

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

VİDALI VE KENETLİ BİRLEŞTİRME 521MMI220

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. VİDA İLE KÖR DELİK BİRLEŞTİRMESİ YAPMAK	3
1.1. Birleştirme Çeşitleri	3
1.1.1. Sökülebilir Birleştirmeler	3
1.1.2. Sökülemeyen Birleştirmeler	6
1.2. Kullanılma Yerlerine Göre Vidalar.....	7
1.2.1. Bağlama Vidaları.....	7
1.2.2. Hareket Vidaları	10
1.3. Cıvata ve Somunlar.....	14
1.3.1.Cıvatanın Tanımı	15
1.3.2. Cıvata Çeşitleri	15
1.3.3.Somunun Tanımı	16
1.3.4. Somun Çeşitleri	16
1.4. Cıvata ve Somunların Sıkılmasında Tork Hesabı	17
1.4.1. Vidaların Emniyete Alınması	19
1.4.2. Rondela ve Emniyet Sacları	19
1.4.3. Somunların Kısmi Frenlenmesi	21
1.4.4. Somunların Kesin Frenlenmesi.....	22
1.5. Vidalı Birleştirmeler	23
1.6. Vida ile Kör Delikli Birleştirme.....	23
1.6.1. Vida ile Kör Delikli Birleştirmenin Kullanım Alanları	23
1.6.2. Kör Delikli Birleştirmelerin Resimleri	24
1.7. Vidaları Takma ve Sökmede Kullanılan Takımlar	29
1.8. Anahtar Takımlarını Amacına Uygun Kullanma	29
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	33
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	34
2. VİDA İLE SOMUNLU BİRLEŞTİRME YAPMAK.....	34
2.1. Vida ile Somunlu Birleştirme	34
2.2. Vida ile Somunlu Birleştirmenin Kullanım Alanları	34
2.3. Somunlu Birleştirmelerin Resmi.....	35
UYGULAMA FAALİYETİ	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	41
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	42
3. SAC VİDALARI İLE BİRLEŞTİRME YAPMAK	42
3.1. Sac Vidası ile Birleştirme	42
3.2. Sac Standartları ve Ölçüleri	42
3.3. Sac Vidası Standartları ve Çeşitleri	43
3.3.1. Sac Vidasının Kullanım Alanlar	44
3.3.2. Sac Vidası ile Birleştirme Resimleri.....	44
3.4. Vida Sembolleri	45
UYGULAMA FAALİYETİ	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	50
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	51

4. KENETLİ BİRLEŞTİRME YAPMAK.....	51
4.1. Kenetli Birleştirmeler.....	51
4.2. Kenetli Birleştirmenin Tanımı	51
4.3. Kenet Çeőtitleri ve Hesaplamaları.....	51
4.4. Kenet Yapmada Kullanılan Takım ve Makineler	52
4.5. Kenetli Birleştirmelerin Kullanıldığı Yerler	53
4.6. Kenet Yapma Metotları.....	53
4.7. Kenet Yapma Takım veya Makinelerini Kullanarak Kenet Eki Yapma.....	53
UYGULAMA FAALİYETİ	56
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	59
MODÜL DEĞERLENDİRME	60
CEVAP ANAHTARLARI.....	62
KAYNAKÇA	64

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI220
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Sac ve Metal Mobilyacı 2
MODÜLÜN ADI	Vidalı ve Kenetli Birleştirme
MODÜLÜN TANIMI	Vidalı ve kenetli birleştirme ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Vidalı ve kenetli birleştirme yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında parçaları/malzemeleri amaca uygun vida ile ve ince sacları kenet yöntemiyle birleştirebileceksiniz. Amaçlar 1. Parçalar üzerine dış dibi çapına göre kör delik açarak diş açma işlemini gerçekleştirebilecek, çeşitli vidalarla parçaların bağlantılarını vida başlarına uygun takımlarla yapabileceksiniz. 2. Delinmiş ya da delme işleminin gerçekleştirildiği parçalara cıvatalı ve somunlu birleştirme yapabileceksiniz. 3. Sac parçalarını birbirine ya da değişik yüzeylere sac vidaları ile birleştirebileceksiniz. 4. Sac parçalarını birbirlerine kenet yöntemi ile birleştirebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye ortamı veya gerçek çalışma ortamı Donanım: El breyzi veya matkap tezgâhı, kenet bükme makinesi (caka), matkap ucu, sac gereç, vida tornavida, anahtar takımları, çekiç, tokmak
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde herhangi bir mesleği öğrenmek mutlaka uygulamalı, bilimsel eğitimden geçmeyi zorunlu hâle getirmektedir. Artık hiçbir meslek ilk öğrenildiği şekilde kalmamakta, sürekli alanında yenilenmeyi gerektirmektedir.

Vidalı ve kenetli birleştirme metal işleri sektörünün her alanında uygulama imkânı bulmaktadır. Bu modülü tamamladığınızda vidalı ve kenetli birleştirme konusunda birleştirme elemanlarını tanıyarak ölçü almayı, vidalı ve kenetli birleştirme işi yapmayı kavramış olacaksınız. Ayrıca bu alanda resim çizme ve okuma kurallarını öğreneceksiniz.

Ülkemizin ve sanayimizin nitelikli insan gücü ihtiyacını bir birey olarak karşılamanız yanında ülkenize, çevrenize, ailenize ve kendinize faydalı olma mutluluğunu ve sevincini yaşayacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Parçalar üzerine diş dibi çapına göre kör delik açarak diş açma işlemini gerçekleştirebilecek, çeşitli vidalarla parçaların bağlantılarını vida başlarına uygun takımlarla yapabileceksiniz.

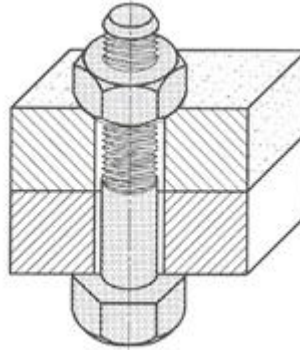
ARAŞTIRMA

- Kör delikli birleştirmelerin uygulama alanlarını araştırarak not ediniz.
- Kör delikle birleştirmede uygulama aşamalarının nelerden oluştuğunu araştırarak edindiğiniz bilgileri not ediniz.

1. VIDA İLE KÖR DELİK BİRLEŞTİRMESİ YAPMAK

1.1. Birleştirme Çeşitleri

Birleştirme çeşitleri genel olarak iki ana başlık altında toplanır. Bunlar, sökülebilir ve sökülemeyen birleştirmelerdir. Bu durum oluşturulan birleştirmenin sökülmesi (bozulması) sonrasında tekrardan aynı malzemeler ile birleştirilebilmesi ile ilgilidir.



Şekil 1.1: Cıvata ile yapılmış sökülebilir bir birleştirme

1.1.1. Sökülebilir Birleştirmeler

Sökülebilir birleştirme elemanları aşağıda detaylı olarak verilmiştir. Evde, iş yerlerinde ve endüstride kullandığımız araç gereç ve makinelerde bu elemanları sık olarak görmekteyiz.

➤ **Sökülebilir birleştirmenin tanımı**

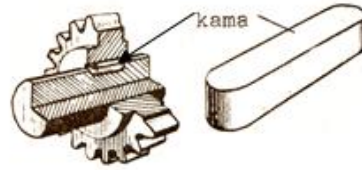
Makine parçalarının sökülebilir şekilde ve her sökölüp takılmaları sonucu aynı konumda birleştirilmelerini sağlayan yöntemdir. Bu yöntem için kullanılan araçlar çelikten yapılmış makine elemanlarıdır.

➤ **Sökülebilir birleştirme çeşitleri**

- Kamalar
- Pimler
- Saplamalar
- Rondela ve emniyet sacları
- Emniyet segmanları
- Vidalar
- Cıvata ve somunlar

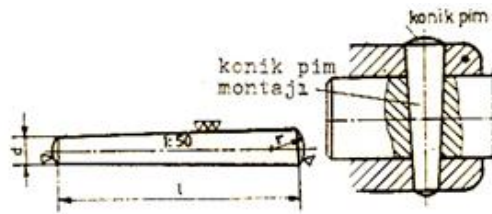
➤ **Hareketsiz geçmeler**

Kama: Makine parçalarını sökülebilir şekilde birleştiren ve kuvvet iletmeye yarayan elemanlardır (şekil 1.2).



şekil 1.2: Kama

Pim: Birbirine takılan makine parçalarının, karşılıklı konumlarının sağlanmasında kullanılan sökülebilir birleştirme elemanlarıdır (şekil 1.3).



şekil 1.3: Pimli birleştirme

Saplama: Her iki ucuna vida açılmış başsız bağlantı elemanlarıdır. Saplamalar genellikle bir tarafı kör delikli bağlantılar için kullanılır (Resim 1.1).



Resim 1.1: Saplama

Rondela: Sıkılan yüzeydeki sıkma kuvvetini azaltıp işin yüzeyini korumak için somun altına konulan elemanlardır.



Resim 1.2: Rondelalar

Segman: Dönerek hareket eden makine parçalarının birleştirilmesinde ve emniyete alınmasında kullanılan ara elemanlardır.



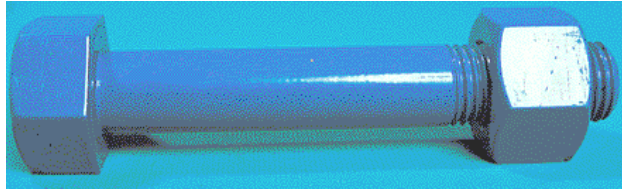
Resim 1.3: Emniyet segmanı

Vida: Sac ve benzeri malzemelerden yapılan araç gereç ve makinelerin birleştirilmesinde kullanılan birleştirme elemanlarıdır.



Resim 1.4: Vida ve vidalı bağlantı

Cıvata ve somun: Belli bir baş biçimi olan makine parçalarının birleştirilmesinde sökülebilir olarak kullanılan elemanlardır.



Resim 1.5: Cıvata ve somun

Hareketsiz geçme: Makine elemanlarının sıkı olarak birbirlerine bağlanması işlemidir.

1.1.2. Sökülemeyen Birleştirmeler

Metal ve otomotiv sanayi ile çelikten yapılan çatı, köprü, parmaklık, merdiven, vitrin, dekorasyon ve bunlar gibi daha birçok alandaki birleştirme uygulamalarının sökülmesi istenmez. Bu sebeple kaynaklı, perçinli veya lehimli olarak yapılan birleştirmeler sökülemeyen birleştirmelerdir.

➤ Sökülemeyen birleştirmenin tanımı

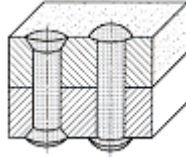
Birden fazla sac ve benzeri metal parçaların birbirinden ayrılmayacak şekilde birleştirilmelerine denir.

➤ Sökülemeyen birleştirme çeşitleri

- Perçinler
- Kaynaklı birleştirmeler
- Lehimler
- Sıcak geçmeler

Perçinler: Bir başı hazır olan ve diğer başı birleştirme anında oluşturulan sökülemez bağlantı elemanıdır (Şekil 1.4).

Kaynaklı birleştirme: Metalleri uygun bir enerji ve yöntemle ek yerlerinden sökülemez olarak birleştirilmesi kaynaklı birleştirme olarak adlandırılır (Resim 1.6).



Şekil 1.4: Perçinli birleştirme



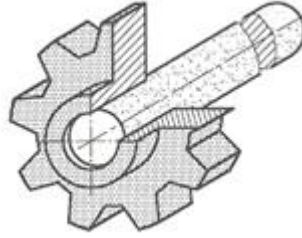
Resim 1.6: Kaynaklı birleştirme

Lehimleme: İş parçalarının birbirine katı durumda iken bir metal ergiyik aracılığı ile kaynatılarak birleştirilmesidir.

Sıcak Geçme: Makine parçalarının genişleme ve büzülme olayından yararlanarak gerilmeli olarak birleştirilmeleri sıcak geçme olarak adlandırılır.



Resim 1.7: Lehimleme



Şekil 1.5: Sıcak geçmeli birleştirme

1.2. Kullanılma Yerlerine Göre Vidalar

“Vida nedir?” sorusunun cevabını “Diş Açma” modülünde öğrendiniz. Bu modülde vidaların kullanılma yerlerine göre sınıflandırılmasına daha geniş yer ayıracağız. Çünkü vidalı birleştirmeler metal imalat sektöründe en yaygın kullanılan sökülebilen birleştirme çeşitlerindedir.

Kullanım yerlerine göre vidalar ise bağlama ve hareket vidaları olmak üzere iki çeşittir.



Resim 1.8: Sökülebilir bağlantılar için kullanılan çeşitli şekillerde vidalar

1.2.1. Bağlama Vidaları

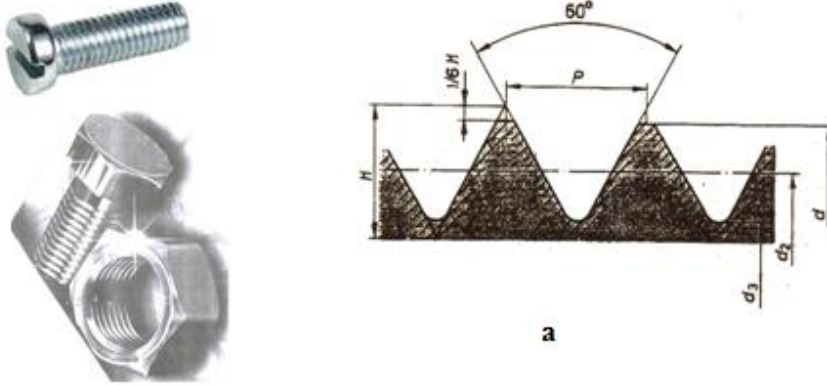
Parçaların birleştirilmesinde kullanılan ara elemanlardır. Bu vidalar metrik, whitworth vb. vidalardır. Metrik vidanın ölçü birimi mm, whitworth vidanın ölçü birimi parmak (inç)tır.

➤ **Metrik vidalar**

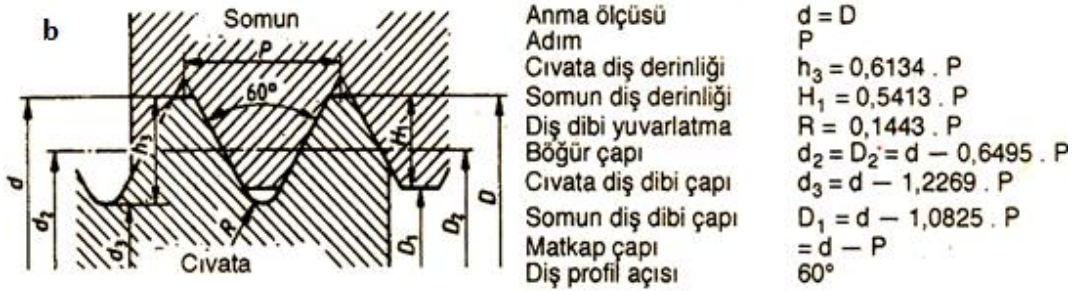
Diş profil açısı 60° olup dişlerin kesiti eşkenar üçgen biçimindedir. Vidanın diş uçları, düzeltilmiş olduğundan boşlukludur. Cıvata diş dipleri, üçgen yüksekliğinin $1/6$ 'sına eşit bir yarıçapla kavilendirilmiştir (yuvarlatılmıştır). Böylece dişlerin, yüklenmelere karşı dayanımı artırılmıştır (Şekil 1.6 a ve b).

