



PHASELIS

Disiplinlerarası Akdeniz Araştırmaları Dergisi
Journal of Interdisciplinary Mediterranean Studies

Issue IV (2018)

Phaselis Antik Kenti Küçük Hamam'ı ve Latrina'sında Kullanılan Yapıtaşları ve Bu Yapıtaşların Bozuşmaları

The Cut-Stones Used in the Small Bathhouse and the Latrina of Phaselis and the Alteration of These Stones

Ferda ÖNER



The entire contents of this journal, *Phaselis: Journal of Interdisciplinary Mediterranean Studies*, is open to users and it is an 'open access' journal. Users are able to read the full texts, to download, to copy, print and distribute without obtaining the permission of the editor and author(s). However, all references to the articles published in the e-journal *Phaselis* are to indicate through reference the source of the citation from this journal.

Phaselis: Journal of Interdisciplinary Mediterranean Studies is a peer-reviewed journal and the articles which have had their peer reviewing process completed will be published on the web-site (journal.phaselis.org) in the year of the journal's issue (e.g. Issue III: January-December 2017). At the end of December 2017 the year's issue is completed and Issue IV: January-December 2018 will begin.

Responsibility for the articles published in this journal remains with the authors.

Citation F. Öner, "Phaselis Antik Kenti Küçük Hamam'ı ve Latrina'sında Kullanılan Yapıtaşları ve Bu Yapıtaşların Bozuşmaları". *Phaselis* IV (2018) 351-360.
<http://dx.doi.org/10.18367/Pha.18021>

Received Date: 05.10.2018 | Acceptance Date: 21.11.2018
Online Publication Date: 03.12.2018

Editing Phaselis Research Project
www.phaselis.org

Phaselis Antik Kenti Küçük Hamam'ı ve Latrina'sında Kullanılan Yapıtaşları ve Bu Yapıtaşların Bozuşmaları

The Cut-Stones Used in the Small Bathhouse and the Latrina of Phaselis and the Alteration of These Stones

Ferda ÖNER*

Öz: Phaselis antik kenti Antalya'nın güneybatısında Kemer ile Tekirova arasında deniz kıyısında yer almaktadır. Kentin tarihinin MÖ 691 yıllarına kadar gittiği söylenmektedir. Kentin jeolojik yapısında, Üst Kretase okyanus tabanı magmatik kayalardan en son jeolojik dönemde (Kuvaterner) oluşmuş traverten – traverten breşi (Fanglomera) birimlerine kadar değişen birimler gözlenmektedir. Antik kentin ilksel ana yapı malzemesi (kesilmiş, boyutlandırılmış bloklar) traverten breşleridir. Jura yaşlı kireçtaşları (Tekedağı formasyonu kireçtaşları) neotektonik dönemde (Plio-Kuvaterner) yükselmiş ve bunların önüne düşen kayaç parçaları, faylardan gelen karbonatlı sularla taşlaşarak traverten breşlerini (Fanglomera) oluşturmuştur. Ayrıca antik kentin yerleşim alanında kalkarenitler ve gabrolar da görülmektedir. Phaselis antik kentinde ilksel olarak çevredeki kayalar (traverten breşleri, travertenler, kalkarenitler, serpantinler ve gabrolar), sonraki dönemlerde ise dışarıdan getirilmiş mermerler, limra ve limra breşleri de kullanılmıştır. Traverten breşleri ve diğer yapı malzemeleri tarih boyunca değişik bozuşmalara maruz kalmıştır. Traverten breşlerindeki bozuşmalar, şehrin ana yapı unsuru olduğundan önemlidir. Traverten breşlerinin bozuşmasındaki ana unsur breşlerin çimentosu olan malzeme ile ilgilidir. Çimento tamamen karbonattan oluşursa bloklar oldukça dayanıklı olur, fakat bu bölgede çimentoya karışan kil malzemesi hava şartlarından etkilenerek bozuşmalara neden olmuştur. İleride restorasyon yapılması düşünüldüğünde, çevreden üretilen traverten bloklarının çimentosuna bu anlamda özellikle dikkat etmek gerekecektir.

