


# SMYRNA AGORASI ÇEVRESİNDE (KONAK-İZMİR) HOLOSEN KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞMELERİNE AİT ÖN BULGULAR

 Aylin KARADAŞ<sup>a</sup>

 Rifat İLHAN<sup>b</sup>

 Serdar VARDAR<sup>c</sup>

 Ertuğ ÖNER<sup>d</sup>

 Akın ERSOY<sup>e</sup>

## Öz

İzmir kentinin en eski kuruluş yerleri olan Yeşilova Höyüğü, Yassitepe Höyüğü ve Bayraklı-Tepekule Höyüğü'nde (Old Smyrna) delgi sondaj yöntemiyle yapılan paleocoğrafya-jeoarkeoloji-alüvyal jeomorfoloji araştırmaları 1990'lı yıllardan beri sürmektedir. Bu çalışmaların bir devamı olarak 2022 yılında Smyrna Agora'sında paleocoğrafya araştırmaları başlamıştır. "Smyrna Antik Kenti Arkeolojik Kazı Projesi" kapsamında, Smyrna Agorası'nda başlayan çalışmalarda, ilk kez 2000'li yılların başında dile getirilen, İzmir Tarihi Kent Merkezi'nin UNESCO Dünya Miras Listesi'ne alınması için yürütülen hazırlık çalışmalara katkı sunmak amaçlanmıştır. Bu çalışmalar kapsamında MÖ 4. yüzyılın sonundan itibaren Helenistik, Roma, Bizans, Beylikler, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemleri boyunca iskân gören Smyrna kentinin, kıyı kenar çizgisi ile ilişkisinin bilimsel olarak kanıtlanması beklenmektedir. Özellikle Kemeraltı çevresi eski dönemlerin limanı olarak kabul edilmekle birlikte, bu alanda kıyı çizgisinin nereye kadar ilerlediği ve tarihsel süreçte nasıl bir değişimle bugünkü konumuna ulaştığının paleocoğrafik ve jeoarkeolojik çalışmalarla ortaya konması gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında Smyrna Agorası ve Agoranın batısında Kemeraltı'nda 3. Derece Arkeolojik Sit Alanı içinde kalan Albayrak Pasajı parselinde delgi sondaj yöntemi ile paleocoğrafya-jeoarkeoloji araştırmaları yürütülmüş ve bu çalışmalara ait ilk bilimsel sonuçlar ortaya konmuştur. Buna göre Smyrna Agora'sında yerleşimin ilk dönemlerinde bir kıyı yerleşimi olduğu ve uzunca bir dönem liman işlevini koruduğu anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Smyrna, Agora, İzmir, Antik Liman, Paleocoğrafya, Jeoarkeoloji.



<sup>a</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya, aykapsiz@gmail.com

<sup>b</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji, rifatcoğrafya@gmail.com

<sup>c</sup> Doç. Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Coğrafya, serdarvardar@yahoo.com

<sup>d</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya, ertug.oner@ege.edu.tr

<sup>e</sup> Doç. Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Türk İslam Arkeolojisi, akin.ersoy@ikcu.edu.tr

*Makale Geliş Tarihi: 31.03.2023, Makale Kabul Tarihi: 10.09.2023*

## PRELIMINARY RESULTS OF HOLOCENE COASTAL CHANGES AROUND SMYRNA AGORA (KONAK-İZMİR)

### Abstract

Several palaeogeography-geoarchaeology-alluvial geomorphology researches have been conducted with the core drilling method since the 1990s, in sites such as Yeşilova, Yassitepe, Bayraklı (Old Smyrna) mounds, which are the first settlement places of the city of İzmir. Researches started in the Smyrna Agora in 2022. Within the scope of the “Smyrna Ancient City Archaeological Excavation Project”, it was aimed to contribute to the studies carried out for the inclusion of the İzmir Historical City Center, which was first mentioned in the early 2000s, on the UNESCO World Heritage List, with our 2022 works in the Smyrna Agora. It is also necessary to scientifically prove the location of City of Smyrna which has been inhabited since the end of the 4th century BC to the coastline. Although the area around Kemeraltı is considered to be the harbor of ancient times, it is necessary to reveal how far the coastline has prograded towards this area and how it has reached its present position in the historical process with paleogeographic and geoarchaeological scientific studies. The first scientific results were revealed within the scope of the core drillings carried out in the Smyrna Agora and the Albayrak Passage parcel, which is located in the 3rd Degree Archaeological Site in Kemeraltı, to the west of the Agora.

**Keywords:** Smyrna, Agora, İzmir, Ancient harbor, Paleogeography, Geoarchaeology.



“Philippos oğlu Aleksandros, şimdiki kenti, uykusunda gördüğü bir düş yüzünden kurdu; Pagos Tepesi üzerinde avlanmaktayken, avdan dönüşünde, söylendiğine göre, Nemesisler'in tapınağının önüne gelmiş; burada tapınağın önünde bir kaynak ve onun suyu ile büyümiş bir çınar ağacı varmış. Çınar ağacının altında uyurken Nemesisler ona görünerek burada bir kent kurmasını ve İzmir halkını eski kentten çıkarıp oraya getirmesini buyurmuşlar.” Pausanias (VII.5.1)<sup>1</sup>

“Şimdi Smyrna, bütün kentlerin en güzel olanıdır”

Strabon (XIV.37)<sup>2</sup>

### Giriş

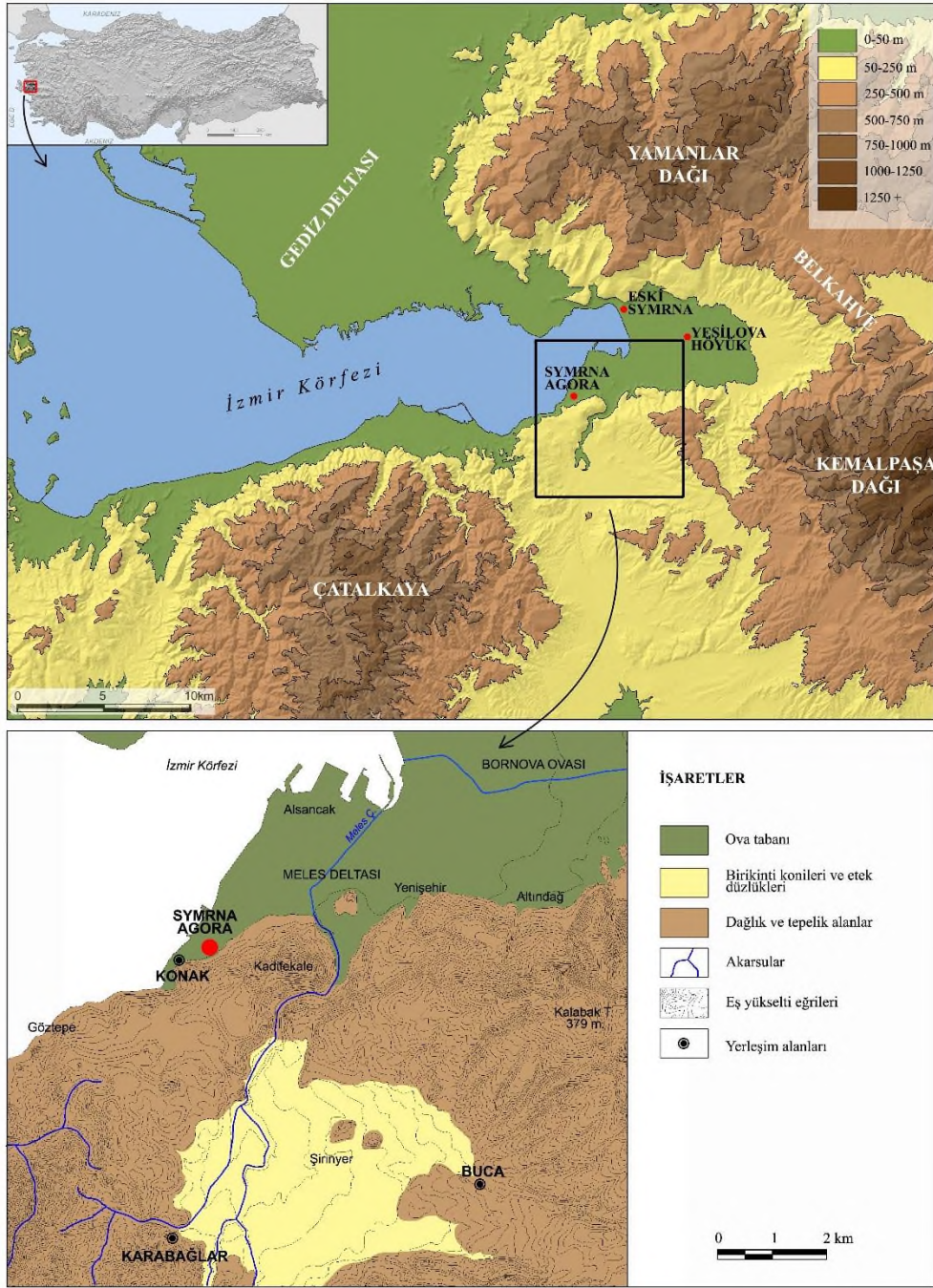
Yeryüzünün bugünkü coğrafi özelliklerinin ortaya çıkması uzun jeolojik geçmişte etkin olan iç ve dış kuvvetlerin etkileşimi ile gerçekleşmiştir. Dünyamızın son şeklini kazanması ise Kuvaterner, özellikle de Holosen'de gerçekleşmiştir. Uzun jeolojik çağlar boyunca tektonik hareketlerin kontrolünde ana yapısal ve coğrafi özellikler ortaya çıkmıştır. Jeolojik olarak en genç dönem olan ve Kuvaterner'de küçük ama yaşam için önemli coğrafi değişimler meydana gelmiştir. İnsanlar Pleyistosen boyunca coğrafi değişimlere uyum sağlayarak daha çok göçebe olarak yaşam sürmüştür. Holosen'de ise yerleşmeler kurup bir mekânda yaşamaya başladıktan sonra yani Neolitik Çağ'dan itibaren doğal çevre değişimlerinden daha çok etkilenmişlerdir. Nitekim yerleşik hayata geçiş ile birlikte doğal çevrede ortaya çıkan olumsuz durumlarda, yerleşmeleri terk etmek çok kolay olmamıştır. Bu durumda toplumlar

<sup>1</sup> Ersoy, 2021; Doğer, 2006

<sup>2</sup> Strabon, 1987 (Çev. A. Pekman)

eski göçebe alışkanlıklarından farklı olarak yerleşim alanlarından ayrılmamış; doğal nedenlerle oluşan değişmelere karşı yeni önlemler alarak uyum sağlamaya çalışmışlardır. Bunun başlıca iki ana nedeni vardır. Birincisi, yerleşim alanlarının yaşayan sakinler için en uygun doğal çevre şartlarına sahip olması; ikincisi ise toplumların mimari/sanat eserleri, tarihi geçmişleri ve oluşturdukları kültürleri ile yerleşim alanlarına aidiyet duygusuyla bağlı olmalarıdır. Ancak çözümü mümkün olmayan şartlar ortaya çıktığında ya da askeri, idari veya siyasi dinamiklerin zorlaması halinde yeni bir yerleşim yeri aramışlardır.

İzmir, bunun iyi bir örneğidir. Bornova Ovası'nda günümüzden 8500 yıl öncesinde Yeşilova Höyük yerleşiminde (MÖ 6500-5600) başlayan iskân yolculuğu, ardından 5000 yıl öncesinde Yassitepe Höyüğü'ne (MÖ 3100-2800), paralelinde ve sonrasında Bayraklı Tepekule Höyük (Eski/Old Smyrna - MÖ. 3000-300) yerleşimine kaymış, orada ortaya çıkan jeostratejik ve jeopolitik nedenlerle de MÖ 4. yüzyılın sonunda, yani 2400 yıl kadar önce Konak ilçe merkezindeki Pagos (Kadifekale) ve etekleri boyunca kurulacak yeni kent alanına taşınmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. İzmir Körfezi ve çevresinin yer şekli birimleri ile Smyrna Agorasının konumu.

Makedonya Kralı Büyük İskender (Aleksandros III), MÖ 334 yılında başladığı Doğu Seferi sırasında Sardis'i ele geçirdikten sonra Ephesos'a doğru ilerlerken Bayraklı'daki Eski Smyrna'yı da ele geçirmiştir. Büyük İskender'in İzmir'den ayrılmasının ardından eski kent jeopolitik nedenlerle yer değiştirilerek Kadifekale eteklerinde yeniden kurulmuştur. Antik Çağ'da kentlerin kuruluşu bir kahramana ve kehanetlere dayandırılmaktaydı. Yeni Smyrna kenti de Kadifekale eteklerinde yeniden

kurulurken bu motifler kuruluş efsanesinde kullanılmıştır. Nitekim kentin kuruluşundan çok sonra MS. 2. yüzyılda tarihçi ve gezgin Pausanias'ın ilk kez kaleme aldığı Smyrna'nın kuruluş efsanesine göre Büyük İskender Kadifekale eteklerinde uykuya daldığı sırada Nemesisler (adalet tanrıçaları) ona rüyasında görünerek "burada bir kent kurmasını ve İzmir halkını eski kentten çıkarıp oraya getirmesini" istemişlerdi. Öyküye göre uykusundan uyanan İskender'in rüyasını çevresindekilerle paylaşmasının ardından İzmirliler rüyayı Apollon Klarios kehanetine danışmışlar ve oradan "Kutsal Meles'in ötesindeki Pagos'da (Kadifekale) oturacak olanlar eskisine göre üç kat, dört kat daha mutlu olacaklardır" yanıtını almışlardır. Böylece Bayraklı'daki kent yavaş yavaş terkedilerek yeni yerinde Kadifekale eteklerinde kurulmuştur (Doğar, 2006; Ersoy, 2021).

Kuşkusuz Eski Smyrna kentinin Bayraklı eteklerindeki ilk kuruluş yeri olan küçük tepeye (Tepekule) artık sığamaz oluşu, surlarının şehrin savunmasında yetersiz kalması ve çevresinin ve muhtemelen kıyısında kurulu olduğu denizin sedimanlarla dolarak (Akbulut, 2011; Karadaş, 2012; 2014a; 2014b; Karadaş vd., 2019; Kayan & Öner, 2013; Öner & Kayan, 2006; Öner, 2022; Öner vd., 2018; 2019; 2020) bataklık hale dönmesiyle liman özelliğini yitirmesi yeni kent alanı ve yeni liman yeri arayışının efsanede aktarılanın ötesinde gerçek nedenleri olmuştur.

Bayraklı Tepekule'deki Eski Smyrna'nın doğal çevresi nasıl ki ilk yerleşildiği dönemden son taşındığı döneme kadar çok fazla değişti ise, benzer şekilde Pagos eteklerindeki yeni kentin de çevresi günümüze kadar oldukça değişmiştir. Özellikle kıyı çizgilerindeki değişimlerin bir liman kenti olarak gelişen Eski Smyrna ve Yeni Smyrna (Smyrna Agora) kentleri üzerinde çok önemli etkileri olmuştur. Eski Smyrna kenti çevresinde (Bayraklı) 1996 yılından günümüze devam eden delgi sondaj yöntemli paleocoğrafya araştırmaları ile, bu alanda özellikle Holosen'deki (Neolitik Çağ başlarından itibaren; son 8500 yıllık dönemde) doğal çevre ve kıyı çizgisi değişimleri ortaya konmuştur (Öner, 2022). Bunun yanında, Pagos Dağı kuzeyinde genişçe bir alana yayılan Meles (Alsancak) Deltası'nın (Şekil 1) kıyı çizgisi değişimleri üzerine yapılmış çalışmaların sonucunda, günümüzden 7000 yıl önceki kıyının bugünkü Tepecik höyüğün kuzey kenarında olduğunu ve Basmane Garı'nın güney kenarından Anafartalar caddesine doğru uzandığı ortaya konmuştur (Vardar, 2020). Bu çalışmada da Pagos Dağı eteğinde kurulan antik Smyrna kenti çevresinde zaman içinde meydana gelen kıyı çizgisi değişikliklerinin ve eski limanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Smyrna Agorası'nda 2022 yılında delgi sondaj yöntemli paleocoğrafya çalışmaları başlamıştır. (Şekil 1 ve 2; Tablo 1).

