

KERPİÇ ESKİ ESERLERİN ONARIMI VE KORUNMASINDA BİR ARAŞTIRMA

MURAT ERİÇ^x

SUMMARY

After dealing with restoration and conditions of preservation of adobe buildings in general, the paper describes the special qualities and the usage of mud-bricks of the historical adobe Turkish buildings throughout ages. While dealing with restoration and preservation of adobe buildings, taking into consideration the special qualities of the mud-bricks, it is necessary to avoid using materials unsuitable with them. Studies and research done by our section during the years 1979-1980 to ameliorate the quality of the mud-brick with the help of natural materials, the pressure resistance has been raised from 2-20 to 40-120 kg/cm² and the material (mud-bricks) that can dissolve utmost in sixty minutes, becomes completely resistant to water. We will be happy if this improved material is used in restoration and preservation of the old adobe buildings.

Doç.Dr. D.G. A. Mimarlık Fakültesi.
Başkanı.

Fiziği ve Malzeme Ürsüsü

GİRİŞ

Türkiyemiz eski eserler ve tarihi değerler açısından zengin bir ülkedir. Çeşitli medeniyetlerin izlerini taşıyan Anadolu'da coğrafi özelliklere, mimari eserlerin niteliklerine ve yerel malzeme kullanım özelliklerine göre taş, ahşap ve pişmiş toprak malzemelerin veya bu tür malzemelerin karma bir şekilde yer alması ile oluşturulmuş çeşitli nitelikteki eski eserler rastlamak mümkündür. Günümüze kadar yapılan çeşitli kazılar ve tesbit çalışmaları ile birçok tarihi kıymetimiz değerlendirilmiş, ancak doğal koruyucu örtüleri altında kazılarla açığa çıkartılan veya asırlarca buldukları yerde dış etkilerin devamlı tahribatına maruz kalan eserler için gereken sürekli bakım ve koruma önlemlerinin de ele alınması gerekir.

Bir eski eserin restorasyonu ve korunmasında uygulanan yöntemleri ilke olarak, eski malzemenin tamamen farklı veya eskisine benzer bir malzeme ile tamamlama olarak iki ana grupta, koruma yöntemlerini de mevcudun üzerini farklı ve yapay bir kabukla örtmek veya eski eserin yüzeyine sentetik esaslı koruyucu, saydam tabakalar uygulamak şeklinde yine iki ana grupta toplayabiliriz. Günümüzde gerek restorasyon, gerekse koruma yöntemlerinin her iki grubu ile de çeşitli uygulamalar yapılmış ancak yeni uygulanan ile eski malzemenin birbirine göre farklı olabilecek özellikleri ve yan yana geldiğinde görünümündeki uygunsuzlukları üzerinde titizlikle durmamız gereken konular olarak karşımıza çıkmaktadır.

TÜRKİYE DE YER ALAN KERPIÇ ESKİ ESERLER

Ülkemizde yer alan kerpiç eski eserler coğrafi bölge olarak daha çok iç, güney ve doğu Anadolu bölgelerinde, özellikle kara ikliminin hüküm sürdüğü ağaçsız, kıraç topraklarda görülmektedir. Nitelikleri daha çok kale, sur gibi askeri, tapınak, saray ve ev gibi sivil mimari eserleri kapsamı içinde kalmaktadır. Kerpiç malzemeye gidilmesinde bölgede ahşap ve taşın yeterince olmayışının büyük bir rolü vardır. Ayrıca yazı ve kışı sert geçen bu iklim bölgeleri için kerpiç ısı tutuculuğu açısından en olumlu sonuçları verebilecek bir malzeme olmuştur. Örneğin 5900-4000 yıllarına ait Çatalhöyük, Hacılar, Beycesultan, Mersin kazılarından tesbit edilen ev kalıntıları, 2300-1200 yıllarına ait Truva'dan

sur ve kale kalıntıları ve 1900-1200 yıllarına ait Alishar ve Boğazköy'den ev ve kale kalıntıları ile MÖ 9-6 yüzyıllar arası yaşayan Urartu devletine ait Van, Çavuştepe, Toprakkale ve Adilcevaz'da ortaya çıkartılan yerleşme merkezleri ile kalelere ait çeşitli kazılardan elde edilen kalıntıları, bilinen en eski eserler olarak belirtmek mümkündür. Ancak kerpiç malzemenin doğa etkileri karşısında taş ve ahşap malzemelere oranla daha dayanıksız oluşu, günümüze kadar kalabilen örneklerin azlığına bir nedendir.

