

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/292268453>

Geoarchaeology of the Theodosian Harbor at Yenikapi

Article · January 2010

CITATIONS

4

READS

1,834

11 authors, including:



M. Namık Yalçın

Istanbul University

102 PUBLICATIONS 1,829 CITATIONS

SEE PROFILE



Elmas Kırıcı-Elmas

Istanbul University

18 PUBLICATIONS 269 CITATIONS

SEE PROFILE



Erol Sari

Istanbul University

96 PUBLICATIONS 689 CITATIONS

SEE PROFILE



Özlem Bulkan

20 PUBLICATIONS 108 CITATIONS

SEE PROFILE

YENİKAPI KAZI ALANININ SON 8000 YILLIK JEOARKEOLOJİSİ VE DOĞAL AFETLERİN JEOLOJİK İZLERİ (İSTANBUL-TÜRKİYE)

Doğan PERİNÇEK*

ÖZ.- İstanbul Boğazı'nın iki tarafını raylı tüp geçitle bağlayacak olan "Marmaray Projesi" için Yenikapı semtinde İstanbul Arkeoloji Müzesi yönetiminde devam eden kazılarda Bizans Dönemi limanı (Theodosius** Limanı) ortaya çıkarılmıştır. Çalışmanın amacı; kazı alanında gözlenen stratigrafik istif anlamak, istif içinde izleri görülen doğal olayları tanımak, derlenen jeolojik girdilerin arkeolojik çalışmalara katkısını sağlayacak jeoarkeolojik verilere ulaşmaktır. Yenikapı kazı alanında çalışılan istif dokuz ayrı birime ayrılmıştır. İstif birinci birimden yedinci birime kadar transgresif, yedinci birimden sekizinci birimin üst kesimine kadar ise regresiftir. Çalışılan çökeller günümüz önce- si son 8000 yılda meydana gelmiştir. Yenikapı'da yapılan kazılarda ayrılan dokuz birimden 6. yüzyıla, 7., 8., 9. yüzyıllara ve 10., 11. yüzyıllara tarihlenen üç ayrı jeolojik katman içinde otuziki dolayında batık gemiye rastlanılmıştır. Dördüncü birim M.S. 557 yılında olan deprem ve bunun ardından oluşan tsunami dalgaları etkisi altında oluşmuştur. M.S. 553 ve 557 yılındaki depremlerde, İstanbul'un denize çok yakın bazı semtlerinin tsunami dalgaları altında kaldığı düşünülmektedir. Bizans Dönemi'ne ait olan 25 dolayındaki geminin batma nedeninin ise İstanbul kıyılarını etkileyen çok güçlü bir fırtına olduğu sonucuna varılmıştır. Söz konusu fırtına izlerine beş ve altıncı birimler içinde rastlanır.

Anahtar kelimeler: Yenikapı, jeoarkeoloji, tsunami, batık antik gemi, amfora, Bizans.

ABSTRACT.- During the excavations of the Istanbul Archaeological Museum for the Marmaray Project, which will connect two sides of the Bosphorus by rail tube tunnel, an ancient Byzantine Port (Port of Theodosius) was explored around Yenikapı, district of Istanbul. The aim of the study is to understand the stratigraphical sequence observed in the excavation site, to recognize the traces of natural events observed within the sequence and to reach the geoarcheological data that will provide contribution to the archeological studies by geological findings. The sequence studied in the Yenikapı Excavation site was divided into 9 different units. The sequence is transgressive from 1st to 7th unit and regressive from 7th unit, to upper part of the 8th unit. These investigated sequences have been deposited during the last 8000 years. 32 ancient shipwrecks were detected in three different geological layers of nine units which were dated to the 6th century, 7th, 8th, 9th centuries and 10th, 11th centuries respectively. The 4th unit was formed under the effect of an earthquake and following tsunami waves occurred in A.D. 557. It is considered that some of the districts of Istanbul which are very close to shore have submerged by the effect of tsunami waves during the earthquakes in A.D. 553 and 557. It was also considered that the reason of the sinlang of the was 25 Byzantine vessels a very strong storm that affected the coasts of Istanbul city. The traces of this storm are detected in 5th and 6th units.

Key words: Yenikapı, geoarcheology, tsunami, ancient shipwreck, amphora, Byzantine.

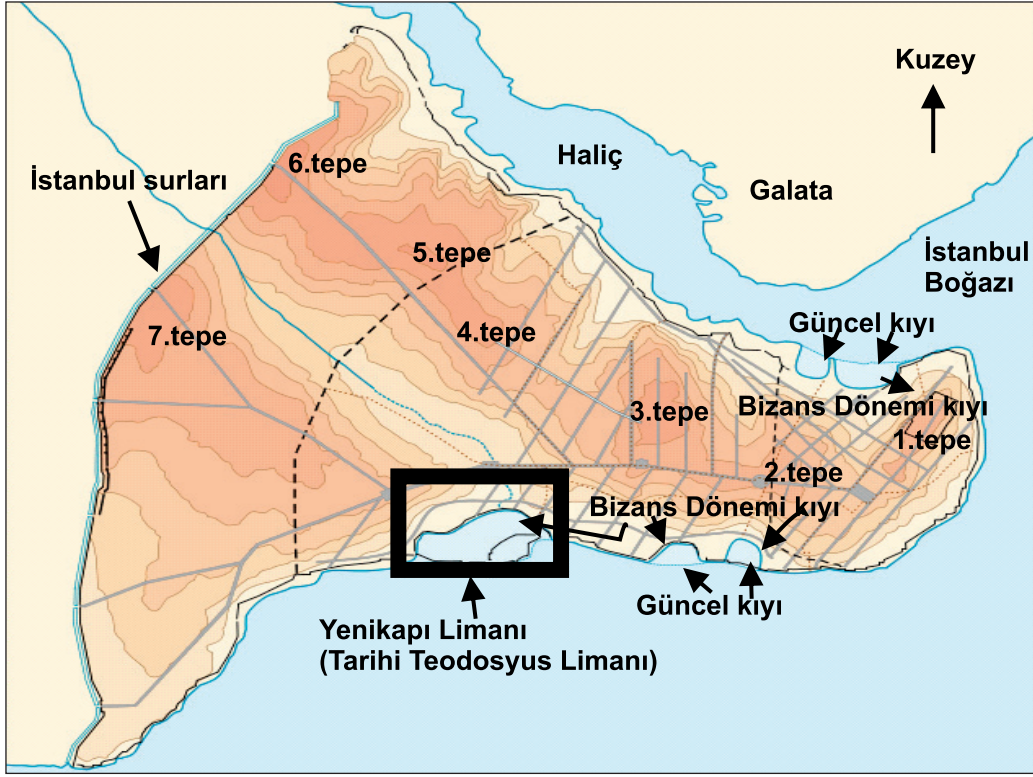
GİRİŞ

İstanbul Boğazı'nın iki tarafını raylı tüp geçitle bağlayacak olan "Marmaray Projesi" için Yenikapı semtinde İstanbul Arkeoloji Müzesi yönetiminde devam eden kazılarda Bizans Dönemi'ne ait bir liman olan Theodosius Limanı ortaya çıkarılmıştır (Şekil 1).

İstanbul Arkeoloji Müzeleri Müdürlüğü'nce Yenikapı'da, kıyıda 1,5 km içeride, tren hattının kuzey kesiminde, eski adıyla "Langa Bostanları" olarak isimlendirilen, Metro ve Marmaray istasyonlarının inşa edileceği alanda yapılan kazılarda 30 dolayında gemiye rastlanılmıştır (Pulak, 2007; Asal, 2007; Başaran ve diğerleri, 2007; Kocabaş ve Kocabaş, 2007; Gülbahar, 2007). Bi-

* Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Terzioğlu Kampüsü 17020 Çanakkale

** Makalede adı geçen Theodosius Limanı, bugünkü adıyla Yeni Kapı Limanı, Lykos Deresi Bayrampaşa Deresidir.



Şekil 1- İstanbul'un Bizans Dönemi topoğrafyası ve Theodosius Limanı (Janin, 1964).

zans Dönemi'ne ait olan ve "Theodosius Limanı" olarak adlandırılan (Kocabaş ve Kocabaş, 2006) liman, bazı kaynaklarda "Eleutherios Limanı" olarak da geçer (Müler-Wiener, 2001). Yenikapı (Theodosius) Limanı Yenikapı'da doğal olarak mevcut bir koyda muhtemelen 1. Theodosius (379-395) tarafından kuruldu (Asal, 2007). Arkeolojik bulgulara göre söz konusu liman M.S. 4. yüzyıldan sonra yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır (Gökçay, 2007). M.Ö 4. yüzyıla ait bir mermer stel limanın yapıldığı tarihle ilgili ipuçları verir (Gökçay, 2007).

Yazar 2005 yılı Nisan ayında, Yenikapı kazı alanını, kazı sırasında bulunan gemilerin batma nedenini öğrenmek amacıyla ziyaret etmiş ve konuyla ilgili soruları cevaplamak için jeolojik veriler toplamaya başlamıştır. Bu ilk ziyaretleri takip

eden aylarda İstanbul Arkeoloji Müzeleri Müdürlüğü'nce kendisine bir davet yapılmıştır. Bu davet ile jeolojik çalışmaların resmileştirilmesi sağlanmıştır. Amaç ise kazı alanıyla ilgili jeolojik veriler toplamak, bunların arkeolojik bulgularla ilişkisini anlamak, alanda çalışan arkeologlara jeolojik bilgi aktarmak ve destek sağlamak, batan gemilerin batma nedenini bulmak, kazı alanının yakın tarihteki jeolojik tarihçesini ortaya çıkarmaktır. Gerekli izinler ilgili bakanlıktan alındıktan sonra jeolojik çalışmalar yoğunlaştırılmıştır. Yazar böylece kazı alanında izinli olarak çalışan ilk jeolog olmuştur. 2007 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden bir öğrenciye kazı alanında, ilgili bakanlığın izniyle bitirme tezi yaptırılmıştır. Sonraki yıllarda yerbilimcilerin Yenikapı alanındaki kazılara ilgisi artmış ve İstanbul Üniversitesi'nden bir grup bilim insanı, ya-

zarın da iznini alıp, oluşturdıkları projeye yazarı da katarak 2007 yılında burada çalışmaya başlamışlardır.

Yenikapı alanında sürdürülen çalışmalarda, birimlerin ayırtman özellikleri saptanmış, litolojik farklılıklar ortaya konmuş, bunlara dayanarak kazı alanında 9 ayrı birim ayrılabilmiştir. Saha gözlemleriyle sedimantolojik veriler derlenmiş, birimlerin ilişkileri detaylı olarak çalışılmıştır. Bu makalede ağırlıklı olarak 2005 yılından bugüne kadar arazide toplanan veriler, ilgili sonuçlar ve yorumlar sunulacaktır.

Marmara bölgesi, tarih boyunca defalarca depremlerle sallanmıştır. Bilinen ilk deprem M.S. 29'da, ayrıntıları kayıtlı ilk deprem ise 1 Şubat 363'te yaşanmıştır. Bizans kaynakları, ayrıntıları bilinen 1265 depremine kadar 10 dolayındaki sarsıntıda şehrin baştanbaşa yıkıldığını belirterek, İstanbul kıyılarını etkileyen tsunamilerin bazılarını kayda geçirmişlerdir (Altınok, 2005; Yalçın ve diğerleri, 2002). Tarihsel belgelerde sözü geçen depremler sonucu oluşan tsunami dalgalarının karada izler bırakmış olması gerekir. Tsunami dalgalarının denizden getirdiği çökeller İstanbul'un bazı kesimlerinde korunmuş olmalıdır. Bu izler bulunduğunda, incelenmeleri ile birçok bilinmeyene ulaşılması olasıdır (Perinçek ve diğerleri, 2007).

STRATİGRAFİK İSTİF

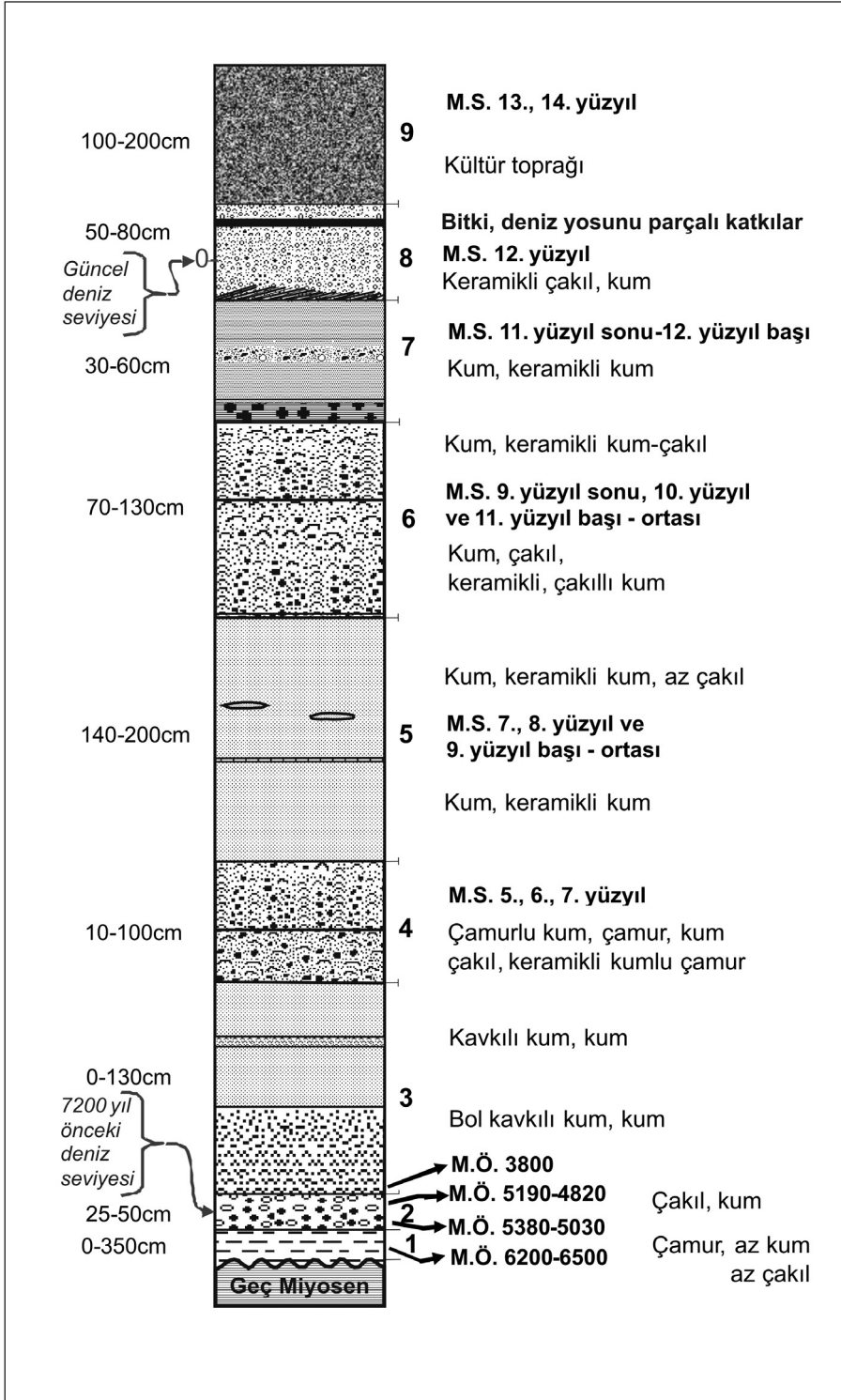
Yenikapı kazı alanında 6 istasyonda kesitler ölçülerek ve sayısız nokta gözlemi yapılarak genelleştirilmiş stratigrafi kesiti elde edilmiştir (Şekil 2,3). Kazı alanında litolojik özellikleri bakımından alttan üste doğru 9 farklı birim ayırt edilmiştir. Kazı alanının Kuvaterner öncesi temelini Geç Miyosen - Holosen yaşlı birimler oluşturur.

