müdür Yardımcısı Ali Rıza Altunel'e Daire Başkanı Melik Ayaz'a, Şube Müdürü Umut Görgülü'ye, Alanya Müze Müdürümüz Seher Türkmen'e çok teşekkür ederiz. Çalışmalar Kültür ve Turizm Bakanlığı, TINA Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı, Antalya Deniz Ticaret Odası ve Alanya Türkler Tur Tekneleri Limanı tarafından desteklenmiştir.

Alanya Müzesi Müdürlüğü Başkanlığı'nda, Bilimsel Koordinatörlüğü ve yönetiminin tarafımızca yapıldığı çalışmada Alanya Müzesi'nden Belgin Savaş müze temsilcisi olarak görev yapmıştır. Çalışmalarda Akdeniz Üniversitesine ait 'ARKEO' Bilimsel Araştırma ve İnceleme Gemisi kullanılmıştır. Müze Müdürü Seher Türkmen, Alanya Kalesi Kazı Başkanı Prof. Dr. Osman Eravşar ve Selçuk Üniversitesi'nden Osmanlıca Uzmanı Doç. Dr. İbrahim Kunt ile koordinasyon içinde yapılan çalışmalara birçok akademisyen ve öğrenci katılmıştır. Doç. Dr. Şengül Aydıngün (Kocaeli Üniversitesi – Arkeoloji Bölümü), Dr. Öğr. Üyesi Hakan Kaya (İstanbul Üniversitesi - Jeomorfolog), Dr. Okay Sütçüoğlu (Sanat Tarihi), Doktorant Ceyda Öztosun (Polonya Bilimler Akademisi), Günay Dönmez (Akdeniz Üniversitesi Doktora Öğrencisi), Metehan Samet Gül (Akdeniz Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi), Ercan Soydan (Akdeniz Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi), Ayşenur Toksöz (Akdeniz Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi), Elif Nur Anbarkaya (Restoratör/Akdeniz Üniversitesi Arkeoloji Öğrencisi), Leyla Aydın (Mimar Sinan Üniversitesi Arkeoloji Öğrencisi), Halil Akkuş (Arkeolog), Hazal Kardelen Gerçek (Selçuk Üniversitesi Arkeoloji Öğrencisi) katılmışlardır. Çalışmalarda Dr. Sibel Yazar (Sanat Tarihi), Süleyman Taşcıoğlu (Arkeoloji Öğrencisi), İlker Ülker (Arkeoloji Öğrencisi), Büşra Yaralı (Akdeniz Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi), Sezgi Iraz Sezgün (Arkeolog) ve Mutlu İlhan (Alanya Müzesi Uzmanı-Dalıcı) gözlemci olarak katılmışlardır.

In conclusion, this shipwreck dating to early 18th century sheds light onto the period with its cargo of utensils and other finds. Questions about the type, route and owner of the ship will only be answered after archive and literature studies. Therefore, it is obvious that future excavations will enable us to obtain information about Ottoman seamanship, navigation and sea trade as well as contributing to the literature. We would like to extend our thanks to the General Directorate of Cultural Heritage and Museums; Ali Rıza Altunel, Deputy Director General; Melik Ayaz, Department Head; Umut Görgülü, Department Manager; and Seher Türkmen, the Director of Alanya Museum for their contributions. The excavations were supported by the Ministry of Culture and Tourism, the Turkish Foundation for Underwater Archaeology (TINA), Antalya Chamber of Marine Commerce, and Alanya Türkler Touring Boats.

During the excavations that were carried out under the presidency of Directorate of the Alanya Museum, and myself working as the Scientific Coordinator, the Museum was represented by Belgin Savaş. The 'Scientific Research and Survey Vessel ARKEO' of the Akdeniz University was used during our excavations, which were carried out in coordination with Seher Türkmen, the Director of the Museum; Prof. Osman Eravşar, Head of the Alanya Castle Excavations, and Assoc.Prof. İbrahim Kunt, an expert in Ottoman Turkish as well many academicians and students. The participants included Assoc.Prof. Şengül Aydıngün (Department of Archaeology, Kocaeli University), Assist.Prof Hakan Kaya (Geomorphologist, İstanbul University), Okay Sütçüoğlu (Art Historian), Ceyda Öztosun (PhD Student, the Polish Academy of Sciences), Günay Dönmez (PhD Student, Akdeniz University), Metehan Samet Gül (Graduate Student, Akdeniz University), Ercan Soydan (Graduate Student, Akdeniz University), Ayşenur Toksöz (Graduate Student, Akdeniz University), Elif Nur Anbarkaya (Restorator/Student of Archaeology, Akdeniz University), Leyla Aydın (Archaeology Student, Mimar Sinan University), Halil Akkuş (Archeologist), Hazal Kardelen Gerçek (Archaeology Student, Selçuk University) while Sibel Yazar (Art Historian), Süleyman Taşcıoğlu (Archaeology Student), İlker Ülker (Archaeology Student), Büşra Yaralı (Graduate Student, Akdeniz University), Sezgi Iraz Sezgün (Archeologist) and Mutlu İlhan (Expert in Alanya Museum -diver) participated in the excavations as observers.

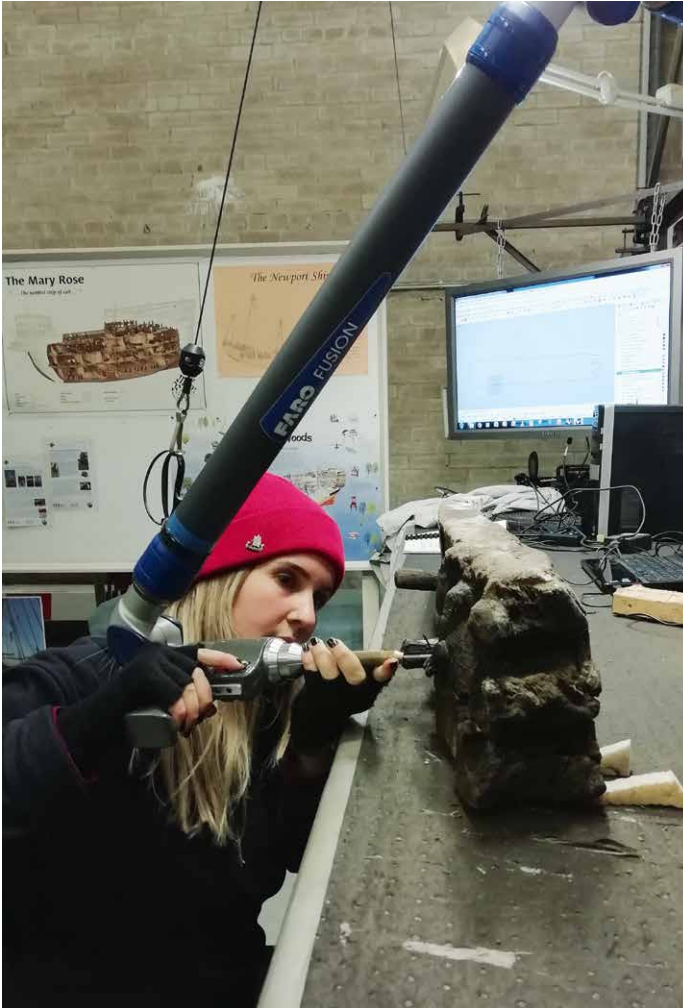
ARKEOLOJİK GEMİLERİN DİJİTAL BELGELEME VE MODELLEMELERİ PROJESİ PROJECT FOR DIGITAL RECORDING AND HULL MODELLING OF ARCHAEOLOGICAL SHIPS



