

SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK KAPSAMINDA KAĞITIN ÇATI VE CEPHE SİSTEMLERİNDE KULLANIMI: SHİGERU BAN’IN TASARIMLARI

Yrd. Doç. Dr. Berna Üstün¹

Konu Başlık No: 4 Sürdürülebilir Çatı ve Cephe Sistemleri

ÖZET

Sürdürülebilir mimarlık, bugün yaralanılan olanaklardan gelecek kuşakların da yararlanmasına imkân sağlayacak şekilde tasarım yapmayı gerekli kılmaktadır. İnsanların ihtiyaçlarının doğal çevreye uyumlu olarak, ona zarar vermeden karşılanması, yani çevreyle uyum içinde yaşanmasını gerektirmektedir. Sürdürülebilir mimarlık, üretim, yapım ve kullanım sürecinde bir yapının enerji tüketimini azaltmayı, çevreye yaydığı kirliliği minimuma indirmeyi, doğal kaynakların da tükenebileceğinin farkına vararak kullanımına özen gösterilmesini hedeflemektedir.

İnşaatlarda yerel malzemelerin, yenilenebilir kaynakların ve dönüşebilir malzemelerin kullanılması, yapı kullanıcılarının yaşayabileceği fiziksel koşulların oluşturulması, sürdürülebilir mimarinin temel koşullarındandır. Bunlara ek olarak, mimarinin temel prensiplerinden olan doğal çevre ile uyumlu tasarımlar oluşturmakta sürdürülebilir malzeme kullanımı etkin olmaktadır.

Tokyo’lu mimar Shigeru Ban, tasarımlarında kullandığı “kağıt” ile doğaya zarar vermeden ne tür yapılar inşa edilebileceği gösterirken insanların kağıdın zayıf bir malzeme olduğuna dair önyargılarını yıkmaktadır. Kendisini ucuz malzemelere hayran bir kişi olarak tanımlayan Ban’ın, ilk kez ısımarlama olarak yapılmış kağıt tüpleri 1986 yılında çatı ve cephe sistemlerinde inşaat malzemesi olarak kullanılmıştır. Ürettiği yapılarıyla, bir sanayi ürünü olan kağıtın yangına karşı dayanıklılığının arttırılabileceğini, su geçirmez yapılabileceğini, hatta ahşap kadar güçlü hale de getirilebileceğini kanıtlamıştır.

Ban, kağıt-tüp evleri tasarlamaya, Ruandalı mülteciler ve Kobe (Japonya) depreminde evlerini kaybeden depremzedeler için yapılan afet konutları ile başlamıştır. Kilise, tiyatro, köprü, kütüphane gibi farklı işlevli yapılarla sürdürmüştür.

Bu bildiri kapsamında; Shigeru Ban’ın tasarımlarında kullandığı “kağıt” malzeme ile sürdürülebilir mimarlık adına çatı ve cephe sistemlerine yaptığı katkıların analizi yapılacaktır.

ANAHTAR KELİMELE

Sürdürülebilir mimarlık, Yenilenebilir inşaat malzemesi, Dönüşebilir inşaat malzemesi

¹ Berna Üstün: Anadolu Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İki Eylül Kampüsü, Eskişehir, 26470, Telefon 0 222 3213559/6671, Faks 0 222 3239501, bustun@anadolu.edu.tr

1. GİRİŞ

Bu bölüm kapsamında ekolojik ve çevreye duyarlı tasarım kavramları açıklandıktan sonra, sürdürülebilirlik kavramı üzerinde durulacak ve doğal kaynakları tüketmeden insanların konforunu sağlayacak, ekolojik dengeyi bozmayacak tasarımlar yapılmasında mimarların sorumluluklarına değinilecektir.

1.1 Ekolojik ve Çevreye Duyarlı Tasarım Kavramları:

Genel anlamda çevreye duyarlı tasarım, ana ölçüt olarak ekolojik ve sürdürülebilir ilkelere uygun olarak tasarlanmış yeni binalardır. Bütün canlıların bir arada yaşamasının gerekliliği ilkesine dayanır. Amaç kaynakların optimum kullanımı ile çevreye verilen zararı en az düzeyde tutmak ve çevreyle uyum içinde var olmaktır. Mimariyle yaratılacak, yapay çevre, ekolojinin bütününde sağlıklı bir döngüyü sağlayacak şekilde ele alır. Tasarım, şantiye, yapım, kullanım ve yıkım aşamalarının tümünü kapsar (1).

