

- 10 - Erguvanlı, K., Ahunbay, M., Ahunbay, Z., Eriş, İ., 1987, *Marmara Bölgesi Eski Taş ocaklarının İşletilebilme ve Taşlarının Restorasyonunda Kullanılabilme Olanaklarının Araştırılması*, TÜBİTAK Proje No: 681.
- 11- Erkan, Y., 1994, *Kayaç Oluşturan Önemli Minerallerin Mikroskopta İncelenmeleri*, TMMOB Jeol. Müh. Odası, Yayın No: 42
- 12- Fytikas, M., Giuliani, O., Innocenti, F., Mrinelli, G., Mazzuoli, R., 1976, "Geochronological Data on Recent Magmatism of the Aegean Sea", *Tectonophysics*, 31, T29-T34.
- 13- Gözler, Z., Ergül, E., Akçaören, F., Genç, Ş., Akat, U. ve Acar, Ş., 1984, *Çanakkale Boğazı Doğusu-Marmara Denizi Güneyi -Bandırma-Balıkesir-Edremit ve Ege Denizi Arasındaki Alanın Jeolojisi ve Kompilasyonu*, MTA Rapor No: 7430 (Yayınlanmamış)
- 14- HIBBARD, M. J., 1991, "Textural Anatomy of Twelve Magma Mixed Granitoid System Enclaves and Granit Petrology", *Development in Petrology, Elsevier*, pp.431 - 444.
- 15- Kalafatçıoğlu, 1963, "Ezine Civarının ve Bozcaada'nın Jeolojisi, Kalker ve Serpantinlerin Yaşı", *MTA Dergisi*, S:60, s.60- 69
- 16- Karacık, Z., 1995, *Ezine — Ayvacık (Çanakkale) Dolayında Genç Volkanizma Plütonizma İlişkileri*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- 17- Kaya, O., 1982, "Gülpınar (Çanakkale) Hipparionlarının odontolojik özellikleri", *TJK Bülteni*, s.25, 127-135.
- 18- Okay, A. İ., Sıyako, M., Bürkan, A. K., 1990, "Biga Yarımadası'nın jeolojisi ve tektonik evrimi", *TPJD Bülteni*, 2 (1), s.85-121.
- 19- Örgün, Y., Altınsoy, N., Şahin, S. Y., Güngör, Y., Gültekin, A. H. Karahan, G., Karacık, Z., 2007, "Natural and Anthropogenic Radionuclides in Rocks and Beach Sands From Ezine Region (Çanakkale)", *Applied Radiation and Isotopes*, 65, pp. 739 - 747.
- 20- Paeckelman, 1938, "Neue Beitrage zur Kenntnis der Geologie, Paleontologie und Petr. Der Umgegend von Konst", *Abb. Preus. Geol. L. Anst. N. F. H. 186*
- 21- Philippson, A., 1918, *Kleinasien*, Hdb. D. Reg. Geol., H.22, Heidelberg, 318pp.
- 22- Sıyako, M., Bürkan, A. K., Okay, A. İ., 1989, "Biga ve Gelibolu yarım adalarının Tersiyer jeolojisi ve hidrokarbon olanakları", *TPJD Bülteni*, 1 (3), 183-199.
- 23- Şamilgil, E., 1966, *Çanakkale' nin Tuzla ve Kestanbol sıcak su havzalarında jeotermal enerji araştırması yönünden hidrojeolojik etüdü*, MTA Raporu, 4276.
- 24- Şengör, A. M.C., Yılmaz, Y., Sungurlu, O., 1984, Tectonic Evolution of the Western Termination of Paleo — Tethys, *Geol. Soc. London, Spec. Publ.*, 14, 117 — 152.
- 25- Yılmaz, M., 1993, *Ezine Kestanbol Yöresi Siyenitlerinin Mühendislik Jeolojisi ve Parke Taşı Özelliklerinin Araştırılması*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- 26- Yılmaz, s. Ve Boztuğ, D., 1994, "Granitoid Petrojenezinde Magma Mingling/Mixing Kavramı, Türkiye'den Bazı Örnekler", *Jeol. Müh. Derg.* 44 — 45, 1 — 20.
- 27- Yılmaz, Y., 1990, *Comparisons of the Young Volcanic Associations of the West and the East Anatolia Under the Comerssional Regime: A Review*, İTÜ Faculty of Mines, Maslak — İstanbul, p.17

## AN ARCHITECTURAL EVALUATION OF THE ARTIFICIAL STONES USED ON BUILDING FAÇADES OF THE LATE 19TH AND EARLY 20TH CENTURIES WITH REFERENCE TO CONSERVATION SCİENCE

### SUMMARY

The material defined as "artificial stone", frequently used on the façades of the late 19th and early 20th century buildings, is a mixture of binder, aggregate and other additives and may either be applied directly as a coating on wall surfaces or precast in moulds and then attached to façades as decorative architectural elements. This new material and technique could not have been possible without an early modern scientific understanding of binders with hydraulic properties the end of the 18th century and the development of new methods for their artificial production in early 19th century. Early hydraulic binders included water limes and natural cements as well as the use of fat limes with artificial pozzolanic aggregates such as brick dust and ashes, a combination known since the Roman period that has remained in use through the Middle Age. Many new cement types were formulated, patented and produced based on the chemical composition of the natural hydraulic limes in 19th century. Although patented and named before mid-19th century, Portland cements as we understand them today were not produced before the 1930s.

Hydraulic mortars and concretes brought about an engineering revolution at the end of the 18th century when the first large-scaled water structures such as light houses, bridges and wharfs were constructed. But this new material was soon adapted to architecture as well and found a wide range of new applications both structural and decorative, and including the stone-imitating plasters or artificial stones that soon replaced the time-consuming and costly traditional stone masonry.

The techniques of application and/or production may be summarized as follows: flat plaster coatings applied in-situ, which could be modelled with various tools, imitate ashlars with knife-cut joints or be decorated with stamp moulds; architectural elements with decorative mouldings and friezes produced in-situ with running moulds; and architectural elements precast at the workshop, including load-bearing bricks, steps, lintels etc. as well as decorative elements such as balustrades, relief panels, sculptural elements and base-column/pilaster-capital combinations of various orders. The precast elements could be produced using of a large variety of moulds, adapted for the different binder and mortars utilized.

## 19. Yüzyılın Sonu ve 20. Yüzyılın Başında İstanbul'da Yapı Dış Cephelerinde Kullanılan Yapay Taşların Mimari Değerlendirmesi 2 Yapay Taşların Malzeme Nitelikleri ve Üretim Yöntemleri

Aras. Gör. Nilüfer BATURAYOĞLU YÖNEY<sup>1</sup>  
Prof. Dr. Ahmet ERSEN<sup>1</sup>

“Yapay taşlar”<sup>2</sup>, temelde bir bağlayıcı ile bir dolgu malzemesi yani agregadan oluşan karışımlar-

dır. Bu araştırma kapsamında incelenen İstanbul kökenli örneklerde, genellikle hidrolik nitelik taşıyan doğal su kireçleri ya da çimentoların tercih edildiği izlenmiştir. Dolgu malzemesi olarak farklı irilikte-

ki kumlar ve taş kırıklarına ek olarak, kırıltı gibi organik liflere de rastlanır. Ayrıca doğal veya yapay pozzolanlar ile renklendirici pigmentler gibi başka katkı maddeleri de bulunabilir. Yapı dış cephelerinde kulla-

<sup>1</sup> Aras. Gör. Dr. Nilüfer Baturayoğlu Yöney, Prof. Dr. Ahmet Ersen; İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü Restorasyon Anabilim Dalı, Taşkışla – Taksim, İstanbul, e-posta: baturayogl@itu.edu.tr

<sup>2</sup> Burada söz edilen "yapay taşlar", dış cephelerde mimari eleman ve bezeme amaçlı kullanılanlara ek olarak, yığma yapılarda taşıyıcı olarak kul-

nılan yapay taşların ortaya çıkış ve gelişimini, karışımların temel malzemesini oluşturan hidrolik nitelikli bağlayıcılardan ayrı olarak düşünmek mümkün değildir. Yapı işlerinin standartlaşması, hidrolik bağlayıcılar gibi özelleşmiş üretim yöntemlerinin sürecin parçası haline gelmesi ve mimarlık üretiminin kuiramsal dönüşümü açısından, Endüstri Devrimi'nin bir başlangıç noktası ve 19.-20. yüzyıllar arasındaki geçiş döneminin ise bir dönüm noktası oluşturduğu söylenebilir.

