

T.C.  
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AHŞAP YAPILARIN TARİHSEL  
SÜREÇ İÇİNDEKİ GELİŞİMİ ve GÜNÜMÜZDE  
AHŞAP YAPI KULLANIMI**

**Hakan BİLGİN (Mimar)**

DANIŞMAN: Prof. Dr. Onur ALTAN

**İSTANBUL-OCAK 2009**

## **TEŐEKKÜR**

Mimarlık sanatına ilk başladığım öğrencilik yıllarımdan bu yana, tezin konusunun seşiminden, çalışmalarımın tamamlanmasına kadar gösterdiği anlayış, güven, moral ve destekleyici tavrı için ve bana sağladığı bu olanak için tez danışmanım Sn. Prof. Dr. Onur ALTAN'a, tüm bilgi deneyimleriyle bana destek olan ve tecrübelerini aktaran Sn. İhsan MUNGAN'a, ve her zaman yanımda olan her zaman sabrımı sağlayan aynı zamanda beni yalnız bırakmayan sevgili aileme teőekkürlerimi sunarım.

Hakan BİLGİN

Ocak, 2009

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IX
ASBTRACT.....	X
RESİM LİSTESİ.....	XI
GİRİŞ.....	1
1.AHŞAP.....	3
1.1.Neden Ahşap?.....	3
1.2.Ahşap teknolojisi.....	4
1.3. Ahşabın Yapısı.....	5
1.3.1. Yıllık Halkalar.....	5
1.3.2. Öz Işımlar.....	5
1.3.3. Diri Odun Ve Öz Odun.....	6
1.3.4. Lif Yapısı.....	6
1.3.5. Budaklar.....	6
1.3.6. Reçine Kanalları.....	6
1.4. Kurutmanın Tanımı Ve Önemi.....	7
1.5. Ahşabın Rutubeti Ve Ölçülmesi.....	7
1.5.1. Rutubet Dağılışı.....	8
1.5.2. Rutubetin Ölçülmesi.....	8
1.6.Kurtarmada Kullanılan Önemli Kavramlar.....	10
1.6.1. Denge rutubeti.....	10
1.6.2.Daralma Ve Genişleme (Çalışma)i.....	10
1.6.3. Sıcaklık.....	11
1.6.4. Mutlak Nem.....	11
1.6.5. Bağlı Nem.....	11
1.6.6. Psikometre.....	12
1.6.7. Hava Hareketi.....	12
1.7. Kurutma Teknolojisi.....	12
1.7.1. Sınıflandırma Ve İstifleme.....	13
1.7.1.1. İstif Çıtalrı.....	13
1.7.1.2. İstifleme Kralları.....	13

1.7.1.3. İstiflerin Fırına Yerleştirilmesi.....	13
1.7.2. Kuturmanın Yönetilmesi.....	13
1.7.3. Kurutma Programlarının Uygulanması.....	14
1.7.3.1. Isıtma Periyodunun Uygulanması.....	14
1.7.3.2. Kurutma Periyodunun Uygulanması.....	14
1.7.3.3. Denkleştirme Periyodunun Uygulanması.....	14
1.7.3.4. Soğutma.....	14
1.7.4. Kurutmanın Kontrolü.....	14
1.7.4.1. Kurutma Klimasının Kontrolü.....	14
1.7.4.2. Kereste rutubetinin kontrolü .....	15
1.7.5. Kurutma kalitesinin kontrolü.....	15
1.7.6. Kurutmanın Değerlendirilmesi.....	15
1.8. Ağaçların yaşı nasıl belirlenir?.....	15
1.9. OSB (ORIENTED STRUCTURAL BOARD).....	16
1.10. Ahşap Malzemede Emprenye.....	19
1.11. Ahşabın Teknik Özellikleri.....	20
1.11.1. Ahşabın Fiziksel Özellikleri.....	20
1.11.2. Ahşabın Kimyasal Özellikleri.....	22
1.11.3. Ahşabın Mekanik Özellikleri.....	22
1.12. Ahşabın Kusurları.....	23
2. ICOMOS AHŞAP TARİHİ YAPILARIN KORUNMASI İÇİN İLKELER 1999.....	24
2.1. İnceleme, Saptama Ve Belgeleme.....	24
2.2. İzleme Ve Bakım.....	25
2.3. Müdahaleler.....	25
2.4. Onarım Ve Yenileme.....	25
2.5. Tarihi Orman Alanları.....	26
2.6. Çağdaş Malzeme Ve Teknolojiler.....	26
2.7. Eğitim Ve Öğretim.....	26
3. AHŞABIN BAZI ÖZELLİKLERİ.....	27
3.1. Ahşap Nasıl Çalışır? .....	27
3.2. Ahşabın Damarları .....	27
3.3. Ahşap Damarlara Dik Çalışır.....	27
3.4. Ahşap Damarları Yönünde Kuvvetlidir.....	28
3.5. Ahşap Nedir ?.....	30
3.6. Yanıcılık.....	31

3.7.Dayanıklılık.....	31
3.8.Statik Kısıtlamalar - Sınırlı Tasarımlar.....	31
3.9.Çağdaşlık.....	32
3.10.Ekolojik etkiler.....	32
3.11.Üretim - tüketim dengesini kurmak mümkün mü? .....	32
3.12.Üretim - işleme aşamasında yüksek düzeyde enerji tüketimi gerekliyor mu? .....	32
3.13.Uygulama ve kullanım esnasında yan etkiler oluşuyor mu?.....	32
3.14.Elektrostatik değişimlerle havanın elektriksel dengelerini etkiliyor mu?.....	33
3.15.Kullanıldıktan sonra yok edilmesi için özel yöntemler gerektiriyor mu?.....	33
3.16.Ahşap Yapı Elemanlarının Kullanımı Ve Değişimi.....	33
4.AHŞABIN YAPI MALZEMESİ OLARAK TARİHSEL GEL,İŞİMİ.....	38
5.AHŞAP YAPILAR HAKKINDA.....	38
5.1.Ahşap Yapı Yapımı.....	38
5.1.1.Ahşap karkas Yapı Sistemi.....	38
5.1.2.Taşıyıcı Duvar Panelleri.....	38
5.1.3.Döşeme Kirişleri.....	39
5.1.4.Çatı Makasları.....	39
5.2.Avantajları.....	39
5.2.1. Enerji Verimliliği.....	39
5.2.2. Deprem Güvenliği.....	40
5.2.3. Süre Avantajı.....	40
5.2.4. Net Yaşam Alan Kazancı.....	40
5.2.6. Araştırma ve Teknoloji.....	40
5.2.5. Yangın Güvenliği.....	41
5.2.7. Kalite.....	41
5.2.8 Çevre.....	41
5.2.9.Sağlık.....	42
5.3.Ahşap Karkas Ev Hakkında Merak Edilenler.....	42
5.3.1.Ahşap Karkas Evler Depreme Karşı Dayanıklı mı?.....	42
5.3.2.Ahşap Karkas Yapılar Depreme Karşı Dayanıklı mı?.....	42
5.3.3.Ahşap Karkas Yapılar Sağlam mı?.....	43

5.3.4.Ahşap Karkas Yapılar Ormanların Yok Olmasına Sebep olur mu?.....	43
5.3.5.Ahşap Karkas Yapılar Sağlıklı mı?.....	43
5.3.6.Ahşap Karkas Yapılar Pahalı mı?.....	43
<b>6.AHŞAP YAPILARIN KARKAS SİSTEMİ.....</b>	<b>45</b>
6.1.Kolay Tasarım, Kolay İmalat, Kolay Montaj.....	45
6.2.Hangi inşaat malzemesinin işlemleri daha kolaydır? Hangi yapı malzemesi ile tutkallanarak sağlam, güvenilir kiriş ve kolonlar yapılır? Hangi ana yapı malzemesi yenilenebilir? .....	45
6.3.Yenilenmesi Kolay .....	46
6.4.Yüksek Enerji Verimliliği;.....	46
6.5.Depreme Dayanıklı Yapı Sistemi .....	47
6.6.Kuvvetli Rüzgarlara Karşı Dirençli .....	47
6.7.Yıllara Meydan Okuyan Yapılar.....	48
6.8.Konforlu Arttıran Yalıtımlar.....	48
9.Yenilenebilir Yegâne İnşaat Malzemesi .....	48
6.10.Çevresel Etkileri En Aza İndirilmiş .....	49
6.10.1. Toplam enerji kullanımı.....	49
6.10.2. Küresel ısınma etkisi.....	49
6.10.3. Hava kirliliği.....	49
6.10.4. Su kirliliği.....	49
6.10.5. Kaynak kullanımı.....	49
6.10.6. Katı atık.....	49
6.11.Deprem ve Ahşap Karkas Yapılar.....	51
6.12.Mukavemet ve Direngenlik.....	53
6.13.Depremlerde Ahşap Karkas Yapıların Performansı .....	54
6.14.Araştırmalar.....	54
6.15.Depreme Dayanıklı Ahşap Karkas Yapı Tasarımı .....	55
6.16.Amerika'da Ahşap Karkas Sistemler.....	55
6.17.Dünya Ülkelerinin Sağlam ve Güvenli Konut İhtiyaçları.....	55
<b>7.AHŞAP YAPILARIN GÜVENİLİRLİĞİ.....</b>	<b>57</b>
<b>8.AHŞABIN DÜŞMANLARI.....</b>	<b>60</b>
8.1.Yüzey Bozukluklar.....	60
8.2.Böcekler.....	60
8.2.1.Mobilya Böceği.....	60

8.2.2.Ölüm Saati Böceği .....	61
8.2.3.Ev Teke Böceği .....	61
8.2.4.Odun Oyan Bitler .....	61
8.3.Termitler.....	62
8.3.1.Kuru Odun Termitleri .....	62
9. AHŞAB KORUMA STANDARTLARI.....	63
9.1.Standartlar.....	63
9.1.1.EN 460 "Doğal Dayanıklılık Sınıflandırması".....	63
9.1.2.EN 460 "Tehlike Sınıfına Göre Gerekli Doğal Dayanıklılık Sınıfı".....	64
9.1.3.EN 599 ve EN 351.....	64
9.2.Güneş, Aşınma ve Boya.....	64
9.3.Boya Yüzeyi.....	65
9.3.1.Nefes alan boya nedir?.....	66
9.3.2.Su esaslı mı, solvent esaslı mı?.....	66
9.3.3.Dış ortam boyalarının dayanıklılığı.....	66
10.KORUMA GENEL YÖNTEMLER.....	67
10.1.Geleneksel koruma yöntemleri.....	67
10.1.1.Doğal dayanıklılık nedir ?.....	67
10.1.2.Ahşap nasıl kuru tutulur ?.....	67
10.1.3.Yapı Endüstrisindeki Gelişmeler.....	68
10.1.4.Yoğuşma problemi.....	68
10.1.5.Çatı İzolasyonu.....	68
10.1.6.Yeni Yüzey Koruyucular.....	68
11. DEPREM GÜVENLİĞİ KONFERANSI BİLDİRİLERİ.....	70
11. 1.AHŞAP MİMARİ VE TÜRKİYEDE DEPREMLER.....	70
Prof.Stephen Tobriner(Kaliforniya Üniversitesi)	
11. 2.GEÇMİŞTEN DERSLER:GELENEKSEL YAPILARDAN NELER ÖĞRENEBİLİRİZ.....	70
Randolph Langenbach	
11. 3.GELENEKSEL YAPI SİSTEMİNDEN ALINACAK DERSLER..	71
David Yeomans(ICOMOS İngiltere Ahşap Komitesi Başkanı)	

12. DEPREME KARŞI AHŞAP YAPILARIN GÜVENİLİĞİ.....	72
Dr. David Yeomans	
13. GELENEKSEL AHŞAP İSKELETİ TÜRK KONUTUNUN DEPREM DAVRANIŞLARI.....	76
13. 1. Bölgedeki ahşap iskeletli konutların strüktürel analizi .....	79
13. 2. Bölgede 1999 yılında meydana gelen depremlerin ahşap iskeletli yapılara etkisi.....	83
13.3. 1999 yılında meydana gelen depremlerin etki alanı içinde kalan ahşap iskeletli yapıların deprem davranışlarını değerlendirebilmek için bu yapıların özellikleri incelendiğinde.....	83
14. TÜRKİYE'DE AHŞAP YAPI NEDEN ARTIK YAYGIN DEĞİL?.....	85
15. GELENEKSEL VE DİĞER TÜR AHŞAP YAPILAR.....	87
16. AHŞAP EV İNŞAAT FİRMASININ ÇALIŞMASI.....	90
17. KÜTÜK EVLER.....	92
18. AHŞAP PANEL EVLER VE SİDİNG UYGULAMASI.....	95
19. ANADOLU ' DA AHŞAP EVLER.....	99
20. KARADENİZ EVLERİ YAPI SİSTEMİ.....	99
20.1. Blok Ahşap Dolma .....	100
20.2. Göz Dolma.....	100
20.3. Muskalı Dolma.....	101
20.4. Karma Yapı Sistemi.....	101
20.5. Mekânların kuruluşu .....	103
20.6. Döşemeler.....	103
20.7. İç Bölmeler.....	103
20.8. Çatılar.....	103
21. MARMARA VE BURSA EVLERİ.....	105
21.1. Marmara ve Trakya .....	105
21.2. Bursa evleri.....	106



22.SÜLEYMANİYE VE AHŞAP EVLER.....	110
22.1.İşlemeli Tavanlar Sökülüp Satılıyor.....	110
22.2.Aman Mimarları Yaklaştırmayalım.....	111
22.3.Dört Asırlık Ahşap Binaların Sırrı.....	112
22.4.Bu Yasalarla Ne Kadar Proje Yaparsan Yap.....	114
22.5.Çevre Ve Orman Bakanı Osman Pepe.....	115
22.6.Sinan'ın Türbesi Kurtuldu, Müzesi Yapılıyor.....	115
22.7.Üniversite Altı Binayı Restore Etti .....	115
23.ÖRNEKLER.....	118
23.1.Le Corbusier'in Tatil Kulübesi.....	118
23.2.Shakespeare İn Globe Tiyatrosu.....	118
23.3.Tadao Ando'nun 'Ahşap Müzesi'.....	118
23.4.Albert Einstein'ın Berlindeki Evi.....	119
23.5.Frank L. Wright'in Evi.....	119
23.6.Frank O. Gehry'nin Buz Pisti.....	119
23.7.Walter Gropius'un Evi.....	120
23.8.1998 Pritzker Mimarlık Ödülü Sahibi Renzo Piano'nun Tjibaou Kültür Merkezi.....	120
23.9.Mimar Hubert Rıess'den İki Proje.....	120
23.10.Londra'daki 7 Katlı İon Binası.....	121
23.11.Walter Segal.....	121
23.12.Bre Deneme Binası.....	122
23.13.Pacific Court.....	122
23.14.Finlandiya'da Yeni Yerleşmeler.....	123
SONUÇ.....	124
KAYNAKLAR.....	128
İNTERNET KAYNAKLARI.....	129
ÖZGEÇMİŞ.....	130

## ÖZET

Tarihin en eski malzemelerinden biri olan ahşap günümüzde hala kullanılmaktadır. Geleneksel bir malzeme de olsa modern mimaride de sıkça kullanılan ahşap değişilmez bir malzemedir. Aslında mobilya malzemesi olarak görülse de, ahşap yapının dış cephe kaplaması, pencere kapı vb. gibi bölümlerinde de kullanılabilir. Ayrıca Türkiye gibi deprem tehlikesi olan bir ülkede mimarlar B.A. yerine ahşap tercih etmelidirler. Bu nedenle geleneksel bir malzeme de olsa bir çok firma ahşap üzerine çalışmaktadır.

Ayrıca Türkiye gibi deprem tehlikesi olan bir ülkede mimarlar B.A. yerine ahşap tercih etmelidirler. Bu nedenle geleneksel bir malzeme de olsa bir çok firma ahşap üzerine çalışmaktadır.

Ahşap yapılar ekonomik olarak da avantajlıdır ancak belli bir yüksekliğe kadar işlevseldir. Çok katlı yapıların ahşapla inşa edilmesi mümkün değildir. Doğayla uyumu en iyi tatil köylerinde ahşap kütük evlerde belli olmaktadır.

Ahşap yapıların süregelen ısı, ses ve su yalıtımı sorunları teknolojinin ilerlemesiyle çözülmüştür. Bu nedenle de müstakil evler veya köy evlerinde en çok ahşap malzemedir inşa edilen evler tercih edilmektedir. Tabii ki bunun bir nedeni de doğayla uyum içerisinde oluşu ve ucuz maliyetidir.

Ahşap dış cephelerde çok kullanılmaktadır. Bende ahşabın yapı elemanı olarak ne şekilde kullanıldığını, dış cephelerdeki görünümünü, montajı ve çeşitli ahşap yapıları inceledim. Umarım bu notlarda, ahşabın yapılar için öneminin anlaşılmasında biraz da katkıda bulunmuş olurum.

## **ABSTARCT**

Wood, which is one of the most historical materials of the world, is using at present days too. It's originaly a traditional material but it is using in modern architecture very often. Actually it seems a furniture metarial however it can be use at wooden building's facade , windows doors etc.

Also a country like Turkey which has an earthquake danger architects have to be prefer wood to armoured concrete. Because of that however it is a traditional material many companies work on wood.

Wooden buildings has economically advantages too but it can only use for limited height. It's imposible to build apartments with using wood. Wood's most harmony with nature is appear in the holiday village resorts, bungalows/cabins etc.

Wooden building's heat sound and water isolation problems are solved with the progressive technologi. Becouse of that wooden people prefer wooden buildings in villas or village houses. Of course another reason of that is to be in a harmony with nature and it is more cheaper.

Wood is using in facade many often. So i searched for 'how wood is uning like a building facade material' , 'how it seems on the building's facade' , its montage and some wooden builngs. I hope , with this search, i could help for to understanding of how important the wood is for the wooden buildings.

## RESİM LİSTESİ

Resim 1..Ağacım yıllık halkaları. ....	5
Resim2.Ahşap kereste.....	30
Resim 3. Ahşap kereste.....	33
Resim 4. Ahşap ev.....	38
Resim 5. Ahşap evin çatı makas sistemi.....	39
Resim 6. Ahşap ev.....	57
Resim 7. 17.Ağustos 1999 Kocaeli depreminin etkilediği alan (Sucuoğlu, 2000).....	77
Resim 8. Bölgedeki ahşap iskeletli yapıların dağılımı.....	77
Resim 9.Geleneksel ahşap iskeletli yapılardan örnekler : Sapanca – Düzce.....	78
Resim 10. Depremin etki alanı içinde ahşap iskeletli yapıların Dağılımı.....	79
Resim 11. Tüm katları ahşap iskeletli yapı örneği, Düzce Konuralp.....	80
Resim 12. Zemin katı hımiş, üst katı bağdadi yapı örneği, Gölcük Saraylı.....	80
Resim 13 .....	81
Resim 14.....	81
Resim15: Ahşabın araca yüklenmesi.....	90
Resim16:Ahşap yapıda zemin kat uygulaması.....	90

Resim17:Ahşap yapıda uygulama.....	90
Resim18:Ahşap yapıda uygulama.....	90
Resim19:Ahşap yapıda uygulama.....	91
Resim20:Duvarları bitmiş ahşap yapı.....	91
Resim21:Ahşap yapının bitmiş hali.....	91
Resim22: Deprem sonrası enkaz.....	92
Resim23: Ahşap kütük.....	92
Resim24: Ahşap ev.....	93
Resim 25:Dünyanın en yüksek ahşap yapısı.....	93
Resim26: Ahşap panel evler uygulaması.....	95
Resim 27: Anadolu'daki ahşap yapılar.....	96
Resim 28:Karadeniz evleri.....	99
Resim 29: Karadeniz evinden ahşap tavan detayı.....	102
Resim 30. Marmara evleri.....	105
Resim 31. Bursa evleri.....	106
Resim 32. Süleymaniye'den bir ahşap yapı.....	110
Resim 33. Le Corbusier'in Tatil Kulübesi.....	118
Resim 34: Shakespeare Globe Tiyatrosu.....	118
Resim35: Tadao Ando'nun Ahşap Müzesi.....	118
Resim 36: Albert Einstein'ın Berlindeki evi.....	119

Resim 37: Frank L.Wright'in evi.....	119
Resim 38: Frank O.Gehry'nin Buz Pisti.....	119
Resim 39: Walter Gropius'un Evleri.....	120
Resim 40: 1998 Pritzker Mimarlık Ödülü Sahibi Penzo Piano'nun Tjibaou.....	120
Resim41: Ahşap yapı.mim. Hubert Riess.....	120
Resim 42 : Ion binası, Chiltern Clarke Bond.....	121
Resim 43: Segal metodluyla yapılmış ahşap ev.....	121
Resim 44: Bre Deneme Binası.....	122
Resim 45 : Pacific COURT, Long Beach.....	122
Resim 46: Finlandiya'da Yeni Yerleşmeler.....	123

## GİRİŞ

Doğal ve organik bir yapı malzemesi olan ahşap, yapı üretiminde; geçit ve köprülerde, iskelelerde, temellerde (temel kazığı ve palplanş), binaların taşıyıcı sistem kurgusunda (kütük, çerçeve ve panel), büyük açıklıklı yapılarda, çatı, duvar, döşeme ve merdiven kaplamalarında, kapı ve pencere doğramalarında, kalıp ve iskelelerde, mobilya vb. ürünlerin üretiminde kullanılan bir yapı malzemesidir. Eski çağlardan bu yana yapı üretiminde çeşitli biçimlerde kullanım alanı bulan bu malzeme; fiziksel, biyolojik ve mekanik özellikleriyle günümüz yapı malzemeleri arasındaki yerini korumaktadır.

Doğal bir yapı malzemesi olması nedeniyle doğaya uyumlu, geri dönüşümlü; malzeme, üretim ve uygulama açılarından çevre kirliliği oluşturmayan ahşabın insan sağlığına herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı bilinmektedir.

Ahşap, yeterli dayanıma sahip bir yapı malzemesi olmasının yanı sıra oldukça hafiftir. Bu nedenle mesnetlere ve temellere iletilen yük azalmaktadır. Hafifliği, çekme ve eğilmeye karşı dayanımı nedeniyle büyük açıklıklar geçilebilmektedir. Binalarda kolon, kiriş ve duvar yapımında, duvar boşluklarının geçilmesinde, hatıl ve döşeme kirişlerinde, çıkma ve saçak oluşturulmasında kullanılmaktadır.

Malzemenin hafif olması nedeniyle yatay yüklerin yapı üzerindeki etkisi azalmaktadır. Ahşap, hafifliğinin yanı sıra, şok etkisine dayanıklı ve titreşim emme özelliğine sahip sünük bir yapı malzemesi olması nedeniyle deprem etkisine karşı da dayanıklıdır. Depreme karşı dayanımının yanında deprem sonucu yapıda hasar söz konusu olsa bile hafifliği nedeniyle can kaybı az olan bir yapı sistemini sunmaktadır.

Ahşabın hafif oluşu, atölyede üretilen yapı elemanlarının şantiyeye ulaştırılmasını kolaylaştırır. Hazır betonarme yapı elemanlarına veya çelik taşıyıcı sistem elemanlarına göre, büyük açıklıklı kemer ve çerçeveler dışında özel bir taşıma yöntemine gereksinim duyulmaz. Bu nedenle ulaşımı zor olan bölgelerde yapılacak yapılar için taşıyıcı sistem malzemesi olarak ahşabın seçilmesi doğru olabilir.

Ahşapta ısı katsayısı küçük olduğundan ısı etkisi hesaba katılmaz. Bununla birlikte ısı ve röt-reden oluşacak gerilme ve deformasyonların ters yönde olması malzemede bir iç denge oluşturmaktadır. Sıcaklık düzeyi yükselen bir ahşap elemanın boyunun uzamasına karşın, ısı etkisiyle ahşabın kurumması sonucu oluşan rötredene nedeniyle de boyu kısalır. Ayrıca ses iletme, yutma ve yansıtma özelliği olan bir malzemedir.

Tasarımda esneklik sağlayan, ayrıntı çözümleri kolay, ön yapımlı, atelye düzeyinde üretimi yapılabilen, standart üretim sağlayan bu malzeme ile üretimin süresi kısa, işçiliği ise kolaydır. Aynı zamanda özel alet ve makinelere gereksinim yoktur. Bu nedenle üretim hızlı ve seri olmaktadır. Üretimi ve uygulaması kolay bu malzemeyle üretilen yapıların uygulamalarında hata riski düşüktür. İlk yatırımda ve uygulamada ekonomik bir üretim modelidir ve üretim için önemli bir yatırım gerektirmez. Ahşap sistemlerde taşıyıcı elemanların hafif oluşu, beton ve çeliğe oranla montajda büyük kolaylık sağlar, iskele ve büyük kaldırma makinelerine gereksinim olmaksızın, basit bir

düzenekle ve çok kısa sürede montajı yapılabilir. Kuru yapım yöntemiyle üretilen bu yapım sistemleri her mevsim uygulanabilir.

Ahşap yapılar, sökülüp yeniden kullanılabilir ve sistem içindeki parçaları değiştirilebilir. Çelik yapılarda olduğu gibi ahşap yapılarda da, yerinden söktükten sonra çok az bir kayıpla yeniden kullanılabilen bir yapım sistemi oluşturulur. Sökülme sırasında oluşabilecek kayıpların önlenmesi, tasarımın bu doğrultuda yapılmasına bağlıdır. Betonarme sistemlerin ise sökülmesi ve yeniden kullanılması değil yıkılması söz konusudur. Ayrıca ahşap sistemler onarım, takviye, plan ve hacim değişiklikleri için uygundur. Kullanım süreci içinde fiziksel ve işlevsel nedenlerle eskimenin oluştuğu ve taşıma gücünün yetersiz hale geldiği elemanların veya taşıyıcı sistem bütünüünün onarım ve takviyesi mümkündür.

Ahşabın bu fiziksel, mekanik ve estetik özelliklerinin yanında olumsuz yönleri ise; su ve nem, böcekler ve kurtlar, mantarlar, yangın, mekanik aşınma, bakım güçlüğü gibi etkenler karşısındaki davranışdır. Ancak kurutma ve koruma yöntemleriyle gerekli önlemler alınarak ve düzenlemeler yapılarak bu etkenlerin oluşturabileceği sorunlar önlenebilir.



## 1.AHŞAP

Ahşap, tarih öncesi çağlardan beri insanların yapı yapmakta kullandığı en eski ve en yaygın yapı malzemesidir. Ahşap yapılarda son yüzyıla kadar en yaygın ve ileri teknolojiler [Japonya](#) ve [Osmanlı İmparatorluğu](#) topraklarında, özellikle [Anadolu](#)'da kullanılmakta iken, son yüzyılda ülkemizdeki kullanımı; batıdan şekilsel olarak aldığımız birçok şey gibi [betonarme](#) de sanki uygarlığın bir göstergesi imiş gibi algılanarak aniden terkedilmiştir.

Oysa dünyadaki eğilim bunun tersine işlemiş, batıda ahşap teknolojileri çok ileri gitmiş ve günümüzde [Lamine Ahşap Teknolojisi](#) olarak adlandırılan bu teknoloji artık önümüzdeki yüzyılın malzemesi olarak görülmektedir.

Ahşap, hafiftir, depreme dayanıklıdır, [beton](#) ve [çelikten](#) çok daha uzun ömürlüdür, bakımı beton ve çelikten çok daha kolaydır, [insan metabolizmasına](#) en uygun yapı malzemesidir, yapımı kolaydır. Hızla inşa edilebilir. Ancak ahşabın önümüzdeki yüzyılın malzemesi olarak görülmesinin nedeni, bu üstün özellikleri değil, Global Isınmaya ve [Sera Etkisi](#)'ne karşı insanlığın elindeki en büyük silah olmasından kaynaklanmaktadır.

Ağaçlar ve [karbondioksit](#) arasındaki ilişki nedeniyle, ağaçların kesilerek [kereste](#) üretilmesi, sera etkisini azaltır.

### 1.1.Neden Ahşap?

Ahşabın kendi ağırlığı az olduğundan temele ulaşan yükler de azdır. Temel daima ekonomiktir. Çürük zeminlerde fay hattı yakınlarında hatırlanmalıdır.

Ahşap, yani tahta farklı iklim koşullarına dayanır. İşlem görmüş tahtalar dahi kullanılabilir. Özel boyalar ve son aylarda ülkemizde de imal edilen şişe suyu fiyatına satılabilen sıvılarla yangın direnci yanmazlık sınırına kadar artırılabilir.

Genel kanının aksine ahşabın yangına direnci beton ve çelikten üstündür. Yangınlar üzerine yapılmış araştırmalar ve derlenmiş istatistikler taşıyıcı olarak kullanılan ahşabın en güvenli malzemelerden biri olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Yangının başlama nedeni hiçbir zaman ahşap değildir ve ısı geçirmeme, kömürleşme özellikleri nedeniyle ahşap-karkas yapının büyük yangınlara ne kadar dayanabileceği kesin olarak hesaplanabilmektedir.

Ahşap yapılar yangına 30-90 dakika dayanabilecek şekilde tasarlanabiliyor. Ancak çıplak çelik konstrüksiyon (çeliğin genleşme katsayısının yüksekliği nedeniyle) normal bir yangına ancak 10 dakika dayanabilmekte, yapı ikaz vermeden anında çökmektedir.

Emprenye edilerek yani kimyasal sıvılarla işleme sokularak çürüme ve böcek tahribatı tamamen önlenebilir.

Ahşap kendi çevresi ile kimyasal dengededir! Etkilenmez ve etkilemez. Çevre ile uyumlu nedeni ile asırlar boyu hizmetini sürdürür. 600-700 yaşındaki camilerimiz, en güzel delildir.

Ahşap enerji dostudur imal edilirken ve inşa edilirken diğer yapı malzemelerine göre çok daha az enerji kullanılır. Ahşap evi ısıtmak için de çok daha az enerji harcanır. 10 cm ahşap, 160 cm betonun izolasyon değerine sahiptir.

“Ahşap dünyadaki tek dönüşümlü ve hammaddesi kullanıldıkça çoğalan yapı malzemesidir. Dünyada, ahşabı yapı sektöründe kullanan tüm ileri ülkelerin ormanları küçülmemekte aksine bilinçli ekim doğru bakım ve ekonomik değer kazanması sonucu her yıl % 1-3 oranlarında büyümektedir. Böyle bir kaynak çoğaltma şansı olmayan çelik yapıların dönüşümünde ise ahşaba göre 354 katı daha çok enerji kullanılmaktadır.”(1)

Ahşap doğa şartlarına ve depreme dayanıklıdır. Hava şartlarına, kimyasallara dayanıklılık bakımından en yüksek notu gene ahşap alıyor. İngiliz Standartlarına göre elektrik ve telekomünikasyon hatlarında kullanılan ahşap direklerin hizmet ömürleri 50, su soğutma kulelerinde kullanılan ahşap dolguların 30, ahşap karayolu köprülerinin ise 50 yıldır. Bu alanlarda beton ve çeliğin ömrü yukarıdaki rakamların yarısına erişebilmektedir.

"Karbonatlaşma" sorunu, son yıllara kadar hizmet ömrünün sonsuz olduğuna inanılan "betonarme"ye büyük bir darbe indirmiştir.

Ahşap cephe kaplamalarının malzeme özellikleri ve uygulama detayları hakkında bilgi verirken ahşabın doğal bir malzeme olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Doğal olmak doğru kullanıldığı takdirde en sağlıklı yaşamı size sunmak demektir. Bu nedenle ahşabın nefes alma özelliğinin önemi tekrar vurgulanmalıdır.

## **1.2.Ahşap teknolojisi**

Teknoloji çağının getirdiği yeniliklere ve çok sayıdaki yeni malzemenin rekabetine rağmen ham madde ve malzeme olarak birçok kullanım yerinde önemini korumaktadır. Ancak, ahşap malzeme istenmeyen bazı özelliklere de sahiptir. Organik bir madde olması nedeniyle çürümektedir. Kolay yanmaktadır. Kuru ise bünyesine su alarak, yaş ise su kaybederek boyutlarını değiştirmektedir. Boyut değiştirme liflere paralel, yıllık halkalara dik ve teğet yönlerde farklı miktarlarda olmaktadır.

Modern ahşap teknolojisi ahşap malzemenin arzu edilmeyen söz konusu özelliklerini iyileştirici birçok yöntem ve olarak bulmuştur. Odunun masif yapısını bozmadan arzu edilmeyen özelliklerini iyileştirici teknik işlemlerin en önemlileri kurutma, buharlama, emprenye ve yüzey işlemleridir.

Bunlardan kurutma konusu burada çok dar bir çerçevede özetlenmeye çalışılacaktır. Ancak kurutma konusuna geçmeden önce konunun kolay anlaşılmasını sağlamak bakımından ahşabın yapısı ile ilgili kısa bilgiler verilecektir.

---

1) **LAWSON, W.R.** 1996, Timber in building construction.

### 1.3. Ahşabın Yapısı



Resim 1..Ağacım yıllık halkaları.

Ağaç kök, gövde ve dallardan ibaret bir bitkisel varlıktır. Tek başına yetişen bir ağaçta dallar gövdenin hemen hemen tamamını sarmıştır. Sık ormanda yetişen ağaçlarda ise kökten sonra dalsız bir gövde kısmı, sonra dallı tepe kısmı ayırt edilebilir.

“Herhangi bir ağaç gövdesinden bir tekerlek alınıp incelenecek olursa birbirinden farklı yapıda iki esas kısım görülür. Bunlardan dış kısım kabuk, iç kısım odun olarak adlandırılmaktadır. Kabuk ile odun arasında gözle görülmeyen ve kambiyum

adı verilen üreyimli bir tabaka bulunmaktadır.”(2)

Odun kısmına yakından bakılırsa bir öz etrafında iç içe geçmiş halkalardan ibaret olduğu görülecektir. Ayrıca kabuğa yakın dış kısımların açık, öze yakın iç kısımların daha koyu renkli olduğu ve özden çevreye doğru koyu veya açık, mat veya parlak renkte çizgilerin uzandığı ayırt edilecektir. Tekerleğin açık renkli dış kısmına diri odun, koyu renkli iç kısmına öz odun, öz etrafında iç içe geçmiş halkalara yıllık büyüme halkaları, özden çevreye doğru uzanan çizgilere özışını adı verilmektedir.

#### 1.3.1. Yıllık Halkalar

“Kışın büyümenin durduğu tüm iklim bölgelerinde yetişen ağaçlarda az veya çok belirgin halkalar oluşmaktadır. Daimi yeşil tropik bölge ağaçlarında ise sürekli büyüme söz konusu olduğu için halkalar teşekkül etmemektedir.

Yıllık halkaların genişliği mm den daha küçük olabileceği gibi birkaç cm de olabilir. Zengin yağışlar, sıcaklık, iyi toprak şartları geniş; kuraklık, soğuk, kötü toprak şartları ve böcek tasallutu dar yıllık halkaların oluşmasına sebep olur. Bu nedenle yıllık halkalardan ağacın geçmişini okumak mümkündür.

Bir yıllık halka yakından incelenecek olursa, renk ve yapı bakımından birbirlerinden farklı iki tabakadan oluştuğu hemen dikkati çekecektir. Büyüme periyodunun başlangıcında oluşan açık renkli ve gevşek yapılı iç tabakaya ilkbahar odunu, büyüme periyodunun sonunda oluşan koyu renkli ve sık yapılı dış tabakaya yaz odunu adı verilmektedir.” (3)

#### 1.3.2. Öz Işınları

“Öz ışınları gövde eksenine dik olarak alınan enine kesitte özden çevreye doğru uzanan çizgiler (ışınlar) halinde görülürler. Hem ibreli, hem yapraklı ağaçlarda her zaman mevcuttur. Enine yönde gıda alışverişini sağlar ve depo görevi yaparlar. Teknik bakımdan özışınları direnci azaltıcı, radyal yönde yarıma kabiliyetini artırıcı ve

2-3)LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.

kuruma sırasında çatlamayı kolaylaştırıcı bir etkiye sahiptir. Diğer taraftan öz ışınları radyal yönde su hareketini artırıcı etki yapmaktadır. Böylece radyal yöndeki kuruma hızı teğet yöndeki kuruma hızına göre özellikle diri odunda daha fazla olmaktadır. ”(4)

### **1.3.3. Diri Odun Ve Öz Odun**

“Diri odun hem besi suyunu ileterek, hem de besinleri depo ederek ağacın hayatında aktif rol oynamaktadır. Buna karşın öz odun ağacın hayatında fizyolojik bir role sahip değildir, fakat onu destekleyici, kuvvetlendirici bir vazife göstermektedir. ”(5)

Bazı istisnalar dışında genel olarak diri odun öz oduna nazaran daha fazla su ihtiva etmektedir. Su miktarı bakımından olan bu fark ibreli ağaçlarda yapraklı ağaçlara göre daha fazladır. Bu durum kurutma bakımından büyük farlar olan kereste aynı partide bir arada kurutulmamalıdır.

Öz odunda odun içersine öz odun maddelerinin yerleşmesi ve iletken boruların tüllerle tıklı bulunması ağaç malzemenin su alma ve su geçirme özelliklerini engelleyici bir etki yapmaktadır. Böylece aynı şartlar altında öz odun iri oduna göre daha yavaş kurumaktadır.

### **1.3.4. Lif Yapısı**

“Lif yapısı denildiğinde hücrelerin boyuna yönde sıralanışı anlaşılmaktadır. Ağaç malzemede lifler boyuna eksene paralel gidiyorsa böyle malzemeye düzgün lifli denir. Liflerin gidişi eksene paralel değil de bir açı altında seyrediyorsa böyle malzemeye de spiral lifli adı verilir. Spiral Liflilik (lif kıvrıklığı) ağacın direnç özelliklerini ve elastikiyet modülünü önemli derecede azaltmaktadır. Kereste ve diğer ağaç malzemede dönüklüklere sebep olmaktadır. ”(6)

### **1.3.5. Budaklar**

“Ağaç malzemede bulunan budaklar odun dokusundan farklı bir dokuya sahiptir. Budak odunu normal odundan daha ağırdır. Budaklar odun dokusunda lif sapmalarına neden olurlar. Budaklı malzemenin kurutulmasında odun dokusu ile budak dokusunun farklı kuruması ve budakların ayrılıp düştüğü görülür. Bu nedenle budaklı malzemenin kurutulmasında koruyucu kurutma şartları uygulanmalıdır. ”(7)

### **1.3.6. Reçine Kanalları**

“Reçine kanalları, enine kesitte açık veya koyu renkli noktacıklar şeklinde görülür. İğne yapraklı ağaçlardan doğal olarak reçine kanalı bulunan çam, ladin, melez, ve Douglas köknarında lup altında görülebilirler. Sedirde traumatik reçine kanallarına sık sık rastlanmaktadır. Yapraklı ağaçlarda sakız veya reçine kanalları ılıman iklim bölgesinde yetişen ağaçlarda nadiren, tropik ağaçlardan meranti, keruing, yang, mersawa, tola ve tchitola da ise çoğunlukla bulunmaktadır. ”(8)

---

4-5-6-7-8) LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.

#### 1.4. Kurutmanın Tanımı Ve Önemi

“Ormanda dikili halde bulunan yani henüz kesilmemiş ağaç içersinde yüksek oranda su bulunmaktadır. Ağacın bu durumdaki rutubet haline “Taze Hal” diyoruz. Ağacın taze haldeki rutubet miktarı daima %30 un üstündedir. Taze halde rutubet miktarı ağaç türüne göre %30 ile % 200 arasında değişmektedir. Ağaç kesildikten sonra taze halde iken, su içi inşaat hariç kullanım yeri yoktur. Kurutulması gerekir.”(9)

Kurutma deyince kısaca “ Ağacın içindeki suyun atılması” şeklinde tarif edilir. Bu tarif eksiktir ve yanlıştır.” Ağacın içinde bulunan ve kullanım yeri için uygun olmayan (fazla olan) suyun atılmasıdır” Bu tarifte bize hedef gösterilmektedir. Ahşabı rutubet bakımından kullanım yerine uygun hale getirme hedefi gösterilmektedir.

Çeşitli kullanım yerleri için ağaç malzemedeki bulunması gereken rutubet miktarları bilinmektedir.

Kullanım yeri Rutubet Miktarı (%)

Kreozot ile emprenye edilecek malzeme(direkler, traversler) 25

Karkas yapılar ve açıkta kullanılan ağaç malzeme 16–22

Fıçı tahtaları 17–20

Taşıt araçları, uçaklar, gemi güverteleri 15–16

Spor aletleri, açıkta kullanılan aletler, bahçe mobilyası 12–16

Dış pencere doğramaları, kapılar 12–16

Soba ile ısıtılan yerler için mobilya 15–15

Kaloriferle devamlı ısıtılan yerler için mobilya 6–10

Yer döşemeleri, parkeler(kaloriferli yerde) 6–10

Radyo, televizyon müzik seti yapımı 6–8

Kaplama levha ve kontrplak 6–8

Yonga levha 7–8

Lif levha

Örneğin ahşap parke kullanılacaksa soba ile ısıtılan yerler için % 12–15, kaloriferle ısıtılan yerlere için % 6–10, Hiç ısıtılmayan yazlıklar için yöreye göre % 12–16 rutubet derecesine kadar kurutulmalıdır. Kullanılan parkenin rutubeti bu rutubet derecelerinden yüksekse rutubet kaybederek daralacak( çekecek) ve böylece birleşme yerleri açılacaktır.

#### 1.5. Ahşabın Rutubeti Ve Ölçülmesi

Ahşap içersindeki su, hücre çeperlerinde (duvarlarında) ve hücre boşluklarında (lümenlerinde) bulunmaktadır. Hücre boşluklarında bulunan suya serbest su, hücre boşluklarında bulunan suya hücre çeperine bağlı su ya da higroskopik su adı verilmektedir. Kuruma sırasında önce serbest su, sonra bağlı su ahşaptan ayrılmaktadır. Serbest suyun ahşaptan ayrılması kolay ve çabuk, bağlı suyun güç ve yavaştır.

9) LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.

“Ahşapta serbest suyun hiç bulunmadığı, buna karşılık bağlı suyun maksimum düzeyde bulunduğu rutubet haline lif doygunluğu rutubet hali denir. O halde lif doygunluğu serbest ve bağlı su arasındaki sınırdır.

Lif doygunluğu ahşap teknolojisi bakımından son derece önemli bir rutubet derecesidir.

1. Ahşabın su kaybı ile boyutlarında meydana gelen değişimler lif doygunluğuna ulaştıktan sonra başlamaktadır.

2. Taze halden lif doygunluğuna ulaşıncaya kadar kuruma sabit ve hızlı bir seyir takip etmekte, buna karşılık lif doygunluğunun altında kuruma hızı düşmekte ve gittikçe azalmaktadır.

Lif doygunluğu rutubet derecesi ağaç türüne, ağaç gövdesine, çeşitli kısımlarına, ahşap yapısına, kaba ya da ince oluşuna göre çok farklı olup % 20 ile % 40 arasında değişmektedir.

Ortalama olarak % 30 (ya da bazı kaynaklarda %28)olmaktadır.

Pratik bakımdan önemli olan diğer bir rutubet hali hava kurusu rutubet halidir. Ahşabın açıkta doğal olarak kurutulması ile ulaşılan kuruluk derecesinin ifadesidir. Bu kuruluk derecesi çeşitli faktörlere göre değişmekte olup %10-%20 arasında bulunmaktadır. Fakat bilimsel çalışmalarda bu değer %12 olarak alınmaktadır.”(10)

### **1.5.1. Rutubet Dağılışı**

“Taze halde bulunan ahşap malzemede rutubetin dağılışı her tarafta aynı değil, aksine çok farklıdır. Bu farklılık ağaç türlerine göre değiştiği gibi, aynı ağaç türünün fertleri arasında ve hatta aynı ferdin kısımları arasında da belirgin olarak görülmektedir. Ahşaptaki bu rutubet farklılığı kurutmada, özellikle teknik kurutmada önemli sorunlar yaratabilmektedir. Bu nedenle ahşaptaki rutubet farklılıkları hiç akıldan çıkarılmamalıdır.”(11)

### **1.5.2. Rutubetin Ölçülmesi**

“Ahşap içerisindeki rutubet miktarı mutlak ve nispi olmak üzere iki şekilde bulunur. Mutlak rutubet ağırlık (gı,kg,ton) olarak, nispi rutubet tam kuru ağırlığın yüzdesi olarak ifade edilmektedir. Rutubet yüzdesi ahşap içerisindeki toplam su miktarının ahşabın tam kuru ağırlığına oranının 100 ile çarpılması ile bulunmaktadır. Ahşap içerisindeki rutubet yüzdesini bulmak için birçok yöntem vardır. Fakat kurutma uygulanmalarında bunlardan yalnız iki tanesi kullanılmaktadır.”(12)

#### **a. Kurutma yöntemi**

Kurutma yöntemi ile rutubetin bulunmasında hassas terazi, küçük bir kurutma dolabı, desikatör ve iyi bir uzmana ihtiyaç vardır. Rutubeti ölçülecek keresteden şekil 1 de gösterildiği gibi RUTUBET ÖRNEĞİ kesilip alınır, temizlenip hemen alınır.

**9-10-11-12) LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.**

Yaş ağırlık ( $G_u$ ) bulunur. Sonra kurutma dolabında tam kuru hale gelinceye kadar kurutulur ve tartılarak tam kuru ağırlığı ( $G_d$ ) tespit edilir. Aşağıdaki eşitlikten bu değerler yerine konarak rutubet miktarı ( $U$ ) tam kuru ağırlığı yüzdesi olarak bulunur.

$$U = \frac{G_u - G_d}{G_d} \times 100 (\%)$$

$U = \frac{G_u - G_d}{G_d} \times 100 (\%)$

Kurutma yöntemi en hassas ve en sağlıklı rutubet tayini yöntemidir. Fakat süresi çok uzundur. Bu nedenle çabuk ve pratik olan rutubet ölçerlerle rutubet tayini tercih edilmektedir.

#### **b. Rutubet Ölçerlerle Rutubet Tayini**

Elektrikli rutubet ölçerler ahşabın elektriksel özelliklerinden faydalanarak yapılmıştır. Bunlar elektriksel direnç, dielektrik sabitesi ve radyofrekans kuvvet kaybı gibi özelliklerdir.

En çok kullanılan elektriksel direnç özelliğidir. Tam kuru haldeki odun elektrik geçişine karşı çok büyük bir direnç göstermektedir. Ahşapta suyun varlığı elektrik akımına karşı ahşabın davranışını değiştirmektedir. Odunda ne kadar su varsa elektrik akımına karşı direnci o kadar düşer ve o kadar çok akım geçebilir.

Ahşabın elektriksel direnci üzerinde lif dolgunluğu sınırı önemli bir dönüm noktasıdır. Lif dolgunluğunun altında % 4–25 Rutubet sınırları arasında + % 1 hassasiyete kadar rutubet ölçmek mümkündür. Lif ve dolgunluğunun üstünde daha kaba bir ölçüm söz konusudur.

Ölçümlerde doğru sonuç alabilmek için ölçüm üzerine etkili olan faktörlerin bilinmesi gerekmektedir.

1. Direnç tipi rutubet ölçerlerde elektrotlar kereste kalınlığının 1/3 derinliğine kadar çıkılmalıdır. Belli bir derinlikteki rutubet ölçülmesi için sadece uç kısımları açık olan izolasyonlu elektrotlara ihtiyaç vardır.
2. Rutubet ölçer imal edilirken lif yönü dikkate alınmıştır. Elektrotlar uygun yönde çakılmalıdır.
3. Odunun elektriksel direnci üzerine sıcaklığın önemli etkisi vardır. İçersindeki su aynı kalması halinde odunun sıcaklığı yükseltirse elektriksel direnci düşer. Modern rutubet ölçerlerde sıcaklık dengeleyici bulunmaktadır.
4. Odunun elektriksel direnci aynı zamanda özgül ağırlığına (ağaç türüne) bağlıdır. Özgül ağırlığın artmasıyla direnç azalmaktadır. Modern rutubet ölçerlerde ağaç türlerine göre ölçüm yapma düzeneği vardır.
5. Enine kesitlerde yüzeylerde, yağmur, kar ve sudan ıslanmış kısımlarda rutubet ölçülmemelidir.
6. Emprenye edilmiş, tutkallanmış, boyanmış malzemenin rutubeti ölçülürse doğru sonuç alınmaz.

## 1.6.Kurtarmada Kullanılan Önemli Kavramlar

### 1.6.1. Denge rutubeti

“Odun rutubet bakımından kendisini bulunduğu ortama uydurabilen bir malzemedir. Tam kuru haldeki bir odun parçası nemli bir ortama bırakılırsa ortamdan rutubet alır. Bunun aksine yaş bir odun parçası kuru bir ortama bırakılırsa rutubet kaybeder. Her iki halde de odunun belli bir kuruluğa ulaştıktan sonra rutubet alması veya vermesi sona erer ve bir denge hasıl olur. Ancak bu denge durumu ortamın sıcaklık ve bağıl nemi sabit tutulabildiği taktirde söz konusudur. Odunun denge durumunda sahip olduğu rutubete denge rutubeti denir.

Odun ile hava arasında rutubet alış-verişinin sona erdiği denge durumu yalnız lif dolgunluğu noktasının altındaki higroskopik bölgede gerçekleşmektedir.”(13)

Öte yandan herhangi bir sıcaklık ve bağıl nem şartlarında odunda oluşan denge rutubeti miktarı, yaş halde iken kuruyan odunda kuru halde iken rutubet alan odundan daha yüksektir. (Histerez) Bu fark kurutmada uygulanan sıcaklık arttıkça azalmaktadır. Buna göre başlangıçta iyice kurutulmuş olan ağaç malzeme, yaş iken kuru halde geçmiş malzemeye göre havanın aynı bağıl neminde daha az su ihtiva edecektir. Bu husus ağaç malzemenin kullanılmadan önce iyice kurutulmasının önemini göstermektedir.

