

LAMİNASYONLU AHŞAP KİRİŞLERİN ÇEŞİTLİ YAPILARDA KULLANIMI

Selman KARAYILMAZLAR, Yıldız ÇABUK, İbrahim TÜMEN, Ayşe ATMACA
Bartın Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, 74100/BARTIN

ÖZET

Masif ağaç malzemelerin tek parça halinde, eğmeçli yüzeylerde ve büyük ebatlarda kullanılabilmesi ekonomik ve teknik olarak çok uygun olmamaktadır. Çünkü salt masif odun kullanımı fire oranını artırmakta, eğmeçli yüzeylerde ise liflerin diyagonal kesimi sonucu mukavemet özellikleri olumsuz etkilenmektedir. Laminasyon tekniği ile ahşap kaplamaların lifleri birbirine paralel yapıştırılması sonucu elde edilen lamine ahşap malzemeler bu sakıncaları ortadan kaldırmaktadır. Bu sebeple, orman ürünleri endüstrisinde lamine ağaç malzemelerin kullanımı gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Farklı kalınlık ve renklerde ağaç malzemeler kullanılması durumunda estetik bir görünümde sergileyen laminasyonlu ağaç malzeme ürünleri özellikle doğrama, mobilya sektöründe (kapı, pencere, sandalye, koltuk vb) ve ahşabın yapılarda taşıyıcı malzeme olarak kullanılması avantajı ile de yapı endüstrisinde (bina çatıları, fuar alanları, spor salonları, köprü vb) yaygın bir kullanım alanı bulmuştur.

Bu çalışmada, laminasyonlu ahşap kirişlerin özellikle geniş ve büyük alanların giriş ve duvar profilleri yapımında, mimari konstrüksiyon başta olmak üzere çeşitli yerlerde kullanımı ve uygulamaları örneklerle açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Laminasyon, Lamine ağaç malzeme, Ahşap yapı

USE OF LAMINATED WOOD BEARNS IN VARIOUS STRUCTURES

ABSTRACT

It is not very appropriate to use solid wood in curved surfaces and in large dimensions as one piece. Because the use of solid wood increases the loss and also negatively effects the strength properties because of diagonal cut of the fibers. These disadvantages can be eliminated by using lamination technique which is done by bonding wood veneers paralel to grain direction. For this reason, the use of laminated wood materials gained important popularity nowadays. By using wood with different thickness and color properties, laminated materials can be aesthetic and they can be used in (window frame, furniture, doors, windows, chairs etc.) and because of having excellent structural industries (roofs, exhibition areas, sport areas, bridges etc.)

In this study, the construction of bearns and walls using laminated materials and especially in structural applications were explained with examples.

Keywords: Lamination, Laminated wood materials, Wood structures

1.GİRİŞ

Laminasyon tekniğinde lamine oluşturmanın teknolojisi, kısaca küçük kesitli birçok tahtanın tabaka halinde birbirleri ile yapıştırılması ve hammadde odunun daha tasarruflu olarak kullanımı, başkaca, yapı elemanlarının fiziksel ve mekanik özelliklerinin iyileştirilmesi olarak ifade edilebilir. Laminasyonda kural olarak, farklı ağaç

türü, değişen tabaka (kat) sayısı, farklı boyutlar ve şekiller uygulanabilmektedir. Örneğin, büyük boyutlu lamine elemanlarda (kirişlerde), lamine (tabaka) kalınlıklarının 25,4 mm. ile 50,8 mm. arasında olması gerekirken, pencere doğraması üretiminde kullanılacak malzemede ise, uygulanan forma göre lamine kalınlıklarının 3,2 mm.'yi geçmemesi gerekmektedir (Dilik, 1997).

Laminasyonlu ahşap kirişler (LAK), kullanım yerine ve amacına göre düz yada değişik formlarda uygulanabilmektedir. Kemer şeklinde yapılan taşıyıcı elemanlarda dayanak noktaları arasında 152,5 m açıklık, düz lamine elemanlarda ise 42,7 m açıklık yapılabilmektedir. Bu açıklıklarda kullanılan lamine elemanın kesit kalınlığı 2,13 m'yi bulmaktadır (Anonim, 1990).