Aşağıda en alttaki 1 numaralı birimden başlamak üzere kazı alanını oluşturan tüm birimler detaylı olarak tanıtılacaktır.

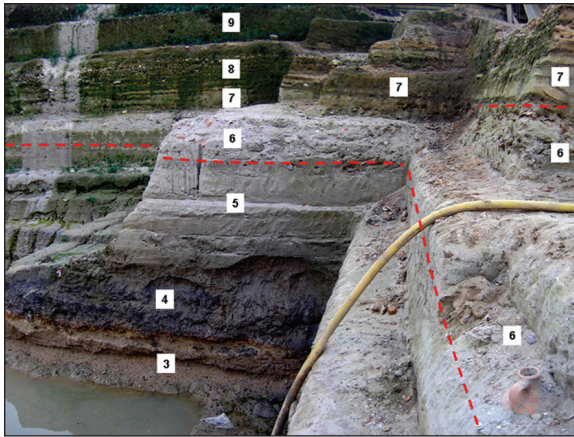
1. Birim

1. Birim, koyu gri-siyah renkli, yer yer kumlu çamur ile temsil edilir (Şekil 2,4). Çamur içinde bataklık ortamını işaret eden ezilmiş, koyu kah-verenginde saz sapları vardır. Birim bataklık (lagün) ortamında çökeldikten sonra, çalışma alanı transgresyon sonucu, sular altında kalmıştır. Deniz ortamında yaşayan canlıların daha önce bataklık ortamında çökelmiş olan çamur içinde yuva açtıkları ve bu yuvaların zaman içinde üstteki 2 numaralı birimin kumlarıyla doldurulduğu görülür. Bu yuvalar içinde kumla birlikte bol miktarda kavkı kırığı ve küçük gastropodlar da gözlenir (Şekil 4). Kazı alanında en az iki yerde birim; çakıl, iri çakıl ve kum ile başlar, kum oranı azdır. Çamur içinde yer yer bir seviye oluşturacak kadar seyrek fakat düzenli dizilmiş bulunan çakıllar görülür. Çakılların yüzeyi beyaz renklidir ve kristalize kireçtaşı ve Miyosen yaşlı kireçtaşından oluşur. Bunların kırılma yüzeyi gri, beyazımsı gri renklidir. 1 numaralı birim ile üstteki 2. birimin dokanağı keskindir. Birimin altında Geç Miyosen çökelleri görülür. Bunlar kıltaşı ve silttaşı ile temsil olunur. Söz konusu birimin Holosen yaşlı Kuşdili Formasyonu (Meriç ve diğerleri, 1991) olma olasılığı da vardır.

Bataklık istifi çamurla temsil edilmektedir. Yer yer siltli çamur, kumlu çamur, çamurlu kum ve kum bantları görülür. Ayrıca istif içinde kanallar gözlenmiştir. Bu kanalların dolgu malzemesi silt, kum ve çamur matriksli çakıl olup, yaklaşık doğrultusu kuzey-güneydir. Bu veri, bataklığın merkezinin çalışma alanının güneyinde olduğunu gösterir. Kanallar içindeki çakıl, çoğunlukla az yuvarlak, kötü boyanmalıdır. Bazı kanal dolgularında köşeli iri çakıl boyutunda taneler de mevcuttur. Köşeli parçalar yakın mesafeden taşınmış veya insanlar tarafından kanala atılmıştır. Kanal dolguları içindeki çakılların yüzeylerinde karbonat birikmesi/kaplanması (coating) görülür. Kanal içinde akan suyun taşıdığı kireç, taze yüzeyi çoğunlukla gri renkli olan çakıllar üzerinde birikmiş ve renklerini beyaza çevirmiştir. Çakılların yüzeyi düzensizdir, kanal içine taşındıktan ve



Şekil 2 - Yenikapı kazı alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti.



Şekil 3- 3. birimden 9. birime kadar olan istifin yakından görünüşü.



Şekil 4 - 1. birimin koyu gri renkli bataklik çamuru ile üzerindeki 2 numaralı çakıllı, kumlu birim ve bunların ilişkisi. Bataklik çamurunun üst kısımlarında üstteki 2. birim çökelirken, ortamda yaşayan canlıların yuvaları görülür. Bunlar 2. birime ait kum ve kavkı kırıklarıyla dolmuştur.

üzeri kireçle kaplandıktan sonra ikincil bir taşıma olmamıştır. Söz konusu kanalların derinliği fazla değildir, 3-15 cm derinliğinde yayvan kanallar gözlenmiştir. Çakıl dolu kanalların yanal yönde, çakıllı kum, kum düzeylerine geçer. Kanalın tabanından üste doğru tane boyunun küçüldüğü görülür. Çamur içinde yanal yönde merceklenen kum düzeyleri de yayvan kanallar oluşturur. Söz konusu kum çoğunlukla kuvars taneleri ile temsil edilir, iyi boylanmalıdır. Kanalların tabanında

çamur düzeyinde aşınma izleri belirgindir, burada düzensiz sınır gözlenirken üst sınırın düz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çamur istifi içinde alt ve üst sınırları düzgün olan siltli az çamurlu kum katkıları vardır. Bunlar taşkın sırasında çökelmiş yaygı kumları olarak yorumlanmıştır.

Birinci birimin kalınlığı 0 ile 3,5 m arasında değişmektedir. Kalınlığın 3,5 metreye ulaştığı kesimler kazı alanının doğusunda gözlenmiştir. Birinci birimin olmadığı alanlarda ikinci birim doğrudan Geç Miyosen çökelleri üzerine oturur. Bataklık çökelleri Yenikapı kazı alanının doğu kesiminde vardır. Bataklık kıyısı burada kolaylıkla izlenebilmektedir. Bataklık kıyısı boyunca gözlenen yerleşim alanı (Çelik, 2007; Prof. Dr. M. Özdoğan, 2007, sözlü görüşme) bataklığın batı-kuzeybatısında kalır. Yerleşim alanının tabanında çoğunlukla Geç Miyosen istifi mostra verir.

Bataklık tabanında 6 dolayında ağaç kökü ve gövdenin köke yakın kesimi bulunmuştur. Ağaç gövdelerinin üst kesimi ise yoktur. Marmara Denizi'nde su seviyesinin yükselmesi sonucu kıyı boyunca oluşan lagünün deniz ile bağlantısı kıyı okunun gelişmesine bağlı olarak kesilmiş, alanda çamur çökelmeye başlamıştır. Lagün oluşumunun ardından bataklık alanı içinde kalan ağaçlar uzun süre suda kalınca çürümüş ve bunların sadece kökleri ve köke yakın gövdeleri korunabilmiştir. Bataklıkta kökler dışında birkaç noktada ağaç dallarına da rastlanmıştır. Bataklık çamuru içinde yer yer lamellibrans kavkılarına rastlanır. Söz konusu kavkıların çamur içinde dağınık olduğu gibi küme halinde yığınlar oluşturduğu da görülür. Fırtınalı dönemlerde güçlü dalgaların denizden bataklık alanına malzeme taşıdığı, taşınan malzeme ile birlikte lagün alanına kavkılarının da aktarıldığı düşünülmektedir.

2. Birim

Bataklık ortamında çökelmiş bulunan birim üzerinde 2. birimin yassı, az yuvarlak ve iri çakılları vardır (Şekil 4, 5, 8). Çoğunlukla rekristalize kireçtaşından oluşan çakıllar; yer yer küçük blok

boyutundadır. Çakıl aralarında kum matrisi bulunur. Çakıl ve iri çakılların üzerinde denizde yaşayan hayvanların yuvaları görülmektedir. Bu durum çakılların uzun süre deniz ortamında kaldığını gösterir. Yuvaların birçoğunda yuvanın açılmasına neden olan fosiller (mollusc *Teredo navalis*, Prof. Dr. C. Morhange, Mart 2008, sözlü görüşme) korunmuştur. Çakılların her iki ucunun çoğunlukla eşit kalınlıkta disk şeklinde olduğu görülür; bu, tek yönlü dere akıntı aşındırmasını değil, iki yönlü dalga etkisini gösterir. Söz konusu çakıllar bulundukları yere bir dere vasıtası ile getirilmiş olsalar bile bu çakılların çok uzun süre dalgaların etkisiyle aşındırıldığını ve yassılaştığını gösteren izler belirgindir. Çakıllı düzeyin toplam kalınlığı 25-50 cm dolayındadır.

Birim kazı alanının bazı kesimlerinde, arada görülen kum nedeniyle 3 alt birime ayrılabilir (2a, 2b ve 2c). Buralarda altta çakıl (2a), üzerinde kum (2b), daha üstte tekrar çakıl (2c) görülmektedir. Alttaki çakıl düzeyinde çakıl boyutları 30 x 20 x 7 cm boyutlarına ulaşır. Aradaki kum katısından sonra üstteki çakıl düzeyinde çakıl boyutları ise maksimum 10 x 5 x 2 cm boyutlarındadır. Her iki çakıl düzeyinin çakıl oranı güneye deniz yönünde gidildiğinde azalır. Kara yönünde ise alttaki çakıl ve aradaki kum düzeyi kamalanır ve üstteki ufak taneli çakıl düzeyi doğrudan alttaki 1 numaralı birim üzerine gelir. Alttaki çakıl düzeyinin kamalanmasının nedeni ve aynı düzeyin çakıl oranının deniz yönünde azalması plajdan derin denize doğru uzaklaşmaktan kaynaklanmaktadır. 2c olarak adlandırılan çakıl düzeyi deniz yönünde 2a çakıl katmanından önce son bulur ve yanal yönde kuma geçer. Yanal yöndeki bu değişim transgresyon sonucu gelişmiştir. Açık deniz yönünde çakıl düzeyleri kuma geçiş göstermekte, kara yönünde ise birbirini aşmaktadır. Üstteki çakıl düzeyini çökeltten denizin kıyı çizgisi kazı alanının kuzey kenarına çok yakın veya içinde olabilir. Kazı, söz konusu alana henüz ulaşmadığı için bu konuda daha net bilgi sahibi olmak, kazının ileri aşamalarında mümkün olacaktır. Her iki çakıl düzeyindeki çakılların üzerinde mollusk yuvaları (mollusk *Teredo navalis*) görülür. Üstteki

çakıl düzeyinin daha küçük olan tanelerinin bir kısmı olasılıkla alttaki çakıl düzeyindeki tanelerin taşınması, aşınması ve tekrar çökmesiyle oluşmuştur.

2 numaralı birimin plaj ortamında çökeldiği düşünülmektedir. Bu birimin çökmesine neden olan transgresyon sonrasında ortam koşulları derinleşmiş ve üstteki 3 numaralı birim çökmüştür. 2 numaralı birimin alt sınırı gibi üst sınırı da keskin dokanaktır.

Birim içindeki çakılların üzerinde görülen yuvalardaki mollusc *Teredo navalis* kavkılarından alınan numunelerde C14 analizleri yapılmıştır. C14 tarihlendirmeleri kalibre edildikten sonra, 2c olarak adlandırılan seviye için (Numune no: Yenikapı U2 798; Petricola) % 95.4 olasılıkla, M.Ö. 5190 - M.Ö. 4820 arasında tarihler elde edilmiştir. 2. birimin 2a düzeyinden alınan numune ise (Numune no: Yenikapı U2A 801; Ostrea) %95.4 olasılıkla, M.Ö. 5380 - M.Ö. 5030 aralığında değerler vermiştir (Prof. Dr. C. Morhange, Temmuz 2008, yazılı görüşme). 2 numaralı birim içinde değişik seviyelerde ve 3. birimin tabanına yakın seviyelerde bulunan keramik parçaları M.Ö. 5200-3800 tarihlerini vermektedir (Prof. Dr. M. Özdoğan, 2008, sözlü görüşme). Bu veriler transgresyonun günümüzden en az 7200 yıl önce başladığını işaret eden önemli bir veridir. Transgresyonun nedeni Marmara Denizi su seviyesinin günümüzden 11,000-8,000 yıl önce yükselmeye başlaması sonucudur (Stanley ve Blanpied, 1980; Ryan ve diğerleri, 1997, 2003; Çağatay ve diğerleri, 2000). Yükselen deniz sularının Theodosius Liman'ının bulunduğu kıyılara ulaşması yaklaşık 7200 yıl önce gerçekleşmiştir.

