



Ege Coğrafya Dergisi 28 (1), 2019, 11-32, İzmir-TÜRKİYE
Aegean Geographical Journal, 28 (1), 2019, 11-32, İzmir-TURKEY

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

URLA-İSKELE KIYI DÜZLÜĞÜNÜN HOLOSEN PALEOCOĞRAFYASI VE JEOARKEOLOJİK DEĞERLENDİRMELER

*Holocene paleogeography and geoarchaeological interpretations
on the Urla-İskele coastal plain*

İlhan KAYAN¹

Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü Emekli Öğretim Üyesi
ilhankayan11@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8623-4101

Ertuğ ÖNER

Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü
ertug.oner@ege.edu.tr
ORCID: 0000-0002-9712-5277

Mehmet DOĞAN

Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü
mehmet.dogan@ege.edu.tr
ORCID: 0000-0002-3815-4203

Rifat İLHAN

Adıyaman Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü
rifatcografya@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8392-9349

Serdar VARDAR

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi Coğrafya Bölümü
serdarvardar@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-8448-9290

(Teslim: 5 Mayıs 2019; Düzeltme: 11 Haziran 2019; Kabul: 21 Haziran 2019)
(Received: May 5, 2019; Revised: June 11; Accepted: June 21, 2019)

Abstract

İskele (pier) coastal plain of Urla is formed in the lower part of alluvial-colluvial foot-plain which extends from the Urla hilly area of Miocene lake sediments, towards the İzmir Bay to the north. According to the sedimentological data obtained from percussion drillings, the rising sea level after the last glacial period, have invaded the surface of the İskele plain in the middle part, about 1 km southward from the present coast, in the Middle Holocene (about 7-6 thousand years ago). The presence of coastal sediments of the invaded sea at the present sea level shows that the sea rose to its present level in this period. With the end of the sea level rise, alluvial deposition dominated and the present coastal plain started to progress. However, since large

¹ Sorumlu Yazar/ Corresponding author: İlhan KAYAN / ilhankayan11@gmail.com

streams does not reach here; the İskele plain is not a delta plain but a small coastal plain which is an extension of the surrounding foot-plains.

İskele coastal plain is known for the Limantepe - Klazomenai archaeological finds. Limantepe is a hill at a height of 13 m and forms a small promontory on the coast. The first settlement in the coastal plain of İskele started at this hill and its southern foot during the Bronze Age. Limantepe settlement in the archaic age continued with the Klazomenai urbanization, and the city that grew up in time expanded its area to the south and west.

In the Bronze Ages, it is assumed that the coastal indentations in the east and west of Limantepe were used as ports and this use continued intensely in the Archaic period, especially in the western indentation. However, due to the low level of sea level in the Bronze Age, the use of the port should be defined according to the paleogeographical reconstructions rather than the present coastal morphology. For this purpose, new data on the underwater morphology and archeology should be provided and the information should be re-evaluated in relation to each other.

Keywords: Urla, Limantepe, Klazomenai, paleogeography, geoarchaeology

Öz

Urla'nın İskele kıyı düzlüğü, Miosen göl sedimanlarından oluşan Urla tepelik alanından kuzeye, İzmir Körfezine uzanan alüvyal-kolüvyal etek düzlüğü üzerinde şekillenmiştir. Çakma-delgi sondajlardan sağlanan sedimantolojik verilere göre, son buzul çağı sonrasında yükselen deniz, Orta Holosen'de (7-6 bin yıl öncelerde), bu etek düzlüğü üzerinde güneye ilerleyerek İskele düzlüğünün orta kesiminde bugünkü kıyıdan 1 km içeriye kadar sokulmuştur. Bu kıyıya ait sedimanların bugünkü deniz seviyesinde bulunması, bu dönemde denizin bugünkü seviyesine kadar yükseldiğini göstermektedir. Deniz seviyesi yükselmesinin sona ermesiyle, alüvyon birikimi etkin duruma geçmiş ve bugünkü kıyı düzlüğü gelişmeye başlamıştır. Ancak, buraya ulaşan büyük bir akarsu bulunmadığından, İskele düzlüğü bir delta ovası değil, çevredeki etek düzlüklerinin uzantısı niteliğinde, küçük bir kıyı düzlüğüdür.

İskele kıyıları Limantepe-Klazomenai arkeolojik buluntuları ile tanınır. Limantepe, kıyıda küçük bir çıkıntı yapan 13 m kadar yükseklikte bir tepedir. İskele kıyı düzlüğündeki ilk yerleşme Tunç çağlarında bu tepe ve güney eteğinde başlamıştır. Arkaik çağda Limantepe yerleşmesi Klazomenai kentleşmesi ile devam etmiş, zamanla büyüyen kent güneye ve batıya doğru alanını genişletmiştir.

Tunç çağlarında Limantepe doğu ve batısındaki kıyı girintilerinden liman olarak yararlanıldığı, bu kullanımın özellikle batıdaki girintide Arkaik çağda da yoğun bir şekilde devam ettiği varsayılmaktadır. Ancak, Tunç çağlarında deniz seviyesinin bugünkünden alçakta bulunması nedeniyle, liman kullanımını bugünkü kıyı morfolojisine göre değil, paleocoğrafik rekonstrüksiyonlara göre tanımlanmalıdır. Bunun için özellikle su altı morfolojisi ve arkeolojisi üzerine yeni veriler sağlanması ve bilgilerin birbirleri ile ilişkili olarak yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Urla, Limantepe, Klazomenai, paleocoğrafya, jeoarkeoloji

1. Giriş

Urla'nın İskele mahallesi, İzmir Körfezi güney kıyısındaki küçük bir kıyı düzlüğü üzerinde bulunur (Şekil 1). Bu düzlüğün özellikle batı kesimi tarih öncesi çağlardan beri sürekli yerleşme alanı olmuştur. Limantepe güney eteğindeki Tunç Çağı buluntuları, yerleşmenin erken evrelerinin burada geliştiğini göstermiştir. Zamanla güneye ve batıya doğru genişleyen yerleşme alanı, Arkaik Çağda Klazomenai adıyla gelişimini sürdürmüştür. Limantepe ve devamında Klazomenai, tarih öncesi

çağlardan Roma İmparatorluk Çağına kadar uzanan zamanlarda İzmir çevresinin önemli bir liman kenti olmuştur. Bugün su altında bulunan liman, deniz seviyesi ve kıyı çizgisi değişimleri üzerinde çalışan yerbilimcilerin de bu yöre ile ilgilenmelerine, jeoarkeolojik araştırmalar yapmalarına neden olmaktadır.

Urla-İskele mahallesindeki Limantepe-Klazomenai liman kentinde ilk arkeolojik araştırma ve kazılar 1921 ve 1922 yıllarında Yunan arkeolog G. P. Oikonomos tarafından yapılmış, 1979 ve 1980 yıllarında Kültür Bakanlığı'nın

çalışmalarından sonra, 1981-2007 yılları arasında Prof. Dr. Güven Bakır tarafından yürütülmüştür. Sonrasında ise Klazomenai kazıları Prof. Dr. Yaşar Ersoy başkanlığında devam etmektedir. Buna paralel olarak Limantepe kesimindeki çalışmalar, prehistorik çağlara ve sualtı araştırmalarına ağırlık verilerek 1992 yılından beri Prof. Dr. Hayat Erkanal başkanlığında ayrı bir proje olarak sürdürmektedir (Ersoy, 1993; İnternet: Klazomenai).

Urla-İskele düzlüğünün jeomorfolojik gelişimi ve özellikle son kıyı çizgisi değişimleri ile Limantepe-Klazomenai yerleşmelerinin liman ve arazi kullanımı arasındaki ilişkiler üzerine olan bizim çalışmalarımız **1990'lı yıllarda** başlamıştır. Bu aşamada, Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümünden öğrencilerimizle İskele kıyı düzlüğünün orta kesiminde, Tabaklar kanalı batı kenarı boyunca bir dizi çakma (cobra-delgi) sondaj yapılmış, Holosen transgresyonunu kapsayan bir kesit oluşturulmuştu (Şekil 2). O yıllarda bu çalışmanın amacı, antik çağlarda iskele düzlüğünün yerinde büyük bir lagün, kıyısında da geniş bir kumsal-kıyı setinin bulunduğunu öne süren arkeologların (Ersoy, 1993; Bakır vd., 2000) bu değerlendirmesinin doğruluğunu araştırmaktır. Bu aşamada, özellikle arkeolojik bakımdan önem taşıyan bir lagünün varlığını doğrulayan yeterli veri sağlanamamıştı. Sonuç olarak, ilk paleocoğrafya değerlendirmelerimiz çeşitli bilimsel ortamlarda dile getirilmiş, ancak çalışmalarımız kendimize göre de yeterli görülmediği ve daha sonra devam imkânı bulunamadığı için yayımlanamamıştı.

Sonraki yıllarda, arkeologlarca Limantepe projesi kapsamında, liman içinde su altı araştırma ve kazı çalışmalarına geçilmiş, 2000-2007 arasında **Haifa Üniversitesi** ile birlikte yürütülen bu çalışmalar, daha sonra **Ankara Üniversitesi**, Mustafa V. Koç Deniz Arkeolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezi bünyesinde günümüze kadar sürdürülmüştür. Bu yıllarda, **Kanada McMaster Üniversitesi**nden bir yerbilimleri ekibi de İskele düzlüğü kıyılarının paleocoğrafik gelişimini belirlemek, başlangıcı tarih öncesi çağlara kadar giden Limantepe-Klazomenai yerleşmelerinin çevresel özelliklerindeki değişim ve gelişimi belirlemek amacıyla İskele kıyı düzlüğünde ve limanda jeoloji ve jeomorfoloji araştırmaları yapmış ve sonuçlarını yayımlamıştır (Goodman vd., 2008; 2009).

Goodman ve arkadaşlarının ayrıntılı araştırma ve analiz sonuçlarına dayandırdıkları değerlendirmeler, Limantepe çevresinin Geç Holosen paleocoğrafik gelişimi ve bunun Limantepe limanı üzerindeki etkileri konusundaki bilgilere önemli katkılar yapmıştır. Ancak karada yapılan 8 delgi sondajın sayıca ve derinlikleri bakımından yetersizliği, ¹⁴C sonuçlarının tartışılmamış olması, özellikle jeomorfolojik süreçler ve liman için önemi büyük olan deniz seviyesi değişimleri üzerinde durulmamış olması ve verilerin kesit ve haritalarla değerlendirilmesinin eksikliği gibi hususlar dikkatimizi çekmiş, bizi bu konularda katkı sağlayabilecek yeni bir çalışma yapılabileceği yönünde düşündürmüştü.

Bu aşamada, Klazomenai geniş çevresinde **Doç. Dr. Elif Koparal** yönetiminde sürdürülmekte olan arkeolojik yüzey araştırmalarına (Koparal, 2017) katılmamız için yapılan öneri, bize İskele kıyı düzlüğünde yeniden çalışma imkânı sağladı. Böylece 2015, 2016 ve 2017 yıllarında **Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü** ekibi olarak yeni arazi gözlemleri ve yüzeyden 15 m derinlere kadar inilen toplam 18 çakma (cobra-delgi) sondaj yapılması mümkün oldu. Bu sondajlardan sağlanan sedimantolojik ve paleontolojik verilerle, öncelikle Holosen'de yükselen denizin İskele düzlüğüne sokularak ulaştığı en iç (güney) sınırı (**kıyısı**) belirlenerek harita üzerinde gösterildi. Sonrasında, deniz seviyesi yükselmesinin sona ermesini izleyen dönemde daha etkili olan alüvyon birikmesine bağlı **kıyı ilerlemesinin aşamaları üzerinde, muhtemel küçük ölçülü son deniz seviyesi değişimleri de dikkate alınarak değerlendirmeler yapıldı.** Böylece, kıyı çizgisi değişimlerinin tarih öncesi çağlardan beri Limantepe-Klazomenai yerleşmesinin alan kullanımı; liman veya limanların yapımı, kullanımı ve terk edilişi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi konularında, burada yapılan arkeolojik araştırmalara, jeoarkeolojik yaklaşımla katkılar sağlanması amaçlanmıştır.

Aşağıda önce Urla-İskele düzlüğünün geniş çevresi içinde fiziki coğrafya özellikleri ve arkeolojik bilgiler üzerinde durulacak, sonra bizim sondajlı çalışmalarımızdan sağlanan veriler, hazırlanan kesitler üzerinde yorumlanacak, daha sonra da Goodman ve arkadaşlarının yayınları başta olmak üzere, mevcut bilgilerle

karşılaştırmalı-tartışmalı bir değerlendirme yapılacaktır.

