

**T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİLERİ

**DELME İŞ KALIPLARI 1
521MMI154**

Ankara, 2012

- 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. KALIP TASARIMI YAPMA	3
1.1. İş Parçasının Özelliğine Uygun İşlem Sırasını Tespit Etme	3
1.2. İş Parçasının Kalıba Kolay Yerleştirilip Alınma Şeklini Belirleme	4
1.3. Kalıp Gövdesi ve Bağlama Plakalarını Belirleme	9
1.4. İş Parçasının Bağlantı Şeklini Belirleme.....	9
1.4.1. Mekanik Sistemler ile Bağlama.....	9
1.4.2. Hidrolik Sistemler ile Bağlama	12
1.4.3. Pnömatik Sistemler ile Bağlama.....	13
1.4.4. Bağlama Sistemlerinde Kullanılan Elemanlar	14
1.5. Delme Yüksükleri	21
1.6. Konum ve Merkezleme Elemanlarını Seçme.....	25
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME DEĞERLENDİRME.....	29
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	31
2. KALIP İMALAT VE MONTAJ RESİMLERİNİ ÇİZME	31
2.1. İmalat Resmi Tanımı ve Özellikler.....	31
2.2. İmalat Resimlerini Çizme	33
2.3. (3D) Üç Boyut Katı Modelleme.....	34
2.3.1. Taslak Oluşturma.....	34
2.3.2. Kalınlık Atamak	34
2.3.3. Katıları Birbirinden Çıkarmak.....	35
2.3.4. Döndürerek Katı Oluşturma	36
2.3.5. Döndürerek Katıları Birbirinden Çıkarmak.....	36
2.3.6. Yol Kullanarak Katı Cisim Oluşturmak	37
2.3.7. İki Yüzey Arasında Katı Oluşturma	37
2.3.8. Katılarda Kavis ve Pah Oluşturma.....	38
2.3.9. Katılarda Et Kalınlığı Oluşturma.....	39
2.3.10. Katılarda Aynalama	40
2.3.11. Katılarda Dairesel Çoğaltma.....	40
2.3.12. Katılarda Doğrusal Çoğaltma	41
2.4. Katıların Teknik Resimlerinin Oluşturulması.....	41
2.4.1. Çizim Sayfası Oluşturma.....	41
2.4.2. Antedin Düzenlenmesi.....	42
2.4.3. Görünüşlerin Çizim Sayfasına Aktarılması	42
2.4.4. Ölçülendirme	43
2.4.5. Katıların İzometrik Görüntülerinin Çizim sayfasına Eklenmesi	44
2.4.6. Yüzey Pürüzlülüğü ve Toleransların Eklenmesi	45
2.4.7. Özel İşlemler.....	46
2.4.8. Kesit Alınması	46
2.4.9. Detay Görünüşler.....	47
2.4.10. Ölçeklendirme	47
2.4.11. Çizilen Resimlerin Çıktısının Alınması.....	48

2.5. Kalıp Parça İmalat Resimlerini Çizme.....	48
2.5.1. Parçanın Kalıp İçerisine Yerleştirilme Şeklini Çizme	49
2.5.2. Kalıp Gövdesini Çizme.....	50
2.5.3. Parça Oturma Kaidelerini Çizme.....	51
2.5.4. Delme Yüksüklerini Çizme	51
2.5.5. Bağlama Sistem ve Elemanlarını Çizme	52
2.5.6. Konum Belirleme Elemanlarını Çizme.....	53
2.6. Komple (Montaj) Resimlerini Çizme.....	53
2.6.1. Kalıp üst grup görünüşünü çizme	55
2.6.2. Kalıp Alt Grup Görünüşünü Çizme	56
2.6.3. Yardımcı Görünüşler Çizme	56
2.6.4. Komple Çizimi Numaralandırma	57
2.6.5. Yazı (Antet) Alanını Çizip Doldurma	57
2.7. Katıların Montajı (Bilgisayar Ortamında).....	60
2.7.1. Katıları Montaj Ortamına Alma.....	60
2.7.2. Standart Birleştirme Elemanlarını Montaj Ortamına Alma	61
2.7.3. Montaj Yapma ve İlişkilendirme	61
2.7.4. Montajı Değerlendirme.....	62
UYGULAMA FAALİYETİ	64
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	67
MODÜL DEĞERLENDİRME	70
KAYNAKÇA	79

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI154
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Endüstriyel Kalıp
MODÜLÜN ADI	Delme İş Kalıpları 1
MODÜLÜN TANIMI	İş kalıplarını tasarlama, imalat ve montaj resimlerini çizme, bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	10 Sınıf alan ortak modüllerini almış ve “Kalıplama Teknikleri” modüllerini almış veya alıyor olmak
YETERLİK	Kalıp tasarımı yapmak, imalat ve montaj resimlerini çizmek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Resim sınıfı ve bilgisayar destekli çizim ortamı sağlandığında tekniğine uygun delme iş kalıp tasarımı yaparak standart elemanlar kullanabilecek imalat ve montaj resimlerini çizebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. İmal edilecek iş parçası özelliğine göre işlem sırası tespit edebileceksiniz.2. İş parçasının bağlantı şeklini belirleyebileceksiniz.3. Üretim tekniğine uygun delme iş kalıp tasarımı yapabileceksiniz.4. Tekniğine uygun delme iş kalıplarının imalat resimlerini resim kurallarına uygun çizebileceksiniz.5. Tekniğine uygun delme iş kalıplarının montaj resimlerini resim kurallarına uygun çizebileceksiniz.6. Üç boyutlu katı modelleme yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Kalıp atölyesi, resim sınıfı Donanım: TSE ve DIN norm sayfaları, el aletleri, iş tezgâhları, CNC makineler, universal tezgâhlar, projeksiyon, tepegöz, bilgisayar, CAD-CAM programları, çizim takımları, hesap makinesi, tablolar, standart çizelgeler örnek işler, muhtelif kalıplar, kalıp sistemleri çalışmaları ile ilgili slayt, film vb. dökümanlar
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,

Üretim tezgâhlarında bilgisayar desteği, kaliteli ve güvenli üretim yapma imkânını artırmıştır. Tasarım yaparken kullanılan paket CAD programlar kusursuz denecek ürünler çıkarılmasını imkân sağlamaktadır.

Üretim sektöründe çalışan yetişmiş teknik elemanların kendi alanlarında iyi derecede temel bilgisayar bilgisi, temel çizim ve prototip, bilgisayar destekli üretim bilgisine ihtiyaçları vardır.

Kalıp sektörü ise makine imalatında vazgeçilemez bir kolaylık ve seri üretim sunar.

İmalat sektörü içerisinde iş kalıplarının ayrı bir yeri ve önemi vardır. İş kalıpları ile makine parçaları daha kolay ve hızlı bir şekilde üretilebilir. Örneğin, bir delme iş kalıbı ile çok sayıda üretimi yapılacak parçanın markalama, konum ve yer ayarlama gibi işlemlerinden kurtulup zaman ve işçilik tasarrufu sağlayabiliriz. Kalıplar seri üretime imkân sağladığı gibi standart ve kaliteli üretim yapılmasını sağlamaktadır. Böylece üretilen parçaları daha az maliyetle üretim rekabet ortamı oluşturabilmektedir

Bu modül ile üretilecek iş parçalarının delik vb. işlemlerini seri hâlde yapılmasını sağlayacak kalıpların tasarımını yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Makine imalat ve üretim tekniğine uygun delme iş kalıp tasarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çalıştığınız bölgede varsa delme iş kalıpları imalatı yapan sanayi kuruluşlarını araştırınız.
- İnternet üzerinden de delme iş kalıpları üzerine üretim yapan sanayi kuruluşlarını, teknik üniversite ve teknik eğitim kurumlarını araştırınız.
- Elinize geçen teknik içerikli makale ve yazıları okuyup yorumlayınız.

1. KALIP TASARIMI YAPMA

1.1. İş Parçasının Özelliğine Uygun İşlem Sırasını Tespit Etme

İmalatta makine ve makine kısımlarını tamamlayan, bunların gelişmesini ve daha yararlı olmalarını sağlayan, üretimi kolaylaştıran, özellikle bir işin yapılmasını mümkün kılan ve kaliteyi yükseltmek için hazırlanmış aparatlara **iş kalıpları** denir.

İş kalıplarının başlıca **görevleri**; üretim sırasını basitleştirmek ve geliştirmek, üretim masraflarını azaltmak, işlenen parçaların değiştirilebilir (benzer veya yedek parça) şekilde üretmektir. Normal tezgâhlarda imalatı zor olan parçaların imalatını mümkün kılmaktır.

Seri üretimde markalama yapmak, iş parçasını tezgâha bağlamada zaman alan işlemler istemez. İş parçaları markalama işlemi yapmadan çabuk ve emniyetli konumda bağlayabilmek için iş kalıpları kullanılır.

Delme iş kalıbı iş parçasını istenilen konumda tutan ve talaş kaldırma işlemi yapan kesiciye yön veren aygıttır.

Delme iş kalıpları; alt tabla (gövde), kapak, bağlama elemanları ve tamamlayıcı elemanlardan meydana gelir (Şekil 1.1). Delme kalıpları; delik delmek, raybalamak, havşa açmak, kılavuz çekmek veya bunların bileşik işlemlerini yapmak için kullanılırlar.

Delme iş kalıplarının tasarlanmasında iş parçasının biçimi, işlenmiş yüzeyleri ve yapılacak işlemlerin belirlenmesi önemlidir. Belirlenenlere göre çeşitli biçimlerde tasarımlar yapılır. Tasarım çalışmalarında çizilmiş örnek resimlerden yararlanılabilir. İş parçasının özelliğine uygun işlem sırası belirlemede işlenmiş yüzeyler dikkate alınır ve ona göre

konumlandırılır. İş parçası değişik geometrik yapıya sahip olabilir. Kalıp tasarımında emniyet öncelikle insan yönünden ve kalıp yönünden dikkate alınır.



Şekil 1.1: Delme iş kalıbı

Delme iş kalıbı tasarım ve çiziminde bize faydalı olacak işlerin özelliklerine göre çeşitleri şunlardır:

- Şablon tipi delme iş kalıpları
- Plaka tipi delme iş kalıpları
- Mengene tipi delme iş kalıpları
- Halka tipi delme iş kalıpları
- Dirsek tipi delme iş kalıpları
- Kanal tipi delme iş kalıpları
- Çap tipi delme iş kalıpları
- Kapaklı tip delme iş kalıpları
- Açık tip delme iş kalıpları
- Kutu tipi delme iş kalıpları
- Bölüntülü tip delme iş kalıpları
- Açılı tip delme iş kalıpları

Bu çeşitler dışında imal edeceğimiz iş parçasına göre değişik tasarımlar olabilir. Yukarıda yazdığımız iş kalıbı örnek resimlerini Şekil 1.3 ve Şekil 1.4'ten inceleyiniz.

1.2. İş Parçasının Kalıba Kolay Yerleştirilip Alınma Şeklini Belirleme

İş parçasının kalıp içerisine kolay yerleştirilmesi ve alınması önemlidir. Bunun için iş parçasının şekli ve konumlandırılmasına göre kullanışlı olması için bir kolay yerleştirme ve alma şekli belirlenir. Bu iş için değişik bağlama elemanlarından faydalanılır. Örneğin kamlı bağlama, pabuçlu bağlama veya vidalı pimlerden faydalanılır. Eğer kamlı bir bağlama ve

sabitleme düzeni seçersek iş parçasını çok kolay bağlar ve çözeriz. Ancak iş parçasının bu bağlama şekline uygun olması ve bizim de iş parçasının konumunu belirlememiz gerekir

Bir delme kalıbının tasarlanmasında ve yapılmasında mümkün olduğu kadar uyulması gereken kurallar şunlardır:

- İş parçası delme kalıbının içerisine kolay ve hızlı bir şekilde konulabilmelidir.
- İş parçası hassas olarak yerleştirilmelidir.
- Delme yüksükleri deliklerin ekseninde olmalıdır ve işçi tarafından bunlara kolayca yanaşılmalıdır.
- İşleme uygun delme yüksüğü seçilmelidir.
- İş parçası ve delme yüksükleri arasında belirli bir boşluk bırakılmalıdır.
- İş parçası kalıp içerisinde emniyetli olarak tespit edilmelidir.
- İş parçası kalıp içerisinden kolayca ve çabukça alınabilmelidir.
- En iyi yerleştirme elemanı seçilmelidir.
- En iyi bağlama elemanı seçilmelidir.
- Bütün işlemler boyunca kalıp şeklini korumalıdır.
- Aşınan yerler kolayca değiştirilebilen standart parçalar kullanılmalıdır.
- İşlenmiş yüzeylerin zedelenmesi önlenmelidir.
- Kaybolması muhtemel olan kalıp elemanları zincir vb. şeylerle kalıba bağlanmalıdır.
- Kalıplar (mükemmelliğini koruyarak) ekonomik olmalıdır.
- Bütün işlemlerde emniyet düşünülmalıdır.

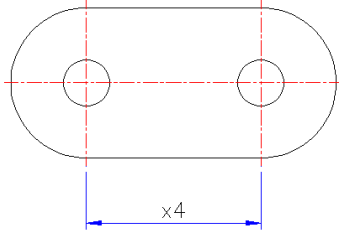
İş parçasının değerlendirilmesi

Delme kalıbı tasarlarken üç önemli husus öne çıkar.

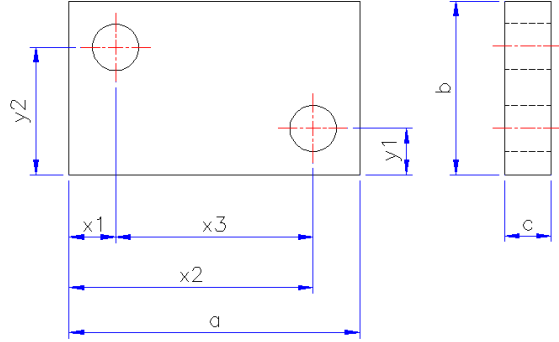
1. Birim,
2. Ölçü,
3. Yüzey kalitesi

Yapılacak kalıpta imal edilecek iş parçası sayısı ve yüzey kalitesi ve parça ölçüleri kalıp maliyeti açısından önemlidir. Kalıp boyutlarını etkileyen parça ölçüleri değerlendirilirken:

- a. Kenar-kenar
- b. Kenar-eksen
- c. Eksen-eksen ölçülendirmesine uymak gerekir.



Şekil 1.2-a



Şekil 1.2-b

Şekil 1.2: İş parçalarında boyut ölçüleri

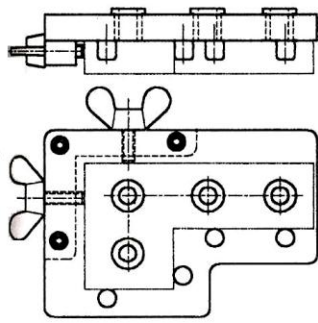
Parça ölçülendirilirken:

x3 ve x4 eksen-eksen,

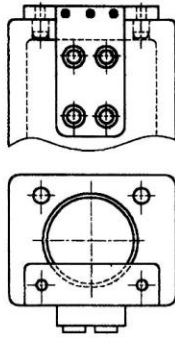
a,b,c, kenar-kenar ve

x1,y1,y2 kenar-eksen olarak değerlendirilmiştir.

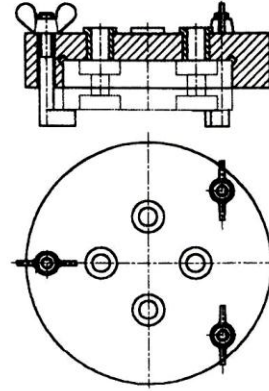
Kalıbın boyutlandırılması, yerleştirme ve merkezleme elemanlarında etkili olacaktır.



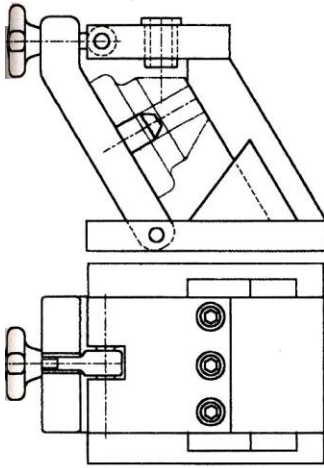
plâka tipi delme iş kalıbı



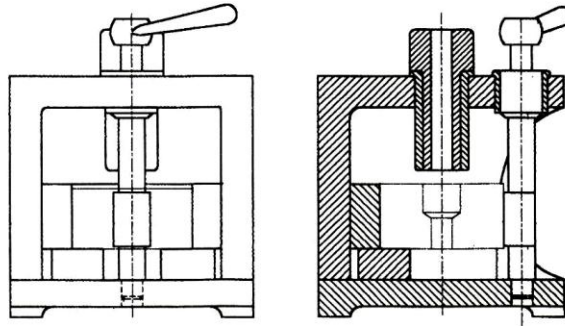
şablon tipi delme iş kalıbı



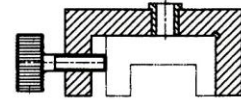
halka tipi delme iş kalıbı



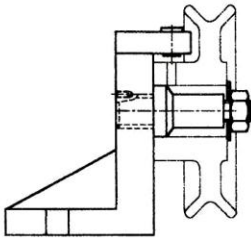
açılı tip delme iş kalıbı



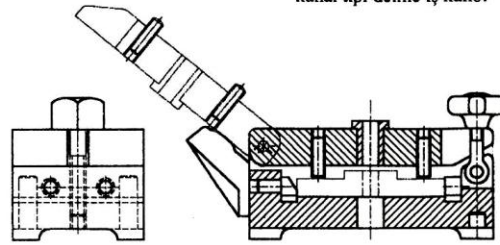
kutu tipi delme iş kalıbı



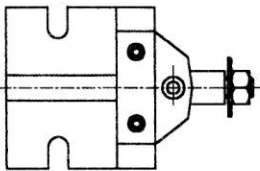
kanal tipi delme iş kalıbı



dirsek tipi delme iş kalıbı

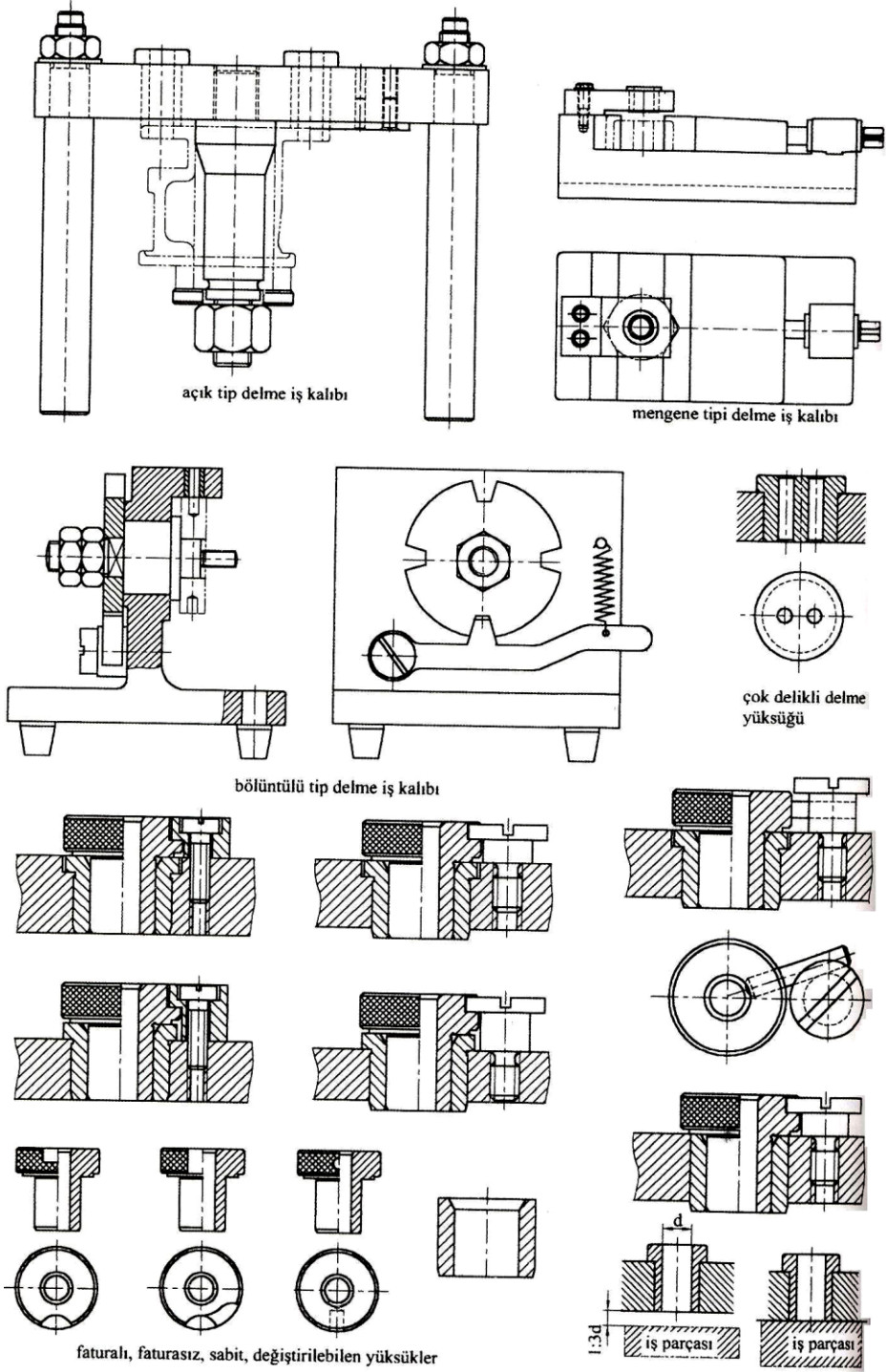


kapaklı tip delme iş kalıbı



çap tipi delme iş kalıbı

Şekil 1.3: Parça özelliklerine göre tasarlanmış 'Delme İş Kalıbı' çeşitleri



Şekil 1.4: Parça özelliklerine göre tasarlanmış 'Delme İş Kalıbı' çeşitleri

1.3. Kalıp Gövdesi ve Bağlama Plakalarını Belirleme

Delme kalıp gövdeleri; açık gövde ve kapalı veya kutu tipi gövde diye ikiye ayrılır. Genellikle açık delme kalıbında delme yüksükleri bir düzlem üzerindedir ve birbirine paralel konumdadır. Kapalı ve kutu biçimli delme kalıplarında delinecek delikler değişik düzlemlerde ve yönlerde bulunur.

Kalıp gövdesi tasarlanırken ağırlığı da düşünülmelidir. Kaldırılması ve taşınması kolay olmalıdır fakat hassasiyetin gerektirdiği dayanımda olmalıdır. Büyük kalıpların vinçle taşınmaları için kancalı olarak yapılması gerekir. Kalıpların tezgâh tablalarını emniyetli olarak bağlanmış şekilleri de dikkatle düşünülmelidir.