3. Birim

2. birim üzerinde içinde bol miktarda denizel kavkı bulunduran, 60 cm kalınlıkta 3. birimin kum düzeyi yer alır (Şekil 2, 3, 6, 7, 8). 3 numaralı birimin kalınlığı 0 cm ile 130 cm arasında değişir. Kazı alanının kuzeydoğu kesiminde 3. birimin kamalandığı ve 4. birimin doğrudan doğruya 2. bi-



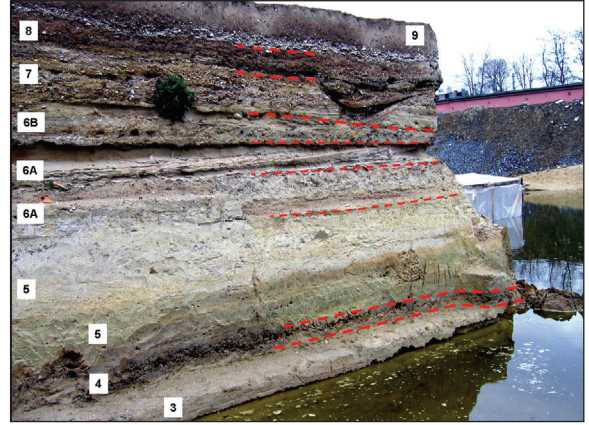
Şekil 5- 2 numaralı birim kazı alanının bir kısmında çakıl düzeyleri arasında bulunan kum nedeniyle üçe ayrılabilen birimdir. Bu nedenle birim 2a, 2b ve 2c olarak alt birimlere ayrılmıştır.



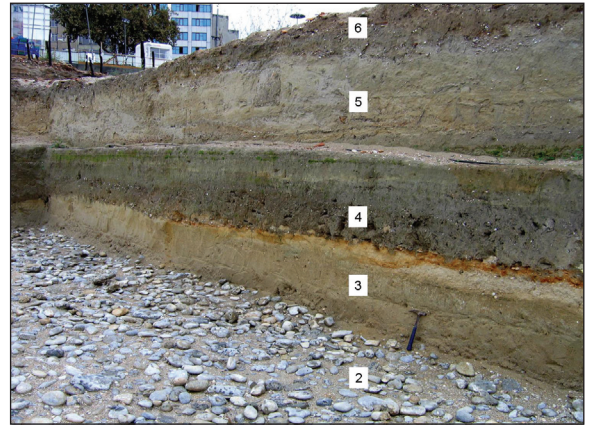
Şekil 6- Resimde içerdiği çamur nedeniyle koyu gri renkli gözükken 4. birimin altındaki ve üstündeki birimlerle ilişkisi görülmektedir.

rim üzerine oturduğu görülür. Birim, tabanda 10-50 cm kalınlığında, %80'i tüm kavkı ve kavkı kırıklarından oluşan bir düzey ile başlar. Kavkı kırıntılı düzey içindeki kum miktarı üste doğru artmaktadır. Kavkı düzeyin yer yer incelmesi ve kaybolduğu görülür. Bunun üzerinde toplam kalınlığı 60-70 cm olan kumlu düzey bulunur. Kumlu düzey içinde yer yer değişken kalınlıklı kavkı düzeyler, merccekler gözlenmiştir. 3 numaralı birimin tane boyu genelde alttan üste incelmektedir. Bu birim içinde çok az sayıda amfora parçası

görülmektedir. 3. birimin üst kesiminde oksitlenmiş düzey gözlenir. Bunun nedeninin üstteki 4. birim içinde bulunan demirli malzemenin oksitlenmesi ve alttaki 3. birimi boyaması olduğu düşünülebilir.



Şekil 7- Fırtına sonucu battığına düşünülen gemiler 6. birim içinde bulunmaktadır. Resimde 3. birimden 9. birime kadar olan istif görülmektedir. Üst sağ köşede ise 8 birimin çökmesi sırasında kazılmış bir kanal ve bunun dolgusu izlenmektedir.



Şekil 8- Resimde 2 numaralı çakıllı birim, kum ile temsil edilen 3. birim ve bunun üzerine keskin dokanakla gelen 4. birimin ilişkisi görülmektedir. Koyu renkli çamurlu 4. birimin tabanına yakın oksitlenme dikkati çekmektedir. 4. birim açık renkli olan 5. birim tarafından üzerlenmektedir. En üstte 6. birim yer alır.

4. Birim

3. birim üstünde gri renkli 4. birime ait olan çamurlu kum, kum (Şekil 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11) bulunur. Bu düzeyin tabanında çoğunlukla siyah renkli organik malzemece zengin koyu gri-siyah renkli bir seviye yer alır. Kaba taneli bu düzeyin matriksini çamur, silt, kum ve çok az çakıl oluşturur. 4 numaralı birimde boylanma çok kötüdür. Birim, bazı alanlarda iri kum, çamurlu kum ile temsil edilir, yer yer çakıl ve blok boyutunda taneler vardır. Bazı tanelerin boyu 1 m'ye kadar ulaşabilmektedir. 1 m boyundaki bir mermer parçasının yanında çakıl boyunda köşeli keramik parçası, 150 cm boyunda bir ağaç, 40-50 cm boyunda bir spetia tipi amfora (Katalog, 2007) görmek olağandır. Bu birimin içinde yukarıdakilere ek olarak bol miktarlarda kavkı, yer yer bütün amfora ve amfora parçaları, sikkeler, metal kaplar, keramik kaplar ve kırıkları, kandil parçaları, yuvarlaklaşmış mermer, çürümüş odun parçası, cam kaplara ait parçalar, bu düzey içinde bulunan gemilere ait halat ve taş çapalar (Pulak, 2007; Asal, 2007), çam kozalakları, denizel ve karasal fosiller, hayvan kemikleri, karadan taşınmış bitki parçaları ve yapraklar, farklı meyvelere ait çekirdekler bulunur (Şekil 11). 4 numaralı birim içinde tane boyunun yer yer küçüldüğü, birimin bazı alanlarda çakıllı çamur, kumlu çamur ile temsil edildiği görülür. Söz konusu birim yer yer sadece çamur, kumlu çamur ile temsil edilir (Şekil 8). Bazı alanlarda ise çamur hiç görülmez veya çok azdır; birim sadece keramik parçaları, yuvarlak, asyuvarlak çakıllar ve karadan getirilmiş köşeli taş parçaları içerir (Şekil 11). Birimdeki çamurlu düzeyler içinde bütün olarak dört at, bir deve iskeleti (Şekil 9), bulunmuştur (Çelik, 2007; Gökçay, 2007; Perinçek ve diğerleri, 2007; Perinçek, 2008). Alanda bulunan iskeletlerin kemikleri dağınık durumda değildir. İki attan birinin yuları atın yanı başında bulunmuştur, diğer bir atın yem sepeti atın denize sürüklenmesi sırasında onunla birlikte taşınmıştır.

Birimin alt sınırı keskin ve düzensizdir (Şekil 6, 8). Daha önce çökelmiş olan 3 numaralı biri-



Şekil 9- 4. birimde bulunan deve iskeleti (Gökçay 2007, R11) koyu renkli çamur içindedir. Söz konusu deve iskeletinin kemikleri dağınık durumda değildir.

min denizaltı akıntılarıyla aşındırıldığını gösteren veriler vardır. Akıntıyla kazıma sonrası oluşan kanal ve kanalcıklar aşınmayı takiben 4 numaralı birimin malzemesiyle dolmuştur. Yer yer görülen bu kanalların derinliği 10-30 cm arasındadır. Söz konusu kanallar tsunami sonrası oluşan deniz tabanı akıntılarıyla kazılmış olabilir. 4 numaralı birimin alt sınırının keskin olmasına karşın (Şekil 8), üst sınırı çoğu kez dereceli olarak üstteki 5 numaralı birime geçer (Şekil 6, 7, 8). Yer yer dereceli geçiş zonunda 4 ve 5 numaralı birimler arasında laminalanma gösteren kum, çamurlu kum düzeyleri görülür. Bazen bu geçiş laminalanma olmadan izlenir.

4 numaralı birimin kalınlığı 10 cm ile 1 m arasında değişir. Birimle birlikte bulunan çamur alanın bir bölümünün tamamındaki keramiklerin rengini kahverengiden koyu griye değiştirmiştir. Ayrıca birim içindeki çamur, altındaki 3 numaralı birim içindeki kumun gözenekleri içine sızarak bu birimi de yer yer gri renge boyamıştır. 4 numaralı birim içindeki metal parçaları çürümüş ve bunlar da alttaki 3 numaralı birim içine nüfuz etmiş, iki birim arasında dokanağa paralel oksitlenmiş düzeyler oluşmuştur. 4. birim çalışma alanının güneybatısında iki alt birime ayrılır. Bu alt birimlerin altta olanı 30 cm, üstteki 40 cm kalınlığın-

dadır. Altındaki düzeyde çamurlu kum ve içinde az sayıda arkeolojik buluntu (keramik vb) ve ortama yabancı taş blokları bulunmaktadır. Üstteki düzey kazı alanında daha yaygın ve belirgindir. Yukarıdaki paragraflarda verilen bilgiler çoğunlukla bu üst düzeyle ilgilidir ve içinde çok miktarda malzeme vardır. Yenikapı kazı alanında denizel kum içinde çok sayıda, farklı birimler içinde iskele kazığı bulunmuştur. 4. birim içindeki kazıkların çoğunluğu, bu birim üzerine gelen 5. birimin sınırında sonlanmaktadır (Şekil 10). İskele kazıklarını aynı hizadan tahrip eden doğa olayı tsunami olabilir.

4. birim içinde bulunan ahşap örneklerden alınan numunelerden birinde (Yenikapı U4 795) C14 analizi yapılmıştır. C14 tarihlendirmeleri kalibre edildikten sonra elde edilen tarih %95.4 olasılıkla, M.S. 420 - M.S. 570 arasında kalmaktadır. Aynı birimden alınan diğer bir numune ise %68.2 olasılıkla M.S. 400 - M.S. 550 aralığına tarihlendirilmiştir (Prof. Dr. C. Morhange, Temmuz 2008, yazılı görüşme). Olasılığın daha yüksek olması nedeniyle birinci numunedan alınan

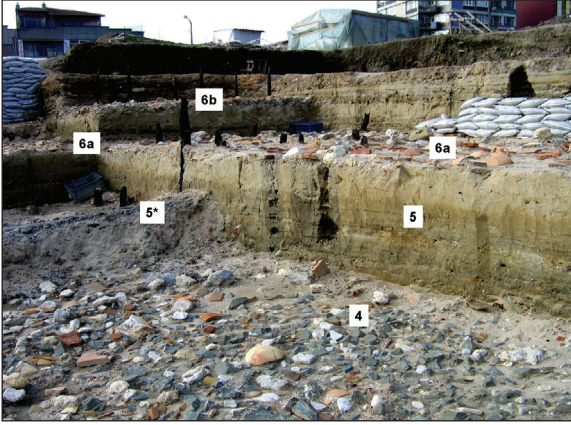
değerler dikkate alınmıştır. 4 numaralı birim, içerisinde bulunan keramik, sikke ve benzeri arkeolojik malzemeye göre M.S. 5-7. yüzyıllar arasına tarihlenmektedir (Katalog 2007). Tarihsel depremler ve tsunamiler incelendiğinde (Altınok 2005; Yalçın ve diğerleri, 2002) M.S. 543, 545, 549, 553, 555 ve 557 yıllarında güçlü deprem ve tsunami kayıtlarına rastlanır. M.S. 5. ve 7. yüzyılda önemli bir tsunami kaydına rastlanmamıştır. 4. birim, büyük olasılıkla M.S. 557 yılında olan deprem ve bunun ardından oluşan tsunami dalgalarına bağlı olarak oluşmuştur. Ayasofya (Hagia Sophia) müzesinin (kilisesinin) Aralık 557 depreminden sonra zayıflayan kubbesi Mayıs 558'de çökmüştür (Wikimedia 2008). Bu nedenle, 6. yüzyılda çok sayıda deprem ve tsunami olmasına karşın M.S. 557 yılındaki deprem bu makalede ön plana çıkarılmıştır. Tarihsel deprem, tsunami kayıtları ve C14 tarihlendirmesi dikkate alınarak 4 numaralı birimin önemli bir kısmının M.S. 6. yüzyılda oluştuğu olasılığı ön plana çıkarılmıştır.

5. Birim

4 numaralı düzey üzerine 5. birime ait kum gelir (Şekil 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11). Birim içinde az miktarda makro çapraz katmanlı kum gözlenmiştir. Üste doğru kavkıardan oluşan mercekli düzeyler bulunur. Ayrıca köşeli keramik parçaları da gözlenmiştir. 5 numaralı birim iyi boylanmış, temiz kumdan oluşur. Kalınlığı 140-200 cm arasında değişir. Birim içindeki arkeolojik buluntu, 4 numaralı birimle karşılaştırıldığında fazla değildir. Altındaki 4 numaralı birimle çoğunlukla derceli geçişli, üstündeki 6 numaralı birimle sınırı ise çoğunlukla keskindir. Keskin dokanak, önemli bir olayı işaret etmektedir. 5 numaralı birim yer yer ince çamurlu kum katkıları ve 5 mm uzunluğunda da gastropod yığınlarından oluşan mercelsel katkılar içerir. Ayrıca istif içinde dağınık olarak ve yer yer bol miktarda kavkı vardır. Kazı alanının bazı kesimlerinde temiz kum ve çok az çamurlu kumun ardalandığı, tabakalanmanın belirgin olduğu görülür. Yenikapı kazı alanında 2. bi-



Şekil 10- 4. birim bazı alanlarda oldukça incedir. 6. yüzyıl ve öncesinde limanda inşa edilen iskeleler tsunami dalgaları tarafından tahrip edilmiş daha sonra bu iskele kazıkları 5. birimin çökelleri tarafından örtülmüştür. Resimde 3, 4 ve 5 numaralı birimlerin ilişkisi görülmektedir. "X" ile işaretli kazıklar tsunami dalgaları ile tahrip edilmiş, daha sonra "Y" ile gösterilen kazıklar inşa edilmiştir.



