

Çatıda Ahşap Kullanımı

Gülru Koca¹
Nusret As²

Konu Başlık No: 1 Çatı ve Cephe Sistemleri ve Bileşenleri

ÖZET

Endüstri Devrimi'nin ardından yapı boyutlarının artması çatıların düz ve düze yakın çözümlenmesine neden olmuştur. Buna rağmen, küçük boyutlu yapılarda hâlâ eğimli (soğuk) çatıların kullanıldığı görülmektedir. Soğuk çatılar yapıdan eğimli bir iskeletle ayrılan ve arada bulunan hava boşluğu ile yapıyı atmosferik etmenlere karşı koruyan çatılar olarak tanımlanabilir. Bu tip çatıların konut tipi yapılarda sık tercih edilme nedeni çatı boşluğunun da kullanılmasına imkân vermeleridir. Soğuk çatılarda oluşturulan taşıyıcı sistem sıklıkla ahşaptandır. Geleneksel yapı malzemelerinin kullanıldığı dönemde rutin olarak değerlendirilen ahşap, günümüzde ise avantajlı özelliklerinden dolayı tercih edilmektedir. Bu çalışmada, soğuk çatılarda ahşabın geçmişten günümüze kullanımını ve farklı uygulama tekniklerinden bahsedilmiştir. Malzemenin sahip olduğu özellikler doğrultusunda sağladığı avantaj ve dezavantajlar üzerinde durularak ahşap çatı sistemlerinde alınması gereken önlemlere değinilmiştir. Ayrıca çatıda kullanılan ahşap elemanlar, kullanılan ahşap türleri, çatı tipleri ve birleşim teknikleri hakkında bilgi verilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER

Ahşap çatılar, Çatı makası, Çatı elemanları, Çatı tipleri, Performans kriterleri

ABSTRACT

Depending on the increase of building dimensions after the Industrial Revolution, flat or nearly flat roofs came into use in buildings. However, still cold (pitched) roofs are used in small buildings. Cold (pitched) roofs can be defined as roofs which are separated from the building with a sloping frame and have an air space between the building and roof frame. The air space protects the building against the atmospheric effects. The reason for the preference of this roof type in residential buildings is due to its allowance to use the attic. The structural frame of roof is usually constructed from timber in cold roofs. It was a routine during the traditional building materials period, and nowadays timber is still preferred due to its favorable properties. In this paper, the usage and different application techniques of timber roofs from past to present is mentioned. The compulsory precautions were indicated due to the advantages and disadvantages of timber. Also roof elements, frequently used timber types, roof types and joining techniques of timber roofs were stated.

KEYWORDS

Timber roofs, Roof truss, Roof elements, Roof types, Performance criterion

¹ Yrd.Doç.Dr., Işık Ün. GSF, Maslak, İST., tel: 2122864911, eposta adresi: gulru.koca@isikun.edu.tr, gulrukoca@hotmail.com

² Prof.Dr., İstanbul Ün. Orman Fak., Bahçeköy, İST., tel: 2122261100, eposta adresi: nusretas@istanbul.edu.tr

1. GİRİŞ

Çatı, yapıyı atmosferik etmenlerden ayırmak amacıyla oluşturulan elemanlardan biridir. Örtü ve konstrüksiyon olmak üzere iki bileşenden oluşan çatıların sınıflandırmasında en sık kullanılan yöntem çatı arası boşluğunun varlığına göre yapılan sınıflandırmadır. Buna göre çatılar; çatı arası boşluğu olan (soğuk) ve olmayan (sıcak) çatılar olarak sınıflandırılırlar. Soğuk çatılarda örtü ile taşıyıcı sistem arasında bir hava tabakası vardır. Sıcak çatılarda ise tüm katmanlar birbiri üzerine oturur. Soğuk çatılar eğimli olmaları nedeniyle yapının kalan kısmından ayrılmakta; bu sayede kar, yağmur, rüzgâr, UV ışını gibi dış etmenlere karşı yapıyı korumaktadırlar. Bu tip çatılarda taşıyıcı ve kaplama elemanları genelde ahşaptan oluşturulur. Bununla birlikte, örtü elemanları farklı malzemelerden olabilmektedir [1].