### 1.6.2.Daralma Ve Genişleme (Çalışma)

Yaş odun kuru bir ortama bırakılırsa rutubet kaybederek boyutları va hacmi küçülür. Kuru bir odun rutubetli bir ortamda bırakılırsa ortamdan rutubet alarak boyutları büyür ve hacmi artar. Odunun bu şekilde boyutlarına ve hacmini değiştirmesi olayına “odunun çalışması” denmektedir. Çalışma olayı tam kuru hal ile lif dolgunluğu noktası arasında odunun rutubet alıp-vermesi durumunda meydana gelmektedir. Ağaç malzemenin su alarak genişlemesi ve su kaybederek daralması, liflere paralel yani boyuna, yıllık halkalar dik, yani radyal ve yıllık halkalara teğet yönlerde farklı miktarlardadır. Genel olarak her ağaç türünün daralma ve genişleme miktarı liflere paralel yönde en az, teğet yönde en fazladır. Teğet yöndeki daralma radyal yöndekinin iki misli kadardır. Ülkemiz ağaçlarında radyal yöndeki daralma %3,0 – 11,0, teğet yöndeki daralma ise %4,5–15,0 arasında değişmektedir. Boyuna yöndeki daralma % 0,1 – 0,9 arasında olup önemli sayılmamaktadır. Odundaki hacim daralması kabaca üç yöndeki daralmanın toplamıdır.

Yıllık halka durumuna göre daralma yönleri şekil 2 de gösterilmiştir.

Yıllık halka durumuna göre teğet ve radyal biçilmiş kerestede yıllık halkaya göre daralma yönleri (1.boyuna,2.radyal 3.teğet)

Ağaç malzemenin çeşitli yönlerde farklı çalışması sakıncalı özelliklerinden en önemlisidir. Değişik üç yönde farklı miktarlarda çalışması iç gerilmelere sebep olarak; çeşitli kullanım yerlerinde boyutların değişmesi, çatlama, eğilme, dönme, başlangıçta düzgün olan yüzey kenar ve profillerinin kamburlaşması gibi kusurların meydana gelmesine yol açmaktadır.

---

13) LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.



Bir ağaç gövdesi enine kesitinin çeşitli kısımlarından alınan değişik şekillerdeki örneklerde kuruma sonunda başlangıçtaki enine kesitlerin değişmesini göstermektedir.

Bir ağaç gövdesi enine kesitinin çeşitli kısımlarından biçilecek olan kerestenin enine kesitlerinde kurutmadan sonra meydana gelen deformasyon

### 1.6.3. Sıcaklık

Kurutmada sıcaklık önemli bir etkidir. Sıcaklıkla havanın basıncı ve bağıl nemi değişmektedir. Havanın sıcaklığı arttıkça içersine alabileceği su miktarı artmaktadır. Örneğin 1m<sup>3</sup> hava 20 oC de 17,3 gr su buharı alabilirken 40oC de 51.12 gr 70oC de de 197 gr, 90 oC dede 423 gr su buharı alabilmektedir.

Teknik kurutmada sıcaklık kurutmanın kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Yüksek sıcaklık uygulamaları renk değişmeleri, hücre çökmeleri çatlak teşekkülü ve reçine sızması gibi kurutma kusurlarına sebebiyet vermektedir.

Kurutma fırınlarında uygulanacak sıcaklığın seçilmesinde göz önünde tutulacak en önemli faktörler, ağaç türü, özgül ağırlık, kereste rutubeti ve kereste kalınlığıdır.

### 1.6.4. Mutlak Nem

Mutlak nem 1m<sup>3</sup> havada ne kadar su buharı olduğunu ifade etmektedir. Belirli bir sıcaklıkta ve belli bir hacimde sadece belli bir miktarda su buharı bulunabilir. Bu haldeki hava- buhar karışımına doymuş rutubetli hava denir. Doymuş rutubetli hava daha yüksek sıcaklıklarda içersine su buharı alabilir. Eğer söz konusu olan hacimde olması lazım gelen en yüksek miktardan daha az su buharı bulunuyorsa hava-buhar karışımı doygun değildir veya aşırı ısıtılmış demektir. Havanın mutlak nem miktarı (mevcut su buharı miktarı) ısınma veya soğuma ile değişmemektedir.

### 1.6.5. Bağıl Nem

Kurutma işleminde mutlak nem değil havanın rutubet alma kabiliyeti, yani bağıl nem önemlidir.

Bağıl nem ( ), birim hacimde gerçekte mevcut olan su buharı miktarının (veya mutlak nem miktarı )aynı sıcaklıkta içersine alabileceği mümkün olan en yüksek su buharı miktarına (veya doyuran nem miktarı) oranıdır.

Havanın yukarıda belirtilen özelliklerinden aşağıdaki şekilde faydalanılabilir.

1. Ağaç malzeme aynı bağıl nem yüzdesine sahip sıcak havada soğuk havadan daha hızlı kurumaktadır. Çünkü sıcaklık yükselmesi ile havanın içersine alabileceği su miktarı artmaktadır.

2. Havanın bağıl nemi % 10 olduğu takdirde, %65 olduğu takdirde orta derecede rutubetli, %90 olduğu takdirde ise çok rutubetli olarak ifade edilmektedir. Bağıl nem yüzdeleri yardımı ile havanın ne derecede rutubet alabileceği hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir. Kuru havada ağaç malzeme çok hızlı kurumakta, buna karşılık rutubetli havada ise yavaş kurumaktadır. Kuru havanın kurutucu etkisi yüksek, rutubetli havanın ise düşüktür.

3. Belli miktarda hava ısıtıldığında bağıl nemi azalmaktadır. Hava soğutularak bağıl nemi %100 e kadar çıkartılabilir. Daha fazla soğutma halinde ise içersine alabileceğinden

fazla olan su miktarı zerrecikler halinde yoğunlaşır.

### 1.6.6. Psikometre

Psikometre adı verilen alet bağıl nem ve sıcaklık yardımı ile kurutma fırını içerisindeki kurutma şartlarını tespit etmeye yarar. Bu alet iki termometreden oluşmaktadır. Bunlar kuru ve yaş termometre olup kuru termometre fırındaki havanın normal (kuru) sıcaklığını göstermektedir. Yaş termometre ise havanın nemine bağlı olarak ıslak yüzeylerden buharlaşma derecesini ifade eden bir sıcaklığı göstermektedir.

Kuru ve yaş termometre arasındaki farka psikometrik fark adı verilmektedir. Psikometrik fark ( $T_k - T_y = DT$ ) bağıl nemin ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Psikometrik fark büyük ise fırındaki hava kuru ve bağıl nem düşüktür. Psikometrik fark küçük ise fırındaki hava rutubeti ve bağıl nem yüksektir.

### 1.6.7. Hava Hareketi

Hava hareketinin aşağıda açıklandığı şekilde iki önemli görevi vardır.

1. Hava ısı taşıyıcı olarak ısıyı kurutulan ağaç malzeme içerisindeki suyun ısınmasını sağlayarak iç tabakalardan yüzeylere doğru olan su hareketini hızlandırmaktadır.

2. Hava rutubet taşıyıcı olarak kurutulan ağaç malzemenin yüzeylerine çıkan nemi alıp uzaklaştırmakta ve yüzeylere nem alma kabiliyeti olan havanın gelmesini sağlamaktadır.

## 1.7. Kurutma Teknolojisi

“Bu bölümde kurutma fırınlarında nemli hava ile kurutmaya esas alan kurutma teknolojisi açıklanmıştır. Burada özellikle dünyada ve ülkemizde en çok uygulanan kurutma yöntemi akla getirilmelidir.”(14)

### 1.7.1. Sınıflandırma Ve İstifleme

Kurutma fırınlarında ekonomik ve kaliteli bir kurutma yapabilmek için aynı partide kurutulacak keresteyi teşkil eden parçaların yaklaşık olarak aynı özelliklere sahip olması gerekir. Bu nedenle kurutulacak kereste ağaç türü, kalınlık, rutubet, kalite ve mümkünse uzunluk ve biçme şekli bakımlarından sınıflandırılmalıdır. Fakat uygulamada bu bazen mümkün olmamaktadır.

Fırın dolduracak aynı özelliklerde kereste olmadığı zaman karışık özelliklerdeki keresteyi bir arada kurutmak zorunlu olabilir. Böyle hallerde en güç kuruyan ağaç türü, en kalın ve rutubetli kereste dikkate alınarak kurutma yapılır. Örneğin meşe ile kayının bir arada kurutulması zorunlu ise, kurutma şartları güç kuruyan meşeye göre ayarlanır.

Kurutma amacı ile kerestenin tekniğine uygun şekilde yığılması işine istifleme adı verilmektedir. Gerek doğal kurutmada gerekse teknik kurutmada en uygun istifleme şekli çıtalı sandık şeklindeki istifleme şeklidir. Burada istif çıtalarının ödevi, üst üste konan keresteler arasında belli bir aralık meydana getirerek istif içerisinde her tarafta yeknesak ve eşit dağıtılabılır hava hareketini gerçekleştirmektir. Aynı zamanda kerestenin dönmeden düzgün şeklini koruyarak kurummasını sağlamaktır. İstiflemeye çıtaların yanlış konması kerestenin şeklinin değişmesine neden olmaktadır.

---

14-)LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.

### 1.7.1.1. İstif Çıtaları

İstif çıtaları her tarafta aynı kalınlıkta, düzgün lifli, budaksız veya az budaklı sağlam ve dayanıklı olmalıdır.

İstif çıtalarının kalınlığı kereste kalınlığına bağlı olarak hesaplanabilir. Fakat ekonomik bakımdan düşünüldüğünde işletmede en çok üretilen kalınlıktaki keresteye uygun dikdörtgen kesitli bir ve en fazla iki boyutta çıta kullanılması yeterlidir. Teknik kurutmada kalın çıta kullanıldığında kurutma fırınının kapasitesinin düşeceği daima düşünülmelidir.

İstif çıtaları iyice kurutulmuş (+ % 8) malzemeden elde edilmelidir. Çıta imali için en uygun ağaç türü köknar ve çamdır.

### 1.7.1.2. İstifleme Kralları

Kereste istifi konmadan önce talaş, yonga gibi artıklardan temizlenmelidir. Çünkü bunlar rutubeti tutar. Lekelenmelere neden olur.

Aynı partide kurutulacak istiflerin yapılmasında aynı kalınlıktaki çıtalar kullanılmalıdır.

Aynı istif katına katına konan çıtalar arasındaki açıklık kereste kalınlığına ve ağaç türüne bağlı olarak değişmektedir. Şekil değişmelerine karşı hassas olan yapraklı ağaç kerestesi ve ince ibreli ağaç kerestesinin istiflenmesinde bu aralık dar olmalıdır. İstif çıtaları üst üste aynı hizada düşey bir düzlem teşkil edecek şekilde konmalıdır.

Teknik kurutmada 40mm kalınlığa kadar olan kerestenin istiflenmesinde parçalar arasında açıklık bırakılmamalıdır. Daha kalın kerestenin istiflenmesinde ise parçalar arasında kereste kalınlığının % 40 kadar aralık bırakılmalıdır.

Özellikle geniş ve ince keresteler öz tarafı yukarıya gelecek şekilde konursa iyi bastırılmış istiflerde oluklaşma miktarı azalır.

Özellikle üst istif katlarındaki kerestelerin çarpılmasını önlemek için istifler üstten bastırılmalıdır.

İstif katları arasında ve istif çevresinde yeterli ve yeknesak bir hava hareketi sağlamak için istif içersinde, önünde, arkasında, üstünde ve altında boşluk bulunmamalıdır.

### 1.7.1.3. İstiflerin Fırına Yerleştirilmesi

Hava dolanım şekline göre istifin nasıl yapılacağı fırının nasıl doldurulacağı ve istiflerin fırına nasıl yerleştirileceği fırın planlanırken düşünülmektedir.

Hava dolanım yatay ve düşey; hava giriş ve çıkışı istif enine kesitlerinden veya yan yüzlerinden olabilir. Hava dolanımı ne şekilde olursa olsun hava istife girerken ve çıkarken yeterli bir hareket alanı bulunabilmelidir.

### 1.7.2. Kuturmanın Yönetilmesi

“ Kurutmaya mümkün olan en kısa sürede en az kusur ve en az değer kaybı ile amacına ulaşmak için kurutma fırını ikliminin kurutmaya konu olan ağaç türünün isteklerine uygun şekilde ayarlanması gerekmektedir. Başarılı bir kurutma için kurutmaya konu olan ağaç türünün özellikleri ve kurutulan kerestenin kalınlığı dikkate alınarak denemelerle hazırlanmış uygun bir kurutma programına ihtiyaç vardır. Kurutmanın yönetilmesi denince dar anlamda kurutma fırını ikliminin oluşturulmasında etkili olan sıcaklık ve bağıl nemin kurutma süresince ayar ve kontrol edilmesi anlaşılmaktadır. ”(15)

15-)LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.

### **1.7.3. Kurutma Programlarının Uygulanması**

Burada basit ve yarı otomatik olarak yönetilen fırınlarda bir kurutma programının nasıl uygulanacağı, uygulama sırasında nelere dikkat edileceği açıklanmıştır. Fakat verilen esaslar tam otomatik fırınların programlanmasında da geçerlidir.

Herhangi bir kurutma işleminde farklı koşullar altında cereyan eden dört önemli kurutma periyodu vardır. Bunlar ısıtma kurutma, denkleştirme ve soğutma periyotlarıdır.

#### **1.7.3.1. Isıtma Periyodunun Uygulanması**

Isıtma periyodunda kurutulan kerestenin iç ve dış tabakalarının bütünü ile esas kurutma periyodunun birinci kurutma basamağında uygulanacak sıcaklığa kadar ısınması sağlanmaktadır. Isıtma periyodu ön ısıtma, yüzeysel ısıtma ve derinlere kadar ısıtma olmak üzere üç kademe halinde dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır.

Isıtma periyodunun sonunda esas kurutma periyodunun birinci basamağında uygulanması öngörülen kurutma koşullarına ulaşılmalıdır. Özellikle bağıl nemde düşmeler olmamasına dikkat edilmelidir. Bağıl nemdeki azalmalar yüzeysel kurumaya neden olmaktadır.

#### **1.7.3.2. Kurutma Periyodunun Uygulanması**

Esas kurutma periyodu kolay kuruyan ağaç türlerinde 1 basamak, kalın ve güç kuruyan ağaç türlerinde ise 2 basamak halinde uygulanmaktadır. İki basamak halindeki uygulamalarda, kurutmanın birinci basamağı lif doygunluğu rutubet derecesine kadar, ikinci basamağı lif doygunluğu rutubet derecesinden sonuç rutubetine kadar uygulanmaktadır.

#### **1.7.3.3. Denkleştirme Periyodunun Uygulanması**

Kurutma periyodunun sonunda kurutulan keresteler arasında ve her bir kerestenin muhtelif kısımlarında özellikle iç ve dış tabakaları arasında az veya çok rutubet farkları olması doğaldır. Denkleştirme periyodu bu rutubet farklarını sonuç rutubetine doğru azaltmak, bir rutubet denkleşmesi sağlamak amacı ile uygulanmaktadır.

#### **1.7.3.4. Soğutma**

Denkleştirme periyodu uygulandıktan sonra ısıtma sona erdirilmeli, buna karşın havalandırma kapakları açılmadan vantilatörlerin çalıştırılması sürdürülmelidir. Bu durum fırın sıcaklığının kurutmanın 1. Basamağında uygulanan sıcaklığa gelinceye kadar sürdürülmelidir. Daha sonra vantilatörler durdurularak önce rutubetli hava kapakları sonra temiz hava kapakları daha sonra fırın kapısı belli zaman aralıkları ile açılarak istif fırından çıkarılmalıdır.

### **1.7.4 Kurutmanın Kontrolü**

Kurutma süresince kurutmanın nasıl gittiği sürekli takip ve kontrol edilmektedir. Burada kurutma klimasının kereste rutubetinin ve kurutma kalitesinin kontrolü söz konusudur.

#### **1.7.4.1. Kurutma Klimasının Kontrolü**

Kurutma ortamının sıcaklık ve bağıl nemi kurutma klimasını

oluşturmaktadır. Kurutma süresince sıcaklık ve bağıl nemin ne şekilde gideceği kurutma programlarında belirtilmiştir. Sıcaklık ve bağıl nemin gidişinin takip ve kontrolü yönetim biçimine göre değişmektedir.

Sadece psikometri bulunan basit fırınlarda ölçülen kuru ve yaş termometre değerleri sürekli kontrol edilerek kurutma programında verilen şartların gerçekleştirilmesine çalışılmaktadır.

#### **1.7.4.2 Kereste rutubetinin kontrolü**

Başarılı bir kurutma için kurutma süresince kereste rutubetinin sürekli takip ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Hatta yalnız ortalama kereste rutubeti değil aynı zamanda kereste enine kesiti içerisindeki rutubet dağılışının bilinmesinde büyük fayda vardır. Böylece dış sertleşme yüzey ve iç çatlakları önlenir.

#### **1.7.5 Kurutma kalitesinin kontrolü**

Kurutma sırasında kurutma kalitesinin gidişi ara kalite kontrol örnekleri yardımı ile takip ve kontrol edilmektedir. Bu örnekler fırın kapasitesine göre en az 3 adet alınmalı ve kurutulan keresteyi temsil edebilecek özelliklere sahip olmalıdır.

Bunlar kurutulan kereste boyunda olmalı ve istife kolayca konulup alınabilecek şekilde yerleştirilmelidir. Ara kalite kontrol örnek tahtaları yardımı ile kurutma sırasında ortaya çıkan kurutma kusurları iç ve dış tabakalar arasındaki rutubet farkları ve gerilmeler kontrol edilmektedir. Kurutma kusurlarından çatlaklar( uç çatlakları, yüzey çatlakları, öz çatlakları ve iç çatlakları) renk değişimleri ve reçine sızması incelenmektedir. Kurutma kusurlarından olan şekil değişimleri ara kalite kontrollerinde kontrol edilmemektedir. Çünkü şekil değişimlerinde kurutma şartlarından çok istifleme hatalarının önemli rolü bulunmaktadır.

Kurutma sırasında ortaya çıkan gerilmelerin kontrolü için çatal örnekler alınmakta ve gerilmelerin durumu incelenmektedir. Çatal örneklerde ara kalite kontrol örneklerinden rutubet meyli örnekleri gibi alınmaktadır. Dış tabakalarda çekme gerilmelerin etkisiyle yüzey çatlakları iç kısımlardaki çekme gerilmelerinin etkisi ile iç çatlakları meydana gelmektedir.

#### **1.7.6. Kurutmanın Değerlendirilmesi**

Kurutmanın asıl değerlendirilmesi sonuç kalite kontrollerinde elde edilen verilere göre yapılmaktadır. Sonuç kalite kontrolleri ya istifin tamamı kontrol edilerek yada kurutmanın başlangıcında istife yerleştirilen sonuç kalite kontrol örnekleri yardımı ile belirlenir.

#### **1.8. Ağaçların yaşı nasıl belirlenir?**

Kesilmiş bir ağaç gövdesi üzerindeki halkaları çoğumuz biliyoruz. Bir ağacın yaşını belirlemek için öncelikle bu halkalardan yararlanılır. Aslında bu halkalar ağacın yaşı yanında daha birçok önemli bilgi barındırır.

Ağaç halkalarının varlığı mevsimlerle yakından ilişkilidir. Mevsimsel farklılıkların bulunduğu kuzey yarıkürede büyüme sürekli olmayıp, ilkbaharla birlikte hızlanır, yazın azalır. İşte bu büyüme hızı farklılığından dolayı

ilkbaharda oluşan odun dokuları açık renkli, yazın oluşan odun dokuları ise koyu renkli halkalar şeklinde görülür. Bu durumda bir açık ve bir koyu renkli halka bir yıllık bir büyümeye karşılık gelir. Yıllık halkalar diye bilinen bu halkaların sayısı ağacın yaşını vermektedir.

“ Yıllık halkaların bize sunduğu bilgiler ağacın yaşı ile sınırlı değildir. Bu halkalar yardımıyla;

- Arkeolojik kalıntıların tarihlenmesi
- Geçmişte oluşan erozyon ve çökelim hızının belirlenmesi
- Radyoaktif karbon yoluyla saptanan yaşların doğrulanması
- Önemli orman zararlarının veya yangınların gerçekleştiği tarihlerin anlaşılması
- Geçmişte yaşanan iklim değişikliklerinin ortaya konması mümkün olur... ”(16)

Çok genel olarak yıllık büyüme halkalarının yardımıyla geçmişte yaşanmış tüm bu olayları belirlemeye çalışan bilim dalına Dendrokronoloji denmektedir. Yaşayan dikili haldeki bir ağacın yaşı Artım Burgusu denilen bir alet yardımıyla bulunur. Ormancılık çalışmalarındaki mühendislik esasları çerçevesinde yapılan ölçüm işlemlerinde bu alet çok işimize yaramaktadır. Bu artım burgusu; yaşı ölçülecek ağacın gövdesinin yerden 1.30 m yüksekliğindeki bölgesinde, ağacın gövdesine çevirmek suretiyle sokulur. Daha sonra halka kaşığı yardımı ile ağaca zarar vermeden bir yaş halkası çubuğu dışarıya çıkarılır. Ve bu çubuk üzerinden ağacın yıllık halkaları kolayca sayılır. Tabi bu işlemin daha birçok teknik ayrıntıları bulunmakta olup, burada kısaca anlatmaya çalıştık... Yan tarafta bir artım burgusu bölümleri ile birlikte gösterilmiştir.

“ Bazı ağaç türlerinin çok uzun yıllar yaşayabildiğini biliyor musunuz? Dünyanın saptanmış en yaşlı ağacı Sierra-Nevada'nın (Kaliforniya-ABD) kuzeybatı yamaçlarında denizden 3275 m. yüksekte yetişmiş bir çam ağacıdır. (Pinus longaeva) 1963–1964 yıllarında yapılan tespitlerle bu ağacın yaklaşık 4900 yıllık olduğu anlaşılmıştı. Bu ağaç günümüzde ne yazık ki yaşamıyor, insanoğlu'nun acımasız teresinden kurtulmayı başaramadı... ”(17)

### **1.9.OSB (ORIENTED STRUCTURAL BOARD)**

“ Başlıca Kayın, Kavak ve Titrek kavak odunları karışımından teşkil olunan OSB yönlendirilmiş yonga levhaları tamamıyla yuvarlak odun, kabuk ihtiva eden boylanmış tomruklar ve işlenerek parçalanmış odun materyallerinin yongalayıcı bıçak tertibatlarıyla önceden belirlenmiş boyutlardaki yongalarının serme işlemine tâbi tutulmaları suretiyle imal edilirler. ”(18)

Tamburlu kurutucularda yongaların kurutulmalarını müteakip kalıplara serilmiş yonga kütleleri yüksek sıcaklık ve basınç etkisi altında suya dayanıklı levha imal etmek için mukavimleştirici fenolik reçine ihtiva eden sıvı yapıştırıcılarla harmanlanarak ince tabakalar halinde levha oluşturulur. Klâsik yonga levhaların tersine olarak, OSB yönlendirilmiş yonga levhaları yapısaldırlar ve dönüşüm artıkları ihtiva etmezler.

Tüm yongaları aynı istikamette yönlendirmekten ibaret olan bu yeni yöntem ilk kez 1981 yılında Kuzey Amerika'da Büyük Okyanus kıyısında Champlain/St. Georges'da Malette'in fabrikasında gerçekleştirildi. Hiçbir seçime tâbi tutulmamış odun

**16-17-18) LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.**

materyalinden daha mukavim olarak teşkil olunan ve İngilizce olarak OSB (oriented structural board) adı altında piyasada tanınan bu tip levha imalâtı, yongalara aynı istikamette ve istenen serme kalitesinde yön vermeyi sağlayan diskli ya da titreşimli özel amaçlı bir makinenin kullanımını zorunlu kılar ABD, Kanada ve Almanya gibi ülkelerde en yaygın şekilde kullanıldığı gibi, yüksek yalıtım değerlerine sahip ahşap karkas duvar panelleri, döşeme kirişleri ve çatı makasları fabrikada bilgisayar destekli üretim ortamında seri olarak üretilmektedir. Bu teknoloji ile üretilen lüks konutlarınızın size sağlayacağı pek çok avantaj ve kolaylıklar vardır:

**Üretim süresinin kısalığı:** Teknolojik yapısı ve olanakları nedeniyle imalat süresi geleneksel sistemlere kıyasla çok kısadır.

**Hafiflik:** En son geliştirilmiş teknolojilerle üretilen ahşap yapılar, eşdeğer betonarme ve kargir yapılardan 10 kat hafiftir. Bu nedenle deprem anında ahşap yapıların yıkılma olasılığı 10 kat azdır.

**Sağlamlık:** Ahşap karkaslı binalar hem sağlam ve hem de hafif olduğu için sağlamlık / ağırlık oranı çok yüksektir.

**Depreme dayanıklılık:** Malzeme olarak ahşabın kullanılması, esnek yapısı, sağlam ve hafif olması ve panellerin birleşme detaylarındaki özellikler nedeniyle mevcut sistemler arasında depreme en çok dayanıklı olan sistemdir.

**Sağlıklılık:** Ahşap yapının nefes alabilen ve nem barındırmayan özelliği dolayısı ile yazın serin, kışın sıcak ve sağlıklı bir ortam sunar.

**İzolasyon:** Alman DIN normlarına uygun detay çözümleri ve yüksek yalıtım katsayısı nedeniyle ısı kaybı yoktur. Panellerin ısı geçirgenlik dirençleri Türkiye'deki bölgeler için 1.16 – 3.81 kat daha yüksektir. Yüksek yalıtım nedeniyle aynı zamanda ses yalıtımı da sağlanmıştır.

**Uzun ömür:** Ahşap evin ömrü betonarme yapılara kıyasla en az iki kat daha fazladır.

**Yangına karşı dayanıklılık:** Ahşap panellerin her iki yüzü de alçı panellerle kaplanmış olduğu için yangına karşı mukavemeti yükseltilmiştir.

**Mimari avantajlar:** Ahşap malzeme mimari açıdan en uygun ve kullanışlı malzemedir.

**Estetik görünüm:** Ahşap malzemenin mimari ve estetik açıdan uygunluğu ve kolay kullanılabilirliği sayesinde binalarınız çok daha güzel ve estetik bir görünümde yapılabilmektedir.

**Kalite:** Bilgisayar destekli tasarım ve uygulama nedeniyle yüksek ölçü hassasiyeti mevcuttur. İşçinin şantiyedeki işi ve hata payı en aza indirilmiştir.

**Yüksek Teknoloji:** Kullanılan teknoloji dünyada benzeri teknolojiler arasında en

gelişmiş ve denenmiş olanıdır.

**Konfor:** Her türlü konfor ve lüks sağlanarak en kısa zamanda binalarınız anahtarıyla size teslim edilmektedir.

**Ekonomi:** En konforlu ve lüks olanaklarla yaşayabileceğiniz evleriniz size en ekonomik koşullarla ulaşmaktadır. Ayrıca kullanım boyunca yalıtım ve bakım kolaylıkları nedeniyle yakıt, elektrik ve bakım ücreti gibi aylık giderlerinizde önemli bir tasarruf sağlayabileceksiniz.

Yenilenebilir, sürekli yetişen ve geri dönüşümlü ekolojik sistem şartlarını yerine getirebilen tek yapı malzemesi olarak ahşap, kullanım açısından bugün başta Orta Avrupa olmak üzere bir çok ülkede en çok tercih edilen yapı malzemelerinin başında yer alıyor. Ahşap yapıların diğer malzemelerle kullanımı ekonomik verimlilik ve enerji tasarrufu açısından bakıldığında birçok avantaj sağlıyor. Özellikle yalıtım konusunda ahşap kullanımı, betonarme binalara kıyasla ısı yalıtımında metrekarede yaklaşık 200 KW/saat bir tasarruf imkânına sahip.

Yaklaşık 2,8 milyar metreküp ağaç rezerviyle uzun vadede güvenilir ve kalıcı ahşap tedarikçilerinden olan Almanya ahşap kullanımının yaygın olduğu bir ülke. Vatandaşların yüzde 20'sinin ahşabı tercih ettiği Almanya'da, gerek kırsalda gerekse kentlerde 2 milyondan fazla kişi ahşap karkas yapılarda yaşıyor. Ağaç rezervlerinin zenginliği ve ormancılığın ülke politikası olarak benimsenmesi sayesinde Alman kereste fabrikaları; konut, salon yapımı için inşaat kerestesi, rendelenmiş ve işlenmiş ürünler, ahşap tahtalar ve iç mimarlıkta kullanılan öğeler için kereste, yer altı inşaatı, su inşaatı, bahçe ve park imarlığı için ahşap, donanım ve kaplama malzemeleri için ahşap üretimi gibi alanlarda dünyanın en önde gelen tedarikçilerinden biri haline gelmiş durumdadır.

Modern ahşap ürünlerin başarılı uygulamaları sayesinde, kullanımı gittikçe yaygınlaşan ahşap ve yüksek teknolojiyle birleştirilmiş ürünler bugün, mimarlar ve inşaat mühendisleri için olduğu kadar iç mimar ve tasarımcılar için de özellikleri belirli, kaliteli ve güvenilir yapı malzemeleri olarak öne çıkıyor.

### **1.10.Ahşap Malzemedeki Emprenye**

“ Ahşap anatomik, fiziksel, mekanik özellikleri ve kimyasal yapısı bakımından farklılık gösteren doğal bir malzemedir. İnsanlık tarihinden günümüze birçok kullanım alanlarında yaşamımızın bir parçası haline gelmiştir. Ancak birçok kullanım alanında mantarlar tarafından çürütülme, böceklerin arız olması nedeniyle kullanım süresinin kısılması ve yanıcı olması gibi olumsuzluklar ile karşılaşmışızdır. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak ve bizim için önemli olan ahşap malzemenin dayanma süresini uzatmak için çeşitli kimyasal maddeler ve metotlarla ön koruma yapılması gerekmektedir. Günümüzde zararlı organizmalar için zehirli etki yapan emprenye maddeleri kullanılarak, ahşap malzemenin hizmet ömrü uzatılmaktadır. ”(19)

---

19) LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.



Tarihte bilinen ilk uygulama, 4000 yıl önce ahşap malzemenin kısmen kömürleştirilerek korunması yoluna gidilmesidir. Örneğin, Efes'teki Diana Mabedi kömürleştirilmiş ağaç direkler üzerine oturtulmuştur. Roma medeniyetlerinde özellikle zeytinyağı ve sedir yağı bu amaç için kullanılmıştır.

Günümüzde ahşap malzemenin yapısının bozulmasına neden olan faktörler belirlenmiş ve bunlara karşı yöntemler geliştirilmiştir.

1-Ahşap malzemenin bozulmasına neden olan organizmalar,

—Bakteriler, -Mantarlar, -Böcekler, -Termitler, -Deniz zararlıları

2-Fiziksel ve kimyasal bozunmalar (yangın ve kimyasal maddelerle etkileşme)

Yukarıda belirtilen zararlılara karşı korunma yöntemleri için kullanılacak emprenye maddelerinin tümü, ahşap malzemede yüzey gerilimini azaltıcı etkiye sahip olmalı, derine nüfus etmeli ve ağaç liflerine tutunucu olması gerekmektedir.

Etkili bir emprenye için;

- a- Ahşabı tahrip eden organizmalar için yüksek zehirlilik derecesine sahip olmalıdır.
- b- Ahşap, malzemenin içinde devamlı olarak kalmalı, yıkanmamalı ve buharlaşmamalıdır.
- c- Koruyucular ahşabı ayrıştırmamalı, fiziksel ve mekanik özelliklerini azaltmamalıdır.
- d- Metallerle birlikte kullanıldığında korozyona sebep vermemelidir.
- e- Emprenye çalışan kişinin sağlığını olumsuz etkilememelidir.

Genel olarak emprenye maddeleri üç ana grupta toplanmaktadır;

- 1-Yağlı emprenye
- 2-Organik çözücülü emprenye
- 3-Suda çözünen emprenye

Emprenye metotları;

- 1-Basınç uygulanmayan metotlar (daldırma ve fırça uygulaması)
- 2-Basınç uygulanan metotlar (vakum)

Bahsi geçen emprenye maddeleri ve metotları, ahşap malzemenin bulunduğu ortamın iklim koşullarına, kullanım yerine ve cinsine göre farklılık gösterir. Bizim için en önemli olan yaşam mahallerinde, yani binalarda kullanılan ahşabın emprenye yöntemleri ve bakımudur. Gerekli önlemler alınmadan yapılmış milyonlarca eski bina çürüme tehlikesi ile karşı karşıyadır. Doğru emprenye ve yöntemle ahşabın hizmet süresini uzatmak mümkündür.

Binalarda görülen mantar ve böceklerin tahribatı, öncelikle rutubetle ilgili olduğundan teorik olarak malzemenin kurutulması ve yeniden rutubet almasının önlenmesi, çürümenin yayılması için gereklidir. Özellikle beton ve toprak ile temas eden bölgelerde kuru ortam sağlamak zor olduğundan, bu bölgelere temas eden ahşabın yoğun olarak emprenye edilmesinde yarar vardır. Ayrıca mantarın duvar içinde

yayılmasını önlemek için bazı noktalardan duvarı da emprenye etmek gerekebilir. Böylelikle mantarın ahşap kapı ve pencereye ulaşmasına engel olacaktır.

Eski ahşap binalarda ahşap malzemenin çürüyen kısımları kesilerek çıkartıldıktan sonra, sağlam yüzeylerde kalabilecek mantar sporlarının yeniden tahribat yaratmaması için sürme ya da püskürtme yöntemleri ile koruyucu tatbik edilmelidir. Emprenye olarak organik solventler ya da suda çözünen emprenye maddeleri kullanılması en iyi çözümdür.

Eski ahşap binalarda, ahşap malzeme böcekler tarafından tahrip edilmiş ise, çözümü özellikle böcek ve ahşap malzeme cinsinin belirlenmesine, zarar derecesine, binanın mimarisine bağlı olmaktadır. Günümüzde tarihi binaların korunmasında tercihen zehirli gazlar kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, günümüzde ahşap malzeme kullanılacak yeni yapılarda ahşabın ortam için yeterli rutubete indirilmesi ve ardından emprenye malzemeleri ile ön korumaya tabi tutulması şarttır.

Bu önlemler, bizim ahşap malzeme ile daha steril ortamda uzun yıllar yaşam sürmemizi sağlayacaktır.

Emprenye ön korumadır!  
Tam koruma yalıttır!

## **1.11.Ahşabın Teknik Özellikleri**

“Anatomik yapısı, iklim, toprağın durumu, ormanın sıklığı, güneşlenme, ahşabın kusurları (budaklar, gelişme kusurları, yarıklar, öz kayması, çift öz) ahşap hastalıkları(bakteriler, mantarlar, böcekler, kurtlar) gibi etkenler ahşabın teknik özelliklerini etkilemektedir.”(20)

### **1.11.1Ahşabın Fiziksel Özellikleri:**

- 1-Nem
- 2-Birim Hacim Ağırlık
- 3-Sıcaklık Genleşmesi
- 4-Isı iletkenliği
- 5-Elektrik iletkenliği
- 6-Dayanıklılık

1-Nem: Ağaç hücreleri arasında bol miktarda bulunan su üç ayrı şekilde bulunur.

a)Yapısal(Bünye )su: Kimyasal yapısında olan sudur. Kurutma işlemleri ile değişmez.

b) Emme suyu (Absorbsiyon su): Selüloz suya karşı çok istekli(Hidrofil) bir madde olup, çok iyi su emerek ahşabın şişmesine sebep olur. Emme suyu oranı %28–30 dur.

---

20) LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.

c) Serbest su (Kapiler su): Hücre aralarında ve içlerinde bulunan sudur. Yaş odun ve tahtalardaki ıslaklık hissi bu suyun fazlalığıdır. Sonuç olarak ahşabın nemi denildiğinde Emme suyu ve Serbest su akla gelir.

Ahşabın fiziksel özellikleri nem oranı ile etkilenir. Ahşap kururken hacim kaybına uğrar ve büzülür. Sertlik ve dayanımı artar ancak enerji tutma kapasitesi azalır. Ahşabın özellikleri %12–15 nem durumunda belirlenmelidir.

Örneğin su ile temas eden bir ahşap % 200 yeni kesilmiş iğne yapraklı bir ağaç % 130–60, piyasada kuru edilen bir ahşap % 25–15, suni kurutma yoluyla kurutulmuş bir ahşap % 12 rutubetli durumdadır. Ahşabın bulunduğu ortamın rutubetini alması nedeniyle, tam kuru % 0 halde bulunması mümkün değildir. Belli bir değerden sonra sabit kalan su miktarı en fazla % 30'dur. Bu nedenle ahşabın bünyesine giren su ile selüloz dokusu ve bağları şişmeye, eksilmeye de büzülmeye uğrar ve bu nedenle de birtakım çatlaklar meydana gelir. Bu deformasyonlar genellikle ahşabın en fazla teğet yönünde, geniş yapraklılarda iğne yapraklı türlere göre daha fazla olmaktadır. Ayrıca rutubet artışı ahşabın mekanik mukavemetini de düşürücü rol oynar.

2- Birim Hacim Ağırlık: Ahşabın BHA'lığı ve nem birbirine bağlıdır. %15 neme karşılık gelen birim hacim ağırlığı ağaç türüne göre 0,1t/m<sup>3</sup> ile 1,5 t/m<sup>3</sup> arasında değişir.

BHA yüksek olan ahşapların mekanik özellikleri de yüksektir. Ancak bunların işlenmesi ve çalışılması zordur. Mantar, böcek gibi hayvanlara karşı dayanıklıdır.

BHA düşük olan ahşapların mekanik dayanımları düşüktür. İşçilikleri kolaydır.

3-Sıcaklık Genleşmesi: Sıcaklıkla hacmi genişleyen ahşap, soğumayla hacmi azalır.

4-Isı iletkenliği: Ahşap hücreli yapısı ve yapının esasını oluşturan maddenin selüloz olması nedeniyle, ısı bakımından kötü bir iletkenidir. Bölme, kaplama malzemesidir.

5- Elektrik İletkenliği: Nem derecesi artımına bağlı olarak iletkenlik hızla artar. Kuru ahşap alçak gerilimde yalıtım malzemesi olarak kullanılır.

6- Dayanıklılık: Ahşabın dayanıklılığı koruyucu işlemlere bağlı olmaksızın dış etkenlere dayanmasıdır. Yapılarında ki doğal antiseptik maddeler nedeniyle kestane, meşe, çam, gürgen dayanıklıdırlar. Dişbudak, kayın, çınar, kavak söğüt, ıhlamur az dayanıklıdır.

Sertlik: Yoğunluk artıka sertlik artar. Lifler dik doğrultuda sertlik fazladır. İlkbahar odunu, yaz odunundan; dış odun iç odundan daha yumuşaktır. Rutubet azaldıkça sertlik artar yine de rutubet yumuşak ağaçlarda sertliği çoğaltır, sert ağaçlarda azaltır.

Rengi, parlaklığı: Ağaçların renkleri iç odun ve dış odunda değişir. Ayrıca bazı ağaçlar kuruduktan sonra da renk değiştirirler. Renk ağaçtan ağaca hatta ağaç içinde bile değişiklik gösterebilir. Parlaklık ahşap yüzeyin ışığı yansıtmasına bağlıdır. İç odun dış odundan; öz kesit diğer kesitlerden daha parlaktır.

Kokusu: Koku salgı maddelerinin miktarı ile cinsine bağlıdır ve zamanla azalabilir. Mantarlar da kokuya neden olur.

### 1.11.2. Ahşabın Kimyasal Özellikleri:

Hücre duvarının kimyasal bileşiminde;

Selüloz % 40 –50 Hemiselüloz % 20 -35

Lignin % 20- Yabancı madde % 0 –5 bulunur.

Selüloz: Hücre duvarının ana katkı maddesidir. Ahşabın fiziksel özelliklerinden eğilime ve çekmeye karşı mukavemet veren madde budur.

Hemiselülöz: Pentoz ve heksos şekerlerinin kısa polimerileridir. Hücre duvarını güçlendirir, depo madde görevi yapar, geçit zarlarını ayarlar. Su emicidir.

Lignin: Selüloz fibrilleri içinde yer alır. Ahşabın basınca karşı mukavemetini sağlar. Bir fenol halkasının ana yapısına sahip amorf bir maddedir. Düşük oranda su emicidir. Rengi kahverengimsi beyazdır.

Doğal direnci:

- ▶ Odun dokusu, diğer bitki dokularına göre en dayanıklı olanıdır.
- ▶ Kuru yerde saklanan ahşap çok uzun yıllar dayanır. Ayrıca hayvansal zararlıların bulunmadığı ortamlarda (su içinde) da çok dayanıklıdır.
- ▶ Ahşapta direncin azalması yüksek oranda rutubete bağlıdır (%26-30) bağlıdır oysa pamuk %10 rutubette bozulur.
- ▶ Dış odun salgıları (nişasta gibi) organizmaları kendine çeker.
- ▶ İç odun salgıları ise genellikle zehirlidir, organizmaları öldürür.
- ▶ Tanen (kestane, meşe) reçine (çam, köknar, ladin) kreozot (sedir) gibi maddeler mikroorganizmaları yaşatmaz.
- ▶ Çürümeyi önleyici salgılar dış odundan iç oduna geçiş döneminde oluşur.
- ▶ Çürümeyi önleyen salgılar genetikdir; türler arasında, türler içinde kalan ahşap çok uzun yıllar dayanır. Ayrıca hayvansal zararlıların bulunmadığı ortamlarda (su içinde) da amorf b,,hatta bir tek ağaç bile değişiklik gösterir.
- ▶ Dayanıklı ahşap karbonhidrat içermez.
- ▶ Ligninleşme enzimlere karşı fiziksel bir engel yaratır.
- ▶ Doğru olarak ilaçlanmış ahşap, doğal ahşaptan daha üstündür.
- ▶ İç odun dış odundan; yaz odunu ilkbahar odunundan daha dayanıklıdır.
- ▶ İç odunu koyu renkli ağaçlar daha dayanıklıdır.
- ▶ Dayanıklılık ağacın cinsine göre değişir.

### 1.11.3. Ahşabın Mekanik Özellikleri

Ahşap, heterojen ve anizotrop bir malzeme olması nedeniyle mekanik özelliklerini

incelemek zordur. Lifleri yönündeki tüm özellikler, basınç, çekme dayanımları, enine yöndeki dayanımlarından yüksektir.

Ahşap su içeriğinin fonksiyonu olarak şişen, büzülen bir malzeme olduğundan mekanik özellikleri de değişen bir malzemedir.

Hücre boşluklarındaki su, buna serbest su denir, kesimi izleyen günlerde buharlaşır. Hücre çeperine yapışmış emme su ise uzun süre ahşap içinde kalır. Kendi haline bırakılan bir tomruk kozalaklılarda 2 yılda, yapraklılarda 4 yılda ancak kurur.

Ahşabın liflere dik doğrultuda basınç kuvvetlerine karşı dayanım azdır. Lifler doğrultusunda ise kesme kuvvetine karşı dayanım azdır.

Ahşaptan üretilmiş suni ahşap malzemelerin özellikleri ahşabın özelliklerine benzer. Ancak üretim amaçlarına uygun olarak geliştirilen bu tür homojen ve izotrop malzemeler, doğal ahşapta görüldüğü gibi lif yönlerine bağlı olarak değişen değerler gösteremezler.

Elastisite modülleri: çamlarda liflere paralel 10000 N/mm<sup>2</sup>, lifler dik 300 N/mm<sup>2</sup>

Meşe, kayın liflere paralel 12500 N/mm<sup>2</sup>, lifler dik 600 N/mm<sup>2</sup>

Tabii olarak kurutulmuş %10-15 nemli meşenin yoğunluğu 800 gr/dm<sup>3</sup>, çamın 550-600 800 gr/dm<sup>3</sup>'tür. Liflere paralel durumda 1. sınıf çamın çekme direnci 100-105 kg/cm<sup>3</sup>, basınç direnci 85-100 100-105 kg/cm<sup>3</sup>'dir. Değişik hava etkilerinde çabuk yıpranır. Yangına karşı dayanıksızdır.

### 1.12. Ahşabın Kusurları

“ Ahşap içerdikleri kusur bakımından I, II, III sınıf ahşaplar gibi sınıflara ayrılır. Buna göre kusurları şöyle sınıflandırabiliriz. Bu kusurlardan budak, çekme altında çalışan elamanlarda mukavemetin düşmesine neden olur.

- 1- Yaş halkaları genişliklerinde farklılıklar.
- 2- Yaş halkalarının merkezden kaçık büyümeleri.
- 3- Reçine cepleri.
- 4- Dal yerlerinin oluşturduğu budaklar.
- 5- Yaş halkaları arasında dairesel çatlaklar
- 6- Boyuna istikametteki çatlaklar.
- 7- Öz odunda radyal çatlaklar.
- 8- Burulmuş lifler.
- 9- Gövdede burulma, kesme eksenine paralel olmayan lifler. ”(21)

---

21) LAWSON, W.R. 1996, Timber in building construction.

## 2. ICOMOS AHŞAP TARİHİ YAPILARIN KORUNMASI İÇİN İLKELER 1999

“ Ekim 1999’da Meksika’da yapılan ICOMOS 12. Genel Kurulu’nda kabul edilmiştir.

Bu belgenin amacı tarihi ahşap yapıların korunması ve onarımı için kültürel önemlerine saygı gösteren temel ve evrensel ilke ve uygulamaları tanımlamaktır. Buradaki tarihi ahşap yapı deyimi kısmen veya tümü ahşaptan yapılmış ve kültürel anlamı olan veya tarihi bir bölgenin parçası olan her tür bina ve yapıyı kapsamaktadır.

Bu tür yapıların korunması amacıyla konulan ilkeler:

- Her dönemden ahşap yapının dünyanın kültürel mirasının bir parçası olarak önemini takdir etmekte,
- Tarihi ahşap yapıların büyük farklılıklar gösterdiğini kabul etmekte ,
- Ahşap yapıların yapımı için değişik tür ve nitelikte ağaçların kullanıldığını göz önünde tutmakta,
- Kısmen veya tümü ahşap yapıların nem değişiklikleri, ışık, mantar ve böcek, aşınma, yangın ve diğer felaketler gibi değişik çevresel ve iklimsel koşulların etkisiyle kolayca bozulup, çürüyebileceklerini hesaba katmakta,
- Kolay zarar görebilmeleri, kötü kullanım ve geleneksel tasarım ve yapım tekniklerinin unutulması nedeniyle ahşap yapıların gittikçe enderleştiklerini bilerek,
- Bu kültür mirası kaynaklarının yaşatılması ve onarımı için gerekli olan eylem ve işlemlerin çeşitliliğini göz önünde tutmakta,
- Venedik Tüzüğü, Burra Kartası, UNESCO ve ICOMOS’un konuyla ilgili kuramsal metinlerini dikkate almak ve bu genel ilkeleri tarihi ahşap yapıların yaşatılması ve korunmasına uygulamaya çalışılması gereğini benimsemektedir.

Ve aşağıdaki tavsiyeler geliştirilmiştir:

### 2.1.İnceleme, Saptama Ve Belgeleme

1. Venedik Tüzüğü’nün 16. Maddesi ve ICOMOS’un Anıtların, Yapı guruplarının ve Sitlerin Belgelenmesi ile İlgili İlkeleri gereği, herhangi bir müdahaleden önce yapının ve bileşenlerinin durumu ve uygulama sırasında kullanılan malzemeler dikkatle belgelenmelidir. Yapıdan çıkarılan malzemelerle ilgili örnekler de dahil olmak üzere, her tür belge ve geleneksel sanatlar ve tekniklerle ilgili bilgiler toplanmalı, tasnif edilmeli ve gerektiğinde ulaşılabilecek şekilde uygun bir yerde saklanmalıdır. Belgeleme onarım için seçilen malzeme ve yöntemlerle ilgili açıklamaları da içermelidir.

2. Her müdahaleden önce ahşap yapının mevcut durumu, hasarların ve yapısal bozulmanın nedenlerini araştıran ayrıntılı bir çalışma yapılmalı, teşhis güvenilir olmalıdır. Teşhis kesin verilere, fiziksel inceleme ve analize dayandırılmalı, gerekirse hasar vermeyen deney yöntemleri kullanılmalı ve fiziksel ölçümler yapılmalıdır. Bu gerekli küçük müdahaleleri ve acil önlemleri engellememelidir.

## 2.2. İzleme Ve Bakım

3. Tarihi ahşap yapıların ve kültürel anlamlarının korunması için sürekli izleme ve bakım etkinliğini kapsayan tutarlı bir strateji izlenmesi gereklidir.

## 2.3. Müdahaleler

4. Koruma ve yaşatmanın temel amacı kültür varlığının tarihi özgünlüğünü ve bütünlüğünü korumaktır. Her müdahale uygun araştırma ve değerlendirmelere dayandırılmalıdır. Sorunlar mevcut koşul ve gereksinimlere göre, yapının estetik ve tarihi değerlerine, tarihi yapının veya sitin fiziksel bütünlüğüne saygı göstererek çözümlenmelidir.

5. Önerilen müdahaleler tercihan,

a) geleneksel yöntemleri izlemeli,

b) Teknik olarak mümkünse, geri dönüşümlü olmalı veya,

c) gelecekte yapılacak koruma çalışmalarını engellememeli ve

d) yapının bünyesinde barındırdığı izlere ulaşılmasını engellememelidir.

6. İdeal olan, ahşap bir tarihi yapının dokusuna olabildiğince az müdahale edilmesidir. Bazen minimum müdahale ahşap yapıların tümüyle veya kısmen sökülüp tekrar birleştirilmesini gerektirebilir.

7. Müdahalelerde tarihi yapı bir bütün olarak ele alınmalı, taşıyıcı öğeler, dolgu panoları, dış kaplama, çatı, kapı ve pencereler dahil olmak üzere tüm malzeme eşit ilgi görmelidir. Temel ilke mevcut malzemeyi olabildiğince yerinde tutmaktır. Koruma sıva, boya, kaplama, duvar kâğıdı gibi bitirme ayrıntılarını da kapsamalıdır. Eğer sıva vb. yüzeylerin yenilenmesi gerekirse, olabildiğince özgün malzemelere, yapım tekniklerine ve yüzey dokularına sadık kalınmalıdır.