Vidanın en önemli elemanı olan adım (P), bir diş dolusu ile bir diş boşluğundan oluşur. Metrik vidalarda adım mm cinsinden belirtilir. Vidanın elemanları adıma göre hesaplanır. Metrik vidanın adsal ölçüsü, diş üstü çapına göre verilir.

Vida boyu, kullanıldığı birleştirmin kalınlığına göre belirlenir. Sabit bir boy kullanılmaz (Resim 1.9). Metrik vidalar M harfi ile gösterilir ve piyasada bu şekilde ifade edilir. Örneğin, M20; çapı (diş üstü çapı) 20 mm olan metrik vida gibi.



Resim 1.9: Metrik vida



Şekil 1.6 (a,b): Metrik vida diş biçimi ve vida özellikleri

➤ Metrik ince diş vidalar

Metrik ince diş vidalar, vida adımı ile belirlenir. Bu vidalar aynı çaptaki normal metrik vidaya göre daha küçüktür. Dişleri sık ve incedir.

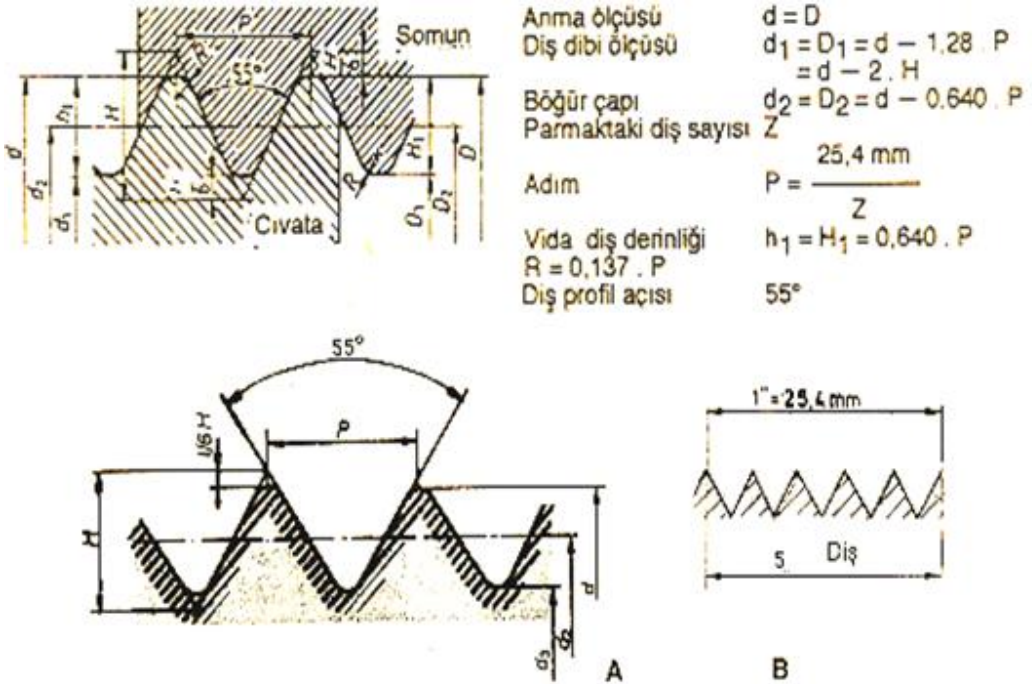
Örneğin M20 normal vidanın, vida adımı (P) 2,50 mm iken M20 ince vidanın adımı (P) 2 mm'dir.

Metrik ince vidalar, çok kuvvetli bağlantı yapmaya elverişlidir. Vidalamanın yapıldığı yerde sıvı veya gaz özelliğinde akışkan bir maddenin sızma olasılığı varsa mutlaka ince diş vida kullanılır.

➤ Whitworth vidalar

Diş profili açısı 55° olup dişlerin kesiti ikizkenar üçgen biçimindedir. Vida dişlerinin uçları ve dipleri, teorik üçgen yüksekliğinin $1/6$ 'sı kadar kesilip yuvarlatıldığından boşluksuzdur. Vidanın elemanları adıma göre belirlenir. Anma çapı (diş üstü çapı) ve adımı (P) ile gösterilir.

Ölçü birimi parmaktır (inç). Whitworth vidalarda adım, parmaktaki diş sayısı olarak verilir. Örneğin Şekil 1.7 (B)'deki vidanın adımı parmakta 5 diş olarak tanımlanır.



Şekil 1.7: Whitworth vida diş biçimi ve vida özellikleri

1 parmak = 25,4 mm'dir. Yani bir parmaktaki diş sayısıdır.

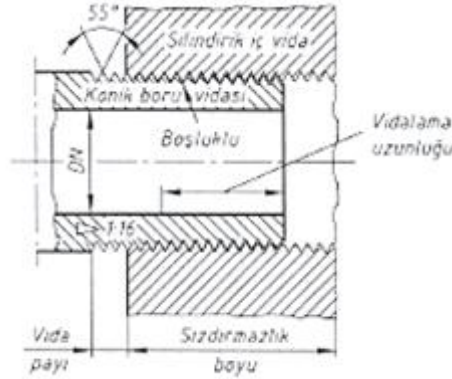
➤ Whitworth ince diş vidalar

Normal whitworth vidanın adımından daha küçük adımlı üretilen vidalara whitworth ince diş vida denir. Bu vidanın parmaktaki diş sayısı normal whitworth vidaya göre daha çoktur. Bu vidalar da metrik ince diş vidalarda olduğu gibi sızdırmazlık istenilen yerlerde kullanılır.

➤ Boru vidaları

Bu vidalar, whitworth vidanın özel bir şeklidir. Boru vidasının adımı, normal whitworth vidaya göre daha küçük olduğundan dişleri sıktır. Ayrıca borunun dış vidası 1:16 konik olarak açılır. Bu koniklik, boruların vidalanmasında sızdırmazlığı sağlar. Böylece borunun içerisinden geçen akışkan kaçağı önlenir.

Boru üzerinde vida, özel boru paftaları ile açılır. Ölçüler parmak cinsinden verilir. Boru vida simgesi R harfi ile gösterilir. Örnek: BR $\frac{3}{4}$ ", BR $\frac{1}{2}$ " ... gibi (Şekil 1.8).



Şekil 1.8: Boru vidası

1.2.2. Hareket Vidaları

Hareket vidaları genel olarak makinelerde güç (bağlama) ve hareket iletmede kullanılan vidalardır. Hareket vidaları trapez, testere, yuvarlak ve kare vida olarak çeşitlendirilir.

➤ Trapez vidalar

Trapez vidaların vida biçimi, ikizkenar yamuk şeklinde olup yanıl yüzeyleri arasındaki açı (tepe açısı) 30 derecedir. Trapez vidalarda dış dipleri boşluklu olduğundan yükleri yanıl yüzeyler taşır. Dış kesitleri, dip tarafa doğru kalınlaştığından trapez vidalar kare vidalara göre daha sağlamdır.

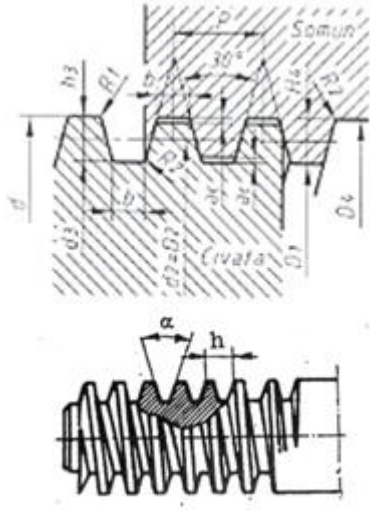
Bu vidalar, kuvvet ve hareket iletim vidası olarak takım tezgâhlarındaki ilerleme millerinde, preslerde, kaldırma araçlarında vb. sistemlerde kullanılır.

Trapez vidalar adımlarına göre ince, orta ve büyük adımlı trapez vida olarak adlandırılır.

Trapez vidaların ölçü birimi mm olup simgesi Tr'dir (Şekil 1.9).

Örnek: Tr 24x5 TS 61/23: Anma çapı (dış üstü) 24 ve adım (P) 5 olup ölçü birimi mm'dir.

Cıvata dış üstü çapı	: d
Adım	: P
Cıvata dış dibi çapı	: $d_3 = d - (P + 2 \cdot ac)$
Somun dış üstü çapı	: $D_4 = d + 2 \cdot ac$
Böğür çapı	: $d_2 = D_2 = d - 0,5 \cdot P$



Şekil 1.9: Trapez vida ve özellikleri

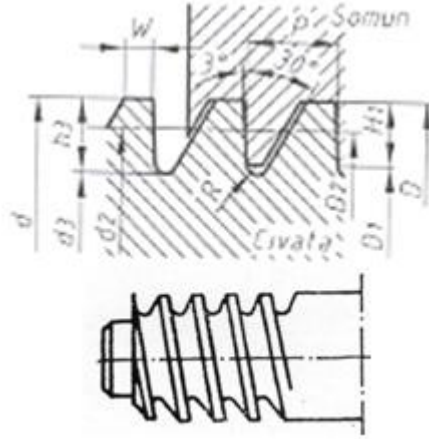
Cıvata diş yüksekliği	: $h_3=H_4=0,5.P+ac$
Diş çalışma yüksekliği	: $H_1=H_4-ac=0,5.P$
Boşluk	: ac, R_1, R_2
Diş dibi genişliği	: $b=0,366.P-0,54.ac$
Diş profil açısı	: 30°

➤ Testere vidalar

Testere vidalar, diş profilleri (diş kesitleri) dik yamuk biçiminde olan vidalardır. Bu vidalarda dişlerin yanıl yüzeyleri arasında $30 + 3^\circ$ profil açısı bulunur. Vidanın diş sırtları boşluklu olup 3° eğimli karşı yüzeyleri, tek taraflı olarak yükü taşır. Özellikle tek yönlü büyük kuvvetlerle döndürülmesi istenen millerde ve preslerde kullanılır. Tozlu ve sarsıntılı ortamlarda çalışan pres tezgâh mili ve vinçlerde kullanılır (TS 61/30 Türk Standartları numarası).

Örnek: Tv 48x 8: Anma çapı (diş üstü) 48 ve adım (P) 8 olup ölçü birimi mm'dir. Simgesi Tv'dir.

Cıvata diş üstü çapı	: $d=D$
Adım	: P
Cıvata diş dibi çapı	: $d_3=d-1,736.P$
Somun diş dibi çapı	: $D_1=d-1,5.P$
Bögür çapı	: $d_2=D_2=d-0,75.P$
Cıvata diş yüksekliği	: $h_3=0,868.P$
Somun diş yüksekliği	: $H_1=0,75.P$
Boşluk	: $R=0,124.P$
Diş üstü genişliği	: $w=0,264.P$
Diş profil açısı	: 33°

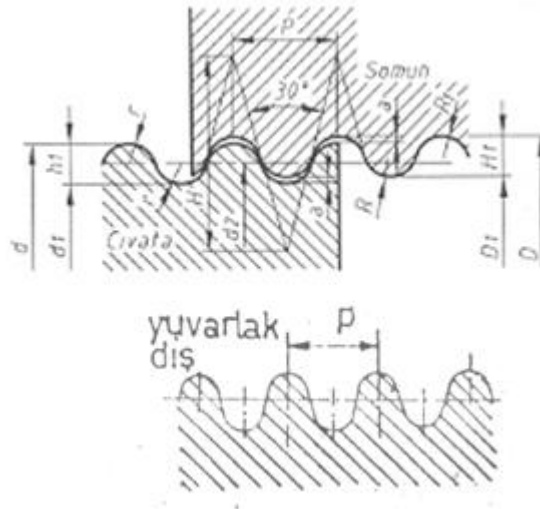


Şekil 1.10: Testere vida

➤ **Yuvarlak vidalar**

Yuvarlak vidalar, diş profilleri kesiti belli bir yarıçapa göre kavisli vidalardır. Bu vidalarda dişlerin yanıl yüzeyleri arasında 30° profil açısı bulunur. Vidanın dişleri boşluklu olduğundan yükleri yanıl yüzeyler taşır. Diş profilinin yuvarlaklığı, dişlerin birbirini üzerinden kaymasını kolaylaştırır.

Bu tür vidalar vagonların birbirine bağlanmasında, tozlu ve pis yerlerde, rutubetli ortamlarda, kirli su vana millerinde, hortum rakorlarında ve sac parçaların birleştirilmesinde (kutu kapakları, ampul sap kısımları vb. yerlerde) yaygın olarak kullanılır.



Şekil 1.11: Yuvarlak vida

Yuvarlak vidanın simgesi Yv'dir. TS 61/37 olarak standart numarası verilmiş olup ölçü birimi mm ve parmaktır. Örnek: Yv 40x6. Yv 40x1/6": Anma çapı (diş üstü)40, adım (P) 6 veya 1/6" parmaktır.

NOT: Aşağıdaki veriler için Şekil 1.11'e bakınız.

Cıvata diş üstü çapı	: d	
Adım	: $P = \frac{25.4}{z}$ (z=Parmaktaki diş sayısı)	
Cıvata diş dibi çapı	: $d_1 = d - 2 \cdot h_1 = d - P$	
Cıvata diş üstü çapı	: $D = d + 2 \cdot a = d + 0,2 \cdot P$	
Somun diş dibi çapı	: $D_1 = D - P = d - 0,9 \cdot P$	
Böğür çapı	: $d_2 = d - 0,5 \cdot P$	
Cıvata diş yüksekliği	: $h_1 = H_1 = 0,5 \cdot P$	$r = 0,2385 \cdot P$
Somun diş yüksekliği	: $H_1 = 0,75 \cdot P$	$R = 0,256 \cdot P$
Boşluk	: $a = 0,05 \cdot P$	$R_1 = 0,221 \cdot P$
Diş profil açısı	: 30°	

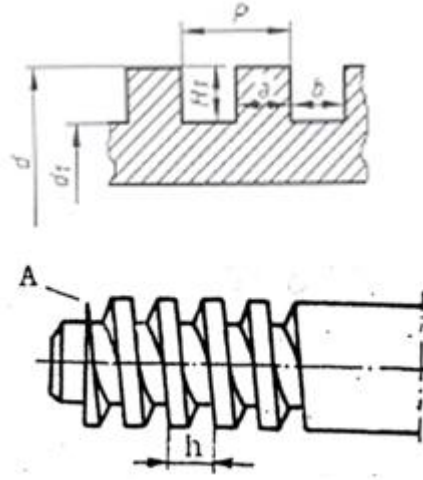
➤ **Kare vidalar**

Kare vidalar diş profilleri (diş kesitleri) kare biçiminde olan vidalardır. Bu vidalarda dişlerin yanal yüzeyleri vida eksenine diktir.