Geleneksel yapı sistemlerinde başka alternatif olmayışı nedeniyle kullanılan ahşap, günümüzde ise sahip olduğu avantajlı özelliklerden dolayı tercih edilmektedir. Çatıda kullanılan malzemelerin iç mekân konfor koşullarını sağlayabilmesi için fiziksel, mekanik ve teknolojik bazı performans kriterlerini yerine getirebilmesi ve hizmet ömrünün uzun olması gerekmektedir. Bununla birlikte yatay ve yataya yakın bir düzlemde konumlanmış olması, çatının atmosfer etmenlerini bünyesinde daha uzun süre tutmasına neden olup bozunma ihtimalini artırmaktadır. Bu nedenle çatı kullanımında ahşabın performans özellikleri, kullanılan ahşap türü ve birleşim elemanları önem kazanmaktadır. Bu çalışmada; ahşabın çatıda geçmişten günümüze kullanımı, farklı çatı tipleri, kullanılan ahşabın türü ve formu ile birleşim teknikleri ele alınmıştır.

2. ÇATI ve TIPLERİ

Yapıyı en hassas noktada atmosferden ayıran çatı, farklı yapı türlerinde farklı şekillerde çözümlenebilmektedir. Çatı tasarımı, yapının bulunduğu yerin iklim ve coğrafi özelliklerine veya kültür ve malzeme koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Özellikle Endüstri Devrimi öncesinde üretilen çatılar buldukları bölgenin koşullarına uygun olarak üretilmiş ve bölgenin özelliklerini yansıtmıştır. Endüstri Devrimi'nin ardından dünyanın her yerinde benzer malzemeler kullanılmaya başlanmış ve çatılar benzerlik göstermeye başlamıştır. Çatılar günümüzde binanın taşıyıcı sistemi, geçtiği açıklık ve mimari konseptine bağlı olarak farklı konstrüksiyon ve örtü sistemlerine sahip olarak kurgulanabilir. Buna göre çatılar; tek yüzeyli, beşikörtüsü, kırma, mansard, tonoz, kubbe, şed, külah gibi farklı tiplerde üretilebilmektedir [1, 2].

Çatı konstrüksiyonunun üretiminde de farklı malzemeler kullanılabilir. Bu amaçla tarih boyunca ahşap kullanılmıştır ancak son yıllarda hafif çelik de tercih edilmektedir. ABD'de hafif çelik, ahşap ve sandviç panel (OSB-PU ve PU-hasır çelik) gibi malzemelerle üretilen çatı konstrüksiyonlarının iş verimliliği ve maliyet karşılaştırmalarında ahşabın daha makul sonuçlar verdiği ortaya konmuştur [3]. Bu araştırmanın maliyet değerlerine ait sonuçlar Tablo 1'de bulunmaktadır.

Tablo 1. Konut yapılarında kullanılan farklı iskelet malzemelerinin maliyet çizelgeleri [3]

Köpük dolgulu sandviç panel ve ahşap karşılaştırması - BİNA TİPİ 1	Malzeme maliyeti (\$/m²)	İşçi maliyeti (\$/m²)	Eleman maliyeti (\$/m²)	Toplam maliyet (\$/m²)
Köpük dolgu çatı paneli ve kirişi	45,2	5,2	3,2	53,6
Geleneksel ahşap makas, kaplama, yalıtım	14,1	3,2	1	18,3
Hafif çelik ve ahşap karşılaştırması - BİNA TİPİ 2	Malzeme maliyeti (\$/m²)	İşçi maliyeti (\$/m²)	Eleman maliyeti (\$/m²)	Toplam maliyet (\$/m²)
Hafif çelik konstrüksiyon, fabrikasyon, kaplama	20,2	4,9	0,6	25,7
Geleneksel ahşap makas, kaplama, yalıtım	14,6	3,2	1	18,8
Hasır çelik bileşenli sandviç panel ve ahşap karşılaştırması BİNA TİPİ 3	Malzeme maliyeti (\$/m²)	İşçi maliyeti (\$/m²)	Eleman maliyeti (\$/m²)	Toplam maliyet (\$/m²)
Hasır çelik bileşenli sandviç panel, çatı paneli	63,1	38,9	4,7	106,7
Geleneksel ahşap makas, kaplama, yalıtım	16	4,5	0,8	21,3