* Osman Haktan Uygun



** Hilal Güler



FaroArm cihazı ile arkeolojik gemi elemanının belgelenmesi.
Documentation of archaeological elements by a FaroArm device.

“Arkeolojik Gemilerin Dijital Belgeleme ve Modellemeleri” başlıklı araştırma projesi “Newton Advanced Fellowships 2018-19” programı kapsamında British Academy tarafından desteklenmektedir. 2018 yılı Eylül ayında başlayarak 24 ay sürmesi planlanan proje, İstanbul Üniversitesi Sualtı Kültür Kalıntıları Koruma Anabilim Dalı öğretim üyesi Dr. Evren Türkmenoğlu tarafından İstanbul Üniversitesi Yenikapı Batıkları Projesi çalışmalarıyla müşterek biçimde yürütülmektedir. Halen devam eden çalışmalar arkeolojik batıkların analizi için geliştirilen en güncel belgeleme ve modelleme tekniklerine ilişkin eğitim faaliyetleri, bilgi ve teknoloji transferini içermektedir.

This research project entitled, “Digital Recording and Hull Modelling of Archaeological Ships,” has been supported by the British Academy within the framework of the 2018-19 Newton Advanced Fellowships programme. Beginning in September of 2018, this 24-month project was jointly operated with the Istanbul University Yenikapı Shipwrecks Project under Dr. Evren Türkmenoğlu of Istanbul University’s Division of Conservation of Marine Archaeological Objects. Ongoing work consists of training activities on the most up-to-date techniques of recording and modelling for archaeological analysis of ships, as well as techniques for transfer of knowledge and technology.

* Osman Haktan Uygun, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sualtı Kültür Kalıntıları Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi. osmanhaktanuyg@gmail.com

* Osman Haktan Uygun, Graduate Student, Department of Conservation of Marine Archaeological Objects, Faculty of Arts, Istanbul University.osmanhaktanuyg@gmail.com

** Restoratör-konservatör Hilal Güler, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Taşınabilir Kültür Varlıkları Koruma ve Onarım Bölümü hilalguler.yk@gmail.com

**Hilal Güler, Restorator & Conservator, Division of Conservation of Marine Archaeological Objects, Faculty of Literature, Istanbul University . hilalguler.yk@gmail.com

Proje ortak kuruluşu University of Wales Trinity Saint David'den Dr. Nigel Nayling ve Newport Medieval Ship Centre'dan Dr. Toby Jones ve Pat Tanner'ın katılımıyla düzenlenen eğitim modülleri serisi, programın odak noktasını oluşturmaktadır. Projenin pilot uygulaması için İstanbul/Yenikapı Kurtarma Kazılarında bulunarak, MS 8-9. yüzyıla tarihlenen Yenikapı (YK) 19 numaralı batık seçilmiştir. Korunan uzunluğu 7,3 metre, genişliği ise 2,5 metre olan batık, muhtemelen kıyı ticaretinde kullanılan küçük boyutlu bir ticaret teknesidir. Pilot uygulama, İstanbul Üniversitesi Sualtı Kültür Kalıntılarını Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencileri Hilal Güler ve Osman Haktan Uygun tarafından gerçekleştirilmektedir.

Proje kapsamında şimdiye kadar, 2-9 Aralık 2018 ve 15-21 Eylül 2019 tarihlerinde Newport Medieval Centre'da, 11-17 Mart 2019'da ise İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Gemi Konservasyon ve Rekonstrüksiyon Laboratuvarında olmak üzere toplam üç çalıştay düzenlenmiştir. Çalıştaylarda gemi elemanlarının belgelenmesinde digitizer cihazlarının kullanımı, Rhinoceros yazılımı yardımıyla modelleme, modellenen gemi elemanlarının 3B çıktıları ile fiziki araştırma modellerinin yapılması, dijital rekonstrüksiyon modellerinin Orca3D yazılımı ile stabilite, hidrostatik ve hız-rüzgar performans analizlerinin gerçekleştirilmesi konularıyla ilgili uygulamalı eğitimler verilmiştir.

Projenin tamamlanmasıyla Yenikapı 19 batığı üzerinde yürütülen pilot uygulamanın tüm aşamalarının ayrıntılı olarak yer alacağı bir rehber kitap yayınlanacaktır. Rehber kitabın özellikle gemi arkeolojisi alanında uzmanlaşmak isteyen araştırmacılar ve öğrenciler için önemli bir güncel kaynak olması beklenmektedir.



İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Gemi Konservasyon ve Rekonstrüksiyon Laboratuvarı'nda gerçekleştirilen çalıştay.

A workshop organized at the Ship Conservation and Reconstruction Laboratory at Faculty of Letters, İstanbul University.



The British Academy

A series of training modules or workshops by project partners, Dr. Nigel Nayling of University of Wales Trinity Saint David, Dr. Toby Jones, and Pat Tanner from the Newport Medieval Ship Centre, forms the core of this research programme. The Yenikapı (YK) 19 shipwreck, which was uncovered during the Yenikapı Salvage Excavations in İstanbul and dates to the 8th-9th century CE, was selected for the pilot implementation of the project. YK 19, the surviving remains of which are about 7.3 meters long and 2.5 meters wide, was probably a small merchantman serving in coastal waters. Pilot implementation has been carried out by graduate students of İstanbul University's Division of Conservation of Marine Archaeological Objects, Hilal Güler and Osman Haktan Uygun.