Kare vida yapımının kolay olması nedeniyle hassas olmayan ve orta derecede zorlanmaya elverişli vidalardır. El ile çalışan pres milleri ile mengene millerinde ve benzeri yerlerde yaygın olarak kullanılır. Ölçü birimi mm ve parmak olup simgesi Kr'dir.

Örnek: Kare vida Kr 36x1/3": Anma çapı 36 ve adımı 1/3" (parmak)'dır. Simgesi Kr'dir.

Diş adımı	: $P = a + b$
Diş derinliği	: $H_1 = 0,5 \cdot P$
Diş üstü çapı	: $d = d_1 + 2 \cdot H_1$
Diş dibi çapı	: $d_1 = d - 2 \cdot H_2 = d - P$
Diş genişliği	: $a = 0,5 \cdot P - 0,025 \dots 0,05 \text{ mm}$
Diş boşluğu	: $b = 0,5 \cdot P + 0,25 \dots 0,05 \text{ mm}$



Şekil 1.12: Kare vida

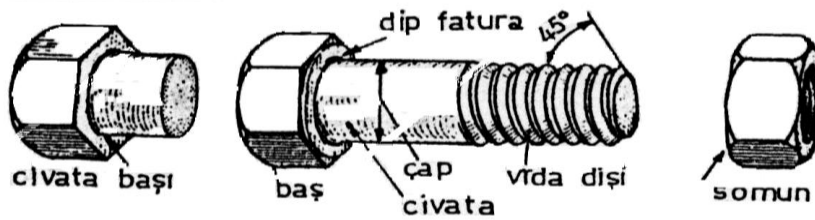
1.3. Cıvata ve Somunlar

Cıvata ve somunlar makine ve iş parçalarının birbirine sökülebilir şekilde bağlanmalarında kullanılan elemanlardır. Cıvatalar yalnız başlarına bağlama elemanı olarak kullanıldığı gibi somun ile de beraber bağlantı elemanı olarak kullanılır.

Cıvata ve somunlar, sade karbonlu sementasyon ve ıslah çeliklerinden yapılır. Ayrıca bakır, prinç ve alüminyum alaşımlı malzemelerden de cıvata ve somun üretimi yapılır.



Resim 1.10: Cıvata ve somun



Şekil 1.13: Cıvata ve somun kısımları

1.3.1.Cıvatanın Tanımı

Somun kullanılarak parçaları sökülebilir şekilde birleştiren genellikle sıkma kuvveti somuna uygulanan; başı kare, altıgen veya değişik şekillerde olan, gövdelerine vida dişi açılmış bağlama elemanlarıdır.



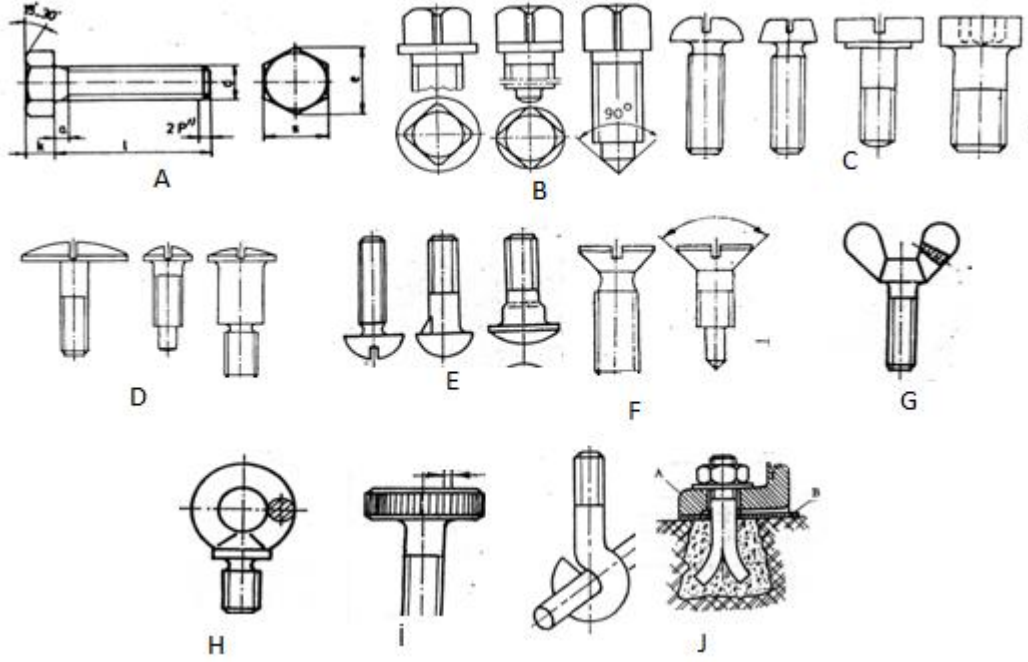
Resim 1.11: Çeşitli boyut ve şekillerde cıvatalar

1.3.2. Cıvata Çeşitleri

Cıvatalar, cıvata başlarına göre adlandırılır.

1. Altı köşe başlı cıvatalar (Şekil 1.14-A)
2. Dört köşe başlı cıvatalar (Şekil 1.14-B)
3. Silindir başlı cıvatalar (Şekil 1.14-C)
4. Mercimek başlı cıvatalar (Şekil 1.14-D)
5. Yuvarlak başlı cıvatalar (Şekil 1.14-E)
6. Havşa başlı cıvatalar (Şekil 1.14-F)
7. Kelebek başlı cıvatalar (Şekil 1.14-G)
8. Halka başlı cıvatalar (Şekil 1.14-H)
9. Tırtıllı cıvatalar (Şekil 1.14-İ)
10. Temel cıvatalar (Şekil 1.14-J)
11. Tapalamak cıvatası
12. Çekiç başlı cıvatalar
13. Sac cıvataları
14. Ağaç cıvataları
15. Özel üretilen cıvatalar

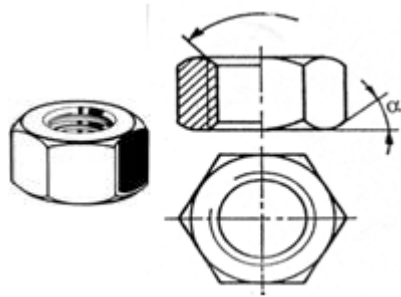
Endüstride kullanılan cıvata şekillerinden bazıları (Şekil 1.14) da görülmektedir.



Şekil 1.14: Değişik biçimlerde civata resimleri

1.3.3.Somunun Tanımı

Ortasına vida açılmış deliklerden civata, saplama vb. takılmak suretiyle parçaları birbirine bağlayan; anahtar, tornavida veya elle sökölüp takılacak şekillerde yapılan elemanlara somun adı verilir.



Şekil 1.15: Somun

1.3.4. Somun Çeşitleri

Somunlar genel olarak yapılarına göre adlandırılır.

- Altı köşe somunlar
- Dört köşe somunlar

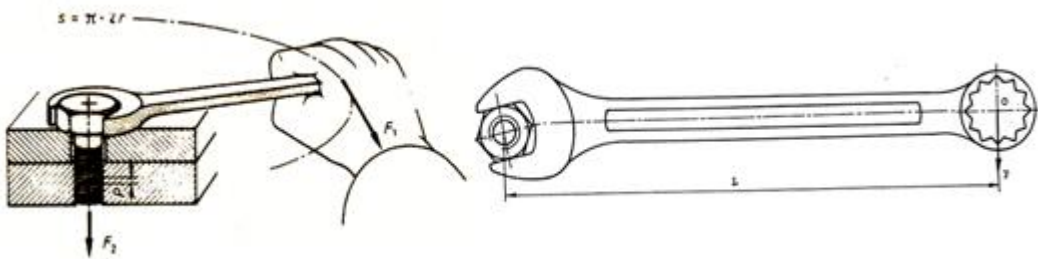
- Şapkalı somunlar
- Taçlı somunlar
- Kelebek somunlar
- Tırtıllı somunlar
- Yuvarlak somunlar



Resim 1.12: Çeşitli biçimlerde somunlar

- Kaynak edilebilen somunlar
- Halka başlı somunlar
- Özel üretilen somunlar

1.4. Cıvata ve Somunların Sıkılmasında Tork Hesabı



Şekil 1.16: Cıvatanın anahtar ile sıkılması

F₁= El kuvveti

F₁ in bir devirlik yolu $s=2 \cdot \pi \cdot r$

F₂= Sıkma kuvveti

r(L)= Anahtar uzunluğu (kuvvet kolu)

F₂ nin bir devirlik yolu

Yani vida adımı = **P**

Vidalı birleştirmelerde somunları sıkarken döndürme kuvvetinin (momentinin) uygulanması gerekir. Aşırı uygulanan kuvvet somunun veya cıvatanın dişlerinin kesilmesine sebebiyet verir. Kuvvetin dengeli uygulanması işi kolaylaştırır.

Şekil 1.16'yı incelersek somunu veya cıvataı sıkarken uygulanan el kuvveti F_1 ile, kuvvet kolu (anahtar uzunluğu) $r(L)$ ile gösterilmiştir.

Buna göre döndürme momenti (**DM**) = **Tork** = $F_1 \times r(L)$ **dir**.

Buradan da döndürülen el kuvveti, $F_1 = \frac{M}{r} = \text{kgf}$ olur.

Örnek:

Anahtar ucuna $F_1=18$ kg'lık kuvvet uygulandığında, $r(L)$ mesafesi de 20 cm iken meydana gelen torkun (**DM**) değerı ne olur?

Çözüm:

$$r(L) = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{Tork (DM)} = F_1 \times r(L) = 18 \times 0,2 = 3,6 \text{ kgm bulunur.}$$

$$\text{Sıkma kuvveti} = F_2 = \frac{F_1 \cdot 2 \cdot \pi \cdot r}{P} \text{ kgf bağıntısı ile bulunur.}$$

Örnek: M 16 (adıımı 2 mm) somunun sıkılması için gerekli moment 1.5 kgm olup kullanılan anahtarın kolu 100 mm'dir. Bu durumda birleştirmeyi (somunu) sıkın F_2 kuvveti ne kadardır?

Çözüm:

$$M=1.5 \text{ kgm}$$

$$r=100 \text{ mm} = 0,10 \text{ m}$$

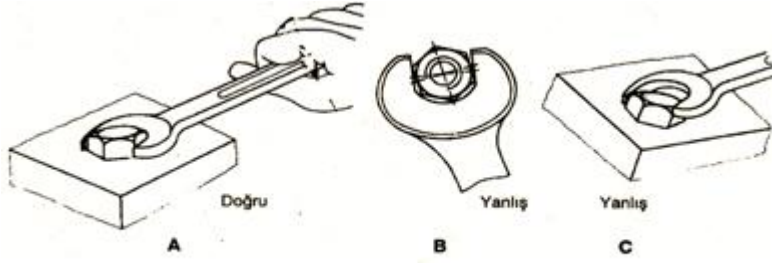
$$\text{Adım}=P=2 \text{ mm}$$

Sıkma kuvveti, $F_2 = \frac{F_1 \cdot 2 \cdot \pi \cdot r}{P}$ dir. Burada F_1 bilinmediğinden önce onun bulunması gerekir.

$$F_1 = \frac{M}{r} = \frac{1.5 \text{ kgm}}{0,10 \text{ m}} = 15 \text{ kgf} \quad \text{Bulunan } F_1 \text{ değerini yukarıdaki formülde yerine}$$

$$\text{koyarsak sıkma kuvveti, } F_2 = \frac{F_1 \cdot 2 \cdot \pi \cdot r}{P} = \frac{15 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 100}{2} = \mathbf{4710 \text{ kgf olur.}}$$

Döndürme momenti öyle ayarlanmalıdır ki F_2 kuvveti vida dişlerini sıyırmassın veya birleştirilen parçaları ezmesin.



Şekil 1.17: Cıvata veya somunun doğru bir şekilde sıkılması

1.4.1. Vidaların Emniyete Alınması

Cıvata ve somunlar titreşimlerden dolayı zamanla gevşeyebilir, dolayısıyla makine parçalarının bozulmasına ve kırılmasına neden olabilir. Birbirine bağlı makineler, cıvata ve somunun titreşimden dolayı gevşemesiyle birbirinden ayrılır.

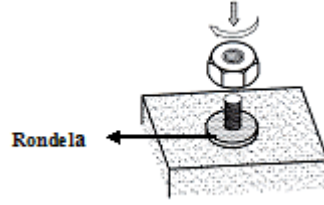
Yukarıda belirttiğimiz tehlikeli durumların olmaması için özellikle sarsıntılı, darbeli ve titreşimli çalışan makine ve iş parçalarının birleştirilmesinde kullanılan somun ve cıvataların emniyete alınması gerekir. Bunun için rondela veya emniyet sacları kullanılır.

1.4.2. Rondela ve Emniyet Sacları

Rondela: Birden fazla parçanın cıvata, somun vb. elemanlarla bağlanması sırasında, oturma yerlerindeki yüzeylerin zedelenmesini önlemek, bağlantının kendiliğinden gevşemesini engelleyerek veya bağlantı yerlerindeki vida başlarını kapatmak için kullanılan metalden yapılmış makine elemanlarına rondela adı verilir.



Resim 1.13: Rondela



Şekil 1.18: Rondela takılarak yapılan birleştirme

Rondelalar takıldıkları makine parçasının gereç yapısından yumuşak olmalıdır. Rondelalar yumuşak çelik, bakır, pirinç alüminyum, kurşun ve mukavvadan yapılır.

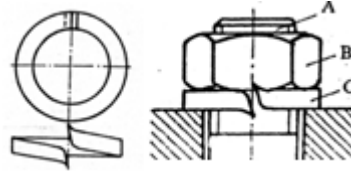
Rondelalar;

- Sık sık sökülüp takılan bağlantı yerlerinde,
- Parça yüzeylerinin korunmasında,
- Somun ve cıvata başının baskı kuvvetinin daha geniş bir yüzeye dağıtılmasında (özellikle yumuşak metal, ağaç ve PVC malzemelerde),
- Cıvata ve somun başının bozulmasının önlenmesinde (Cıvata ve somunun oturduğu yüzey pürüzlü ve bozuk olabilir.),
- Bağlanacak parçalardaki cıvatanın geçeceği delik çapı normalden büyük olan yerlerde,
- Somun veya cıvatanın oturacağı yüzeyin eğik olması durumunda kullanılır.



Resim 1.14: Rondela çeşitleri

- Rondela çeşitleri
 - Düz rondela(a)
 - Yaylı rondela(b)
 - Bombeli rondela(c)
 - Dalgalı rondela(d)
 - Kulaklı rondela(e)
 - Konik U rondela(f)
 - Tırnaklı rondela(g)
 - Konik I rondela(h)

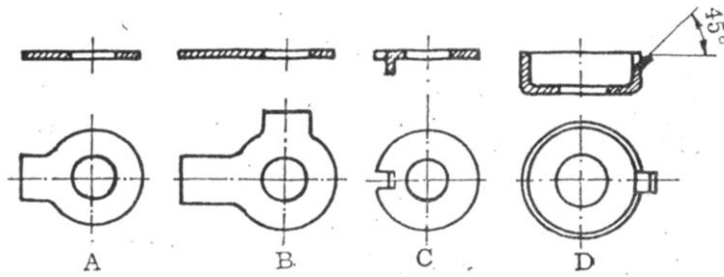


Şekil 1.19: Yaylı rondela uygulaması

➤ Emniyet sacları

Darbeli ve titreşimli çalışan makinelerde, somunların çözülmemesi için somunların altlarına konulan rondelalardır (Şekil 1.20).

