

EKOLOJİ VE AHŞAP–TÜRKİYE’DE AHŞAP MALZEMENİN GELECEĞİ

*Esra BOSTANCIOĞLU**

*Emel DÜZGÜN BİRER**

Özet: Ahşabın yapı malzemesi olarak kullanılmaya başlanması, beton ve çeliğe oranla eskidir. Önceleri, deneyime dayalı olan uygulama, mühendislik bilimlerindeki ilerlemelere paralel gelişen yapı tekniğiyle bilimsel olarak yapılanmaya başlamıştır. Daha sonra, ahşap yapıda kullanılan birleşim araçlarının da, aynı şekilde, modern teknolojiye göre araştırılıp yönetmeliklerde yer almaları ahşap yapının yaygınlaşmasına yardım etmiştir. Ekolojik yapılaşma insanlara her geçen gün daha çok parçalanan ve yok olan yaşam çevrelerine karşı daha dikkatli, sosyal ve akılcı olmayı önermektedir. Malzemelerin akıllıca ve dönüştürülerek kullanımının önemini kavramak, yaşam konforunu yükselten, doğru planlama ve enerji öncelikli tasarım ile üretilen her türlü araç gerecin ve yapıların çoğalmasını desteklemek gerekmektedir. Hafif olması, farklı iklim koşullarına dayanıklı olması, özel boyalarla artırılan yangın direnci, emprenye edilerek çürüme ve böcek tahribatına karşı korunması, yapı söküldüğünde yeniden kurulabilmesi, onarım ve plan değişikliğinin kolay olması, enerji dostu ve depreme dayanıklı olması, çelik, beton, taş ve kerpiçe mükemmel bir uyum içerisinde kullanılabilmesi gibi özellikler ahşap malzemenin tüm ekolojik tasarım kriterleri ile uyuştuğunu göstermektedir.

Ahşap yapım sistemleri, yığma sistem, karkas sistem, panel sistem ve tutkallı tabakalı ahşap elemanlarla oluşturulan sistemler olmak üzere dört grup altında incelenmektedir. Doğanın bize mükemmel iç yapısı ile hazır olarak sunduğu ahşabın, akıllıca kullanımı, nelerin çözüme ulaştığı, hangi formların olanaklı hale geldiği sınıflandırılarak sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ekoloji, ahşap, ahşap yapım sistemleri.

Ecology and Wood–Future of Wood as a Construction Material in Turkey

Abstract: Using of wooden as a construction material is older than concrete and steel. In the beginning, the techniques used in timber construction based on experiences gained by practices, then the developments in engineering sciences are effected timber construction techniques as well. Timber construction became widespread with researches concerning the connection tools and methods. Connection tools improved by the help of modern technology and defined by regulations. Ecological construction suggests human to be more careful, social and rationalist to the living environment which is destructed and disappearing much more day by day. It is necessary to understand the importance of using recycling materials wisely and to support the increase in any tools and buildings which raise the living comfort and is produced with the correct planning and energy efficient design. The features such as being lighter, being resistant to climatic conditions, fire resistance increased by special paints, protected against corrosion and insect damages by impregnation, reconstruction after dismantling of building, easy to maintain and allows change in layout, being energy friendly and resistant to earthquake, giving opportunity to be used together with steel, concrete, stone and adobe show that wood as a construction material is compatible with all ecological design criterion.

Timber construction systems are studied under four groups such as compressive system, skeletal system, panel system and laminated system. It will be presented as classifying what problems could be solved by the rational usage of wood which the nature presents us as ready with its perfect inner structure and which forms have become possible.

Key Words: Ecology, wood, timber construction systems.

1. GİRİŞ

Bugün dünyada yaşanan çevre sorunları karşısında çözüm arayışları ve yeni yönelimler yoğun bir biçimde tartışılmaktadır. Artık tasarım ilkeleri yeniden sorgulanmakta, kentleri çevreleyen alanlar dikkate

* İstanbul Kültür Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Şirinevler, İstanbul.

alınarak ekolojik planlamalara doğru gidilmektedir. Çevre kirliliğini en aza indirecek, insan sağlığına uygun ortam şartlarını gerçekleştirebilecek ve ekolojik dengeyi koruyan yapılara yönelik eleman ve malzeme seçimi mimarının hedefi olmuştur. Ekoloji ve mimarlık ilişkisi kapsamında karşımıza çıkan bir takım tanımları açmak gerekmektedir.

Ekoloji, insan ve diğer canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır.