3. AHŞAP ÇATILAR

Ahşap, sahip olduğu avantajlı özelliklerle tarih öncesi dönemden bu yana yapısal amaçlı olarak tercih edilmektedir. Çatıdaki kullanımını da bu dönemlere dayanmaktadır. Malzemenin görsel çeşitliliğe sahip, korozyona dayanıklı, mukavemet/ağırlık oranı yüksek, ekonomik ve kolay şekillendirilebilir olması tercih edilmesinde önemli özellikleridir. Tarih boyunca yaşanan teknolojik gelişmeler çatılarda gelişme ve değişimlere yol açmıştır. İlk barınaklar toprağın 40–45 cm kazılması, içine belirli aralıklarla ahşap dikmeler yerleştirilmesi ve bu dikmelerin eğilerek tepede birbirine bağlanması ile oluşturulmuştur. Dolayısıyla ilk ahşap çatı sistemi, üzeri hayvan derisi ve bitki gibi malzemelerle örtülmüş çatılardır denilebilir. İlerleyen dönemde ise kerpiç, taş veya ahşaptan oluşturulmuş duvarlar üzerine belirli aralıklarla ahşap elemanlar yerleştirilmiş ve üzerleri toprak veya bitkilerle kaplanmıştır [4, 5].

Geleneksel Türk ahşap mimarisinde çatılar, kırma çatı düzeninde ve saçaklı olarak uygulanmıştır. Ahşaptan oluşturulmuş yalın çatı iskeleti üzerine alaturka kiremit yerleştirilmiş, çatı eğimleri %25-33 arasında verilmiştir. Bazı durumlarda, özellikle dağlık bölgelerde, örtü malzemesi de ahşap tercih edilmiştir. Pedavra/bedavra olarak adlandırılan bu çatı düzeninde baltayla yarılan ahşap malzeme kaynamış bezir yağına yatırılarak çevresel etmenlere karşı dayanıklı hale getirilir ve derzleri şaşırtılarak üst üste bindirilerek uygulanır. Bu amaçla kullanılacak ağaç türü (sıklıkla meşe ve göknar) düzgün yarılabilmeli, üst üste bindirildiğinde birbirine iyice yaklaşabilmelidir. Pedavra uzun ömürlü olmadığı için günümüzde tercih edilmemektedir [6]. Şekil 1'de modern bir pedavra uygulaması örneği bulunmaktadır.



Şekil 1. Modern bir pedavra uygulaması [URL 1]

Günümüzde çatılar; çatı arası boşluğu olan (soğuk) ve olmayan (sıcak) çatılar olarak ikiye ayrılır. Soğuk çatılar Endüstri Devrimi öncesinde kullanılan ve eğimli olarak üretilen çatılardır. Sıcak çatılar ise Endüstri Devrimi sonucu yaşanan teknolojik gelişmeler ve yapı boyutlarının artmasının ardından kullanılmaya başlanmıştır. Büyük boyutlu yapıların eğimli çatılarla örtülmesinin güçlüğü farklı çözümler gerektirmiş, az eğimli çatılar ortaya çıkmıştır. Buna rağmen günümüzde ufak boyutlu yapılarda soğuk çatılar yine de tercih edilmektedir. Soğuk çatılarda oluşturulan iskelet geçmişten bu yana hep ahşap olmuştur [1]. Son yıllarda hafif metal iskeletler de kullanılmasına rağmen, ahşap hâlâ tercih edilmektedir.

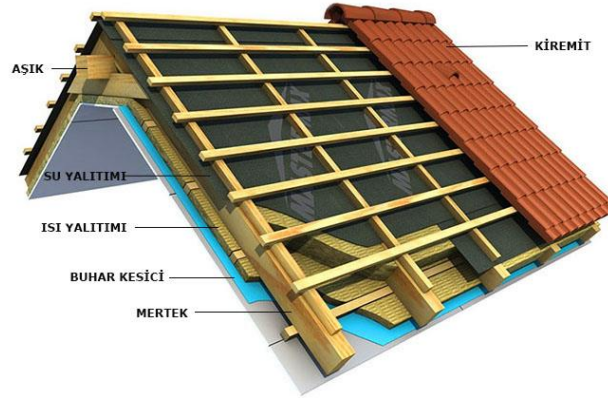
3.1. Çatılardan beklenen performans kriterleri

Çatı konumu itibarı ile atmosferik faktörlerden en fazla etkilenen yapı elemanıdır. Bu etmenler kar, yağmur, rüzgâr, su, su buharı, sıcaklık, güneş ışınımı ve sis gibi atmosferik etmenlerdir. Bu faktörlerin her biri ahşabın servis ömrünü olumsuz yönde etkilemektedir [7].