Anahtar sözcükler: Phaselis, Yapıtaşları, Breş, Limra, Mermer, Bozuşma

Abstract: The ancient city of Phaselis lies on the seafront between Kemer and Tekirova, southwest of Antalya. It is said that the city's history dates back to 691 B.C. Geological feature of the city is formed ranging from the Upper Cretaceous magmatic rocks to in the last geological period (Quaternary) to the travertine - travertine breccia (Fanglomera) units. The primary main building material of the ancient city is the travertine breccias. The Jurassic limestones (Tekedağı formation limestones) have been elevated during the neotectonic period and Plio-Quaternary rocks, which were petrified with carbonated waters from the faults, and the travertine breccias (Fanglomera) were formed. Also calcarenites and gabbros are observed in the settlement area of the ancient city. In the ancient city of Phaselis, the surrounding rocks (travertine breccias, travertines, calcarenites, serpentines and gabbros) were firstly used, in later periods marbles, limestone and limra breccia were also used. Travertine breccias and other building materials have been subject to various alteration throughout the history. Alterations in travertine breccias are important because they are the main building element of the city. The main factor in the degradation of the travertine breccias is related to the cement material of the breccias. If the cement is completely carbonated, the blocks are highly resistant. However, the clay material added to the cement is affected by the weather conditions. Considering the future restoration, particular attention will be paid to the cement of the travertine blocks to be produced from the environment.

Keywords: Phaselis, Cut-Stones, Breccia, Limra, Marble, Alteration

* Jeoloji Yük. Müh., Competent Person (CP-Australia JORC), Doktora öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Bölümü, Ankara. ferdaoner@hotmail.com

1. Giriş

Phaselis antik kenti Antalya ilinin batısında Kemer ve Tekirova arasında deniz kenarında antik dönemde kurulmuş bir kıyı kentidir (Fig. 1). Söylenceye göre kentin kuruluşunun MÖ 691 tarihine kadar gittiği iddia edilmektedir¹. Phaselis'in inşasında, tüm antik kentlerde olduğu gibi, çevrede bulunan en sağlam kayalar kullanılmaya çalışıldığı görülmektedir. Örneğin; Milet şehrinde genelde Menderes Masifinin "migmatitleri" ve kireçtaşları kullanılmıştır (Fig. 2a). Traverten türü kayalar kullanılan şehir ise Perge'dir (Fig. 2b).

Phaselis antik kenti yapılarında, ilksel olarak, hemen kentin çevresinde bulunan traverten breşlerinin kullanıldığı görülmektedir. Kentin ilk kuruluşunda ana yapıtaşı olarak tamamen bu malzemeden üretilen dikdörtgen bloklar kullanılmıştır.

Akdeniz Bölgesi'nde yer alan antik şehirlerin hemen tümünde görülen depremler nedeniyle oluşan yıkımlar sonrasında Hadrianus Dönemi'nde başlatılan restorasyon çalışmaları nedeniyle özellikle dışarıdan taşlar getirildiği görülmektedir. Bunlar genellikle beyaz mermerler ve granitlerdir. Phaselis'te beyaz mermerlerin dışında, Arykanda şehrinde bulunan limra ve breşi kökeni Marmara Adası olabilecek gri-beyaz bantlı mermerler de kullanılmıştır.

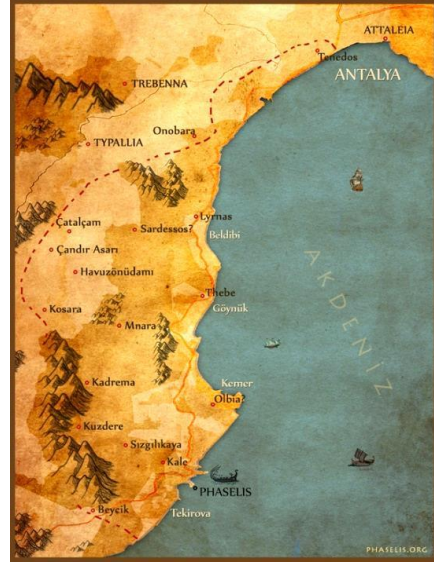


Fig. 1. Phaselis antik kenti yer bulduru haritası (www.phaselis.org)



Fig. 2. Milet antik kentinde kullanılan migmatit ve kireçtaşları (a), Perge antik kentinde kullanılan travertenler (b)

2. Phaselis ve Çevresinin Jeolojisi

Phaselis Antik Kenti ve çevresi Antalya'nın Kemer ilçesinin güneyinde yer almaktadır. Antik kent ve çevresinin jeolojik haritası Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) araştırmacıları tarafından yapılmıştır². Antik kent ve çevresinde 3 ana jeolojik birim görülmektedir (Fig. 3).