2. Urla-İskele Düzlüğünün Fiziki Coğrafya ve Arkeolojik Özellikleri

İzmir çevresi jeomorfolojisinin ilk göze çarpan özelliği, ova veya alçak eşiklerle birbirinden ayrılmış dağ bloklarından oluşmasıdır (Şekil 1). Bu görünüm içinde Urla yakın çevresi, batıdaki Çeşme-Karaburun dağlık alanını Anadolu'ya bağlayan bir **kıstak** (berzah) niteliğindedir. Bu alan, doğudaki Teke Dağı (İzmir Körfezi güneyindeki dağlık alan: 1017 m) ile batıdaki dağlık alan (Kıran-Keneli: 708 m, Kocadağ: 500 m) arasında, 100-300 m yükseltilerde, tepe ve sırtlardan oluşan arızalı bir morfolojiye sahiptir. Başka bir bakışla, Urla kıstağı İzmir ve Kuşadası körfezleri arasında bir **eşik** oluşturur. Urla kenti bunun orta kesiminde, 100 m kadar bir yükseltide kurulmuştur. Buradan güneye Kuşadası körfezine ve kuzeye İzmir körfezine doğru alçalan sırtlarla inilir. Kuzeydeki sırtları şekillendiren küçük dereler, taşıdıkları alüvyonlarla kıyı gerisinde 6-7 km² kadar genişlikteki İskele düzlüğünü oluşturmuştur (Şekil 2). Sularını bu düzlüğe ulaştıran derelerin toplam havza alanı 50 km² kadar olup, düzlüğe inen derelerin boyları sadece 3-5 km kadardır. Bu nedenle, büyük bir akarsuyun ulaşmadığı İskele düzlüğünün gelişimi delta oluşumundan farklı süreçlerle gerçekleşmiştir.

Urla kıstak alanının doğu ve batısındaki **dağların yapısı** Mesozoik karbonatlı ve kırıntılı litolojilerden oluşmuştur. Bunlar Menderes masifi batı kenarında, Tethys okyanusunun, Alpin orojenezle taşlaşmış yükselen çökelleridir. Dağlar arasındaki kıstak alanı ise bölgede çok etkili olan genç tektonik hareketlerle, henüz Ege Denizinin oluşmadığı zamanlarda (Erken-Orta Miosen) meydana gelen bir çöküntü (graben) içinde şekillenmiştir. Çöküntü tabanı geniş bir göl ile kaplanırken, bunu oluşturan büyük yerkaşu kırılmaları şiddetli volkanizma olaylarına neden olmuş, ana fay zonları boyunca patlamalarla çıkan kırıntılı volkanik taşlar (piroklastik) ile trakit ve dazit gibi asitik lavlardan oluşan formasyonlar, özellikle İskele düzlüğü batısında geniş alanlar kaplamıştır.

Urla kıstak alanı Orta-Üst Miosen'e ait gölsel, genellikle karbonatlı (kalker, marn), yer yer kırıntılı (kumtaşı, konglomera), tabakalı tortul kayalardan oluşur (Şekil 2). Bütün bu oluşumlar Erken-Orta Miosen'den beri devam eden yer kaşu hareketleri ile birlikte sürmüş, sonraki zamanlarda meydana gelen hareketlerle göl havzasının bir bölümü kuzeyde İzmir körfezi suları altında kalırken, güney bölümü yükselerek Kuşadası ve İzmir körfezleri arasındaki Urla eşiğini (veya doğu ve batıdaki dağlar arasındaki kara bağlantısını, kıstak'ı) oluşturmuştur. Günümüzde bölgenin aktif bir deprem alanı olması, bu hareketliliğin devam ettiğini göstermektedir.

Urla kuzeyindeki **İskele düzlüğü**, İzmir dış körfez çöküntüsünün güneyinde, onun Miosen yapılı kıstak alanına tali bir uzantısı, girintisi içinde şekillenmiştir. Güneye doğru daralan bir U şeklindeki düzlüğün kıyı uzunluğu 3 km kadardır. Güneydeki dar bölüm küçük derelerin hafifçe içbükey profilli alüvyon yelpazelerinden (kolüvyal olarak da nitelenebilir) oluşan, çok az eğimli (ortalama %02 kadar) bir etek düzlüğü niteliğindedir. Buradan kıyı kesimindeki düzlüğe geçiş tedrici, morfolojik olarak belirsizdir. Bununla birlikte, büyük ölçekli topoğrafya haritalarında, geçiş alanındaki eşyükselti eğrilerinde görülen hafif girintili çıkıntılı uzanım, burada hafif bir yüzeysel aşınmayı yansıtmaktadır (Şekil 2). Bunun nedeni yağış rejimidir. Urla'ya en yakın konumdaki Meteoroloji Genel Müdürlüğü Göztepe (İzmir) istasyonunda yıllık yağış ortalaması yaklaşık olarak **700 mm** dir. Ancak yıllık yağış miktarı **300 ile 1000 mm** arasında büyük değişkenlik göstermekte, bir günde **150 mm**'ye kadar yağış düşebilmektedir. Akdeniz iklimi etkisindeki bölgede seyrek olarak meydana gelen sel tipi yağışlarla dere yataklarının yukarı kesiminden gelen taşlı-kaba materyal yamaca yakın etek kesimine yayılırken, frekansı daha fazla olan hafif yağışların düşük enerjili aşındırma-taşıma işleyişi ile ince unsurlar daha aşağıya, kıyıya doğru taşınmaktadır. Eğimi %01 in altına düşen, ortalama 2 km kadar genişlikte, 3 km kadar uzunluktaki İskele kıyı düzlüğü bu birikim süreciyle şekillenmiştir. Burada, yukarılardan gelen dere yatakları silinmekte, belirsizleşmektedir (Şekil 2 ve 3). Bunda güncel arazi kullanımının da etkisi bulunmakla birlikte, yüzeysel akışa ait

izlerin silikliği, İskele düzlüğünde akarsu işleyişinin ne kadar zayıf olduğunun göstergesidir.

Kuşkusuz, İskele kıyı düzlüğünün gelişiminde **denizel süreçlerin** etkisi de dikkate alınmalıdır. Bugünkü görünümüyle kıyıda iki bölüm ayırt edilmektedir. Karantina ada yolunun doğusunda, İskele düzlüğü önünde, sığ bir kıyı profili üzerinde çok yayvan ve geniş bir kıyı seti uzanırken, batıda etek birikintileri önünde dalga aşınım şekilleri gelişmektedir (Şekil 3 ve 4; Fotoğraf 1, 2 ve 3). Bu farklılığın nedeni Karantina ada yoludur. Çok sığ olan kıyı önünün 500 m kadar açığındaki **Karantina adası**, antik çağlardan beri bir yolla karaya bağlanmış bulunmaktadır. Bu yolun ilk yapımından günümüze kadar yenilenerek kullanıldığı anlaşılmaktadır. Günümüzde ilk yolun büyük taş blokları güncel asfalt yolun batısı boyunca deniz içinde izlenebilmektedir (Fotoğraf 1). Ada ve bunu karaya bağlayan yol hem tarihi bakımdan hem de İskele kıyı morfolojisini etkilemesi bakımından önem taşımaktadır. Antik çağlarda Klazomenai halkından bir kısmının Pers istilası sırasında Karantina adasına geçtiği, Helenistik çağda Büyük İskender'in Pers'leri Anadolu'dan çıkarması sonrası, MÖ 335 yılında adayı karaya bağlayan yolu yaptırdığı bilinmektedir (Heisserer, 1980; Erkanal, 2014). Adada özellikle Roma çağına ait yapı kalıntıları ile doğu ve batı kıyılarında, su altında küçük mendirekler bulunmaktadır.

İskele kıyılarında, özel bir meteorolojik rasat istasyonu, dolayısıyla rüzgâr verileri bulunmamaktadır. Bu konuda Göztepe Meteoroloji İstasyonu verileri ile İskele kıyılarındaki gözlemler arasında fark vardır. Göztepe'de diğer yönlerden açık farkla GGD ve BKB yönlü rüzgârlar hâkimdir. Ancak İskele kıyılarında kuzey sektörün belirgin hâkimiyeti ve bunun kıyı şekilleri üzerindeki etkileri gözlenmektedir. Sayın'ın yayınında (2003) da İzmir Körfezindeki fiziksel özelliklerin modelleme çalışmaları, kuzey sektörlü rüzgârların hâkimiyetine göre yapılmıştır. Ayrıca, bu yayında verilen bilgilere göre körfezdeki ana akıntı siklonik (saat hareketinin tersi yönde) olmakla birlikte, birçok faktörün etkisiyle özellikle kıyı kesimlerinde farklı yönde su hareketleri olduğu anlaşılmaktadır. İskele kıyılarında hâkim rüzgârın kuzey sektörlü olduğu, yüzeysel su hareketinin genel olarak doğudan batıya olduğu jeomorfolojik verilerle çok belirgindir. Özellikle

Karantina ada yolunun doğusundaki kıyılarda KD dan su hareketi ve batıya kıyı boyu sediman taşınması (*littoral drift*) uydu ve hava fotoğraflarında açıkça görülmektedir (Şekil 3, 4 ve 5).

Sonuç olarak, kıyı önünün özellikle doğu kesimde çok sığ olması, dalgaların kıyıda etkinliğini frenlemektedir. Böylece hem karadan az materyal gelmesi hem de bunların kıyıda işlenmesinin zayıf dalga gücü altında olması nedeniyle kıyı şekillenmesi yavaş ve dengeli bir gelişme göstermiştir. Bu gelişim sırasında birikme daha çok kıyı önünde olmuş ve böylece bugünkü geniş sığlık meydana gelmiştir (yaklaşık 500 m açıkta 1 m derinlik). İskele doğu kıyıları boyunca uzanan yayvan ve geniş güncel kıyı setinin iç kesimlerinde Arkaik Çağa ait mezarların bulunması (Özbilen Güngör ve Konak Tarakçı, 2017), kıyı morfolojisinin yaklaşık son 3000 yıldır fazla değişmediğini, sadece deniz tarafına olan eklenti ile kıyı setinin genişlediğini göstermektedir (Şekil 3; Fotoğraf 4).

Urla- İskele kıyı zonu, karada ve denizde çok yatık bir profile sahip olduğu için, kıyı çizgisinin konumu ve şekillenmesi bakımından **deniz seviyesi değişmelerinin** etkileri önemlidir ve özellikle arkeolojik değerlendirmelerde dikkate alınması gerekir. Nitekim, küçük ölçüde de olsa bu tür değişmelerin antik çağlardan beri bu bölgede yaşayan insanların kıyı kullanımları üzerinde etkili olduğu arkeolojik araştırmalardan bilinmektedir. Yakın zamanlarda yoğunlaşan araştırmalar Anadolu'nun Ege Denizi kıyıları ile Ege Adaları arasındaki deniz ulaşım ve ticaretinin Neolitik çağlara kadar uzandığını göstermektedir (Erkanal, 2014). Maden çağlarına (Kalkolitik: GÖ 7000-5000, Tunç çağları: GÖ 5000-3000) geçildiğinde deniz yoluyla ilişkiler daha da önem kazanmış ve gelişmiştir.

Yakın zamanlarda yapılan **arkeolojik araştırmalara** göre Urla-İskele düzlüğünün batı kıyı kesimi muhtemelen Neolitik, fakat daha çok veriye göre Kalkolitik ve Tunç çağı başlarından beri bölgede önemli bir yerleşme yeridir. Erkanal'ın (2014) verdiği bilgilere göre, önceleri kıyıda, bugün **Limantepe** olarak tanınan küçük tepe üzerinde ve bunun karaya doğru uzanan güney eteklerinde gelişen Tunç Çağı yerleşmesi, zamanla alanını özellikle güneye ve batı eteklere doğru genişletmiştir (Şekil 3, 4 ve 5). Arkaik Çağda (MÖ

7. yüzyılda) **Klazomenai** adıyla tanınan bu yerleşme yeri, Roma çağı sonuna kadar kesintisiz olarak varlığını sürdürmüştür. Limantepe ve devamında Klazomenai, limanı olan yerleşmelerdir. Kentin kuruluş yeri seçimi bu limana bağlı olmuş, sosyo-kültürel ve ekonomik gelişmesinde özellikle zeytinyağı ticareti önem taşımıştır.

Limantepe'ye adını veren, kıyıda Miosen gölsel kireçtaşı ve kumtaşı katmanlarından oluşan, 13 m kadar yükseklikte, 70 m kadar çapta dairesel bir tepedir (Şekil 5). Kıyıya doğru küçük bir burun oluşturan tepenin kuzey yarısı dalgalarla şekillenen dik falezlerle çevrilidir. Tepe güneyde, arkeolojik dolgular üzerinde uzanan az eğimli bir yüzey ile İskele kıyı düzlüğüne bağlanır. Burası Limantepe yerleşmesinin en eski kültür katmanlarına (Tunç çağları) erişilen kazı alanıdır. Liman, tepenin batı eteğinde, günümüzde kara tarafı kısmen doldurulmuş olan küçük koy içindedir. Burası batık bir liman olarak tanınır. Hava fotoğrafları ve çeşitli uydu görüntülerinde, burunu kuzeyden çevreleyen kıyı önünde, su altı bitkilerinin dağılışı ile belirginleşen bir dip morfolojisi dikkati çeker (Şekil 5). Burada kıyı önü bütünüyle ince kumlarla kaplıdır. Ancak kumların altında, kırıntılı tortul tabakalardan oluşan tepe yapısının alt tabakalarının bir platform oluşturduğu izlenimi edinilmektedir. Kuzey ve doğuda 30 m kadar genişlikteki bu kumla kaplı platformdan KB ya doğru 40 m kadar genişlikte, 130 m kadar uzunlukta sığ bir uzantı bulunmaktadır. Su altında bir kıyı oku (spit) görünümündeki kumla kaplı bu sığlık, ayrıntılı topografik-batimetrik planda -2 ve -3 m izobat eğrileri ile çevrelenerek belirginleşmektedir (Erkanal 2014'de Harita 3).