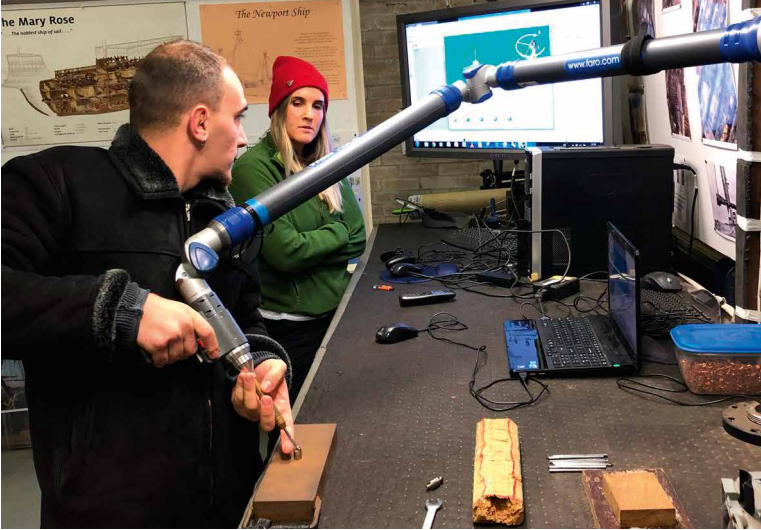
In total, three workshops have so far been organized, two of which were held between December 2-9, 2018 and September 15-21, 2019 at the Newport Medieval Ship Centre in Wales, UK, and one between March 11-17, 2019 in İstanbul University's Ship Conservation and Reconstruction Laboratory in İstanbul, Turkey. Practical training was given on the use of digitizers in the recording of ship timbers; solid modelling with Rhinoceros software; physical model-making using 3D prints of modelled ship timbers; and stability, hydrostatics, and wind-speed performance analysis of digitally reconstructed ship models using Orca3D software.

A guidebook with detailed explanations all of the steps of the pilot implementation on the YK 19 ship will be published upon completion of the project. The guidebook is expected to be an important up-to-date resource for young researchers and students who wish to improve their expertise in the field of nautical archaeology.



Newport Medieval Center'da gerçekleştirilen Orca3D çalışması.

Use of Orca3D software at Newport Medieval Ship Center.



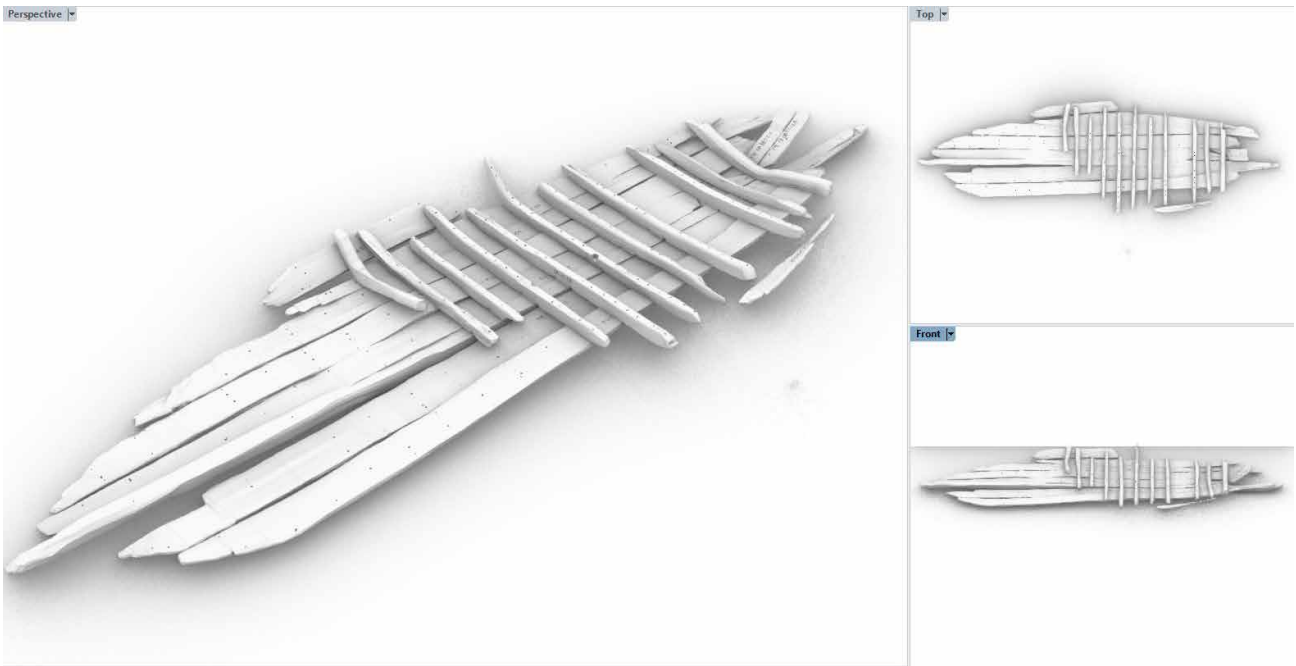
Çizim öncesi FaroArm cihazında kalibrasyon aşaması.
Calibration process of the FaroArm device before drawing up.



Proje katılımcıları.
Project participants.



Newport Medieval Center'da gerçekleştirilen çalıştay.
A workshop organized at Newport Medieval Ship Center.



YK19 insitu modelleme çalışması.
In-situ modelling of YK19.

ULUSLARARASI KONFERANS POSEIDON'UN KRALLIĞINDA - XXIV

Etkileşim bölgeleri: Su ve kara arasında arkeoloji. Kıyılar, göl ve nehir kıyıları Bodrum, 8-14 Nisan 2019

INTERNATIONAL CONFERENCE IN POSEIDON'S REALM XXIV

Contact Zones: Archaeology Between Water and Land. Coasts, Lake, and River Shores Bodrum, April 8-14, 2019