¹ Konuya ilişkin daha detaylı bilgi için ayrıca bk. Arslan – Tüner Önen 2014, 292; 2016, 300 vdd.

² Şenel 1980.

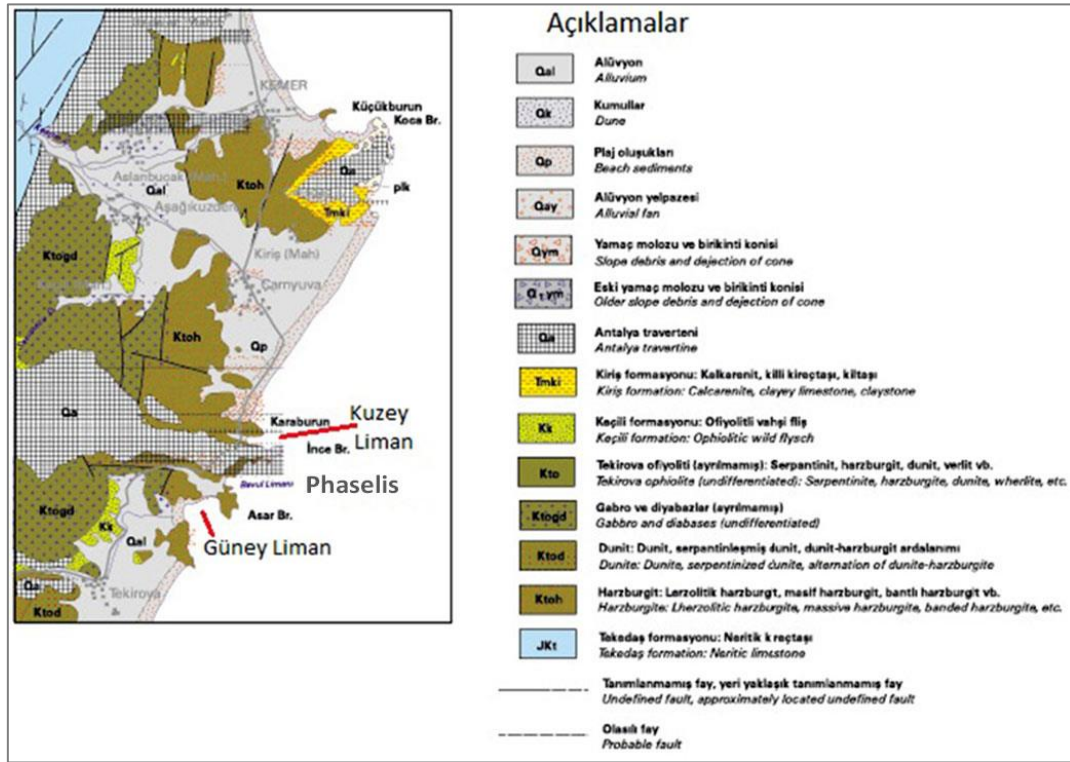


Fig. 3. Phaselis antik kenti ve çevresinin jeolojik haritası (Şenel *et al.* 1981'den alınmıştır).

Antik kentin çevresindeki en yaşlı kayaç Fig. 1'de Jura yaşlı Tekedağ Formasyonu olarak adlandırılmış Neritik Kireçtaşlarıdır. Tekedağ ve çevresinde gözlenen bu birim bölgenin en yüksek alanlarını oluşturur. Bu formasyon üzerine Tekirova Ofiyoliti olarak gösterilen Üst Kretase yaşlı Serpantinler gelmektedir. Latince'de "yılantaşı" anlamına gelen Serpantinler, Okyanusal kabuğu oluşturan ultrabazik kayaçların karaya yükselmesi sırasında geçirdikleri başkalaşım (Metamorfizma) ile gelişen kayaçlardır.

Antik kentin çevresinde ayrıca Tekirova ofiyolitinin bir parçası olan peridotit (Dunit ve Harzburgit), diyabaz ve gabbro daykları ile bazik aglomeratik kayaçlar gözlenmektedir.

Ofiyolitik birimlerin üzerine Şenel *et al.* (1981) tarafından Keçili formasyonu olarak isimlendirilen vahşi filiş yer almaktadır.

Ofiyolitlerin üzerine Şenel *et al.* (1981) tarafından Kiriş formasyonu olarak adlandırılan Kalkarenit, killi kireçtaşı ve kiltapından oluşan sığ denizel bir birim gelmektedir.