Çatı, kendi yükünü ve kendisine etki eden hareketli yükleri (kar, yağmur ve rüzgâr) taşıyabilecek mukavemette tasarlanmalı ve bu yükleri taşıyıcı sisteme iletmelidir. Genel kabullere göre bu yükleri taşıyabilecek özellikte tasarlanan çatı konstrüksiyon elemanlarının kesit boyutları, bu yük değerleri aşıldığında yeniden düzenlenmektedir [1].

Kullanım amacına uygun olmayan su ahşapta çalınma ve çürümelere neden olur. Yapısal ve kimyasal tedbirler alınmalıdır. Yapısal bir tedbir olarak suyu çatı yüzeyinden kısa sürede uzaklaştırmak için eğimli yapılan soğuk çatılarda eğim, bölgenin yağış durumuna göre belirlenir. Kar yağışının yoğun olduğu bölgelerde eğim %100'e kadar çıkabilirken, ılıman iklim bölgelerinde %30–40'lık eğim yeterli olmaktadır. Ahşap, örtü malzemesinin altına uygulanan yalıtım katmanı (bitüm, PVC, vb.) ile suya karşı korunmalı, su buharı ise yapı yüzeyinden kolaylıkla içeriye ve dışarıya hareket edebilmelidir. Buharın çatı boşluğunda yoğunlaşması küflenme ve çürümeye neden olabileceği için yoğunlaşma oluşabilecek yerlerde buhar kesici bir katman da eklenmelidir [1, 7]. Şekil 2'de soğuk çatı katmanlaşmasına ait bir örnek bulunmaktadır.

Suyun etkilerine karşı ahşap malzemeyi korumak ve biyolojik bozulmayı engellemek için ahşabın kimyasallarla işlem görmesi de sık kullanılan bir yöntemdir. Ahşap hücrelerini kimyasallarla muamele etmek olarak tanımlanabilecek bu yöntem emprenyedir. Kullanım yerine (tehlike sınıfına) göre emprenye maddesi ve yöntemi seçilmektedir. Ahşabın nano teknolojiyle veya yüksek ısıyla işlem görmesi de çevresel etmenlere karşı dayanımını arttıran diğer yöntemlerdir.



Şekil 2. Soğuk çatı kesit katmanları [URL 2]

Sıcaklık ve güneş ışınları da yapı malzemelerini olumsuz yönde etkileyen etmenlerdir. Değişen sıcaklık değerleri ahşabın nem oranını değiştirerek genleşme-daralmalara yol açmakta, bunun sonucunda da ahşapta farklı gerilme ve deformasyonlar oluşmaktadır. UV ışınları ise organik malzemelerin yüzeyinde renk değişimleri meydana getirmektedir. İç mekân konfor koşullarının ve malzemenin uzun vadede korunabilmesi amacıyla mertek aralarında ya da döşeme üzerinde izolasyon malzemeleri kullanılabilir [7, 8].

Şiddetli rüzgâr ise çatıda hasarlara ve hatta çatının uçmasına neden olabilir. Bu nedenle çatıda söz konusu olan statik ve dinamik yükleri emniyetli şekilde taşıyacak tür, boyut, kalitede ahşap kullanılmalı, birleşimler istenen rijitlikte olmalıdır [1, 7].

Son yıllarda ortaya çıkan sürdürülebilirlik kriterlerine göre; çatı üretiminde kullanılan malzemelerin çevreye duyarlı ve ekolojik olmaları da önem taşımaktadır. Ahşap, gömülü enerjisi düşük olduğu için ekolojik olarak tercih edilen bir malzemedir. Bazı yapı malzemelerinin gömülü enerjilerine ilişkin bilgiler Tablo 2'de bulunmaktadır.

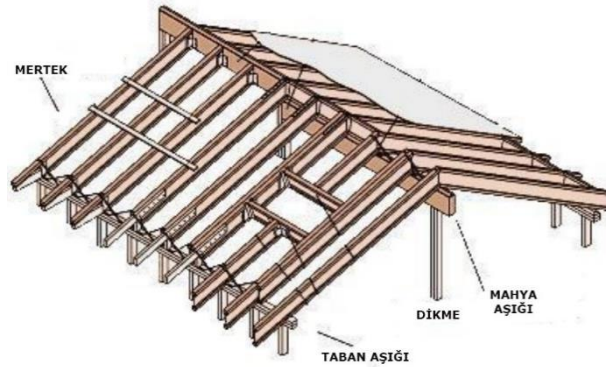
Tablo 2. Farklı malzemelerin gömülü enerjileri [9]