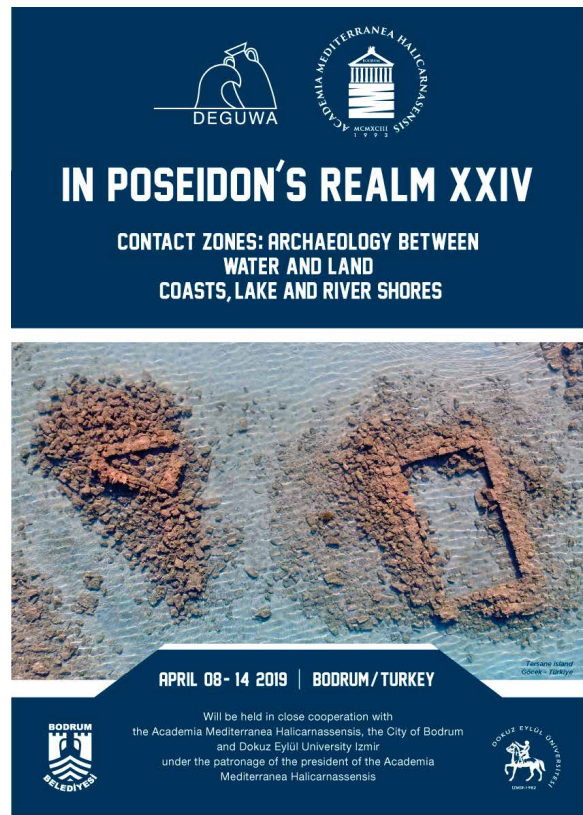
* Winfried Held

Alman Sualtı Arkeolojisi Geliştirme Derneği'nin (DEGUWA) 2019 yıllık konferansı bu yıl istisnai olarak Almanya'da değil; Bodrum, Türkiye'de yapıldı. Bodrum'un daveti ve himayesi ile Academia Mediterranea Halicarnassensis ve İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi işbirliği sayesinde bize sualtı arkeolojisinin doğmuş olduğu merkezlerden birini görmek gibi çok çekici bir fırsat sunuldu. Daha sonra ise şaşırtıcı şekilde bunun Bodrum'da gerçekleştirilecek olan ilk sualtı arkeolojisi konferansı olduğu ortaya çıktı.

DEGUWA konferanslarında alışlageldiği gibi, program iki bölüme ayrılmıştı: dört gün uygulama ve geziler, bunu izleyen üç günde ise akademik dersler yer aldı. Pazartesi ve Salı günü dalgıç/katılımcıların sualtı arkeolojik alanlarındaki ziyaretlerine ayrıldı. Çarşamba sabahı Pedasa Antik Kenti Kazı Direktörü Adnan Diler, Pedasa kazısı turunun rehberliğinde katılımcılara Halikarnassos'un Maussollos tarafından MÖ 4.yy'da yeniden kurulmasından önce mevcut olan Leleglerin Bodrum yarımadasında oluşturdukları Leleg Kültürünü tanıtmıştır.

The annual conference of the German Association for Underwater Archaeology DEGUWA in 2019 took place not in Germany, but – as an exception – in Bodrum, Turkey. The very attractive opportunity to meet at one of the birthplaces of underwater archaeology was made possible through the invitation and patronage of the city of Bodrum and the collaboration with Academia Mediterranea Halicarnassensis and Dokuz Eylül University in İzmir. Surprisingly, we found out that this was the first underwater archaeology conference in Bodrum.

*Prof. Dr. Winfried Held, DEGUWA Başkanı Philipps-Universität Marburg Archäologisches Seminar Biegenstr. 11 D-35032 Marburg
*Prof. Dr. Winfried Held, President of DEGUWA Philipps-Universität Marburg Archäologisches Seminar Biegenstr. 11 D-35032 Marburg.



Konferans posteri

Conference poster

As usual in the DEGUWA conferences, the week was divided in two parts: four days practice and excursions, followed by three days of academic lectures. Monday and Tuesday were devoted to visits of underwater archaeological sites by the diving participants. Wednesday morning, a tour of the Pedasa excavation guided by its director Prof. Dr. Adnan Diler introduced the participants to the particularities of the Lelegian culture of Bodrum peninsula prior to the re-foundation of Halikarnassos by Maussollos in the 4th century BCE.

Yelken eğitim teknesi olarak kullanılan Bodrum adlı gulette yapılan yelken gezisi, Kos yönünde yarı yola kadar uygun rüzgarla yapılan yelkenli yolculuğu antik dönemde yelkenle yapılan denizciliğin koşullarını ortaya koymuştur. Akşamüzeri ise Mehmet Vuran'ın Garova Bağları'nda şarap tadımıyla taçlandırılmıştır.

Perşembe günü Semih Adıyaman'ın rehberliğinde modern Bodrum'un içinde yer alan dünyanın yedi harikası olarak bilinen Mausoleion ile başlayarak, antik tiyatro ile devam etmiş; Myndos kapısı, surlar ve nekropol ile sonlanan, Antik Dönem Halikarnassos ören yerleri ziyaretlerine ayrılmıştır. Öğleden sonra, Academia Mediterranea Halicarnassensis'de yetişmiş NAS-öğretmenleri ve öğretmen adaylarına açılan Nautical Archaeology Society Eğitim Memuru Peta Knott'un sunduğu çalıştay yapılmıştır.

Perşembe akşamı Nurol Kültür Merkezi'nde DEGUWA poster gösterimi ve açılış resepsiyonuyla akademik bölüme başlanmıştır. Akademik posterlerin yanısıra Kültür Merkezi fuayesi Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü sualtı arkeolojik araştırmalarının sergilendiği muhteşem fotoğraflarla süslenmiştir.

Cuma sabahı, ders programı Nurol Kültür Merkezinde Belediye Başkanı Ahmet Aras'ın açılış konuşması ve Sebastiano Tusa'yı anmak için bir dakikalık saygı duruşuyla başlamıştır. Cuma ve Cumartesi günlerindeki makaleler konferansın genel konusunu oluşturan "Suyla kara arasında arkeoloji" başlığının alt bölümleri olan "Göller ve nehirler", "Deniz kıyıları" ve "Limanlar" üzerinde yoğunlaşmıştır.

Cuma öğleden sonra konferansa Institute of Nautical Archaeology konservasyon laboratuvarında devam edilmiştir. Tuğba Ekmekçi Littlefield, Deborah Carson ve Cemal Pulak tüm konferans katılımcılarını laboratuvarlarına yönlendirmiş, INA bahçesinde de misafirlerini bir resepsiyonla ağırlamışlardır. Ayrıca INA'nın Türkiye'de gerçekleştirmiş olduğu yarım yüzyıllık hizmetleriyle ilgili olarak ziyaretçilerini bilgilendirmişlerdir.



Sualtı arkeolojik alanlarına dalış turu
Dive excursion to underwater archaeological sites

The sailing tour on the beautiful schooner and training ship BODRUM, sailing with favourable wind about halfway towards Kos and back, demonstrated the conditions of ancient seafaring under sail. The afternoon was crowned by a wine tasting at the Garova winery of Mehmet Vuran.

Thursday was devoted to ancient Halikarnassos with visits to sites within modern Bodrum, guided by Semih Adıyaman and the author, beginning with the Mausoleion, as one of the Seven Wonders of the Ancient World, the theatre, and then ending at the Myndos gate with the city walls and the necropolis. In the afternoon, Peta Knott, Education Officer of the Nautical Archaeology Society, offered a workshop for developed NAS-tutors and candidates in the Academia Mediterranea Halicarnassensis.

Thursday evening the academic portion began with the opening of the poster exhibition and reception of DEGUWA in the Nurol Kültür Merkezi. In addition to the academic posters, the foyer of the Kültür Merkezi was adorned by a splendid photo exhibition of underwater archaeological research of the Institute of Marine Science of Dokuz Eylül University.

