

# AHŞAP MOBİLYA VE YAPI ELEMANI ÜRETİMİNDE KULLANILAN BİRLEŞTİRME ŞEKİLLERİ

Prof. Dr. Ahmet KURTOĞLU<sup>1)</sup>

Ar. Gör. Metin KAHVECİ<sup>1)</sup>

Ar. Gör. Tuncer DİLİK<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada mobilya ve yapı elemanı konstrüksiyonlarında çeşitli şekillerde uygulanan ve mobilyanın direnç ve görünüş özelliklerini etkileyen birleştirme şekilleri genel hatları ile incelenmektedir. Birleştirme şekilleri sınıflandırılmakta, üretimlerindeki iş sarfiyatı malzeme tüketim oranı, çeşitli yüklemeler karşısında mukavemetleri bakımından sahip oldukları özellikler, şekilleri ile birlikte verilmektedir.

## 1. GİRİŞ

Mobilya ve yapı elemanları konstrüksiyon olarak birden çok elemanın çeşitli şekil ve metodlarla birleştirilmesiyle oluşan, bu esnada birtakım özellik ve fonksiyonlar kazanan bir yapı bütünüdür. Bu doğrultuda bir mobilyanın veya yapı elemanının kalitesini veya performansını belirleyen faktörleri sıralarken, yapımında kullanılan malzemenin kalitesi yanında, kullanım amacına uygun özelliklerde tasarımı ve yapım esnasında kazandırdığı çeşitli özellik ve fonksiyonları da saymak gerekir.

Yapı elemanı ve mobilyaya çeşitli özellikler ve fonksiyonların kazandırılması çeşitli birleştirme yöntemleri ile sağlanmaktadır. Birleştirmeleri; mobilyanın yapıldığı malzemeye, birleştirme şekline görünüş özelliklerine, mukavemetine ve elemanların sökülüp takılabilir olmasına göre çok değişik şekilde yapılabilmektedir.

Mobilya üretiminde birleştirme şeklinin seçimi, özellikle mukavemet, malzeme ve üretilebilirliği ile yakından ilgilidir. Bu nedenle, birleştirme şeklinin seçiminde yukarıda belirtilen faktörler gözönünde bulundurulmalıdır. Bu amaçla, çalışmada ağaç malzeme birleştirme şekillerinin sınıflandırılması yapılarak, kullanım yerleri, kullanılan malzemeye uygunlukları, el ile veya makine ile

1) İÜ. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Endüstrisi, Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı

üretim olanakları, mukavemet özellikleri ve malzeme tüketimi oranları üzerine bilgiler aktarılmıştır.

## 2. AHŞAP BİRLEŞTİRME ŞEKİLLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

Mobilya üretiminde kullanılan odun kökenli malzemeleri; masif ağaç malzeme ve levha ürünleri olarak iki grupta toplamak mümkündür. Levha ürünleri; yonga levha, lif levha, kontrplak ve kontrtabla olarak belirtilebilir. Bunların yanında, kaplama levhalarında üst yüzeylerde kullanıldığı bilinmektedir. Diğer yandan, son yıllarda üst yüzeylerde kullanımı giderek artan laminat (Lamine kağıt)ları da bu malzemelere eklemekte yarar bulunmaktadır.

Günümüzde, levha ürünleri mobilya üretimi için büyük önem arz etmektedir. Ülkemiz yonga levha üretiminin yaklaşık % 75'nin mobilya endüstrisinde kullanıldığı belirtilmektedir (GÜMÜŞ-KAYA, 1982). Levha ürünlerinden lif levhalar kullanım açısından ikinci sırayı almaktadır. Özellikle son yıllarda yarı sert lif levhanın tüketimi hızla artmaktadır. Masif ağaç malzeme ise mobilya üretiminde kullanımı giderek azalmakla birlikte, yüksek direnç özelliği ile sağlamlık gerektiren yerlerde kullanımından vazgeçilmemektedir.

Mobilyanın dayanımını büyük ölçüde bu elemanların birleştirilme şekli belirlemekte, bu da uygun birleştirme şeklinin seçimi ile mümkün olmaktadır.

Birleştirme şeklinin seçimi (ROLAND/DIETZE, 1986) göre şu faktörlere bağlı bulunmaktadır (KURTOĞLU, 1991).

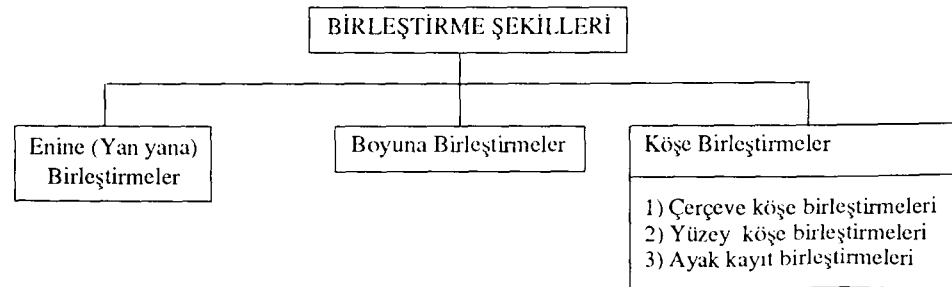
Birleşmenin yüklenme direnci ve stabilitesi, Birleşmenin dış görünüşü ve düzeni, Üretim tipi (el ile veya makine ile), Mevcut makine ve aletlerin durumu, Kullanılan hammaddelerin özellikleri ve türü, Malzeme gereksinimi, İşgücünün bilgi, tecrübe ve kabiliyeti şeklinde belirtilmektedir. Bu faktörlere konstrüksiyon tipi ve ürün çeşidinin eklenmesinde de yarar bulunmaktadır.

Bunun yanında seçilen birleştirme şeklinde aranılan özellikler ise; makinelerde kısa sürede ve kolaylıkla yapılması, kısa sürede tutkalanıp birleştirilmesi, ağaç malzemenin çalınmasından en az etkilenmesi, mukavemet özelliklerinin yüksek olması ile renk ve desen uyumu için yıllık halka yapısının uygun olması belirtilmektedir (İLHAN, 1977).

Mobilya endüstrisinde çeşitli şekillerde uygulanan birleştirme şekilleri kullanım yeri veya işlevine göre şu şekilde sınıflandırılabilir (KURTOĞLU, 1991):

## 3. BİRLEŞTİRME ŞEKİLLERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Birleştirme şekilleri, yukarıda belirtilen sınıflandırma çerçevesinde mukavemeti, malzeme



Şekil 1: Birleştirme şekillerinin sınıflandırılması

kullanım oranı ve türü, kullanım yeri ve üretim bakımından makine veya el ile üretilebilirliği gibi özellikleriyle incelenmektedir.

