

# mimarlıkta malzeme

Üç Aylık Mimarlık ve Yapı Malzemeleri Dergisi • Yıl: 3 • Sayı: 8 Bahar 2008

8

sektörden

**Yalıtım Bilinci ve Ekspande Polistiren**

dosya

**Resim ve Heykel Sanatında  
Mimarlık ve Malzeme**

proje / detay

**Akhtamar Surp Haç Kilisesi Restorasyonu**

araştırma

**Türkiye'de Ahşap Yapı Üretimine Yönelik  
Durum Tespiti**

inceleme

**Boyalı İç Mekân Yüzeylerin  
Değişik Ölçün Işıklar İçin  
Işık Yansıtma Çarpanlarının Saptanması**

geçmişten geleceğe

**1940'ların Başlarında Yapı Malzemelerinin  
Yapı Yerinde Sağlanması Fiyat Analizleri**



# Geleneksel Konut Cephelerindeki Ahşap Ürünlerde Meydana Gelen Malzeme Bozulmaları: Bursa Demirkapı Mahallesi Örneği

■ Z. Sevgen Perker ■

**Y**üzyıllar boyunca ulaşım, mobilyacılık, kâğıt üretimi, yapı sektörü gibi pek çok alanda kullanılmış olan ahşap, insanın barınma gereksinimini karşılamakta kullandığı en önemli yapı malzemelerinden biridir. Hem strüktürel hem de dekoratif anlamda günümüzde de tercih edilen ahşap, sıcak ve organik olmasının yanı sıra kolay işlenebilen ve doğal olarak yetiştirilebilen bir malzeme olması nedeniyle de geçmişten günümüze yapılarda yaygın bir kullanım alanına sahip olmuştur. Ülkemizdeki geleneksel konutların da gerek taşıyıcı elemanlarında gerekse kaplama, doğrama vb. ürünlerinde sıklıkla kullanılmış olan ahşap malzeme iç ve dış pek çok etken nedeniyle bozulmaya uğramaktadır. Bozulmaların önemli bir kısmı ise yapı cephelerinde kullanılan ahşap malzemede meydana gelmektedir. Söz konusu bozulmalar, özellikle herhangi bir koruma yöntemi uygulanmaksızın geleneksel konut cephelerinde kullanılmış olan ahşap malzemelerin doğrudan atmosfer koşullarına maruz kalması sonucunda oluşmaktadır. Bu araştırmada amaç; geleneksel konutların cephelerinde kullanılan ahşap yapı ürünlerinde, çeşitli atmosfer koşullarının etkisi ile meydana gelen malzeme bozulmalarını irdeleyerek sorunları ortaya koymak ve böylece koruma sürecine ışık tutmaktır.

## Cephede Kullanılan Ahşap Malzemenin Bozulmasına Neden Olan Etkenler ve Araştırma Modeli

İnsanlık tarihinin en eski yapı malzemelerinden olan ahşap üstün fiziksel ve mekanik özelliklere sahiptir. Ancak doğrudan atmosfer koşullarına uzun bir süre maruz kalması halinde ahşap malzemenin bünyesinde bozulmalar meydana geldiği bilinmektedir. Çalışma kapsamında geleneksel konutların cephelerinde kullanılan ahşap malzemenin bozulmasına neden olan etkenler; atmosferik, biyolojik ve insan kaynaklı etkenler olmak üzere üç ana başlık altında ele alınmıştır.

### Atmosferik Etkenler

Araştırma kapsamında atmosferik etkenler; yağış etkisi, güneş etkisi, rüzgâr ve hava kirliliği etkisi olmak üzere dört başlık altında incelenmiştir.

### Yağış Etkisi

Ahşap malzemenin bozulmasına neden olan etkenlerin başında su ve nem gelmektedir. Malzeme bünyesindeki nem miktarı malzemenin dayanım özelliklerini ve elastikiyetini doğrudan etkilemektedir. Higroskopik yapısı nedeniyle su





emme özelliğine sahip olan ahşabın bünyesinde su alıp verme sırasında birtakım genleşme ve büzülme meydana gelmektedir. Söz konusu genleşme ve büzülme, kabul edilebilir sınırları aştığında ise ahşap malzemede bünyesel deformasyonlar oluşmakta ve malzeme dayanımını yitirmektedir.

#### **Güneş Etkisi**

Ahşap malzemenin bozulmasına neden olan atmosferik etkenlerden bir diğeri ise güneş radyasyonudur. Yıllarca güneş etkisine maruz kalan ahşap malzemenin renginde, elde edildiği ağaç türüne göre açılma veya koyulma söz konusu olabilmektedir. Ancak her iki türdeki renk değişimi de malzemenin kimyasal yapısını farklılaştırmakta ve malzemede eskime meydana getirmektedir.