8. Restorasyonun amacı tarihi yapıyı, onun taşıyıcılığını korumak ve Venedik Tüzüğü'nün 9-13. Maddelerinde belirtildiği gibi, mevcut tarihi verilerin sağladığı sınırlar içinde kalarak yapının özgün tasarımını, tarihi bütünlüğünün okunabilirliğini arttırarak kültürel değerlerini açığa çıkarmaktır. Sökülen öğeler ve tarihi yapının diğer bileşenleri kataloglanmalı ve tipik örnekler belgelemenin bir parçası olarak saklanmalıdır.

## 2.4. Onarım Ve Yenileme

9. Tarihi bir yapının onarımında yeni ahşap, tarihi ve estetik değerlere saygı çerçevesinde kalınarak ve harap ve çürümüş kısımları değiştirmek, ya da restorasyonun gereklerini karşılamak amacıyla kullanılabilir.

Yeni öğe veya parçalar aynı tür ağaçtan ve eğer uygunsa, yenilenecek parçalardakinden daha iyi kalitede ahşaptan yapılmalıdır. Yeni ahşabın nem miktarı ve diğer fiziksel özellikleri mevcut yapıyla uyumlu olmalıdır.

İşçilik ve yapım teknolojisi kullanılan alet ve makineler mümkün olduğunca ilk yapımdakine uymalıdır. Çiviler ve ikincil malzemeler, durum uygunsuzsa, özgünlerin benzeri olmalıdır. Strüktürel gereksinimler açısından aykırı bir durum yoksa bir öğenin kısmen yenilenmesi gerektiğinde, mevcut ve yeni kısımlar, geleneksel ahşap geçme tekniği kullanılarak bağlanmalıdır.

10. Yeni öğelerin veya parçaların eskilerden ayırt edilebilir olması kabul edilmelidir. Kaldırılan öğelerin doğal bozulma ve deformasyonlarının kopya edilmesi istenmez. Uygun geleneksel veya iyi denenmiş çağdaş yöntemler kullanılarak eski ve yeni kısımların renk uyumu sağlanabilir. Bu işlemin ahşap öğenin yüzeyine zarar vermeyecek veya onu bozmayacağından emin olunmalıdır.

11. Daha sonra diğerlerinden ayırt edilebilmeleri için, yeni kısım veya öğelerin üstlerine yakarak, kazıyarak veya başka yöntemlerle işaret konulmalıdır.

## **2.5.Tarihi Orman Alanları**

12. Ahşap yapıların korunması ve onarımı için gerekli uygun ağaçların sağlanabilmesi için yedek orman alanları oluşturulması ve mevcut orman ve koruların korunması desteklenmelidir. Tarihi yapı ve sitlerin korunmasından sorumlu kuruluşlar, onarım için uygun ahşapların bulundurulduğu depoların oluşturulmasını desteklemelidir.

## **2.6.Çağdaş Malzeme Ve Teknolojiler**

13. Epoksi reçineler gibi çağdaş malzemeler ve çelikle strüktürel destekleme gibi yeni müdahale teknikleri, ancak malzemelerin ve yapım tekniklerinin dayanımları ve strüktürel davranışları yeterli bir süre denenerek kanıtlandıktan sonra, çok dikkatle seçilmeli ve kullanılmalıdır. Isıtma, yangın uyarı ve önleme sistemleri gibi tesisat yapının veya sitin tarihi ve estetik önemi gözetilerek yerleştirilmelidir.

14. Kimyasal koruyucuların kullanımı dikkatle denetlenmeli ve izlenmeli, mutlak yarar beklendiği, kamu ve çevresel güvenliğin etkilenmediği ve uzun vadede başarı olasılığının önemli olduğu durumlarda kullanılmalıdır.

## **2.7.Eğitim Ve Öğretim**

15. Tarihi ahşap yapıların kültürel önemine ilişkin değerlerin eğitim programları aracılığıyla canlandırılması sürdürülebilir koruma ve gelişim politikasının temel koşuludur. Tarihi ahşap yapıların korunması onarımı ve bakımı ile ilgili eğitim programlarının oluşturulması ve geliştirilmesi teşvik edilmektedir. Bu tür eğitimler sürdürülebilir üretim ve tüketimin gereksinimleriyle bütünleşen kapsamlı bir stratejiye dayandırılmalı ve yerel, ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeylerde programlar içermelidir. Programlar konuyla ilgili tüm meslek ve işkollarına, özellikle mimar, konservatör, mühendis, zanaatkar ve alan yöneticilerine hitap etmelidir. ”(22)



### 3.AHŞABIN BAZI ÖZELLİKLERİ

“Özgül ağırlık, ağacın ağırlığının, aynı hacimdeki suyun ağırlığına oranıdır. Teğet ve yarıçapsal hareketler, bir tahta kururken, damarlarının dik ölçüsünde meydana gelen yüzde (%) değişim olarak verilmiştir. Ezilme kuvvetini bulmak için mühendisler ağacın damarlarına paralel bir takoz vasıtası ile ağaç kırılıncaya kadar yük bindirirler. Bükülme kuvveti için ise aynı işlem damarlara dik bir takoz ile yapılır. Katılık taşıyıcı bir ahşap kiriş belli bir ölçüde seğim verinceye kadar dik olarak uygulanan bir kuvvet ile belirlenir. Sertlik ise, metal bir top ahşap bir yüzeye yarısına kadar gömülerek tayin edilir.”(23)

#### 3.1.Ahşap Nasıl Çalışır?

“Ahşabın öğrenmek istediğiniz ama ne soracağınızı bilemediğiniz yönleri; Ahşap huysuz ve geçimsiz bir malzemedir. Marifetleri efsanevi olup, cazip, bol bulunan ve işlemesi kolay olan bir malzemedir. Ağırlıkları ile orantılandığında çelikten daha kuvvetlidir. Eğer doğru işlenir ve doğru bakım yapılırsa sonsuza kadar dayanabilir. Fakat bunların hiçbiri, karmaşık ve çoğu zaman şaşırtıcı hatta aldatıcı bir yapı malzemesi olduğu gerçeğini değiştiremez.

“ Özellikleri durağan olan metaller ve plastiklerin aksine ahşabın özellikleri tamamen değişkendir. Bütün yönlere doğru genişler ve büzülür ama hareketler aynı oranda değildir. Bir yönü diğerine göre daha kuvvetlidir. Görünümü yalnız türden türe değil, tomruktan tomruğa hatta kalastan kalasa değişir. Eğer durum buysa, narin bir mobilya parçası yapmak için bu malzemeyi nasıl kullanabilirsiniz ki? Ahşapla çalışmak - ve ahşabın sizin için çalışmasını sağlamak – için benzersiz 3 özelliğini iyi anlamalısınız:

- ▶ Ahşabın damarları vardır.
- ▶ Ahşap damarları boyunca değil damarlarına dik hareket eder.
- ▶ Ahşap damarları boyunca daha kuvvetlidir.”(24)

#### 3.2.Ahşabın Damarları

Bir ağaç büyüdükçe, ahşap hücreleri gövdenin, dalın veya köklerin ekseninde konumlanırlar. Bu hücreler boyları enlerinden 100 kere daha uzun olan, ince lif tomarlarından oluşurlar. İşte bu ahşaba damar yönünü verir. Bir ağaç, yıllık halkalar oluşturarak, ortak merkezli tabakalar halinde büyür. Bir denizcinin rüzgârı kolladığı gibi sizde bu iki özelliğe (damar yönü ve yıllık yaş halkaları) çok dikkat etmelisiniz. Eğer önemsemezseniz, size çok vakit harcatacak şekilde cezalandıracaklardır. Dünyada, tomrukların kalas olarak biçilmesi için kerestecilerin genel olarak kullandığı, her biri ile değişik damar elde edilen, iki metot vardır:

---

23-24) FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.

—Düz kesim kalaslar yaş halkalarına teğet kesilirler. Bıçkıcı, kalasların yüzü elden geldiğince düz damarlar gösterecek şekilde, tomruğu döndürerek kesim yapar.

—Çeyrek kesim kalaslar ise yaş halkalarının merkezine doğru kesilirler. Bıçkı işini yapan önce tomruğu dörde bölerek çeyrekler elde eder. Daha sonra bu parçaları yaş halkalarına dik olarak tekrar biçer. Uğraştırıcı bir metot olduğu için ülkemizde kullanılmaz. Bulmanız çok zordur.

“ Kereste, yüzeyinde her zaman tek tip damar göstermeyebilir. Düz kesilmiş, sıradan kalaslar karmaşık damar özelliği gösterirler – bir alanda freze ( Birbirine paralel) diğesinde harel damar görünümü olabilir. Ağaç türüne göre damar görünümü değişiklik gösterir. Projelerinizde damarların harel veya freze oluşunu estetik bir unsur olarak kullanabilirsiniz. Ancak daha önemlisi bu desenleri nasıl okuyacağınızı bilerseniz ağacın nasıl ve ne kadar çalışacağını da önceden tahmin edebilirsiniz. ”(25)

### 3.3.Ahşap Damarlara Dik Çalışır

Benzersiz yapısından dolayı ahşap sürekli olarak genişler ve büzülür. Ve siz yaptığınız her işte bu hareket ile baş etmelisiniz.

“Ahşap, nem oranı değıştikçe hareket eder. Bir ağaç kesilip yere düştükten ve öz suyu buharlaştıktan sonra, ahşap lifleri bir sünger gibi su emmeye ve bırakmaya devam ederler. Ne kadar su tutacakları, çevrelerindeki bağıl nem oranına bağlıdır. Ne kadar rutubet varsa lifler o kadar çok nem emeceklerdir. Ahşaptaki nem oranı, suyun ahşaba oranıdır. Çok rutubetli ortamlarda, bir kalasın toplam ağırlığının yüzde 28 kadarı su olabilir: 28 ölçü su 72 ölçü ağaç. Eski ustaların parmak hesabı der ki; Bağıl nemdeki her yüzde 4–5 değışiklik, ahşabın nem oranında yüzde 1 değışiklik demektir. ”(26)

Bir kalas ne kadar çok nem emer veya bırakırsa, o kadar çok şişer veya büzülür. Ancak, kalasın yüzeyi damar tipine ve yönüne bağlı olarak daha değışik hareket eder. Damar boyunca olan hareket ihmal edilecek kadar küçüktür. Nem oranı 0 dan 28 e kadar, tipik bir kalasın boyu, boyunun ancak yüzde 0,01 kadarı hareket edecektir. Ancak eni, harel damar bölgesine yüzde 8, freze damar bölgesinde yüzde 4 hareket edecektir. İşte bu nedenle ustalar freze damarlı kalasları daha güvenilir kabul ederler. Harel kalasların kamburlaşma nedeni, karışık damarlı kalasların burkulma nedeni de budur.

“Pekâlâ, bir kalasın hangi yönde ve ne kadar çalışacağını önceden nasıl bileceksiniz?

Bu sorunun cevabı damarların yönüne, damarların tipine ve hangi mevsimde olduğunza bağlıdır. Çoğu coğrafi yörede havadaki bağıl nem oranı havalar ısındıkça yükselir. Bu ahşabın şişmesine sebep olur. Genel kural harel damarların 30 cm’lik ende 6 mm, freze damarların 30 cm ende 3 mm hareketine izin vermektir. Yani bu harekete izin verecek tasarımlar yapmaktır. Eğer ahşabı yazın işliyorsanız, kış yaklaştığında büzülecektir.

---

25-26) FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.



Kışın işliyorsanız yaz geldiğinde şişecektir. Soğuk ve rutubetli bodrum kat atölyesinde çıkarıp kaloriferli apartman dairesine giden mobilyanın çatlayıp dağılmasının sebebi budur. Lake işler İstanbul'da yapılıp Ankara'ya geldiğinde, Ankara'da yapılanlar Konya'ya satıldığında görünen bozulmanın sebebi çevredeki bağıl nem karşısında ahşap malzemenin gösterdiği harekettir. ''(27)

### 3.4. Ahşap Damarları Yönünde Kuvvetlidir

''Odun hücreleri, İngilizce "lignin" adı verilen yapıştırıcı benzeri bir madde ile bir arada tutulan uzun, sağlam selüloz liflerinden oluşur. Selüloz, lignin 'e nazaran çok daha kuvvetlidir.

Dolaysı ile bir tahtayı damarları yönünde ayırmak ( Lignin ayrılır), damarlarına dik olarak ayırmaya çalışmaktan (Selüloz koparılır) çok kolaydır. Bu botanik özellik ahşap imalat tasarımında inanılmaz derecede rol oynar. Eğer zıvanalar ağaç damarına dik açılıyor olsa idi geçme-zıvana birleşimler ne olurdu? Bakışlarınızla bile kopabilirlerdi. Ama ağaç damarına paralel, damar boyunca açılmış zıvanalar, onları açan ustadan bile daha uzun yaşayacaklardır. Bekleyin, dahası var: Eğer konumuz kuvvet ise, sadece damar yönü tek kaygınız olmamalıdır. Bazı ahşap türleri doğal olarak diğerlerinden kuvvetlidir. Örneğin narin Windsor sandalyelerinin yapımında ayaklar, atkılar ve kayıtlar için sert Akçaağaç, huş ve karaağaç kerestesi kullanılırdı. ''(28)

Bir ağacın kuvvetinin güzel bir göstergesi yoğunluğudur. Ahşabın yoğunluğu özgül ağırlığı hesaplanarak ölçülür. Belli hacimdeki ahşabın ağırlığının aynı hacimdeki suyun ağırlığı ile mukayesesi. Genellikle oran yükseldikçe, ahşap daha yoğun ve daha kuvvetlidir.

Ne yazık ki, özgül ağırlığı bir kalasın kırılacağını, sarkacağını veya çürüyeceğini önceden bildiremez. Bunun için kuvvetin başka ölçümleri de vardır.

—Ezilme kuvveti bir ağacın damarlarına paralel olarak ne kadar yük taşıyabileceğini anlatır. Şişman akraba sandalyeye oturunca ayaklar bükülecek midir?

—Bükülme kuvveti ağacın damarlarına dik yönde taşıyabileceği yükü gösterir.

Bahçedeki

salıncağın üst atkısı şömineye gitmeden önce kaç çocuk sallanabilecektir?

—Katılık damarlara dik olarak yük bindirildiğinde ahşabın ne kadar seğim vereceğini belirtir. Kitaplarınızı koyduğunuzda kütüphanenin rafları ne kadar sarkacaktır?

—Sertlik yüzeyin darbelere ne kadar dayanıklı olduğunu açıklar. Müşteriye kızdığınızda tezgâha ne kadar sert vurabileceksiniz!

Bu kıstaslar basit dolap yapımından, ahşap ile 30 metrelik köprü yapmaya, 5 kat bina yapmaya vardığında önemli olmaya başlar.

27-28) FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.

Ahşabın bu üç özelliği çok önemlidir. Ahşap imalat 5000 yıllık bir sanattır. Bizler bu sanata yemek tarifi toplar gibi tutumlar ile yaklaşmak yerine daha ciddi, bilinçli ve bilimsel yaklaşmak zorundayız.

### 3.5.Ahşap Nedir ?



#### Resim2.Ahşap kereste.

Her yaşam ortamı kendi koşulları içinde oluşur ve gelişir. Yaşamın sağlıklı bir şekilde devamı organizma ile ortam arasındaki dengelere bağlıdır. Yaşam ortamı elde etme pahasına yapılan tahribatlar sonucu doğal dengeler bir daha kurulamayacak şekilde bozulmaktadır.

Ortam koşulların değişmesi organizma için gerekli " yaşanabilir nitelikli çevre " özelliklerinin kaybolmasına neden olabilir. Oysa amaç insan ile doğa arasındaki ilişkiyi gözeterek ekolojik dengelerin bozulmaması ve dolayısıyla insan sağlığının korunmasıdır.

“Teknolojik gelişmelerde her gün yeni bir yapı malzemeleri kullanıma girmektedir. Fakat pek çoğunun biyolojik ve ekolojik yönden etkileri ancak zaman içinde ortaya çıkmaktadır. Deneme sürecinde basit belli kavramlar gözetilerek bu malzemelerin bariz nitelikleri ortaya konabilir. Bu nitelikler, üretim, işleme ve kullanma aşamalarında insan sağlığı ve doğa üzerinde etkilerinin yanıtları olacaktır. Bugün kullandığımız malzemelerin göz önüne aldığımızda çoğu malzemenin konuda olumsuz olduğunu görürüz. Ancak ahşap gibi, taş gibi doğal malzemelerin organizma ile uyum içinde bulunduğu aşikârdır. ”(29)

Ahşap en eski yapı malzemelerinden biridir. Yüzyıllardır her amaca uyabilen tek yapı malzemesi olmuştur. Geleneksel malzemeler zaman içinde yerlerini istenen özelliklerde üretilmiş malzemelere bırakmış fakat bu malzemelerin düşünülmemeyen, yan sorunları ortaya çıkmıştır.

Betonarme ve çelik teknolojisinin yapı sektörüne girmesi ve uygulama kolaylıkları karşısında ahşap yenik düşmüş, unutulmuştur. Fakat doğa ve organizma bu malzemeleri kabullenmemiş, organizma sağlık sorunları ile, doğa ise tahribatla karşı karşıya

29)FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.

kalmıştır. Şimdilerde yeniden çevre ve organizma ile uyum içinde olan ahşaba dönüş başlamıştır. 21. Yüzyılın yegane yapı malzemesi olarak ahşap tekrar gündeme girmiştir. Çünkü çevre ve sağlık konusunda optimum değerlerle yanıt verebilen malzeme ahşap olmaktadır.

Ahşap için atfedilen pek çok olumsuz nitelermelerin yanlışlığı, ahşabı unutmuş, tanımamış olmaktan veya yanlış bilgilenmeden kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır. Bunlar ahşabın yanıcılığı, dayanıksızlığı, statiksel yetersizliği ve kullanımının çağ dışı olduğu ile ekolojik dengeleri bozduğu şeklinde özetlenebilir.

### **3.6.Yanıcılık**

“ Yanma olayı, aşevlenen ağaç elyafının oksijenle kimyasal birleşmesidir. 225-260 °C sıcaklık alevlenme noktasıdır. Bu derece sıcaklıkta ağaç gazının ilk alevlenmesi olmaktadır.

260-290 °C sıcaklık alevlenmenin tam olduğu, yanma noktasıdır. 750 °C sıcaklıkta tamamen kül haline gelme noktasıdır. Yanma sırasında kömürleşme olduğundan ahşabın üst yüzeyinde kömür tabakası ( Karbon ) oluşur. Bu tabaka koruyucu özellik göstererek yangının derine nüfuz etmesini yavaşlatır. Ahşap kesitinde yanmış kısmın oranının, yanmamış kısma oranı belli seviyeye düşünceye kadar mukavemet sınırı değişmez. Bu ahşap sistemin hemen çökmemesine ve sistemi uzun süre ayakta tutmasına neden olur. Nitekim artık büyük açıklıkların bulunduğu konser, spor salonu gibi yapılarda çelik yerine ahşap kullanılmaktadır. Çünkü çelik genleşme katsayısının yüksekliği nedeniyle 400-450 °C de taşıma kabiliyetini kaybederek deforme olmakta ve 10-15 dakika gibi kısa sürede çökme oluşmaktadır. Ahşapta bu süre kesitine bağlı olarak 1-1.5 saati bulmaktadır. ”(30)

### **3.7.Dayanıklılık**

“Ahşabın yeterli dayanıklılığı ve doğa koşulları karşısında uzun ömürlü olmadığı gibi kavramlardan süz edilmektedir. Uygun korumanın yapılmadığı her malzeme için aynı durum söz konusudur. Betonarme yapılar karbonatlaşma sorunu ile, çelik yapılar korozyon sorunu

ile karşı karşıyadır. Ahşap minimum koruma ile 50-60 yıl yaşayabilmektedir.

Çevremizdeki geleneksel evlerimiz 200-300 yıl ömür ile bunun en önemli kanıtıdır. Her türlü koşula açık telekomünikasyon direkleri 50-60 yıl ömre sahiptir. ”(31)

### **3.8.Statik Kısıtlamalar - Sınırlı Tasarımlar**

“Kurt ağız birleşme ve lamine tekniği ile istenilen büyüklüklerde ahşap elde etmek artık mümkün. Standart ahşap parçalarını birleştirerek istenilen uzunlukta ve kesitte kolon, kiriş elde edilerek, ağacın niteliğinin ve büyüklüğünün getirdiği boyut sınırlamaları aşılmıştır.

Boyut serbestliği tasarımsal ve statiksel kısıtlamaların ortadan kalkmasına

---

**30-31)FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.**

yaramıştır. Artık belli büyüklükteki açıklıkları geçmek amacı ile ağırlığı ve yangına dayanıklılığı nedeni ile lamine ahşap kiriş sistemi tercih edilmektedir. Dünyada 150 m. açıklığından ve yangında kısa sürede deforme olmasından dolayı çelik ve betonarme uygun olmamaktadır. ”(32)

### **3.9.Çağdaşlık**

“Teknoloji gelişmelerle birlikte istenilen niteliklerde malzeme üretmek mümkün olmuştur. Fakat doğa ve organizma ile uyum sorunu göz ardı edilerek üretilen malzemeler zaman içinde tahribat yapar hale gelmiştir. Oysa yaşamsal dengeler açısından malzemenin niteliği çok önemlidir. Gelişmiş ve orman işletmeciliğini bilinçli yapan ülkelerde yapılarda ahşap kullanımı gittikçe artmaktadır. Ahşap en uyumlu malzemedir. A.B.D.' de konutların %90 ' ı ahşaptır.Yine Norveç, İsveç, Finlandiya ve Almanya gibi ülkelerde ahşap yapılar 21. yüzyılın yapıları olarak hakim hale gelmektedir. ”(33)

### **3.10.Ekolojik etkiler**

“ Yoğun ahşap kullanımı dolayısıyla ile ormanların azaldığı, dünyanın çölleşmeye doğru gittiği, bunu karbondioksit dengesini bozarak sera etkisi yarattığı ekolojik dengelerin bozulduğu yönünde savlar mevcuttur. Oysa ormanlar konusunda bilinçli davranan ülkelerde tüketim teşvik edilmekte ve ormanlık alanla artmaktadır. Çünkü tüketimden fazla üretim elde etmek mümkündür. Ekolojik etkiler açısından diğer malzemelerle ahşabı karşılaştırmak, üretim - işletme - uygulama aşamaları için bir kaç soruya yanıt vermek gerçeklerini ortaya koyacaktır. ”(33)

### **3.11.Üretim - tüketim dengesini kurmak mümkün mü?**

“ Üretim tüketim dengesi kurmak bilinçli orman çalışması ile mümkündür. Ormanların sağlığı açısından yenileme çalışmalarını yapılması şart, nitekim Türkiye bu konuda tüketim fazlası olan diğer ülkelerden tomruk ithal etmektedir. ”(34)

### **3.12.Üretim - işleme aşamasında yüksek düzeyde enerji tüketimi gerekiyor mu?**

“ Üretim ve işleme aşamasında en az enerji gereksinimi ahşap için geçerlidir. Üretimdeki gerekli enerji miktarları;  
Ahşap için 5 kwh/ml  
Beton için 45 kwh/ml  
Çelik için 550 kwh/ml olarak hesaplanmıştır. ”(35)

### **3.13.Uygulama ve kullanım esnasında yan etkiler oluşuyor mu?**

“ Uygulama ve kullanım esnasında herhangi bir yan etki yaratmaz. Ahşap doğal yaşayan malzeme olduğundan dolayı insana en yakın malzemedir. Yan etkileri bırakın; sıcak, insanı yumuşatan Bir etkiye sahiptir. ”(36)

**32-33-34-35-36) FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.**

### 3.14.Elektrostatik değişimlerle havanın elektriksel dengelerini etkiliyor mu?

“ Konutlarımızda ve çalışma ofislerimizdeki elektronik aletlerin ortama yaydığı static elektrik yüklü Elektro manyetik alanlar organizma üzerinde fark edilmeden tahrip edeci etki yaratmaktadır. Özellikle iletken bir malzeme olan elik, yapı malzemesi olarak kullanıldığında çevredeki anti statik elektriği toplayarak etkileyici manyetik ortam yaratmaktadır. Bu etkilerini Algılayabildiğimiz fakat duyu organları ile hissedemediğimiz olumsuz etkilenme yani elektro-smog Etkisi, sınırların ve kasların uyarılması ve gerginlik yaratan ortamdır. Ahşap iletken bir malzeme olmadığından dolayı bu elektro-smog etki yaratacak ortam oluşmaz. ”(37)

### 3.15.Kullanıldıktan sonra yok edilmesi için özel yöntemler gerektiriyor mu?

“ Ahşap bir kez kullanımlık bir malzeme değildir. Tekrar tekrar kullanılabilir. Betonarme ve çelikte olduğu gibi hurdasının yok edilmesi diye bir kavram yoktur. Hurdası bile kullanılmadığında ekolojik sistem içinde yok olabilen bir malzemedir. Beton ve çelikten çok farklıdır.

Görüldüğü üzere ahşap yapı malzemesi olarak her türlü olumlu değerleri bünyesinde toplayarak son dönemde kaybettiği prestijini tekrar geri almaktadır. Dünyada özellikle konut Sektörü ahşabı yapı malzemesi olarak kullanmaya başlamıştır. ”(38)



Resim 3. Ahşap kereste.

### 3.16.Ahşap Yapı Elemanlarının Kullanımı Ve Değişimi

Zaman içinde mimarının değişimine yeni konstrüksiyonu ve biçimlere yönelmesine çok çeşitli faktörler etkili olmuştur. Bunlardan biride yapı malzemeleri seçimi endüstriyel gelişmedir.

37-38) FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.

“ Ahşap canlı bir organizma olan ağacın meydana getirdiği lifli heterojen ve an izotrop bir dokuya sahip organik esaslı bir yapıya sahiptir. Ahşap adı Arapça “odundan mamul eşya anlamına gelen” Hasep kelimesinden gelmektedir. Ahşap diğer yapı malzemelerinden farklı olarak belki de canlı bir dokunun ürünü olması nedeni ile yapılarımızda daha çok görmek istediğimiz sıcak bir malzemedir. Ancak özellikle ekonomik nedenlerle çağımızda kullanılması gittikçe zorlanan doğal ahşap günümüz teknik imkanları ile homojen ve izotrop bir malzeme olarak geliştirilmiş, böylece ölçü bakımından yapıda kullanılmaya elverişli olmayan ahşaptan ve de değerli ağaçlardan en fazla yararlanma imkanları getiren fabrikasyon ürünü ekonomik amaçlı yapıda doğal ahşaptan daha geniş olanlara sahip suni ahşap malzemeler kullanılmaya başlanmıştır genel olarak ahşabın yapı kuruluşunda yer almasının tercih nedenlerini, elde edilmiş kolaylığı açıklık geçmede konstrüksiyon kuruculuğunda sahip olduğu imkanlar malzemenin işlenebilme ve istenilen biçime getirebilme rahatlığı ısı – ses tutuculuğu ve sıcaklık hissi ve hijyenik yönü ile mekanik mukavemetin oldukça yüksek değere sahip oluşu şeklinde özetleyebiliriz. ”(39)

Ayrıca mimarimizde çok geniş kullanım alanına sahip olan ahşap malzemenin seçiliş nedeni içinde felsefi düşüncesinin bir yeri vardır. Örneğin Türklerin doğa sevgisini ağaca karşı olan geleneksel saygılarını ortaçağ Avrupa’sının kalıcı taş yapılarının yerine geçici yapılar yapmadır ki dünya görüşlerini ve sökülebilir bir malzeme seçimi ile göçebelik hislerini ahşap kullanımları ile bağdaştırabiliriz.

Oğuz Türklerini Oğuz Destanındaki Fıstık Çamı, Kayın ağacından doğan beş erkek çocuğun öyküsü veya Türkün her olayı bir ağaç dikme vesilesi yapmasını ağaç sevgisinin en güzel örneği sayabiliriz

Eski insanlar evini yaparken hiçbir zaman onu en küçük detayına kadar tamamlamıştır. Gelecek kuşakların da bir takım ilaveler yapmasını istemiştir. Ayrıca bazı evlerin kapılarının üstünde “mal ve mülk için yalan dendiği ve gerçek sahibinin kim olduğunu soran” çeşitli beyitlerin bulunuşu da Türk felsefesine gören evin geçici olarak kabul edildiğini açıkça göstermektedir. Çağdışı devirlerdeki Avrupa da görülen anıtsal ve kalıcı taş yapıların ise aynı anlamı taşımadığı gözle görülür bir gerçektir.

Mimarinin biçimlenişinde malzeme önemli bir faktör olmuştur. Dolayısıyla yapı malzemeleri teknolojisindeki değişimler ve gelişimler mimarinin konstrüksiyon ve formuna da paralel olarak aksetmiş ve bu değişimlerin bütünleştiği yeni bir mimari çıkmış, zaman süreci içinde ahşabın mimarideki kullanımını öncelerken konuyu teknoloji büyük değişiklikler gösteren endüstri devrimi öncesi ve sonrası olmak üzere ikiye ayırarak incelemek daha uygun olacaktır.

Endüstri devrimi öncesi ahşap, ilk insanın barınak gereksinimlerini karşılamak amacı ile kullanıldığı doğal yapı malzemelerinden biri olmuştur. Önceleri ağaç kavuğundan başlayarak yapıda saz, kamış ve ahşap yığma tekniklerini uygulamış ve ahşap karkas sistemine geçilmiştir. Doğal ahşapta eskinin zamana bağlı geleneksel bir gelişme gösteren malzeme

---

39) FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.



seçimi ve kullanımı bilgisi ile günümüz malzeme kullanım tekniği arasında çok az değişim görülmektedir.

Örneğin ahşap çatı kuruluşun da ilk defa Prigya ‘ da uygulanan teknik ile bu gün kullanılan geleneksel teknikler birbirine çok benzemektedir. Türkler doğa sevgilerini ve felsefi düşüncelerini ahşabın kendine özgü fiziksel özellikleri ile birleştirerek genellikle ahşaba yer vermişlerdir. Ahşap karkas sistemi çağdaş düzeye varacak şekildedir.

17’nci ve 18’nci yüzyıla kadar görülen örnekler aynı devir Avrupa’ındaki örnekler karkasın her kısmında çok büyük kesitli ahşapların yer aldığı daha enine bağlayıcılardan kurulduğu pencere açıklıklarının ahşabın genel kullanım ilkesine uymadığı, kullanılan payandaların ise esas taşıyıcılık görevi yerine süs için yapıldığı görülür.

9’ncü yüzyılda Selçuklulardan itibaren gelişen ahşap oyma sanatı da, Osmanlılarda 16’ncı ve 17’nci yüzyıllarda Hayrettin, Sinan, Davut ve Mehmet ağalar gibi devrin en ünlü mimarları tarafından Topkapı Sarayında açtıkları atölyede öğretilmekte idi.

Endüstri devrimi sonrası ekonomik koşullar ve kullanım amacına yönelik malzeme, üretim endüstrisinin gelişmesi ile doğal ahşap şeklini değiştirerek yerini yavaş yavaş yapay ahşap malzemelere bırakmıştır. Kaplama malzemeler 1840 tarihinden sonra mobilyacılıkta endüstrileşme başlangıcı ile geliştirilmişse de M.Ö. 1500 yıllarında Mısır Firavunu

Tutankemenin mezarında bulunan fildişi kakmalı abanoz ve sedir ağacından kaplama yapılmış bir sandık bu tekniğin çok eskiden de bilindiğini ortaya koyan bir anıttır. Ayrıca M.S. 6’ncü yüzyılda Japonya’daki ev duvarlarında kullanılan ağır kâğıtlar bu gün üretilen benzeri lif levhalara örnek olarak gösterilebilir. 1930–1939 yıllarında özellikle F.L. Wright, R. Nevtra gibi ünlü mimarlar ahşap türü geleneksel bir malzemeyi ileri yapı teknikleri ile bütünleştirerek çok güzel örnekler ortaya koymuşlardır. Bu arada doğal ahşap malzemenin rutubet, deformasyonunu gidermek, yanmazlığını sağlamak ve mikroorganizmalara karşı dayanımını arttırmak amacı ile çeşitli korunum yöntemleri üzerinde araştırmalar geliştirilmiş ve heterojen yapının istenilen kaliteye ulaşması sağlanmıştır. 1908’ de Avusturya’ da, 1915’ de Amerika’ da ahşap değişik şekillerde kullanılmıştır.

“Ülkemizde geleneksel yapılarımız incelendiğinde ahşap karkas sistemin yer aldığı sistem kuruluşunda sadelik ve fonksiyona aşırı özen gösterdiği ortaya çıkar. Karkas sistem arasındaki düşey yönde belli aralıklarla ara dikmeler kullanılmış, çerçeve sistemi payandalar yardımı ile rijitleştirilmiştir. Karkas arası boşluklar kerpiç, tuğla, taş gibi malzemelerle doldurulur, yöresel özelliklere göre dıştan yatay ahşap kaplamalar veya bağdadi sıva ile örtülmüştür. Duvar boşluklar ahşap kapaklar ve de alçının yer aldığı kafa pencereleri kullanılarak çözümlenmiştir. Geleneksel mimarimizin temel simgesi çatıda kendini göstermiş yapı hareketleri ilke olarak çatıya aktarılmadan oturtma çatı sistemi içinde çözümlenerek geniş saçaklarla yapılar kendine özgü bir biçim almıştır. Birbirine değen saçakları ve çıkmaları ile geleneksel bir Türk Sokağı dış doğal etkilerden tamamen korunmuştur. Dolayısıyla genel mimari biçimin meydana gelişinde ahşap malzemenin gücüne bağlı kalınmıştır. Bu yüzden ahşap karkas zemin katta masif taş duvar üzerine yükselerek veya dikmeler üzerine alınmak suretiyle aşağıdan yukarıya doğru genişleyen sistem kendini göstermiş her iki şekilde ahşap

yapıya bir oran ve modül anlayışı gelmiştir. Yapının doğa ile bütünleşmesi sağlanmış, tavan ve saçaklarda renk ve şekil cümbüşü ile yapıya ayrı bir güzellik kazandırılmıştır. Bu dönem malzemedan mimariye akış dönemidir. Günümüzde ise teknolojinin getirdiği imkânlarla yeni yeni çeşitler oluşturulmuş suni ahşap plak lambri, kirişlerle istenilen mimari formlar elde edilmiştir. ’’(40)

Malzeme yapı fiziği sorunlarında halledilerek mimarimizin ihtiyacı olan malzemeler arasında önemli bir yer almaktadır.

---

40) FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.

#### 4. AHŞABIN YAPI MALZEMESİ OLARAK TARİHSEL GELİŞİMİ

“Ahşabın yapı malzemesi olarak kullanılmaya başlaması tarihi, beton ve çeliğe oranla çok daha eskidir. Tarihi, kendilerini vahşi hayvanlardan korumak isteyen ilkel insanların ağaçlarla tırmanmasıyla başlar. İlk çağ insanın barınma gereksinimlerini karşılamak amacıyla kullandığı doğal bir yapı malzemesi olmuştur. Ağaç kavuklarında başlayan barınma macerası daha sonra saz, kamyş gibi malzemelerle destek bulmuş, en sonunda da ahşap yığma ve karkas sistemine geçilmiştir. Ahşap, zaman içinde kullanım biçimleri ve tekniğinde ciddi boyutlarda değişim göstermemesiyle de ilginç bir malzeme olarak diğerlerinden ayrılır. Örneğin ahşap çatı kuruluşunda ilk defa “Frigya’da” kullanılmış olan teknikler ile bu günkü geleneksel teknikler birbirine çok benzer.

Ahşabın Anadolu’daki ilk örnekleri deyince akla ilk gelen Ege Bölgesi’ndeki Dorik tapınaklarıyla, İÖ. 600-200 yılları arasında kayalara oyulan basit odalardan oluşan Güneybatı Anadolu’daki “Likaya Mezarları” olur. Ahşabın yapılarda taşıyıcı iskelet malzemesi olarak kullanılmasındaki en temel gelişme, geçtiğimiz yüzyılın başlarına rastlar. Artan ve gittikçe yaygınlaşan sanayileşmenin ortaya çıkardığı ihtiyaçlar ile I. Dünya Savaşı öncesi ve savaş yıllarında değerli bir silah hammaddesi olan çeliğin yapı alanından çekilmesi, ahşap malzemenin farklı fonksiyonlardaki yapılarda ve daha rasyonel olarak kullanılması zorunluluğunu beraberinde getirir. Dolayısıyla, bugün kullanılan modern bileşim elemanlarının birçoğunun bulunması, ahşabın çeşitli dış etkilere karşı korunmasını sağlayan malzemelerinin ve kullanma yöntemlerinin geliştirilmesi de bu döneme rastlar.

Endüstri Devrimi sonrasında malzeme teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak mimari anlayış belirli ölçüde özgürlük kazanır. Gelişen ekonominin ve teknik imkanların etkisiyle doğal ahşap yeniden yorumlanarak, ahşaptan yeni kompozit ürünler elde edilmeye başlanır. Endüstrinin gelişimiyle yeni boyutlar kazanan ahşap malzemenin kullanım alanı genişlemiş ve esneklik kazanmıştır. Kaplama levhalar 1840 tarihinden sonra mobilyacılıkta endüstrileşme başlangıcı geliştirilmişse de, MÖ. 1500 yılında Mısır Firavunu Tutankamen’in mezarında bulunan fildişi kakmalı abanoz ile sedir ağacı ile kaplanmış bir sandık, bu tekniğin çok eskilerde de bilindiği kanıtlanmaktadır. Yine M.S. VI. Yüzyılda Japonya’da kullanılan ağır kağıtlarda, bugün üretilen lif levhalarla benzerlik gösterir.

Gelişen teknoloji ahşabın korunması konusunda da kendini göstermiş; doğal ahşap malzemenin rutubet deformasyonunu gidermek, yanmazlığını sağlamak ve mikroorganizmalara karşı direncini artırmak amacıyla yöntemler geliştirilmiştir.

Ahşap malzemenin yeniden organizasyonu ile ilgili, geliştirilen ilk ahşap talaş levhalar 1908’de Avusturya’da; ilk lif levhalar 1915’te Amerika Birleşik Devletleri’nde; ilk yonga levhalar ise 1941’de Almanya’da üretilmiştir. Endüstriyel ahşap malzeme türlerinin geliştirilmesi, yapılarda ahşabın yeni kullanım alanlarının doğmasıyla sonuçlanmış. ”(41)

41) FERGUSON, I. et al. 1996, Environmental Properties of Timber.

## 5.AHŞAP YAPILAR HAKKINDA

“Üretilen taşıyıcı dış duvar panelleri, döşemeyi oluşturan döşeme kirişleri, düğüm noktalarındaki bağlantıları özel metal çivili bağlantı plakalarıyla preslenerek oluşturulan çatı makasları, bu üç bileşeni kaplamak üzere OSB plakaları ve binanın konstrüksiyonunu tamamlayan diğer tüm ahşap elemanları ve yardımcı malzemeleri kapsayan çatki paketi hep birlikte ahşap karkas yapı sistemini oluşturur. Böylelikle binanın taşıyıcı sistemini oluşturan tüm elemanlar fabrikada hazır edilmiş olarak sevke hazır hale gelir ve şantiyede kısa sürede monte edilir.”(42)



Resim 4. Ahşap ev.

### 5.1.Ahşap Yapı Yapımı:

**5.1.1.Ahşap karkas Yapı Sistemi:** “Bilgisayar sistemleri ile mühendislik hesapları yapılmış ve fabrikada sıkı kalite kontrol şartlarında üretilmiş duvar panelleri, döşeme kirişleri ve çatı makaslarının bina taşıyıcı iskeleti oluşturmak üzere bir araya getirilmesidir. Bu sistem çatı örtüsüne hazır OSB kaplanmış çatı yüzeyi, yine her türlü kaplama malzemesine hazır OSB kaplanmış dış duvarları, kat döşemesi ve iç duvarları ile milimetrik toleranslara sahip hatasız bir karkas kabuk sistemdir. Bu sistemle yıllardır dünyada binlerce ev yapılmaktadır.”(43)

Yapısal tasarım için, Canadian CSA 086, Uniform Building Code(UBC)97, ve BOCA-ANSI 95 standartları kullanılmaktadır.

Kullanılan ağaç tipi çam, köknar ve ladindir (%12–16 rutubet oranında fırında kurutulmuş). Yapı kerestesi TS-EN 338 Tip I ve II, DIN–4084 GRADE S10 normlarına uygundur. Dış duvarlardaki yalıtım malzemesi EPS (16kg/m<sup>3</sup>, :0.040 W/mK, B1 sınıfı alev sürdürmez)’dir. Kullanılan OSB plakaları EN310 normuna uygundur. Metal bağlantı elemanları galvanizlidir.

Giriş kat ahşap yastıkları su bazlı emprenyelidir.

**1.2.Taşıyıcı Duvar Panelleri:** “Geleneksel duvar sistemlerinden farklı olarak, ahşap karkas yapı sisteminde bir konutun duvar bileşeni olan duvar panelleri, masif ahşap

42-43) REHA GÜNAY,Ahşap yapılar, Birsen Yayınevi 2007

kesitli dikmeler ve bunların arasını tamamen dolduran 14 cm kalınlığında alev sürdürmezlik özelliğine sahip EPS (genleştirilmiş polistren) kullanılarak kontrollü bir ortamda ön-üretimli olarak sunulmaktadır. Klasik sistemler ile inşa edilen yapılara ve uygulanan yalıtımlara nazaran ahşap karkas yapı sistemi, bir bütün olarak çok daha üstün ısı yalıtım değerlerine ulaşmasının yanı sıra ısı yalıtımı konusundaki en büyük problemlerden biri olan ve özellikle yapı elemanlarının birleşim yerlerinde sıklıkla görülüp uygulanan yalıtımı manasız kılabilen ısı köprülerine de engel olmaktadır. Bir sistem bütünü olarak Energard™, ısı köprülerini engelleyen özel EPS kilit sistemi ile ahşap I-kesitli dikmelere bağlanan bu yalıtım kütlesi ile kesin bir sızdırmazlık garantisi teşkil eder. Bu eşi olmayan tasarım sayesinde, kışın sıcak, yazın serin kalabilen ve böylelikle enerji maliyetlerini %65 oranında azaltan yapısal olarak lider bir eve sahip olmanız çok kolay. ”(44)

**5.1.3.Döşeme Kirişleri:** “Ahşap karkas döşeme sisteminde yapısal ahşaplar ve metal çivili bağlantı plakaları kullanılarak üretilen döşeme kirişleri kullanılmaktadır. Bu kirişler, eğilmeye, bükülmeye ve burkulmaya karşı dirençlidir. ”(45)

Ana taşıyıcı olarak kullanılan döşeme kirişlerle projeye göre özel olarak mühendislik hesapları ve tasarımı yapılan döşeme sistemi, binalarda çok daha düşük ağırlıkla çok daha yüksek mukavemet sağlar.



**5.1.4.Çatı Makasları:** “Ahşap karkas çatı makasları, yük dağılımı, iklim şartları ve mimari strüktüre göre tasarlanmakta ve projenize uygun biçimde fabrikada kontrollü ön üretimle montaja hazır hale getirilmektedir. ”(46)

Ahşap karkas çatı makas üyelerinin düğüm noktalarında özel çivili metal bağlantı levhaları kullanılmaktadır. Bu sistem sayesinde en zor projelerin kolaylıkla çözümlenebilmesi, uygulama kolaylığı sağlayarak mimari anlamda binalara hareketlilik katmaktadır.

**Resim 5. Ahşap evin çatı makas sistemi.**

## 5.2.Avantajları

### 5.2.1. Enerji Verimliliği

Yakıt fiyatları sürekli olarak öngörülemeyen oranlarda artmaktadır. Ahşap karkas yapı teknolojisi sayesinde aileniz ile yüksek enerji maliyetleri arasına bir duvar örebilirsiniz.

Konutlardaki enerji tüketimimizin en önemli kısmı (%82) ısıtma için kullanılmaktadır. Isı yalıtım önlemlerinin alınması ile bu kayıplar azaltılabilir. Oda sıcaklığını 1°C arttırmak için yaklaşık %6 oranında daha fazla yakıt gerekmektedir

olduğundan hareketle, kaybedilmiş enerjiyi tekrar edinmek için yeniden kaynak kullanılmasındansa, o enerjiyi mümkün olduğunca kaybetmeme ilkesinin başta konut kullanıcıları tarafından benimsenmesi önemli kazançlar sağlayacaktır.

Ahşap karkas Yapı Teknolojisi ürünü bir konutun TS 825'e (Türk Standartları Enstitüsü - Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı) uygun olarak inşa edilen betonarme bir konuta göre yıllık ısıtma enerji ihtiyacı ortalama %65 daha az olmaktadır. Bu da betonarme bir konutta oturan aile yaşam alanını ısıtmak ya da soğutmak için ayda 100YTL harcıyor ise aynı emsaldeki ahşap karkas binada oturan ailenin bu harcamasının sadece 35 YTL olacağı anlamına gelmektedir. Enerji verimliliğinin maksimum düzeyde sağlanması için gerçek ve tek çözüm ahşap karkas yapı sistemi olacaktır.

### **5.2.2. Deprem Güvenliği**

Depremde binalara nüfuz eden kuvvetler binanın ağırlığıyla doğru orantılı olarak etki eder. Ahşap binalar çelik binalara göre 13 kat, betonarme binalara göre de 5 kat hafiftir. Tek başına bu unsur bile ahşap iskeletli binaları deprem göz önüne alındığında avantajlı kılmaktadır. Ayrıca, bir sistem bütünü olarak bakıldığında tüm yapısal tasarımı, bağlantı detaylarının güvenilirliği ve hepsinden önemlisi yüksek standartların gerektirdiği mühendislik hesapları ile mühendislik hizmeti görmüş ahşap karkas yapılar en iyi performansı sergilemektedir. Ahşap karkas Yapı Teknolojisi ile üretilen binalarda deprem güvenliği azami düzeyde sağlanmaktadır. Afet İşleri Genel Müdürlüğü'ndeki sarsma tablası ile gerçekleştirilmiş olan ahşap karkas yapı sistemi deprem deneyinin sonuçlarına göre ahşap karkas yapılar, Richter ölçeğine göre 7,5 ve üzeri olağanüstü büyüklükteki depremlere mukavimdir. (Deney mekanizmasının bina üzerine uygulayabildiği azami büyüklük 7,5 olabilmüş ve bu limit noktasında dahi binada hiçbir hasar gözlemlenmemiştir.)

### **5.2.3. Süre Avantajı**

Ahşap karkas Yapı Teknolojisi ile bileşenleri fabrikada ön-üretim tabi tutulan binaların montajı çok kısa sürede tamamlanmakta olduğundan hem çok daha kısa sürede bina kullanıma hazır hale gelebilmekte, hem de böylelikle şantiye maliyetleri asgari düzeylere çekilebilmektedir. Yaklaşık 250 m2 lik bir yapının; iki haftalık bir sürede konstrüksiyon kısmı, 6 haftada da tamamı anahtar teslimi bitirilmektedir.

### **5.2.4. Net Yaşam Alan Kazancı**

Ahşap karkas yapı sisteminde üretilmiş binalarda dış duvarların sadece 14cm kalınlığında, iç duvarların ise 11 cm kalınlığında olması sayesinde, brüt alanlardan net alan hesabına geçişte aynı projenin betonarme sistemle uygulanmış haline göre ortalama %8 daha fazla iç kullanım alanına ulaşılmaktadır. Bu da 200 metrekarelik bir binada yaklaşık 16 metrekare fazla alan demektir ki bu da ekstra bir oda kadar avantaj sağlar.

### **5.2.5. Yangın Güvenliği**

Aslında, ahşap malzemeler belirli büyüklükteki kesitlerde kullanıldığında kolay

yanmayan malzemelerdir. Çünkü yangına maruz kalan bir ahşap elemanın öncelikle dış yüzeyinde karbonlaşma (kömürleşme) tabakası meydana gelir. Bu tabaka iyice kuruyup çözülene değin alevler ahşabın iç kısımlarına tesir edemez. Öte yandan çelik binalarda çeliğin malzeme özelliği olarak çok iyi bir iletken olmasından dolayı çok kısa sürede yapısında yumuşamalar meydana gelip deformasyonlar başlar ve bağlantı noktaları ani olarak dağılır ve bina birden çöker. Betonarme binalarda ise erime ve çökme etkilerinin çok uzun zaman aldığı düşünülse de aslında betonun içinde bulunan çelik elemanlar yüksek sıcaklığa maruz kalmalarından ötürü karakteristik taşıma değerlerini yitirirler ve betonarme sistemler böylelikle ayakta durur gibi gözükse de aslında yapısal tasarım aşamasında taşıyacağı öngörülen yükleri artık taşıyamaz hale gelir. Bundan dolayı betonarme binalar yangın sonrasındaki aldatıcı görünümleri nedeniyle çok daha büyük tehlike arz ederler. Bu tür binaların taşıyıcı elemanlar tetkik edilmeden yangından sonra kullanılmaya devam edilmesi oldukça risklidir.

Yangın oluştuğunda yaşam kaybı yaşanmaması için en kritik zaman ilk 5–7 dakikadır. Bu süreden sonra bina içinde bulunan bireyler ya zehirlenmeden ya da yanmadan dolayı yaşamlarını kaybederler. Bu etkenlerin oluşumunda – yangının oluşumunda taşıyıcı sistemden ziyade en önemli etkenler bina içindeki ev tekstili türü malzemelerdir.

Ahşap karkas yapı sistemindeki binalar için Hacettepe Üniversitesi Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde gerçekleştirilmiş olan yangın deneyinin sonuçlarına göre taşıyıcı kapasitenin sınır noktalarına ancak 101. dakikada ve 1,018°C'de ulaşılabilmiştir.