Arkeolojik su altı araştırmalarıyla ilgili olarak Erkanal'ın verdiği bilgilere göre, kıyı okunun yüzeyinde yığma moloz taşlardan oluşan bir mendirek yapısı bulunmaktadır. Burada sıralı taş düzenlemelerinin de olduğu belirtilmekle birlikte, mendirek yapısıyla ilgili bilgiler henüz yeterli değildir. Yüzeye saçılmış durumda bulunan pithos parçalarının, tipolojik olarak Klasik dönemden Roma çağına kadar geniş bir zaman aralığına ait olduğu belirtilmektedir. Liman içindeki su altı kazılarında -5,30 m'ye kadar inilmiş, çoğunlukla Arkaik döneme ait çeşitli ve çok sayıda amfora ve mutfak kaplarına ait parçalar içeren dolgular bulunmuştur. Açmaların derin

bölümlerinde ise Tunç Çağına ait, karışık durumda çanak çömlek parçalarına rastlanmıştır.

Mendireğin ucuna yakın bölümünde, uzanımına dik olarak bağlanan 25 m uzunluğunda ikincil bir rıhtım veya dalgakıranın bulunduğu belirtilmektedir. Liman içinde yapılan kazılarda, bugünkü deniz tabanından 2-3 m kadar derinde (deniz seviyesinden yaklaşık 4-5 m aşağıda) bol çanak çömlek parçaları, hayvan kemikleri ve ahşap parçaları ile kaplı bir taban belirlenmiştir. Bu taban, çanak çömlek parçalarına dayanılarak Arkaik Çağa (MÖ 7.-6. yüzyıllar) tarihlenmiştir. Aynı malzeme mendirek üzerinde de bulunmuştur. Buna göre Küçük mendireğin Arkaik taban üzerine oturduğu yorumu yapılmıştır. Büyük ve küçük mendireklerin yapımında, Urla taşı olarak adlandırılan beyaz kireçtaşı plakalarının kullanıldığı belirtilmektedir. Bu özellik, karadaki Erken Tunç Çağı II dönemi savunma sisteminin yapısına uymaktadır.

Bu aşamada, eldeki bilgilere göre liman Tunç çağlarından itibaren, tepe ve güney eteğindeki yerleşmeye paralel olarak kullanılmış olmalıdır. Arkaik dönemden itibaren mendireklerin yapımı ile bu kullanım yoğunlaşmıştır. Liman tabanında biri mendireğin ilk inşa edildiği MÖ 7.-6. yüzyıllara (Arkaik Çağ), diğeri 4. yüzyıla tarihlenen iki yüzey veya arkeolojik buluntu katmanı ayırt edilebilmiştir. Liman kullanımının, mendireklerin su altında kalmasından önce sona erdiği düşünülmekte, bunun kanıtı olarak, sonraki zamanlarda sakin bir su ortamı niteliğindeki liman tabanının bir çamur (balçık) tabakasıyla kaplı olması ve bunun çok az arkeolojik materyal içermesi gösterilmektedir (Goodman vd., 2009).

Limantepe-Klazomenai yerleşmesinin zaman içinde beliren ihtiyaçlara göre değişik yerlerde yapılmış başka liman veya küçük rıhtımları da vardır. Bunlara ait kalıntılar batıda bugünkü iskele temelinde, Karantina adası doğu ve batı kıyılarında, su altında izlenebilmektedir (Erkanal, 2014).

3. Urla-İskele kıyı düzlüğündeki alüvyal dolguların stratigrafisi ve düzlüğün paleocoğrafik gelişimi (Tabaklar kesiti)

Urla İskele kıyı düzlüğündeki sondajlarımızdan sağlanan sedimantolojik ve paleontolojik veriler, çevredeki jeolojik,

jeomorfolojik ve jeodinamik özellikler de dikkate alınarak değerlendirilmiş, Holosen sedimanlarını (özellikle Orta Holosen sonrası) kapsayan değişik doğrultularda kesitler çizilmiş, denizin karaya en çok sokulduğu döneme (6000 yıl kadar önce) ve sonrasına ait kıyı çizgilerinin paleocoğrafik rekonstrüksiyonları haritalanmıştır.

Çalışmalarımızın ilk aşamasından beri İskele kıyı düzlüğünün orta kesiminde kıyıya dik bir kesitin Holosen stratigrafisi ve İskele düzlüğünün jeomorfolojik gelişimi için temsil edici nitelikte olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle, 1990'lı yıllarda bu kesimde, bugünkü **Tabaklar kanalı batısı boyunca**, 500 m kadar bir çizgi üzerinde 6 çakma-delgi sondaj yapılmış ve sağlanan verilerle ilk kesit çizilmiştir. Yeni çalışma döneminde bu kesiti kıyıya doğru uzatmak amacıyla 3 yeni sondaj daha yapılmıştır (Şekil 4). Aşağıda öncelikle bu kesit üzerinden İskele düzlüğünün alüvyon stratigrafisi tanıtılacak, gereklikçe diğer kesitlerle ilişkilendirilerek düzlüğün Holosen'deki genel jeomorfolojik gelişimi değerlendirilecektir (Şekil 6).

Anakaya (A1 ve A2)

İskele düzlüğü çevresinde anakaya, güneyde ve doğuda Neojen (Miosen) gölsel karbonatlı ve kırıntılı sedimanlardan oluşmaktadır. Batıda ise daha dar bir alanda yine Miosen'e tarihlenen, volkanik (çoğunlukla piroklastik) birimler bulunur (Şekil 2). Bu çevre stratigrafisinde göl sedimanları volkanik birimlerin üzerinde olup, volkanik birimler (A1) Erken-Orta Miosen, gölsel birimler (A2) ise Orta-Geç Miosen olarak tarihlendirilmektedir (Göktaş, 2016). İskele düzlüğünün batı kenarı dışında, tabanda tortul Miosen anakayanın bulunduğu, bunun yüzeyden derinliğinin fazla olmadığı belirlenmiştir.

Tabaklar kesitinde sadece -18 m'ye kadar inilen 1999-6 numaralı sondajda Neojen (Miosen) gölsel sedimanlardan oluşan anakayaya ulaşılmış, diğerlerinde bu anakaya yüzeyini kaplayan eski (Erken Holosen ve öncesi) karasal yüzey örtüsüne kadar inilmesi yeterli görülmüştür (Şekil 6).

Holosen transgresyonu öncesinin karasal örtüsü (K1)

Sondaj verilerine göre Urla-İskele düzlüğünün güncel alüvyon örtüsü altında, anakaya yüzeyi karasal bir örtü ile kaplıdır (K1). Sondajlarda bu örtü birimine genel olarak kıyı

kesiminde -10, iç kesimlerde -2 metrelerde girilmiştir. İçeriye (güneye) doğru bu birim Urla tepelik alanının etek düzlüğünü kaplayan güncel alüvyon yelpazeleri ile karışarak yüzeye çıkmaktadır. Birim, açık kahve-bej, yer yer kızıl kahve renkli, genellikle killi-kumlu bir matriks içinde küçük taş kırıntıları içeren, sert blok strüktürlüdür. Bu karasal örtü, son buzul çağı regresyonunda açığa çekilen kıyı çizgisine göre, Urla tepelik alanından İskele düzlüğüne uzanan çok az eğimli alüvyon yelpazelerinin birikintilerinden oluşmaktadır.

Karasal örtü biriminin kıyıya doğru alçalan kuzey kesiminde, üst birkaç metrelik bölümü (K1a) açık zeytuni, yeşilimsi gri rengi, daha ince dokusu ve daha homojen-blok strüktürü ile farklı bir katman olarak dikkati çekmektedir. K1 den K1a ya geçiş tedrici bir değişimle olmaktadır. K1 üzerindeki bu farklı örtünün tekstür ve strüktür özellikleri bugünkü etek düzlüğünün yüzey örtüsüne benzemektedir. Bunun kaynağı, yakın alçak yamaçlardaki, genel olarak ince dokulu (daha çok karbonatlı, killi) Miosen gölsel anakaya'dır.

Denizel sedimanlar (Orta Holosen transgresyonu)

D1. Alttaki karasal örtü birimlerinin üzerine gelen ilk denizel-transgresif sediman birimi koyu gri-siyah, ince tekstürlü (çoğunlukla ince kum-silt), yer yer kil veya organik kolloidlerle balçık niteliğinde bir katmandır. Bu birimin, kesit boyunca, Holosen transgresyonunun sokulduğu belirlenen bütün sondajlarda alttaki karasal birimi ve yüzeyindeki rölyefi iki basamak (B1 ve B2) oluşturacak şekilde, sedimantolojik özelliklerinde hiçbir değişiklik olmadan, 1 m kadar kalınlıkta, düzenli bir şekilde kapladığı belirlenmiştir. Buna karşılık, D1 üzerindeki diğer denizel sediman birimlerinde böyle bir bükülme deformasyonu görülmemekte, bunlar normal olarak denize doğru hafifçe eğimli ve içeriye doğru üst yüzeyleri düz olarak uzanmaktadır. Bu durum, Holosen'de yükselen denizin, çok az eğimli İskele kıyılarını kaplamasından hemen sonra, kuzeye doğru küçük bir kayma-oturmaya neden olan bir tektonik hareketin meydana gelmiş olması ile açıklanabilir. Böylece, henüz pekişmemiş kolloidal bir çamur niteliğindeki D1 sediman katmanı, alttaki temelin deformasyonuna uyar şekilde bükülmüş olmalıdır. Denizin en çok ilerleme zamanı Holosen ortaları (7-6 bin yıl önceler) olarak bilindiğine göre

(Kayan, 1996), bu deformasyonun da bu bin yıllarda gerçekleşmiş olması gerekir.

D2. İskele düzlüğünde Holosen transgresyonunun ikinci birimi koyu gri, oldukça iyi boylanmış, ince kum-silt katmanıdır. Sedimantolojik özelliklerine ve paleontolojik verilere göre bu birim sığ bir kıyı önünü temsil etmektedir. Altta D1 yüzeyinin bükülmesiyle oluşan B1 basamağını kaplayan katman, güney kesimdeki B2 basamağı üzerine çıkmamaktadır. Buna göre D2 birimi, kuzeye doğru nispeten derinleşen sığ kıyı önünde birikmiş olmalıdır.

D3. Yine B2 basamağı önüne kadar izlenebilen D3 birimi koyu gri, genellikle kaba kumlu, yatay ve dikey doğrultuda tekstür farklılıkları gösteren, yer yer iyi boylanmış bölümler içeren, yarı çürümüş bol sığ deniz tabanı bitki kalıntıları nedeniyle sülfür kokulu, yer yer yoğun denizel kavkılı, tipik sığ kıyı önü sedimanlarından oluşmaktadır. D2 üzerinde 1-1,5 m kalınlıkta, denize doğru hafif eğimli uzanan bu birim, sedimantolojik ve paleontolojik özellikleriyle, D2 sonrasında çevresel bir değişikliği yansıtmaktadır. Bu değişiklik batıda daha belirgin olup, bu yönde birimin kalınlığı artmaktadır (Şekil 7 ve 8).

Bu değişikliğin nedeni, kıyıda sığlaşmayla sonuçlanan küçük bir deniz seviyesi alçalması olabilir. Goodman ve arkadaşlarının bu birime rastlayan ¹⁴C tarihlendirmeleri GÖ 4800-4500 yıllarına kadar inen değerler vermektedir (Şekil 7 ve 8; Goodman vd., 2008). Bu da bizim bölgesel deniz seviyesi değişme eğrimizdeki Tunç Çağı alçalmasının başlarına rastlamaktadır (Şekil 9; Kayan, 1997). Bunun yanında, D3 birimindeki genel tane boyu kabalaşması, karadan daha güçlü sediman gelişiminin sonucu da olabilir. Bu da yağış rejimindeki bir değişiklik veya Tabaklar deresinin yatak değiştirmesi ile ilişkilendirilebilir.

D3 sürecinde denize ulaşan kaba alüvyonlar B2 basamağı önündeki kıyı önü birikimini oluştururken, basamak üst kenarındaki daha sığ kesimde bir kıyı setinin geliştiği anlaşılmaktadır (**D3a**). Set arkasında ise bir kıyı bataklığı veya çok sığ bir lagün oluşumunu gösteren sediman birimi bulunmaktadır (**D3b**). Sonuç olarak, Holosen'de yükselen denizin Tabaklar profili üzerinde, bugünkü kıyıdan 900 m kadar içeride (güneyde) bir alana kadar ulaştığı anlaşılmaktadır. Diğer

sondajlardan sağlanan verilere göre bu değer İskele düzlüğünde denizin güneye en çok ilerlediği mesafeye karşılık gelmektedir (Şekil 4). Öte yandan, denizin İskele düzlüğünde içeriye en çok sokulduğu alanda, kıyı ortamına ait sediman birimlerinin bugünkü deniz seviyesinin hemen altında bulunması, bu dönemde, su derinliği de dikkate alındığında, denizin bugünkü seviyesinde olduğunu göstermekte, bu da küresel eğriden farklılık gösteren bölgesel (rölatif) deniz seviyesi değişme eğrimizle uyumlu bulunmaktadır (Şekil 9; Kayan, 1988).