Smyrna Agorası günümüzde bir açık hava ören yeridir. Buradaki kazılar Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk kazı etkinliklerinden biri olarak, 1932 yılında başlatılmış ve 1941 yılına kadar İzmir Müzesi Müdürü Selahattin Kantar'ın başkanlığında ve Rudolf Naumann'ın desteğiyle sürdürülmüştür. Bu tarihten sonra da inceleme ve temizlik çalışmaları yapılan Agora Ören Yeri'nde, İzmir Müzesi başkanlığında 1996-2006 yılları arasında kurtarma kazıları yapılmıştır. Temmuz 2007'den itibaren de önce Dokuz Eylül Üniversitesi, daha sonra İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi adına Doç. Dr. Akın Ersoy başkanlığında, Bakanlar Kurulu ve Cumhurbaşkanlığı Kararlı Kazı statüsünde "Smyrna Antik Kenti Kazıları" Agora Ören Yeri merkezli olarak sürdürülmektedir.





Şekil 2. Smyrna Agorası ve Albayrak Pasajında yapılan delgi sondajların (kırmızı noktalar) yerleri (Kasım 2022 Google Earth görüntüsünden düzenlenmiştir).

Tablo 1. Smyrna Agorası ve Albayrak Pasajında yapılan delgi sondajlara ait bilgiler.

Sondaj No	Genel No	Konum (Enlem - Boylam)	Sondaj Yükseltisi (m)	Sondaj Derinliği (m)	Sondaj Dip Yükseltisi (m)	Taban Suyu (cm)
AGR-2022-01/A	AGORA-01	38°25'11.18" K - 27°08'13.50" D	6,17	2,50	3,67	-
AGR-2022-01/B	AGORA-02	38°25'11.20" K - 27°08'13.55" D	6,19	10,90	-4,71	356 (388)
AGR-2022-02	AGORA-03	38°25'11.35" K - 27°08'09.85" D	2,06	11,00	-8,94	~50
AGR-2022-03	AGORA-04	38°25'07.80" K - 27°08'21.30" D	11,74	6,20	5,54	226
AGR-2022-04/A	AGORA-05	38°25'11.15" K - 27°08'15.13" D	6,77	1,40	5,37	-
AGR-2022-04/B	AGORA-06	38°25'11.15" K - 27°08'15.45" D	6,72	1,75	4,97	-
AGR-2022-04/C	AGORA-07	38°25'11.15" K - 27°08'15.00" D	6,73	1,80	4,93	-
AGR-2022-04/D	AGORA-08	38°25'11.10" K - 27°08'14.80" D	6,77	8,50	-1,73	388
AGR-2022-05/A	AGORA-09	38°25'09.70" K - 27°08'20.92" D	5,89	0,50	5,39	-
AGR-2022-05/B	AGORA-10	38°25'09.70" K - 27°08'20.92" D	5,89	3,50	2,39	-
AGR-2022-06/A	AGORA-11	38°25'09.58" K - 27°08'13.30" D	7,16	0,65	6,51	-
AGR-2022-06/B	AGORA-12	38°25'09.60" K - 27°08'13.28" D	7,16	0,20	6,96	-
AGR-2022-06/C	AGORA-13	38°25'09.55" K - 27°08'13.29" D	7,16	1,20	5,96	-
AGR-2022-06/D	AGORA-14	38°25'09.52" K - 27°08'13.30" D	7,16	1,50	5,66	-
AGR-2022-06/E	AGORA-15	38°25'09.10" K - 27°08'13.30" D	7,76	10,00	-2,24	-

Yeni (Nea) Smyrna, dönemin her çağdaş kentinde olması beklenen şehir surları ile tapınaklar, tiyatro, stadion ve agora gibi anıtsal yapılarla donatılmıştır (Ersoy, 2021). Antik Smyrna'nın idari, siyasi, adli ve ticari merkezi durumundaki Agora'nın planlandığı alandaki arazi eğimi, batı ve kuzeyde inşa edilmiş ve bugün kalıntıları görülen, bodrum katlarıyla giderilerek bir teras oluşturulmuş ve bu teras düzleminin etrafı stoa ve portikolarla çevrelenmiştir. Smyrna Agorası, Bizans ve Osmanlı dönemlerinde mezarlık alanı olarak kullanılması nedeniyle çok tahrip olmamış ve günümüze iyi durumda ulaşmıştır. Yapılan kazı çalışmaları kentin agora alanının başlangıçta kent meydanı olarak düşünüldüğünü ancak MÖ. 2 yüzyıldan itibaren meydanın stoalarla çevrelendiği ve kentin yönetimi için bir Meclis Binası'nın inşa edildiğini göstermiştir. Roma İmparatorluk Dönemi'nde ise agoradaki stoalar ihtiyaçlara cevap vermediğinden inşaat teknolojisindeki gelişmelerle birlikte daha büyük boyutlardaki portikolara dönüştürülmüştür (Ersoy, 2021).

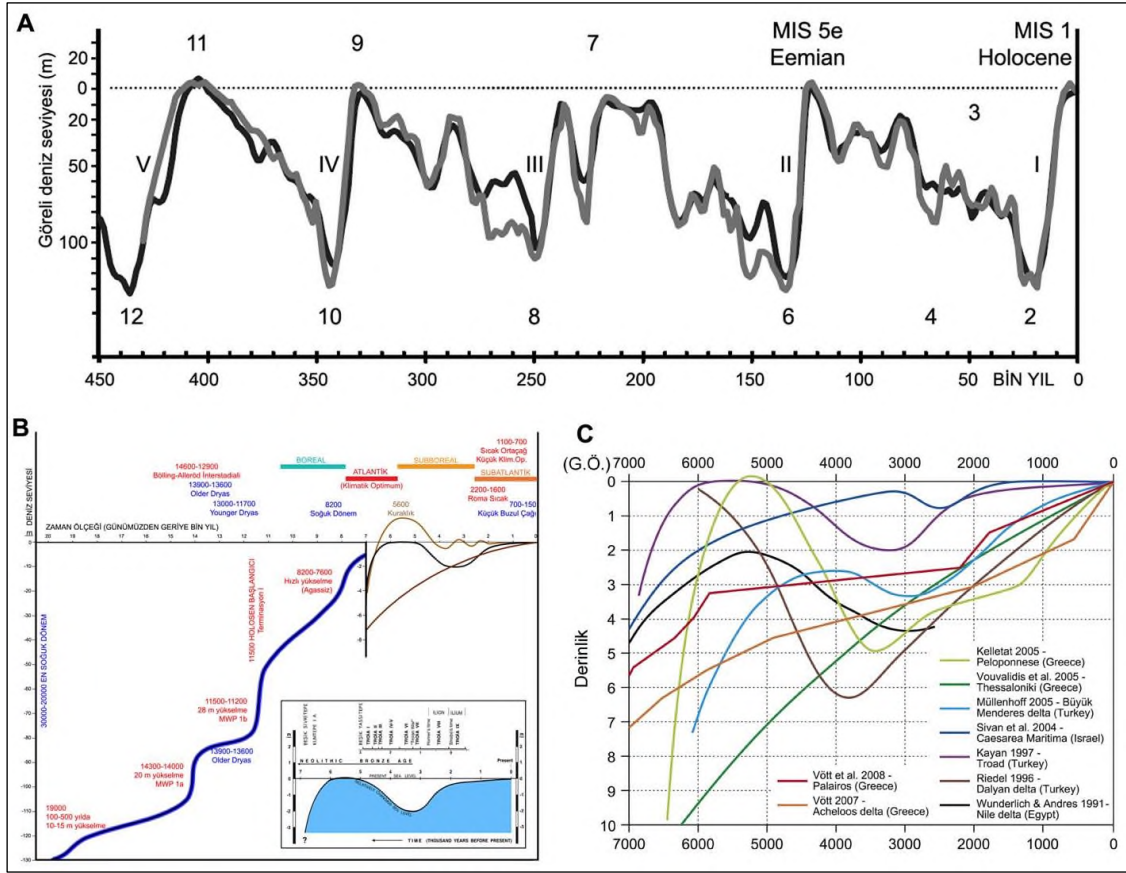
Hellenistik ve Roma Dönemleri'nde Smyrna'nın ve eyaletin diğer kentlerinin mamulleri Akdeniz ülkelerine Smyrna limanından ihraç edilmekteydi. Kent, doğudan ve batıdan gelen ticari malların diğer bölgelere aktarılmasında da, limanıyla önemli bir rol oynamıştır (Ersoy, 2017) Bütün bunlar Smyrna'nın zenginliğine katkı sağlamıştır. Bazilika'daki sıvalar üzerinde pek çok geminin resmedilmiş olması, Smyrna için liman ve deniz ticaretinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. İzmir Limanı her dönem Batı Anadolu, Ege kıyıları ve İzmir yöresi için çok önemli olmuştur. Osmanlı Dönemi'nde İstanbul ile birlikte ihracat ve ithalat açısından en önemli iki liman kentinden biri olup özellikle ihracatta başı çeken bir kent olduğu ifade edilmektedir (Gül, 2011; Issawi, 1980; Yürekli 2011; 2012a). Araştırmalarımızda Smyrna Agorası'na çok yakın bir konumda, Kemeraltı mevkiinde, yıkılan Albayrak Pasajı (aynı yerde eski Şaraphane ve Depo bulunuyordu) temellerinde ortaya çıkan Osmanlı yapılarının olduğu zemine gerçekleştirdiğimiz sondajda (Şekil 2), denizel bir ortamın olduğu görülmüş ve bu ortamda bol miktarda sünger spikülüne rastlanılmıştır. Bu durum bize, Osmanlı Dönemi'nde İzmir Limanı'nda önemli bir ticaret ürünü olan sünger ticaretinin çok eskilere kadar dayanmış olabileceğini göstermiştir (Gül, 2011; Yürekli 2011; 2012a; b; c; d). Bununla birlikte aynı sondajın 570-580 cm'lerinde denizel çamur içinde zeytin çekirdeklerinin varlığı da, bu noktanın doğusunda, Smyrna Agorası'na doğru düzenlenmiş bir liman çizgisinin olması beklentisini güçlendirmektedir.

## A. AMAÇ VE YÖNTEM

Son buzul maksimumunda -130 metre seviyesinde olan dünya denizleri son 18000 yılda küresel sıcaklık artışı nedeniyle buzulların erimesine bağlı olarak yükselmiştir. Holosen başlarında (G.Ö. 10 bin) -50 ila -40 metrelere; günümüzden yaklaşık 7-6 bin yıl öncesinde de bugünkü düzeyine ulaşmıştır (Şekil 3). Son 6 bin yıllık sürede ise küçük boyutlu oynamalarla bu seviyesini korumuştur (Fleming ve ark. 1998; Kayan, 1991 ve 1997; Peltier, 2002; Brückner ve ark., 2005) .

Kıyı çizgisinin karaya en fazla sokulduğu dönem günümüzden 7000-6000 yıl önceye, Orta Holosen'e, karşılık gelir. Bu dönemden itibaren kıyı çizgisinin karaya doğru ilerlemesi durmuş; buna karşılık akarsularla taşınarak denizlere ulaşan sedimanların biriktirilmesi ve sığ deniz ortamlarının doldurulması bir süreç olarak ön plana geçmiştir. Diğer bir ifade ile, alüvyal boğulma sonucu kıyı çizgisi bu defa açık denize doğru gerilemiştir. Buna göre, Neolitik Çağ başlarından Orta Holosen'e kadar süren dönemde kurulan kıyı yerleşmeleri deniz seviyesi yükselmesi nedeniyle teorik olarak günümüz deniz

seviyesinin altında kalmıştır. Buna karşılık son 6000 yıllık dönemde, kıyı çizgisi yakınlarında kurulmuş yerleşmeler ve limanlar ise alüvyal boğulma sebebiyle giderek kıyından daha uzakta, içeride, kalmıştır (Kayan, 1999).



**Şekil 3.** Dünya denizlerinin seviye değişme eğrileri. A) Son 450 bin yılda görece deniz seviyesi değişimleri. Grafik, Kuzey Atlantik (siyah çizgi) ve Pasifik (gri çizgi) okyanuslarında birçok araştırmacı tarafından bentik organizmalarda yapılan  $\delta^{18}O$  izotop ölçümlerine dayanmaktadır (Waelbroeck vd., 2002). B) Son buzul çağı maksimumunu izleyen yaklaşık 20 bin yılda iklim ve deniz seviyesi değişimleri (Kayan, 1988; 2012). C) Son 7000 yıldaki Doğu Akdeniz (Yunanistan-Türkiye-İsrail ve Mısır) kıyılarında deniz seviyesi değişimleri (Brückner vd., 2010).

Son buzul maksimumundan sonra son 18.000 yılda kıyı çizgisinde meydana gelen değişmelerin doğal çevre üzerinde etkileri olduğu gibi özellikle Neolitik'ten günümüze kadar geçen sürede kıyı ve kıyı ile ilişkili yerleşmeler açısından da önemli etkileri olmuştur (Brückner vd., 2006; Kayan, 1999; Öner, 2001; Öner, 2009). Bu açıdan kıyı bölgelerinde yer alan antik kentlerin kurulduğu dönemden itibaren zaman içinde kıyı çizgisine olan konumlarının nasıl değiştiğinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmada Pagos (Kadifekale) eteklerinde kurulan Yeni Symrna antik kentinin kuruluş döneminden itibaren bu bölgeye kıyı çizgisinde meydana gelen değişmelerin belirlenmesi amaçlanmıştır.



Bunun için öncelikle kıyı bölgelerinde alüvyal boğulma ile bugünkü şeklini kazanan kıyı düzlükleri ve delta-taşkın ovalarını oluşturan sedimanların/alüvyonların iç özelliklerinin (fiziksel, kimyasal ve biyolojik) araştırılması gerekmektedir. Bu sedimanların incelenmesi ise delgi sondaj yöntemi ile mümkün olmaktadır.

Bu çalışma kapsamında 2022 yılında Smyrna Agorası ve çevresinde delgi sondajlar yapılmıştır. Sondaj ekipmanı, Atlas Copco MK1 model benzin motorlu çakma tabancası ile Stitz marka 1'er metrelik 36 mm çaplı bağlantı boruları ve 36; 50; 60 mm çaplı yarı kapalı örnek alma uçlarından oluşmaktadır. Ayrıca çakılan uç ve bağlantıları yukarı çekmede Honda marka hidrolik çekici ekipmanı kullanılmaktadır. Smyrna Agorası ve çevresinde gerçekleştirilen delgi sondajlardan alınan pekişmemiş sediman örneklerinin Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü Alüvyal Jeomorfoloji - Sedimantoloji Laboratuvarı'nda granülometrik, kimyasal ve paleontolojik açıdan analizleri yapılmış ve birikme ortamları yorumlanmıştır.