Malzeme gömülü enerjileri	MJ/kg
Fırınlanmış, kesilmiş yumuşak ağaç	2,0
Havayla kurutulmuş sert ağaç	0,5
Kontrplak	10,4
Plastik	90,0
Sentetik kauçuk	110,0
Stabilize toprak	0,7
İthal granit	13,9
Yerli granit	5,9
Kil tuğla	2,5
Yerinde dökme beton	1,7
Yumuşak çelik	34,0
Alüminyum	170,0

Bu gereksinimlerle ilgili yapılan değerlendirmede; ahşabın çatıda aranan performans kriterlerini büyük ölçüde sağladığı söylenebilir. Bununla ilgili sahip olduğu en büyük avantaj mukavemet/ağırlık oranının yüksek olması ve bu nedenle yapıya fazla ağırlık eklemekten yüksek mukavemet göstermesidir. Ahşap ayrıca genişleme ve çatlama katsayıları yüksek olmadığı ve ısı olarak avantajlı özelliklere sahip olduğu için de tercih edilmektedir. Bu özellikleri çatı sistemine eklenen yalıtım malzemeleri ile daha da iyileştirilmektedir. Ekolojik olarak değerlendirildiğinde ise, bünyesine karbonu bağlaması, üretim sürecinde karbon salınımının az olması ve enerji tüketiminin düşük olması nedeniyle çevreyle uyumlu bir malzeme olarak kabul edilmekte ve tercih edilmektedir [7, 9].

3.2 Ahşap çatı konstrüksiyon elemanları

Soğuk çatılarda iskeleti oluşturan en üstteki katman örtüdür. Bu katman seramik, metal, PVC, ahşap, vb. farklı malzemelerden olabilir. Örtü kaplamaya, kaplama merteklere, mertekler aşıklara, aşıklar ise dikmelere oturtularak kendilerine ulaşan yükü yapıya iletir. Sistemde adı geçen elemanlar Şekil 3'te görülmektedir ve aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır [1];



Şekil 3. Çatı elemanları [URL 3]

- Örtü altı kaplama, özellikle ufak boyutlu örtü malzemelerinin rahatça yerleştirilip her noktada altındaki katmana oturtulabilmesini ve çatı yüzeyinin düzgün oluşturulmasını sağlayan elemandır. Kaplama altı tahtası sıklıkla 2,5 cm kalınlık ve 20 cm genişliktedir. Eğer çatı altı kullanılmıyorsa düzgün biçilmiş malzeme gerekli değildir. Ancak tam tersi durumda düzgün biçilmiş ve birleşim yerleri gizlenmiş (lambda-zıvana vb. profillerle) malzeme kullanılmalıdır. Kaplama altı tahtasının üzerine örtüden su geçişini engellemek için su yalıtımı uygulanır. Çatı altı kullanılacaksa mertek aralarına, kullanılmıyacaksa döşeme üzerine ısı yalıtımı yapılmasında fayda vardır [1].

- Mertek, örtü altı kaplamadan aldığı yükü aşıklara ileten elemandır. Aşıklar arası mesafeye ve mevcut yüklere bağlı olarak elemanın en kesit boyutları belirlenir. Mertek aralıkları 50-90 cm

arasındadır ve en uygun aralık 55-65 cm'dir. Mertekler genelde dikdörtgen kesitli kullanılır ve boyutları 5/10 veya 6/12 cm'dir [1, 10].

- Aşıklar merteklere mesnet teşkil eden ve çatı makasına oturarak merteklerden gelen yükleri dikmelere ileten taşıyıcı kirişlerdir. Genelde bina eksenine paralel yerleştirilir ve buldukları yere göre mahya, ara ve saçak (damlalık) aşığı gibi adlandırılırlar. Belirli iklim, eğim ve yük koşullarına göre aşık boyutları 10/14, 10/16 ve 12/16 cm gibi ölçülerde olabilir. Bu yüklerin üzerindeki değer veya eğimlerde aşık boyutlarının yeniden hesaplanması gerekir [1, 10]. Aşıkların aks aralığı 2-3 m arasındadır ve dikmelerin yanı sıra kuşak ve göğüsleme ile desteklenirler [11].

- Dikme (baba) aşıklardan aldığı yükü yapıya ileten elemandır ve oturtma çatılarda dikme, asma çatılarda ise baba adını almaktadır. Dikmeler basınca, babalar ise çekmeye çalışan elemanlardır. Genel kabullere göre dikme kesit boyutları 10/10 veya 12/12 cm'dir [1].