### 2.1. Yapay Taşların En Önemli Bileşeni Hidrolik Bağlayıcılar ve Bunlarla Üretilen Harçlar

Kendi başına katılaşabilen ve sertleşebilen<sup>3</sup> böylece başka malzemeleri bir arada tutabilen maddelere “bağlayıcı” adı verilir. Kargir yapı işlerinde genellikle strüktürel amaçla kullanılan inorganik bağlayıcılar, kaynaklarına göre doğal ve yapay ya da sertleşme süreçlerinin türüne göre hava ortamında ya da su altında sertleşenler biçiminde sınıflandırılabilir (Borrelli ve Urland, 1999: IV, 3-4).

Bağlayıcıların nitelikleri, uygulamaya dayalı olarak, Eski Çağ'dan beri bilinmektedir. 18. yüzyıldan başlayarak, bu deneysel bilgiler mimar ve mühendisler eliyle sistematize edilmiş; kuramsal bilgi birikimi ise temel bilimler alanında yeniden yapılandırılmıştır. Yeni Çağ ve Rönesans kaynakları, genellikle Eski Çağ kaynaklarından alıntılarını tekrarlar ve yazarlar, çağdaşları veya seleflerinin mimarlık deneyimine dayalı bilgi ve değerlendirmeler sunarken; 18. yüzyılın ortalarından başlayarak Endüstri Devrimi ve bunu izleyip yönlendiren

diren bilimsel ve teknolojik gelişimle eşzamanlı olarak ortaya çıkan süreç, deneysel araştırmaların programlanması, kendinden önceki araştırma ve kaynaklara referans vermesi ve değerlendirmelelerinde nesnel dayanaklar araması bakımından bilimsel nitelik taşır. Özellikle 18. yüzyılın ikinci yarısından başlayarak hız ve ilgi kazanan, hidrolik bağlayıcıların tarihine yönelik araştırmalar, önce Orta ve Batı Avrupa'da (özellikle Fransa, Almanya ve İngiliz Adaları'nda) ortaya çıkar ve 19. yüzyılda başta ABD olmak üzere, bu konuyla ilgilenenlerin genellikle askeri nedenlerle seyahat ettikleri Rusya ve diğer Avrupa ülkeleri ile askeri birliklerin bulunduğu Cebelitarık ve Hindistan gibi kolonilere yayılır. İlk dönem araştırmacıları arasında çok sayıda kimyager yer alırken, zamanla mühendis ve mimarların sayısı artar ve 19. yüzyılda bunlara cıvraklıktan yetişmiş ustalar da eklenir. Bu bilgiler, yayımlarla yaygınlaşarak kullanıma girer.

Bağlayıcılar konusunda Eckel (2005, s.9-10) 1902 yılında bilimsel nitelikte bir sınıflama yapmıştır. Buna göre, yapay taşlar bağlamında irdelenen malzemelerde kullanılan bağlayıcılar, ağırlıklı olarak “karmaşık bağlayıcılar” ile bunun en geniş alt gruplarından “silikatlı bağlayıcılar ya da hidrolik çimentolar” sınıfına girer. 1903-1913 yıllarına ait ABD istatistiklerinde (Eckel, 2005: 4), 20. yüzyılın başından itibaren Portland çimentosu ve magnezitli çimentoların üretim ve kullanımında hızlı bir artış ve yaygınlaşma izlenirken; diğer bağlayıcıların üretimin artış izlenmekle birlikte, çok daha gerilerde kaldığı görülür.<sup>4</sup>

#### 2.1.1. Su kireçleri (Hidrolik Kireçler)

Hidrolik kireç, kil içeren kireçtaşlarının (marn) 900°C üzerindeki sıcaklıklarda pişirilmesiyle hazırlanır. Elde edilmiş biçimi yapay olarak nitelendirilmekle birlikte; doğal hidrolik kireç, killi ve silisli kireçtaşlarının pişirildikten sonra söndürülerek toz haline getirilmesi ile elde edilir. Tüm doğal hidrolik kireçler, kalsiyum silikat ve alüminatlarla birlikte, Ca(OH)<sub>2</sub> ve tepkimeye girmeyen diğer bazı maddelerden oluşur. Pişirme sıcaklığı klinkerleşme seviyesinin altında tutularak, ortaya çıkan kalsiyum silikatların çoğunlukla disilikat (belit, C<sub>2</sub>S) formunda olması sağlanır; Portland çimentosunun klinkerleşmesi gibi daha yüksek sıcaklıklarda ortaya çıkan tri-silikatlar (alit, C<sub>3</sub>S) fazla reaktiftir.

Hidrolik kireçler, su altında, hava ile temas etmeden priz alma ve sertleşme özelliğine sahiptir. Sertleşme süreci, Ca(OH)<sub>2</sub> karbonatlaşmasına ek olarak, C<sub>3</sub>S ve CA ile C<sub>2</sub>S bileşiklerinin hidrasyon sonucu lifli kalsiyum silikat hidrat (C-S-H) ve kalsiyum alüminat hidrat (C-A-H) kristal ağları oluşmasına bağlıdır. Pişirme sırasında aktif olan killi ve/veya silisli maddeler, hidrolik reaktivitenin düzeyini belirler. Hidrolik kireçlerle elde edilen dayanıklılık değerlerinin de, genel olarak geleneksel yapı kireçleriyle elde edilenlerden daha yüksek olduğu söylenebilir (Borrelli ve Urland, 1999; IV, s.8-9; Artel ve Di-bag, 1969; s.175-180; Eriç, 2002; s. 211-214., 2003; s.3-4)

#### 2.1.2. Çimentolar

Çimento, su ile karıştırıldığında hidrasyon tepkime ve süreçleri sonucu priz alan ve sertleşen bir

hamur oluşturan ve sertleşme sonrası su altında bile dayanımını ve kararlılığını koruyan, inorganik ve ince öğütülmüş hidrolik bağlayıcı olarak tanımlanır. Agregası ve su ile uygun şekilde harmanlanıp karıştırıldığında, yeterli süre işlenebilirliğini korur, belirli aralıklarla belirli dayanım seviyeleri kazanır ve uzun süre hacim sabitliği gösterir. Hidrolik sertleşme, öncelikle C<sub>2</sub>S hidrasyonu nedeniyle gerçekleşir. CA gibi diğer kimyasal bileşenler de sertleşmeye katkıda bulunabilir. Reaktif CaO ve SiO<sub>2</sub> oranları toplamı, kütlece en az %50 olmalıdır. (TS EN 197-1, 2002)

Çimentonun, ismini “Roma betonu” olarak nitelendirilebilecek, kalıba dökülerek kullanılan moloz taş ve (hidrolik ya da normal) kireç karışımına verilen Lt. *Opus caementitium*'dan aldığı düşünülür. Daha sonra, anlamı kayarak tüm hidrolik nitelikli bağlayıcıları kapsamış olmalıdır.

#### 2.1.2.1. Doğal Çimentolar

Doğal çimentolar, güçlü hidrolik kireçlerdir. 18. yüzyılın ikinci yarısı ve 19. yüzyılın başına tarihlenen uygulamaya dayalı erken araştırmacıardan *Vicat*'ya (1828/1997; s. 111-113, 220-222) göre su kireçleri ile doğal çimentoları ayıran en önemli özellik, malzeme bünyesindeki aktif kil oranının %27-30'dan fazla olması; yani yine kendi sınıflamasına göre, çok güçlü hidrolik kireçlerden yararlanılmasıdır. Eckel (1928/2005; s. 200-205) ise, kimyasal yapıları ve fiziksel özellikleri büyük değişiklik gösteren doğal çimentoların, killi kireçtaşlarının katkısız olarak pişirilerek öğütülmesi ile elde edildiğini ve bünyelerindeki silis, alümin ve demir oksit miktarının %15-40 arasında değişebileceğini belirtir; pişir-

me sonucunda kireçteki karbon dioksit tamamen atılırken; serbest kireç, silikat, alüminat ve ferrit bileşikleri oluşturur, magnezit içeren kireçtaşlarında ise magnezitli bileşikler ortaya çıkar. Suyla sönmeyeceğinden, ince öğütülerek ıslatılan bu malzeme, kuru ortamda ve su altında çabuk sertleşen bir çimento oluşturur. Sönmemesi ve hidrolik nitelikleri ile kireçlerden; yine sönmemesi bakımından hidrolik kireçlerden; doğal malzemeden elde edilmesi, sarı-kahve rengi, düşük özgül ağırlığı, klinker sıcaklığı altında pişirilmesi, daha hızlı sertleşmesi fakat son sertliğinin daha düşük olması ve bileşenlerinin oranlarında izlenen farklılıklar bakımından da Portland çimentolarından ayrılır.