Çevre kavramından ekoloji kavramına geçiş bir terminoloji değişmesi değildir. Bu anlayışın değişmesidir. Çevre ile ekoloji kavramları arasında çok önemli içerik ve yaklaşım farkları bulunmaktadır. Çevre yaşayan organizmaları çevreleyen tüm dışsal faktörleri belirtirken, ekoloji yaşayan organizmalarla çevre arasındaki ilişkilerin tanımlanmasıdır. Çevre kavramı bir durum ve yapı saptamaya yöneliktir. Göreli olarak durağandır. Buna karşılık ekoloji kavramında yaşayan canlılarla çevre arasındaki ilişkiler ve etkilenmeler çok yönlü ve doğrudan ve dolaylı biçimleri ile yer almaktadır. Ekolojik süreçler dinamik, sürekli karşılıklı ilişkiler dizinini tanımlanmaktadır.

Ekoloji aynı zamanda, bir ürünün üretiminden yok oluşuna kadar geçen süreçte (üretim, kullanım, atıklar) çevre sistemlerinin olumsuz etkilenmesini en aza indirgeyecek sistemlerin bilimsel olarak araştırılıp uygulanmasının yollarını aramaktadır.

Ekolojik Planlama, işlevci planlamadan farklı olarak endüstri sonrası toplumun tasarım felsefesinin yönlenmesini, yeni bir tasarım anlayışını, insan ve çevrenin birliği ve bölünmezliği görüşünü planlama sürecine sunmaktadır. Ekolojik planlama işlevci planlamanın limitlerini ortaya döken, insan yapısını çevrenin, peyzajın sadece kişisel, sosyal ve kültürel farklılıklar sonucu değil, aynı zamanda ekosistemin bir ürünü olması gerektiğini vurgular.

Ekolojik planlama gelecek kuşakları düşünerek az kaynak tüketimini öngörür. Tüm tasarımların ve planların geri dönüşümlü olmasının sağlanmasını, atıklar ve kirlenmeyi önleyici önlemlerin alınmasını, birbirini işine yarayacak öğretilerin yapılmasını hedefler.

Yeni binaların yanında eski binaları da enerji ve ekolojik açıdan yenilemek ve iyileştirmek, mevcut kaynakların kullanımı ve bu bağlamda enerji tasarrufu nedeniyle ekolojik mimarlık kapsamında değerlendirilmelidir. Eski binaların geleceğe yönelik olarak ekolojik açıdan yenileme çalışmaları ekolojik mimarlıkta çağın önemli çalışmalarından biri olacaktır.

Ekolojik Yenileme söz konusu olduğunda ise, doğaya saygılı malzemeler kullanılmalı, enerji ve suyun tutumlu kullanımı için tesisatın yenilenmesi, çöp ayırımı gibi konular önemle ele alınmalıdır¹.

2. EKOLOJİK MİMARLIKTA TASARIM İLKELERİ

Çevre kirliliğini en aza indiren, ayrıca yöresel yaşama, yapı kültürünün korunmasına ve mimariye olumlu etkileri olan ekolojik yapılar, kullanıcılara daha sağlıklı ve güvenilir özgün yapı hizmeti vermektedir. Ekolojik yapıların tüm bu faydalı tarafları göz önüne alındığında, tasarım ilkelerinde de vurgulanması gereken önemli noktalar olduğu göze çarpmaktadır: Bunlar:

- Yapma çevrenin tasarımında ve kullanımında doğal kaynakların zarar görmesini en az seviyeye indirmek,
- Mevcut topografyaya (toprak, su, hava, yeşil alan) uygun bir yaklaşım ile binaların konumlandırılması,
- Doğa ile uyumlu tasarlama, iklim şartlarına ve topografik özelliklere uyumlu tasarım gerçekleştirme,
- **Geri dönüşümlü malzeme kullanımı.**
- Fonksiyonel mekan gruplarının yataydaki tasarımında sirkülasyon elemanlarını ve sulu hacimleri mümkün olduğu kadar kuzey yönünde tasarlamak,
- Bina içinde yatay dağılımda olduğu gibi düşey dağılımda da ekolojik ilkeleri göz önüne almak,
- Tasarımın esneklik ve değişkenlik kriterlerine imkan sağlanması ve mekanların multi-fonksiyonel olması,
- Güneş enerjisini kullanmaya yönelik tasarımlar (Tönük, 2001),

olarak sıralanabilir. Tüm bu tasarım ilkeleri bina formu-kabuğu, yapı fiziği elemanları, malzeme ve yapı sistemleri bir arada düşünülerek hayata geçirilmelidir.