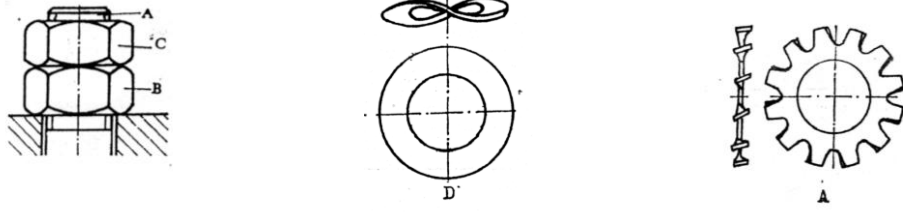
- Çeşitleri
 - İçten tırnaklı emniyet sacları
 - Dıştan tırnaklı emniyet sacları
 - Bir kulaklı emniyet sacları
 - İki kulaklı emniyet sacları
 - Kanallı somunlar için emniyet sacları



Şekil 1.20: Çeşitli emniyet sacları

1.4.3. Somunların Kısmi Frenlenmesi

Cıvata ve somunların beraber ya da cıvataların ayrı bağlantılarında darbe ve titreşim sonucu çözülme meydana gelir. Bu durumlarda çözülmeyi önlemek için belli (kısmi) bölgelerde amaca uygun rondela kullanılır. Bunların bir kısmı sürtünmeyi artırarak bir kısmı da dönmeyi önleyerek görev yapar.

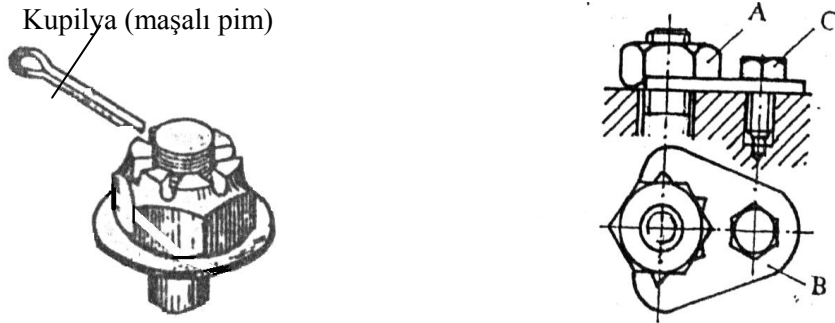


Şekil 1.21: Somunların kısmi frenlenmesinde kullanılan rondelalar

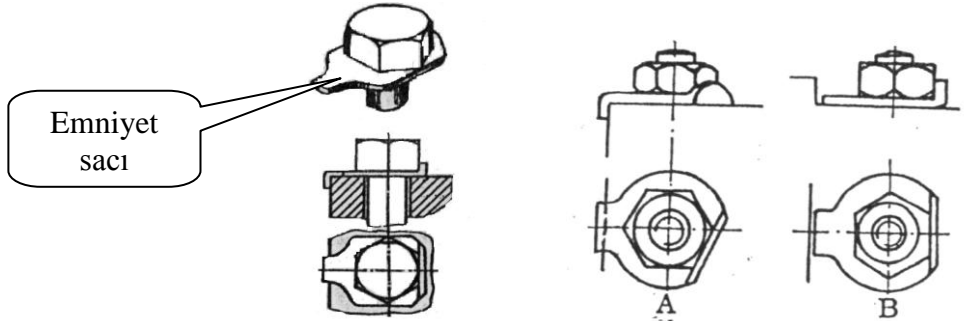
1.4.4. Somunların Kesin Frenlenmesi

Cıvata ve somunların sarsıntı, vuruntu veya yük altında hiç çözülmemesi için güvenliğinin sağlanması gerekir. Bu işlem için işe uygun malzemeler kullanılır.

Somunların kesin frenlenmesi emniyet sacları, gupilya ve benzeri şekillerde olur. Aşağıdaki şekillerde somunların frenlenmesi ile ilgili resim çizimleri uygulamalı olarak iş üzerinde görülmektedir.



Şekil 1.22: Maşalı pim ve vidalı sac ile somunların kesin frenlenmesi

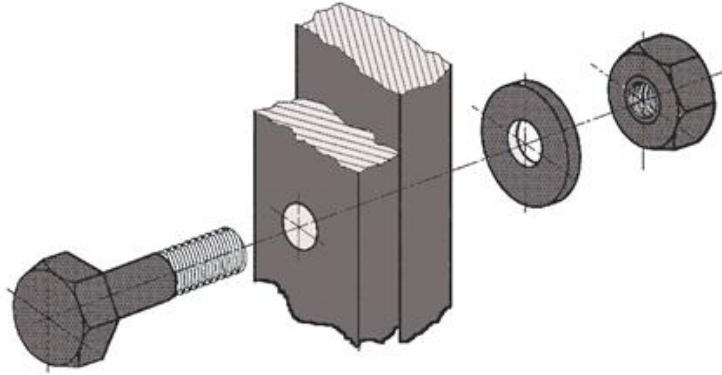


Şekil 1.23: Tek ve çift kulaklı emniyet sacları ile frenleme

1.5. Vidalı Birleştirmeler

İki veya daha fazla parçayı birbirine bağlamak, daha sonra parçaları tahrip etmeden sökmek için özel şekillendirilmiş elemanlar kullanılır. Bu elemanların görevlerini yerine getirebilmeleri için silindirik olan gövdelerine özel profilli dişler açılır. İşte bu gövdesi üzerine diş açılmış bağlama (birleştirme) elemanları yardımıyla sökülebilir şekilde yapılan birleştirme **vidalı birleştirme** olarak tanımlanır.

Vidalı birleştirmeler metal sektöründe en çok kullanılan sökülebilir birleştirme yöntemlerindedir.



Şekil 1.24: Cıvata, somun ve rondela kullanılarak yapılan birleştirme

1.6. Vida ile Kör Delikli Birleştirme

Sadece cıvata kullanılarak yapılan birleştirme türüdür. Somun görevi parça/gövde üzerine çekilen vida dişleri yapar.

1.6.1. Vida ile Kör Delikli Birleştirimin Kullanım Alanları

Vida ile kör delikli birleştirme işleminde cıvata ve genellikle saplamalar kullanılır. Kör deliklerde kullanılan saplamalar çelik, bakır ve alüminyum saplama olmak üzere üç gruba ayrılır.

Somunlu, kaynaklı ve perçinli birleştirimin yapılması mümkün olmayan parçaların birleştirilmesinde vida (saplama) ile kör delikli birleştirme kullanılır. Bunların yanı sıra çatlak ve kırık parçaların kaynatılmasında ve birleştirilmesinde de kullanılmaktadır.



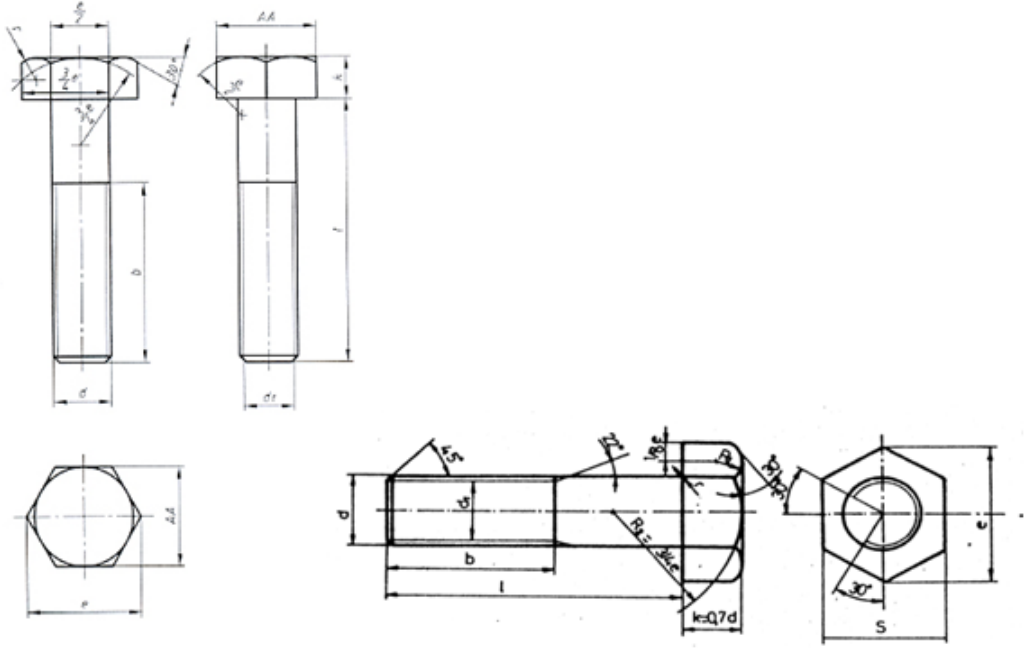
Resim 1.15: Kör delikli birleştirimde kullanılan saplama

1.6.2. Kör Delikli Birleştirmelerin Resimleri

➤ Altı köşe başlı cıvataların resmi

Aşağıda altı köşe başlı cıvatanın çizimi ile ilgili örnek resimler verilmiştir. Verilen bu örnekleri inceleyiniz.

Örnek çizim 1



Şekil 1.25: Cıvata çizimleri

P: Adım

d: Diş üstü çapı

d_1 : Diş dibi çapı.....($d_1=d-1,2269.P$)

e: Cıvata başı köşegeni..($e=2d$)

AA: Anahtar ağızı....($AA=0,866e$)

l: Cıvata boyu (değişken)..($l \approx 4,5.d$)

b: Vida boyu (değişken)...($b \approx 2,5.d$)

k: Cıvata başı kalınlığı...($k=0,7-0,8.d$)

Örnek çizim 2

(Aşağıdaki hesaplamalar Örnek 2'de gösterilen M16x60 standardındaki cıvata için yapılmıştır. $d=16$)

$R2$ = Cıvata başı kavis çizimi mesafesi, $R2 = \frac{3}{4} \times e$ alınır.

$R2 = \frac{3}{4} \times 32=24$ mm'dir.

e = Cıvata başının köşegen çapı olup yaklaşık $e = 2xd$ alınır.

$e = 2 \times 16 = 32$ mm'dir.

d = Vidanın dış üstü çapı

k = Cıvata başı yüksekliği, $k = 0,7 \times d$ alınır, $k = 0,7 \times 16 = 11,2$ mm'dir.

S = Anahtar ağızı

d_1 = Vidanın dış dibi çapı

b = Vida boyu

L = Cıvatanın boyu

R_1 = Cıvata başının kavis çiziminde kullanılan önden görünüş ölçüsü

$R_1 = 1/8 \times e = 1/8 \times 32 = 4$ mm'dir.

Not: Yapılan hesaplama çap esasına göredir. Hesap sonucu ortaya çıkan eleman boyutları, sembolik veya pratik bir çizim için kullanılabilir. Bu boyutlar, birleştirme elemanının gerçek boyutlarıyla uyuşmayabilir.

Çizimi gerçek ölçülere göre yapmak gerektiğinde ilgili standart çizelgelerden yararlanılır (Tablo 1.1).

Metrik vida dış üstü çapı (d) mm	Dış dibi çapı (d ₁) mm	S mm	Parmak vida dış üstü çapı (d) Parmak	Vida çapı mm	Boru vida çapı (d) Parmak	Vida çapı mm
4	3,090	7	1/4	6,350	R 1/8	9,728
5	3,960	8	5/16	7,938	R 1/4	13,157
6	4,700	10	3/8	9,525	R 3/8	16,662
8	6,376	13	1/2	12,700	R 1/2	20,955
10	8,052	17	3/4	19,052	R 1	33,249
12	9,726	19	1	25,4	R 1 1/8	37,897
14	11,402	22	1 1/4	31,751	R 1 1/4	41,910
16	13,402	24	1 1/2	38,1	R 1 3/8	44,323
18	14,752	27	1 5/8	41,277	R 1 1/2	47,803
20	16,752	30	1 3/4	44,452	R 1 3/4	53,746
22	18,752	32	2	50,8	R 2	59,614

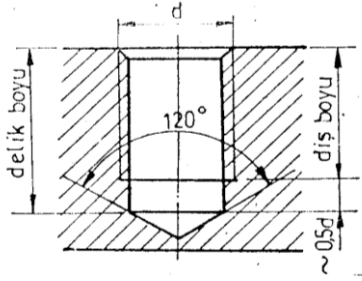
Tablo 1.1: Metrik, parmak ve boru altı köşe cıvata ölçüleri

Altı köşe başlı cıvata resimlerinin çiziminde aşağıdaki işlem sırası takip edilir:

- Cıvatanın görünüşleri öncelikle basit geometrik kısımlar hâlinde ve ince çizgilerle çizilir.
- Görünümlere ait kavisler çizilir ve kalın çizgilerle koyulaştırılır.
- Cıvatanın dış üstü ve dış dibi kısımlarına ait daireler tamamlanır.
- Görünümlerin diğer kısımları tamamlanıp çizim sonuçlandırılır.

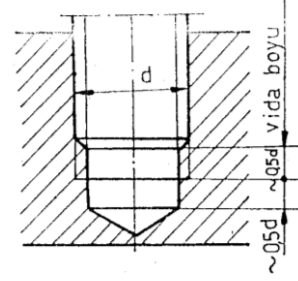
➤ **Kör delikli birleştirme resimleri**

Bu uygulamada kör delik denilmesinin sebebi, somun (vida) görevi yapacak parçaya delinen delik, boydan boya değil, birleşecek parça içerisinde kalacak şekilde delinerek birleştirmenin yapılmasındandır. Üste kalan parça ise alttakinden 1-1,5 mm geniş delinir. Aşağıda altı köşe başlı cıvata ve saplama ile yapılan kör delikli birleştirme resimleri verilmiştir.



Şekil 1.26: Kör delik açılması

Not: Kör deliğe iç vida açılırken kılavuzun uç biçiminden dolayı yaklaşık olarak $0,5xd$ kadar boşluk bırakılır.