#### 2.1.2.2. Yapay Çimentolar

Hidrolik kireçler ve doğal çimentolar üzerinde yürütülen araştırmalar, doğal malzemenin kimyasal özelliklerinin belirlenmesinin ardından, bu bileşimin taklidini temel alan yapay hidrolik kireç ya da çimento üretimine yönelmiştir. J. Parker (1796) “Su altında ve diğer yapılar da ya da stüko işlerinde kullanılabilecek bir Çimento ya da Tarras” başlıklı ilk üretim patentini almış ve *Vicat* (1818) yapay üretim yöntemini tanımlamıştır (Pasley, 1997; Pasley, 2001; Burn, 2001).

#### 2.1.2.3. Portland Çimentosu

Başta diğer yapay çimentolarla benzer özelliklere sahip olan ve adını Portland kireçtaşına benzerliğinden alan, ancak 20. yüzyılın ilk yarısında özellikle beton ana maddesi olarak inşaat sektörünün temel malzemelerinden biri haline gelen Portland çimentosu konusunda bilinen en eski patent, James Aspdin'e (1824, “Yapay Taş Üretiminde Bir Geliş-

me: Portland Çimentosu”; Cowper, 2000; s. 7; Burn, 2001; s. 47-50; Millar, 2004; s. 55) aittir.<sup>5</sup> James Frost Kent'te (1825; Pasley, 1997; s. 13-17), W. Aspdin ise Wakefield'da (Millar, 2004; s.55) ilk üretim atölyelerini kurmuşlardır. Fakat teknolojik yetersizlikler nedeniyle pişirme işlemi sinterleşme derecesi (1450°C) altında yapıldığından, çimentonun kalitesi fazla yüksek değildir ve Roma çimentoları arasında sınıflandırılabilir.<sup>6</sup>

Bugünkü anlamda ilk Portland çimentosu, 1850'lerde Isaac Charles Johnson tarafından Swanscombe White Çimento Fabrikası'nda üretilmiştir.<sup>7</sup> Thames ve Medway ırmakları kıyısında kurulan çimento işliklerinde, mevcut yumuşak kireçtaşları ile akarsu çamuru kullanılarak, vitrifikasyon sağlayacak yüksek sıcaklıklarda malzeme üretimi yaygınlaşmıştır. 1850'lerin sonuna doğru üretilen Portland çimentolarının kalitesi, günümüzde üretilenlere yakın (Decorated Renders, 1999; s. 65) ancak 1850-1875 arasında üretilen Portland çimentolarının kireç oranı çok düşüktür (Eckel, 2005; s.374). Burn'e (2001; s.47-53) göre, izleme fırsatı bulduğu 1867 Paris Sergisi, Portland çimentosu dâhil yapay çimentoların yaygınlaşmasında önemli rol oynamıştır. Böylece, yapı endüstrisinde ortaya çıkan en büyük yenilik ise homojen ve düzenli malzeme üretiminin sağlanması olmuş; zamanla doğal hidrolik kireç ve çimentolar tamamen kullanımdan kalkmıştır (Eckel, 2005; s. 4; Cowper, 2000; s.7). Çağdaş Portland çimentosu, kil ile kireçtaşlarının 1400°C üzerinde pişirilmesiyle elde edilen klinkerin (TS 3441, 1994) toz haline getirilmesi biçimidir. Sertleşme hızını yavaşlat-

lanılan kargir elemanlara ve hidrolik inşaat işleri kapsamında genellikle öndöküm (prekast) yöntemiyle ya da yerinde dökülerek imal edilen keson vb. mühendislik yapısı elemanlarına işaret etmektedir. Özellikle öndöküm kargir elemanlar için 19. yüzyılın sonuna dek “yapay taş” (İng. artificial stone) nitelemesinin tercih edildiği, 1900'den sonra ise “dökme taş” (İng. cast stone) ve “yapma taş” (İng. manufactured stone) gibi terimlerin kullanılmaya başladığı izlenir (Prudon, 1989: s.81). Batılı kaynaklarda “yapay taş” başlığı altında ele alınan örnekler, zaman zaman tüm bağlayıcı karışımları ve özellikle de dayanıklılığı daha yüksek olan hidrolik bağlayıcı “betonları” kapsar. Örneğin beton, “kimyasal tepkimeye girmeyen agregalardan oluşan bir matrisin çevresinde hidrolik bir çimentonun hidrasyonu ile oluşan yapay bir taş” olarak tanımlanır: (Cowper, 2000; s.9).

<sup>3</sup> “Sertleşme” (İng. setting) sözcüğü bağlayıcı malzemeler ve/veya bir bağlayıcı kullanılarak hazırlanmış harç, siva, vb. karışımlarının “hidrasyon ve katılaşma (priz)” (ör. Eriç, 2002: 217) olarak da tanımlanan sürecini ifade eder.

<sup>4</sup> 19. yüzyılda İstanbul'da kullanılan hidrolik kireçler ve erken çimentoların malzeme özellikleri konusunda detaylı bir değerlendirme için bkz. Baturayoglu Yöney ve Ersen, 2009b.

<sup>5</sup> Bu yöntemde, sert bir kireçtaşı ezilip pişirildikten sonra kil ile karıştırılır, sulandırılarak ince taneli koyu kıvamlı bir çimento elde edilir, yeneden pisirilir, parçalanır ve tekrar pisirilerek kullanıma hazırlanır. Bu yöntemi geliştiren oğul William Aspdin, 1852'de yeni bir “Portland çimentosu” patenti almıştır (Millar, 2004; s.55).

<sup>6</sup> 1838 yılında W. Aspdin bu çimentoyu Gateshead ve Thames Irmağı'nın kıyısındaki çeşitli noktalarda üretmekteydi. Fiyatı Roma çimentosunun hemen hemen iki katı olan bu malzeme Thames Tüneli'nin inşaatında tercih edildiğine göre (Pasley, 1997: 13-17), elde edilen sonuçların yeterli olduğu ve belki de malzemenin daha yüksek sıcaklıklarda pişirildiği düşünülebilir. Diğer yandan alümin ve demirin varlığı daha düşük pişirme sıcaklıklarını yeterli kılar (Eckel, 2005; s.356-374).

<sup>7</sup> Bu yöntemde yumuşak kireçtaşı ile kil birlikte ıslak değirmenlerde çekilerek toz haline getirilir, 1300-1500°C'de pişirilir ve kimyasal olarak kille birleşerek Portland çimentosu klinkerine dönüşür; tekrar öğütülüp pisirilen klinker, soğutulduktan sonra sertleşme süresini uzatmak amacıyla (günümüzde de uygulandığı gibi) az miktarda alçıtaşı eklenir. Johnson ayrıca, Gateshead'deki Aspdin kilnlerindeki fazla pişmiş çimento artıklarının daha yavaş sertleşen ve kalitesi daha yüksek bir malzeme olduğunu belirleyerek kullanmıştır. (Decorated Renders, 1999; s. 65-66)

mak için bileşime az miktarda alçı (CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O) eklenir (TS 19, 1992). Portland çimentosunun hidratasyonu ve sertleşmesi sonucu bünyesinde ortaya çıktığı bilinen temel bileşenler, trikalsiyum silikat (alit; C<sub>3</sub>S), dikalsiyum silikat (belit; C<sub>2</sub>S), kalsiyum alüminat (C<sub>3</sub>A) ve tetra-kalsiyum alümino ferrittir (C<sub>4</sub>AF) ve oranları “Bogue bileşimi” (Bogue, 1929) olarak bilinir. Portland çimentoları, geleneksel olarak bileşimlerini oluşturan maddelere dayalı olarak sınıflandırılır (TS EN 197-1, 2002). Geleneksel harçlarla karşılaştırıldığında, bu bağlayıcıyla hazırlanan karışımların mekanik dayanımı görece yüksek ve göze-nekliliği düşüktür.