Delme kalıbı gövdeleri için kullanılan malzeme, dökme demirdir. Bununla beraber kaynaklı çelik plakalarda başarılı olarak kullanılmaktadır.

Gövde üzerinde yapılan ayakların işlenmiş olması gerekir. Ayaklar dökme demirlerde gövde ile yekpare olduğu gibi sonradan da takılabilir.

Bağlama plakaları gerek iş parçasını kalıp içerisinde sabitlemek ve gerekse kalıp gövdesini tezgâh üzerine sabitlemek için kullandığımız elemanlardır. Bunlar yerine göre bağlama pabucu, cıvata ve somunlar, vidalı pimler, hidrolik veya pnömatik silindirler vs. olabilir.

1.4. İş Parçasının Bağlantı Şeklini Belirleme

İş parçasını kalıp içerisinde sabitlemek için kullanılan bağlantı sistemleri şunlardır:

- Mekanik sistemlerle bağlama
- Hidrolik sistemlerle bağlama
- Pnömatik sistemlerle bağlama

Bu bağlama şekillerinden işimize en uygun olanını seçer ve belirleriz. Bunun için iş parçasının şekil ve büyüklüğü, bağlama konumu ve sayısı oldukça önemlidir. Seri imalat için hidrolik ve pnömatik bağlama sistemleri uygun olsa da az sayıdaki iş parçaları için ekonomik olmaz. Bunun için delinecek iş parçasının sayısı önemlidir.

1.4.1. Mekanik Sistemler ile Bağlama

İş parçasını delme kalıbının içinde tespit etmek için kullanılan en önemli bağlama elemanlarından bazıları şunlardır:

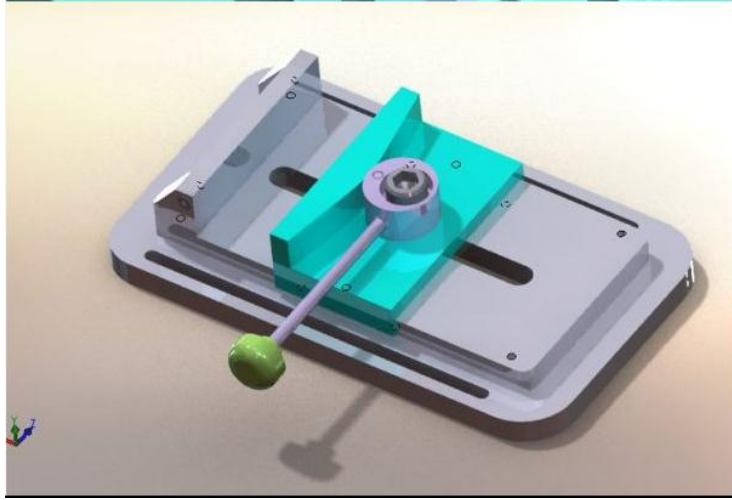
- Çeşitli pabuçlar (çubuk, kamlı, özel biçimli vb.)
- Vidalı pimler ve cıvatalar
- C rondelâsı
- V blokları (kızakları)
- Kamlar
- Kollu cıvatalar ve kollu somunlar

- Ayarlanabilen pimler
- Hidrolik pistonlar
- Kilitler

Bağlama elemanı iş parçasını bozmamalıdır ve bağlama basıncı ortadan kalktığı zaman iş parçasına delinen deliğin hassasiyeti bozulmamalıdır. Bağlama elemanları iş parçasının eğilmesini ve esnemesini önleyecek noktalarından tespit etmelidir. Bağlama elemanları mümkün olduğu kadar delinecek noktalara yakın yerlerden etki etmelidir. İşlenmiş bir yüzeye temas edecek bağlama elemanları yumuşak malzemeden yapılmalıdır.

1.4.1.1. Mengene Tipi Bağlama Sistemleri

Mengene sistemlerine benzer bağlama sistemleri olup mevcut iki çene arasında iş parçasını bağlayan düzeneklerdir. Klasik menginekler kollu olup genellikle kare veya trapez vida kullanılarak yapılır ve mevcut kol çevrilerek parça bağlanır ve çözülür. Ancak hızlı bir bağlama düzeneği olmaz. Bunun için kamlı mengine tipi bağlama düzenekleri kullanılır (Şekil 1.5). Böylece iş parçaları kolay bir şekilde bağlanır ve çözülür.

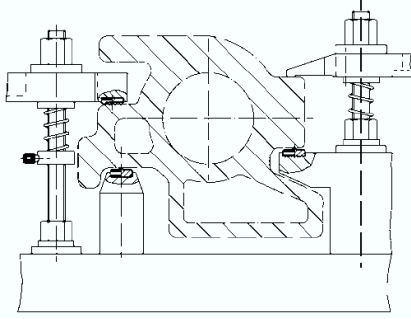


Şekil 1.5: Kam kumandalı mengine bağlama düzeneği

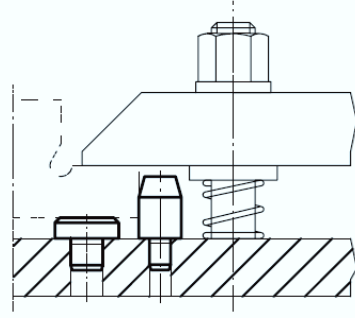
1.4.1.2. Pabuçlu Bağlama Düzenekleri

Bağlama tertibatlarının en basit şekli bağlama pabuçlarıdır. Kullanım alanları geniştir. Basit sıkma pabucu, piyasada çok fazla sayıda kullanışa uygun düzenlenmiş standart hâlde bulunur. Bunlar içinde tek ve çift uçlu pabuçlar sıkma cıvatasının merkezde veya arka uçta tatbiki, uç desteğinin sabit ve hareketli oluşu gibi çeşitleri vardır. Bağlama bölgesinden kolayca uzaklaştırılabilmesi için yaylı olanları da bulunur. Sıkma pabuçları seri sıkımlar için cıvata hareketli yerine, kam hareketli de yapılırlar ve iş alanından otomatik olarak geri çekilebilir.

Şekil 1.6 a' ve b'de pabuçlarla bağlama gösterilmiştir.



Şekil 1.6-a

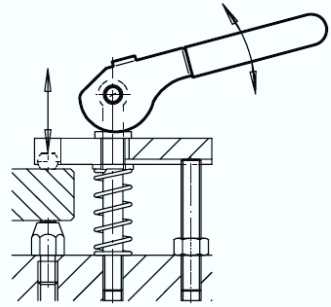


Şekil 1.6-b

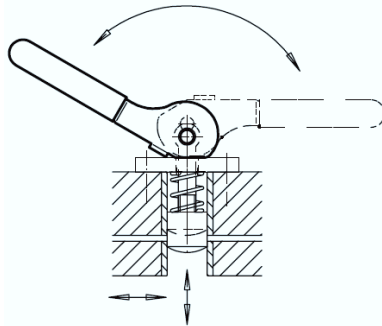
Şekil 1.6: Çeşitli pabuçlarla bağlama şekilleri

1.4.1.3. Kamlı Bağlama Düzenekleri

Kamlı bağlama elemanları bilhassa kitle üretiminde çabuk bağlama ve çözme bakımından çok kullanışlıdır. Kamlı bağlama işleminde kamın eksantriğinden faydalanılarak iş parçaları kolayca sıkılır ve çözülürler (Şekil 1.7). Kamlı bağlama elemanlarında geri itme kuvvetini sağlamak amacıyla yaylar kullanılır. Kam yüzeyleri yüzey sertleştirmesine tabi tutulmalıdırlar.



Şekil 1.7-a

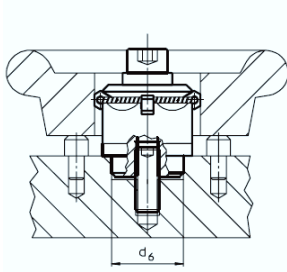


Şekil 1.7-b

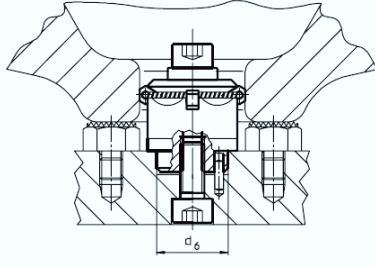
Şekil 1.7: Kamlarla bağlama şekilleri

1.4.1.4. İçten Bağlama Düzenekleri

İş parçalarını kolay ve hassas olarak bağlamak ve çözmek için düşünülen sistemlerdir. İçten bağlama sistemi iş parçası biçimi uygun ise yapılabilir.



Şekil 1.8-a



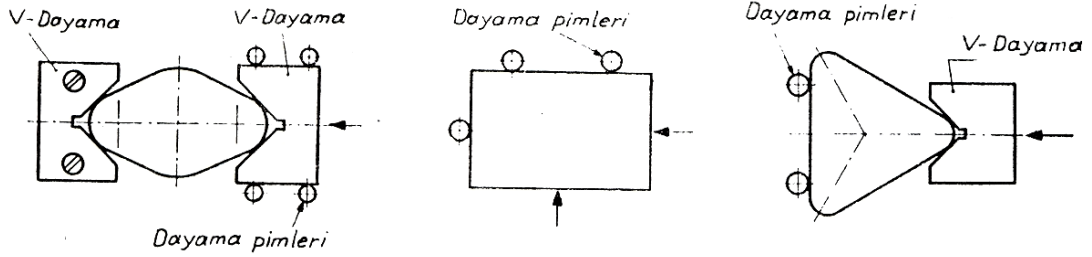
Şekil 1.8-b

Şekil 1.8: İçten bağlama uygulaması

1.4.1.5. Pimli ve “V” Bloklü Bağlama Düzenekleri

Pimler kolay, ucuz ve hassas yerleştirme sağlarlar. İş parçasının yerleştirilme konumuna göre pimler, kalıp gövdesine sıkı geçme yapılır. Pimler eksnelere ve yüzeylere göre dik açıda yerleştirilir. Küçük pimler genellikle alet çeliğinden yapılır, sertleştirilir ve taşlanırlar. Büyük pimler soğuk çekilmiş çelikten yapılır, yüzeyleri sertleştirilir ve taşlanır.

Delme kalıbı yapımında V Blokları hem yerleştirme elemanı ve hem de pabuç olarak kullanılmaktadır. (Şekil 1.9)'de V Blokları ve pimlerin çalışma sistemi gösterilmiştir.

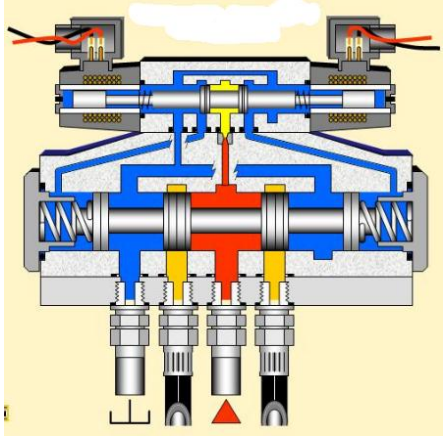


Şekil 1.9: V blokları ve yerleştirme pimleri

1.4.2. Hidrolik Sistemler ile Bağlama

Hidrolik sistemlerde hidrolik sıvının bir pompa sayesinde silindire iletilmesiyle oluşturulan hidrolik basıncından yararlanılır.

İş yapılacak tezgâhta hidrolik sistem varsa bağlantı yapılarak kullanılır. Genelde taşınabilir hidrolik bir sistem hazırlanır ve yardımcı aparatlarla kalıba bağlanır. Hidrolik gücün kontrol edilmesi kolay olması ve kullanışlı sebebiyle tercih edilir.



Şekil 1.10-a



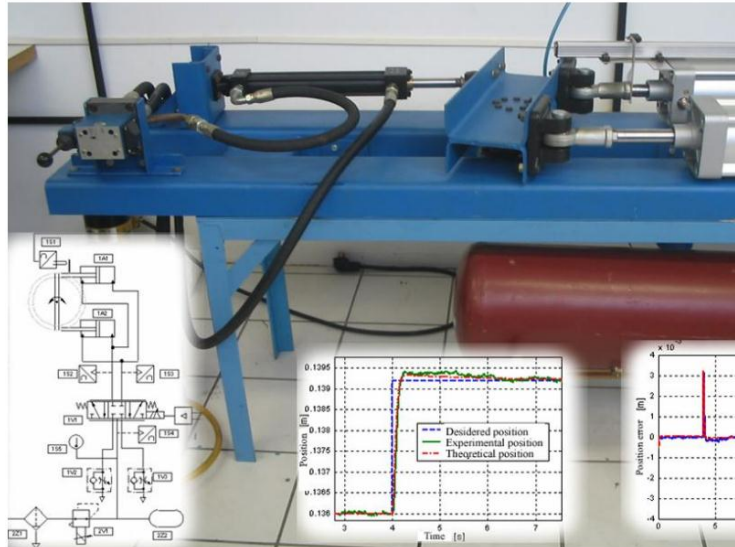
Şekil 1.10-b

Şekil 1.10: Hidrolik sistemle bağlama

1.4.3. Pnömatik Sistemler ile Bağlama

Pnömatik sistemlerle bağlama işleminde hava basıncından faydalanılır. Kompresör ile sıkıştırılan hava 0,55 ile 0,66 N/mm² basınca ulaştınca kullanılmaya hazır hâlâ gelir. Kullanıma hazır hâldeki hava silindirler vasıtasıyla sıkma kuvvetine dönüştürülür.

Silindirlerden sabit sıkma basıncı alabilmek için silindir giriş basıncını sabit tutmak gerekir



Şekil 1.11: Pnömatik sistemle bağlama

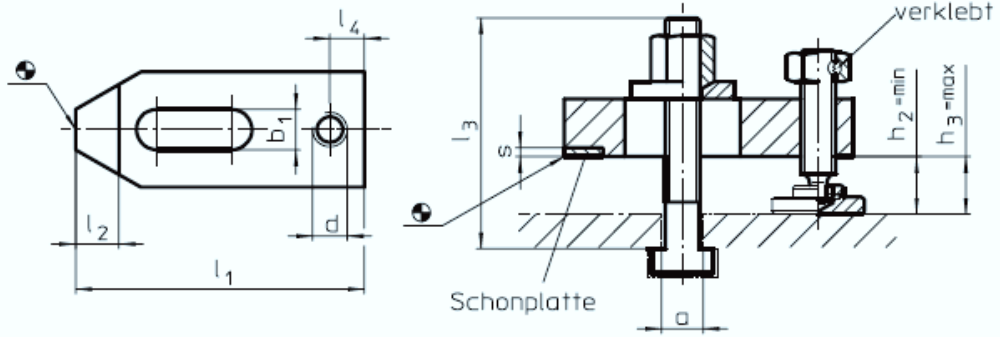
1.4.4. Bağlama Sistemlerinde Kullanılan Elemanlar

Bağlama sistemlerinde birçok eleman kullanılmaktadır. Bunlar pabuçlar, vidalı pimler, özel cıvatalar, C rondelâlar, V blokları, kamlar, kollu cıvata ve somunlar, hidrolik ve pnömatik pistonlar ve kilitler.

1.4.4.1. Bağlama Pabuçları

İş parçasını tespit etmek için geniş çapta kullanılmaktadır. Şekil 1.12 ve Şekil 1.13’de pabuç çeşitleri ve bağlama çeşitleri gösterilmiştir. Bunlar:

- Basit cıvatalı pabuçlar
- Cıvatalı pabuçlar
- Özel cıvatalı pabuçlar
- Kenardan etki eden pabuçlar
- Kam kollu pabuçlar



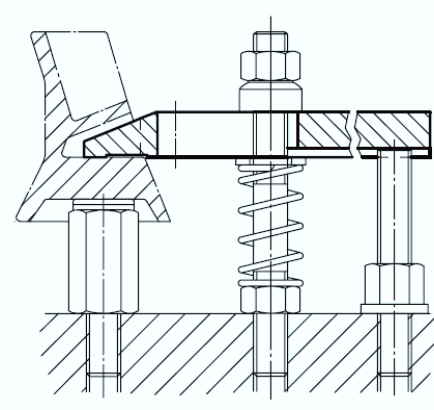
Şekil 1.12-a



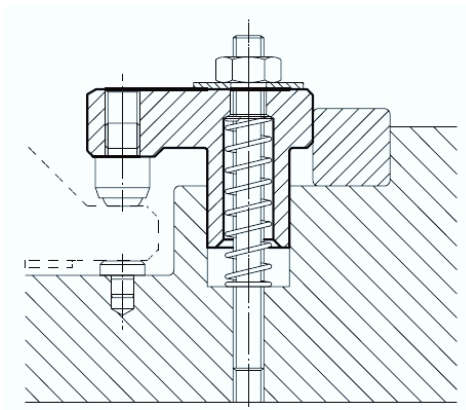
Şekil 1.12-b



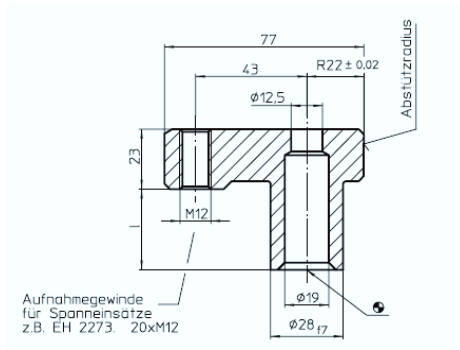
Şekil 1.12-c



Şekil 1.12-d



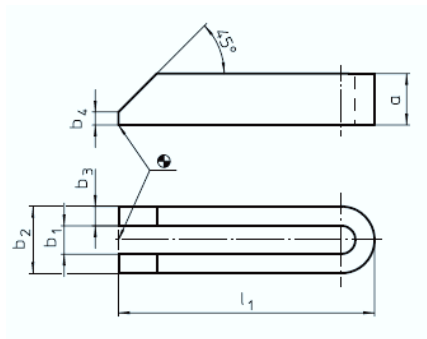
Şekil 1.12-e



Şekil 1.12-f



Şekil 1.12-g

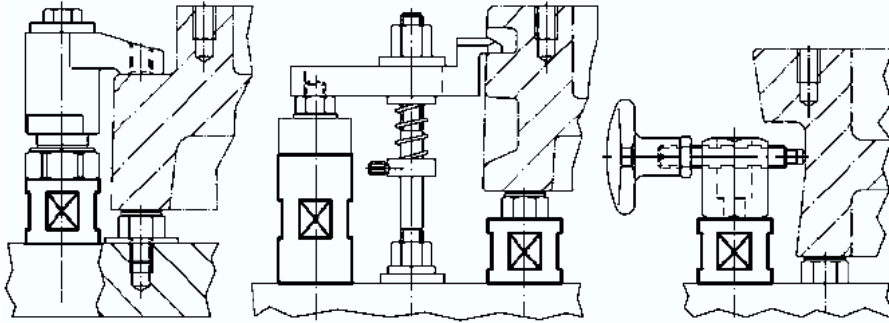


Şekil 1.12-h



Şekil 1.12-i

Şekil 1.12: Vidalı, pimli, özel somun, pabuç ve yay kullanarak iş parçasını bağlama örnekleri



Şekil 1.13-a

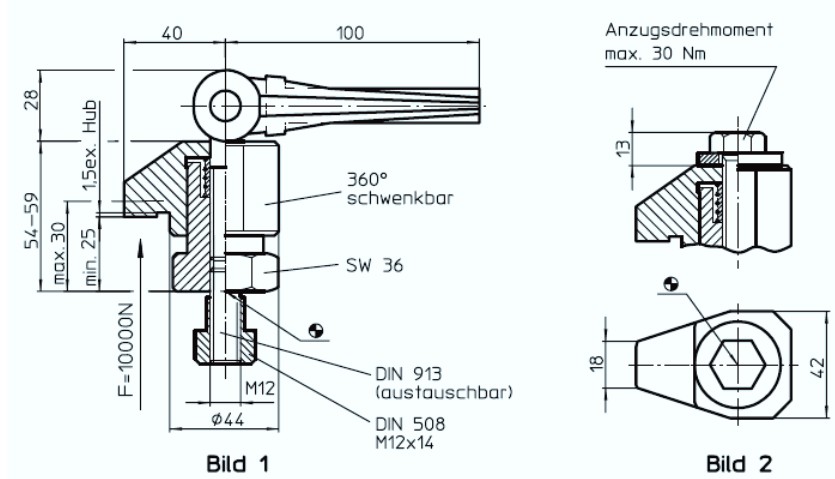
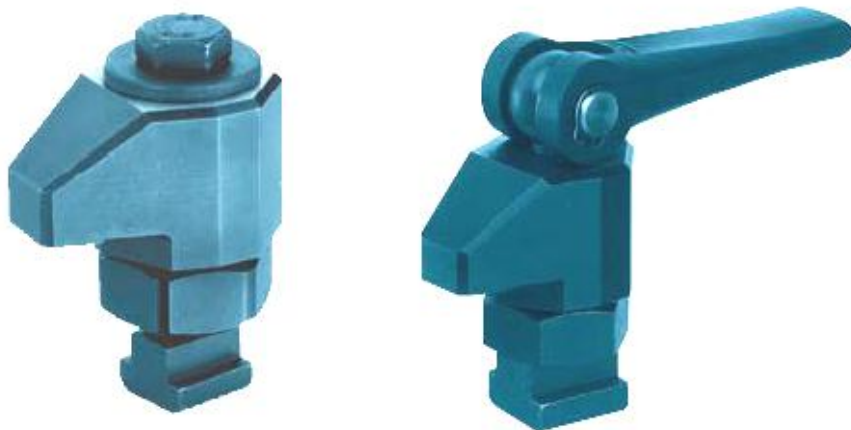


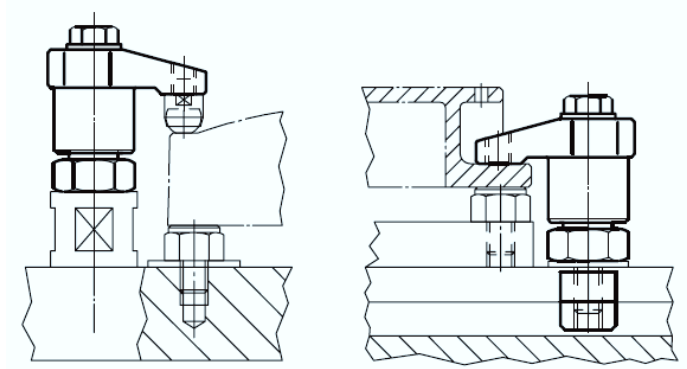
Bild 1

Bild 2

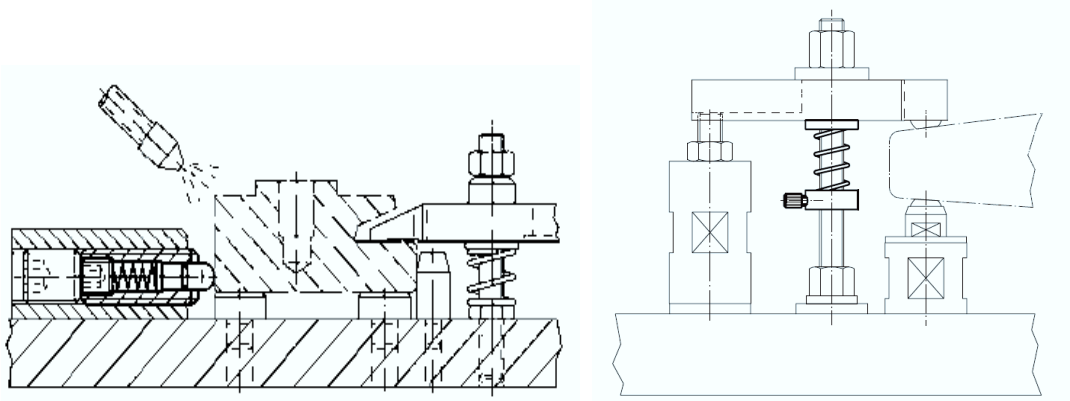
Şekil 1.13-b



Şekil 1.13-c



Şekil 1.13-d



Şekil 1.13-e

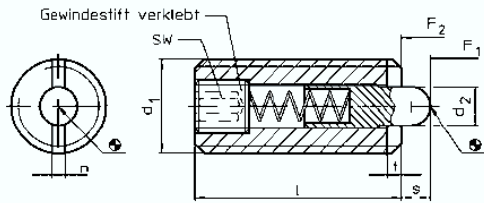
Şekil 1.13-f

Şekil 1.13: Çeşitli pabuçlarla bağlama örnekleri

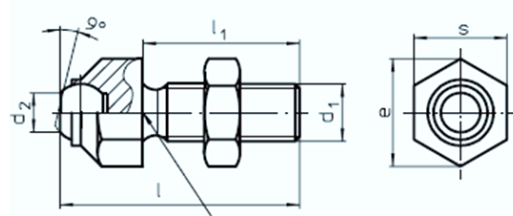
1.4.4.2. Vidalı Pimler, Özel Cıvatalar

İş parçalarını emniyetli olarak tutmak için oldukça başarılı ve ucuzdur. Şekil 1.14'de T başlı cıvata ve özel vidalı pim gösterilmiştir.

