



ISSN:1306-3111  
e-Journal of New World Sciences Academy  
2008, Volume: 3, Number: 4  
Article Number: A0098

**NATURAL AND APPLIED SCIENCES**  
**TECHNICAL EDUCATION**

❖ **CONSTRUCTION EDUCATION**

Received: March 2008  
Accepted: September 2008  
© 2008 [www.newwsa.com](http://www.newwsa.com)

Ömer Can  
Hanifi Tokgöz  
University of Gazi  
omeran@gazi.edu.tr  
Ankara-Türkiye

**AHŞAP ÇATI MAKASLARININ DÜĞÜM NOKTALARINDA ÖN AHŞAP  
UZUNLUĞUN DENEYSEL YÖNTEMLE TAYİNİ**

**ÖZET**

Bu çalışmada, ikinci sınıf sarıçam ağacından hazırlanan tek dişli birleştirmede ön ahşap uzunluğunun makaslama gerilmesine etkisi araştırılmıştır. Deney TS 2470'e göre gerçek boyutları 1/5 oranında küçülterek ebatları; 30\*50\*170 mm ve ön ahşap uzunluğu 50mm den 10 adet, 30\*50\*170 mm ve ön ahşap uzunluğu 40 mm' den 10 adet, 30\*50\*170 mm ve ön ahşap uzunluğu 30mm' den 10 adet gergi kirişi, 30\*30\*145 mm' dan 30 adet yanlama numuneleri üzerinde yapılmıştır. Numuneler deneye tabi tutulmuştur. Deneysel sonuçlara göre  $\tau_{max} = 3,607 N/mm^2$  olarak belirlenmiş, emniyet katsayısının 3 olarak kabulü halinde  $\tau_{em} = 1,2 N/mm^2$  olarak bulunmuştur. TS 647'de ise bu değer  $\tau_{em} = 0,9 N/mm^2$ 'dir. Sonuç olarak deneysel yöntemle kesme gerilmesi belirlenmiş, gerekli ön ahşap uzunluğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ahşap, Ahşap Çatı, Sarıçam, Makaslama, Düğüm Noktası

**DETERMINATION OF FRONT TIMBER LENGTH ON NODAL POINTS OF TIMBER TRUSSES  
WITH THE HELP OF AN EXPERIMENTAL METHOD**

**ABSTRACT**

The purpose of this study is to examine the effect of a front timber truss made from second class Scotch pine on a scissoring extension in a single gear assembly. For the experiment, TS 2470 collar beams were scaled down at the rate of 1/5 and 10 beams with a front length of 50 mm and dimensions of 30 x50 x170 mm, 10 beams with a front length of 30 mm and dimensions of 30 x50 x170 mm were made from 30 translation samples of the dimensions 30 x30 x145. According to the experimental results,  $\tau_{max} = 3,607 N/mm^2$  and  $\tau_{em} = 1,2 N/mm^2$  when the safety coefficient was considered to be 3. According to TS 647 this value is  $\tau_{em} = 0,9 N/mm^2$ . In conclusion, the cutting extension was determined with the use of an experimental method and the necessary front timber length was found.

**Keywords:** Timber, Timber Truss, Scotch, Scissoring, Nodal Points



## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Ahşap, insanlar tarafından kullanılan en eski yapı malzemelerinden biridir. Önceleri, deneyime dayalı olan uygulama, mühendislik bilimlerindeki ilerlemelere paralel gelişen yapı tekniğiyle bilimsel olarak yapılmaya başlanmıştır. Daha sonra, ahşap yapıda kullanılan birleşim araçlarının da, aynı şekilde, modern teknolojiye göre araştırılıp yönetmeliklerde yer almaları, ahşap yapının yaygınlaşmasına yardım etmiştir. Dünyada ve Türkiye'de ağaç malzeme endüstrisi özellikle son yıllarda çok büyük gelişmeler göstermiştir. Ağaç malzeme, yapı elemanı olarak daima önemini korumuştur. Ahşabın yapılarda taşıyıcı iskelet malzemesi olarak kullanılmasıdaki asıl gelişme, yüzyılın başlarına rastlar. Bugünkü modern birleşim elemanlarının çoğunun bulunması ya da geliştirilmesi, ahşabın çeşitli dış etkilere karşı korunmasını sağlayan malzemenin ve kullanma yöntemlerinin geliştirilmesi bu döneme rastlar. Gelişmelere bağlı olarak deneyime yapım yerini bilimsel çalışmalara bıraktığından kesitler ve birleşim yerleri de deneysel sonuçlarla ifade edilmeye başlanmıştır.