Şekil 11- Resim 4, 5 ve 6 numaralı birimlerin ilişkisini göstermektedir. 5* işaretli kesim, 5. birim içindeki 7.- 8. yüzyıllara ait olduğu düşünülen bir ahşap parçasına aittir. 4. birim tabanında keramik, muhtelif eşya, sikke, köşeli işlenmiş mermer, çakıl ve karadan getirilmiş işlenmemiş ağaç parçaları ve denizde parçalanmış gemi ve kazıklara ait işlenmiş ahşap malzeme bulunmaktadır.

rim ile başlayan transgresyon 3., 4. ve 5. birimlerin çökeltme dönemlerinde de devam etmiştir.

5 numaralı birim içinde dört ayrı noktada gemi kalıntılarına rastlanmıştır. Bu birim içinde gözlemlediğimiz gemilerden incelemesi biten bir tanesi arkeologlar tarafından 7. yüzyıla tarihlenmiştir (Pulak, 2007; Asal, 2007). Bu kalıntıların bazıları bütüne yakın olmakla birlikte bazıları sadece geminin parçalarından oluşur. Gemi enkazının hemen üzerinde zaman içinde ahşap malzemenin aşındırılması ve aşınan malzemenin birikmesi ile lamine düzeyler oluşmuştur. Koyu kahverengi bu düzeyler incelendiğinde tanelerin, aşındırılmış ahşaptan kaynaklandığı görülür. Birim içinde gemi enkazı dışında çoğunlukla tabaka yüzeyine paralel, yer yer tabaka yüzeyiyle açılı ahşap parçalar bulunmuştur. Ahşap parçaların iskele kazıkları olduğu kanısı yaygındır. Birim içindeki gemilerin batma nedeni İstanbul kıyılarını etkileyen fırtınalardan biri olduğu belirtilmiştir (Perinçek, 2008). 5 numaralı birimin altındaki 4 numaralı birim, büyük olasılıkla M.S. 6. yüzyılda çökmüştür. Söz konusu birimin üstünde çökelen

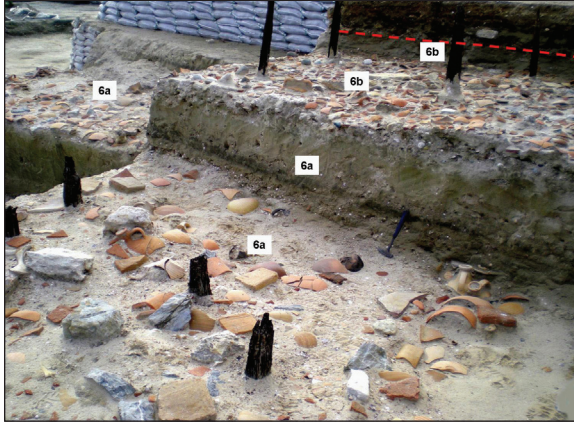
6 numaralı birim içinde bulunan gemiler ise arkeologlara göre M.S. 10-11. yüzyıllara tarihlenmektedir (Pulak, 2007; Asal, 2007; Kocabaş ve Kocabaş, 2007; Gülbahar, 2007). Bu nedenle 5 numaralı birimin M.S. 7. - 9. yüzyıllar arasına tarihlenmesi mümkündür. Bu birim içinde açığa çıkarılan gemilerde buluntu çok azdır. Sadece bir noktada, tahrip olmuş bir iskele yakınında oldukça iyi korunmuş durumda çok sayıda amfora bulunmuştur (Şekil 12).



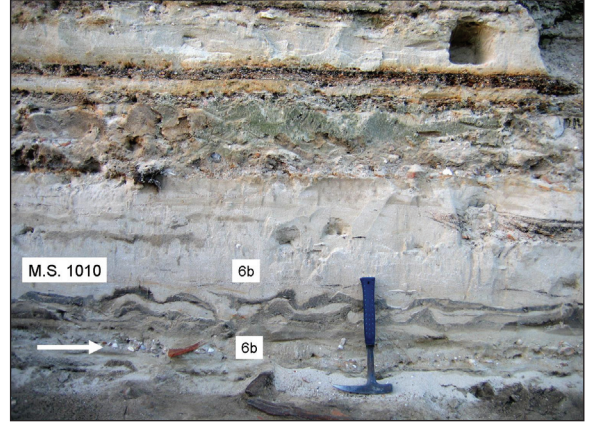
Şekil 12- Kazı sırasında 5. birim içinde de tahrip olmuş iskele yakınında oldukça iyi korunmuş durumda çok sayıda amfora bulunmuştur.

6. Birim

5. birim üzerinde içinde bol miktarda amfora parçasının bulunduğu 6. birim yer alır (Şekil 2, 3, 7, 11, 13, 14, 15). 6 numaralı birimin kalınlığı 70-130 cm arasında değişmektedir. İstif genellikle kum ile temsil edilir. Ayrıca killi kum, siltli kum katkıları içerir, yer yer bol miktarda kavkı katkıları vardır. Kavkılı düzeyler yanal yönde süresizdir. 6. birim içinde bol miktarda köşeli keramik parçaları görülür. Kum matriks içinde yer yer yuvarlak çakıl ve çakılçıklar köşeli-yarı yuvarlak kaya parçaları, kemikler, keramik düzeyleri bulunur. Birim içinde üç ayrı seviyede yer yer oldukça yoğun keramik parçaları, bütüne yakın amforalar, yer yer kıydan, sahildeki yapılardan fırtına dalgaları ile denize taşınmış olabilecek köşeli kaya



Şekil 13- 6 numaralı birim özellikle çalışma alanı kuzeyinde kolaylıkla iki alt birime (6a ve 6b) ayrılabilir. Ayırım; keramik yığınları, amfora parçaları, köşeli taş parçalarının yoğunlaştığı düzeyler sayesinde sağlanmaktadır. Çok sayıdaki iri malzemenin olduğu düzeyler fırtına sonucu çökelmişlerdir. Fırtına sonrası normal deniz koşullarında ise kum çökelmiştir. Her iki alt birimin keramik (6a ve 6b) ve kum düzeyleri (6a ve 6b) aynı simgeyle resimde işaretlenmiştir.



Şekil 15- 6b olarak ayrılan birimde "sismit" çökel yapıları görülmektedir. Bu veri birimin çökelişi sırasında İstanbul dolayının deprem etkisinde kaldığını göstermektedir. Tarihsel kayıtlar dikkate alındığında resimdeki sismitleri oluşturan depremin M.S. 1010 tarihinde olduğu düşünülebilir. Beyaz renkli okla işaretli kesim fırtına sonucu deniz tabanına saçılan keramiklerin bulunduğu düzeydir. Bu veriler önce fırtınanın oluştuğunu daha sonra deprem meydana geldiğini gösterir.



Şekil 14- 6. birimde, ince-orta taneli kum içinde bulunan gemi enkazından bir görünüş. Gemi içinde fırtına sonrası çökelmiş kumun içinde, keramik parçaları, ceviz kabukları, kiraz çekirdekleri ve yosun (Posidonia) parçaları bulunmuştur. Geminin batmasından sonra liman alanına inşa edilen iskele kazıklarının gemiyi bittikleri görülür.

parçaları vardır (Şekil 11, 13). Keramik parçaları çoğu kez dışbükey yüzleri yukarıya bakacak şekilde üst üste yığılmışlardır. Keramik düzeyleri arasında çapraz katmanlı ripil-marklı kum gözlenmiştir. Bu kumun kalınlığı 20-35 cm arasında değişir. Bazı alanlarda kum, çamurlu kumla ardalanır ve laminasyon gösterir. Çapraz katmanlı kumun yer yer siyah-koyu gri renkli merccekler içerdiği görülür. Bu merccekler çürümüş-kömürleşmiş- parçalanmış deniz yosunu ve diğer bitki parçalarını içerir. Ayrıca birim içinde irili ufaklı 25 dolayında gemi enkazı bulunmuştur. Bunlardan çalışmaları tamamlanan bazıları 10. yüzyıla tarihlendirilmiştir (Pulak, 2007). 6. birime ait istif içinde mikro çapraz katmanlı kum dışında makro çapraz katmanlı kum gözlenmiştir. Makro çapraz katman ve batık gemiler içinde çökelmiş olan kumun çamursuz olması fırtınaya işaret eden veriler olarak değerlendirilmiştir.

Birim, kazı alanının bazı kesimlerinde, 70 cm kalınlığında yoğun keramik parçalı düzeylerle

temsil olunur. Bu alanlarda birimi alt birimlere ayırmak mümkün olmamıştır. Birimin iki alt birime ayrıldığı yerlerde yanal yönde gidildiğinde iki keramik düzeyinin üst üste geldiği, bu ayrımın güçleştiği görülür. Birim kazı alanında birçok yerde ikiye ayrılabilir (Şekil 7, 11, 13). Ayrımın yapıldığı alanlarda altta bol keramik kırıklı düzeyi (6a) takip eden keramiklerin olmadığı veya çok az olduğu kum (6a) bulunur. Altta keramikli kesim ve üzerindeki kum birlikte "6a" olarak ayrılmıştır. "6a" kum düzeyinden sonra içinde çok sayıda keramik parçalarını bulunduran "6b" düzeyi gelir ve bu seviyeyi de kum örter (6b). Keramikli düzeyler yüksek enerjili ortamda, kısa zaman aralığında çökelmiştir. Keramikli düzeyleri örten kum düzeyleri ise daha uzun bir zaman aralığında ve normal deniz koşullarında çökelmiştir. 6a ve 6b keramikli düzeylerin oluşma nedeninin; 10. yüzyıl içinde ve 11. yüzyıl ortalarında İstanbul kıyılarını etkileyen iki büyük fırtına olabilir (Perinçek, 2008). Fırtınaları takiben normal kıyı-deniz koşullarında 6a ve 6b kum birikimleri gerçekleşmiştir.

6a ve 6b kumu olarak ayrılan alt birimlerde gözlenen "sismit" çökel yapıları birimin çökelişi sırasında İstanbul dolayının iki önemli deprem etkisinde kaldığını göstermektedir. Gözeneklerinde bol miktarda su bulunduran tutturulmamış çökeller deprem sırasında birincil tabaka yapılarını kaybetmiş, istif sıkışma ve çimentolanma öncesi yumuşak deformasyona uğramış, sismitler oluşmuştur (Şekil 15). 6a ve 6b düzeylerinde ayrı ayrı gözlenen sismitler, tarihsel kayıtlarda bulunan (Yalçiner ve diğerleri, 2002 ve Altınok, 2005) 989 ve 1010 depremleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Çok sayıda sismit, 6b tabanında yer alan keramik düzeyinin üzerinde, 6b kum seviyesinin tabanında görülmüştür (Şekil 15). Bu veri depremin fırtınadan sonra olduğunu gösterir.

Gemi enkazı yakınında ayrıca sahra taşları bulunmuştur. Sahra taşları çoğunlukla deniz veya dere yataklarından toplandıkları için yuvarlak, yarı yuvarlaktır. Fakat bazı gemilerin içinde köşeli sahra taşları da görülmüştür. Batan gemilerden

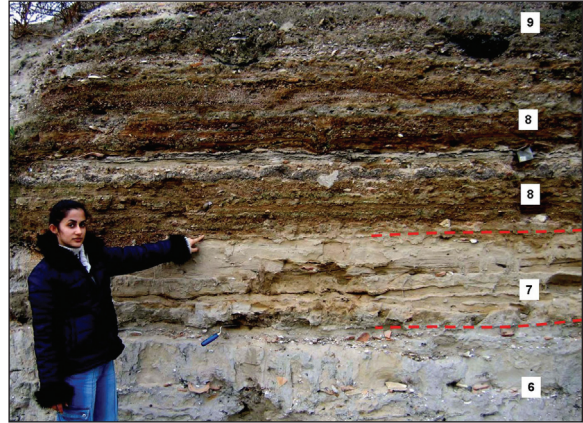
saçılan sahra taşlarının bazıları serpantininden oluşmuştur. Bilindiği gibi İstanbul dolayında serpantin ya da bazik kaya mostralari mevcut değildir. Bu nedenle bunların İstanbul dışından gemilerin yük aldıkları limanlardan getirildiği kesindir.

6. birim içinde yer yer ikiden fazla, keramik seviyesi gözlenmiştir. 6 numaralı birimin tabanında, ortasında ve en üstünde üç keramik düzeyi vardır. En üstteki keramik düzeyinden sonra 7 numaralı birim başlar. Söz konusu keramik düzeyinin olmadığı yerlerde 6 ve 7 numaralı birimleri ayırmak güçtür.

7. Birim

Bazı gözlem istasyonlarında 6 ile 7 numaralı birimlerin sınırına denk gelen kesimde ve 7 numaralı birim içinde dalga izleri görülür. 6 ve 7 numaralı birimlerin sınırı çok net çizilememektedir, sınır dereceli geçişlidir.

7 numaralı birim kum, yer yer laminalı kum ile temsil olunur (Şekil 2, 3, 7, 16). Birim içinde de



Şekil 16 - 7 ve 8 numaralı birimler yanal ve düşey geçişlidir. 8. birim çakıllardan oluşur, çakılların çoğunluğu keramik parçaları ile temsil edilir. Değişik nedenlerle denize saçılan keramikler zaman içinde dalgaların işlemleri nedeniyle yuvarlaklaşmıştır. Resimde 7. birim rengi ve dokusuyla alttaki 6. ve üstteki 8. birimden kolaylıkla ayrılır. En üstte 9. birim görülmektedir.

yer yer dağınık durumda keramik parçaları ve keramik düzeyleri, yuvarlaklaşmış çakıllar ve yer yer organik malzemece zengin koyu gri renkli düzeyler vardır. Birimin kalınlığı 30-60 cm arasında değişir. Buradaki keramik parçaları köşeli olabildiği gibi, bir kısmı dalgaların etkisiyle aşınarak yuvarlaklaşmıştır. 7 numaralı birimin M.S. 11. yüzyıl sonu -12. yüzyılın başlarında çökeldiği düşünülmektedir. Üstündeki 8 numaralı birim ile bazı yerlerde dereceli geçişlidir.