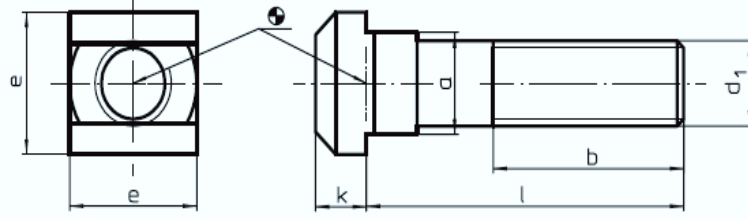
Kalıba özel cıvata ve pimler tasarlanır ve imal edilerek kullanılabilir.



Şekil 1.14-a



Şekil 1.14-b

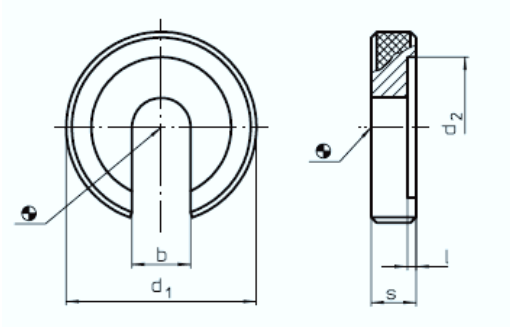


Şekil 1.14-c

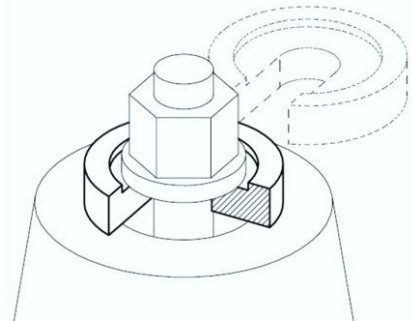
Şekil 1.14: Vidalı pim, özel cıvata çeşitleri

1.4.4.3. C Rondelâları, V Blokları, Özel Kaideler

C rondelası, genellikle merkezleme elemanlarıyla birlikte iş parçasını cıvata ve somun yardımıyla kolayca tespit etmek için kullanılır. C rondelası kullanmanın esas amacı, somunu gevşetip C rondelasını çıkardıktan sonra iş parçasını dışarı çıkarmada ve yenisini takmada çabukluk sağlamaktır. C rondelası kullanılan yerde somun çapı delik çapından daima küçük olmalıdır. V blokları parçaları kolay bağlama amaçlı kullanılmaktadır. Şekil 1.15’de C rondelası ve V blok gösterilmektedir.



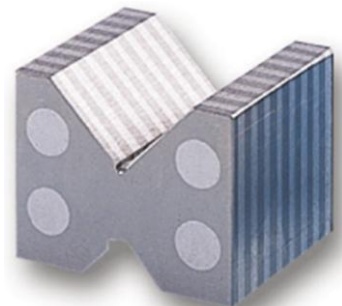
Şekil 1.15-a



Şekil 1.15-b



Şekil 1.15-c



Şekil 1.15-d

Şekil 1.15: “C” Rondelâ ve “V” Blok çeşitleri

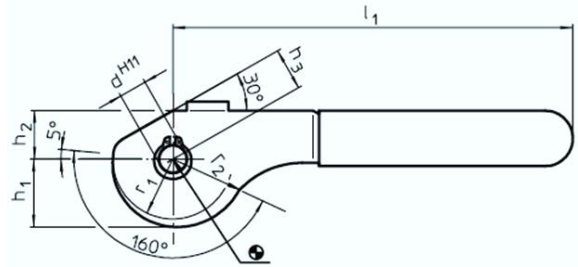
1.4.4.4. Kamlar ve Ayarlanabilen Pimler

Kamlı bağlama elemanları bilhassa seri üretimde çabuk bağlama ve çözme bakımından çok kullanışlı olduğundan tercih edilirler. Kamlı bağlama işleminde kamin eksantriğinden faydalanılarak iş parçaları kolayca sıkılır ve çözülürler (Şekil 1.16). Kamlı bağlama elemanlarında geri itme kuvvetini sağlamak amacıyla yaylar kullanılır. Kam yüzeyleri yüzey sertleştirmesine tabi tutulmalıdırlar.

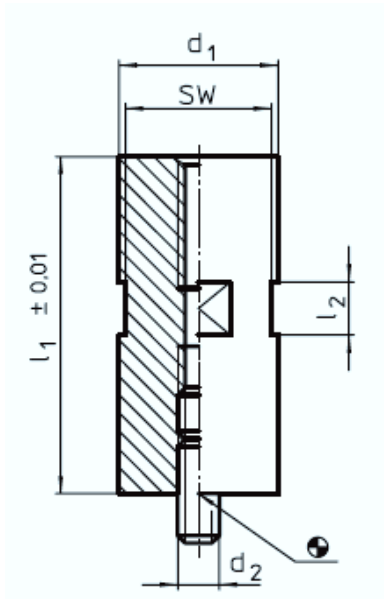
Ayarlanabilen pimler, iş parçalarının oturma yüzeyinden yüksek kalan nazik ve kolay kırılacak kısımlarını desteklemek için kullanılır.



Şekil 1.16-a



Şekil 1.16-b



Şekil 1.16-c

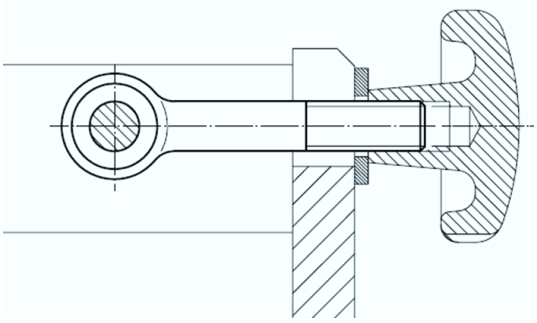


Şekil 1.16-d

Şekil 1.16: Kam ve ayarlanabilen pim

1.4.4.5. Kollu Cıvata ve Somunlar

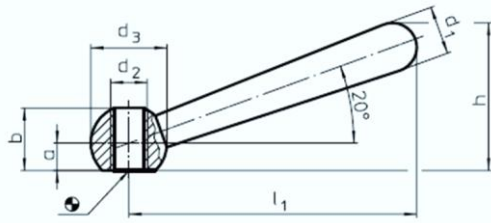
Kollu cıvata ve somunlar da bir bağlama ve tespit elemanı görevi görürler. İş parçalarının bağlantısında büyük kolaylık sağlarlar.



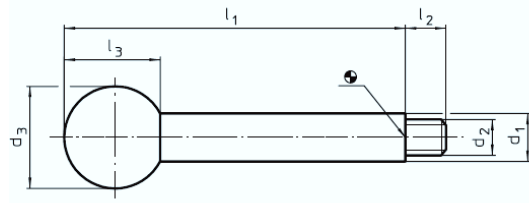
Şekil 1.17-a



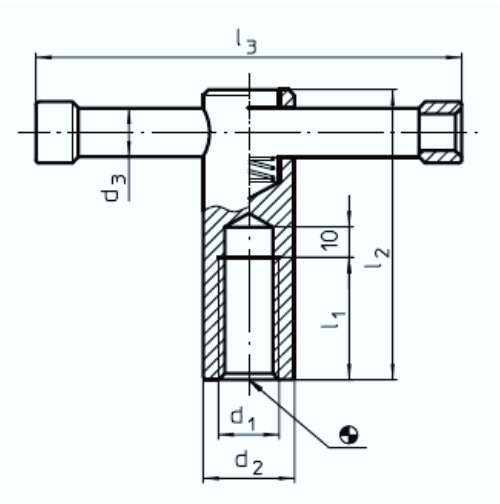
Şekil 1.17-b



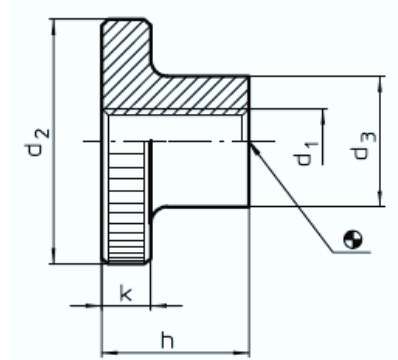
Şekil 1.17-c



Şekil 1.17-d



Şekil 1.17-e



Şekil 1.17-f

Şekil 1.17: Kollu cıvata ve somunlar

1.4.4.6. Hidrolik ve Pnömatik Pistonlar

Daha ziyade ağır iş parçalarının bağlanmasında hidrolik silindirler kullanılırlar. Pnömatik silindirler ise daha az güç gerektiren bağlama gerektiren yerlerde tercih edilirler. Pnömatik sistem daha ucuzdur.



Şekil 1.18-a



Şekil 1.18-b

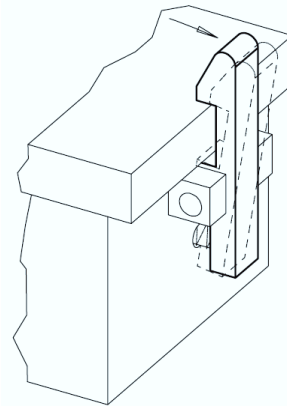
Şekil 1.18: Hidrolik ve pnömatik piston çeşitleri

1.4.4.7. Kilitler vb.

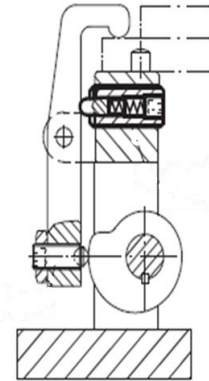
Kilitler, kapaklı delme kalıplarında kapağın kapalı konumda kalmasını sağlamak amacıyla kullanılırlar. Kapak ve kalıp biçimine göre kilitler de değişebilir. Mandallı kilit, kamlı kilit, yassı başlı cıvata ile kilitleme, mafsallı cıvata ve somun ile kilitleme gibi örnekler verilebilir (Şekil 1.19).



Şekil 1.19-a



Şekil 1.19-b



Şekil 1.19-c

Şekil 1.19: Kilit sistemleri

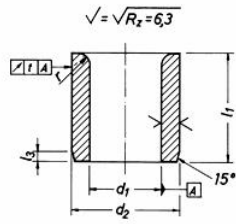
1.5. Delme Yüksükleri

Delme yüksükleri biçim ve ölçü bakımından standartlaştırılmış elemanlardır. DIN 179'da düz yüksükler, DIN 172'de faturalı yüksükler ve DIN 173'de değiştirilebilen yüksükler belirtilmiştir. Yüksükler, matkap tarafından kolay aşındırılmaması için sertleştirilmiş elemanlardır. Delme yüksükleri alaşımli alet çeliğinden yapılır.

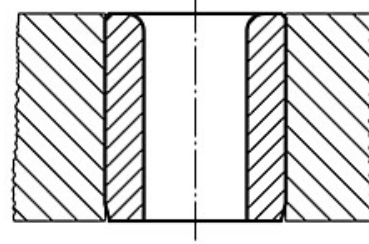
Sertleştirildikten sonra iç ve dış çapları salgsız olarak taşlanır. Sertlikleri RC 63-65 değerindedir.

Delme yüksükleri yuvalarına presle geçirilmelidir. Ve imalat resmindeki toleransta işlenmelidir.

Düz ve faturalı yüksükler: Delme kalıbının ömrü esnasında dayanması istenen yerlerde kullanılır ve pres – geçme ile yerlerine takılır. Düz yüksükler delik eksenleri birbirine çok yakın olan veya yüksük ile kalıp plakasının aynı seviyede olması istenen yerlerde kullanılır.



Şekil 1.20-a

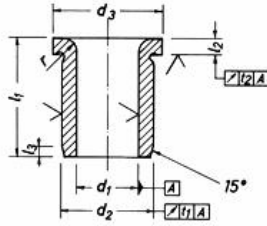


Şekil 1.21-b

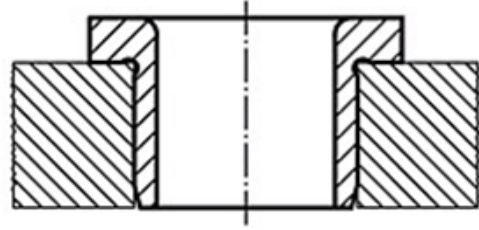
Şekil 1.20: Düz yüksükler

d1-F7		d2 n6	l1			l3	r	t
from	to		short	medium	long			
0.30	1.00	3	6	9	-	1	1	0.01
1.01	1.80	4						
1.81	2.60	5	8	12	16	1	1	0.01
2.61	3.30	6						
3.31	4.00	7						
4.01	5.00	8	10	16	20	1.25	1.5	0.02
5.01	6.00	10						
6.01	8.00	12						
8.01	10.00	15						
10.01	12.00	18	12	20	25	1.5	2	0.02
12.01	15.00	22						
15.01	18.00	26	16	28	36	2.5	3	0.04
18.01	22.00	30						
22.01	26.00	35						
26.01	30.00	42	25	45	56	3	3.5	0.04
30.01	35.00	48						
35.01	42.00	55	30	56	67	3	4	0.04
42.01	48.00	62						
48.01	55.00	70						
55.01	63.00	78	35	67	78	3	4	0.04
63.01	70.00	85						

Tablo 1.1: Düz yüksük ölçüleri



Şekil 1.21-a



Şekil 1.22-b

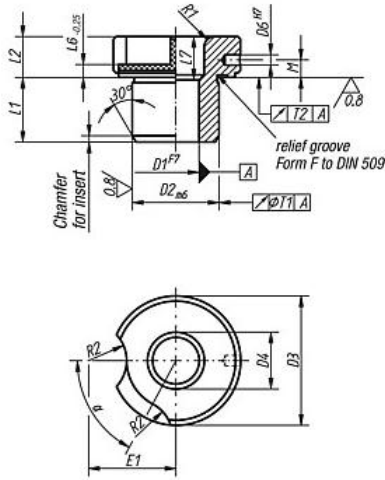
Şekil 1.21: Faturalı yüksükler

d1-F7		d2 n6	d3	l1			l2	l3	r	t1	t2
from	to			short	medium	long					
0.50	0.79	3	6	6	9	-	2	1	1	0.01	0.03
0.80	1.00	3	6								
1.01	1.80	4	7								
1.81	2.60	5	8	8	12	16	2.5	1.5	1.5		
2.61	3.30	6	9								
3.31	4.00	7	10	10	16	20	3	1.25	1.5		
4.01	5.00	8	11	12	20	25	4	1.5	2	0.02	
5.01	6.00	10	13	16	28	36					
6.01	8.00	12	15	20	36	45	5	2.5	3	0.04	
8.01	10.00	15	18	25	45	56					
10.01	12.00	18	22	30	56	67					6
12.01	15.00	22	26	35	67	78					
15.01	18.00	26	30	35	67	78	4				
18.01	22.00	30	34								0.5
22.01	26.00	35	39								
26.01	30.00	42	46								
30.01	35.00	48	52								
35.01	42.00	55	59								
42.01	48.00	62	66								
48.01	55.00	70	74								
55.01	63.00	78	82								
63.01	70.00	85	90								

Tablo 1.2: Faturalı yüksük ölçüleri

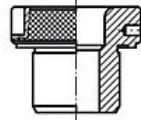
Değiştirilebilen yüksükler: Ayrı bir ile birlikte, aşınması muhtemel olan yüksüklerin yenilenmesi gereken yerlerde veya bir delik içinde değişik çaplı yüksüklerin kullanılması gereken yerlerde kullanılırlar. Biri **sabit**, diğeri de **kayabilen** olmak üzere iki tipi vardır. Sabit olanlar yalnız bir işlem için kullanılırlar. Kayabilen tipler ise iş parçası delme kalıbından çıkarılmadan bir tek delme kalıbı ile iki veya daha fazla işlem yapmak için kullanılır. Mesela, delik delindikten sonra, yüksük değiştirilmek suretiyle raybalama, alın düzeltme, havşalama, kılavuz salma gibi işlemler yapılabilir.

Form K
quick-change bush for
right-hand cutting tools

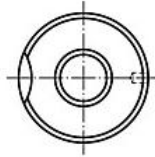


Şekil 1.22-a

Form L
exchangeable bush



dimensions same
as Form K



Şekil 1.22-b

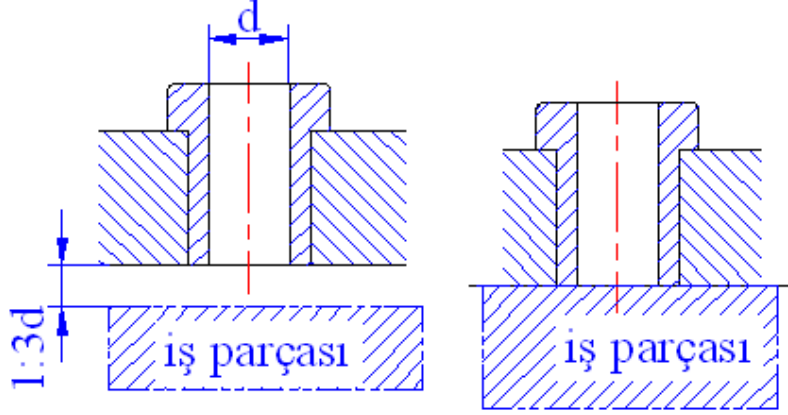
Şekil 1.22: Değiştirilebilen yüksükler

d1-F7		d2 m6	d3	d5	l1	l2	l3	r	b	l5	t1
0.80	4.00	8	16	2.5	20	10	1	1	4	4	0.02
4.01	6.00	10	19	2.5	22	12		1.5			
6.01	8.00	12	22	2.5	24	12		2	5	4	
8.01	10.00	15	26	3	28	16			7	5	
10.01	12.00	18	30	3	28	16	1.5	2.5	8	6	0.04
12.01	15.00	22	35	5	36	20					
15.01	18.00	26	40	5	36	20					
18.01	22.00	30	47	5	36	20					
22.01	26.00	35	55	6	45	25		3	8	6	
26.01	30.00	42	62	6	45	25					
30.01	35.00	48	69	6	50	30					
35.01	42.00	55	77	6	50	30					
42.01	48.00	62	85	6	55	35	4	8	6		
48.01	55.00	70	95	6	55	35					
55.01	62.00	78	100	6	60	40					
62.01	Auf Anfrage										

Tablo 1.3: Değiştirilebilen yüksük ölçüleri

Delinecek deliğin büyüklüğüne göre iş parçası ile delme yüksükleri arasında boşluk bırakmak gerekir. Bu boşluğun ne kadar olacağına delik mesafesi (boyu) de önemlidir. Çünkü çıkacak talaşın rahat akması bu mesafeye bağlıdır.

İş parçası ile delme yüksüğü arasında ya hiç boşluk olmamalı ya da talaşın rahat çıkabileceği kadar boşluk bırakılmalıdır. Bu boşluk, yaklaşık olarak kullanılacak **matkap** çapının **1/3 'ü kadar** olmalıdır.



Şekil 1.23: İş parçası ile yüksük arasındaki talaş boşluğu

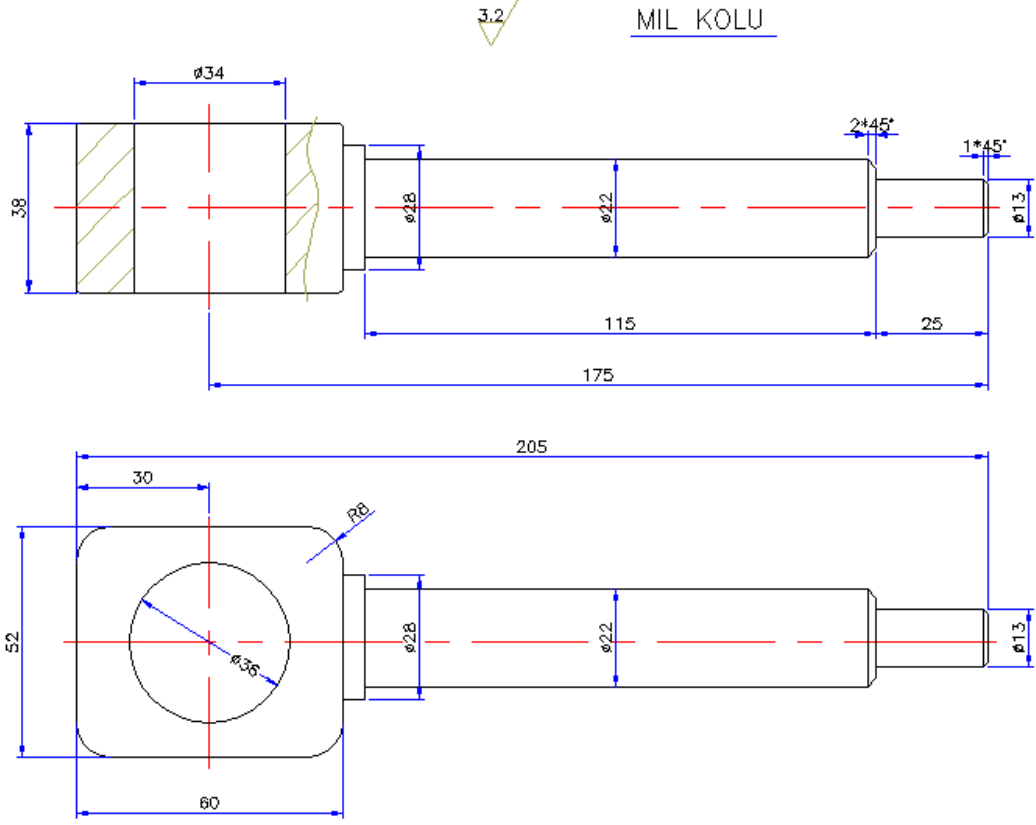
1.6. Konum ve Merkezleme Elemanlarını Seçme

İş parçasına en iyi uyan yerleştirme şekline delme işleminden önce iş parçasının işleniş biçimi ve diğer imalat yöntemleri etki edecektir. Yerleştirme (konum belirleme) doğru olarak düşünülmelidir.