Ayrıca bu Arkaik dönem eserleri yanında, geçmişleri 200 seneyi bulmayan ancak halk mimarisinin güzel örnekleri sayılabilecek ve eskinin yapı teknolojisinin günümüze ulaşımını sağlayan Karaman, Harput, Balaban, Urfa ve Van yörelerinde görebildiğimiz belirgin özelliklere sahip bazı kerpiç ve hıms evleri de, artık korunması gereken mimari dokular olarak kabul etmemiz gerekmektedir.

KERPIÇ MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ VE YAPIDAKİ KULLANIM BİÇİMLERİ

Kerpiç malzemenin özelliklerine kısaca bir göz atacak olursak, üretiminde killi ve uygun nitelikteki toprağın içine kil, saman veya çeşitli bitkiler karıştırılıp su ile yoğrulduğunu ve kalıplara döküldükten sonra açık havada kurutulduğunu görürüz. Kerpiğin birim hacim ağırlığı 1.2-1.6 gr/cm³, basınç mukavemeti 3-20 kg/cm², ısı geçirimsizlik katsayısı 0.40 kcal/m.h.C, suda çözülme ise 20-45 dakika arasında değişmektedir. Ayrıca malzemenin özellikleri, kerpiç toprağının cinsine, su miktarına, bitkisel katkı miktarına, kalıplama ve kurutmadaki yöntem ve sürelerine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir.

Killi kerpiç toprağının kimyasal bileşimi bir alüminyum silikattır. Ayrıca bünyesinde demir, magnezyum, titan oksit gibi çeşitli metal oksitlerde bulunabilmektedir. Ancak bitkisel ve organik maddeli toprakların kerpiç üretiminde kullanılmadığı görülmüştür. İçinde şist ve ince kum tanecikleri bulunan killerin de su ile yoğrulduklarında gösterdikleri plastiklik özelliği yeterince yüksek olmaktadır.

Özellikle iyi bir kerpiç toprağının yüzde 40'ı 0.063 mm.lik elekten geçmeli ve içinde 3 cm. den büyük taş parçacıkları bulunmamalıdır. Kilin bir özelliği de su ile yoğrulduğunda istenilen şekli alması ve suyun büneyi terketmesiyle kohezyon özelliği sonucu kazandığı şekli aynen korumasıdır. Su kaybı sonucu kilde oluşan rötne kil tanecikleri hareket edemez hale geldiğinde durmakta ve kilin plastikliği de kaybolmaktadır. Isının kil üzerindeki etkisi incelendiğinde kilin kimyasal bileşiminde yeralan çeşitli metal oksitlerin silisyum oksitle ayrı ayrı bileşikler oluşturmasıyla mukavemetin gerçekleştiği görülür.

Tarihsel süreç içinde ve de halen geleneksel olarak uygulanmakta olan kerpiğin üretim ve yapıdaki kullanım biçimlerini, kerpiç blok, dövme

kerpiç, omurgalı kerpiç ve yığma kerpiç olarak 4 grupta sınıflandırabiliriz. Kerpiç blokları genellikle 40-30 cm. uzunluğunda, 40-20 cm. eninde ve 15-8 cm. kalınlığında kalıptan çıkmış ve güneşte kurutulmuş malzemelerdir. Yapıdaki kullanımı iki şekildedir. Birincisinde tüm duvarlar bloklarla örülmüş, yer yer yatay ahşap hatıllar konulmuş ve duvarlar tamamen taşıyıcı nitelik kazanmıştır. İkincisinde ise düşey ve yataylardan kurulmuş bir ahşap konstrüksiyon içine kerpiç bloklar yerleştirilmiş ve kerpiç dolgu niteliği kazanmıştır. Dövme kerpiğin kullanımı, duvar boyutlarına göre yapı yerinde hazırlanmış kalıplara su oranı düşük kerpiç hamurunun sıkıştırılarak yerleştirilmesi şeklinde yapılmıştır. Ancak yapıyı çepeçevre dolaşacak şekilde ve büyük hacimli kerpiğin bir defa dökülmesi nedeniyle kalıp yüksekliğinin kademeli olarak değiştiği izlenmektedir. Omurgalı kerpiç uygulamasında dökülen kerpiç tabakaları arasında duvar eninden biraz kısa ahşap elemanların yanyana bağlanarak bir armatür göreviyle serildiği görülmektedir. Ayrıca çok önemsenmeyen işler için bitkisel katkı miktarı fazlaca olan bir kerpiç hamurunun taş bir temel üzerinde üst üste yığıldığı ve daha sonra duvar şeklinde kesilerek düzeltildiği yığma kerpiç uygulamalarına da rastlanmaktadır. Genel çizgileri ile incelediğimiz bu kullanım biçimleri kazılardan elde edilen bilgiler ışığı altında ve halen günümüzde devam eden geleneksel uygulamalara bakılarak özetlenmiştir.