#### **Rüzgâr Etkisi**

Rüzgâr, ahşap yapı malzemesinde farklı türde bozulmalara yol açmaktadır. En genel anlamda rüzgâr, beraberinde taşıdığı toz, kum vb. parçacıklar nedeniyle ahşap elemanın yüzeyinde mekanik aşınmaya neden olmaktadır.

#### **Hava Kirliliği Etkisi**

Normal atmosfer koşullarında havanın bileşenleri hava kirliliği nedeni oluşturmazken bacalardan çıkan kükürt, azot ve hidrokarbon içeren kirleticiler, is ve dumanlar, gazlar, bazı mikroorganizmalar ile toz, kum vb. katı parçacıklar havanın kirlenmesine neden olabilmektedir. Söz konusu kirleticiler, pürüzlü bir yüzey özelliğine sahip olan ve cephede kullanılan ahşap malzemenin yüzeyinde birikip kirli bir yüzey oluşmasına neden olabilmektedirler (Perker, 2004).

#### **Biyolojik Etkenler**

Araştırma kapsamında biyolojik etkenler; bakteri ve mantar etkisi ile böcek ve kurt etkisi olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

#### **Bakteri ve Mantar Etkisi**

Ahşapta nem oranının yükselmesi malzemeyi bakteri ve mantar saldırısına açık duruma getirmektedir. Bakteri ve mantar saldırısına maruz kalan ahşapta, mantar ve bakterinin türüne göre farklı türde bozulmalar meydana gelmektedir. Çoğunlukla ahşap yapısında bulunan selülozu tahrip eden bakteriler, malzemenin su geçirimsizliğinin de artmasına neden olmaktadır. Ahşap malzemede mantarlanmanın azalması ortam ısısının uygun dereceye kadar artması ile mümkün olabilmektedir.

#### **Böcek ve Kurt Etkisi**

Pek çok türü bulunan böcek ve kurtlar hem nemli hem de kuru ahşap malzemeye zarar verebilmektedir. Bazı türleri ise özellikle mantar saldırısına uğramış ahşapta gelişebil-

mektedir. Ahşabın bünyesindeki selüloz ile beslenen böcek ve kurtlar, malzemenin gözenekli hale gelmesine ve kesitinin zayıflamasına neden olmaktadır. Böcek ve kurt saldırısına uğramış olan ahşap yapı elemanı, yük altında zamanla taşıyıcılığını yitirmekte ve süngerimsi bir hal almaktadır (Perker, 2004; Doğan 1997; Bozkurt ve ark., 1993; Eriç, 1988; Erten, 1988).

#### **İnsan Kaynaklı Etkenler**

İnsan faktörü yapı ömrünün uzamasında önemli bir rol oynamaktadır. Bilindiği üzere insanlar bakımsızlık, terk veya kasıtlı tahrip gibi eylemleri nedeniyle geleneksel yapılara zarar verebilmektedirler (Ahunbay, 1996) Geleneksel konutun bakımsız kalması ya da kullanıcı tarafından bakım ve onarımın yanlış yapılması sonucunda ahşap malzemede bozulmalar meydana gelmektedir. Temizlik eylemleri nedeniyle malzeme yüzeyinde aşınma olabilirken, bakım kapsamında ahşabın nefes almayan boyalar ile boyanması da malzeme bozulmasına neden olmaktadır. Yapı genelinin bakımsız olması ise özellikle cephede kullanılan ahşap malzemede atmosfer koşullarının çok şiddetli olması nedeniyle çok kısa zamanda bozulmalar meydana getirmektedir.