Yerleştirme işlemi için çoğunlukla işlenmiş yüzeyler kullanılır. İş parçasının işlenmiş bir yüzeyi, delme kalıbının işlenmiş bir yüzeyine karşı yerleştirilir veya gerektiği zaman iş parçasının işlenmemiş bir yüzeyi delme kalıbının işlenmiş bir yüzeyine karşı yerleştirilir.

Pimler; kolay, nispeten ucuz ve aynı zamanda hassas bir konum belirleme elemanıdır. İş parçasının işlenmiş veya işlenmemiş bir yüzeyi, bir pabuç veya civatalar yardımıyla bir pime ve işlenmiş bir yüzeye veya iki veya üç pime karşı tutulur. Kama kanalı açılmış iş parçalarının belirli bir konumda yerleştirilmeleri gerektiği zaman kama kanalları yerleştirme elemanı olarak görev yapabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ



Yukarıdaki resimde görülen iş parçasından 10.000 adet yapılması düşünülmektedir. 36 mm çapındaki deliği matkap tezgâhında seri olarak debilmemiz için bir delme iş kalıbına ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için delme iş kalıp tasarımı yapınız?

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş parçasının özelliğine uygun işlem sırasını belirleyiniz.	➤ Koruyucu kıyafet giyiniz. ➤ Uygun çalışma ortamı sağlayınız. ➤ Konu ile ilgili bilgileri gözden geçiriniz.
➤ İş parçasının kalıba koyla yerleştirilip alınma şeklini belirleyiniz.	➤ Değişik yerleştirme şekilleri deneyiniz. İhtiyaç hâlinde öğretmeninizden yardım isteyiniz.
➤ İş parçasının bağlantı yöntemini belirleyiniz.	➤ Bağlantı yöntemleri ile ilgili bilgilerinizi gözden geçiriniz. Mevcut resim ve kalıpları inceleyiniz.
➤ Delme yüksüklerini işleme uygun tip ve ölçüde belirleyiniz.	➤ İlgili yüksük standartlarını inceleyip yorumlayınız.
➤ Kalıp gövdesini belirleyiniz.	➤ İşlem sırasını belirleyiniz. ➤ Gövde için farklı tasarımlar yapmaya çalışınız. ➤ Ekip çalışmasına önem veriniz.
➤ Konum belirleme elemanlarını tespit ediniz.	➤ İş resmini dikkatli inceleyiniz. ➤ Konum belirleme elemanları çeşitlerini inceleyiniz.
➤ Seri bağlama elemanlarını belirleyiniz.	➤ Tabloları ve katalogları inceleyiniz ve gerektiğinde öğretmeninizden yardım isteyiniz.
➤ Mekanik, hidrolik veya pnömatik elemanları belirleyiniz.	➤ İş parçası ve oluşacak kalıp kullanılabilirliği ve seçeceğiniz elemanlar üzerinde tartışınız.
➤ Delme yüksükleri ile iş parçası arasındaki mesafeyi belirleyiniz.	➤ Mesafelerle ilgili basit düzenekler kurarak denemeler yapınız.
➤ Yapılan işlemin gözlenmesini sağlayacak tasarım biçimini belirleyiniz.	➤ Kendi aranızdaki değerlendirmeden sonra Öğretmeninizle yaptıklarınızı paylaşınız.
➤ Kalıp elemanlarını farklı yerlerde kullanım özelliklerini belirleyiniz.	➤ Diğer kalıpları inceleyiniz.

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. İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2. Delme iş kalıbı tasarımı yapmak için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3. İş parçasının kalıba kolay yerleştirilmesi ve alınması için uygun bir bağlama sistemi belirlediniz mi?		
4. Kalıp gövde tutucu ve bağlama plakalarını belirlediniz mi?		
5. İş parçası ile delme yüksüğü arasındaki mesafeyi hesapladınız mı?		
6. Delme yüksüğü tipini belirlediniz mi?		
7. İş parçasını hassas bir şekilde bağlayabilmek için merkezleme elemanı tasarladınız mı?		
8. Birbiriyle hassas çalışacak yüzeyleri belirleyip gerekli yüzey işaretlerini belirlediniz mi?		
9. Delme burç plakasını belirlediniz mi?		
10. İş parçasının kolayca tespiti için gerekli sistemi tasarladınız mı?		
11. Kalıbınızı tasarlarken sökölüp takılabilirliğine dikkat ettiniz mi?		
12. Yaptığınız tasarımı arkadaşlarınızla değerlendirdiniz mi?		
13. Yaptığınız tasarımı öğretmeninize gösterdiniz mi?		

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

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. İmalatta makine ve makine kısımlarını tamamlayan, bunların gelişmesini ve daha yararlı olmalarını sağlayan, üretimi kolaylaştıran, özellikle bir işin yapılmasını mümkün kılan ve kaliteyi yükseltmek için hazırlanmış aparatlara denir

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 2.
- I. Alt tabla (gövde),
 - II. Kapak,
 - III. Bağlama elemanları
 - IV. Tamamlayıcı elemanlar
 - V. Zımbalar

Delme iş kalıplarını meydana getiren elemanlar yukarıdakilerden hangileridir?

- A) I ve II
 - B) I, II ve III
 - C) I, II, III ve IV
 - D) Hepsi
- 3.
- Şablon tipi delme iş kalıpları
 - Plaka tipi delme iş kalıpları
 - Mengene tipi delme iş kalıpları
 - Halka tipi delme iş kalıpları

Yukarıdakilerden kaç tanesi doğru olarak verilmiştir?

- A) 1
 - B) 2
 - C) 3
 - D) 4
4. Aşağıdakilerden hangisi bir delme kalıbının tasarlanmasında ve yapılmasında **mümkün** olduğu kadar uyulması gereken kurallardan değildir?
- A) İş parçası delme kalıbının içerisine kolay ve hızlı bir şekilde konumlandırılmalıdır.
 - B) İş parçası her hangi bir yerinden kalıp içerisine konulmalıdır.
 - C) İş parçası kalıp içerisinde emniyetli olarak tespit edilmelidir.
 - D) İş parçası kalıp içerisinden kolay ve çabuk alınabilmelidir.

5. Aşağıdakilerden hangisi iş parçasını kalıp içerisinde sabitlemek için kullanılan **bağlantı** metotlarından değildir?
- A) Elektro sistemlerle bağlama
 - B) Mekanik sistemlerle bağlama
 - C) Hidrolik sistemlerle bağlama
 - D) Pnömatik sistemlerle bağlama

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Kamlı bağlama işleminde kamın faydalanılarak iş parçaları kolayca sıkılır ve çözülürler.
7. Genellikle merkezleme elemanlarıyla birlikte iş parçasını cıvata ve somun yardımıyla kolayca tespit etmek için kullan elemanlara adı verilir.
8. Kapaklı delme kalıplarında kapağın kapalı konumda kalmasını sağlamak amacıyla kullanılan elemanlara ne ad verilir?

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

9. () Delme yüksükleri biçim ve ölçü bakımından standardize edilmiş, matkap tarafından kolay aşındırılmaması için sertleştirilmiş elemanlardır.
10. Delme yüksükleri ile iş parçası arasında bırakılacak boşluk ne kadar olmalıdır?
- A) Yüksük delik çapının $1/3$ ' ü kadar
 - B) Yüksük delik çapı kadar
 - C) Yüksük delik çapının $1/5$ ' i kadar
 - D) Yüksük delik çapının iki katı kadar

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

11. Delme yüksükleri; sertleştirilebilen malzemelerden üretilmiş, kesici takımları yönlendiren parçalardır. Düz, faturalı ve değiştirilebilen tipleri standartlaştırılmıştır. Genellikle faturalı yüksükler kullanılmakla birlikte deliklerin birbirine yakın olma durumunda kullanılır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

12. () Bağlama sistemlerinde en çok aranan özellik, güvenilir olması ve seri bağlama – çözme sağlamasıdır. C – Rondelası da bu tip bir seri bağlama ve çözme sisteminde 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

Makine imalat ve üretim tekniğine uygun delme iş kalıplarının imalat ve komple resimlerini teknik resim kurallarına uygun çizebileceksiniz

ARAŞTIRMA

- Çalıştığınız bölgede varsa delme iş kalıpları imalatı yapan sanayi kuruluşlarını araştırınız.
- İnternet üzerinden de delme iş kalıpları üzerine üretim yapan sanayi kuruluşlarını, üniversite ve teknik eğitim kurumlarını araştırınız.
- Elinize geçen teknik içerikli makale ve yazıları okuyup değerlendiriniz.

2. KALIP İMALAT VE MONTAJ RESİMLERİNİ ÇİZME

2.1. İmalat Resmi Tanımı ve Özellikler

Bir parçanın imalat resmi, o parçayı bütün özellikleri ile gösteren resimlerdir ve atölyede işi yapan işçi ile teknik bürodaki ressam arasında irtibat sağlar. Böyle bir resim, tasvir ettiği parçanın üretimi esnasında ihtiyaç duyulacak bütün bilgileri taşımalıdır. İmalat resmi, ilgili sanatkâra gerekli bilgiyi mümkün olduğu kadar en sade ve en basit bir şekilde vermeli.

Bir imalat resmi; parçanın şeklini, büyüklüğünü, malzemesini, yüzey durumlarını, üzerinde yapılacak işlemleri ve gerekli diğer bilgileri taşımalıdır. Bu bilgiler verilirken teknik resim kurallarına uyulmalıdır.

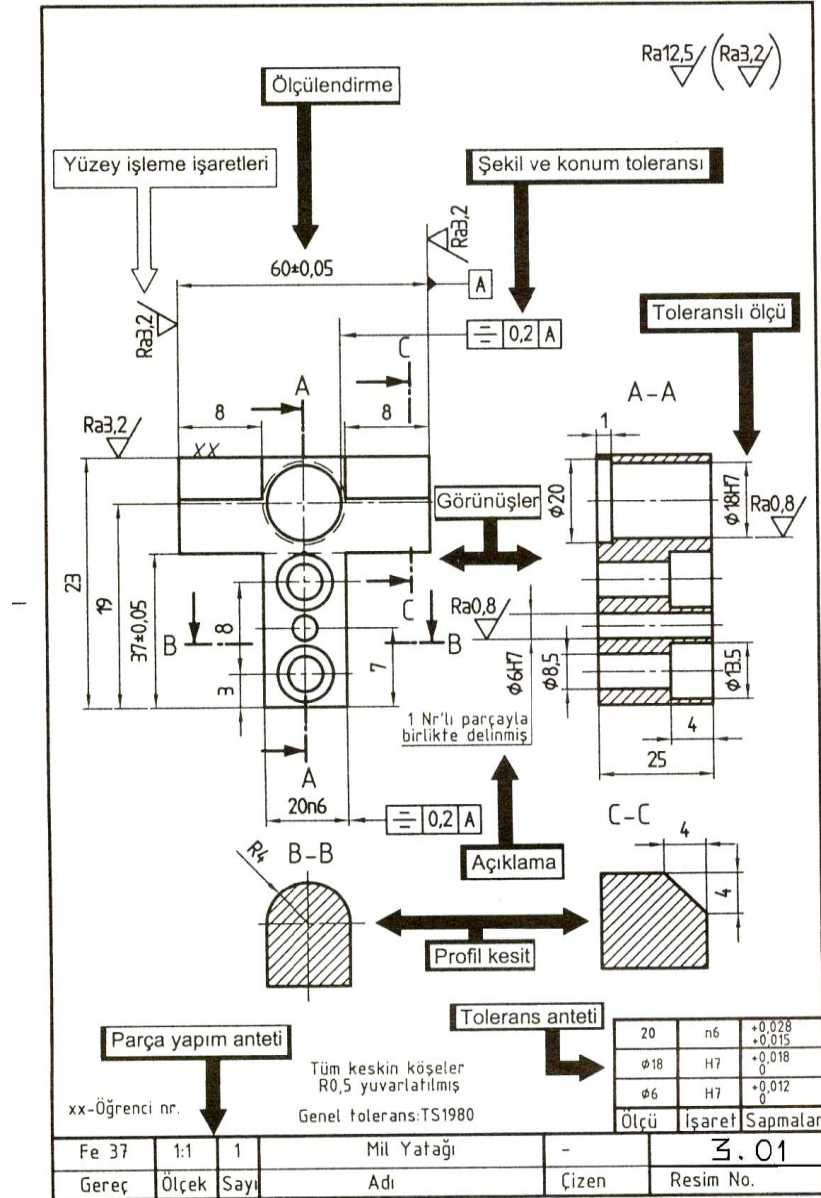
Bir imalat resminde olması gerekenleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Bir makine parçasının biçimini anlatan yeterli görünüş,
- Parça boyutlarını gösteren ölçülerini,
- Kullanılan malzeme hakkındaki özellikleri,
- Yüzey işleme işaretleri,
- Boyut, şekil ve konum toleransları,
- İmalat resmi antedi ve tolerans antedi,
- Yazı alanını,
- Açıklamalar

İmalat resimleri:

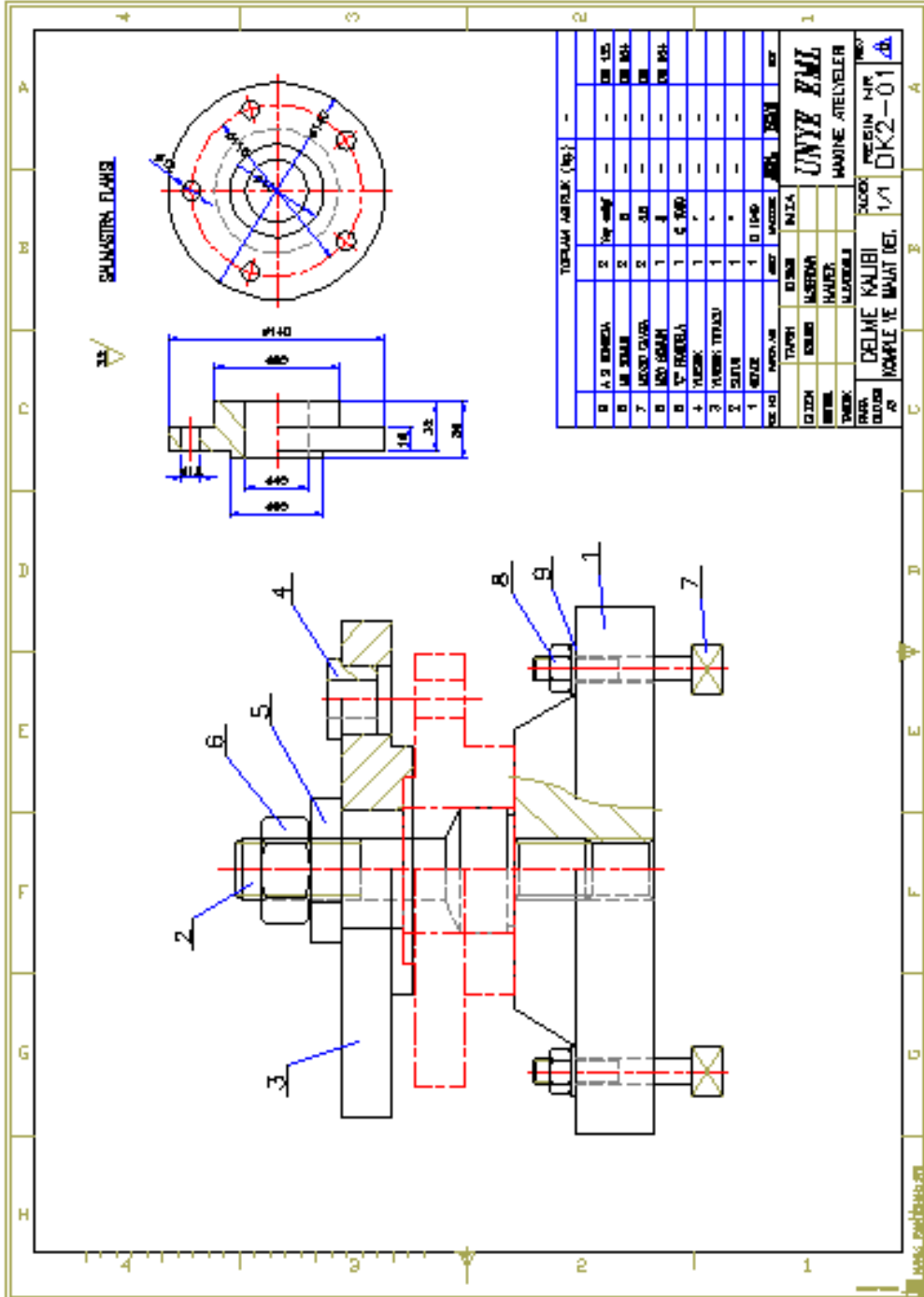
- Detay resimleri
- Komple resimler (toplu görünüşler) olmak üzere iki çeşittir.

Bir makineyi meydana getiren birçok parçanın ayrı ayrı çizilmiş imalat resimlerine **detay resmi** denir. Başarılı bir detay resmi, bir işçiye sade ve doğru olarak parçanın biçimini, ölçüsünü, malzemesini, işleme usulünü, hassasiyet sınırlarını, parça sayısını anlatacaktır.



Şekil 2.1: İmalat resminde olması gereken özellikler

2.2. İmalat Resimlerini Çizme

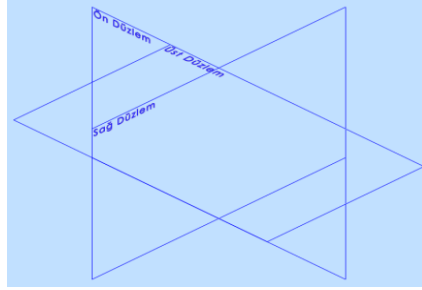


Şekil 2.2: Salmastra flanşı delme kalıp resmi

2.3. (3D) Üç Boyut Katı Modelleme

Günümüzde katı modelleme ile ilgili birçok paket program kullanılmaktadır. Bu programların temel çalışma şekilleri birbirleriyle benzerlikler göstermektedir. *Katı* modelleme programlarından herhangi birisini kullanabilen bir diğer programı kullanmakta sıkıntı çekmeyecektir.

2.3.1. Taslak Oluşturma

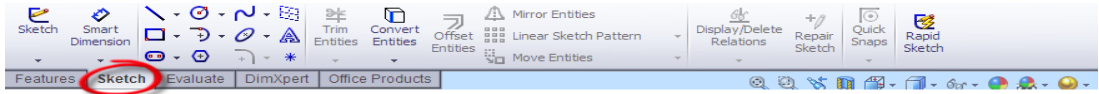


Şekil 2.3: İki boyutlu çizim planları

Katı modellemenin temelinde iki boyutlu çizim çok önemlidir. Yapılacak parçanın ilk önce iki boyutlu hâlinin çizilmesi gereklidir. Çizimin hangi plan üzerinde yapılması gerekliliğini çizen kişi ayarlamalıdır. Çizim sayfasında üç ana plan vardır. Bunlar şekil 2.3 görülmektedir

1. Front plan (ön)
2. Top plan (üst)
3. Right plan (sağ)

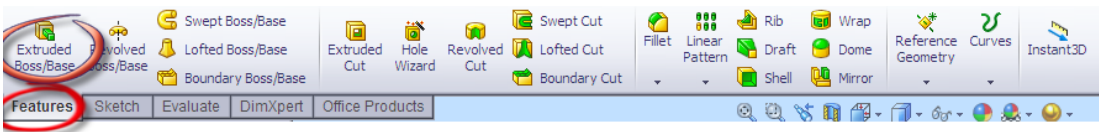
Çizim planı seçildikten sonra taslak araç çubukları (Sketch) (Şekil 2.4) kullanılarak istenilen şekil seçilen plan üzerinde iki boyutlu olarak çizilir.

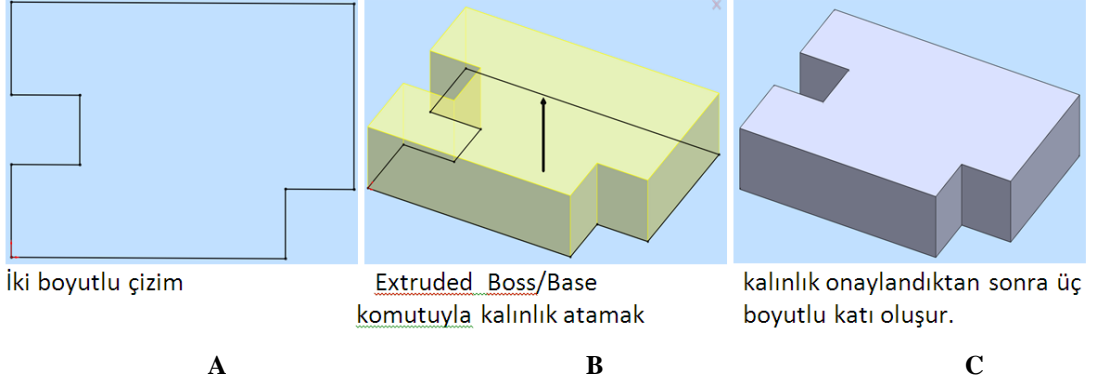


Şekil 2.4. Taslak araç çubukları

2.3.2. Kalınlık Atamak

İki boyutlu çizilmiş şekil, Features menüsünden “Extruded Boss/Base” komutuyla yükseklik verilerek üç boyutlu hâle getirilir.





