

# Mimar Sinan Yapılarında Kullanılan Yapım Teknikleri ve Malzeme

Doç. Dr. Zeynep AHUNBAY



Osmanlı mimarlığının yapım etkinliğinin en yoğun olduğu dönem 16. yüzyıla ve Mimar Sinan'ın Hassa Mimarlar Ocağının başında bulunduğu 1538-1588 yıllarına rastlamaktadır. Çağın politik ve ekonomik potansiyelinin sağladığı güçle ivme kazanan yapı etkinlikleri, bir yandan tasarımların üstün düzeyi ve amaca uygunlukları, diğer yandan işgücünün ve malzeme kaynaklarının iyi örgütlenmesiyle desteklenerek başarıya ulaşmıştır. Bu sonuç Mimar Sinan'ın yapı alanının her dalında doğru kararlar alabilecek düzeyde iyi yetişmiş, deneyimli bir uygulamacı olduğunu kanıtlamaktadır. Bununla birlikte, Sinan'ın yapı bilgisi konusundaki düzeyini yalnız kişisel yeteneğiyle açıklamak, Osmanlı mimarlarının ikiyüzyılı aşkın bir süreyi kapsayan birikimlerini yadsımak olur. Marmara bölgesine yerleşen Osmanlıların ahşap ve kârgir yapı konusundaki bilgilerini yörede mevcut Roma ve Bizans yapım tekniklerinden etkilenecek şekilde geliştirmiş oldukları anlaşılmaktadır. Uygulamada kazanılan deneyimler sonucu yapılan uyarlamalar, Osmanlı Hassa Mimarlar Ocağından yetişenler aracılığıyla kuşaktan kuşağa aktararak gelişmiştir.

Mimar Sinan'ın yapılarda kullandığı başlıca malzemelerin adlarını, miktarlarını ve geldikleri yerleri inşaat defterlerinden ve malzeme ısmarlanmasıyla ilgili yazışmadan öğrenmekteyiz. Özellikle Süleymaniye Külliyesi yapımına malzeme sağlanması için çeşitli yerlere gönderilen hükümler ve muhasebe defterleri çok ayrıntılı bilgi kaynaklarıdır<sup>1</sup>. Bu defterlerin daha iyi anlaşılabilmesi için 16. yüzyıl yapı terimleri ve ölçü birimlerinin tam olarak çözülmesi gerekmektedir. Tarihi belgelerin yanı sıra, günümüze özgün yapısını koruyarak ulaşabilmiş binaların gözlenmesi de 16. yüzyıl yapım teknikleri ve malzemeleri hakkında bilgi sağlamaktadır.

Osmanlı yapı piyasasında malzemelerin nitelik ve boyutlarıyla ilgili normlar olduğu inşaat defterlerinden ve malzeme ısmarlamak için gönderilen yazılardan anlaşılmaktadır. 16. yüzyıl kereste terimleri ve normları 990 H./1582 tarihli bir hükümde ayrıntılı olarak verilmiştir<sup>2</sup>. Mimar Sinan'ın kubbe tuğlası yapımı konusundaki isteklerini içeren hükümler<sup>3</sup>, kullanılan malzemelerde nitelik ve ölçü yönünden belirli normlara uygunluk arandığını açıklamaktadır.

Mimar Sinan yapılarında ana malzeme olarak taş, tuğla ve ağaçtan yararlanmış, bağlantılarda kireç ve horasan harcı, çeşitli boyutlarda çivi, kenet, zıvanalar kullanmıştır. Günümüze ulaşabilen yapıları tümüyle kârgir, ya da karma (kârgir duvarlı, ahşap çatılı) strüktürlerdir. Tümü ahşap, ya da ahşap çatılı yapıları, yangın ve onarımlar nedeniyle özgün nitelikleriyle korunamamışlardır. Aşağıda, mevcut yapıların gözlenmesi ve tarihi belgelerin sağladığı verilere dayanarak, Sinan'ın kullandığı yapım teknikleri ve malzemeler, temelden örtüye doğru yükselen bir düzen içinde sunulmaktadır.



İstanbul, Kemerburgaz Mağlova  
Kemer, bosajlı örgü

1. ÖL. Barkan, Süleymaniye Camii ve İmaretini İnşaatı (1550-1557), C.I. TTK Ankara 1972; C. II. Ankara 1979.

2. A. Refik, Mimar Sinan, İstanbul 1931, s. 22-23.

3. Barkan, age, C.I. s. 381-382.



## I. Temeller

Mimar Sinan yapılarının temellerinin biçim ve derinliği konusundaki bilgiler, yapılan araştırma kazılarının azlığı nedeniyle kısıtlıdır. Mimar Sinan'ın uygun zemin ve temel seçimi konusundaki titizliği, strüktürlerinin zamana ve depremlere dayanıklılığıyla kanıtlanmıştır. Sinan'ın zemin ve temel konusundaki kaygıları *Tuhfet-ül Mîmarin*'de şöyle dile getirilmiştir<sup>4</sup>:

*"Velhasıl mimarlıktan müşkil bir sanat olmayub, her kim bu hizmeti hâtime olursa gerekir ki evvelâ salâhu diyanet ile olub binanın yeri muhkem olmayınca temele şuru itmeye ve ol zaman ki temele mübaşeret kıla tamam ihtimam ide, ta ki mesalihine halel irişmeyüp istihkâm yerin bula"*.