### 2.1.3. Hidrolik Bağlayıcı Karışımlar

Özellikle kuru ortamda sertleşen harçlar konusunda, uygulamaya dayalı bilgi ve kuralların eski çağlardan beri değişmeden kaldığı izlenir. Vitruvius'tan (M.S. 25) Smeaton'a (1791-1792), bu harçlar için genel geçer karışım oranı su kireçleri dahil, ağırlıkça yak. %15, hacimce yak. 1:3 olarak kalmıştır. Kireç fazlasının harçların niteliğini bozduğu, doğal ve yapay puzolanların harçlara hidrolik nitelik kazandırdığı, hazırlanan harcın bekletilmeden kullanılması gerektiği, kuru ve döverek karıştırmanın ve harcın yaşlanmasıyla sertlik ve dayanımı artırdığı bilinir. Ayrıca harcın kıvamı bakımından, agrega gredasyonunun önemi anlaşılır ve harcın kullanılacağı yere ve beklenen fiziksel niteliklere göre hacimce uygun oranları belirlenir (Vicat, 1997). Başlangıçta yerel nitelik taşıyan uygulamaya dayalı bu bilgiler, yapılan yayınlar sayesinde zamanla tüm uygulamacılar için ulaşılabilir hale gelmiştir. Su

altında kullanılacak harçlar ve betonlarla ilgili deneyimin ise 18. yüzyıldan itibaren inşa edilen mühendislik yapıları sayesinde geliştiği ve yine yayınlarla ulaşılabilir hale geldiği izlenir.<sup>8</sup>

**Harçlar** (açık yüzeyli ve sıvalı duvarlar, iç kaplama ve bölmeler dâhil olmak üzere), kargir yapıların yük taşıyan veya taşımayan kısımlarında (örme, derz oluşturma ve derz doldurma gibi), çeşitli amaçlarla kullanılır ve bir veya daha çok inorganik bağlayıcı, agrega ve su ile bazen mineral ve/veya kimyasal katkılarla hazırlanır (TS EN 998-2, 2003). Harç sertleştiğinde istenen işleve hizmet etmesi ve öngörülen nitelikleri kazanması için, kum + kireç / su oranı ile kargir birimlerin su emme kapasitesi doğru tespit edilmeli ve yapı statigi açısından istenen dayanımlar doğru belirlenmelidir. Harcın dayanıklılığını etkileyen faktörler; kum türü ve biçimi, su oranı, bağlayıcı oranı, bağlayıcı türü ve ortam koşullarıdır.

**Beton** ise, ilk ortaya çıkış amacı ve Roma Döneminden gelen anlamına uygun olarak; su altı yapılarında kargir duvar yerine kullanılacak, çimento ve iri agrega karışımı olarak tanımlanabilir. 19. yüzyıl başında İngiltere (İng. *concrete*) ve Fransa'da (*Fr. béton*) kullanılan betonlar, nitelik ve dayanım açısından benzerlik göstermekle birlikte; İngiltere'de genellikle doğal su kireçleri ile agrega olarak kum ve çakıl, Fransa'da ise normal kireç ve puzolanlarla birlikte agrega olarak iri kırma taş kullanılmasının tercih edildiği anlaşılıyor (Pasley, 1997; s. 91-93). Betonlara ilişkin genel bilgi veren kaynakların Vicat (1828/1997; s.67-83, 194-201) ile başlaması, isimlendirme bakımından diğer

kargir harçlarından, ancak 19. yüzyılın ilk çeyreğinin sonlarına doğru ayırt edildiğine işaret eder. 19. yüzyılın sonuna gelindiğinde betonların, diğer özelliklerine ek olarak, yangına dayanıklı, kolay biçimlendirilebilen plastik ve ekonomik bir alternatif malzeme olarak sunulduğu izlenir (Burn, 2001; s.60-61, 168-172; Millar, 2004; s.456-516). Avrupa genelinde iri agrega kullanımı standartlaşır (Burn, 2001; s. 60-61), beton kullanımı yaygınlaşır ve taşıyıcı eleman olarak tanımlanır (Millar, 2004; s.456-516). Literatürdeki örneklerden kuru ortamda, toprak altında ve su altında monolitik veya parçalı dökümler yapılabilirdiği anlaşılmaktadır.<sup>9</sup>

**Beton ve yapay taşların** uygulamaya girişiyle birlikte, geleneksel inşaat yöntemleri çerçevesi içinde, taşı taklit ederek, taş yerine kullanılır ve erken dönemlerde “beton” yerine “yapay taş” terimi tercih edilir.<sup>10</sup> Vicat (Pasley, 1997; s.73, 91-93), betonun plastik niteliği ve kalıpla biçimlendirilebileceğinden hareketle, öndöküm olarak üretilebilecek ve uygun agregalarla taşa benzetebilecek yapay taşları ele alır. Treussart (1832; Pasley, 1997; s.91-93, 97-99), yapay taşların kullanımını destekler ve öndöküm olarak köşe taşı, harpuşa, kapı ve pencere sövesi, denizlik ve lento, korniş, oluk, su borusu gibi küçük elemanlarda olduğu gibi, küçük taşıyıcı ayaklar, istinat duvarı, sütun, obelisk gibi büyük elemanların üretiminde de kullanılabilirliğini öne sürer. Böylece kendine yeni bir uygulama alanı bulması, taşın daha ucuz ve daha dayanıklı bir yedeği olarak, beton ve yapay taşların kabulünü ve kullanımının yaygınlaşmasını sağlar. Bek-

lenen performansla ulaşamayan pek çok örnek bulunmakla birlikte, kalite kontrolüne yönelik deneysel araştırmalar sonucu, 1930'larda ilgili inşaat standartları oluşturulur. Betonun kendi doğasına uygun bir biçim sözlüğüne kavuşması ve kendi estetik dilini oluşturması ise ancak Modernizm'in uluslararası bir üsluba dönüşerek yaygınlaşması ile gerçekleşir. Bu anlamda öndöküm yapay taşlar, öndöküm donatılı taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan tüm beton yapı elemanlarının öncüsü olarak görülebilir.

## 2.2. Yapay Taş Türleri ve Üretim Yöntemleri

19. yüzyılın ikinci yarısından başlayarak 20. yüzyılın ilk çeyreğine kadar, endüstriyel standartlaşmaya bağlı olarak, hidrolik kireç ve çimentoların nitelikleri yükselip kullanımları yaygınlaştıkça; işlenmiş taşlarla değil tuğla kargir olarak inşa edilen yapılarda basit kesme taş sıvalardan üçboyutlu öndöküm elemanlara, yapay taş uygulamaları tüm Avrupa'da ve etkisinde ve çeperinde kalan diğer ülkelerde hem ekonomik bakımdan hem de üslupsal tercihlerin bir sonucu olarak yaygınlaşır. Bu döneme ait kaynak ve patentler aşağıda uygulama yöntemi ve malzeme türlerine göre sınıflandırılarak sunulmuştur.

### 2.2.1. Yerinde Dış Cephe Yapay Taş Yüzey Uygulamaları (Yapay Taş Sıvalar)

“Sıva ile taş taklidi” olarak tanımlanabilecek bilinen en eski uygulama yöntemi stükodur. Hidrolik harçlar yaygınlaşana dek, alçı ve kireç esaslı stükolar hem ahşap bağdadi hem de tuğla duvar üzerine dış cephe uygulamalarında kullanılır. Bağlayıcı olarak hidrolik kireç ya da geleneksel ve erken modern çimentoların kullanımı, 19. yüzyıldan başlayarak yaygınlaşır.

Geleneksel stüko uygulamalarında malzeme, genellikle üç veya

maliyeti düşürmek için altlıktan vazgeçildiğinde iki tabaka halinde uygulanır ve tam kurumadan yüzeyine taş taklidi amacıyla silme, taraklama, perdah veya malayla düzeltme gibi bir teknik uygulanabileceği gibi, derz cetveli ve bıçağı ile derz de kesilebilir. Stükoları geliştirerek, çeşitli mermer türlerinin taklidine olanak veren (*gesso ve scagliola* gibi) geleneksel uygulamalarda, tebeşir ya da mermer gibi saf ve beyaz zengin kireçler ve/veya alçı, sertleştirici ve parlaklaştırıcı olarak da tutkaldan yararlanır. Uygulamada kullanılan aletler, geleneksel sıvacı aletleri ve bunların hidrolik bağlayıcılarla çalışmak üzere geliştirilmiş türlerdir.

Bağlayıcı tür ve niteliklerinde meydana gelen gelişmeler, stüko malzeme ve tekniklerini de doğrudan etkileyerek, patentli ürünlerin piyasaya çıkmasına ve zamanla hidrolik bağlayıcı karışımların yaygın kullanıma girmesine neden olmuştur. 18. yüzyılın sonundan başlayarak ortaya çıkan patentler, sıvaya hidrolik nitelik kazandırmak için kömür, kül ve tuğla tozu gibi yapay ve ponza taşı gibi doğal geleneksel puzolanlara ek olarak; alümin, tanik asit ve kesik süt gibi tarihsel olarak puzolan etkisi bilinen maddelerden ve çakmak taşı, demir sülfat, şap, bitüm gibi yeni denenen malzemelerden yararlanır. Genel geçer anlamda bilinen ve kullanılan sıvalar ise, hidrolik niteliğe sahip Roma çimentosu, Portland çimentosu, senolitik çimento gibi erken doğal ve yapay çimentolarla hazırlanır; yağlı mastik çimento tekniğinde ise su-kireçleri ile birlikte bitkisel yağlar ve kurşun oksit kullanılır.