#### **5.2.6. Araştırma ve Teknoloji**

Ahşap karkas yapı sisteminde, lider ürünlerini müşterilerine sunabilmek için aşağıda yer alan kuruluşların kalite standartlarını gözetir:

- ▶ Amerikan ASTM Standartları
- ▶ Kanada Standartları Birliği
- ▶ Kanada Ulusal Araştırma Konseyi (NRC)
- ▶ Alman DIN Standartları

#### **5.2.7. Kalite**

Ahşap karkas yapı sisteminde üretim, kalite kontrolü ve ürün denetimi kuralları, müşterilerinin uluslararası yapı standartlarına uygun yapı bileşenleri edinmelerini sağlar.

#### **5.2.8 Çevre**

Ahşap karkas yapı sistemi, üstün enerji verimliliği sayesinde hem doğal kaynakların tüketiminin hem de zararlı emisyonların yayılımının azaltılmasını sağlayarak çevreyi korur.

### 5.2.9.Sağlık

İnsanlık tarihinin ilk zamanlarından bu yana kullanılmakta olan ve tamamıyla doğal bir malzeme olan ahşabın insan sağlığına olumlu etkileri bilinmektedir. Ahşap karkas yapı sisteminde yapılan konutlarda yaşayanlar bu gerçeğin canlı şahitleridir.

Ahşap karkas yapı sisteminde yönetim, planlama, proje ve üretim aşamalarının her birinde çalışan sağlığı ve güvenliğine yönelik şartlar üst düzeyde hedeflenir ve gerçekleştirilir.

### 5.3. Ahşap Karkas Ev Hakkında Merak Edilenler

- ▶ Ahşap Karkas Evler Depreme Karşı Dayanıklı mı?
- ▶ Ahşap Karkas Yapılar Depreme Karşı Dayanıklı mı?
- ▶ Ahşap Karkas Yapılar Sağlam mı?
- ▶ Ahşap Karkas Yapılar Ormanların Yok Olmasına Sebep olur mu?
- ▶ Ahşap Karkas Yapılar Sağlıklı mı?
- ▶ Ahşap Karkas Yapılar Pahalı mı?

#### 5.3.1.Ahşap Karkas Evler Depreme Karşı Dayanıklı mı?

“Genel kanının aksine ahşabın yangına direnci beton ve çelikten üstündür. Bugün ABD'nde kapalı spor salonu gibi büyük kalabalıkların bulunacağı yerlerin, yangın tehlikesine karşı ahşap karkas olarak inşasına gidilmekte, Almanya'da gene aynı nedenle çelik konstrüksiyonlar ahşap kaplanmaktadır. Yangınlar üzerine yapılmış araştırmalar ve derlenmiş istatistikler taşıyıcı olarak kullanılan ahşabın en güvenli malzemelerden biri olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Yangının başlama nedeni hiçbir zaman ahşap değildir ve ısı geçirmeme kömürleşme özellikleri nedeniyle ahşap-karkas yapının büyük yangınlara ne kadar dayanabileceği kesin olarak hesaplanabilmektedir. Ahşap yapılar yangına 60–90 dakika dayanabilecek şekilde tasarlanabiliyor. Duvarda ve tavanda kaplama malzemesi olarak kullanılacak her alçıpan katmanı bu süreyi 30 dakika daha uzatmaktadır. Ancak çıplak çelik konstrüksiyon (çeliğin genleşme katsayısının yüksekliği nedeniyle) normal bir yangına ancak 10 dakika dayanabilmekte yapı ikaz vermeden anında çökmektedir.”(47)

#### 5.3.2.Ahşap Karkas Yapılar Depreme Karşı Dayanıklı mı?

“Marmara ve Bolu depremlerinde ahşap karkas yapılarda yaşayan hiç kimsenin hayatını yitirmediği bilinen bir gerçektir. Ahşap karkas yapılar çok hafif olması nedeniyle kolay kolay çökmez ve çökse bile içinde bulunanların hayatlarını yitirmelerine neden olmaz. Bugün Japon deprem uzmanları tüm dünyada depreme karşı en dayanıklı yapının Osmanlı ahşap karkas sistemi olduğunu açıklamıştır.

Ahşap karkas yapı sisteminde özel yazılımlar kullanıldığı için, hepsinin statik kapasitesi dayanım testleriyle kanıtlanmıştır ve hepsi bükülme ve depreme karşı yüksek dirence sahiptir.”(48)



### 5.3.3.Ahşap Karkas Yapılar Sağlam mı?

“1 kg. ahşap,1 kg. beton ya da çelikten fazla yük taşımaktadır. 20.yüzyıl başında "ömrü sonsuzdur" diye anlatılan betonarmenin fiziki ömrü, karbonatlaşma ve korozyon sorunu yüzünden ortalama 60 yıldır. Buna karşılık 14.yüzyılda inşa edilen ve ahşap kolon ve çatıları bulunan Kastamonu Mahmutbey, Beyşehir-Eşrefoğlu ve Afyon Ulu Camileri özel bir bakıma sahip olmaksızın neredeyse 700 yıldır ayakta durmaktadır.”(49)

### 5.3.4.Ahşap Karkas Yapılar Ormanların Yok Olmasına Sebep olur mu?

“Dünyada ahşabı inşaat sektöründe kullanan ülkelerde ORMANLARIN KÜÇÜLMEDİĞİ, tersine; bilimsel bir yaklaşım ve bilinçli bir koruma anlayışı ile hızla BÜYÜMEKTE OLDUĞU kanıtlanmıştır. Amerika'da ormanların her yıl kesilen miktarının %23'ü KADAR BÜYÜMEKTE OLDUĞU, yani kesilen her 100 ağaca karşı 123 ağaç yetiştiği bildirilmiştir.

Ahşabın en çok kullanıldığı ABD ve İskandinavya gibi ülkelerde orman alanları, ahşabın az kullanıldığı ülkelerin aksine, büyüyor. Ahşap kullanımını teşvik, orman alanının büyümesini de teşvik ediyor. İşte, bilinçli yaklaşım ve koruma önlemleri ile yıllarca Uzak Doğu'nun tomruk ihtiyacını bile karşılayan Amerika'nın ormanları her yıl büyümekte. Yapı sektöründe ahşabı kullanan tüm ülkelerde bu böyledir. Bu yüzden "Green Peace" örgütü yapıda ahşap kullanımını destekliyor. Artık ormanların ancak "tüketim bilincine sahip" kullanıcılar tarafından gerçekten korunabileceği anlaşılmıştır. Yeni dikilen ağaçların, havanın karbondioksitini yaşlı ağaçlara göre çok daha hızlı filtre ettiği, bilinmektedir.

Ahşap karkas yapı sistemi ahşabın yeniden, hızla ve daha fazla üretilebilir tek doğal kaynak olması nedeniyle de bu malzemeyi tercih etmektedir.”(50)

### 5.3.5.Ahşap Karkas Yapılar Sağlıklı mı?

“Ahşap karkas yapılarda yaşayanlar fizyolojik ve psikolojik açıdan kendilerini çok daha sağlıklı hissetmektedirler. Ahşap, bizimle birlikte nefes alan ve dolayısıyla yaşayan bir malzemedir. Ancak beton sürekli olarak Radon gazı yayarak beden üzerinde toksik etki yaratmaktadır. Tünel kalıp tekniği ile betondan imal edilen apartmanlarda ve duvarlarda mevcut çift kat hasır demirinin arasından mecburen geçen 220 volt elektrik taşıyan teller yüzünden manyetik alan oluşmakta, bu nedenle zihinsel ve fiziksel sağlığımız risk altına girmektedir. Ahşap ise kendi çevresi ile kimyasal dengededir. Etkilemez ve etkilenmez!”(51)

### 5.3.6.Ahşap Karkas Yapılar Pahalı mı?

“Genel kanının aksine mühendislik hesabıyla yapılmış ahşap karkas taşıyıcılı sistemli binalar diğer yapı tekniklerine göre daha ucuzdur. Yapılar fabrika ortamında milimetrik olarak üretilir. Montaj süresinin çok kısa olması sebebi ile şantiye süresini,

dolayısıyla şantiye genel giderlerini azaltır. Proje aşamasında dahi birçok malzemenin siparişini verebileceğiniz için zaman da kazanırsınız. Yüzeyler gönyesinde ve şakülündedir. Kaplama malzemesi zayıfatı minimumdur. Ayrıca erken teslim alacağınız her ev her ay kira giderlerinizin de azalmasını sağlayacaktır. ’’(52)

## 6.AHŞAP YAPILARIN KARKAS SİSTEMİ

“Ahşap Karkas Yapı Sistemi dünyada kullanılan en gelişmiş, en teknolojik, en çevreci ve en sağlıklı hafif yapı sistemidir.Kuzey Amerikalılar ve Finlandiyalılar dünyada güvenlik ve konfor standardı en yüksek konutlara sahiptirler. Bunun nedeni ahşabın konut inşaatlarında sistem olarak tercih edilmesidir ve vatandaşlarının konfor ve güvenliğini artırmak isteyen birçok ülke de “AHŞAP KARKAS YAPI” sistemini seçmektedir.”(53)

Bugün güvenlik, sağlık, enerji, verimlilik, çevreye duyarlılık, deprem ve rüzgâr fırtınalarına karşı dayanma arayan mimarlar, tasarımcılar, inşaatçılar ve ev sahipleri için ahşap karkas yapı sistemi, en doğru seçimdir.

“ Ahşap karkas yapı sağlam, sağlıklı, dayanıklı, yalıtımı ve yenilenmesi kolay olup artı değer sağlar. İki yüz yıllık ispat edilmiş performansı, çok sayıdaki araştırmaları ve yeni ürün geliştirmeleri ile mükemmel bir aşamaya ulaşmıştır. Ahşap ise yenilenebilir yegâne inşaat malzemesidir. Kuvvetli rüzgârlar, ağır kar yükleri, yüksek nem, aşırı sıcak ve soğuklar yapınızın dayanacağı etkenler ne olursa olsun, ahşap karkas yapı sistemi her problemin üstesinden gelecek teknik çözümlere sahiptir.”(54)

Ahşap karkas konut değerlidir, cazibelidir. Satılması en kolay olan yapı tipidir. Ahşap karkas yapı sağladığı sağlık, konfor, barınma, sıcaklık ve güvenlik yanında, ev sahibi olmak isteyenler ahşabın estetik değerini kabul ve takdir ederler. Ahşap karkas yapıların cazibesi ve albenisi çok fazladır.

Ahşap karkasın yapımının kolay olmasının yanında çevre dostudur. Ahşap ürünlerinin imalatı az enerji gerektirir ve diğer malzemelere göre çevreyi daha az etkiler.

### 6.1.Kolay Tasarım, Kolay İmalat, Kolay Montaj

“Ahşap karkas yapı sistemi, yapısal keresteyle ve yapısal panoları birleştirilerek sağlam duvar panelleri, döşeme ve çatı birleşenlerini meydana getirir. Birleşenler dayanıklı, montajı ve yalıtımı kolaydır. Milyonlarca kere uygulanmış hafif yapı inşaat teknolojisidir. Kuzey Amerika da yılda yaklaşık bir milyon ahşap karkas ev yapılmaktadır.”(55)

### 6.2.Hangi inşaat malzemesinin işlenmesi daha kolaydır?

**Hangi yapı malzemesi ile tutkallanarak sağlam, güvenilir kiriş ve kolonlar yapılır?  
Hangi ana yapı malzemesi yenilenebilir?**

“ Fabrikalarda imalatı tamamlanmış ahşap karkas evler, en uzak mesafelere dahi duvar panelleri, döşeme kirişi ve çatı makasları birleşenlerinin nakledilmesi, şantiyede prefabrike duvar panellerinin montajı gibi ahşap karkas yapı modülasyonu yapımcılara maliyet avantajı zaman tasarrufu ve kalite sağlar.

Kuzey Amerika da ahşap karkas sanayi bina yapım maliyetlerini düşürmek ve inşaatı hızlandırmak için birçok teknoloji geliştirilmiştir. 1950 yıllarında keşfedilen mühendislik hesapları yapılabilen çivili metal plakalar çatıların yapımında ahşap makasların kullanılmasını sağlamıştır. Fabrika şartlarında tasarlanan mühendislik hesapları yapılabilen ve imal edilen ahşap karkas çatı makasları kalite, performans ve uygulama olanağı sağlamıştır. Her çeşit çatı şekli ve yük taşımalarını olanaklı kılmaktadır.

Daha iyi yapılar elde etmek için yapılan araştırmalar sonucu ahşap karkas kirişler ve lamine ahşap kirişler gibi başarılı ürünler bulunmuştur. Bu ürünler değişiklik göstermeyen mühendislik özellikleri, sabit boyutlar, yüksek mukavemet/ağırlık oranı ve güvenilirlik sağlarlar. Uzun açıklıkları rahatlıkla ve güvenle geçebilme ve kullanılma özelliği yapıların imalatını ve montajını hızlandırır.

Makine ile elastisite modülü hesaplanmasının mukavemet tahmininde iyileştirmeler sağlanması, kama dişli birleştirme ile düzgün dikme elde edilmesi ile yüksek mukavemetli ve daha büyük boyutlarda kirişler elde edilmesi bulunan bu yeniliklerin sayesinde. Döşeme kirişleri sistemlerinde vidalama ve yapıştırma gibi yenilikler gıcırdamayı azaltıp mukavemeti daha da artırmıştır. Döşeme kirişleri ahşap mühendislik malzemeleri ile daha iyi ev yapılmasının yanında, yüksek mukavemetleri ve uzun açıklıklara ulaşabilmeleri sayesinde ticari ve sanayi yapılarında da maliyetten ve zamandan tasarruf edici unsurlar olmuşlardır. ”(56)

### **6.3.Yenilenmesi Kolay**

“ Evin boyutunun büyütülmesi veya yenilenmesi ahşap karkas evlerde çok kolay ve pratiktir. Bu tadilat kolaylığı yeni veya kullanılmış ev alanları için önemli özelliktir. Değişen ihtiyaçlar karşısında evlerin ekonomik şekilde kısa sürelerde değiştirilmesi kolaydır. Betonarme bir evin duvarına yeni bir pencere açılması düşünülürse, yenileme işlerinde ahşabın rakipsizliği ortaya çıkar. ”(57)

### **6.4.Yüksek Enerji Verimliliği;**

“ Düşük elektrik ve ısınma faturaları, kışın evin sıcak, yazında serin olması ahşap karkas evin konforlu ve ekonomik yanıdır. Ahşabın hücreli yapısından dolayı, ahşap çelikten 400 kere daha iyi yalıtıcıdır. Bir evin bütçesinde ısıtma ve soğutma giderleri önemli yer tutar ve düşük enerji tüketimi konut satın alanlar için önemli bir faktördür. ”(58)

Ahşabın yüksek standartlarda yalıtılabilme özelliği yanında çeliğin ve betonun ısı geçirgenlik problemleri ve soğuk yüzeylerde nem yoğunlaşması dezavantajdır.

Kanada Milli Araştırma Konseyi ve Oak Ridge Milli Laboratuvarında yapılan testlerde hafif metal karkas duvarın ısı rezistansını, R değerini, 50% düşürmekte bu da artan enerji kullanımına neden olmaktadır.

Ahşap karkas yapıların yüksek standartlarda yalıtımı çok kolaydır. Çeşitli kuruluşlar, bina şartnamelerindeki R değerlerini geçen ahşap karkas yapı inşaat teknikleri geliştirmişlerdir. Ahşap karkas yapılar kuzey ülkelerindeki aşırı soğuklar için tercih edilen seçimdir.

Ahşap karkas yapılar ısı yalıtımı konusunda şartnamelerde istenen şartlara rahatlıkla uyar. Ahşap karkas evler, ofisler, okul binaları ve diğer ticari ve sanayi binaların ısıtma ve soğutma faturaları düşük gelir.

### **6.5. Depreme Dayanıklı Yapı Sistemi**

“ Diğer yapı malzemelerine göre depreme karşı önemli avantajları olan ahşap karkas yapı, depreme karşı en güvenli yapı sistemlerindedir:

1. Ahşap sağlam ve hafiftir. Kütlesinin az olması bir avantajdır çünkü yapıya daha az kuvvet biner.
2. Ahşap karkas yapı iskeletinde çok sayıda eleman ve çivili birleşme yeri olduğundan kuvvetleri emen çok miktarda yük yolu vardır.
3. Ahşap karkas yapılarda kullanılan çivili birleşme yerleri depremin enerjisini dağıtmak için elverişlidir.

Bir araştırmada son 40 yılda olan 7 büyük depremde ahşap yapılar detaylı incelenmiştir. Bu çalışma ahşap karkas yapıların az yaralı ve yapı hasarı ile şiddetli sallantılara dayanıklılığını göstermiştir. Buna zıt olarak yığma ve betonarme binaların çoğunlukta olduğu Türkiye’de 1999 yılındaki depremde en az 15.000 kişi ölmüştür.

1995 yılındaki Japonya’da Kobe depreminde 6000 kişi ölmüş ve 100 milyar \$ maddi hasar olmuştur. Ahşap karkas yapı tekniği kullanılarak yapılan modern evler hiç hasar görmemiştir.

Kalifornia’da 1994 Northridge depreminde 30 kişi ölmüş ve 35 milyar \$ maddi hasar olmuştur. Ahşap karkas yapıların depremdeki performansı konulu rapor, ahşap karkas konutların yapı elemanlarının depremden asgari hasar gördüğünü vurgulamıştır.

Hiç bir bina depreme tamamen mukavim olamaz. İyi yapılmış deprem tasarımı hasarı asgariye indirir. Ahşap karkas yapıların sağlam, hafif ve eğilebilir özellikleri deprem bölgeleri için tasarımda mükemmel seçimdir.”(59)

### **6.6. Kuvvetli Rüzgarlara Karşı Dirençli**

“ Ahşap yapısal panoların ahşap karkasa sağlam şekilde eklenmesi ile meydana gelen perde duvar ve diyaframlar, fırtına ve kasırgaların getirdiği şiddetli rüzgârı alan bölgelerde sağlam binaları meydana getirir. Ahşap karkas yapılar kasırgalara dayanıklıdır. Karaipler’de ahşap karkas binalar birçok fırtınaya rağmen ömürlerini sürdürmüşlerdir.

---

59)REHA GÜNAY, Ahşap yapılar, Birsen Yayınevi 2007

1992 yılında Güney Florida’da oluşan Andrew kasırgası şartnamelerde öngörülen tasarım hızının 50% fazlası 140 mil/saat hızına erişmiştir.

" **Andrew Kasırgası ve ahşap karkas yapıların performansı ve analizi** " konulu mühendislik raporu, ahşap karkas yapıların tasarım hızından fazla bir rüzgâr hızıyla karşı karşıya kalmış olmalarına rağmen iyi performans gösterdiklerini saptamıştır.

Son yıllarda kasırgaların binalara etkileri konusunda birçok araştırma yapılmıştır. Son 20 yıldır fırtınaların şiddetleri artığından yapı şartnameleri de buna uygun olarak bazı bölgelerde rüzgâr tasarım hızlarını artırmışlardır. Modern ahşap karkas yapılarda kullanılan perde duvar, diyafram, bağlantı sistemleri sayesinde bugün kasırgalar problem olmaktan çıkmıştır. ”(60)

### **6.7.Yıllara Meydan Okuyan Yapılar**

“ Birçok binanın yıkılıp yeniden yapılma nedeni, eskimesinden çok boyutu, stili ve tipinin günümüze uygun olmamasıdır. Ahşap karkas binalar yenilenebilmesi ve büyütme kolaylıkları nedeniyle diğer binalara göre değişen şartlara daha kolay uyurlanır. Bundan dolayı ahşap karkas binalar nesillerdir ayakta durabilmektedir. ” (61)

Uzun zamandır yaşayan ahşap karkas binalara her yerde rastlanır. İyi bir tasarım ve yapım sürecinden geçmiş ahşap karkas yapı uzun yıllar güven ve konfor sağlar.

Binaların öncelikli fonksiyonu yaşayanları sağlıklı, sıcak ve rutubetten uzak tutmaktır. Yapım malzemesi ne olursa olsun binaların cephesinden suyu uzak tutmak gerekir.

### **6.8.Konforlu Arttıran Yalıtımlar**

“ Ahşap karkas duvar ve döşemelerin ses yalıtımı yüksektir. Ahşap karkas yapılarda uzun yıllar yapılan araştırmalar ve tecrübelerin sonucunda elde edilen ses geçirmeyen döşeme ve duvar tasarımları sayesinde evde yaşayanlara sessiz mekânlar sunulmuştur. ” (62)

### **6.9.Yenilenebilir Yegâne İnşaat Malzemesi**

“ Ahşap yenilenebilir yegâne yapı malzemesidir. Uydu kayıtları ve veriler 1970 yılından beri Kuzey Amerika orman alanlarının 8 milyon hektar büyüdüğünü göstermiştir.

Ahşabın yenilenebilir özellikte olması ve imalatında düşük enerji kullanımı, çevreye ve kaynakların tüketimine duyarlı ev sahipleri tarafından tercih nedenidir. Ahşap sadece yenilenebilir değil, enerji tüketimi, hava ve su kirliliği konusunda da çevreye dosttur. ” (63)

## 6.10.Çevresel Etkileri En Aza İndirilmiş

“ LCA değişik bina sistemlerinde ürünün yaşamı boyunca her bölümünde enerji, malzeme kullanımı, hava ve suya verdiği salımlar gibi faktörleri inceleyerek çevreyi nasıl etkilediğini gösteren karşılaştırmalı yöntemdir. ATHENA en çok itibar gören nitelikli hayat boyu değerlendirme sistemlerinden biridir.

ATHENA hayat boyu değerlendirme yazılımı kullanılarak 220 metre kare ahşap, çelik ve betonarme evin yaşamları boyunca çevreye etkileri karşılaştırıldığında çıkan sonuçlar aşağıdadır. ”(64)

**6.10.1. Toplam enerji kullanımı:** Ahşap karkas binalar en az enerjiyi kullanır. Betonarmenin ahşaptan 2,2 kat fazla enerji gereksimi vardır. Çelik bina ise ahşaptan 1,5 kat fazla tüketir. Sonuç olarak ahşabı imal etmek için fazla enerji gerekmez.

**6.10.2. Küresel ısınma etkisi:** Küresel ısınmaya en az etkisi ahşabındır. Çelik 1.22, betonarme ise 1,5 kat fazla sera gazı salımı yapar.

**6.10.3. Hava kirliliği:** Ahşap karkas bina en düşük hava kirliliği indeksine sahiptir. Çelik bina 1,7 ve betonarme bina 2.15 kat fazla hava kirliliği yaratır.

**6.10.4. Su kirliliği:** Ahşap karkas yapının düşük su kirliliği etkisine sahiptir. Çelik 3.47 ve betonarme 2.15 kat fazla su kirliliği yaratır.

**6.10.5. Kaynak kullanımı:** En düşük kaynak kullanımı ahşap karkas evindir. Çeliğin 1.15 ve betonarmenin 1.93 kat fazladır.

**6.10.6. Katı artık:** Şantiye alanı artığı çelikte daha düşüktür. Betonarme ise çeliğe nazaran 1.57 kat fazladır.

“ Ahşap karkastan yapılan evin enerji kullanımı, sera gazı, su ve hava kirliliği ve ekolojik kaynak çıkarılmasına çelik ve betonarme yapıya nazaran daha az çevresel etkisi vardır. Ahşap, çelik ve betonarme ticari ofis binaların karşılaştırmasında da ahşabın üstün sonuçları elde edilmiştir. ”(65)

“A.B.D, Kanada ve Finlandiya’da ev ve apartman yapımında ahşap karkas en çok tercih edilen yapı sistemidir ve bu ülkelerin vatandaşları dünyada en iyi konutlara sahiptirler. ”(66)

“Ticari ve sanayi yapılarda ahşap artarak kullanılmaktadır. Ahşap karkas binaların yapımı, ısıtması ve soğutması ekonomik olup, yaşayanlara yüksek derecede sağlıklı yaşam alanları ve konfor sağlar. Geleneksel, çağdaş ve gelecekçi bina tarzlarında ahşap kullanılabilir. Mimari çözümleri sınırsızdır. Tarih ahşap karkas yapıların sağlamlığını ve dayanıklılığını göstermiştir. ”(67)

Çok kimse tarafından ahşap karkas evler depremde içinde olunması gereken en emniyetli yerdir. Güvenli evler ahşap karkas evlerle eş anlamlıdır. Ahşap karkas evlerin hafif olması ve yüksek enerji emme kabiliyeti şiddetli depremlerin etkilerine dayanıklı sistemi meydana getirir. Dünyanın çeşitli yerlerindeki olan şiddetli depremlerden alınan tecrübeler iyi yapılmış ahşap karkas evlerin yaşayanlara güvenli ortam sağladığını göstermiştir.

Senede bir milyonun üzerinde deprem olur fakat çoğu hissedilmeyecek kadar küçüktür. Deprem her yerde olabileceği gibi bazı bilinen bölgelerde şiddetli deprem olasılığı yüksektir. Dünyada depremler her yıl çok can alır. Ölümlere çoğunlukla hasarlı binalar sebep verir.

“Kuzey Amerika da olan son depremlerde can kaybı az olmuştur. Bu Kuzey Amerikan ev sistemine yorumlanır buda büyük çapta kullanılan ahşap karkas evlerdir.

Kuzey Amerika da kaydedilen en şiddetli depremlerden biri Alaska’da 1964 yılındaki Prince William Sound da olmuştur. Depremi şiddetine göre can kaybı az olmuştur. Richter ölçeğine göre 8,4 şiddetindeki depremde 131 can kaybı olmuş ve bunun 122 tanesine depremin meydana getirdiği dalgalar sebep olmuştur. Bunun aksine Richter ölçeğine göre 7,4 şiddetindeki 1999 yılında Türkiye deki depremde en az 15.000 kişi ölmüştür.”(68)

“Alaska Üniversitesi Jeofizik Enstitüsü 1964 yılındaki Alaska depreminde az can kaybını şöyle açıklamaktadır: “Depremden toplam 131 kişi ölmüştür; Alaska’da 115 ve Oregon ve Kaliforniya’da 16 dır. Bu şiddetteki depremde ölü sayısının son derece az olmasının sebebi insan yoğunluğunun az olması, depremin tatilde olma zamanı ve birçok binanın yapımında kullanılan ahşaptır.”(69)

“ Kaliforniya’da 37 milyon metre karenin üzerinde okul vardır ve bunun 80% i ahşap karkas yapılardır. 1994 yılındaki Northridge depremi okul binalarındaki hasar raporu özeti şöyledir:

Depremden etkilenen okul sayısı göz önünde tutulursa, bu yapıların iyi imtihan verdiği sonucuna varılır. Okulun kapanmasına sebep veren hasarların çoğu yapısal olmayıp veya tamir edilebilir yapısal hasarlar olup hayati tehlike arz etmemiştir. Bu derece iyi performans binaların çoğunun yapım tarihine bakmaksızın hasara çok dayanıklı az katlı ahşap karkas yapılar olmasından dolayı bekleniyordu.

Ahşap karkas yapıların depreme dayanıklılığı bilinen ahşap karkas yapı sisteminin özelliklerinden kaynaklanır.

**1.** Ahşap karkas binada yapısal panoların çok sayıdaki ahşap kiriş ve dikmelere eklenmesi depremin meydana getirdiği kuvvetler için bol miktarda yük yolu sağlar. Az sayıda büyük birleşme noktalarından ziyade, bol sayıda küçük birleşme noktaları vardır. Bir birleşme yeri aşırı yüklendiğinde komşu birleşme yerleri fazla yükleri paylaşır.



2. Ahşap yüksek mukavemet / ağırlık oranına sahiptir ve bundan dolayı ahşap karkas yapılar diğer bina tiplerine göre daha hafiftirler. Hafiflik depremde avantajdır.
3. Ahşap karkas yapılarda çivili ahşap birleşme yerleri binanın bükülmesini sağladığından deprem sırasında enerjiyi emer ve dağıtır.
4. Ahşap karkas yapılarda plywood ve OSB gibi yapısal panolar dikme ve kirişlerle beraber hareket ederek perde duvar ve diyaframları meydana getirir. Bunlar yatay yüklere son derece dayanıklı elemanlardır. ”(70)

## 6.11. Deprem ve Ahşap Karkas Yapılar

“Depremlerin çoğu dünya kabuğunu meydana getiren levhaların birleştiği yerlerde meydana gelir. Levhalar devamlı hareket eder, gerilmelere ve şekil değişimlerine neden olur. Gerilme kabuğun mukavemetinden fazlaysa enerjiyi salıveren ve yeryüzünde sismik dalgalar meydana getiren ani bir kayma olur. Enerjinin bırakıldığı yere depremin merkezi denir ve yeryüzünde deprem merkezinin üzerindeki noktaya da merkez üssü denir.

Merkez üssünde boşalan enerji miktarı Richter Magnitüd Ölçeği (M) kullanılarak saptanır. M4 büyüklüğünde deprem merkez üssünde açıkça hissedilir. M5 ve M6 orta ölçekli depremlerdir ve hatırı sayılır hasara neden olur. M7 ve M8 ölçekli depremler binalara geniş çaplı hasar verir ve toprak kaymalarına ve zeminde kalıcı yer değiştirmelere neden olur.

Bir bina fay hattının üzerinde ise temelin altındaki zeminin çökmesi ile hasar görür. Stabil olmayan şevler ve gevşek toprak yığınları temelin çökmesi dolayısı ile binanın çökmesine neden olur. Çoğunlukla hasar depremin merkez üssünden yayılan sismik dalgalar sonucunda oluşur. Yerin hareketi kuvvetli ise binaları hareket ettirir. Deprem temelleri hareket ettirince atalet kuvveti binanın üst katlarını hakiki yerinde tutmaya çalışır. Yerin hareketi yavaş olursa bina kendini toplar ama genelde depremler hızla ivme kazanan yer kuvvetleri meydana getirir. Depremde oluşan kuvvetler binanın ağırlığına ve zeminin ne kadar hızlı ivme kazandığına bağlıdır. Binalar ağırsa atalet kuvvetleri yüksek olacağından ağır binalarda oluşan deprem kuvvetleri yüksektir. Aynı şekilde yüksek zemin ivmeleri yapılarda daha büyük gerilmelere neden olur. Depremler yer hareketinin ve binanın özelliğine göre yapıları değişik şekilde etkiler. Binanın olduğu yerdeki sismik yer hareketinin tipi birçok faktöre bağlıdır.

- ▶ Binanın depremin merkez üssünden uzaklığı,
- ▶ Depremin magnitüdü,
- ▶ Depremin merkez derinliği
- ▶ Binanın olduğu yerdeki zemin yapısı

Bir binanın depreme nasıl tepki vereceği binanın boyutuna ve direngenliğine bağlıdır. Zemine yüksek ivme kazandıran depremlerin yapıya etkisi kritiktir. Ölçülen yer ivmeleri,  $g$ , yerçekiminin ( $10 \text{ m/s}^2$ ) fraksiyonu olarak belirtilir ve merkez üssünde en yüksektir. Depremin etkisini genelde Richter ölçeği vurgulamasına rağmen, bir mevkide ölçülen en yüksek yer ivmesi depremin binalara verdiği muhtemel hasarın daha iyi göstergesidir.

---

70)REHA GÜNAY,Ahşap yapılar, Birsen Yayınevi 2007

Kuzey Amerika da yönetmeliklerin çoğu iki tip bina tasarımı ve inşaatı kabul eder:

- 1) Mühendislik tasarımı ve inşaatı,
- 2) Geleneksel kaidelerle tasarım ve inşaat,

Mühendislik inşaatı, mühendislerce etki eden yüklere karşı dayanan baştan sona tasarlanmış sistemleri kullanır. Geleneksel inşaat, araştırma sonuçları ve geçmiş performanslarla gelişen geleneksel yapım tecrübelerinden elde edilen geleneksel kaidelere dayanır. Bina yönetmelikleri geleneksel inşaatı sınırlı sayıda yaşayanı olan daha küçük binalar ile sınırlar. Büyük evler ve konut olarak kullanılmayan binalar mühendislik inşaatına girer.

Deprem yer hareketlerinin yarattığı atalet kuvvetleri binanın kütlelerinin fazla olduğu çatı ve döşemelerde yatay kuvvetleri oluşturur. Duvarlar çatı ve döşemelerdeki kuvvetlere dayanmalı ve tüm yapı uygun şekilde temellere bağlanmalıdır.

Ahşap karkas yapının aşağıda belirtilen elemanları deprem yüklerine dayanabilmesi için kritik önemdedir:

- ▶ Temele sağlam ankaraj,
- ▶ Duvarların mukavemeti ve sünekliği,
- ▶ Döşeme, çatı ve tavanların mukavemeti ve sürekliliği,
- ▶ Karkas elemanlarının birbirine bağlantısı,

Geleneksel inşaat yönetmeliği asgari çatı, duvar ve döşeme inşaatlarını ve bunlar arasındaki bağlantıları belirtir. Asgari duvar paneli, kalınlık ve tip şartlarını karşılayan duvarlar yapıda belli aralıklarla yerleştirilir. Ankaraj ve cıvata şartları yapının temele yeterli şekilde bağlanması için verilir.

Tipik bir inşaat genellikle bina yönetmeliklerinde istenen asgari geleneksel şartlardan fazlasını sağlar. Duvar panelinin genellikle belirtilen asgari kalınlıktan fazla olması ve bir binada asgari duvar ihtiyacından fazla duvar olması buna örnek olarak gösterilir.

Mühendislik tasarımında yatay yük yolları oluşturulur ve yük yolunun her elemanı hesap edilmiş deprem yüklerine karşı tasarlanır. Çatılar ve döşemeler diyafram, bir kısım duvarlarda perde duvar olarak tasarlanır. Perde duvar ve diyaframlar tasarlanırken aşağıda belirtilenlere dikkat edilir:

- ▶ Yapısal ahşap panolar (OSB ve Plywood) hesap edilmiş kuvvetlere dayanabilecek kalınlıkta olmalı,
- ▶ Panolardaki kesme kuvvetlerini çatı, döşeme ve duvarlara iletebilecek yeterlikte çivileme olmalı,
- ▶ Diyafram ve perde duvar panolarının kenarlarında gerekliyse destek parçaları kullanılmalı,
- ▶ Diyafram ve perde duvarların çevresindeki karkas elemanları hesap edilmiş çekme ve basınca yeterli dayanırlıkta olmalı ve doğru eklenmelidir.

Mühendislik tasarımı yük yolundaki tüm elemanlar arasında uygun bağlantılar

gerektirir. Diyaframları perde duvarlara bağlarken ilave çivileme veya özel metal birleşim levhaları gerekir. Perde duvar köşelerini sağlamlaştıran ve temellere bağlayan metal levhadan bağlantı elemanları kullanılması zorunludur.

Ahşap karkas yapıların deprem sırasında iyi performans sergileyen doğal özellikleri vardır. Depremde güvenilir olmalarını temin etmek için yapım kurallarına uyulmalıdır. ”(71)

## **6.12.Mukavemet ve Direngenlik:**

“Depremde yanal kuvvetler binayı ötelemeye çalıştığından duvarlar dikdörtgen şekilden paralel kenar şekle dönüşür. Duvarlar veya perde duvarlar gibi ahşap karkas levhaların, düzlemlerine paralel yüklere karşı mukavemeti sağlanmalıdır. Plywood veya OSB gibi yapısal panolarla yapılmış perde duvarlar deprem yüklerine karşı çok mukavimlerdir. Şiddetli deprem olasılığı yüksek bölgelerde panoların kalınlığı ve çivi boyutu ve miktarını artırarak duvarların mukavemeti çoğaltılır. Buna ek olarak, yapılan araştırmalar ve tecrübeler yapısal olmayan elemanların yapının yanal kuvvetlere olan direncine katkıda bulunduğunu göstermiştir. İç bölmeler, dış cephe kaplamaları buna örnektir. ”(72)

**Süneklik:** (bir malzemenin kuvvet altında kopmaksızın kalıcı şekil değiştirme kabiliyeti)

Yığma ve betonarmeye göre ahşap sistemler doğal olarak daha sünektir. Süneklik yapının çökmeden akabilme ve şekil değiştirebilme kabiliyetidir. Depremde ani şekilde oluşturduğu yüklere karşı binalarda eğilebilirlik ve bükülebilirlik arzu edilen özelliklerdir. Bu özellikler binanın depremde biriken enerjiyi dağıtmasını sağlar. Çok sayıdaki çivili ek yerleri ahşap karkas binalara süneklik sağlar.

**Ağırlık :** Ahşap yapılar hafiftir. Beton duvarlar ahşap duvarlardan 7 kere daha ağırdır. Depremde oluşan kuvvetler yapının ağırlığına orantılı olduğundan, hafif olan ahşap karkas yapılar depremlerde çok olumlu sonuçlar verir.

**Artıklık :** Çok sayıda yük yolu bulunan binalar yapısal olarak artık yapılar kabul edilir ve depremde ekstra güvenlik sağlarlar. Betonarme gibi ağır karkaslarla taşınan yapılarda nispeten az sayıda yapısal eleman ve bağlantı yeri vardır. Bir elemandaki tasarım veya işçilik hatası komşu yük yollarının aşırı yüklenmesine sebep olur. Tipik bir ahşap karkas yapıda yüzlerce yapısal eleman ve çivili bağlantı noktası vardır. Bu, bir yük yolunun çökmesinin komşu elemanlar ve bağlantı noktaları ile telafi edilmesi demektir.

**Bağlanabilirlik :** Ahşap yapısal panelli duvarların, depremin yarattığı düzlemlerine paralel yüklere, mukavemet gösterebilmesinin dışında, binalarda devrilme ve kaymaya mukavim tasarlanmalı ve inşa edilmelidir. Binalar temele uygun şekilde bağlanmalıdır. Duvar, döşeme ve çatı çerçevelerinin bağlantısı evi tek sağlam yapısal birim haline getirir ve bu depremde yapıyı bir arada tutan önemli özelliktir.

### 6.13. Depremlerde Ahşap Karkas Yapıların Performansı

“Evlerin ve diğer binaların deprem için tasarımının amacı, insanların yaralanma ve ölümlerini asgariye indirmektir ve ahşap karkas binalar bu ihtiyacı başarılı şekilde karşılar. "Ahşap karkas binaların depremlerdeki performansı" araştırması çok az sayıda insan kaybı olduğunu gösterir. Araştırma yapılan bölgelerde konut olarak kullanılan binaların çoğu geleneksel kaidelerle yapılmış olup mühendisler tarafından tasarlanmamıştır. ”(73)

Ahşap karkas binaların büyük çoğunluğunda kuvvetli sallantılara rağmen hasar olmamış veya belli oranlarda yüzeysel ve yapısal hasar olmuştur.

Depremlerde ahşap karkas yapılar güvenli bulunmasına rağmen, binaların performansı incelendiğinde bazı ahşap karkas yapılarda problemler saptanmıştır. Bu eksiklikler aşağıda belirtilmiş olup tasarımda önlem alma açısından faydalıdır.

“Geçmiş depremlerden elde edilen tecrübeler zayıf birinci katlı binaların depremden etkilendiği göstermiştir. İnşa edilmiş geleneksel ahşap karkas binaların depreme dayanması için, yeterli karkas ve yapısal ahşap duvar panelleri gereklidir. Pencere, kapı ve garaj kapısı gibi duvarlardaki büyük açıklıklar depremin yarattığı yanal yüklere mukavemet gösteren duvar alanının az olmasına sebep verir. Eğer bu duvarlar yeteri kadar tasarlanmamışsa, bu duvar alanı miktarındaki eksiklik büyük çarpımalara ve sonuçta çökmeye neden olur. ”(74)

“Kaliforniya'daki deprem tecrübeleri giriş katında garaj olan çok katlı apartmanların depremde hasar aldıklarını göstermiştir ve bina yönetmelikleri bu tip binaların depreme dayanabilmesi için dikkatlice tasarlanması ve detaylandırılmasını öngörür. ”(75)

Yapının temelden ayrılmaması için tespit civataları ve metal bağlantılar kullanılır. Bazı eski evlerde, duvarlar temele tespit civataları kullanılmadan inşa edilmiştir. Tecrübeler depremde bu binaların temellerinden ayrıldığını göstermiştir. Donatısız yığma bacalar depreme karşı dayanıksızdır. Bacanın çökmesi yapının çatı ve duvarlarına zarar verir. Hasarlı bacalar deprem sonrası meydana gelen artçı sallantılarda risk oluşturur. Donatılı veya hafif malzeme kullanılarak yapılan bacalar depremlerde hasar oluşmamasına yardımcı olur.

### 6.14. Araştırmalar:

Ahşap karkas yapılara, çivi testinden gerçek boyuttaki evlere uygulanan tam ölçekli deprem simülasyonlarına kadar değişik testleri ihtiva eden araştırmalar yapılmıştır. Birçok yük yolunun olması ve yapısal olmayan elemanların katkılarında dolayı geleneksel ahşap karkas yapıların sismik performansının matematiksel modelini yaratmak güçtür. Titreşimli platformlar, üzerine kurulan gerçek boyuttaki evlere gerçek deprem simülasyonları uygular.

73-74-75) REHA GÜNAY, Ahşap yapılar, Birsen Yayınevi 2007

“ Kaliforniya da yapılan CUREE projesi ve British Columbia Üniversitesindeki projeler buna örnek teşkil eder. 'Deprem Mühendisliğinde Araştırma İçin Üniversiteler Konsorsiyumu' (CUREE) (www.curee.org.) 1988 yılında, deprem mühendisliği araştırmalarında ve eğitiminde ilerlemeler sağlamak için kurulmuştur. ”(76)

### **6.15. Depreme Dayanıklı Ahşap Karkas Yapı Tasarımı**

“ İnşaat uygulamaları devamlı gelişmektedir. Geniş açıklıklar, depreme dayanıklı tasarım gerektiren, açık mekânlar, ticari yapılar ve daha çok boşluklu dış duvarlara yol açar. Çokça kullanılan ahşap yapısal paneller sağlam döşeme ve duvar yapımına imkân sağlamıştır. Depreme dayanıklı ahşap karkas yapı tasarımı devamlı gelişmektedir. ”(77)

### **6.16. Amerika’da Ahşap Karkas Sistemler**

“ A.B.D.' de bina yönetmeliklerinde, deprem hükümleri içeren, evler için geleneksel inşaat şartları vardır. Depreme dayanıklı ahşap karkas yapı tasarım hükümleri Amerikan Orman ve Kâğıt Birliği'nin Ahşap Karkas İnşaat El Kitabında da bulunur.

Ahşap karkas sistemler geleneksel şartların dışına çıkıyorsa deprem yük yolları mühendislik hesabı ile tasarlanmalıdır. Yükler bina yönetmeliklerinden alınmalı, yük taşıyan elemanlar ahşap tasarım standartları esas alınarak tasarlanmalı ve detaylandırılmalıdır. A.B.D.'de Ulusal ahşap tasarım standartlarının son basımlarında gelişmiş depreme dayanıklı tasarım bölümleri vardır. Ahşap İnşaat İçin Ulusal Tasarım Şartnamesinin son basımı, ahşap karkas elemanlarının deprem yüklerine karşı tasarlanması için gerekli tüm bilgileri kapsar. ”(78)

Perde duvar tasarım yazılımı mühendislere depreme dayanıklı ahşap yapı tasarımı yaparken yardımcı olmak için geliştirilmiştir. Kuzey Amerika da bina yönetmelikleri ve ahşap karkas tasarım standartları depreme dayanıklı ahşap karkas yapı tasarımı için gerekli tüm bilgileri kapsar. Depremin ahşap karkas yapılara etkileriyle ilgili arazi çalışmaları ve araştırmaları kapsayan şartnameler ve standartlar belli aralıklarla güncellenir.

### **6.17. Dünya Ülkelerinin Sağlam ve Güvenli Konut İhtiyaçları**

“ Son Yüzyılda Kuzey Amerika'da başarıyla uygulanmış ahşap karkas inşaatın diğer ülkeler tarafından uygulanmak istenmesinin çok sebebi vardır. Sebeplerden birisi gelişmekte olan ekonomilerin artan zenginliğinin sonucu yükselen iyi yaşam düzeyi talebidir. Diğer sebep son depremlerde yıkılan binaların ve verilen can kayıplarının sonucu oluşan sağlam ve güvenli konut ihtiyacıdır. ”(79)

“ Tayvan adasının tamamı yüksek deprem riski ile yüz yüzedir. 1999 depreminde 2200 can kaybı olmuş ve 100,000 den fazla kişi evsiz kalmıştır. Sonuç olarak hükümet ahşap karkas yapı inşaatını tanıtarak destek vermiş ve Tayvan yönetmeliklerini Kuzey Amerika ve Japon modellerine bakarak geliştirmiştir. ”(80)

“Japonya yüksek deprem riski olan diğer bir ülkedir. 20 yıl önce tanıtılmış olan Kuzey Amerikan stili ahşap karkas inşaatlar, 1995 Kobe depreminin ardından Japon konut pazarında artan bir pazar payına sahip olmuştur. Artan ekonomik gelişme Çin'de gelişmiş konut talebi yaratmaktadır. Çin'de hükümet yüksek kaliteli ve dayanıklı ahşap karkas konut inşaatına imkân sağlayacak A.B.D. yönetmeliklerine benzer bina yönetmeliklerini uygulamaya koymuştur. Asya'nın birçok bölgesinde olduğu gibi Çin'de de deprem ve tayfun riski olan bölgeler vardır. ”(81)

“ Türkiye'de beton ve yığma ana yapı malzemeleridir. 1999 depreminde çoğu binaların çökmesi sonucu en az 15,000 kişi ölmüş ve 600,000 kişi evsiz kalmıştır. Türkiye'de bina standartlarını geliştirme ve yeni inşaat teknolojileri zorunluluğu gündeme gelmiştir. ”(82)

Deprem güvenliği sebeplerinden, konutta ahşap karkas yapıya dönen bu örnek ülkelerin dışında, ispatlanmış, ekonomik oluşu ve bina yönetmelikleri isteklerini karşılayabilme gibi nedenlerden dolayı, birçok ülke ahşap karkas yapıyı seçmektedir.

## 7.AHŞAP YAPILARIN GÜVENİLİRLİĞİ



**Resim 6. Ahşap ev.**

Riskli deprem kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz, ata mirasımız olan ahşap karkaslı inşaat geleneğini yeniden canlandırmalıdır.

Ahşap karkas yöntemi, oldukça büyük felaketler doğurduğu görülen betonarmeden daha güvenli bir inşaat şeklidir.

Ahşap, beton ve tuğladan daha basit bir çözümdür. Burada sözü edilen, acil durumlar için ve geçici olarak yapılacak ahşap prefabrike yapılar değil, depremlere karşı daha dayanıklı olan ve İstanbul bölgesinin iklimine en az beton ve tuğla kadar uygun olan, kalıcı ahşap karkas binalardır. Ahşabın depreme dayanıklılık bakımından neden betonarme binalardan daha iyi olduğunu anlamak için, öncelikle bir deprem sırasında neler yaşandığını düşünelim. Deprem sırasında yer hareket eder. Bu hareketin binaya aktarılması ve binanın da yer ile beraber hareket etmesi gerekir. Bu hareket sırasında ortaya çıkan kuvvetler bina üzerinde etkili olur. İnşaatla kullanılan malzemelerin bu kuvvetlere dayanamaması sonucunda bina çöker.

“Doğal olarak, bina ne kadar ağırsa, yer hareket ettiğinde binanın içinden aktarılması gereken kuvvetler de o derece büyük olur. Dolayısıyla, bina ne kadar hafifse, bina içinde dolaşan kuvvetler de o derece küçük olacaktır. Zeminlerin ve çatının daha hafif bir malzemeden yapılmış olması halinde, duvarların da daha az bir kuvvete dayanmasının yeterli olacağı çok açıktır. Ancak, aynı durum duvarların kendisi için de geçerlidir. Duvarlar daha hafif yapılırsa, bunların üzerinde etkili olan kuvvetler daha da küçük olacaktır.”(83)

“Daha hafif ama daha zayıf bir malzeme işimize yaramaz. Dolayısıyla, ihtiyacımız olan malzeme, sağlamlık-ağırlık oranı yüksek olan bir malzemedir. Gerçekten de yapısal ahşabın kuvveti, yaygın olarak kullanılan beton cinslerinin kuvvetine hemen hemen eşittir. Yapısal ahşap çok daha hafif bir malzeme olduğundan sağlamlık-ağırlık oranı çok daha yüksektir ve dolayısıyla çok daha iyi bir inşaat malzemesidir.”(84)

**83-84)AMBRASEYS, N.N. Jackson, J.A. (2000). Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since**

“Yüksek bir sağlamlık-ağırlık oranına sahip olan yapısal ahşap, depreme daha dayanıklı binaların inşasında kullanılabilir ama acaba yapısal ahşaba gerekli şeklin verilmesi mümkün mü?”

Bu soruyu cevaplamak için, bina içinde kuvvetlerin nasıl iletildiği konusuna biraz daha yakından bakmamız gerekiyor. Hepimizin bildiği gibi, yatay girişleri destekleyen bir dizi düşey direk, aynen bir dizi futbol kalesinde olduğu gibi hiç bir stabilite sağlamaz. Böyle bir sistem en ufak bir kuvvette devrilir. Dolayısıyla başka bir sisteme ihtiyacımız olacaktır. Stabilitayı sağlamanın iki yolundan biri, binanın köşelerini çaprazlama birbirine bağlamak, ikincisi ise binayı köşeler sağlam ve hareketsiz olacak şekilde inşa etmektir. ”(85)

Demirle sağlamlaştırılmış beton ve tuğla yapılarda her iki yöntem de kullanılmıştır. Betonarme karkaslarda köşeler uygun sağlamlaştırma malzemeleri ile sabit hale getirilir. Buna rağmen, kolonların alt ve üst kısımlarında aktarılması gereken çok büyük kuvvetler var olmaya devam eder. Bu kuvvetlere karşı dayanıklılık, kolon boyunca ilerleyen demir çubuklarla değil, bu demirlerin etrafına bağlanan çubuklarla sağlanır. Bu çubukların genellikle birer bağlantı parçasından ibaret olduğu düşünülür ve ortalama bir inşaatçı bu kuvvetlerin aktarılması için ne kadar sağlamlaştırma gerektiği konusunda yeterli bilgiye sahip değildir.