Kârgir yapılarda, strüktür düzenine bağlı olarak tekil, ya da sürekli sömel düzenleri yalnız başına veya birlikte uygulanmıştır. Temelleri açığa çıkan bazı yapılarda, duvarlardan temele geçişte basamak yapılarak genişliğin artırıldığı gözlenmiştir. Örtüden fazla yük almayan duvarlarda, temelin çok geniş olmasına gerek duyulmamıştır. Semiz Ali Paşa ve Cafer Ağa<sup>5</sup> medreselerinde, beden duvarlarından temele geçişte, düzenli yatay derzli, kaba yonu taş örgülü bir basamak bulunmaktadır. Zemine büyük yükler aktaran duvarların temelle bağlantısı ise, birden fazla basamakla gerçekleştirilmiştir. A.S.Ülgen tarafından 1957 yılında yapılan kazıyla incelenen Süleymaniye Camisi temellerinin, mihrap duvarı altında 590 cm derinliğe kadar indiği saptanmıştır<sup>6</sup>. Temelin en altında, içi ızgara düzeninde yerleştirilen ahşap kirişlerle pekiştirilen, 20 cm kalınlığında bir horasan harcı tabakası bulunmaktadır. Aşağıdan yukarıya doğru dört basamakla daralarak yükselen temel duvarı, arasında horasan harcı bulunan, geniş derzli kaba yonu taş örgülüdür.

Süleymaniye Külliyesi İnşaat defterlerine göre, temel yapımı için Kararmürsel'den od taşı blokları getirilmiştir<sup>7</sup>. İstanbul'da 18. yüzyılda yapılan Eyüp ve Nur-u Osmaniye camilerinde de od taşının, ızgara düzeni oluşturacak biçimde birbirine bağlanan sürekli sömelerde kullanıldığı gene tarihi belgelerden öğrenilmektedir<sup>8</sup>.

Köprü, su kemeri gibi dere yatakları, göller üzerinde yapılan binaların temellerinde, zemine kazıklar çakılmakta, sömeler kazıklar üzerine oturtulmaktadır<sup>9</sup>. *Tezkiret-ül Bünyan*'daki açıklamaya göre, Kanuni'nin emri üzerine Büyük Çekmece köprüsü yapımına başlayan Sinan önce zemini incelemiş ve gölün bataklık olan tarafını bırakarak, denize yakın, sığ ve sağlam tarafı seçmiştir<sup>10</sup>. Ayakların yapılacağı yerler batardo ile çevrilmiş, içlerindeki su boşaltıldıktan sonra şahmerdanla kazıklar çakılmış; kazıkların üzerine taş ayaklar örülmüştür. Ayakları oluşturan büyük taş bloklar birbirlerine demir kenetlerle bağlanmış ve aralarına kurşun akıtılarak tesbit edilmişlerdir. *Tezkiret-ül Bün-*

4. R.M. Meriç, *Mimar Sinan Hayatı, Eseri*, TTK Ankara 1965, s. 21.

5. Y. Kâhya, *Cafer Ağa Medresesi Restorasyon Projesi*, İTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ocak 1984 (yayınlanmamış yüksek lisans tezi), s. 24.

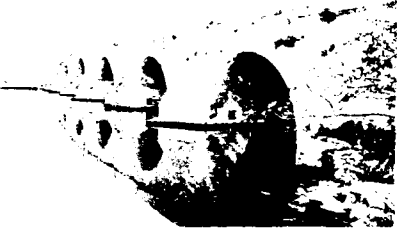
6. İ.H. Aksoy, *Süleymaniye-Unkapanı-Yemiş Bölgesinin Geoteknik Etüdü ve Süleymaniye Camisi Temel İncelemesi*, İTÜ İnşaat Fakültesi MMLS Geoteknik Dalı 1976 (yayınlanmamış yüksek lisans tezi), s. 26-27, 31-36.

7. Barkan, age, I, s. 354; II, s. 29, 31, 44, 55, 56, 62, 66, 78.

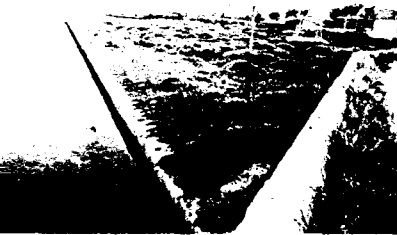
8. A. Refik, *Hicri Onüçüncü Asırda İstanbul Hayatı (1200-1255)*, Dürülfünun Edebiyat Fakültesi Mecmuası, C. VIII, Sayı: 4, İstanbul 1932, s. 17; D. Kuban, "Notes on Building Technology of the 18 th Century, The Building of the Mosque of Nuruosmaniye at Istanbul According to *Tarih-i Camii Şerif-i Nur-u Osmani*", *I. Uluslararası Türk-İslâm Bilim ve Teknoloji Enstitüsü*, İstanbul 1981, c.C, İTÜ Bilim ve Teknoloji Enstitüsü, İstanbul 1982, s. 277-278.