Düz kirişler genellikle kendisini oluşturan tabakanın yatık yada dikine olarak yerleştirilmesi ile imal edilmektedir. Özellikle kullanım yerinde yapılması zor ve ekonomik olmayan makas, kolon gibi birden çok elemandan oluşan birleşik yapı elemanları, üretim yerinde monte edilebilir (Snorgen, 1974). Güzel biçim verilebilmesi, estetik olması, bakımının kolaylığı, montaj süresinin kısalığı nedeni ile LAK'ın birçok yerde kullanılmakta olup, en yaygın kullanım alanları aşağıda sıralanmış bulunmaktadır.

- a. Köprü inşası, hipodrom, gemi kısımları,
- b. Ahşap evlerin iç taşıyıcı elemanlarında,
- c. Ahşap evlerin merdiven, tavan, duvar ve yer döşemelerinde,
- ç. Okul, cami, alışveriş merkezi gibi yapılar,
- d. Spor salonları, kapalı yüzme havuzu, kapalı tribün yapıları,
- e. Büyük depo ve hangar yapımı, fabrika binaları,
- f. Sinema, tiyatro, konser, teşhir ve gösteri salonlarının iç mekanlarında,
- g. Konut, otel, bahçe mobilyası, pergola yapımı,
- ğ. Kapı, pencere, pervaz ve lambri üretiminde,
- h. Vagon ve karavanların duvar, tavan ve yer döşemelerinde,
- ı. Hava ve deniz ulaşım araçlarının iç mekanlarında,
- i. Doğrama profili olarak,
- k. Çatı malzemesi,
- l. Özellikle kullanım yerinde yapılması zor ve ekonomik olmayan makas, kolon gibi yerlerde L.A.K.'ler ideal kullanım yeri olarak değerlendirilmektedir.

2. LAMİNASYONLU AHŞAP KİRİŞLERİN ÇATIDA KULLANIMI

Hafif olmasına karşılık yeterli dirence sahip olması ve temele az yük vermesi nedeniyle ağaç malzeme büyük oranda kullanılmaktadır. Şekil 1 ve 2' de çatıda kullanılan LAK'ler görülmektedir. Çatıda LAK'lerin şu gibi kullanım yerleri bulunmaktadır. Mertek, Aşık (Mahya, Damlalık), Gergi, Baba, Bırakma Kirişi, Göğüsleme, Kuşak, Yastık, Dikme gibi çeşitli isimlerle değerlendirilmektedir. Uygulaması için; çivi, vida, bulon ve tutkal gibi birleştirme elemanları yada geçmeler kullanılır. Bu amaçla masif ahşap (yapıştırılmış) da değerlendirilebilir. Gerek asma ve gerekse oturtma çatılarda ahşap güvenle kullanılmaktadır. Ayrıca kafes sistemlerde de ahşabın değerlendirilmesi söz konusudur (Spannagel, 1974). Çoğunlukla kullanılan ağaç türü göknar, kayın, meşe, dişbudak, gürgen, ceviz ve sedirdir.

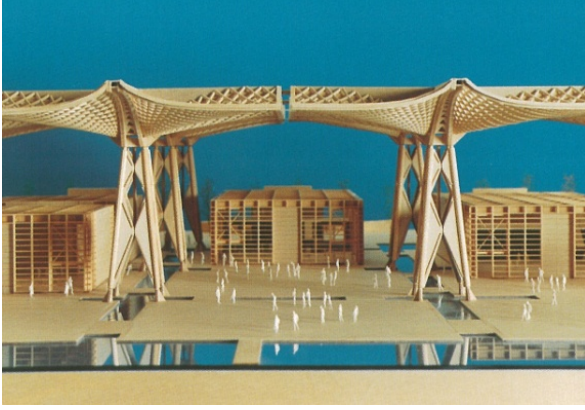


Şekil 1. Laminasyonlu ahşap kirişin çatıda kullanımı



Şekil 2. Laminasyonlu ahşap kirişlerle yapılan çatı

Almanya’da laminasyonlu ahşap kirişlerle fuar alanı yapılmıştır. Şekil 3’ de fuar alanı projesi, Şekil 4’ de fuar alanı inşaatı, Şekil 5’ de fuar alanın tamamlanmış hali görülmektedir.