Binalar çevre kirliliğinde diğer ürünlere göre çok fazla sorumluluğa sahiptir. Enerjinin kullanımına bağlı olmak üzere, endüstrileşmiş ülkelerde zehirli gazların yaklaşık yarısı binalara bağlıdır. Binalar, ayrıca asit yağmurları, ozon tabakasındaki delinme gibi küresel çevre problemleri ile de doğrudan sorumludur. Binaların yerel çevreye, kirliliğe yol açarak, toprağa müdahale edip yer şekillerini bozarak olumsuz etkisi olabilir. Böylece binanın nasıl tasarlandığı ve yapım işleminin nasıl yapıldığı büyük önem kazanır. Mimarının koyacağı tavır; belli ilkelerin belirlenmesini gerektirir (2). Mimari anlamda ekolojik olmak için tasarım ve yapımında dikkat edilmesi gerekenler:

- Tasarımda; fonksiyon, strüktür, estetik vb. gibi mimari kaygularla birlikte enerji kullanımını da dikkat edilmesi gereken başlıca unsur olarak ele alınmalıdır.
- Mevcut ürünleri yeniden değerlendirip, değişik biçimlerde ve birden çok amaca hizmet edebilecek şekilde kullanmaya çalışmak bir amaç olmalıdır.
- Mevcut dış sistemlere ve malzemelere bağımlı, yapım ve işletim kayıpları yaratan inşaat ve enerji sistemleri yerine yerel olanakları değerlendiren ve kendine yetebilen sistemler tercih edilmelidir.
- Şehir planlama ve mimari ölçekteki her türlü ulaşımı, yatay ve düşey sirkülasyon yollarını en kısa boyuta indirmek, insan ve çevre sağlığına en büyük yardımdır.
- Geri dönüştürülebilir malzeme kullanmaya özen gösterilmeli, seçilen malzemelerin elde edilme sırasında harcanan enerji dikkate alınarak malzeme seçilmelidir (3).

Yeni binyılda da ekolojik tasarım ilkelerini göz önünde bulunduran binaların yapımı hız kazanmaktadır. ABD’de 2010 yılına kadar 1 milyon “sıfır net enerjili bina” yapılması hedeflenmektedir. Ekolojik yapı, sağlıklı bir yapı, doğal malzemelerin kullanıldığı, az enerji tüketen ve bu enerjiyi de doğal güneş ışığı ile elde eden, bakımı kolay ve ekonomik yapıdır. Konstrüksiyon ve kullanılan malzemenin, toksik maddeler içeren endüstriyel yapı malzemeleriyle değil, insanın doğasına uygun sağlıklı malzemelerle yapılması esasına dayanır. Malzeme seçiminin yanı sıra planlamada ele alınması gereken önemli noktalardan biri de “havalandırma” ve “gün ışığı”dır. Hijyen bir ortamın ışığı, güneşi ve havayı içeri alması gerekir. Pasif güneş ışığından yararlanabilmek için çatılar doğu-batı yönünde konumlandırılmalı, yapının en geniş cephesi güneşe yönlendirilmelidir (4). Tasarımsal anlamda ve uygulama aşamasında alınması yapılması gerekenleri çoğaltmak mümkündür. Bu da ancak tasarımın bütünselliği ile olabilecektir. Christopher Alexander, tasarımın bütünselliğini “A Pattern Language” adlı kitapta analitik olarak irdelemiştir. Ekolojik döngünün sürekliliği açısından, doğaya yapılan müdahalelerin sonuçları önceden tahmin edilebilir biçimde tasarlanmaları gerektiğini vurgulayan Alexander eserinde, kentsel ölçekten insan ölçeğine bir tasarım bilincini formüle etmektedir (5).

1.2. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Sürdürülebilir Mimarlık:

Sürdürülebilirlik ekoloji, çevre ve enerji gibi kavramlarla birlikte kullanılan günümüzün önemli olgularından biridir. Sürdürülebilirlik, bir yandan doğal kaynakların kullanımına devam edilirken, öte yandan bu kaynakların gelecek nesiller tarafından da kullanılabilmesini güvenceye almak için korunması şeklinde tanımlanmaktadır (6).