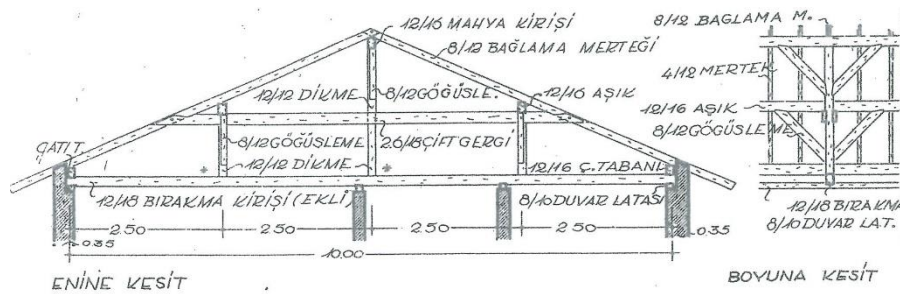
Çatı konstrüksiyonunda bunların dışında; göğüsleme, kuşaklama, yanlama, bırakma kirişi, gergi kirişi gibi başka ek destek elemanları da kullanılmaktadır.

3.3. Ahşap çatılarda taşıyıcı tipleri

Soğuk çatılarda oluşturulan eğimli konstrüksiyon yapı ile çatıyı ayırmakta, arada oluşan boşluk ise yapıyı atmosferik etmenlere karşı korumaktadır. Burada çatı konstrüksiyonunun bir diğer görevi kendi yükünü ve kaplamanın yükünü yapıya iletmektir. Eğer bu sistemlerin oturtulabileceği duvar, döşeme gibi elemanlar varsa çatı "oturtma çatı" olarak; eğer yoksa "asma çatı" olarak adlandırılır. Büyük ve küçük hacimlerin bir arada bulunduğu yapılarda değişen açıklıklara göre bu iki çatı tipinin bir arada kullanıldığı karma sistemler de uygulanabilir [1, 2].

3.3.1. Oturtma çatılar

Oturtma çatılardaki ana prensip; çatıya ait kısa veya uzun dönemli, sabit ve hareketli yüklerin ara mesnetlere iletilmesidir. Çatıya etki eden rüzgâr, yağmur ve kar yükü gibi hareketli yükler ve çatı elemanlarının kendi öz yükleri sırasıyla çatı örtüsü, örtü altı kaplama, mertek, aşık ve dikme ile dış ve ara mesnetlere iletilir. Bu mesnetler, iletilen nokta yükleri taşıyabilecek bir döşeme kiriş, kolon veya bu yüklerin tam altına isabet eden taşıyıcı duvarlar olabilir. Şekil 4'te bu sistemle kurgulanmış bir çatı çizimi bulunmaktadır. Oturtma çatılarda dikmeler basınca aşık ve mertekler ise eğilmeye çalışmaktadır. Eğer döşeme taşıyıcıları sadece kendi yükünü taşıyabilecek özellikteyse ve başka ara destek yoksa bu döşemeye oturtma çatı yapılmamalıdır [1, 2].



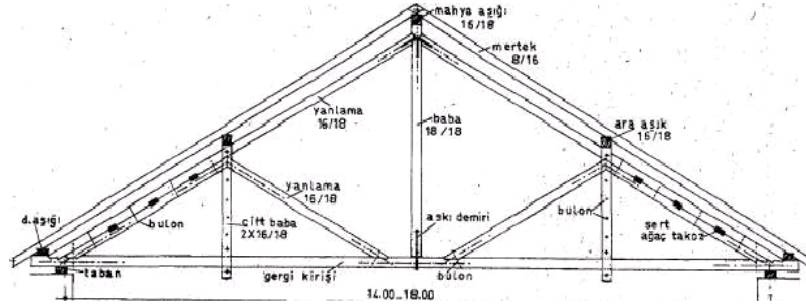
Şekil 4 Oturtma çatı çizimi [13]

Oturtma çatılar yapının formu ve çatının tasarımına göre tek yüzeyli, beşikörtüsü ve kırma çatı tiplerine uygulanabilir.

3.3.2. Asma çatılar

Çatıda yüklerin iletebileceği bir duvar veya döşeme yoksa veya mesnetler arasındaki açıklık 4.00-4.50 metreden fazla ise; asma çatılar tasarlanır. Bu tip çatılarda baba olarak adlandırılan ve çekmeye çalışan konstrüksiyon elemanları 2-3 m aralıklarla yükü dış duvarlara aktarır. Şekil 5'te

görülen bu sistemde makas ve yanlama gibi ek destek elemanları ile yük dış duvarlara aktarılmaktadır. Asma çatıların geçebileceği maksimum açıklık 12.00 metredir, bundan büyük açıklıklar için kafes kiriş vb. sistemler kullanılır [1].