Şekil 3. Fuar alanı projesi



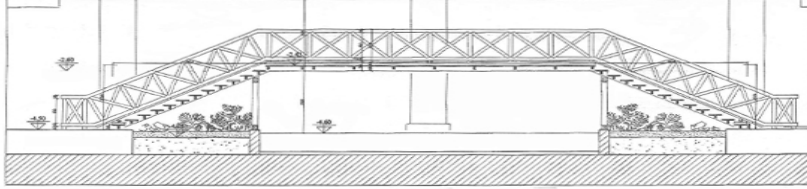
Şekil 4. Fuar alanı inşaatı



Şekil 5. Laminasyonlu ahşap kirişlerle yapılmış fuar alanı

3. LAMİNASYONLU AHŞAP KİRİŞLERİN KÖPRÜ YAPIMINDA KULLANIMI

Lamine ahşap presin hareketli pistonları, hareketli alt kayıtları sayesinde istenilen boy ve genişlik ve kalınlıkta kavisli kirişler yapılabilmektedir. Bu kavisli kirişlerde Şekil 6’ da proje aşamasındaki bir köprüde laminasyonlu ahşap kirişlerin nerelerde kullanılacağı görülmektedir.



Şekil 6. Proje aşamasındaki bir köprüde laminasyonlu ahşap kirişlerin kullanımı

Şekil 6. Proje aşamasındaki bir köprüde laminasyonlu ahşap kirişlerin kullanım yerleri Şekil 7’ de köprünün yapılış aşaması ve Şekil 8 ve 9’da da köprünün tamamlanmış hali görülmektedir.



Şekil 7. Köprünün yapılış aşamasında



Şekil 8. Köprünün tamamlanmış hali



Şekil 9. Köprünün son hali

4. LAMİNASYONLU AHŞAP KİRİŞLERİN DOĞRAMA PROFİLİ OLARAK KULLANILMASI

LAK'lerin en önemli kullanım alanlarından bir tanesi de doğrama profili olarak kullanılmasıdır. Dış cephede çeşitli atmosferik olaylara maruz kalan pencerelerde ve kapılarda kullanılacak ahşabın lamine edilmesi gerekir. Şekil 10'da lamine ahşap doğrama profili görülmektedir.



Şekil 10. Lamine ahşap doğrama profili

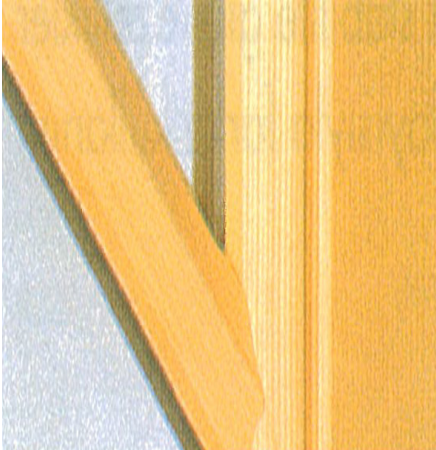
Şekil 11, 12 ve 13' de görüldüğü gibi laminasyonlu ahşap kirişler pencerelerde kasa (telore), kanat, kayıt olarak; kapılarda ise başlık, seren, kayıt gibi isimlerle kullanılmaktadır. Şekil 14' de lamine ahşap kirişin kapılarda kayıt olarak kullanılması görülmektedir. Sonradan ölçülerinde meydana gelebilecek daralmaları önlemek için özellikle bina içi kapı ve pencere laminasyonlu ahşap kirişler %8-10 rutubete kadar kurutulur (Dilik, 1997).