“Betonarme karkas bir yapının stabilitesini sağlamanın bir diğer yolu duvarları dolgu olarak kullanmaktır. Ancak bu yöntem de bazı sorunlar yaratır. Bina üzerinde etkili olan yatay kuvvetler, duvarlarda çapraz kuvvetler yaratır. Bu kuvvetler duvarı çevreleyen çerçevenin köşe noktalarını zorlar ve gerekli miktarda sağlamlaştırıcı eleman kullanılmamışsa kolonlar bağlantı noktalarından ayrılabilir. ”(86)

“Peki, ahşap karkaslı binalarda stabilite nasıl sağlanır? Geleneksel ahşap karkaslı binalarda, marangozlar çerçevenin ilk kalaslarını diyagonal kalaslarla desteklerlerdi. Ancak, bu çapraz kalaslar depremin yarattığı kuvvetlere karşı yeterince dayanıklı değildi. Çerçeve üzerine çivilenen geniş kaplama levhaları yatay kuvvetlere karşı hatırı sayılır bir direnç yaratıyordu. Çakılan bu levhalar gerekli güvenliği sağlıyordu. ”(87)

Modern ahşap karkaslı binalarda yapısal ahşap diye nitelendirdiğimiz keresteler, kontrplak veya ahşap yonga levhalar kullanılır. Ahşap çerçeveye çivilenen bu levhalar çerçevenin stabil hale gelmesini sağlar. Bu sistemin yatay kuvvetlere dayanma gücü, hem kullanılan levhaların sağlamlığına ve kalınlığına hem de bu levhaları çerçeveye bağlamakta kullanılan çivilerin ne derece aralıklı olarak çakıldığına bağlıdır. Bu inşaat tekniği Amerika'nın deprem bölgelerinde sağlamlığını kanıtlamıştır.

“Betonarme ile ahşap karkas sistemini karşılaştırdığımızda, ahşap karkas sisteminin hem sağlamlık-ağırlık oranının yüksek olması, hem de inşasının kolay yapılabilmesi bakımlarından daha iyi bir yöntem olduğunu görüyoruz. Güvenli betonarme binalar yapmak mümkündür, ancak, bu binaların güvenilirliği, beton

---

**85-86-87)AMBRASEYS, N.N. Jackson, J.A. (2000). Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since**



karışımının sağlam bir şekilde yapılmasına ve gerekli miktarda güçlendiricinin doğru şekilde kullanılmasına bağlıdır. Bu tecrübe gerektiren bir iştir. Karışımda gereğinden fazla su kullanılırsa betonun dayanıklılığının ciddi ölçüde düşeceği göz önüne alınırsa, bu inşaat tipinin düzgün şekilde yapılabilmesi için özenli bir denetimin şart olduğu anlaşılacaktır. ”(88)

“Ahşap karkas yapı sistemi tamamen bir mühendislik harikasıdır. Bir yapının karşılaşılabileceği tüm yük faktörleri ve afet durumları bilgisayar programlarında tasarlanır ve gerçekleştirir. Her ülke kendi yapı sisteminde yönetmelikler yayınlayarak sistemi denetler ve kontrol altında tutar.

Bunun için Avrupa birliği Euro Code 5 yönetmeliğini tüm ahşap karkas yapılar için yayınlamış ve yürürlüğe sokmuştur. Ülkemizde Avrupa Birliği uyum yasaları çerçevesinde bu yönetmeliklere yakında kavuşacağını ümit etmekteyiz. Buna karşılık, ahşap karkaslı binalarda, inşaatın doğru biçimde yapılıp yapılmadığı kolayca denetlenebilir. Çiviler arasında ne kadar aralık bırakıldığı bir bakışta görülebilir. Bu tip inşaatlarda da doğru malzemenin kullanılması gereklidir. Yapısal ahşap, kontraplak ve yonga levhalar standartlara uygun üretilen yapı malzemeleridir. Malzemelerin üreticisi tarafından işaretlenmiş olması sayesinde, doğru malzemenin kullanılıp kullanılmadığı yerinde inceleme yapılarak kolayca tespit edilebilir. ”(89)

Ahşap karkaslı binaların bir başka avantajı, inşaatın çok hızlı tamamlanmasıdır. Bölgedeki geleneksel ahşap evler kuruldukları yerde hazırlanarak inşa edilmişlerdir, ancak, modern inşaatçılıkta bunun böyle olması şart değildir. Yapısal ahşaplar ve kontraplaklar bir atölyede ön üretimi yapılarak hızlı bir şekilde yerine monte edilebilir. İnşaatın hızı doğal olarak ne miktarda prefabrike malzeme kullanıldığına bağlıdır. Fabrikada üretilmiş büyük ahşap evler, iç döşemeleri ve doğramaları ile birlikte konteynırlara koyularak paketlenir. Bu tip evler, temel işleri tamamlanmış şantiyelerde çok kısa zaman dilimlerinde montajı yapılabilmektedir.

Doğal olarak bu sistem, fabrikadaki üretim aşamasında çok ciddi mühendislik ve üretim programları kullanılmasını gerektirir. Diğer taraftan, basit ahşap karkas evler basit bir atölyede imal edilebilirler. İki kişinin taşıyabileceği kadar hafif olan paneller normal bir kamyonla şantiyeye taşınarak bir kaç gün içinde eksiksiz bir ev haline getirilebilir. İnşaat süresi tek katlı bir ev için 3–5 gün, iki katlı bir ev içinse yaklaşık olarak 7–15 gündür. Bu tip evlerin kurulduktan sonra ince işleri daha uzun zaman alır.

Ahşap karkaslı binalar bugünkü mühendislik ve inşaat teknolojisiyle altı-yedi kata kadar yapılabilmektedir. Genellikle bir kat, çatı arası kullanımla bir buçuk kat, iki kat, iki buçuk kat, üç kat en tercih edilen yükseklikler olmaktadır. Yangına karşı korunma ve daireler arası ses yalıtımı konuları üzerinde yoğun çalışmalar yapılmıştır. Bu inşaat tipinin bir diğer avantajı, güçlü ısı yalıtımı sistemlerinin kolayca monte edilebilmesi sayesinde kış mevsiminde ısıtma ihtiyacını azaltmasıdır.

---

**88-89)AMBRASEYS, N.N. Jackson, J.A. (2000). Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since**

## 8.AHŞABIN DÜŞMANLARI

“Ahşap en eski inşaat malzemelerinden biridir. İşlenmesi kolaydır, hafiftir, mukavimdir, ses, ısı ve elektrik yalıtımında mükemmel özelliklere sahiptir. Ancak aynı zamanda biyolojik bir madde olan ahşap dış etkenlerle çeşitli bozulmalara uğrar. Ahşaba uygulanacak çeşitli koruma işlemleri onu bu dış etkilere karşı korur. Bu bölümde ahşabın başlıca bozulma nedenleri ve bunlara karşı nasıl korunabileceğinden söz edeceğiz.

Ahşabın birçok biyolojik düşmanı da var. Mantarlar bakteriler, böcekler ve termitler. Bunlardan bazıları ahşabın tamamen yok olmasına bazıları ise sadece görüntü bozukluklarına neden olur. İşte bu özellik acaba kötü mü? Ormanda büyüyen ağaçların hiç yok olmadığını bir düşünün! Ahşap doğada yok olabilen bir malzemedir. Çöpü yoktur. İstediği zaman ona, onu sonsuza kadar yaşatacak tasarım ve teknolojiyi uygulayabilir, istediğimiz zaman da yakabilir ya da çürümeye terk edebiliriz. Burada özellikle yapıda kullanılan ahşap malzemenin bahsettiğimiz için ahşabın düşmanlarından ve onu bu düşmanlarından koruyacak önlemlerden söz edeceğiz.”(90)

### 8.1.Yüzey Bozukluklar

“Özellikle ağaçlar kesildikten sonra uzun süre su içinde bekletilirse, bazı bakterilerin saldırısına uğrar. Bakteri tahribatı ahşabın taşıma gücünü etkilemez. Ancak önkoruma işlemi ya da şeffaf boya, vernik uygulamalarının sonunda yüzeyde lekelerin oluşmasına neden olur. Bakteri tahribatı sadece yüzeyin bazı maddelere karşı geçirgenliğini artırır, bu da önkoruma malzemelerinin kurummasını geciktirir ve yüzeyde görüntü bozukluğuna sebep olur. Ahşabın yapısını tahrip etmez. Yüzey küfü ve mavi renk mantarları ahşapta çürümeye ve yüzey küfü, hava hareketleri yoluyla dağılan mantarlara ait sporların yüzeyde birikmeleri nedeniyle meydana gelir. Bu sporlar üzerindeki ahşap rutubetinin %20'nin üzerinde olduğu ortamlarda gelişirler. Yüzey küfü ve mavi renk mantarları yüzey görüntüsünü bozar, ancak ahşabın dayanıklılığını ve ömrünü azaltmaz. Önkoruma işlemlerinin mavi renk mantarları ve yüzey küfü üzerinde etkisi azdır. Ancak bir çok dış ortam kalitesindeki boyanın içerisinde bu tür bozulmaları önleyici katkıları bulunur.”(91)

### 8.2.Böcekler

#### 8.2.1.Mobilya Böceği (Anobium punctatum)

“Bu ahşap kemiren böcek hem yumuşak hem de sert ahşaba hasar verebilir. Böceğin larvası, selülozu sindirerek ahşabı deler. Yaklaşık olarak 2 ila 6 yıl içinde bunlar, yetişkin böcekler haline gelirler. Yaz aylarında, 1-2 mm çapında karakteristik yuvarlak delikler oluşturarak dışarı çıkarlar. Çiftleşme sonrasında dişiler yumurtalarını (80 kadar), çatlaklara, dar boşluklara bırakırlar. Yumurtalar çatlar ve yeni bir nesil, yeni bir yaşam çevrimine başlar. Yaşam çevrimi, daha önce mantar tahribatına uğramış rutubetli ahşapta, 3 yıla kadar inebilir. Larvaları 1-2 mm çapında, 4-6 mm uzunluktadır.”(92)

---

90-91-92)AMBRASEYS, N.N. Jackson, J.A. (2000). Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since

### 8.2.2.Ölüm Saati Böceği (*Xestobium rufovillosum*)

“Bu ahşap delici böcek, mobilya kemiren böceğin akrabasıdır, ancak çok daha büyüktür. Larvaları 10 mm uzunlukta, uçuş deliği geniş ve yuvarlaktır, (2-3 mm çapında). Ortaya çıkan toz kabadır ve rulo şekillidir. Bu böceğin larvaları, genellikle bozunan meşe ahşabında bulunur ve yumurtadan yetişkine kadar olan hayat çevrimi 3 yıldan 10 yıla kadar olabilir. Kuru ve sağlam tahtada, larva, pupa haline gelmesi öncesinde 12 yıla kadar tünel açabilecektir. Birçok diğer delici böcekte olduğu gibi, tüm hasarı yapan, ahşaptan beslenen larvalardır. Sonuç olarak larva pupası böcek haline gelir ve bunlar ahşaptan dışarıya çıkarlar ve çiftleşirler, çevrim tekrar başlar. Dişi, 200 e kadar yumurta bırakır. Genelde, sadece sert ahşaba zarar verirken, bu ahşap delici böcek, yumuşak ahşabın bozulması ile beslenir. Böceğin başının sebep olduğu vurma, bahar aylarında, uçuş mevsiminde, bir çiftleşme çağrısıdır. Bu böceğin kiliselerde bulunması, ona ölüm saati isminin takılmasına neden olmuştur. ”(93)

### 8.2.3.Ev Teke Böceği (*Hylotrupes bajulus*)

“Bu ahşap kemirici böcek, kurutulmuş yumuşak ahşaba zarar verir ve yumurtalarını, ahşabın çatlaklarına ve dar boşluklarına bırakır. Yumurtalar, 3 hafta içerisinde larvalara dönüşür. Larvalar, tünel açarak, bir gün içerisinde, kendi boylarına varan mesafede ahşabı imha edebilirler. Olgunluk dönemine yaklaştıklarında, yaklaşık olarak 35 mm uzunluğunda olduklarından, bu böceklerin sebep olduğu zarar inanılmaz olabilir. Uygun olmayan şartlarda 17 yıl, tünel açtıktan sonra, yetişkin böcek, çiftleşme mevsiminde ahşabı terk eder, geride 10 mm ye kadar uzunlukta ve 6 mm ye kadar genişlikte olabilen karakteristik oval bir uçuş deliği bırakır. Çiftleştikten sonra, bir böcek 200 e kadar yumurta bırakabilir. Bu böcek Avrupa, Rusya, Güney Afrika ve ülkemizde bulunmaktadır. Görüldüğü bölgelerde kullanılan tüm yumuşak ağaçlar uygun ön koruma işleminden geçirilmelidir. Ahşap rutubetinin % 28-30 olmasını ve 28°-30°lik sıcaklıkları sever. Rutubet % 8’in altına indirilirse ölür. ”(94)

### 8.2.4..Odun Oyan Bitler (*Pentarthrum huttoni* ve *Euophryum confine*)

“Rutubetli şartlarda kullanılan, çürümüş, yumuşak ve sert ahşapta görülür. Havalandırma imkânı az olan yer döşemeleri, mahzenler, kilerler ve rutubetli zemin ya da duvarla temasta olan yerlerde kullanılan ahşap özellikle hassastır. Yukarıda sayılan şartlarda kullanılan kontrplaklara da arız olurlar. Larvaları ağaç malzemedeki liflere paralel yönde çok sayıda tüneller açarlar. Tüneller çoğunlukla odun yüzeyine açılır. Pupa devresinden sonra malzemeyi terk ettiklerinde açtıkları uçma delikleri küçük, yaklaşık 1 mm çapında olup, deliklerin kenarı düzgün değildir. Ergin böceğin görünümü, mobilya böceğine benzediğinden, teşhiste dikkat edilmelidir. Sağlam kuru ahşabı tahrip etmediklerinden rutubet kaynağı kaldırılır ve mantarların arız olması önlenirse önkoruma işlemlerine gerek yoktur. ”(95)

---

93-94-95)AMBRASEYS, N.N. Jackson, J.A. (2000). Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since

### 8.3. Termitler

“Genelde ancak yanlış olarak ‘beyaz karıncalar’ olarak tanımlanan termitler, ahşap oyucu böceklerin en yıkıcılarıdır. İngiltere’de görülmezler ancak Tropik Bölgelerde, ABD’de, Avustralya’da ve daha az bir oranda, Avrupa Kıtasında görülürler. Ahşaba ek olarak, canlı ağaçlara, ekinlere ve plastik ve kauçuk dahil diğer birçok malzemelere saldırırlar.”(96)

#### 8.3.1. Kuru Odun Termitleri (*Kaloterme flavicollis*)

“Bunlar, tamamıyla ahşabın içinde çalışırlar ve genellikle, çok ciddi hasar meydana gelene kadar belirlenemezler. Tahribat, yumurtalarını, ahşap malzemeler ve mobilyaların çatlaklarına veya birleşim yerlerine bırakarak uçan yetişkinlerle başlar. Bu böcekler esas olarak, kıyı bölgelerinde bulunmaktadır.

##### Toprakaltı Termitleri

Bunlar yaygınlardır ve büyük tümseklerin içinde veya yaşlı ağaçların kütüklerinde yaşarlar. Kurumadan korunmak için çamur tünelleri inşa ederler. Bu çamur tünelleri, termit tehlikesinin büyük bir delilidir. Yeraltı termitlerinin en sık rastlanan üç grubu, ıslak ahşap termitleri (*Termopsidae*), nemli ahşap termitleri (*Rhinotermitidae*) ve yeraltında yerleşen termitlerdir.”(97)

---

96-97) AMBRASEYS, N.N. Jackson, J.A. (2000). Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since

## 9.AHŞAB KORUMA STANDARTLARI

### 9.1.STANDARTLAR

“Bir ahşap yapı elemanının nasıl bir önkoruma işleminden geçmesi gerektiğine karar verebilmek için bu yapı elemanından beklenen hizmet ömrünü, bu elemanın hizmet vereceği ortamı, kullanılan ağaç cinsinin özelliklerini bilmek gerekir. Daha önce de belirttiğimiz gibi önkoruma bir teknolojidir, nalburdan alınıp fırça ile yüzeye sürülen koruyucular ile karıştırılmamalıdır. Önkoruma işlemi 4 yeni Avrupa Standardı ile tarif edilmektedir. Oldukça karmaşık olan bu standartların ana fikirlerini aşağıda özetlemeye çalışacağız.

Bu yeni standartların ana prensibi ahşap malzemenin hizmet vereceği ortama göre bu elemanın kesitinin en dıştaki belli bir bölümünde bulunması gereken önkoruma maddesinin miktarını belirlemeye dayanmaktadır.

Şimdi bu standartlara bir göz atalım. ”(98)

#### 9.1.1EN 335

Bu standart ahşap malzemenin hizmet vereceği ortamın sınıflandırmasını yapmakta ve bu ortamda bulunması olası biyolojik zararlıları belirlemektedir.

Tehlike Sınıfları aşağıdaki gibi tarif edilmiştir.

#### Tehlike Sınıfları

##### Tarifi

##### Örnek

1

Ahşap malzemenin tamamen örtü altında ve ıslanma olmadığı durum.  
Eğimli konut çatısında kullanılan ahşap

2

Ahşap malzemenin örtü altında ve dış hava şartlarına maruz olmadığı ancak zaman zaman yüksek rutubete maruz kalabileceği durum.  
Yoğuşma riski bulunan eğimli çatılar ve tüm düz çatılar.

3

Ahşap malzemenin örtü altında olmadığı ancak zemin ile temasta bulunmadığı ya dış şartlara tamamen açık ya da sık sık ıslanmaya maruz olacağı durum.  
Dış cephe kaplaması, dış kapı ve pencereler.

4

Ahşap malzemenin zeminle veya su ile temas halinde ve devamlı ıslak olduğu durum.  
Elektrik direkleri

5

Ahşap malzemenin devamlı tuzlu su (deniz) ile temas halinde bulunduğu durum.  
İskele ayağı

#### 9.1.2.EN 460 "Doğal Dayanıklılık Sınıflandırması"

Bu standart ağaç türlerinin öz odunlarının çeşitli mantar böcek ve termitlere karşı dayanıklılığının ve diri odunlarının önkoruma maddelerine geçirgenliklerinin sınıflandırılmasını yapmaktır. Doğal dayanıklılık sınıflaması mantarlar ve böcekler için ayrı ayrı yapılmaktadır ve sadece ağacın öz odunu için geçerlidir. Tüm ağaç türlerinin diri odunu 5.sınıfa girmektedir.

Ahşabı tahrip eden mantarlara karşı doğal dayanıklılığın sınıflandırılması

98) 1500, Geophysical Journal International, 141, 3, June, Huddersfield. UK.

## **Dayanıklılık Sınıfları**

### **Tarifi**

### **Örnek Ağaç türü**

1

Çok dayanıklı

Tik

2

Dayanıklı

Meşe

3

Orta dayanıklı

Melez.

4

Az dayanıklı

Çam

5

Dayanıksız

Kavak

### **9.1.3.EN 460 "Tehlike Sınıfına Göre Gerekli Doğal Dayanıklılık Sınıfı"**

Bu standart belli bir ortamda kullanılacak ağaç malzemenin en az hangi doğal dayanıklılık sınıfında olması gerektiğini belirlemektedir. Eğer kullanılması düşünülen ağaç cinsi belirlenen doğal dayanıklılık sınıfına uymuyorsa önkoruma işleminden geçmesi gerekmektedir.

### **9.1.4.EN 599 ve EN 351**

Önkoruma işleminden geçmesi gereken ahşap malzemenin hangi derinliğe kadar ve ne miktar önkoruma malzemesi emdirilerek işleminden geçmesi gerektiğini belirlemektedir. Özet olarak doğru ahşaba doğru önkoruma yöntemini uygulamak için EN 351'deki şartları yerine getirmek gerekiyor. İşte bu nedenle önkoruma malzemesi üreticilerinin sorumluluğu sadece bir kimyevi karışımı doğru üretilip pazarlamakla sınırlı kalamıyor. Bir çam doğramanın hizmet ömrünün 60 yıl olabilmesi için pazarladıkları önkoruma maddesinin ahşaba emdirilme şartlarını, kullanıcıların kolayca kavrayabileceği şekile dönüştürmeleri, buna uygun emprenye tesislerini kurmaları gerekiyor.

## **9.2.GÜNEŞ, AŞINMA VE BOYA**

“Ahşap aslında güzel yaşlanır. Güneşin etkisi ile rengi solar, grileşir. Rüzgâr ile taşınan toz toprak yüzeyini aşındırır ve aşırı olmadığı zaman hoş bir görüntü oluşur. Ancak bu eskime zamanla güneş ve yağmurun etkisi ile çatlamalara ve elyaf kaybına neden olabilir. Yüzeyde küf oluşabilir, çatlaklarda pislik birikir, çatlağın büyümesi ile içeriye su bile girebilir. Ahşabı bu tür bozulmalardan korumanın yolu yüzeyi bir ?yüzey koruyucu? ile kaplamaktır. Biz burada yüzey koruyucu deyimini boya, vernik, cila gibi ürünlerin tümü için kullanıyoruz. ”(99)

99) 1500, Geophysical Journal International, 141, 3, June, Huddersfield. UK.

### 9.3.BOYA YÜZEYİ

Doğru yüzey koruyucuyu seçmek için ilk önce yüzeyi neden koruduğumuzu belirlemeliyiz. Ahşap o kadar değişik amaçlara hizmet eden bir malzeme ki bu seçim her zaman o kadar kolay olmayabilir. Ahşap zeminde kullanılacaksa, mekanik darbelerle, aşırı aşınmaya karşı dayanıklı poliüretan esaslı malzemeler, dış cephede kullanılacaksa güneşe ve dış ortam şartlarına dayanıklı esnek ve nefes alan dış ortam boyaalarını seçmeliyiz.

“Yüzey koruyucu seçiminde ikinci kriter ise elde edilmek istenen görüntü, ahşabın cinsi ve malzemeyi uygulama olanaklarımıza bağlıdır. Türkiye’de çok sık yapılan bir yanlış ilk önce ahşabın seçilip sonra görüntünün ve rengin belirlenmesidir. Doğrusu bunun tam tersidir. Dış ortamda kullanılacak ahşap malzeme beyaza boyanacaksa mümkün olduğu kadar az reçineli ve az budaklı bir ahşap türü seçilmelidir. Özellikle ahşap cephe kaplamalarında reçineli ve budaklı sarı çam, iroko gibi renkli ekstraktif madde (ahşaptan dışarı sızan yabancı maddeler) içeren ağaç türleri üzerinde beyaz ya da açık renk boyalar problem yaratır. Reçine ve ekstraktif maddeler mikro gözenekli (nefes alan) dış ahşap boyaalarının üzerine sızarak zamanla cephede lekelerin oluşmasına sebep olur. Bu sızmayı önlemek için boyanın altına macun ve benzeri maddeler kullanılırsa da, bu sefer dışarıya sızmak isteyen reçine macun ile birlikte boyayı kaldırır ve çok alışık olduğumuz ?pul pul kabarmış, dökülmüş boya? görüntüsü ortaya çıkar. Reçine sızması ısı derecesi ile doğru orantılı olduğundan koyu renk boyalar yüzeyin daha fazla ısınmasına ve daha fazla yüzeye çıkmasına neden olur. Ancak koyu renk boyalarda lekelenme fark edilmez ve görüntü bozulmaz. Geleneksel ?budak yakma? yönteminin boya performansına faydadan çok zararı vardır. Yüzey işlemleri bölümünde bu konuda daha fazla bilgi bulacaksınız.

Çok geçerli bir nedeniniz yoksa, dış cephede kullanılan ahşap üzerine hiçbir zaman tamamen şeffaf ve renksiz vernik uygulanmamalıdır. Renksiz ve şeffaf vernikler ahşap yüzeyi mor ötesi ışınların etkisine karşı koruyamazlar. Bu verniklerin bazıları güneşe karşı ultraviyole filtreleri içerirler, ancak bu katkıların ömürleri dış ortamda kullanılan ahşap için yeterli değildir. Bu tür vernik ve cilalar ancak yapı içinde kullanılan mobilyalarda renk değişmesini önleyebilirler. Dış cephede kullanılabilen şeffaf boyalarda muhakkak bir renk vardır. Bunlar, zamanla UV filtresi etkisini kaybetmeyen doğal metal oksit pigmentler içerirler.”(100)

Yüzey koruyucular ahşaba çeşitli yöntemlerle uygulanabilirler, fırça ile, daldırma ile ya da tabanca ile. Her boya her tür uygulamaya uygun değildir. En iyi sonucu alabilmek için boyanın uygulanacağı ortam, işçiliği yapacakların deneyimleri göz önünde bulundurulmalıdır. Şantiyede tabanca kullanmaktan geniş yüzeyli panellere fırça ile boya yapmaktan kaçınılmalıdır. Göz önünde bulundurulması gereken başka bir konu ise kullanılan boyanın kuruma hızıdır.

#### 9.3.1.Nefes alan boya nedir ?

“Nefes alan boyalar, boyanan yüzeyde suyu geçirmeyen fakat su buharını

100) 1500, Geophysical Journal International, 141, 3, June, Huddersfield. UK.

geçirebilen bir boya tabakası oluşturan ürünlerdir. Bunlar su buharı geçirgenliği yüksek mikro gözenekli boyalar olarak da tanımlanabilirler. Dış ortamda kullanılan ahşabın yağışlar ve havadaki rutubet değişimleri nedeniyle çalışması ya da ufak bir darbe alması sonucunda yüzeyde oluşabilecek ufak bir çatlak ahşabın ıslanmasına neden olabilir. İşte boya tabakası altındaki ahşabı ıslatan bu suyun kısa sürede kuruması, boyanın ve ahşabın ömrü için çok önemlidir. Ahşabın uzun süre ıslak kalması hem boyanın dökülmesine hem de ahşabın çürümesine neden olur. Nefes alan ahşap boyaları örtücü ve şeffaf olabilirler. Şeffaf olanlar da renklidir ve büyük oranda doğal metalik pigmentler ihtiva ederler, başka bir deyişle solmazlar. Bu boyalar aynı zamanda ahşaba iyi nüfuz eder ve ahşapla birlikte çalışabilecek esnekliğe sahiptir. ”(101)

### **9.3.2.Su esaslı mı, solvent esaslı mı ?**

“Son zamanlarda su esaslı boyaların moda olması bazı yanlış anlamlara neden oluyor. ?Su esaslı boyalar uzun ömürlüdür, solvent esaslılar çabuk bozulur? gibi. Bu varsayım yanlıştır. Bazen solvent esaslı bir ürün su esaslıdan daha uzun ömürlü olabilir. Bu konuda çevre ile ilgili de bazı yanlış varsayımlar mevcut. Su esaslı ürünlerde solventlerin az olması boyama sırasında etrafta bulunan insanların sıhhatleri için artı bir puan kuşkusuz. Ancak bazı su esaslı parke cilalarına yeterli sertliği sağlayabilmeleri için karsinojen kimyasallar katılır. Bu nedenle ürünler kendi özellikleri ile değerlendirilmeli, genel varsayımlardan kaçınılmalıdır. Yeni ürünler o kadar karmaşık yapılara sahiptirler ki geleneksel sentetik-selülozik sınıflandırması da artık geçerliliğini yitirmiştir. ”(102)

### **9.3.3.Dış ortam boyalarının dayanıklılığı...**

“Bir boyanın, özellikle dış ortamda, hizmet ömrünü saptamak çok zordur. Kaç yıl dayanacağı uygulamaya, ahşabın cinsine ve en önemlisi iklim şartlarına bağlıdır. Bir rakam vermek gerekiyorsa 3-7 yıl denilebilir. Bu boyaların daha önemli bir özelliği hiçbir zaman pullanıp dökülmemesi ve bakımlarının kolay olmasıdır. Bazı kuruluşlar, örneğin İngiltere’de TRADA, bu tür boyaları test edip tüketiciye bilgi verirler. Dış ortam boyaları önce yağmur, sıcaklık ve güneşin etkisini taklit eden iklimlendirme etüvlerinde test edilir, ancak asıl değerlendirme hakiki saha deneyleri ile yapılır. Unutulmaması gereken bir nokta bu boyaların hiçbir zaman ön koruma işleminin yerini tutmadığıdır. Çoğu yüzey küfü ve mavi-renklilik mantarlarına karşı aktif maddeler içerir, ancak küf ve mavi renklenmenin çürüme ile ilgisi yoktur. ”(103)



## 10.KORUMA GENEL YÖNTEMLER

### 10.1.GELENEKSEL KORUMA YÖNTEMLERİ

“Acaba ahşabın korunmaya ihtiyacı var mı? M.Ö. 800 yılından kalan Kral Midas'ın (bazı kaynaklara göre babasının) mezar odası sapasağlam duruyor. Ancak bugün yapılan cephe kaplaması, sadece 1 yılda çürüyebiliyor. Bunların sebeplerini anlayabilmek için bu bölümde geleneksel koruma yöntemlerini ve günümüzün gereksinimlerini inceleyeceğiz.

Geleneksel olarak, ahşabı biyolojik zararlılardan koruma ?doğal dayanıklılık? ve ?kuru tutma? kavramlarına dayanmaktadır. ”(104)

#### 10.1.1.Doğal dayanıklılık nedir ?

“Ahşap yapıların hizmet ömrünü uzatmak için başvurulan geleneksel yöntemlerden biri, çürüme riski yüksek olan ya da taşıyıcı olarak kullanılan ahşap malzemenin meşe, kestane gibi doğal dayanıklı türlerden seçilmesidir. Ağacın iç kısmı, yani öz odunu ahşabı tahrip eden canlılara karşı doğal koruyucu maddeler içerir ve türüne göre az ya da çok bir doğal dayanıklılığa sahiptir. Bazı ağaç türlerinin doğal ömürleri aşağıda verilmiştir.

- . Akçaağaç, Kayın, Kavak; 5 yıldan az
- . Çam, Köknar, Ladin; 5-10 yıl
- . Kestane, Sedir, Meşe; 15-25 yıl

Bu rakamlar, adı geçen türün sadece öz odununun toprakla doğrudan temas halinde iken, mantar etkisine karşı dayanıklılığını göstermektedir. Tüm ağaç türlerinin diri odunu yani dış kısmı çok çabuk çürür, ayrıca yukarıdaki rakamlar termitler, oyucu deniz kurtları ve diğer böceklerin etkilerini hariç tutmaktadır. ”(105)

#### 10.1.2.Ahşap nasıl kuru tutulur ?

“Ahşabı tahrip eden canlıların yaşayıp gelişebilmesi için oksijen, ısı ve suya ihtiyaçları vardır. Bu nedenle ahşap kuru tutulursa (nem oranı %20'nin altında) çürüme belli bir ölçüde kontrol altına alınabilir. Gerçekten de dayanıksız bir ağaç türü olan, akça ağaçtan yapılmış tabutlar Mısır piramitlerinin kuru ve sıcak ortamında günümüze kadar sağlam kalabilmiştir. Eski Türk evlerinde saçakların geniş tutulmasının bir nedeni ahşap cepheyi yağmurun etkisinden korumaktır. Hizmet ömrü boyunca ahşap malzemeyi kuru tutmak çok zordur. ”(106)

Dışarıda kullanılan ahşap, yağışlar nedeniyle, bina içinde kullanılan ise hatalı su tesisatı, akan dam ve yoğunlaşma nedeniyle ıslanıp, rutubeti, çürüme ortamı için uygun bir düzeye kolayca gelebilir. Ahşabın kuru tutulduğunu varsaysak bile yaşayıp gelişmesi için gerekli suyu uzun mesafelerden taşıyan ?kuru çürüklük? mantarlarının, termitlerin tahrip edici faaliyetlerini durduramayız. Ahşabı kuru tutmak için başvurulan yöntemlerden biri de yüzeyi su geçirmeyen bir tabaka ile örtmek yani boyamaktır.

104-105-106) 1500, Geophysical Journal International, 141, 3, June, Huddersfield. UK.

Ancak, ahşap çalıştığından boya tabakası kısa zamanda çatlar. Bu çatlaklardan giren su ahşap malzemeyi ıslatır ve daha da kötüsü, üzerindeki boya tabakasından dolayı buharlaşıp çıkamayarak mantarların gelişmesi için ideal bir ortamın oluşmasına neden olur. Dış cephede kullanılan ahşaba macun uygulanması ve su buharı geçirimsizliği yüksek boyaların kullanılması bu nedenle sakıncalıdır. Dış cephede ahşabın üzerine macun sürülmemeli ve nefes alan ahşap boyaları kullanılmalıdır.

### **10.1.3.Yapı Endüstrisindeki Gelişmeler**

“Tarihte ahşabın bol ve ucuz olduğu dönemlerde binaların taşıyıcı elemanları gerekenden çok daha büyük kesitlerde seçilirdi. Buna ek olarak inşaat malzemesi temin etmek amacıyla diri odun kısmı çok az olan olgun ağaçlar kesilirdi. Böylece diri odun kısmı son bileşenlerde çok düşük bir oranda kalarak, bunların yapısal mukavemetine çok az katkıda bulunuyordu.”(107)

Günümüzde durum çok farklı; ahşap mühendisliğindeki gelişmeler hassas yük hesaplarının yapılmasını sağlamakta, böylece ahşap elemanların kesitleri de azalmaktadır. Ayrıca yapıda kullanılan ahşap özellikle ağaçlandırma tesislerinde yetiştirilmiş diri odunu fazla ağaçlardan elde edilmektedir.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi tüm ağaç türlerinin diri odunları dayanıksızdır.

20. Yüzyıl inşaat sektörüne yeni malzemeler yeni teknolojiler getirmiştir. Ancak bu yenilikler doğru kavranıp doğru uygulanmadıkça problemlerin çözülmesine katkıda bulunmadığı gibi yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Şimdi bazı konulara kısaca değinelim.

### **10.1.4.Yoğuşma problemi**

“20 yüzyılda yaşam biçimi değişmiştir. Evlere su tesisatının girmesi, çamaşır makinesi gibi aletlerin kullanılması konutlarda üretilen su buharı miktarını büyük ölçüde arttırmıştır. Ayrıca tesisatlardaki bozukluklar, su borularının çatlaması v.s. gibi nedenler yapı içindeki ahşabın rutubetinin, zaman zaman, % 20'nin üzerine çıkmasına neden olabilmektedir.”(108)

### **10.1.5.Çatı İzolasyonu**

“Çatı izolasyonunun doğru uygulanmadığı yani çatıda yeterli hava sirkülasyonu sağlanmadığı durumlarda, kazara ıslanan çatı ahşabı kısa sürede çürüyebilir. Ahşap ıslanıp, kısa sürede kurursa çürümez, ama yapılan izolasyon ahşabın kurummasını engellerse, çatı ahşabının çürümesi problemiyle karşı karşıya kalınır.”(109)

### **10.1.6.Yeni Yüzey Koruyucular**

“Son yüzyılda gelişen kimya endüstrisi olağanüstü özelliklere sahip yeni boyalar, vernikler, poliüretanlar, epoksiler... üretmiştir. Bu ürünlerin çokluğu ve çeşitliliği ise kavram kargaşasına neden oluyor, doğru ürünü seçmemizi zorlaştırıyor. Parke zemini üzerine uygulanacak bir ürünü seçerken aşınmaya karşı dayanıklılığı, dış cephede

kullanılacak bir ürünü seçerken ise elastikliği, güneşe dayanıklılığı gibi özelliklerin aranması gerekir.

Özet olarak bütün bu yenilikler geleneksel koruma yöntemlerinin sınırlarını zorlayarak ahşap endüstrisinin yeni koruma teknikleri geliştirmesine neden olmuştur.  
”(110)

---

**110) 1500**, Geophysical Journal International, 141, 3, June, Huddersfield. UK.

## 11.DEPREM GÜVENLİĞİ KONFERANSI BİLDİRİLERİ

“Bu yazıda 16–18 Kasım 2000 tarihlerinde İstanbul'da ICOMOS Uluslararası Ahşap Komitesi tarafından düzenlenen ve UNESCO ile TC Kültür Bakanlığının desteklediği "Deprem Güvenliği" konusunda yapılan uluslararası konferansta sunulan değerli çalışmalar arasından bazı yurtdışından katılan uzmanların sunuşlarından alıntılar yaparak, deprem ve geleneksel yapılar konusunda ortaya çıkan görüşleri sizlerle paylaşmak istiyoruz.”(111)

### 11.1.AHŞAP MİMARİ VE TÜRKİYEDE DEPREMLER

#### **Prof.Stephen Tobriner(Kaliforniya Üniversitesi)**

“Depremlerde Türkiye ahşap karkas evlerini anlatan yazılı belgeler enderdir, ancak bugüne kadar kalan az sayıda belge küçük ipuçları vermektedir. Deprem sonrası yeniden yapılanma çalışmalarını anlatan iki sayfalık belgede... 1766 İstanbul Depremi yayınlanmıştı. Bu depremde Topkapı Sarayı hafif derecede hasar görmüştü. Bilinmeyen yazar, Sultan ve ailesinin güvenliği için Topkapı Sarayının bahçesinde veya belki de Edirne'de ahşap karkas yapılar inşa edildiğini söylüyor. Ayrıca hükümetin büyük miktarlarda ahşap ve çivi ithal ettiğini yazıyor. Ambraeys ve Finkel tarafından yayınlanan bir başka belgede Peder Tarillon, 10 Temmuz 1688 İzmir Depreminde sonra taş duvar yapımının sadece temel ve duvarların alt kısmında kullanıldığını belirtiyor. Yapıların üst katları içi tuğla dolgulu ahşap çerçevelerle inşa ediliyordu ki bunun dayanıklı bir teknik olduğu daha sonraki depremlerde kanıtlandı.

Pietro Della Valle, 17.yüzyılda Türk evi inşasının tanımında, yapının ahşap iskeleti olduğu için, bunun da depreme dayanıklı olarak inşa edildiğini ileri sürmektedir.' Teknelerde olduğu gibi, önce ahşap bir iskelet inşa ederler ve dış yüzeyini tahta ile kaplarlar.'

1894 depreminin hemen ardından hem uzmanlar hem de sıradan vatandaşlar ahşap karkas yapıların dayanıklılığında etkilenmişlerdir. Kentin bir mahallesinde yaşayanlar yeniden inşa sürecinde tuğla yerine ahşap kullanmak için dilekçe verdiler, çünkü ahşap karkas yapıların depremlerde daha güvenli olduğuna inanıyorlardı. Bu birkaç yazılı belgenin ortaya koyduğu ipuçlarını Türk Evlerinin kendileri de doğrulamaktadır.”(112)

### 11.2.GEÇMİŞTEN DERSLER:GELENEKSEL YAPILARDAN NELER ÖĞRENEBİLİRİZ

#### **Randolph Langenbach(ABD Federal Acil Yönetim Merkezi Yöneticisi)**

“Osmanlı Tarzı ev, tümüyle taş bir kaide üzerine oturtulmuş ahşap çerçeveli ve tuğla dolgulu ya da sıvanmış çıkmaları ve kiremit çatısı ile neredeyse bir ikon olmuştur. Bu tüm dünya çapında bilinen kendine özgü bir yerel mimari örneğidir. Ancak, kimliğinin belirlenmesine katkısı olan tanımlayıcı elemanları modern Türkiye'deki insanlar tarafından tamamen kavranmamıştır. Bu kavrayış eksikliği, İstanbul'daki tarihi

**111-112) EMİNE M. KOMUT** (Y.Mimar, “ Kentsel Yerleşmeler ve Doğal Afetler ”)UIA Çalışma Programı Editörü

Sultanahmet bölgesinde bulunan ve yerine geçmeye çalıştıkları gerçek tarihi ahşap karkas binalara benzetmekte başarısız kalan otel ve pansiyonlara baktığımızda acıklı bir şekilde ortaya çıkıyor.

Dışarıya uzanan çıkmalar aslında binaları güçlendirmeye yarar, çünkü altındaki duvarlardan iyice ileriye uzanan kirişler yükledikleri ağırlıkları ile duvarları sağlam şekilde bir arada tutar. Bu sıkıştırma kuvveti, alttaki duvarlarda yatay kuvvetlere karşı ek güç sağlar.

İlk katı taşıyıcı taş duvarlardan meydana gelen ve üst katları dolgu olan birçok evde, ilk kattaki taş yapı çoğunlukla yatay ahşap elemanlarla(hatıl, hatıllar)bağlanmıştır. Taş duvarların parçalara bölünmesi Türkiye’de bulunmaz, ancak bağ kirişleri kullanılır. Çoğunlukla bu kirişler çok ince tahtalardan oluşur. Böylece taş duvar inşaatın sürekliliğini engellemeden taş sıralarının birbirini tutmasını sağlar.  
”(113)

### 11.3.GELENEKSEL YAPI SİSTEMİNDEN ALINACAK DERSLER

#### David Yeomans(ICOMOS İngiltere Ahşap Komitesi Başkanı)

“Buradaki tezim, geleneksel yapı sisteminin sadece fiziksel biçiminden öte özellikleri olduğu, yeni yöntemlerin benimsenmesi sırasında yitirilmiş olabilen süreçleri de içerdiğidir. Bu da geleneksel yapı sisteminden ders almanın, bu süreçlerin incelenmesi ve öğrenilmesi demek olduğudur. Elbette, geleneksel yapı sisteminden ders almak, aynı zamanda, geleneksel inşaat yöntemlerinin kullanılmasını özendirmemiz, yapımcıları bazı tür binalarda modern yöntemler kullanmaktan caydırmamız anlamına da gelebilir. Bunu tümüyle gerçekleştirmek olanaklı olmasa da, bazı durumlarda, eski biçimlerini güvenliklerinden ödün vermeden günümüz yapımcılarına cazip kılacak uyarlama yolları, bulunabilir. Bazı durumlarda da, mevcut becerilerden yararlanan yeni yapım biçimlerinin geliştirilmesi mümkün olabilir. Bu tür yöntemler, tehlikeli oldukları kanıtlanmış yöntemlere tercih edilebilir.

Bundan bazı seçenekler çıkmaktadır:

- 1.Yeni süreçlerin ve yöntemlerin kullanılacağını doğrudan kabul etmek ve uygun yapımı temin eden geleneksel yapı sistemi özelliklerini nasıl kullanabileceğimizi sormak.
- 2.Geleneksel yapı sistemini benimseyerek yeni yöntemlerle yarışabilmesini sağlamak.
- 3.Geleneksel becerilerden yararlanan alternatif yöntemler sunmak."

Yeomans yeni yöntemlerin üç ana özelliğinin de:

- a.En az beceri gerektirmesi
- b.Güçlü biçimi olması
- c.Kolay denetlenebilmesi olarak vurguluyor.

#### Deprem Güvenliği Konferansı bildirilerinden derlediğimiz mesajı özetlersek:

- ▀ Geleneksel yapılar, genellikle çoğu çağdaş yapıya kıyasla depreme daha dayanıklıdır.

**113EMİNE M. KOMUT** (Y.Mimar, “ Kentsel Yerleşmeler ve Doğal Afetler ”)UIA Çalışma Programı Editörü

- ▶ Bu dayanıklılıkları, büyük ölçüde daha 'çalışabilir' yapılar olmalarına bağlıdır.
- ▶ Çalışmalarının yanlış değerlendirilmesi, dayanıklılıkları hakkında yanlış kaygılar yaratır.
- ▶ Bu yanlışlar, bazen 'kültürel' afetlere yol açar.
- ▶ Oysa geleneksel ahşap karkas teknolojisi, depreme dayanıklı çok katlı yapılarda bile kullanılabilir.
- ▶ Geleneksel yapı süreçlerinden alınacak önemli dersler vardır. ’’(114)

## 12.DEPREME KARŞI AHŞAP YAPILARIN GÜVENİLİĞİ

**Dr. David Yeomans**

“Deprem sonrası bir çok evi baştan inşa etmek zorunda kalacak olan Marmara bölgesi, ahşap karkaslı inşaat geleneğini yeniden canlandırmalıdır. Ahşap karkas yöntemi, oldukça büyük felaketler doğurduğu görülen betonarmeden daha güvenli bir inşaat şeklidir. Bu yeniden inşa sürecinde ahşap, beton ve tuğladan daha basit bir yoldur. Burada sözü edilen, acil durumlar için ve geçici olarak yapılacak ahşap binalar değil, depremlere karşı daha dayanıklı olan ve İstanbul bölgesinin iklimine en az beton ve tuğla kadar uygun olan, kalıcı ahşap binalardır.

Ahşabın depreme dayanıklılık bakımından neden betonarme binalardan daha iyi olduğunu anlamak için, öncelikle bir deprem sırasında neler yaşandığını düşünelim. Deprem sırasında yer hareket eder. Bu hareketin binaya aktarılması ve binanın da yer ile beraber hareket etmesi gerekir. Bu hareket sırasında ortaya çıkan kuvvetler bina üzerinde etkili olur. İnşaatta kullanılan malzemelerin bu kuvvetlere dayanamaması sonucunda bina çöker.

Doğal olarak, bina ne kadar ağırsa, yer hareket ettiğinde binanın içinden aktarılması gereken kuvvetler de o derece büyük olur. Dolayısıyla, bina ne kadar hafifse, bina içinde dolaşan kuvvetler de o derece küçük olacaktır. Zeminlerin ve çatının daha hafif bir malzemeden yapılmış olması halinde, duvarların da daha az bir kuvvete dayanmasının yeterli olacağı çok açıktır. Ancak, aynı durum duvarların kendisi için de geçerlidir. Duvarlar daha hafif yapılırsa, bunların üzerinde etkili olan kuvvetler daha da küçük olacaktır.

Daha hafif ama daha zayıf bir malzeme işimize yaramaz. Dolayısıyla, ihtiyacımız olan malzeme, sağlamlık-ağırlık oranı yüksek olan bir malzemedir. Gerçekten de ahşabın kuvveti, yaygın olarak kullanılan beton cinslerinin kuvvetine hemen hemen eşittir. Ahşap çok daha hafif bir malzeme olduğundan sağlamlık-ağırlık oranı çok daha yüksektir ve dolayısıyla çok daha iyi bir inşaat malzemesidir.

Yüksek bir sağlamlık-ağırlık oranına sahip olan ahşap, depreme daha dayanıklı binaların inşasında kullanılabilir ama acaba ahşaba gerekli şeklin verilmesi mümkün mü? Bu soruyu cevaplamak için, bina içinde kuvvetlerin nasıl iletildiği konusuna biraz daha yakından bakmamız gerekiyor. Hepimizin bildiği gibi, yatay kirişleri destekleyen bir dizi düşey direk, aynen bir dizi futbol kalesinde olduğu gibi hiç bir stabilite sağlamaz. Böyle bir sistem en ufak bir kuvvette devrilir. Dolayısıyla başka bir yönteme ihtiyacımız olacaktır. Stabiliteyi sağlamanın iki yolundan biri, binanın köşelerini çaprazlama birbirine bağlamak, ikincisi ise binayı köşeler sağlam ve hareketsiz olacak şekilde inşa etmektir.

Demirle sağlamlaştırılmış beton ve tuğla yapılarda her iki yöntem de kullanılmıştır. Betonarme karkaslarda köşeler uygun sağlamlaştırma malzemeleri ile sabit hale getirilir. Buna rağmen, kolonların alt ve üst kısımlarında aktarılması gereken çok büyük kuvvetler var olmaya devam eder. Bu kuvvetlere karşı dayanıklılık, kolon boyunca ilerleyen demir çubuklarla değil, bu demirlerin etrafına bağlanan çubuklarla sağlanır. Bu çubukların genellikle birer bağlantı parçasından ibaret olduğu düşünülür ve ortalama bir inşaatçı bu kuvvetlerin aktarılması için ne kadar sağlamlaştırma gerektiği konusunda yeterli bilgiye sahip değildir.

Betonarme bir karkasın stabilitesini sağlamanın bir diğer yolu duvarları dolgu

olarak kullanılmaktadır. Ancak bu yöntem de bazı sorunlar yaratır. Bina üzerinde etkili olan yatay kuvvetler, duvarlarda çapraz kuvvetler yaratır. Bu kuvvetler duvarı çevreleyen çerçevenin köşe noktalarını zorlar ve gerekli miktarda sağlamlaştırıcı eleman kullanılmamışsa kolonlar bağlantı noktalarından ayrılabilir.

Peki ahşap karkaslı binalarda stabilite nasıl sağlanır? Geleneksel ahşap karkaslı binalarda, marangozlar çerçevenin ilk kalaslarını diyagonal kalaslarla desteklerlerdi. Ancak, bu çapraz kalaslar depremin yarattığı kuvvetlere karşı yeterince dayanıklı değildi. Çerçeve üzerine çivilenen geniş kaplama levhaları yatay kuvvetlere karşı hatırı sayılır bir direnç yaratıyordu. Çakılan bu levhalar gerekli güvenliği sağlıyordu.

Modern ahşap karkaslı binalarda kontrplak veya fiber levhalar kullanılır. Ahşap çerçeveye çivilenen bu levhalar çerçevenin stabil hale gelmesini sağlar. Bu sistemin yatay kuvvetlere dayanma gücü, hem kullanılan levhaların sağlamlığına ve kalınlığına hem de bu levhaları çerçeveye bağlamakta kullanılan çivilerin ne derece aralıklı olarak çakıldığına bağlıdır. Bu inşaat tekniği Amerika'nın deprem bölgelerinde sağlamlığını kanıtlamıştır.

Betonarme ile ahşap karkas yöntemini karşılaştırdığımızda, ahşap karkas yönteminin hem sağlamlık-ağırlık oranının yüksek olması, hem de inşaatının kolay olması bakımlarından daha iyi bir yöntem olduğunu görüyoruz. Güvenli betonarme binalar yapmak mümkündür, ancak, bu binaların güvenilirliği, beton karışımının sağlam bir şekilde yapılmasına ve gerekli miktarda güçlendiricinin doğru şekilde kullanılmasına bağlıdır. Bu tecrübe gerektiren bir iştir. Karışımda gereğinden fazla su kullanılırsa betonun dayanıklılığının ciddi ölçüde düşeceği göz önüne alınır, bu inşaat tipinin düzgün şekilde yapılabilmesi için özenli bir denetimin şart olduğu anlaşılacaktır. Buna karşılık, ahşap karkaslı binalarda, inşaatın doğru biçimde yapılıp yapılmadığı kolayca denetlenebilir. Çiviler arasında ne kadar aralık bırakıldığı bir bakışta görülebilir. Bu tip inşaatlarda da doğru malzemenin kullanılması gereklidir. Malzemelerin üreticisi tarafından işaretlenmiş olması sayesinde, doğru malzemenin kullanılıp kullanılmadığı yerinde inceleme yapılarak kolayca tespit edilebilir.