Yukarıdaki tüm birimler üzerine Antalya travertenleri olarak bilinen genelde traverten ve breşik travertenlerden oluşan karbonatlı bir oluşum gelmektedir. Bu tür travertenler genelde soğuk veya kısmen ılık karbonatlı yeraltı sularından oluşmaktadır. Bu tür sular yükseklerde bulunan karbonatlı kayaçların yüzey suları aracılığıyla eritilmesi ve daha alçak seviyelerde özellikle fay zonları boyunca çıkışlarıyla gelişmektedirler (Fig. 4). Çıkan sular bünyelerinde çok yüksek kalsiyum iyonu içerirler. Yüzeyde akan suların içerdiği karbonat, aktıkları yüzeyde havanın karbondioksiti ile birleşerek kalsiyum karbonat olarak çöker. Bu sulu kalsiyum karbonat zamanla daha kararlı minerallere (Kalsit veya Aragonit) dönüşür. Bu tür travertenlere en iyi örnek güncel Denizli Pamukkale (Hierapolis) travertenleridir. Koşun *et al.* (2005) travertenleri "tufa" olarak adlandırmaktadır. Araştırmacılar tufalar hakkında "Bu tufalar, şelale-göl ikilisinin yer aldığı sistemlerdeki ana teraslarda, teras gerisi su birikintilerinin oluşturduğu göl-havuz ortamlarında oluşmuşlardır" şeklinde açıklama getirmişlerdir.

Phaselis kentinde kullanılan ana taş traverten breşidir. Teknik olarak “fanglomera” da denilmektedir (Fig. 4). Fanglomera alüviyal, fanlarda oluşan taşlaşmış fan breşleridir diye tanımlanabilir.

Bu breşler antik kentin kuzey ve güney kesimlerinde görülmektedir. Kentin inşasında kullanılan traverten breşleri büyük ihtimal kentin güney kesimindeki tiyatro yapılırken basamak oluşturmak için kesilen taşlardan ve diğer yapıların temellerinden çıkan taşlardan üretilmiş olmalıdır. Bunun için tiyatro ve çevresindeki doğal zeminde araştırma yapmak gereklidir. Breşik malzeme faylanma nedeniyle yükselen bloğun önüne düşen taşların yine kendi malzemesi ve karbonatlı sularla çimentolanması ile oluşmuştur (Fig. 4). Bu kayaçlar Tekirova-Kemer-Antalya karayolunun kuzey tarafında çok iyi gözlenebilmektedir (Fig. 5).

3. Yapıtaşları

Phaselis antik kentinde kullanılan yapıtaşları (bloklar, kolon ve kaplamalar vb.) incelendiğinde iki köken görülmektedir.

3a. Yerli Yapıtaşları

Traverten breşleri: Antik kent çevresinde yer alan traverten breşleri ana yapıtaşlarının büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır (Fig. 6). Bunlar genellikle yapıların duvarlarında blok olarak kullanılmıştır.

Phaselis’in ilk yapımında kullanılan traverten breş blokları, genelde, oldukça büyüktür ve yaklaşık aynı boyutlarda oldukları görülmektedir (Fig. 7). Şehrin daha sonraki tamiratlarında ilksel bloklar kesilmiş kırılmış ve yıkıntıların parçaları duvar taşı olarak kullanılmıştır (Fig. 11).

Yapıtaşı olarak kullanılan bu blokların üretildiği alan antik kentten çok uzak olmamalıdır. Bu nedenle kısa bir araştırma yapıldığında Kuzey Liman’ın karşısındaki kıyıda hemen denizin yanında bir oyuntu göze çarpmaktadır (Fig. 8).

Yakından incelemesi yapılmamış olmakla birlikte, bu büyüklükte bir alanın boşaltılmış olması ve o bölgede breşlerin gözlenmesi, ayrıca blokların denizden taşınmasının kolaylığı düşünüldüğünde taş ocağının burası olması olası görülmektedir. Bu alanda daha ayrıntılı inceleme yapılması gereklidir.

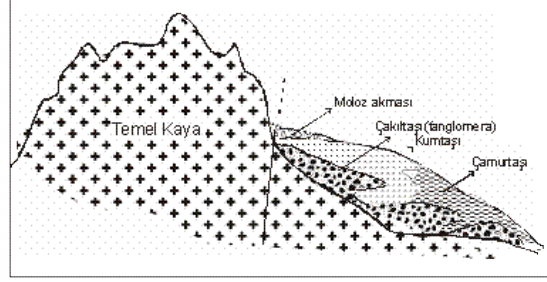


Fig. 4. Traverten breşlerinin (fanglomera) oluşum modeli.