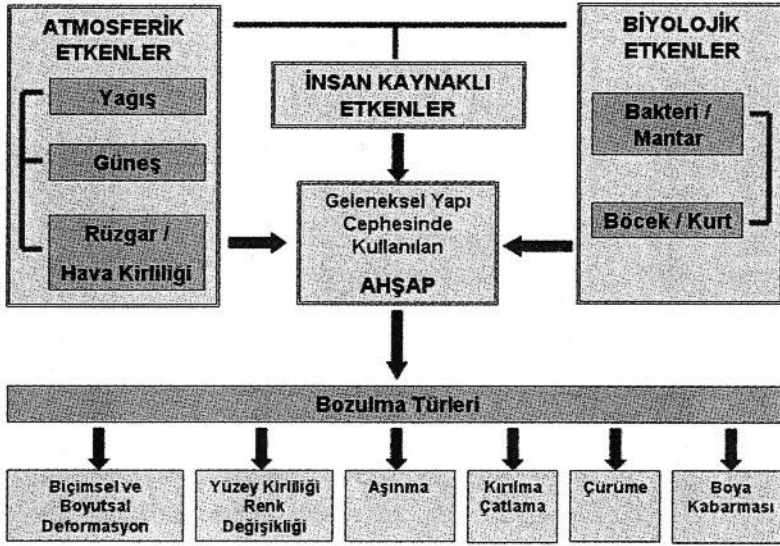
#### **Araştırma Modeli**

Geleneksel konutun ahşap cephe elemanlarının bozulmalarına neden olan etkenler bölüm 2.1., 2.2. ve 2.3.'de incelenmiştir. Ancak incelenen her bir bozulma etkeni diğer bozulma etkenleri ile bir araya geldiğinde malzemede farklı biçimlerde hasarlara neden olabilmekte ya da ahşap malzemedeki bozulma hızını artırabilmektedir. İncelenen bozulma etkilerinin birbirleri ile olan ilişkileri irdelendiğinde ise aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

- Ahşap malzemede yağış etkisiyle oluşan fazla nem malzemeyi bakteri, mantar, böcek ve kurt gibi biyolojik etkenler karşısında daha da dirençsiz kılmaktadır.
- Özellikle yaz aylarında güneşin yaydığı yüksek ısının etkisi ile ahşap malzemede çatlak oluşabilmektedir. Yapı ahşabı olarak yaygın kullanılan sert ahşap türlerinde ise söz konusu etki daha sık görülmektedir. Ahşap malzemede yüksek ısı etkisi ile oluşan çatlaklardan yağış suları kolaylıkla girebilmekte ve bu durum da malzemenin biyolojik etkilere açık hale gelmesine neden olmaktadır.
- Yağış anında esen rüzgâr, yağış sularının yapı cephesindeki ahşap elemanlara daha fazla etkimesine neden olmakta, rüzgârın etkisiyle malzeme yüzeyine hızla çarpan yağış suyu malzemede hasar meydana getirmektedir.
- Güneş radyasyonu ile birleşen atmosferik kirleticiler malzemede moleküler ağırlık, renk, parlaklık ve mekanik dayanım bakımından azalma, gevreklik ve kırılabilirlik meydana getirebilmektedir (Gökaltun, 1998; Tüz, 1996).
- İnsan ile ilgili etkenler genel anlamda bakım ve onarımı

kapsadığından, doğru yapılmadığında ahşap malzemenin atmosferik ve biyolojik etkenler ile bozulma oranı artmaktadır.

Geleneksel konutların cephelerinde yer alan ahşap elemanları bozulmaya uğratan etkenlerin araştırılmasını amaçlayan bu çalışmanın araştırma modeli ise atmosferik, biyolojik ve insan kaynaklı etkenlerin birbiriyle ilişkili olarak malzemeyi bozulmaya uğrattığı esasına dayanmaktadır. İrdelenen etkenlerin neden olduğu bozulmalar ise; biçimsel ve boyutsal deformasyon, yüzey kirliliği – renk değişikliği, aşınma, çatlama, çürüme ve boya kabarması başlıkları altında incelenmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen araştırma modeli Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1 Geleneksel konut cephelerinde bulunan ahşap elemanlarda bozulma araştırması modeli (Model geliştirilirken 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı kaynaklardan yararlanılmıştır).

## Alan Çalışması

Araştırma kapsamında Bursa'nın Demirkapı Mahallesi'nin seçilmiş olmasının en önemli nedenleri: söz konusu mahalenin kentin en eski yerleşim alanlarından biri olması ve özgün bir mimari kimliğinin bulunmasıdır. Demirkapı Mahallesi'nde günümüzde Anadolu'nun pek çok bölgesindeki gibi, çeşitli etkenler nedeniyle bozulma riski altında olan yapılar bulunmakta ve koruma sürecine katkıda bulunacak çalışmaların yapılmasına gereksinim duyulmaktadır.

## Demirkapı Mahallesi

Demirkapı Mahallesi, Bursa'nın güneybatısında, Uludağ yamaçlarında yer almaktadır. Hisar'ın batısında, Muradiye ve Hamzabey Mahalleleri'nin güneyinde konumlanmaktadır. Bursa'nın en eski yerleşim bölgelerinden biri olan Demirkapı Mahallesi'nin Gazi Hüdavendigâr Vakıfları arasında olduğu bilinmektedir. Önceleri neredeyse tümüyle gayrimüslimlerin yaşadığı bu mahallede 1573 yılında 32 hane olduğu söylenmektedir. 1642 tarihli bir Bursa kadı sicilinde, 1. Mu-

rat'ın Demirkapı Mahallesi'ni Rum asıllı vatandaşlara yerleşim yeri olarak gösterdiği yazmaktadır. Kurtuluş Savaşı sonrasında ise mahalledeki Rum vatandaşların bölgeyi terk ettikleri bilinmektedir (Bursa Yerel Gündem 21, 1999).