7. birimin çakıllarının bulunduğu düzeyde dikkati çeken diğer bir gözlem ise, 6. birimde olduğu gibi, safra taşlarının varlığıdır. Gemiler tarafından limana getirilen kaya parçaları, gemi yükleme işlemi sırasında limana atılmışlardır. Bunların bazılarının litolojisi, safraların bir kısmının İstanbul yöresinden olmadığını göstermektedir.

8. Birim

7. birim üste doğru 8 numaralı 50-80 cm kalınlığındaki düzeye geçer. Birim çoğunlukla çakıl, yuvarlak çakıl, çakılcık ve daha az oranda kumdan oluşur, İçerisinde çürümüş-kömürleşmiş deniz yosunu ve bitki artıklarından oluşan siyah renkli katkı ve mercerler bulunur. Bu katkılar içinde yer yer bol miktarda camsı görünüşlü dikenler (sünger spikülü) gözlenmiştir (Prof. Dr. E. Meriç, 2007, yazılı görüşme; Perinçek ve diğerleri, 2007). 8 numaralı düzeyin (Şekiller 2, 3, 7 ve 16) karakteristik özelliği genellikle yuvarlaklaşmış keramik parçalarından oluşan kum ve çakıllar içermesidir. Keramik parçaları dışında bol miktarda kavkı, kemik görülür. 8. birim içindeki keramik parçalarının yüzey morfolojisi alttaki 6 numaralı düzeye göre çok farklıdır. Çoğu, keramiklerden oluşan çakılların % 80-90 kadarı dalgalar tarafından işlenmiş ve köşeleri yuvarlaklaşmış durumda bulunmaktadır. Birim, kırmızı, koyu gri ve siyah renklidir; kırmızı renk aşındırılmış, yuvarlaklaştırılmış keramiklerden kaynaklanmaktadır. Söz konusu belirgin kılavuz seviye, kazıda bulunan 10 ve 11 yüzyıllara tarihlenen 6. Birim içinde kalan teknelerin üzerinde kalır. Keramikten olu-

şan çakılların yuvarlaklaşması ve yassılaşması tekneleri batıran olaydan sonra, uzun süren dalga aşındırma işlemleri sonrasında gerçekleşmiştir. Ayrıca 11. yüzyıl sonrasında 12. yüzyılın ilk yarısında limana kaza ile düşen keramik kap kırıklarının da benzer işlemlerden geçtiği düşünülmektedir. Keramik parçalarının çoğu limana aittir, bunların bir bölümünün akarsu ile limana taşınıldığı düşünülebilir.

8 numaralı birimin çökmesi sırasında oluşan kanallar yer yer 7 numaralı birimi aşındırılmış ve bu kanallarda 8 numaralı birime ait çökeller birikmiştir. Kanal dolgusu kum, çakıl ve çürümüş deniz yosunlarından oluşan katkılar içermektedir. 8. birimin çökme ortamı akarsu etkisinde gelişmiş; kıyı - plaj ortamı olabilir. Algan ve diğerleri (2009)' ne göre 8. birim flüvyal ortam koşullarını yansıtmaktadır, 1950'lerin başına kadar bugünkü Vatan Caddesi boyunca akan Lykos Deresi'nin (Bayrampaşa Deresi) getirdiği malzemelerin çökmesi ile oluşmuştur. En üstteki moloz dolgusunun (9. Birim) altındaki bu flüvyal istifi kalınlığı yaklaşık 1-3 m kadardır (Algan ve diğerleri, 2007; Algan ve diğerleri, 2009). Meriç ve diğerleri (2007), istifin alt bölümünde bitkisel kökenli bir mikroorganizma olan az sayıda *Chara*'nin varlığını saptanmıştır. *Chara*'ların en önemli özelliği kıyı alanlarındaki akarsu ağzlarına yakın kesimlerde yaşamış/yaşamakta olmalarıdır. Bunun dışında üst bölümlerde tatlı su ve az tuzlu sularda yaşayan ostrakodların gözlenmesi bu düşünceyi desteklemektedir. Dolayısı ile Yenikapı kazı alanında veya yakın çevresinde bir akarsu ağzının var olduğu ortaya çıkmaktadır.

9. Birim

8. birimin üstünde karasal topraktan oluşan 9. birime (Şekil 2, 3, 7, 16) geçilir. 9 numaralı birim 1 -2 m kalınlığında kültür toprağı ile temsil edilir. Çalışma alanında kültür toprağı içinde Geç Orta Çağ dönemi ve sonrasına ait çok sayıda mimari yapı ve arkeolojik buluntu bulunmuştur (Çelik 2007; Gökçay 2007).

TARTIŞMA

Yenikapı kazı alanının kuzeydoğu kesiminde 3. birimin kuzey ve doğu yönünde kamalandığı ve 4. birimin doğrudan doğruya 2. birim üzerine oturduğu görülür. 2. Birim M.Ö., 4. birim ise M.S. 6.-7. yüzyıllarda çökmüştür. Dolayısıyla 2. birim ile 4. birim arasında en az 1500 yıllık bir zaman boşluğu söz konusudur. Söz konusu alanda 4. birim doğrudan doğruya 2. birim üzerine geldiği için arkeolojik buluntular çok farklı yaşlar vermektedir (Kazıda çalışan arkeologlar, 2008-2009, sözlü görüşme). M.Ö. bir keramik parçası yanında M.S. ki döneme ait bir keramik bulmak mümkündür. Aynı alanda 6 veya 7. yüzyıla ait bir geminin doğrudan 2. birim üzerinde oturduğu görülür. Bu alanda 5. birimin de batıdan doğuya incelendiği tespit edilmiştir. Genelde tüm birimlerin güneyden kuzeye, deniz tabanı topografyasını yansıtabilecek şekilde incelendiği gözlenir. Bunun dışında 5. birimde doğu-batı doğrultusunda incelemeler tespit edilmiştir.

1. birimin çökelediği bataklık kıyısında yaşayan insanların oluşturduğu yerleşim alanı bataklığın batı-kuzeybatısında kalır. Yerleşim alanının tabanında çoğunlukla Geç Miyosen istifi mostra verir. Yaz aylarında su seviyesinin değişmesine bağlı olarak bataklığın kuzey kıyılarında da bataklık çamuru üzerinde mevsimlik yerleşimlere rastlanmıştır. Bataklık alanı sınırları mevsim ve yağış miktarına bağlı olarak yaz ve kış aylarında önemli oranda değişmektedir. Yazın, su seviyesi düştüğünde bataklık kıyısında ki insanlar bataklığın imkanlarından yararlanmak için bataklığın su ile kaplı olan alanına yaklaşmaktadır. Çalışma alanında bu gözlemi destekleyen veriler mevcuttur. Bunlardan bir tanesi bataklığın merkezine doğru, bataklık çökelleri içerisinde dizili taşlardır. Yörede yaşayan insanlar, suyu çekilen fakat hala çamur olan bataklık kıyısına civardan topladıkları çoğunlukla köşeli olan taşları dizmiş ve bunların üzerine basarak bataklığın su olan kesimine yaklaşmışlardır. Muhtemelen yapılan bu işlemin en büyük hedefi bataklıkta yaşayan balık, kuş ve benzeri canlıları avlamaktır. Söz konusu taşların

çoğunun köşeli olması, insanlar tarafından buraya dizildiğinin önemli bir işaretidir. Bataklığın sınırlarının yazın değiştiğini gösteren diğer bir veri ise bataklık suyunun çekildiği alandaki mezar, tahıl ambarı ve kremasyonlardır. Yazın kuruyan bataklık alanı insanlar tarafından kullanılmıştır. Bulunan bir mezarın altında ve üstünde bataklık çamuru gözlenmiştir. Mezarın bataklık içine gömülmesi söz konusu olamaz. Ahşaptan yapılmış sedye türünde ahşap ızgara içine konulan ceset, yazın sular çekildiğinde, bataklık çamuru kazılarak buraya gömülmüştür. Söz konusu sedyenin şekil 17'de görülen küçük kazıklarla zemine çakılmış, tutturulmuş olabileceği düşünülmektedir. Kazıkların başka bir anlamı olup olmadığı bu aşamada bilinmemektedir. Yörede yaşayan insanlar yazın suyun çekilmesine takiben, kendilerine mevsimlik depolama alanları oluşturmuşlardır. Bu depolarda tahıl ve benzeri malzeme saklanmıştır. Yenikapı'da çalışan arkeologların ortaya çıkardığı bu depoların altında ve üstünde bataklık çamuru bulunur. Sulu ortamda tahılların saklanması mümkün değildir. Bu nedenle bu depoların yazın kullanılan geçici depolar olduğu kanısına varılmıştır.

2. birimde bulunan kristalize kireçtaşı çakıllarının kaynağı konusunda belirsizlikler vardır. Kazı alanı ve çevresinde yapılmış bulunan jeolo-



Şekil 17- 1. birim içinde bulunan Neolitik döneme ait olan ve ahşap ızgara üzerine yatırılmış iskelet görülmektedir. Ahşap ızgara, kazıklarla "K" çamur zemine tutturulmuş olabilir. İskelet ve ızgaranın altında ve üstünde bataklık çamuru bulunur.

ji haritalarından kristalize kireçtaşı'nın mostra verdiğini gösteren bir veriye ulaşamamıştır. Çakılların kaynağının bu aşamada bilinmemesi eldeki jeoloji haritalarının eksikliğinden kaynaklanmış olabilir. 2 numaralı birim içindeki çakılların insan eliyle kazı alanı yakınına getirilmiş olma olasılığı olmamasına rağmen, plajdaki taşların bir kısmının insanlar tarafından düzenlenmiş, kullanılmış olabileceği düşünülmektedir. Çalışma alanındaki çakıllı-bloklı düzeyin yassı kireçtaşı bloklarını bulundukları yere taşıyacak debisi olan bir derenin varlığı söz konusu değildir. Alanda izleri görülen ve tarihsel kayıtlarda varlığından söz edilen derenin kireçtaşı bloklarını bulundukları yere taşıyacak debisi olmadığı varsayılmaktadır. Yassı iri çakıl ve blokların bulundukları yere nasıl geldikleri ve kökenleri konusunda bugüne kadar yeterli veri toplanamamıştır. Yukarıda sözü edilen derenin kaynak alanında ve liman yakınlarında kıyı boyunca çakıllara kaynak olabilecek kristalize kireçtaşı'nın mostraları gözlenememiştir. Çakılların kaynağı ile ilgili olarak, bunların mostmasının güneyde denizde olabileceği yorumu yapılabilir. 2 numaralı birimi çökeltten deniz transgresyonu sırasında güneyde halen denizin altında olan kristalize kireçtaşı mostralarından dalga enerjisiyle koparılan parçalar çok fazla taşınmadan kara yönünde ilerleyen deniz çökellerini oluşturmuştur.

2. birim ile birlikte bulunan arkeolojik buluntular günümüzden 8000-6000 yıl önce bölgede varlığı bilinen Neolitik dönem Fikirtepe kültürüne aittir (Algan ve diğerleri, 2009). Deniz seviyesinin yaklaşık 6.30 m altında, 2 birimin bulunduğu seviyede, çakıllardan oluşan temelleriyle günümüze kadar gelmiş olan mimari kalıntı, taşların dizilişinden anlaşıldığı üzere yer yer dörtgen, bazen de yuvarlak bir plana sahiptir. Taşıyıcı sistemin taşlarla desteklenen ahşap direklerden oluştuğu, duvarlarınsa, kazıda elde edilen yanmış kerpiç bloklardan yola çıkılarak çamur sıvalı dal örgüyle yapıldığı anlaşılmıştır (Çelik, 2007; Prof. Dr. M. Özdoğan, 2007, sözlü görüşme). Mimari kalıntı bu özellikleriyle Kırklareli'nde bulunan Aşağı Pınar Neolitik dönem mimarisine benzerlik göstermektedir.

(Çelik, 2007). Yenikapı tarih öncesi yerleşmesinde bulunan en eski çanak çömlek parçası, Fikirtepe yerleşiminin kap örnekleriyle benzeşmektedir (Prof. Dr. M. Özdoğan, 2007, sözlü görüşme). 2. Birimin yer aldığı seviyede ve bunun hemen altında bulunan Geç Miyosen kireçtaşı ve birinci birime ait çamur içine kazılmış ikisi küçük dört mezarda bulunan iskeletler Prof. Dr. M. Özdoğan'a göre büyük olasılıkla M.Ö. 6200-6400 yıllarına aittir (Hürriyet, 2008). 2009 yılında Yenikapı Marmaray istasyonu inşaat alanında sürdürülen kazılarda da 1. birim seviyesinde 8500 yıllık mezar bulunmuştur. Kazı sorumlusu Yaşar Anılır, İstanbul arkeoloji tarihi açısından çok önemli olan bu buluntunun Yarımburgaz, Fikirtepe Neolitik kazılarından daha eski olduğunu belirterek, mezarın İstanbul'un bulunan en eski mezarı olduğunu ileri sürmüştür. Anılır'a göre: Neolitik döneme ait olan ve ahşap izgara üzerine yatırılmış iskeletin, Anadolu ve Avrupa'da bilinen başka bir örneği yoktur (Hürriyet, 2008). Özetle kazı alanında günümüzden 7200-8500 yıl önce bugünkü deniz seviyesinin 6,5 metre altındaki bir topografik düzlükte insanlar yaşamıştır. Sonuç olarak 2. birim ile başlayan transgresyonun kazı alanına ulaşıp yerleşimi sular altında bırakması, en geç günümüzden 7200 yıl önce gerçekleşmiştir.