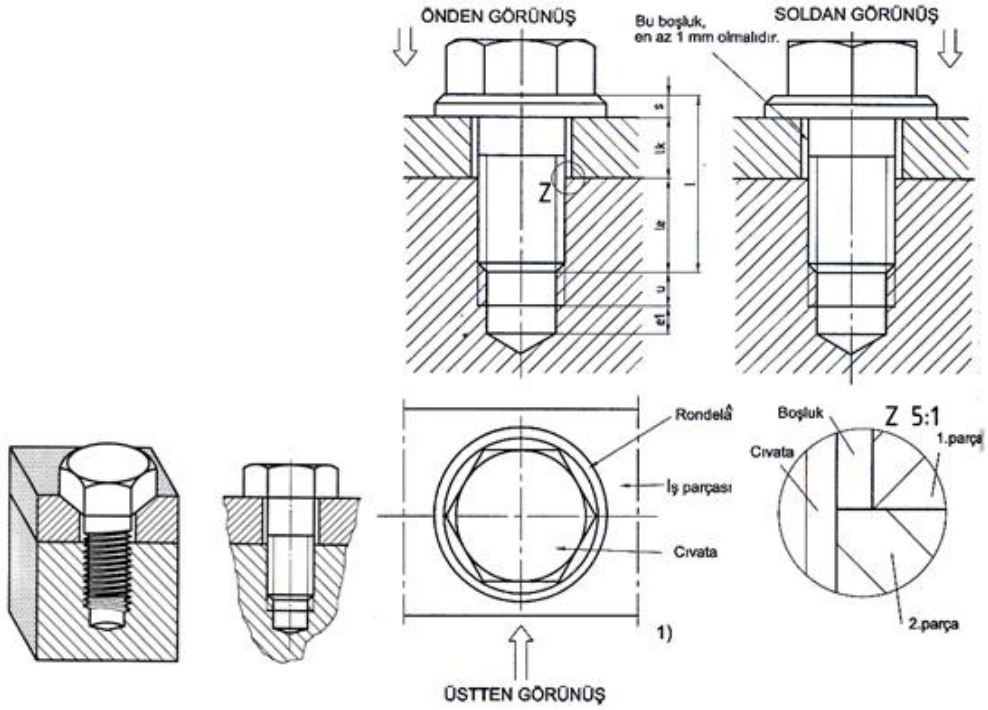
Şekil 1.27: Cıvatanın kör deliğe vidalanması

Not: Kör delikte bırakılan boşluğun vidalanma sırasında görünmesi

➤ **Somunsuz altı köşe başlı cıvatayla kör delikli birleştirme resimleri**

Somunsuz birleştirmelerde somun yerine birleştirilecek parçaya dış açılır. **Şekil 1.28'**de 1. parça tamamen delinmiş, 2. parçaya dış açılmıştır. Cıvata veya vida, bağlanacak parçadaki delikten geçirilerek bu parçaya vidalanır. Duruma göre, cıvata veya vida başının altına rondela kullanılır. Birleştirme resimlerinde pratik çizim uygulanır ve ölçüler pratik olarak çapa göre hesaplanır.

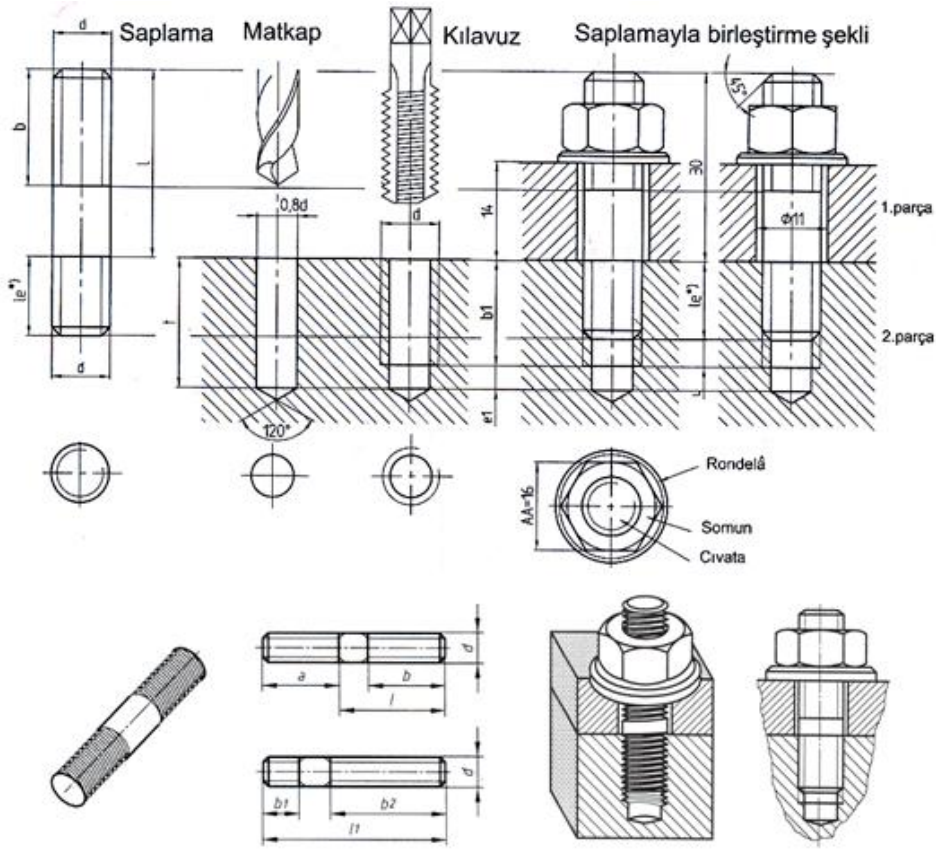
Cıvata ucu, vida sonu ve cıvata başı çizimleri altı köşe başlı cıvataların çiziminde anlatıldığı gibi çizilmelidir.



Şekil 1.28: Somunsuz altı köşe başlı cıvatayla kör delikli birleştirme resimleri

➤ **Saplamayla yapılan kör delikli birleştirme resimleri**

Bu yöntemde parçalardan birine dış üstü çapından büyük delik açılır. Diğerine kılavuzla vida çekilerek saplama yerine yerleştirilir ve somun ile bağlantı yapılır. Şekil 1.29’da saplamayla yapılmış birleştirme resimleri görülmektedir.



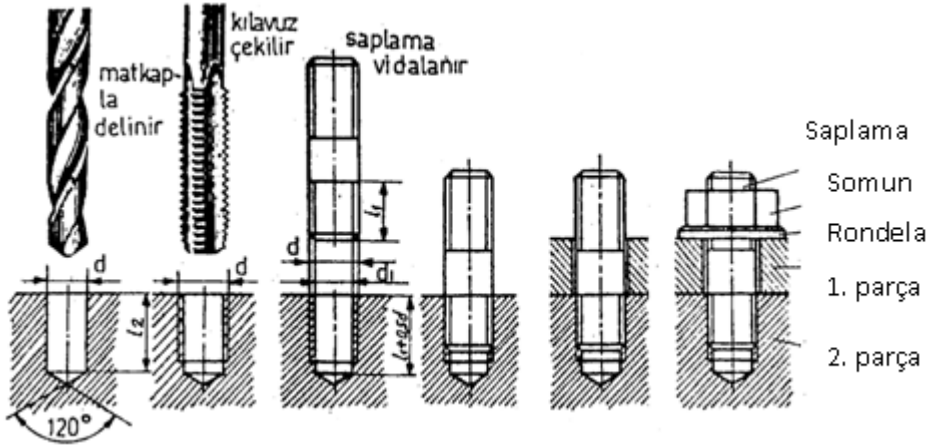
Şekil 1.29: Saplama ile yapılan birleştirme resimleri

➤ Vida ile parçayı kör delik açarak birleştirme

Vida ile kör delikli birleştirmede aşağıdaki işlem sırası takip edilmelidir.

- Öncelikle birleştirilecek parçalar delinir. Delme işlemi, birleştirmede kullanılacak cıvata veya saplamaya göre yapılır. Örneğin iki parça M 10x30'luk cıvata ile birleştirmek için önce M 10 cıvatanın dış dibi çapına bakılır (Tablo 1.1). Yaklaşık 8,5 mm matkap ile ikinci parçanın dışına çıkmayacak şekilde delinir (Delik boyu = cıvata boyu + 0,5 x cıvata çapı kadar alınır. Bu da, delik boyu = 30 + 0,5 x 30 = 45 mm olur.). 1 nu.lı parça ise cıvata çapından 1 mm veya 1,5 mm büyük delinir ve cıvatanın bu parçadan rahat geçmesi sağlanır.
- Matkap havşası (matkap ağız açısı) 120 derece olmalıdır.
- Matkap çapına uygun kılavuz seçilir. Delinen delik M10 cıvataya uygun delindigiinden kullanılan kılavuzda M10 olmalıdır.
- Kör deliğe açılan vida, normal olarak delik dibine kadar inmez.
- Üst parçada bırakılacak boşluk, cıvatanın rahat geçebileceği şekilde olmalıdır.
- Cıvatanın ucu vida açılmış kısmın sonuna kadar dayanmaz.

- K r deliğe klavuz ile diş açılırken klavuzun uç biçiminden dolayı (0,5xd) kadar boşluk bırakılır (Şekil 1.26). Son olarak cıvata sıkılarak bu iki parça birleştirilmiş olur.



Şekil 1.30: Vida ile parçaya k r delik açılması ve somun ile vidalanması

1.7. Vidaları Takma ve Sökmede Kullanılan Takımlar

Makine ve iş parçaları üzerinde bulunan cıvata ve somunların sökülmesi ve takılmasında genellikle anahtar takımları kullanılır.

Bunların dışında cıvata ve somunları söküp takmak için anahtar takımlarının yanında tornavida, kurbağacık anahtarı, alyan anahtarı vb. aletler kullanılır.




- En çok kullanılan anahtar eŐitleri
- Açık ağızlı anahtarlar (TS 81/9)
- Kapalı ağızlı anahtarlar (TS 81/10)
- Yıldız anahtarlar (TS 81/16)
- Lokma anahtarlar (TS 81/15)
- Boru anahtarları (TS 81/42)
- ubuk anahtarlar (TS 81/28)
- Ayarlanabilir anahtarlar (TS 81/43)
- Kancalı anahtarlar (TS 81/30)

1.8. Anahtar Takımlarını Amacına Uygun Kullanma

Somunların sökülmesi ve yerlerine takılmalarında kullanılan anahtarlar veya tornavidalar amacı dışında kullanılmamalı, anahtar ağzı somun  lus ne uygun olmalı ve tornavida somundaki kanala tam girmelidir.  lus nden büyük anahtar ya da küçük tornavida kullanılmamalı ve somunların sıkılmasında uygun kuvvet uygulanmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Parçalar üzerine diş dibi çapına göre kör delik açarak diş açma işlemini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kör deliğin açılacağı yeri ve birleştirilecek parçaları markalayınız.</p> 	<p>➤ El aletlerini amacına uygun kullanınız.</p>
<p>➤ Delinecek yerlere nokta vurunuz.</p> 	<p>➤ Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven giyiniz.</p>
<p>➤ Diş açılacak yeri diş dibi çapına uygun matkap ucu ile deliniz.</p> 	<p>➤ Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven giyiniz.</p> <p>➤ Üstteki parçayı vida çapından büyük matkapla deliniz, gerekiyorsa havşa açınız.</p> <p>➤ Makinelerde çalışırken dikkatli ve disiplinli olunuz.</p>
<p>➤ Kılavuzla kör deliğe diş açınız.</p>	<p>➤ Bu işlemi daha önce Diş Açma modülünde yapmıştınız. Diş Açma modülü bakınız.</p>



➤ Vida (saplama) ile iki parçayı uygun takımla birleştiriniz.



➤ Birleştirme sırasında vida başına uygun anahtar kullanınız.

➤ Somunu frenlemek için rondela kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kör deliğin açılacağı yeri ve birleştirilecek parçaları markaladınız mı?		
2.	Delinecek yerlere nokta vurdunuz mu?		
3.	Diş açılacak yeri diş dibi çapına uygun matkap ucu ile deldiniz mi?		
4.	Üstteki parçayı vida çapından büyük matkapla delerek gerekiyorsa havşa açtınız mı?		
5.	Kılavuzla kör deliğe diş açtınız mı?		
6.	Vida ile iki parçayı uygun takımla birleştirdiniz mi?		
7.	El aletlerini amacına uygun kullandınız mı?		
8.	Delme işlemi yapılacak yerleri markalayarak izlediniz mi?		
9.	Makinelerde çalışma kurallarına uydunuz mu?		
10.	Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven giydiniz mi?		
11.	Mesleğinizle ilgili etik kurallara uygun davrandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Kör deliğin açılacağı yer ve birleştirilecek parçalar mutlaka markalanmalıdır.
2. () Altı köşe başlı somunun yüksekliği diş dibi çapının 4 katı olmalıdır.
3. () Kör deliğe iç vida açılırken kılavuzun uç biçiminden dolayı yaklaşık olarak 0,5xd kadar boşluk bırakılır.
4. () Silindirik dış yüzeyine vida açılan ve çeşitli şekillerde başı bulunan elemanlara cıvata adı verilir.
5. () İki parça sadece somun ile birleştirilir.
6. () Somunların kısmi frenlenmesinde rodelalar kullanılır.
7. () Kare ve trapez vida hareket ileten vidalardır.
8. () Somunların kesin frenlenmesi maşalı pim ile de olur.
9. () Altıgen başlı cıvata ve somunların sıkılmasında boru anahtarı kullanılır.
10. () Yaylı rondela somunlu birleştirmelerde kısmi frenleme yapar.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

11. Gövdesi üzerine diş açılmış birleştirme elemanı yardımı ile parçaları sökülebilir şekilde yapılan birleştirme birleştirme olarak tanımlanır.
12. Kamalı, pimli, saplamalı vb. birleştirmeler birleştirme çeşitleridir.
13. Metrik ve whitwort vidası genellikle vidası olarak kullanılır.
14. Trapez vidanın tepe açısı derecedir.
15. Somunlu, kaynaklı ve perçinli birleştirmenin mümkün olmadığı yerlerde ile kör delikli birleştirme kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet sonucunda gerekli ortam ve ekipman sağlandığında delinmiş ya da delme işleminin gerçekleştirildiği parçalara cıvatalı ve somunlu birleştirme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Somunlu birleştirmenin hangi alanlarda yapıldığını öğreniniz ve somunlu birleştirme işlem basamaklarını araştırıp bu konuda rapor hazırlayınız. Bu raporu sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

2. VİDA İLE SOMUNLU BİRLEŞTİRME YAPMAK

2.1. Vida ile Somunlu Birleştirme

Bu ikili ile yapılan birleştirmelerde parçalar boydan boya delinir ve birleştirme yapılır.

2.2. Vida ile Somunlu Birleştirmenin Kullanım Alanları

Başta makine ve metal sanayi olmak üzere elektronik, bilgisayar, motor, gemi, uçak ve mobilya sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çelikten yapılan somunlar, çekme dayanımı 40 kg/mm^2 olan çeliklerden yapılır. Bakır alaşımlı somunlar, çekme dayanımı 32 kg/mm^2 olan, elektrik malzemeleri üretiminde kullanılan bakırdan yapılır. Alüminyum ve alaşımı somunları, hafif olması istenen yerlerde özellikle uçak sanayisinde kullanılır. Fiber ve bakalitten yapılan somunlar elektrik sanayisinde kullanılır. Yine gümüş alaşımlı somunlar, makine ve elektronik sanayisinde kullanılmaktadır.