Sürdürülebilir gelişme kavramı ilk kez; Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (WCED) tarafından, 1987 yılında yapılan toplantı sonrası yayımlanan “Ortak geleceğimiz” başlıklı raporda kullanılmış ve “bugünün gereksinmelerini, gelecek kuşaklarında kendi gereksinmelerini karşılama olanaklarını ellerinden almadan karşılamak” olarak tanımlanmıştır.

Sürdürülebilir mimarlık, içindekilere güvenli ve konforlu mekanlar sunarken; doğal kaynakların kullanımını minimize ederek çevreye saygı gösteren bina tasarımını tanımlar. Bu durumda mimarlığın, sürdürülebilir gelişme boyutunda ele alınması gerekmektedir Sürdürülebilir gelişmeye mimarinin katkısı; sürdürülebilir binalar tasarlamak, inşa etmek, yapımın her aşamasında sürdürülebilirliğin ilkelerine uyumu takip etmek ve kullanım sonunda da süreci devam ettirmekle gerçekleşecektir (7).

Mimaride sürdürülebilirlik; yenilenebilir kaynakların kullanımını, enerji etkin teknolojileri, doğaya saygı malzemelerin kullanımını, geri kazanım ve yeniden kullanım faaliyetlerini, tasarım ve yapımın her evresinde tüm bunları kapsayarak ekolojiyi düşünmeyi esas alır .

Ekolojik ve sürdürülebilir yaklaşımlar olarak ortaya konan, günümüzün ve geleceğin yapı anlayışına yön veren ve bu alanda örnek olan projelerin genel hatlarıyla öncelikli beş temel ilke üzerine kurulu oldukları görülmektedir.

- **Sağlıklı Yapay Çevre;** Topoğrafyayla uyum sağlanır, çevrenin eski doğal yaşamı yeniden canlandırılır, yapay bir eko sistem oluşturma bilinciyle çalışılır. Zehirli hammadde ve zararlı gazlar içermeyen yapı malzemeleri ve bina sistemleri kullanılır.
- **Yeterli ve Verimli Enerji Sistemleri;** Uygun yaşam koşulları oluşturulurken, kullanılan enerjinin en az düzeyde tutulması için gerekli önlemler alınır. Isıtma, aydınlatma ve soğutma sistemleri enerjisi az kullanan ya da koruyan yöntem ve ürünlerden oluşturulur.
- **Çevreye Duyarlı Yapı Malzemeleri:** Üretiminde, uygulamada ve kullanımda az enerji gerektiren, çevreye zararlı atık vermeyen ve geri dönüşümü olan yapı malzemesi ve ürünleri kullanılır.
- **Çevre Duyarlı Form;** Bina formu ve mekan organizasyonu yerin yapısına ve bölgenin iklim özelliklerine göre tasarlanır. Ekolojik yapıya saygılı olunur. Bina içi konfor koşulları enerjinin akılcı ve verimli kullanılmasıyla sağlanır.
- **Akıllı Tasarım:** Mekan kullanımı, sirkülasyon, bina formu, mekanik sistemler ve konstrüksiyon birbirleriyle verimli, hızlı, uyumlu ve uzun ömürlü çalışacak şekilde tasarlanır (8).

Bu ilkeler doğrultusunda sürdürülebilir tasarımın enerji kaynakları ve enerji kullanımıyla da içi içe olduğu açıkça görülmektedir. 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 topoğrafyaya (toprak, su, hava, yeşil alan) uygun bir yaklaşım ile binaların konumlandırılması,
- Doğa ile uyumlu tasarlama, iklim şartlarına ve topoğrafik özelliklere uyumlu tasarım gerçekleştirme,
- **Geri dönüşümlü malzeme kullanımı.**

4. Ulusal Çatı & Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler” Sempozyumu, İTÜ Mimarlık Fakültesi Taşkılla - İstanbul 13–14 Ekim 2008

- Fonksiyonel mekan gruplarının yataydaki tasarımı 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 multifonksiyonel olması,
- Güneş enerjisini kullanmaya yönelik tasarımlar (9).