9. İ.H. Aksoy, *"Büyükçekmece Köprüsü Temel İnşaatı"*, *II. Uluslararası Türk ve İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi*, C. II, İstanbul 1986, s. 145-151.

10. Ahmet Cevdet, *Tezkiret-ül Bünyan*, İkdâm Matbaası, Dersaadet 1315, s. 70.



Büyükçekmece köprüsü, yan görünüş.



Büyükçekmece Köprüsü, yapay ada ve nihatını.

yan' da kazık boyutları "iki üç adem boyu" olarak belirtilmiştir<sup>11</sup>. Bu konuda daha ayrıntılı bilgi, İzmit yakınında Sinan Boğazında bulunan bir köprü'nün 959 H./1552 yılında yapılan onarımına ait muhasebe defterinden edinilebilmektedir<sup>12</sup>. Muhtemelen yıkılmış olan köprü ayaklarının yeniden yapımı için önce uçları sivriltilen 5,6,7 ve 8 zira (yaklaşık olarak 3.75 - 6 m) uzunluktaki kazıklar şahmerdanla zemine çakılmıştır. Çakılan kazıkların cinsi belirtilmemiştir. Toplam 39 980 adet kazıktan çoğu (35 891 adedi) 5 zira uzunluktadır<sup>13</sup>.

## II. Döşemeler

Doğrudan zemine oturan döşemelerin altını gözleme olanağı bulunmamıştır. Zeminden yükseltelen döşemeler, düz atkılı ya da tonozlu bir taşıyıcı düzene sahiptir. Düz atkılı döşemeler, ahşap kirişler, ya da taş plaklarla oluşturulabildiği gibi, demir kirişler arasına taş ya da tuğla kullanılarak örülen tonozlar biçiminde de uygulanmıştır. Döşeme kaplaması olarak en çok "şeşhane tuğlası" olarak anılan, altıgen biçimindeki pişmiş toprak plaklar kullanılmıştır. 'Büyük' ve 'küçük' olarak iki boyutta üretilen bu malzeme, cami, medrese, imaret vb. yapıların iç mekanlarında kullanılmıştır. Az olmakla birlikte, 'çarşı' yani kare ve dik yarım' yani dikdörtgen biçimli tuğlalardan da döşeme kaplamasından yararlanılmıştır.

İnce taş plaklar (küfeki ve mermer), revak ve avlu döşemelerinde kullanılan dayanıklı kaplama malzemeleridir. Mermer daha çok anıtsal camilerde ve hamamların iç döşeme kaplamalarında yer almıştır. Döşemelerde renkli taşlarla yapılan bezemeler, cami avlu girişlerinde, son cemaat yeri giriş eksenlerinde dikkati çekmektedir. "Müdevver şemse mermer", "şemse döşeme somaki mermer" olarak anılan büyük yuvarlak taşların antik yapılardan devşirilen eski kırmızı ve yeşil porfir diskler olduğu anlaşılmaktadır<sup>14</sup>.

Zeminden yükseltilmiş döşemelerde alt yapı beşik, çapraz, aynalı tonozlarla oluşturulmuştur. Altında cehennemlik bölümü bulunan hamam döşemeleri, kemerlerle birbirine bağlanan ayaklar üzerine oturtulmuştur<sup>15</sup>.

## III. Duvarlar

Duvar örgüleri, yapının önemine ve yapım için ayrılan maddi kaynağa bağlı olarak nitelik farkı göstermektedir. Mevcut yapılardan izlenebildiği kadarıyla, ahşap hatıllı moloz taş duvardan başlayarak, düzenli yatay derzli kaba yonu taş, taştuğla almaşık ve düzenli bloklardan oluşan kesme taş duvar şeklinde sıralanabilecek bir kademelenme vardır. Aynı yapının değişik cephelerinde, cephenin konumuna ve önem derecesine göre değişebilen malzeme ve işçilik uygulanmıştır. Örneğin anayol ve avlu cephesi kesme taş, diğer cepheler taş/tuğla almaşık, ya da düzgün yatay derzli kaba yonu örgülü olabilmektedir. Buna benzer bir hiyerarşiyi aynı külliye içinde yer alan farklı işlevli yapılarda da gözlemek olasıdır. Külliye'nin en önemli yapısı olarak cami kesme taş, diğer yapılardan bir bölümü kesme taş, bir kısmı taş/tuğla almaşık, ya da daha aşağı nitelikte



Edirne Selimiye Camii, Marmara mermeri döşeli avlu ve son cemaat yeri



Istanbul, Topkapı Kara Ahmet Paşa Medresesi, taş-tuğla almaşık örgü.

11. aynı yer.