### 3.1. Enine (Yan Yana) Birleşmeler:

Enine birleşmeler, malzemenin boyuna yöndeki dar yüzeylerinin aç yapmayacak şekilde sökülüp takılabilir veya sabit olarak birleştirilmesidir. Kural olarak malzemelerin aynı kalınlıkta olması gerekmekte, genişlikleri değişik ölçülerde olabilmektedir. Çizelge 1'de enine birleştirme şekillerinin kullanılan malzemeler uygunlukları, mukavemet ve üretim şekilleri gibi özellikleri şematik olarak gösterilmektedir.

Çizelge 1: Enine birleştirme şekilleri ve özellikleri

BİRLEŞME ADI	BİRLEŞME ŞEKLİ	İS SORFİYATI		MALZEMEYE UYGUNLUK(*)						Genel Değer
		Et.	Mak.	MS	YL	LL	KT	KP		
1- Taahat düz birleştirme		●	●	+	+	+	○	-	●	
2- Kavelalı birleştirme		●	●	+	+	+	+	-	●	
3- Kendinde yıtalı (geniş ahsabara-zımbalı) birleştirme		●	●	+	-	○	○	-	●	
4- Yabancıl yıtalı (kayıt) birleştirme		●	●	+	+	+	○	-	●	
5- Taahat düz birleştirme		●	●	+	○	○	○	+	●	
6- Kama profilili enine birleştirme		○	●	+	+	+	+	○	●	
7- Parmak dişli birleştirme		○	●	+	○	+	○	+	●	
8- Özel profilili (trapez profilili) birleştirme		○	●	○	+	+	○	-	●	
9- Dik yığı (tuğalı) birleştirme		○	●	+	+	+	○	-	●	
10- Zımbalı (çengelli) birleştirme		●	●	+	+	+	○	○	●	

(\*) MS:Masif, YL:Yongalevha, LL:Liflevha, KT:Kontrtabin, KP:Kontrplak  
Semboller: + çok uygun, ● şartlı uygun, ○ uygun değil ● Çok fazla ○ Çok düşük

**3.1.1. Enine Düz Birleştirmeler:** En basit enine birleştirme şekli olarak kaliteli tutkallar sayesinde kolaylıkla uygulanan birleştirme şeklidir. Bu tür birleştirmede, yan yana gelen parçaların çalışma yönleri dikkate alınarak yıllık halkaları şaşırtmalı olarak dizilmeli ve öz kısmı çıkarılmış malzeme kullanılmalıdır. Kullanılacak malzemenin en az kalınlığı 8 mm olmalı ve birleştirmeden sonra kalınlık makinesinden geçirilmelidir. Yonga levhaların birleştirilmesinde-büyük güç sarfiyatı ve bıçak körelmesi ortaya çıkmaktadır.

**3.1.2. Kavelalı Birleştirmeler:** Rutubetli yerlerde, özellikle bahçe ve mutfak mobilyasında yapraklı ağaç odunlarının birleştirilmelerinde kullanılır. Kavelaların delik çapı malzeme kalınlığının 1/3'ü, kavelalar arası 20-25 cm, kenardan 4-5 cm içerden, kavela derinliği kalınlığın 2 katı  $\pm$  2-3 mm, kavela boyu malzeme kalınlığının en az iki katı, kavela çapı ise kalınlığın 1/2 veya 1/3'ü kadar olacak şekilde hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.

### 3.1.3. Özel Profilli (Trapez Profilli) Birleştirmeler:

Bu birleştirmeler, seri üretimde özel freze bıçakları kullanılarak malzemeye çeşitli profiller açılarak birleşme (tutkallama) yüzeyinin artırılması ile ve yüksek direnç özellikleri ile kullanım bulunmaktadır. Profillerdeki kama açıları 30° olmalıdır.

**3.1.4. Yabancı Çatalı Kınışlı Birleştirme:** Yapımında kullanılan basit makine ve el aletleri nedeniyle levha malzemelerinin birleştirilmelerinde sıkça kullanılmaktadır. Daire testere veya kınış rendesi ile kolayca üretilebilmektedir. Yabancı çita kalınlığı malzeme kalınlığının 1/3'ü, maksimum 8 mm ve genişliği malzeme kalınlığının 2 katı olmalıdır.

**3.1.5. Kendinden Çıtalı Kınışlı (Lambalı-Zıvanalı) Birleştirme:** Genellikle fazla yüklenen masif malzemelerin birleştirilmesinde kullanılır. Kısmen de yarı sert lif levhalar ve kontrtablalarda kullanılmaktadır. Tahtalardan birine kalınlığının 1/3'ü kadar genişlikte, 1/2'si kadar derinlikte (1-2 mm eksik), iki kenarı hafif pahlı erkek kınış açılır. Sağlamlığı yeterli derecede olup el aletleri veya makinelerle üretilebilmektedir.

**3.1.6. Lambalı Düz Birleştirmeler:** Tutkallama yüzeyini kenar (cumba) genişliğinin % 50'si kadar arttıran bu birleştirme şekli freze veya el aletleri ile yapılabilmektedir. Masif malzeme ve sert lif levhalarda kullanılmaktadır. Lamba genişliği ve kalınlığı tahta genişliğinin yarısıdır.

**3.1.7. Kama Profilli Birleştirme:** Düz birleştirmeye nazaran az miktarda direnç yükselmesi sağlayan bu birleştirmede kama açısı 120°'dir.

**3.1.8. Parmak Dişli Birleştirme:** Büyük yapışma yüzeyi nedeniyle yüksek dirençli bir birleşme sağlayan bu birleştirmede ise kama açısı 30°'dir. Üretimi özel makineler gerektirmektedir.

**3.1.9. Dikişli (Fugalı) ve Çengelli (Zımbalı) Birleştirme:** Her iki birleştirmede, ince ve yüzeyine malzeme yapıştırılacak parçaları yan yana belli bir süre için tutturulması (birleştirilmesi) amacıyla uygulanır. Yüzey kaplandıktan sonra bunların bir önemi kalmaz. Çengeller kenar bölgelere uygulanmalı ve yapıştırılmadan sonra çıkarılmalıdır.

### 3.2. Boyuna Birleştirmeler

Ağaç malzemenin endüstride kullanımını, uzunluğunun (boyunun) sınırlı olması etkilemektedir. Bu nedenle uzun boylu veya kavisli ve uzun malzeme şekline ulaşabilmek için boyuna ek-

mek zorunlu olmaktadır. Fakat boyuna birleştirmelerin ortaya çıkardığı görünüm bozuklukları mobilya üretiminde kullanımı zorunlu olmadıkça tercih edilemez. Bunun yanında, günümüzde ahşap yapı elemanları (kapı ve pencere) yapımında boyuna birleştirmeler, gerek parmak dişli birleştirmelerin yaygınlaşması ve malzeme tasarrufu, gerekse makine kullanımındaki yaygınlaşma nedeniyle tercih edilmektedir. Ülkemizde de üretimine başlanan lamine profil üretimi de bu birleştirme şekli ve kaliteli tutkallar (yüksek dirençli) yardımıyla yaygınlık kazanmaktadır. Boyuna birleştirmeler çoğunlukla masif malzemelerin birleştirilmesinde kullanılmaktadır.