Kurtoğlu çalışmasında ahşap pencere ve mobilyada kullanılan enine, boyuna ve köşe birleşimlerinin türlerini araştırmış ve bu birleşimlerin iş sarfiyatı, malzeme tüketimi, dönme ve çekme mukavemetleri kriterlerine göre sınıflandırmasını yapmıştır [4]. Yeşilkaya çalışmasında ahşap yapılarda kullanılan (sarıçam, köknar, ardıç) ahşap malzemelerle yapılan değişik boy birleştirmelerin çekme mukavemetleri belirlemiştir. Yapılan deneyler sonucu bindirmeli boy birleştirmenin hem yapım hem de dayanıklılık yönüyle iyi olduğu saptanmıştır [5]. Maria çalışmasında çatı yapılarında sismik davranışlar ve bağlantı noktalarındaki dayanıklılık üzerinde durmuştur [6].

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu araştırmanın amacı, ikinci sınıf sarıçam ağacından hazırlanan tek dişli birleşimde ön ahşap uzunluğunun makaslama gerilmesine etkisi ve hesaplar sonucu bulunan ön ahşap uzunluğunun pratikte uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla hazırlanan numuneler makaslama deneyine tabii tutulmuş ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Doğal ve heterojen bir malzeme olan ahşabın deneylerle belirlenen başlıca mekanik özellikleri; basınç, çekme, eğilme, dinamik eğilme (şok), yorulma, makaslama. Kesilen herhangi bir ağacın malzemesinden elde edilen mukavemet değerleri aynı cins ağacın başka bir bölgede kesileninden elde edilen malzemedeki mukavemetlerden farklı olmaktadır. O kadar ki, genellikle, aynı ağaç gövdesinin değişik seviyelerde bulunan mukavemet değerleri bile farklılık göstermektedir. Bu nedenle, ahşap inşaat malzemesinin emniyet gerilmeleri hesaplanırken, diğer inşaat malzemelerindekilere kıyasla çok daha büyük emniyet katsayıları göz önünde tutulur. Bünyedeki kusurları da dikkate alabilmek için malzeme üç sınıfa ayrılır. Sınıf numarası büyüdükçe kusurların fazlalaştığı ve buna paralel olarak ta direnç özelliklerinin düştüğü kabul edilir. Bu sebepten bünye her ağaç türünde, hatta aynı türün farklı iklimlerde yetişenlerinde bile değişik olmaktadır.

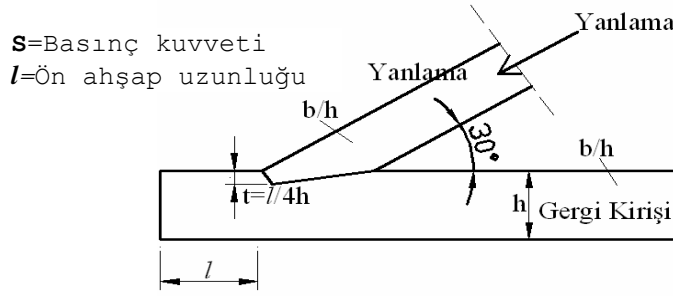
Çatının yapılmasında temel hedef, doğadan ve onun etkilerinden korunmaktır. Dışla temasta olan tüm diğer yapı elemanları gibi (örneğin, dış duvarlar, açık geçit üzerindeki döşemeler, vb), çatılarda da nem, su, ısı ve gürültüye karşı yalıtım ve korunma önlemleri alınmalıdır. Dış kabuk elemanlarından yalıtım sorunu en karmaşık ve en önemli olanı hiç şüphesiz ki çatılardır. Çünkü çatılar tüm yüzeyleri ile günün her zamanında doğal etkilere açıktır. Örneğin,