Çimento bağlayıcı yapay taş sıvalar ise, 19. yüzyılın sonunda yaygın kullanıma girer. Bunlar genellikle iki tabakalı olarak uygulanır; üst/ince tabakalar ince dokulu olup, bağlayıcı oranı yüksektir. Taklit edilen taşın tozundan yararlanması, gerektiğinde granit ve mermer tak-

lidine de olanak verir.

Batı ve Orta Avrupa'da yüzyıl dönümü mimarlığına odaklanan, yapı dış cephelerinde kullanılan dekoratif ve/veya işlevsel sıvaların, 19. yüzyıl ve günümüz mimarlığı arasında bir geçiş dönemi oluşturduğunu gösterir. Bezemesiz ancak yüzeyi işlenmiş hidrolik bağlayıcı sıvalar, tuğla kargir ya da kompozit yapım sistemlerinde tuğla duvarların yaygınlaşması ile yavaş yavaş yığma taş, taş kaplama ve/veya bezemeli yapay taş sıva yöntemlerinin yerini alır. Betonarme duvar ve iskelet sistemlerinin gelişmesi ile mimarlık dilinin basitleşerek bezemeden arındırılması, bu eğilimi güçlendirir.<sup>11</sup>

### 2.2.2. Yerinde Basit Basma Kalıp ve Oyma Bezek Uygulamaları

Yerinde basit basma kalıp ve oyma bezek uygulamaları, yine (*parge ve cavo-relievo* gibi) geleneksel uygulama yöntemlerinin erken modern hidrolik nitelikli bağlayıcılarla geliştirilmesi sonucu yapay taş tekniğinin parçası haline gelmiştir. İç mekânlarda kireçler veya alçı esaslı çimentolar tercih edilirken, dış cephelerde çimento kullanıldığı izlenir. Agrega boyut ve niteliği, taklit edilen taşa göre seçilir. Ayrıca kıl gibi geleneksel katkılardan da yararlanır. Basma kalıplarla yüzey bezelenerek, tam kurumadan oyularak düzeltilebileceği gibi; basma kalıp veya çeşitli el aletleri ile yüzeye taş dokusu vermekle de yetinilebilir.

### 2.2.3. Yerinde Çekme (Sürme) Kalıpla Özel Eleman Uygulamaları

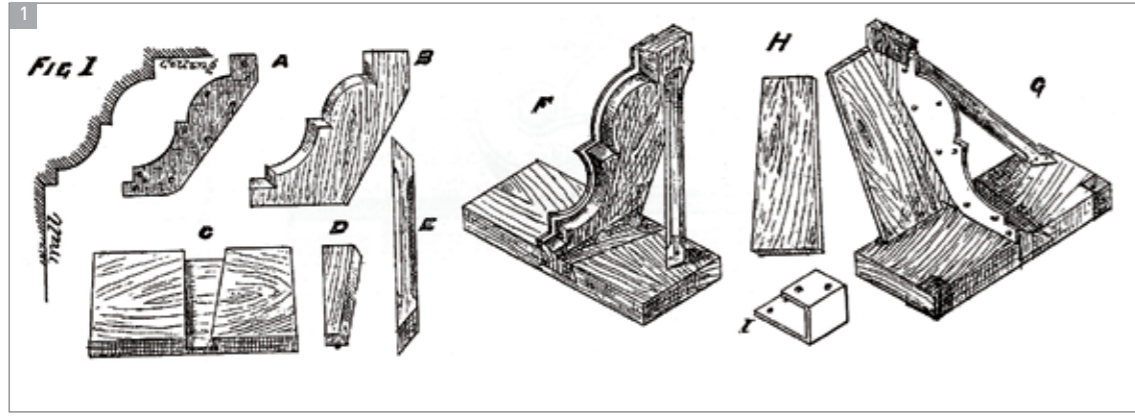
Yerinde yapay taş uygulamalarında üç boyutlu mimari elemanları üretmek için, sacdan kesilmiş bir profil ve bunu taşıyan ahşap strüktürden oluşan çekme (sürme) kalıplardan yararlanılabilir. Üretilen elemanın biçim, boyut ve konumuna göre geliştirilmiş farklı kalıp türleri vardır (Şekil 1, 2 ve 3) Silme, korniş, denizlik gibi yatay elemanların köşe

<sup>8</sup> Bu bağlamda (Roma Dönemi ve Orta Çağ'a ait) tarihi harçlar üzerine bilinen ilk çalışmalardan birini gerçekleştiren Dr John'u (1819; Vicat, 1997; s. 209-212) anımsamak yerinde olur.

<sup>9</sup> Bunların arasında, 19. yüzyıl boyunca Batı ve Orta Avrupa'da kullanıldığı anlaşılan ve betonarme taşıyıcı sistemlerin atası olarak nitelendirilebilecek, donatısız bir monolitik döküm yöntemi dikkat çeker: Geleneksel bir Fransız masif kerpiç yöntemi olan pisé'yi temel aldığı ileri sürülen (Treussart; Pasley, 1997; s. 97-99) bu yöntemi geliştiren Coignet (1860'lar; Burn, 2001; s. 169-170), monolitik yapılar ve kalıp içine yerleştirilen ek parçalarla bezemeli yüzeyler üretir.

<sup>10</sup> T. Potter'a (1908; Gillespie, 1979; s.30-31) göre “yakın zamana dek betondan yapılan tüm nesnelere yapay taş adı verilmiştir, çünkü üretimde ticari başarı yakalamak için, yetersiz bir malzeme olarak görülen betona başka bir isim vermek gerekmiştir”. A.-L. Huxtable'ın sözleriyle, “Pek çok yeni malzeme gibi [beton] da yaşamına başka bir şeyin yedeği olarak başlamış ve 'ikinci iyi' olma duygusundan kurtulamamıştır. Klasik ya da seçmecî anıtlar olarak tasarlanan büyük beton binalar, malzemeyi estetik açıdan ve geleneksel kargir yapım sistemlerinin etkisi altında kullanmışlardır.” (Prudon, 1989; s.88, 91)

<sup>11</sup> Tarihselci ve seçmecî üslupların sonu ile Modern Mimarlık'ın başlangıcı arasına sıkışan ve ortaya çıkışları Avrupa'da yüzyıl dönümüne tarihlenen, ilk olarak *Art Nouveau*, Sezession gibi geçiş üsluplarında yapıların dış cephelerinde rastlanan ancak modern yapıların dış cephelerinde de varlıklarını sürdüren bu sıva türleri, ayrı bir araştırma konusu oluşturur. Bu konuda bir örnek için bkz. Decorated Renders, 1999.



Şekil 1. Çekme kalıbın hazırlanışı (Millar, 2004; s. 310)



Şekil 2, 3 ve 4. Çimentolu harçlarla çekme kalıp uygulaması (sol: Millar, 2004; s. 186; ve orta: Lade ve Winkler, 1955; s. 161) ve Korent düzeninde sütun başlığı çekilmesi (A ahşap çekirdek, B tezgah, C kaba sıva çekirdek, D ince sıva gövde, E çekme kalıp, R yarıçap çubuğu, F merkez pimi, H gövde üzerine daha sonra yerleştirilecek yaprak vb. parçalar; sağ: Millar, 2004; s. 298)