Çizelge 2'de boyuna birleştirme şekilleri üretimdeki iş sarfiyatı, malzeme tüketimi ve dayanımı gibi özellikleri gösterilmektedir.

**3.2.1. Eğik Bindirme Birleştirme:** Az yüklemeye karşı görünmeyen yerlerde kısmen iç mimaride kullanılmaktadır. Bindirme oranı (a/2), ibrelü ağaçlarda kalınlığın 6 katı, yapraklı ağaçlarda 10 veya 15 katıdır.

**3.2.2. Eğri Burunlu Düz Binderme Birleştirme:** Az yüklenebilen malzemeler için nadiren kullanılır. Lamba kalınlığı, malzeme kalınlığının yarısı kadar, uzunluğu ise genişlikten fazla olması gerekmektedir.

**3.2.3. Kavelalı Boyuna Birleştirme:** Genellikle yonga levhaların birleştirilmesinde kullanılır. Kavela çapı kalınlığın yarısı, kavela boyu 40-60 mm ve kavela deliği derinliğinin ise kavela boyundan 2-3 mm büyük olacak şekilde hazırlanmalı ve kenarlardan en az 6 mm uzaklıktan uygulanmalıdır.

**3.2.4. Lamba-Zıvanalı Birleştirme:** Direnci yüksek birleştirmeler için tercih edilir. Lambanın (erkek zıvananın) kalınlığı, malzeme kalınlığının 1/3'ü kadar, uzunluğu da malzeme genişliği kadardır. Lamba-zıvanalı birleştirmeler; düz zıvanalı, çift veya çoklu zıvanalı, yabancı zıvanalı ve kırık uçlu lamba zıvana şekillerinde uygulanmaktadır.

**3.2.5. Kırılgaç Kuyruğu Birleştirme:** İç mimaride özellikle çekmeye maruz kalan malzemeler için uygundur. Kırılgaç kuyruğu açısı 78° olup geniş ölçüde el ile üretilir.

**3.2.6. Kama Dişli Birleştirme:** Boyuna yöndeki basıncı, 7°-20° arasındaki yanaklara aktaran bu birleştirme şeklinde direnç yükselmesi % 40'lara ulaşabilmektedir.

**3.2.7. Parmak Dişli Birleştirmeler:** Hassas birleştirmeler için kullanılır. Diş açısı 20°-30° civarında, diş sayısı ile orantılı olarak artan yapışma yüzeyi nedeniyle masif malzemenin direncinin % 70-85'ine ulaşılabilir. Özel frezeler veya daire testerele ile üretilir. Bu birleştirmede sivri uçlu veya küt uçlu olarak iki tip üretim yapılmaktadır. Üretimde dişlerin açılmasından en geç 12 saat sonra tutkallama ve birleştirme gerçekleştirilmelidir. Kama ucunda 1-2 mm'lik sıkıştırma boşluğu bulunmalıdır.

**3.2.8- Tırnak Dişli Birleştirme:** Kullanımı parmak dişli birleştirmelerdeki gibi olup, yaklaşık aynı direnci sağlar. Yalnız özel makinelerde üretilir.

**3.2.9- Çift Lambalı Birleştirme:** İç mimaride, alt konstrüksiyonların birleştirilmesinde kullanılır. Lamba genişliği 5-10 mm olup, yan gerilmeler vasıtasıyla direnç yükselmesi sağlanır.

Çizelge 2: Boyuna birleştirme şekilleri ve özellikleri

BİRLEŞME ADI	BİRLEŞME ŞEKLİ	İS SARFIYATI		Malzeme Tüketimi	Mukavemet	
		Ei	Mak		Eğilme	Çekme
1- Eğik bindirme birleştirme		●	●	●	●	●
2- Eğri burunlu düz bindirme birleştirme		●	●	●	●	●
3- Kavelalı boyuna birleştirme		●	●	●	●	●
4- Lamba-zıvanalı birleştirme		●	●	●	●	●
5- Kırılmaç kuyruğu birleştirme		●	●	●	●	●
6- Kama dişli birleştirme		●	●	●	●	●
7- Parmak dişli birleştirme		⊖	●	●	●	●
8- Tırnak dişli birleştirme		⊖	●	●	●	●

Çizelge 2'nin devamı: Boyuna birleştirme şekilleri ve özellikleri

BİRLEŞME ADI	BİRLEŞME ŞEKLİ	İS SARFIYATI		Malzeme Tüketimi	Mukavemet	
		Ei	Mak		Eğilme	Çekme
9- Çift lambalı birleştirme		●	●	●	●	●
10- Kamalı eğri burunlu düz bindirme birleştirme (Alman kaması)		●	●	●	●	●
11- Çift taraflı bindirme kırılmaç kuyruğu birleştirme		●	⊖	●	●	●
12- Düz burunlu eğik bindirme birleştirme		●	●	●	●	●
13- Eğri burunlu eğik kamalı bindirme birleştirme		●	●	●	●	●
14- Düz burunlu kenetli birleştirme		●	●	●	●	●
15- Kırık uçlu (kama) yuzlú lamba zıvanalı birleştirme		●	●	●	●	●
16- Lambalı burunlu, çift kamalı kenetli bindirme birleştirme (Fransız kamasi)		●	●	●	●	●

**3.2.10. Kamalı Eğri Burunlu Düz Bindirme Birleştirme (Alman Kaması):** Daha çok kapı ve pencere yapımında kullanılmakta olup bindirilen kısmın kalınlığı  $a/2$ , kama eğimi  $1/10$ , kama yuvası her iki parçada sıkılaşmayı sağlamak için şaşırtmalı olarak üretilmekte ve uygulanmaktadır. Yapıştırma işlemi yapılmayabilir, böylece gerginleştirme sonradan yapılabilir.

**3.2.11. Çift Taraflı Bindirme Kırılmaç Kuyruğu Birleştirme:** Yalnız el ile üretilen bu birleştirme şeklinde malzeme tüketiminin fazla olmasına rağmen basınç ve çekme yüklemelerine karşı dayanımı yüksektir. Bindirme kalınlığı  $a/2$ , kırılmaç kuyruğu boyu  $2-3b'$ 'dir.

**3.2.12. Düz Burunlu Eğik Bindirme Birleştirme:** Ahşap yapılarda sıkça kullanılır. Yapıştırılmadan sonra çivi veya vida sağlamlaştırılarak daha dayanıklı duruma getirilebilir. Bindirme boyu  $2-3a$ , burun yüksekliği  $a/6$ 'dır.