Fig. 5. Tekirova-Kemer-Antalya karayolu yarmasında gözlenen serpantinler ve traverten breşleri.



Fig 6. Traverten breşleri.



Fig 7. Traverten breş blokları



Fig 8. Kuzey Liman'ın karşı kıyısındaki antik taş ocağı (?) alanı

Latrina, Küçük Hamam ve o bölgede kullanılan yapı taşları incelendiğinde sadece karbonatlı sularla oluşan traverten bloklar ve bunların kırıntılarına da rastlanmaktadır (Fig. 9).

Serpantin:

Phaselis antik kentinin en eski kayaç grubu olan serpantinler çok az da olsa yapıtaşları olarak kullanılmıştır. Fakat çabuk bozulan yapısı ve kırılabilirliğinden dolayı sadece kentin son tamirat dönemlerinde düzensiz duvar örmelerinde kullanılmıştır. Bunun dışında küçük taneleri mozaik yapımında renk için kullanılmıştır.



Fig 9. Küçük Hamam'da kullanılan traverten bloklar



Fig 10. Küçük Hamam duvarlarının tamiratında kullanılan gabro parçaları



Fig 11. Traverten breşi içindeki gabro parçası (klast)

Gabro:

Gabro kayaç parçaları Küçük Hamam'ın bazı duvarlarında görülmüştür (Fig. 10). Bilindiği gibi gabrolar serpantinlerden daha dayanıklı olmalarına rağmen Phaselis çevresinde yaygın olarak bulunmamaktadır. Gabro parçaları bazen traverten breşlerinin içinde parça (klast) olarak da

görülmektedirler. Fig. 11'deki blok yakından incelendiğinde breş tanelerinin diğer breşlerden farklı olarak yuvarlaklaşmış olduğu görülmektedir. Bu da breşin parçalarının kaynak alan olan Tekeli Dağı'ndan uzaklara taşındığını ve burada çökeldiğini göstermektedir. Breş taşındığı alandaki gabrolardan da parçalar almıştır.

Kalkarenit:

Kalkarenit olarak isimlendirilen kayaç karbonatlı kum tanelerinden oluşan kumtaşı olarak tanımlayabiliriz. Denizel kökenli bu kayaçlar Phaselis güney limanının batısında gözlenen filiş formasyonunun birimidir. Fig. 12'de Küçük Hamam duvarlarında kullanılan kalkarenit blok görülmektedir. Kalkarenitler çoğunlukla karbonatlı malzemeden oluştuğu ve çimentoları da karbonatlı olduğundan bozulmalara dirençli kalmışlardır.



Fig. 12. Küçük Hamam duvarında kullanılan Kalkarenit blok

3.b. Dış Kaynaklı Yapıtaşları:

Antik kentin yapıtaşları incelendiğinde çevrede olmayan dış kaynaklı taşların da olduğu görülmüştür (Fig. 13). Bunlar:

Mermerler (karbonat kökenli):

- Beyaz kristalize mermerler: Muhtemelen Afyon veya Kavaklıdere (Muğla) beyaz (Fig. 13A)
- Gri bantlı mermer: Muhtemelen Marmara Adası mermeri (Fig. 13B)
- Beyaz mikritik kireçtaşı: Büyük olasılıkla Limyra (Finike) kireçtaşı (Fig. 13C)
- Breş (karbonat kökenli): Muhtemelen Limyra (Finike) breşi (Fig. 13D)



Fig. 13. Phaselis antik kenti yapıtaşları; (a) Beyaz kristalize mermer, (b) Gri bantlı mermer, (c) Limra (Latrina), (d) Limra breşi

Beyaz ve gri bantlı mermerlerin hemen tamamı Güney Liman'dan Latrina'ya kadar ulaşan ana caddede ve Hadrianus Takı'nda kullanılmıştır (Fig. 13a). Beyaz mermerler takın inşasında ve yol

boyunca kaide, oturak, yazıt olarak kullanılmıştır. Gri beyaz mermerler ise genelde sütun olarak gözenmiştir. Bu parçalar doğrudan sütun olarak üretilip buraya taşınmış olabilir. Limyra breşleri ve Limyra mermerleri ise aynı şekilde yazıt ve oturak olarak kullanılmıştır. Bu kayalardan kalan bazı parçalar tamirat sırasında blok olarak da kullanılmıştır.