Ahşap karkaslı binaların bir başka avantajı, inşaatın çok hızlı tamamlanmasıdır. Bölgedeki geleneksel ahşap evler kuruldukları yerde hazırlanarak inşa edilmişlerdir, ancak, modern inşaatçılıkta bunun böyle olması şart değildir. Kalaslar ve kontrplaklar bir atölyede hazırlanarak hızlı bir şekilde yerine monte edilebilir. İnşaatın hızı doğal olarak ne miktarda prefabrike malzeme kullanıldığına bağlıdır. Fabrikada üretilmiş büyük ahşap evler, iç döşemeleri ve doğramaları ile birlikte konteynerlere koyularak paketlenir. Bu tip evler, temel işleri tamamlanmış yerlerde bir vinç yardımıyla yarım gün içinde kurulabilir.

Doğal olarak bu yöntem, fabrikadaki üretim aşamasında hatırı sayılır derecede karmaşık yöntemler kullanılmasını gerektirir. Diğer taraftan, basit ahşap evler basit bir atölyede el ile imal edilebilir. İki kişinin taşıyabileceği kadar hafif olan levhalar normal bir kamyonla inşaat mahalline taşınarak bir kaç gün içinde eksiksiz bir ev haline getirilebilir. İnşaat süresi tek katlı bir ev için 2-3 gün, iki katlı bir ev içinse yaklaşık olarak 5 gündür. Bu tip evlerin kurulduktan sonra döşenmesi daha uzun zaman alır, ancak, bunların marangozhanelerin çoğunda kolayca üretilebilir nitelikte olması bir avantajdır. Bu iş için gereken marangozhane bir kaç basit alet yardımıyla kısa sürede kurulabilir.

Ahşap karkaslı binaların doğal olarak bir yükseklik sınırı vardır, ancak, dört kata kadar olan ahşap binalar Amerika'da yaygındır. Yangına karşı koruma ve daireler arası ses



yalıtımı konuları üzerinde yoğun çalışmalar yapılmıştır. Bu inşaat tipinin bir diğer avantajı, güçlü ısı yalıtımı sistemlerinin kolayca monte edilebilmesi sayesinde kış mevsiminde ısıtma ihtiyacını azaltmasıdır.

Ahşap karkas yöntemi, depremden zarar görmüş Marmara bölgesi için gelişmiş bir teknolojiye dayanan, güvenli bir inşaat yöntemidir. Bu teknolojinin çok çeşitli üretim faaliyetleri için de uyarlanması mümkündür. Hızlı bir şekilde yapılabilen bu binalar insanların evlerine daha çabuk kavuşmasını sağlayacaktır ve şahsi görüşüme göre betonarme binalardan çok daha güvenlidir. ''(115)

### 13.GELENEKSEL AHŞAP İSKELETİ TÜRK KONUTUNUN DEPREM DAVRANIŞLARI

“Bu çalışma, Türkiye’deki geleneksel ahşap iskeletli konutların deprem davranışlarını değerlendirmek ve 17 Ağustos 1999 Kocaeli, 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinin etki alanı içinde kalan ahşap iskeletli yapıların deprem dayanımı açısından irdelenmesini amaçlamaktadır. 1999 yılında yaşanan depremlerden en fazla etkilenen Kocaeli, Sakarya, Yalova ve Düzce illerindeki geleneksel ahşap iskeletli konutlar çalışma kapsamındadır. Çalışmanın sonucunda bölgedeki geleneksel ahşap iskeletli konutların deprem dayanımlarının iyi olduğu, ancak yapıların sahip oldukları özelliklere bağlı olarak hasar alabildikleri gözlenmiştir.

1999 yılında yaşanan depremlerde, ahşap iskeletli konutlarda meydana gelen hasarlar, genel olarak bölgedeki yapıların 1943 ve 1967 yılında olmak üzere iki büyük deprem yaşamış olmaları ve ahşap elemanların niteliklerini kaybetmeleri nedeniyle meydana gelmiştir. Ahşap iskelette payanda yerleşimine dikkat edilmesi, ahşap elemanların birbiri ile bağlantısında çivinin yanı sıra geçme yöntemlerinin de kullanılmış olması, bölgedeki ahşap iskeletli yapıların depreme dayanımlarını artırmıştır. ”(116)

“Geleneksel ahşap karkas yapım tekniği, Türkiye’nin, deprem riskinin de yoğun olduğu Kuzey ve Batı Anadolu, Marmara Bölgesi ve Orta Anadolu’nun kuzey kuşağında yaygın olarak uygulanmıştır. Ahşap çatkı (iskelet) ile onu oluşturan dikme ve kirişler arasındaki boşlukların doldurulması ya da kaplanmasıyla oluşturulan bu yapılar, hımyış, bağdadı ve ahşap kaplamalı olarak sınıflandırılırlar. Taş bir temel üzerine kurulan ahşap iskeletin arasına kerpiç ya da tuğlalar doldurulmasıyla oluşturulan yapılar “hımyış” (Arseven, tarihsiz), ahşap iskeletin üzerine 2-3 cm genişlikte çıta çakılarak, sıvananlar “bağdadı” (Hasol, 1979), iskeletin dıştan tahta ile kaplanması, içten bağdadının üzerinin sıvanmasıyla oluşturulan ve iç, dış kaplama arası boş bırakılan yapılar da “ahşap kaplamalı” (Arseven, tarihsiz) olarak tanımlanır. ”(117)

Türkiye’de ahşap iskeletli yapım tekniği ile yapılan en erken tarihli konut örnekleri Onyedinci Yüzyıla gitmektedir. Ahşap iskeletli konut yapımı yirminci yüzyılın ilk çeyreğine kadar yaygın olarak devam etmiştir. 1940’lardan sonra ise bu gelenek, kırsal alanlarda, kısıtlı olarak sürmüştür.

“Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de yaşanan son iki büyük deprem olan, 17 Ağustos 1999 Kocaeli ve 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinin etki alanında bulunan ahşap iskeletli geleneksel konutların deprem davranışlarının saptanması ve bu yapıların deprem dayanımlarının irdelenmesidir.

1999 yılında meydana gelen depremlerin etki alanında bulunan ahşap iskeletli konutlar 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 depremleri, Kocaeli, Sakarya, Yalova, Düzce ve Bolu illerini etkilemiştir. Bu bölge tarihin ilk çağlarından itibaren birçok kez hasar yapıcı depremlerle karşılaşmıştır (Guidoboni, 1994; Ambraseys ve Finkel, 1995;

**116-117) BAYÜLKE, N. (1979). Depremler ve Depreme Dayanıklı yapılar, Deprem Araştırma Enstitüsü, Ankara.**



çıtısıyla, ya da ahşap levhalarla kaplandığı yapılar ise azdır. Hımiş yapılarda dolgu malzemesi olarak, tuğla, ahşap, dal örgü, kerpiç ve taş kullanılmıştır.

Bölgedeki bu ahşap yapılardan, Sakarya ili Adapazarı merkez, Sapanca ve Karasu ilçelerinde ve Düzce ili Akçakoca ilçesinde bulunan bazıları, “kültür varlığı” olarak koruma altına alınmıştır. Bölge içinde Kocaeli ili Gebze ilçesi Tavşancıl beldesi, Gölcük ilçesi Yukarı Değirmendere beldesi, Saraylı Köyü ve Düzce ili Konuralp Beldesi, geleneksel dokularını kısmen koruyan yerleşmelerdir. ’’(118)

“Bölge içindeki ahşap iskeletli yapılar:

İnceleme bölgesi içinde bulunan ahşap iskeletli yapılar, yapım tarihleri açısından iki grupta toplanmaktadır. Şekil 3’te görülen ve “gelenek-sel ahşap iskeletli konutlar” olarak tanımlanan ilk grup, yirminci yüzyılın ilk çeyreğinde yapılanlardır. Şekil 4’te görülen ve “yakın tarihli ahşap iskeletli yapılar” olarak tanımlanan ikinci grup ise, 1940’lı yıllarda, ülkemizde çok sık yaşanan depremler sonrasında Bayındırlık Bakanlığı’nın uyarıları doğrultusunda yapılmaya başlanan (Mimarlık, 1946) ve 1970’li yıllara kadar uygulanan yapılardır.



**Resim 9. Geleneksel ahşap iskeletli yapılardan örnekler : Sapanca - Düzce**

Kat yükseklikleri eşit olan yapıların büyük bir çoğunluğunda birinci katın orta ekseninde bir balkon ya da cumba yer almaktadır. Ahşap iskeleti düzgün standart elemanlarla oluşturulan yapılarda, dolgu malzemesi olarak tuğla kullanılmıştır. Yapılar çoğunlukla sıvanmamıştır.

Yapılan incelemeler sonucunda bölgede yer alan ahşap iskeletli yapıların çoğunun deprem önce-sinde mal sahiplerince terk edilmiş olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan yapılar ise geliri düşük

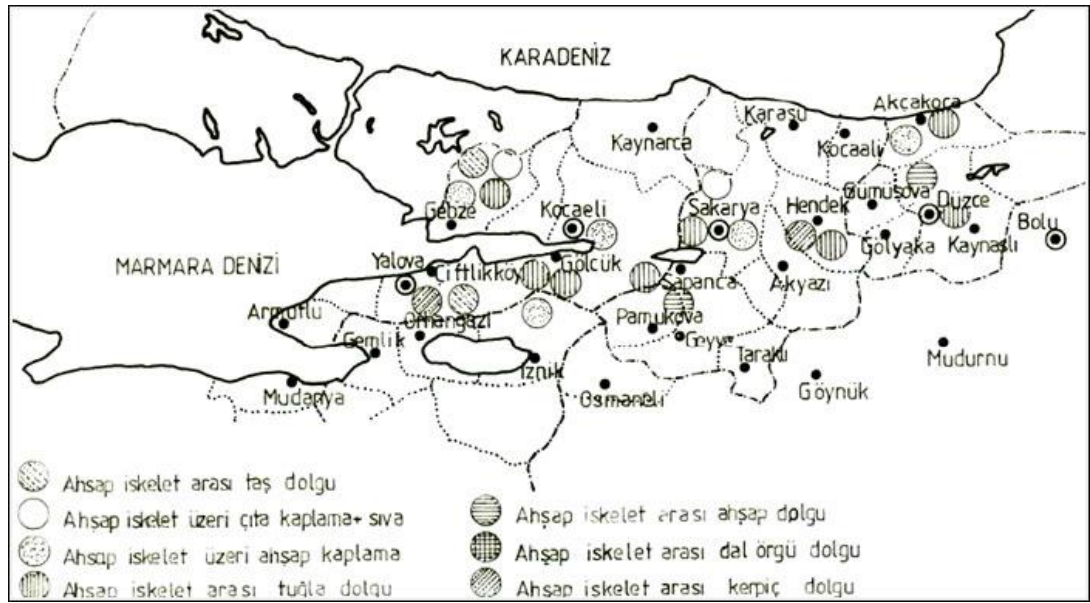
Kiracıların elindedir. Bu nedenle çoğu bakımsızdır. Yapıların çoğuna sonradan helâ, banyo gibi mekânlar eklenmiş, günümüz gereksinmelerine yanıt verecek türden mutfaklar yapılmıştır. Gerekli görülen onarımlar, yapıda oturan kişiler tarafından, günümüz inşaat malzemeleriyle, gelişigüzel bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu yapıların çoğunda taşıyıcı sistemi oluşturan ahşapların niteliklerini kaybettiği görülmektedir. Mal sahiplerinin kullandıkları yapılar genellikle daha iyi durumdadır. Yakın tarihli ahşap

**118) BAYÜLKE, N. (1979). Depremler ve Depreme Dayanıklı yapılar, Deprem Araştırma Enstitüsü, Ankara.**

iskeletli yapılar ise hala kullanılmaktadır; bu nedenle de Yüzyılın ilk çeyreğinde yapılmış olanlara göre daha bakımlıdır. ”(119)

### 13.1.Bölgedeki ahşap iskeletli konutların strüktürel analizi

“Bölgede görüldüğü gibi zemin katı kâgir, üst katları ahşap iskeletli ve Şekil 7’de olduğu gibi tüm katları ahşap iskeletli, olmak üzere iki farklı türde geleneksel ahşap iskeletli yapı saptanmıştır. Ayrıca Şekil 8’de olduğu gibi hımış, bağdadi ve ahşap kaplamalı yapı tekniklerinin aynı anda uygulandığı yapı örnekleri de bulunmaktadır. ”(120)



**Resim 10. Depremin etki alanı içinde ahşap iskeletli yapıların dağılımı**

“İskeletin kâgir bir zemin kat üzerine oturtulduğu geleneksel ahşap yapılarda, genellikle temel subasman hizasına kadar yükseltilmiştir. Zemin katı tümüyle taş duvar olan yapılar azdır. Bu az sayıdaki örnekte, duvarın ahşap hatıllarla desteklendiği gözlenmiştir. Ancak bölgede hatılsız kâgir duvar uygulaması da vardır. Duvarlar çoğunlukla moloz taşla ve çamur harçla örülmüştür. Ahşap iskelet temele ya da kâgir bir zemin kat üzerine yerleştirilirken genellikle taşıyıcı dikmeler bir taban aracılığı ile temele oturtulmuştur. Alt tabanın oluşturulmasında, Şekil 9’da olduğu gibi tek ve çift tabanlı olmak üzere iki farklı uygulama gözlenmiştir. Bölgede sadece Düzce Konuralp’de, taşıyıcı dikmelerin doğrudan temele oturtulduğu örnekler tespit edilmiştir.

Bölgedeki yakın tarihli ahşap iskeletli yapılarda ise ahşap iskelet, daima bir taban aracılığı ile temele oturtulmuştur. Yapıların birinci ve varsa ikinci kat tabanları, alt tabanda olduğu gibi tek ya da bir yönde tek, bir yönde çift tabanlıdır.

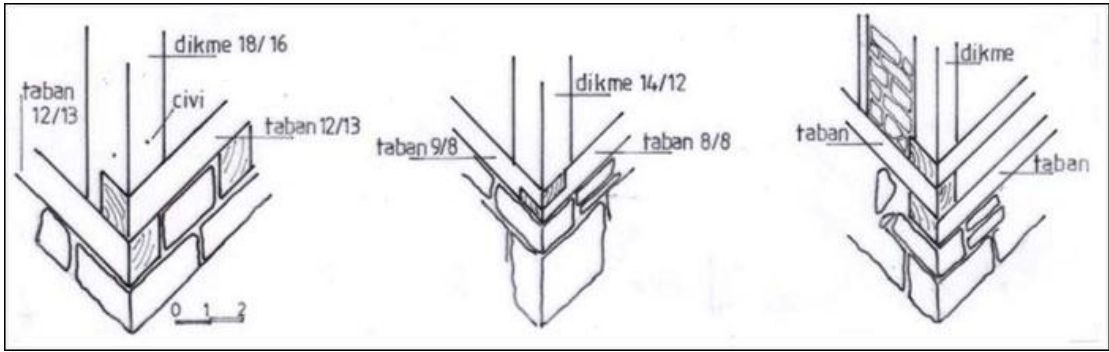
**119) BAYÜLKE, N. (1979). Depremler ve Depreme Dayanıklı yapılar, Deprem Araştırma Enstitüsü, Ankara.**



İskelette dikmeler taban üzerine 3–4 m ara ile yerleştirilmişlerdir. Pencere köşeye ve birbirine yakın olduğu zaman, pencere boşluğu oluşturmak için bu ana dikmeler arasına, ara dikmeler konulmuştur. İskelet sisteminde yer alan dikmeler her zaman kare kesitlidir. Bölgedeki örneklerde zemin ve üst katlar arasında yükseklik farkı olması nedeniyle, dikmeler aynı yükseklikte değildir. Dikmelerde başlık kullanılması yaygındır. Köşe ve ana dikmeler görüldüğü gibi genel olarak her iki yönden payandalanmıştır. ”(121)

**Resim 11. Tüm katları ahşap iskeletli yapı örneği, Düzce Konuralp**

“Geleneksel ahşap iskeletli konutlarda tekil (münferit) ve sürekli taş temel olmak üzere iki tür uygulama ile karşılaşmaktadır. Tekil temel örnekleri daha çok ilçe ve köylerde, sürekli taş temel örnekleri genellikle kentlerde uygulanmıştır. Bölgedeki yakın tarihli ahşap iskeletli yapılar, çoğunlukla sürekli kâgir temellidir. ”(122)



**Resim 12. Zemin katı hımiş, üst katı bağdadi yapı örneği, Gölcük Saraylı**

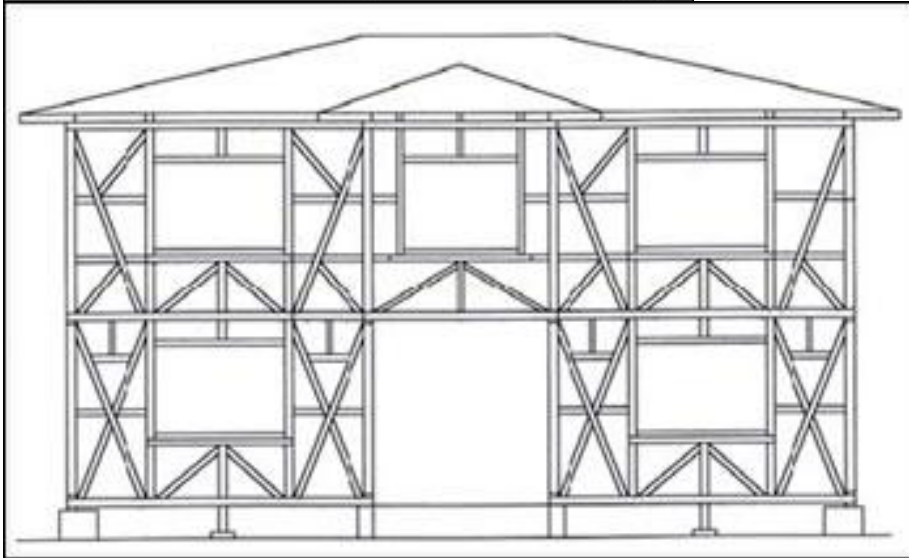
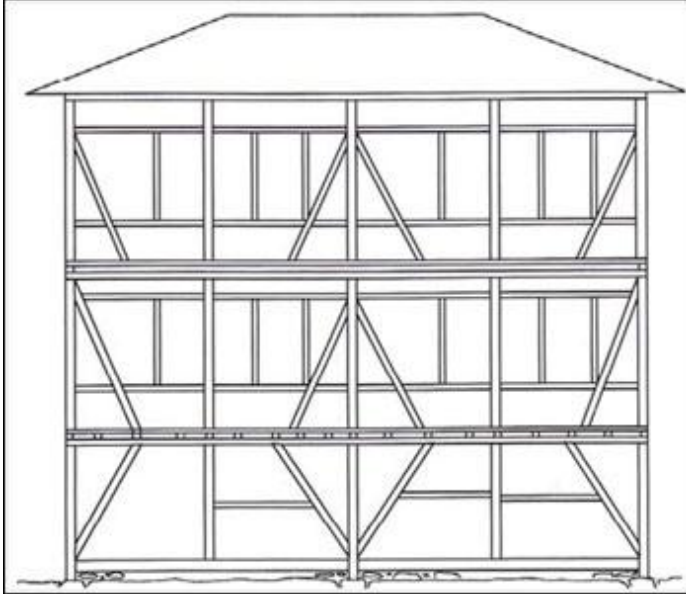
“Birinci katta çıkma olduğunda, döşeme kirişleri 45–50 cm uzatılmakta, cephede dikmeler uzatılan döşeme kirişlerinin ucuna yerleştirilen taban üzerine oturmaktadır. Bazen çıkmalar, ana ve ara dikmeler hizasındaki konsollarla desteklenmiştir. Ahşap iskelet, en üst katın dikmeleri üzerine konan üst taban ve taban üzerine yerleştirilen tavan kirişleri ile tamamlanmaktadır. Ahşap çerçeve, ana ve ara dikmelerden daha ince yatay ve düşey elemanlarla bölünmüştür. Dolgu malzemesinin türü, düşey bölme elemanlarının sıklığını belirlemektedir.

Dikmeler arasında yer alacak pencerenin dikmelere yakınlığına bağlı olarak, payandanın dikmenin ortasına yakın bir yere dayandırıldığı örnekler görülmektedir. Pencere yapının köşelerine yakın olduğu durumlarda payandalar farklı şekilde yerleştirilmiş ya da hiç yerleştirilmemiştir. Çapraz payanda örnekleri ile bölgede olduğu gibi daha çok yakın tarihli ahşap yapılarda karşılaşmaktadır. ”(123)

**121-122-123) BAYÜLKE, N. (1979). Depremler ve Depreme Dayanıklı yapılar, Deprem Araştırma Enstitüsü, Ankara.**

İnceleme alanı içinde yer alan geleneksel ahşap yapıların taşıyıcı iskeleti, el aletleri ile kabaca işlenmiş öğelerden oluşmaktadır. Taşıyıcılar genellikle kare ve dikdörtgen kesitlidir. Özellikle köylerde ağacın işlenmeden, sadece kabuğu soyularak kullanıldığı gözlenmiştir.

Yuvarlak kesitli elemanlardan taşıyıcı iskelette ve çatılarda yararlanılmıştır. Yakın tarihli ahşap yapılarda kullanılan elemanlar ise düzgün kesitli, standart malzemelerdir. Bölgede bazı yapıların ahşap iskeletinde kestane, çatılarında ise kavak ağacı kullanımı yaygındır. Çatısında kestane ağacı kullanılan yapılar da vardır.



**Resim - 13**

**Resim - 14**

Dikmeler arasında yer alacak pencerenin dikmelere yakınlığına bağlı olarak, payandanın dikmenin ortasına yakın bir yere dayandırıldığı örnekler görülmektedir. Pencereilerin yapı köşelerine yakın olduğu durumlarda payandalar farklı şekilde yerleştirilmiş ya da hiç yerleştirilmemiştir. Çapraz payanda örnekleri ile bölgede olduğu gibi daha çok yakın tarihli ahşap yapılarda karşılaşılmaktadır.

Dikmeler arasında yer alacak pencerenin dik-melere yakınlığına bağlı olarak, payandanın dikmenin ortasına yakın bir yere dayandırıldığı örnekler görülmektedir. Pencerelemin yapı köşelerine yakın olduğu durumlarda payandalar farklı şekilde yerleştirilmiş ya da hiç yerleştirilmemiştir. Çapraz payanda örnekleri ile bölgede olduğu gibi daha çok yakın tarihli ahşap yapılarda karşılaşılmaktadır.

İskeletin oluşturulmasında kullanılan ahşaplar her zaman tek parçadır. Sadece tabanlar eklidir. Elemanlar birbirine çivi ile bağlanmıştır. Bazı geleneksel ahşap iskeletli yapılarda gözlenen dövme çivi örnekleri 9–20 cm arasında değişen boylardadır.

Bölgedeki yapılarda çivinin yanı sıra özellikle tabanların birbirine, köşe dikmelerin tabana, başlıkların dikmeye, çatı elemanlarının birbirine ve çıkma desteklerinin döşeme kirişlerine birleştirilmesinde geçme tekniği de uygulanmıştır. Geleneksel ve yakın tarihli ahşap iskeletli yapılarda, tabanlara ek yapmak gerektiğinde Şekil 12’de görüldüğü gibi TSE’nin “ahşap birleştirmeleri” tanımlamasına göre pahlı boy birleştirme uygulanmıştır. Bölgedeki bazı yapılarda Şekil 13a’da olduğu gibi alt tabanların birleştirilmesinde kertme zıvana uygulanmıştır. Özellikle üst üste bindirilerek oluşturulan tek tabanlı yapılarda ise Şekil 13b’deki gibi dikmelerin tabana birleştirilmesinde çivi yanında zıvanalı birleştirme yapılmıştır. Geleneksel yapılarda payandaların tabana ve cumba ile balkon desteklerinin döşeme kirişlerine birleştirilmesi Şekil 14’de olduğu gibi göğüslü zıvana olarak yapılmıştır. Payandaların tabana birleştirilmesinde kullanılan göğüslü zıvana, TSE’nin “ah-şap birleştirmeleri” tanımlamasında kurtağzı düz payanda birleştirme olarak belirtilmiştir (TS 4499, 1985). Şekil 15’te görülen çapraz payanda kullanılan bir örnekte, payandalar birbirlerine çift taraflı kertme istavroz geçme yöntemi ile birleştirilmiştir (TS–4499, 1985). Akçakoca’da bulunan bir yapıda ahşap iskelet sistemi içinde yer alan yatay ve düşey bölme elemanlarının bağlantılarında da Şekil 16’da olduğu gibi geçme yöntemi uygulanmıştır. Şekil 17’de görülen zemin katı yerden yükseltilmiş bir yapıda, yek-pare dikme- yatay bölme elemanı birleşiminde de açık düz kanallı birleştirme yapılmıştır (TS–4499, 1985). Dikmenin üzerine yerleştirilen başlıkların dikme ile birleşiminde Şekil 18’de görüldüğü gibi çivi ve geçme tekniği birlikte kullanılmıştır.

Bölge içinde bulunan hımış yapılarda dolgu malzemesi yörenin olanaklarına bağlı olarak, taş, kerpiç, dal örgü, ahşap ve tuğladır. Bölgedeki yakın tarihli yapılarda ise dolgu malzemesi her zaman tuğladır. Bölgedeki hımış yapılar genellikle sıvalıdır. Yakın tarihli yapılar ise sıvanmadan bırakılmıştır.

Bölgede ahşap iskeletin kaplandığı yapılarda bu işlem iki şekilde uygulanmıştır. İlki, iskeletin hem dış hem de iç yüzünün bağdadi çıtası ile kaplanarak sıvanması; ikincisi, iskeletin iç yüzünün bağdadi çıtaları, dış yüzünün ise ahşap kaplanmasıdır. Bölgedeki bağdadi ve ahşap kaplamalı yapıların sayısı azdır.



### 13.2.Bölgede 1999 yılında meydana gelen depremlerin ahşap iskeletli yapılara etkisi:



“Kültür Bakanlığı’nın Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulları’ndan alınan bilgilere göre;

Sakarya ili Adapazarı merkez ve Sapanca ilçesi, Kocaeli ili merkez ilçe ve Gebze ilçesi Tavşancıl beldesi ve Gölcük ilçesine bağlı Saraylı köyü’nde deprem hasarı olan ahşap iskeletli yapılar belirlenmiştir.

Bölgede yapılan incelemelerde de, Sakarya ili Hendek ilçesi, Gölcük ilçe-si Değirmendere beldesi, Yalova ili Çiftlikköy ilçesi Çukur Köy,

Denizçalı köyü ve Düzce merkez ilçesine bağlı Konuralp beldesi ile Akçakoca ilçesi’nde hasarlı ahşap iskeletli yapılar saptanmıştır. Bölgedeki ahşap iskeletli yapılar arasında en fazla deprem hasarının Adapazarı kent merkezinde ve Sapanca’da meydana geldiği gözlenmiştir. Hasarlar genellikle zemin kat ve üst katlarında farklı yapım sistemi uygulanmış hımış yapılarda meydana gelmiştir. Yakın tarihli ahşap iskeletli yapıların depreme dayanımlarının daha iyi olduğu saptanmıştır. ’’(124)

#### **Bir ahşap iskeletli yapının depreme dayanıklı olması için,**

- ▶ Temelinin zemine ve yapıya uygun olması,
- ▶ Ahşap iskeletinin temele bağlanması,
- ▶ Taşıyıcı sisteminin yanal yüklere karşı dayanıklı olması,
- ▶ Yapıya uygulanan tüm deprem kuvvetinin elemanlara iletilebilmesi için ahşap elemanların birbirine doğru ve iyi bir şekilde bağlanması,
- ▶ Çatısının alt yapıya iyi bağlanması, gereklidir.

#### **13.3. 1999 yılında meydana gelen depremlerin etki alanı içinde kalan ahşap iskeletli yapıların deprem davranışlarını değerlendirebilmek için bu yapıların özellikleri incelendiğinde,**

- ▶ Ahşap iskeletin temele bağlanmaması, yapıların sağlam zemine oturtulmasına dikkat edilmemesi,
- ▶ Zemin kat ile üst katlar arasında yükseklik farkı olması,
- ▶ Bazı yapılarda katlar arasında yapım tekniği farkı olması,

▶ Kargir zemin katların duvarlarının niteliksiz olmasının, bu yapıların deprem dayanımlarını azalttığı gözlenmiştir.

Ancak,

- ▶ İskeleti meydana getiren elemanların boyutlarının 1998 yılında yürürlüğe giren “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik” e göre, depreme dayanıklı ahşap iskeletli yapılarda olması gereken boyutlara uygun olması,
- ▶ Ahşap iskelette yatay deprem kuvvetini karşılayan payanda yerleşimine genel olarak dikkat edilmesi,

---

**124) BAYÜLKE, N. (1985). Depremlerde yapılara gelen kuvvetlerin özellikleri, Deprem Araştırma Bülteni, 49, Yıl 12, Nisan, 6–37.**

- Özellikle taban, dikme-taban, payanda-taban ve payanda-dikme bağlantılarında çivinin yanı sıra geçme tekniklerinin de kullanılması,
- Yapıların basit ve simetrik planlara sahip olmaları,

Bu yapıların deprem dayanımlarını olumlu etkilemiştir. Nitekim bu yapılar deprem sonrasında çoğunlukla ayakta kalarak deprem dayanımı açısından gerekli olan koşullara sahip olduklarını göstermişlerdir.

Bu çalışma bir yapının depreme dayanımını sadece yapıldığı malzeme ve yapım tekniğinin belirlemediğini, en önemli gereklerden birinin uygulamanın doğru yapılması olduğu sonucuna ulaşmıştır. Geçmişte sahip olduğumuz yapı geleneğinin devamı olarak, devletin de yönlendirmesi ile 1940'lerden itibaren yapımına başlanan yakın tarihli geleneksel ahşap karkas yapılar, depreme dayanım konusu dikkate alınarak yapılmış konutlardır. Bu yapıların yapımlarının sürdürülmeleri ve desteklenmeleri, özellikle deprem riski yüksek kırsal bölgelerde, geçmişle bağlantının sürdürülmesi, köy ve kasabalarımızın kaybettikleri karakterlerini geri kazanmaları açısından uygun olacaktır.

## 14. TÜRKİYE'DE AHŞAP YAPI NEDEN ARTIK YAYGIN DEĞİL?

“Yanıtlanması gereken bir soru da bugünlerde Türkiye’de neden yaygın bir biçimde ahşap yapı yapılmamaktadır? Yaklaşık 40-50 yıldır ahşap yapı yapılmamasının nedenleri aşağıda sıralanmaktadır:

1-Birinci neden ormanların azalması ile temin edilmesi güçleşen bir yapı malzemesi olarak ahşabın pahalılaşması ya da ahşabın yerine geçebilen daha ucuz yapı malzemelerinin bulunmasıdır. Bu durum yalnızca ahşabın yapıların taşıyıcı elemanlarında artık kullanılmaması ile sınırlı değildir. Ahşap artık yapıların kapı ve pencerelerinde de kullanılmamakta, metal ve plastik kullanılmaktadır. Bir zamanlar tahtadan yapılan gazoz, kola ya da bira kasaları da bugün artık plastikten yapılıyorsa bunun nedeni aynı işi gören daha ucuz ve eşdeğer dayanımlı bir malzemenin olmasıdır. Kahve, pastane ve gazino gibi yerlerde tahta iskemle ve masanın yerini plastikten yapılmış masa ve sandalye almaktadır.

2-Ahşabın daha kolay sağlanabileceği umulan orman çevrelerindeki köylerde de bile 30-40 yıldır bir iki katlı yapılarda ahşap dikme ve başlık yerine betonarme yatay ve düşey hatıllar kullanılmaktadır. Daha doğrusu yatay ve düşey betonarme hatılla takviyeli yığma yapılar ahşap karkas yapıların yerini almaktadır. Çünkü nitelikli ağaç kalmamıştır.

3-Büyük ya da küçük bütün kentlerde arsaların rant değerinin artması ile imar durumları da değişmiş ve 3-5 kat derken 10-15 katlı yapılara izin verilmiştir. Doğal olarak bu kadar çok katlı yapının ahşap olarak yapılma olanağı yoktur. Burada ahşap yapı yapımından uzaklaşılmasında kent arsaların rantından yararlanmanın teşvik edilmesinin de katkısının olduğu doğrudur. Ancak arsa rantı sorunun olmadığı ve ormanlık alanlara yakın ve dolayısı ile ahşabın ucuz olabileceği, küçük yerleşimlerdeki 1-2 katlı yapıların da betonarme ya da yatay ve düşey hatıllı tuğla yığma olarak yapılması arsa rantı yaklaşımı ile ahşaptan uzaklaşılması tezini her yerde desteklememektedir.

4-Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada gibi ülkelerde ormanlık alanların bolluğu ve bu ormanlarda çok üstün nitelikli kereste veren ağaçların hala var olması gibi ahşap bina yapımını destekleyen bir üstünlük ülkemizde artık yoktur. Ülkemizde yaygın ve zengin bir orman varlığı olsaydı yine de ahşap karkas yapıların yapımına geçmeden önce teknolojik ve endüstriyel bir alt yapının oluşması gerekmektedir:

Kaliteli kereste için çok önemli bir nokta ahşabın kurutulmasıdır. Bunun için önemli boyutta yatırım gerekmektedir.

Yine ahşabı işleyecek usta ve işçi şu anda yoktur, yetiştirilmesi ve eğitimi gereklidir.

Ahşap malzemelerin birleşiminde kullanılan özel metal parçalar ve bulonlar ve çiviler ve üstün nitelikli ahşap yapıştırıcıları ve yangın, böcek ve diğer etmenlerden koruyucu boya ve kaplama malzemeleri çok önemli bir yer tutmaktadır. Bu malzemeleri üreten metal ve kimya sanayinin de yurt içinde kurulması gerekir.

5- Betonarme plastik bir malzemedir. Burada plastik kolayca şekil verilebilen bir malzeme anlamında kullanılmaktadır. Kalıp yaparak çok değişik biçimlerde yapı elemanları çok kolayca yapılabilir. Kolon kiriş birleşim yerleri kolayca ve rijitliklerini zamanla yitirmeyecek biçimde tek parça olarak yapılabilir.

Yeterli kalınlıkta en kesiti olan betonarme elemanlar yapılabilmesi nedeni ile betonarme yapılar daha rijit olmakta ve yatay ve düşey yükler altında eleman sehimi ve titreşimi daha az ya da hissedilmez olmaktadır. Bu durum yapı kullanıcıları için

psikolojik bir üstünlük olmaktadır. Ahşabın ise kolon - kiriş ya da çapraz birleşim yerlerinde bağlantı sürtünme kuvvetleri ile sağlanabilmektedir. Ahşap malzemedeki deprem de gelen yatay yüklerin oluşturduğu momentleri taşıyabilen birleşim yerleri oluşturulamaz. ”(125)

---

**125) AMBRASEYS, N.N. Finkel, C.F., (1995). The Seismicity of Turkey and Adjacent**

## 15.GELENEKSEL VE DİĞER TÜR AHŞAP YAPILAR

“Türkiye’de tek tip ahşap karkas yapı yoktur. Ahşap yapılar ya da ahşap karkas yapılar vardır. Bu yapılar betonarme karkas yapılarda olduğu gibi diğer bir deyişle düşey ve yatay taşıyıcıları (kolon ve kirişleri) olan yapılardır. Ahşap karkas yapılar çeşitli biçimlerde yapılmaktadır ya da bir zamanlar yapılmıştır.

1-Ahşap kolon ya da dikmeleri ve kirişleri olan yapılar. Kiriş ve kolon gibi yapı elemanları çok büyük kesitli, azman, denilen büyük boyutta ve az sayıda elemanlardan oluşmaktadır. Kiriş ve kolonların birleşim yerlerinde özellikle depremde gelen yatay kuvvet aktarımı sağlayacak biçimde bağlantı yapmak zordur. Kat döşemeleri de ahşaptır. Dikmelerin arası taş, kerpiç ve tuğla yerleştirilerek bir duvar oluşturulmaktadır. Bu yapılar aslında ahşap takviyeli yığma yapı olarak nitelenmelidir. Bu yapılar genellikle ahşabın temin edilmesinin güç olduğu bölge ve dönemlerin yapısıdır. Bu günlerde ahşap dikme ve yatay elemanların yerini betonarme düşey ve yatay hatıllar, ahşap kat döşemelerinin yerine de betonarme plak döşemeler yapılmaktadır.

Nerdeyse düşey yükleri bile taşıyamayacak bir ahşap çerçeveden oluşan bu yapıların deprem dayanımları çok sınırlıdır. Düşey yüklerin önemli bir bölümünü dolgu duvarlar taşımaktadır..

2-Bu yapılarda daha ince kesitli düşey ahşap elemanlar, 5 x 10 cm gibi en kesitli daha sık aralıklarla kullanılmaktadır. Zayıf bir ahşap çerçeveden oluşan bu yapıların yetersizliği 1940’lı yıllarda Kuzey Anadolu Fayı üzerinde ve başka ülkelerde olan pek çok depremde gözlenmiş ve ahşap dikmelerin çift yönde X-biçiminde diyagonal yada çapraz elemanlarla güçlendirilmesi gereği ortaya çıkmıştır. Bu durum Bolu ve çevresine 1944 depreminden sonra yapılan ahşap karkas yapılarda daha çok X- biçiminde çaprazların kullanılmağa başlanması ile gözlenmiştir. Bu yapılarda da duvar dolgu maddesi olarak taş, kerpiç ve tuğla kullanılmıştır.

Burada anlatılan ahşap dikmeli ve diyagonal ya da diyagonalsız yapılar hımış yapılar olarak adlandırılmaktadır. Bazı ahşap karkas yapılarda dikmeler arasındaki aralıklar 1.00 metre kadar olurken bazılarında 2-3 metre ya da dikmeler yalnız yapı köşelerinde olmaktadır. Bu farklılıklar yapıların deprem dayanımlarına da etkilidir.

Ahşap dikmelerin arasına dolgu maddesi olarak kaba kesilmiş küçük tomruklarda konulmaktadır. Bu yapılar Dizeme olarak adlandırılmaktadır.

Ancak yatay yükleri alacak diyagonalleri (çaprazları) olan dizeme tür bir başka yapı depremden etkilenmemiştir. Bu yapıda hasarı önleyen şey ahşap malzemeden yapılmış olması değildir. Yatay deprem yüklerini taşıyabilecek çapraz elemanların yeterli sayıda ve zemin katta da konulmuş olmasıdır. Tıpkı deprem yükleri nedeni ile betonarme perde duvarlı-kolonlu yapıların yıkılmayıp yalnızca düşey yükler için kolonları olan perde duvarsız betonarme yapıların yıkılması gibi.

3-İklim koşullarının yumuşak olduğu ve ahşabın bol bulunduğu yerlerde geliştirilmiş bir başka ahşap karkas yapı yöntemi bağdadi denilen ahşap karkas yapıdır. Bu yapıya yöntemine göre ahşap karkasın iç ve dış yüzüne 2-3 cm aralarla 3-4 cm genişliğinde ve 1-2 cm kalınlığında ahşap çitalar çakılmaktadır. Bu durumdaki yapılarda duvar yatay yükler altında davranış açısından bir perde duvara'a benzer konumda olacağı sanılmaktadır. Çitalarla sınırlanmış duvar boşluğu ısı yalıtımı için ağaç kabuğu, çakıl taşları ile doldurulmakta ya da tümü ile boş da bırakılmaktadır. Duvar daha sonra kireçli bir harçla sıvanmaktadır. Sıvanın ahşaba yapışması için çitaların üstüne rabiç teli çakılmaktadır.

1970 Gediz depreminde bağdadi ahşap karkas yapıların hımış ahşap karkas yapılara göre belirgin bir biçimde daha iyi davrandıkları ve hasar düzeylerinin daha az olduğu gözlenmiştir.

4-Bunun dışında ahşabın bol ve ucuz olduğu bölge ve dönemlerde yapılmış dış yüzü tümü ile enli tahtalar kaplanmış ahşap karkas yapılar da vardır.

Buraya kadar sayılan ahşap karkas yapılar Türkiye'nin geleneksel ahşap karkas yapılarıdır.

5-Ormanların çok büyük ve geniş alanları kapsadığı ABD ve Kanada'da depreme karşı çok üstün olduğu söylenen ahşap karkas yapılar ise bizim geleneksel ahşap karkas yapılardan çok farklıdır. Bu ülkelerdeki depremlerden edinilen gözlemlerin dikmeleri ve diyagonalleri olan ahşap karkas yapıların deprem karşısında yeterli olamadığını kanıtlaması üzerine daha değişik bir ahşap karkas yapı sistemi geliştirilmiştir.

Bu yapılar da duvarlar ve döşemeler ahşap karkas panellerden oluşmaktadır. Yaklaşık 5 cm x 5 cm kesitli tahtalardan oluşturulan ve yapının kat yüksekliği kadar yüksekliği ve en çok 3-4 metre kadar uzunluğu olan duvar panellerinin iç ve dış yüzüne 1 cm kadar kalınlıkta kontrplak kaplanmakta ve bu kontrplaklar bütün dikme ve yatay çerçeve elemanlarına 2-3 cm aralıklarla çivilenmektedir. Daha sonra bu duvar panelleri birbirlerine yada bir ara dikmeye sık konulmuş çelik bulonlarla bağlanmaktadır. Döşemelerde aynı biçimde yapılmakta ancak döşemeyi oluşturan yatay panel elemanlar çok daha derin olmaktadır. Döşeme panelinin iç elemanları, bir anlamda kirişleri, 5 cm x 15-25 cm gibi daha derin elemanlardan yapılmakta ve alt ve üst yüzeyleri yine kontrplakla kaplanmaktadır. Bu paneller duvar panellerinin üzerine çakılmakta ya da yine bulonlarla bağlanmaktadır.

Bu tür ahşap karkas yapılar aslında tümü ile ahşap perde duvarlı yapı olarak nitelenmelidir. Depremde gelen yatay yükleri taşıma mekanizmaları açısından da tünel kalıpla yapılmış yerinde dökme betonarme perde duvarlı yapılara benzemektedir. 17 Ağustos 1999 depreminde İzmit'te hiç hasarı olmayan ve zemini çok zayıf olan Yahya Kaptan Mahallesiindeki yapılar tünel kalıp yöntemi ile yapılmış betonarme perde duvarlı yapılarıdır.

Bu tür ahşap perde duvarlı yapılar Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da en çok 3 katlı yapılmaktadır. Zemin katı betonarme olarak yapılmış ve bunun üstüne 3 kat ahşap perde duvarlı olarak yapılmış olan karma yapılar da vardır.

Zemin katların betonarme yapılmasının nedeni zemin katın dükkan ya da garaj gibi geniş açıklık olarak yapılmak istenmesinden kaynaklanmaktadır. Zemin katın ahşap olarak yapılması ise zemin katın çok esnek olmasına neden olduğu için daha rijit olan betonarme seçilmektedir.

Amerikan tipi ahşap konut yapıların depreme karşılaştıkları en büyük sorun yapının temel bağlantılarıdır. Bu tür yapılarda deprem hasarı en çok ahşap duvar panellerinin temele yeterli bir biçimde bağlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bağlantı yetersizliği nedeni ile yapı depreme temelden devrilmektedir. Çözüm ise duvar panellerinin, yeterli derinlikte betonarme bir duvar altı sömeline ankraj edilmiş ucuna bulon takılan vidalar kullanılarak bağlanmasıdır: Depreme dayanıklı ahşap karkas yapıların en önemli bölümü olan temellerinin betonarme olması gerekmektedir.

1944 Bolu ve 1967 Mudurnu Vadisi ve 1970 Gediz depremlerinde yıkılan ahşap karkas yapılarda ahşap karkas dikmeleri iri taşlarda yapılmış temele oturmaktadır. Duvarları oluşturan ahşap dikmeler ve alt başlıklarla bu taş temeller arasında bir bulonlu bir bağlantı olmadığı ve ahşap temel taşlarına sürtünme kuvveti ile oturduğu için pek çok ahşap karkas yapı temelden devrilerek ya da kalan yıkılmıştır.

Betonarme yapılarla bir benzetme yapılırsa çaprazları olmayan ahşap dikmeli ve dolgu duvarlı yapılar yalnızca düşey yükler taşımak için yapılmış betonarme karkas yapılara benzetilebilir. Deprem dayanımını yükseltmek için konulmuş çapraz ya da diyagonal elemanları olan ahşap karkas yapılar da kolonları kirişlerden daha yüksek dayanımlı ve az miktarda perde duvarları da olan betonarme karkas yapılara benzetilebilir.

Duvarları ABD ve Kanada'da yapılan kontrplak kaplı panellerden oluşan ahşap yapıların yatay yükler altındaki davranışları ise tümü ile perde duvarlı ya da tünel kalıpla yapılmış perde duvarlı betonarme yapıların deprem davranışları gibidir.

1995 Kobe Depreminde yıkılmış ahşap karkas yapılar geleneksel Japon ahşap karkas yapılarından farklı niteliktedir. Bu yapılarda çerçeveler diyagonal elemanlarla güçlendirilmemiştir. Bu yapıların çoğu II. Dünya savaşının hemen sonrasında ekonomik koşulların kötü olduğu bir ortamda savaşta hava bombardımanları ile yıkılmış kent konut gereksinimini hızla gidermek için kıt malzeme ile hızlı bir biçimde ve geleneksel yapım kurallarına uyulmadan yapılmış ahşap yapılarıdır.

Japonya'nın yüksek düzeyde nemli iklimi ahşabın hızla niteliğini yitirmesine yol açmaktadır. Ahşap yapılar başlangıçtaki üstün mekanik niteliklerini çürüme ve çeşitli böceklerin ve küflerin saldırısı ile hızla yitirebilmektedir. Bu yapıların yüksek nitelikli ahşap'dan yapılmamış olmaları da bir zafiyetleri olmuştur. Ayrıca bu yapıların çatılarında ağır seramik kiremit kaplamalar ve çatı altlarında ağır bir toprak örtüsü olduğu söylenmektedir. Bu nitelikleri ile Kobe'nin ahşap yapıları ahşabın hafif bir malzeme olduğu şeklindeki üstünlüklerini de yitirmiş bir durumda çok şiddetli bir depremle zorlanmış oldukları için umulanın üzerinde hasar görmüşler ve büyük can kaybına neden olmuşlardır. ''(126)

## 16.AHŞAP EV İNŞAAT FİRMASININ ÇALIŞMASI



Resim15: Ahşabın araca yüklenmesi.

### 1. AŞAMA

Sizin istediğiniz projeye uygun kütüklerin imalatı yapıldıktan sonra inşaat sahasına taşınmak üzere kütükler ve tüm parçalar yüklenerek inşaat sahasına nakliyesi gerçekleştirilir.



Resim16:Ahşap yapıda zemin kat uygulaması.

### 2. AŞAMA

İnşaat sahasına getirilen malzemeler daha önce isterseniz sizin isterseniz bizim yaptırmış olduğumuz su basmanı üzerine projeye uygun şekilde uzman ve deneyimli mühendislerin eşliğinde monte edilmeye başlanır.



Resim17:Ahşap yapıda uygulama.

### 3. AŞAMA

İnşaat başladıktan sonra ilk olarak evinizin duvarları yükselmeye başlar duvarların yapım aşamasında duvarlarda ısı ve ses yalıtımını sağlamak üzere değişik yalıtım malzemeleri duvarlara yerleştirilen kütüklerin arasına monte edilir.



Resim18:Ahşap yapıda uygulama

### 4. AŞAMA

Dilerseniz eviniz inşa edilirken sizde bizimle olabilirsiniz. Evinizin yapım aşamasında fikir verebilir uygun olabilecek değişikliklere karar verebilirsiniz.





**Resim19:Ahşap yapıda uygulama**



**Resim20:Duvarları bitmiş ahşap yapı.**



**Resim21:Ahşap yapının bitmiş hali..**

*Eviniz inşa edilirken çocuklarınızla birlikte evinizi inşa etmenin zevkini yaşayabilirsiniz*

## 5.AŞAMA

Evinizin duvarlarının inşası bittikten sonra en zorlu bölüm olan çatı inşasına gelir sıra. Çatı inşasının evinizin en önemli bölümü olduğu için burada en titiz ve disiplinli çalışmayı yapmak durumundayız yalıtım, sağlamlık, depreme dayanım gibi tüm kriterler gözönünde bulundurularak yapılan çatı tasarımında tamamen ithal malzemeler kullanılmaktadır.

## VE EN SON OLARAK...

Evinizin çatı montajı da bittikten sonra evinizin iç dekorasyonu artık sizin zevkinize göre döşenmeye hazırdır. Eğer isterseniz evinizin içine şömine, veranda v.b. dekoratif uygulamaları da birlikte yapabiliriz.

## 17.KÜTÜK EVLER

Ahşap doğanın bize sunduğu eşsiz bir malzemedir. Ancak kaçımız ahşabın güzelliğinden ve faydalarından, doğal izolasyonundan, depreme karşı direncinden, neden sağlıklı ve uzun ömürlü olduğundan, gelişmiş ülkelerin neden ahşabı tercih ettiğinden haberdarız?

Bilim adamları son 200 yılın ahşap yılı olacağını ve insanlığın ahşaba geri dönüşünün başladığını açıkladılar. Peki neden? kütük evler...

Ülkemizin % 92'si deprem riski taşımaktadır. Nüfusumuzun % 98'i yani en az 59 milyon kişi bu tehlike ile her an yüz yüzedir.