Şekil 2.5: Extruded komutuyla kalınlık atamak

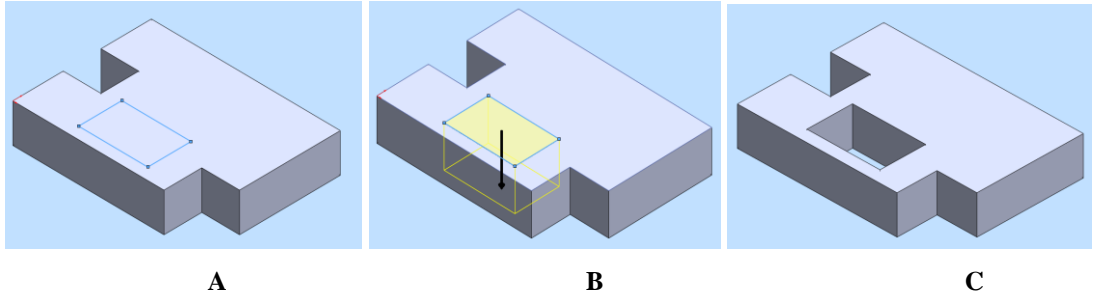
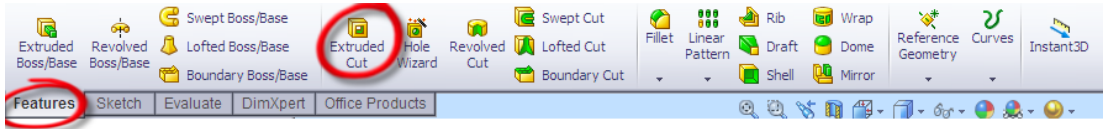
A: Şeklimiz iki boyutlu çizilir.

B: İki boyutlu çizilmiş şekle extruded komutuyla istenilen kalınlık (yükseklik) verilir.

C: Kalınlık onaylandıktan sonra resim üç boyutlu katı hâle gelmiş olur.

2.3.3. Katıları Birbirinden Çıkarmak

Katıları birbirinden çıkarma, **extruded-cut** komutuyla yapılır.



Şekil 2.6: Extruded-cut komutuyla katıları çıkarma

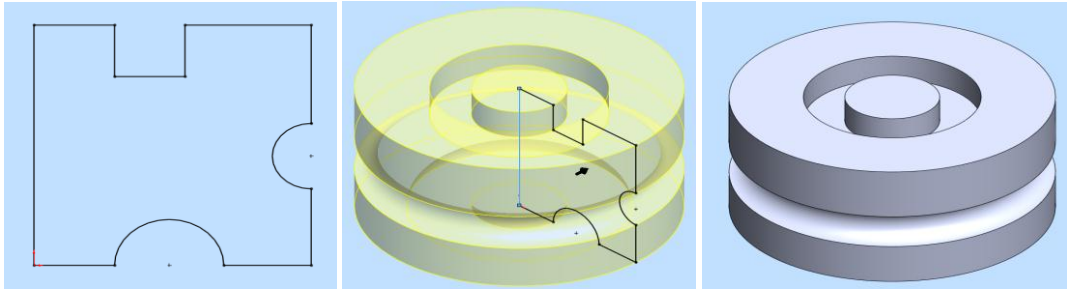
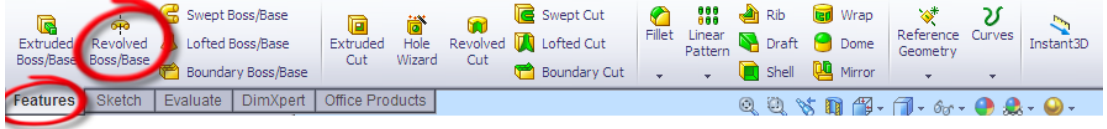
A: Çıkarılacak şekil daha önce çizilmiş olan parçanın hangi yüzeyinden çıkarılacaksa o yüzeyin üzerine iki boyutlu olarak çizilir.

B: Çizme işleminden sonra Extruded-cut komutuyla çıkarılacak kalınlık ve yön belirtilir.

C: Komutlar onaylandıktan sonra katı çıkarılmış olur.

2.3.4. Döndürerek Katı Oluşturma

Döndürerek katı oluşturma, **revolved** komutuyla yapılır. Çizim planında çizilen şeklin herhangi bir kenar veya seçilecek eksen etrafında istenilen açıda döndürmek suretiyle katı oluşturma yöntemidir.



A

B

C

Şekil 2.7: Revolved komutuyla döndürerek katı oluşturma

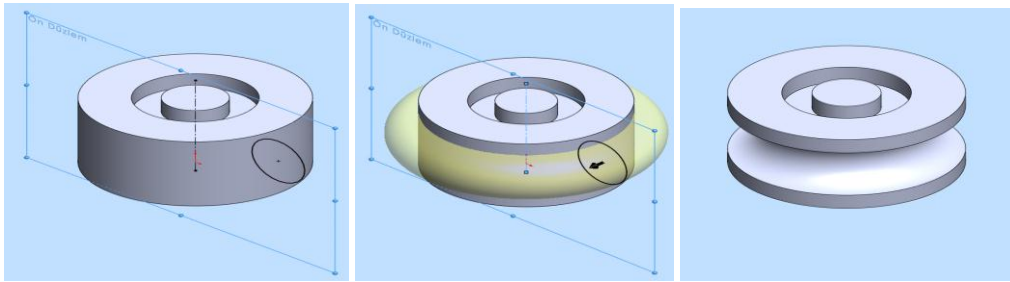
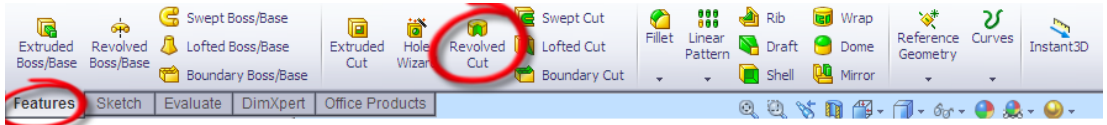
A: Döndürülecek olan şekil iki boyutlu olarak çizilir.

B: İki boyutlu çizilmiş şekilde **revolved** komutuyla döndürülecek olan referans eksen seçilir (mavi çizgi). Döndürülecek olan açı girilir.

C: Komutlar onaylandıktan sonra katı oluşturulmuş olur.

2.3.5. Döndürerek Katıları Birbirinden Çıkarmak

Döndürerek katıları birbirinden çıkarma, **revolved-cut** komutuyla yapılır. Daha önceden çizilmiş olan katı üzerine plan atanır. Plane üzerine istenen şekil çizilir



A

B

C

Şekil 2.8: Revolved-cut komutuyla katıları birbirinden çıkarmak

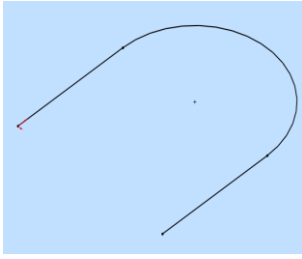
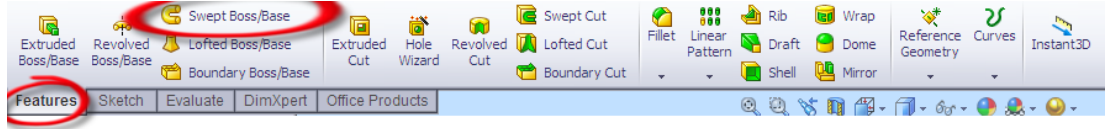
A: daha önceden çizilmiş olan parça üzerine plan atanır. Parça düzlemine dik döndürülecek profil çizilir.

B: Revolve-cut komutuyla döndürme eksenini ve profil seçilip döndürme açısı girilir.

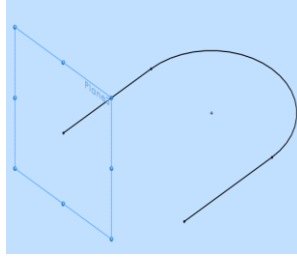
C: Komutlar onaylandıktan sonra parça seçilen profile girilen açıda kesilmiş olur.

2.3.6. Yol Kullanarak Katı Cisim Oluşturmak

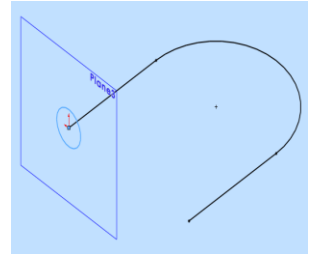
Yol kullanarak katı cisim oluşturma, **swept** komutuyla yapılır.



A



B

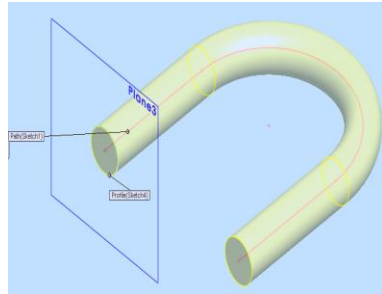
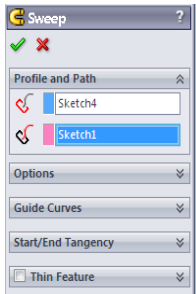


C

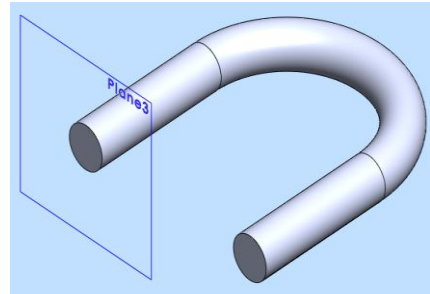
A: Kullanılacak olan yol iki boyutlu olarak çizilir.(eksen çizgisi)

B: İki boyutlu çizilmiş şeklin çizgi düzlemine dik reference geometry planı atanır. Plane komutu ile hazırlanır.

C: Atanan plan karşımıza dik olarak alınır. İstenilen profil daha önce çizilen şeklin ucuna çizilir.



D



E

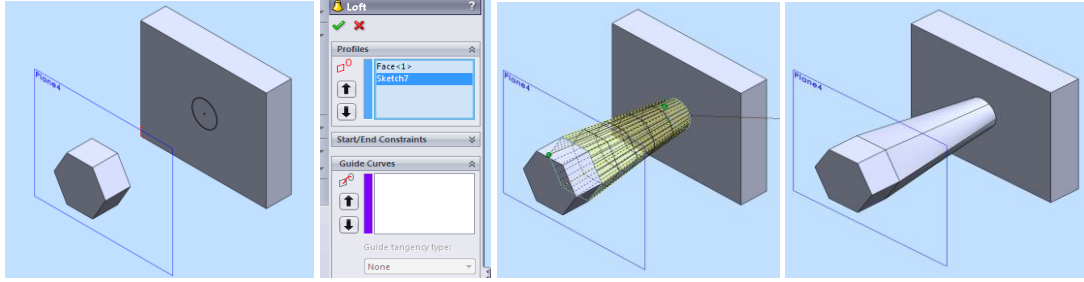
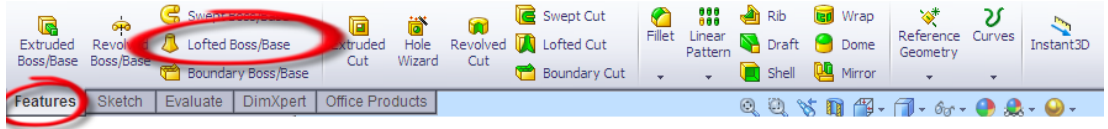
Şekil 2.9: Swept komutuyla yol kullanarak katı oluşturmak

D: Swept komutuyla önce çizilen profil çizgisi (sarı renkli daire) seçilir, sonra pembe renkli rota seçilir.

E: Komutlar onaylandıktan sonra yol kullanarak katı model oluşturulmuştur.

2.3.7. İki Yüzey Arasında Katı Oluşturma

İki yüzey arasında **lofted** komutuyla katı oluşturulabilir.



A

B

C

Şekil 2.10: Lofted komutuyla iki yüzey arasında katı oluşturma

A: İki katı parça oluşturulur ve birleştirilecek olan yüzeyler belirtilir.

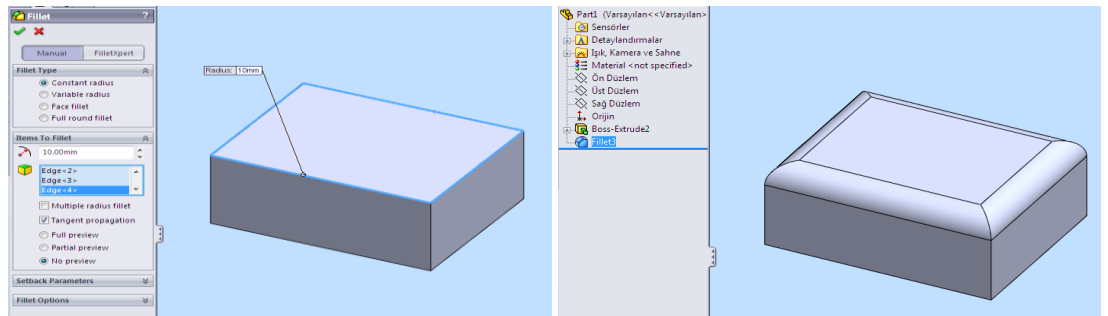
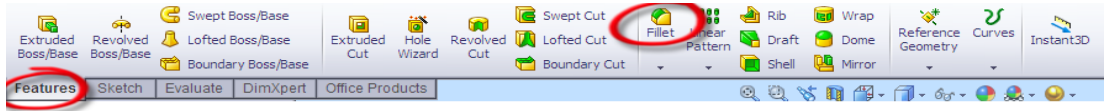
B: Lofted komutuyla arası doldurulacak olan yüzeyler seçilir.

C: Komutlar onaylandıktan sonra seçilen iki yüzey arasında katı oluşur.

2.3.8. Katılarda Kavis ve Pah Oluşturma

2.3.8.1. Katılarda Kavis Oluşturma

Katılarda kavis oluşturma, **fillet** komutuyla yapılır.



A

B

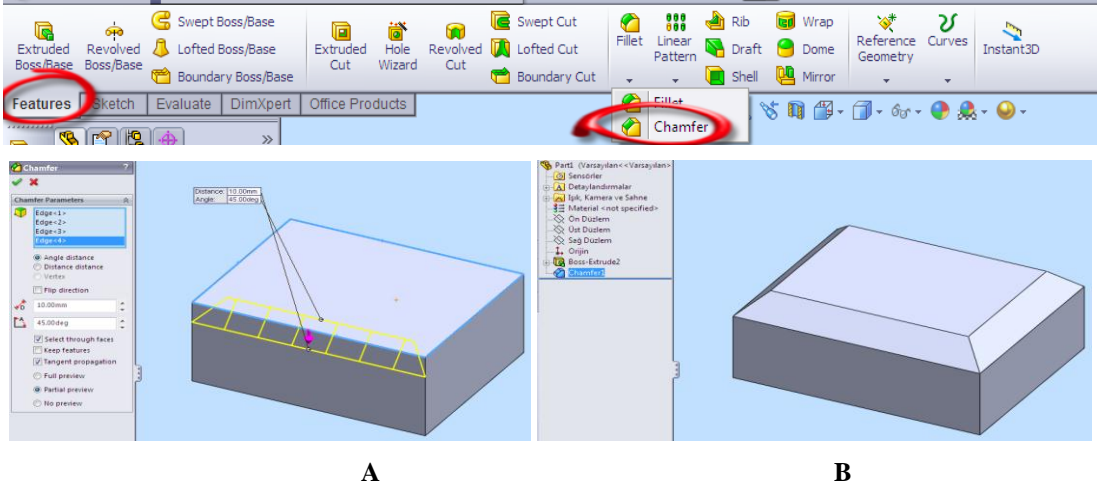
Şekil 2.11: Fillet komutuyla kavis oluşturma

A: Fillet komutundan sonra kavis oluşturulacak kenarlar seçilerek kavis yarıçap değeri girilir.

B: Komut onaylandıktan sonra kavis, seçilen kenarlara girilen yarıçap ölçüsünde oluşturulur.

2.3.8.2. Katılarda Pah Oluşturma

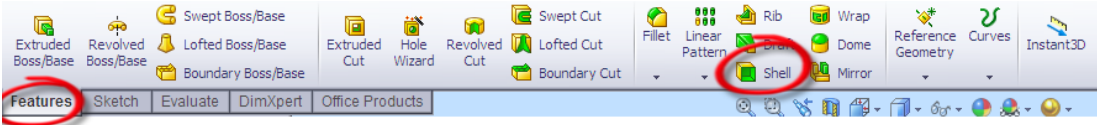
Katılarda pah oluşturma, **chamfer** komutuyla yapılır.



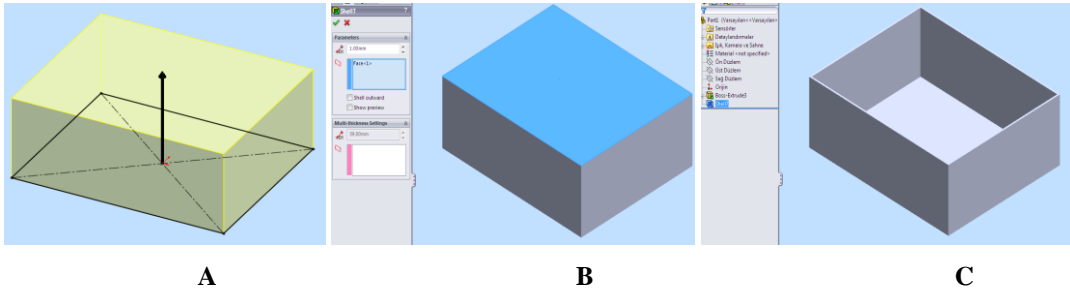
Şekil 2.12: Chamfer komutuyla pah oluşturma

- A: Chamfer komutundan sonra pah oluşturulacak kenarlar seçilerek pah ölçüsü ve açısı girilir.
B: Komut onaylandıktan sonra pah, seçilen kenarlara girilen ölçü ve açıda oluşturulur.

2.3.9. Katılarda Et Kalınlığı Oluşturma



Katılarda et kalınlığı **shell** komutuyla oluşturulur.

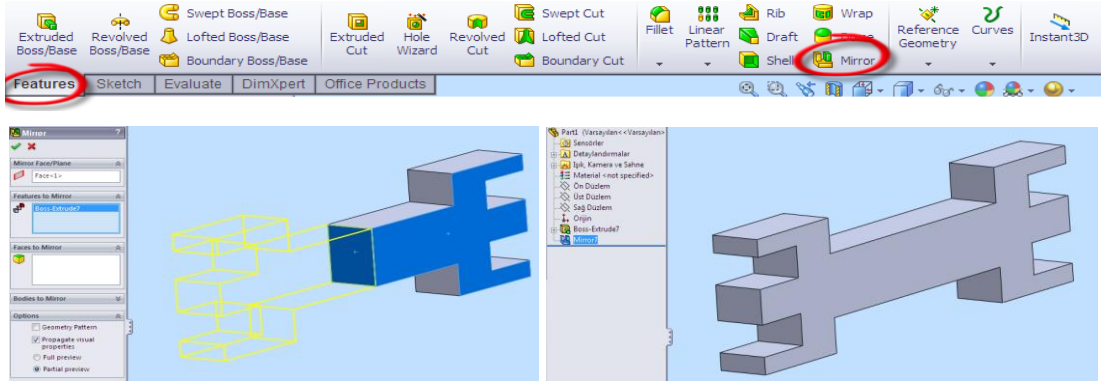


Şekil 2.13: Shell komutuyla katılarda et kalınlığı oluşturma

- A: Et kalınlığı oluşturulacak parça çizilir.
B: Et kalınlığı oluşturulacak yüzey seçilerek shell komutu tıklanır. Et kalınlığı genişliği girilir.
C: Komutlar onaylandıktan sonra seçilen yüzeye girilen ölçü kadar et kalınlığı verilmiş olur.

2.3.10. Katılarda Aynalama

Katılarda aynalama **mirror** komutuyla yapılır.



A

B

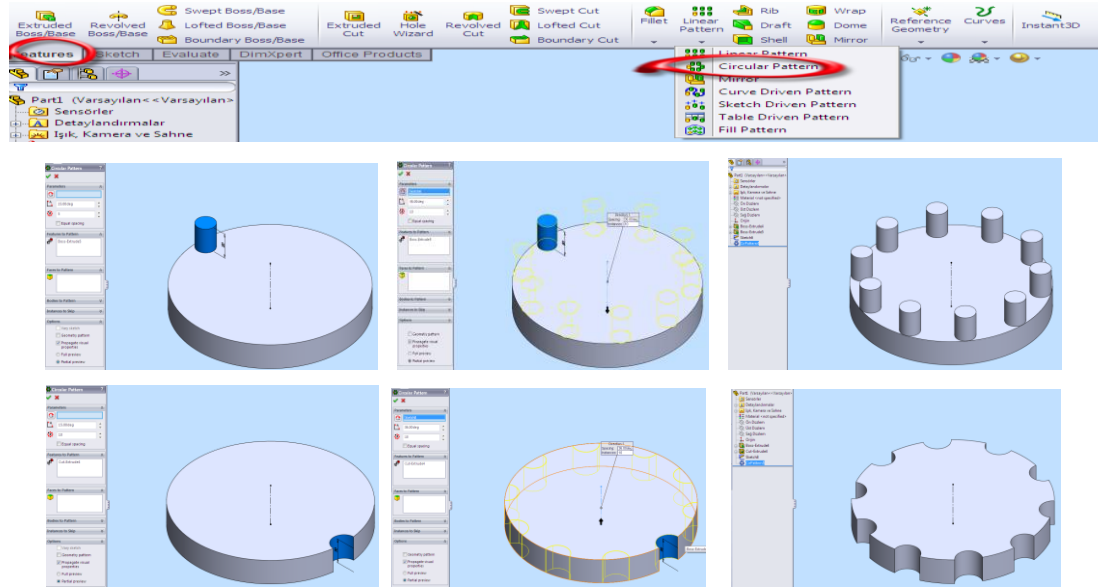
Şekil 2.14: Mirror komutuyla aynalama

A: Aynalanacak parça seçilir. Parçanın aynalama yapılacak referans yüzeyi seçilir. Mirror komutu tıklanarak aynalanacak bölge seçilir.

B: Komutlar onaylandıktan sonra, parça referans yüzeyin karşısına aynalanmış olur.

2.3.11. Katılarda Dairesel Çoğaltma

Katılarda dairesel çoğaltma **circular pattern** komutuyla yapılır.



A

B

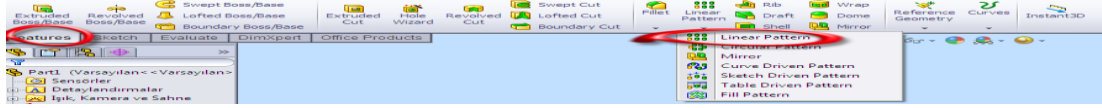
C

Şekil 2.15: Circular pattern komutuyla dairesel çoğaltma

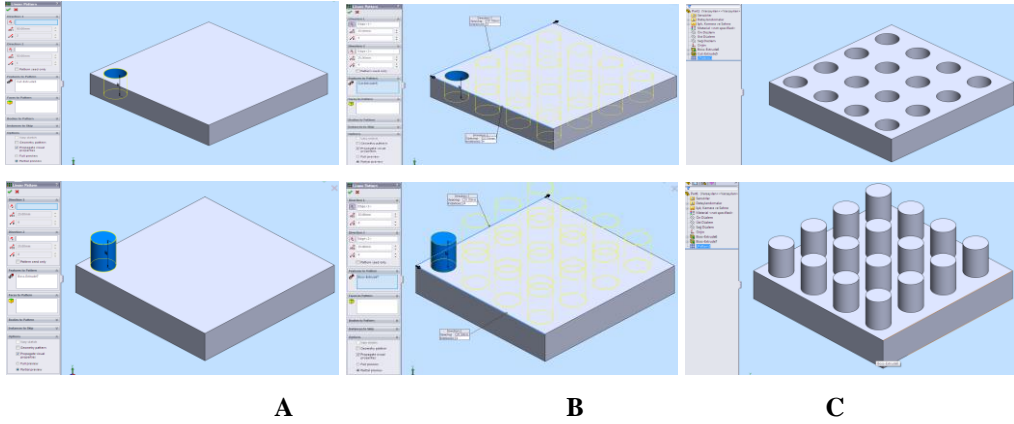
A: Döndürülecek yüzey seçilir.