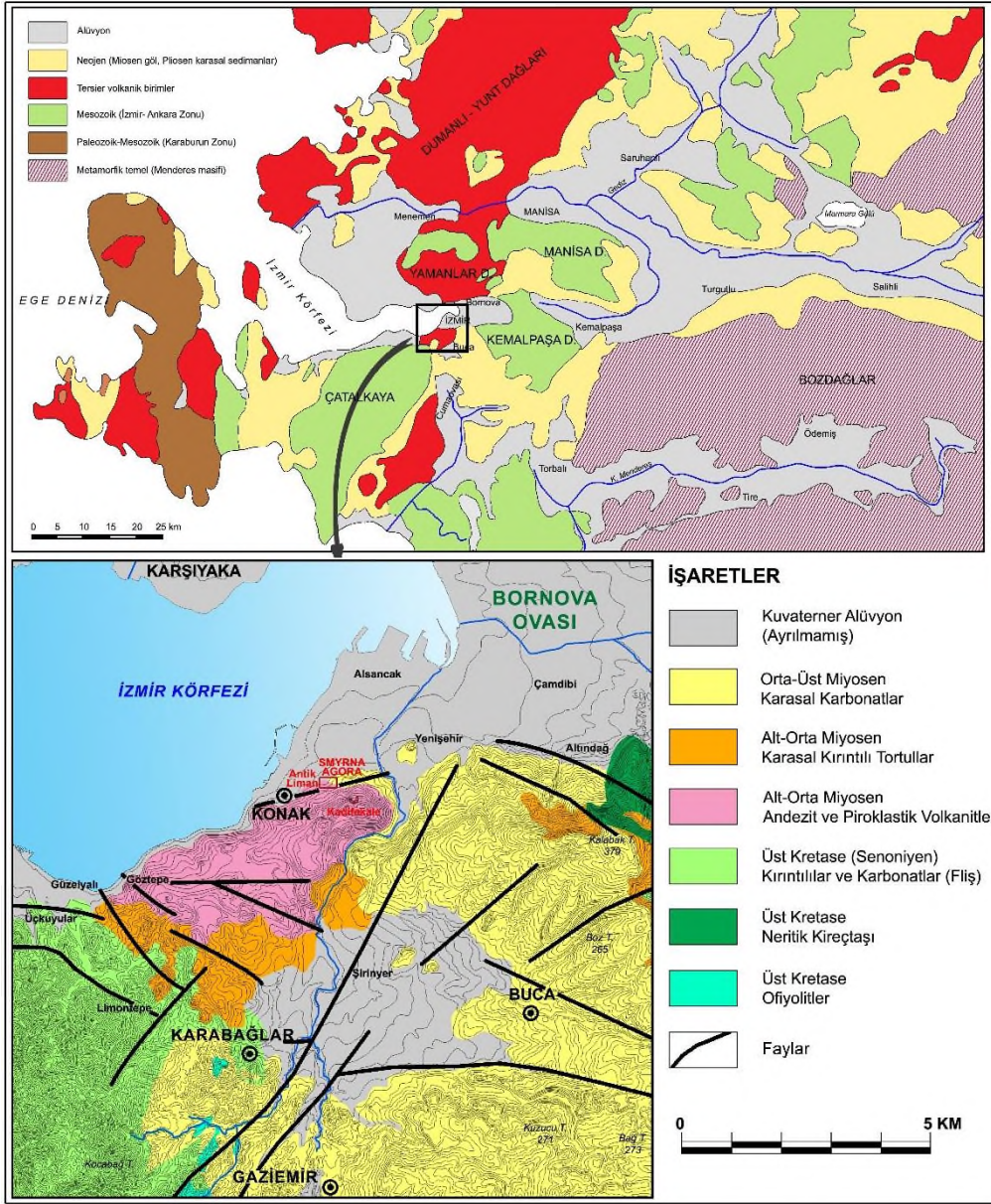
## B. SMYRNA VE AGORA ÇEVRESİNİN JEOLJİK-YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Smyrna Agorası ve çevresinin jeolojik-yapısal özellikleri, içinde yer aldığı Batı Anadolu'nun jeolojik geçmişiyle birlikte şekillenmiştir. Bölgenin temelini oluşturan yapısal birimleri Menderes Masifi ile İzmir-Ankara Zonu'na (İzmir-Ankara kenet kuşağı) ait kayaç birimleri oluşturur (Emre vd., 2005) (Şekil 4). Bu temel kayaçlar üzerine, Neojen ve Kuvaterner'de açılmış havzalarda birikmiş genç yapısal birimleri oluşturan kayaçlar gelir (Karadaş, 2012). Bu birimlerin her biri kendine özgü lito-stratigrafik ve tektonik özellikler taşımakta olup yörenin jeomorfolojisi buna uygun gelişim göstermiştir. Batı Anadolu'nun jeolojisinde önemli yer tutan Menderes Masifi, metamorfik kayaçlardan yapıları olup çekirdeğini gnays ve şistler oluşturur (Şengör vd., 1984). İzmir Körfezi ve çevresi için, dışında kalmakla birlikte, Menderes Masifi'nin bölgesel jeodinamik etkisi, körfezi çevreleyen alanın yükselmesine neden olduğu için jeolojik ve jeomorfolojik süreçler açısından önem taşımaktadır. Bunun yanında özellikle Gediz Irmağı ve kolları bu masife ait kayaçlardan aşındırarak taşıdığı alüvyonlar ile deltasını şekillendirmiştir. Dolayısıyla İzmir Körfezi kıyılarının şekillenmesini etkilediği için de önemlidir.

Bölgenin diğer temel kayaçlarını yapısında barındıran İzmir-Ankara Zonu, Menderes Masifi'nin üzerine bindirme fayları ile itilmiş Üst Kretase yaşlı fliş türünde kayaçlardan oluşmaktadır. İzmir-Ankara Zonu'na ait flişler, İzmir Körfezi çevresinde geniş alanlar kaplamakta olup araştırma alanı çevresindeki en yaşlı kayaçları oluşturur (Şekil 4). Fliş biriminin alt seviyelerini daha çok kırıntılı, üst seviyelerini ise karbonatlı sedimanlar oluşturur. Bu alanda flişler; metaçakıtaşı, metakumtaşı, kireçtaşı ve denizaltı volkanizması ürünlerini içinde bulunduran bir karmaşık halindedir (Erdoğan, 1990a; 1990b). Bornova Fliş Zonu (Okay & Siyako, 1991) veya Bornova karmaşığı (Erdoğan, 1990a; 1990b) olarak adlandırılmış olan bu tektonik birlik Üst Kretase-Paleosen yaşlı kaya topluluklarından oluşur. Fliş fasiyesindeki kırıntılı kayalar ile bunlar içerisinde irili ufaklı bloklar oluşturan serpantin, çört, diyabaz ve kireçtaşları bu tektonik birliğin litolojileridir. Birimin bazı kesimleri metamorfizmaya uğramıştır (Erdoğan, 1990a; 1990b).

İzmir çevresinde, temel kayaçların yükselip kırılmasına bağlı oluşan KD-GB ve KB-GD doğrultulu çöküntü alanlarını kaplayan Neojen göl havzalarında tortullaşma devam ederken, kırık hatlarının

kesişme bölgelerinde volkanizma etkili olmuştur. Bunun sonucunda bölgede tortul ve volkanik kayalar iç içe gelişme göstermiştir (Şekil 4). Miyosen sonlarından itibaren, bölgesel olarak gerçekleşen yeni bir yükselme rejiminin kontrolünde, Miyosen göl havzaları temeli ile birlikte yükselerek, D-B doğrultusunda horst-graben yapısında parçalanarak açılmıştır. Oluşan yeni havzaların tabanında Pliyosen ve Kuvaterner'e ait karasal dolgular birikmiştir (Karadaş, 2012).



1104 | Şekil 4. İzmir Körfezi ve çevresinin jeoloji haritası (MTA 1/500000 ile 1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritalarından ve Uzel vd., 2012'den yararlanarak hazırlanmıştır).

Bu yapısal gelişmelere bağlı olarak alanda Miyosen birimler birbirine geçişli tortul ve volkanik kayalardan oluşur (Şekil 4). İzmir Körfezi çevresinde sedimantasyon, Erken-Orta ve Orta Geç olmak

üzere Miyosen'de iki ayrı dönemde gelişmiştir. Erken-Orta Miyosen tortulları, uyumsuz olarak temel kayaları örten, tabanda konglomera ile başlayıp kireçtaşı, şeyl ve kumtaşı-şeyl geçişleri ile devam eden birimlerdir. Bunlar dasit, andezit, riyolit tuf ve aglomeralardan oluşan genelde Yamanlar volkanizmasına ait volkanik kayalarla geçişlidirler (Emre vd., 2005; Uzel vd., 2012; Ercan vd., 1996; Kaya, 1981). Orta Geç Miyosen tortul birimleri, Erken-Orta Miyosen tortullarını uyumsuzlukla örterek tabanda konglomera ile başlayıp yukarı doğru gölsel kireçtaşları ve marn ile devam etmektedir (Benice, 2003; Emre vd., 2005). Yer yer bu birim üst kesimlerinde ince linyit yatakları ve kumtaşı, kilitaşı ardalanmaları içeren gölsel kireçtaşları ile geçişlidir. Sedimanter birimlerin en üst seviyeleri Cumaovası piroklastik maddeleri ile geçişli olarak sona ermektedir (Genç vd., 2001; Uzel vd., 2012). Orta-Geç Miyosen'de Yamanlar volkanizması etkinliği sürmekle birlikte, riyolitik türde piroklastik maddeler ve lav akışlarından oluşan Cumaovası volkanizması etkinliği de gelişmiştir (Borsi vd., 1972; Ercan vd., 1996; Genç vd., 2001).

Batı Anadolu'da, Geç Miyosen'den (Messiniyen) itibaren artan tektonik hareketlerin kontrolünde oluşan D-B doğrultulu graben tabanlarında Pliyosen'de kurak iklim koşulları altında karasal dolgular birikme göstermiştir. Pliyosen sonrasındaki Pleyistosen'de de benzer şartların devam etmesi nedeniyle karasal birikimlere Pliyo-Kuvaterner (yada Pliyo-Pleyistosen) depoları adı da verilmektedir. Batı Anadolu'da Pliyo-Kuvaterner birimleri genelde grabenleri sınırlayan normal fayların çöken bloklarının kenar kesimleri boyunca yüzeyde gözlenmektedir. Nitekim İzmir çevresinde Pliyo-Kuvaterner birimleri geniş sahalarda yayılış göstermemekle birlikte, Bornova Ovası'nın doğu kesimlerinde Belkahve Eşiği'nin batıya bakan yamaçlarının alçak kesimlerinde ve Melez Çayı havzasında Dereköy tepeleri ile Buca Tepe'nin güneybatı yamaçları arasındaki faylarla sınırlanmış çöküntü alanında rastlanmaktadır. Pliyo-Kuvaterner depoları kırmızı renkli kumtaşı ve konglomeradan oluşan karasal kırıntılı dolgular ile karakterize olmaktadır ve tabanda alttaki Miyosen volkano-sedimanter istifin üzerine uyumsuz olarak gelen iri çakıllı ve bloklu birikimler ile başlamaktadır (Uzel vd., 2012).

İzmir Körfezi ve çevresinde, sedimantolojik istifin en üst seviyesinde bulunan en genç birimleri, Holosen'e ait, oluşumları günümüzde de devam eden alüvyon, birikinti yelpazesi ve körfez tabanındaki denizel depolar oluşturmaktadır. Güncel ve pekişmemiş olan bu birimler kaba taneli alüvyal birikinti konileri, ince taneli alüvyal birikimler ve ince taneli denizel depolar ile temsil edilmektedir. Holosen'e ait genç birikimler, gerek flüvyal ve gerekse denizel süreçlerin etkisi altında Gediz deltası, Karşıyaka ve Bornova ovaları ile Melez Çayı deltasında yer alırlar (Şekil 1, 4). Bu genel yapısal ve jeolojik gelişmeler içinde, Smyrna ve Agora çevresinde Miyosen tortulları, volkanik kayalar, Pliyo-Kuvaterner karasal birikimleri ve Holosen karasal ve denizel dolguları yer almaktadır. Kadifekale kuzey yamacındaki Miyosen tortullarının aynı yaştaki andezitler ile dokanağı, bir zayıf direnç çizgisi teşkil etmekte olup etek kısımlarında Agora mevkiine kadar ulaşan kütle hareketleri bu kuşakta meydana gelmektedir. Bu dokanağın Kestelli Caddesi üzerinden devamında ise güçlü bir tatlı su kaynağı bulunmaktadır. Bu su, Kemeraltı Salepçioğlu Hanı kesimine, oradan eski bir dere yatağı ile Konak Pier'de denize ulaşmaktadır. Burada yapılan değerlendirmelerde deniz suyu tuzluluğu yüzeyde ‰ 38 iken aynı noktada deniz tabanında ‰ 22'ye düşmektedir (Vardar, 2020). Bu veri debisi çok da düşük olmayan bir sürekli tatlı su kaynağını işaret etmektedir. Nitekim Osmanlı döneminde Salepçioğlu çarşısı mevkiinde küçük kemerli bir köprünün yer aldığı ve sürekli bir su kaynağının liman koyuna ulaştığı bilinmektedir (Baykara, 2001).

Belirtilen bilgilerin ışığında limana kadar ulaşan bu gibi kaynak sularının eski çağlardaki ihtiyacı karşılayacak potansiyele sahip oldukları ifade edilebilir.

### C. SMYRNA VE TARİHSEL DEPREMLER

Smyrna'nın MÖ 2. Bin yıllarına dayandırılan efsanevi kurucusu Frigya Kralı Tantalos'un Spil Dağı'nda kurduğu Tantalid kentinin, antik dönemde meydana gelen ve tüm Ege kıyılarını etkileyen bir deprem ve sonrasında oluşan tsunamide yok olmasından itibaren İzmir ve İzmirli sıklıkla depremlerle karşılaşmıştır (Doğar, 2006).

Antik kaynaklar ve epigrafik belgelerden anlaşıldığı üzere Büyük İskender'in Smyrna'dan ayrılışından sonra Kadifekale eteklerine yerleşen kentin çevresinde irili ufaklı çok sayıda deprem meydana gelmiştir. Kent Hellenistik dönemde kayıtlara geçen depremler dışında Roma İmparatorluk Dönemi'nde de büyük depremler geçirmiştir. Örneğin MS 17 depreminin kuzeydeki Aiolis bölgesi kentlerini (İzmir'in kuzeyi ve Gediz (Hermos) vadisi boyunca) büyük ölçüde etkilediği bilinmektedir. Smyrna'nın bu depremden ne kadar etkilendiğine ilişkin bilgi yoktur. Devam eden süreçte, İmparator Claudius (MS 41-54) döneminde gerçekleşen bir depremde ise Smyrna Tiyatrosu'nun zarar gördüğü bilinmektedir. Smyrna'da, Roma döneminde sık aralıklarla meydana gelen depremlerin halk arasında sürekli bir tedirginlik yarattığı anlaşılmaktadır. Örneğin MS 64'teki depremden en az on yıl sonra bile Smyrnalıların denizden ve depremden gelecek felaketlerden korunmak için dini törenler düzenlediği antik kaynaklarda belirtilmektedir. Smyrna çevresinde yaşanan bir başka şiddetli deprem MS 151-160 yılları arasında meydana gelmiştir. Bu deprem sonucunda Midilli Adası'ndaki kentler yıkılmış, sarsıntılar uzun sürmüş, bu durum Smyrna halkını endişelendirmiştir. Ancak bu depremin de kentte yarattığı hasarın etkisi bilinmemektedir (Doğar, 2006; Ersoy, 2021).

Smyrna, tarihinin en büyük deprem felaketlerinden birini MS 177/178'de yaşamıştır. Antik kaynaklardaki bilgilere göre kentin büyük bölümü harabe haline gelmiş, tapınakları, devlet agorası, tiyatrosu yıkılmış, zeminde büyük yarıklar oluşmuş, kentte yangınlar çıkmış, liman tesisleri büyük hasar görmüş ve çok sayıda insan ölmüştür (Ersoy, 2021). Roma Dönemi hatiplerinden Aristides yaşanan bu deprem sonrasında İzmir'deki hasarı İmparator Marcus Aurelius'a yazdığı mektuplarda uzun uzun anlatmıştır. Aletsel dönem öncesi olması bakımından, depremin yaptığı hasarın bir ölçüsü olarak verilen VIII şiddetinin, aletsel büyüklüğe (Richter Ölçeği) çevrildiğinde bunun 6,5'a karşılık geldiği görülmektedir (Emre vd., 2005). Büyük depremin ardından İmparator Marcus Aurelius ve Senato'nun desteği ile kent yeniden imar edilmiş, Smyrna Agorası'ndaki yapılar onarımlar ve eklentilerle yeniden ayağa kaldırılmıştır. Örneğin yıkılan Batı Portiko'nun ayağa kaldırılması sırasında bodrum katının yeniden inşa edilen kemerlerinde görülen aksial eğriliklerin MS 177/178 depreminden sonra yapının aceleyle tadil edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yine Bazilika'nın batı ve sonunda bodrum kata ilave edilen yeni kemerlerle yapının gelecekteki yeni depremlere karşı güçlendirilmeye çalışıldığı anlaşılmaktadır. Bu büyük deprem sonrasında ilerleyen yüzyıllarda yine depremler meydana gelmeye devam etmiş ve meydana gelen depremlere karşı güçlendirmelerin de sürdüğü görülmektedir. Nitekim MS 551 depreminden sonra, Bazilikanın bodrum katında üstteki iki katın fil ayaklarını taşıyan payandalar inşa edilerek yapı, güçlendirilmeye çalışılmıştır (Şekil 5A ve B). Daha sonra MS 688, 1039, 1056, 1389 tarihlerindeki depremlerde de birçok İzmirli'nin öldüğünden ve birçok binanın yıkıldığından



bahsedilmektedir. Bu depremlerin büyüklüklerinin de yaklaşık 7 civarında olduğu tutulan tarihsel kayıtlardan anlaşılmaktadır (Emre vd., 2005).

Daha yakın tarihlerde de büyük depremler devam etmiş örneğin, merkez üssü birçok kaynakta "Yeni Kale", "Sancak Kalesi", "Ok Kalesi" adları ile geçen, ancak günümüzde adlandırıldığı şekliyle "Liman Kalesi" civarında 10 Temmuz 1688'de bir deprem meydana gelmiştir. Bu depremde Sancak Kalesi yıkılmış, burçlarındaki toplar bile sınılaşma nedeniyle zemine gömülmüş, eski Gümrük Binası tamamen çökmüş, Pamuk İpliği Hanı'nın yanından başlayıp, Pazar Yeri'nin sonuna kadar bütün binalar yıkılmış, Kiliseler tamamen harap olmuş, İzmir Limanı hasar görmüş ve kıyı şeridi 60 cm oturmuştur. Bunun yanında yıkılan evlerin enkazlarının tutuşmasıyla büyük yangınlar çıkmış, İzmir'de 20 bin civarında ölüm gerçekleşmiştir. Bu depremin büyüklüğünün de 6,8 civarında olduğu (X şiddeti) hesaplanmıştır. Daha sonra 1739, 1873 ve 1880 depremlerinde de İzmir şehri yine çok tahrip olmuş ve depremlerde çok sayıda ölüm gerçekleşmiştir (Emre vd., 2005).