## Fiziksel Yapı

Demirkapı Mahallesi oldukça yüksek bir yamaç üzerinde kurulmuştur. Bu nedenle mahalleye kuzey – güney doğrultusundan ulaşan sokaklar çoğunlukla merdivenli, topografya verilerine uygun biçimde dar ve kıvrımlıdır. Doğu – batı doğrultusunda gidilerek ulaşılan Demirkapı Caddesi'nin ise her iki tarafında bitişik nizam konut dizileri yer almaktadır. Mahallede 2, 3 katlı yığma tuğla ya da ahşap karkas yapılar bulunmaktadır. Yeşil alan ve anıt ağaçlar bakımından zengin sayılabilecek mahallede bir de kaynak suyunun varlığı bilinmektedir.

## Sosyo – Ekonomik Yapı

Demirkapı Mahallesi'nin ilk kurulduğu yıllarda geçim kaynağının şarap olduğu bilinmektedir. Ayrıca mahallede Bursa ve yöresinin en önemli geçim kaynaklarından biri olan ipek üretiminin yapıldığı, 19. y.y.'a tarihlenen ve şimdilerde faaliyet göstermeyen iki adet ipek fabrikası bulunmaktadır. Demirkapı Mahallesi sakinleri günümüzde geçimlerini, Bursa'nın merkezinde çeşitli iş kollarında çalışarak sağlamaktadır.

## Kentsel Yerleşim Özellikleri

Mahallede çoğunlukla iki ya da üç katlı geleneksel konutlar bulunmaktadır. Bitişik nizamda, topografya verilerine ve iklim koşullarına uygun biçimde düzenlenmiş konutların önemli bir bölümü kerpiç dolgu ahşap karkas tekniğinde inşa edilmiştir (Resim 2).

Demirkapı Mahallesi'nde geleneksel konutların dışında, kilise, ayazma, ipek fabrikaları, kozaklık alanı ve anıt ağaçlar bulunmaktadır.

**Kilise:** Mahallede Rumlardan kalma bir Ortodoks Kilisesi yer almaktadır. 15. yüzyıldan itibaren bu bölgede bir kilise olduğu bilinmekle birlikte, mevcut kilisenin 18.ya da 19. yüzyıllarda inşa edildiği söylenmektedir. Bugün hala ayakta olan kilise yapısı geçirdiği uygunsuz onarımlar sonucu değişikliklere uğramıştır. Yapı içinde yer alan vaftiz havuzunun tarihi çok eskilere dayanmaktadır. Kilise bahçesi duvarlar ile çevrilidir (Resim 2).

**Ayazma:** "Kayabaşı Suyu" olarak da isimlendirilen bu suyun kaynak noktası Demirkapı Kilisesi'nin hemen yanında bulunmaktadır. Hıristiyanlarca kutsal sayılan suyun etrafında çeşitli dönemlerde çeşmeler bulunduğu bilinmektedir. Geçmişte kilisenin altındaki mahzende toplanan Kayabaşı Suyu'nun, buradan sekiz kola dağılarak Koçanaip, Hamzabey, Çınarönü gibi mahallelere kadar ulaştığı söylen-

## inceleme

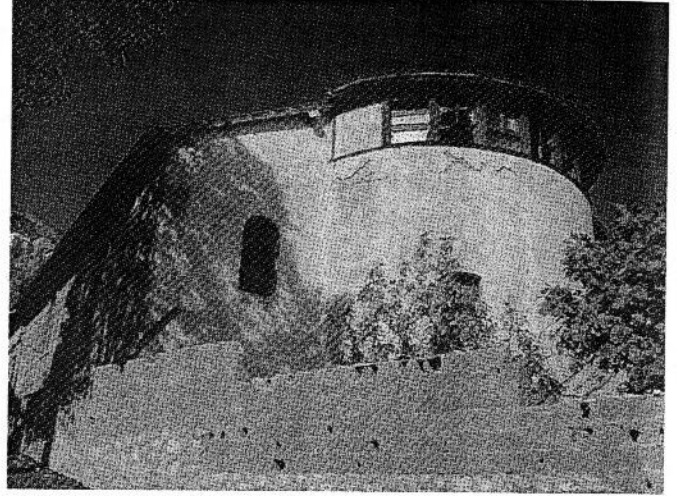
Geleneksel Konut Cephelerindeki Ahşap Ürünlerde Meydana Gelen Malzeme Bozulmaları



Resim 1 Demirkapı'da konut.

mektedir. Günümüzde söz konusu kaynak, Bursa su şebekesine bağlanmıştır (Bursa Yerel Gündem 21, 1999).