B: Döndürme eksenleri seçilir. Döndürülecek obje adedi ve açısı girilir.

2.3.12. Katılarda Doğrusal Çoğaltma



Katılarda doğrusal çoğaltma **linear pattern** komutuyla yapılır.



Şekil 2.16: Linear pattern komutuyla doğrusal çoğaltma

A: Çoğaltılacak parça seçilerek linear pattern komutu seçilir.

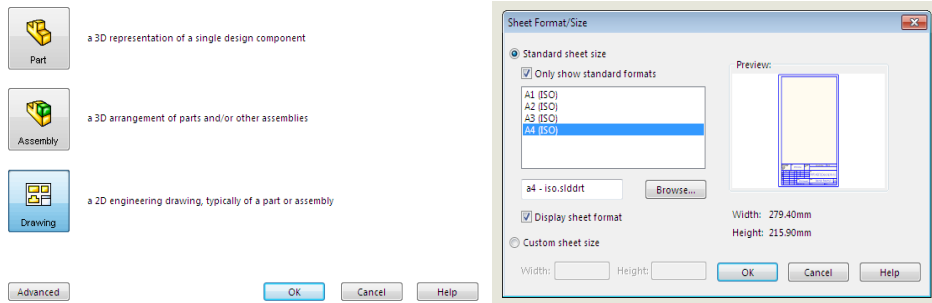
B: Çoğaltma eksenleri seçilerek çoğaltma sayıları girilir.

C: Komutlar onaylandıktan sonra parça seçilen eksenlerde, girilen sayıda çoğaltılmış olur.

2.4. Katıların Teknik Resimlerinin Oluşturulması

2.4.1. Çizim Sayfası Oluşturma

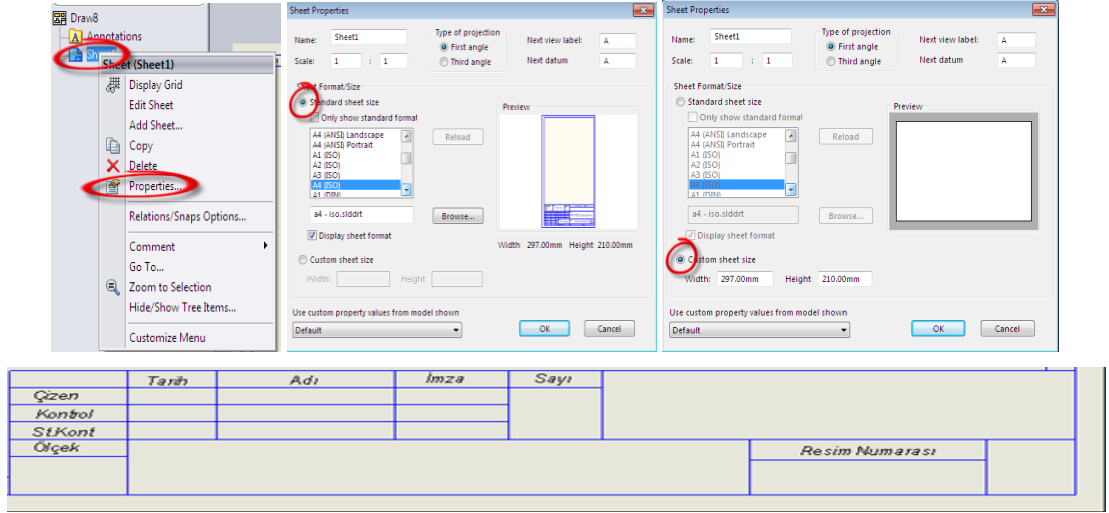
Drawing komutuyla istenilen ölçülerde çizim sayfası açılır. Daha önceden kaydedilmiş parçayı çizim sayfasında açmak için **make drawing** komutu tıklanır.



Şekil 2.17: Çizim sayfası oluşturma

2.4.2. Antedin Düzenlenmesi

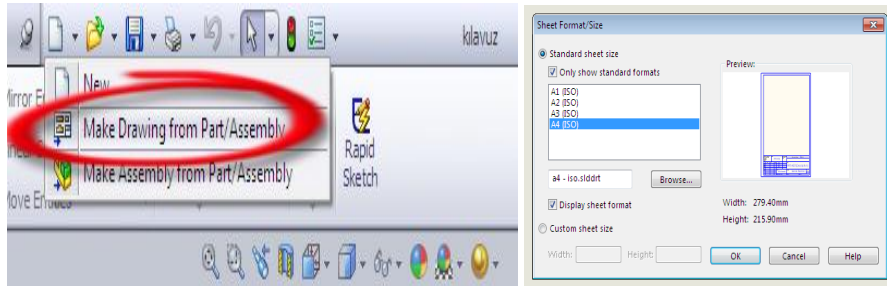
Antet, ürün ağacındaki **sheet format** komutu sağ tıklanıp **properties** seçilir. Karşımıza **sheet properties** kutusu gelir. Standart sheet size kutusu tıklanırsa istenilen hazır formattaki kâğıtlar seçilerek kullanılır. Custom sheet size kutusu tıklanırsa karşımıza boş formatsız kâğıt gelir. Kâğıt ölçülerini ve antet formatını istediğiniz şekilde düzenleme yapabilirsiniz. Buradan programdaki antedi kullanacağımız gibi kendi antedimizi de oluşturabiliriz.

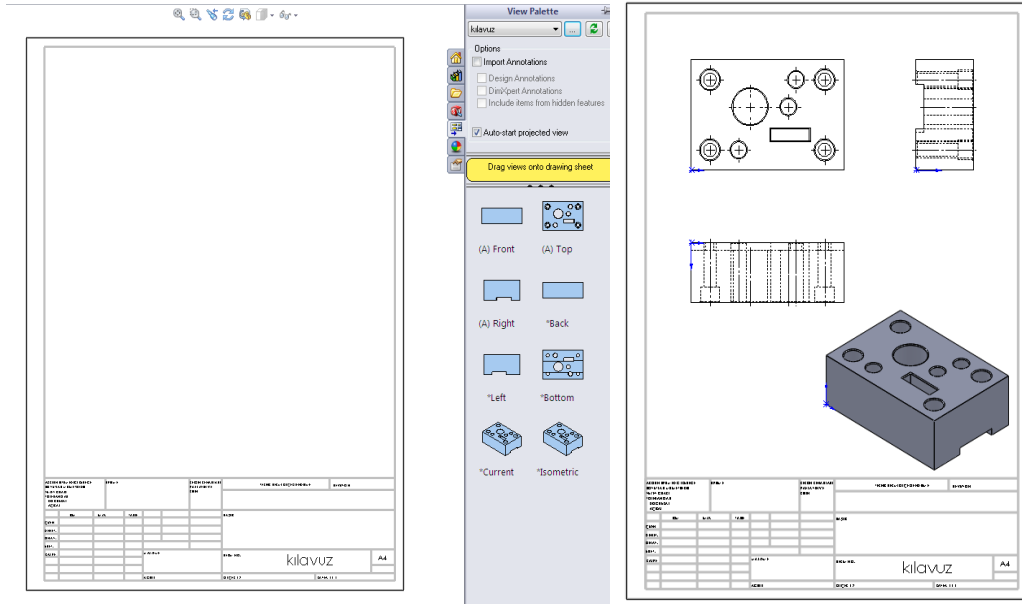


Şekil 2.18:Antedin düzenlenmesi

2.4.3. Görünüşlerin Çizim Sayfasına Aktarılması

Çizilen parçalar kaydedilir. Daha sonra şekildeki komut (Make drawing from part) tıklanır. Sayfa açılışında iş parçanıza uygun istenilen çizim sayfası seçilir. İş parçasının görünüşleri ve perspektifi, çizim sayfasına aktarılır. Gerekli ölçü ve toleranslar verilerek çizim tamamlanır.

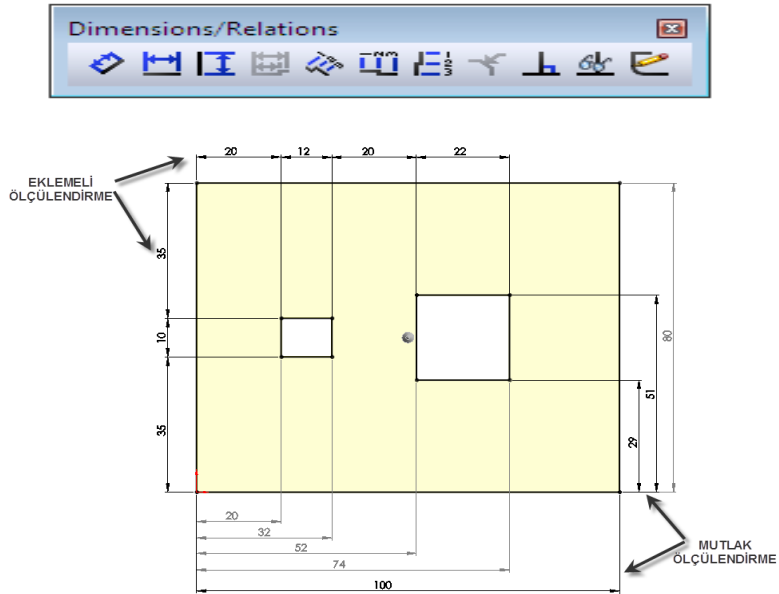




Şekil 2.19: Görünüşlerin çizim sayfasına aktarılması

2.4.4. Ölçülendirme

Ölçülendirme tools menüsündeki **dimensions** komutuyla yapılır. Menü çubuğunu sürekli görmek için ekrandaki menülerden herhangi birisi üzerinde sağ tuş yapıp **customize** tıkla toolbars içersinde **dimensions/relations** kısmının tikini aç artık ölçülendirme menü çubuğu sürekli ekranda olacaktır.



Şekil 2.20: Eklemeli ve mutlak ölçülendirme

2.4.4.1. Eklemeli Ölçülendirme

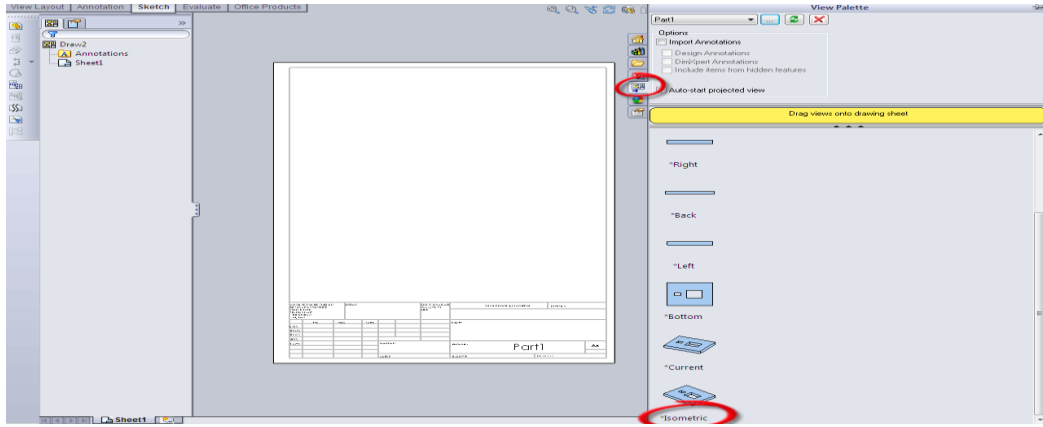
Bir önceki ölçü çizgisinden itibaren yapılan ölçülendirmedir, artışı sistemde denir.

2.4.4.2. Mutlak Ölçülendirme

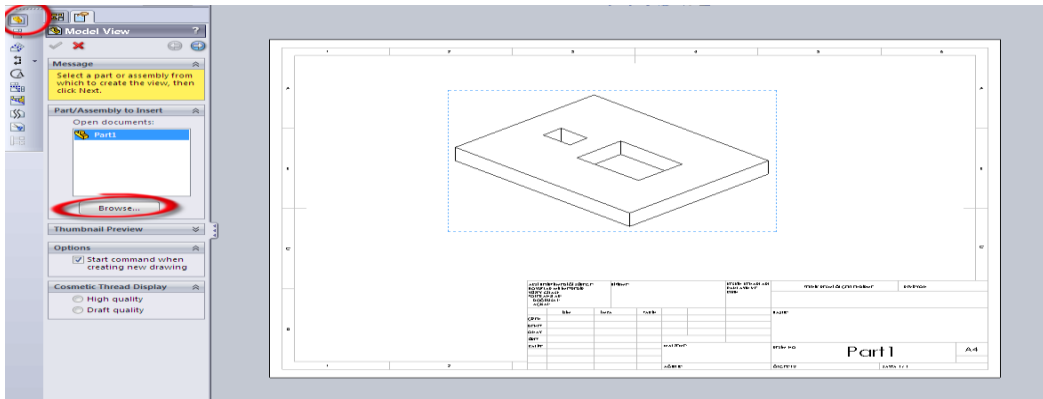
Bütün ölçülerin bir noktaya göre yapıldığı ölçülendirmedir.

2.4.5. Katıların İzometrik Görüntülerinin Çizim sayfasına Eklenmesi

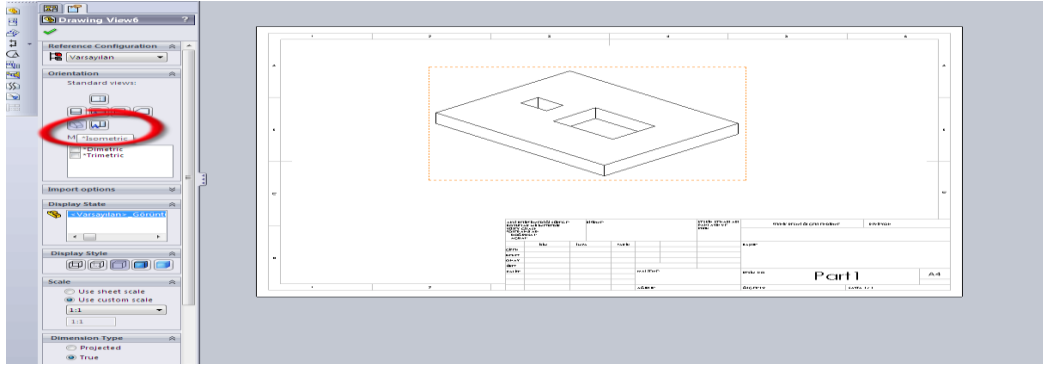
Parça çizildikten sonra çizim sayfası açılır. Çizim sayfasının sağındaki **view palette** menüsünden **isometric** seçilir, daha sonra sayfanın istenilen yeri tıklanarak parçanın izometrik perspektifi çizim sayfasına aktarılır



View palette tıklanarak izometrik model çizim çağrılır.



Önceden çizilmiş olan herhangi bir parçanın resmini çağırmaq için model view tıklanır çıkan menüden browse tıklanır ve çizimlerin bulunduğu dosyadan bir parça resmi çağrılır.



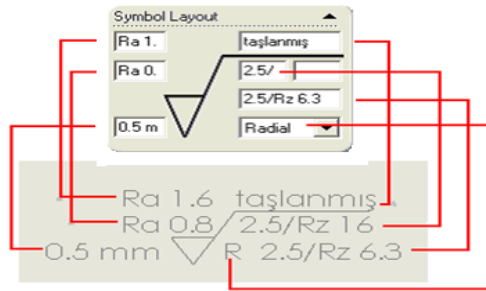
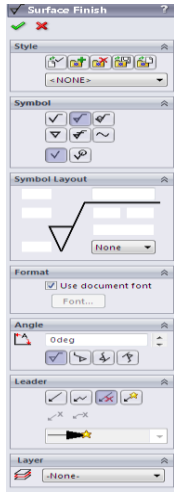
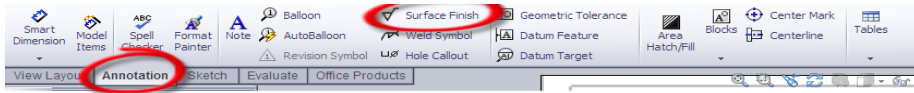
Şekil 2.21: İzometrik görüntülerin çizim sayfasına eklenmesi

Çağrılan parça çizildikten sonra çizim sayfası açılır. Çizim sayfasının solundaki **drawing view** menüsünden **isometric** seçilir, daha sonra sayfanın istenilen yeri tıklanarak parçanın izometrik perspektifi çizim sayfasına aktarılır.

2.4.6.Yüzey Pürüzlülüğü ve Toleransların Eklenmesi

2.4.6.1. Yüzey Pürüzlülüğünün Eklenmesi

Yüzey pürüzlülüğü çizim sayfasındaki **Annotation** menüsünden **surface finish** komutu tıklanır. Surface finish kısmı gelecektir. Gerekli bilgiler girilerek yüzey işleme işareti resmin neresine konacaksa o kısım tıklanır ve sembol yerleştirilir.

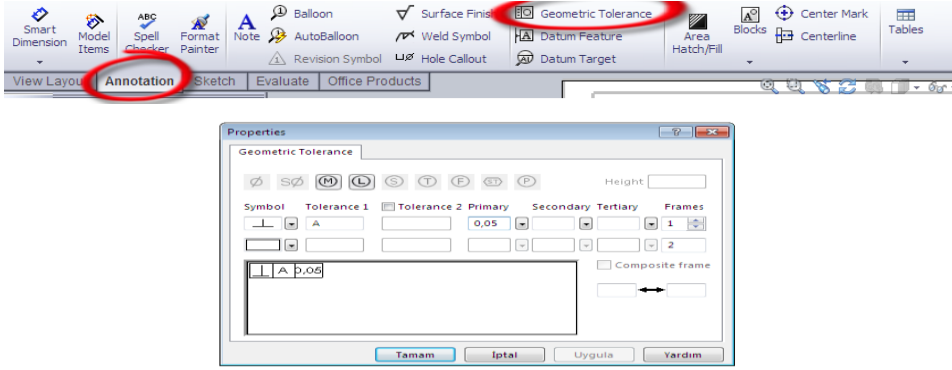


Ra 1.6:Yüzey pürüzlülüğünün üst sınırı 1.6µm.
Ra 0.8:Yüzey pürüzlülüğünün alt sınırı 0.8µm.
0.5:Aşırı işleme kalınlığı 0.5 mm
2.5 Rz :2.5 mm örnek uzunluğu, 16 ile 6.3µm değerlerinde sınırlandırılmış.

Şekil 2.22: Yüzey pürüzlülüğünün eklenmesi

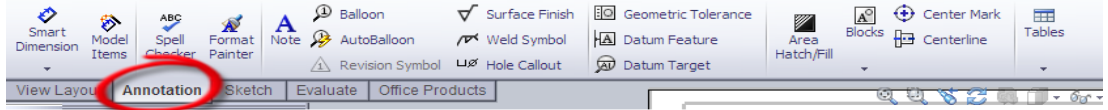
2.4.6.2. Toleransların Eklenmesi

Toleranslar, **annotations** menüsünden **geometric tolerance** komutu tıklanır. Gelen properties tablosundan gerekli kısımlar doldurulur. Çizim sayfasında istenilen kısma tıklanarak yerleştirilir.



Şekil 2.23: Tolerans penceresi.

2.4.7. Özel İşlemler

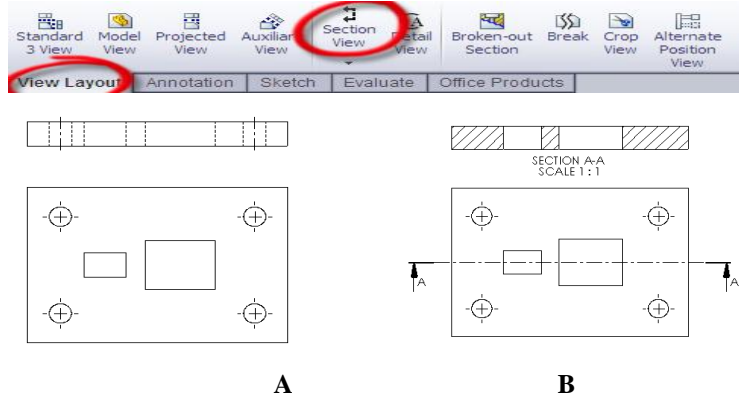


Şekil 2.24: Resme ekleyebileceğimiz özel işlemler

Simgesi tıklanarak resim üzerindeki özel işlemleri belirtebiliriz. Üretim öncesi veya sonrasında yapılacak bazı işlemler ve açıklamalar, şeklin veya kâğıdın uygun bir yerinde yapılır. Örneğin sertleştirme, birlikte işlem görecekt parçalar bu alanlara yazılabilir.

2.4.8. Kesit Alınması

View Layout menüsünden **section view** (kesit alma) komutu tıklanır. Kesit alınacak bölge kesit çizgisiyle kesilir ve onaylanarak kesit alınan resim yerleştirilir.



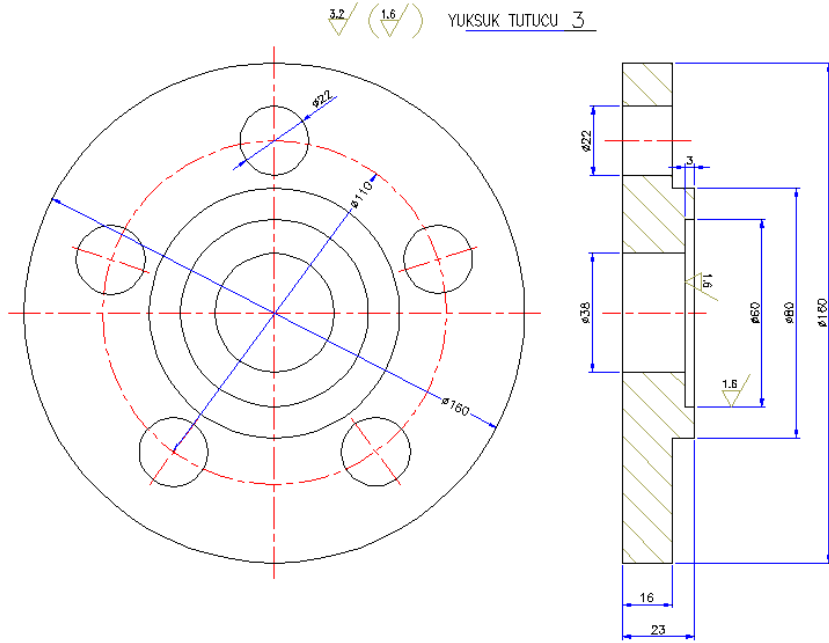
Şekil 2.25: Kesit alma

A: Kesit alınacak parçanın üst ve ön görünüşü.