**Şekil 5.** Bazilika bodrum katında yapılan ekstra kemer uygulamaları (5A) ile üst katlardaki fil ayaklarını desteklemek için kemerlerin altına yapılmış güçlendirmeye dönük payandalar (5B) (Smyrna kazı arşivi). İzmir Çankaya metrosu kazısı sırasında çıkarılan ve denizel ortamda bulunduğu belirlenmiş kalıntıların bir kısmı metro istasyonunda (5C) (arkeoloji.biz), çoğunluğu da Smyrna Agora'sı bahçesinde sergilenmektedir (5D) (Smyrna kazı arşivi).

İzmir'in depremselliği Hellenistik Dönem'den itibaren var olan limanını etkileyerek limanın çevresindeki tesisler ile birlikte yeniden ve yeniden düzenlenmesini beraberinde getirmiş olmalıdır. Özellikle Osmanlı Dönemi depremlerinde ortaya çıkan enkazın nispeten sığ kıyı bölümünün doldurulmasını giderek hızlandırdığı ve liman çizgisinin eski limanın merkezine doğru ilerlemesinde etkili olduğunu düşündürmektedir. 19. Yüzyılın başında antik liman artık tümüyle dolarak karasallaşmıştı. Nitekim İzmir metrosunun inşaat kazıları sırasında açığa çıkan ve insitu durumda olmadığı anlaşılan taş mimari elemanların üzerindeki denizel tortular, Geç Bizans ve Osmanlı Dönemi



depremleri sırasında ve sonrasında kente ait yapı kalıntılarının dolgu malzemesi olarak kullanılmış olabileceğine işaret etmektedir (Şekil 5C).

#### D. DELGİ SONDAJ ÇALIŞMALARINA AİT BULGULAR

Smyrna Agorası'nın özellikle batı ve kuzey kesimleri boyunca, Holosen transgresyonu sırasında kıyı çizgisinin nereye kadar ulaştığı ve özellikle Orta Holosen'den günümüze (son 6 bin yılda) kıyı çizgisinde meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla 6 adet delgi sondaj gerçekleştirilmiştir. Sondajların 5'i Agora kazı alanı sınırları içinde, 1 tanesi de Kemeraltı 937. Sokaktaki yıkılan Albayrak Pasajı temelleri içinde sürmekte olan İzmir Müzesi Kurtarma Kazısı alanında gerçekleştirilmiştir (Şekil 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; Tablo 1).

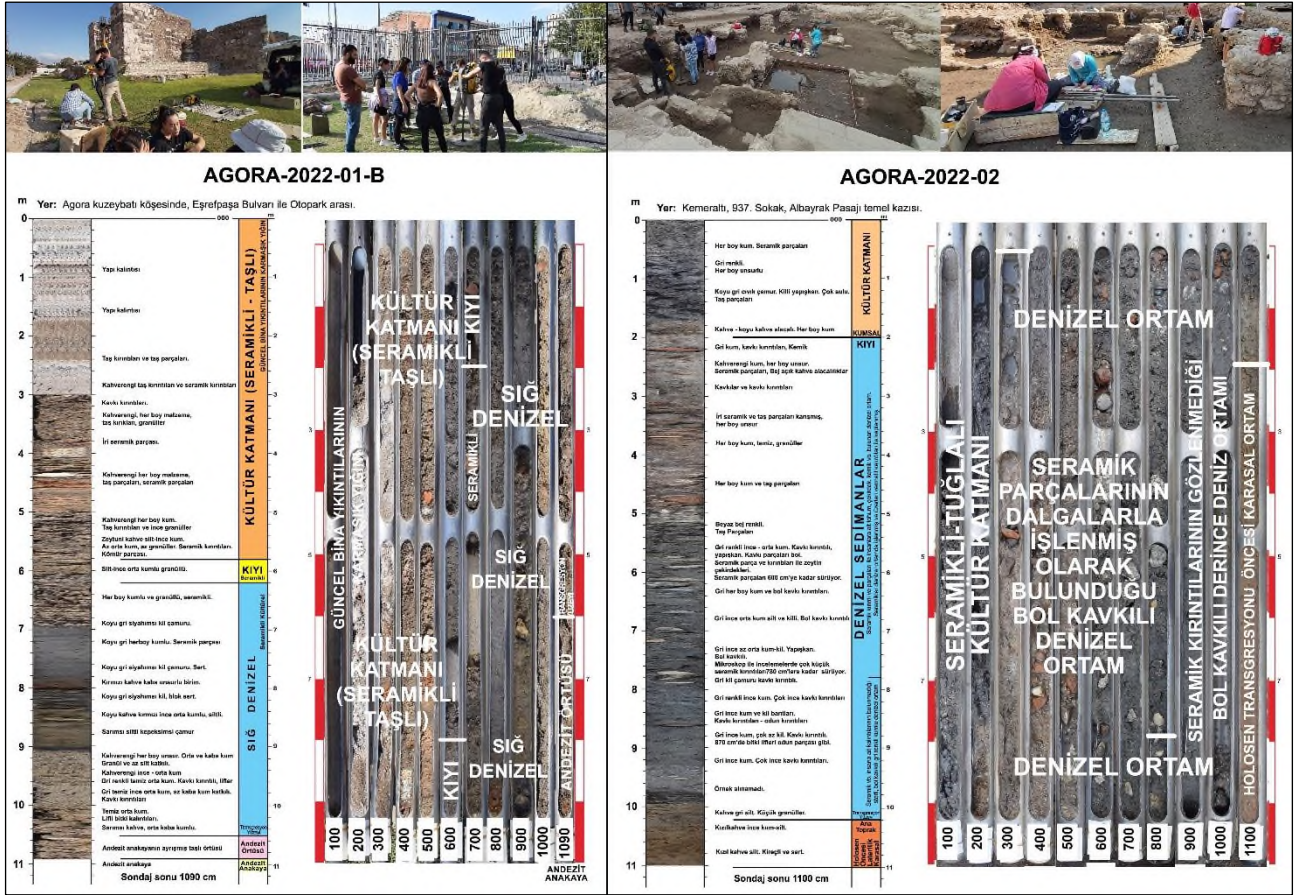
##### 1. AGR 2022-01/A ve AGR 2022-01/B nolu sondajlar

AGR 2022-01 numaralı sondaj Eşrefpaşa Caddesi ile kapalı otoparka bakan köşede yapılmıştır. Bu kesimde 2 noktada yapılan deneme sonucu derine inmek mümkün olmuştur. İlk denemede 250 cm'de sert bir zeminde kalındığı için biraz yakınında ikinci noktaya yer değiştirilmiş ve bu yeni noktada 1090 cm derine inmek mümkün olmuştur. Bu nedenle AGR 2022-01 sondajı A ve B olarak numaralandırılmıştır (Şekil 2, 6; Tablo 1).

AGR 2022-01/A sondaj noktasının yükseltisi 617 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 1). Yüzeyden 250 cm derine inilen bu noktada dip yükseltisi 367 cm'dir. Bu sondajın bütününde yakın yıllara kadar bu kesimde mevcut bina yıkıntılarının temelleri ve yıkıntı malzemesi içinde ilerlenmiştir. Bu yıkıntıların taş, tuğla ve beton parçaları nedeniyle de sondaj bu noktada kalmıştır (Şekil 6).

AGR 2022-01/B sondaj noktası 01/A noktasının hemen yakınında olup yüzey yükseltisi 619 cm'dir. Sondaj 1090 cm derine ilerlemiş ve olasılıkla andezit anakayada son bulmuştur. Sondajın dip noktası derinliği -471 cm olup deniz seviyesi altında son bulmuştur (Şekil 6; Tablo 1). AGR 2022-01/B sondajında yüzeyden itibaren 580 cm'ye kadar taşlı seramikli ve beton parçaları bulunan kültür katmanı durumunda sediman birimleri yer almıştır. İlk 300 cm'lik kısım daha çok güncel bina yıkıntılarının oluşturduğu karmaşık yığın halindedir. 300-580 cm'ler arasında ise kahve renkli her boy taneden oluşan içinde taş ve seramik parça ve kırıntılarının bulunduğu arkeolojik kültür katmanı durumundadır (Şekil 6).

Sondajın 580-620 cm'ler arasında kumlu ve seramikli kıyı ortamı bulunmaktadır. 620 cm'den 1050 cm derinliğe kadar gri-koyu gri renkli her boy kumlu sığ denizel ortamı yansıtan birim yer almıştır. 1020-1050 cm arasında temiz kumla başlayan sonra siyahımsı renkli bol bitki kalıntılarında oluşan organik malzeme ve ardından sarımsı renkli kumlu birimle devam eden birim transgresyon yüzeyi olarak yorumlanmıştır. Bunun altında ise orta-büyük çakıllı andezit anakayaya ait ayrılmış örtü geçilerek 1090 cm'de anakayaya ulaşılmıştır. AGR 2022-01/B Sondaj noktasında öncelikle deniz seviyesinin Holosen transgresyonu ile yükselmesi sonucu kıyı çizgisinin bu kesime ulaştığı ve yaklaşık 4 m derinliğinde sığ bir deniz ortamının oluştuğu anlaşılmıştır (Şekil 6, 11).



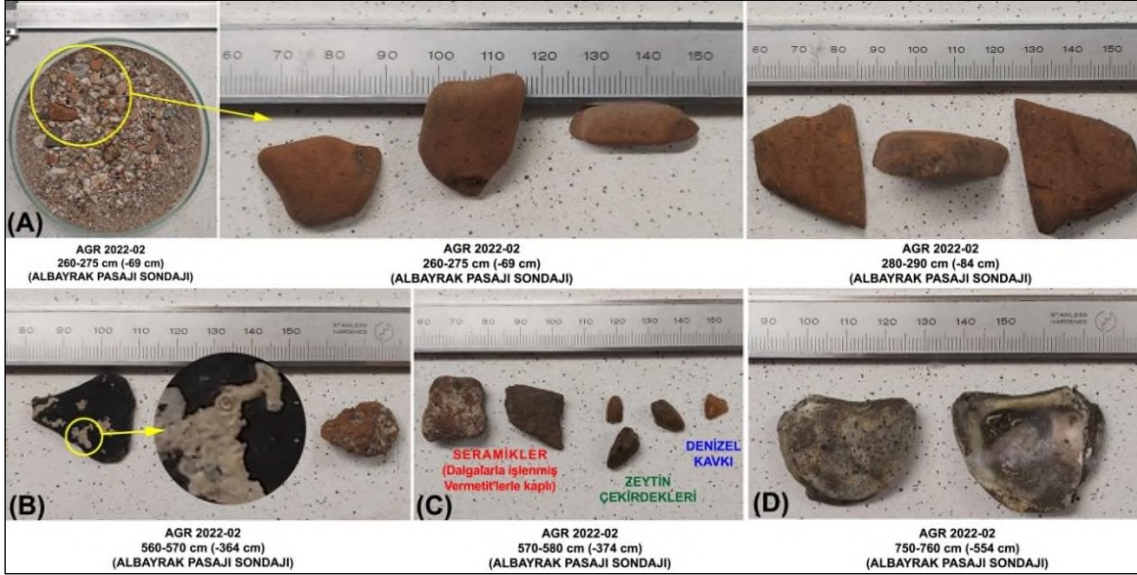
**Şekil 6.** Smyrna Agorası Roma Hamamının kuzeybatısında, Eşrefpaşa Bulvarı ve otopark köşesinde yapılan AGR 2022-01/A, AGR 2022-01/B (solda) ve Smyrna Agorası batısında, Kemeraltı mevki, 937. sokağın Havra Sokağına bağlandığı kısımdaki Albayrak Pasajı temel kazısı içinde yapılan AGR 2022-02 nolu (sağda) delgi sondaj çalışmalarından görüntüler ile sondajların log ve ortam özellikleri.

## 2. AGR 2022-02 nolu sondaj (Albayrak Pasajı sondajı)

Kemeraltı 937. Sokağın Havra Sokağına bağlandığı kısımdaki Eski Şaraphane diye bilinen Albayrak Pasajının yıkılıp yeni bina yapımı için açılan 134 cm derinlikteki temel çukuru içinde yapılmıştır. Temel çukuru açılmadan önceki yüzey düşünüldüğünde sondajın yüzey kodu 340 cm'dir. Buna göre sondaj derinliği kazı öncesi yüzey baz alındığında 1234 cm'yi bulmaktadır (Şekil 2, 6; Tablo 1).

Sondajın çukur tabanından itibaren ilk 2 metresi, içinde bol miktarda seramik ve taş parçaları yer alan gri renkli, her boy kum ve silt-kil içeren sulu bir çamurdur. Seramik ve taş parçaları köşeli ve işlenmemiştir. Sondajın 190 cm'lerinden itibaren başlayan kahve renkli kumlu birim ve giderek gri renk almaktadır. Birim içinde 200 cm'den itibaren denizel kavkılar ve kavkı kırıntıları başlamıştır. Bu seviyede yer yer kemik parçaları vardır. Oluk boyunca dalga kuvveti ile işlenmiş olduğu anlaşılan seramik parça ve kırıntıları bulunmaktadır. 270 cm'lerde kavkılar daha bol ve büyük denizel kavkılar halindedir. Bugünkü deniz seviyesine ulaşıldığında, kahve renkli kum birimiyle başlayan kumsal ortamından,

giderek bol kavkılı denizel kumlu sedimanlara geçilmiştir. Bu denizel ortamı yansıtan sediman özellikleri yanında makro ve mikro fosiller de bu ortamı destekler niteliktedir (Levha 1, 2). Bunun yanında su ortamında dalgalarla işlenmiş seramiklerin varlığı, denizel ortam süresinde çevrede bu seramiklerin ait olduğu bir kültürün bulunduğunu işaret etmektedir (Şekil 7A, B). 300-400 cm'ler arasında da benzer özellikte kumlu, seramikli, taşlı birim devam etmiştir. Bu seviyelerdeki seramikler de yine dalgalarla işlenmiştir. Bu noktada -94 cm deniz derinliğinin bulunduğu anlaşılmaktadır.

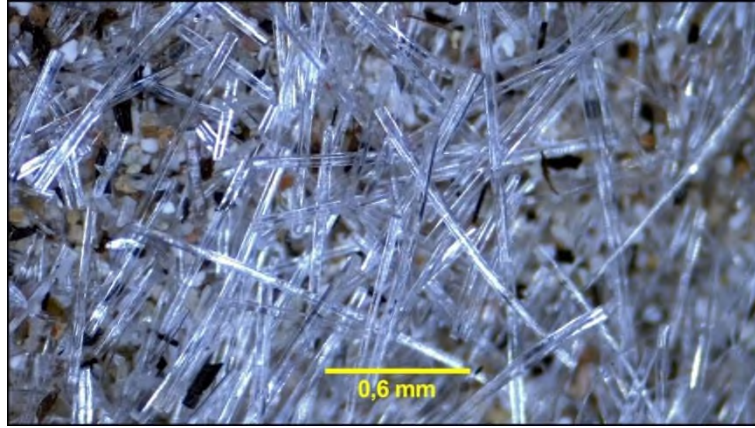


**Şekil 7.** Albayrak Pasajı temelinde yapılan AGR 2022-02 nolu sondajın 260-275 cm ile 290-300 cm'lerine ait sedimanlar içinde dalgalarla işlenmiş seramik ve kavkı parça/kırıntıları da bulunmaktadır. Kumlu denizel çamur içinde seramik ve kavkı parçaları sayıca fazladır ve boyutları büyüktür. **A:** Seramik parçalarının kenarlarının yuvarlaklaşmış olması bir süre deniz suyu içinde kaldığını ve dalgalarla işlendiğini göstermektedir. **B:** 560-580 cm'den alınan sediman örnekleri içinde kırmızı ve koyu-siyah renkli seramikler dalgalarla işlenmiş olup yüzeyleri denizel Vermetid kavkuları ile kaplıdır. **C:** Denizel kavkı parçaları ile birlikte kültür bitkisi olan zeytin çekirdeklerine de rastlanmıştır. **D:** Büyük kavkılardan Ostrea kalıntıları.