Özellikle rutubetli ve sulu ortamlarda çalışan makine ve araç gereçlerde kullanılan cıvata ve somunlar paslanmaya karşı dayanıklı metal ve alaşımları ile kaplama yapılarak (galvaniz ve nikel kaplama) kullanılmalıdır.



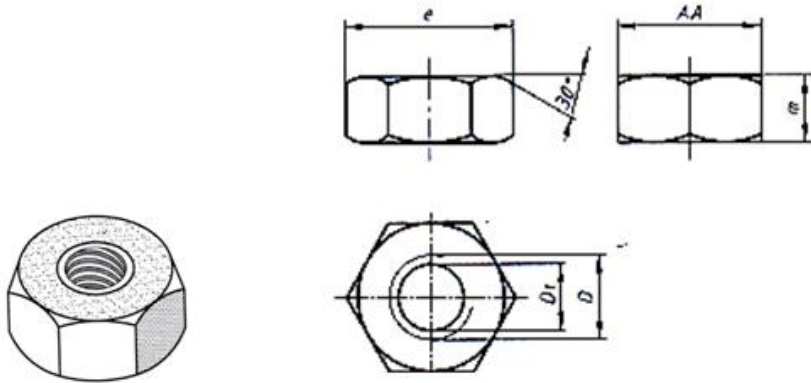
Resim 2.1: Farklı biçimlerde somunlar

2.3. Somunlu Birleştirmelerin Resmi

Vida ve somunlu birleştirmelerin kullanım alanlarını öğrendiniz. Çok fazla kullanılan bu birleştirmelerin resim olarak ifade edilmiş hâlleriyle karşılaştığınızda o resimlere uygun seçimler yapmanız çok önemlidir.

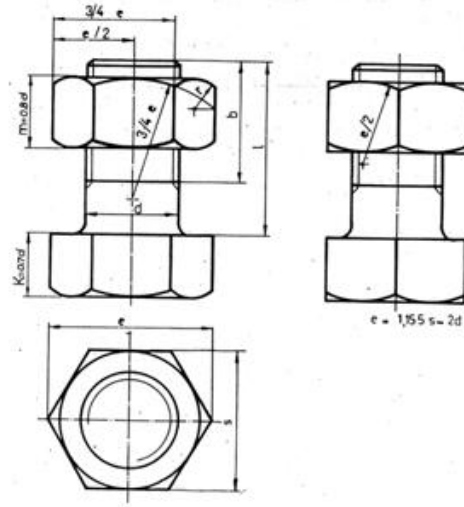
- Altı köşe başlı somunların resmi

Örnek Resim 1



Şekil 2.1: Altı köşe somun resmi

- P: Adım
- D: Diş üstü çapı
- D_1 : Diş dibi çapı...($D_1=D-1,0825.P$)
- e: Somun köşegeni ...($e=2.D$)
- AA: Anahtar ağzı...($AA=0,866.e$)
- M: Somun kalınlığı...($m=0,8-1.D$)



Şekil 2.2: Cıvata üzerinde somun resmi

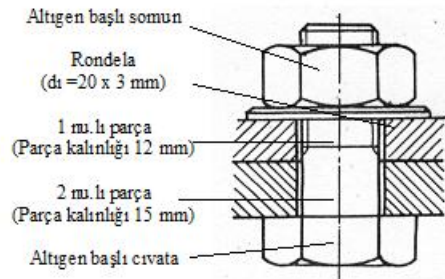
Örnek Resim 2 (Şekil 2.2)'de cıvata üzerinde görülen M 20x35 ölçüsündeki altı köşe başlı somunun çizimi görülmektedir.

$$\begin{aligned}
 d &= 20 \text{ mm} \\
 k &= 0,7xd = 0,7 \times 20 = 14 \text{ mm} \\
 m &= 0,8xd = 0,8 \times 20 = 16 \text{ mm} \\
 R2 &= 24 \text{ mm} \\
 e &= 2xd = 2 \times 20 = 40 \text{ mm} \\
 r &= 1/8 \times e = 40/8 = 5 \text{ mm} \\
 b &= 25 \text{ mm} \\
 L &= 35 \text{ mm} \\
 S &= 30 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

➤ **Altı köşe başlı cıvata ve somunla yapılmış birleştirme resimleri**

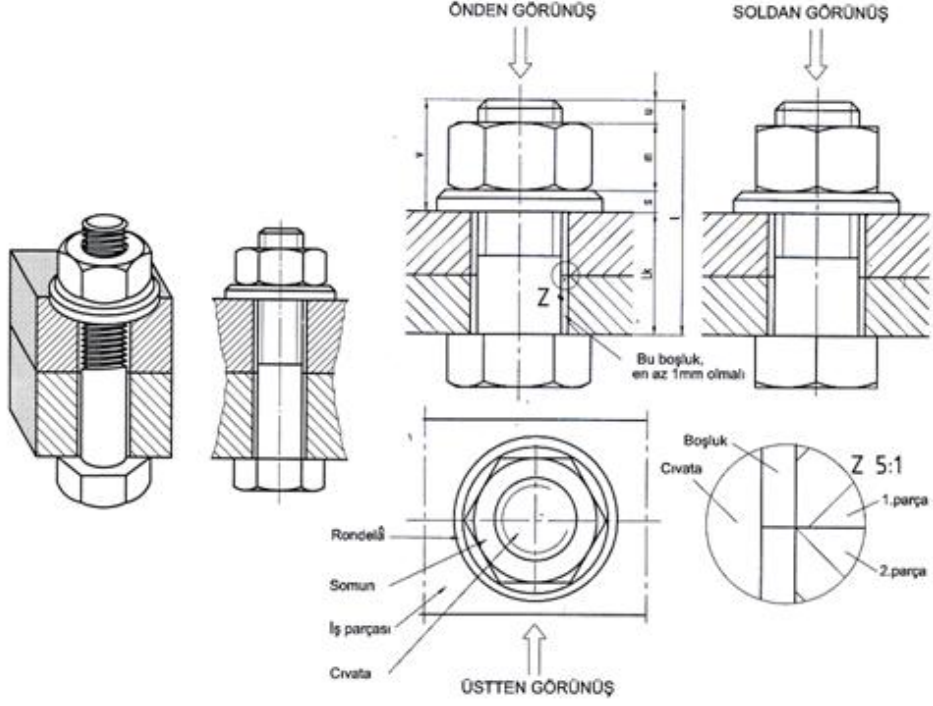
Aşağıda altı köşe başlı cıvata ve somunla yapılmış birleştirme resimleri görülmektedir.

Örnek Resim 1



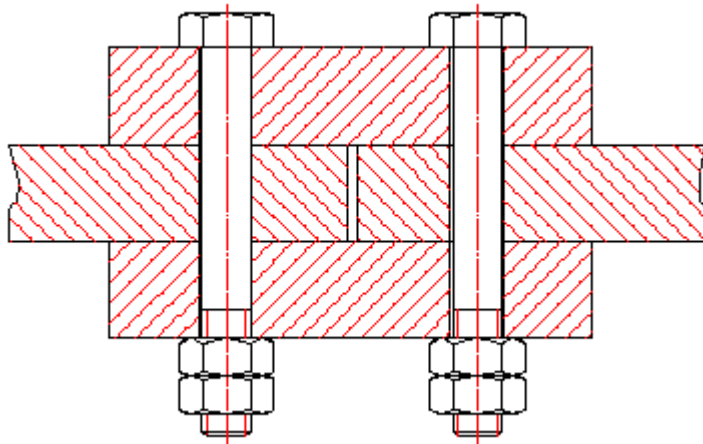
Şekil 2.3: İki parçanın cıvatalı somun ile birleştirme resmi

Örnek Resim 2



Şekil 2.4: Cıvatalı ve somunlu birleştirme resimleri

Örnek Resim 3



Şekil 2.5: Dört ayrı parçanın cıvata ve somunla birleştirilmesi





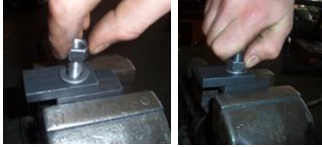

- Somunlu vidalı birleştirme yaparken dikkat edilmesi gerekenler

Bu bağlantı için birleştirilecek en az iki parça, cıvata, somun ve rondela kullanılır. Somunlu ve cıvatalı birleştirme yapmak için aşağıdaki işlem sırası takip edilmelidir:

- Öncelikle birleştirilecek parçalar delinir. Delme işlemi, birleştirmede kullanılacak cıvata ve somuna göre yapılır. Delinecek parçalar cıvata dış üstü çapından biraz büyük olacak şekilde uygun matkapla delinmelidir (Şekil 2.4).
- Delme işleminden sonra kullanılacak cıvata delikten geçirilir.
- Daha sonra somun ile bağlantı yapılır. Burada somun altına rondela kullanılır. Somun cıvataya takılarak sıkılabildiği kadar el ile sıkılır.
- Son olarak uygun araçla (anahtar) somun sıkılarak bu iki parça birleştirilmiş olur (Şekil 2.3, 2.4, 2.5).

UYGULAMA FAALİYETİ

Cıvata ve somunlu birleştirme uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Vidalı ve somunlu birleştirilecek parçanın delik yerlerini markalayınız.</p> 	<p>➤ Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven giyiniz.</p>
<p>➤ Delinecek yerleri nokta ile izleyiniz.</p> 	<p>➤ El aletlerini amaca uygun kullanınız.</p>
<p>➤ İki parçayı da cıvatanın diş üstü çapına uygun matkap ile deliniz.</p> 	<p>➤ Makinelerde çalışma kurallarına uyunuz. ➤ Disiplinli olunuz.</p>
<p>➤ İki parçayı delinen yerden vidaya takınız.</p> 	<p>➤ Cıvata boyu her zaman iki parça kalınlığından büyük olmalıdır. ➤ Ancak çok fazla olması da istenmez.</p>
<p>➤ Somunun sıkılacağı yere rondela veya pul takınız.</p> 	<p>➤ Rondela veya pul seçimini cıvata ve delik çapına uygun yapınız. ➤ Somunu el ile ağızlatınız. ➤ Somunu takarken vida dişlerine zarar vermeyiniz.</p>
<p>➤ Somunu cıvataya takarak sıkabildiğiniz kadar el ile sıkınız.</p>	
<p>➤ Vida ve somun şekline uygun anahtar ile birleştirmeyi uygun kuvvet ile sıkınız.</p> 	<p>➤ Somun ve cıvata başına uygun anahtar seçiniz. ➤ Sıkma sırasında cıvatanın dönmesine önlem alınız.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Vidalı ve somunlu birleştirilecek parçanın delik yerlerini markaladınız mı?		
2.	Delinecek yerleri nokta ile izlediniz mi?		
3.	İki parçayı da cıvatanın dış üstü çapına uygun matkap ile deldiniz mi?		
4.	İki parçayı delinen yerden vidaya taktınız mı?		
5.	Somunun sıkılacağı yere rondela veya pul taktınız mı?		
6.	Somunu cıvataya ağızlatarak sıkabildiğiniz kadar el ile sıktınız mı?		
7.	Vida ve somunun şekline uygun anahtar ile uygun sıkma kuvveti uyguladınız mı?		
8.	El aletlerini amacına uygun kullandınız mı?		
9.	Makinelerde çalışma kurallarına uydunuz mu?		
10.	Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven kullandınız mı?		
11.	Mesleğinizle ilgili etik kurallara uygun davrandınız mı?		
12.	Somun başına uygun anahtar ile sıkma yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Delinecek her iki parça da cıvatanın dış dibi ölçüsüne uygun matkap ucu ile delinir.
2. () Somunlu cıvatalı birleştirmede somunun altına, parça yüzeyine uygun pul veya rondela takılır.
3. () Cıvataya somun takılırken somun el ile tutulup takılarak sıkılır.
4. () Cıvatalı ve somunlu birleştirme uygulaması somuna uygun anahtar ile yapılır.
5. () Cıvata boyu birleştirilecek iki parça kalınlığından kısa olmalıdır.
6. () M 12 x 40'ın anlamı, cıvata ve somunun dış üstü çapının 12 mm olduğunu bize bildirir.
7. () Somunlar, kullandığımız araç gereç ve makine parçalarını birbirlerine sökülebilir şekilde bağlayan elemanlardır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu faaliyet sonucunda gerekli ortam ve ekipman sağlandığında sac parçalarını birbirine ya da değişik yüzeylere sac vidaları ile birleştirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sac vidası ile birleştirme yapma aşamalarını araştırarak not ediniz ve bu araştırmalarınızı sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.

3. SAC VIDALARI İLE BİRLEŞTİRME YAPMAK

3.1. Sac Vidası ile Birleştirme

Sac üzerindeki deliklere kılavuz salmadan, dış dibi çaplarına göre delinmiş delikler üzerine bağlantıları sağlayan elemanlar sac vidası olarak adlandırılır (**Resim 3.1**).

Ayrıca sac ve benzeri metalleri birbirine çözülebilir şekilde bağlayan mekanik geçeler veya yerlerine tornavidalar aracılığı ile sökülüp takılan vidalı elemanlar olarak da tanımlanır.

Sac vidaları, az yük kaldıran ve nadir olarak sökülen yerlerde kullanılır. Sac vidaları soğuk çekilmiş sementasyon çeliklerinden yapılır.



Resim 3.1: Sac vidası

3.2. Sac Standartları ve Ölçüleri

Endüstride, siyah sac, DKP sac levha ve rulo hâlinde üretilmektedir Bunların ölçüleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. Endüstride ihtiyaca göre galvanizli, silisli ve teneke adı verilen sac ve benzeri üretim de yapılmaktadır.

DKP SAC	Cinsi (Kalınlık)	0,35	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,50
	1x2 m Boyuta göre kg	5.5	8	9.5	11.5	13.5	14.5	16	19.5	24
SİYAH SAC	Cinsi (Kalınlık)	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00
	kg / m²	12	16	20	24	32	40	48	64	80

Tablo 3.1: Piyasada kullanılan sac ölçü ve standartları

3.3. Sac Vidası Standartları ve Çeşitleri

Sac vida ve cıvatalar, baş yapılarına göre adlandırılır. Türk Standartları Enstitüsü tarafından standart hâle getirilmiştir.

Sac vidası standart ölçüleri TSE'den temin edilmektedir. Sac vidaları aşağıdaki şekilde TSE tarafından numaralandırılmıştır.