12. Barkan, age, II, s. 254-256.

13. aynı eser, s. 255.

14. aynı eser, s. 25.

15. N. Altınyıldız. Süleymaniye Hamamı Restorasyon Projesi, İTÜ Mimarlık Fakültesi, MMLS Restorasyon

örgüye sahip olabilmektedir. (Süleymaniye Külliyesi). Aynı avlu çevresinde yer alan cami-medrese birleşimlerinde de benzer uygulama gözlenmektedir (Kara Ahmet Paşa Külliyesi- Topkapı, Sokollu Külliyesi-Kadırga).

Duvar kalınlığı örtüden gelen yüklere göre değişmektedir. Küçük kubelerle örtülen birimlerde (medrese, kervansaray hücreleri) duvarlar 65-85 cm. kalınlığında olmakta; kubbe çapı büyüdükçe duvar kalınlığı da artmaktadır. Kubbe çapı 16.75 m olan İzmit Pertev Paşa Camisinde duvar kalınlığı 203 cm dir.

Mimar Sinan duvar malzemesi olarak taş ve tuğladan yararlanmıştır. Duvar bünyesi içinde ahşap hatıllara da yer verilmiştir. Ekonomik olanaklar elverdiğinde duvarlar tümüyle kesme taştan yapılmıştır. Kesme taş örgüde aynı taşın sürekli kullanımı yaygındır. Ancak özel durumlarda cephede iki farklı renkte taş kullanıldığı gözlenmektedir<sup>16</sup>. Mimar Sinan'ın bizzat gerçekleştirdiği sanılmayan Güneydoğu Anadolu ve Suriye'deki yapılarında, yöresel geleneklerin etkisiyle iki renkli taş kullanılarak almaşık örgü uygulamasına gidilmiştir.

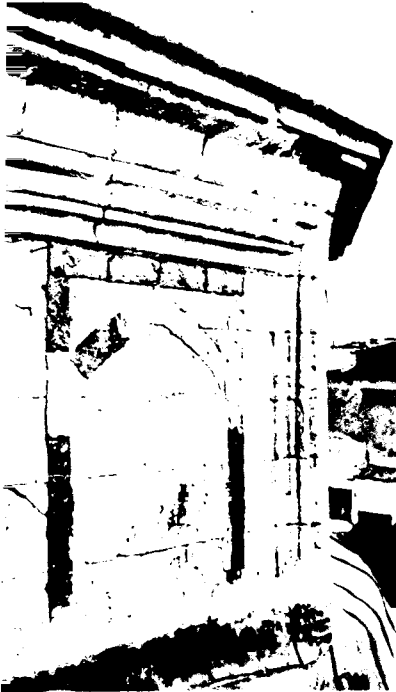
Mimar Sinan'ın İstanbul ve yakın çevresindeki yapılarında en çok kullandığı duvar malzemesi küfeki taşıdır. Bakırköy-Safraköy yöresinden çıkarılan küfeki taşı, taş tabakalarının yükseklik sınırlarına bağlı olarak kullanılmıştır. Edirne'de bademli küfeki, İzmit'de kireç ve od taşı gibi yöresel yapı taşlarını değerlendiren Sinan, olanaklara göre daha büyük boyutlu ve nitelikli taş kullanmağa özen göstermiştir. Duvar kaplamalarında mermer ve çini gibi değerli malzemelerin kullanımı sınırlı kalmıştır. Tümüyle mermer kaplamalı cepheler Kanunî Sultan Süleyman, II. Selim gibi Osmanlı sultanlarının türbelerine özgü uygulamalardır. Çini kaplama ise, hava koşullarına dayanıksızlığı nedeniyle çoğu kez saçakla korunmuş alanlarda, türbe giriş cephelerinde, son cemaat yerlerinde ve iç mekânlarda yer almıştır.

Taş duvar yüzeylerinin işlenişi çoğunlukla ince yonu tekniğindedir. Kesme taş kaplama yüzeylerde ve ayaklarda kenar şeritli ince yonu örgü gözlenmektedir. Bosajlı duvar örgüsü yalnız su kemerlerinde uygulanmıştır. Mağlova Su kemerinde 7- 7.5 cm genişliğinde kenar şeritleri olan ve 3.5-6.5 cm taşkınlık yapan taş bloklar bulunmaktadır.

Taş-tuğla almaşık örgü, 1 sıra/taş/2 sıra tuğla (T/2t) ve 1 sıra taş/3 sıra tuğla (T/3t) düzenleriyle çok yaygındır. Az sayıda olmak üzere Sinan'ın taş-tuğla almaşık duvarda düşey derzi tuğlalı olarak da kullandığı gözlenmiştir. (Haydar Hamamı-İstanbul). Haseki Camisindeki 3 sıra taş/2 sıra tuğla almaşıklığı ise, Sinan'ın başka yapılarında rastlanmayan özel bir uygulamadır.