KERPIÇ ESKİ ESERLERDE ONARIM VE KORUMA YÖNTEMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Yazımın giriş bölümünde ilke olarak belirttiğim restorasyon yöntemleri içinden görüşümüze göre kerpiç eski eserlere uygulanması gereken, eski eserin belli bir noktaya kadar tamamen kendine benzer, ancak kalite standartlarını, özellikle basınç mukavemeti ve suda çözülme özelliği üst limitlere getirilmiş yeni kerpiç üretimiyle, tamamlanmasıdır. Budüşünceye varmamızda etkili olan faktörler olarak, eski kerpiç kalıntılarının doğal malzemesinden ötürü mevcut toprakla karıştırılması ve dolayısıyla bir ziyaretçi gözünde gerçek değerinin kaybolabileceği ayrıca beton, plastik gibi yapay ve çağdaş bir malzeme ile yan yana getirildiğinde, ısı genleşmesi, ısı geçirimsizlik ve buhar geçirimsizlik gibi özelliklerin büyük farklılıklar göstermesi sonucu çok kısa bir sürede ve eskisinden daha çabuk tahrip olabileceği gibi çeşitli etkenleri sayabiliriz.

Kürsümüzde 1979-1980 seneleri arasında asistanlarımdan yardımcıları ve öğrencilerimizin katılımıyla gerçekleştirdiğimiz bir seminer ile mevcut kerpiç malzemenin kalite standardının yükseltilmesi için bir araştırmaya başladık. Bu araştırmadan elde edeceğimiz olumlu değerlerin, kerpiç eskieserlerin korunması yanında Türkiye'nin kırsal

bölgelerinde halen eskinin geleneksel yöntemleri ile üretilmekte ve kullanılmakta olan kerpiç malzemeye uygulayıcı açısından pratik sonuçlar getireceği inancımız vardı. Araştırmaya öğrencilerimizin Silivri, Pendik, Gemlik, Edirne ve Bozhöyük gibi çeşitli yörelerden getirdikleri genelde 40-32 cm. boyunda, 20-15 cm. eninde ve 12-10 cm. kalınlığında çeşitli kerpiç örneklerin kotlanması ve ilk tesbit çalışmaları ile başlanmış, 7x7x7 cm. lik standard deney örnekleri üzerinde öncelikle bitkisel katkı ve kireç olup olmadığı araştırılmış daha sonra da TS 2514-2515 te belirtilen koşullara göre birim hacim ağırlık, basınç mukavemeti ve suda çözülme deneyleri yapılmıştır.