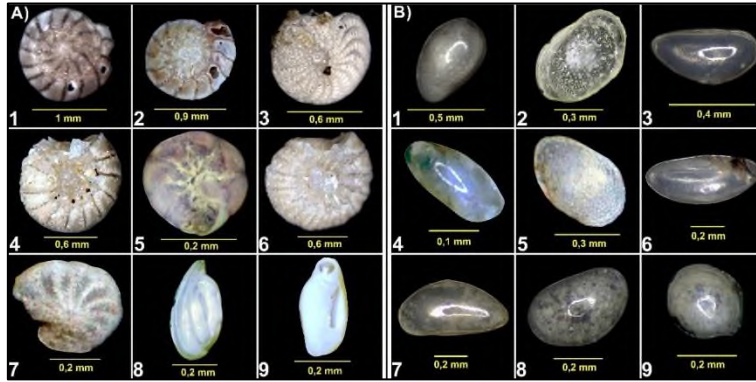
AGR 2022-02 nolu sondajın 400-600 cm'leri arasında benzer özellikteki gri renkli her boy kum ile seramik ve taş parçaları ile kırıntıları devam etmektedir. Ancak bu seviyelerde taş ve seramik parçalarının boyutları giderek büyümüştür. Sondajın bu seviyelerinde rastlanan büyükçe seramik parçalarının dış yüzeyinde Vermetid (boru biçimli denizel kurtçuklar) (Levha 2) adı verilen denizel canlılara ait kavkılar bulunmaktadır. Seramik parçaları üzerine yapışarak yaşamış ve fosilleşmiş olan bu deniz canlılarının varlığı bu çevrede insan yaşamının olduğu dönemlerde sondaj noktasının bulunduğu alanda bir deniz ortamının var olduğunu göstermektedir. (Şekil 7B, C). Sondajın 570-580 cm derinliğinde, seramik ve kavkı parçalarının yanında zeytin çekirdeği bulunmaktadır. Bu derinlikte deniz sedimanları içinde zeytin çekirdeğinin varlığı, yakın çevrede insanların yerleştiklerine, tarımsal ve ticari etkinliklerde bulduklarına işaret etmektedir (Şekil 7C).



AGR 2022-02 nolu sondajının özellikle 590-600 cm derinliklerinde sayıca çok miktarda yoğun sünger spikülleri bulunmaktadır (Şekil 8 ve Levha 2). Bu seviyelerde zeytin çekirdeklerinin de bulunması (Şekil 7C), sondaj noktasının yakınlarında bu ürünlerin depolanıp gemilere yüklendiği bir limanın varlığına işaret eder. Özellikle eski dönemlerden itibaren 20. yy ortalarına kadar doğal sünger ticaretinin İzmir limanı için önemli bir ihracat ürünü olduğu bilinmektedir (Gül, 2011; Yürekli, 2011; 2012a; 2012b; 2012c; 2012d). Büyük olasılıkla bu ticaret Helenistik ve Roma dönemlerine kadar uzanmaktaydı. Bu noktada denizel ortamın bulunması, o dönemde limanın ve limana ait yapıların bu çevrede Smyrna Agorası yakınlarında olduğunu düşündürmektedir.



**Şekil 8.** AGR 2022-02 nolu sondajının özellikle 590-600 cm derinliklerindeki denizel ortam çamurları içinde sayıca çok miktarda bulunan sünger spiküllerinin mikroskop altındaki görünüşleri. Bu sünger spiküllerinin yoğun şekilde varlığı, denizel ortamın burada var olduğu dönemde hemen yakınlarda doğal süngerlerin depolanıp gemilere yüklendiği bir liman ve depolarının bulunduğu işaretir.



**Levha 1.** Smyrna Agorası batısında Kemeraltı mevkiindeki Albayrak pasajı temelleri arasında yapılan AGR 2022-02 numaralı sondajda belirlenen Foraminiferler (A); 1. *Ammonia* sp., 2. *Ammonia* sp., 3. *Elphidium crispum* (Linnaeus, 1758), 4. *Ammonia compacta* (Hofker, 1964), 5. *Rosalina bradyi* (Cushman, 1915), 6. *Ammonia compacta* (Hofker, 1964), 7. *Elphidium advenum* (Cushman, 1922), 8. *Adelosina* sp., 9. *Quinqueloculina seminula* (Linnaeus, 1758). Ostrakodlar (B); 1. *Loxoconcha* sp., 2. *Loxoconcha* sp., 3. *Cyprideis torosa* (Jones, 1850), 4. *Candona* sp., 5. *Loxoconcha gibberosa* (Terquem, 1878), 6. *Cyprideis torosa* (Jones, 1850), 7. *Cyprideis torosa* (Jones, 1850), 8. *Heterocypris salina* (Brady, 1868), 9. Ostrakod?



**Levha 2.** Smyrna Agorası Batısında Kemeraltı Mevkiindeki Albayrak Pasajı Temelleri Arasında Yapılan AGR 2022-02 Numaralı Sondajda Belirlenen Mikro Mollusklar; 1. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 2. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 3. *Bittium* sp., 4. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 5. *Bittium* sp., 6. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 7. *Bittium* sp., 8. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 9. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 10. *Bittium* sp., 11. *Alvania* sp., 12. *Rissoa* sp., 13. *Bittium* sp., 14. *Bittium* sp., 15. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 16. *Chrysallida* sp., 17. *Alvania* sp., 18. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 19. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 20. *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), 21. *Alvania* sp., 22. *Rissoa* sp., 23. *Smaragdia viridis* (Linnaeus, 1758), 24. *Valvata* sp., 25. Vermetid, 26. *Tornus subcarinatus* (Montagu, 1803), 27. *Tricolia* sp., 28. *Tricolia* sp., 29. *Gibbula* sp., 30. *Tornus subcarinatus* (Montagu, 1803), 31. *Gibbula* sp., 32. *Tricolia* sp., 33. *Lucinella divaricata* (Linnaeus, 1758), 34. *Dosinia orbicularis* (Agassiz, 1845), 35. *Cardium* sp., 36. *Abra* sp., 37. Vermetid, 38. Echinoid spines, 39. Echinoid spines, 40. Vermetid, 41. Bitki tohumu, 42. Sünger spikülleri.

AGR 2022-02 nolu sondajın 600-780 cm seviyesinde her seviyede denizel kavkı parçaları bulunmaktadır. Özellikle *Ostrea* gibi temiz, dalgalı ve kumlu deniz tabanlarında yaşayan mollusk türlerinin giderek derine doğru bollaşmaktadır. Buna karşılık, üst seviyelerde yoğun olarak rastlanan seramik parçalarının boyutları giderek küçülmüş ve seramik parça ve kırıntıları sayıca azalmıştır (Şekil 7D).

Sondajın yaklaşık 780 cm'den daha derinde seramik kırıntılara rastlanmamıştır. Bu seviyeden 930 cm'lere kadar gri renkli, giderek tane boyu incelen, nispeten kavkı boyut ve sayısı da azalan denizel ortam devam etmiştir. Derinlik şartlarına bağlı olarak tane boyu ve kavkı miktarındaki azalma nispeten beklenen bir durumdur. 930 cm ile 1000 cm'ler arasında kumlu birimin ince taneli ve daha temiz,



homojen oluşu, taneleri tutacak silt ve kilin de az olması nedeniyle, oluktaki sediman dökülmüş ve sondaj ucunun bu kısmı boş gelmiştir. 1010 cm'lerden itibaren de sediman rengi griden, kahverengine dönmüş, silt-kil ve az ince kumlu karasal sedimana geçilmiştir. 1100 cm'lerdeki sondaj tabanına doğru daha sert, homojen, kızıl-kahve renkli, kireç birikimlerinin olduğu siltli karasal sediman devam etmiştir (Şekil 6).

Holosen başlarında (GÖ 11700 yıl önce) denizlerin seviyesi yaklaşık -50 m'lerde bulunmaktaydı. Küresel anlamda daha sıcak bir iklime doğru geçiş sonucu, Son Buzul Maksimumundan (18.000 yıl öncesinden) itibaren, katı halde bulunan buzulların erimesiyle, denizlerin seviyeleri yükselmiş, günümüzden yaklaşık 6000 yıl önce aşağı yukarı bugünkü seviyesine ulaşmıştır (Şekil 3). Buna göre, AGR 2022-02 sondaj noktasına da yaklaşık bu dönemde ulaşan deniz suları, eski kızıl kahve renkli, kireç birikimli, siltli karasal sedimanların oluşturduğu, bir anlamda o dönemin ova yüzeyi üzerine transgresyonla ilerlemiştir. Sondajın yüzeyden itibaren 1010 cm'leri bu transgresyon yüzeyine karşılık gelmektedir. Bu durumda, Albayrak Pasajı temelindeki AGR 2022-02 sondaj noktasında yaklaşık 800 cm derinlikte bir deniz ortamı, teorik olarak bulunmuştur. Transgresyon sırasında ilk gelen deniz suları önce sığ ve karaya yakın bir kıyı ortamı oluşturduğu için, nispeten kaba unsurlu, kumlu-granüllü ve küçük çakıllı taneler birikmiştir. İnce tanelerin ise kıyı ortamında yıkanarak açığa taşınması nedeniyle kum ve daha büyük tane boyuna rastlanması doğaldır (Şekil 6). Transgresyon sedimanları üzerindeki seviyelerde, su ortamı derinliği giderek arttığı için, tane boyu giderek küçülmüştür. Sondajda insana ait buluntular ilk olarak 780 cm seviyesinde başlamaktadır. 780 cm'lerden yüzeye doğru, önce çok seyrek olarak başlayan seramik kırıntıları giderek artmıştır. Seramiklerin alt seviyelerde seyrek oluşu ortamın derin ve kıyı çizgisinden uzak olmasıyla ilişkilendirilebilir. Aynı zamanda bu durum, insanların bu çevrede henüz yeni yeni yerleşmeye başlamış olması ile ilişkili olabilir.

Sondajın 780 cm ile 200 cm'si arasında boyutları ve sayıları giderek artan seramiklere rastlanmıştır. Bu seviyelerdeki seramikler su ile işlenerek yassılaştırmış ve yuvarlaklaştırılmıştır. Aynı zamanda, bu seviyedeki seramiklerin bazılarının üzerlerinin denizel kökenli Vermetid kavkaları ile kaplanması burada uzunca bir süre denizel bir ortamın var olduğunu kanıtlamaktadır (Şekil 2, 6, 7). Sondajın bugünkü deniz seviyesi koduna ulaşıldığında karasal ortamda yaşayan canlılara ait kemik kalıntılarında rastlanılmıştır, bu durum bu denizel ortamın yakın zamanlara kadar varlığını koruduğuna işaret etmektedir. (Şekil 6).

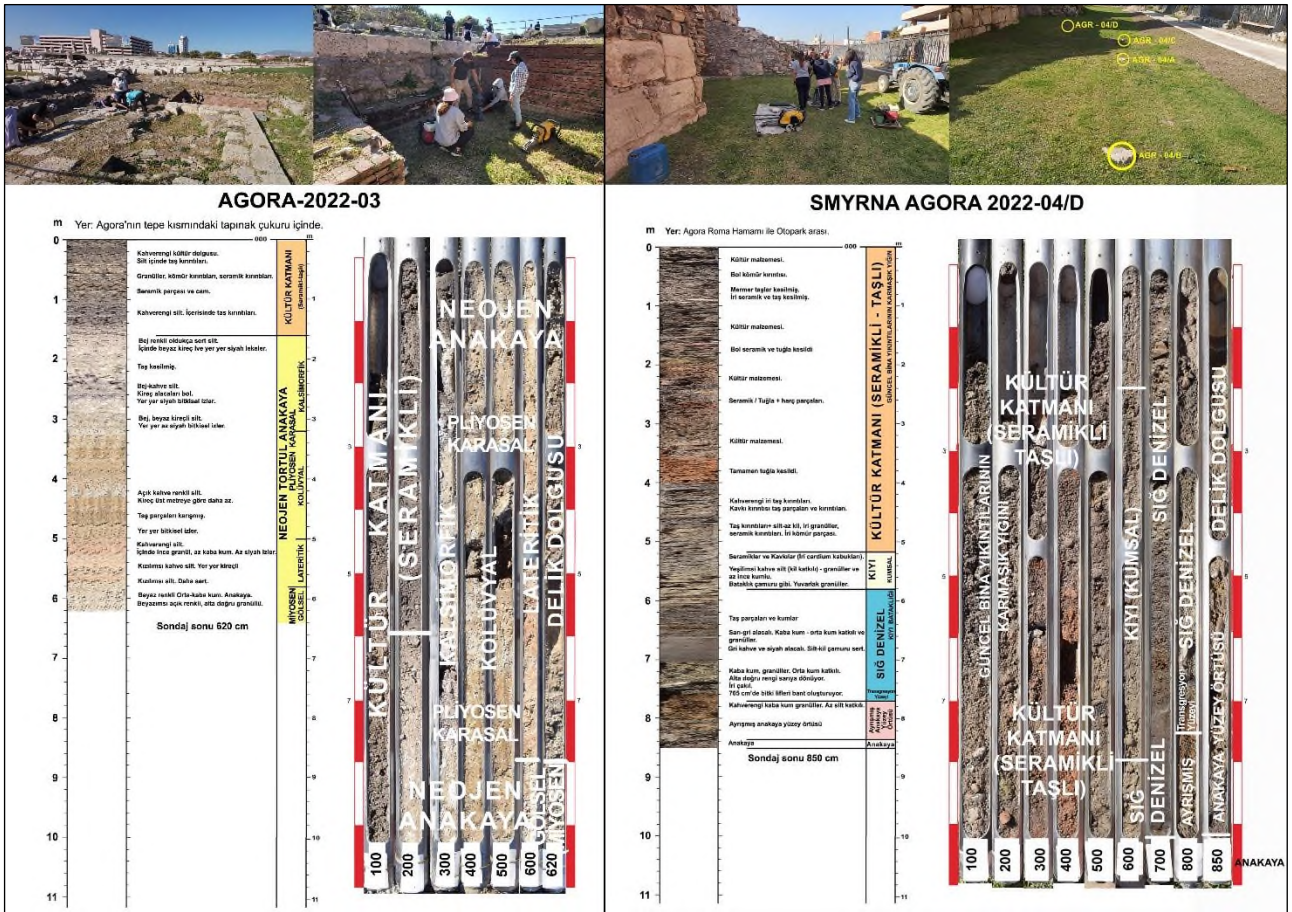
Albayrak Pasajı alanının batısına doğru açılmış kazı çukurluğunda, taban suyu içinde gözlenen kenarlarında ağaçların çakılı olduğu çapraz duvarın, bugünkü deniz seviyesindeki kahve renkli kum birimi içine doğru indiği gözlenmiştir. Bu seviyede kıyıya ait kumsal kumlarının bulunması ve daha alta doğru bu duvarın iniyor olması, muhtemelen su içinde bir mendirek ya da denize bakan kısmın sıvalı oluşu da kıyıda kayıkların yanaşarak tamir edildiği küçük bir tersane duvarı olabileceğini düşündürmektedir.

Buradaki çeşitli derinliklere ait bir tarihlendirme olmaması nedeniyle zamana bağlı ayrıntılı bir yorum yapmak mümkün olmamıştır. Ancak bazı seramik parçalarının Roma dönemi olarak yorumlanması, Roma döneminde bu noktadaki ortamın denizel olduğunu ifade eder. Bu durumda eski yayınlarda bugünkü Anafartalar Caddesi ile sınırlandırılmış olarak çizilen antik liman kıyı çizgisinin konumunun gerçekte daha içeride olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 11).

### 3. AGR 2022-03 nolu sondaj

AGR 2022-03 nolu sondaj, Agoranın doğusundaki yüksek kesimde, tapınak temeli içinde açılmış kazı çukurunda yapılmıştır. Sondaj noktası 1174 cm yükseltide olup, 620 cm derine inilmiş ve dip yükseltisi 554 cm olmuştur. Taban suyu 226 cm olarak ölçülmüştür. Bu durum burada olası bir tabaka kaynağının varlığına işaret etmektedir (Şekil 2, 9; Tablo 1).

Sondajın üst 160 cm'lik kısmı kahve renkli siltli ve içinde seramik parça ve kırıntılarının olduğu kültür toprağı durumundadır. 120 cm'den itibaren nispeten sertçe, bej renkli, siltli-kireçli-seyrek çakıllı ana kaya birimine girilmiştir. 320 cm'den itibaren renk tedricen kahverengiye dönüşmektedir. Sondajın 320-500 cm'leri arasında sert karakterli siltli-kireçli, kolüvyal karakterli birime geçilmiştir. 500-580 cm'ler arasında ise kızılımsı kahve renkli, lateritik özellikte karasal birim devam etmektedir. 580 cm'den itibaren ise açık beyazımsı renkli gösel karakterli anakaya birimi yer almaktadır. Bu noktada, yerleşimin 160 cm aşağıdaki çıplak anakaya yüzeyi üzerinden itibaren başladığı anlaşılmaktadır (Şekil 9, 11).