duvar ve diğer dış yapı elemanları zaman zaman doğal etkilere maruz kalmayabilmektedir [14].

### 3. DENEYSEL ÇALIŞMA (EXPERIMENTAL STUDY)

#### 3.1. Malzeme (Material)

Çalışmada, deneyler için kullanılan keresteler, Bolu yöresinden temin edilmiş ve deneylerin yapılması için Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Yapı Eğitimi Bölümü Laboratuvarından yararlanılmıştır. İkinci sınıf sarıçam kerestesi Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Bölümü Ahşap Atölyesi deposunda hava kuruğu (%12) oransal nem oranına ulaşmak üzere TS 1350'ye uygun şekilde istif edilerek bekletilmiştir. Numune detayı Şekil 1'de, hazırlanan numune miktar ve ölçüleri Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Numune detayı  
(Figure 1. Samples detail)

Tablo 1. Hazırlanan numunelerin ölçüleri  
(Table 1. Measurement of prepared samples)

	Numune Sayısı	Ön Ahşap Uzunluğu (mm)	En (b) (mm)	Yükseklik (h) (mm)	Uzunluk (l) (mm)
Gergi Kirişi	10	30	30	50	170
	10	40	30	50	170
	10	50	30	50	170
Yanlama	30	-	30	30	145

#### 3.2. Deney Numunelerinin Hazırlanması (Prepared of Experiment Samples)

Deney için TS 647' ye göre hesabı yapılan tek dişli birleşim numuneleri işlenerek;

- 30\*50\*170mm ve ön ahşap uzunluğu 50mm den 10 adet,
- 30\*50\*170 mm ve ön ahşap uzunluğu 40mm den 10 adet,
- 30\*50\*170 mm ve ön ahşap uzunluğu 30mm den 10adet gergi kirişi ve 30\*30\*145 mm ebatlarında 30 adet yanlama numuneleri hazırlanmıştır.

Deneyde kullanılan 2. sınıf sarıçam ağacının fiziksel özelliklerini sağlıklı olarak belirlemek ve çıkacak problemleri önceden fark edebilmek amacıyla kullanılan malzemenin mekanik özellikleri belirlemek için;

- TS 3459' e göre liflere paralel makaslama mukavemeti deneyi,
- TS 2475'e göre liflere paralel çekme mukavemeti deneyi,
- TS 2595'e göre liflere paralel basınç mukavemeti deneyi,
- TS 2595'e göre liflere dik basınç mukavemeti deneyi,
- TS 2474'e göre statik eğilme mukavemeti deneyi yapılmak üzere 10'nar adet deney numunesi hazırlanarak deneylere tabi tutulmuştur. Bu deneylerde elde edilen mekanik değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Sarıçam değerleri  
(Table 2. Scotch pine's evaluation)

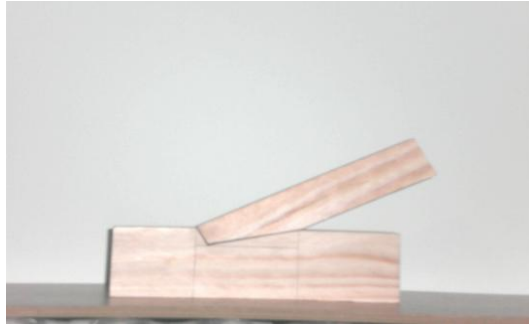
Direnç Türleri (N/mm <sup>2</sup> )	Minimum	Maksimum	Ortalama
Liflere paralel makaslama direnci	5,44	6,47	6,06
Liflere dik çekme direnci	77,05	199,98	123,42
Liflere paralel çekme direnci	216	919	649
Liflere paralel basınç direnci	63,13	70,23	66,68
Liflere dik basınç direnci	17,28	31,75	23,08
Statik eğilme direnci	8,1	10,3	9,1