#### IV. Payandalar

Dış duvarlara plastır veya prizmatik kuleler şeklinde bitişen payanda kütleleri, kesme taş örgülü duvarları olan yapılarda duvarlarla aynı örgüye sahiptir. Taş-tuğla almaşık örgülü duvarları olan yapılarda ise, çoğu kez destekleme düzeni dışarıya yansıtılmamış, içte kalan duvar-ayaklarla çözümlenmiştir. Yalnız Zal Mahmut Paşa Camisinde farklı bir durum görülmektedir. Beden duvarları taş-tuğla almaşık olduğu halde, payandalar, duvarlardan daha özenli olarak muhtemelen dayanımlarını arttırmak için kesme taş örgülü yapılmışlardır.



İlüleburgaz, Sokollu Camii, kubbe kasağında kesme taş örgüde seramik bezeme.



İstanbul, Eyüp Zal Mahmut Paşa Camii kible cephesinde payanda.

16. İzmit Pertev Paşa Camisi beden duvarlarının alt bölümünde kireç taşı, üstte ise od taşı kullanılmıştır. Tekirdağ Rüstem Paşa Camisinin subasmanında kumtaşı, üst bölümlerinde kireç taşı bulunmaktadır.

## V. Sütunlar

Sütunlar, cami, medrese, darüşşifa, tekke, imaret, tabhane vb. yapıların avlu revak ve girişlerinde, ayrıca iç mekânlarda, kemer, kubbe ve ahşap çatılara mesnet olarak kullanılmışlardır. Gelen yüklerin boyutlarına göre sütunların kesitleri, buldukları mekânın özelliğine göre yükseklikleri değişmektedir. Kubbe kemerlerinin mesnetlendiği sütunlar genelde dayanıklı taşlardan, Kestanbol veya Mısır granitinden yapılmışlardır (Kara Ahmet Paşa, Atik Valide, Piyale Paşa camileri). Ayrıca Marmara mermeri, serpantin breşi, puding (Mihaliç taşı) ve değişik mermerlerden yararlanılmıştır. Devşirme taşların bol miktarda kullanıldığı bilinmektedir. Küfeki, dayanaksızlığı nedeniyle tercih edilmemiştir.

Sütunlarda en yaygın kesit biçimi dairedir. Kare, sekizgen ve daha fazla kenarlı çokgen planlı sütun kullanımı sınırlıdır. Özel biçimli sütunlar olarak **Tuhfet-ül Mimarın**'de Mimar Sinan'ın eserleri arasında gösterilen<sup>17</sup>. Diyarbakır Behram Paşa Camisinin son cemaat yeri orta eksenindeki çift ilgi çekicidir. Gövdesi silindirik çubuk demetinden oluşan bu uygulama, yöredeki Ortaçağ geleneklerinin devamı olarak değerlendirilebilir.

Sütunlar çoğunlukla tek parçalıdır. Camilerde üst üste konulan tamburlarla oluşturulmuş sütunlar ana veya tâli taşıyıcılar olarak kullanılmışlardır. Sokollu (Azapkapı) Camisinde kubbeyi taşıyan sütunlar yükseklikleri 51-107 cm arasında değişen mermer bloklarla yapılmıştır. Yanaşık derzlerin arasından kireç harcı görülebilmektedir. Ayrıca blokları bağlamak için düşey miller kullanılmış olmalıdır. Sütunların kaideyle ve üstte başlıkla bağlantıları gene demir miller aracılığıyla olmaktadır.

Sütunlar doğrudan döşemeye oturmakta, ya da bir kaide üzerinde yükselmektedirler. Anıtsal camilerde son cemaat yeri ve avlu sütunları bir sofa üzerinde yer almakta ve genellikle kaideleri sofayla bütünleşmektedir. Böylece depreme daha dayanıklı bir bağlantı sağlanmış olmaktadır.

## VI. Ayaklar

Cami, medrese, kervansaray gibi yapılarda, örtüyü taşıyan öğeler olarak ayaklar çeşitli boyut ve kesitlerde yapılmışlardır. Dörtgen, altıgen, sekizgen, onikgen, daire gibi düzenli geometriye sahip ayakların yanı sıra, birleşik kesitli (Mihrimah Sultan C. Üsküdar) veya özel biçimi olan (Süleymaniye C.) ayaklar da kullanılmıştır. Dayanımı arttırmak amacıyla ayakların çoğunlukla kesme taş örgülü yapıldıkları gözlenmektedir.