Friday morning, the lecture program, again in Nurol Kültür Merkezi, began with opening remarks by Ahmet Aras, the mayor of Bodrum, by the author for DEGUWA, and with a minute's silence in commemoration of Sebastiano Tusa. The papers of Friday and Saturday were focused upon the general topic of the conference "Archaeology between Water and Land", with sections on "Lakes and Rivers", "Sea Shores", and "Harbours".



STS BODRUM'la
yelken turu
Sailing on STS
BODRUM

Cumartesi akşamı, Harun Özdaş ve Nilhan Kızıldağ bize 1695 Koyunadaları Deniz Savaşı sırasında batan Venedik gemileri projeleriyle ilgili mükemmel bir sunum yapmıştır. Bunu Bodrum Belediye Başkanı Ahmet Aras'ın davetiyle Osmanlı Tersanesinde yapılan resepsiyon izlemiştir. Pazar günü "Antik Dönem Teknolojisi ve Kültürel Etkileşim", "Arkeolojide Teknolojinin Kullanılması", "Gemi Yapımı ve Batık Gemiler" başlıklarıyla yapılan derslere ayrılmıştır.

Toplamda 17 değişik ülkeden 39 makaleyi dinledik ve 7 poster sunumunu çalıştık. Makaleler DEGUWA'nın SKYLLIS Dergisi'nde yayınlanmaktadır. Bunların çoğu yayınlanmak üzere olan sayı 18-2'de yer almıştır. Doksan katılımcının tümü konferansın pratik ve teorik, resmi ve gayri-resmi bölümlerinin yanı sıra Bodrum'da gördükleri misafirperverlikten çok keyif almıştır. Yine herkesin ortak hayalkırıklığı Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'nin restorasyon nedeniyle kapalı olmasıydı. **TEŞEKKÜR**

Eski ve yeni belediye başkanları Mehmet Kocadon ve Ahmet Aras tarafından temsil edilen Bodrum'a, Bodrum'daki Yönetim Kurulunu oluşturan Semih Adıyaman, İbrahim Atalay, Reyhan Destan, Dilek Ertem, Oğuz Hamza, Özay Kartal, Melek Uslu, ve Filiz Uygün tarafından temsil edilen Academia Mediterranea Halicarnassensis'in davet ve himayesinden dolayı çok teşekkür ediyoruz.

Tüm yönetim kurulu konferansın organize edilmesi ve desteklenmesinde çok etkin ve başarılıydılar. Desteklerinden dolayı Bodrum Kaymakamı Bekir Yılmaz'a teşekkürlerimizi sunarız. DEGUWA'nın akademik ortağı Dr. Harun Özdaş tarafından temsil edilen Dokuz Eylül Üniversitesi'ydi. Aşkın Cambazoğlu dalış turlarının rehberliğini yapmıştır; Kaptan Mustafa Cengiz ve tayfası STS Bodrum ile yapılan yelken turunu düzenlemiştir; Prof. Dr. Adnan Diler Pedasa'daki kazılarının turunu sunmuştur; Tuğba Ekmekçi Littlefield, Dr. Deborah Carlson ve Dr. Cemal Pulak bizi INA laboratuvarlarına ve akşam resepsiyonuna davet etmiştir.

Friday afternoon the conference participants were invited by the Institute of Nautical Archaeology to their conservation laboratories. Tuğba Ekmekçi Littlefield, Deborah Carlson, and Cemal Pulak guided all conference participants through the laboratories and offered a reception in the garden of INA, providing us with insight into a half century's worth of underwater archaeological work in Turkey conducted by INA.

Saturday evening, Harun Özdaş and Nilhan Kızıldağ gave us a splendid evening lecture on their new research project on two lost Venetian Shipwrecks from the Battle of Oinousses in 1695. It was followed by a reception in the Ottoman Tersane upon invitation of the mayor of Bodrum, Ahmet Aras. Sunday was devoted to lectures on topics in the fields of "Ancient Technology and Cultural Exchange", "Technology in Archaeology", and "Shipbuilding and Shipwrecks".

In the end, we listened to 39 papers and studied 7 posters coming from 17 different countries. The papers are being published in DEGUWA's journal SKYLLIS, most of them in volume 18-2 which will soon appear. All 90 participants very much enjoyed the practical and theoretical, the formal and informal parts of the conference, along with the excellent hospitality we received in Bodrum. The only gap everybody felt was that the Bodrum Museum for Underwater Archaeology was closed for restoration.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are most grateful for the invitation and patronage of the city of Bodrum, represented by the old and new mayors, Mehmet Kocadon and Ahmet Aras, and the Academia Mediterranea Halicarnassensis in Bodrum, represented by its board: Semih Adıyaman, İbrahim Atalay, Reyhan Destan, Dilek Ertem, Oğuz Hamza, Özay Kartal, Melek Uslu, and Filiz Uygün. All board members were very active and successful in organizing and supporting the conference. We thank the district governor of Bodrum Bekir Yılmaz for his support. The academic cooperation partner of DEGUWA was Dokuz Eylül University İzmir, represented by Dr. Harun Özdaş. Aşkın Cambazoğlu guided the dive tours; captain Mustafa Cengiz and his crew arranged the sailing tour on STS Bodrum; Prof. Dr. Adnan Diler offered a guided tour of his excavations in Pedasa; Tuğba Ekmekçi Littlefield, Dr. Deborah Carlson, and Dr. Cemal Pulak invited us to the INA laboratories and an evening reception.



Konferans Katılımcıları Nurol Kültür Merkezi Amfisinde
Conference Participants in the lecture hall of Nurol Kültür Merkezi.



www.turgutreissemposyum.org



**3. TURGUT REİS VE XVI. YÜZYIL AKDENİZ DENİZCİLİK TARİHİ
ULUSLARARASI SEMPOZYUMU
1-2 EKİM 2020
BODRUM/TURGUTREİS**





**3rd INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF TURGUT REİS (DRAGUT) AND
XVIth CENTURY MEDITERRANEAN MARITIME HISTORY
OCTOBER 1-2, 2020 – BODRUM/TURGUTREİS**





3. TURGUT REİS VE XVI. YÜZYIL AKDENİZ DENİZCİLİK TARİHİ ULUSLARARASI SEMPOZYUMU 1-2 EKİM 2020 – BODRUM/TURGUTREİS

Değerli Akademisyen ve Araştırmacılar,

Turgut Reis ve Denizcilik Tarihi Uluslararası Sempozyumları serisinin üçüncüsü; Bodrum Belediyesi, Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı (TINA), Türk Tarih Kurumu, Turgut Reis Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Derneği (TAKSAD), Bodrum Deniz Müzesi, Piri Reis Üniversitesi ve BŞEÜ Osmanlı Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi (BOTAM) işbirliğinde, 3. Turgut Reis ve XVI. Yüzyıl Akdeniz Denizcilik Tarihi Uluslararası Sempozyumu adıyla 1-2 Ekim 2020 tarihlerinde Bodrum – Turgutreis'te gerçekleştirilecektir.