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

2.1. Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Malzeme Seçiminin Önemi; Kağıt:

Çevre dostu malzemelerin seçimi ve etkin bir şekilde kullanımı ekolojik ve sürdürülebilir tasarımın temelini oluşturur. Akla gelen önemli sorulardan bir tanesi, örneğin döşeme malzemesi olarak bambu kullanımı tükenmekte olan bambu ağaçları için tehlike oluşturur mu? Seçilen materyalin “yeşil” malzeme olması yeterli değildir daha kompleks sorunlar vardır. Sadece doğal kaynakların sürdürülebilirliğini değil aynı zamanda onların üretim ve taşınması sırasındaki enerji tüketimini, dayanıklılığını ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini de düşünmek gerekir. “Yeşil olmayan” materyalleri minimum oranda kullanmak çevreye büyük katkı sağlayacaktır. Malzemenin içerdiği enerjinin çevreye olan etkisi önemlidir. Bu üretimin her aşamasında gerekli olan enerji; ham maddenin çıkartılması, fabrikaya ulaşımı, işlenmesi için kullanılan enerji, kullanılacağı noktaya gelinceye kadar taşınması ve inşası sırasında kullanılan enerji olarak özetlenebilir. Kuşkusuz, başlangıcından kullanımına kadar geçen süreçteki adımları azaltmak, enerji tüketimini de minimuma indirecektir. Metal ve plastik gibi üretim aşaması yoğun olan malzemeler fazla enerji tüketimine neden olacaktır, yerel malzemelerin kullanılması ise enerji tüketimini azaltacaktır. Selüloz esaslı kağıt yeni bir yapı malzemesi değildir. Ancak genellikle iç mekânlarda daha çok duvarlarda kaplama malzemesi olarak kullanılmaktaydı. Ancak günümüzde güçlendirilerek yapıların hem iç hemde dış yüzeylerinde rahatlıkla kullanılmaktadır (10). Bildirinin diğer kısmında kağıt yapı örnekleri incelenecektir.

3. Shigeru Ban'nin Kağıt Esaslı Tasarımları:

Shigeru Ban; School of Architecture'dan mezun olmuştur. Kendisini ucuz malzemelere hayran bir kişi olarak tanımlamaktadır ve ilk kez ısmarlama olarak yapılmış kağıt tüpleri 1986 yılında inşaat malzemesi olarak kullanmıştır. Ban, insanlarda kağıdın zayıf bir malzeme olduğuna dair bir önyargısı olduğu ancak kağıt bir sanayi ürünün; yangın dayanımının arttırılabileceğini, su geçirmez olabileceğini hatta ahşap kadar güçlü hale de getirebileceğini savunmuştur.

Ban, kağıt-tüp evleri tasarlamaya, Ruandalı mülteciler ve Kobe (Japonya) depreminde evlerini kaybeden depremzedeler için yapılan afet konutları ile başlamıştır. Bu ilk kağıt ev örneklerini son derece kısıtlı bir bütçe ile gerçekleştirerek olumsuz bir durumu tam tersine olumluya çevirebilmiştir. Ban kağıt, bambu, ahşap gibi geri dönüşümlü materyalleri kullanmayı kendisine ilke edinmiş bir tasarımcıdır (11).

3.1. Kağıt Çardak, Nagoya, Japonya, 1989:

Kağıt yapıların ilk örneklerinden biridir. Betonarme dairesel kolonların bir çember etrafında dizilmesi esas alınmış, betonarme kolonlar yerine güçlendirilmiş kağıt tüpler kullanılmıştır. 48 adet tüpün suya karşı dayanıklı olması için parafine batırılmıştır. Prekast beton ayaklar üzerine oturtulan tüpleri üstte ahşap bir çember birleştirir. Üstünde ise kumaş bir örtü vardır. 6 hafta boyunca rüzgâra, yağmura ve ultraviyole ışınlar maruz kalmasına rağmen, dayanıklılığından hiçbirsey kaybetmemiştir (12).