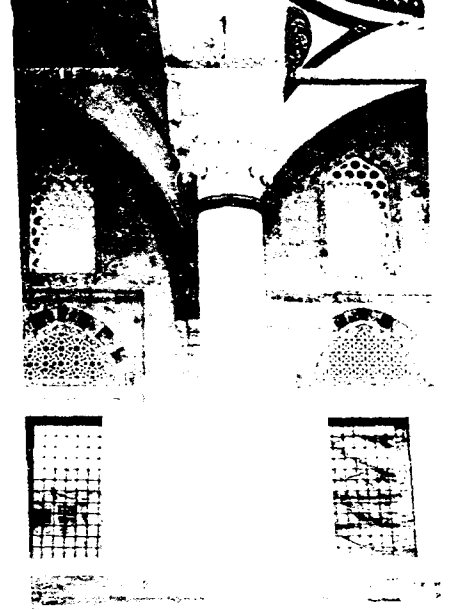
Taş-tuğla almaşık örgü uygulaması azdır. Özenli yapılarda ayakların düşey yüzeyleri profillerle zenginleştirilmiştir (Selimiye ve Nişancı Mehmet Paşa camileri). Taşıyıcı ayakların çini ile kaplandığı tek uygulama İstanbul'daki Rüstem Paşa camisidir. Bazı camilerde ise ayakların sıvanarak üstlerine kalem işi bezeme yapıldığı gözlenmiştir (örn. Sinan Paşa C.-Beşiktaş). Bu uygulamaların tümünün ilk tasarıma ait olup olmadıkları kesin değildir. Mihrimah Sultan camisindeki (Üsküdar) ayakların üzerinde bulunan geç dönem bezemesi<sup>18</sup> kaldırılarak, ayak yüzeyleri çıplak bırakılmıştır.

Ayaklarda en yaygın olarak kullanılan malzeme kireç taşıdır. Mermer kullanımını çok sınırlıdır (Kılıç Ali Paşa C. üst kat).

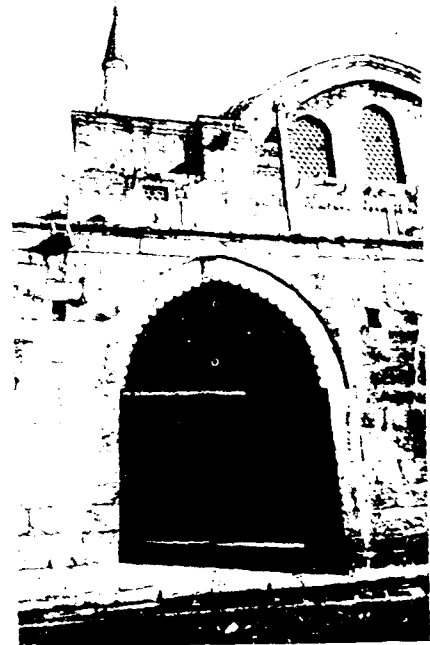
## SINAN'IN YAPILARINDA KULLANILAN TEKNİKLER VE MALZEME

Prof. Dr. Zeynep AHUNBAY

535



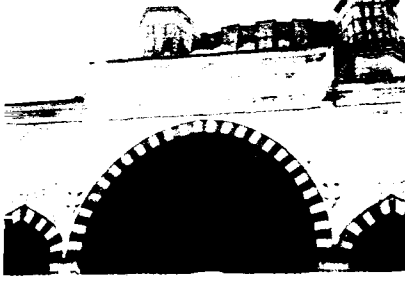
Edirne, Selimiye Camii avlusunda Marmara mermeri sütun ve mukarnas başlık.



Istanbul, Kasımpaşa Piyale Paşa Camii dış galerisinde kesme taş ayak ve diirimi kemer.

17. Meriç, age, s. 27.

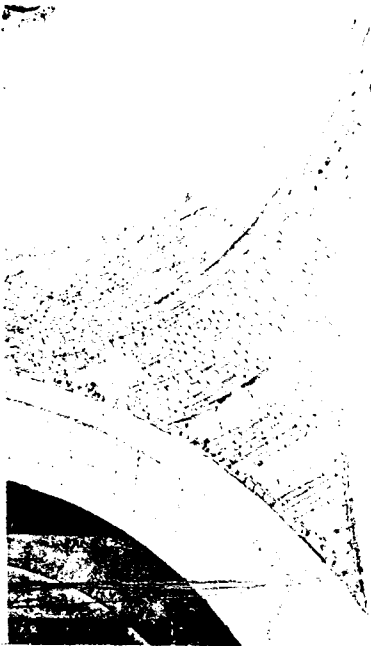
18. Kaldırılan bezeme için bkz. C. Gurlitt, *Die Baukunst Konstantinopels*, C. III, Berlin 1912.



Edirne, Selimiye Camii son cemaat yerinde üstten teğetli ve çift merkezli sivri kemerler.



Van, Hüseyin Paşa Camii'nin yıkık son cemaat yerinde iki renk taşla almanışık örgü v etuğla geçiş ögeleri.



Lüleburgaz, Sokollu Külliyesi Arastası  
dua kubbesinde taş-tuğla almanışık geçiş  
ögesi

## VII. Başlıklar

Başlık boyut ve biçimleri, sütun veya ayak üzerinde bulunmalarına göre farklılaşmaktadır. Sütunlarda en sık kullanılan başlık tipleri baklavali ve mukarnaslı olanlardır. Ayrıca yapraklardan ve konik-düz yüzey birleşiminden oluşan türler görülmektedir (Sinan Paşa camisi-Beşiktaş, Atik Valide Sultan darüşşifa avlu revağı), birçok yapıda, tek tip başlık yeri ve iki ya da daha fazla sayıda tür bir arada kullanılmıştır. Ayaklarda her zaman kesin olarak ayrılabilen bir başlık bulunmamaktadır. Özellikle camilerde ayaktan başlığa geçişte bu ayrım zorlaşmaktadır. (Sokollu-Kadırga, Selimiye C.). Bazı camilerde ise yatay bir profil takımı ayak düzlemi üstünde sürekli olarak iç mekânı çevrelemektedir (Süleymaniye C.).