3. MALZEME SEÇİMİ

Malzemelerin niteliklerinden dolayı içerisinde yaşayan insanlar ile bir uyum ya da uyumsuzluk ilişkisi içerisinde olan ve bu bağlamda birer organizma olarak görebileceğimiz yapılar, giderek doğadan uzaklaşmaktadır. Eskiden yapılarda %30-40 oranında organik malzemeler (ahşap, saman, saz) ve %60-70 oranında da inorganik malzemeler (kerpiç, kiremit, taş, kireç gibi) kullanılırdı. Günümüzde ise yüzde 90-100 oranında yapay, doğaya ve canlılara yabancı olan yapı malzemeleri kullanılmakta, birçok yapay malzemeye de doğal süsü verilmektedir. (Akman,1999)

Ekoloji ve malzeme ilişkisi düşünüldüğünde, ekolojik tasarım kriterleri ile birebir uyuşan malzemelerin başında hiç kuşkusuz **ahşap malzeme** gelmektedir. Ahşap kendisini yenileyebilen tek yapı malzemesidir. Ormanlar ve bireysel olarak ağaç yetiştirilip kesilerek devamlı olarak yapı malzemesi sağlayabilen tek kaynaktır. Aynı zamanda ahşap malzeme havayı temizleyebilen tek yapı malzemesidir. Ülkemizde enerji son derece hassas bir konu iken, inşaat sektöründe yapı malzemeleri imalatı için gerekli enerji miktarı hala çok yüksek seviyelerdedir.

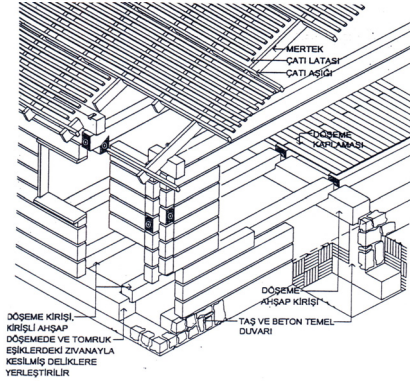
4. AHŞAP YAPIM SİSTEMLERİ

4.1. Ahşap Yığma Sistemler

Ahşap yığma sistemler, ağaç gövdelerinin üst üste getirilmesiyle oluşturulmuş bir sistemdir. Yığma yapı esaslarına göre, üst üste getirilerek oluşturulmuş duvarlar taşıyıcı sistemi oluşturmaktadır. Bu sistemde oluşturulan duvarların duvar yüzeylerinde kaplama gereksinimi bulunmamaktadır. Dünyada ve Türkiye'de geleneksel yapı üretiminde de kullanılmış bu sistem, günümüzde genellikle haftasonu evlerinde kullanılmaktadır.

Ahşap yığma sistemlere ahşap çantı ismi de verilmektedir. Bu sistem çok eski bir sistemdir. Ahşapın kolay ve ucuz bulunduğu tüm kültür ve coğrafyalarda ortaya çıkmıştır. İskandinavya, Rusya, Sibirya, İsviçre, Kanada, A.B.D.'nin kuzeyi, Japonya'da birbirlerinden çok az farklılaşan ahşap yığma strüktürlere rastlanmaktadır. Kimilerinde bu strüktürler yaygın bir gelenek oluşturmuş, kimilerinde ise yerel ve halk mimarlığı sınırları içinde değerlendirilmesi gereken bir teknik olarak kalmıştır. Türkiye de ahşap yığma sistemi inşaatlarında kullanan (1950'lere dek) ülkelerden biridir. Ahşap yığma sistemin en yaygın ve yalın biçimi, yüzeyi kabaca temizlenmiş ahşap kütüklerden yarım geçmeli olarak birbirlerinin üzerine oturtulmasıyla gerçekleştirilmektedir.

Son yıllarda A.B.D.'de ve İskandinav ülkelerinde ahşap yığma sistemin başka bir düzeyde yaşam bulduğu söylenebilir. Artık geleneksel ürünler vermek için değil, çağdaş lüks tatil konutu ihtiyacının giderilmesi için kısmen bu sistemden yararlanılmaktadır. Bu tür "paket konut"lar yapıp satan ve gerçekleştiren firmalar vardır. Bunlar önceden belirlenmiş tipleri hazır olarak satmakta ve yerinde uygulamaktadır. Türkiye'de de böyle konutların ithalatına başlanmıştır (Can, 1992).



Şekil 1.

Ahşap yığma sistem yapı örnekleri.