Şekil 1. Kağıt Çardak

3.2. Odawara Hall and East Gate-Odawara, Kanagawa, Japonya, 1990:

Odawara Belediyesinin kuruluşunun 50.yılı anısına çok amaçlı bir salon yaptırılmak istenmiştir. Kağıt çardaktan sonra kağıt tüplerden uygulanan ikinci yapıdır. Orada deneyimlenen bir çok sorun burada geliştirilen detaylarla çözümlenmeye çalışılmıştır. Başlangıçta ahşap yapılması düşünülmüş ancak maliyet ve zamanın çok kısıtlı olması nedeniyle kağıt tüplerden inşa edilmiştir. Çatıyı taşıtmak için çelik kolonlar kullanılmıştır. 1300 m2 büyüklüğündeki iç mekanda 330 adet kağıt tüp kullanılmıştır (13).

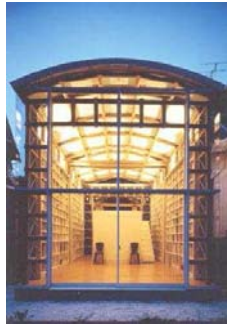


Şekil 2. Odawara Salonu, dış ve iç mekanlarından görüşler

3.3. Ozanlar İçin Kütüphane -Zushi, Kanagawa, Japonya, 1991:

Kütüphane bir konuta ek bina olarak yapılmıştır. Yapı Odawara Pavyonundan etkilenilerek yapılmıştır. Konut sahipleri bu pavyonu görmüşler ve kitapların depolandığı kütüphanesinde kağıt esaslı bir malzemeden inşa edilmesinin uygun olacağını düşünmüşlerdir.

Kağıt tüpler çatıda ahşap ile desteklenmiş ve çelik teller ile geniş açıklık geçilmiştir. Yan yüzeylerde yer alan 4 büyük kitap rafı kağıt tüplerden bağımsız olarak döşeme üzerinde konsol olacak biçimde tasarlanmıştır. Ayrıca kitap raflarının dış yüzeyinde izolasyon malzemesi kullanılmıştır böylece dışarıdan gelebilecek soğuk önlenmiştir (14).



Şekil 3. Ozanlar Kütüphanesi

3.4. Miyake Tasarım Stüdyosu- Shibuya, Tokyo, Japonya, 1994:

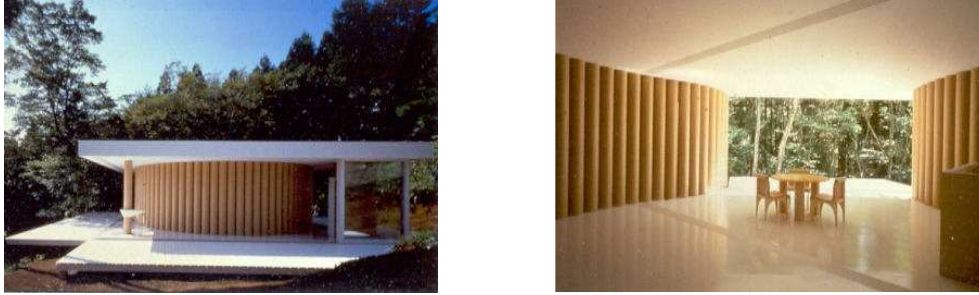
O bölgedeki imar kanunu yangına dayanıklı dış duvar istediği için, strüktür kağıt tüplerden oluşturulmuştur. Düşey yükler tüpler tarafından karşılanmıştır. Böylece tüpler ile döşeme arasında bir kayma olması önlenmiştir. Bina 16.5 m ye 5.2. metre büyüklüğünde bir dikdörtgendir. Tasarım kolonatl bir düzen ile elde edilen gölge mekanlar üzerine kurulmuştur. Günün değişen her saatinde iç mekanda farklı ışık oyunları yakalamak mümkündür (15).



Şekil 4. Miyake Tasarım Stüdyosu, dış ve iç mekanı, strüktür şeması

3.5. Kağıt Ev, Lake Yamanaka, Yamanashi, Japonya, 1995:

S şeklindeki 110 kağıt tüpten oluşmaktadır. Kalıcı bir binada ilk kez kağıt tüplerin kullanıldığı bir örnek olması nedeniyle önemlidir. 10 kağıt tüp dikey yükleri taşıırken 8 iç mekandaki tüp yanal yükleri taşır. Kolonlar temelde çapraz ahşap desteklerle birleşir. Geniş bir daire yaratılarak içeride ferah bir mekân yaratılmıştır. Serbest duran kağıt tüpler içerisinde wc yi barındıran bir galeri oluşturur. Büyük dairesel boşluk içerisinde yer alan yaşama mekânında mobilya çok az kullanılmıştır ve bu mekân kayar kapılarla mutfaktan ayrılmıştır. Kağıt tüpler teras ve avluyu birbirine bağlayan iç mekândan dış mekâna açılımı sağlayan bir bölücü görevi görmektedir (16).