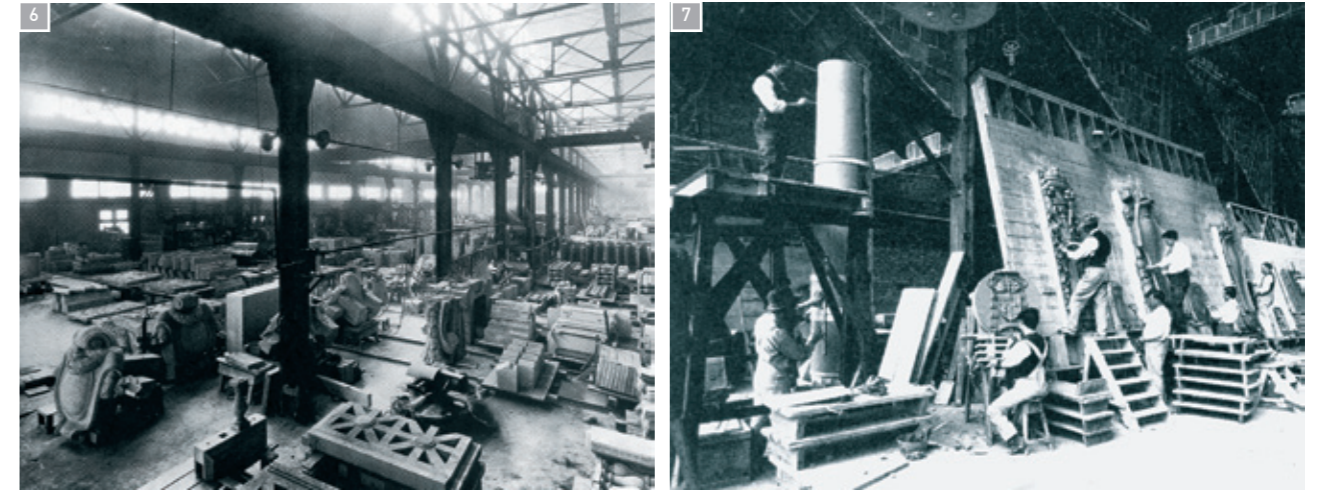
bitişleri için dış ve iç köşe kalıplarından yararlanır. Çekme (sürme) işlemi genellikle bir hiza çitasını takip ederek gerçekleştirilir; kemer gibi dairesel parçalardan oluşan elemanların çevresi için ise yarıçap çubuklarından ya da iskeletlerden yararlanır. Pilastr ve korkuluk dikmeleri gibi üç boyutlu elemanlar ise, bir çekirdek etrafında çevrilen bir çekme kalıp yardımıyla üretilir (Şekil 4) İç mekânlarda bağlayıcı olarak alçı ve kireç, dış cephelerde ise çimento tercih edilir (Şekil 5). Taş görünümü vermek amacıyla üst/ince tabakalarda bağlayıcı oranı yüksek tutulur.

#### 2.2.4. Öndöküm Yapay Taş Elemanlar

Vicat'ya (1828/1997; s. 106-110; Pasley, 1997; s. 73) göre, plastik bir malzeme olan harcın döküm işleri için uygun olduğu ve kalıba dökülerek istenen her biçimi alabileceği açıktır; ince, şeffaf/renksiz kumlar ya da sert taşlar-



Şekil 5. Portland çimentolu sıvalarla dış cephede yerinde uygulama, Baynard Castle Oteli, Londra, W. Millar, 1874 (Millar, 2004; s. 231).



Şekil 6 ve 7. Benedict Stone Co., Chicago üretim atölyesi (sol; Cowden ve Wessel, 1995; s. 89) ve The Northwestern Terra Cotta Co. üretim atölyesinde mimari çizimlerden model üreten ustalar (sağ; Slaton vd., 1995; s. 157-158)

dan elde edilen ince kalkerli toz agregalardan yararlanarak buna taş görünümü vermek de mümkündür. Yazara göre, tekniğin uygulamadaki sorunu, niteliğine zarar vermeden harcın sertleşmesini hızlandırarak, aynı kalıptan mümkün olan en kısa sürede en yüksek sayıda döküm almaktır. Üretim tekniklerinin geliştirilmesi kapsamında, çözülmesi gereken temel sorunların, üretimin hızlandırılması, işçilik ve maliyetin düşürülmesi ve dayanımın yükseltilmesine odaklandığı anlaşıyor (Şekil 6 ve 7).

İşlikte kalıba dökerek mimari eleman üretimi, aslında geleneksel yöntemlerle özellikle iç mekânlarda (papiye-maşe, kartonpiyer gibi) uygulanmış bir tekniktir. Görece ağır alçı öndöküm elemanları güçlendirmek için, genellikle ahşap çatalı tual bezi arkalıklardan yararlanırdı. Ayrıca bezeme öğelerinin zenginliği ve karmaşıklığına bağlı olarak, uygulamada bazı durumlarda tekrar eden tekil motiflerin ayrıca üretilerek döküm üzerine yerleştirilmesi tercih edilirdi.

19. yüzyılın sonunda çok sayıda uygulama yapan, çıraklıktan yetişmiş W. Millar'ın (2004), hidrolik bağlayıcılı öndöküm yapay taş mimari elemanların üretimi konusunda mevcut geleneksel teknikleri geliştirerek çok sayıda yöntem geliştirdiği anla-

şılıyor. Dökümlerin üst tabakasında taklit edilen taşın görsel niteliklerini taklit etmek şartıyla, alt tabakalarda malzeme ekonomisine gidilebilir. Hafifletme amacıyla, dökümler içi boş veya artık alçı gibi malzemelerle desteklenerek üretilir.

Öndöküm yapay mermer ve granit üretim teknikleri de, benzer biçimde (*marezzo* gibi) geleneksel yöntemlerin geliştirilmesine dayalıdır. Bu tür malzemelerin üretiminde istenen renkleri elde etmek için mineral oksit pigmentlerden ya da benzer taş, mermer ve granit örneklerinden yararlanılabilir. Yüzeylerin parlaklığını sağlamak için, düz levhalarda cam kalıp yüzleri kullanılabilir gibi; yüzeylerin döküm sertleştikten sonra geleneksel yapay mermer üretim yöntemlerinde olduğu gibi, mekanik olarak parlatılması da mümkündür.

#### 2.2.4.1. Öndöküm Yapay Taş Elemanların Biçimleri ve Kullanıldığı Yerler

Öndöküm yapay taş elemanlar, kullanım biçimine göre, taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan mimari elemanlar olarak sınıflandırılabilir. Ayrıca üretim ve yerleştirme yöntemine göre yekpâre (monolitik) ve kargir (parçalı) biçiminde bir sınıflandırma daha yapılabilir. Bu araştırmanın kapsamı dışında kalmakla birlikte,

kaynaklarda "yapay taş" olarak adlandırılan yekpâre taşıyıcı elemanlar arasında, donatılı ve donatısız monolitik duvar, döşeme, kiriş ve merdiven gibi sistem ve elemanlar yer alır (Burn, 2001; Millar, 2004). 19. yüzyılın sonunda kullanıma giren bu yenilikler, günümüzde kullanılan bazı betonarme yapı sistemlerinin de öncüsüdür.

Kargir taşıyıcı yapay taş elemanlar ise, blok<sup>12</sup> ve tuğla olarak nitelendirilenlere ek olarak, lento, basamak gibi elemanları da kapsar. Kaynaklarda yer alan örnekler, özellikle 20. yüzyılın başında yaygınlaştıklarını ve kullanımının aynı yüzyılın ortalarına dek devam ettiğini gösterir. Bunlar aynı zamanda, günümüzde kullanılan ve farklı malzemelerden üretilen, genellikle taşıyıcı nitelik taşımayan kargir tuğla ve blokların öncüsüdür. Taşıyıcı olmayan elemanlar ise, biçim ve yapıdaki görevlerine göre gruplanabilir. Kaplama elemanları arasında, çeşitli taş, blok, karo ve levhalar yer alır. Bunlar, yapı da kullanıldıkları konuma göre farklı fiziksel niteliklere sahip olmalıdır. Diğer eleman türleri arasında, harpuşa, dikme, denizlik ve direkler gibi uzun ve baca blokları ile borular gibi delikli elemanlar ile suya ya da yangına dayanıklılık gibi özel fiziksel niteliklere sahip elemanlar anılabilir.

<sup>12</sup> Türkiye'de yapay taş blokların kargir taşıyıcı eleman olarak dış cephelerde kullanıldığı belgelenmiş iki önemli örnek, Guilio Mongeri tarafından tasarlanan ve yapay taşları Salvatore Genovezi tarafından üretilen İstanbul Sant'Antonio Kilisesi ile Ankara T.C. Ziraat Bankası Genel Müdürlüğü'dür (bkz. Bölüm 4; T.C. Ziraat Bankası 13.07.1927 tarih ve 47 sayılı İdare Meclisi kararı; Hazar, 1986; s. 308).

Bezeme elemanları ise, üç boyutlu pilastr, sütun, başlık, kaide, kapı ve pencere için alın, etek, söve ve denizlik, korniş, silme, furuş, vazo gibi elemanlara ek olarak, kabartma bezekli levha ve rozetleri içerir.

#### 2.2.4.2. Öndöküm Yapay Taş Elemanların Üretiminde Kullanılan Kalıplar

Öndöküm yapay taş elemanların üretiminde kullanılan kalıplar, elemanın boyut, biçim ve karmaşıklığına bağlı olarak, farklı malzemelerden üretilir.