Bu sempozyumun öncelikli amacı, Bodrum'un Turgutreis Beldesinde doğup denizlere açılan Turgut Reis'in biyografisinin bilinmeyen yönlerini, ana kaynakların ışığında yeni, özgün bilgi ve belgelerle aydınlatarak nitelikli çalışmaları teşvik etmektir. Sempozyumun kapsamı, geniş bir perspektifle XVI. yüzyılda Akdenizdeki denizcilik faaliyetlerinin incelenmesi, deniz savaşları, stratejisi ve denizcilik teknolojisinin transferi gibi alanları da konu edinmektedir.

Açılış bildirisi, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü Öğretim Üyesi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü Akdeniz Dünyası Araştırmaları Yüksek Lisans Programı Başkanı Prof. Dr. İdris BOSTAN tarafından sunulacaktır. Ayrıca, Türk Tarih Kurumu Şeref Üyesi olan, 26 Şubat 2018 tarihinde Ankara Üniversitesi tarafından fahri doktora verilerek onurlandırılan ve 01 Mart 2019 tarihinde kaybettiğimiz Akdeniz Denizcilik Tarihi Araştırmaları ile tanınan Venedik Ca'Foscari Üniversitesi Öğretim Üyesi Osmanlı Tarihçisi, Türk dostu Prof. Dr. Maria Pia PEDANİ anısına özel bir oturum gerçekleştirilecektir.

Bildiri özetleri, en geç 30 Mart 2020 tarihine kadar info@turgutreissempozium.org e-posta adresine gönderilmelidir. Bu tarihten sonra gönderilen bildiri özetleri Sempozyum Bilim Kurulu tarafından dikkate alınmayacaktır. Özet metinler, Türkçe ve İngilizce/Fransızca dillerinde en fazla 400 sözcükten ve 5 anahtar kelimeden oluşmalıdır. Sempozyuma gönderilecek bildiri özetleri arasında özgün nitelikteki arşiv belgelerine dayanan çalışmalara öncelik tanınacaktır. Bildiri özetleri Sempozyum Bilim Kurulu tarafından değerlendirilecek ve kabul edilenler 1 Haziran 2020 tarihinde Sempozyum internet sitesinde ilan edilecektir. Sempozyum konuları ekte başlıklar altında sunulmuştur. Sempozyumda konuşmacılar sunumlarını Türkçe, İngilizce veya Fransızca dillerinde, 20 dakika süre içinde yapacaktır. "A" salonunda Türkçe – İngilizce – Fransızca dillerinde simultane çeviri gerçekleştirilecektir.

Yayımlanacak olan Sempozyum Bildiri Kitabı için tam metin makaleler en geç 1 Aralık 2020 tarihine kadar e-posta yoluyla ".doc/.docx" formatında gönderilmelidir. Makaleler 25 sayfayı aşmamalıdır. Yazım kuralları ile ilgili bilgiler Sempozyum internet sayfasında ayrıca duyurulacaktır. Makaleler, Sempozyum Bilim Kurulu'nun değerlendirmesi sonucundaki kararı ve onayı doğrultusunda basılacaktır.

Sempozyuma katılımınız ve desteğiniz Denizcilik Tarihi'nin daha da aydınlanması adına bizleri mutlu edecek ve onurlandıracaktır.


Ahmet ARAS
Bodrum Belediye Başkanı


Muzaffer Metin ATAÇ
Oramiral(E).
Türkiye Cumhuriyeti'nin 22. Dz. K.K.
Piri Reis Üniversitesi Müttevelli Heyeti Üyesi
TINA Vakfı Yönetim ve Şeref Üyesi



3rd INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF TURGUT REİS (DRAGUT) AND XVIth CENTURY MEDITERRANEAN MARITIME HISTORY OCTOBER 1-2, 2020 – BODRUM/TURGUTREİS

Esteemed Academicians and Researchers,

The 3rd Turgut Reis International Maritime History Symposium, entitled “3rd International Symposium of Turgut Reis (Dragut) and the XVIth Century History of Mediterranean Maritime History” will be held on October 1-2, 2020 in Turgutreis - Bodrum in collaboration with Bodrum Municipality, The Turkish Foundation For Underwater Archaeology (TINA), Turkish Historical Society, Turgut Reis Association for Historical, Cultural and Artistic Research (TAKSAD), Bodrum Maritime Museum, Piri Reis University and BŞEÜ Ottoman History Application and Research Center (BOTAM).

The primary purpose of this symposium is to promote high quality studies that illuminate unknown aspects of Turgut Reis’s biography and his birth in Turgutreis, Bodrum, as well as to open up the field to new, original information and documents. The scope of the symposium includes XVIth century maritime activities in the Mediterranean, naval wars, strategy, and the transfer of maritime technology.

The keynote speech of the symposium will be delivered by Prof. Dr. İdris BOSTAN, a member of Istanbul University Faculty of Letters, Department of History and the Head of the Social Science Institute’s Mediterranean World Researches MA Program. Moreover, a special session will be held in memory of Maria Pia PEDANİ, an honorary member of the Turkish Historical Society, who was awarded an honorary doctorate by Ankara University on February 26, 2018 and passed away on March 1, 2019. She was a faculty member of the Venetian Ca-Foscari University, renowned for her research on Mediterranean Maritime History and a dear friend of the Turks.

Please kindly submit your abstracts to info@turgutreisempozyum.org by March 30, 2020 at the latest. The Symposium Scientific Committee will not accept abstracts following the submission deadline. Abstracts should be maximum of 400 words and 5 keywords in Turkish-English / French. In considering the abstracts, priority will be given to studies based on original archive documents. The Symposium Scientific Committee will evaluate the abstracts and will announce those accepted on June 1, 2020 on the symposium’s web page. Please find the symposium topics below. Speakers will present in Turkish, English, or French and will complete their presentations in 20 minutes. Simultaneous translation will be provided in Hall A in Turkish, English and French.

Full text manuscripts for the Symposium Proceedings should be sent by December 1, 2020 at the latest in .doc/. docx format. Articles should not exceed 25 pages. The guideline on preparing the manuscripts will be announced on the symposium website. The articles will be published in accordance with the decision and approval of the Symposium Scientific Board.

Your participation and support in the symposium will be an honor and delight, as it will be a contribution to further enlightenment in Maritime History.