Türkiye'de yapılmış bir ahşap yığma paket konut üretiminde incelenmiş ve sırasıyla şu işlemler görülmüştür: Hafriyat yapıldıktan sonra, temel inşaatı yapılmaktadır. Kütük duvarların üzerine yerleştirile-

ceği satih düzgün olmalıdır. Temel üzerine yerleştirilecek ilk kütük sırasının temel üzerine ankrajlanması ve ahşabın nemden korunması için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Kütük dizileri üst üste konulurken, dış kapılar ve pencereler de planda gösterilen yerlere yerleştirilmektedir. Kapı ve pencerelerin kütük duvarla birleşim yerlerine, hava ve su deflektörleri takılarak izolasyon sağlanmaktadır. Elektrik kabloları, düğmeleri ve prizleri için oyuklar kütükler yerleştirildikçe açılmaktadır (Kanberoglu, 1997).

4.2. Ahşap Karkas Sistemler

Ahşap karkas (iskelet) sistemler, tek boyutlu ahşap bileşenlerin taşıyıcılık görevini üstlendiği, yığma sistemlere göre ahşabın daha ekonomik olarak kullanıldığı sistemlerdir. İskelet sistemlerde, tek boyutlu ahşap bileşenler taşıyıcı sistemi oluştururken, duvarlar taşıyıcı olmayan, sadece mekanları bölmede, binayı çevrelemede kullanılan elemanlara dönüşmektedir. Ahşap karkas yapılar özde bir iskelet sistemdir. Dikmeler arasında kalan boşluklar ya kerpiç, tuğla, gazbeton gibi bir bileşenle doldurulmakta, üzerine sıva yapılabilmekte veya ahşap latalarla dikmelerin dışa bakan yüzeyleri kaplanarak dış etkenlere karşı istenen yalıtım ve koruma sağlanmaktadır. (Örneğin yalı basması). A.B.D.'de yaygın olan bir diğer uygulama ise, ahşap karkas binanın dışına yarım tuğla kalınlığında duvar örülmesidir (Türkçü, 2000).

Dünyada kullanılan ahşap çerçeveli yapı üretiminin temel olarak birçok farklı yapım yöntemi vardır. Bu farklı yöntemlerin hepsi, yük taşıyan elemanlarının ve bağlantılarının düzenlenmesinde değişiklik gösterirler. Taşıyıcı sistem yatay, düşey ve çapraz elemanların bir nokta veya düğüm noktasında birleştirilme şekillerine göre belirlenmektedir. Bu elemanların birleştirilmesinde özel çelik bağlantı parçaları kullanılmaktadır. Çerçeve aralarının çözülmesi bölge koşullarına ve tasarım ölçütlerine göre değişiklik göstermektedir. Bu yapım yöntemlerinde yatay yüklerle karşı gerekli önlemlerin alınması önemlidir.

Orta Avrupa ve ülkemizdeki uygulamasında ahşap karkas (konutlar) yapılar, dikme aralıkları daha büyük olan ve bu nedenle ana elemanlar ve yardımcı elemanlardan kurulan bir yaklaşım gösterirler. Bazı ülkelerde de sık aralıklı, ancak ince kesitli ahşap elemanlarla yapım söz konusu olmaktadır. Ana elemanlar, taşıyıcı sistemi oluşturan ve stabiliteyi sağlayan elemanlardır. Bu grup altında taban ve başlık kirişleri, dikmeler ve diyagonaller yer almaktadır. Yardımcı elemanlar da, döşeme gibi kullanım yüzeylerini oluşturmak, taşıyıcı olmayan elemanları yapmak, ana elemanları desteklemek, duvarları kaplamak, çatı örtüsünü taşımak, pencere, kapı gibi elemanları tespit edebilmek için gerekli elemanlardır (Türkçü, 2000).

İskelet (çerçeve) yapım yöntemleri yatay ve dikey elemanların düzenlenmesine göre; dikme ve kiriş çerçeve (tek ve iki katlı), düğüm kiriş çerçeve, kaburga çerçeve (balon ve platform çerçeve), çift kiriş çerçeve ve ayrı dikme çerçeve olmak üzere farklı gruplarda toplanabilmektedir. Bu farklılaşmada kiriş, dikme ya da her ikisi birden sürekli olmakta veya kirişler ya da dikmeler çift olabilmektedir (Avlar ve Limoncu, 2001).