Şekil 5. Kağıt Ev

3.6. Kağıt Kilise-Nagata-ku, Kobe, Japonya, 1995-2005:

1995 tarihinde Kobe deki depremden sonra gönüllüler tarafından yapılmıştır. 160 gönüllünün 5 haftalık bir çalışması sonucunda yapı inşa edilmiştir. Bina 10x15 m boyutlarındadır. Çatısı polikarbon çatı kaplaması ile örtülmüştür. Elips forma sahip kilise 58 kağıt tüpten oluşmaktadır. Klise Temmuz 2005 tarihinde sökülerek tüm materyaller yeniden inşa için Taiwan a gönderilmiştir (17).



Şekil 6. Kağıt Kilise

3.7. Paper Log House 1995-2001

Shigaru Ban'ın kâğıttan ev yapma fikri 1985 yılında doğmuştur. Ruanda'daki mülteciler için tasarladığı çadırlarda kullanılan ahşap direkler ağaçları yok ettiği için, taşıyıcı sistem olarak kağıt rulolar fikrini ortaya atmıştır. Sıkıştırılmış kağıttan yaptığı geçici evler hala Ruanda'daki mültecilerin barınma yerleridir. Geçici konut olarak düşünülen kağıttan evlerin ana malzemesi kartondan yapılmış rulolardır. 16 metrekare olarak tasarlanan kağıt evlerde taşıyıcı sistem olarak kolon yerine kumaşların sarıldığı karton rulolar kullanılmıştır. Yerden yüksekliği sağlamak için plastik bira kasaları kumla doldurularak izolasyon elde edilmiş veyer döşemesi olarak da kontrplak kullanılmıştır. Çapı 10 cm'lik ruloları birbirine pencere bantları bağlamaktadır. Bu rulonun içinde hava kaldığı için ısı geçirgenliği düşük olan çift cam gibi bir sistem sağlanmıştır. Bu evlerin ömrü iki yıldır, ama üstüne sürülen vernikle ömrü uzatılabilmektedir.



Şekil 7. Japonya, Türkiye-Kaynaşlı ve Hindistan'dan Örnekler

Hindistandakiler, çamur ve balçıktan oluşturulmuş bir zemin üzerine oturtulmuştur. İlkin sıcak olduğu için doğal havalandırma sağlamak amacıyla kağıt tüplerin araları boşluklu bırakılmıştır (18).