**3.2.13. Eğri Burunlu Eğik Kamalı Bindirme Birleştirme :** Ahşap yapılarda kullanılan birleşik ekli olup üretiminde özel makineler gerekmektedir. Kama yuvası uyumlu olmalıdır. Tutkalsız kullanımlarında sökölüp takılabilmektedir. Burun yüksekliği  $a/4 - a/6$ 'dır.

**3.2.14. Düz Burunlu Kenetli Birleştirme :** Ahşap yapılarda kullanılan bu birleştirme eğik burunlu olarak da kullanılabilir. Bindirme uzunluğu yaklaşık  $2.5a$ , bindirme kalınlığı  $3a/5$ 'ten  $2a/5$ 'e azalabilir.

**3.2.15. Kırık Uçlu (Kama Yüzlü) Lamba Zıvana Birleştirme:** Lamba-zıvanalı birleştirme boyutlarında uygulanan bu birleştirmede, karşılıklı kısımlar kama şeklindeki birbirinden sapmalar vasıtasıyla direnç, yan eğilme yüklemelerine karşı yükselmektedir.

**3.2.16. Lambalı Burunlu, Çift Kamalı Kenetli Bindirme (Fransız Kaması):** Diğer Kamalı birleştirme şekilleri gibi tutkalsız kullanılabilir. Kama kalınlığı  $a/3$ , kama meyli  $1/15-1/20$  arasında ve kama-kızak uyum isteği fazla olan bu birleştirme genellikle el ile üretilir.

### 3.3. Köşe Birleştirmeler:

Köşe birleştirmeleri, kullanım yeri ve kullanılan malzemenin şekline göre;

- Çerçeve köşe birleştirmeler,
- Yüzey köşe birleştirmeler,
- Ayak kayıt köşe birleştirmeler

şeklinde sınıflandırılabilir. Çerçeve köşe birleştirmeleri ile yüzey köşe birleştirmeleri, birleştirilen elemanların geniş yüzeyinin köşedeki birleşme çizgisi ile olan ilişkisiyle ayırt edilebilir. Birleşme köşe çizgisi, geniş yüzeye paralel ise yüzey köşe, dik ise çerçeve köşe birleştirmeleri olarak adlandırılmaktadır.

Köşe birleştirme çeşitleri ve özellikleri hakkında aşağıda ayrıntılı bilgi verilmektedir.

**3.3.1. Çerçeve Köşe Birleştirmeleri:** Uygulama alanı, kapı-pencere ve çerçeve konstrüksiyonlu hemen her tür mobilya üretimidir. En çok sırayla, çakma ve açık bindirme, açık zıvanalı, yarı açık zıvana, hampaylı zıvana, lamba-zıvana, kavelalı gönye burun ve çıtalı gönye burun birleştirme şekillerinde uygulanmaktadır.

Çizelge 3'te çerçeve köşe birleştirme çeşitleri ve özellikleri şematik olarak verilmektedir.

Çizelge 3: Çerçeve - köşe birleştirme şekilleri ve özellikleri

BİRLEŞME ADI	BİRLEŞME ŞEKLİ	İŞ SARIYATI		Malzeme Tüketimi	Mukavemet	
		El	Mak.		Donma	Çekme
1- Açık bindirme (kerte) köşe birleştirme		●	●	●	●	●
2- Tek taraflı gönye burun birleştirme		●	●	●	●	●
3- Açık zıvanalı birleştirme		●	●	●	●	●
4- Kama şekilli açık zıvanalı birleştirme		●	●	●	●	●
5- Tek taraflı gönye-burun zıvanalı birleştirme		●	●	●	●	●
6- Hampaylı açık zıvanalı birleştirme		●	●	●	●	●
7- Kamalı hampaylı açık zıvanalı birleştirme		●	●	●	●	●
8- Uçgen çitalı gönye burun birleştirme		●	●	●	●	●

Çizelge 3'ün devamı

BİRLEŞME ADI	BİRLEŞME ŞEKLİ	SARFIYATI		Malzeme Tüketimi	Mukavemet	
		Eİ	Mak.		Eğim	Çekme
9- Yabancı çıtalı gönye burun birleştirme		-	●	●	●	●
10- Kavelalı kör birleştirme		●	●	●	●	●
11- Gönye burun kavelalı birleştirme		●	●	●	●	●
12- Gönye burun kama dişli birleştirme		-	●	●	●	●
13- Geçmeli köşe birleştirme		-	●	●	●	●
14- Zıbalı köşe birleştirme		●	●	●	●	●
15- Vidalı köşe birleştirme		-	●	●	●	●

**3.3.1.1. Açık Bindirme (Kertme) Birleştirme:** İç yapılarda düşük yüklemeli birleştirmeler için uygundur. Dayanımı arttırmak için tutkallama sonrası çivide kullanılmaktadır. Bindirme kalınlığı, parça kalınlığının (a), 1/2'sini, genişliği de 10 cm'yi geçmemelidir.

**3.3.1.2. Tek Taraflı Gönye Burun Birleştirme:** Görünen düşük yüklemeli birleştirmeler için uygun olup boyutları açık bindirmedeki gibidir.

**3.3.1.3. Açık Zıvanalı Birleştirme:** Özellikle pencere ve çerçeve konstrüksiyonlu mobilya üretiminde kullanılan bu birleştirmede, zıvana kalınlığı parça kalınlığının (a), 1/3'ünü, genişliği de 80 mm'yi geçmemelidir. Bu birleştirme yarım açık zıvanalı şeklinde de uygulanabilmektedir.

**3.3.1.4. Kama Şekilli Açık Zıvanalı Birleştirme:** Nadiren kullanılan bu birleştirmede, zıvana kalınlığı parça kalınlığının (a), 1/3'ü ile 2/3'ü arasında değişebilmektedir. Makine ile üretimi, özel makineler gerektirmektedir.

**3.3.1.5. Tek Taraflı Gönye Burun Zıvanalı Birleştirme:** Bu birleştirme gönye burun birleştirmenin görünüş özelliği ile zıvanalı birleştirmenin direnç özelliklerinin kombine edilmiş şeklidir. Genellikle genişliği az, kalınlığı fazla vitrin kapaklarının üretiminde kullanılmaktadır. Gönye burun birleştirmeler; açık, gizli, kavelalı, yabancı çıtalı veya çift taraflı gönye burun şeklinde yapılabilmektedir.

**3.3.1.6. Hampaylı Açık Zıvanalı Birleştirme:** İç yapı, kapı ve iskelet mobilya üretiminde yüksek direnç istekleri için tercih edilmektedir. Bu birleştirmede kullanılan lamba kalınlığı, parça kalınlığının (a), yaklaşık 1/3 genişliğine eşit, lamba genişliği de 70 mm'yi geçmemelidir.