Ahmet ARAS
Mayor Of Bodrum


Muzaffer Metin ATAC
Admiral (R)
22nd Turkish Navy Chief
Member of the Board of Trustees, Piri Reis University
Honorary Member of TINA



SEMPOZYUM KONU BAŞLIKLARI

- **Turgut Reis Araştırmaları:** Turgut Reis'in hayatı, kişiliği, karakteri, denizciliği, forsalık dönemi, akın ve seferleri, Barbaros Hayreddin Paşa ile ilişkileri, katıldığı deniz savaşları, Karlılı Sancakbeyliği ve Trablusgarb Beylerbeyliği dönemi, İstanbul'da geçirdiği zamanlar, devlet erkânıyla ilişkileri, Malta Kuşatmasındaki rolü ve şehadeti
- **XV. ve XVI. Yüzyıl Türk Denizcileri:** Kemal Reis, Burak Reis, Piri Reis, Oruç Reis, Barbaros Hayreddin Paşa, Kılıç Ali Paşa vd.
- **XV. ve XVI. Yüzyılda St. John Şövalyeleri – Osmanlı İlişkileri:** Sosyal, askeri, diplomatik ve ekonomik ilişkiler
- **XVI. Yüzyıl Akdeniz Dünyasında Denizcilik**
- **Deniz Gücü ve Stratejisi**
- **Deniz Savaşları:** Seferler, savaşlar ve çarpışmalar
- **Deniz Politikaları**
- **Deniz Ticareti ve Hukuku**
- **Korsanlık**
- **Güvertede Hayat**
- **Denizcilik Mesleği ve Denizciler:** Biyografiler ve hatıralar
- **Kartografya ve Deniz Haritaları**
- **Deniz Yapıları:** Liman ve iskeleler, kıyı istihkâmları, tersaneler, deniz fenerleri vs.
- **Denizcilik Teknolojisi:** Gemi inşası, kürekli ve yelkenli gemiler, gemi mühendisliği vs.
- **Denizcilik Arşivleri**
- **Denizcilik Mirası:** Sanatta deniz ve denizcilik teması, deniz ve denizcilik müzeleri, gemilerin tarihi, XVI. yüzyıl Osmanlı batıkları

ÖNEMLİ TARİHLER

- Özet son gönderim tarihi: **30 Mart 2020**
- Kabul edilen özetlerin ilan tarihi: **1 Haziran 2020**
- Sempozyum tarihi: **1-2 Ekim 2020**
- Sempozyum bildiri kitabı için tam metin makale son gönderim tarihi : **1 Aralık 2020**

SEKRETERYA

Tarık Eray ÇAKIR
Selen CAMBAZOĞLU

İLETİŞİM

www.turgutreissempozyum.org
E-Posta: info@turgutreissempozyum.org
Tel: +90 532 452 37 47 / +90 533 683 18 68



SYMPOSIUM TOPICS

- **Research on Turgut Reis** : Turgut Reis's life, personality, character, maritime approach, his term as a galley slave, raids and expeditions, his relationship with Barbaros Hayreddin Pasha, sea wars, his term as the Governor of Karlılı Sanjak and Tripoli, time spent in Istanbul, the role of the siege of Malta, martyrdom
- **Turkish Seamen of the 15th and 16th Centuries**: Kemal Reis, Burak Reis, Piri Reis, Oruç Reis, Barbaros Hayreddin Pasha, Kılıç Ali Pasha
- **Knights of John - Ottoman Relations in the 15th and 16th Centuries** : Social, military, diplomatic and economic relations
- **XVI. Century Maritime in the Mediterranean World**
- **XVIth Century Maritime World in Mediterranean**
- **Naval Power and Strategy**
- **Naval Warfare** : Campaigns, battles and sieges
- **Naval Policies**
- **Maritime Trade and Maritime Law**
- **Corsairs and Piracy**
- **Life on Board**
- **Maritime Labours and Maritime Communities** : biographies and memories
- **Cartography and Sea Charts**
- **Maritime Architecture** : ports and harbours, coastal fortifications, shipyards, lighthouses, etc.
- **Maritime Engineering** : shipbuilding, sailships, steamships, marine engines, etc.
- **Maritime Archives**
- **Maritime Heritage** : The theme of the sea in art, maritime museums, history of ships, 16th Century Ottoman wrecks

IMPORTANT DATES

- Deadline for sending the abstract : **March 30, 2020**
- Announcement of Accepted Papers : **June 1, 2020**
- Date of Symposium : **October 1-2, 2020**
- Submission date of the paper in full text : **December 1, 2020**

SYMPOSIUM SECRETARIES

Tarık Eray ÇAKIR
Selen CAMBAZOĞLU

CONTACTS

www.turgutreissempozyum.org
info@turgutreissempozyum.org
Tel: +90 532 452 37 47 / +90 533 683 18 68



DÜZENLEME KURULU

Ahmet ARAS - *Düzenleme Kurulu Başkanı, Bodrum Belediye Başkanı*
 Muzaffer Metin ATAÇ - *Piri Reis Üniversitesi Mütevelli Heyeti Üyesi*
 Prof. Dr. Refik TURAN - *Türk Tarih Kurumu Başkanı*
 Oğuz AYDEMİR - *TINA Vakfı Başkanı*
 Emel ÇAKALOĞLU - *Bodrum Belediye Başkan Yardımcısı*
 Tayfun YILMAZ - *Bodrum Belediye Başkan Yardımcısı*
 Ahmet DEMİREL - *Bodrum Belediyesi Mali Hizmetler Müdürü*
 Selen CAMBAZOĞLU - *Bodrum Deniz Müzesi Müdürü*
 Işık BİREN - *Koramiral (E)*
 Tarık Eray ÇAKIR - *Turgut Reis Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Derneği*
 Doç. Dr. Mustafa Gürbüz BEYDİZ - *Çankırı Karatekin Üniversitesi*
 Dr. Öğr. Üyesi Cihan YEMİŞÇİ - *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi*
 Dr. Öğr. Üyesi İbrahim AKIN - *Piri Reis Üniversitesi*
 Dr. Öğr. Üyesi Oktay ÇETİN - *Piri Reis Üniversitesi*
 Öğr. Üyesi Funda SONGÜR - *Piri Reis Üniversitesi*
 Uzm. Merve BİÇER - *Bilkent Üniversitesi*
 Ali Rıza İŞİPEK - *Albay (E.), Emekli Deniz Müzesi Komutanı*