Buradan ilk elde edilen değerlere göre basınç mukavemeti 3.94-11.40 kg/cm², suda çözülme ise 17-60 dakika arasında bulunmuş ve yüksek değerlerin kireçsiz, içinde bitkisel katkı bulunmayan eski kerpiç örneklerden gelmesi dikkatimizi çekmiştir. Aynı kaliteye sahip eski ve yeni kerpiçlerdeki bu farklılaşmanın, eski yapıda yapı ağırlığının getirdiği bir sıkışmadan olabileceği görüşüne varılmıştır. Bundan sonraki aşamada bitkisel lif katkıların (saman) basınç mukavemeti üzerindeki etkisi araştırılmış ve yüzde 3 saman katkının, katkısız oranla basınç mukavemetini 34.24'den 30.51 kg/cm²'ye düşürdüğü, suda çözülmenin ise 100 dakikadan 80 dakikaya indiği saptanmıştır. Deneylerin ikinci aşamasında 1 mm. lik elekten elenerek hazırlanan farklı tiplerdeki kerpiç topraklarına yüzde 5 ve 10 alçı ile kireç katılarak devam edilmiştir. Akıcı kıvamda hazırlanan örnekler 24 saat kalıpta, 1 hafta açık havada ve daha sonra da 80 C^o lik ısı altında 24 saat süreyle etüvde kurutulmuştur. Bu deneyler sonucu elde edilen ön bilgilere göre, basınç mukavemetinde kerpiçe yüzde 5-10 alçı katılmasıyla, yüzde 5-10 kireç katılmasından daha yüksek değerler elde edildiği ancak bu değerlerin ilk tesbit çalışmalarında bulduğumuz değerlere göre yüksek çıkmadığı belirlenmiştir. Buradan akıcı kıvamda hazırlanan kerpiç hamurunda alçı veya kireç katkısının basınç mukavemeti ve suda çözülme süreleri üzerinde belirgin bir artış sağlayamadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonucun suyun oluşturduğu boşlukların fazla olmasından kaynaklandığı görüşüyle yeni yapılacak örneklerde su oranının azaltılarak kuru kıvamda hamura, gidilmesi ve pratikte de uygulanması mümkün olabilecek 5-10 kg/cm² lik bir kuvvetle preslenmesi öngörülmüştür. Farklı toprak tipleri ile ve katkı maddeleri yüzde 15'e çıkartılarak yapılan 120 deney sonucu en yüksek basınç mukavemetinin yüzde 15 alçı katkılı ve 10 kg/cm² lik sıkıştırılmış örneklerde en fazla 120 kg/cm² olarak elde edildiği, yüzde 15 kireç katkılı sıkıştırılmamış ve sıkıştırılmış örneklerde de suda çözülmenin tamamen yok olduğu sonuçları ortaya çıkmıştır. Bu arada yüzde 10 alçı ve yüzde 10 kireç katılarak sıkıştırılmış örneklerde belki daha iyi sonuç alınabileceği düşünülmüş ise de yapılan deneyler sonucu suda çözülme 5 gün dayandığı, basınç mukavemetinin ise bir önce bulunan değerlere erişmediği saptanmıştır.

ONUÇ

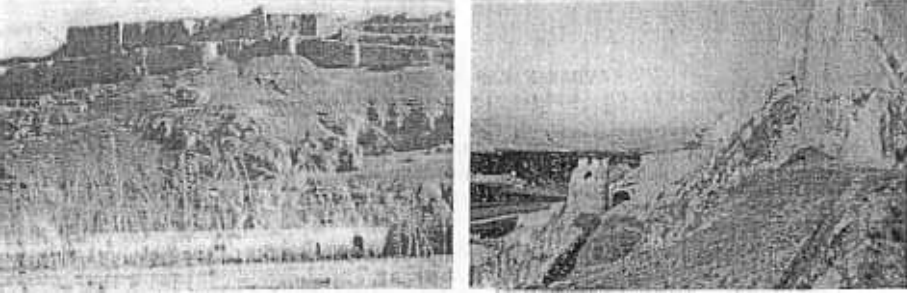
Kerpiç malzemenin kalitesinin yükseltilmesi konusunda yaptığımız araştırmada bulguların genel irdelemesi yapıldığında

- 1- Kerpiç malzemede saman türü bitkisel katkıların basınç mukavemeti ve suda çözülme değerlerini olumsuz etkilediği,
- 2- Kerpiç hamuruna katılan fazla suyun basınç mukavemetini düşürdüğü,
- 3- Alçı ve kireç katkı malzemelerinin kerpiçe katılması ile basınç mukavemetinin yükseldiği ancak en büyük artışın yüzde 15'den sonra başladığı,
- 4- Basınç mukavemetini arttırmak için katkı maddelerinin sıkıştırma ile birlikte uygulanmasının gerekliliği,
- 5- Sıkıştırılmada pratik geçerliliği olan basit bir kaldıraç sisteminden yararlanılarak sağlanacak 10 kg/cm² lik bir basınç kuvvetinin yararı,
- 6- Kerpiç malzemeye yüzde 15 alçı katılıp sıkıştırılarak basınç mukavemetinin 2-20 kg/cm² den 40-120 kg/cm² ye kadar yükseltilebileceği,
- 7- Kerpiç malzemeye yüzde 15 kireç katılarak sıkıştırılmadan da 10-60 dakika olan suda çözülmesinin tamamen ortadan kaldırılacağı şeklinde çok önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Bu araştırmamızın ışığı altında kerpiç eski eserleri onarmak için görünümünü bozmayacak ve farklı özelliklere sahip iki malzemenin yan yana gelmesiyle ileride ortaya çıkabilecek sorunları tamamen ortadan kaldıracı nitelikler taşıyan, yüzde 15 alçı katkılı ve presli kerpiç bloklardan yararlanılması dış yüzeyinde suda çözünmezlik özelliğine sahip yüzde 15 kireç katkılı bir kerpiç sıva tabakasıyla korunması tarafımızca en uygun çözüm olacaktır.