**3.3.1.7. Kamalı Hampaylı Açık Zıvanalı Birleştirme:** Dış ve iç kapılarda büyük yüklemelere maruz kalan yerlerde kullanılmaktadır. Kama eğimi 1/10-1/15 arası olmalıdır. Lambanın en son 1/3'lük kısmına tutkal sürülerek kama çakılması halinde birleşme dirençli bir hal alır.

**3.3.1.8. Üçgen Çıtalı Gönye Burun Birleştirme:** Çeşitli çerçevelerde zıvana (Lamba) kalınlığı, parça kalınlığının (a), 1/3'ünden küçük, olacak şekilde kontrplak veya masif malzemeden hazırlanarak tutkallama ve presleme şeklinde uygulanmaktadır.

**3.3.1.9. Yabancı Çıtalı Gönye Burun Birleştirme:** Az yüklemeye maruz kalan yerlerde kullanılır. Çıta kalınlığı, parça kalınlığının (a), 1/3'ünü veya 8 mm'yi geçmeyecek şekilde kontrplak veya masif malzemeden hazırlanmakta ve diğer gönye burun birleştirmeler gibi uygulanmaktadır.

**3.3.1.10- Kavelalı Kör Birleştirme:** Üretimi kolay ve seri olarak yapılabilen ve çoğu kullanım yerinin direnç isteğini karşılayan birleştirme şeklidir. Levha ürünleri için uygundur ve direnç, kavela sayısı ile çapına bağlıdır. Kavela çapı a/3, veya a/2, boyu ise mümkün olduğunca uzun seçilmelidir.

**3.3.1.11. Gönye Burun Kavelalı Birleştirme:** Girinti ve çıkıntısı fazla olan, kordonlu çerçeveler ile sandalye kolçakları için uygun olan bu birleştirmede, kavelalar iç kenara yakın yerleştirilmekte, kalınlıkları kayıt kalınlığının 1/3'ü kadar olmaktadır.

**3.3.1.12. Gönye Burun Kama Dişli Birleştirme:** Geniş çerçeve malzemesinin görünür birleştirmeleri için kısmen de dar pencere yapımında kullanılır. Kama diş uzunluğu yaklaşık 4 mm olup üretimi özel makineler gerektirmektedir.

**3.3.1.13. Geçmeli Köşe Birleştirme:** Sabit boyutlarda ara tabakalı levhaların üretiminde çerçeve elemanlarının birleştirilmelerinde nadiren kullanılan özel bir birleştirme şeklidir. Üretiminde büyük bir tolerans bulunmakta olup dört köşeli birleştirme sayesinde yeterli açı katılığına (rijitliğine) ulaşabilmektedir.

**3.3.1.14. Zımbalı Köşe Birleştirme:** Genellikle ara tabakalı levhaların geniş yüzeylerinin yapıştırılmasına kadar kullanılmaktadır.

**3.3.1.15. Vidalı Köşe Birleştirme:** Seri olarak üretilen ısı camlı pencere kanatlarının köşe birleştirmelerinde tercih edilir. Uygulamalarında çeşitli tip ve özelliklerdeki vidalardan dolayı itinalı delik delmeyi gerektirmektedir.

### 3.3.2. Yüzey Köşe Birleştirmeleri

İskelet birleştirmeleri olarak da bilinen, yüzey köşe birleştirmeleri, çerçeve ve özellikle yüksek yüklemelere maruz malzemelerde kullanılır. Yüzey köşe birleştirmeleri, geçmeli ve dişli birleştirmeler olarak uygulanmakta olup, dişli köşe birleştirmelerin sağlamlığı diğer bütün birleştirmelere göre daha yüksek olmaktadır. Açık veya gizli diş yapılarak enine kesit gizlenebilmektedir. Ancak, yapılmaları daha fazla zaman almaktadır ve özellikle masif konstrüksiyonlu mobilyaların üretiminde hassas olarak hazırlanabilmektedir.

Yüzey köşe birleştirme çeşitleri ve özellikleri Çizelge 4'te şematik olarak gösterilmiştir.

**3.3.2.1. Gönye Burun Düz Birleştirme:** Nadiren kullanılmaktadır. Zira, karşılıklı kısımların durumu belirgin olmayıp zor yapılmaktadır.

**3.3.2.2. Köşe Takozlu (İlave Çıtalı) Düz Birleştirme:** Yapıştırılan ilave çıtalar vasıtasıyla gerilmeleri önlemek için 250 mm genişliğe sahip masif malzeme yüzeyleri için uygundur. Birleşme, ek olarak çivi ve vida ile sağlanabilmektedir.

**3.3.2.3. Tek Taraflı Kırılmaç Kuyruğu Birleştirme:** Kırılmaç kuyruğu birleştirme, tabla şeklindeki iki elemanın birbirine kırılmaç kuyruğu dişlerle geçerek bir köşe oluşturacak şekilde birleştirilmesidir. Tek taraflı, açık dişli, yarım gizli, tam gizli, tekne geçme ve kırılmaç kuyruğu diş açma makineleri köşe birleştirmeleri şeklinde uygulanabilmektedir. Tek taraflı kırılmaç kuyruğu birleştirme özellikle tek taraflı eğilmeye maruz masif ağaç malzeme yüzeylerinin birleştirilmesi için kullanılır. Bu birleşme şekli yüzeyin eğilmesini engellemektedir.

**3.3.2.4. Kırılmaç Kuyruğu Tabla Ara Birleştirme:** Bu birleştirme her iki taraftan eğilme yüklemesine maruz masif tablalar için tercih edilir. Üretimi tek taraflı kırılmaç kuyruğunda olduğu gibidir. Kırılmaç kuyruğu birleştirme, tek veya çift taraflı olabilmektedir. Tek taraflı olduğu takdirde açılı kısım yukarıda olmalıdır. Kırılmaç kuyruğu kanalının derinliği, ağaç malzeme kalınlığının en fazla 1/3'ü, kanal açısı ise 70°-75° olmalıdır. Kanal, liflere dik yönde, kızak ise kırılmaç kuyruğu en birleştirme hariç parçanın lif yönünde (liflere paralel) açılmalıdır.