D4. Kaba kumlu D3 birimi üzerine koyu gri, genellikle iyi boylanmış ince kum-silt tekstüründe yeni bir sığ kıyı önü sediman birimi gelmektedir. İç kesimdeki D3a kıyı setine kadar uzanan bu birim kıyı seti ve gerisindeki bataklık sedimanları (D3a ve D3b) ile çağdaş görünmektedir. Ancak, sedimantolojik olarak diğerlerinden farklı özellikler taşıdığı ve D3 üzerine belirgin bir değişme ile geldiği için farklı numaralanmıştır. Gerçekte, D3a kıyı seti ve D3b lagün-kıyı bataklığı D4 sürecinde de varlığını korumuş olabilir. Kesitte en düzenli, homojen denizel birim olarak görünen D4, 3 m kadar kalınlıkta olup, alt yüzeyi hafifçe denize doğru eğimlidir. Bugünkü deniz seviyesinin 1,5 m kadar altındaki üst yüzeyi ise yatay olarak güncel karasal örtü ile (K2) kaplanmaktadır.

D5. D4 biriminin denize doğru uzanımında, bugünkü geniş ve yayvan kıyı setinin iç kenarı altında renk ve tekstür bakımından farklı katmanlar bulunmakta, böylece D4 biriminin önü farklı bir stratigrafik birimle sınırlanmaktadır. 16-8 sondajımızda 3 farklı katman olarak belirlenen ve güncel kıyı önü sedimanlarıyla devam eden bu birim kesitte D5 olarak numaralanmıştır. Kaba kumlu D3 üzerine gelen D5-1 açık renkli, silt-ince kumdan oluşan, blok strüktürlü 1 m kadar kalınlıkta homojen görünümlü bir katmandır (Şekil 10). Bunun üzerine belirgin bir geçişle daha koyu gri, yine blok strüktürlü, 1,5 m kalınlıkta ince kum-silt katmanı gelmektedir (D5-2). Bu iki birim sığ kıyı ortamını yansıtan denizel mikrofosiller içermektedir. Buna karşılık, -(2-3) metre arasında bulunan en üstteki zeytuni açık gri, orta- ince kumlu 1 m lik katman (D5-3), karasal görünümlü olup denizel fosil içermemektedir. Buradan 150 m kuzeydeki 17-3 numaralı sondajda ise aynı seviyedeki stratigrafik katmanların sayısı ikiye inmekte, kalın alt birim ince kumlu homojen kıyı

önü sedimanlarından oluşmakta, yukarıya doğru renk değişimi (karasal katkı fazlaşması ile zeytuni) ve boylanmanın kötüleşmesi ile güncel kıyı seti birikintilerine geçilmektedir. Sonuç olarak, birbirine yakın 16-8 ve 17-3 numaralı sondajların D3 üstündeki stratigrafileri farklı olup aralarında korelasyon yapılamamaktadır. Burada sağlıklı bir değerlendirme için yeni sondajlara ve analizlere ihtiyaç bulunmakla birlikte, şimdilik kıyı kesiminde, kıyı seti altındaki stratigrafik karışıklığı Geç Tunç Çağına rastlayan birkaç metrelik deniz seviyesi alçalması ve sonraki yükselme ile ilişkilendirmek mümkündür (Şekil 9; Kayan 1988, 2012). Son yükselme sırasında (3-2 bin yıl önceler) daha çok doğudan kıyı boyunca sürüklenen kumlarla bugünkü kıyı seti oluşmuştur. Bunun iç kesiminde, deniz seviyesinin hemen üzerindeki arkaik mezar ve yapı kalıntıları, güncel kıyı setinin oluşumunun yaklaşık 3000 yıldır sürdüğünü göstermektedir (Özbilen Güngör ve Konak Tarakçı, 2017; Şekil 3; Fotoğraf 4).

Kıyı seti ve güncel kıyı

KS. İskele kıyı düzlüğünün doğudaki geniş bölümü önünde 2 m kadar yükseklikte, 250 m kadar genişlikte, yayvan bir kıyı seti (coastal barrier) uzanır. Set dolgusunun bütünü genellikle silt-ince kumdan kaba kum ve küçük çakıllara kadar unsurlar içeren, boylanmamış bir tekstüre sahiptir (Fotoğraf 2). Bu oluşum sadece karadan gelen alüvyal malzeme ile değil, doğudaki derelerin denize ulaştırdığı alüvyonların, kıyı boyunca batıya sürüklenmesi (littoral drift) ve kuzey sektörlü etkin rüzgâr-dalga hareketi ile kıyıda birikmesiyle gerçekleşmiştir. Bunda İskele düzlüğü doğusundaki Sungurlu deresinin denize taşıdığı alüvyonların payı büyüktür (Şekil 3 ve 4). Bu derenin su toplama alanı nispeten geniştir ve havzasındaki jeolojik birimler daha kolay aşınabilen Neojen sedimanlarından oluşmaktadır. Ancak, kıyı profilinin çok yatık olması nedeniyle bu kıyı kesiminde dalga etkinliği zayıftır ve dalgalar flüvyal materyali yeterince işleyerek ince kumlu bir plaj oluşturamamıştır. Ayrıca, kıyı setinin (özellikle doğu kesiminin) tarih çağları boyunca hep yapılaşma alanı olması nedeniyle yapı enkazı kıyıda önemli bir birikim kaynağı olmuştur. Bu nedenle, kıyı boyu yer yer iri taşlar, tuğla, kiremit parçaları ve bunların kırıntıları ile kaplıdır.

Set altında, yaklaşık bugünkü deniz seviyesinin 1-1,5 m altına kadar karasal sediman

özellikleri (daha çok kaba kum, fakat çakıldan kile her boy) izlenmekte, sonra yaklaşık 1 metrelik, daha iyi boylanmış ince-orta kum (kumsal yüzeyi) katmanı, bunun da altında -(5-6) metreye kadar gri, ince kum-siltten oluşan sığ kıyı önü sediman birimi (D5) bulunmaktadır (Şekil 6).

Güncel kıyı önü gibi, kıyının **kumsal yüzeyi** de çok yatık bir profile sahiptir ve boylanmamış, karasal görünümlü birikintilerden oluşmuştur (Fotoğraf 2). Yüzeyde güncel dalga aşındırması veya birikim yansıtan bir morfoloji görülmemektedir. Kıyıda gerçek bir kumsal niteliği bulunmamakla birlikte, kıyı önünün çok sığ ve ince kumlu olması buranın “Kum Denizi” adıyla bir halk plajı olarak düzenlenmesini sağlamıştır. Yapılan taramalarla iri unsurları temizlenen kıyı kesiminde kum oranı nispeten artırılmıştır. Ancak malzeme, ince karasal unsurların etkisiyle hala hafifçe pekişik durumda olduğundan, plaj için uygun gevşek kum strüktürü sağlamak amacıyla devamlı tarama yapılmaktadır.

Kıyı setinin doğal yüzeyi **karaya (güneye) doğru** da çok az eğimlidir ve hafifçe alçalarak kıyı gerisindeki düzlüğe bağlanır. Düzlüğün yüzey yüksekliği 1-1,5 m kadardır. Buna göre, kıyı setinin içerideki düzlükten sadece ortalama 0,5 m kadar yüksek olması, kıyı düzlüğünün morfolojik gelişiminde etkili olmuştur. Günümüzde kıyı setinin iç kenarından İskele kıyı yolu geçmekte, bunun iki tarafında yapılar yükselmektedir. Tabaklar kanalı doğu kesiminde, setin iç (güney) kenarı boyunca bina temelleri kazılırken 2 m kadar derinlerde (yaklaşık bugünkü deniz seviyesi) Klazomenai mezarları bulunmuştur (Özbilen Güngör ve Konak Tarakçı, 2017; Şekil 3; Fotoğraf 3). Buna göre, Arkeologların Klazomenai nekropolü olarak tanımladıkları bu alanın, o zamanlarda (Arkaik çağ: MÖ 7.-6. yüzyıllar) mezarlık olarak kullanıma uygun, deniz seviyesinden biraz yüksekte bir kara alanı durumunda bulunması gerekir. Bu durum, o dönemde bu bölgede deniz seviyesinin bugünkünden 1-1,5 m alçakta olduğunu gösteren verilerle uyumludur (Şekil 9; Kayan, 1997). Sonuç olarak, bugünkü kıyı setinin D5 denizel katmanı üzerinde yaklaşık 3000 yıldan beri yavaş yavaş oluştuğu, bu süreçte kıyı önüne eklenen yeni birikimlerle bugünkü genişliğine ulaştığı anlaşılmaktadır.

Güncel görünümüyle kıyıda birbirinden farklı doğu ve batı kesimler **Karantina ada yolunun oluşturduğu set** ile belirgin olarak ayrılmaktadır (Şekil 3 ve 4). Ancak bu yapay bir sınırdır ve gerçekte, morfolojisi farklı iki kıyı bölümünün doğal sınırı Limantepe'nin oluşturduğu burundur. Limantepe'nin yapısı, batıdaki volkanik birime değil, İskele düzlüğü doğu kesiminin temelindeki gösel Miosen birimine aittir. Ancak, güney ve doğusundaki sondajlarda -10 metrelerde volkanik anakayaya girilmiştir. Buna göre burada volkanik temel üzerinde Neojen göl formasyonu çok incedir ve muhtemelen Limantepe çevresi faylıdır (Şekil 2 ve 8).

Batıda kıyı, yapısal olarak volkanik anakayadan oluşan yamaçların ve bunun eteğinde çok geniş olmayan kolüvyal birikintilerin önünde bulunmaktadır (Fotoğraf 3). Dalga aşındırmasının etkin olduğu bu kıyı bölümünde yer yer volkanik anakaya açığa çıkmıştır. “Gelin Kayası” olarak tanınan küçük kayalık bunun örneklerindedir. Bu kıyı kesiminde, günümüzde kıyı boyunca uzanan yol için yapılan dolgu kıyının doğal profilini gizlemiştir. Kıyı önünde ise dar bir şerit taşlı olmakla birlikte, hemen açıkta deniz tabanı ince kumla kaplıdır. Doğudaki kadar olmasa bile, bu kesimde de kıyı önünde derinlik azdır ve dalga aşındırma etkisi çok güçlü değildir. Sonuç olarak, burada kıyı ve kıyı önü Karantina ada yolunun doğusundakinden farklı yapıdadır ve farklı etkilerle şekillenmiştir. Doğuda kıyı boyunca sediman taşınması (Littoral drift) etkili olurken, batıda biraz daha derin olan kıyı önünde, zayıf da olsa, dalgaların kıyıya dik gelen aşındırıcı etkisi (fetch) öne çıkmaktadır. Kıyı zonunun bu özellikleri batıda (kuzeybatıda) Demiryollarının ve Emniyetin dinlenme kamplarının bulunduğu buruna kadar devam eder. Bunun batısında ise başka bir kıyı düzlüğüne (Çeşmealtı) geçilir.

İskele batı kıyılarındaki dalga aşındırması üzerinde, günümüzden 2300 yıl kadar önce Karantina ada yolunun yapımının etkisini ayırt edecek bir veri bulunmamaktadır. Limantepe'nin hemen batısında, alüvyal İskele düzlüğünün devamı durumundaki kesimde tarih çağları boyunca ve günümüzde yerleşme-kıyı kullanımı sürdüğü için burada da kıyıda doğal değişimleri belirlemek mümkün olmamıştır. Bununla birlikte, kıyı gerisinde son yıllarda yapılan çevre düzenlemeleri sırasında açılan test çukurlarında

kültür tabakalarının bugünkü deniz seviyesine kadar iniyor olması, bu alanın da Arkaik çağdan beri kara durumunda bulunduğunu göstermektedir.

Geç Holosen karasal-fluvial örtü birimleri

K2. Urla-İskele kıyı düzlüğü Urla kentinin de üzerinde yer aldığı, Orta-Üst Miosen gösel sediman yapılı, alçak tepe ve sırtlardan gelen küçük derelerin alüvyonlarıyla oluşmuştur (Şekil 2 ve 3). Derelerin su toplama alanları dar, getirdikleri sediman miktarı azdır. Karbonatlı, killi-kumlu, tabakalı gösel sedimanlardan (kalker, marn, kıltaşı, kumtaşı) kaynaklanan alüvyonlar genellikle açık renkli ve ince dokuludur. Düzlüğün batı kesiminde, buradaki volkanik birimlerden gelen materyal ile alüvyon bileşiminin litolojisi çeşitlenmektedir. Küçük derelerin alüvyon yelpazeleri, alçak tepe ve sırtların eteklerinde birleşerek az eğimli bir etek düzlüğü meydana getirmiştir. Bunun eteklere doğru olan bölümleri daha çok taşlı kolüvyal birikintilerden oluşmaktadır. Eğimi daha da azalarak kıyıya doğru uzanan bu düzlükler ile en çukur taban düzlüğü arasındaki geçiş belirgin değildir. Arazi kullanımı ile ilgili düzenlemeler yapılmadan önceki doğal yüzeyde, eğimin iyice azaldığı kıyı seti gerisinde, çok yağışlı dönemlerde küçük dere sularının yayılmasıyla taban düzlüğünün büyük bölümü sazlarla kaplı, sulak alan durumunda bulunuyordu (Şekil 3). Urla'nın adı da bu özelliğinden gelmektedir (Vourla: Sazlık alan). Burada drenaj yetersizliğinin asıl nedeni, kıyı boyunca gelişen geniş ve yayvan kıyı setidir (Barrier: kıyı kordonu). Set gerisindeki çukur alanlar yakın zamanlarda yapılan drenaj ve toprak ıslah çalışmalarıyla büyük ölçüde önce tarım alanlarına dönüştürülmüş, sonra yapılaşmaya açılmıştır. Özellikle doğuya doğru olan kesimler (Kalabak mevki) yakın zamana kadar sazlık görünümünü korumuştur. Ancak son yıllarda bu alanlar da yapılaşmaya açılmış ve yoğun olarak binalarla kaplanmıştır. Bu olumsuz süreç hızla devam etmektedir (Şekil 3 ve 4).