4. Mozaikler

Mozaiklerde 4 çeşit malzemenin kullanıldığı görülmüştür. Biri breş diğeri limra olmak üzere iki çeşit kireçtaşı (Fig 14); diğerleri ise tuğla kırıkları ve serpantinlerdir. Fig. 3'te bazı limra (L) ve breş (B) parçacıkları işaretlenmiştir. Figüre dikkatli bakıldığında, sahip oldukları pürüzsüz yüzeyleri ve daha beyaz renkleriyle limralar çok iyi ayırt edilebilmektedir. Kireçtaşı haricinde diğer bir doğal malzeme muhtemelen serpantindir. Ayrıca renk katması için kiremit kırıkları da görülmüştür (Fig. 15). Ayrıca bu mozaiklerin temelinde breş, limra kayalar dışında serpantin ve gabro kayalar da kullanılmıştır (Fig. 16).



Fig. 14. Mozaiklerde kullanılan limra (L) ve breş (B) parçacıkları

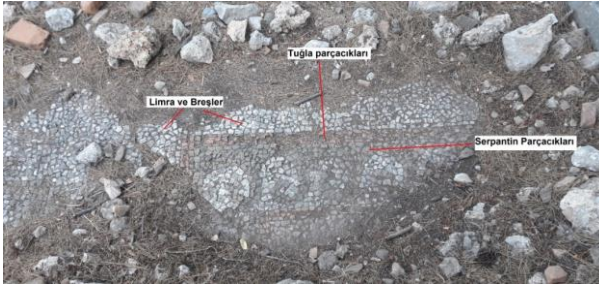


Fig. 15. Mozaiklerde kullanılan Serpantin ve tuğla parçacıklar



Fig. 16. Mozaiklerin Temelinde Kullanılan Taşlar

5. Yapıtaşlarında Oluşan Fiziksel ve Kimyasal Bozuşmalar

Fiziksel Bozuşmalar:

Yapıtaşlarındaki fiziksel bozuşmalar asıl olarak mekanik etmenlidir. Bunlardan ilki, deprem ve başka nedenlerle yapıların yıkılması sırasında oluşan kırık ve çatlaklardır. İkincisi ise, mermerlerin doğasında bulunan ve üretildikleri zaman görülmeyen ince çatlakların (Fissür) zaman içinde üstlerindeki litostatik yükün kalkması ile büyüyerek çatlak ve kırıklara dönüşmesidir (Fig 17 A).

Bunun dışında ıslanma-kuruma, donma-çözülme gibi olaylardan oluşan ve genelde yüzeysel bozuşmalara yol açan etkiler de gözlenmiştir (Fig. 17B, C). Bu tür bozulmalar çok küçük boyutta olmakla birlikte uzun yıllar büyük hasarlara yol açabilmektedir. Ayrıca turistlerin dolaşırken bu mermerlerin üzerinde gezmeleri de mekanik hasarlara yol açmaktadır.

Phaselis Antik Kentinde beyaz kristalize mermerler en çok Büyük Liman tarafındaki Hadrianus Taki'ndan kente gelen yol üstünde yoğun olarak kullanılmıştır.

Beyaz kristalize mermerler gibi breşlerde de aynı şekilde mekanik etkiler gözlenmiştir. Breşleri oluşturan taneler mekanik etkilerle yerlerinden ayrılıp boşlukları kalmaktadır (Fig. 17 D). Bu da yapıtaşlarının zayıflamasına neden olmaktadır.



Fig. 17. Yapıtaşlarındaki fiziksel bozunmalar; (a) Beyaz kristalize kireçtaşlarında kırık ve çatlaklar, (b, c) Mermer sütunda yüzeysel dökülme, (d) Traverten breşlerinde tane boşalması

Kimyasal ve Biyolojik Bozuşmalar

Antik kentte yapıtaşı olarak kullanılan taşların üzerinde ve içlerine doğru kimyasal ve biyolojik bozuşmalar görülmektedir. Bu tür bozuşmalar Çetin'e (1992) göre, genelde hava kirliliğinden kaynaklanmaktadır. Dolar ve Yılmaz'a (2014) göre ise biyolojik oluşumlar kimyasal bozuşmaların başlangıcına ve etkisinin artmasına neden olmaktadır (Fig. 2). Ayrıca beyaz kristalize mermerler ince taneli olanlara göre daha gözenekli ve daha fazla su emdiği için diğer ince taneli mermerlere göre daha fazla bozulmaktadır³.