AYDALANILAN KAYNAKLAR

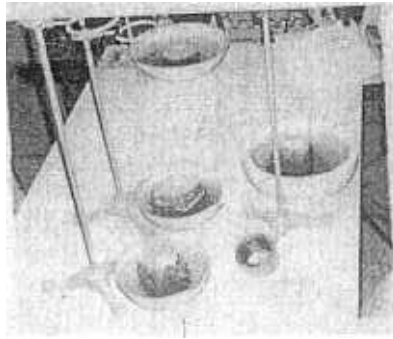
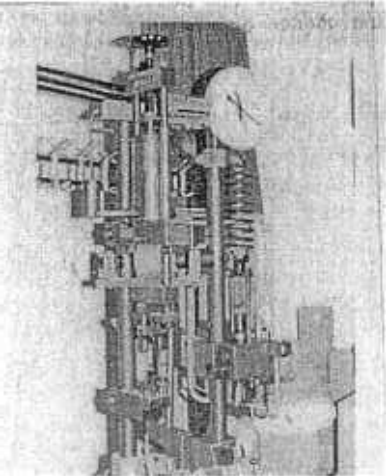
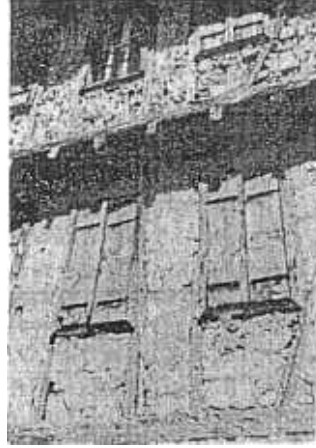
- Clifton, J.R., Brown, P.W. 1978. Adobe I. The properties of Adobe. Studies in conservation. The journal of the international institute for conservation of historic and artistic works. Vol.23, Num.4.
- Clifton, J.R., Brown, P.W. 1979. Adobe II. Factors affecting the durability of adobe structures. Studies in conservation. The journal of the international institute for conservation of historic and artistic works. Vol.24, Num.1.
- Davey, N. 1965. A History of Building materials. Phoenix house. London.
- Eriç, M., Anıl, U., Çorapçıoğlu, K. 1980. Kerpiç malzemenin Türkiye koşullarında rasyonel kullanımını sağlamak amacı ile kalitesinin yükseltilmesi konusunda bir araştırma. İDGA.Mim. Fak. Yapı Fiziki ve Malzeme Kürsüsü yay. İstanbul.
- Eriç, M. 1979. Yapı Malzemeleri II. Kazmaz mat. İstanbul.
- Eriç, M. 1979. Geleneksel Türk mimarisinde malzeme seçim ve kullanım. Yapı Dergisi No: 33, s.42, İstanbul.
- Kömürcüoğlu, E.A. 1962. Yapı Malzemesi olarak kerpiç ve kerpiç inşaat sistemleri, İTÜ Mat.
- Naumann, R. (çeviren: Madra, B.) 1975. Eski Anadolu mimarlığı. Türk Tarih Kurumu yay.IV.sa.9.Ankara.s.45-92.
- Torroca, G. An international project for the study of mud-brick preservation. Preprints of the contributions to the Newyork Conference on conservation of stone and wooden objects. 7-3 June 1970.Vol.1.



Van kalesi ve Çavuştepe'den Urartulara ait eski kerpiç örnekleri



Kerpiç blok ve hımsız üzerinde geleneksel uygulama örnekleri.



Kerpiç araştırmamızda basınç ve suda çözülme deneylerine ait örnekler