Çizelge 4: Yüzey - köşe birleştirme şekilleri ve özellikleri

BİRLEŞME ADI	BİRLEŞME ŞEKLİ	Birleşme teşkili			SARFIYATI		Malzeme Tüketimi	MUKAVEMET	
		-	+	+	El.	Mak.		Dörm.	Cevre
1- Gönye burun düz birleştirme		-	-	+	●	●	●	●	●
2- Köşe takozlu (ilave çıtalı) düz birleştirme		+	+	+	●	●	●	●	●
3- Tek taraflı kırılmaç kuyruğu birleştirme		+	+	-	●		●	●	●
4- Kırılmaç kuyruğu tabla ara birleştirme		+	+	-	●	●	●	●	●
5- Kınıklı tabla ara birleştirme		+	+	-	●	●	●	●	●
6- Kınıklı-lambalı birleştirme		○	+	○	○	●	●	●	●
7- Bindirmeli (paylı) lambalı-kınıklı köşe birleştirme		-	-	+	○	●	●	●	●
8- Kınıklı yabancı çıtalı gönye burun birleştirme		-	-	+	○	●	●	●	●

Çizelge 4'ün devamı

BİRLEŞME ADI	BİRLEŞME ŞEKLİ	Birleşme teskili			İŞ SARFIYATI		Malzeme Tüketimi	Mukavemet	
		-	+	o	EL	Mak		Döme	Cekme
9- Açık düz dişli birleştirme		-	-	+	●	●	●	●	●
10- kırılganç kuyruğu açık dişli birleştirme		-	-	+	●	●	●	●	●
11- Yarım gizli kırıl-ganç kuyruğu birleştirme		-	o	+	●	●	●	●	●
12- kırıl-ganç kuyruğu tam gizli birleştirme		-	-	+	●	●	●	●	●
13- Kavelalı birleştirme		+	+	o	●	●	●	●	●
14- Özel freze bıçaklı birleştirme		-	-	+	⊖	●	●	●	●

**3.3.2.5. Kinişli Tabla Ara Birleştirme:** Düşük yüklemeye maruz basit birleştirme şeklidir. Kiniş derinliği, parça kalınlığının (a), yaklaşık 1/3'ü veya maksimum 6 mm'dir. Kiniş kalınlığı ise tabla kalınlığı kadar olup, ek emniyet için dışarıdan çivi veya vida ile sağlamlaştırılabilir.

**3.3.2.6. Kinişli-Lambalı Birleştirme:** Düzgün, yatay ve eğilmeye meyelmeyen yüzey malzemesi için uygun olan bu birleştirmede, kiniş derinliği, parça kalınlığının (a), 1/2'si kadar ve Lamba ise kiniş derinliğinden 1 mm kısa olmalıdır. Muhafaza mobilyalarında ve özellikle yağlı boya ile boyanacak işlerde çok kullanılmaktadır. Yapımı kolaydır.

**3.3.2.7. Bindirmeli (Paylı) Lambalı-Kinişli Birleştirme:** Birleşmenin görünmesi istenmeyen masif kutu konstrüksiyonları için nadiren kullanılır. Bindirme, kiniş genişliğinde, derinliğinde

ve 2-3 mm kalınlığındadır. Kiniş genişliği, parça kalınlığının 1/3'ü kadar, lamba ise kiniş derinliğinden 1 mm kısa ve keskin kenarlı olmalıdır.

**3.3.2.8. Kinişli Yabancı Çıtalı Gönye Burun Birleştirme:** Çoğunlukla kaplamalı ve folye ile kaplı kutu mobilya ve benzeri konstrüksiyonlar için görünmeyen birleşme şeklidir. Sağlamdır. Kiniş, kontrplak veya enine odundan yaklaşık 4 mm kalınlıkta iç kenara yakın açılmaktadır. Kirişler parça kalınlığının (a) 1/2'si derinlikte, 1/3'ü genişlikte ve pahlı yüzeye dik olarak makineler ile açılmaktadır.

Kinişli kendinden çıtalı gönye burun birleştirmenin yapılması zaman alıcı olup, kinişli yabancı çıtalı gönye burun kadar sağlam değildir.

**3.3.2.9. Açık Düz Dişli Birleştirme:** Tabla şeklinde iki elemanın birbirine düz dişlerle geçerek bir köşe oluşturacak şekilde birleştirilmesidir. Dayanıklı ve görünür birleşme şekli olup rasyonel üretimi özel freze bıçakları ile mümkündür. Düz diş elemanlardan birinin ucuna açılan, diğer elemanın kalınlığı kadar derinliği bulunan, boşluk ve çıkıntıların yan yana sıralanmış halidir.

**3.3.2.10- Kırılganç Kuyruğu Açık Dişli Birleştirme:** Tabla şeklindeki iki elemanın kırıl-ganç kuyruğu dişlerle geçerek bir köşe oluşturacak şekilde birleştirilmesidir. Kırılganç kuyruğu diş, elemanlardan birinin ucuna belli bir açı (75°-80°) ile eğimli bir şekilde ve diğer elemanda açılacak benzerine uygun boşluğu beraberinde bulunan çıkıntılardır. Masif ağaç malzemenen, kutu konstrüksiyonlu mobilyalarda ve çoğunlukla dekoratif amaçla tercih edilen birleşme şeklidir.

**3.3.2.11. Yarım Gizli Kırılganç Kuyruğu Birleşme:** Özellikle masif veya yapıştırılmış ağaç malzemenen çekmece önü ve levhaları belirgin olarak görünen küçük kutu mobilyalarda kullanılır. Örtü kısmı kalınlığı yaklaşık, parça kalınlığı (a)'nın 1/4'ü olup, dış dağılım geri kalan ağaç malzeme kalınlığına bağlı olarak hesaplanabilir.

**3.3.2.12. Kırılganç Kuyruğu Tam Gizli Birleştirme:** Özellikle masif ağaç malzeme için dayanıklı ve görünmeyen birleşme şeklidir. Genellikle el ile üretilir ve iş sarfiyatı oldukça yüksektir. Boyutları, yarım gizli kırıl-ganç kuyruğu birleştirmede olduğu gibi malzemenin dış kenarından parça kalınlığının 1/4'ü veya 1/5 kadar kısım bırakılarak hazırlanmaktadır. Çeşitli yüklemelere karşı dayanımı yüksektir.

**3.3.2.13. Kavelalı Birleştirme:** Çoğunlukla kutu mobilyalarda kullanılan yüzey köşe birleştirme şeklidir. Direnç özellikleri üretimin hassasiyetine, tutkal türünün seçimine ve kavela düzenine bağlıdır. Kavela çapı, parça kalınlığının (a) en az 1/2'si, delik çapı ise kavela çapından 0.1-0.2 mm küçük olmalıdır.

Kavelalı birleştirmelerin düz, lambalı ve 90° kavelalı gönye burun birleştirme şekilleri de bulunmaktadır. Kavelalar arasında en az 32,5, en çok 200 mm uzaklık bulunmalıdır.

**3.3.2.14. Özel Freze Bıçaklı Birleştirme:** Yüzeyi değerlendirilmiş yapı gruplarında nadiren kullanılan bu birleştirme şeklinde özel freze bıçaklarına ihtiyaç vardır.