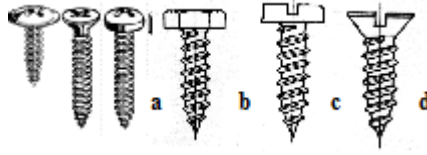
Örnek: TS 432-2, (3 x 15 sac vidası)

Sac vidası çeşitleri

- Havşa başlı vidalar (Şekil 3.1d)
- Havşa mercek başlı vidalar
- Silindir başlı vidalar (Şekil 3.1c)
- Silindirik mercimek başlı vidalar
- Silindirik bombe başlı vidalar
- Altı köşe başlı vidalar (Şekil 3.1b)
- Yıldız vidalar (Şekil 3.1a)
- Düz yarıklı vidalar
- Yıldız yarıklı vidalar
- Yarıksız vidalar
- Özel vidalar



Resim 3.2:Çeşitli biçim ve şekillerde sac vidası



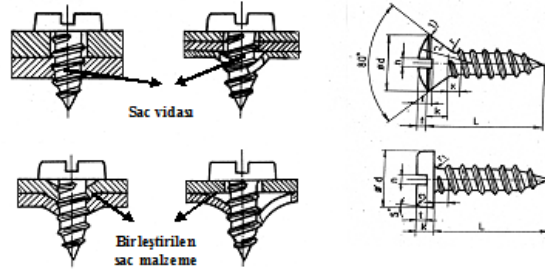
Şekil 3.1: Endüstride kullanılan bazı sac vidaları

3.3.1. Sac Vidasının Kullanım Alanlar

Endüstride sac vidaları standart hâle getirilmiş olup sac ve benzeri metallerin birleştirilmesinde ve sökülmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle elektrik sayaçları kutusunda, kıvılcım ve ateşe karşı olan havalandırma bacalarında, sabitlemede; plastik, alüminyum, pirinç, çelik sac profillerin bağlanmasında ve benzeri yerlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

3.3.2. Sac Vidası ile Birleştirme Resimleri

Aşağıda değişik kalınlıktaki sacların, sac vidası ile birleştirmeleri görülmektedir.



Şekil 3.2: Sac vidasının iş parçası üzerindeki uygulaması ve sac vidası çizim ölçüleri

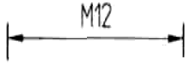
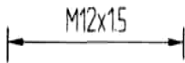
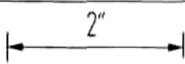
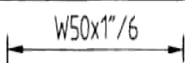
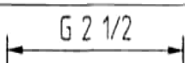
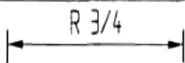
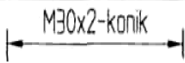
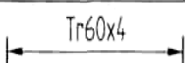
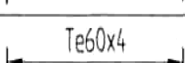
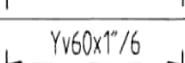
Aşağıda sac vidası özellikleri ile sac vidası ile birleştirme yaparken dikkat edilecek hususlar anlatılmıştır.

- Sac vidalarının diş boşlukları trapez şeklinde oluşturulan, uç kısımları sivri vidalardır.
- Sac vida ve cıvataları sementle edilmiş çeliklerden üretilmektedir. Üretim yapılarak eğe sertliğinde sertleştirilerek piyasaya sürülür.
- Küçük çaplı delik ve cıvatalar resim üzerinde semboller ile gösterilir.
- Kolay bağlantı için uçları özel şekilde sivriltilmiştir.
- Sac vida ve cıvatalarının üzeri kullanma yerine göre nikel krom ve galvaniz kaplanabilir.
- Sac vidaları ile bağlanacak parçalar, sac vidası diş dibi çapı ve sac kalınlığı dikkate alınarak delinir. Örnek: Sac vidası çapı 3,5 mm ve parça kalınlığı 1,5 mm ise parça yaklaşık olarak 3 mm matkap ile delinmelidir.
- Sac vida ve cıvataları yerine takılırken baş şekilleri uygun, düz, yıldız tornavidalar veya uygun anahtar ile sıkılmalıdır.
- Delmede kullanılacak matkap çapının belirlenmesi, kullanılacak sac vidasının diş dibi çapı kadar olmalıdır.

3.4. Vida Sembolleri

➤ **Vida sembollerinin tanıtılması**

Aşağıdaki tabloda kullanılan vida sembollerini görmekteyiz.

TEK AĞIZLI VE SAĞ HELİS VİDALAR			
Vida cinsi	Sembol	Ölçü değerleri	Örnek
Metrik diş	M	Diş üstü çapı $d = 12 \text{ mm}$	
Metrik ince diş	M	Diş üstü çapı x adım $d = 12 \text{ mm}$ $P = 1.5 \text{ mm}$	
Whitworth diş	"	Diş üstü çapı $d = 2" \text{ (inch)}$	
Whitworth ince diş	W	Diş üstü çapı x 1 inçte diş sayısı $d = 50 \text{ mm}$ $P = 1" \text{ da } 6 \text{ diş}$	
Whitworth boru diş	G	Boru iç çapı $d = 2 \frac{1}{2}" \text{ (inch)}$	
Whitworth boru diş-konik	R	Boru iç çapı $d = 3/4" \text{ (inch)}$	
Metrik -konik	M-konik	Referans düzleminde diş üstü çapı $d = 30 \text{ mm}$ $P = 2 \text{ mm}$	
Trapez-ISO diş	Tr	Diş üstü çapı x adım $d = 60 \text{ mm}$ $P = 4 \text{ mm}$	
Testere diş	Te	Diş üstü çapı x adım $d = 60 \text{ mm}$ $P = 4 \text{ mm}$	
Yuvarlak diş	Yv	Diş üstü çapı x 1" ta diş sayısı $d = 60 \text{ mm}$ $P = 1" \text{ da } 6 \text{ diş}$	

Tablo 3.2: Teknik ve meslek resim uygulamalarında kullanılan vida sembolleri

Altı köşe başlı cıvatalarımızın üzerinde 3.6-4.6-5.6-5.8-6.8-8.8-9.8 gibi numaralar yazmaktadır. Bu numaraların anlamları aşağıdaki tablomuzda ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

VIDALI BAĞLAMA ELEMANLARININ MALZEMELERİ			
Malzeme cinsi ve TS numarası	Semboller		
Sade karbonlu çelik TS 3576	Dayanım sınıfı		
	3.6 - 4.6 - 5.6 - 5.8 - 6.8 - Sade karbonlu 8.8 - 9.8 - 10.9 - 12.9 - Sertl. ve menevişl.		
Paslanmaz çelik TS 4177	Çelik sınıfı	Nitelik sınıfı	Özellik
	A1 - A2 - A4	50-70-80	Ostenitik
	C1 - C3 - C4	50-70-80	Martensitik
	F1	45 - 60	Feritik
Demir olmayan alaşımlar TS 7011	Alüminyum al.: AL1-AL2-AL3-AL4-AL5-AL6		
	Bakır al.: CU1-CU2-CU3-CU4-CU5-CU6-CU7		
Somunlar için sade karbonlu çelik TS 5957	0,8D>m>0,5D	m>0.8D	
	04 - 05	4 - 5 - 6 - 8 - 9 - 10 - 12	
Somunlar için sertlik dereceleri TS 5795	11H - 14H - 17H - 22H		

Tablo 3.3: Vida malzeme özelliklerinin gösterimi

Dayanım sınıfı	3,6	4,6	4,8	5,6	5,8	6,8	8,8	9,8	10,9	12,9
Çekme dayanımı, Rm, N/mm ²	300	400		500		600	800	900	1000	1200
Akma gerilmesi alt sınırı, N/mm ² 0,2 Akma gerilmesi, Rp 0,2 N/mm ²	180	240	320	300	400	480	640	720	900	1080

Örnek: Dayanım sınıfı 9,8 Rm=9x100=900N/mm² Re=9x8x10=720 N/mm²

Tablo 3.4: Cıvataların dayanım özellikleri

Sembollerin anlamları:

8.8 Dayanım sınıf numarası

8.8

Akma gerilmesi alt sınırı için, iki rakam bir birleriyle çarpılır ve 10 katı alınır.

$$Re = (8 \times 8) \times 10 = 640 \text{ N/mm}^2$$

Bu rakam, anma çekme dayanımının

100'e bölünmüş değeridir.

$$Rm = 8 \times 100 = 800 \text{ N/mm}^2$$

A 2 70

Çekme geriliminin 10'a bölünmesiyle elde edilen sayı Re=700 N/mm² ise; 70=700/10

Alaşım elementi türü

Bileşim grubu (ostenitik)

AL2

2. grup
Alüminyum

0 5

Dayanım anma deney yükü gerilmesinin yüzde biridir. Sp= 100x5=500 N/mm²

Vida somun birleşiminde yük kapasitesinin deney sonunda azaldığını gösterir.

8





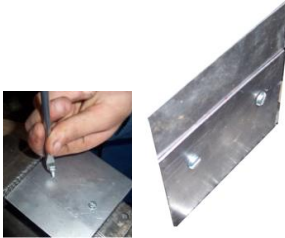
Dayanım sınıf numarası
Anma deney yükü Sp=8x100=800 N/mm²

14H

Vickers sertliği işareti
Vickers sertlik değerinin onda biri
14x10=140 vickers sertlik derecesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Sac parçalarını birbirine ya da değişik yüzeylere sac vidaları ile birleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Sac vidasının takılacağı yerleri markalayınız.</p> 	<p>➤ Sac vidanızı birleştirme şekline ve yerine göre seçiniz.</p>
<p>➤ Delinecek yerlere nokta vurunuz.</p> 	<p>➤ Çalışma sırasında önlük ve eldiven giyiniz.</p>
<p>➤ Sac vidasının dış dibi çapına uygun matkap ucu ile sacları beraber ya da ayrı ayrı deliniz.</p> 	<p>➤ Sac vidasının dış dibi çapına uygun matkap seçiniz.</p> <p>➤ Bu tip vidalarda el breyizleri kullanılır.</p> <p>➤ Üstteki sac için dış üstü çapına uygun matkap seçiniz.</p> <p>➤ Sac ölçüsü küçükse mutlaka bağlayınız.</p>
 <p>➤ Üstte kalan sacın delik çaplarını vida dış üstü çapına getiriniz veya deliniz.</p>	<p>➤ Breyizle çalışırken dikkatli olunuz.</p> <p>➤ Birleştirilecek saclar çok ince ise iki sac da dış dibi çapı için seçilmiş matkapla delinebilir.</p> <p>➤ Breyizle çalışırken delme hızına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Sac vidasını tornavida ile sıkarak birleştirmeyi gerçekleştiriniz.</p> 	<p>➤ Vida baş çeşidine uygun tornavida seçiniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Sac vidasının takılacağı yerleri markaladınız mı?		
2.	Vida yerlerini nokta vurarak işaretlediniz mi?		
3.	Sac vidasının dış dibi çapına uygun matkap ucu ile sacları beraber ya da ayrı ayrı deldiniz mi?		
4.	Üstte kalan sacın delik çaplarını vida dış üstü çapına getirdiniz veya deldiniz mi?		
5.	Sac vidasını tornavida ile sıkarak birleştirmeyi gerçekleştirdiniz mi?		
6.	El aletlerini amacına uygun kullandınız mı?		
7.	Makinelerde çalışma kurallarına uydunuz mu?		
8.	Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven kullandınız mı?		
9.	Mesleğinizle ilgili etik kurallara uygun davrandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Sac vidası genellikle iki malzemeyi sökülemez olarak birleştiren makine elemanlarıdır.
2. () İki parça delinirken üstte kalan parçanın delik çapı vida dış üstü çapı ölçüsüne göre delinir.
3. () Sac vidası boru anahtarı ile sıkılabilir.
4. () Sac vidaları ile bağlanacak parçalar, anma çapı ve sac kalınlığı dikkate alınmadan da delinebilir.
5. () Sac vida ve cıvataları semente edilmiş çeliklerden üretilmektedir. Üretim yapılarak eğe sertliğinde sertleştirilerek piyasaya sürülür.
6. () Sac vida ve cıvatalar, baş yapılarına göre adlandırılır.
7. () Sac vidaları, sac ve benzeri malzemelerin birleştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.
8. () Sac vidaları cıvatalı somunların kullanıldığı yerlerde de kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Bu faaliyet sonucunda gerekli ortam ve ekipman sağlandığında sac parçalarını birbirlerine kenet yöntemi ile birleştirebileceksiniz.

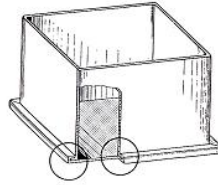
ARAŞTIRMA

- Kenetli birleştirmelerin nerelerde kullanıldığını araştırınız. Bu konuda rapor hazırlayınız.
- Kenetli birleştirmede işlem basamaklarını araştırarak not ediniz.

4. KENETLİ BİRLEŞTİRME YAPMAK

4.1. Kenetli Birleştirmeler

Kenetli birleştirme sızdırmazlık istenen ince sac ve benzeri malzemelerden yapılan iş parçalarının ek yerlerinin birleştirilmesinde kullanılan yöntemlerden biridir.



Resim 4.1: Kenet eki kullanılarak yapılan bir iş Şekil 4.1: Kenet ile yapılan birleştirme

4.2. Kenetli Birleştirmenin Tanımı

Sac ve benzeri metallerin ek yerlerinin el ile ya da makinede katlanarak birleştirilmesi işlemine kenetleme denir. Özellikle ince kalınlığa sahip iş parçaları kenetli olarak birleştirilir.

Sac gereçlerin kenarları 180° bükülüp birbiri üzerine bindirilirse katlanmış olur. Kenetleme işleminde, katlanan iş parçaları arasında gereç kalınlığı kadar boşluk bırakılır. Bir iş parçasının iki ucunu bu şekilde katlayıp kenarlarının birbirine sımsıkı geçmesi sağlanırsa kenetli birleştirme meydana gelir.

4.3. Kenet Çeşitleri ve Hesaplamaları

Kenetleme, kenet yapılacak şekle göre çeşitlendirilir. Bunlar:

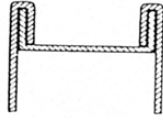
- Tek kenet

- Çift kenet
- Özel kenetler

Tek kenetleme:

Birleştirilecek kenarlardan biri 180 derece katlanıp diğer kenar 90 derece bükülerek birbirinin içine geçirilip sıkılmasıyla oluşturulan kenetleme biçimidir (Şekil 4.2).

Çift kenetleme:



Şekil 4.2: Tek kenet



Şekil 4.3: Çift kenet



Şekil 4.4: Özel kenet

Kenar birleştirmelerinde tek kenedin yeterli olmadığı durumlarda kenet yerinin çift katlanarak yapıldığı işlemidir. Kenet yerlerinin iç içe geçirilerek 180 derece bükülüp sıkılmasıyla yapılır (Şekil 4.3).

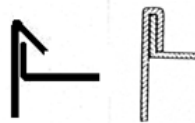
Özel kenetleme:

Sac, çinko, galvanizli sac ve benzeri metallere yapılan havalandırma bacalarının dirsek bükümü ve birleştirme yerlerinin kenetleme metodu ile yapılması gerekebilir. İşte bu gibi yerlerde yapılan kenetleme işlemi özel kenetleme işlemidir (Şekil 4.4).

- Kenetleme hesapları

Kenetleme işleminde bükülecek pay (kenet yapılacak kısım) bırakılır. Büküm sırasında sıkıştırılacak parça kalınlığı kadar boşluk bırakılarak kenet kenarları iç içe geçirilip 180 derece bükülerek sıkıştırılır (Şekil 4.5).

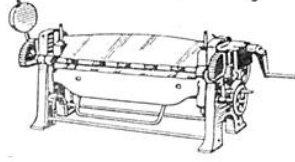
Uygulamalarda bükülecek parça, gereğinden bir miktar daha fazla bükülerek geri esneme ortadan kaldırılmalıdır.