İskele kıyı düzlüğünü kaplayan karasal örtü içinde, bugünkü yüzeyin ortalama 1-1,5 m altına kadar yer yer çanak çömlek kırıkları, kiremit-tuğla parçaları ve yapı taşlarından oluşan kültür tabakalarına rastlanmaktadır. Bunlardan bir kısmı taşınmış olmakla birlikte, düzlüğün uygun yerlerinde ve çevresinde tarih çağları boyunca yerleşme yerleri bulunduğunun kanıtlarıdır.

Tabanda yaklaşık bugünkü deniz seviyesine kadar, yapı temelleri gibi kültürel unsurlara da rastlanması, antik çağlarda bu alanların da kullanıldığını göstermektedir (Korkmaz ve Küçükgüney, 2015). Bunun için deniz seviyesinin bugünkünden biraz alçakta olması gerekir. Öte yandan Tabaklar kesit çizgisi, düzlüğün ortalarında, en çukur kesiminde bulunmaktadır. Bu nedenle burası eskiden beri derelerin yöneldiği bir alandır ve yakın zamanlarda Tabaklar kanalı ile denize bağlanmıştır. Tabaklar kesitinde yaklaşık deniz seviyesinden başlayıp -1 m ye kadar inen ve devamlı bir katman gibi izlenen boylanmamış fluvial kaba kum bandı bu alandaki eski dere yatağı birikintilerini yansıtmaktadır (**K2a**). Doğu-Batı doğrultusundaki kesitte ise (Şekil 8) kanaldan uzaklaştıkça, bu kum birikiminden, kahverengi tonlarında, kumlu-killi, blok strüktürlü, 3 m kadar kalınlıkta (-1-1,5) m derinlere kadar, geniş alanları kaplayan karasal örtüye geçildiği görülmektedir. Bu örtü içinde yer yer değişen dere yataklarına ait kaba kumlu-çakıllı yayıntılar, yer yer yetersiz drenaj özelliklerini ve yoğun bitkisel-organik katkıları yansıtan zeytuni koyu gri bantlar bulunmaktadır.

İskele düzlüğünde **batıya**, volkanik yapılı alçak tepelik alanın eteklerine doğru gidildikçe, batıdan gelen küçük derelerin getirdiği alüvyonların sedimentasyonu ve morfoloji üzerindeki etkisi belirginleşmektedir. Yüzey, eteklere kadar az eğimli alüvyon yelpazeleri üzerinde hafifçe yükselir. Sondaj verileri denizin karaya en çok sokulduğu Orta Holosen'de kıyı çizgisinin batıda bugünkü Urla-İskele yoluna kadar dahi sokulmadığını göstermiştir (Şekil 4). Limantepe güneyindeki sondaj profillerinde ise sığ deniz ortamında birikmiş sedimanların karasal özelliklerini koruduğu görülmektedir. Örneğin bu sedimanlar, bol denizel kavki içermeleri yanında, kahvems renklerde ve kötü boylanmalıdır. Yatay ve dikey doğrultularda tekstür ve strüktür bakımından sık sık değişme gösterdiklerinden, düzlük ortalarında kolayca ayrılabilen D1, D2 ve D3 birimleri burada birbirine benzemekte, stratigrafik korelasyonları zorlaşmaktadır (Şekil 6 ve 7). Sonuç olarak, Holosen denizi Limantepe batısındaki küçük kıyı düzlüğüne de sokulmuş olmakla birlikte, burada transgresyon alanı dardır. Buna karşılık, buraya alüvyon getiren Bozavlu deresinin su toplama alanı nispeten geniş, yamaçlar

yakın ve daha dik olduğu için burada alüvyon birikmesi ve karalaşma daha hızlı olmuştur. Bu nedenle, Limantepe-Klazomenai yerleşmeleri doğuya değil, transgresyon sonrası hızla dolarak karalaşan bu alana doğru gelişme göstermiştir.

Tartışma ve Sonuç

Urla-İskele kıyı düzlüğünün jeomorfolojik gelişimi üzerine bugüne kadar yayımlanan iki çalışma **Goodman ve arkadaşlarına** aittir (2008, 2009). 2008 yayınında, kazı alanı dışında yapılan 8 delgi sondajdan sağlanan verilere göre, alt ve üst olmak üzere iki sedimentasyon sistemini oluşturan beş fasies tipi ayrılmıştır. Yaklaşık 6000 yıl öncelerde sona eren transgresif **alt birimlerin** akarsu yarınlarından içerilere sokulan denizel sedimanlar ve kıyı bataklıklarından oluştuğu, **üst birimlerin** ise kıyı boyu sediman taşınması (longshore drift) ile gelişen kumsal-kıyı setleri (beach-barrier) olduğu, kıyı setlerinin gerideki lagün ve sulak alanları sınırlayarak, bunların karasal materyalle dolmalarında etki yaptığı belirtilmiştir.

Bu çalışmada, ayrıntılı analiz sonuçlarına dayanılarak belirlenen birimlerle, bizim fiziki ve sedimentolojik gözlem ve değerlendirmelere göre ayırdığımız birimler genel olarak uyumludur. Bununla birlikte, bizim çalışmalarımızda kıyı zonu jeomorfolojik birimlerinin (kıyı önü, ırmak ağzı, lagün gibi) ayrılmasında paleontolojik verilerin çok belirleyici olmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun nedeni, saptanan çoğu mikrofosilin sığ kıyı zonundaki değişken fiziksel ve kimyasal ortam özelliklerine (sıcaklık, tuzluluk gibi) uyumlu türlerden oluşmasıdır. Öte yandan, jeomorfolojik ve stratigrafik birimlerin yatay ve dikey dağılımında ve buna bağlı yorumlarımızda farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca, Goodman ve arkadaşlarının sondajları, Holosen transgresyon sürecini bütünüyle kapsayacak kadar derine inmediğinden alt birimlerle ilgili yeterli değerlendirme yapılamamıştır. Örneğin, çoğu transgresyon yüzeyi altına kadar inen sondajlarımız, Holosen'de yükselen denizin akarsularla yarılmış bir yüzeyde değil, alüvyon yelpazelerinin az eğimli etek düzlükleri üzerinde ilerlediğini göstermektedir. Öte yandan, kıyı şekilleri ve bunlarla ilgili kavramların İskele kıyılarına uymayan tanımlamaları yanlış anlamalara neden olmaktadır. Örneğin, 2008

yayınında Şekil 6 da “foreshore” olarak belirtilen kıyı zonu lagün iç kenarında gösterilmiştir. Hâlbuki günümüzde İskele kıyılarında lagün oluşumu bulunmadığı gibi, “foreshore” denize bakan, dalga etkin kıyı zonuna ait bir şekil birimidir.

Aynı yayında (Goodman vd., 2008), bugünkü kıyından 600 m kadar içerideki 4 numaralı sondajda, yaklaşık -60 cm de lagün biriminden alındığı belirtilen denizel kavkıardan sağlanan ¹⁴C tarihinin günümüzden yaklaşık 4400 yıl önceye ait bulunduğu belirtilmiştir. Buna göre, su derinliği de dikkate alındığında, bu zamanda denizin bugünküne yakın seviyede olması gerekir. Bizim bu çevredeki sondaj verilerimize göre 6 bin yıl öncelerde içeriye en çok sokulan kıyı çizgisi bu noktadan 250 m kadar güneydedir (Şekil 4). Sonuç olarak, belirlenen tarih bu bölgede denizin ilk olarak 6 bin yıl öncelerde bugünkü seviyesine yükseldiğini gösteren bölgesel (relative) deniz seviyesi değerlendirmemize uygundur (Şekil 9; Kayan, 1996). Oysa yazarlar deniz seviyesi değişimleri konusunda, denizin 6 bin yıl önce -(3-4) m de bulunduğunu öne süren Lambeck’in küresel eğrisini (Lambeck, 1995; Lambeck-Bardt, 2000) esas almakta, Limantepe limanındaki deniz seviyesi değişimleriyle ilgili değerlendirmelerini tartışmasız olarak buna göre yapmaktadırlar.

Goodman ve arkadaşları, çalışmalarının ikinci aşamasında karadakilere ek olarak, Limantepe güneyinde ve su altındaki arkeolojik açmalar arasında 2-4,5 m derinlikte sondajlar yapmış, benzer analiz sonuçları ve yeni ¹⁴C verilerini öncekilerle birleştirerek, daha çok arkeolojik ilişkilendirmeler üzerinde durmuşlardır (Goodman vd., 2009). Buna göre, arkeolojik yayınlardaki bilgilerle uyumlu olarak, Limantepe’de biri Erken Tunç Çağına (GÖ 4800-4900 yıl), diğeri Arkaik ve Klasik çağlara (yaklaşık GÖ 2800-2400 yıl) ait iki limanın varlığı öne sürülmüştür. Bunlardan Erken Tunç Çağı limanının, Limantepe’nin doğusunda, bugünkü Karantina ada yolunun karaya bağlandığı kesimde, sığ, kumsal bir kıyıda (buradaki bir lagünde ?) bulunduğu, bu limanın, kıyı seti ile önü kapandığı için dolarak karalaştığı ve kullanımının sona erdiği yorumu yapılmıştır. Bu değerlendirme, araştırmacıların Karantina ada yolunun karaya bağlandığı kesim doğusundaki -3 m ye kadar inen sondaj verilerine dayandırılmaktadır. Burada,

bugünkü deniz seviyesinin 1,50-0,50 m altındaki sediman katmanı lagün olarak tanımlanmıştır. Bunun 200 m kadar batısında, ada yolu kavşağındaki sondajımızda -12,50 m ye kadar inilmiş, bu derinlikte volkanik anakayaya ulaşılmıştır (Şekil 8). Burada kıyı önü sedimanları üzerine gelen -(0,7-1,0) metredeki açık renkli, siltli bandın stratigrafik konumu araştırmacıların lagün birimi ile uyumlu ise de bu birim, kıyı gerisinde gerçek anlamda bir lagünü (denizden kıyı seti ile ayrılmış bir su ortamını) değil, kıyıda denizel birimlerden karasala geçişte yer alan yerel, küçük bir çukurlukta, su ortamında karasal bir birikimi temsil etmekte, önünde bunu denizden ayıran ve lagün oluşturan bir kumsal sırtı bulunmamaktadır.

Tunç çağlarında Limantepe doğusunda kalan kıyı boyunca her yer kumlu, sığ bir kıyı özelliğindedir (Şekil 11). Sondaj verilerine göre, kıyı setinin arkasındaki (güneyinde, kara tarafında) hafifçe çukur düzlük ise karasal bir sulak alan niteliğinde olup, hiçbir zaman açık bir su ortamı (gerçek anlamıyla bir lagün) durumunda bulunmamıştır. Eğer arkeologlarca belirtildiği gibi, **Erken Tunç Çağında** teknelerin karaya çekilmesi için kumsal bir kıyı yeterli olabiliyor idiyse, Limantepe doğusundaki bütün kıyı şeridi bu özelliklere sahipti. Bu nedenle, özel bir Erken Bronz Çağı limanı aramaya veya liman yeri belirlemeye gerek yoktur. Kuşkusuz, bu kıyı şeridinde yerleşme yerine yakın olan kesim, yani Limantepe’nin hemen doğusu liman olarak kullanmaya en uygun yerdir. Ancak bugüne kadar burada liman varlığını göstermek amacıyla arkeolojik bir araştırma yapılmadığı gibi, doğal olarak, bu yönde bir veri de bulunmamaktadır. Öte yandan bu alan kuzey sektörlü rüzgârların ve buna uygun dalga rejiminin etkin olduğu bu kıyılarda ayrıcalıklı, korunaklı bir konuma da sahip değildir.

Sonuç olarak, Goodman ve arkadaşlarının, Limantepe’nin eski (Erken Tunç Çağı) limanının, Limantepe doğusunda, bugünkü Karantina ada yolunun karaya bağlandığı kesimde; sığ, kumsal bir kıyıda (buradaki bir lagünde ?) bulunduğu ve bu limanın, kıyı seti ile önü kapandığı için dolarak karalaştığına ve kullanımının sona erdiğine dair açıklamalarına uyan sedimantolojik ve arkeolojik veri bulunmamaktadır.