Medrese, kervansaray gibi yapılarda, revak kemerlerinin mesnetlendiği ayaklarda, bir şerit bir pahlı yüzeyden oluşan yalın başlıklarla yetinilmiş ya da, kemerler başlığa gerek duyulmadan küçük bir profilden sonra başlatılmıştır (Süleymaniye medreseleri).

Sütun başlıkları genellikle Marmara mermerinden yapılmıştır. Puding, ya da başka renkli taşlardan yapılmış başlık sayısı çok azdır. Küfeki kullanımı da sınırlıdır. Ayakların üzerindeki başlıklarda genellikle ayakla aynı malzeme, çoğunlukla kireçtaşı kullanılmıştır. Mermer başlık uygulaması sınırlıdır.

Başlıkların üst yüzeyinde, kemerler arasında yer alan gergilerin bağlantıları için tesbit delikleri bulunmaktadır. Gergiler bu deliklere uçlarındaki kanca ile girmektedirler. Başlığın üstündeki üzengi taşıyla bağlantısı mil yardımıyla olmaktadır.

## VIII. Kemerler

Mimar Sinan çeşitli biçim ve açıklıktaki kemerleri kapı, pencere boşluklarının örtülmesinde, köprü ve su kemerlerinde, kubbe taşıyıcı olarak revak ve iç mekânlarda kullanmıştır. Stürktürel dayanımları bakımından büyük açıklıklı kemerler tümüyle taş malzemeden yapılmışlardır. Ayrıca duvar örgüsündeki benzer biçimde taş-tuğla almanışık kemerler de uygulanmıştır (1 sıra taş /2 sıra tuğla ve 1 sıra taş/3 sıra tuğla düzenleri) iç mekânlarda yer alan veya duvarlara gömülü olan bazı kemerler tuğladan örülmüşlerdir.

Özellikle kapı kemerlerinde iki veya üç renkli taş (beyaz, kırmızı, yeşil) kullanılarak zengin renk etkileri elde edilmiştir. Kemer taşlarının ayrıtları yarım daire, zambak ve benzeri geçme motifleriyle çeşitlendirilmiştir. Avlu revak ve yan cephe kemerlerinde de iki renkli taş kullanılarak (beyaz, kırmızı) renkli etki güçlendirilmiştir. Kemer taşlarında yaygın olarak küfeki taşı kullanılmıştır. Daha önemli yapılarda Marmara mermeri, serpantin, puding, Gebze hippüritli kalker, değişik dalgalı mermerlerden de yararlanılmıştır.

## IX. Geçiş Ögeleri

Sinan'ın kullandığı başlıca geçiş ögeleri küresel ve tonoz bingilerdir. Bu ögeler genel olarak tuğla ile, geniş derzli yatay sıralar halinde, taşırtma tekniğinde örülmüştür. Taş-tuğla almanışık ve yalnız taş örgülü geçiş ögelerinin kullanımı sınırlıdır. (Lüleburgaz Sokollu Külliyesi dua kubbesi, Payas Sokollu Camisi kubbesi geçiş ögeleri). Bu bölümlerde kârgir yapıyı hafifletmek için künkler

kullanıldığı, harap durumda olan Lüleburgaz ve Havsa Sokollu hamamlarında gözlenmiştir.

Geçiş bölgesinde çini, mukarnas, kalem işi gibi bezemelere yer verilmiştir. Mukarnas bezeme taş bloklarla, ya da özel biçim ve boyutlarda tuğlalarla oluşturulmuştur.

## X. Örtü

Mimar Sinan'ın kullandığı başlıca eğrisel örtü biçimleri tonozlar (beşik, sivri, aynalı , çapraz, manastır) ve kubbelerdir. Örtünün oluşumunda ana malzeme tuğladır, bazı tonozların yapımında taş kemerlerin de yer aldığı gözlenmektedir. (Atik Valide Medresesi dersane altı tonozu, Mesih Paşa Camisi dış yan galeri örtüsü). Beşik tonozlarda, tuğlalar tonoz eksenine paralel olarak kemer eğrisi üzerinde dizilmişlerdir. Bazı uygulamalarda tepede tek tuğla genişliğinde, eksene dik yerleştirilmiş bir dizi yer almaktadır.