**Fabrika ve Kozaklık Alanı:** Demirkapı Kilisesi'nin karşısında, uzun yıllar boyunca Kozaklık ve İpek Fabrikası olarak kullanılmış olan bir yapı grubu bulunmaktadır. Mevcut yapı grubunu oluşturan altı yapıdan iki adedi ipek fabrikası olarak işlev görmüştür. Söz konusu fabrika yapılarından biri kerpiç dolgulu ahşap karkas tekniğinde inşa edilmiştir. Diğer yapının ise, daha sonraki bir dönemde yapıldığı söylenmektedir (Bursa Yerel Gündem 21, 1999) (Resim 3).



Resim 2 Kilise.



Resim 3 Fabrika – Kozaklık alanı.

### Araştırma Bulguları

Araştırma, Demirkapı Mahallesi'nde bulunan ve rastlantısal örneklem yöntemiyle belirlenen geleneksel konutları kapsamaktadır. Konutların her biri için, araştırma modelini esas alan bilgi formları hazırlanmış ve alanda gözlemsel incelemeler ile toplanan veri söz konusu bilgi formlarına aktarılmıştır.

Araştırma kapsamında bozulma türleri, modelin öngördüğü biçimde atmosferik, biyolojik ve insan kaynaklı olarak ele alınmış ve geleneksel konutların cephelerinde yer alan ahşap ürünler; kapı, pencere, payanda ve diğer ürünler olmak üzere dört başlık altında incelenmiştir. Alana ait verinin toplanmasının ardından bozulma türlerinin yapı ürünlerine göre dağılımları hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda sıralanmıştır.

İncelenen geleneksel konutların ahşap giriş kapılarında görülen bozulma türlerinin dağılım oranları Şekil 2'de görülmektedir.

Seçilen geleneksel konutların ahşap pencerelerinde görülen bozulma türlerinin dağılım oranları Şekil 3'da, ahşap payandalarında görülen bozulma türlerinin dağılım oranları ise Şekil 4'de görülmektedir.

Seçilen geleneksel konutların cephelerinde yer alan kapı, pencere ve payanda dışındaki ürünler de araştırma kapsamında incelenmiştir. Saçak ve cumba altı ahşap kaplama ürünleri, sıva dökülmesi vb. nedenler ile yapı cephesinde



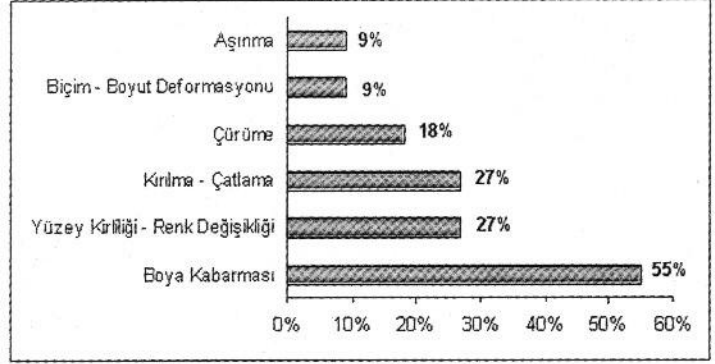
görülebilir ve dış etkilere açık duruma gelmiş olan taşıyıcı sistem ürünleri ve yapı cephesinde yer alan çeşitli ahşap süsleme ürünleri "diğer elemanlar" başlığı altında ele alınmıştır. Seçilen geleneksel konutların kapı, pencere ve payanda haricinde kalan diğer ahşap cephe elemanlarında görülen bozulma türlerinin dağılım oranları Şekil 5'de görülmektedir.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular incelendiğinde;