Depremde bizi öldürenin BETONUN AĞIRLIĞI olduğunu biliyoruz. 100 m<sup>2</sup>'lik betonarme karkas sisteminin yaklaşık 75 ton, 100 m<sup>2</sup>'lik ahşap yapının ise 2.5-4 ton arasında geldiği hesaplanmıştır.

Betonarme ahşaba göre 5 KAT, çelik ise 13 KAT fazla ağırlığa sahiptir. Bu yüzden ölüm riski çok fazladır. Buna karşın aynı ağırlıktaki beton ve çeliğe göre ahşap, daha fazla yük taşımaktadır.

Bir binanın depremde yıkılma sebebi, deprem dalgasının tersi yönünde hareket etmesidir. Bu yüzden taşıyıcı kolonlar bu güçlü dalgalara dayanamaz ve yıkılır. Ahşap yapılar ise, esneklikleri sayesinde bu dalgalarla aynı yönde hareket edebildikleri için depreme kafa tutabilirler.

Türkiye'de dünyanın aksine yangında ahşabın diğer yapılara göre daha korumasız ve dayanıksız olduğu varsayılır. Fakat bu yanlış bir düşüncedir. Yanan ev değil, içindeki eşyalardır. Ahşap gerekli kalınlık kullanıldığında yangın anında dış yüzeyinin kömürleşmesi nedeniyle kendine doğal bir koruma perdesi meydana getirir (Yan tarafta gördüğümüz resim 2003 yılında Finlandiyada yapılmış olan bir yangın testidir.) ve bu doğal izolasyon alevlerin iç kısma kadar gitmesini geciktirir. Bu sayede taşıyıcı kiriş ve kolonlar saatlerce dayanabilir. Yanan kısmın kolayca tamiratı ise mümkündür.

Yanan bir beton yapı ise, taşıyıcıların içerisindeki demirin deforme olmasından dolayı taşıyıcı özelliğini yitirir. Bu yüzden, içinde tekrar oturmak son derece tehlikelidir. Çelik bir yapı ise, aşırı genişmeden dolayı deforme olur. Taşıyıcılar



**Resim22: Deprem sonrası enkaz.**



**Resim23: Ahşap kütük..**

600 C° 'den itibaren çökme riski taşır ve bu yüzden 15 DAKİKA içinde çökebilmektedir. Isıda genişmesi sıfır olan ahşap bir çatı ise, yanarak taşıyıcı gücünü kaybedene kadar ORTALAMA BİR SAAT ayakta kalabilmektedir. ABD'de spor salonu gibi büyük kalabalıkları barındıracak yapıların yangın tehlikesine karşı ahşap karkasla inşa edilmesinin nedeni bundandır.

Amerika'daki konutların ortalama % 90'ının, Kaliforniya'da ise %99'unun ahşap olduğu bilinmektedir.

Almanya'da tüm yapıların sadece %23'ü , Fransa'da ise %17'si betondur. Buna karşın Türkiye'de ise, bu rakam %95'tir.

7cm kalınlığında ahşap bir duvar, 50 cm kalınlığında beton bir duvarın ısı ve ses izolasyonuna sahiptir. Unutmayın ki bütün saunalar ahşaptır!

Ahşap duvar, doğal yapısı sayesinde nemi evin içine almayacak bir filtre sistemine sahiptir. Ahşap evde yaşayan insanlar, fizyolojik ve psikolojik açıdan kendilerini çok daha sağlıklı hissederler. Betonarme evlerdeki nem oranının yoğunluğundan romatizma, astım, böbrek hastalıkları ve dolaşım bozuklukları yaşanır. BİZLE BİRLİKTE NEFES ALAN AHŞABIN ise, bu hastalıklara olumlu etkileri olduğu tıbben kanıtlanmıştır.

Tünel kalıp tekniği ile betondan imal edilen duvarlarda mevcut olan çift kat hasır demirin arasından mecburen geçen 220 VOLT ELEKTRİK TAŞIYAN TELLER YÜZÜNDEN MANYETİK ALAN OLUŞUR. Zihinsel ve fiziksel sağlığımız bu yüzden risk altındadır. Aşırı stresin nedenlerinden biri de, vücudumuzun içinden geçen bu manyetik alandır.

Günümüz teknolojisinde zaten uzun olan ahşabın ömrü kullanılan doğal ilaçlar sayesinde dahada uzatılabilmektedir. Emrenye dediğimiz bu kimyasallar tamamen doğal malzemelerden üretilmektedir. Ve ahşabın çürümesini önler.

- DÜNYANIN EN BÜYÜK TARİHİ AHŞAP BİNASININ 100 M boyu , sekiz katlı bina yüksekliği ile tam 100 yıldır ayakta olan Büyükada'ki Rum Yetimhanesi olduğunu
- 1225 de Ren nehrinde inşa edilen Basel köprüsünün 1903 yılına kadar 774 yıl hizmet verdiğini,
- 13. ve 14.yüzyılda inşa edilen ; ahşap kolon ve çatıları olan Kastamonu: Mahmutbey , Beyşehir: Eşrefoğlu ve Afyon Ulu



**Resim24: Ahşap ev..**



**Resim 25:Dünyanın en yüksek ahşap yapısı.**

Camilerinin, özel bir bakıma sahip olmaksızın 700 YILDIR ayakta olduğunu.

- 1500 yaşındaki AYASOFYA'da kemerlerin arasındaki gergi çubuklarının en eskilerinin AHŞAP olduğunu, yani dünyanın en ünlü ve eski yapılarından birinin, ASIRLARDIR AHŞABA GÜVENDİĞİNİ.
- 20.yüzyılın başında "ömrü sonsuzdur" diye anlatılan betonarmenin fiziki ömrünün, KARBONATLAŞMA VE KOROZYON sorunu yüzünden ortalama 60 YIL olduğunu artık bilimsel olarak kabul edildimiştir.

## 18.AHŞAP PANEL EVLER VE SİDİNG UYGULAMASI

Ahşap Panel evler ve Siding uygulaması sadece duvarları ve zemini betonarme olarak inşa edilmiş bir yapıya uygulanabilir. Bu uygulamada betonarme yapı üzerine ahşap siding yapılır ve çatı ve üst kat tabanı tamamen ahşap ile kaplanır. Aşağıda bu uygulamaya bir örnek görebilirsiniz.



Resim26: Ahşap panel evler uygulaması.

## 19.ANADOLU ‘ DA AHŞAP EVLER



**Resim 27: Anadolu’daki ahşap yapılar.**

“Batı Anadolu yerleşmelerinde kentsel dokunun eski Anadolu'daki örneklerine benzemeyişi Türklerin kendi kültürlerini doğudan taşıdıklarının açık kanıtıdır. Troya, Priene, Sardes, Miletos, Efesos yerleşmelerinin kalıntıları bugün de ayaktadır. Osmanlılar bu kalıntılardan yararlanmamışlar, kentleri kendi anlayışları içinde seçtikleri yeni alanlara kurmuşlardır. Bu saptamada İstanbul, İzmit gibi istisnalar vardır. Ama Ege'de genellikle kıyı şeridi tercih edilmemiş daha içlere doğru yerleşilmiştir.

Osmanlı kentlerinin hep sur dışında gelişme göstermesi, Roma, Bizans ve daha önceki diğer uygarlıklarda görülen kent gelişmelerindeki ilave duvarlarının hiç yapılmamış olması Türklerin Açık Kent anlayışı içinde yerleştiklerini ortaya koymaktadır.

Kent dokusunu oluşturan evlerin sınırladığı çıkmaz sokaklardan ara sokaklara daha sonra ana yollara ve giderek mahalle camilerinin bulunduğu küçük merkezlere, buradan da ana merkeze bağlantı sağlayan bir yol sistemi kurulmuştur. Camiler mahallelerde ve giderek merkezde simgeleşmiş mimarlık öğeleridir.

Bu doku anlayışının bugün bile tüm özellikleriyle yaşadığı yerleşmeler Ege'de oldukça yaygındır. Kütahya, Birgi, Kula, Muğla, Antalya ve daha küçük kasabalar bu konudaki önemli örneklerdir.

Batı Anadolu, Ege ve Akdeniz bölgelerini kapsar. Batı Karadeniz ve Marmara evlerinin izlerini Batı Anadolu'da bulmak mümkündür. Güneye doğru inildikçe açık sofalı plan tipleri yaygınlaşır. Kuzey Anadolu'da bile rastlanabilen açık sofalı ev tipleri, iklimin yumuşaklığı ve sıcaklığın etkisiyle varlığını devam ettirirken, kuzeylere doğru çıkıldıkça yerini iç sofaya, orta sofaya bıraktığı görülmektedir. Bunun gibi batıya doğru kıyı kesimlerine gidildikçe açık sofanın yaygınlaştığı, iç kesimlere doğru ise açık sofaların iç sofaya dönüştüğü izlenebilmektedir. İç mekânlardaki ısınma sorunu, pencere camı Kullanılmaya başladıktan sonra büyük ölçüde çözüme kavuşmuş, sofalar kapalı duruma getirilmiştir.

Kent evlerine göre değerlendirildiğinde kuzeye Çanakkale, Balıkesir, doğuda Eskişehir, Uşak, Eğirdir güneyde ise Antalya, Alanya çevresini kapsayan ve bazı farklılıklar bulunmasına rağmen Mersin, Adana ve Antakya'ya ulaşan sınırları, Batı Anadolu evleri alanı olarak tanımlamak mümkündür. Yine de Batı Anadolu ev mimarlığını Marmara ve İç Anadolu'dan ayıran sınırlar kesin olarak belirlenmemektedir.

Bu sınırlamaların kesin olmamasının en önemli nedeni, büyüklü küçüklü yerleşmeler arasında yöresel farklılıklardır. Bodrum, Foça, Asos gibi kıyı yerleşmelerinde Ege Adaları mimarlık geleneğinin büyük etkisi görülür. Plan şemasında sofa bulunmayan evlerin büyük bir bölümü taştandır. Bu kültür Anadolu'ya dışardan geldiğinden, diğer bölgelerdeki evlerle ortak özellikleri de yok gibidir.

Ege evlerinin iyi korunarak günümüze ulaşabildiği yerleşmeler içinde en önemlileri Manisa, Kula, Birgi, Kütahya, Eğirdir, Isparta, Burdur, Muğla, Milas, Antalya sayılabilir. Doğudaki son yerleşme ise Antakya'dır. Ege ve Akdeniz evlerinin plan tiplerinin açık sofalı oluşu aralarındaki benzerliği, bu sofalara sınırlanan odaların yerleşimleri, aralarındaki ya da yanlarındaki eyvan bölümleri ve açık sofanın biçiminden gelen değişiklikler de birbirleriyle olan farklılığı gösterir.

Yapı tarzları bakımından incelendiğinde Kuzeydoğu ve Marmara'da görülen, ahşap strüktür içine tuğla ya da taş dolgulu evler, Ege ve Akdeniz'de hiç yoktur. Erken dönemlere ait evler hiç kalmadığından, eskiden var olup olmadığına dair saptamalar yapılamamaktadır. Günümüze ulaşabilen ve içinde yaşanan örnekler 18. yüzyıldan eskiye varamamaktadır. Bu nedenlerle örneklemeleri daha eskilere götürme olanağı yoktur.

Yapı strüktürü bakımından adalarda gelişen mimarlık örnekleri taş evler ile Türk evleri arasında belirgin farklılıklar vardır. Taş evlerde dış duvarlar, kalın yığma duvarlar olarak örülmüş, döşemeler ve iç bölmeler ahşaptan yapılmıştır. Bu tür evlerin çıkmaları yoktur. Pencere ve kapı boşlukları oldukça küçüktür. Bu boşlukların üst kısmı bir taş lentoyla geçirilmiş ve biraz üstünde kemer yapılarak takviye edilmiştir. Eski örneklerinde bu kemerlerde renkli taşlar kullanılarak görsel zenginlik kazandırılmıştır.

Türklerin evlerinde yapı malzemesi ahşaptır. Temel üstünden çatıya kadar uygulanmış olan karkas sistemine bağdadi ve kıtıklı çamur sıvayla oluşturulan duvar yüzeyleri bazı yörelerde tamamen beyaz, bazı yörelerde ise beyazla birlikte aşı boyası, çivit mavisi, gülkurusu, toprak sarısı gibi çeşitli renklerde boyanmıştır. Kiremit alaturka ve kırma, çatılar genişçe saçaklıdır. Çıkmalardaki elibögründelerin biçimlenişi, saçak altı kaplaması, pervazlar ve bunun gibi ayrıntılar evler arasındaki üslup çeşitliliğini de yansıtırlar.

Evlerin iç bölmeleri, Batı Karadeniz, İç Karadeniz ve Marmara bölgelerinde olduğu gibi ahşaptır. Oda duvarlarının girişe yakın olanı dolap şeklindedir. Tavanlar ahşap çıtalarla bezenmiştir. Ancak çita boşluğuyla elde edilen motifler yörelere göre değişik estetik ortaya koymaktadırlar.

Küçük de olsa hemen hemen her evin bahçesi vardır. Bazı yörelerde bahçede muhakkak müştemilat olarak mutfak bulunur. Bu uygulama Marmara'da çok azdır. Kuzey Anadolu'da ise pek rastlanılmaz. Taşlık adı verilen giriş katı evin arka bahçesiyle bütünleşir. Üst kata çıkan merdiven taşlıktan tek halka ya da dirsek yaparak çıkmaktadır. Merdiven önce sofaya ulaşır. Sofadan odalara geçilir. Diğer bölgelerde olduğu gibi sofanın manzaraya bakan köşelerine sekili köşeler eklenmiştir.

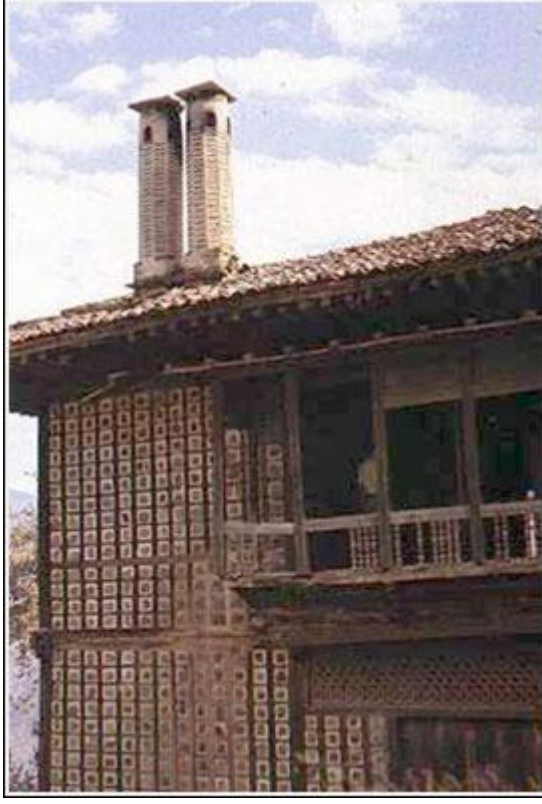
Batı Anadolu evlerini daha ayrıntılı inceleyebilmek için karakteristik yerleşmelerden seçilen örnekler üzerinde durulacaktır. İç Ege'den Kütahya, kıyaya yakın yerleşme olarak Muğla, kıyı yerleşmesi Bodrum ve yine kıyı yerleşmesi olan Antalya buldukları çevrenin özelliklerini en iyi yansıtan birimler olmalarından ötürü örnelemeye alınmıştır. ”(127)

---

127) METİN SÖZEN VE PROF. DR. CENGİZ ERUZUN, Emlak Bankası Yayınları



**Resim 28:Karadeniz evleri.**



“Doğu Karadeniz yöresindeki mimarlık ortamında kullanılan yapı sistemleri başlıca üç bölüme ayrılabilir: Bunlardan birincisi ahşap yığma yapı sistemidir. Dikmeler kullanılmadan ahşap yapı malzemelerinin yatay olarak birbiri üzerine bindirilmesiyle kurulan taşıyıcı sistemleridir. Doğu Karadeniz’de bu tip yapılara, ahşabın yaygın olduğu iç kesimlerde ve genellikle yaylalarda rastlanabilmektedir. Günümüze kadar ulaşabilen kıyı kesimindeki ahşap yığma yapıların, büyük ağaç türlerinin buralarda da yaygın olduğu, eski yıllardan kalma olduğu söylenebilir.

İkincisi ise, ahşap çatma/iskelet yapı sistemidir. Çatma, Ahşap İskelet, Ahşap Karkas gibi yöreye ait deyimler, her kesimde belirli yapı sistemini tanımlayamayabilir. Bölgenin bir kesiminde Çatma olarak adlandırılan yapı sistemi, başka bir kesimde İskelet ya da

Karkas olarak adlandırılmıştır. İsmi ne olursa olsun bu tip yapı sistemlerinde ana kural, tüm yapı yükünü temel duvarlarına ileten taşıyıcı elemanlar, ahşap yığma sistemlerin tersine düşey olarak kullanılmaktadır.

Genellikle 50 santimetre kalınlığında moloz taşla yapılan temel duvarları yükseltilerek bodrum kat elde edilmiştir. Çatma yapı strüktürü, temel duvarların belirli düzeyde bitiminden sonra kurulur. Öncelikle taş duvarın üstüne yatay konumda 15x15 kesitli taban ağaçları yerleştirilir. Köşeler, yörede Boğaz Geçme olarak adlandırılan yarım geçmeyle birleştirilir. Gerek köşelerin gerekse kiriş-taban ağacı birleşmelerinden rijit olabilmesi için taban ağacı üst üste iki parçadan oluşturulur. İkinci aşamada taban ve kirişlerin üzerine geçme bir detayla düşey taşıyıcılar oturtulur. Yörede direk olarak bilinen düşey taşıyıcıların boyu, normal kat yüksekliğini belirlemektedir. Köşe ve aradaki ana direklerin üstüne, yatay konumda yine geçme detaylarla Direk Başı yerleştirilir. Bütün bu işlemler yapılmadan önce yapının cephesinin kuruluş biçiminin önceden saptanmış olması gerekir. Bunun nedeni, seçilen dolgu malzemelerinin de taşıyıcı sisteme yardımcı olmalarıdır. Çatma yapılarda dolgu tekniğine göre

cephe üç şekilde kurulmaktadır. ”(128)

**128) METİN SÖZEN VE PROF. DR. CENGİZ ERUZUN**, Emlak Bankası Yayınları

### **20.1.Blok Ahşap Dolma**

“Dolgu malzemesi 5-6 santimetre kalınlığında ve 30-40 santimetre genişliğinde genellikle sert ağaç ve çıralı çam tahtalardır. Bu tahtaların yatay konumunda üst üste dizilmesiyle bina yüzeyinin kurulabilmesi, dolguların da ana taşıyıcılarla birlikte inşa edilmeleri sonucu gerçekleşir. Dolgu elemanlarının direklerde açılan oluklara geçirilebilmesi için başka bir çözüm yoktur. Yörede genellikle yatay kullanılan blok ahşap tahtaların, düşey olarak kullanıldığı örneklere de rastlanmaktadır.

Blok ahşap dolgulu karkas sistemlerde, köşe direklerinin yatay yükleri karşılamak üzere çapraz payandalarla desteklenmesine de gerek kalmaz. Buna karşılık dış yüzeyin kurulmasında, pencere boşluğunun oluşturulması ve su sorununun giderilmesi için önlem alınmak gerekmiştir. Pencere boşluğunun kurulabilmesi ara dikmelerle gerçekleştirilmektedir. Bazı örneklerde ara dikmeler, taşıyıcı değil pencere aralarındaki dolgu tahtalarının bağlayıcısı görevini yaparlar. Bu dikmelerin arasına, döşemeden 70–80 santimetre yükseklikte alt pencere yüksekliğini sınırlayacak şekilde üst yatay bağlantılar yapılır. Örneklerin çoğunda bu bağlantılar, blok ahşap dolgu malzemesiyle yapılmıştır. Blok ahşap dolmalı çatma sistemlere günümüzde ahşabın bol olduğu iç kesimlerde rastlanmaktadır. Kıyı kesimlerinde görülebilen çok az sayıda örneklerin, 150–200 yıl öncesinden kalma olduğu sanılmaktadır.”(129)

## 20.2.Göz Dolma



**Resim 29:Karadeniz evleri.**

129) METİN SÖZEN VE PROF. DR. CENGİZ ERUZUN, Emlak Bankası Yayınları

“ Düşey ve yatay konumdaki taşıyıcıların araları daha küçük kesitli parçalara bölünerek kurulur. İç bölmelerin dış yüzeyle birleştiği yerlerde ve pencere boşluklarının yanlarında ara dikmelerden yararlanır. Ayrıca yatak konumundaki ara bağlantılar pencere boşluğunun alt ve üst kenarını belirlemektedir. Düşey ve yatay konumdaki tüm ana ve ara taşıyıcıların oluşturduğu boşluk, 17–20 santimetre arayla önce düşey ahşap elemanlarla bölünür. Meydana gelen dar, uzun boşluklar 15–22 santimetre arayla düşey elemanlara tesbit edilen küçük yatay parçalarla yeniden bölünerek kare ya da dikdörtgen kutucuklar oluşturulur. Artık kurulmuş olan cephe yüzeyi, dolgu malzemesi yerleştirilmeye hazır durumdadır.

Göz dolması sisteminde dolgu malzemesi, bir yüzeyi çok düzgün olan dere taşlarından kırılarak hazırlanmaktadır. Ahşap elemanlarla oluşturulmuş gözler arasında küçük oranda boyutsal farklar olmasına rağmen, bu boşluklar standart sayılabilir. Bu nedenle hazırlanan dolgu taşlarının da gözlere girebilecek şekilde standart olması gerekmektedir. Pencere boşluklarının dışında tüm kutucuklar, hazırlanan taşlarla doldurulmaktadır. Taş dolguların ahşap gözlerle meydana getirdiği küçük boşluklar, kireç harçla kapatılarak cephe kuruluş tamamlanır. Zamanla kararan ahşap sistemin içinde farklı renkteki dere taşları ve beyaz kireç harcı, evlerin dış yüzeylerini yeşil doğa içinde bambaşka bir görünüme ulaştırmaktadır. Göz dolma tipindeki evlere Sürmene ile Hopa arasında kıyıya yakın olan kesimlerde yaygın olarak rastlanabilmektedir. Devlet Karayolu üzerindeki yerleşmelerde birkaç örnek dışında hemen hemen tümü yıkılmıştır. ”(130)

### **20.3.Muskalı Dolma**

“ Tüm yapı sistemi göz dolmalı evlerdeki gibidir. Ancak, muskalı dolma evlerde geçme yerine metal tespit elemanlarının kullanılması, bu tekniğin daha sonra ortaya çıktığı varsayımını kuvvetlendirmektedir. Muskalı dolmada ana ve ara taşıyıcılar göz dolması tekniğinde olduğu gibi ve yine aynı aralıklarla kurulur. Yalnız küçük kesitli ahşap dikmelerin aralıkları biraz daha büyük (20–25 santimetre) tutulur. Sonra bu dikmelerin arasına genellikle 45 derece eğimli küçük parçacıklar yerleştirilmektedir. Böylece göz dolmada kare ya da dikdörtgen olan boşluklar, burada üçgen biçimindedir. Küçük üçgenler muskaya benzediğinden, halk arasında Muskalı Dolma olarak adlandırılmıştır.

Muskalı dolmadaki üçgen boşluklara uygun tek parça taş bulunamadığından, birkaçı bir arada olmak üzere kireç harçla yerlerine yerleştirilir. Bu nedenle boşluklar göz dolmada olduğu kadar düzenli değildir. Muskalı dolma evlerin bazılarında dış yüz, ana taşıyıcıların dışında tümüyle sıvanmaktadır. Bazılarında ise yalnız üçgen boşlukların içindeki taşların üzeri sıvanır. İkinci şekilde tüm strüktür dıştan algılanmakta, birincisinde ise beyaz düz yüzey görünmektedir.

Trabzon-Rize arasında günümüze kadar uzanabilen örneklerin çoğu terk edildiğinden harap durumdadır. Bu nedenle dolgu taşları dökülmüştür. İç kesimlerde yer yer rastladığımız taş dolgusuz yeni muskalı evler ise parasal yetersizlik yüzünden tamamlanamamıştır. Yapısal yönden eksik olan bu örnekleri inceleyen bazı

araştışıcıların muskalı dolma sisteminde, dolgu kullanılmadığı şeklindeki yargıları yanlıştır. ”(131)



**Resim 30: Karadeniz evinden ahşap tavan detayı.**

#### **20.4.Karma Yapı Sistemi**

“ Karma sistem, farklı yapı sistemlerinin aynı yapıda birlikte kullanılmasıdır. Gerçekte Doğu Karadeniz'deki yapıların çoğu karma sistemle inşa edilmiştir. Kıyı kesiminde temel ve bodrum duvarları yığma taş olmasına karşılık, üst kattaki sistem ahşap yığma ya da ahşap karkastır. Bazı örneklerde temel duvarının üstündeki normal katlarda ahşap yığma ve karkasın birlikte kullanılmış olduğu görülür. İç kesimlerde, şavşat ve Ardanuç çevresindeki örneklerde taş temel üstündeki zemin duvarları, yontulmuş kaba kütüklerin yatay olarak üst üste dizilmesiyle kurulmuş olmasına karşılık, üst kat ahşap yığma ve karkas karışımı Karma Sistemle yapılmıştır. Ahşap yığma ve karkas sistemin birlikte kullanıldığı en yaygın yapı türü Serenderler'dir. Serenderlerde, konutların tersine alt kat payandalı direklerle karkas olarak kurulmasına karşılık üst kat ahşap yığmadır. ”(132)

**131-132) METİN SÖZEN VE PROF. DR. CENGİZ ERUZUN**, Emlak Bankası Yayınları

## 20.5.Mekânların kuruluşu

Dış cephede dolgu şekillerine göre adlandırılan dolma tipi ev, strüktürünün daha belirgin olarak kavranabilmesi için iç duvar, döşeme ve tavan kuruluşlarının da kısaca değinmekte yarar vardır. Örneklerin tümünde, dış duvarı oluşturan yapı sistemi ne olursa olsun, iç bölmeler, oda bölmeleri ve tavanlarda ahşap malzeme kullanılmış olduğu görülür.

## 20.6.Döşemeler

Oda döşemeleri, taban ağaçlarına bindirilen kirişleme üzerine kalın ve sağlam tahtalarla kurulur. Döşenecek açıklıkların büyüklüklerine göre kirişleme değişik yönlerde olabilirler. Kirişlerdeki yön değişikliği ve bindirmeler nedeniyle mekânlardaki döşemelerde yükseklik farkı doğabilmektedir.

Kıyı yerleşimlerindeki evlerde görülen orta mekân döşemesi, sıkıştırılmış topraktan oluşur. Tarımla uğraşan aile bireylerinin orta mekânla tarla arasındaki ilişki sıklığı düşünülürse bu çözüm yadırganmamalıdır.

## 20.7.İç Bölmeler

Blok ahşap dolma tekniğinin dış cephelerde uygulanış biçimi, iç mekân duvarlarının kuruluşunda da tekrarlanır. Göz dolmalı, muskalı dolmalı ya dablok ahşap dolmalı evlerde iç bölme tekniği hep aynıdır. Genellikle yatay konumda kullanılan bölücü elemanlar/tahtalar, düşey taşıyıcılarda açılan yarıklara geçirilmektedir. Üst üste bindirilen tahtalar ahşap kamalarla birbirine sıkıca bağlanmaktadır. Çok eski evlerde, baltayla yontulmuş 50 santimetre genişliğinde ve 7–10 santimetre kalınlığında tahtalardan kurulmuş ahşap yığma duvar/Tarabalara rastlanabilmektedir.

## 20.8.Çatılar

Doğu Karadeniz'de iki eğilimli, üç eğilimli ve dört eğilimli olmak üzere üç tür çatı vardır. Eğilimli çatı yüzeylerinin ara kesitinin/mahya yöredeki adı Omuz' dur. Yörede iki, üç ve dört yöne eğimli çatılar sırasıyla Semer, Üç Omuz ve Dört Omuz çatı olarak bilinir.

Semer örtülerde makas kullanılmaz. Üç ve dört omuz çatıların kuruluşu belli aşamalarla gerçekleşir. Dış duvarlar ve ara bölmeler üst bağlamayla bitirildikten sonra öncelikle makas ağaçlarıyla enlemesine bağlanır. Ortadaki makas direklerini birbirine bağlayan omuz başı ve kenar makas direklerini birbirine bağlayan kar bastı yerleştirilir.

Çatı eğimi yönünde olmak üzere 30-50 santimetre arayla mertekler, merteklerin üzerine de kiremit altı çıtaları konur. Çatı kaplaması yarma ahşap/hartama ile

yapılacaksa, kiremit altı çıtalarına gerek kalmaz. Bunu yerine mertekler daha sık ve yatay olarak yerleştirilir. İç kesimlerdeki semer çatıların çoğu hartama ile örtülür. Yörenin çok yağışlı iklimi, ahşabın dayanıklılığını olumsuz yönde etkilediğinden, saçaklar alabildiğine geniş tutulmuştur. Özellikle konut yapılarındaki saçak genişlikleri 80–180 santimetre arasında değişmektedir.

## 21.MARMARA VE BURSA EVLERİ



**Resim 30. Marmara evleri.**

Marmara Evleri'nin özelliklerini yansıtabilen kentlerimizin başında İstanbul gelir. İki büyük imparatorluğun merkezi olarak kültür birikimlerini kuşaktan kuşağa aktarabilen İstanbul, son otuz yıl içinde pek çok değerini yitirmiş

olmasına karşın yine de çok az kalan örnekleriyle tarihi kimliğini sürdürmektedir.(İstanbul/Edirne)

### 21.1.Marmara ve Trakya

‘‘Bursa, Edirne ve İstanbul gibi Osmanlı Devleti'nin üç başkentinin yer aldığı Marmara Bölgesi, Türkiye'nin klasikleşmesi ortamını hazırlamıştır. Bu kentlerin içinde Bursa, gelişim sürecindeki evrelerin en ağırlıklı bir noktasını oluşturmaktadır. Batı Trakya ve Balkanlardaki oluşuma örnek olan kent ise Edirne'dir. İstanbul, saraylardan kasırlara, yalılardan köşklere, ayrıık evlerden bitişik evlere ve giderek Beyoğlu Yakası'ndaki ilk kâgir apartmanlara kadar başkent olmanın sağladığı olanaklarla Türk evinin gelişimini doruğa ulaştıran çok önemli ve özel bir kenttir.

Bursa'ya yakınlığı nedeniyle Kütahya Evleri daha çok Marmara Evleri'nin özelliklerini taşımaktadır. Ahşap yapı strüktürü, bağdadi, sıva ve plan şemaları bakımından birbirine aşırı derecede benzeyen bu iki kent aynı yapı tarzının ortaya koyduğu benzerliklere rağmen detaylarında, yöresel çözümlerin getirdiği farklılıkları ortaya koyabilmektedir. Kütahya Evleri, Ege ve İç Anadolu sınırında bulunması nedeniyle kırsal kesimlerde İç Anadolu'ya, kentlerde ise Marmara Bölgesi Evlerine biraz daha yakındır.

İstanbul'un yakın çevresindeki yerleşmeler içinde Gebze ve İzmit evlerinin klasik üslup açısından önemli yerleri vardır. 17. ve 18. Yüzyıldan kalma bu evler, son 20 yıl öncesine kadar ayakta kalmayı başarmış olmalarına rağmen bugün büyük bir bölümü yıkılmıştır. Bu evlerin arasında merkezi Orta Sofalı Konaklar bile bulunmaktaydı.

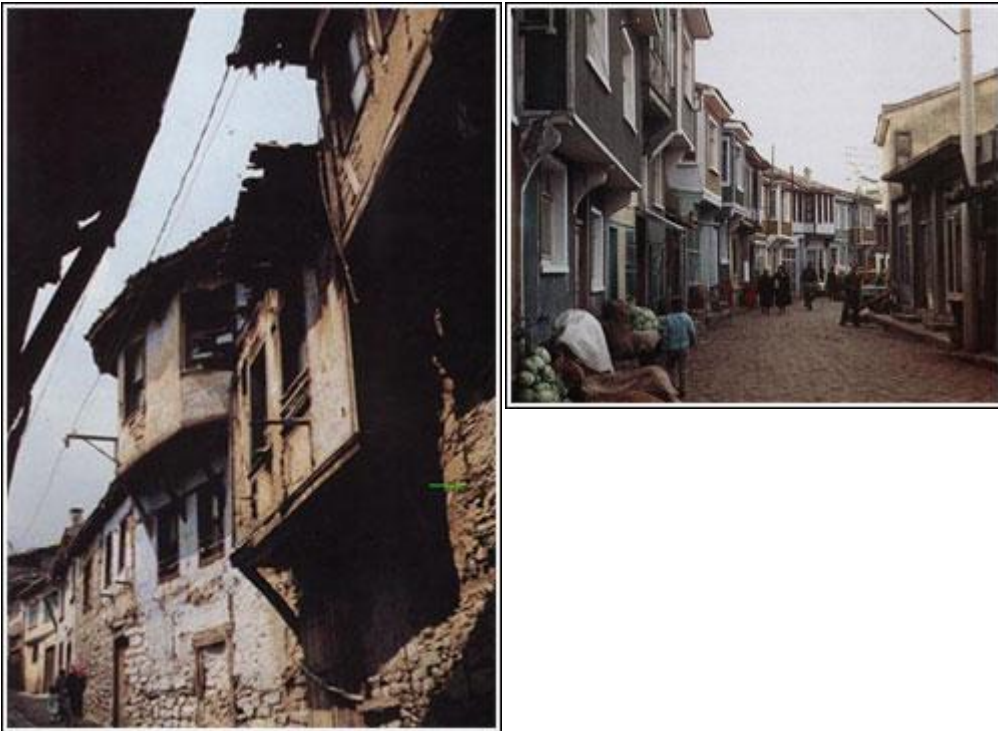
Marmara Bölgesi'nin tipik örneklerini veren Bursa kenti de son 20 yıl öncesine kadar 17. ve 18. Yüzyıl evlerini korumakta idi. Yeni imar faaliyetleri Bursa'ya büyük ölçüde zarar vermiştir. İstanbul'da var olmayan erken dönem Türk Evlerine Bursa'da rastlamak mümkündür. Özellikle dış sofalı/hayatlı tipler İstanbul'da çoktan varlığını yitirmiştir.

Marmara Bölgesi'nin batı kanadını oluşturan Tekirdağ ve Edirne büyük ve açık sofalı evler bakımından çok zengindir. Bugün artık bu iki kentte de Türk evinin klasik tipleri kalmamıştır. Açık sofalı örnekler tamamen tükenmiş, iç sofalılarından ancak son dönemlere ait bazı örnekler ayakta kalabilmiştir.



**Resim 31. Bursa evleri.**

Bursa yakınlarındaki bir diğer yerleşme türleri kıyı kesimindeki köylerdir. Bu köylerde eskiden Rum azınlıklar yaşarlardı. Arsaları yetersiz olsa bile ev estetiğinden ödün vermeyen ustalar, Osmanlı yapı sanatını bu küçük köylerde de doruğa çıkarmayı başarmışlardır. (Zeytinbağ - Trilye/Bursa) ”(133)



### **21.2.Bursa evleri**

“Bursa, Uludağ'ın eteklerindeki Topografik yapısı, iklimi ve verimli topraklarıyla İ.Ö.7. yüzyıldan daha eskilere uzanan bir geçmişten, günümüze ulaşabilmiş bir kentsel

**133) METİN SÖZEN VE PROF. DR. CENGİZ ERUZUN**, Emlak Bankası Yayınları



yerleşmedir. Bursa tarihiyle ilgili en eski kalıntılar ise, ancak Bitinya, Roma ve Bizans dönemine tarihlendirilebilmektedir.

Bursa, verimli toprakları ve Uludağ eteklerindeki yoğun yeşil alanlarının yanı sıra hareketli topografyasıyla, kendine özgü silüet verebilmiş bir kenttir. Tepelere kurulan camiler ve aralarındaki yerleşme dokusu yeşille iç içedir. Bunu sağlayan arazinin yeraltı sularıdır. Evliya Çelebi bu verimli toprakların su sayesinde yeşili güçlü kıldığını "Velhasıl Bursa sudan ibarettir" sözleriyle anlatmaktadır.

Bursa'yı gerçek kimliğine ulaştıran Osmanlılar olmuştur. Selçuklu döneminin kültürel yoğunluğunun bu bölgelere varamamış olması ve Osmanlı uç beyliğinin kısa sürede devlet olarak Bursa'ya ulaşması bu yörelerde Türk kültürünün hızla yaygınlaşması sonucunda gelişmiştir. Bu nedenle Anadolu - Türk evinin en eski ve en özgün örneklerini son otuz yıl öncesine kadar Bursa'da bulmak mümkündür. Bursa'da günümüze ulaşabilmiş evlerin büyük bir bölümü son dönemin orta ve dar gelirli ailelerine aittir. Bu nedenle küçük ve yalın örneklerdir. Çünkü varlıklı aileler son kırk yıl içinde evlerini yıkarak arsalarına imar planlarına göre apartmanlar yaptırmışlardır.

Fatih sultan Mehmet'in evi olarak bilinen Muradiye'deki evin 15. yüzyıldan çok 17.Yüzyıla ait olduğu ileri sürülmektedir. Bursa evleriyle ilgili örneklemeler için Y.Mimar Hüsrev Talya'nı verdiği bilgilere göre bir değerlendirme yapılacak olursa, 15. Yüzyıla tarihlendirilebilen Somuncu Baba'nın kerpiç duvarlı eviyle Uftade Tekkesi bitişiğindeki 16. Yüzyıl evi en eski Bursa evleridir. Muradiye'deki 17. yüzyıl eviyle birlikte üç örnek günümüze ulaşabilmiştir. İlk ikisinin önemli bir bölümü yıkılmış olduğundan o döneme ait kesin yargıya ulaşmak güçtür.

Bursa evlerinin büyük çoğunluğu 19. Yüzyılın ikinci yarısıyla 20. yüzyıl başlarına tarihlendirilebilen yapılardır. 15. ve 16. Yüzyıl evleri kerpiç olmasına rağmen sonları ahşap strüktürlü ve bağdadi sıvalı olmak üzere biçimlenmiştir. Asıl Bursa karakteri, ahşap malzemenin ağırlıklı olarak yapı bünyesine girmesiyle doğmuştur.

Diğer bölgelerde olduğu gibi Bursa evleri de çoğunlukla iki katlıdır. Üç katlı olan örnekler rastlanılmakta ise de sayıları azdır. En önemli kat her zaman evin en üst bölümüdür. Üç katlılarda ara kat kışık olduğundan basık tavanlı ve küçük penceresidir. Buradaki yaşam kışın olumsuz etkilerinden korunmak üzere geçicidir. Çünkü bahar ve yaz ayları hep en üst katta geçirilir.

19. Yüzyıl öncesine kadar iklim koşullarının çok sert olmadığı kesimlerde dış sofalı evlerin Anadolu'da yayılmış olduğu kabul edilmektedir. Bursa evleri de 19. yüzyıl ortalarına kadar dış sofalı örneklerle gelişmiştir. Ancak pencere camlarının Anadolu'da da kullanılmaya başlanmasından sonra tamamen açık olan sofaların kapatılma eğilimi, soğuklardan korunabilmek amacıyla yaygınlaşmıştır.

En eski açık sofalı plan tiplerinde odaların sofadaki diziliş biçimlerine göre bir sınıflandırma yapılabilmektedir. I, L ve U biçiminde oluşan planlar içinde en çok kullanılan L planlarıdır. Bursa evlerinin açık sofalarının bir köşesinde çoğunlukla köşkler ve tahtlar bulunması, plan tipini L ye dönüştürmüştür. Oda sayılarının çoğalması evin yatayda büyümesini sağlamıştır. Bazen iki uça köşe yapıldığından büyük evlerin planlanmasında U tipi tercih edilmiştir. 19. Yüzyılın ikinci yarısından



itibaren dış sofa iç sofaya dönüşmüş, özellikle Kamıyarık türü Bursa evlerinin alt katı kerpiç, kerpiç dolgulu ahşap, ya da taş duvarlarla inşa edilmiştir. Üst katları ise ahşap karkas ve sık olarak yan yana dizilmiş düşey dikmelerin eğimli olması, bazen motifler oluşturması, yapı estetiğine de farklı değer kazandırmıştır.

19. Yüzyıldan sonra evlerin dış yüzleri tümüyle sıvandığından cephelerin karakteri oldukça değişmiştir. Buna rağmen yine de sınavın üzerine uygulanan boya renkleri Bursa evlerine daha değişik özellikler

kazandırmıştır.

Bursa'da 18. Yüzyılın ikinci yarısına kadar Türk evinin klasikleşmiş tipi ve üslubu egemen olmuştur. Daha sonra, barok üslubun etkileri İstanbul'dan Bursa'ya da sıçramıştır. Birinci Ulusal Mimarlık Dönemi'nin sonuna kadar her tür gelişme, güçlü biçimde yansıma olanağı bulmuştur.

Bursa çevresinde Topografik ve iklimsel özellikle birbirine benzemesine rağmen etnik çeşitliliğin ortaya koyduğu farklılıklar vardır. Ancak bu farklılıklar daha çok ev kullanımından kaynaklanan mekân örgütlenmesiyle ilgilidir. Etnik grupların üretim biçimi ve ilişkileri, sosyal yaşam içindeki gelenek ve görenekler, mekân kullanımını yakından ilgilendirmektedir.

Etnik farklılığın getirdiği mekân çözümleri için Bursa'nın çok yakınında ve doğusunda

küçük bir Türkmen köyü olan Cumalıkızık ile yine aynı çevrede Bursa'nın batısında yer alan Zeytinbağ/Trilye kıyı köyü örneklemeye alınabilir.

Cumalıkızık köyü tarımsal üretime ve hayvancılığa dayalı bir köydür. Evler tarımsal

alanlar küçülmemesi için birbirine çok yakın ve küçük bahçeli tutularak sık dokulu yerleşme oluşturulmuştur. Buna karşılık küçük de olsa bahçelerdeki ağaçlar evlerin yüksekliklerini

aştığından ve bahçeler çeşitli yeşilliklerle bezenmiş olduğundan doğayla iç içedir.

Cumalıkızık evleri, Bursa evlerinin temel özelliklerini taşımaktadır. Plan şemaları dış ve iç sofa olarak gelişmiş ancak Bursa evleri kadar ayrıntıları özen çözümlenmemiştir. Köy ve kent evlerindeki bu temel farklılık, gerçekte tüm bölgelerde kendini belli etmektedir.

Cumalıkızık köyünün tarım ve hayvancılıkla geçimini sağlaması, alt katların ahır olarak düzenlenmesini zorunlu kılmıştır. Anadolu'nun çoğu köylerinde görülebilen bu çözüm hayvanları daha kolay besleyebilme ilkesinden kaynaklanmaktadır. Zeytinbağ ise, Rumlarla Türklerin birlikte yaşadığı, yaşayan grupların özelliklerinin evlerin tasarımına çok yönlü yansıdığı ilginç bir kıyı yerleşmesidir. Rumların başlıca geçim kaynakları ipekçilik ve balıkçılıktı. Zeytinbağ bugün Rumlarla bir zamanlar birlikte yaşamış ailelerin ikinci kuşak devamının yaşadığı küçük bir kasabadır. Artık ipekböcekçiliği yapılmamaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden biri ipek dokumacılığın devam etmeyişi ve pazarlama olanaklarının ortadan kalkmasıdır. Yoğun olarak zeytincilik yapılan yörede, Cumalıkızık'taki evlerin alt katlarındaki ahırların yerini zeytin depoları almıştır. İnsan yaşamına ayrılan üst katlara ise odalardan başka, ipek böcekçiliği yapılan dönemlerde kozalıklar ilave edilmiştir. Bu kozalıklar, ya



odalardan birini bu işe ayırarak ya da yalnız bu amaç için ayrı bir mekân düzenlenerek oluşturulmuştur. Tasarımı açısından Bursa eviyle büyük bir benzerlik göstermesine karşılık, mekân örgütlenmesi ve işlevsel açıdan oldukça farklıdır.

Bursa ve çevresinde geleneksel yaşam biçiminin bazı uzantılarına halen rastlamak mümkündür. Bursa merkezindeki avlulu hanlar yine eskisi gibi işlev görmektedir. Eski mahallelerde aileler bahara doğru evlerini boyamakta, kapı önlerini süpürmektedir. Günlük ev işlerinin sona ermesiyle öğleden sonraları

kapı önlerinde komşularla sohbet ederek geçirilmektedir. Baharlarda Uludağ yolu üzerinde ya da diğer mesire yerlerinde tatil günü geziler yapılmaktadır. Dini bayramlarda komşuluk ilişkileri artmakta büyüklerin elleri öpülmektedir.

Geleneksel yaşam biçiminin tümüyle devam etmesi, birçok koşulun değişmesi yüzünden artık olanak dışıdır. Kente göçlerle insanlar gelmekte, yerleşme sorunları doğmakta, bu nedenle yoğun yapılaşmaya açılan Bursa'nın yerleşim alanlarında tarihsel özelliklerle yüklü görkemli evler hızla tüketilmektedir. '(134)

## 22.SÜLEYMANİYE VE AHŞAP EVLER



Resim 32. Süleymaniye’den bir ahşap yapı.

Türk kent kültürünün zirvesidir Süleymaniye. Dünyanın en zarif ve haşmetli camii buradadır. İstanbul, UNESCO’nun ‘Dünya Kültür Mirası Listesi’ne büyük oranda Süleymaniye’nin yüzü suyu hürmetine girmiştir. Ahşap mimarisi üzerine çalışan her ulustan mimarın kayıtsız şartsız Kâbe olarak kabul ettiği bir beldedir burası.

Denizden başlayıp kıvrıla büküle tepelere doğru uzanan, doruğu Süleymaniye Külliyesi’yle taçlanan bu semt hem anıtsal hem de sivil mimari alanında çığır açan bir bölgedir.

Yeryüzünün en büyük yazma eser koleksiyonuna sahip kütüphanesi bu külliyenin içindedir. Türkiye’nin emsalsiz botanik bahçesi buradaki bir platonun üstünde yer alır. Metrekare başına, toprağın altında ve üstünde en fazla tarihi eser barındıran bir geçmiş zaman ülkesidir. Eşsizdir, tektir, bir örneğine dünyanın hiçbir yerinde rastlayamayacağımız bizim en kıymetli mücevherimizdir.

Kütüphanesindeki bir kitap, ‘Nebatat Enstitüsü’ndeki nesli tükenmiş bir çiğdem, sokakların arasında gölgelerin altında saklanan küçücük bir hazire, bir hazine değerindedir. Bunların her biri bin Kaşıkçı Elması’na bedeldir.

### 22.1. İŞLEMELİ TAVANLAR SÖKÜLÜP SATILYOR

“Ama bitiyor işte, tek tek kaybolup gidiyor. Ahşap konaklar yakılıyor, yağmurun, karın altında birer ikişer çöküp gidiyor. Anıtsal eserlerin ocaklarında incir ağaçları yetişiyor, emsalsiz konakların işlemeli tavanları antika kaçakçılarına satılıyor. Yakılıp yıkılan konakların yerine daha dumana ve tozu üstündeyken otoparklar açılıyor. Devlet bir avuç çapulcuyla başa çıkamıyor. Türkiye, kendi geçmişinin yok oluşunu seyrediyor.

Koskoca bir uygarlığın çöküşünü seyretmeye dayanamayanlar da var. Prof. Dr. Sedat Hakkı Eldem, 1962’de Süleymaniye’ye ve çevresine ilişkin bir proje yapıyor. Ama hocanın iki yıl boyunca emek verdiği bu projenin bugün nerede olduğu dahi bilinmiyor.

1977’de İstanbul Belediyesi tarafından hazırlanan ve bölgedeki 2200 tarihi evi kapsayan ‘Süleymaniye Projesi’ de ortada yok. O dönemde kayıtlara geçen bu 2200 evden geriye 1848 tanesi kaldı. İstanbul Vali Yardımcısı Cumhur Güven Taşbaşı, Süleymaniye gezimiz sırasında ‘Maalesef, son 28 yılda bu binaların bir kısmı haritadan silinmiş’ dedi. Taşbaşı’nın anlattığına göre elimizdeki 1848 binadan sadece 310’u iyi durumda. 600’ü onarımla kurtarılacak durumda, 515’i ise acilen ağır bakıma alınmayı gerektiriyor. Bu binalardan 382’si yıkılıp yeniden inşa edilerek kurtarılabilir kadar ağır hasarlı. Son beş yılda 14 bina restore edildi ama aynı süre içinde 28 bina yandı ya da çeşitli sebeplerle çöktü. Sahipsiz, kamu kurumuna ait ya da sahiplerince terk edilmiş binalarda çıkan yangın sayısı son iki yılda yüzde 21’den yüzde 72’ye yükseldi. Eminönü Belediye Başkanı Nevzat Er’in söylediğine göre de Süleymaniye’deki yapı stokunun yüzde 28’i yıkılmış ya da metruk. Bu kadim semt, İkinci Dünya Savaşı sonrasında bombalarla yerle bir edilen Berlin’i andırıyor. ’’(135)

## 22.2.AMAN MİMARLARI YAKLAŞTIRMAYALIM

‘‘Mimar Hakan Kıran, ‘Dünya Mimarlar Kongresi, 30 Haziran’da İstanbul’da toplanacak. Dünyanın her yanından gelen binlerce mimar İstanbul’u gezecek. Kentimize gelen mimarları, allem edelim, kallem edelim Süleymaniye’ye yaklaştırmayalım. Süleymaniye, bizim utancımızdır. İnsanlığa daha fazla kepaze olmamak için orayı mimarlardan gizleyelim!’ diyor.

Dünya Süleymaniye’nin farkında. UNESCO Direktör Yardımcısı, geçtiğimiz yıl Hürriyet’e yaptığı açıklamada, ‘Süleymaniye’yi kurtarmak için adım atmazsanız İstanbul’u Dünya Kültür Mirası Listesi’nden çıkarmak zorunda kalacağız’ demişti.