4. birimdeki çamurlu düzeyler içinde bütün olarak dört at, bir deve iskeleti bulunmuştur (Çelik, 2007; Gökçay, 2007; Perinçek ve diğerleri, 2007; Perinçek, 2008). Bir atın yem sepetinin ve diğer bir atın ipten yapılmış yularının iskeletlerle birlikte olması dikkat çekicidir. Bu hayvanlar bulundukları deniz ortamına çamurlu, kumlu, çakıllı, "ağdalı" bir malzemeye birlikte getirilmiş ve hayvanlar, karadan getirilmiş işlenmemiş ağaçlarla ve yapraklarla birlikte hızla gömülmüşlerdir. Devenin boynu hayvanın ölüm şekliyle ilgili bilgi verebilecek durumdadır (Şekil 9). Boyun hayvanın gövdesine doğru, kuyruk yönünde dönmüş durumda bulunmuştur. Hayvan, bu pozisyonu ölmeden, vücudu daha soğumadan almış olmalıdır. Deve ve atların, çamurun yoğun olduğu bir su ortamında denize taşınmış ve kısa bir sürede,

deniz ortamında ölmüş oldukları düşünülmektedir. Çalışma alanında bulunan tüm iskeletler için farklı yorumlar yapılmaktadır. Bunlardan birine göre iskelete ait hayvanlar öldükten sonra buraya atılmıştır. Eğer böyle olsaydı, sepetin ve yuların iskelet ile birlikte bulunmaması gerekirdi. Ayrıca, başka bir yoruma göre, hayvanlar kaza ile denize düşmüş olsalardı, bunların denize düştükten sonra şişerek su üstünde kalmaları gerekirdi. Bu şekilde ölen hayvanlar, su ortamında zamanla çürüyecek ve dalgalarla iskeletin parçaları birbirinden ayrılacaktı. Bu durumda iskeletlerin bütün olarak bulunması söz konusu olamayacaktı.

4 numaralı birim içindeki bazı keramik parçalarının üzeri kavkılarla kaplanmış olmasına karşın, bazılarında bunun olmadığı görülür. Üzeri kavkisiz keramiklerin deniz koşullarında uzun zaman kalmadığı, bölgede oluşan tsunami sonrası, bulundukları yere gelir gelmez kum ve çakıl içine gömüldüğü düşünülmektedir. Diğer taraftan üzeri kavkılı keramik parçaları olasılıkla daha önceki zamanlarda deniz ortamına taşınmış, su ile uzun süre temasta kalmış ve üzerlerinde kavkılı deniz canlıları tutunmuştur. Kavkı kaplı keramiklerin diğerlerine göre daha yaşlı olduğu düşünülmektedir. Muhtemelen 4. ve 5. yüzyıllara ait olan ve üzeri kavkıyla kaplı olan deniz tabanında kum içindeki keramik parçaları, 6. yüzyılda deprem sonrası oluşan tsunami sırasında deniz tabanından kazınmış ve 6. yüzyıla ait keramiklerle karışmış ve bunlar hep birlikte tekrar deniz tabanında depolanarak 4. birimin bol keramikli, çakıllı, karasal ve denizel malzemeli çökellerini oluşturmuştur. Birim içinde bulunan işlenmiş mermer parçalarının yüzeyleri de dikkatle incelenmiş ve bunların üst yüzeylerine kavkılarının tutunduğu, bulundukları yerden kaldırıldığında alt yüzlerinde hiç kavkı olmadığı görülmüştür. 4 numaralı birim içinde bulunan amfora parçaları, birimin çökmesi sırasında çoğunlukla denizde çökelen kavkılar gibi davranmış ve bunların dışbükey yüzleri yukarıya gelecek şekilde deniz tabanına yerleşmişlerdir. Bu parçaların bir kısmı bulundukları yerden kaldırılarak altındaki malzeme incelenmiştir. Bazı parçalar altında kara-

dan taşınmış bitkisel parçaların yoğun olduğu görülmüştür. Denize taşınan ağdalı çamur içindeki bitkisel parçalar su üstünde kalmaya fırsat bulamadan amfora parçaları altında hapis olmuştur. Bazı amfora parçalarının deniz tabanına tümüyle temas etmemesi nedeniyle bunların altına farklı türde deniz canlılarının bir veya iki türü girmiş ve burada koloni oluşturmuşlardır. Kontrol edilen bazı parçaların altında sadece bir tek tür canlının çoğaldığı gözlenmiştir.

4. birimin önemli oranda çamur içermesi, boyanmanın kötü olması, içinde bütün iskeletler bulundurması nedeniyle; kısa zamanda oluşmuş düşük enerjili bir ortamı ve bununla ilgili olayı işaret eder. Bu olayın yüksek enerjili fırtına olması mümkün görülmemektedir. Diğer olasılıklar tsunami ve sellenmedir. Yukarıda sıralanan veriler ışığında, 4 numaralı birimin deprem sonrası oluşan tsunami kontrolünde çökeldiği düşünülmektedir. Açık ve derin denizden gelen tsunami dalgaları geldikleri yerden deniz tabanını kazıyarak kara yönüne doğru çamur ve kum, kavkı taşımışlardır. Bu malzemeyi taşıyan tsunami dalgaları limana ulaştığında burada bulunan bazı gemileri ve mevcut iskeleleri tahrip etmiş, bulundukları yerden sökerek kıyıya ve karaya taşımıştır. Karaya ulaşan tsunami dalgaları bir süre ilerledikten sonra güçlerini kaybetmiş ve denize geri dönmüşlerdir. Denize geri dönen dalgalar, bu sırada karadaki canlıları, kıyıda ticari bir nedenle bulunan amfora ve kandil gibi eşyaları, ağaçları ve diğer karasal malzemeyi beraberlerinde denize geri taşımıştır. Denize dönen ağdalı çamur bera-berindeki malzemeyi açık sığ denizdeki ve limandaki deniz tabanındaki çukurlara bırakmıştır. Su üstünde kalabilecek olan ağaç ve hayvan gibi malzeme buna fırsat bulamadan birlikte bulunduğu çamur ve çamur içindeki her türlü malzemeyle birlikte hızla gömülmüş - çökelmiştir. Tsunami ile denize taşınan hayvanların hızla çamur içinde gömülme olasılığı, sellenmeyle olandan çok daha fazladır. Sellenmeyle denize taşınma sonrası, hayvanlar ölüp, şişerek su üstüne çıkıp, daha sonra dalgalarla parçalanabileceği için, bunların iskeletlerinin bütün olarak korunma

şansı daha azdır. Deniz tabanı çukurlarında önce kaba malzeme, daha sonra ince taneli kum ve çamur birikmiştir. Güçlü tsunami dalgasının geliştiği sırada, limanda bulunan iskele kazıklarının deniz tabanında suyun içinde kalan kesimleri kuma gömüldükleri hizada tsunami dalgası etkisiyle kırılmış, kırılan kesim tsunami dalgasının getirdiği diğer malzeme ile karışarak bulundukları yerden uzaklaştırılmıştır. Kumun içinde kalan kesim ise tsunami olayının bitmesini takiben burada çökelen tsunami çökelleri altında - içinde kalmıştır. Daha sonra bu ahşap kazıkların deniz tabanına yakın bulunan ve su ile temasta olan kesimleri denizde yaşayan canlılar tarafından kısmen tahrip edilmişlerdir. Bu kazıklar daha sonra 5 numaralı birimin çökelleri tarafından tümüyle örtülmüştür (Şekil 10). Kazıkların bazılarının deniz tabanında bulundukları yerlerinden tümüyle söküldükleri ve kazık yuvalarının tsunami seviyesine ait çökellerle dolduruldukları görülmüştür.

4 numaralı birim içinde önemli oranda tahrip olmuş gemi enkazı ve işlenmiş ahşap (iskele kazıkları) bulunmuştur. İki noktada görülen gemi enkazları olasılıkla tsunami dalgasıyla karaya taşınmış ve daha sonra denize dönen suyla birlikte limana getirilmiştir. Bu işlem sırasında gemiler önemli oranda parçalanmıştır. Bu nedenle kazı alanında görülen ve daha üstte yer alan M.S. 7., 8., 9. ve 10., 11. yüzyıllara ait gemilere göre 4. birim içindeki gemiler daha çok tahrip olmuşlardır. 4 numaralı birime ait gemi enkazı yakınında çok az buluntu vardır. Buluntular gemi enkazı ile doğrudan ilişkili olmadan birim içinde her yerde görülür. Kazı alanının bir kesiminde enkaz olmadığı halde yüze yakın sayıda pişmiş toprak kandil bulunmuştur. Bu kandillerin gemiden değil de, limandaki kandil satışı yapan tezgâhtan tsunami dalgası ile denize taşındığı düşünülmektedir.

Yenikapı kazı alanında bazı mostralarda 4 numaralı birim ikiye ayrılmaktadır. Tarihsel kayıtlarda 6. yüzyılda çok sayıda deprem ve tsunami kaydı vardır. Bazı mostralarda iki ayrı düzeyin net olarak ayrılması nedeniyle, 6. yüzyılda limanı

etkileyen birden fazla tsunami olduğu düşünülmektedir. Bu konuda son karara varmak için ek veri toplanmasına gerek vardır. Çalışmanın ileri-ki aşamalarında bu konuyu açıklığa kavuşturmak için gözlemler sürdürülecektir.

4. birimin bir bölümünün tsunami sonrası çökeldiği ileri sürülmektedir (Perinçek ve diğerleri, 2007; Perinçek, 2008). Fakat bu konuda detaylı araştırmaya ihtiyaç vardır. Birimin oluşumuna neden olan olay yoğun bir yağmur arkasından oluşan sellenme olabilir. Birim içinde çok miktarda çamur olması ve karadan taşınmış malzemenin (ağaç dalları, yaprak, köşeli kaya parçaları, keramik kaplar ve benzeri) bulunması bu sellenme görüşünü ön plana çıkarabilir. Eğer bu olasılık var ise çalışma alanında denizel istif içinde limanın herhangi bir yerinde sadece karasal malzemenin olduğu bir kesit bulunması gerekir. Halbuki çalışma alanında 4. birim olarak ayırtlanan birim denizel ve karasal malzemenin düzensiz karışmasından oluşmuştur. Çalışma alanının güneybatı kesiminde 4. birim, ikiye ayrılabilir. Birimin altında yer alan istif, genelde çamur-kumlu çamurdan oluşur ve içinde az miktarda köşeli kaya parçası ve keramik parçaları vardır. Aynı birimin üstünde yer alan istif çalışma alanının tümünde görülmekte ve kalınlığı 10-80 cm arasında değişmektedir. İstifin üst kesiminde denizel ve karasal malzeme karışıktır. Çamurlu kum, kumlu çamur ve kumdan oluşur. İçinde büyük blokta çakıla kadar değişen boyutta malzeme bulundurur ve bol miktarda arkeolojik buluntu içerir. Söz konusu birimin önemli bir jeolojik olayı takiben çökeldiği düşünülmektedir. Perinçek, bu önemli olayın deprem sonrası tsunami olabileceğini belirten verilerden söz etmektedir (National Geographic Türkiye, 2007; Hürriyet, 2007).

4. birimdeki çamurun diğer bir nedeni Lykos Deresi olabilir. Theodosius Limanı'nın yapım tarihi 4. yüzyıldır (Asal, 2007; Gökçay, 2007). Limanın yapılmasından sonra muhtemelen güneybatı kenarında yer alan dalgakıran nedeniyle limanın batı kesiminde önemli miktarda çamur

birikmiş olabilir. Bu çamurlu düzey 4. birimin alt yarısına karşılık gelmektedir. Çamur birikimi limanın güneybatı kenarındaki dalgakıranın dalga enerjisinin limana girmesini engellemesi ile gerçekleşmiş olabilir. Limanın doğu kesiminde ise liman girişi nedeniyle dalga enerjisi batıya göre daha fazladır, bu ise doğudaki istifin daha az çamurlu olmasını sağlamıştır. Limanın, 5. ve 6. yüzyılda çamurlu kumla dolmasında limanın doğusunda yer alan Lykos Deresi etkili olabilir varsayımını kabul edip diğer bir varsayım oluşturalım. Buna göre; 6.yüzyıldan sonra limanı kullananlar Lykos Deresi'nin limana olumsuz etkisini gidermek için, derenin denize kavuştuğu yerde liman ile Lykos Deresi ağızı arasında bir set koyup derenin yönünü değiştirmiş olabilirler. Böylece, akarsuyun getirdiği malzemenin limandan uzaklaşmasını sağlamışlardır. Olasılı bu yapılaşma sonrasında limanda çamur birikimi hızla azalmış ve temiz denizel kumdan oluşan 5. birim çökelmiş olabilir. Bu olasılığı tartıştıktan sonra yukarıda sıralanan, eldeki verilere tekrar baktığımızda, 4. birimdeki çamurlu kumun nedeninin tsunami olduğu olasılığı ağır basmaktadır.

5. birime ait istif içinde gemi enkazı ve bu gemilerden denize dökülen malzemeye rastlanmıştır. Söz konusu gemilerin batma nedeni fırtınadır (Perinçek, 2008). İstif içindeki makro çapraz katmanlı kum, batık gemiler içinde çökelmiş bulunan kumun çamursuz olması fırtınaya işarettir. Birim içinde buluntu çok azdır. Sadece bir noktada bulunan, tahrip olmuş iskele yakınında oldukça iyi korunmuş durumda, çok sayıda amfora bulunmuştur (Şekil 12). Bu amforaların yakınında henüz gemi enkazı bulunmamıştır ancak amforaların iskele ayakları arasında yer alması nedeniyle, bunların gemilere yüklenmek üzere iskeleye taşınmış olabilecekleri düşünülmektedir. Fırtına sonrası iskele yıkılmış, üzerinde yüklenmeye hazır halde bulunan amforalar deniz tabanına dağılmıştır.