Arkaik liman

Bugün su altı araştırmaları ve kazıları yapılan Limantepe batı eteğindeki liman yerinin, arkeolojik verilere göre Tunç Çağından itibaren liman olarak kullanıldığı, ancak, mendirek yapısının Arkaik döneme (2800 yıl önceye) ait olduğu belirtilmektedir (Erkanal, 2014). Transgresyonun maksimum ilerleme döneminde Limantepe tepesi bir ada durumundadır (Şekil 11). Tepenin güneyindeki kazı alanının güney kenarında yaptığımız 15-6 numaralı sondajda -9 metrede karasal örtü katmanına, -11,50 metrede de volkanik anakaya girilmiştir (Şekil 7). Burada da transgresif sedimantasyon 1 m kadar kalınlıkta, koyu renkli bir balçıkla başlamakta, bunun üstünü ince kumlu sığ kıyı önü sedimanları -3 m ye kadar doldurmuş bulunmaktadır. Bunun üzeri bugünkü yüzeye kadar, arkeolojik materyal içeren kalın bir karasal dolgu ile kaplıdır. Bugün karadaki kazılar da bu dolgu içinde yapılmaktadır. Çanak-çömlek kırıkları gibi kültür unsurları içeren karasal dolgunun -3 m ye kadar inmesi, Erken Tunç Çağında deniz seviyesinin (rölatif) bugünkünden alçakta bulunduğunun önemli kanıtlarından biridir.

Karantina ada yolu günümüzden 2350 yıl kadar önce yapıldığına göre, bundan önceki zamanlarda yolun kıyı şekillenmesi üzerinde bir etkisi söz konusu değildir. Bu dönemde doğudan batıya olan kıyı sedimanlarının taşınması (littoral drift) serbestçe Limantepe çıkıntısına kadar ulaşmıştır (Şekil 11). Su altında, Limantepe burnu ucundan kuzeybatıya doğru bir kıyı oku (spit) uzanımı hava fotoğrafları ve Google görüntülerinde açıkça görülmektedir (Şekil 3 ve 4). Uzun çalışmalara rağmen Limantepe su altı limanının ayrıntılı plan ve stratigrafik kesitleri henüz yayımlanmamıştır. Bu durumda kıyı okunun yapısı da tam olarak bilinmemektedir. Dalgıç arkeologlar burada kum sırtı ve düzensiz taş yığından oluşan mendirek yapısı tanımlamaktadırlar (Erkanal ,2014). Ancak kum sırtının temelinde anakaya uzantısı olup olmadığı bilinmemektedir. Mendirek yapısının mimari niteliği (moloz yığını, duvar örgüsü gibi) de tam olarak bilinmemekte, yapıyı oluşturan taşların dağılımını gösteren bir plan bulunmamaktadır.

Sonuç olarak, arkeologlarca yapılan tüm yayınlarda ana mendirek yapılmadan önce, Bronz Çağında, Limantepe burnu batısındaki deniz alanının, burundan KB ya uzanan kıyı oku

sayesinde rüzgâr ve dalga etkisinden korunan, doğal bir korunaklı alan durumunda bulunduğu ve liman olarak kullanıldığı kabul edilmektedir (Örneğin Erkanal, 2014). Bu değerlendirme bugünkü görünümüne göre doğrudur. Ancak, bu çağlarda deniz seviyesinin bugünkünden birkaç metre alçakta bulunması bu alanın liman olarak kullanılması ile çelişmektedir. Öte yandan, Limantepe güney eteklerinde özellikle Tunç çağlarına ait yerleşme yüzeyinin bugünkü deniz seviyesinden birkaç metre aşağılarda bulunması da batık liman olarak tanımlanan alandaki arkeolojik buluntuların güneydeki yerleşme alanının devamı olabileceğini düşündürmektedir. 2800 yıl öncelerde (Arkaik Çağ) ise Limantepe burnundan kuzeybatıya uzanan su altındaki yayvan sırtın (kıyı oku: spit) üzerine ana mendirek yapılarak limanın korunaklılığının artırıldığı (?) belirtilmektedir. Bu aşamada deniz seviyesi yavaş yavaş yükselmekle birlikte, hala bugünkünden biraz alçaktadır (Şekil 9). Birbirinin devamı olan Limantepe-Klazomenai kıyı yerleşmesi kuşkusuz deniz ticareti ile gelişmiştir ve bunun için de liman tesislerini içermiş olmalıdır. Ancak limanlar bugünkü kıyı morfolojisine göre değil, paleocoğrafik rekonstrüksiyonlar dikkate alınarak tanımlanmalıdır. Bunun için özellikle su altı morfolojisi ve arkeolojisi üzerine yeni veriler sağlanması ve bilgilerin birbirleri ile ilişkili olarak yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.

Aşağıda (Şekil 11'de) bu çalışma ile elde edilen başlıca sonuçlar (kıyı çizgisi değişimleri ve İskele kıyı düzlüğünün alüvyal gelişimi) 1976 yılına ait hava fotoğrafı üzerinde özetlenmiştir.

Katkılar ve Teşekkür

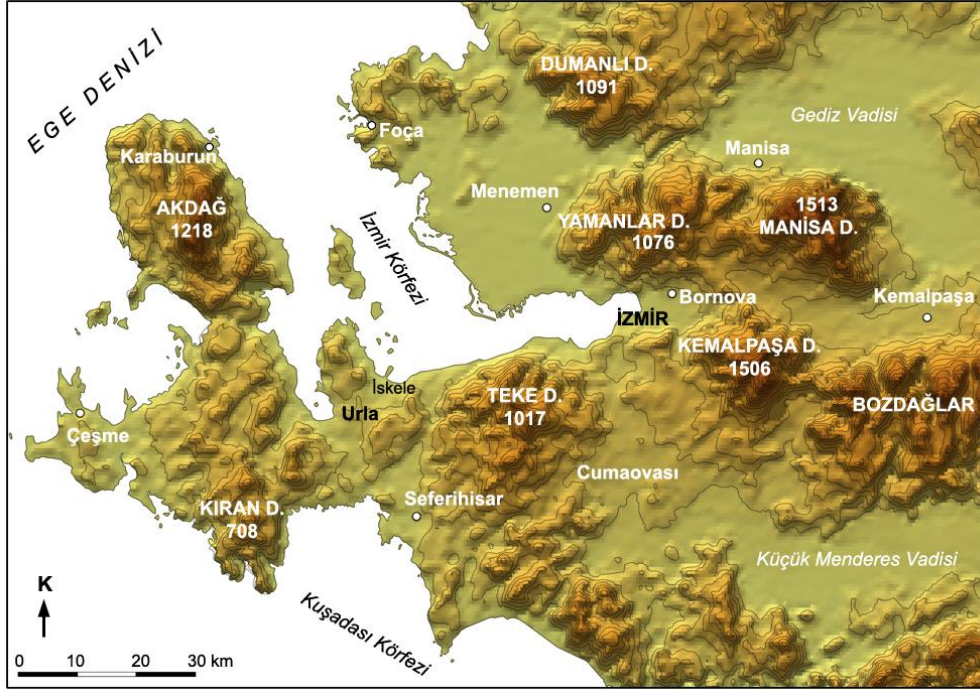
Urla-İskele kıyı düzlüğüne ilgimiz geçen yıl kaybettiğimiz değerli hocamız Prof. Dr. Güven Bakır'ın teşvik etmesiyle başladı. Klazomenai arkeolojisi üzerine bugünkü bilgilerimizin çoğunu borçlu olduğumuz Güven hocayı saygıyla anıyoruz. Yeni dönem çalışmalarımız ise Kazı Başkanlığı görevini devralan Prof. Dr. Yaşar Ersoy'un desteği ve çevre yüzey araştırmalarını yürüten Doç. Dr. Elif Kopalal'ın yardımları ile gerçekleşti. Sayın Ersoy, ayrıca yazımızı okuyarak önerilerde bulundu. Sayın Ertan İplikçi sondaj noktalarımızın içinde bulunduğu tarla-arsa sahiplerinden izin alınmasında ve her türlü lojistik ihtiyaçlarımızın karşılanmasında her zaman yardımcı oldu. Kendilerine teşekkürlerimizi sunarız.

Gerek 1990'lı yıllardaki, gerekse yeni dönem sondaj çalışmalarımız, aynı zamanda öğrencilerimiz için uygulamalı eğitim amacıyla planlandı. Bu nedenle her yıl değişik birçok öğrencimiz sondaj çalışmalarının ağır

işçisi oldular. Bunlardan İrem Öz ve Sami Başar'ın mikrofossil analizleri için çok emekleri geçti. Hepsine çok teşekkür ederiz.

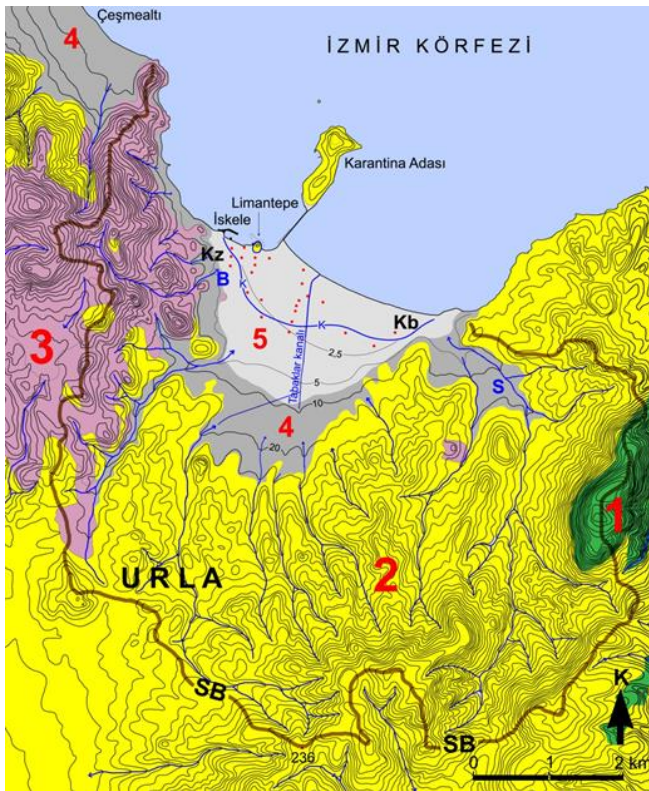
REFERANSLAR

- Bakır, G., Ersoy, Y., Fazlıoğlu, İ., Aytaçlar, N., Cevizoğlu, H., Hürmüzlü, B., Sezgin, Y. 2000. 1999 Klazomenai kazısı. 22. *Kazı Sonuçları Toplantısı 2. Cilt*, 27-38, T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları Yayın No: 2529/2, İzmir.
- Erkanal, H. 2014. Klazomenai / Liman Tepe'nin Limanları. In: S. Ladstatter – F. Pirson – T. Schmidts (Eds), *Harbor and Harbor Cities in the Eastern Mediterranean. BYZAS 19*, 295-303.
- Ersoy, Y. 1993. *Clazomenae: The Archaic settlement*. PhD Thesis, Bryn Mawr College, 320 p.
- Goodman, B., Reinhardt, E., Dey, H., Şahoğlu, V., Erkanal, H., Aartzy, M. 2008. Evidence for Holocene marine transgression and shoreline progradation due to barrier development in İskele, Bay of Izmir, Turkey. *Journal of Coastal Research* 24, 5: 1269-1280.
- Goodman, B., Reinhardt, E., Boyce, J., Oey, H., Şahoğlu, V., Erkanal, H., Artzy, M. 2009. Multi-proxy geoarchaeological study redefines Understanding of the paleocoastlines and ancient harbours of Liman Tepe (İskele, Turkey). *Terra Nova* 21, 97-104.
- Göktaş, F. 2016. İzmir -Dış- Körfezi'ndeki adaların Neojen stratigrafisi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* 152, 1-24. Ankara.
- Heisserer, A.J. 1980. *Alexander the Great and the Greeks*. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press.
- Kayan, İ. 1988. Late Holocene sea-level changes on the Western Anatolian coast. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Vol. 68, No 2-4, p. 205-218. Special Issue: Quaternary Coastal Changes. Ed. by P. A. Pirazzoli - D. B. Scott. (A selection of papers presented at the IGCP-200 meetings) Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam. The Netherlands.
- Kayan, İ. 1996. Holocene coastal development and archaeology in Turkey. *Zeitschrift für Geomorphology. Supplementband 102. Field Methods and Models to Quantify Rapid Coastal Changes*. Ed. by D.H. KELLETAT and N.P. PSUTY. p. 37-59. Berlin. Germany. International Geographical Union. Commission on Coastal Systems. Proceedings of the Field Symposium Crete, Greece, April 1994.
- Kayan, İ. 1997. 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 (Ed. by H. N. Dalfes, G. Kukla, and H. Weiss). NATO Advanced Research Workshop. September 19-23, 1994. NATO ASI Series 1. Global Environmental Change, Vol. I 49, 431-450. Springer-Verlag.
- Kayan, İ. 2012. Kuvaterner'de deniz seviyesi değişimleri. *Kuvaterner Bilimi*. (Ed. N. Kazancı, A. Gürbüz. 570 s). Ankara Üniversitesi Yay. No: 350. s. 59-78. Ankara.
- Koparal, E. 2017. Klazomenai yüzey araştırmaları (KLASP). *Ash-squash. Bulletin of the Ancient Near East*. Vol: 1, No: 2, 201-210.
- Korkmaz, E., Küçüküney, Z. 2015. İzmir İli, Urla İlçesi, İskele Mahallesi, Kalabak Mevkii Klazomenia Antik Kenti (Sur Dışında) Çiftlik Yapısı Kurtarma Kazısı. 23. *Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazıları Sempozyumu* 04-07 Mayıs 2014: 469-482. Mardin (Ankara, 2015).
- Lambeck, K. 1995. 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, 1022-1044.
- Lambeck, K., Bardt, E. 2000. Sea-level change along the French Mediterranean coast for the past 30 000 years. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 175, 203-222.
- Özbilen Güngör, G., Konak Tarakçı, S. 2017. Klazomenai MET Nekropolisi Kurtarma Kazısı Ön Raporu, *Arkeoloji Dergisi* 22, 19-47.
- Sayın, E. 2003. Physical features of the Izmir Bay. *Continental Shelf Research* 23, 957-970.