Aynalı tonoz örgüsü, tepede bir sıra tuğla dizisi olan beşik tonozun, kısa kenarlardan kalkın yarım beşik tonozlarla birleşmesinden oluşmaktadır. Çapraz tonozlarda tuğlalar beşik tonoz eksenlerine paralel olarak, ışınsal düzende dizilmişlerdir. Bazı durumlarda karşı köşeleri bağlayan kemerlerin özel olarak biçimlendiği görülmektedir (Kılıç Ali Paşa Camisi üst kat yan galeri örtüsü). Kubbe tuğladan yatay sıralar halinde örülmüştür ve genellikle bir tuğla kalınlığındadır. Kubbe açıklığına göre kullanılan tuğla boyutu da değişmektedir. Çok büyük açıklıklı kubbelerde kesitin birden fazla sayıda tuğla ile oluşturulduğunu sanıyoruz.

Sinan yapılarında genel olarak kubbe yarım daire bir kemer karnı verecek biçimdedir ve aynı biçimle dışa yansımaktadır. Ancak özel durumlar da vardır. Çift cidarlı kubbe uygulamaları bu kapsamda sayılabilir. Süleymaniye Camisi yan cephesinde ve türbelerde iç mekanda görülenden farklı boyutta kubbe cepheye yansımaktadır. Ayrıca Süleymaniye dış avlusundan Haliç yönündeki medreselere inen merdivenin üstünde bulunan kubbede, içte basık bir örtü, dışta taş kaplama ile soğansı bir biçim alan farklı bir cidar bulunmaktadır. Örtüde taş kaplama kullanımı İstanbul için ender bir uygulamadır. Güneydoğu Anadolu ve Suriyedeki Sinan yapılarında ise yöresel geleneklerin devamı olarak geçerli sayılabilir. Kırkçeşme suyolunun Eğrikapı'daki Savak kubbesinde ise, içte yarım küre kesitli olan kubbe, dışta dört yöne eğimli bir taş çatı ile bitirilmiştir. Çeşme ve hazne yapıları için taş çatı kullanımının yaygın olduğu gözlenmektedir.

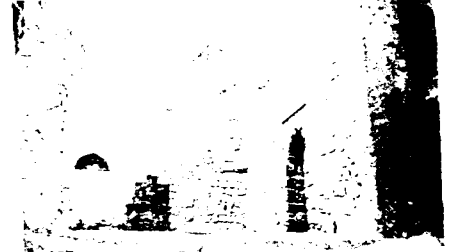
Cami ve diğer yapılarda ise kubbenin tuğla örgüsünü hava koşullarından korumak amacıyla çoğunlukla kurşun levhalardan yararlanılmıştır. Kubbe eteğinde pencereci bir kasnak varsa, dış kaplama taş veya kurşunla oluşturulmuştur. Kasnağa yaslanan payanda kemerlerinde de benzer uygulama bulunmaktadır. Bugün sıvalı olan kubbe kasnaklarının, onarımlar sırasında özgün kaplamalarını kaybettiklerini sanıyoruz.

Kubbe eteklerinde oluşan çekme gerilmelerini karşılamak üzere, kubbe içine çemberler, ya da kirişler yerleştirilmiştir. Kubbe pencerelerinin kemerleri düzleminden geçen demir gergilere Şehzade, Hadım İbrahim Paşa ve Nişancı Mehmet Paşa camilerinde rastlanmaktadır. Ancak bunların ilk tasarıma mı, bir onarıma mı ait olduklarını kesin olarak saptamak güçtür.

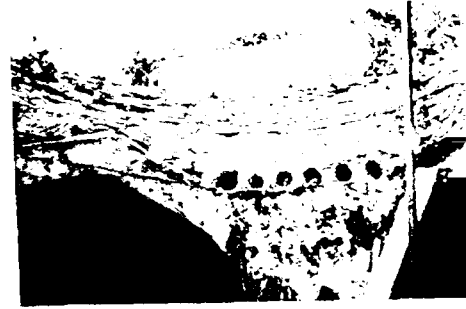
## SİNAN'IN YAPILARINDA KULLANILAN TEKNİKLER VE MALZEME

Prof. Dr. Zeynep AHUNBAY

537



Havsa Sokollu Hamamı İçerisi Bölümü soyunmalığında tonoz bingisi



Lüleburgaz, Sokollu Hamamı İçerisi Bölümü halveti, geçiş bölgesinde kullanılan seramik hatifletme öğeleri



İstanbul, Şehzade Sultan Mehmet Turbesi, kubbede dımlı profi üzerine kurşun örtü

## Sonuç

Mimar Sinan yüzyılların birikimi olan malzeme ve yapım tekniği bilgilerini kalıcı, güçlü stürktürler yapmak için yeniden yorumlayarak uygulamıştır. Taş, kurşun gibi dayanıklı, değerli malzemelerin kullanımına olanak veren güçlü bir ekonomik ortamda çalışması, çok sayıda, üstün nitelikli ürün ortaya koyabilmesini büyük ölçüde etkilemiştir. Sinan'ın dehasıyla bütünleşen bir sanatçılar ve işçiler ordusunun çabalarının sonuçları ve izleri daha sonraki mimarları yönlendiren bir öğreti kaynağı olmuştur. Özen ve özveriyle gerçekleşen bu yapı birikimini örgütleyen ve kurumlaştıranları saygıyla anıyoruz.