### 3.3. Teorik Esaslar (Theoretical Fundamental)

Ahşap yapıda, elemanlar arasındaki kuvvet aktarım iki türlü gerçekleştirilebilir. Bunlardan kuvvet, elemanların temas halindeki yüzeylerinden basınç gerilmeleri yoluyla aktarılır. Bunun gerçekleştirilebilmesi için temas yüzeylerinin, iyi bir ahşap işçiliği sonucu uygun bir şekilde hazırlanmaları gerekir. Kuvvetin aktarılmasında bir birleşim aracından yararlanılır. Ahşap yapıda söz konusu olan birleşim araçları ise çivi, bulon, kama, tutkaldır.

### 3.4. Kesme Deneyinin Yapılışı (Shear Test)

Araştırmanın esasını teşkil eden deneyler 3000 kN yükleme yapabilen Ünlversal Deney Cihazı'nda yapılmıştır. Hazırlanan numuneler 0,1 kN/s yükleme hızıyla 3000 kN yükleme yapabilen Ünlversal Deney Cihazı'nda, çatı makasını tutabilecek ve yanlamaya 90°'lik dik doğrultuda basınç gelebilecek şekilde ahşaptan yapılmış aparat üzerine yerleştirilerek yük uygulanmıştır. Aparat ve numune örnekleri Şekil 2'de verilmiştir.



a) Deney numunesi örneği



b) Deney numunesi ve aparat



c) Deney numunesine yük uygularken

Şekil 2 (a,b,c) Deney resimleri  
(Figure 2. (a,b,c) Experiment pictures)

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDING AND DISCUSSION)

##### 4.1. Deney Sonuçları (Experiment Results)

Deney sonucunda elde edilen veriler, numunelerin boyutları, makaslama yüzey alanı ve makaslama mukavemet değerleri, ön ahşap uzunluklarına göre; Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'de verilmiştir. Ön ahşap uzunluklarının makaslama mukavemet değerlerine göre çubuk grafiği Şekil 3 ve Şekil 4'de verilmiştir.

Tablo 2. Deney sonuçları (Ön ahşap uzunluğu 30 mm)  
(Table 4.1. Experiment results (Front timber length 30 mm))

Numune No	Ön Ahşap Uzunluğu	En (b)	Yükseklik (h)	Uzunluk (l)	Makaslama Yüzeyi Alanı	$P_{max}$	$F_{max} * \cos 30^\circ$	$\tau_{max}$
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(kN)	(N)	(N/mm <sup>2</sup> )
1	30	30	50	170	900	3,4	2924	3,25
2	30	30	50	170	900	3,2	2752	3,06
3	30	30	50	170	900	5,2	4472	4,97
4	30	30	50	170	900	3,2	2752	3,06
5	30	30	50	170	900	3,3	2838	3,15
6	30	30	50	170	900	4,8	4128	4,59
7	30	30	50	170	900	3,1	2666	2,96
8	30	30	50	170	900	3,2	2752	3,06
9	30	30	50	170	900	3,4	2924	3,25
10	30	30	50	170	900	4,6	3956	4,40
Ortalama						4,16	3216	3,575

Tablo 3. Deney sonuçları (Ön ahşap uzunluğu 40 mm)  
(Table 3. Experiment results (Front timber length 40 mm))