Şekil 9. Smyrna Agorası doğusunda, yüksek kesimdeki tapınak kazı çukuru içinde yapılan AGR 2022-03 (solda) ve Smyrna Agorası roma hamamı ile otopark arasında yapılan AGR 2022-04/D nolu (sağda) delgi sondaj çalışmalarından görüntüler ile sondajların log ve ortam özellikleri.

#### 4. AGR 2022-04/A, AGR 2022-04/B, AGR 2022-04/C ve AGR 2022-04/D nolu sondajlar

AGR 2022-04 sondajı Smyrna Agorası Roma Hamamı ile Otopark arasındaki kesimde denenmiştir (Şekil 2, 9; Tablo 1). Burada yapılan ilk üç sondaj denemesinde taşlara denk gelindiği için derine inilememiştir. AGR 2022-04/A nolu noktada 140 cm'de; AGR 2022-04/B nolu noktada 175 cm'de; AGR 2022-04/C nolu noktada ise 180 cm'de kalınmıştır. Dördüncü denemede üstteki taşlı-seramikli döküntüleri geçmek mümkün olmuş ve AGR 2022-04/D nolu noktada 850 cm'ye inilmiştir.

AGR 2022-04/D nolu sondajın yüzey yükseltisi 677 cm ölçülmüş olup, dip yükseltisi bu değere göre -173 cm'dir. Bu sondajda da bugünkü deniz seviyesi altına inilmiştir. Üst bölümlerde genellikle bina yıkıntılarının karışık molozlu yığını geçilmiştir. Yaklaşık 200 cm kadar devam eden bu birim, seramikli arkeolojik kültür dolgusu şeklinde devam etmektedir. 520 cm'lerde Cardium kavkılı, seramikli ince kumlu kumsal şeklinde kıyı birimi ile tedricen sığ deniz ortamına geçilmektedir. Sığ denizel birim 775 cm'lere kadar devam etmiş ve bitkili koyu renkli ince birimde son bulmuştur. Bu bitkili kumlu birim muhtemelen transgresyon yüzeyidir. 775 cm'lerden sonra andezit çakıllı, kaba unsurlu ayrılmış anakaya örtüsü devam etmiş ve 850 cm'de muhtemelen andezit anakaya üzerinde sondaj son bulmuştur. Taban suyu 388 cm olarak ölçülmüştür (Şekil 2, 9; Tablo 1).

AGR 2022-04/D nolu sondaj noktasına kadar Holosen transgresyonu ile yükselen denizin kıyısının ulaştığı anlaşılmıştır. Bu noktada bugünkü deniz seviyesine yaklaşıldığında kumsal-kıyı-kıyı bataklığı ve 1 m kadar derinlikte denizel ortamın Orta Holosen'de var olduğu anlaşılmıştır (Şekil 9, 11). Ayrıntılı laboratuvar incelemeleri sonrasında bu dönemde yerleşime ait bir iz olup olmadığı anlaşılacaktır. Ayrıca ileride yapılacak RC14 tarihlemeleri ile denizel ortamın hangi tarihe kadar burada bulunduğu da yorumlanabilecektir.

#### 5. AGR 2022-05/A ve AGR 2022-05/B nolu sondajlar

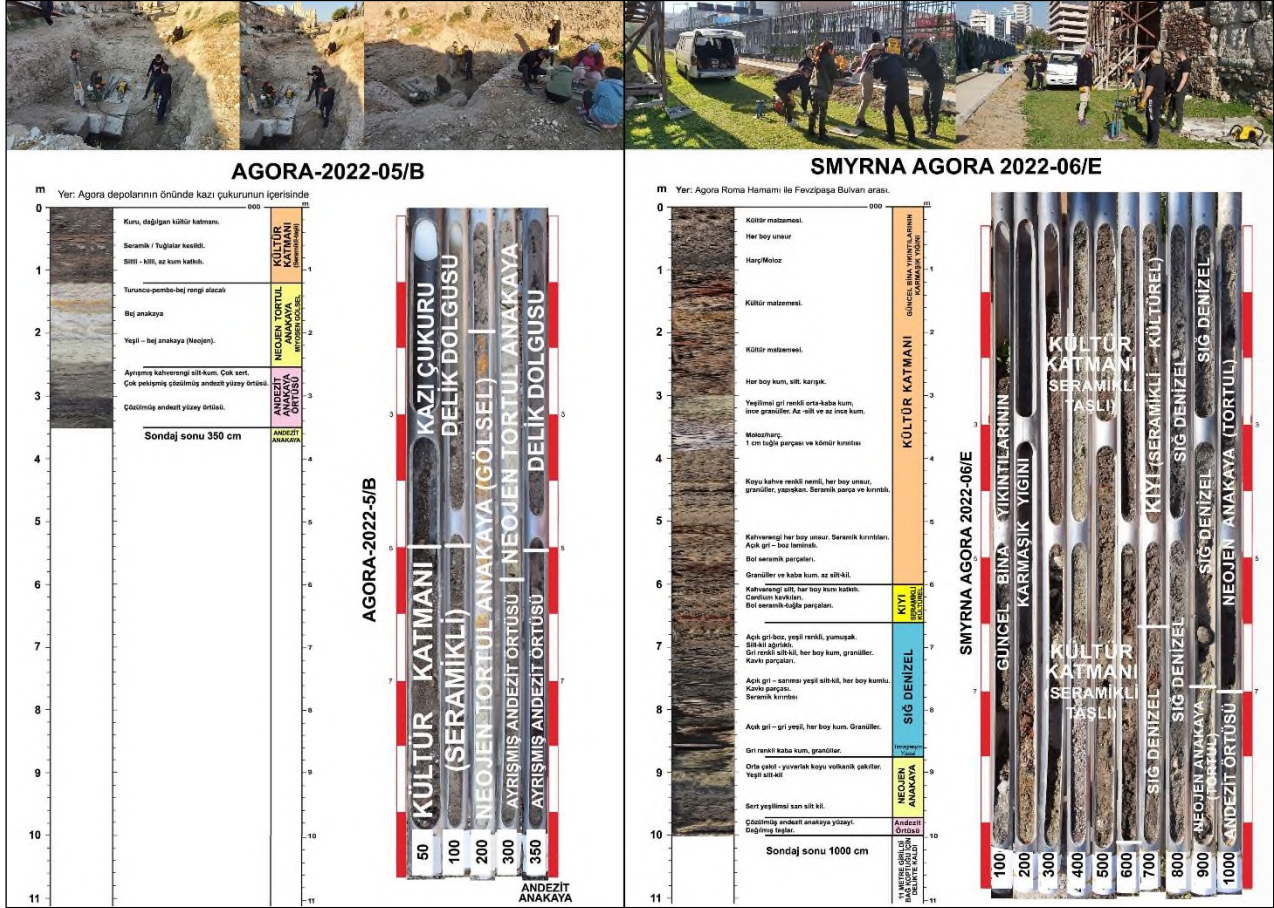
AGR 2022-05/A ve 5/B sondajları, Smyrna Agorası doğusunda, depoların önünde, Agora'dan gelen atık su sisteminin kale surları dışına doğru çıktığı kesimdeki kazı çukuru içerisinde yapılmıştır (Şekil 2, 10; Tablo 1). 05/A noktasında, seramikli koyu kahve renkli kültür katmanının oluşturduğu birimde ilerlerken, 50 cm'de taş nedeniyle ilerlenememiş, sondaja son verilmiştir. Hemen ilk noktanın yakınında yapılan AGR 2022-05/B noktasında ise 350 cm derine inmek mümkün olmuştur. 05/B noktasında 120 cm koyu kahve silt ağırlıklı, seramik ve tuğlalı kültür katmanı geçilmiştir. 120 cm'den sonra turuncu-pembe-bej renkli alta doğru yeşilimsi rengin hâkim olduğu Neojen tortul muhtemelen gölsel anakayaya girilmiştir. Sondajın 260 cm'sine kadar devam eden tortul anakaya biriminden ayrılmış andezit anakaya örtüsüne geçilmiştir. 350 cm'ye kadar devam eden andezit çakıllarının ağırlıklı olduğu bu birim, sert andezit anakaya da son bulmuştur (Şekil 10; Tablo 1). Agora'nın bu kesiminde, kazı çukuru tabanından itibaren yine yerleşimin çıplak tortul anakaya üzerinde başladığı anlaşılmaktadır (Şekil 11).

#### 6. AGR 2022-06/A, AGR 2022-06/B, AGR 2022-06/C, AGR 2022-06/D ve AGR 2022-06/E nolu sondajlar

Smyrna Agorası Roma Hamamı ile batısındaki Eşrefpaşa Bulvarı arasında yapılan AGR 2022-06 nolu sondajlarda toplam beş noktada deneme yapılmasına karşılık, ancak AGR 2022-06/E nolu sondajda



1000 cm derine inmek mümkün olmuştur (Şekil 2, 10; Tablo 1). İlk iki nokta olan AGR 2022-06/A ve 06/B noktalarında üstteki güncel yıkılmış binaların molozlarına ait beton ya da taşlarından ilerlemek mümkün olmamıştır. 2022-06/A noktasında 65 cm, 2022-06/B noktasında 20 cm de kalınmıştır. 2022-06/C noktasında yine 120 cm’de, 2022-06/D noktasında da 150 cm’de yıkıntı molozları nedeniyle sondajlara son verilmiştir.



**Şekil 10.** Smyrna agorası doğusunda, agora depolarının önünde kazı çukurunun içerisinde yapılan AGR 2022-05/B (solda) ve Smyrna Agorası Roma Hamamı ile batısındaki Eşrefpaşa Bulvarı arasında yapılan AGR 2022-06/E (sağda) nolu delgi sondaj çalışmalarından görüntüler ile sondajların log ve ortam özellikleri.

2022-06/E nolu sondaj noktasında 1000 cm derine inilmiştir. Sondajın ilk 200 cm’de güncel yıkıntılara ait karışık beton, taş, tuğla vb. karmaşık yığın yer almıştır. Bunun altında seramikli, tuğlalı ve taşlı, her boy kum ve az siltli birimler geçilmiştir. Bu kısımlar olasılıkla daha eski dönemlere ait arkeolojik malzemeden oluşan kültür katmanı durumundadır (Şekil 10). Sondajın 600 cm’lerinde kahverenkli, seramikli ve bol Cardium kavkılı kıyı birimine girilmiştir. Sondajın 660 cm’lerinde kavkılı ve seramik kırıntılı gri renkli her boy kumlu siğ denizel birim yer almaktadır. Denizel sedimanlar 870 cm derinlere kadar devam etmiştir. Bu seviyedeki transgresyon yüzeyi, yeşilimsi kil-silt ağırlıklı Neojen tortul anakaya üzerinde gelişmiştir. Bu durumda Orta Holosen’de deniz seviyesinin en fazla yükselip, kıyı

çizgisinin iç kesimlere en fazla ilerlediği dönemde, bu noktada 2 m kadar derinliğe yakın bir deniz ortamının bulunduğu anlaşılmıştır. Bu denizel ortamı dolduran sedimanların üst bölümlerinde seramik kırıntılarının bulunması, bu çevrede yerleşmelerin olduğu anlamına gelmektedir. Transgresyon yüzeyi altındaki tortul anakaya 970 cm'lere kadar devam etmektedir. Bu derinlikten itibaren de sondaj sonuna kadar andezit çakıllarının bulunduğu anakaya örtüsü bulunmaktadır (Şekil 2, 10; Tablo 1).

AGR 2022-06/E nolu sondajın ilk değerlendirmelerine göre, bu noktanın da Smyrna Agora'sı eteklerine kadar kıyı çizgisinin sokulduğu, denizel sediman içinde seramik kırıntılarının varlığı da, yerleşmenin kıyıda kurulduğunun ifadesidir.

### Sonuçlar ve Değerlendirme

Bu çalışmada Smyrna Agorası'nda ve Kemeraltı Albayrak Pasajı temelinde yapılan delgi sondajlardan elde edilen veriler ile bu kesimdeki eski kıyı çizgisi ile denizel ortamların ve buna bağlı olarak Agora limanı olabilecek kesimlerin varlığı araştırılmıştır (Şekil 1, 2). Küresel deniz seviyesi değişimleri ve son buzul maksimumundan günümüze kadarki deniz seviyesi değişimleri bağlamında, sondajlardan elde edilen verilerin ön değerlendirmeleri yapılmıştır.

Holosen başlarında (GÖ 11700 yıl önce) dünya denizlerinin seviyesi yaklaşık -50 m'lerde bulunmaktaydı. Son buzul maksimumundan (20 bin yıl öncesinden) itibaren küresel sıcaklıklardaki artış eğilimi, buzulların erimesi ve deniz seviyesi yükselmesi ile sonuçlanmıştır. Bu süreç içinde deniz seviyesi günümüzden yaklaşık 6000 yıl önce bugünkü seviyesine ulaşmıştır. Buna göre, Agora ve çevresinde yapılan sondajlar sonucunda, Orta Holosen'de (6000 G.Ö.) AGR 2022-01B; AGR 2022-02; AGR 2022-04 ve AGR 2022-06 nolu sondaj noktalarının bulunduğu alanlara Holosen transgresyonu ile denizin sokulduğu anlaşılmaktadır (Şekil 2, 6, 9, 10, 11). AGR 2022-01B sondajı tabanında 1090 cm'deki andezit anakaya üzerindeki ayrılmış andezit çakıllı birim üzerine transgresyonla ilerleyen deniz, bu noktada Orta Holosen'de (6000 yıl önce) yaklaşık 4,5 m derinlikte sığ bir deniz ortamı oluşturmuştur. İlk bulgulara göre, çevreye insanlar yerleşmeye başlayıp onlara ait seramik kapların parçaları bu noktaya gelmeye başladığında en az 1,5 m'lik derinlikte deniz ortamı hala varlığını sürdürmekteydi. Bu noktadaki deniz ortamı, bir kıyı ve kıyı bataklığı haline gelerek karalaştıktan sonra insanlar yerleşip bu alanı kullanmaya başlamıştır (Şekil 11). Arkeolojik açıdan bu sonuçlar değerlendirildiğinde MÖ 4. yüzyılın sonunda Kadifekale eteklerinde Smyrna'nın yeniden kurulması sırasında liman olarak uygun bulunan bu alandaki kıyı bataklığının liman tesisleri için doldurulup sıkılandığını ve taş bloklarla rıhtımın çizgisinin çekildiğini söylemek mümkündür.