3.8. Kağıt Kubbe- Osaka-cho, Gifu, Japonya, 1998

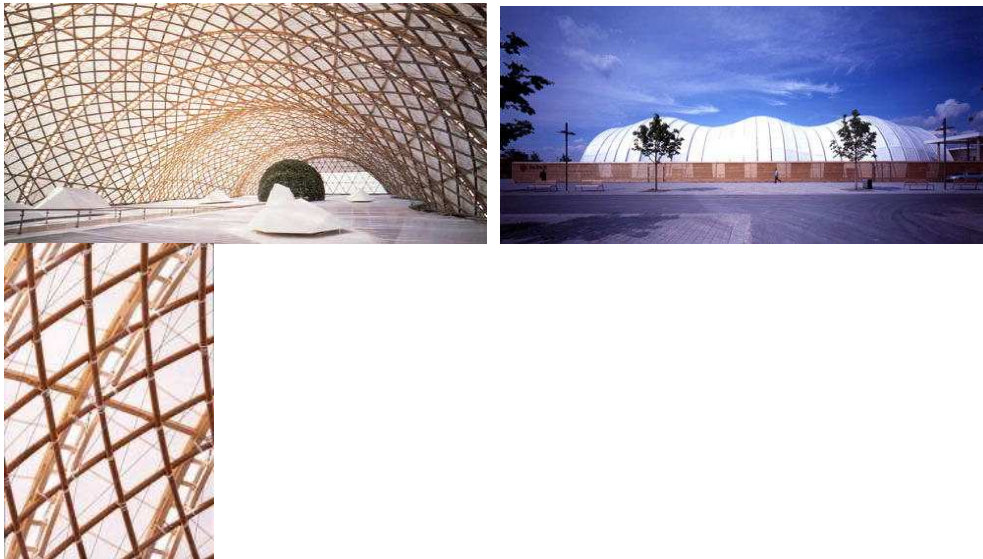
Ahşap bina üreticisi bir firmanın dışarıdaki olumsuz hava şartlarından malzemelerini koruyacak bir örtüye ihtiyacı olmuştur. 27 metre uzunluğunda 23 metre genişliğinde ve 8m yüksekliğinde yay şeklinde bir örtü tasarlanmıştır. Kağıt tüplerin rahatlıkla eğilebilmesi için 1.8x0.9 metrelik modüller oluşturulmuştur. Yanal sağlamlık ise metal dayanaklar yerine kontrplaktan üretilen desteklerle sağlanmıştır. Her bir panelin üzerine strüktürel bütünlüğünü bozmayacak şekilde aynı zamanda da içeriye ışık almayı sağlayacak dairesel boşluklar açılmıştır. Yükteki ani değişimlere karşı güçlendirilmiş çelik gergiler kullanılmıştır (19).



Şekil 8. Kağıt Kubbe

3.9. Japon Pavyonu, Expo 2000 Hannover, Almanya, 2000:

Konstrüksiyon problemleri ve yangına karşı dayanımı sağlamak gibi sorunlara rağmen Japon Pavyonu, kağıt mimarlık alanında atılan önemli adımlardan birisidir. Hannover Exponun temasını “ekolojik tasarım” oluşturmaktaydı. Shigeru Ban’ın amacında söküldüğünde minimum atık malzeme bırakacak bir tasarım üretmek olmuştur. Binadan arta kalan tüm malzemenin yeniden kullanılması ve dönüştürülmesi düşünülmüştür. Tasarım Frei Otto ile yapılmıştır. Tünel şeklindeki kemerin 73.8m uzunluğunda, 25 metre genişliğinde ve 15.9 metre yüksekliğindedir. Basit bir kemerden farklı olarak yükseklik ve genişlik yönlerinde alçalan ve yükselen bir kemer örgütlenmiştir. En önemli sorun olan uzun boy boyunca gelen yanal yüklere karşı güçlü bir sistem önerme fikri 3 boyutlu gridal bir kabuk yapmayı beraberinde getirmiştir. Bir başka önem verilen durum fazla teknoloji kullanmadan yapıyı inşa etmek olmuştur bu nedenlerle birleşim noktalarında ve bağlantılarında metal ve kumaş ile basit yöntemlerle bir araya getirilmiştir.



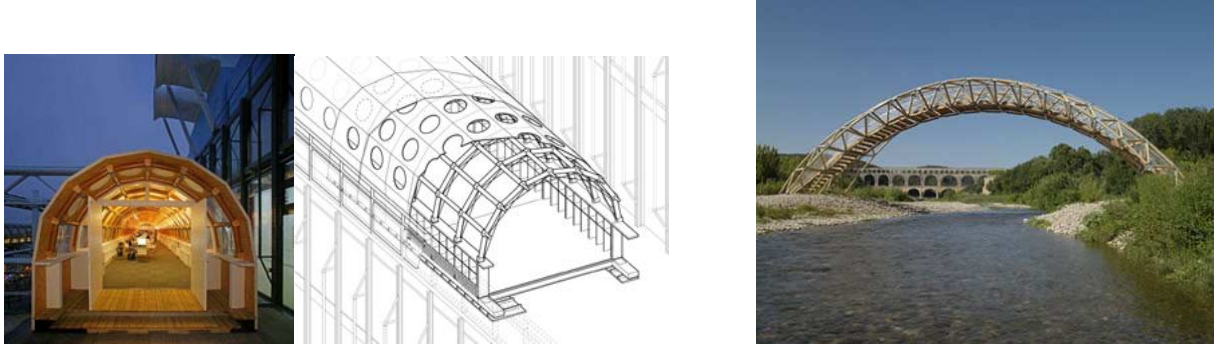
Şekil 9. Japon Pavyonu iç-dış mekanı, kağıt strüktür birleşim detayı