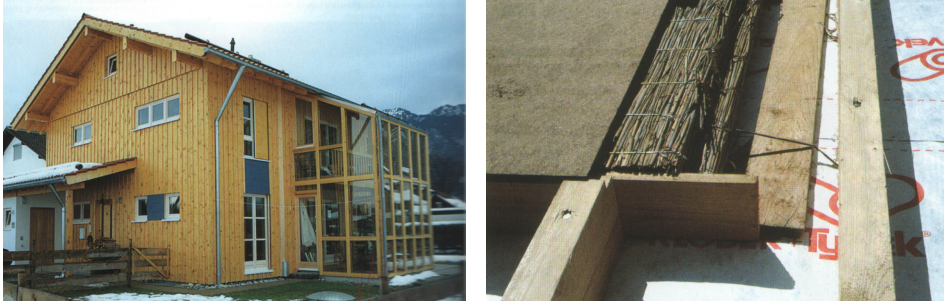
Kolonileşme aşamasında hızlı konut gereksinimi duyulan A.B.D.'de klasik ahşap karkas yapılar, birtakım rasyonel yaklaşımlarla değiştirilmiş, daha hızlı kurulacak bir şekle dönüştürülmüştür. Bunun en güzel örneği "**Balloon Frame**" adıyla bilinen çözümdür. Balon Frame sisteminde, 5/10 cm gibi ince kesitlerin sık aralıklarla kullanılıp köşegenlerle desteklenerek, daha az malzeme ile ağır bir ahşap karkas yapının sağladığı stabilite elde edilmekte; birleşimler çivi ve bulonlarla gerçekleştirilmektedir. Bu şekilde montaj hızlandırıldığı gibi, malzeme ve işçilik giderleri de azalmaktadır.

A.B.D.'de klasik ahşap karkas yapı ile Balloon Frame yaklaşımı arası bir çözüm, Platform Frame adıyla uygulanmaktadır. Bu yaklaşım, klasik çözümdeki dikmelerin kat yüksekliğinde yapılması, her bir katta alt başlık, üst başlık ve dikmelerle çerçevelerin oluşturulması ilkelerine uyarken Balloon Frame'deki küçük ve ince ahşap elemanların sık aralıklarda kullanılmasını içermektedir. Balloon Frame ve Platform Frame sistemleri birbirleriyle karşılaştırıldığında, Balloon Frame'in ara kat döşemelerinin taban kirişi, alt başlık kirişi gibi elemanlar kullanılmadığı için daha az malzeme gerektirdiği, yangın kesici olarak kullanılan ara kirişlerin, küçük ve artık parçalardan kolaylıkla elde edilebilmesi gibi maddi yönden olumlu yanlarının bulunduğu, ancak iki kat yüksekliğindeki dikmelerin montaj işleminin daha zor olduğu sonucuna varılmaktadır (Türkçü, 2000).

Demmler Evi, 1995, Almanya

1995 yılında Almanya'da yapılmış olan, tasarımını Willibald Rapp'ın yaptığı Demmler Evi'nde, üretimi az enerji gerektiren yapı malzemeleri (ahşap, kerpiç v.b.) kullanılmıştır. Enerji tüketimini minimumda tutmak ve doğal yöntemlerle yaz-kış sağlıklı iç iklimin elde edilmesi hedeflenmiştir. Bodrum, ze-

min ve birinci kattan oluşan ahşap karkas yapıda kerpiç dolgu kullanılmıştır. Dış cephelerde 5 cm saz kamışı ısı izolasyonunun üzerine ahşap cephe kaplaması yapılmıştır. Bodrum kat duvarlarında 36,5 cm dikey delikli tuğla kullanılmıştır. Dış cephe bitümlü izolasyonla, iç cephe kireç sıvayla kaplanmıştır. Dış duvarlarda 16 cm ahşap karkasın arasında ısı yalıtımı görevi gören atık selüloz kullanılmıştır. İç duvarlarda 12 cm ahşap karkasın arasında, ısıyı depolamak amacıyla kerpiç örgü kullanılmıştır. İç duvar yüzeyleri kerpiç sıva ile sıvanmıştır. Kat döşemelerinde, taşıyıcı ahşap kirişlerin üzerinde 40 mm lamba zıvana geçmeli kızılçam kullanılmıştır. Ahşap (kızılçam) taşıyıcı çatı konstrüksiyonu üzerinde saz kamışı ısı izolasyonu olarak kullanılmış, üzerine yumuşak yonga levha konularak kiremit örtü yapılmıştır. Merteklerin altına difüzyona açık folyo, aralarına saz kamışı ısı izolasyonu olarak konulmuştur. Pencereler ve kapılar karaçamdan yapılmıştır. Pencerelerde iki kat izolasyon camı kullanılmıştır. Ahşabın yüzeyi, sadece estetik açıdan öngörülen yerlerde difüzyona açık boyalarla boyanmıştır. Renksiz ahşap yüzeyler hiçbir işleminden geçirilmemiştir. Kış bahçesinin taşıyıcı sistemi de ahşap konstrüksiyondur. Camekanlar iki kat izolasyon camlıdır (Akman, 1999).