Şekil 1- İzmir yakın çevresinin büyük yerçekli birimleri.

Figure 1- Major geomorphological units in the vicinity of İzmir and location of the Urla-İskele plain.



Şekil 2- Urla-İskele düzlüğü ve çevresi.

Figure 2- Urla-İskele plain and its surroundings.

Topoğrafya: Eşyükselti eğrileri 10 m aralıkla geçirilmiştir. İskele düzlüğündeki 2,5 m eğrisi sondaj noktalarının yüzey ölçümü ve 1/25000 ölçekli haritadan enterpolasyonla çizilmiştir.

Litostratigrafik birimler (Kırmızı rakamlar):

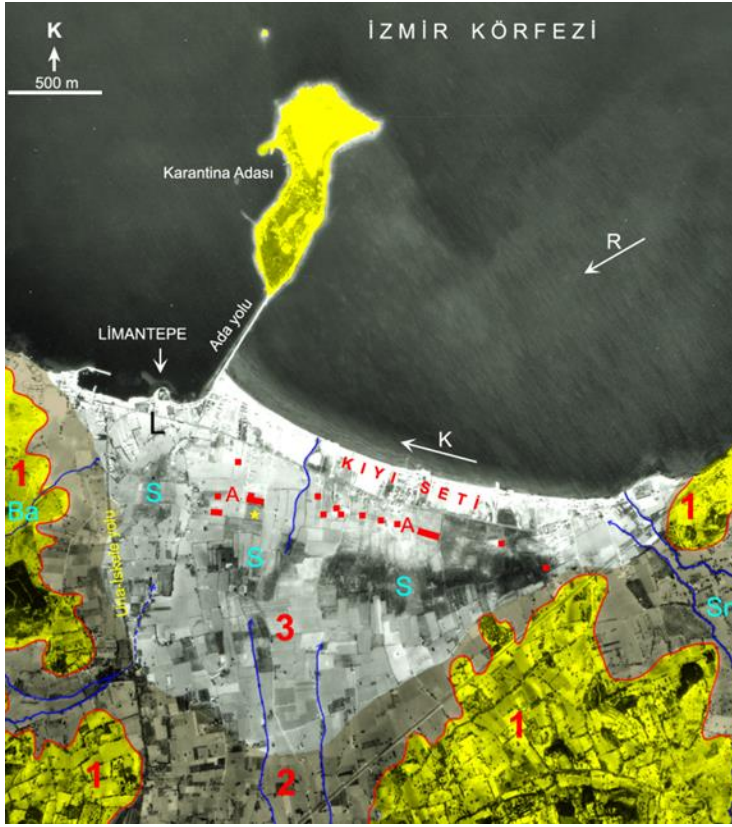
5. Urla-İskele kıyı düzlüğü alüvyal örtüsü (Holosen)
4. Alüvyal-kolüvyal etek düzlüğü birikintileri
3. Miosen (Kırıntılı ve karbonatlı gölsel birimler)
2. Miosen (Aglomera, tüfit ve asit magmatik birimler)
1. Mesozoik birimler (Kırıntılı ve karbonatlı birimler- Filiş)

K: Holosen transgresyonunda denizin karaya en çok sokulduğu dönemin kıyı çizgisi (Orta Holosen: 6000 yıl kadar önce)

Sondaj noktaları kırmızı ile gösterilmiştir.

SB: İskele düzlüğünün subölümü çizgisi,
S: Sungurlu deresi, **B:** Bozavlu deresi,

Kz: Klazomenai kazı alanı, **Kb:** Kalabak mevkii-mahallesi



1. Miosen formasyonları üzerinde alçak tepe ve sırtlardan oluşan alan
 2. Alüvyal-kolüvyal etek düzlüğü
 3. Alüvyal taban (İskele kıyı düzlüğü)
- S. Kıyı seti nedeniyle drenajı engellenen karasal sulak alanlar (Günümüzde drenaj ve değişen arazi kullanımı ile sadece doğuda küçük bir alan kalmıştır. Bkz. Şekil 4)
- R. Etkin rüzgâr-dalga yönü
- K. Kıyı boyunca sediman taşınması (Littoral drift)
- Sn: Sungurlu deresi, Ba: Bozavlu deresi
- L: Limantepe kazı alanı
- Kz: Klazomenai kazı alanı
- A: Arkaik mezarlar (Kırmızı dörtgenler) (Koparal, 2017; Özbilen Güngör ve Konak Tarakçı, 2017)

Şekil 3- Urla-İskele düzlüğünün 1973 yılına ait hava fotoğrafı üzerinde jeomorfolojik ana birimleri.

Figure 3- Geomorphological outlines of the Urla-İskele plain.



Fotoğraf 1- İskele kıyı düzlüğünün 500 m kadar açığındaki Karantina adası ve onu karaya bağlayan yol.

Photo 1- Karantina Island and its ancient (335 BC) and modern causeways.

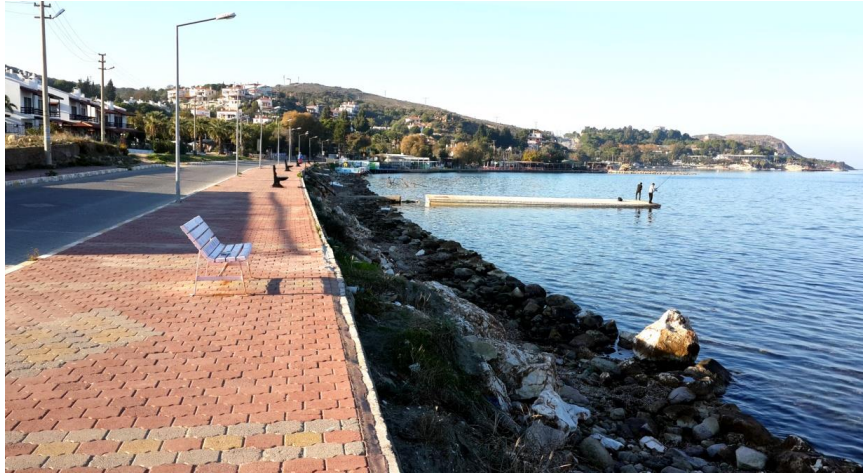
Güncel yolun solunda (batısında), deniz içindeki taş dizisi, antik çağlardaki yolun kalıntılarıdır. Yolun ilk olarak MÖ 335 yılında, Büyük İskender zamanında yapıldığı bilinmektedir.



Fotoğraf 2- İskele kıyılarının Karantina ada yolu doğusundaki kesimine batıdan bakış.

Photo 2- Eastern part of the İskele coast, view from the west.

Burada kıyı boyunca çok yayvan bir kıyı seti uzanmaktadır. Bunun oluşumunda doğudan batıya kıyı boyu sediman taşınması (longshore veya littoral drift) yanında, etkin kuzey sektörlü rüzgârlarla bu sedimanların kıyıya yayılması etkili olmuştur. Set materyali iyi boylanmış kumlu bir tekstürde olup, toprağımsı görünümündedir. Bunun nedeni, kıyı önünün çok sığ, dalga işleyişinin çok zayıf olmasıdır.



Fotoğraf 3- İskele kıyılarının Karantina ada yolu batısındaki kesimine doğudan bakış.

Photo 3- Western part of the İskele coast, view from the east.

Doğudaki birikme yerine, burada dalga aşındırması etkilidir. Gerideki tepelik alanın önündeki yamaç-etek birikintilerini aşındıran dalgalar taşlı bir kıyı oluşturmuştur. Buradaki kıyı yolu, bunun için yapılan dolgular, kıyının doğal morfolojisini değiştirmiştir.



Şekil 4- 28 Ocak 2016 tarihli Google görüntüsü üzerinde İskele düzlüğü.

Figure 4- Drilling points, cross section lines and Middle Holocene coastline (blue) on a Google image.

Delgi sondaj noktalarımız sarı ile gösterilmiştir. Goodman ekibinin sondajları 2008 yılı yayınlarından yaklaşık olarak yerleştirilmiş ve eflatun renkte gösterilmiştir.

Mavi çizgi Holosen transgresyonu ile denizin karaya en çok sokulduğu, yaklaşık 6000 yıl öncelerdeki kıyıyı, sarı çizgiler kesit çizgilerini göstermektedir.

R: Rüzgâr-dalga yönü, K: Kıyı boyunca sediman sürüklenme (littoral-drift) yönü,

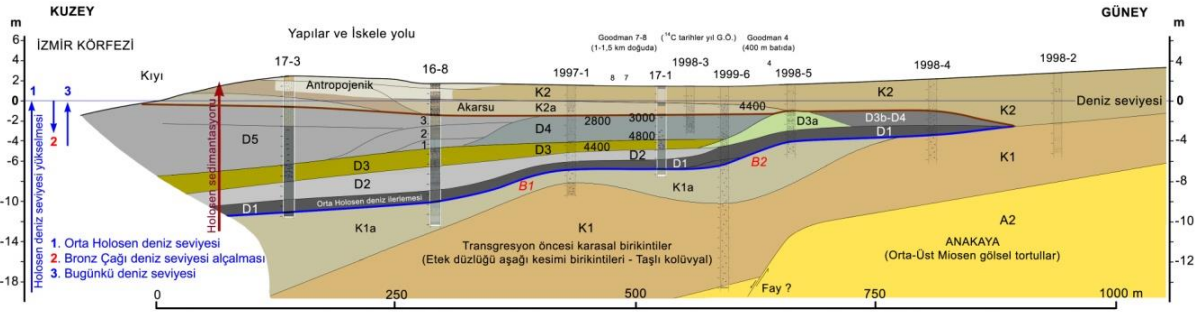
T: Tabaklar kanalı. Kz: Klazomenai kazı alanı, Kb: Kalabak mahallesi,

Ba: Bozavlu deresi, Sn: Sungurlu deresi.



Şekil 5- Limantepe ve yakın çevresi. Google tarihi 28 Ocak 2016.

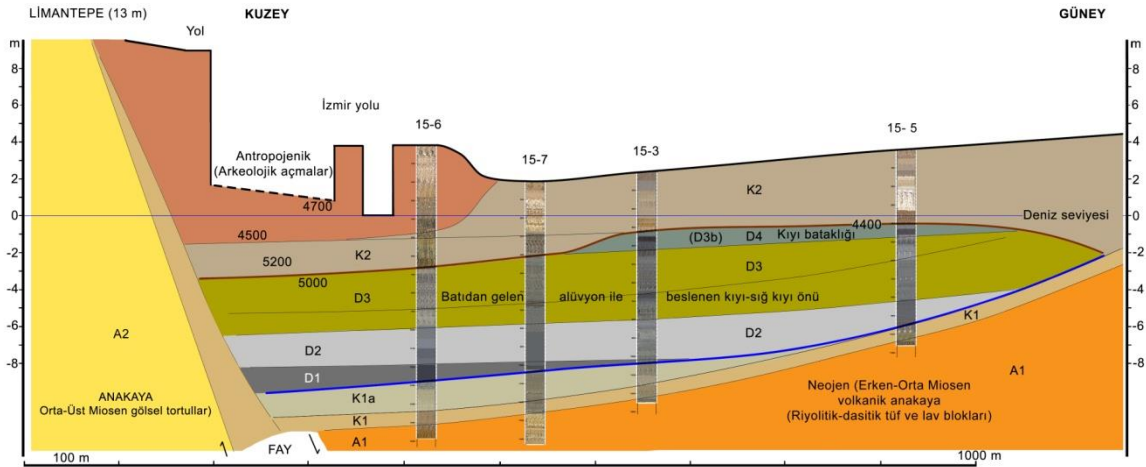
Figure 5- Limantepe and its surroundings.



Şekil 6- Urla-İskele kıyı düzlüğünün orta kesiminde, Tabaklar deresi (kanalı) batı kenarı boyunca, kuzey-güney doğrultusunda Orta Holosen transgresyonunun stratigrafik-paleocoğrafik kesiti.

Figure 6- Stratigraphical-paleogeographical section of the Middle Holocene transgressive sediments in the central part of the Urla-İskele coastal plain.