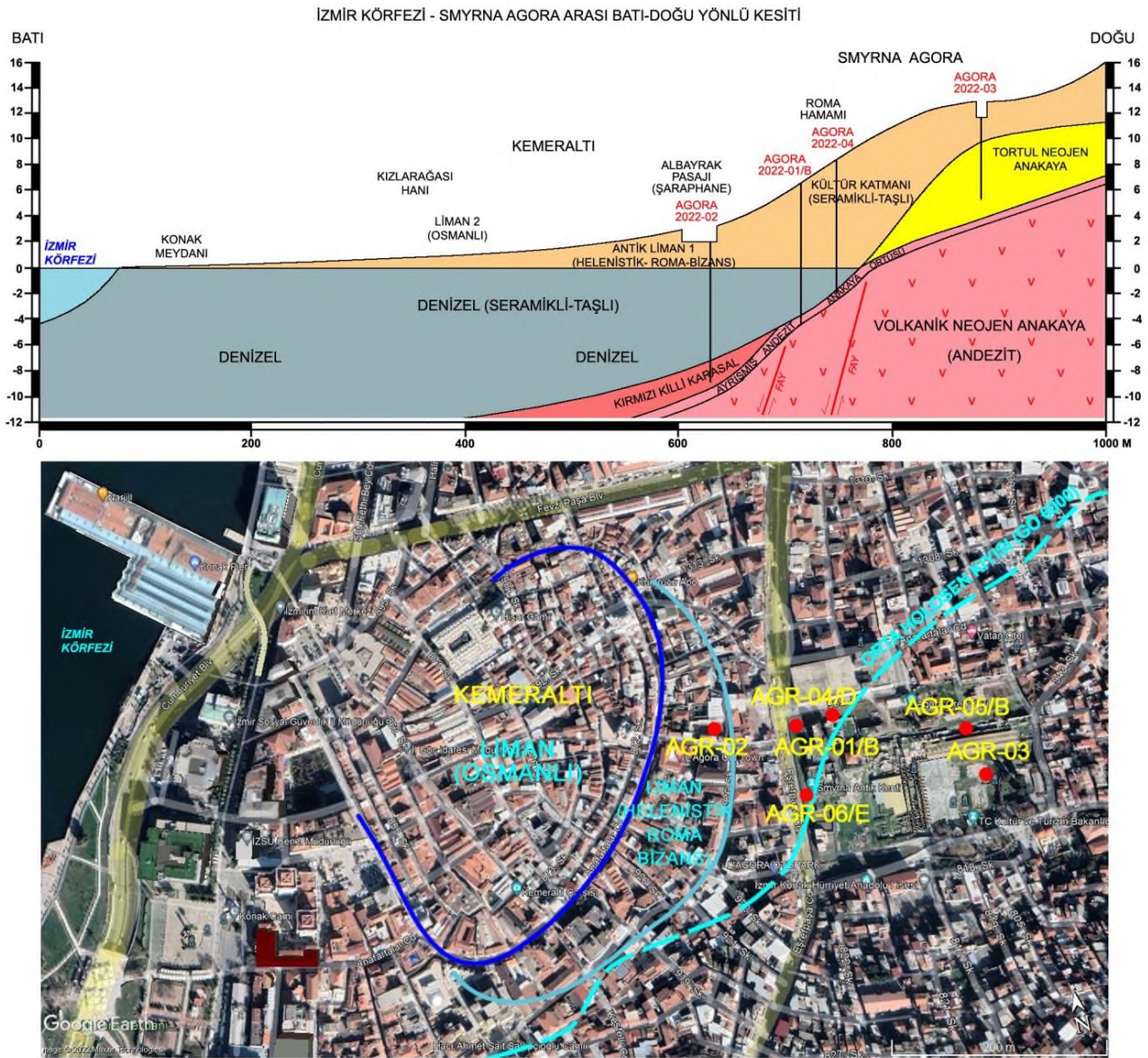
AGR 2022-02 sondaj noktasında da, transgresyon, eski kızıl kahve renkli, kireç birikimli, siltli-ince kumlu, karasal sedimanların oluşturduğu, bir anlamda o dönemin ova yüzeyi üzerine ilerlemiştir (Şekil 2, 6, 11). Bu noktada Orta Holosen'de yaklaşık en az 8 m'lik derinlikte sığ denizel ortam var olmuştur. Yine ilk gözlemlerimize göre yaklaşık 6. metre seviyesine doğru ortam bol kavkılı, özellikle de kalın kavkılı Ostrea'ların bulunduğu, seramik kırıntılarının gözlenmediği denizel sedimanlarla dolmuştur (Şekil 7D). Bunun üzerindeki denizel birikim içinde seramik kırıntılarının bulunması artık çevrede insanların yerleştiğini göstermektedir (Şekil 7A, B, C). Bu dönem de bile bu noktada 6 m' derinlikte deniz ortamının bulunduğu anlaşılmaktadır (Şekil 11). Denizel sediman yine bol kavkılı, gri-koyu gri-siyahımsı



renkli, her boy kumlu ve yukarıya doğru boyutları kırıntıdan parçaya ulaşan seramiklerin içine karıştığı bir özellik gösterir. Ortamın karalaşmasıyla birlikte bu noktada da ilk yerleşimler başlamış, bu dönem de olasılıkla ilk Osmanlı yapılarına ait temellerin bulunması nedeniyle, Osmanlı dönemine karşılık gelir. Kuşkusuz bu döneme kadar denizel ortam özelliğini korumakla birlikte, birim içindeki seramik parça ve kırıntılarının yuvarlanmış-yassılaştırmış oluşu denizel koşullarda işlendiklerini ve bu seramiklerin daha önceki medeniyetlere ait olduğunu gösterir. Nitekim denizel süreçlerle işlenmiş, yassı ve yuvarlaklaştırılmış seramik parçalarının yüzeyleri denizel kökenli Vermetid kavrıkları ile kaplanmıştır (Şekil 7A, B, C). Bugünkü deniz seviyesi altında bu noktada transgresyon yüzeyine kadar hep denizel şartların hâkim olduğu kuşkusuzdur (Şekil 6). Ancak biraz batıdaki kazı çukuru içinde, taban suyu altında gözlenen kenarlarında ağaçların çakılı olduğu çapraz duvarın, bugünkü deniz seviyesindeki kahve renkli kum birimi içine doğru indiği gözlenmiştir. Bu seviyede kıyıya ait kumsal kumlarının bulunması ve daha alta doğru bu duvarın iniyor gibi görünmesi, su içinde bir mendirek olduğunu düşündürmekte ancak bu duvarın denize bakan kısmının sıvalı oluşu kıyıda kayıkların yanaşarak tamir edildiği küçük bir tersane duvarı olabileceğini de akla getirmektedir. Aynı şekilde bugünkü deniz seviyesinin -370/-380 cm altındaki denizel sedimanlar içinde denizel süreçlerle işlenmiş Geç Bizans Dönemi'ne ait seramik parçacıkları arasında zeytin çekirdeklerine rastlanması, bu noktanın doğusunda kıyıda ticari işlevi olan yapılarında (Liman ve depoları) bulunmuş olabileceğini düşündürmektedir (Şekil 7C).

AGR 2022-02 nolu karot sonuçlarına paralel olarak Albayrak parselindeki arkeolojik kazılarda Bizans Dönemi ve öncesi yapılara ait mimari elemanlara ve yapı malzemesine ulaşılmaması ve seramik buluntuların da oldukça üst seviyelerden ve az sayıda gelmesi parselin Bizans Dönemi'nde dahi limanın içinde kaldığını göstermektedir. Dolayısıyla kentin kuruluşunda parselin doğusundan geçen 929 sokakta liman için düzenlenmiş bir rıhtım çizgisinin oluşturulduğunu söylemek mümkün olabilmektedir. 929 Sokak çizgisinin doğusunda, Smyrna Agorası'na doğru uzanan alanda depo ve diğer ticari yapılar var olmalıdır. Buradaki çeşitli derinliklere ait herhangi bir tarihlenmenin olmaması nedeniyle zamana bağlı ayrıntılı bir yorum yapılamamaktadır. Ancak seramik parçalarının en geç Geç Bizans Dönemi'ne tarihlenmesi, 929 Sokak batısındaki ortamın bu dönemde denizel olduğunu işaret etmektedir (Şekil 11).

929 Sokağın mevcut kent planı içinde eğrisel yönelime sahip olduğu da dikkat çekmektedir. Daha önceki yayınlarda bu kıyı kenar çizgisi "olası" olarak değerlendirilmiştir (Ersoy & Alatepeli, 2011). AGR 2022-02 nolu karot çalışması sonuçları bu olası liman çizgisi görüşünü güçlendirmiştir. AGR 01, 02, 04 ve 06 sondajların verileri ve arkeolojik çalışmalardan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında Smyrna kentinin kuruluşundan, kısacası yaklaşık MÖ 300 civarından, Geç Bizans Dönemi'ne, 15. yüzyıla kadar düzenlenmiş liman çizgisinin değişmediği sonucuna ulaşılmasına imkan vermektedir. 929 Sokak eğrisi karot çalışmaları ile elde edilen doğal kıyı kenar çizgisi ile de uyumludur. Düzenlenmiş liman çizgisinin özellikle 17. yüzyıldan itibaren kentin büyümesine paralel olarak liman çevresindeki ticari işlevlerin artması sonucunda faaliyet alanına ihtiyaç duyulması sonucunda bugünkü Anafartalar Caddesi'ne doğru doldurulmuş olmalıdır. Depremlerden ve yangınlardan kaynaklanan enkazın dolgu malzemesi olarak kullanılmasının İzmirli için pratik çözüm olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim Kemeraltı alanının bu nedenle "dolma" olarak da adlandırıldığı da bilinmektedir.



Şekil 11. Smyrna Agorası ve Albayrak Pasajında yapılan delgi sondaj sonuçlarına göre hazırlanan B-D yönlü kesit ve olası kıyı çizgileri (Google Earth görüntüsü altlık olarak kullanılmıştır).

Anafartalar Caddesi bugüne kadar antik kentin liman çizgisi olarak genel kabul görmekteydi. Ancak Albayrak parselinde elde edilen paleocoğrafik veriler ve arkeolojik bulgular antik liman çizgisinin 929 Sokak eğrisine taşınması gerekliliğini göstermektedir (Şekil 13, 14). Başta AGR 2022-02 sondajı olmak üzere diğer sondaj verilerinden çıkan bu sonuç Smyrna tarih ve arkeolojisi için önemli olmuştur.

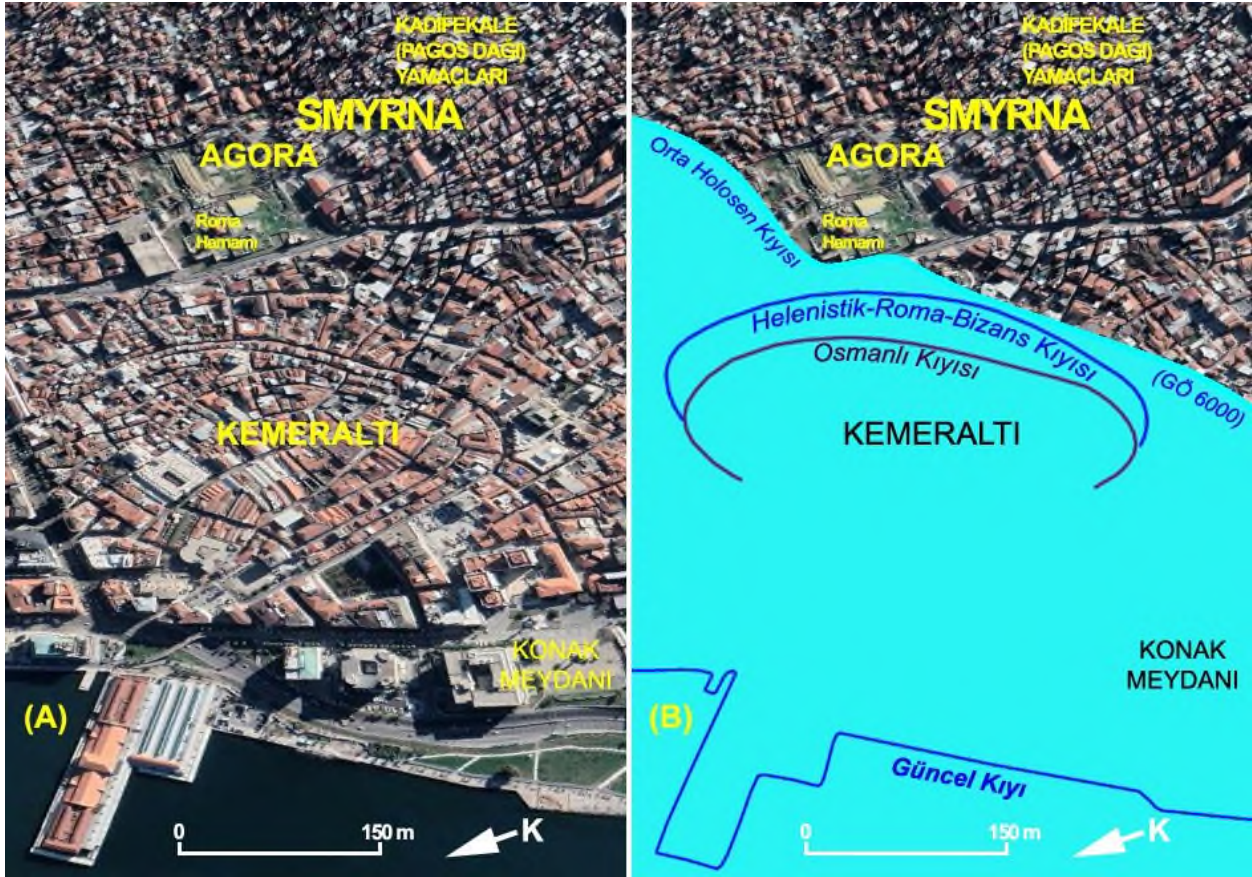
AGR 2022-03 ve 05 numaralı sondajlar, Agora içinde yüksek kesimde ve kazı çukurları içinde yapılmış olup kültür katmanları altında nasıl bir özellik olduğunu araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. AGR 2022-03 sondajında üstteki 160 cm'lik kahverenkli taşlı-seramikli kültür



katmanı altında açık renkli Neojen tortul anakayaya ulaşılmış, 620 cm'de zeminin sertleşmesi nedeniyle daha aşağıya inilememiştir (Şekil 2, 9, 10, 11).

AGR 2022-05 sondajı da Agoradan çıkan kanalizasyonun Agora Kuzey Cadde ile bağlandığı noktada yapılan arkeolojik kazının gerçekleştirildiği sondaj çukurunda yapılmıştır. Bu noktada, 110 cm'lik kültür katmanı altında önce 140 cm kalınlıkta bej renkli Neojen tortul anakaya, daha altta ise 100 cm kalınlıkta andezit çakıllı anakaya örtüsü geçilmiştir; ve en dipte sert andezit anakayaya ulaşılmıştır. Bu iki sondaj noktasında, ilk yerleşim döneminin Neojen tortul anakaya üzerinde başladığı anlaşılmıştır (Şekil 11).

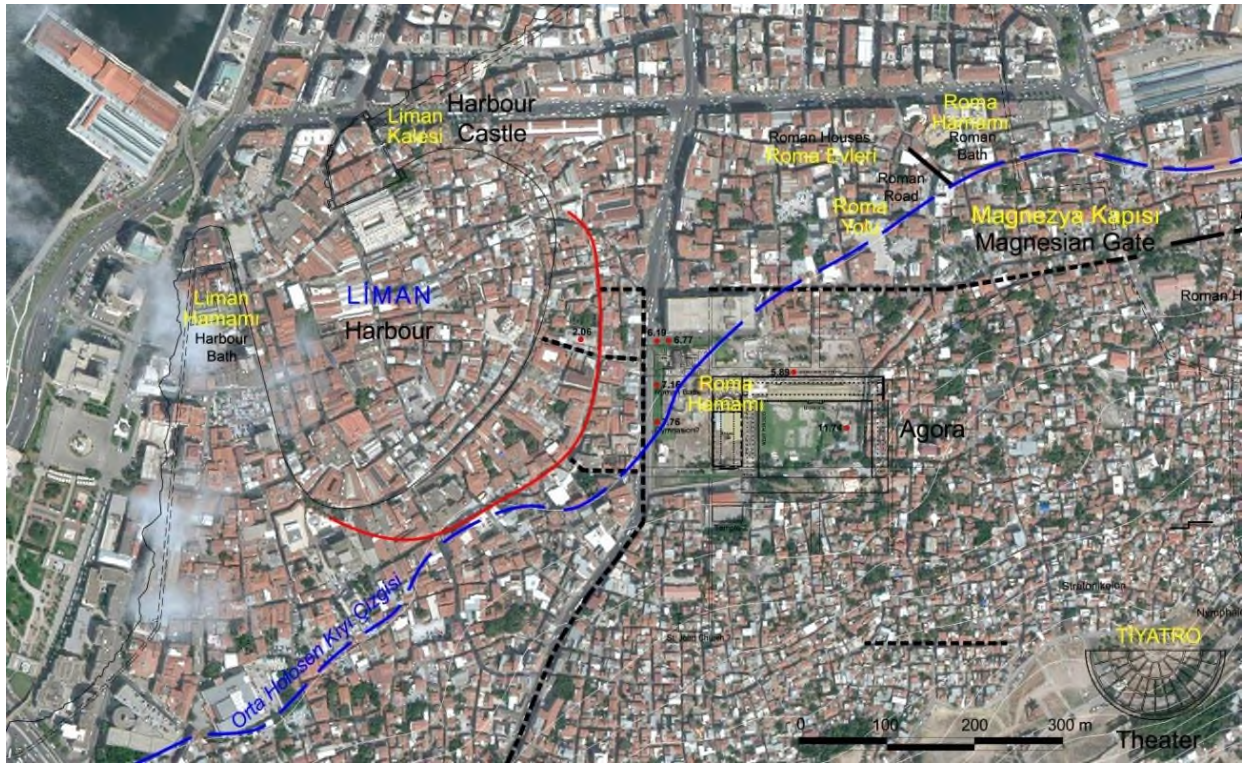
AGR 2022-04 numaralı sondajlar, Smyrna Agorası Roma Hamamı ile Otopark arasında yapılmıştır. Bu noktada sediman özellikleri Orta Holosen'de 190 cm derinlikte sığ deniz ortamının bulunduğunu göstermektedir. Kumlu denizel birim içinde göze çarpan seramik kırıntılarının olmayışı, yerleşme başlangıcında bu noktada denizel ortamın olduğunu gösterir. Buna karşılık 520-580 cm'ler arasındaki kıyı bataklığı-kumsal olabilecek birimde seramik ve Cardium kavkılarının bulunması, yerleşimin kıyıda başladığını da göstermektedir (Şekil 9, 11, 12).