BİLİM KURULU

Muzaffer Metin ATAÇ - *Bilim Kurulu Başkanı, Piri Reis Üniversitesi Mütevelli Heyeti Üyesi – TÜRKİYE*
 Prof. Dr. Salih ÖZBARAN - *Emekli Öğretim Üyesi – TÜRKİYE*
 Prof. Dr. İdris BOSTAN - *İstanbul Üniversitesi – TÜRKİYE*
 Prof. Dr. Rhoads MURPHEY - *University of Birmingham – İNGİLTERE*
 Prof. Dr. Dejanirah COUTO - *Ecole Pratique des Hautes Etudes – FRANSA*
 Prof. Dr. Rui Manuel LOUREIRO - *Universidade NOVA de Lisboa – PORTEKİZ*
 Prof. Dr. Miguel Angel de Bunes IBARRA - *Consejo Superior de Investigaciones Científicas [CSIC] – İSPANYA*
 Prof. Dr. Vesna MIOVIĆ - *Zavod za Povijesne Znanosti u Dubrovniku – HIRVATİSTAN*
 Prof. Dr. Chekib BENAFRI - *University of Algiers – CEZAYİR*
 Prof. Dr. Özlem KUMRULAR - *Doğuş Üniversitesi – TÜRKİYE*
 Doç. Dr. Mustafa Gürbüz BEYDİZ - *Çankırı Karatekin Üniversitesi – TÜRKİYE*
 Doç. Dr. Mikail ACIPINAR - *Katip Çelebi Üniversitesi – TÜRKİYE*
 Dr. Öğr. Üyesi Ardian MUHAJ - *Center of Albanological Studies, The Institute of History – ARNAVUTLUK*
 Dr. Öğr. Üyesi Cihan YEMİŞÇİ - *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi – TÜRKİYE*
 Dr. Öğr. Üyesi Evrim TÜRKÇELİK - *Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi – TÜRKİYE*
 Dr. Öğr. Üyesi Fatma ŞİMŞEK - *Akdeniz Üniversitesi – TÜRKİYE*
 Dr. Öğr. Üyesi Özgür ORAL - *İstanbul Üniversitesi – TÜRKİYE*
 Dr. Öğr. Üyesi Ali KARAHAN - *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi – TÜRKİYE*



ORGANIZING COMMITTEE

Ahmet ARAS - *Chairman of the Organizing Committee, Mayor of Bodrum*
 Muzaffer Metin ATAÇ - *Member of the Board of Trustees, Piri Reis University*
 Prof. Dr. Refik TURAN - *President of Turkish Historical Society*
 Oğuz AYDEMİR - *Chairman of the Board, The Turkish Foundation for Underwater Archaeology (TINA)*
 Emel ÇAKALOĞLU - *Deputy Mayor of Bodrum*
 Tayfun YILMAZ - *Deputy Mayor of Bodrum*
 Ahmet DEMİREL - *Financial Services Director of Bodrum Municipality*
 Selen CAMBAZOĞLU - *Bodrum Maritime Museum*
 Işık BİREN - *Vice-Admiral (R)*
 Tanık Eray ÇAKIR - *Turgut Reis Association for Historical, Cultural and Artistic Research (TAKSAD)*
 Assoc. Prof. Mustafa Gürbüz BEYDİZ - *Çankırı Karatekin University*
 Asst. Prof. Cihan YEMİŞÇİ - *Bilecik Şeyh Edebali University*
 Asst. Prof. İbrahim AKIN - *Piri Reis University*
 Asst. Prof. Oktay ÇETİN - *Piri Reis University*
 Funda SONGÜR - *Piri Reis University*
 Merve BİÇER - *Bilkent University*
 Ali Rıza İŞİPEK - *Navy Captain (R)*

SCIENTIFIC COMMITTEE

Muzaffer Metin ATAÇ - *Chairman of the Scientific Committee, Member of Board of Trustees, Piri Reis University - TURKEY*
 Prof. Dr. Salih ÖZBARAN - *Faculty Member (R) – TURKEY*
 Prof. Dr. İdris BOSTAN - *İstanbul University – TURKEY*
 Prof. Dr. Rhoads MURPHEY - *University of Birmingham – ENGLAND*
 Prof. Dr. Dejanirah COUTO - *Ecole Pratique des Hautes Etudes – FRANCE*
 Prof. Dr. Rui Manuel LOUREIRO - *Universidade NOVA de Lisboa – PORTUGAL*
 Prof. Dr. Miguel Angel de Bunes IBARRA - *Consejo Superior de Investigaciones Científicas [CSIC] – SPAIN*
 Prof. Dr. Vesna MIOVI - *Zavod za Povijesne Znanosti u Dubrovniku – CROATIA*
 Prof. Dr. Chekib BENAFRI - *University of Algiers – ALGERIA*
 Prof. Dr. Özlem KUMRULAR - *Doğuş University – TURKEY*
 Assoc. Prof. Mustafa Gürbüz BEYDİZ - *Çankırı Karatekin University – TURKEY*
 Assoc. Prof. Mikail ACIPINAR - *Katip Çelebi University – TURKEY*
 Asst. Prof. Ardian MUHAJ - *Center of Albanological Studies, The Institute of History – ALBANIA*
 Asst. Prof. Cihan YEMİŞÇİ - *Bilecik Şeyh Edebali University – TURKEY*
 Asst. Prof. Evrim TÜRKÇELİK - *Social Sciences University of Ankara – TURKEY*
 Asst. Prof. Fatma ŞİMŞEK - *Akdeniz University – TURKEY*
 Asst. Prof. Özgür ORAL - *İstanbul University – TURKEY*
 Asst. Prof. Ali KARAHAN - *Bilecik Şeyh Edebali University – TURKEY*

TINA DENİZCİLİK ARKEOLOJİSİ DERGİSİ

YAZIM KURALLARI VE YAYIN İLKELERİ

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 çalışmaları 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 Bezdân’a gönderilmesi gerekmektedir. **E-posta:** mehmet@bezdân.org

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 KELİMELELER

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.

Bibliyografya (Kitaplar için):

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

Bibliyografya (Makaleler için):

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

Dipnot (kitaplar için):

GREEN 2004, 19.

Dipnot (Makaleler için):

BASS – VAN DORRICK 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 çalışmaları başka dergi ve sair mecrada yayınlatabilir.

TINA’ya gönderilen makalelerin tüm yasal sorumluluğu yazara aittir.

MUVAFAKATNAME

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 kullanılmasına 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; mehmet@bezdan.org 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:** mehmet@bezdán.org

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 mehmet@bezdan.org.

WWW.TINATURK.ORG

TINA

2019- SAYI / NUMBER: 12



Denizcilik Arkeolojisi Dergisi
Maritime Archaeology Periodical

**DENİZ SEVİYESİ ALTINDA
KALAN MİMARİ YAPI
GÖCEK ON İKİ ADALAR**

**SUBMERGED ARCHAEOLOGICAL
STRUCTURE AT ON İKİ ADALAR,
GÖCEK**