Numune No	Ön Ahşap Uzunluğu	En (b)	Yükseklik (h)	Uzunluk (l)	Makaslama Yüzeyi Alanı	$P_{max}$	$F_{max} * \cos 30^\circ$	$\tau_{max}$
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(kN)	(N)	(N/mm <sup>2</sup> )
1	40	30	50	170	1200	4,6	3956	3,30
2	40	30	50	170	1200	5,5	4730	3,94
3	40	30	50	170	1200	5,4	4644	3,87
4	40	30	50	170	1200	5,2	4472	3,73
5	40	30	50	170	1200	4,9	4214	3,51
6	40	30	50	170	1200	4,7	4042	3,37
7	40	30	50	170	1200	4,4	3784	3,15
8	40	30	50	170	1200	4,3	3698	3,08
9	40	30	50	170	1200	4,8	4128	3,44
10	40	30	50	170	1200	5,8	4988	4,16
Ortalama						4,96	4266	3,56

Tablo 4. Deney sonuçları (Ön ahşap uzunluğu 30 mm)  
(Table 4. Experiment results (Front timber length 50 mm))

Numune No	Ön Ahşap Uzunluğu	En (b)	Yükseklik (h)	Uzunluk (l)	Makaslama Yüzeyi Alanı	P <sub>max</sub>	F <sub>max</sub> *cos30°	τ <sub>max</sub>
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(kN)	(N)	(N/mm <sup>2</sup> )
1	50	30	50	170	1500	6,4	5504	3,67
2	50	30	50	170	1500	5,8	4988	3,33
3	50	30	50	170	1500	6,2	5332	3,55
4	50	30	50	170	1500	7,2	6192	4,13
5	50	30	50	170	1500	6,5	5590	3,73
6	50	30	50	170	1500	7,4	6364	4,24
7	50	30	50	170	1500	6,1	5246	3,50
8	50	30	50	170	1500	6,3	5418	3,61
9	50	30	50	170	1500	5,9	5074	3,38
10	50	30	50	170	1500	6,6	5676	3,78
Ortalama						6,44	5538	3,69

Deneyler sonucunda bulunan değerler formüldeki yerlerine konularak ön ahşap uzunluğu (l) hesabı yapıldı. Buna göre;

Ön ahşap uzunluğu (l) 30 mm için:

$$\tau_{\max \text{ ort}} = 3,6 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{\text{ort}} = 3216 \text{ N}$$

$$b=30 \text{ mm Emniyet katsayısı}=3$$

$$l = \frac{P}{b * \tau_{em}} \text{ ise } l = \frac{3216}{30 * 0,9 * 3,6} = 40 \text{ mm}$$

(TS 647 Ahşap yapıların hesap ve yapım kuralları standartları gereği)  $l = \frac{3216}{30 * 3,6} = 30 \text{ mm}$  (Ortalama  $\tau_{\max}$  değerine göre)

Bulunan sonuçlara göre,  $\tau_{\max \text{ ort}}$  değerine göre 30 mm ön ahşap uzunluğu yeterli olurken, bu değer TS 647'de 40mm olarak görülmektedir. Bu durumda TS 647'de kullanılan emniyet katsayısı  $\tau_{em \text{ ort}}$  değerinde kullanılan emniyet katsayısından çok daha fazladır.

#### 4.2. Verilerin Değerlendirilmesi (Evaluation of Data)

Bu bilgiler ışığında pratikte uygulanan ön ahşap uzunluklarının (15-25cm) teknik hesaplar ile örtüşmediği saptanmıştır. Bununla beraber hesapların doğruluğu açısından ön ahşap uzunluğu hesap formülündeki  $\tau_{em}=0,88 \text{ N/mm}^2$  değeri ile deney sonucu bulunan  $\tau_{em}$  değerleri arasındaki bağıntının eş olduğu görülmüş,  $\tau_{em}$  ortalama değeri formüldeki yerine konularak hesaplar doğrulanmıştır. Değerlere ilişkin istatistikî Tablolar aşağıda verilmiştir.