Kısa bir gözlem sonucunda mermerlerde siyah kabuk (Fig. 18A, B), pul pul dökülme (Fig. 18 A, B), kabuklanma (Fig. 18B), erime (Fig. 18A, B) ve mantar oluşumları gözlenmiştir. Breşlerde ise erimeler (Fig. 18C) çok yoğundur.

Tüm bunların dışında antik kentte kullanılan diğer yapı malzemelerinde özellikle seramik tuğlalarda erime ve pul pul dökülmeler gözlenmiştir (Fig. 18C). Traverten breşleri antik kentin ana yapıtaşı unsuru olduğundan biraz daha ayrıntılı incelemeye gerek görülmüştür.

Bölüm 2'de anlatıldığı gibi Phaselis çevresinde görülen bu breşler Jura dönemi kireçtaşlarından hemen yamaç önüne düşen moloz, breş tanelerinin faylar boyunca çıkan kısmen sıcak ve/veya soğuk kireçli sularla birleştirilerek taşlaşmasından oluşmaktadır. Bu tür oluşumlarda yamaç önüne yakın olan yerlerde breş taneleri daha köşeli ve büyükçe, yamaç önünden uzakta olan breş taneleri kısmen taşınmadan kaynaklı olarak köşeleri daha yuvarlatılmış ve küçük olarak görülmektedir. Bunun dışında yapıtaşlarının birleşmesini sağlayan kireçli sular yamacın oluşmasını sağlayan faylar boyunca çıkmaktadır (Fig. 4).

Faylara veya su çıkışlarına yakın yerlerde oluşan breşlerin taşlaşması sadece kireçli sularla olurken, suyun uzağında olan breşler ise yukarılardan suların taşıdığı ince taneli materyal (özellikle kil ve kil boyutu malzeme) ile birlikte taşlaşmaktadır. Bilindiği gibi su içindeki karbonat ilk çökeldiğinde kalsiyum hidroksit formunda olmaktadır. Daha sonra havanın karbondioksiti ile kalsiyum karbonata dönüşmekte ve sertleşmektedir⁴. Bununla birlikte birleştirici karbonat, kil içeriyorsa ilksel katılaşma oluşmakta fakat zamanla yüzeye çıkan bu tür kayalar dış etmenlere maruz kaldığında (su alma kuruma, donma-çözülme, asit yağmurları vb.) kil malzeme karbonatlı malzemeyi de etkileyerek onun yumuşamasına, dağılmasına ve erimesine neden olmaktadır. Hâlbuki sadece karbonatlı malzeme ile taşlaşmış breşlerde erimeler oluşsa bile blokların bütünselliği bozulmamaktadır. Bu olayı antik kentin tüm bloklarında görebilmekteyiz (Fig. 19).

³ Gezen 2013.

⁴ Oğuz 2013.



Fig. 18. Yapıtaşlarında kimyasal ve biyolojik bozunmalar; (a, b) Siyah kabuk ve pul pul dökülme, (c) Tuğlalarda erime ve pul pul dökülme, (d) Traverten breşlerinde erime



Fig. 19. Antik tiyatro boklarında traverten bloklarının bozuşmaları

Bazı traverten bloklarında demir boyamaları gözlenmiştir (Fig. 20). Bu tür demir boyamaları, traverten breşinin çimentolanmasını sağlayan karbonatlı suyun sıcak olduğunu göstermektedir. Suyun sıcaklığı ne kadar yükselirse derinlerden gelen suyun demir gibi çözünabilir metalleri bünyesine alması da o kadar artmaktadır. Buna en güzel örnek, Pamukkale'deki (Hierapolis) travertenler ile Karahayit Kaplıcaları'nın etrafında gelişen travertenlerin renk farkı verilebilir. Pamukkale travertenleri beyaz iken Karahayit Kaplıcaları'nın etrafındaki travertenler kırmızı kahve renklidir (Fig. 21).