4. Ulusal Çatı & Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler” Sempozyumu,
İTÜ Mimarlık Fakültesi Taşkışla - İstanbul 13–14 Ekim 2008

Bu çalışmalar dışında NewYork ta Modern Sanatlar Müzesi için yaptığı “Kağıt Kemer” (2000) , Amsterdam’da Kağıt Tiyatro (2003), 2004 yılında Paris’te inşa ettiği Geçici Stüdyo Japonya dışında gerçekleştirdiği diğer tasarımları arasındadır. Geçici stüdyo, konferans salonları, dinlenme ve çalışma mekanları gibi farklı fonksiyonları bünyesinde barındırır. 2007 yılında Fransa Remoulin de Kağıt Köprüyü inşa etmiştir. Köprünün inşasında kendisine 24 fransız öğrenci ve 3 japon öğrenci yardım etmiştir. Köprü 7.5 ton ağırlığında ve 241 adet 0.47inch kalınlığında ve 4 inch çapında mukavva tüplerden yapılmış. Köprü 1.5 ton ağırlığında içi su doldurulmuş balonlarla test edilmiş (20).



Şekil 10.Kağıt Kemer (2000), Kağıt Tiyatro (2003)



Şekil 11. Geçici Stüdyo (2004), Kağıt Köprü (2007)

Sonuç:

Küresel ısınma ve doğal kaynakların yok olmaya başlaması yüzyılımızın önemli sorunlarından birini oluşturmaktadır ve her ikisinin de ortaya çıkmasına %90 oranında insan kaynaklı etmektedir. Bu kapsamda ekolojik ve sürdürülebilirlik kavramları önem kazanmaktadır. Diğer meslek alanlarında olduğu gibi mimarlık alanında da tasarımcılara önemli görevler düşmektedir.

Shigeru Ban’ın çalışmalarında örneklediği gibi geri dönüşümlü materyalleri seçmek bu materyallerle yapıların inşa sürecinde teknolojiyi minimum oranda kullanmak, ekolojik ve sürdürülebilirlik anlamında önemli katkılar sağlayacaktır. Ban’ın tasarımları, özellikle geçici binalarda tasarımcılara kaynaklık edebilir.

*4. Ulusal Çatı & Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler” Sempozyumu,
İTÜ Mimarlık Fakültesi Taşkılla - İstanbul 13–14 Ekim 2008*

Kaynaklar:

1. Koçhan, A., 2002, Sürdürülebilir Gelecek İçin Ekolojik Tasarım, Yapı 249, 8, 45-53
2. Günel, M.Ö., 2004, Sürdürülebilir Bina Tasarımında İklim Verilerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü
3. Koçhan, A., 2003a, Sürdürülebilir Toplu Konut Tasarımı, Yapı, 256, 3, 49-55
4. www.tubitak.gov.tr/btpd/btspd/platform/enerji/bolum4_1.html, 28 Mart 2005
5. Alexander C., A Pattern Language, Oxford University Press, 1077, New York, 23
6. Renda, Y., 1995, Sürdürülebilir Turizm, Bilim ve Teknik, 332, 48-51
7. Canan, F., 2003, Sürdürülebilir Bir Mimarlığa Doğru, Yapı 256, 3, 56-64
8. Koçhan, A., 2003, Sürdürülebilir Toplu Konut Tasarımı, Yapı 256, 3, 49-55
9. Tönük, S. (2001), Bina Tasarımında Ekoloji, YTÜ Basım –Yayın Merkezi, İstanbul.
10. Wilhide, E., 2002, ECO; An Essential Source Book for Environmental Friendly Design and decoration, Universe Pub., 122-125
11. <http://www.shigerubanarchitects.com/> 25 Mayıs 2008
McQuaid, M., 2006, Shigeru Ban, Phaidon Press
12. a.g.e. (11)
13. a.g.e. (11)
14. a.g.e. (11)
15. a.g.e. (11)
16. a.g.e. (11)
17. a.g.e. (11)
18. a.g.e. (11)
19. a.g.e. (11)
20. a.g.e. (11)