Ahşap ve kum kalıplar daha basit biçimli ve bezemesiz ya da bezemesi az elemanların üretiminde tercih edilir; bezemeli kısımlar

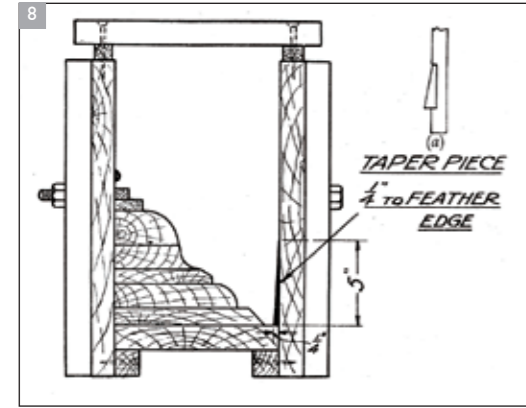
için bunların içine başka malzemeden ek parçalar, ör. alçı dolgular yerleştirilebilir (Blocs et Murs en Béton, 1930; Childe, 1961; Prudon, 1989; Şekil 8).

Üç boyutlu elemanların üretiminde parçalı alçı kalıplardan yararlanır. Tezgâhta hazırlanan modellerden üretilen ters alçı kalıplar ise, detaylı bezemeye sahip elemanlar için uygundur. Karmaşık üretimlerde, alçı ya da kil dolgularından ya da ek kalıp parçalarından yararlanılabileceği gibi, bazı bezeme detayları ayrıca üretilerek kalıp içine yerleştirilebilir. (Bankart, 2002: 324-329; Millar, 2004: 262-289, 380-392; s.25-43; Lade ve Winkler, 1955; s.222-229; Childe, 1961:

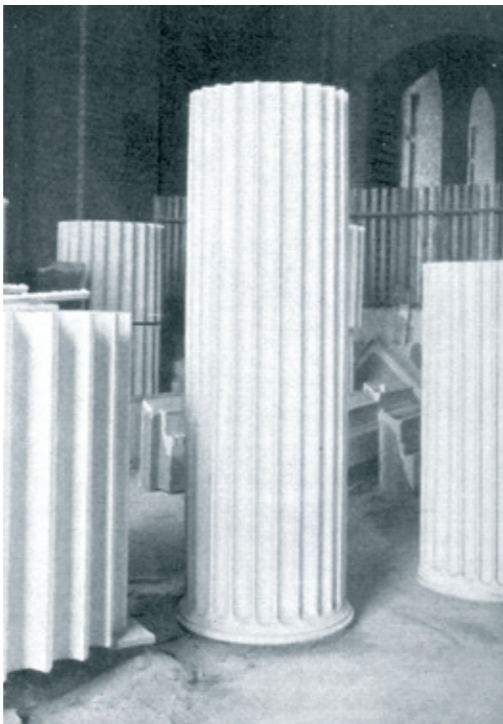
s.189-206; Prudon, 1989; s. 84, 91; Şekil 9 ve 10).

İnce detaylı bezemeler için, özellikle alçı dökümler söz konusu olduğunda jelatin kalıplar tercih edilir (Bankart, 2002; s.329-332; Millar, 2004; s.317-329, 339-342; Verrall, 2000; II, s.49-59; Childe, 1961; s.207-221; Prudon, 1989; s.84, 91); ince ve detaylı bezekli çimentolu dökümler için ise hint kaçuğu kalıplar uygundur (Millar, 2004; s. 332-333).<sup>13</sup>

Üretimin endüstriyel ve mekanize hale gelmesiyle, daha dayanıklı ve daha fazla sayıda üretime olanak veren betonarme ve metal kalıplar üretime girer, ancak bu tür kalıplar daha basit bezemeli ya da be-



Şekil 8 ve 9. Bezemeli dolgu parçalı ahşap korniş kalıbı kesiti (sol; Childe, 1961; s.163) ve Kompozit düzende pilastr başlığı için alçı kalıp (sağ; Lade ve Winkler, 1955; s. 229)



Şekil 10. Yivli bir sütun gövdesi için parçalı alçı kalıp, her yiv için gerekli dolgu ayrı bir çekirdek olarak yerleştirilmiştir (sol) ve bu kalıpla beyaz çimento harcı kullanılarak dökülen sütun gövdesi (sağ; Lade ve Winkler, 1955; s. 232)

zemesiz elemanların üretiminde tercih edilir. Metal kalıplar, kargir blok üretiminde 20. yüzyılda da kullanılır. (Childe, 1961; s. 227-233; Blocs et Murs en Béton, 1930; s. 17-26; Gillespie, 1979; s. 31-42; Prudon, 1989; s.84, 91; Simpson ve diğ., 1995; s.80)

Öndöküm yapay taş elemanların üretiminde kullanılan patentler

arasında, özellikle taşıyıcı elemanlara ilişkin olanlar dikkat çeker. Bunların arasında en iyi bilinenler, F. Ransome (1856), F. Coignet (1861), L. ve E. Pavin de Lafarge (1867), G. A. Frear (1868, 1872) ve Sorel (1870) olup, ürünler de genellikle üreticilerin ismiyle anılırdı. Diğer yandan, döneme ait patent-

lerin genellikle kargir ve monolitik strüktürel elemanların üretimlerine odaklanması ve bezeme elemanlarına ilişkin nisbeten az sayıda patent bulunması, bunların üretiminde patenle korunması gerekmeyen ve geleneksel olarak bilinen yöntemlerden yararlandığını düşündürmektedir.

#### REFERANSLAR

- Allen, G. ve J., Elton N., Farey M., Holmes S., Livesey P., Radonjic M., 2005, *Hydraulic Lime Mortar for Stone, Brick and Block Masonry, Donhead, UK.*
- Artel, T. ve Dibağ, G., 1969, *Yapı Malzemesi, Osman Yalçın Matbaası, İstanbul.*
- Bankart, G., 2002, *The Art of the Plasterer*, (ilk basımı B. T. Batsford, Londra, 1908 ve 1910), Donhead, İngiltere.
- Baturayoglu Yöney, N., 2008, "19. Yüzyıl Sonu ve 20. Yüzyıl Başı Yapı Cephelelerinde Kullanılan Yapay Taşların Mimari ve Koruma Bilimi Açısından Değerlendirilmesi," *İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Temmuz.
- Baturayoglu Yöney, N. ve Ersen, A., 2009a, "19. Yüzyılın Sonu ve 20. Yüzyılın Başında İstanbul'da Yapı Dış Cephelelerinde Kullanılan Yapay Taşların Mimari Değerlendirmesi 1, *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları*, sayı 2, Temmuz-Agustos-Eylül 2009, İBB KUDEB, İstanbul: S.21-31.
- Baturayoglu Yöney, N. ve Ersen, A., 2009b, "İstanbul'da 19. Yüzyıl Sonu ve 20. Yüzyıl Başında Kullanılan Erken Çimentolar" *Mimarlıkta Malzeme*, sayı 13, 2009/3, Yaz 2009, TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükşehir Şubesi, İstanbul: 53-65.
- Blocs et Murs en Béton — Pierre Artificielle et Décoration Élémentaire*, 1930, Beton de Ciment, Portland Artificiel, Groupement Professionnel des Fabricants de Ciment Portland Artificiel de Belgique (G.P.C.), Brochure no. 7, Brüksel, Belçika.
- Bogue, R.H., 1929, "Composition of the Compounds in Portland Cement, *Industrial and Engineering Chemistry Analytical Edition*, 1 (4), pp. 192-197.
- Borelli ve Urland, A., 1999, *ARC Laboratory Handbook*, ICCROM, Rome.
- Burn, R. S., (1871) 2001. *(The New Guide to) Masonry Bricklaying and Plastering: Theoretical and Practical*, ilk basım John G. Murdock, London, 1871; yeniden basım Donhead Publishing Ltd, İngiltere.
- Childe, H. L., (1928) 1961. *Concrete Products and Cast Stone*, Concrete Publications Ltd., Londra, (9. Baskı).
- Cowden, A. B. ve Wessel, D. P., 1995, *Cast Stone, Twentieth-Century Building Materials — History and Conservation*, T.C. Jester (ed.), McGraw-Hill, ABD; pp. 86-93, 287-288.
- Cowper, A. D., (1927) 2000, *Lime and Lime Mortars*, Donhead, UK.
- Decorated Renders around 1900 in Europe: Technological Studies and Principles of Conservation and Restoration*, 1999, EU-Rendec, Bundesdenkmalamt Arbeitshefte zur Baudenkmalpflege / Kartause Mauerbach, Viyana.
- Eckel, E. C., 2005, *Cements, Limes and Plasters*, (ilk basımı John Wiley & Sons, Londra, 1912 ve 1928), Donhead, İngiltere.
- Eriç, M., 2002, *Yapı Fiziği ve Malzemesi*, (2. Basım), Literatür Yayınları, İstanbul.
- Gillespie, A., 1979, "Early Development of the "Artistic" Concrete Block: The Case of Boyd Brothers," *Bulletin of the Association for Preservation Technology*, 11/2; pp. 30-52.