Fig. 19. Çimentosu demirle boyanmış traverten breşi



Fig. 20 Pamukkale ve Karahayit Travertenleri; su sıcaklığının traverten rengine etkisi



Sonuç ve Öneriler

Yapılan gözlemler sonucu Phaselis antik kentinde kullanılan yapı malzemelerinde, özellikle traverten breşleri başta olmak üzere, beyaz kristalize mermerler, tuğlalar ve diğer tüm malzemelerde yoğun bozuşmalar görülmektedir. Bozuşmaların yoğunlaşması yapı malzemelerinin etkilenme hızını artırmaktadır. Ayrıca taşların dağınık halde kalması da bozuşmayı hızlandırmaktadır.

Phaselis antik kentindeki yapı malzemelerinin acilen korumaya ihtiyacı olduğu görülmektedir. Bu konuda gerek fiziksel koruma gerekse de kimyasallar kullanılarak koruma yapılmalıdır. Özellikle yoğun biyolojik etki altındaki malzemelerde yapılacak temizleme ve korumalar antik kentin korunmasına yardım edecektir.

Bunların dışında ileriki yıllarda yapılacak restorasyonlarda ilave taşlar kullanılması gerekirse, zaman içinde sağlam kalacak taşların seçimine ve kullanımına özen gösterilmelidir. Bu durumda

en çok dikkat edilmesi gereken konu breşin çimento dediğimiz bağlayıcı malzemesinin iyi incelenmesi olmalıdır. Bunun için çimentosu karbonatlı olan breşler bulunmalıdır. Bu inceleme aslında oldukça basittir. Breş parçaları Jura yaşlı çok sağlam kireçtaşlarından olduğundan tanelerde sorun yoktur. Yapılması gereken tek şey breşleri bağlayan çimentodan örnek alıp mineralojik incelemektir (İnce kesit ve X-Işınları Yansıması, X-RD; ilave olarak kimyasal analiz, X-RF). Oldukça ucuz ve hızlı olan bu yöntemler ile çimentonun kimyasal ve mineralojik özellikleri kolaylıkla ortaya konulacaktır. Ocakta taş kalite değişimleri de basit ve ucuz olarak yapılabilecektir.

Yapı malzemelerin korunması için gerekli araştırmaların acilen yapılmasında yarar vardır. Bunun için kimyasal analiz, taşların üzerinden örnek alınmadan, taşınabilir X-RF ile yapılabilirken mineralojik araştırmalar için 3-5 cm'lik parçalar yeterli olacaktır.

BİBLİYOGRAFYA

- | | |
|--------------------------|--|
| Arslan – Tüner Önen 2014 | M. Arslan – N. Tüner Önen, “2013 Yılı Phaselis Antik Kenti ve Teritoryumu Yüzey Araştırması”. <i>Araştırma Sonuçları Toplantısı XXXII/2</i> (2014) 289-300. |
| Arslan – Tüner Önen 2016 | M. Arslan – N. Tüner Önen, “Phaselis”. Şurada: <i>Lukka’dan Likya’ya: Sarpedon ve Aziz Nikolaos’un Ülkesi</i> . Eds. H. İşkan – E. Dünder, (2016) 300- 317. |
| Çetin 2013 | C. Çetin, <i>Taş Malzeme Bilgisi ve Bozulmalar</i> . Yayınlanmamış Ders Notu. Ankara Üniversitesi. Ankara 2013. |
| Dolar – Yılmaz 2014 | A. Dolar – E. Ş. Yılmaz, “Kültürel Yapılarda Biyolojik Bozunma Mekanizmaları”. <i>Mikrobiyoloji Dergisi</i> 12/1 (2014) 1-19. |
| Gezen 2013 | Z. Gezen, <i>Kristal Boyutunun Mermerlerin Malzeme Özellikleri ile Durabiliteeleri Üzerindeki Etkisi</i> . Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir 2013. |
| Koşun et al. 2005 | E. Koşun, A. Sarıgül – B. Varol, “Antalya Tufalarının Litofasiyes Özellikleri”. <i>MTA Dergisi</i> 130 (2005) 57-70. |
| Şenel 1980 | M. Şenel, “Teke Torosları Güneydoğusunun Jeolojisi Finike-Kumluca-Ke-mer (Antalya)”. <i>MTA Derleme</i> No: 6874. |
| Şenel et al. 1981 | M. Şenel, M. Serdaroğlu, R. Kengil, M. Ünverdi – M. Z. Gözler, “Teke To-rosları Güneydoğusunun Jeolojisi”. <i>MTA Dergisi</i> 95-96 (1980-1981) 13-43. |