Şekil 5 Asma çatı çizimi [2].

Asma çatılar daha zor ve zahmetli uygulamalardır ve tek yüzeyli, beşikörtüsü ve kırma çatı tiplerinde uygulanırlar.

3.4. Ahşap Çatılarda Kullanılan Malzeme Tipleri ve Ağaç Türleri

Geleneksel üretim tekniklerinin kullanıldığı dönemde ahşap çatılar kurgulanırken, hem kaplama altı tahtası, hem de konstrüksiyon elemanı olarak masif malzemeler kullanılmıştır. Endüstri Devrimi'nin ardından gelişen üretim teknikleri sonucu kompozit malzemeler ortaya çıkmış ve çatı üretiminde de tercih edilmeye başlanmıştır. Masif malzemedeki elde edilen çatı elemanlarının üretiminde önceleri meşe, kestane ve kavak gibi geniş yapraklı ağaçlar kullanılmış olmasına rağmen, günümüzde daha çok çam, ladin, köknar gibi ibrelili ağaç türleri tercih edilmektedir.

Kompozit malzeme olarak örtü altı kaplamada önceleri kontrplak kullanılmıştır. Günümüzde bu amaçla yönlendirilmiş yonga levha (OSB) tercih edilmektedir. Aşık, mertek ve çatı makası gibi konstrüksiyon elemanlarının üretiminde sıklıkla masif malzeme kullanılmakta, kompozit malzeme olarak ise tutkalı ahşaplar tercih edilmektedir [1, 7, 10].

3.5. Ahşap Çatılarda Kullanılan Birleşim Teknikleri

Ahşap iskeletli çatılarda elemanların birleştirilmesinde kullanılan teknikler de tarih içinde gelişip değişmiştir. Eski dönemlerde bu amaçla çiviler kullanılırken, günümüzde metal birleşimler tercih edilmektedir. Bilinen en eski mekanik bağlayıcı olan çiviler farklı şekil ve boyutlarda üretilmektedir. Çatılarda ise demircilerin ürettiği dövme demirden çiviler kullanılmaktadır. Aktarılabilecek yük miktarı, bir çivinin taşıyabileceği yüke bölünerek kullanılması gereken çivi sayısı hesaplanmakta ve belirli aralıklarla çakılmaktadır. Çiviler çakılırken elemanın yarılmasını engellemek için hepsinin bir ekseninde yerleştirilmemesine dikkat edilmelidir. Çivi kullanımında malzemenin tek tek uygulanması ve eksenini şaşırtılarak çakılması gibi zorlukların giderilmesi amacıyla levha/plakalar tercih edilmektedir. Tek veya çift taraflı üretilen plakalar uygulama süresini ve işçiliği azaltmaktadır [1].

Cıvata-somun ahşap çatı birleşimlerinde sık tercih edilen ve birlikte kullanılan malzemelerdir. Bu malzemelerin uygulanması sırasında ahşapta cıvata çapından biraz daha büyük bir delik açılması ve ahşabın zarar görmemesi için bir pul yerleştirilerek somunun sıkılması gerekmektedir [1, 7].

Kama yük aktarmada kullanılan bir diğer malzemedir. Ahşap veya metalden üretilen kamaların her birinin taşıyabileceği yük bilinmeli ve elemanın taşıması gereken yük bu değere bölünerek kaç kama kullanılması gerektiği hesaplanmalıdır. Uygulama sırasında belirlenen sayıda kama yerleştirilerek, iki eleman cıvata ve somunla birleştirilmektedir. Böylelikle kamanın yük alması sağlanır [1, 7].

Birleştirme elemanı olarak kullanılan tüm metal malzemelerin paslanmaz özellikte olması ve korozyona karşı korunması gerekmektedir. Bu malzemelerin yanı sıra ahşabın uygun bir şekilde

profilendirilerek elemanların birbirine daha güçlü bağlanması da sağlanabilir. Hatta birleşimler kavela adı verilen özel ahşap elemanlarla yapılabilir. Anadolu'da pek çok eski yapıda çivi kullanılmadan, sadece ahşap geçme ve kavelalardan oluşturulan sistemlerle çatı kurgulanmıştır [12].