### 3.3.3. Ayak-Kayıt Köşe Birleştirmeleri

Ayak-kayıt köşe birleştirmeleri uygulamalarında bütün elemanlar yapı grubu içinde genellikle dikey halde bulunmaktadır. Bu birleştirmelerden beklenen ya da dayanma nedeniyle elemanlarının masif ağaç malzemenen oluşmasıdır. Ancak, levha ürünlerinde yalnız kavelalı ayak köşe birleştirmeleri ve büyük kenar genişliği yönünde kullanılma şartı ile tavsiye edilmektedir.

Ayak-kayıt köşe birleştirme çeşitleri ve özellikleri Çizelge 5'te şematik olarak gösterilmektedir.



Çizelge 5: Ayak-kayıt köşe birleştirme şekilleri ve özellikleri

BİRLEŞTİRME ADI	BİRLEŞME ŞEKLİ	SARFIYATI		Malzeme Tüketimi	Mükemmellik (Dönme)
		El	Mak		
1- Zıvanalı birleştirme		●	●	●	●
2- Zıvanalı gönye burun birleştirme		●	●	●	●
3- Lambalı birleştirme		●	●	●	●
4- Gönye burun lambalı birleştirme		●	●	●	●
5- Lambalı düz dişli birleştirme		●	●	●	●
6- Düz hampaylı birleştirme		●	●	●	●
7- Pahlı hampaylı birleştirme		●	●	●	●
8- Gizli hampaylı birleştirme		●	●	●	●
9- Kavelalı (küt-bitişik) birleştirme		●	●	●	●
10- Şaşırtmalı kavelalı birleştirme		●	●	●	●
11- Zıvanalı-kavelalı (kilitleme) birleştirme		●	●	●	●

**3.3.3.1. Zıvanalı Birleştirme:** Çok geniş olmayan ve en az 12 mm kalınlığına sahip kısa odunları için uygundur. Zıvana kalınlığı, parça kalınlığının (a) 1/3 veya 1/2'si kadar olmalı ve aletin kesiş genişliğine uymalıdır. Zıvana yuvası, birbiri üzerinde kaymamalı, aksi takdirde yarılma tehlikesi göstermektedir.

**3.3.3.2. Zıvanalı Gönye Burun Birleştirme:** Zıvanalı birleştirmedeki koşullar bu birleştirmede de geçerlidir.

**3.3.3.3. Lambalı Birleştirme:** Özellikle dönme momenti yüklemesi olmayan, ince ve geniş olmayan kasa odunları için iç yapı ve dekorasyon yapımında özellikle tercih edilir. Lamba kalınlığı yaklaşık a/2 kadar olmalı ve aletin kesiş genişliğine uymalıdır. Lamba yuvası hiçbir şekilde birbiri üzerinde kaymamalıdır, aksi takdirde yarılma tehlikesi bulunmaktadır.

**3.3.3.4. Gönye Burun Lambalı Birleştirme:** Lambalı birleştirmede olduğu gibidir.

**3.3.3.5. Lambalı Düz Dişli Birleştirme:** Bu birleştirme şeklinde de lambalı birleştirmedeki koşullar geçerlidir.

**3.3.3.6. Düz Hampaylı Birleştirme:** Farklı genişlik ve kalınlıkta kasa odunları için en sık kullanılan ayak-köşe birleştirme şeklidir. (a) 12 mm kasa kalınlığında, zıvana tek tarafa şaşırtılabilir. Zıvana kalınlığı a/3 veya a/2, zıvana genişliği maksimum 70 mm, kasa genişliğinin geri kalan kısmı kınış olarak hazırlanır. Zıvana, genişlik ve kalınlık ile 0.1-0.5 mm'ye kadar uyum sağlamalı. Zıvana bütün genişliğince yapıştırılmakta, kınış ise yapıştirilmamaktadır.

**3.3.3.7. Pahlı Hampaylı Birleştirme:** Düz hampaylı birleştirmede olduğu gibidir.

**3.3.3.8. Gizli Hampaylı Birleştirme:** Düz hampaylı birleştirmede olduğu gibidir.

**3.3.3.9. Küt Bitişik Kavelalı Birleştirme:** Maksimum 90 mm kasa genişliğine kadar masif odun için, yonga, lif ve tabakalı ağaç malzeme için daha geniş ve sık ayak köşe birleştirme şeklidir.

Kavela çapı yaklaşık a/2, kavela deliği çapı ise kavela çapına göre 0.1-0.2 mm küçük olmalı ve kavelalar mümkün olduğunca uzun olmalıdır. Kavelanın üzerinde en az 5 mm odun bırakılmalıdır.

**3.3.3.10. Şaşırtmalı Kavelalı Birleştirme:** Küt bitişik kavelalı birleştirmede olduğu gibidir.

**3.3.3.11. Zıvanalı-Kavelalı (Kilitleme) Birleştirme:** Dönme momenti yüklemesine maruz ayak köşe birleştirmesidir. Zıvanalı kalınlığı a/3-a/2, dış kavelalar arasındaki maksimum açıklık en fazla 70 mm olmalıdır. Birleştirme, önce zıvanalı kasa elemanı, daha sonra kavelalı kasa elemanı olmak üzere 2 kademede yapıştırılmalıdır.

#### 4. SONUÇ

Mobilya ve ağaç yapı elemanlarının gerek dayanımında gerekse görünüş özelliklerinde önemli bir faktör olarak birleştirme şekilleri kullanım yeri ve işlevlerine göre çok çeşitlilik göstermektedir. Bunlar, kullanım yerindeki maksatlarına göre; enine, boyuna ve köşe birleştirmeleri olarak 3 grupta sınıflandırılmıştır.

Enine birleştirmeler; malzemelerin boyuna yöndeki dar yüzeylerinin açılı yapmayacak şekilde sökülüp takılabilir veya sabit olarak birleştirilmesidir. Çeşitli tiplerde uygulanan bu birleştirmelerin; mobilya üretiminde kullanılan malzemelere uygunlukları bakımından en çok kullanılanları, kavelalı ve kama profilli enine birleştirmelerdir. El veya makine ile olan üretimlerindeki iş sarfiyatı en fazla olan enine birleştirme şekilleri kendinden ve yabancı çıtalı kınışlı birleştirme ile lambalı düz ve kavelalı birleştirmelerdir. İş sarfiyatı en az olanlar olarak da dikişli ve zımbalı birleştirmeler ile enine birleştirmeler belirtilmektedir. Çeşitli yüklemelere karşı olan dayanımları bakımından çekme dayanımı en fazla olan enine birleştirme, ise kendinden ve yabancı çıtalı enine birleştirme ile kavelalı birleştirme ve kama profilli birleştirmeler olarak belirtilebilir.