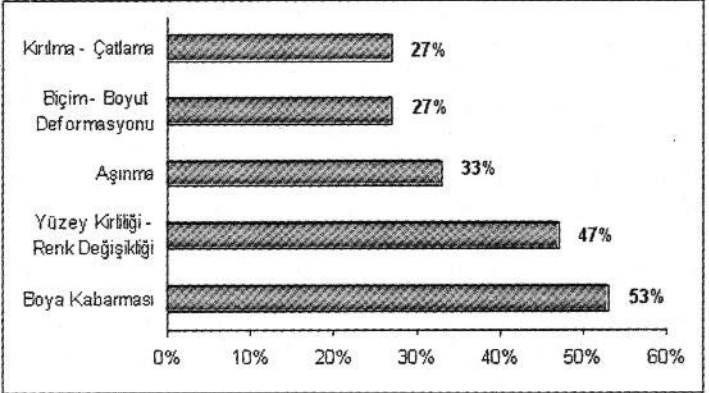
- Dêmirkapı Mahallesi geleneksel konutlarının dış cephesinde yer alan kapıların, pencerelerin ve payandaların en fazla boya kabarması sorunu ile karşı karşıya kaldığı görülmektedir.
- Kapılarda boya kabarması sorununu kırılma, çatlama, yüzey kirliliği ve renk değişikliği sorunları izlemektedir (Resim 4). Kırılma - çatlama sorununun hemen ardından ise çürüme gelmektedir. Ayrıntılı incelendiğinde, kapı elemanlarının çatlak olan bölümlerinin yağış suyunu fazlaca almaları nedeniyle biyolojik anlamda da çürüdükleri görülmektedir. Çürüme sorununu ise aşınma ile biçim -boyut deformasyonu izlemektedir.
- Pencerelerde boya kabarması sorununu yüzey kirliliği ve renk değişikliği sorunu izlemektedir. Aşınma, kırılma -çatlama ve biçim - boyut deformasyonu ise pencere elemanlarında dikkate değer oranlarda görülmektedir (Resim 5).
- Payandalarda boya kabarması, kırılma - çatlama, yüzey kirliliği ve renk değişikliği sorunu aynı oranda görülmektedir (Resim 6). Bununla birlikte payandalar aşınma ve çürüme sorunlarıyla da karşı karşıyadır.
- Cephe yer alan diğer ahşap ürünlerde en fazla oranda görülen bozulma türü ise kırılma - çatlama, yüzey kirliliği ve renk değişikliğidir. Söz konusu sorunları sırasıyla aşınma, biçim - boyut deformasyonu, boya kabarması ve çürüme izlemektedir (Resim7).

## Sonuç ve Öneriler

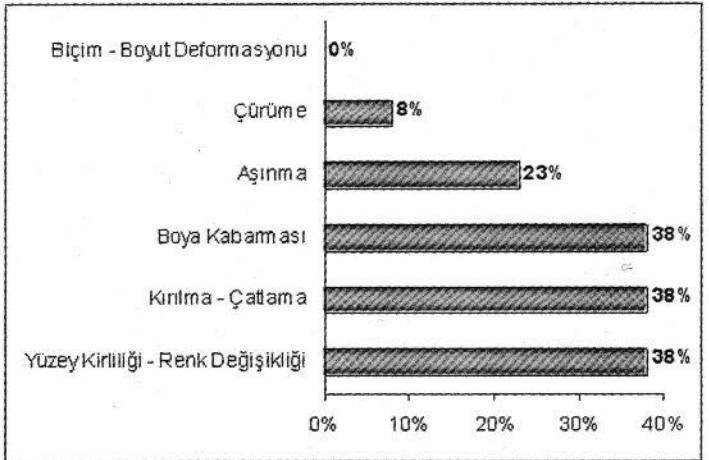
Ahşap malzemenin korunmasında uygulanabilecek yöntemleri; yüzeysel koruma ve derinlemesine koruma olmak üzere temelde iki başlık altında incelemek olanaklıdır. Yüzeysel korumada ahşap malzeme yüzeyinin ince bir koruyucu tabaka ile örtülmesi söz konusudur. Derinlemesine koruma anlamına gelen empenye ise ahşap malzemenin, özelliklerini bozan her türlü olumsuz etkenlere karşı korunması için bünyesine çeşitli kimyasal maddelerin emdirilmesi işlemidir. Empenye, ahşabın ömrünü en az bakımla, en uzun hizmet süresini sağlayacak şekilde uzatmaktadır (Eriç, 1994). Ahşap korumada empenye maddelerinin sahip oldukları özellikler de büyük önem taşımaktadır.



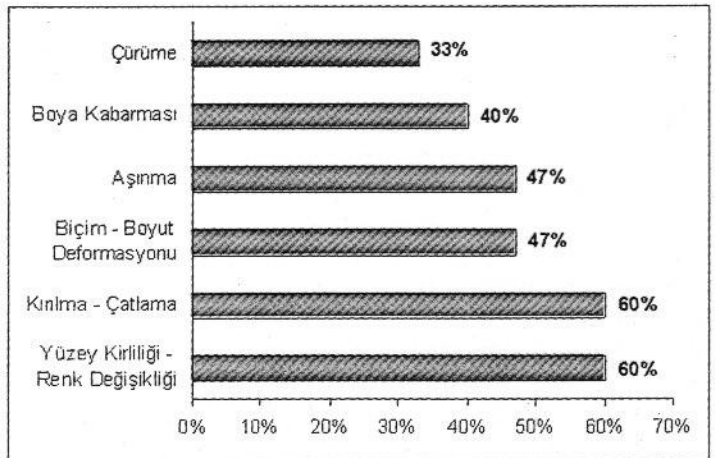
Şekil 2 Ahşap geniş kapılarda görülen bozulma türlerinin dağılım oranları.