Şekil 11. Lamine ahşap kirişin pencere kasasında kullanımı



Şekil 12. Lamine ahşap kirişin pencere kanatında kullanılması



Şekil 13. Lamine ahşap kirişin pencere kayıtında kullanılması



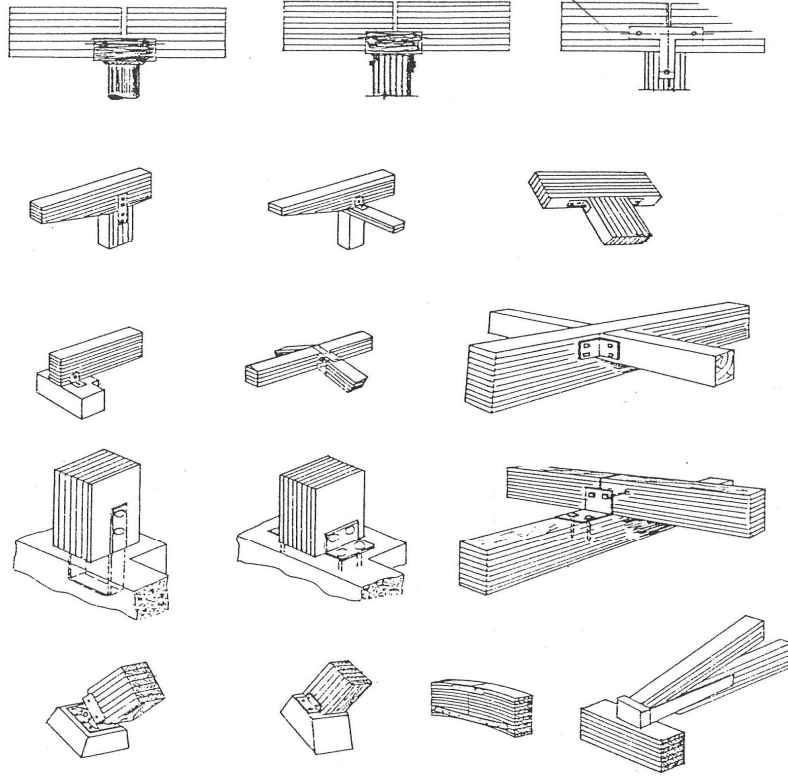
Şekil 14. Lamine ahşap kirişin kapılarda kayıt olarak kullanılması

Pencere doğramalarında genellikle çam, sedir, meşe, ladin, göknar ve bazı yabancı türler kullanılmaktadır. Bina içi pencere doğramalarında ladin; kapılarda ise göknar tercih edilir. Bina dışı kapılarda (dış ortam etkilerine maruz kalan) çam, sedir, meşe, dişbudak ve karaağaç kullanılmaktadır.

5. LAMİNASYONLU AHŞAP KİRİŞLERE UYGULANAN BAĞLANTI DETAYLARI VE ELEMANLARI

Laminasyonlu ahşap kirişlerin üretiminde ürün formuna göre özel kalıpların kullanılması gerekmektedir. Kullanılan kalıplar seri imalat ilkelerine uygun olmalı, birleştirme anında kolayca ve pratik şekilde ayarlanabilecek sistemde tasarlanmalıdır (Stevens et al., 1970).

Lamine olarak üretilen kiriş, kolon ve aşıklarda uygulama yerine göre metal bağlantı yardımı ile değişik birleştirme detayları uygulanmaktadır (Wolf et al.,1979) Bununla ilgili detaylar Şekil 15' de verilmiştir.



Şekil 15. Lamine elemanlarda uygulanan bağlantı detayları ve elemanları

Burada;

- a. Metal boru kolon üzerinde laminasyonlu kiriş birleştirme
- b. Lamine kolon üzerinde U plaka ile kiriş birleştirme
- c. Lamine kolon üzerinde T Plaka
- d. Lamine kolon ve kirişin düz plaka ile birleştirilmesi
- e. Kafes sistemlerde kiriş ve aşıkların bağlantısı
- f. Lamine kolon ve kirişin L plaka ile bağlantısı
- g. Lamine kolonun beton duvar üzerine bağlanması
- h. Çatı sırtı bağlantı detayı
- i. Kiriş – aşıkların bağlantı detayı
- j. Lamine kolonun beton zemine V plaka ile bağlanması
- k. Lamine kolonun beton zemine L plaka bağlanması
- l. Kiriş – aşıkların bağlantı detayı
- m. Kavisli taşıyıcının hareketli mafsalla beton zemine bağlanması (24 m’den daha fazla açıklıklarda)
- n. Kavisli taşıyıcının sabit mafsalla beton zemine bağlanması (24 m’ye kadar olan açıklıklarda)
- o. Kavisli taşıyıcılarda boy birleştirme detayı
- p. Lamine çatının taşıyıcı üzerine bağlanması

Şekil 16’da da laminasyonlu ahşap ile aşıkların bağlantısında kullanılan bağlantı elemanları görülmektedir.