Tablo 5. Açıklayıcı istatistikler  
(Table 5. Explanatory statistical)

	Ön Ahşap Uzunluğu (mm)	N	Ortalama	Standart Sapma	Min.	Max.
Makaslama Gerilmesi (N/mm <sup>2</sup> )	30	10	3,5750	0,2409	2,96	4,97
	40	10	3,5550	0,1130	3,08	4,16
	50	10	3,6920	0,09392	3,33	4,24
	Toplam	30	3,6073	0,09144	2,96	4,97

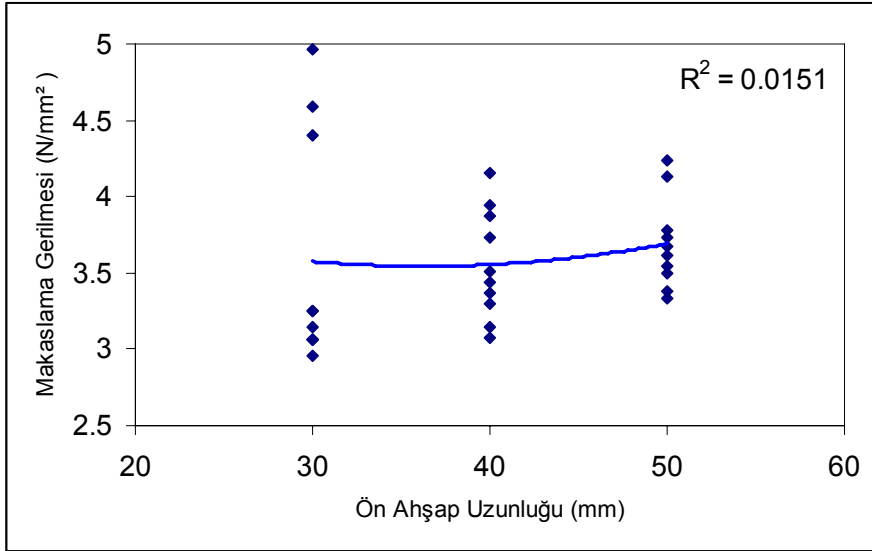
Tablo 6. Varyans analizi sonuçları  
(Table 6. Results of varyans analyze)

		Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ort.	F	Anlamlılık düzeyi
Makaslama Gerilmesi (N/mm <sup>2</sup> )	Gruplararası	0,110	2	0,05476	0,206	0,815
	Gruplar içi	7,165	27	0,265		
	Toplam	7,274	29			

Tablo 7. Makaslama gerilmesi (N/mm<sup>2</sup>) değerleri için Duncan çoklu karşılaştırılması

(Table 7. Duncan test for shear strain evaluation)

Ön Ahşap Uzunluğu (mm)	N	$\alpha = 0,05$
		1
30	10	3,5550
40	10	3,5750
50	10	3,6920
Anlamlılık düzeyi		0,581



Şekil 5. Ön ahşap uzunluklarının makaslama mukavemet değerlerinin çubuk grafiği

(Figure 5. Rod graph of shear strain evaluation of front timber length)

##### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND SUGESSTION)

Bu çalışmada ikinci sınıf sarıçamdan hazırlanan tek dişli birleştirme eki makaslama deneyine tabi tutulmuştur. Deney sonucunda kıran yüke kadar çıkılmış, ahşapta makaslama gerilmesi ve ön ahşap uzunluğu deneysel yöntemle saptanmıştır.



Deneysel yöntemle elde edilen değerler hem kendi aralarında istatistiki analize tabi tutulmuş, hem de TS 647'de verilen yöntem ve literatür bilgileri ile karşılaştırılmıştır.

Yapılan regresyon analizi sonucunda  $r^2=0,779$  olarak bulunmuş ve makaslama kuvveti ile ön ahşap uzunluğu arasında sıkı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deneysel hesaplar sonucunda bulunan 30mm ön ahşap uzunluğu yeterli olurken, bu değer aynı yük etkisi altında TS 647'de 40mm olarak görülmektedir. Bu durumda TS 647'de çok fazla emniyet katsayısı ile çalışıldığı anlaşılmaktadır.