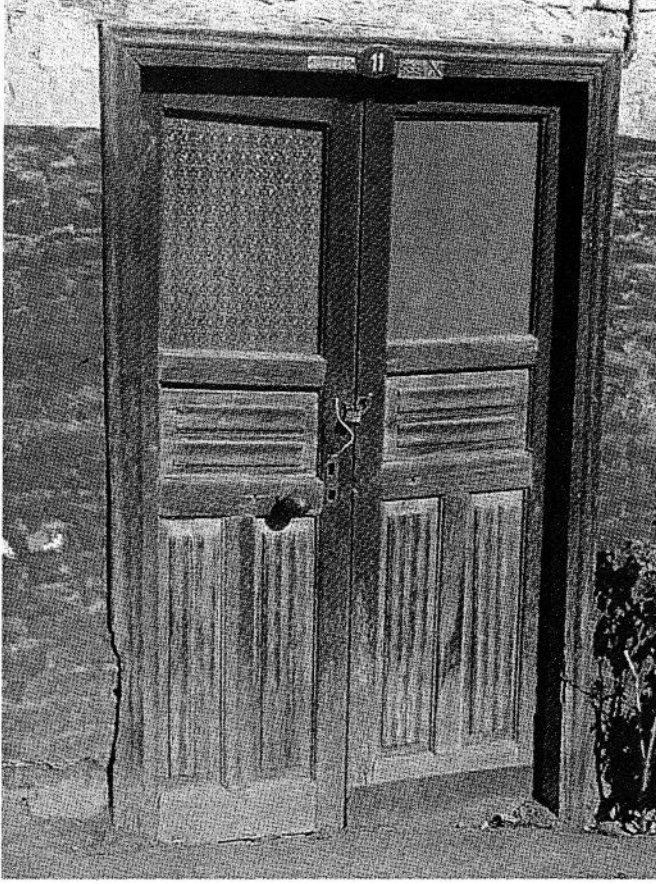
Şekil 3 Ahşap pencerelerde görülen bozulma türlerinin dağılım oranları.



Şekil 4 Ahşap payandalarda görülen bozulma türlerinin dağılım oranları.



Şekil 5 Cephe yer alan diğer ahşap ürünlerde görülen bozulma türlerinin dağılım oranları.



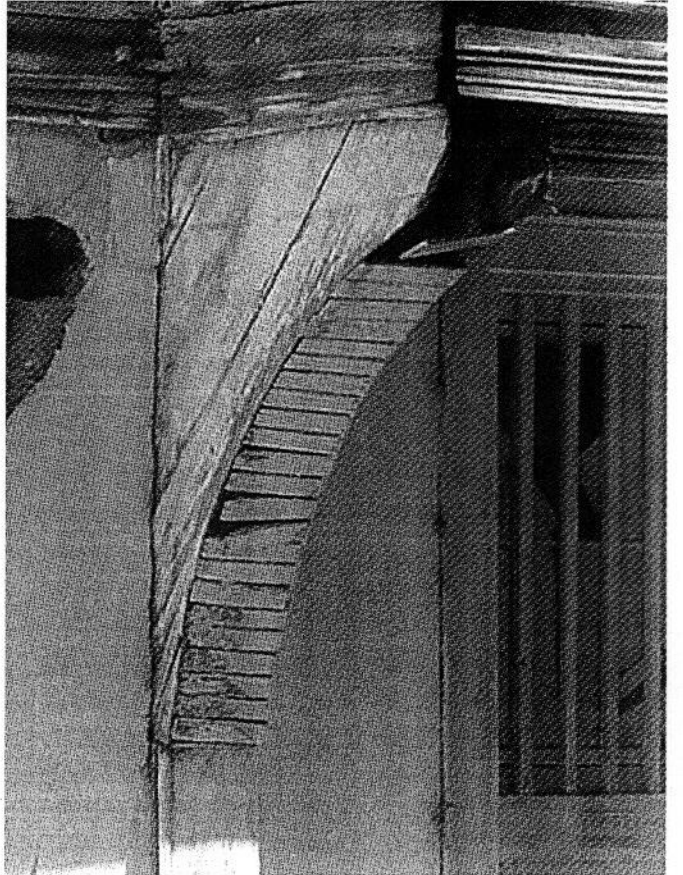
Resim 4 Ahşap kapılarda görülen bozulmalara Demirkapı Mahallesi geleneksel konutlarından bir örnek.