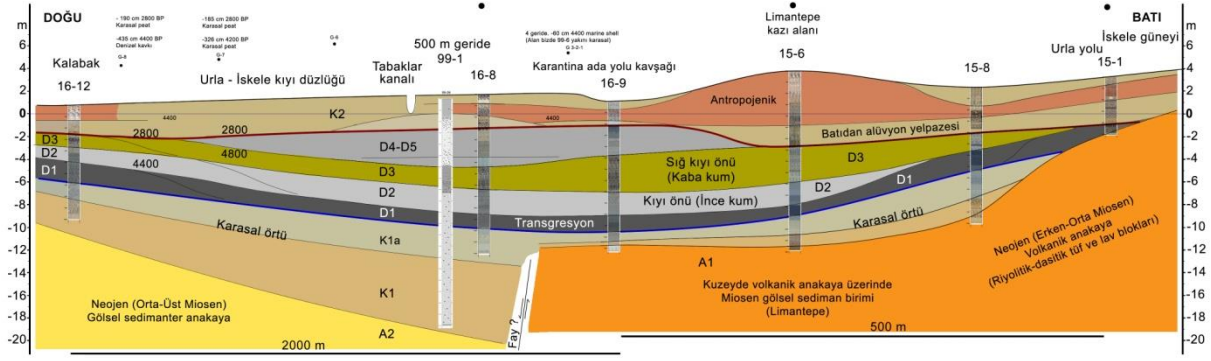
Dört haneli rakamlar ¹⁴C tarihleri (günümüzden önce) olup, Goodman ve arkadaşlarının (2008, 2009) yayınlarından alınmış, düşey konumlarına göre yerleştirilmiştir. Sediman birim renkleri gerçeklerine uygun seçilmeye çalışılmakla birlikte, denizel birimler genellikle gri tonlarında olduğundan farklılıkları vurgulamak için değişik renkler de kullanılmıştır. Yeni dönem sondaj logları doğal renkleriyle hazırlanmıştır.



Şekil 7- Limantepe'den güneye, kuzey-güney doğrultusunda Orta Holosen transgresyonunun stratigrafik-paleocoğrafik kesiti.

Figure 7- Stratigraphical-paleogeographical section of the Middle Holocene transgressive sediments from Limantepe to the south, north-south direction.

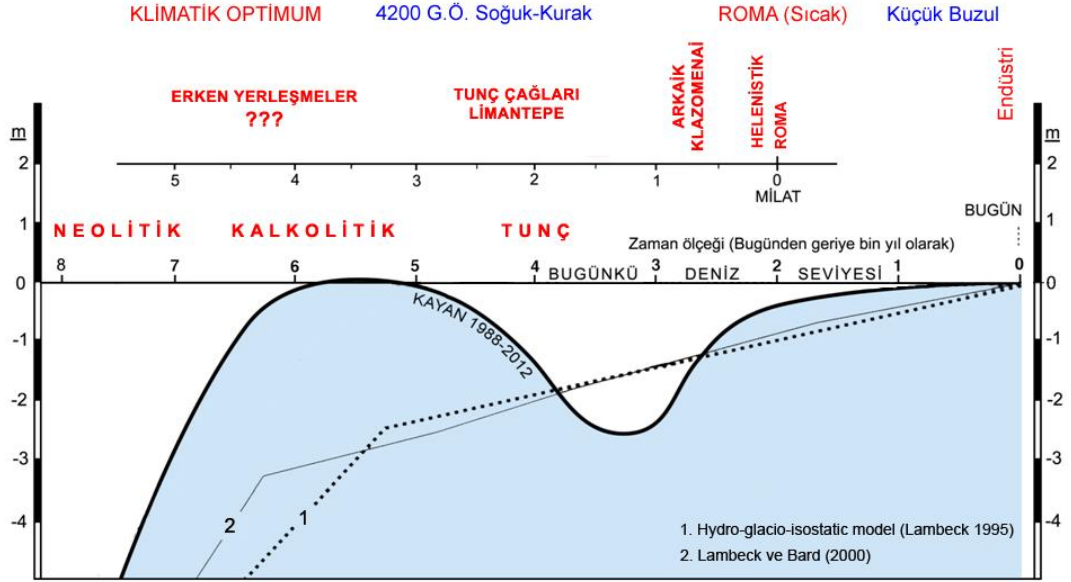
Kesitte kaba kumlu D3 biriminin daha kalın bir katman olarak yer tuttuğu görülmektedir. Bunun nedeni, kesitin, İskele düzlüğünün batı eteklerine yakın olması ve özellikle, havzası daha geniş olan Bozavlu deresinin getirdiği alüvyonlardır. Böylece bu alan daha erken zamanlarda karalaşmış ve Klazomenai kentinin gelişme alanı olmuştur. Dört haneli rakamlar ¹⁴C tarihleri (günümüzden önce) olup, Goodman ve arkadaşlarının (2008, 2009) yayınlarından alınmış, düşey konumlarına göre yerleştirilmiştir.



Şekil 8- Urla İskele düzlüğü kıyı kesiminin, kıyıdan 200 m kadar içeriden boyunca kesiti.

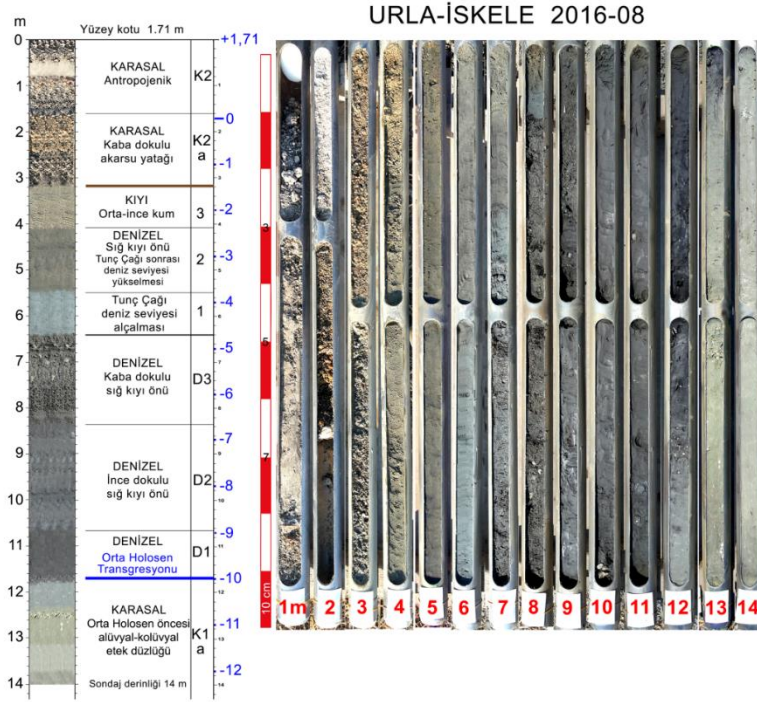
Figure 8- Longitudinal section of the coastal zone of Urla İskele plain

Yaklaşık bugünkü İskele-İzmir yolunu izleyen kesite kuzeyden, deniz tarafından bakılmaktadır. Dört haneli rakamlar ^{14}C tarihleri (günümüzden önce) olup, Goodman ve arkadaşlarının (2008, 2009) yayınlarından alınmış, düşey konumlarına göre yerleştirilmiştir.



Şekil 9- İskele kıyılarına uyarlanmış deniz seviyesi değişme eğrisi.

Figure 9- Sea-level changes adapted to the İskele coast.



Şekil 10- Urla-İskele 11 numaralı sondaj profili ve sedimentolojik-paleocoğrafik değerlendirmesi. Semboller ve temsil ettikleri birimlerin uzanımı için bkz. Şekil 6.

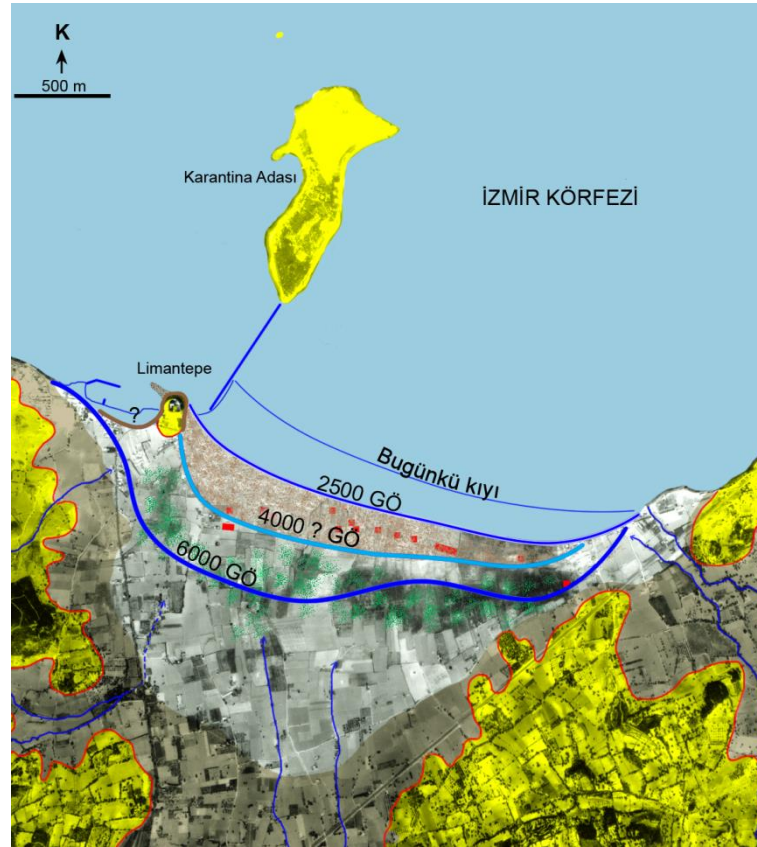
Figure 10- Composite view of the drilling cores of number 11 in the İskele plain and its sedimentological-paleogeographical interpretation.



Fotoğraf 4- İskele düzlüğünün doğu kesimindeki kıyı setinin iç tarafında, bina temelleri için yapılan kazılarda Arkaik Çağa kadar tarihlenen arkeolojik buluntulara rastlanmıştır.

Photo 4- Archaic structures in the inner part of the coastal barrier, in the eastern part of İskele plain.

Burada bugünkü yüzey 1,5 m kadar yükseltide olup, Arkaik mezar ve duvar yapılarının tabanı bugünkü deniz seviyesindedir. Buna göre, o zamanlarda deniz seviyesinin bugünkünden biraz alçakta bulunması gerekir. Ayrıca bu buluntular kıyı seti gelişiminin o zamanlarda (MÖ 7. yy) başlamış olduğunu göstermektedir.



Şekil 11- Urla-İskele düzlüğünde Orta-Geç Holosen kıyı çizgisi değişimleri ve alüvyal gelişimin paleocoğrafik rekonstrüksiyonu.

Figure 11- Middle-Late Holocene coastline changes and paleogeographic reconstruction of alluvial development in Urla-İskele plain.

Holosen'de yükselen deniz günümüzden 6000 yıl kadar önce (Geç Neolitik-Kalkolitik), İskele düzlüğünün orta kesiminde, bugünkü kıyıdan 1 km içeriye (güneye) kadar sokulmuştur. Sedimentolojik verilere göre bu dönemde deniz bugünkü seviyesindedir. Sığ kıyı profilinde dalga etkinliği zayıf, kıyı gerisi bataklıklarla kaplıdır. Limantepe henüz ada durumundadır.

Günümüzden 4000-3500 yıl öncelere doğru deniz seviyesi (rölatif) birkaç metre alçalmıştır (Şekil 9). Bu dönemde kıyı çizgisi, çok az eğimli kıyı düzlüğü üzerinde kuzeye doğru hızla çekilmiş olmalıdır. Daha sonra üstü örtülen bu çizgiyi tam olarak belirlemek mümkün değildir. Ancak, kıyı zonunda, bugünkü kıyıdan 300 m kadar içerilerde Arkaik Çağ mezarlıkları bulunmaktadır (Kırmızı dörtgenler: Koparal, 2017; Özbilen Güngör ve Konak Tarakçı, 2017). Bunların yatay ve dikey konumu 3000-2500 yıl öncelerde bu kesimin karlaşmış olduğunu ve deniz seviyesinin hala bugünkünden alçakta bulunduğunu göstermektedir. Öte yandan, bu dönemde Limantepe karaya bağlanmış olup, güneyindeki arkeolojik kalıntıların bugünkü deniz seviyesi altında bulunması, deniz seviyesinin bugünkünden alçakta (3 m kadar ?) olduğunu diğer bir kanıttır. Yine bu dönemde kıyıdaki Limantepe burundan kuzeybatıya doğru bir kıyı oku gelişmiştir. Bunun oluşturduğu korunaklı koyun Tunç-Roma çağları arasında liman olarak kullanıldığı varsayılmaktadır.

Günümüzden 3000-2000 yıl önceki zamanlarda tekrar bugünkü seviyesine yükselen deniz İskele düzlüğüne yeniden ilerlememiştir. Bunun nedeni yükselmenin küçük ölçülü ve yavaş olmasıdır. Bu dönem ve sonrasında, özellikle MÖ 335 de Karantina ada yolunun yapılmasından sonra, bir yandan kıyıda geniş ve yayvan bir kıyı seti oluşurken, bunun iç kesiminde karasal bir sulak alan (lagün değil) gelişmiş ve yarı bataklık ortam yakın zamanlara kadar varlığını sürdürmüştür. Son 50-60 yılda yapılan kurutma çalışmaları ve arazi kullanımındaki değişimlerle bu alan günümüzde tarla ve yapılarla kaplanmış durumdadır (Ayrıca bkz. Şekil 3, 4 ve 5).