Bu arada, İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Valilik, şimdi yeniden bir Süleymaniye Projesi için harekete geçti. Projenin organizasyonunu İstanbul Turizm Atölyesi üstlendi. Ama Süleymaniye ve tüm İstanbul Tarihi Yarımadası’nın kurtarılması Büyükşehir’i ve Valiliği aşıyor. Mevcut yasalar

yeterli değil. Bir de kaynak sorunu var. Öncelikle ahşap konakları yeniden gün yüzüne çıkarabilmemiz için binlerce metreküplük keresteye ihtiyaç duyuluyor. Çevre ve Orman Bakanı Osman Pepe’ye, ‘Süleymaniye için gereken keresteyi ormanlarımızdan ücretsiz ya da az bir bedelle karşılamak mümkün değil mi?’ diye sorduk. ‘Neden olmasın’ dedi.

İstanbul Vali Yardımcısı Cumhur Güven Taşbaşı ve İstanbul Turizm Atölyesi yöneticisi ve Büyükşehir Belediye Başkanı Danışmanı Mimar Tülin Ersöz’le birlikte Süleymaniye’yi gezdik. Şimdi, çoğunuzun belki de hiç görmediği, bilmediği Süleymaniye’yi size de gösterelim.

Süleymaniye’ye deniz tarafından geliyorsanız Küçükpazar’dan girmeniz gerekiyor. Tarihi hanların, bekar odalarının, hamamların arasından kıvrılarak tepeye doğru yol alırsanız bütün sokaklar sizi Süleymaniye’ye çıkarır.

Kara tarafından gelmeyi seçerseniz, Beyazıt’taki İstanbul Üniversitesi’nin arka kapısına doğru gitmeniz gerekiyor. Devlet Kütüphanesi’nin yanından akan Bakırcılar

Caddesi'ne girip sola dönerek Fuat Paşa Caddesi'ne ulaşacaksınız. Buradan sola döndüğünüzde, karşınızda bütün haşmetiyle açılan külliyeyi göreceksiniz.

Şehzadebaşı ve Vefa'dan geçerek de Süleymaniye'ye ulaşmanız mümkün. İstanbul'un bu kadim semti, yedi tepenin üçüncüsünde kurulmuş. Süleymaniye, bu tepeyi Beyazıt Külliyesi ve İstanbul Üniversitesi'yle paylaşıyor. Bizans döneminde büyük bir mahallemiş burası. Deniz tarafında ticaret ve zanaat erbabının barındığı hanlar varmış. Tepede ise geniş bahçeler içindeki taş konaklarda Bizans'ın yüksek sınıfı oturmuş. Semt, fetihten sonra küçülmüş.



Liman kısmında hareket devam etmiş ama tepe ıssızlaşmış.

Yüz yıllık sessizliğin ardından gelmiş Mimar Sinan ve bu güzel tepede hayat ansızın değişmiş. Kanuni Sultan Süleyman, Sinan'dan kendi adını yaşatacak bir külliye yapmasını istiyormuş. Büyük mimar, İstanbul'un yedi tepesinde dört mevsim dolaşmış ve sonunda ilk geldiği tepe olan Süleymaniye'de karar kılmış. 1550'de Süleymaniye Külliyesi'nin inşaatına başlamış. Bu olağanüstü eseri yedi yılda tamamlamış. Süleymaniye semti bu eserin çevresinde vücut bulmuş.

Külliye ortaya çıktıktan sonra Sinan, bu önemli cazibe merkezinin çevresindeki kentsel dokunun akış yönünü de çizmiş. Tepelerden aşağı doğru, birbirinin önünü, manzarasını kapatmayacak şekilde, doğanın eğimine göre

planlanmış, tabiatla barışık bir kent ortaya çıkmış. Devrin namılı uleması, matematikçileri, mimarları, sanat ve ticaret erbabı, paşaları bu semtte yer kapmak için birbiriyle yarışmış. Ve külliyenin yapılmasından sonraki 20 yılda Süleymaniye mucizesi ortaya çıkmış. ''(136)

### 22.3.DÖRT ASIRLIK AHŞAP BİNALARIN SIRRI

''Süleymaniye'de dört asırlık binalar var. Atlatılan onca depreme rağmen bu eserlerin tek bir çivisi bile yerinden oynamamış. Bunun sırrı Süleymaniye'deki ahşap mimarisinde gizli. Bu bölgede uygulanan ve daha sonra İstanbul'a ve imparatorluğun başka kentlerine de yayılan ahşap karkas sistemi olağanüstü esneme yeteneğine sahip. Ahşap taşıyıcılar üzerinde çapraz yerleştirilen bağlayıcı kirişler sayesinde tüm badireler atlatılabilmiş. Dünyada ahşap mimarisi üzerinde çalışan tüm üniversitelerden Süleymaniye'yi incelemeye gelen bilim insanları bu sırta vakıf olmaya çalışıyor.

Fakat yüzyıllar içinde öğrenilmiş bu birikimi ve sistemi kaybetmek üzereyiz. Çünkü son yıllarda yanan ya da projelendirilip Anıtlar Kurulu

kararıyla yıkımına izin verilen evlerin yerine, dış cephesi eski binanın aynı olması şartıyla betonarme binalar inşa ediliyor. Beton dış duvarların üstüne de dostlar alışverişte görsün misali gelişigüzel tahtalar çakılarak sözüm ona eski doku korunmuş oluyor. Oysa, bu semtte ya da tüm insanlık aleminde kültürün devamı, birikimi taşımakla ve sistemi sürdürmekle doğru orantılı.

UNESCO, geçtiğimiz yıl İstanbul’u yönetenlere, Süleymaniye’de ve tüm kentte geleneksel ahşap mimari kültürünün yok edildiği uyarısında bulundu. Birleşmiş Milletlerin bir organı olan kuruluş, kendi kültürümüzü yok ettiğimiz için bizi uyardıktan sonra bu konuda önlem alınmaya başlandı.

Bugüne kadar Süleymaniye için yapılan projelerin talihi yaver gitmedi. Sedat Hakkı Eldem’in projesinin akıbeti bilinmiyor. 1977’de İstanbul Belediyesi tarafından hazırlanan projenin ise Projeler Dairesi’nin tozlu raflarında süründükten sonra kâğıt hamuru olması için Seka’ya gönderildiği ortaya çıktı.

Sit alanı olan Süleymaniye’deki sivil mimari için ciddi bir şekilde harekete geçen ilk yerel yönetici Recep Tayyip Erdoğan oldu. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Başkanı (1994–1998) olduğu dönemde hazırlattığı projeye 40 hektarlık alana yayılan Süleymaniye restore edilecekti. Ancak Erdoğan’ın beklenenden önce başkanlıktan olması bu projeyi rafa kaldırdı. Ama Erdoğan, başbakan olduktan sonra işin peşine yeniden düştü. Şimdi çok hisseli yapılar yüzünden başlanamayan restorasyonların yoluna girmesi için kamulaştırma düşünüyor. Verilen süre içinde binalarını onarmayan mülk sahiplerini istimlâk bekliyor. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı Kadir Topbaş da aynı fikirde: ‘Bu evler tabii öncelikle mülk sahiplerine ait ama bir kültür mirası olarak da tüm milletin malı. AB ülkelerinde olduğu gibi biz de bu eserleri ülke adına kamulaştırıp, insanlığa yeniden kazandırmalıyız. Önümüzdeki yıldan itibaren Süleymaniye için özel bir bütçe ayıracağız, 3–4 yıl içinde 400 binanın restore edilmesi için start verdik. Süleymaniye iş merkezi olmaktan çıkarılacak, yeniden konut alanına dönüştürülecek. Yakılıp, yıkılarak otoparka dönüştürülen konaklar da orijinaline uygun olarak yeniden inşa edilecek.’ Bu projeyi İstanbul Turizm Atölyesi üstlendi.

Bu arada Ulusal Ahşap Birliği (UAB) ile Kültür Bilincini Geliştirme Vakfı (KBGV), iki ayrı projeye İstanbul’un kültürel mirasını kurtarmak için harekete geçti. UAB, Siemens Ev Aletleri’nin sponsorluğunda Zeyrek’teki ahşap evleri restore etmeye başladı. Evler geleneksel teknikle aslına uygun olarak onarılıyor. Kuruluş, başka sponsorlar bulursa Süleymaniye’deki binaları onarmaya başlayacak.

KBGV ise, mimar Ferhan Kopuz’un öncülüğünde 22 Aralık 2004’te ‘Ahşap Ustası Eğitim Projesi’ni hayata geçirdi. Bir yıllık bu eğitimin giderleri AB fonlarıyla karşılanıyor. Kursiyerler; ahşap ile ilgili bir meslek okulu, restorasyon yüksek okulundan veya makine kullanım bilgisine sahip, bu alanda beş sene deneyimli kişiler arasından karşılıklı görüşülerek seçilecek. 30’ar kişilik gruplar halinde eğitilecek. Kursun uygulama alanı Zeyrek ve Süleymaniye olacak.

Kursiyerlere her gün 8 Euro harçlık ve yemek verilecek.

KBGV Başkanı Faruk Pekin, bu projenin amacını şöyle özetledi: ‘Geleneksel tarzda

ahşap evlerden günümüze kalabilenlerin gelecek kuşaklara bırakılabilmesinde, sayıları gün geçtikçe azalan geleneksel tarzda çalışan ahşap ustalarını yetiştirmek önemli bir parametredir. Ahşap Ustası Eğitim Projesi'nin ana hedefi vasıfsız insanlara vasıf kazandırmak, vasıflı olanların sürdürülebilir gelişimine katkıda bulunarak iş hayatında yeni kazanımlarını sağlamaktır.' ''(137)

#### **22.4.BU YASALARLA NE KADAR PROJE YAPARSAN YAP...**

‘‘Bu çabalar bir yana tarihi kentin yasası yok. Batman da, Çorlu da, İstanbul Tarihi Yarımadası da aynı yasayla yönetiliyor. Başkanların, valilerin ve kaymakamların yetkileri aynı. Eminönü Belediye Başkanı Nevzat Er de aynı fikirde. Er, bu bölgenin özel statüyle yönetilmesini ve yöneticilerin tam yetkili kılınması gerektiğini savunuyor. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı Kadir Topbaş, Tarihi Yarımada için özel yasa çıkarılması için uğraşiyor. Süleymaniye bölgesindeki tüm betonarme yapıların yıkılarak yerlerine eski binaların yeniden inşa edilmesi için ya da mevcutları ihya etmek için özel yetkiler gerekli.

Çekül Vakfı Başkanı Prof. Dr. Metin Sözen de özel İstanbul yasasından yana. Bu konuda şunları söylüyor: ‘Kentlerdeki yerel yöneticiler yetkilerini birçok devlet kurumuyla paylaşmak zorunda. Bir işe kalkıştığınızda önünüze envai çeşit engel çıkıyor. Bir kurumun yaptığını diğeri bozuyor. Siz istediğiniz kadar granit taştan güzel yollar yapın, adam geliyor doğalgaz döküyor. O kapatıyor, elektrik kurumundan ekipler gelip taşları yerinden oynatıyor. Bir bakıyorsunuz PTT’den birileri gelip her şeyi altüst ediyor. İstanbul tarihi kentinin artık kaybedecek bir dakikası bile yok. İçinde mülki amirinin, belediye başkanının, ticaret ve sanayi odasının, diğer sivil toplum kuruluşlarının yer aldığı az sayıda sıkı bir ekibe özel yetki vereceksiniz. Tüm sur içini, mahalle mahalle planlayıp projelendirecek ve kısa bir zamanda koordineli bir şekilde harekete geçeceksiniz.’

Türkiye'nin ilk botanik bahçesi Süleymaniye'de, külliye'nin kuzey tarafında, Haliç'e bakan sırtlarda kurulmuş. Bahçenin temelleri 1933'te atılmış. Atatürk, Hitler rejiminin baskısından kaçan üç Yahudi profesörü Türkiye'ye davet ederek botanik ve zooloji dersleri vermelerini istemiş. Alfred Heilbronn, Leo Brauner ve Andre Naville, bir yıl içinde Botanik Bahçesi'ni kurmuşlar, 1935'te de resmen açılmış. Türkiye'de Dünya Botanik Birliği tarafından tanınan ve tohum katalogu yayımlayan sadece iki bahçeden biri. İstanbul Üniversitesi Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi, 22 dönümlük bir arazide. Yaklaşık 5 bin cins ve 6 bin tür bitki mevcut. Botanik Bahçesi'nde 127 familya bitki bulunuyor. Eskiden

18 bahçıvan varmış, şimdi sadece üç bahçıvanla çalışıyorlar. Her mevsimde İstanbul Jandarma Bölge Komutanlığı, bir manga asker göndererek bahçenin bakımına destek veriyor. Bahçenin sorumlusu Yard. Doç. Dr. Erdal Üzen, bu işe tüm ömrünü vakfetmiş. Çoğu zaman, sabah güneş doğarken geldiği bahçeyi, Süleymaniye'nin semalarında ay yükselirken terk ediyor. ''(138)



## 22.5.ÇEVRE VE ORMAN BAKANI OSMAN PEPE

“Çevre ve Orman Bakanı Osman Pepe’yi arayıp şunu sordum: ‘Süleymaniye’de 1848, Zeyrek’te 650 ahşap bina var. Ahşap yapıların inşa giderlerinin yüzde 85’i keresteye verilen paradan oluşuyor. Kereste pahalı. Acaba milli kaynaklarımızdan biri olan ormanlardan ulusal kıymetimiz olan Süleymaniye’nin kurtarılması için yararlanmak mümkün değil mi?’ Öyle ya, Bakanlık, yüzbinlerce orman köylüsüne, her yıl binlerce metreköplük odunu ısınmaları için bedavaya veriyor. Ayrıca, ihtiyaç halinde kerestelik tomrukları da çok az bir bedelle köylüye aktarıyor. Bu uygulamayı Süleymaniye için yapmak neden mümkün olmasın. Bakan, biraz düşündükten sonra, ‘Aslında olabilir’ dedi: ‘Süleymaniye ve Zeyrek bizim en değerli kentsel sit alanımız. Bu semtlerin acilen öncelikli ve özellikli bir yasal statü çerçevesine alınması gerekiyor. Başbakanımız da Tarihi Yarımada’ya çok önem veriyor. Hükümette bu konuda engel çıkacağını sanmıyorum. Bu statü saptandıktan sonra bakanlık olarak biz elimizden geleni yaparız.’ Bunun üzerine tekrar sorduk, ‘Peki şimdi biz, Çevre ve Orman Bakanlığı, Süleymaniye’nin kerestesini ücretsiz olarak karşılayacak, diye yazabilir miyiz?’ Bakanın cevabı net oldu: ‘Aynen yazabilirsiniz...’ ”(139)

## 22.6.SİNAN’IN TÜRBESİ KURTULDU, MÜZESİ YAPILIYOR

“Süleymaniye Külliyesi’nin bir köşesinde küçücük bir hazireden ibaret olan Mimar Sinan Türbesi nihayet pırıl pırıl oldu. İstanbul Valiliği’nin girişimiyle kazılı duran tüm mezarlar yerine yerleştirildi. Mermerleri tek tek elden geçirildi. Türbeye bir de görevli tayin edildi. Çekül Vakfı, külliyenin medreselerinden biri olan Darül Hadis’in Mimar Sinan Müzesi’ne dönüştürülmesi için Kültür Bakanlığı’na başvurdu. Müzede Sinan’ın dünyadaki tüm eserlerinin birer maketi yer alacak, Sinan hakkında büyük bir arşiv oluşturulacak. Bu müze aynı zamanda bir enstitü olarak çalışacak.

1998’de Doç. Dr. Fikret Evcı ile Dr. Yılmaz Kuyumcu’nun ortaklaşa hazırladığı proje Ayrancı Sokak’taki 26 evin restorasyonunu hedefliyordu. Ancak üç ev restore edilebildi. Evlerden birini satın alıp ayağa kaldıran eczacı Fazıl Bilginoğlu, çevredeki hayat fazla değişmediğinden hayal kırıklığı yaşıyor: ‘Süleymaniye kurtulmadan İstanbul kurtulmuş sayılmaz diye düşündüğüm için burayı alıp yaptım. Şimdi görüyorum ki, Süleymaniye rehabilite edilmeden benim gibi ferdi çabalarıyla bir şeyler yapanların umutları sönüp gider.’ ”(140)

## 22.7.ÜNİVERSİTE ALTI BİNAYI RESTORE ETTİ

“122 ev, 1982’de restorasyonu yapılmak şartıyla İstanbul Üniversitesi’ne devredilmişti. Ama evlerin üzerine ‘Bu bina korumamız altındadır’ yazılı levha çakıldı, öylece kaldı. Üniversite, yıllar sonra elindeki yapıları onarmaya başladı. Ama hakkını yemeyelim, üniversite eski teknikleri kullanarak restorasyon yapan tek kurum. Toplam altı bina bitirildi ve üniversitenin çeşitli birimleri tarafından kullanılmaya başlandı.”(141)

---

139-140-141) ERSİN KALKAN, 2003, Hürriyet Pazar

## Dünyadaki elyazmalarını Süleymaniye Kütüphanesi tedavi edecek

“Süleymaniye’de bir kapı açıldı ve dünyamız değişti. Fatih Sultan Mehmed’in şehzadeligi sırasında okuması için yazılmış olan eserleri, Fatih döneminin ünlü

matematik ve astronomi bilgini Ali Kuşçu’nun kendi eliyle yazdığı kitabı gördük. İbni Sina’nın ‘Kitabus Şifa’ ve ‘el Kanun Fi’tıbb’ını, Piri Reis’in ‘Kitabül Bahriye’si gözümüzün önündeydi. Dünyanın ilk botanik kitabı olan Discorides’in eserine bakarken Süleymaniye Kütüphanesi Müdürü Dr. Nevzat Kaya, ‘Bu kitap Arapça’ya çevrilerek, ortaçağ Avrupa’sında yakılmaktan kurtuldu. Sonra Endülüs’e gitti ve Rönesans’ın ardından modern tıbbın ve botanik’in kurulmasına kaynaklık etti’ dedi. Gördüğümüz eserler karşısında başımız döndü.

Kütüphanenin müdürü Nevzat Kaya, kütüphaneyi iki yıl içinde bir uçtan diğerine bilgisayarlarla donattı. 23 bin elyazmasını bilgisayar ortamına aktardı. Şimdi artık, Kültür Bakanlığı’nın belirlediği bir bedel karşılığı istediğiniz kitabın CD’si size veriliyor ve siz de kütüphanedeki bilgisayar donanımlı bir masaya geçip çalışıyorsunuz.

1918’de kurulan bu kitap sarayında en eskisi 1040 yıllık olan 117 bin 22 eser toplanmış. Bu eserlerin 67 bini elyazması, 49 bin 663’ü ise eski harfli basma kitap. Süleymaniye Kütüphanesi’ne bağlı üç kütüphane daha var. Bu niteliğiyle Süleymaniye, dünyanın en zengin yazma eser koleksiyonuna sahip. Padişahların, valide sultanların, bilim ve din adamlarının değerli vakıf kitap koleksiyonları, tekkelerden, dergâhlardan, Anadolu’nun çeşitli yerlerinden gelen koleksiyonlar bu kütüphanede toplanmış.

Kütüphanenin Cilt ve Patoloji Bölümü’nde 20 uzman çalışıyor. İki senede bir tüm kitaplar elden geçirilerek, nemin etkisiyle oluşan küfler temizlenip

zamanın tahribatının önüne geçiliyor. Burası tam anlamıyla bir ‘Kitap Hastanesi’. Bu tedavi merkezi, iki yıl önce UNESCO’nun dikkatini çekti. Ve UNESCO, burayı dünya kültür mirasının korunmasına yaptığı katkılardan dolayı onur listesine aldı. Bununla da kalmadı ve Süleymaniye Kütüphanesi’ne birlikte çalışma teklifi getirdi. Atı ay içinde ortak çalışma başlayacak. UNESCO, dünyadaki bütün elyazması eserlerin Süleymaniye’de onarılmasını sağlamak için kütüphaneye destek verecek.

Süleymaniye İmamı Süleyman Mollaibrahimoğlu, bir doçent doktor. İlahiyat Fakültesi’nden sonra eğitimini sürdürmüş, kitaplar yazmış, İngilizce, Arapça ve Almanca bilen bir ilim adamı. Bize Süleymaniye’nin özelliklerini o anlattı: Külliye 70 dönümlük bir arazi üzerine inşa edilmiş. Külliye’nin merkezinde cami yer alıyor. Merkezden çevreye doğru ise hastane, imaret, tıp medresesi, sıbyan mektebi, Kanuni ve Hürrem Sultan’ın türbeleri, Evvel, Sani, Salis, Rabi medreseleri, Darül Hadis ve hamam var.

Süleymaniye Camii, tarihi camilerin en büyüğü haşmet ve azametiyle Osmanlı’nın altın çağının ifadesidir. Kubbeyi taşıyan dört granit sütun var. Yekpare granit taştan elde edilen bu sütunlardan biri Mısır’dan, diğeri Suriye’den getirilmiş. Diğer iki sütun ise İstanbul’daki Roma dönemi yapılarından alınmış. Bu sütunların

İstanbul'a ünlü Belkıs Sarayı'ndan getirildiği rivayet ediliyor. Akustik sistemini bir başka camide bulmak mümkün değil. Güneşli bir sabah 09.00–10.00 arası camiye giderseniz, bir ışık ve renk seli içinde kaybolursunuz. Ve kendi kendinize, 'Herhalde cennet böyle bir yer olmalı' dersiniz. ''(142)

---

142) ERSİN KALKAN, 2003, Hürriyet Pazar

## 23.ÖRNEKLER



### 1.LE CORBUSIER'İN TATİL KULÜBESİ

Le Corbusier'in 1952'de kendisi için inşa ettiği "Tatil Kulübesi" ünlü mimarın yaşamının son yıllarında yaşama ve çalışma yeri olmuş.

Le Corbusier bu kulübede ölmüş.

### Resim 33. Le Corbusier'in Tatil Kulübesi



**Resim 34: Shakespeare Globe Tiyatrosu**

### 2.SHAKESPEARE İN GLOBE TİYATROSU

Shakespeare in 1599 da inşa edilmiş tiyatro binasının çok başarılı bir tekrar yapımı. Londra da orijinal konumunun ikiyüz metre uzağındaki yapı, 1997 yılında açılır açılmaz büyük ilgi görmüştür.

İnşaat öncesi yapılan araştırmalar, binaya gösterilen özen ve hassasiyet binanın kendisinden belki de daha önemli. Sahnenin iki yanındaki mermer görünümündeki kolonlar aslında ahşap. İngiltere de 16. yüzyılda kullanılan teknolojiye uymak için, aylarca ormanlar aranmış ve iki tane yeterli büyüklükte ağaç bulunup, dönemin geleneklerine uygun olarak mermer desenine boyanmış.

### 3.TADAO ANDO'NUN 'AŞŞAP MÜZESİ'

1994 de inşa edilen müze yapısında mimar, ahşabı çağdaş bir yapı malzemesi olarak yeniden yorumlamış.

Soldaki resim: "Naomi Stungo, The New Wood Architecture, Laurence King Publishing 1998"

### Resim35: Tadao Ando'nun Ahşap Müzesi.





**Resim 36: Albert Einstein'ın Berlindeki evi**

#### **4.ALBERT EINSTEIN'IN BERLİNDEKİ EVİ**

Einstein 1929–1932 yılları arasında bu evde yaşamıştır. Ev Berlin den 10 km. uzakta, Caputh adlı bir balıkçı köyünde. Einstein bu köyde, çalışmak için ihtiyacı olan sessizliği bulmuş, zaman zaman, arkadaşları Max Planck ve Otto Hahn ile yakındaki çam ormanlarında yürüyüşlere çıkmıştır. Hitler 1933'te iktidara gelmeden bir ay önce, Einstein Almanya'yı terk ediyor ve bir daha geri dönmüyor.



**Resim 37: Frank L.Wright'in evi.**

#### **5.FRANK L. WRIGHT'İN EVİ**

Frank L. Wright ın 1938 de Arizona Çölü nde Scottsdale, Taliesin West de kendisi için ahşap ve taştan inşa ettiği ev. Yapı, Wright tarafından Taliesin West de yaptığı çalışmalar süresince aynı zamanda ofis olarak kullanılmış.

Önceleri ahşap konstrüksiyonun üzerine gerilmiş branda ile çözülen çatı örtüsü daha sonra cam kullanılarak kalıcı hale getirilmiş.



**Resim 38: Frank O.Gehry'nin Buz Pisti.**

#### **6.FRANK O. GEHRY'NİN BUZ PİSTİ**

Çağdaş mimarinin önemli isimlerinden Frank Gehry nin tasarladığı ve 1995 te inşa edilen California Disneyland buz pistinin çatısı 8175 m<sup>2</sup> ve ahşap.

Genellikle eğrisel formları rasyonel formlara tercih eden mimar, ahşabın bu konuda sağladığı olanakları kullanmış.



**Resim 39: Walter Gropius'un Evleri.**

### **7.WALTER GROPIUS'UN EVİ**

Modern mimarinin düşünce adamlarından, Bauhaus okulunun kurucularından Walter Gropius, 1938 de inşa ettiği bu konutun taşıyıcı sisteminde ahşap kullanmış. Ahşabın sadece dekoratif bir malzeme değil aynı zamanda bir mühendislik malzemesi olarak kullanılmasına güzel bir örnek.



### **8.1998 PRITZKER MİMARLIK ÖDÜLÜ SAHİBİ RENZO PIANO'NUN TJIBAOU KÜLTÜR MERKEZİ**

**Resim 40: 1998 Pritzker Mimarlık Ödülü Sahibi Penzo Piano'nun Tjibaou.**



### **9.MİMAR HUBERT RIESS'DEN İKİ PROJE**

**Resim41: Ahşap yapı.mim.  
Hubert Riess.**

Avusturyalı mimar Hubert Riess ahşap karkas yapı sistemi ile çok katlı ve ortak mülkiyetli binalar yapıyor. Judenburg projesi dört katlı birbirine paralel iki binadan oluşuyor. Toplam 42 daire değişik beğeni ve ihtiyaçlara göre 6 farklı tipte tasarlanmış. Trofaiach projesi ise tüm bir sokak bloğunu kapsıyor.

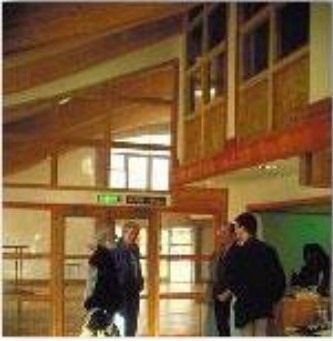
## 10.LONDRA'DAKİ 7 KATLI ION BİNASI



**Resim 42 : Ion binası, Chiltern Clarke Bond.**

Ahşap karkas apartmanlara İngiltere'den ilginç bir örnek:

"Kuzey Woolwich'teki Ion binası, ahşap karkas yapım sisteminin ticari üstünlüğünü ortaya koymasından çok önemli bir örnektir. Bir 'St. James Homes' projesi olan binanın ahşap mühendisliğini Chiltern Clarke Bond yapmış. Bu konuda Mr. Millner, betonarme zemin kat üzerine inşa edilen 6 katlı ahşap karkas yapının, zemin şartlarından dolayı hafif olma gerekliliği ile müşterinin hızlı inşaat, yüksek yapı kalitesi ve yüksek performans gibi isteklerine en uygun çözümü getirdiğini belirtiyor." TTJ, 7 Mayıs, 2002



**Resim 43: Segal metodluyla yapılmış ahşap ev.**

## 11.WALTER SEGAL

İngiltere'deki vakıf insanlara kendi evlerini yapma imkanı sunuyor. Herkese açık olan hizmet özellikle ve ihtiyacı olan ve/veya düşük gelirli insanlara, belediyelere, kooperatiflere ve konut üretimi ile ilgili bütün kuruluşlara bilgi, eğitim ve destek vermeyi kapsıyor.

Segal metodu olarak adlandırılan sistem geleneksel ahşap çatki metodunun geliştirilmiş bir çeşidi. Yapı marketlerde kolayca bulunabilen standart malzemelerle yapılan evlerin inşasında, sistemin hafif olması nedeniyle, her yaş ve kuvvette insanın çalışabilmesine olanak sağlıyor.



**Resim 44: Bre Deneme Binası.**

### **12.BRE DENEME BİNASI**

Timber Frame 2000 projesi kapsamında BRE (İngiltere İnşaat Araştırma Kurumu) tarafından Cardington’da inşa edilen deneme binası 24 daireden oluşuyor. Yapı, İngiltere’de yapılan ilk 6 katlı ahşap toplu konut ve yangına dayanım süresi 60 dakika olarak tasarlanmış. Bu 6 katlı ahşap karkas apartmanın üçüncü katında, deneme amaçlı yangın çıkarılarak binanın yangına dayanımı bire bir test edildi.



**Resim 45 : Pacific COURT, Long Beach.**

### **13.PACIFIC COURT**

Pacific Court,Kaliforniya’da Long Beach şehir merkezinin tam ortasında.142 apartman dairesi, içinde bir sinema da bulunan alışveriş merkezi ve 400 araba kapasiteli bir otoparktan oluşuyor. Alışveriş merkezi ve otoparkın bulunduğu alt katlar betonarme ve çelik, yaşama birimlerinin bulunduğu üst dört kat ise ahşap karkas. Bir deprem bölgesi olan Kaliforniya’nın beş kata kadar çıkan “ahşap” apartmanlarından ilginç bir örnek.





**Resim 46: Finlandiya'da Yeni Yerleşmeler.**

#### **14.FİNLANDİYA'DA YENİ YERLEŞMELER**

Batı Avrupa'da yüksek binaların çokluğu açısından 2. sırada gelen Finlandiya'da son yıllarda ahşap evlere duyulan ilgi artmaya başladı. Bir ya da iki katlı ahşap evler hem estetik güzelliği, hem maliyet düşüklüğü, hem de ekolojik yönden uyumluluğu yüzünden tercih ediliyor. Bu sebeple Mimarlık fakültesi ile Oulu şehri ortaklaşa yaklaşık 18 km<sup>2</sup>'lik bir ahşap şehir kurmuş. Finlandiyalılar ahşabın yaşama kattığı esnekliği tercih ederek, dış cephelerde kullanılan farklı ahşap çeşitleriyle hayatlarına renk katıyorlar

## SONUC

Bir yapı malzemesi olarak ahşap, Anadolu'da binlerce yıllık bir geçmişe sahip. Hıms gibi çok önemli bazı yapı sistemlerinin Anadolu kökenli olduğu söylenebilir. Ayrıca ahşap geçmişte sadece konut inşaatında değil köprü yapımında, anıtsal binalarda da kullanılmış. Şimdi ise sıcak ve güzel ama modası geçmiş, eski, dayanıksız bir süsleme malzemesi olarak algılanıyor.

300 yıl ayakta kalmış ahşap yapılar yıkılıp yerlerine betonarme taklitleri inşa ediliyor. Bunun karşısında Batı ahşabı yeniden keşfediyor. Başka malzemelerin yetersiz kaldığı birçok mimari sorunu çözebilen çağdaş bir mühendislik malzemesi olarak görüyor. Bugün ahşap ile 150 metrelik açıklıklar kolonsuz geçiliyor. Betonarme binaların yangından kaçma koridorları ahşaptan yapılıyor, aşırı rutubetli ortamlarda yüksek hizmet ömrü nedeniyle ahşap kullanılıyor.

“Çevreyi korumak için ağaçları kesin?” Bu Birleşmiş Milletler Avrupa Çevre Komisyonunun bir basın bülteninin başlığı. Tabi ki insanlara “hadi gidin önünüze gelen bütün ağaçları kesin” öğüdünü vermek için yazılmamış. Ahşap kullanmanın ne kadar çevreci bir davranış olduğunu anlatan bir makale.

Ahşap kaynağı yenilenebilen tek yapı malzemesidir. Bu özelliği, üretimi ve işlenmesi için az enerji istemesi (aynı miktar alüminyumun ellide biri kadar), dönüşebilir olması ve üstün ısı yalıtım özellikleri ile birleştirilince onu çağımızın çevre ve enerji sorunlarına en iyi cevap veren malzemesi yapıyor. Bilinenin aksine ahşap kullanmak ormanların yaşamasını sağlar. Nitekim kişi başına ahşap tüketimi fazla olan ülkelerde orman alanları devamlı çoğalmakta.

Genel kanının aksine ahşabın yangına direnci beton ve çelikten üstündür. Bugün ABD'nde kapalı spor salonu gibi büyük kalabalıkların bulunacağı yerlerin, yangın tehlikesine karşı ahşap karkas olarak inşalarına gidilmekte, aynı nedenle çelik konstrüksiyonlar ve ahşap yapılarda kullanılan çelik bağlantılar, ahşap ile kaplanmaktadır. Yangının başlama nedeni hiçbir zaman ahşap değildir ve ısı geçirmeme, kömürleşme özellikleri nedeniyle ahşap-karkas yapının büyük yangınlara ne kadar dayanabileceği kesin olarak hesaplanabilmektedir. Ahşap yapılar yangına 30-90 dakika dayanabilecek şekilde tasarlanabiliyor. Ancak çıplak çelik konstrüksiyon (çeliğin genleşme katsayısının yüksekliği nedeniyle) çok kısa bir sürede eriyerek taşıma gücünü tamamen kaybedebiliyor.

Bütün yapı malzemeleri zamanla eskir. Çelik paslanır, plastik kırılmanlaşır. Ahşabın da birçok biyolojik düşmanı vardır. Mantarlar bakteriler, böcekler ve termitler. Bunlardan bir kısmı ahşabın tamamen yok olmasına bazıları ise sadece görüntü bozukluklarına neden olur. Çürüme, ağaç hücre duvarlarının belirli mantarlar tarafından tahrip edilmesi sonucu, ahşabın taşıma gücünün tamamen veya kısmen yok olması demektir. Ahşap yüzeyde görülen bütün bozulmalar çürüme değildir. Resim 2'de İngiltere'de, 15. yüzyıldan kalma restore edilmiş bir çiftlik evini görüyorsunuz. Ahşap taşıyıcılar zamanla yıpranmış ama çürümemiş, bu nedenle de restorasyon sırasında korunmuş. Türkiye'de ise böyle bir restorasyon sırasında bütün kararmış ahşap malzemenin değiştirilmesi nerede ise gelenek haline gelmiştir.

Aslında ahşabın çürüebilmesi onun en olumlu özelliklerinden biri. Ormanda büyüyen ağaçların hiç yok olmadığını bir düşünün! Ahşap “ doğada yok olabilen” bir malzemedir. “ Çöpü “ yoktur. İstendiği zaman ona, onu sonsuza kadar yaşatacak tasarım ve teknolojiyi uygulayabilir, istediğimiz zaman da yakabilir ya da çürümeye terk edebiliriz.

Geleneksel ahşap koruma yöntemleri “doğal dayanıklılık” ve “kuru tutma” prensiplerine dayanmaktadır. Geleneksel yapılarda çürüme riski yüksek olan ya da taşıyıcı olarak kullanılan ahşap malzemenin meşe, kestane gibi doğal dayanıklı türlerden seçildiğini görüyoruz. Ahşabı kuru tutmak için de geniş saçaklar, su basman seviyesine kadar duvarların taştan yapılması gibi önlemler alınmıştır.

20. Yüzyıl inşaat sektörüne yeni malzemeler yeni teknolojiler getirmiştir. Ancak bu yenilikler doğru kavranıp doğru uygulanmadıkça problemlerin çözülmesine katkıda bulunmadığı gibi yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Yaşam biçiminin değişmesi sonucu evlere su tesisatının girmesi, çamaşır makinesi gibi aletlerin kullanılması konutlarda üretilen su buharını arttırmış, ısı yalıtımının moda olması da bu su buharının yapı içinde hapsedilmesi sonucunu doğurmuştur. Ahşap ıslanıp, kısa sürede kurursa çürümez, ama ısı izolasyon malzemelerinin özellikle çatılarda ahşabın kurumasını engellemesi yeni bir sorunu ortaya çıkarmıştır: çatı ahşabının çürümesi. Son yüzyılda gelişen kimya endüstrisi de olağanüstü özelliklere sahip yeni boyalar, vernikler, poliüretanlar, epoksiler... üretmiştir. Bu ürünlerin çokluğu ve çeşitliliği ise kavram kargaşasına neden olmakta, doğru ürünü seçmemizi zorlaştırmaktadır. Ahşap zemin üzerine uygulanacak bir ürünü seçerken aşınmaya karşı dayanıklılığı, dış cephede kullanılacak bir ürünü seçerken ise elastikliği, güneşe dayanıklılığı gibi özelliklerin aranması gerekir. Özet olarak bütün bu yenilikler geleneksel koruma yöntemlerinin sınırlarını zorlayarak ahşap endüstrisinin yeni koruma teknikleri geliştirmesine neden olmuştur.

Çam ağacından üretilmiş bir ahşap pencerenin hizmet ömrü ne kadardır? Tam 60 yıl! Tabi ki onu uygun önkoruma işleminden geçirmişseniz. İngiltere’ de PVC pencereler için verilen hizmet ömrü ise sadece 15 yıl!

Ahşap ön koruma ahşabın bünyesine, onu zararlı mantar ve böceklerden koruma amacı ile, çeşitli kimyevi maddelerin emdirilmesi işlemidir. Bu işlem ahşap malzemeye inşaata monte edilmeden önce ve bir kez uygulanıyor ve ahşap malzemenin hizmet ömrünün en az binanın hizmet ömrü kadar olmasını sağlıyor . Ahşap ön koruma işlemi belli bir teknoloji. Ahşabın cinsi, kullanılacağı ortam ve ondan beklenen hizmet ömrüne göre kullanılması gereken maddeler ve uygulama yöntemleri farklı. Bazı durumlarda ön koruma maddeleri ahşaba özel bir tesiste basınç altında uygulanmalıdır(Resim 3), bazı durumlarda ise basit bir daldırma işlemi yeterli olabilir. Ancak nalburdan, teneke içinde alınıp fırça ile sürülen mamuller “ahşap ön koruma” kavramının dışında tutulmalıdır. Ön koruma ahşabı belirli bir hizmet ömrü olan , güvenilir ve çağdaş bir yapı malzemesi haline getiriyor. Uygulanacak ön koruma maddesinin ve yönteminin seçilmesinde üç faktör önemlidir. Ahşabın cinsi, kullanılacağı ortam ve tasarlanan hizmet ömrü.

Ahşap “çalışır” ama boyu uzayıp kısalmaz.Su, ahşaba sadece dışarıdan gelen ya da

ağacın su iletme işlevinden artakalan bir yabancı madde değil, onun asıl bileşenlerinden biridir. Ahşaptaki suyun bir miktarı ( %25-30 ) ahşap liflerine kimyasal olarak bağlıdır. Ahşaba yöneltilebilir eleştirilerden biri ahşabın çalışması yani ıslanma yada ortam rutubetinin değişmesi ile boyut değiştirmesidir. “ Pencerenin döndü iyi kapanmıyor, ya da yağmur yağdı şişti açılmıyor” gündelik hayatta sık duyduğumuz şikayetler. Ancak ahşabın seçimi, kurutulması ve ahşap elemanın tasarımı doğru yapılıyorsa bu problemler ile karşılaşılmaz. Her malzemenin çalıştığı unutulmalıdır. Ahşap ısı ile boyut değiştirmez, ısı ile yumuşayıp sertleşmez. Sadece su ile ve sadece enine kesitlerde bir çalışma söz konusudur. Su ile bile ahşap boyuna çalışmaz. İşte bu nedenle çok büyük açıklıklar geçmede ahşap, tasarımcıya büyük olanaklar sağlar. Ahşabın nem ile boyut değiştirirken “dönmesi” boyuna kesitinde liflerin düzgünlüğüne, dikkat edilerek, yapılan iş için bu problem çok önemli ise “çeyrek kesim” kereste kullanarak önlenbilir.

20 000 değişik doku ve renk seçeneği.Ahşabın bir önemli özelliği de birbirinden farklı binlerce türü olması. Dünyada 20.000’ in üzerinde ağaç türü var, iyi araştırılırsa yapılacak işe uygun tür mutlaka bulunur. Ağaç türleri; renkleri, dokuları, sertlikleri, taşıma kabiliyetleri, dayanıklılıkları, boya tutma kabiliyetleri, kurutulma kolaylıkları, lif düzgünlükleriyle birbirlerinden ayrılırlar. Yumuşak ağaç / sert ağaç sınıflandırmasına da dikkat etmek lazım. Yumuşak ağaçlar iğne yapraklı, sert ağaçlar ise geniş yapraklı ağaç anlamına gelir. Sert ağaçlar her zaman sert değildir. Örneğin kavak sert ağaç türüne girer, sedir ise bir yumuşak ağaçtır. Aynı tür ağaca değişik ülkelerde değişik isimler verilmektedir. Söz edilen türden emin olmak için türün Latince ismi bilinmelidir.

Bakım yapılabilen, tamir edilebilen bir malzeme. Ahşap aslında güzel yaşlanır. Güneşin etkisi ile rengi solar, grileşir. Rüzgâr ile taşının toz toprak yüzeyini aşındırır ve aşırı olmadığı zaman hoş bir görüntü oluşur. Ancak bu eskime zamanla güneş ve yağmurun etkisi ile çatlamalara ve elyaf kaybına neden olabilir. Yüzeyde küf oluşabilir, çatlaklarda pislik birikir, çatlağın büyümesi ile içeriye su bile girebilir. Ahşabı bu tür bozulmalardan korumanın yolu yüzeyi bir “yüzey koruyucu” ile kaplamaktır.

Doğru yüzey koruyucuyu seçmek için ilk önce yüzeyi neden koruduğumuzu belirlemeliyiz. Ahşap o kadar değişik amaçlara hizmet eden bir malzeme ki bu seçim her zaman o kadar kolay olmayabilir. Ahşap zeminde kullanılacaksa, mekanik darbelerle, aşırı aşınmaya karşı dayanıklı poliüretan esaslı malzemeler , dış cephede kullanılacaksa güneşe ve dış ortam şartlarına dayanıklı esnek ve nefes alan dış ortam boyalarını seçmeliyiz. Çok geçerli bir nedeniniz yoksa, dış cephede kullanılan ahşap üzerine hiçbir zaman tamamen şeffaf ve renksiz vernik uygulanmalıdır. Renksiz ve şeffaf vernikler ahşap yüzeyi mor ötesi ışınların etkisine karşı koruyamazlar. Bu verniklerin bazıları güneşe karşı Ultra Viyole filtreleri içerirler, ancak bu katkıların ömürleri dış ortamda kullanılan ahşap için yeterli değildir. Bu tür vernik ve cilalar ancak yapı içinde kullanılan mobilyalarda renk değişmesini önleyebilirler. Dış cephede kullanılabilen şeffaf boyalarda muhakkak bir renk vardır. Bunlar, zamanla UV-filtresi etkisini kaybetmeyen doğal metal oksit pigmentler içerirler

Nefes alan boyalar boyanan yüzeyde suyu geçirmeyen fakat su buharını geçirebilen bir boya tabakası oluşturabilen ürünlerdir. Bunlar su buharı geçirgenliği yüksek mikrogözenekli boyalar olarak da tanımlanabilirler. Dış ortamda kullanılan ahşabın yağışlar ve havadaki rutubet değişimleri nedeniyle çalışması ya da ufak bir darbe alması

sonucunda yüzeyde oluşabilecek ufak bir çatlak ahşabın ıslanmasına neden olabilir. İşte boya tabakası altındaki ahşabı ıslatan bu suyun kısa sürede kuruması, boyanın ve ahşabın ömrü için çok önemlidir. Ahşabın uzun süre ıslak kalması hem boyanın dökülmesine hem de ahşabın çürümmesine neden olur. Bezir yağı, dolgu malzemeleri ve özellikle macun, dış ortam boyalarının en büyük düşmanlarıdır. Genelde son görüntünün düzgün ve pürüzsüz olması istendiğinden boya öncesi planya ve zımpara önerilse de, dış ortamda yüzey ne kadar pürüzlü ise boya ömrü de o kadar fazladır(resim 5). Kumlanmış ya da sadece şeritten geçmiş dış cephe kaplamaları üzerinde boyanın hizmet ömrü çok daha uzundur. Güneşten etkilenmiş yüzeylerde (solmuş ya da kararmış) boya performansı kötüdür. Ahşap malzeme boyanmadan doğa şartlarında bekletilmemeli, güneşten etkilenmiş yüzeyler ise boyanmadan önce iyice zımparalanarak solmuş ya da kararmış tabaka tamamen kaldırılmalıdır. Budaklardan reçine sızmasını engellemek ya da boya sökmek için yüzeyin yakılması da boyanın hizmet ömrünü azaltır. Yanmış yüzey boyanın ahşaba nüfuz etmesini engeller ve ömrünü kısaltır.

En önemli konu doğru tasarım. Tabii her malzemeyi kullanırken malzemenin özelliklerini bilip ona göre tasarım yapmak önemlidir. Mesela ahşapta köşeler keskinse boya tutmaz. Diyelim ki biz bir ahşap pencere yapıyoruz ve en iyi ahşabı kullandık, ön koruma işleminden geçirerek penceremizin çürümeyeceğini garantiledik, üstüne de en iyi boyayı sürdük acaba bu yeterli mi? Eğer bizim ahşap penceremizden içeri su ve rüzgar giriyorsa bu yaptığımız işlemlerin hiçbir faydası kalmaz. Bunun için doğru sızdırmazlık fitilleri ve doğru cam montaj macunları veya fitilleri kullanmamız lazım. En büyük hatalardan bir tanesi yanlış fitil konulmasıdır çünkü içeriye suyun girmesine sebep olur. Isıcam kullanıyoruz ısı yalıtımı için, Şişecam'ın ısıcam montaj broşürüne baktığımız zaman ısıcamı ahşaba takarken, camın her iki tarafında 3mm boşluk bırakın ve macunla doldurun dediğini görüyoruz. Ama biz ne yapıyoruz? Cam yuvasını cam kalınlığından sadece bir mm. daha geniş yapıp üzerine silikon macun sürüp işi bitiriyoruz. Silikon tabakasında en ufak bir çatlak içeriye su girmesine, kanadın şişmesine, dönmesine neden olunca da “ahşaptır bu çalışır” deyip işin içinden sıyrılıyor.

Ahşap canlı mı?Acaba Türk ya da Anadolu kültürünün ahşap ile ilgili özel bir ilişkisi mi var? Halk arasında “ahşap canlıdır”, “ahşabı öldürmek” gibi deyimlerin kullanılması, boyut değişmesine “çalışma” denmesi çok ilginç. Ahşap günlük hayatımıza o kadar yoğun bir şekilde girmiş ki onu bir türlü, bir yapı malzemesi, bir mühendislik malzemesi olarak algılayamıyoruz galiba. Ahşap mükemmel bir mühendislik malzemesidir. Bu gerçeği kabul edip, çağımızın getirdiği yeni teknolojilerle ahşabı yeniden tanımalı ve onu doğru kullanmayı yeniden öğrenmeliyiz, bir an önce. Unutmayalım! Geleceğimizi ahşap ile inşa edeceğiz.

## **KAYNAKLAR**

**19 Ekim 1999 İCOMOS 12.Genel Kurulu**, Çeviri Z.Ahunbay, Ocak 2004

**LAWSON, W.R.** 1996, Timber in building construction.

**FERGUSON, I.** et al. 1996, Environmental Properties of Timber.

**REHA GÜNAY**, Ahşap yapılar, Birsen Yayınevi 2007,

**EMİNE M. KOMUT** (Y.Mimar, ‘‘ Kentsel Yerleşmeler ve Doğal Afetler ’’) UIA Çalışma Programı Editörü

**AMBRASEYS, N.N.** Jackson, J.A. (2000). Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since

**1500**, Geophysical Journal International, 141, 3, June, Huddersfield. UK.

**ARSEVEN, C.E.** (Tarihsiz). Türk Sanatı Tarihi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

**AMBRASEYS, N.N.** Finkel, C.F., (1995). The Seismicity of Turkey and Adjacent

**AREAS**, A Historical Review, 1500–1800, Eren Yayınevi, İstanbul.

**BAYÜLKE, N.** (1979). Depremler ve Depreme Dayanıklı yapılar, Deprem Araştırma Enstitüsü, Ankara.

**BAYÜLKE, N.** (1985). Depremlerde yapılara gelen kuvvetlerin özellikleri, Deprem Araştırma Bülteni, 49, Yıl 12, Nisan, 6–37.

**DR.DAVID YEOMAS**, Depreme Karşı Ahşap Yapıların Güvenilirliği

**METİN SÖZEN VE PROF.DR.CENGİZ ERUZUN**, Emlak Bankası Yayınları

**ERSİN KALKAN**, 2003, Hürriyet Pazar

## **İNTERNET KAYNAKLARI**

1. [www.yapısal.net](http://www.yapısal.net).
2. [www.ödevarsivi.com](http://www.ödevarsivi.com)
3. [www.ahşapev.com](http://www.ahşapev.com)
4. [www.yapırehberi.net](http://www.yapırehberi.net)
5. [www.inaatmühendisligi.net](http://www.inaatmühendisligi.net)
6. [www.inaatim.com](http://www.inaatim.com).

## ÖZGEÇMİŞ

Adı, Soyadı : Hakan BİLGİN  
Doğum Yeri ve Yılı : İstanbul, 1985  
Medeni Hali : Bekar  
Askerlik Durumu: : Tecilli  
Adres : T.C. Haliç Üniversitesi  
Mecidiyeköy-Şişli/ İstanbul  
Telefon : (536)521 47 08  
E-mail : hakan\_bilgin@msn.com

## ÖĞRENİM DURUMU

2007–	Y.Lisans	T.C. Haliç Üniversitesi
2003 – 2007	Lisans	T.C. Haliç Üniversitesi
1999 – 2002	Lise	Ümraniye Lisesi
1992 – 1999	Ortaöğretim	Kadriye Mehmet Koparan İ.Ö.O

## GÖREV DURUMU

Eylül 2007 –	Danışmanlık	T.C. Ümraniye Belediyesi
--------------	-------------	--------------------------