Şekil 2.
Demmler Evi, Almanya

4.3. Ahşap Panel Sistemler

Ahşap panel sistem, özellikle tek katlı yapılar (okullar, bürolar, v.b.) için uygundur. Tek veya iki katlı konutlarda da bu sistem kullanılabilir. Ahşap panel sistem, panel olarak üretilmiş olan elemanların biraraya getirilmesiyle oluşturulmaktadır. Ahşap panellerin köşe birleşimlerinde dikmeler kullanılmaktadır. Panellerin duvar boyunca birleşimlerinde paneller birbirlerine doğrudan bağlanabildikleri gibi, dikmeli birleşimler de yapılabilmektedir. Panel elemanlar, taşıyıcı veya taşıyıcı olmayan ve havalandırılmalı veya havalandırmasız olarak kompozisyonlarına ve işlevlerine göre üretilmektedir. Bu elemanlar küçük taşıyıcı paneller, geniş taşıyıcı paneller, oda üniteleri ve taşıyıcı olmayan küçük ve geniş paneller olmak üzere dört grupta toplanabilmektedir. (Avlar ve Limoncu, 2001).

Son yıllarda yurtdışında bulunan firmaların Türkiye'deki ahşap üreticisi firmalar ile imzaladığı lisans anlaşması sonrasında, Türkiye'de de ahşap yapı bileşenleri tesisleri kurulmuş ve faaliyete geçmiştir. Üretilen yapı bileşenleri; ısı yalıtımlı duvar panelleri, döşeme ve çatı kirişleri ve çatı makaslarıdır. Mühendislik hesapları önceden yapılmış yapı bileşenleri ile yapılar hem kısa sürede üretilmekte, hem de enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

Duvar panelleri fabrika ortamında ön birleşimli olarak üretilir ve şantiyede yerlerine kolayca tespit edilmektedir. Hava dolaşımını engelleyen panel kilit sistemi sayesinde yapılar kışın ılık, yazın serin olmaktadır. Böylelikle değişik iklim şartlarında kullanılabilir. Duvar sisteminin ana bileşeni EPS levhalar olup, bileşiminde ozon tabakasına zarar verici madde bulunmamakta ve yeniden değerlendirilebilmektedir. Ahşap dikme ve EPS dolgu bileşiminden oluşan duvarlar, ısıtma giderlerinde tasarruf sağlamaktadır.

Döşeme sisteminde geleneksel ahşap kirişlerden daha üstün olan I-kirişler kullanılmaktadır. Fırınlanmış ahşap ve OSB ile üretilen kompozit kirişler eğilmemekte, bükülmemekte ve burkulmamaktadır. I-kirişlerinde daha az ahşap kullanılmasına karşın, daha büyük statik kapasite elde edilmektedir.

Çatı sistemi; çatı kirişi ve çatı makası sistemi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Çatı kirişi sistemi; enerji randımanı yüksek paneller ile yapısal üstünlüğü olan ahşap I kirişlerin birleşmesinden oluşmaktadır. Polistren bloklar, yapıda alışlagelmiş çatı sistemlerinden çok daha yüksek yalıtım değeri sağlamaktadır. Çatı makası sistemi; konut, kırsal işletme ve ticari yapılar için proje özelinde tasarlanmaktadır. Çatı makasları yük dağılımına ve mekansal tasarıma uygun bir şekilde özel olarak üretilmekte ve uygulamada yapı maliyetini olumlu etkilemektedir. (Yapı Kataloğu 2000)

Türkiye’de bu sistemle yapılmış yapılardan bir tanesi aşağıda tanıtılmaktadır:

Afyon’da Ahşap Yapı Kooperatifi

Dış yüzeyi beton perde olan bodrum kat su basman seviyesine kadar dökülmüştür. Bodrum kat duvarları ahşaptır. Binanın tümünde olduğu gibi bodrum bölme ve tavanının da ahşap olması, temele gelen yükleri azaltmaktadır. İki kişinin rahatlıkla taşıyabildiği döşeme kirişleri, dıştaki beton perdenin ve iç taşıyıcı bölmelerin üzerine bağlanmaktadır. Döşeme, eşdeğeri bir betonarme plak için harcanacak kalıplık ahşaptan daha az miktarda ahşap tüketilerek yapılabilmektedir. Duvar panelleri fabrikada hazırlanmış, pencere kapı yerleri açılmış olarak şantiyeye getirilmektedir. Bir gün içinde, o kata ait tüm paneller yerine monte edilmektedir. Kullanılan panel sistemin özelliğinde ötürü ayrıca kolon bulunmamaktadır. Dört, beş gün içinde çatının kirişleri ve birinci kat tamamlanmaktadır. Çatı örtüsü ahşap olarak örtülmekte ve üzerine sert köpük ve kiremit konulabilmektedir. Bu örnekte çatı alttan yalıtıp, çatıdaki OSB ve buhar kesicinin üzerine shingle kaplanmıştır. Fabrikada üretilmiş ahşap çatı kirişleri özel preslenen çelik parçalarla birleştirilmiş, çivi ya da tutkal kullanılmamıştır. Dış duvarların içinde 14 cm kalınlığında, özel üretilmiş, tutuşmayan, alevi iletmeyen polistren köpük bulunmaktadır. Bu da ısı yalıtımı sağlamaktadır. Tavan ve duvarlar alçı panolar ile kaplanmıştır. Döşeme ve çatı kirişlerinin balkon kolonları ile bağlantıları, çivi ve vida kullanılarak, çelik levhalarla sağlanmaktadır. Sistem, zemin kat duvarlarının üzerine oturan birinci kat döşemesi ve birinci kat duvarlarının üstüne serilen çatı merteklerinden oluşmaktadır. Dış cephede plastik cephe kaplaması kullanılmıştır. Ahşap bir yapı, ahşap lambri, boya, sıva, taş ya da tuğla kaplama gibi çok farklı malzemelerle kaplanabilmektedir.



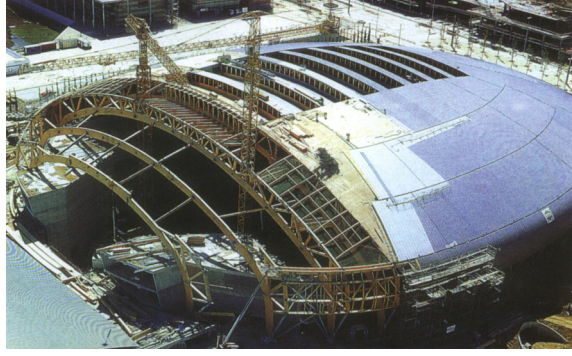
*Şekil 3.
Afyon’da Ahşap Yapı Kooperatifi*

4.4. Tutkallı Tabakalı Ahşap Elemanlarla Oluşan Sistemler

Tutkallı tabakalı ahşap elemanlar, genel olarak, değişik ölçülerdeki bağımsız ahşap tabakaların, kontrollü endüstri koşullarında ve özel bağlayıcılarla tutkalanıp birleştirilmesinden oluşturulan ahşap yapı elemanlarıdır. Tüm tabakaların lif yönleri uzunlamasına yönde paralel olmaktadır. Tekil tabakalar kereste kalınlığında olmaktadır. Tabakalaşmalar, uç uca eklenen ve uzun boylar yaratan parçalardan, üst üste tutkalanıp geniş kesitler yaratan parçalardan yada tutkallama sırasında eğrisel biçim elde etmek üzere bükülen parçalardan oluşmaktadır. Bu yapı elemanları; kolonlar, düz ve eğri kirişler, kemerler, makaslar, aşıklar ve benzeri formasyonlarda üretilebilmektedir. Bir yanıyla, tipik bir ön yapım teknolojisinin avantajlarını taşımakta, ancak bağımsız yapı elemanlarının şantiyede başka yapı elemanlarıyla (betonarme, çelik) birlikte kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Bu teknoloji, yapının tüm kaba ve ince yapı bitirme süreçlerinde diğer tüm yapı elemanlarıyla çok iyi birleşme ve tamamlama özelliği gösterdiği için mimari tasarım dünyasında kendine ayrıcalıklı bir yer kazanmıştır. Genellikle, tutkallı tabakalanmış ahşap elemanlar dikdörtgen kesitlidir. Mesnetler arasında düz veya eğrisel olabilirler (www.oranmimarlik.com.tr).

Ütopya Pavyonu, Expo Lizbon, 1998

5000 kişilik oditoryumu ile Avrupa'nın en önemli toplantı mekanlarından biri olan bu yapı, ters dönmüş bir kabuğa ya da bir yengece benzemektedir. Yaklaşık 2000 m² alanındaki büyük yapının, değişik yapı unsurlarının birleştirilmesi ile kısa zamanda yapılabileceği anlaşıldığından dolayı, lamine ahşap yapı sistemi düşünülmüştür. Ütopya Pavyonu, doğal, yangına karşı korunmuş, ekolojik, kirlenme yaratmayan, fonksiyonları tamamlanmış bir yapı modelidir. Ahşap kaburga kemerlerden oluşan bu yapının uzunluğu 120 m.'dir ve yapı çinko-titanyum karışımı panellerle kaplanmıştır (Tokyay,2001).