Şekil 16. Laminasyonlu ahşap kiriş ile aşıklık bağlantısı

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilindiği gibi ağaç malzeme, ilk çağlardan beri kullanım sayısı gitgide artarak insanların hizmetine sunulmaktadır. Odun hammaddesinin insan yaşamı alanında binlerce kullanım yeri olduğu bilinmektedir. Günümüzde, artan nüfusa paralel olarak ağaç malzemeden elde edilen ürünlerin tüketimi de artmıştır. Bu sonuç beraberinde odun hammaddesine duyulan gereksinimi artırmış ve sektörde bu soruna ilişkin birçok arayışlar ortaya çıkmıştır. Bunlardan biride masif ağaç malzeme yerine kullanılabilen lamine ağaç malzemelerin üretimidir.

Masif ağaç malzemeden üretilen yapı elemanlarının boyutları sınırlıdır. Fakat, laminasyon yöntemi ile istenilen boyutlarda üretim yapılabilir. Çok değişik stillerde ve sınırsız formda çalışma olanağı verir. Laminasyonda kullanılan ağaç malzemeler ince ve küçük boyutlu olduğundan, doğal yöntemle ekonomik olarak kurutulabilmektedir. Büyük boyutlu ağaç malzemelerin doğal olarak kurutulması kısa sürede yapılamadığından ek bir kurutma maliyeti gerektirir. Özellikle kavisli elemanlarda, kritik yükün meydana geldiği kesitlerde boyutlar diğer taraflara göre daha büyük yapılabilmektedir. Daha az direnç gerektiren yapısal elemanların iç katlarında teknolojik değeri düşük ağaç malzeme kullanılmasına olanak sağlanmaktadır. Uygulanan en boy birleştirme yöntemleri ile çok kısa boylarda ki ağaç malzemenin değerlendirilmesine olanak sağlandığından fire oranı azalmaktadır. Ayrıca, ağaç malzemenin bünyesinde bulunan kusurlarından temizlenerek kullanılmasını sağlar. Yapıştırıcı olarak kullanılan tutkalın su itici özelliği ve katların düzenlenmesinde ağaç malzemedeki yıllık halka konumlarının iç gerilmeleri dengeleyecek şekilde tasnif edilmesi, lamine ağaç malzemenin aynı cins mono blok ağaç malzemeden daha az çalışmasına neden olmaktadır. (Şenay, 1996)

Orman ürünleri endüstrisi sektörü, gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinde çok büyük bir öneme sahiptir. Günümüzde dünya orman ürünleri pazarlarında, yeni teknolojilerin kullanılması, ürünlerin kullanım alanlarının genişletilmesi, pazarlarda yeni yapısal durumların ve rekabetin ortaya çıkması, ahşap artık ve malzemeye yeniden önem verilmesi gibi konular tartışılmaktadır. Dünyada ekonomik büyümenin devam edeceği, orman endüstri ürünleri üretiminin artacağı, yeni ürünlerinin söz konusu olduğu göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'nin orman ürünleri endüstrisinin ihmal edilemeyeceği gerçeği ortaya çıkmaktadır. Ahşap sektörü de sürekli kendini yenileyen yeni ürünlerin üretimi ile teknolojiyi yakından takip ettiği anlaşılmıştır. Buna bağlı olarak laminasyonlu ahşap kirişlerin üretimi Türkiye de yaygınlaştırılmalı, üretimin hızlanması sağlanmalı ve yurt dışına ihracat edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim 1990. Kyoto Electronics, Thermal Conductivity Meter Kemtherm QTM-D3 Probe Methods Kyoto-Electronics Manufacturing, Co., Ltd, Tokyo.
- Dilik, T. 1997. Lamine Ağaç Malzemenen Pencere Profili Üretimi ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Snorgen, R.C. 1974. Handbook Of Surface Preparation, Palmerton Publishing, New York, USA.
- Spannagel, F. 1974. Der Möbel Bau, Zehnte, Vollstanding Neu Bearbeitete Auflage, Otto Maier Verlag Ravensburg, Stuttgart, Germany.
- Stevens, W.C. and Turner, N. 1970. Wood Bending Handbook, London England.
- Şenay,A. 1996. Lamine Edilmiş Ağaç Malzemenin Teknolojik Özellikleri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
- Wolf, R. and Moody, R. C. 1979. Bending Strenght Of Vertically Glued Laminated Beams, Forest Products Journal, Vol. 33, No: 5, USA.