6. birimde keramik parçalarının ve amforaların çok yoğun olduğu alanlarda gemi enkazlarına rastlanır. Bu gemilerin kaburga kısımları ço-

ğunlukla korunmuştur. Gemi teknesini dolduran kumda kavkılar ile birlikte ceviz kabukları, kiraz çekirdekleri ve kömürleşmiş yosun (*Posidonia*) parçaları gözlenmiştir. Gemi içinde kum dışında lamine kum, amfora, keramik parçaları, çeşitli eşya bulunmuştur. 10. yüzyılda ve 11. yüzyıl ortalarında meydana gelen iki ayrı fırtına sonucu 25 dolayındaki geminin batmasından sonra gemilerden dağılan keramik kaplara ait parçalar, 6. birime ait kum içinde gömülmüş ve aşınmadan korunmuşlardır (Perinçek ve diğerleri, 2007; Perinçek, 2008). Teknelerin korunmuş kesimleri içinde çoğunlukla kum bulunur ve çamur çok azdır. Söz konusu kum düzeyleri fırtınanın yarattığı yüksek enerjili bir ortamda çökelmiştir. Fırtınanın deniz tabanından kaldırdığı kumun gemilerin genellikle taban kısmını örttüğü ve bu nedenle bu kısımların dalgaların ve denizde yaşayan organizmaların etkisinden korunup çürümediği anlaşılmıştır. Gemilerin kum ile örtülmesiyle doğrudan su ile temasta olan kesimlerinin ise dalgaların ve suyun etkisiyle parçalandığı, denizde yaşayan ve ahşap yiyerek beslenen organizmalar tarafından oyularak tahrip edildiği gözlenmiştir. Buralarda organizmaların yuva izleri çok belirgindir. Dalgaların etkisiyle parçalanan ahşap malzeme daha üstte kum ile birlikte çökelerek yanal yönde devamsız laminalar oluşturmuştur. Gemilerden dağılan ve kuma gömülmeyen amforalar zaman içinde dalgaların etkisiyle daha fazla parçalanmış, keramik parçaların kenarları yuvarlaklaşmıştır. Bütün amfora ve amfora kırıklarının büyük parçaları batan gemilerinin yakınında ve içinde bulunmaktadır. Genellikle batıklardan uzaklaştıkça amfora ve diğer keramik kaplara ait parçaların boyutları küçülür ve yoğunluğu azalır. Bu gözlem kazı alanında 6. birim içinde bulunan keramik parçalarının fırtına ile batan gemilerden liman tabanına yayıldığını, dolayısıyla insan eliyle limana atılmanın çok az olduğunu gösterir. Limanın derin kısımlarında ve açık deniz yönünde gemilerden saçılan keramik parçaları fazla, köşeli blok ve kaba köşeli çakıl çok az veya hiç yoktur. Kıyıya yaklaştıkça köşeli blok, kaba köşeli çakılların sayısında önemli oranda artma görülür. Gemileri batıran fırtına kıyıda önemli

oranda hasar yapmış, kıyılardaki yapılardan kopardığı kaya parçalarını denize sürüklemiştir. Söz konusu parçalar büyük oldukları için limanın derin kısmına taşınmadan kıyıda çökelmişlerdir. 4 numaralı birimde ise bu şekilde bir dizilim söz konusu değildir. Köşeli blok ve iri çakıllar kıyıya yakın veya uzak düzensiz ve orantısız dağılmışlardır. 6 numaralı birimin içinde üç keramik düzeyi vardır, en alttaki keramik düzeyi ile birlikte bulunan gemiler Pulak (2007) tarafından M.S. 10. yüzyıla tarihlenmiştir. 6 numaralı birimin en üstünde 7 numaralı birimin tabanını oluşturan keramik düzeyinin fırtınayla ilişkisi net değildir. Bu düzeyin oluşumu, önceki dönemlerde oluşan fırtınalarla denize dökülen keramiklerin dalgalarla işlenip çökmesine bağlı olabilir.

Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Deniz Mühendisliği Araştırma Merkezi'nden Prof Dr A. Ergin, yazarın 7.-11. yüzyıllarda Theodosius Limanı'ndaki gemileri batıran nedenin fırtına olduğu konusundaki görüşlerine kıyı mühendisliği verilerini değerlendirerek değişik bir açıdan katkı koydu (NTV, 2009). Dr. Ergin yaptığı değerlendirmelerde yörenin etkin rüzgar yönünü güney-güneybatı olarak belirledi. Elde ettiği dalga dökümlerine göre 100, 500, 1000 yıllık dönemlerde bu yöreye gelebilecek fırtına dalgalarının liman dışında 3-4 metre arasında değiştiğini hesapladı. Söz konusu dalgaların liman içindeki etkisinin dalga kırının koruyan etkisi nedeniyle, 1,5 metrelik dalga düzeyine indiği saptayan Dr. Ergin, 1,5 metrelik dalgaların Theodosius Limanı'ndaki gemileri batıracak bir çalkantıya neden olacağı sonucuna ulaştı. Denizden gelen fırtına dalgalarına, rezonansın neden olduğu dalgalar ve limanın duvarlarından yansıyan dalgalar da eklenince, limanın içinin çok güçlü çalkantılarla altüst olacağı belirtti (NTV, 2009).

7 numaralı birimi takiben regresyonu işaret eden verilere 8 numaralı birim içinde de rastlanır. Bunlardan en önemlisi kıyı çizgisinin deniz yönünde çekildiğini işaret eden verilerdir (aşağı-aşma = down-lap). 8. birimin katmanları 7. birimin, yer yer 6. birimin üst sınırı boyunca aşağı-

aşma (down-lap) yapmaktadır. 8. birim plaj koşullarında fakat çalışma alanı yakınındaki akarsu etkisinde çökelmiştir. Kıyıya Lykos Deresi ve kıyı akıntıları vasıtasıyla getirilen malzeme uzun süre deniz koşullarında işlenerek yassılaştı ve plaj çökellerini oluşturmuştur. Bu düzeyde boyanma çok kötüdür. Deniz kabukları, keramik parçaları içeren ve yer yer kum katkıları bulunduran 8. birim üste doğru az sayıdaki kanallar tarafından aşındırılarak kesilmiştir. Kanallar içinde keramik parçalı çakıl seviyeleri, kömürleşmiş denizel yosun ve karasal bitki atıklarından oluşan katkılar, kum düzeyleri ile ardalanır. Kömürleşmiş düzeyler 7. ve 8. birimlerde ayrıca katkılar oluşur. Bu katkıların oranı 8 numaralı birimde daha fazladır. Çoğunlukla çürümüş koyu kahverengi ve siyah renkli olan bu düzeylerin beraberindeki kum içinde sünger spiküllerine rastlanır.

Lykos Deresinin Yenikapı dolayında bulunan liman yakınında denize boşaldığı bilinmekte, fakat kazı alanındaki istifte Lykos deresinin getirdiği malzemenin izlerine çok fazla rastlanmamaktadır. İstanbul kıyıları, Büyükçekmece' den İstanbul Boğazı'na kadar B-GB, D-KD doğrultuludur. Marmara Denizi'nde egemen rüzgar yönleri uzun yıllar ortalamalarına göre kuzey sektördür. Lodos ve Yıldız rüzgarları İstanbul kıyılarına açılı olarak gelmekte ve kıyı akıntıları oluşturmaktadır. Kuzeydoğu yönünde oluşan bu akıntılar, Lykos Deresi'nin kıyıya getirdiği malzemeyi önemli oranda süpürüp, kuzeydoğu yönünde taşıyıp, büyük olasılıkla dağıtmaktadır. Eldeki verilere göre Theodosius Limanı, Lykos Deresi' nin denize ulaştığı yerin batısında kalmaktadır. Bu nedenle derenin getirdiği malzeme liman yönünde değil de aksi yönde kıyı akıntılarıyla dağıtılmıştır. Bu nedenle çalışma alanında tanıtılan 8. birim içinde akarsu kökenli malzeme azdır. Algan ve diğerleri (2007), 8. birim içinde Lykos Deresi çökellerinden bahsetmektedir. Perinçek ve diğerleri (2007) ve Perinçek (2008) 8. birimde görülen malzemenin akarsu etkisinde plajda çökelmiş olduğunu ileri sürmüştür.

Yenikapı'da kazılar sırasında ortaya çıkarılan deniz fenerinin temelleri altında 8. birimin tama-

minin ve 7. birimin bir kısmının olmadığı görülür. Altıncı birim ise, fener temelini altında kalır. 8. birim ve 7. birimin bir kısmı deniz feneri inşası gerçekleştikten sonra çökelmiştir. 6. birim çökelmelerinin yaşı, içinde bulundurduğu gemiler nedeniyle 10. yüzyıl, 11. yüzyıl ilk yarısıdır. Buna göre fenerin inşası 11. yüzyıl ikinci yarısından önce gerçekleştirilmiştir. Fener etrafında yapılan inceleme sırasında fenerin inşası sırasındaki deniz seviyesini konumu ile ilgili veriler toplanmıştır. Fenerin duvarlarında dalga aşındırma izleri vardır. Ayrıca fenerin su içinde kalan temeli üzerinde fenerin duvarına tutunarak yaşayan organizmaların izleri bulunmuştur. Kavkılarının duvar üzerindeki tutunma seviyeleri dalga aşındırma düzeyleri ile uyumludur. Bu organizmaların tutunduğu en yüksek kot o zamanki deniz seviyesini göstermektedir. Fenerin yapıldığı zamanki deniz seviyesiyle günümüzdeki deniz seviyesi karşılaştırıldığında 11. yüzyıldan günümüze kadar deniz seviyesinin hiç değişmediği ortaya çıkar.

Kazı alanında 12. yüzyılın sonu (Arkeolog M. Gökçay, 2008, sözlü görüşme), 13 yüzyılın başına (Gökçay 2007) tarihlenen bir kilise bulunmaktadır. Bu kilisenin temelleri incelendiğinde 8. birim üzerine inşa edildiği görülür. 8 numaralı birim çökelişini tamamladıktan sonra veya çökelişin son aşamalarında kilisenin yapımı gerçekleşmiştir. 8. birim deniz fenerinden genç fakat kiliseden yaşlıdır. Bu nedenle 8. birimin yaşının 12 yüzyıl başı, ikinci çeyreği ve ortaları olacağı düşünülmektedir. Erel ve diğerleri (2009)'a göre Theodosius Limanı, dere ve deniz tarafından getirilen doğal çökeller ve yerleşimin artması ile kuzey yerleşim alanından gelen antropojenik atıklarla M.S. 1200 yıllarında tümüyle dolmuştur. Algan ve diğerleri (2009), 11. yüzyıl sonrası limanın, Lykos Deresi'nin taşıdığı alüvyonlar ile tamamen dolmaya başladığını ve kıyı çizgisinin tekrar deniz yönünde ilerlediğini belirtmişlerdir.

9. birimin içinde Lykos Deresi'nin izlerine rastlanmaz. Birim kültür toprağı ve Langa bostanlarına insan eliyle taşınmış molozdan oluşur. Eğer Lykos Deresi aktivitesini 13. ve 14. yüzyıllarda

sürdürdüyse, bu birim içinde akarsu çökel izlerinin olması gerekirdi. Olmadığına göre; iki olasılık söz konusu olabilir. Birincisi; Lykos Deresi yatağı insan kontrolünde değiştirilmiştir. İkincisi; derenin beslenme alanından taşıdığı malzeme çoğunlukla ince tanelidir ve bunlar deniz dalgaları tarafından kolaylıkla dağıtılmıştır.

Plaj ortamında çökelen 2. birim transgresyonun ürünüdür. Karadeniz veya Akdeniz sularının 11,000-8,000 yıl önce Marmara havzasına girmesi sonucu su seviyesi yükselmiştir (Stanley ve Blanpied, 1980; Ryan ve diğerleri, 1997, 2003; Çağatay ve diğerleri, 2000). Yükselen deniz sularının Theodosius Liman'ının bulunduğu kıyılara ulaşması yaklaşık 7200 yıl önce gerçekleşmiştir. Transgresyon sonucu bugünkü deniz seviyesinin 6,5 metre altındaki bir topografik düzlükte yaşayan insanlar bulundukları yerleşim alanlarını terk etmek zorunda kalmıştır. Deniz seviyesinin yükselmeye devam etmesi sonucu sığ deniz koşullarında 3., 4., 5., 6. birimler çökelmiştir. 6. birimden sonra kıyıya ulaşan akarsuların denize taşıdığı malzeme, dalga ve kıyı akıntılarıyla tekrar işlenerek taşınmış ve kıyı düzlüğünde birikmiştir. Bunun sonucu kıyı çizgisi deniz yönünde gerilemiştir. Bu dönemde deniz suyu seviyesi sabit olduğundan, kıyı boyunca biriken malzeme regresyona neden olmuştur. 8 numaralı birimi oluşturan katmanlar içinde rastlanan aşağı-aşma (down-lap) yapıları kıyı çizgisinin değişimini gösteren, regresyonu işaret eden verilerdir.

SONUÇLAR

İnceleme alanında ayrılmış bulunan 9 birim birbirinden farklı litoloji grupları ile temsil olunur. En alttaki 1 numaralı birimin M.Ö. 6200 den daha yaşlı olduğu düşünülmektedir. En üstteki kültür toprağı ise M.S. 13. yüzyıldan günümüze kadar olan istifi temsil etmektedir.

Bataklık istifi ile temsil edilen 1. birim lagün - göl ortamında çökelmiştir. Söz konusu lagün - göl kıyısında, günümüzden en az 7200 yıl önce bugünkü deniz seviyesinin 6,5 metre altındaki bir

topografik düzlükte insanlar yaşamıştır. İnsanlar kıyı alanlarını kullanmış, yazın suların çekilmesine bağlı olarak insanların lagün - gölün çekildiği alanları da kullandığı buradaki yaşam izlerinden anlaşılmıştır. 1. birim Geç Miyosen yaşlı, kil-silt ile temsil edilen istif üzerinde birikmiştir. Bataklık çökellerinin olmadığı alanlara da ise 2. birim doğrudan söz konusu kil-silt üzerine oturur. Bataklık çökelleri Yenikapı kazı alanının doğusunda görülür, kazı alanının batısında ise 1. birime rastlanmaz.