Şekil 6. 7. Farklı çatı birleşim elemanları

4. Sonuçlar

Geçmişte yığma ve ahşap iskeletli yapılarda kurgulanan ahşap çatılar günümüzde de; klasik ve modern ahşap konstrüksiyonların, betonarme ve prefabrik yapıların tamamlayıcısı olarak uygulanmaktadır. Bunun en önemli nedeni malzemenin mekanik özelliklerinin ve çevresel etmenlere dayanımının beklenen performans kriterlerini büyük ölçüde karşılaması, ekonomik ve sürdürülebilir olmasıdır. Bununla birlikte çatıda kullanılan ahşap malzemenin korunabilmesi ve özelliklerinin iyileştirilebilmesi için yapılması gereken bazı uygulamalar vardır.

- Özellikle çatılarda yüksek dayanım sınıfına ait ahşap tercih edilmeli, malzeme kullanım koşullarına uygun nem seviyesine kadar kurutulmalıdır. Çatıda kullanılacak ahşap malzemenin %18-20 nem değerine sahip olması gerekmektedir.
- Çevresel etmenlere karşı dayanımın artırılabilmesi amacıyla; su ve ısı etkilerine karşı ek katmanlar eklenmelidir. Birleşim elemanlarının ise sudan etkilenmez olmasına önem verilmelidir.
- Şiddetli rüzgar etkilerine karşı konstrüksiyon yüksek rijitlikte elemanlarla birleştirilmelidir.
- Organik kökenli bir malzeme olan ahşabın karşı karşıya kalacağı en önemli problem olan biyolojik bozulmaya karşı önlem alınması da önemlidir. Bu amaçla malzemeye emprenye, ısıl işlem gibi koruma yöntemleri uygulanabilir.
- Yapı üretiminde kullanılan malzemelerin çevreyle uyumlu olması da son yıllarda önem kazanmıştır. Ekolojik bir malzeme olan ahşabın masif olarak da, kompozit olarak da kullanımı uygun kabul edilmektedir. Bununla birlikte; kompozit malzeme, ahşabın verimli kullanılması ve daha ekonomik olması bakımından tercih edilmektedir.

Kaynaklar

- [1] Toydemir N., Bulut Ü., 2004. "Çatılar". Yapı Yayın, İstanbul, Türkiye.
- [2] Binan M., 2000. "Ahşap Çatılar", Birsen Yayıncılık, İstanbul, Türkiye.
- [3] NAHB Research Center, 1994. "Alternative Framing Materials in Residential Construction", Maryland, USA.
- [4] Kelley S.J., Loferski J.R., Salenikovich A., Stern G., 2000. "Wood Structures: A Global Forum on the Treatment, Conservation and Repair of Cultural Heritage", ASTM, Philadelphia, USA.
- [5] Roth L.M., 2000. "Mimarlığın Öyküsü, Öğeleri, Tarihi ve Anlamı", Kabalıcı Yayınevi, İstanbul, Türkiye.
- [6] Günay R., 2002. "Geleneksel Ahşap Yapılar Sorunları ve Çözüm Yolları", Birsen Yayınevi, İstanbul Türkiye.
- [7] Toydemir N., Gürdal E., Tanaçan L., 2001. "Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme". Literatür Yayıncılık, İstanbul, Türkiye.
- [8] Addleson L., Rice C., 1991. "Performance of Materials in Buildings", Butterworth & Heinemann, Oxford.
- [9] Yeang K., 2012. "Eko Tasarım: Ekolojik Tasarım Rehberi", YEM Yayın, İstanbul, Türkiye.
- [10] As N., 2002. "Ahşabın Yapısal Kullanımı", Basılmamış ders notu, İstanbul, Türkiye.
- [11] Tavil A., Savdır E., Al S., 2006. "Çatısem Kurs Kitapçığı", İstanbul, Türkiye.

[12] Castro E., 2001. “Historic American Timber Joinery A Graphic Guide: V. Roof Joinery Excluding Trusses”, Timber Framing, 59.

[13] Eldem S.H., 1996. "Yapı", Birsen Yayınevi, İstanbul, Türkiye.

URL 1, <http://www.bobvila.com/articles/wood-shingles-and-shakes/#.Vu-ja-KLSHt> [Eriřim tarihi: 21.03.2016]

URL 2, <http://www.baretyapi.com/cati-uygulamaları/cati-yalitimi/> [Eriřim tarihi: 21.03.2016]

URL 3, <http://tekintezcan.cbu.edu.tr/files/13CATILAR.pdf> [Eriřim tarihi: 21.03.2016]