B: Section view Komutu ile parçanın kesilecek olan eksenini belirtilerek kesitin alınacağı yere taşınır.

2.4.9. Detay Görünüşler

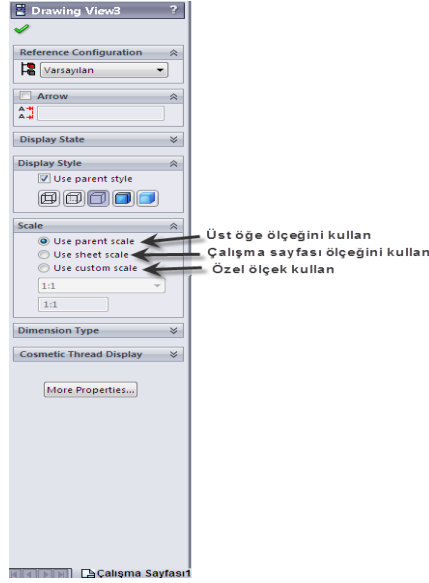
Detay görünüşler bir parçasının (değişik taraflarından bakarak) anlaşılır görünüşleridir. Görünüş sayısı parçanın karmaşıklık durumuna göre değişir. Detay görünüşlerde parçayla ilgili her türlü detayı görebilmeliyiz.



Şekil 2.26: Detay görünüşler

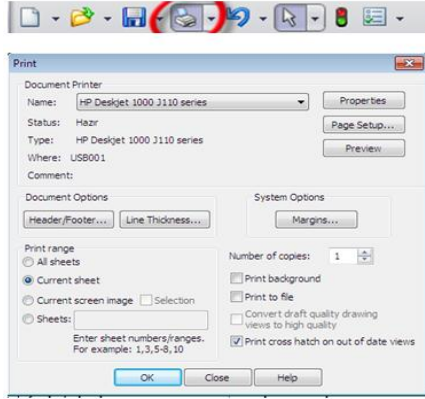
2.4.10. Ölçeklendirme

Ölçeklendirme ile küçük parçalar büyütülerek anlaşılır hâle getirilir. Büyük parçalar da küçültülerek çizim sayfasına sığması sağlanır



Şekil 2.27: Ölçeklendirme

2.4.11. Çizilen Resimlerin Çıktısının Alınması

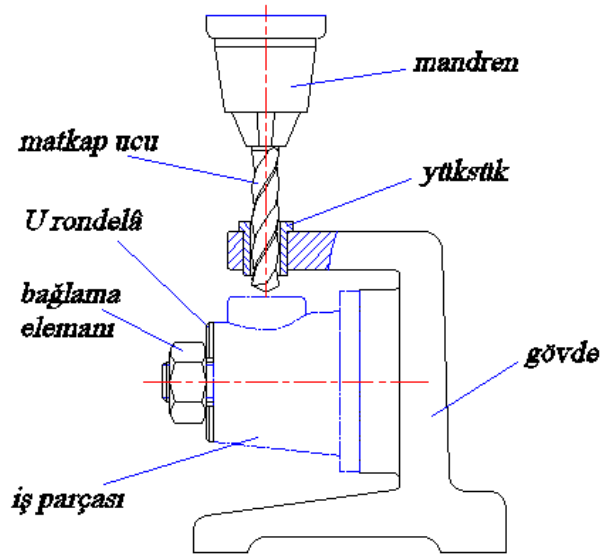


Şekil 2.28: Çizilen resimlerin çıktısının alınması

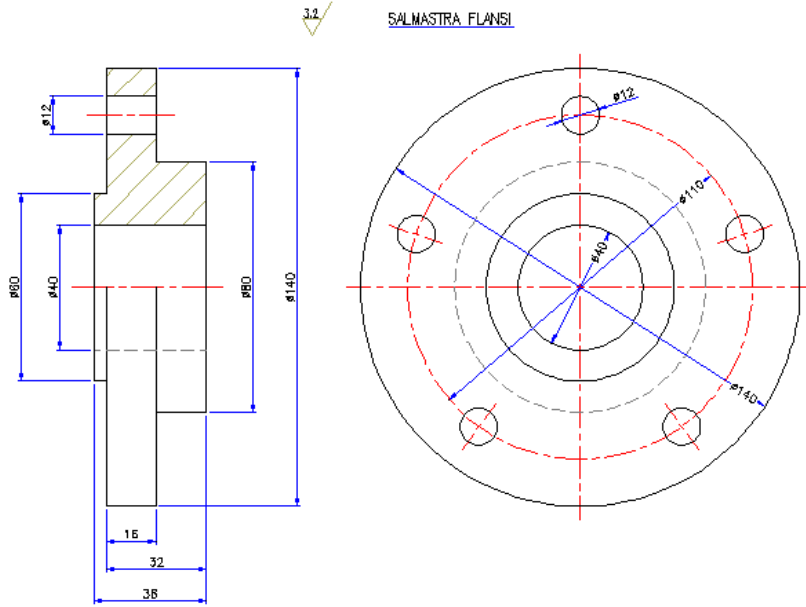
Çizilen resimler A4 kağıt ölçüsüne kadar yazıcıdan (printer); A4 kağıt ölçüsünden büyük olanlar da çiziciden (plotter) çıktısı alınabilir. Yazdır dediğimiz zaman yandaki pencere açılır. Bu pencereden gerekli yazdırma ayarları yapılıp onaylandığı zaman çizimlerimiz basılmaya başlar.

2.5. Kalıp Parça İmalat Resimlerini Çizme

Delme iş kalıpları; alt tabla (gövde), kapak, bağlama elemanları, yüksük ve tamamlayıcı elemanlardan meydana gelir (Şekil 2.29). Delme iş kalıplarının tasarlanmasında iş parçasının biçimi işlenmiş yüzeyleri ve yapılacak işlemlerin belirlenmesi önemlidir. Belirlenenlere göre çeşitli biçimlerde tasarımlar yapılır. Tasarım çalışmalarında çizilmiş örnek resimlerden yararlanılabilir.



Şekil 2.29: Delme iş kalıbı kısımları



Şekil 2.30: İş parçası imalat resmi

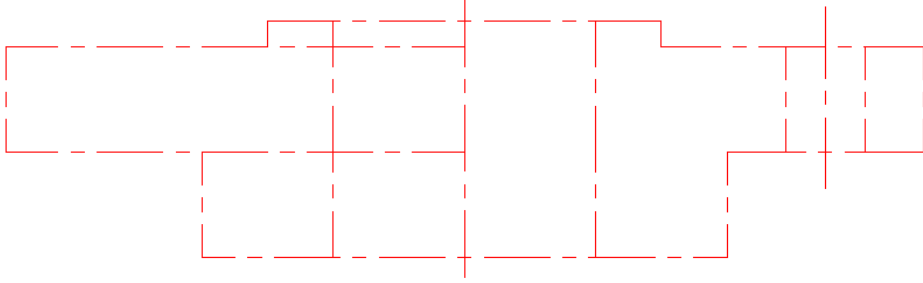
2.5.1. Parçanın Kalıp İçerisine Yerleştirilme Şekli Çizme

Şekil 2.30'da imalat resmi verilen salmastra flanşının çap 12 mm ölçüsündeki beş adet delik için delme iş kalıbı tasarlanacaktır. Bunun için iş parçasının kalıp içerisine yerleşimi aşağıdaki gibi çizilir.

Şekil 2.2’de komple resmi verilen salmastra flanşı detay resimlerini çizelim.

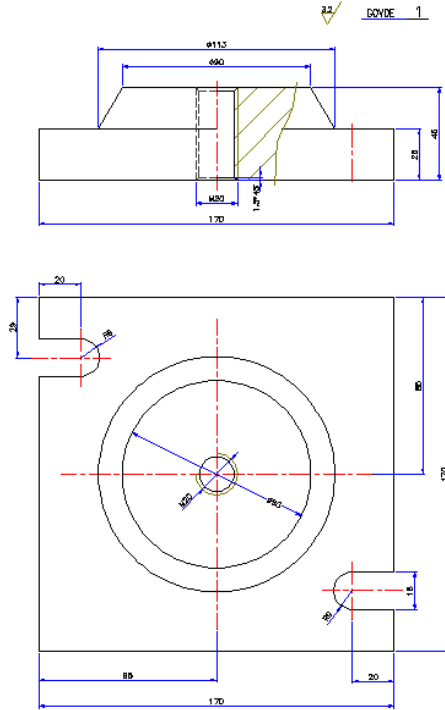
İş parçasının dış çizgileri delme konumuna göre kesik çizgi veya eksen çizgisi ile çizilir (Şekil 2.31).

İş parçasının kalıba hassas olarak yerleştirilebilmesi için iş parçasının yüzeyleri incelenir. Yerleştirmede iş parçasının işlenmiş yüzeylerinin kullanılması tercih edilir.



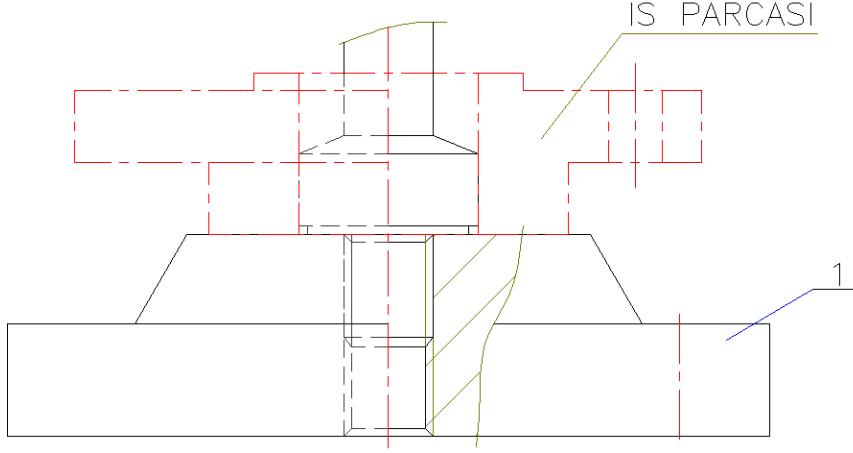
Şekil 2.31: İş parçasının kalıp içine yerleşiminin çizimi

2.5.2. Kalıp Gövdesini Çizme



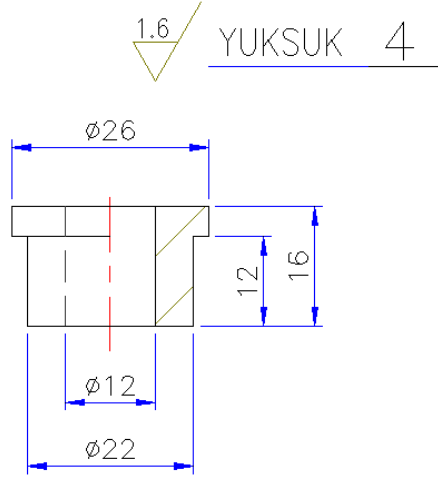
Şekil 2.32: Kalıp gövdesi çizimi

2.5.3. Parça Oturma Kaidelerini Çizme



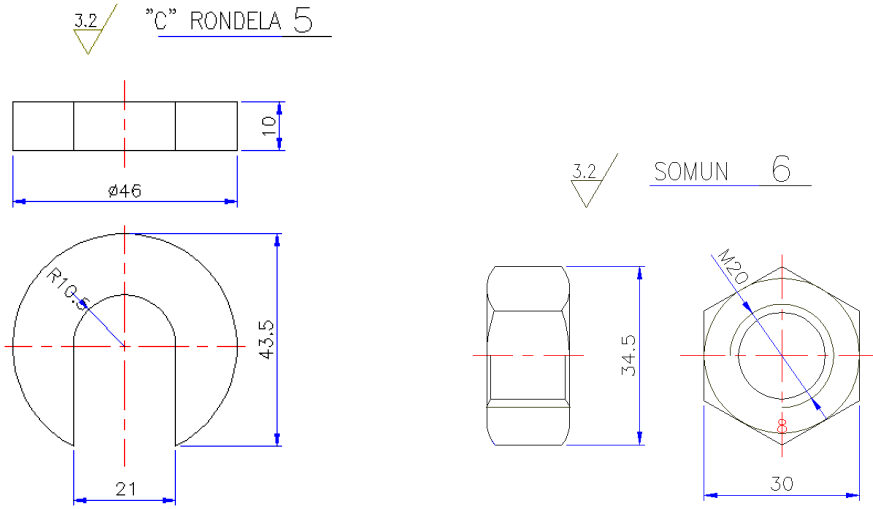
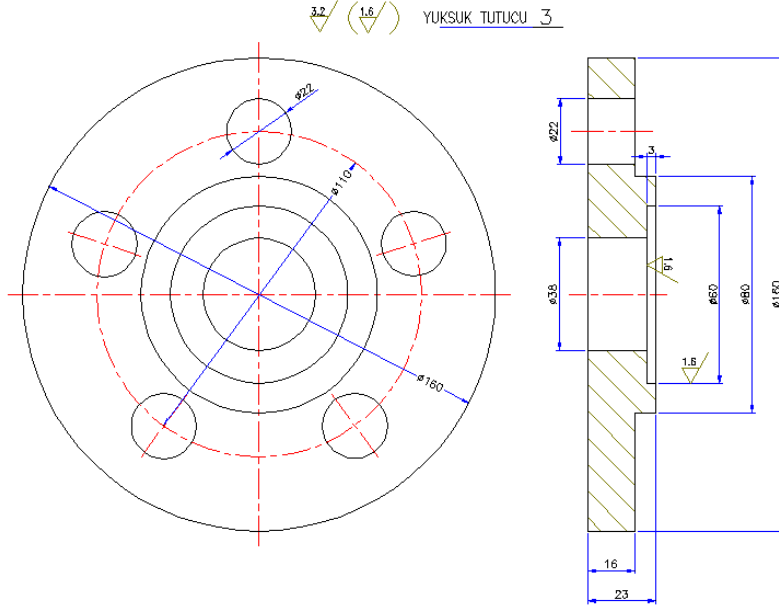
Şekil 2.33: Kalıp gövdesi ve parça oturtma kaidesi çizimi

2.5.4. Delme Yüksüklerini Çizme



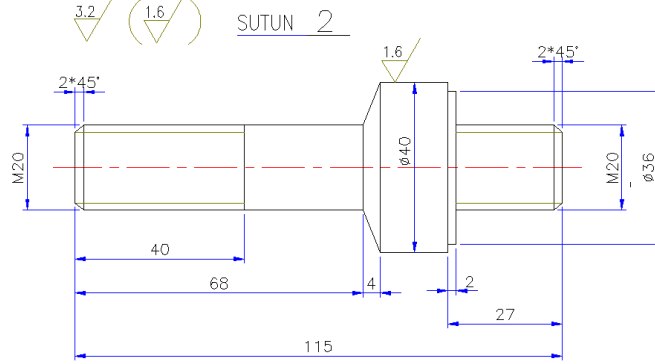
Şekil 2.34: Delme yüksüğü

2.5.5. Bağlama Sistem ve Elemanlarını Çizme



Şekil 2.35: Yüksük tutucu, C rondelâsı ve somun

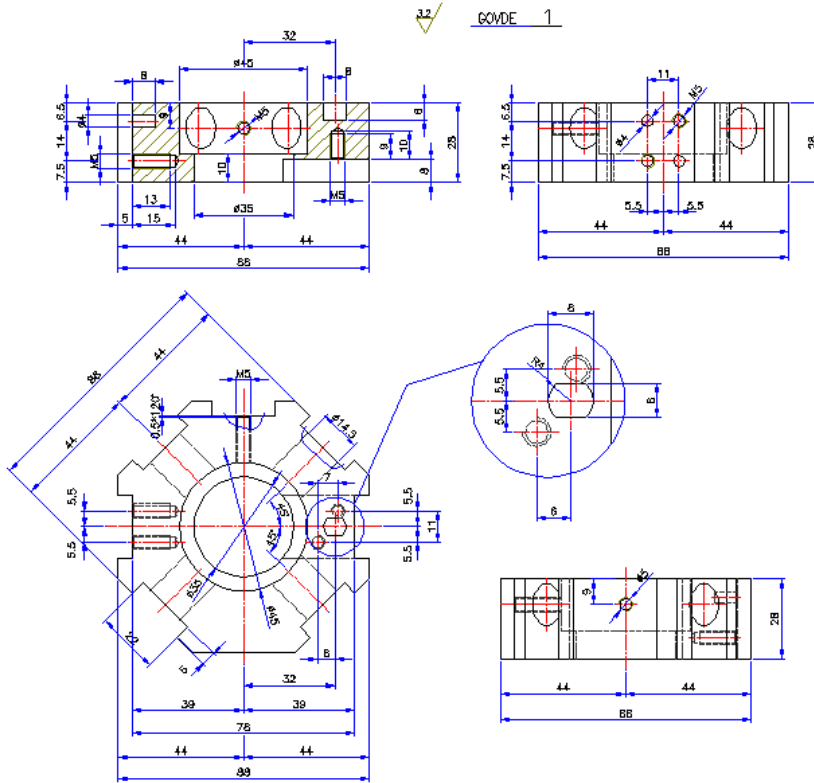
2.5.6. Konum Belirleme Elemanlarını Çizme



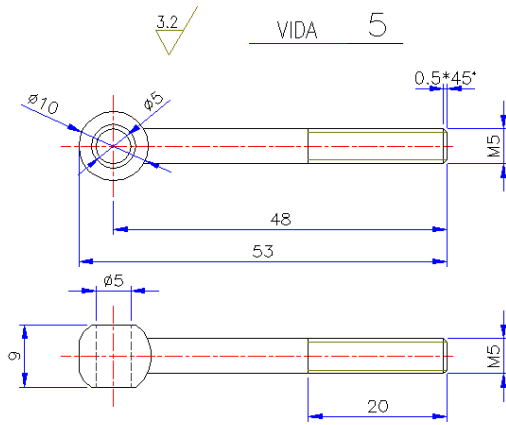
Şekil 2.36: Merkezleme ve konum belirleme elemanının çizimi

2.6. Komple (Montaj) Resimlerini Çizme

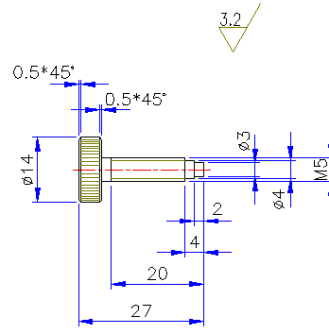
Üretimi yapılan her parça genellikle bir makine ya da aparatın parçası olup komple resimde yerine nasıl takıldığı gösterilmelidir. Bunun için komple (montaj) resimlere ihtiyaç duyulur.



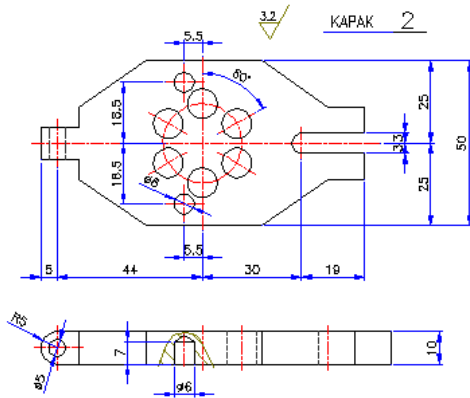
Şekil 2.37-a



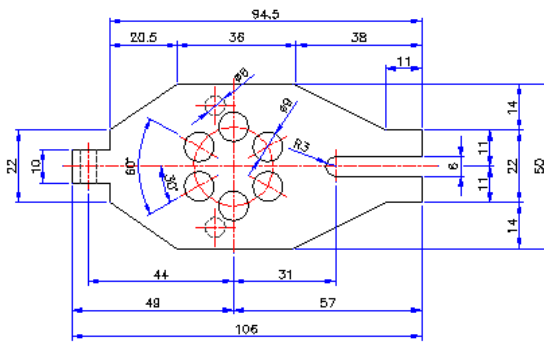
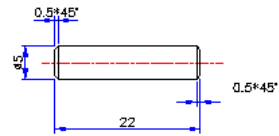
SABITLEME CIVATASI 7



Şekil 2.37-b



MAFSAL PİMİ 9

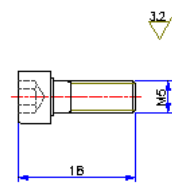


SILIND. BASLI CIVATA 10

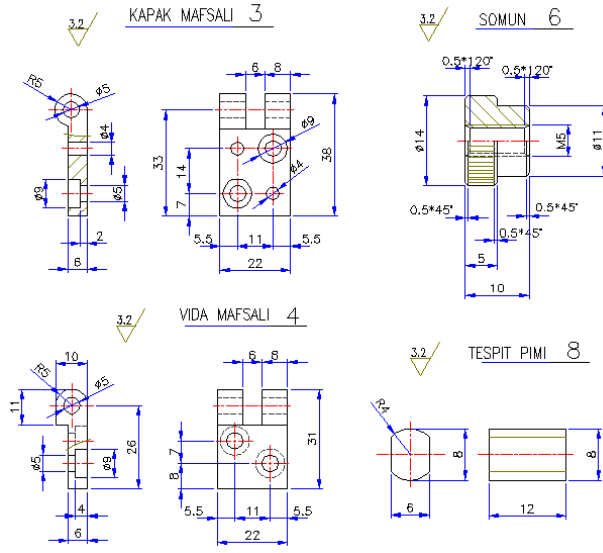
M5*15

SILIND. BASLI CIVATA 11

M5*18



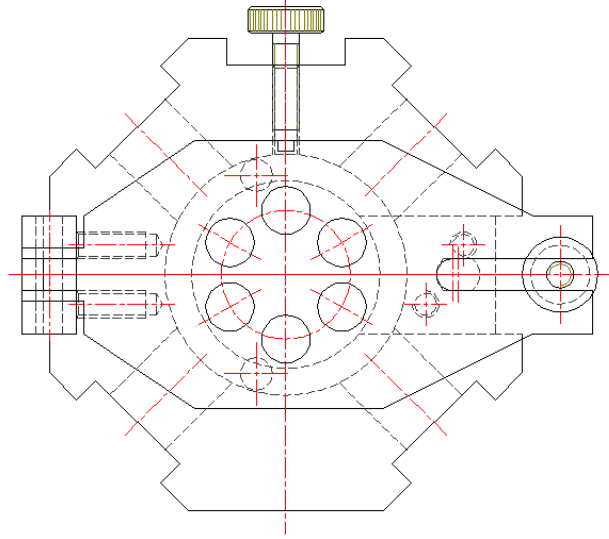
Şekil 2.37-c



Şekil 2.37-d

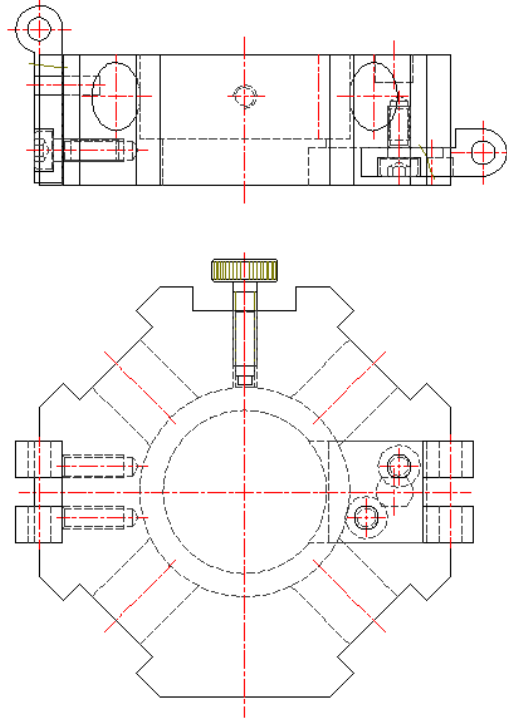
Şekil 2.37: Pafta lokması delme kalıbı elemanlarının çizimi