Resim 5 Ahşap kapılarda görülen bozulmalara Demirkapı Mahallesi geleneksel konutlarından bir örnek.

Araştırma kapsamında yapılan incelemelerde, geleneksel konutların cephelerinde yer alan bazı ahşap ürünlerin bozulmuş kısımlarının ayrı ayrı veya bütünsel olarak yerlerinden alınıp emprenye edilerek yeniden yapıdaki yerlerine yerleştirilebileceği görülmüştür. Ancak bu uygulamada ahşap türüne ve yapıda kullanım yerine uygun emprenye maddesi ve yönteminin seçilmesi son derece önemlidir. Yerlerinden alınamayacak ahşap ürünlerde ise ürünün ömrünün uzatılabilmesi için yüzeysel koruma yöntemleri uygulanması olumlu olacaktır. Yüzeysel korumada, ahşap ürüne uygulanacak koruyucu malzemenin çeşitli etkenler karşısındaki davranışı önem taşımaktadır. Ahşap korumada kullanılacak koruyucu; suyun ve nemin malzeme bünyesine geçişini önleyici ancak su buharının çıkışını sağlayabilen, biyolojik etkilere dayanıklı özellikler göstermesi, ahşap malzemenin nefes almasını önlememesi, güneş ışınlarının zararlı etkilerini süzebilmesi, bakımının kolay olması ve insan sağlığı açısından zararlı etkilere neden olmaması gerekmektedir.

Tarihsel, kültürel ve mimari mirasımız olan geleneksel konutların geleceğe taşınmasında malzeme korumasının önemi büyüktür. Malzeme korumasının etkili olabilmesi ise malzeme bünyesinde meydana gelen bozulmaların nedenlerinin ayrıntılı olarak incelenmesi ile olanaklıdır. Bu anlamda yapılacak araştırmalar malzeme korunmasında yöntem seçim sürecine ışık tutacaktır. ■



Resim 6 Ahşap payandalarda görülen bozulmalara Demirkapı Mahallesi geleneksel konutlarından bir örnek.





Resim 7 Diğer ahşap ürünlerde görülen bozulmalara Demirkapı Mahallesi geleneksel konutlarından bir örnek.

Z. Sevgen Perker, Y. Mimar, Arş. Gör.  
Uludağ Üniversitesi Mühendislik – Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü

Not: Fotoğraflar Z. Sevgen Perker arşivinden alınmıştır.

#### Kaynakça:

- Ahunbay, Z. (1996) "Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon", YEM Yayın, İstanbul.
- Bozkurt, Y., Göker, Y., Erdin, N. (1993) "Emprenye Tekniği", İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 3779, İstanbul.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi Yerel Gündem 21 (1999), Demirkapı Koruma Yaşatma Proje Çalışma Grubu Arşivi, Proje Raporu, Bursa.
- Doğan, D. (1997) "Ahşap Yapı Malzemesinin Dış Atmosfer Koşullarındaki Davranışı Sonucu Meydana Gelen Sorunlar ve Koruma Yöntemleri", YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Eriç, M. (1988) "Geleneksel Mimarimizde Ahşap Malzeme Kullanımı ve Günümüz Kullanım Yöntemleri", Ahşap Malzemenin Korunması - Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara.
- Eriç, M. (1994) "Yapı Fiziki ve Malzemesi", Literatür Yayınları, İstanbul.
- Erten, P. (1988) "Ağaç Malzemeden Yapılacak Binalarda Çürümeye Karşı Alınması Gereken Önlemler", Ahşap Malzemenin Korunması - Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara.
- Gökaltun, E. (1998) "Atmosferik Kirliliğin Yapı Malzemeleri Hasarına Etkisi", Yapı Dergisi, Sayı: 198, İstanbul.
- Perker, Z.S. (2004) "Geleneksel Ahşap Yapılarımızda Kullanım Sürecinde Meydana Gelen Yapı Elemanı Bozulmalarının Cumalıkızık Örneğinde İncelenmesi", Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Tüz, Ö. (1996) "Bina Cephelerindeki Hasarlar, Nedenleri ve Giderilme Yolları", İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

#### **Deterioration of Materials in Wooden Parts of the External surfaces of Traditional Houses: Demirkapı District in Bursa as a Case Study:**

Protection of materials is of paramount importance for the preservation of traditional houses which represent our historical, cultural, and architectural heritage. Effective protection of materials can be possible only by making a detailed analyses of the reasons for deteriorations within materials. In that context, studies to be conducted will shed light on the process of selecting the best method for the protection of materials.