Deneysel sonuçlara ve TS 647'ye göre uygulamada (Binan, 1990) ön ahşap uzunluğunun 15-25cm kabulünün doğru olmayacağı anlaşılmaktadır. Birleştirme civata vb bir malzeme ile takviye edildiğinde deneysel sonuçların çok iyi netice vereceği de öngörülmektedir.

Deneysel sonuçlara göre  $\tau_{max}$  değeri ortalama  $3,607 \text{ N/mm}^2$  olarak belirlenmiştir. Emniyet katsayısının 3 olarak kabulü halinde  $\tau_{em}=1,2 \text{ N/mm}^2$  bulunmaktadır. TS 647 değerlerine ulaşmak için ise emniyet katsayısının 4 olarak alındığı anlaşılmaktadır. Bu durumda  $\tau_{em}=0,9 \text{ N/mm}^2$  değeri elde edilmektedir.

Konstrüktif kaygılarla mesafelerde yapılacak kısaltmaların ekstra yüklemesi halinde çatının yerinde kalamayacağı düşüncesini doğurmaktadır. Mimari uygulamalarda çatılarla ilgili bir statik hesap istenmemektedir.

Bu çalışma sonucunda çatı hesaplarının mutlaka yapılması ve bu hesapların denetim kurumlarınca denetlenmesi gerektiği görülmektedir. Yukarıda verilen değerlendirme ve sonuçlardan sonra çatılar için hesap yapılması gereği önerilir.

#### **SİMGELER VE KISALTMALAR (SYMBOL AND ABBREVIATIONS)**

##### **Simge Açıklama**

a	= Güven düzeyi
$\sigma_{cem}$	= Çekme emniyet gerilmesi
$\sigma_{bem}$	= Basınç emniyet gerilmesi
$\tau_{em}$	= Makaslama emniyet gerilmesi
F	= Kuvvet
l	= Ön Ahşap Uzunluğu

#### **KAYNAKLAR (REFERENCES)**

1. Demir, Ö., (1999). Ahşap yapı elemanlarında farklı boy birleştirmelerin eğilme ve çekme mukavemetlerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1.
2. Duman, N. ve Ökten, S., (1988). Ahşap Yapı dersleri I, 2.Baskı, Teknik yayınlar, İstanbul, 1.
3. Erşen, N., (2000). Ahşap Yapılar Problem ve Çözümleri, 1.Baskı, Birsen yayınevi, İstanbul, 1.
4. Kurtoğlu, A., Kahveci, M. ve Dilik, T., (1993). Ahşap Mobilya ve Yapı Elamanı Üretiminde Kullanılan Birleştirme Şekilleri, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2.
5. Yeşilkaya, E., (2002). Ahşap yapı elemanlarında farklı boy birleştirmelerinin çekme mukavemetlerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 8-9, 29.
6. Muhittin, B., (1990). Ahşap Çatılar, 1.Baskı, Birsen yayınevi, İstanbul, 86, 87, 89.
7. Örs, Y. ve Keskin, H., (2001). Ağaç Malzemesi Bilgisi, 1. Baskı, Atlas yayınları, İstanbul, ss:175.
8. Uzer, U.A., (1999). Ahşap yapılarda kullanılan köşe birleştirmelerine ait mukavemet özelliklerinin araştırılması,





- Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1.
9. TS 53, (1981). Odunun fiziksel özelliklerini tayin için numune alma, muayene ve deney metodları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
  10. TS 647, (1979). Ahşap Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
  11. TS 1350, (1973). Yuvarlak odun ve kerestelerin istiflenmesi kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
  12. TS 2470, (1976). Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için numune alma metotları ve genel özellikler, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
  13. TS 3459, (1977). Odunda liflere paralel doğrultuda makaslama dayanımının tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara,
  14. TS 4499, (1985). Ahşap Birleştirmeler- Terimler Tanımlar, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.