Boyuna birleştirmeler; çoğunlukla masif malzemelerin birleştirilmesinde, uzun boylu veya kavisi ve uzun malzeme şekline ulaşabilmek amacıyla kullanılan birleştirmelerdir. Çeşitli şekillerde uygulanan bu birleştirmelerin üretimindeki malzeme tüketimleri (çok düşük) bakımından en uygun olanları sırayla kavelalı boyuna birleştirme, kırlangıç kuyruğu, çoklu zıvanalı birleştirme, lambalı-pahlı birleştirme, parmak dişli ve turnak dişli birleştirme şekilleridir. Üretimlerindeki iş sarfiyatı bakımından en uygun olan birleştirmeler ise sırayla, kavelalı birleştirme, çoklu zıvanalı birleştirme, düz burunlu eğik bindirme, eğri burunlu eğik bindirme, düz burunlu kenetli birleştirmeler şeklinde belirtilebilir. Çeşitli yüklemelere karşı olan dayanımları (çok büyük) bakımından uygunlukları ise lambalı burunlu çift kamalı kenetli bindirme birleştirme (Fransız kamalı), Eğri burunlu eğik kamalı bindirme, kamalı eğri burunlu düz bindirme (Alman kamalı), çift taraflı bindirme kırlangıç kuyruğu birleştirme, kama dişli, parmak dişli ve turnak dişli birleştirme, zıvanalı birleştirmeler şeklinde sıralanmaktadır.

Köşe birleştirmeleri, kullanım yeri ve birleştirmede kullanılan malzemenin şekline göre; Çerçeve-köşe birleştirmeler, Yüzey-köşe birleştirmeler, Ayak-köşe birleştirmeler olarak 3 grup altında toplanmıştır.

Çerçeve-köşe birleştirmeleri çeşitli şekillerde uygulanmakta olup, üretimlerindeki malzeme tüketimi (çok düşük) bakımından uygunluklarına göre, vidalı köşe birleştirme, zımbalı köşe birleştirme, kavelalı kör birleştirme, açık bindirme köşe, gönye burun bindirme köşe, açık zıvanalı ve hampaylı zıvanalı birleştirmeler olarak sıralanmaktadır. Üretimlerindeki iş sarfiyatı (çok düşük) bakımından uygunlukları ise sırayla, açık bindirme köşe, zımbalı ve vidalı köşe birleştirme, açık zıvanalı köşe ile tek taraflı, kavelalı kör ve gönye burun birleştirme şeklinde belirtilebilir. Yüklenbilirlikleri (çok büyük) bakımından uygunlukları ise; kamalı-hampaylı-açık zıvanalı birleştirme, kama şekilli ve açık zıvanalı köşe birleştirme, üçgen çıtalı ve kama dişli gönye burun birleştirme, yabancı çıtalı ve kavelalı kör gönye burun birleştirmeler şeklinde sıralanmaktadır.

Yüzey-köşe birleştirmeleri, geçmeli ve dişli birleştirmeler olarak uygulanmaktadır. Dişli köşe birleştirmelerin sağlamlığı diğer bütün birleştirmelere göre daha yüksek olmaktadır. Açık veya gizli diş yapılarak enine kesit gizlenebilmektedir. Ancak, özellikle masif konstrüksiyonlu mobilyaların üretiminde hassas olarak hazırlanabilmektedir.

Yüzey-köşe birleştirme çeşitleri; kullanılan malzemelere uygunlukları bakımından; köşe takozlu düz birleştirme, kavelalı birleştirme, özel freze bıçaklı birleştirme, gönye burun birleştirme, kınışlı lambalı ve açık düz diş birleştirme şeklinde sıralanmaktadır. Üretimlerindeki iş sarfiyatı (çok düşük) bakımından uygunluklarına göre de, köşe takozlu düz birleştirme, gönye burun düz birleştirme, kavelalı birleştirme, kınışlı tabla ara birleştirmeler olarak sıralanmaktadır. Dönme ve çekme yüklemelerine karşı olan dirençleri (çok büyük) bakımından uygunlukları ise sıra ile; kırlangıç kuyruğu açık dişli birleştirme, kınışlı yabancı çıtalı gönye burun birleştirme ve bindirmeli lambalı kınışlı köşe birleştirmeler belirtilmektedir.

Ayak-köşe birleştirmeleri, ek yerlerine genellikle dikey geçmeli pervaz formunda elemanlar (ayak) veya dar yüzeyli yapı elemanları (kasa) kenarlarında uygulanmaktadır. Bu birleştirmeler,

üretimlerindeki malzeme tüketimi (çok düşük) bakımından en uygun olanları sıra ile kavelalı birleştirme, şaşırtmalı kavelalı, zıvanalı kavelalı ve lambalı birleştirme olarak belirtilmektedir. Üretimlerindeki iş gücü sarfiyatı (çok düşük) bakımından uygunlukları ise sırasıyla, lambalı birleştirme, kavelalı birleştirme, zıvanalı birleştirme, gönye burun lambalı ve zıvanalı-kavelalı birleştirme şekilleridir. Dönme yüklemelerine karşı olan dirençleri (çok fazla) bakımından ise zıvanalı-kavelalı birleştirme, gizli hampaylı birleştirme, zıvanalı gönye burun birleştirme olarak sıralanmaktadır.

Sökülüp takılan yüzey köşe birleştirmeleri ile yukarıda kısaca açıklanan zamanımızda uygulamada en yoğun şekilde kullanım bulan kavelalı ve lambalı zıvanalı-birleştirmeler ve uygulanmasına ilişkin bilgilere ayrı bir çalışmada değinilmesinin de yararı bulunmaktadır.

## KAYNAKLAR

- GÜMÜŞKAYA, İ., 1986: *Dünya'da ve Türkiye'de Yonga Levha Tüketim Yerleri*, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 5, Sayı 2.
- İLHAN, R., 1977: *Türkiye Ağaç Mobilya Endüstrisinin Bugünkü Durumu ve Modernizasyonuna İlişkin Araştırmalar*, Trabzon, Doç. Tezi (Basılmamıştır).
- KURTOĞLU, A., 1991: *Ağaç Konstrüksiyonları Ders Notu*, İ.Ü. Orman Fakültesi (Basılmamıştır).
- ROLAND, K., SIEBERT, W., 1972: *Möbelbau*, VEB Fachbuchverlag Leipzig.
- ROLAND, K., DIETZE, L., 1986: *Beuelemente und Möbel Konstruktion und Gestaltung*, VEB Fachbuchverlag Leipzig.
- SPANNAGEL, F., 1950: *Der Möbelbau Otto Maier Verlag Ravensburg*
- WITTE, H., 1983: *Möbelbau Vorlesungsunterlagen*, Universität für Bodenkultur, Wien.
- ZORLU, İ., 1978: *Ağaç İşleri Konstrüksiyon Bilgisi Temel Ders Kitabı*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.