<sup>13</sup> Günümüzde bu tür üretimler için esnek kalıp malzemesi olarak doğal jelatin, balmumu, kauçuk, zamk vb. yerine silikon kullanılmaktadır.

18- Hazar, N., 1986, *T.C. Ziraat Bankası*, 1863-1983, Ankara.

19- Lade, K., Winkler, A., 1955, *Putz Stuck Rabitz: Handbuch für das Gewerbe*, Verlag Julius Hoffmann, Stuttgart, Germany.

20- Millar, W., 2004, *Plastering — Plain and Decorative*, (ilk basımı B. T. Batsford, High Holborn, Londra, 1897), Donhead, İngiltere, (2. Basım).

21- Pasley, C. W., 1997, *Observations on Limes*, (ilk basımı 1838), Donhead, İngiltere.

22- Pasley, C. W., 2001, *Outline of a Course of Practical Architecture Compiled for the Use of the Junior Officers of Royal Engineers*, (ilk basımı Chatam, 1826; yeniden basımı 1862), Donhead, İngiltere.

23- Prudon, T. H. M., 1989; "Simulating Stone, 1860-1940: Artificial Marble, Artificial Stone, and Cast Stone," *Bulletin of the Assoc. for Preservation Technology*, 21-3/4; pp. 79-91

24- Simpson, P. H., Hunderman H. J. ve Slaton, D., 1995, *Concrete Block, Twentieth-Century Building Materials — History and Conservation*, T. C. Jester (ed.), McGraw-Hill, ABD; pp. 80-85, 285-287.

25- Slaton, A. E., Gaudette, P. E., Hime W. G. ve Connolly, J. D., 1995, *Twentieth-Century Building Materials — History and Conservation*, T. C. Jester (ed.), McGraw-Hill, ABD; pp. 94-101, 288-289.

26- TS 19, 1992. *Çimento — Portland Çimentoları*, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Nisan.

27- TS EN 197-1, 2002, *Çimento-Bölüm 1: Genel Çimentolar-Bileşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri*, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Mart.

28- TS EN 998-2, 2003, *Kagir Harcı — Özellikler — Bölüm 2: Kagir Harcı*, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Nisan.

29- TS 3441, 1994, *Klinkerler — Portland Çimentosu Klinkeri*, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Nisan.

30- Verrall, W., 2000, *The Modern Plasterer*, (ilk basımı: Caxton Publishing Company Ltd, tarihsiz), 2 cilt, Donhead, İngiltere.

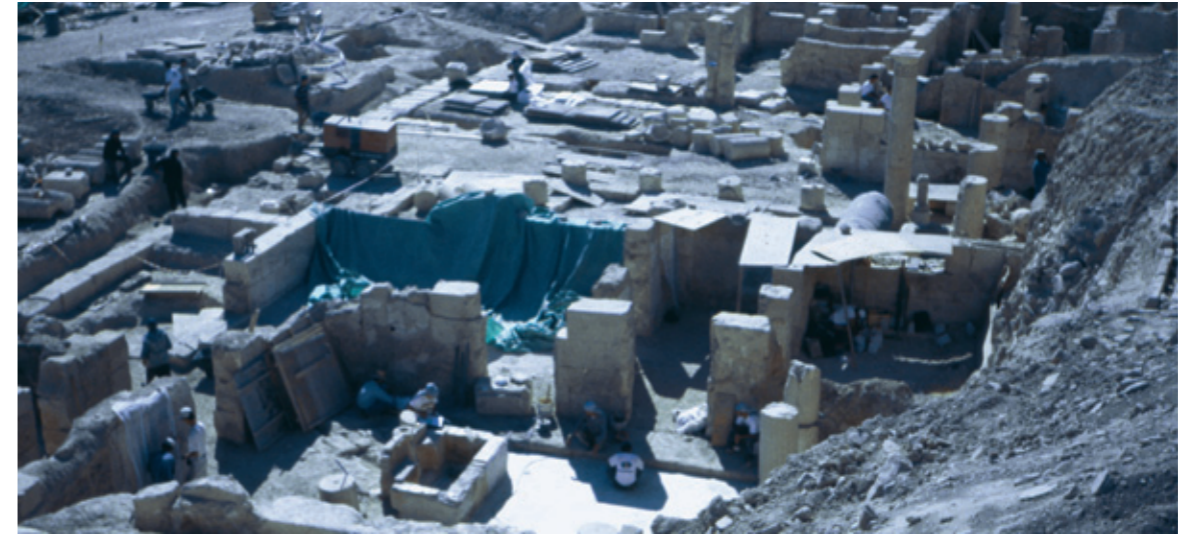
31- Vicat, L. J., 1997, *Mortars and Cements* (A Practical and Scientific Treatise on Calcerous Mortars and Cements, Artificial and Natural, etc.), (ilk basımı: John Weale Architectural Library, 1837), Capt. J. M. Smith (trans.), Donhead, İngiltere.

32- Vitruvius, 1990, *Mimarlık Üzerine On Kitap (De Architectura)*, S. Güven (çev.), Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları.

## THE RESTORATION OF THE MOSAICS -HAVING CEMENT BASED MORTARS BENEATH- IN THE ANCIENT CITY OF ZEUGMA

### SUMMARY

The usage of cement based mortars under mosaics had been considered as one of the methods for their restoration in the past. After the negative effects of cement on traditional materials were determined, particularly in European museums, removal of the cement based layer from thousands squaremeters of mosaics has come up. There are 600m<sup>2</sup> of mosaics treated with cement in the mentioned way as a layer beneath existing in Gaziantep Museum. Mosaic named as 'Okeanos and Tethys' has been restored after the removal of this additional layer. The methods and the materials used through the restoration process of the mosaics are explained in this essay.



Resim 1  
-2000 yılı  
A Bölgesi  
Kazıları

# Zeugma Antik Kenti'ne Ait Betonlu Mozaiklerin Restorasyonu

CELALEDDİN KÜÇÜK\*

Uzun yıllardan bu yana birçok eserde olduğu gibi, mozaikler de buldukları alandan alınarak farklı mekanlara taşınmışlardır. Son yıllarda gelişen eski eserler ve sit alanlarında koruma ve sunma konusundaki yeni anlayışa göre, in-situ koruma yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Ancak kaçak kazılardan korumak ve in-situ olarak sergilemek için yeterli potansiyele sahip olmayan bölgeler veya Zeugma örneğinde olduğu gibi, yapılan büyük baraj, yol, vb. projeler nedeniyle, dünyanın her yerinde

hala mozaikler diğer kültür varlıkları gibi yerlerinden kaldırılmak zorunda kalmıştır.

Zeugma Kenti, Anadolu'da Fırat Nehri kıyısında, Gaziantep ili sınırları içerisinde, M.Ö. 3.yy ve M.S.281 tarihleri arasında yaşanmış olan bir Roma kentidir. Fırat Nehri üzerine bir baraj projesi yapılmasının planlanması ile birlikte, Zeugma Antik Kentinin %30'luk bölümü sular altında kalmıştır. Suların yükselmesi ile, bölgede Zeugma Kurtarma Kazıları başlamıştır. Kurtarma kazıları sırasında, çeşitli dönemlerde, mozaikler yerlerinden farklı yöntemler ile kaldırılmışlardır. Biz bu süreci dört grupta ele almaktayız:

1 ←1996 yılına kadar, Gaziantep Müzesi'nin aralıklar ile sürdürdüğü kazılar sonucunda bulunarak, işçiler ve Müze bekçileri tarafından kaldırılan mozaikler;  
2 1996-5 Mayıs 2000 tarihleri arasında, Nantes Üniversitesi'nden Katrin Abadi Reynald ve Gaziantep Müzesi tarafından sürdürülen kazılarda bulunarak, barajda çalışan teknisyenler tarafından kaldırılan mozaikler;  
3 5 Mayıs- 26 Haziran 2000 tarihleri arasında, merkezi İstanbul'da bulunan Art Restorasyon'a bağlı konservatörler tarafından kaldırılan mozaikler;  
4 26 Haziran 2000-2002 tarihleri