2. birim günümüzden en az 7200 yıl önce başlayan Marmara Denizinin sularının yükselmesine bağlı olarak gelişen transgresyon sonucu çökmeye başlamıştır. Yenikapı kazı alanında çalışılan istif 1. birimden 7. birime kadar transgresiftir. 7. birimden 8. birimin üst kesimine kadar ise regresif bir istifi söz konusudur. Regresyonun nedeni deniz seviyesi değişimi ile ilgili değil, kıyıya getirilen ve çökelen malzemenin fazla olması ve malzemenin plaj alanında birikerek, kıyı çizgisinin deniz yönünde çekilmesiyle ilgilidir.

Kazı alanında çalışan arkeologlar tarafından 4 numaralı birim için M.S. 5-7. yüzyılı işaretleyen keramikler bulunmuştur (Katalog, 2007). Daha sonra 4 numaralı birimden derlenen arkeolojik verilerle jeolojik veriler karşılaştırılmış, birimden alınan numunelerden elde edilen C14 tarihlendirmeleri dikkate alınarak, söz konusu birimin önemli bir kesiminin M.S. 6. yüzyıla ait olduğu sonucuna varılmıştır. İstifin daha üstünde yer alan 6 numaralı birim içinde bulunan gemi ve zengin keramik malzeme için arkeologlar M.S. 10. yüzyıl ve 11. yüzyıl başları tarihlerini vermektedir (Pulak, 2007; Asal, 2007; Gülbahar, 2007). Yaş verileri güvenilir olan 4 ve 6 numaralı birimler kullanılarak bölgede diğer birimler için bu değerlere bağlı göreceli yaş verileri elde edilmiştir. Böylece yaş verecek keramik malzemesi daha az olan 5 numaralı birimin M.S. 7. ve 8. yüzyıl ve 9. yüzyıl ilk yarısında çökeldiğine sonucuna varılmıştır. 5 numaralı birim içinde bulunan ahşap malzeme ve gemilerin, M.S. 7. yüzyıllara ait olduğu, ön çalışması bitirilen gemiler için önerilmiştir (Asal, 2007).

4. birim incelenmiş, bu düzeydeki çökellerin tsunami ile ilgili olduğunu gösteren veriler derlenmiştir. Bu birim içinde keramik parçaları, çakıllar, odun parçaları ve kemik parçaları karmakarışık olarak bulunur ve hızlı bir çökmeyi işaret eder. Kazı alanında bulunan bütün bir deve ve beş at iskeletinin içinde bulunduğu çökeller 4. birime aittir. Deprem sonrası karaya ulaşan tsunami dalgaları, denize geri dönerken güzergahları üzerindeki deve ve atları canlı olarak denize taşımış ve bunları suda asılı olan denizel ve karasal malzemeyle karışarak gömülmesini sağlamıştır. Su ortamına karışan iskelet ve odun parçaları yüzme fırsat bulamadan matriks içinde gömülmüştür. 4. birimin bir bölümünün oluşmasının sorumlusu, olasılıkla M.S. 557 yılında olan deprem ve bunun ardından oluşan tsunami dalgalarıdır. M.S. 553 ve 557 yıllarındaki depremlerin ardından, İstanbul'un denize çok yakın bazı semtlerinin tsunami dalgaları etkisinde kalmıştır (Perinçek ve diğerleri, 2007)

5. ve 6. birime ait istif içinde gemi enkazı ve bu gemilerden denize dökülen gemi yüküne rastlanır. İstif içindeki makro çapraz katmanlı kum düzeyleri görülmesi ve batık gemiler içinde çökelmiş olan kumun çamursuz olması fırtınaya işaret eden verilerden ikisidir. Fırtına sırasında dalgaların kaldırdığı kum, fırtına sonrası ortamdaki enerjinin düşmesi sonucu gemiler içinde çamursuz olarak birikmiştir. 6. birimdeki batık gemiler içinde ve yakınında bulunan amforaların bütün olması veya çok az kırık olması, enkazdan uzaklaştıkça keramik parçalarının boylarının küçülmesi ve bu dağılımın kıyıdan uzaklığa bağlı olmadan gerçekleşmesi de fırtınayı işaret eder.

Yenikapı kazılarında 6. birim içinde bulunan Bizans dönemi batık gemilerinin batma nedeni İstanbul kıyılarını etkileyen çok güçlü fırtınalardır. Bugüne kadar 6 numaralı birimden derlenen veriler, gemilerin fırtına sonucu battığını işaret etmektedir (Perinçek ve diğerleri, 2007). 10. ve 11. yüzyıl ortalarında meydana gelen iki ayrı fırtına 25 dolayındaki gemiyi tahrip etmiştir. 7. birim çökelleri içinde bulunan gemilerinde batma nedeni

de fırtınaların liman içinde oluşturduğu çalkantı ve dalgalarıdır.

KATKI BELİRTME

Yazar, Yenikapı Antik Liman kazısı yönetimini sürdüren, İstanbul Arkeoloji Müzesi elemanlarına, Müze Müdürü Dr İsmail Karamut'a, kazı alanı sorumlu arkeolog Metin Gökçay, arkeolog Gülbahar Baran Çelik ve Candan Kozanlı'ya, jeolog Zeynep Gökgöz'e, kazıda görevli serbest arkeolog ekibine, Prof. Dr. Engin Meriç, Doç. Dr. Cermal Pulak, Prof. Dr. Ahmet Cevdet Yalçiner, İstanbul Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Mehmet Özdoğan'a, işbirliği ve katkıları nedeni ile teşekkürlerini sunar. 4. ve 2. birimden alınan numunelerin C14 tarihlendirmeleri Prof. Dr. C. Morhange tarafından yaptırılmıştır. Yazar, Morhange'ye katkıları nedeni ile teşekkürlerini sunar.

Yayına verildiği tarih, 12 Haziran 2009

DEĞİNİLEN BELGELER

Algan, O., Yalçın, M. N., Yılmaz, Y., Perinçek, D., Özdoğan, M., Yılmaz, İ., Meriç, E., Sarı, E., Kırıcı-Elmas, E., Ongan, D., Bulkan-Yeşiladali, Ö., Danışman, G., ve Özbal, H. 2007. Antik Theodosius Yenikapı Limanı'nın jeoarkeolojik önemi; Geç Holosen ortam değişimleri ve İstanbul'un son 10 bin yıllık kültürel tarihi. Gün ışığında İstanbul'un 8000 yılı. Marmaray, Metro, Sultanahmet Kazıları. Vehbi Koç Vakfı yayını, 242-245.

_____, _____, Kırıcı-Elmas, E., Sarı, E., Ongan, D., Bulkan-Yeşiladali, Ö., Özdoğan, M., Yılmaz, Y., ve Perinçek, D. 2009. Holosen'de Değişken Bir Kıyı Ortamının Antik Theodosius Limanındaki (Yenikapı-İstanbul) İzleri. 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 13-17 Nisan 2009, MTA - Ankara, 60-61

Altınok, Y. 2005. "Türkiye ve Çevresindeki Tarihsel Tsunamiler", TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi: Tsunami Özel Sayısı, Yıl 50/2005-4, No. 438, 33-37.

Asal, R. 2007. İstanbul ticareti ve Theodosius Limanı. Gün ışığında İstanbul'un 8000 yılı. Marmaray, Metro, Sultanahmet Kazıları. Vehbi Koç Vakfı yayını, 180-189.

Başaran, S., Kocabaş, U., Kocabaş, I. Ö., ve Yılmaz, R., 2007. İstanbul Üniversitesi, Yenikapı Bizans batıkları projesi: Belgeleme, yerinden kaldırma, koruma-onarım ve rekonsrüksiyon çalışmaları. Gün ışığında İstanbul'un 8000 yılı. Marmaray, Metro, Sultanahmet Kazıları. Vehbi Koç Vakfı yayını, 190-195.

Çağatay, M.N. Görür, N., Algan, O., Eastoe, C., Tchapylyga, A., Ongan, D., Kuhn, T. ve Kuşcu, İ. 2000). Last glacial-Holocene palaeoceanography of the Sea of Marmara: timing of the last connections with the Mediterranean and the Black Sea. Marine Geology, 167: 191-206.

Çelik, G.B. 2007. Yenikapı'da günlük yaşam. Gün ışığında İstanbul'un 8000 yılı. Marmaray, Metro, Sultanahmet Kazıları. Vehbi Koç Vakfı yayını, 214-229.

Erel, L., Eriş, K. K., Akçer, S., Biltekin D., Beck, C. ve Çağatay M. N. 2009. Bayrampaşa (Lykos) Deresi Havzası ve Ağzındaki Yenikapı (Theodosius) Limanı Kıyı Alanındaki (Marmara Denizi) Değişim Süreçleri. 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 13-17 Nisan 2009, MTA - Ankara, 58-59.

Gökçay, M. 2007. İstanbul Üniversitesi, Yenikapı kazılarında ortaya çıkarılan mimari buluntular. Gün ışığında İstanbul'un 8000 yılı. Marmaray, Metro, Sultanahmet Kazıları. Vehbi Koç Vakfı yayını, 166-179.

Hürriyet, 2007. Marmara'da tsunami tehlikesi kesinleşti. Kaplan, S. yazısı, 07 Kasım 2007

_____, 2008. Metro kazısından taş devri iskeletleri çıktı. Kınalı, M. yazısı, 06 Ağustos 2008

Janin, R. 1964. Constantinople Byzantine. Topographical map of Constantinople during the Byzantine period. Paris.

- http://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Byzantine_Constantinople_eng.png
- National Geographic Türkiye, 2007. Yenikapı'da Tsunami İzleri. Ayman, O. yazısı, Kasım 2007, s.70
- Katalog, 2007. Yenikapı buluntuları. Gün ışığında İstanbul'un 8000 yılı. Marmaray, Metro, Sultanahmet Kazıları. Vehbi Koç Vakfı yayını, 247-299.
- Kocabaş, U. ve Kocabaş, İ.Ö., 2006. İstanbul Üniversitesi, Yenikapı batıkları belgeleme, konservasyon, restorasyon ve rekonstrüksiyon projesi 2006 yılı çalışmaları. Sualtı Bilim ve Teknolojisi Bildiriler Kitabı, 115-121, Galatasaray Üniversitesi, İstanbul, 2006.
- _____ ve _____, 2007. İstanbul Üniversitesi, Yeni - kapı Bizans batıkları projesi kapsamındaki gemilerin yapım teknikleri ve özellikleri. Gün ışığında İstanbul'un 8000 yılı. Marmaray, Metro, Sultanahmet Kazıları. Vehbi Koç Vakfı yayını, 196-201
- Meriç, E., Oktay, F. Y., Sakıncı, M., Gülen, D., Ediger, V. Ş., Meriç, N., ve Özdoğan, M. I., 1991. Kuşdili, Kadıköy, Kuvaterner'inin sedimanter jeolojisi ve paleoekolojisi. C. Ü. Müh. Fak. Der., Seri A - Yerbilimleri 81, 83-91.
- _____, Perinçek, D., Avşar, N., Nazik, A. ve Yokeş, M. B., 2007. Yenikapı Batıkları Alt ve Üst Bölümlerinde Gözlenen Güncel Çökellerin Foraminifer, Ostrakod ve Mollusk İçeriği, 11. Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı, Bildiriler Kitabı. 3-4 Kasım 2007, 128-139.
- Milliyet. 2009. En eski İstanbullu. Erbil, Ö., Güzelce, O. yazısı, 11 Nisan 2009
- Müller-Wiener, W. 2001. İstanbul'un Tarihsel Topoğrafyası, Yapı Kredi Yayınları, 1419, 534 s., İstanbul, 2001.
- NTV. 2009. Yenikapı gemileri neden battı? Fırtınası, Tsunami mi? Yıldız, S. yazısı, 09 Kasım 2009, s. 66-69
- Perinçek, D., 2008. Yenikapı Antik Liman Kazılarında Jeoarkeoloji Çalışmaları ve Doğal Afetlerin Jeolojik Kesitteki İzleri. 1. Ulusal Doğal Afetler ve Yerbilimleri Sempozyumu, 19-22 Mart 2008, Adapazarı. Sakarya Üniversitesi, Doğal Afetler ve Yerbilimleri Kulübü (DAYK) (Editör: M. Dinçer Köksal), Bildiriler Kitabı, 31-49.
- _____, Meriç, E., Pulak, C., Körpe, R., Yalçiner, A. C., Gökçay, M., Kozanlı, C., Avşar, N., Nazik, A., Yeşilyurt, S. K., ve Gökğöz, Z., 2007. Yenikapı Antik Liman Kazılarında Jeoarkeoloji Çalışmaları ve Yeni Bulgular. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri özetleri Kitabı, 131, 135. 16-22 Nisan 2007, Ankara.
- Pulak, C., 2007. Yenikapı Bizans Batıkları. Gün ışığında İstanbul'un 8000 yılı. Marmaray, Metro, Sultanahmet Kazıları. Vehbi Koç Vakfı yayını, 202-215.
- Ryan, W. B. F., Pitmann, W. C., Major, C. O., Shimkus, K., Moskalenko, V., Jones, G. A., Dimitrov, P., Görür, N., Sakıncı, M. ve Yüce, H., 1997. An abrupt drowning of the Black Sea shelf. Marine Geology, 138: 119-126.
- _____, Major, C. O., Lericolais, G., ve Goldstein, S. L., 2003. Catastrophic flooding of the Black Sea. Annu. Rev. Earth Planet. Sci., 31: 525-554.
- Stanley, D.J. ve Blanpied, C. 1980. Late Quaternary water exchange between the eastern Mediterranean and the Black Sea. Nature, 285:537-541.
- Yalçiner, A.C. Alpar, B., Altınok, Y., Özbay, I., ve Imamura F., 2002. "Tsunamis in the Sea of Marmara: Historical Documents for the past, Models for Future" *Marine Geology*, 190, pp. 445-463.
- Wikimedia, 2008. http://commons.wikimedia.org/wiki/Hagia_Sophia