Şekil 4.5: Kenedin oluşturularak parçalarının bağlanması

4.4. Kenet Yapmada Kullanılan Takım ve Makineler

Caka makinesi (kenet bükme makinesi) ve presler kenet yapmada kullanılan makinelerdendir. Bunların dışında el takımları (ağaç ve plastik tokmak) markalama takımları, mengene ve doğrultma pleyti, eğme, bükme ve soğuk şekillendirme makineleri de zaman zaman kenet yapımında kullanılan takımlardır.



Resim 4.2: Kenet yapımında kullanılan caka ve pres makinesi

4.5. Kenetli Birleştirmelerin Kullanıldığı Yerler

Makine ve iş parçalarının birleştirilmesinde kullanılan birleştirme yerlerinden biri de kenetli birleştirmedir. İnce kalınlıkta olan sac, krom nikelli sac (paslanmaz sac), galvanizli sac, çinko ve benzeri saclar kenetli birleştirmeye uygun malzemelerdir.

Kenetli birleştirmeler, boru dirseklerinin bükümünde, havalandırma bacalarında, bu bacaların köşeli bükümlerinde, konserve kutularında, mangal, ibrik, soba, sıcak su kazanı, silindir, kazan ve benzeri alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kenetli birleştirmenin kullanıldığı işlerden sıra ile kömür kovası, kapalı mangal, sıvı ölççeği, dirsek Şekil 4.3'te görülmektedir.



Resim 4.3: Kenetli bükme ile yapılmış iş resimleri

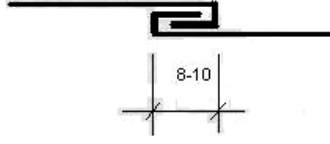
4.6. Kenet Yapma Metotları

Kenet yapma metotları (yöntemleri) genel olarak iki şekildedir. Biri elde kenet yapma, diğeri makinelerde kenet yapmadır.

- **Elde kenet bükme:** Makine kullanılmadan elde yapılan kenetleme metodudur.
- **Makinelerde kenet bükme:** Çeşitli makinelerin yardımı ile (caka, pres vb.) yapılan kenetleme metodudur.

4.7. Kenet Yapma Takım veya Makinelerini Kullanarak Kenet Eki Yapma

Kenet yapımı: Kenet yapılacak kısmın sınır çizgileri markalanıp tespit edilir ve belirgin bir şekilde çizilir ve bu çizgiler dâhilinde bükme işlemi yapılır. Genellikle kenet payı 8 mm ile 12 mm arasında alınır. Kenet yapılacak kısımlar parça kalınlığı kadar boşluk kalacak şekilde kenet makinesinde caka çene açısı kadar bükülür, (90 dereceden fazla) kenet yapılacak parçalar içi içe geçirilerek 180⁰ dereceye kadar bükülür. Büküm yapılırken parçanın kalınlığı kadar uzama payı hesaplanır.



Şekil 4.6: Kenet yapım şekli

➤ Elde kenet yapma

Kalınlığı az olan parçalar, mengene çenelerine takılmış ağızlıklar etrafında elle, istenen doğrultuda bir baskı parçası ile eğilir. Kalınlığı bir miktar fazla olan sacların tokmak yardımıyla, bunların yetersiz kaldığı durumlarda çekiç yardımıyla eğme işlemi yapılır.

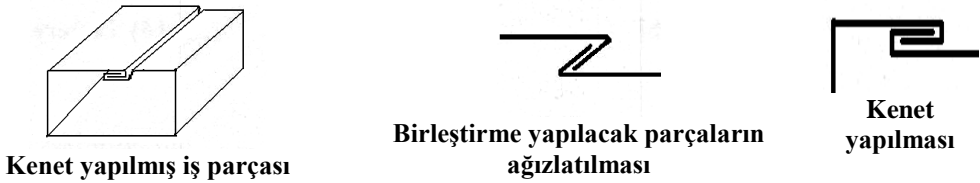
Öncelikle kenet yapılacak iş parçası markalanır ve iş parçası markalanan yerden mengeneye bağlanır. İş parçasının ilk gerilimi el yardımıyla alınır, yani bir miktar bükülmelidir. Daha sonra tam bükme tokmak ya da çekiç ile yapılır. Tokmak ya da çekiç darbeleri markalanan eğme çizgilerinin yakınına vurulmaz ve darbelerde büküm yerinde iz oluşturulmaz.

Eğme açısına bağlı olarak darbeler eğme çizgisine doğru yaklaştırılır. Parçanın eğildiği yere vurulmaz. Bükme işlemi, büküm açısı 180^0 yaklaşacak şekilde devam edilir. İlk işlem yapılırken tam katlama yapılmaz (Şekil 4.7).

Bu boşluğa büküm yapılacak parça kalınlığı kadar aynı şekilde bükülmüş diğer parçanın kenet yapılacak kısmı yerleştirilir ve iki parçanın birbirine sıkıca geçmesi sağlanır. İç içe geçmiş iki parçanın her yerine eşit şekilde darbe uygulanarak sıkıca birleşmeleri sağlanır (Şekil 4.8).



Şekil 4.7: El ile kenet yapımı aşamaları

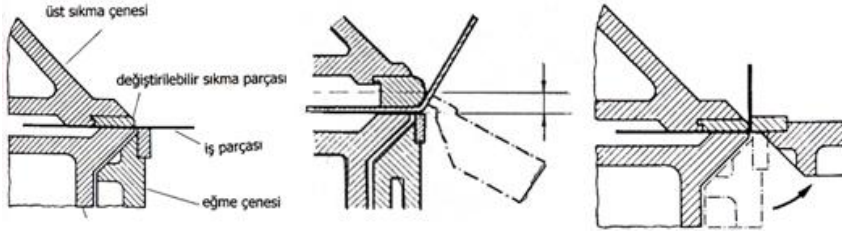


Şekil 4.8: Kenet yapılmış iş parçası ve kenet şekli

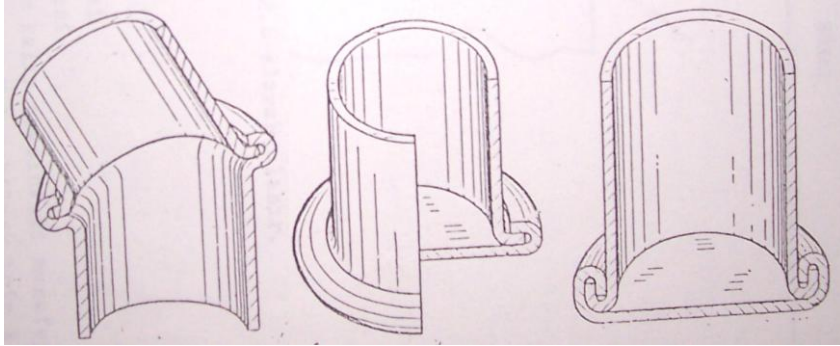
Burada dikkat edilecek husus, kenet işlemi yapılırken parçaların kaçmasını önlemek ve parçaların birbirine tam olarak yaklaşmasını sağlamaktır. Ayrıca parçaların kaçmasını önleyecek şekilde tokmak ile vurulmalıdır.

➤ **Makinede kenet yapma**

Caka makinesinde kenet yapılacak iş parçası önce markalanır. İş parçası markalama çizgisi doğrultusunda kenet makinesinin çeneleri arasına sıkıştırılır. Makinenin bükme sınırları içinde bükülür. 90^0 den fazla bükülen iş parçası arasına kenet yapılacak diğer iş parçasının kenarı yerleştirilir ve caka makinesinin çeneleri arasında sıkıştırılır. Gerekliğinde bu işlem dışarıda, tezgâh üzerinde de yapılabilir. İki parça birbirine geçirilir tokmak ile 180^0 ye yakın döndürülür ve birbiri üzerine katlanır (bindirilir). Sıkıştırılma işlemi cakanın iki çenesi arasında yapılır. Kenetleme işlemi gerektiğinde apkant pres ile de yapılabilir. Makinelerde yapılan kenetleme daha iyi sonuç vermektedir. Aksi bir durum olmadığı sürece kenetleme işlemi makinelerde yapılmalıdır.









Şekil 4.9: Cakada kenetli büküm aşamaları






Şekil 4.10: Makinede yapılmış kenetli işler

UYGULAMA FAALİYETİ

Sac parçalarını birbirlerine kenet yöntemi ile birleştiriniz.

İşlem basamakları	Öneriler
<p>➤ Kenet ek yerini markalayınız.</p>  	<p>➤ Kenet için hesaplama yapınız.</p>
<p>➤ Kenet ek yerlerini kenet bükme makinesinde en son açı değerinde bükünüz.</p>  	<p>➤ Eğme Bükme modülüne bakınız.</p> <p>➤ Çalışırken iş önlüğü giyiniz.</p>
<p>➤ Bükülen kenarları cakanın alt ve üst tablaları arasında sıkıştırarak 180 derecelik büküme getiriniz.</p> 	<p>➤ Arasına kenet yapılacak sac kalınlığı kadar parçalar koyularak yapılır.</p> <p>➤ Makinelerde çalışırken dikkatli olunuz.</p> <p>➤ Büküm sırasında parçanın et kalınlığını kenet yapılacak mesafesinden düşününüz.</p>
<p>➤ Bükülen kısımları birbirine iyice oturtturarak takınız.</p> 	

<p>➤ Parçaları uygun altlık üzerine koyarak kalafatlama (birbirine oturtulan bükümlerin birbirine alıştırılması) işlemi yapınız.</p>	
<p>➤ Kenet kısımlarının üstünü ağaç veya plastik tokmakla parçalar birbirini iyice sıkacak şekilde dövünüz.</p> 	
<p>➤ Parçaların ayrılmaması için kenet boyuna göre belirli yerlere nokta vurunuz.</p> 	<p>➤ Doğru, düzgün, takım ve el aleti ile çalışınız.</p>
<p>➤ Çekicinin dar ağzı ile kalafatlama yaparak kenet birleştirmeyi tamamlayınız.</p> 	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kenet ek yerlerini markaladınız mı?		
2.	Kenet ek yerlerini kenet bükme makinesinde en son açıda değerinde bükünüz mü?		
3.	Bükülen kenarları cakanın alt ve üst tablaları arasında sıkıştırarak 180 derecelik büküme getirdiniz mi?		
4.	Bükülen kısımları birbirine iyice oturttunuz mu?		
5.	Parçaları uygun altlık üzerine koyarak kalafatlama işlemi sırasında parçaların ayrılmaması için kenet boyuna göre belirli yerlere nokta vurdunuz mu?		
6.	Kenet kısımlarının üstünü ağaç veya plastik tokmakla parçaları birbirine iyice sıkacak şekilde dövdünüz mü?		
7.	Çekicinin dar ucuyla veya makine ile kalafatlama işlemini yaptınız mı?		
8.	El aletlerini amacına uygun kullandınız mı?		
9.	Makinelerde çalışma kurallarına uydunuz mu?		
10.	Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Kenet ek yerleri kenet bükme makinesinde en son açıda bükülür.
2. () Kenet yapılacak iş parçası markalanmaz.
3. () Birleştirme yapılacak parçaların ağızlatılması gerekir.
4. () Kenetleme el ve makinelerde yapılabilir.
5. () Bükülen kısımlar birbirine iyice oturtularak takılır.
6. () Büküm sırasında, parçanın et kalınlığı kenet yapılacak mesafesinden düşülmez.
7. () Parçalar uygun altlık üzerine konarak kalafatlama işlemi sırasında parçaların ayrılmaması için kenet boyuna göre belirli yerlere nokta vurulur.
8. () Kenet kısımların üstü, çekiç ile parçalar birbirini iyice sıkacak şekilde dövülür.
9. () Kalafatlama işlemi sadece eksantrik preste yapılır.
10. () Sac, çinko, galvanizli sac ve benzeri malzemelerden yapılan havalandırma bacalarının dirsek bükümü ve birleştirme yerleri kenetleme metodu ile yapılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kör deliğin açılacağı yeri ve birleştirilecek parçaları markaladınız mı?		
2.	Delinecek yerlere nokta vurarak diş açılacak yeri diş dibi çapına uygun matkap ucu ile deldiniz mi?		
3.	Üstteki parçayı vida çapından büyük matkapla delerek gerekiyorsa havşa açtınız mı?		
4.	Kılavuzla kör deliğe diş açıp vida (saplama) ile iki parçayı uygun takımla birleştirdiniz mi?		
5.	Vidalı ve somunlu birleştirilecek parçanın delik yerlerini markalayıp delinecek yerleri nokta ile izlediniz mi?		
6.	İki parçayı da civatanın diş üstü çapına uygun matkap ile delerek delinen yerden vidaya taktınız mı?		
7.	Somunun sıkılacağı yere rondela veya pul taktınız mı?		
8.	Somunu civataya takarak sıkabildiğiniz kadar el ile sıktınız mı?		
9.	Vida ve somunun şekline uygun anahtar ile uygun sıkma kuvveti uyguladınız mı?		
10.	Sac vidasının takılacağı yerleri markaladınız mı?		
11.	Vida yerlerini nokta vurarak işaretlediniz mi?		
12.	Sac vidasının diş dibi çapına uygun matkap ucu ile sacları beraber ya da ayrı ayrı deldiniz mi?		
13.	Üstte kalan sacın delik çaplarını vida diş üstü çapına getirdiniz veya deldiniz mi?		
14.	Sac vidasını tornavida ile sıkarak birleştirmeyi gerçekleştirdiniz mi?		
15.	Kenet ek yerlerini markalayarak kenet ek yerlerini kenet bükme makinesinde en son aç değeri bükünüz mü?		
16.	Bükülen kenarları cakanın alt ve üst tablaları arasında sıkıştırarak 180 derecelik büküme getirdiniz mi?		

17.	Bükülen kısımları birbirine iyice oturtarak taktınız mı?		
18.	Parçaları uygun altlık üzerine koyarak kalafatlama işlemi sırasında parçaların ayrılmaması için kenet boyuna göre belirli yerlere nokta vurdunuz mu?		
19.	Kenet kısımlarının üstünü ağaç veya plastik tokmakla, parçalar birbirini iyice sıkacak şekilde dövdünüz mü?		
20.	Çekicinin dar ucuyla veya makine ile kalafatlama işlemini yaptınız mı?		
21.	El aletlerini amacına uygun kullandınız mı?		
22.	Makinelerde çalışma kurallarına uydunuz mu?		
23.	Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven kullandınız mı?		
24.	Mesleğinizle ilgili etik kurallara uygun davrandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru
11	vidalı
12	sökülebilir
13	bağlama
14	30
15	saplama

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru

KAYNAKÇA

- ÖZKARA Hamdi, **Makine Elemanları**, İlksan Matbaacılık, Ankara, 1997.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1**, Devlet Kitapları Müdürlüğü, İstanbul, 2004.
- SERVİ Muharrem, Cümhur ERGÜN, Ali TATAR, **Makine Elemanları**, MEB Komisyon.
- ULUSOY Ali, **Makine Ressamlığı Bölümü İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 2**, MEB.