Şekil 12. İzmir Konak, Kemeraltı, Smyrna ve Agora çevresinin bugünkü görünümü (A) ile Agora ve Albayrak Pasajında yapılan delgi sondaj sonuçları ve jeomorfolojik özelliklere göre Orta Holosen'den günümüze kıyı çizgisi rekonstrüksiyonu (B) (Google Earth görüntüsü altlık olarak kullanılmıştır).



AGR 2022-06 sondajı da Smyrna Agorası Roma Hamamı ile batısındaki Eşrefpaşa Bulvarı arasında denenmiş, sondajda 1000 cm derinliğe ulaşılmış, 870 cm derinlikte Neojen tortul anakaya, 970 cm de ise andezit çakıllarının oluşturduğu anakaya örtüsüne ulaşılmıştır (Şekil 10). AGR 2022-06/E nolu noktada bugünkü ortalama deniz seviyesine gelindiğinde 2 metre derinlikte deniz ortamının bulunduğu, bunun kıyı bölümünde de seramikli bir kumsalın varlığı gözlenmektedir. Yine denizel birimin ortalarına kadar seramik kırıntılarının varlığı, çevrede yerleşmelerin olduğu ve Agora çevresindeki bu yerleşmelerin kıyıda kurulduğunu da işaret etmektedir (Şekil 10, 11, 12). RC14 tarihlendirmesi olmadığı için, ayrıntılı tarihler verilememekle birlikte, bölgeye ait genel bilgiler, sondaj verileri ve çıkan seramik vb. kalıntılara dayanarak kıyı çizgisinin Orta Holosen'den günümüze değişiminin, ana çizgileri ile rekonstrüksiyonu denenmiştir (Şekil 9). Buraya kadarki yorumlar, sondajların arazideki gözlemlerine ve laboratuvardaki ön değerlendirmelere göre yapılmış ön izlenimlerdir. Gerek alanda yapılacak arkeolojik sondajlar gerek laboratuvar değerlendirmelerinin ilerlemesi, gerekse yapılabilecek RC14 tarihleme sonuçlarına göre, daha ayrıntılı yorumlar yapabilmek mümkün olabilecektir.



Şekil 13. Smyrna Agorası batısında delgi sondaj sonuçları ve jeomorfolojik özelliklere göre belirlenmiş GÖ 6000 yıllarındaki (Orta Holosen'de) olası kıyı çizgisi (mavi renkli) ile Hellenistik-Roma-Bizans dönemi kıyı çizgisi (kırmızı renkli) ve delgi sondaj noktaları (Kazı arşivi belgelerinden düzenlenmiştir).





Şekil 14. Smyrna Antik kenti planı. Albayrak Parseli delgi sondajı verileri ve arkeolojik bulgular sonucunda liman çizgisinin 929 sokak ile örtüştüğünü (koyu mavi bölüm sınırı) gösterir planı (Ersoy, 2021'den düzenlenmiştir).

### Etik Kurul İzni

Bu çalışma etik kurul izni gerektiren çalışma grubunda yer almamaktadır.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

### Katkı Oranı Beyanı

| 1122 | Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.



## Kaynakça

- Akbulut, H. (2011). *Bornova Ovası kıyı sedimanlarının paleontolojik analizleri* (Lisans Bitirme Tezi). Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü.
- Benice, Ö. L. (2003). *Fliş formasyonunun İzmir ili ve çevresindeki dağılımı, mühendislik özellikleri ve mühendislik özelliklerini etkileyen faktörlerin araştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baykara, T. (2001). *İzmir şehri ve tarihi*. Akademi Kitapevi.
- Borsi, S., Ferrara, G., Innocenti, F., & Mazzuoli, R. (1972). Geochronology and petrology of recent volcanics in the Eastern Aegean Sea (West Anatolia and Leovos Island). *Bulletin of Volcanology*, 6, 473–496.
- Brückner, H., Vött, A., Schriver, M. & Handl, M., (2005). Holocene Delta Progradation in the Eastern Mediterranean - Case Studies in Their Historical Context., *Méditerranée*, 104, 95-106.
- Brückner, H., Müllenhoff, M., Gehrels, R., Herda, A., Knipping, M. & Vött A., (2006). From Archipelago to Floodplain – Geographical and Ecological Changes in Miletus and its Environs during the Past Six Millennia (Western Anatolia, Turkey). *Zeitschrift für Geomorphologie N. F., Suppl.-Vol. 142*, 63-83.
- Brückner, H., Kelterbaum, D., Marunchak, O., Porotov, A., & Vött, C. (2010). The Holocene Sea level story since 7500 BP-Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas. *Quaternary International*, 225(2), 160–179.
- Doğar, E. (2006). *İzmir'in Smyrnası: Paleolitik çağ'dan Türk fethine kadar*. İletişim Kitabevi.
- Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C., & Göktaş, F. (2005). *İzmir yakın çevresinin diri fayları ve deprem potansiyelleri*, MTA Rapor No:10754.
- Ercan, T., Satır, M., Sevin, D., & Türkecan, A., (1996). Batı Anadolu'daki Tersiyer ve Kvarterner yaşlı volkanik kayalarda yapılan radyometrik yaş ölçümlerinin yorumu. *MTA Dergisi*, 119, 103-112.
- Erdoğan, B. (1990a). İzmir Ankara zonu ile Karaburun kuşağının tektonik ilişkisi. *MTA Dergisi*, 110, 1-16.
- Erdoğan, B. (1990b). İzmir-Ankara Zonu'nun İzmir ile Seferihisar arasındaki bölgede stratigrafik özellikleri ve tektonik evrimi. *TPJD Bülteni*, 2, 1-20.
- Ersoy, A., & Alatepeli, S. (2011). Der Hafen von Smyrna: Die Sondierungsgrabungen von Kemeraltı und ihre Auswertung. *Ist. Mitt.*, 61, 105-115.
- Ersoy, A. (2017). Buluntular ışığında Smyrna ve ilişkili kentler. İçinde B. Yolaçan, G. Şakar & A. Ersoy (Eds.). *Smyrna/İzmir kazı ve araştırmaları II* (ss. 101-116). Ege Yayınları, ISBN 978-605-9680-61-5.
- Ersoy, A. (2021). *Büyük İskender sonrasında antik Smyrna (İzmir)*. İzmir Büyükşehir Belediyesi Yayınları.
- Fleming, K., Johnston, P., Zwartz, D., Yokoyama, Y., Lambeck, K. & Chappell, J., (1998). Refining the Eustatic Sea-Level Curve Since the Last Glacial Maximum Using Far-and Intermediate-Field Sites. *Earth and Planetary Science Letters* 163, 327-342.
- Genç, Ş. C., Altunkaynak, Ş., Karacık, Z., Yazman, M., & Yılmaz, Y. (2001). The Çubukludağ Graben, south of İzmir: Tectonic significance in the Neogene geological evolution of the Western Anatolia. *Geodinamica Acta*, 14, 45-55.

- Gül, O. K. (2011). Bir iktisadi devletçilik teşebbüsü olarak süngercilik türk anonim şirketi ve Ahmet Hamdi Başar. *Zeitschrift für die Welt der Türken (Journal of World of Turks)*, 3(3), 245-255.
- Issawi, C. (1980). *The economic history of Turkey 1800-1914*. The University of Chicago Press.
- Karadaş, A. (2012). *Bornova Ovası ve çevresinin fiziki coğrafyası* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karadaş, A. (2014a). İzmir'in bilinen ilk yerleşmesi Yeşilova Höyüğü'nde jeoarkeoloji ve paleocoğrafya araştırmaları. *Ege Coğrafya Dergisi*, 23(1), 43-55.
- Karadaş, A. (2014b). Bornova Ovası (İzmir) Holosen paleocoğrafyası ve kıyı çizgisi değişimleri. *Ege Coğrafya Dergisi*, 23(2), 37-52.
- Karadaş, A., İlhan, R., Öner, E., & Vardar, S. (2019). Bornova kıyı ovasında paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmaları. *ERASMUS International Academic Research Symposium in Educational and Social Sciences Bildiri Kitabı*, ( ss. 299-323). İzmir.
- Karadaş, A., & Öner, E. (2021). 30 Ekim 2020 Sisam depreminin İzmir-Bayraklı'da yol açtığı hasar üzerinde Bornova ovasının alüvyal jeomorfolojisinin etkileri. *Coğrafya Dergisi*, 42, 139-153.
- Kaya, O. (1981). Miocene reference section for the coastal parts of West Anatolia. *Newsletter Stratigraphy*, 10, 164-191.
- Kayan, İ. (1988). Late Holocene sea-level changes on the Western Anatolian coast. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 68(2-4), 205-218.
- Kayan, İ., (1991). Holocene Geomorphic Evolution of the Beşik Plain and Changing Environment of Ancient Man. *Studia Troica* 1, 79-92.
- Kayan, İ., (1997). Türkiye'nin Ege ve Akdeniz Kıyılarında Deniz Seviyesi ve Kıyı Çizgisi Değişimleri. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı Bildiriler Kitabı*.
- Kayan, I., (1999). Holocene Stratigraphy and Geomorphological Evolution of the Aegean Coastal Plains of Anatolia. *Quaternary Science Reviews* 18, 541-548.
- Kayan, İ. (2012). Kuvaterner'de deniz seviyesi değişimleri. İçinde N. Kazancı, A. Gürbüz (Eds), *Kuvaterner Bilimi*. Ankara Üniversitesi Yayınları 350.
- Kayan, İ., & Öner, E. (2013). Bayraklı Höyüğü (İzmir) çevresinin Holosen'deki jeomorfolojik gelişimi. İçinde E. Öner (Eds), *Profesör Doktor Asaf KOÇMAN'a Armağan*, (ss. 135-158). Ege Üniversitesi Yayınları Edebiyat Fakültesi Yayın No: 180, Ege Üniversitesi Basımevi.
- Kayan, İ. & Öner, E. (2015). Sedimentolojik ve paleontolojik verilerle Gediz delta ovasında (İzmir) alüvyal jeomorfoloji araştırmaları. *Ege Coğrafya Dergisi*, 24(2), 01-27.
- 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.
- Okay, A. İ., & Siyako, M. (1991). The new position of the İzmir-Ankara Neo-Tethyan suture between İzmir and Balıkesir. İçinde S. Turgut (Ed). *Tectonics and hydrocarbon potential of Anatolia and surrounding regions, Ozan Sungurlu Symposium Proceedings* (ss. 333-355).

- Öner, E., & Kayan, İ. (2006). İzmir Körfezi kıyılarında alüvyon birikimi ile Karşıyaka ve Bayraklı kıyılarının şekillenmesi. *Karşıyaka Kültür ve Çevre Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (ss. 8-22).
- Öner, E., (2009). Asi Delta Ovasında Alüvyal Jeomorfoloji ve Paleocoğrafya Araştırmaları. *Ege Coğrafya Dergisi* 17 (1-2), 1-25.
- Öner, E. (2016). Ege ve Akdeniz kıyılarımızda paleocoğrafya-jeoarkeoloji araştırmaları. *Ege Coğrafya Dergisi*, 25/1, 51-66.
- Öner, E., & Vardar, S. (2018). Gediz Deltası paleocoğrafyasında Panaztepe'nin limanını bulma umudu. *Journal of Awareness (JOA)*, 3, (Özel Sayı: 2018-1), 1-17.
- Öner, E., Vardar, S., Karadaş, A., & İlhan, R. (2018). Bornova Ovası ile Bayraklı Höyüğü çevresinde paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmaları (İzmir). *TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, (ss. 296-312).
- 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, 9-50.
- Öner, E., Vardar, S., Karadaş, A., & İlhan, R. (2020). Bayraklı Höyüğünde (Smyrna - Tepekule) 2018 yılı paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmaları (İzmir). *35.Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, (ss. 217-238).
- Öner, E. (2022). Bornova Ovasının paleocoğrafyasında Bayraklı, Yeşilova, Yassitepe Höyüklerinin jeoarkeolojisi. İçinde E.Öner (Ed.), *Ayhan SÜR ve Özdoğan SÜR anısına paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmaları I* (ss. 375-406). Ege Üniversitesi Yayınları, Edebiyat Fakültesi Yayın No: 216, Ege Üniversitesi Basım ve Yayınevi.
- Özbey, D. & Güneş Gölbey, A. (2021). Tarihsel süreçte İzmir ili Alsancak-Konak kıyı bandında kullanım değişimleri ve kent simgelerinin oluşumu. *Turkish Journal of Forest Science*, 5(2), 551-561.
- Peltier, W.,R., (2002). On Eustatic Sea Level History: Last Glacial Maximum to Holocene. *Quaternary Science Reviews* 21, 377-396.
- Strabon, (1987). *Coğrafya (Anadolu, Kitap XII, XIII, XIV)*. (Çev. A. Pekman). Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Şengör, A.M.C., Satır, M., & Akkök, R. (1984). Timing of tectonic events in the Menderes Massif, Western Turkey: Implications for tectonic evolution and evidence for Pan-African Basement in Turkey. *Tectonics*, 3, 693-707.
- Uhri, A. (Ed.) (2019). *İzmir Müzeleri. Bir Akdeniz kentinin kültürel arka planı/İzmir Müzeleri, sürekli sergi ve koleksiyonları*. İzmir Akdeniz Akademisi, İzmir Büyükşehir Belediyesi Yayınları.
- Uzel, B., Sözbilir, H., & Özkaymak, Ç. (2012). Neotectonic evolution of an actively growing superimposed basin in Western Anatolia: The inner bay of İzmir, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 21(4), 439-471.
- Vardar, S., Öner, E., & İlhan, R. (2017). Bağlararası höyüğü çevresinde paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmaları (Çeşme- İzmir). *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 60, 589-614.
- Vardar, S., İlhan, R., & Öner, E. (2020). Teos antik yerleşimi çevresinde paleocoğrafya-jeoarkeoloji araştırmalarının ilk sonuçları (Seferihisar-İzmir). *Coğrafya Dergisi*, 40, 323-338.



- Waelbroeck, C., Labeyrie, L., Michel, E., Duplessy, J. C., Mcmanus, J. F., Lambeck, K., Balbon, E., & Labrachherie, M. (2002). Sea-Level and deep water temperature changes derived from benthic foraminifera isotopic records. *Quaternary Science Reviews*, 21, 295–305.
- Yürekli, S. (2011). 19. Yüzyıl'da Osmanlı İmparatorluğu'nda süngercilik ve İzmir Limanı'ndan sünger ihracatı (1850-1900). *Ekonomik Yaklaşım*, 22(79), 71-106.
- Yürekli, S. (2012a). 20. yüzyılın ilk yarısında Türkiye Cumhuriyeti'nde süngercilik ve sünger ihracatı. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, (24), 33-61.
- Yürekli, S. (2012b). Historical findings on the ancestors of recreational diving: sponge gathering in 19th century Ottoman Empire. *2nd Interdisciplinary Tourism Research Conference, Proceedings Book*, (ss. 1234-1247), 24-29 Nisan 2012, Fethiye-Türkiye.
- Yürekli, S. (2012c). An outdoor alternative for hands-on science education: recreational scuba-diving, *Proceedings of the 9th International Conference on Hands-on Science, Science Education, Environment and Society: Reconnecting Society with Nature through Hands-on Science*, (ss. 270-276). 17-21 Ekim 2012, Akdeniz University, Antalya-Türkiye.
- Yürekli, S. (2012d). Preliminary findings on the household incomes in late 19th century Ottoman Empire and early 20th century Turkish Republic sponge gathering industry. *1st International Congress of Family and Consumer Sciences*, 07-10 Kasım 2012, Antalya-Türkiye.
- [http://antiksmyrna.com/88-Kurulus\\_Tarihce](http://antiksmyrna.com/88-Kurulus_Tarihce) (20.02.2023) (Smyrna Antik Kenti Kazı-Araştırma-Restorasyon Projesi)
- <https://www.arkeoloji.biz/2022/06/izmircankayametroistasyonuuarkeolojikbul.html> (11.02.2023) (İzmir Metro Hattı Üstünde Bulunan Çankaya Metro İstasyonundaki Tarihi Eserler Ne Anlatıyor).
- [https://eskiantalya.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/18026\\_07\\_38.pdf](https://eskiantalya.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/18026_07_38.pdf) (20.02.2023) (İzmir'in Deprem Tehlikesi, Prof. Dr. Atilla Uluğ).