*Şekil 4.
Ütopya Pavyonu, Lizbon.*

İki Aile Evi, Almanya, 1990, Herzog ve Partner

Müşterinin doğal malzeme ve az enerji talebi ile geldiği bu yapıda Herzog, ahşap ve cam gibi iki hafif malzemeyi kullanmıştır. Tüm kolon ve kirişler lamine ahşap kullanılarak yapılmış, yapının orta bölgesinde metal çatı, koridor ve çevre bölgelerinde ise cam çatı kullanılmıştır. Yapının dışında, yalı baskısı biçiminde dış duvar panelleri ve hepsinden önemlisi, Feiburg Enstitüsü'nün güneş enerjisi sistemi içinde çok önem verdiği "sıcak duvar sistemi" kullanılmıştır. İç mekanlardaki oldukça narin lamine ahşap kirişlerin çaprazlamaları, çelik elemanlar vasıtasıyla sağlanmıştır. Az enerji kullanımı konutun ana teması olmuş ve ahşap, çelik ve cam ile oldukça yalın olarak kullanılmıştır (Tokyay, 2001).



*Şekil 5.
İki Aile Evi, Almanya*

Marmara Bölgesi Taşınabilir Deprem Okulları, 1999



*Şekil 6.
Taşınabilir Deprem Okulları*

1999 Marmara Depreminden sonra, Milli Eğitim Bakanı tarafından, deprem dönemlerinde yıkılan okulların yerine [geçici olarak kullanılmak üzere]taşınabilir ahşap okullar yapmak düşüncesi oluşmuştur. Kolon- kiriş ahşap çerçeve sistemi, ahşap iç ve dış duvar panoları tamamıyla metal aksesuarlarla takılıp sökülebilir bir kurgu içinde ele alınmıştır. 1999 yılında, Adapazarı, Ferizli, Gölcük, Değirmendere, Yalova ve Kocaeli bölgelerinde monte edilen 670 m² alanındaki 6 okul monte edilmiştir. Yapı 2000 TMMOB Ulusal Yapı Ödülü'nü almış, 2000 yılı Ağa Han Yarışma Adaylığına seçilmiştir (www.oranmimarlik.com.tr).

5. SONUÇ

İnsan, soluduğu hava, içtiği su ve aldığı bitkisel ve hayvansal besinlerle doğaya bağımlı bir varlıktır. Bu bakımdan diğer canlılar gibi doğa ile etkileşim içinde olmalıdır. Eğer, üretimi ve işlenmesi sırasında az enerji harcanan, kullanım ömrünü tamamlayınca doğa tarafından kolayca dönüşüme uğratılan, hem üretim aşamasında, hem de yıkılması sırasında doğayı kirletmeyen ve kanserojen maddelerin ortaya çıkmasına neden olmayan malzemeler seçmeye özen gösterirsek, doğal dengenin korunmasına katkıda bulunmuş oluruz. Doğanın bize mükemmel iç yapısı ile hazır olarak sunduğu ahşap malzeme de buna en iyi örnektir.

6. KAYNAKLAR

1. Akman, A., (1999), *Ekolojik ve Biyolojik Yapı Uygulamaları*, Yapı 213, 1999/8, s.91-102.
2. Avlar, E., Limoncu, S., (2001), Yapı Malzemesi Olarak Ahşap ve Ahşap Yapı Sistemleri, *Yapı 241*, 2001/12, s.87-90.
3. Can, S., (1992), Sadece Ahşap: Çantı, *Arredamento Dekorasyon*, 39, 1992/7, s.124-127.
4. Kanberoğlu, N., (1997), Kütük Evler, *House Dergisi*, sayı:9, 1997/1, s.60-61.
5. Tokyay, V., (2001), Modern Mimarlık ve Modern Ahşap Sistem-2, *Tasarım Dergisi 117*, 2001/12, s.42-48.
6. Tönük, S. (2001), *Bina Tasarımında Ekoloji*, YTÜ Basım –Yayın Merkezi, İstanbul.
7. Türkçü, Ç., (2000), *Yapım*, Birsen Yayınevi, İstanbul.
8. Yapı Kataloğu 2000, (2000), Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul.
9. www.oranmimarlik.com.tr