2.6.1. Kalıp üst grup görünüşünü çizme



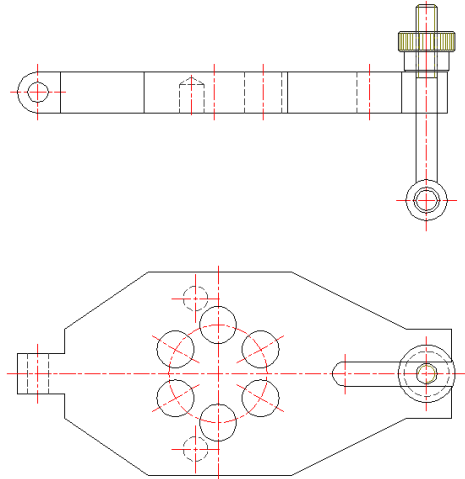
Şekil 2.38: Pafta lokması delme kalıbı üst görünüşü

2.6.2. Kalıp Alt Grup Görünüşünü Çizme



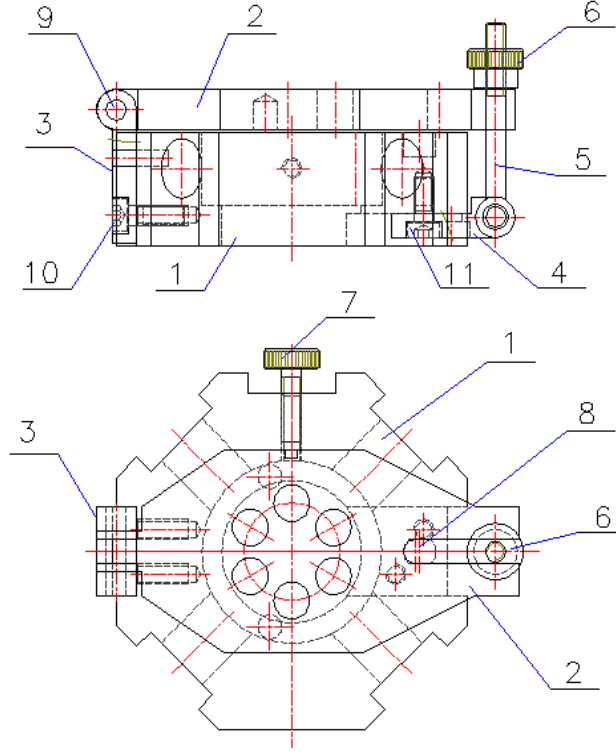
Şekil 2.39: Pafta lokması delme kalıbı alt grup görünüşü

2.6.3. Yardımcı Görünüşler Çizme



Şekil 2.40: Pafta lokması delme kalıbı üst grup görünüşü

2.6.4. Komple Çizimi Numaralandırma



Şekil 2.41: Pafta lokması delme kalıbı numaralandırılması

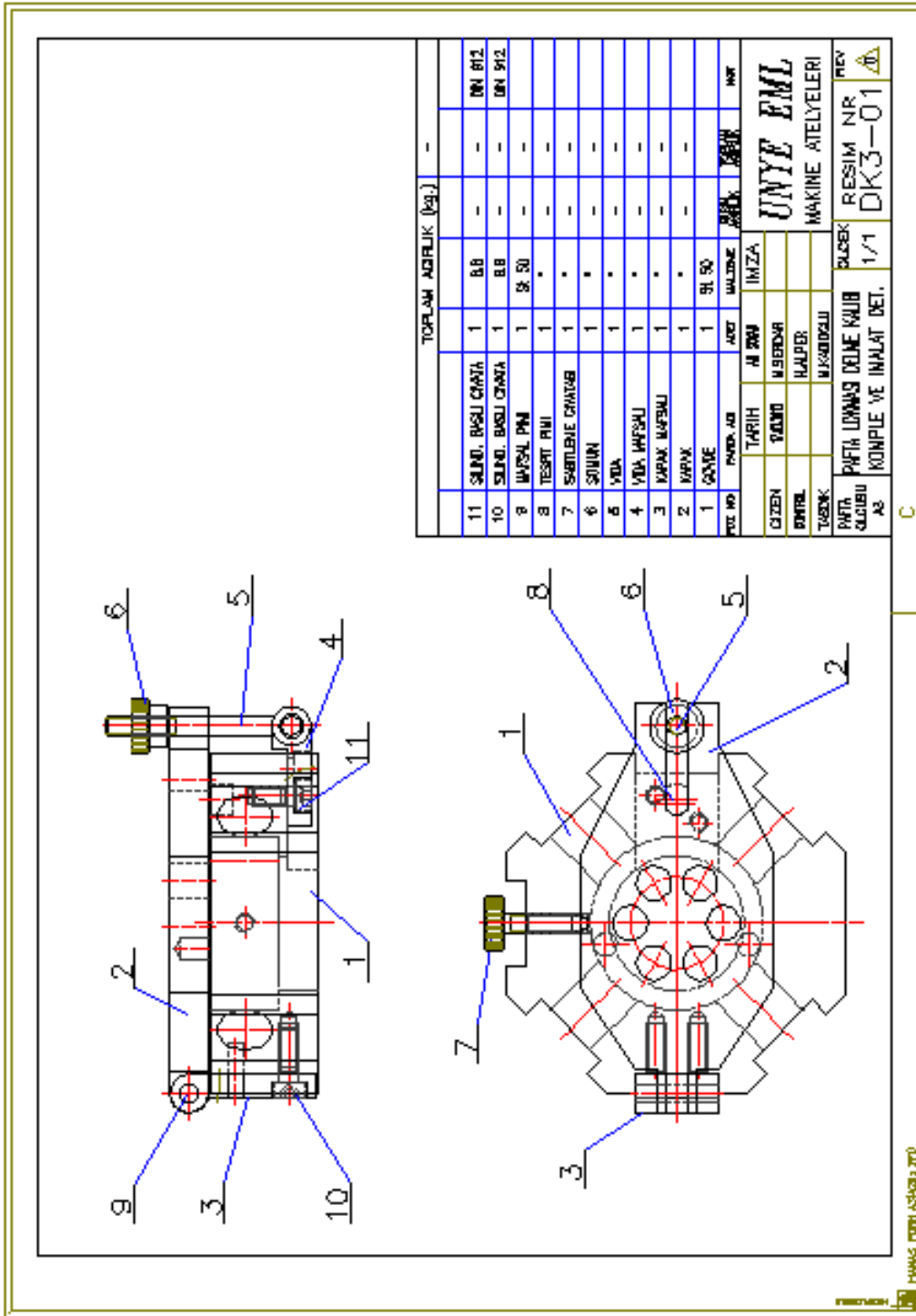
2.6.5. Yazı (Antet) Alanını Çizip Doldurma

TOPLAM AĞIRLIK (kg.)				-		
11	SİLİND. BASLI ÇVATA	1	8.8	-	-	DIN 912
10	SİLİND. BASLI ÇVATA	1	8.8	-	-	DIN 912
9	MAFSAL PİMİ	1	St 50	-	-	
8	TESPİT PİMİ	1	"	-	-	
7	SABİTLEME ÇİVATASI	1	"	-	-	
6	SOMUN	1	"	-	-	
5	VIDA	1	"	-	-	
4	VIDA MAFSALI	1	"	-	-	
3	KAPAK MAFSALI	1	"	-	-	
2	KAPAK	1	"	-	-	
1	GOVDE	1	St 50			
POZ NO	PARÇA ADI	ADET	MALZEME	BİRİM AĞIRLIK	TOPLAM AĞIRLIK	NOT

Şekil 2.42: Pafta lokması delme kalıbı malzeme antedi

	TARİH	AD SOYAD	İMZA	<i>UNYE EML</i> MAKİNE ATELYELERİ	
CİZEN	17.02.2012	M.SERDAR			
KONTROL		H.ALPER			
TASDIK		M.KADIOĞLU			
PAFTA OLCUSU A3	PAFTA LOKMASI DELME KALIBI KOMPLE VE İMALAT DET.		OLCEK 1/1	RESİM NR DK3-01	REV 0

Şekil 2.43: Pafta lokması delme kalıbı resim antedi



Şekil 2.44: Pafta lokması delme kalıbı kompleksi

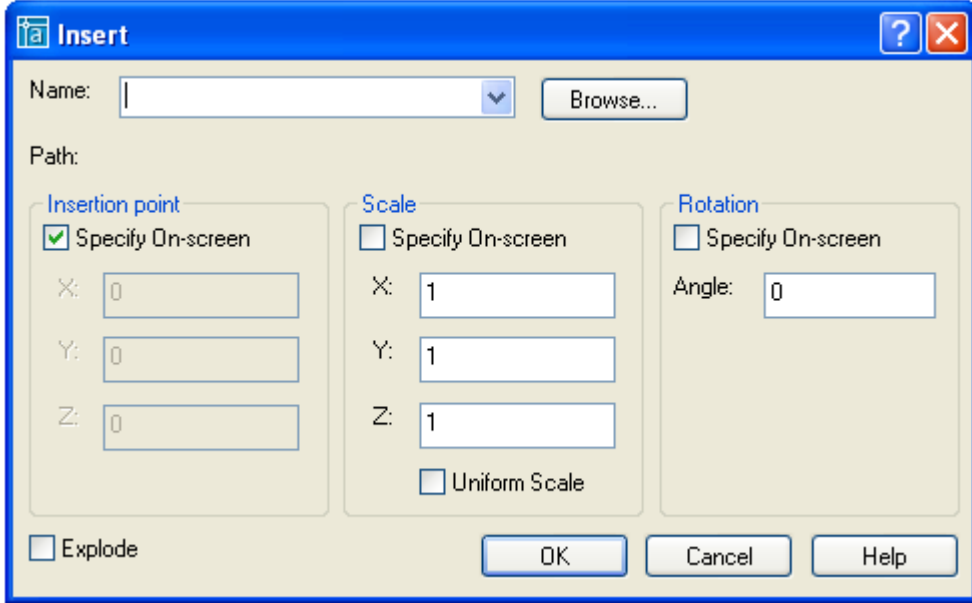
2.7. Katıların Montajı (Bilgisayar Ortamında)

Katıların bilgisayar ortamında montajını yapabilmek için önce katılar çizilir ayrı dosyalar hâlinde kaydedilir. Ayrıca her bir katıyı montajda kullanacağı bir noktasını esas alarak blok oluşturulur. Montaj yapmak için bir dosya çağırdığında (insert), katılar bu esas alınan noktalarından gelirler.

2.7.1. Katıları Montaj Ortamına Alma

Katılar montaj ortamına (montaj yapılan dosya) değişik şekillerde alınırlar. Bunlardan en çok kullanılanı **insert** komutu ile blok parçaların çağırılması işlemidir. Komutu çalıştırmak için ya insert butonunu tıklar veya komut satırına insert yazılır.

Komutu çalıştırıldığında aşağıdaki diyalog penceresi açılacaktır.

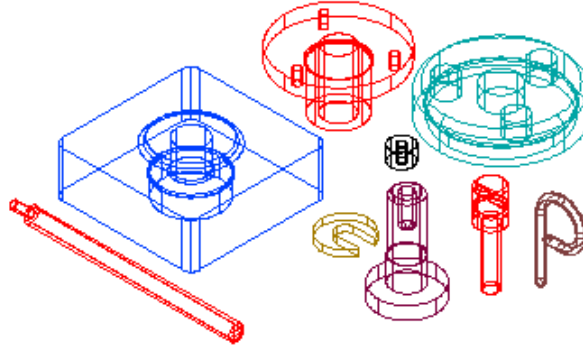


Şekil 2.45: İinsert komutu penceresi

Bu diyalog penceresinde **Name** ile belirtilen yere montaj ortamına alınacak katının adı veya bloğun adını yazılır. Alt sol köşede bulunan **Explode** seçeneği aktif yapılırsa montaj ortamına alınan katı bir birinden bağımsız çizgiler hâlinde gelir. Bu durum istenmez.

İinsert point kısmından istenilen bir nokta belirleyerek o noktaya göre getirilebilir. **Scale** kısmında ise katı ölçeklendirerek getirilebilir. **Rotation** kısmında ise döndürerek getirilebilir.

Şekil 2.46'da bir delme iş kalıbı katı parçalarının yukarıda anlatılan insert komutu ile montaj ortamına alınmış şekli görülmektedir.



Şekil 2.46: Katıların montaj ortamına alınması

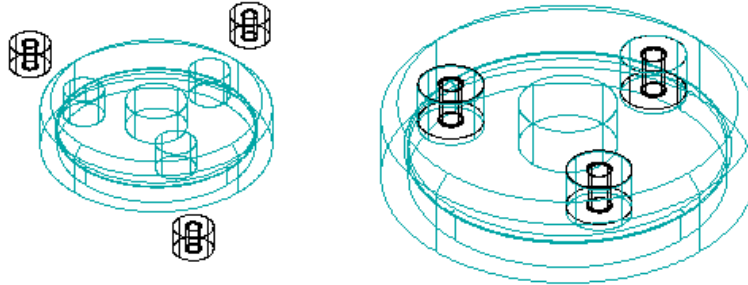
2.7.2. Standart Birleştirme Elemanlarını Montaj Ortamına Alma

Çizimde kullanılan standart elemanlar varsa bunlar da yine insert komutu ile çizim ortamına alınabilir.

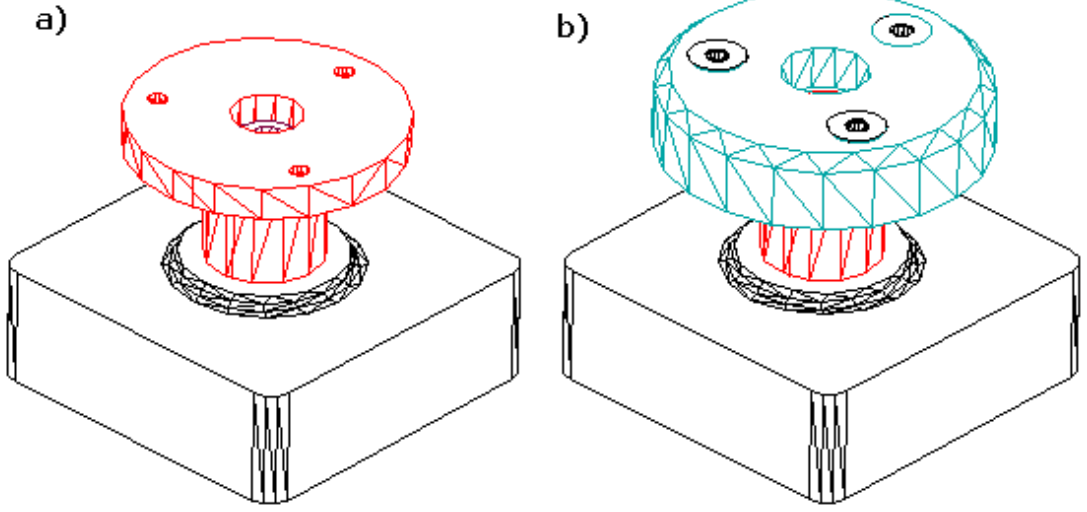
2.7.3. Montaj Yapma ve İlişkilendirme

Montaj yapılacak dosyaya bütün parçalar alındıktan sonra her bir parçanın 3D Rotate komutu ile konumları ayarlanır. Move komutu ile de uygun yerlerinden tutularak montajdaki yerine taşınır. Eğer istenirse örnek uygulamada olduğu gibi renklendirilebilir. Renklendirme parçaların görünümünü kolaylaştırmak için yapılabilir (Şekil 2.46).

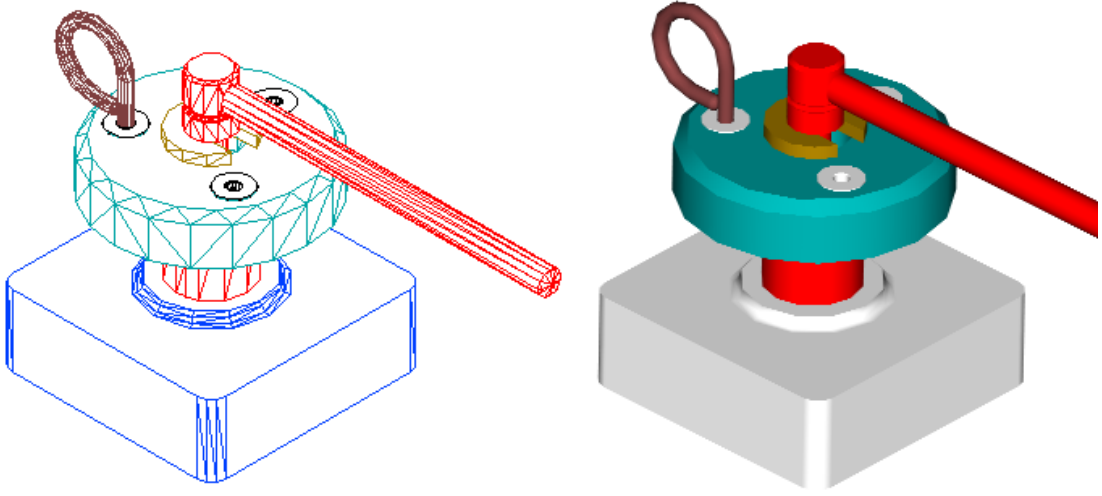
Önce delme burçlarından kopyalanarak üç tane olması sağlanır. Delme burçları, burç tablasındaki yerlerine monte edilir (Şekil 2.47). Daha sonra gövdeye sabitleme elemanı takılır. İş parçası da orta deliğinden sabitleme elemanına takılır (Şekil 2.48a). Önceden hazırlanan burç tablası da getirilip sabitleme elemanına takılır (Şekil 2.48b). Son olarak da tespit elemanı, sıkma vidası ve sıkma kolu monte edilir (Şekil 2.49).



Şekil 2.47: Delme burçlarının burç tablasına montajı



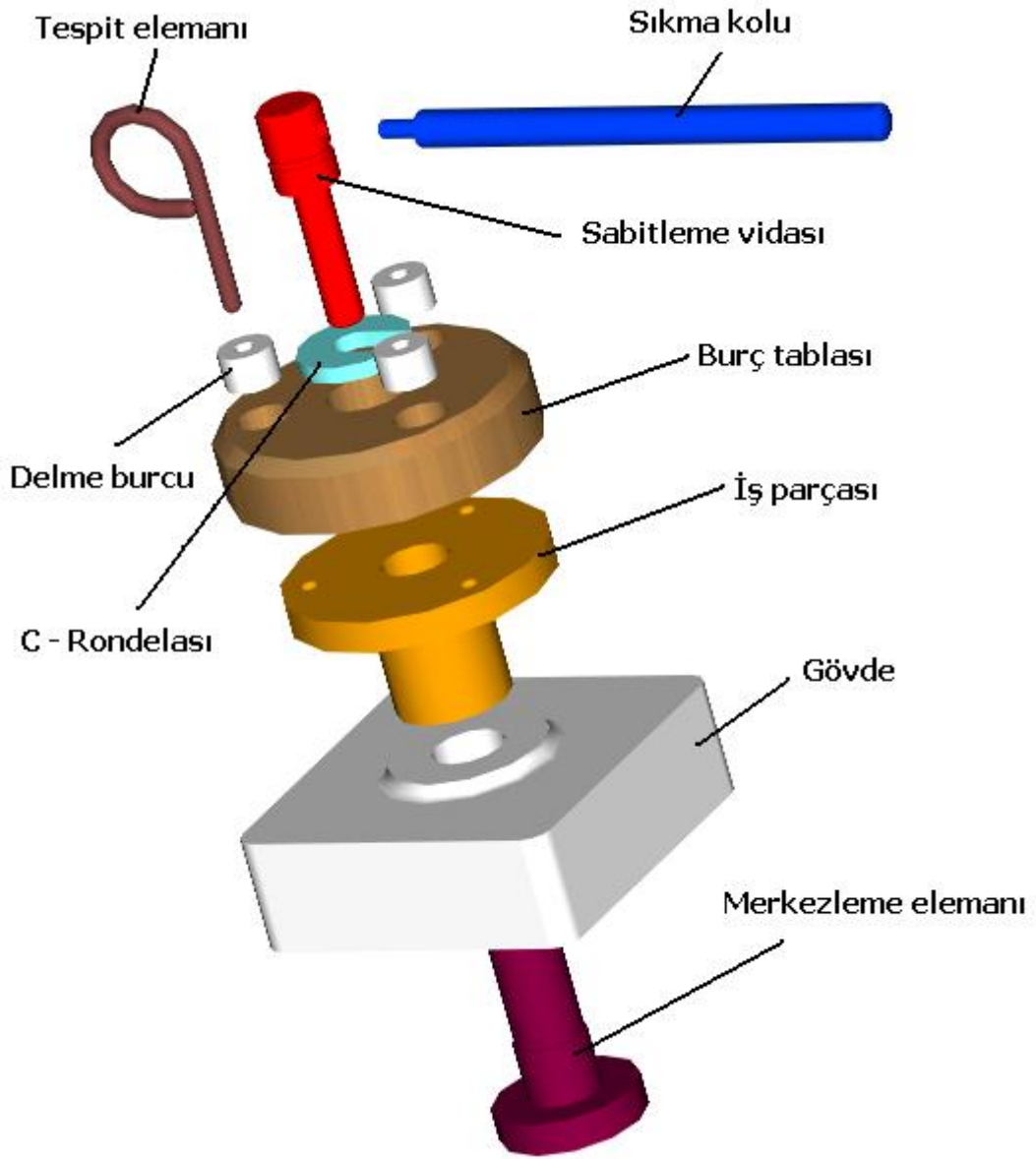
Şekil 2.48: Gövdeye merkezleme elemanı ve burç tablasının montajı



Şekil 2.49: Sabitleme vidası, tespit elemanı ve sıkma kolunun montajı

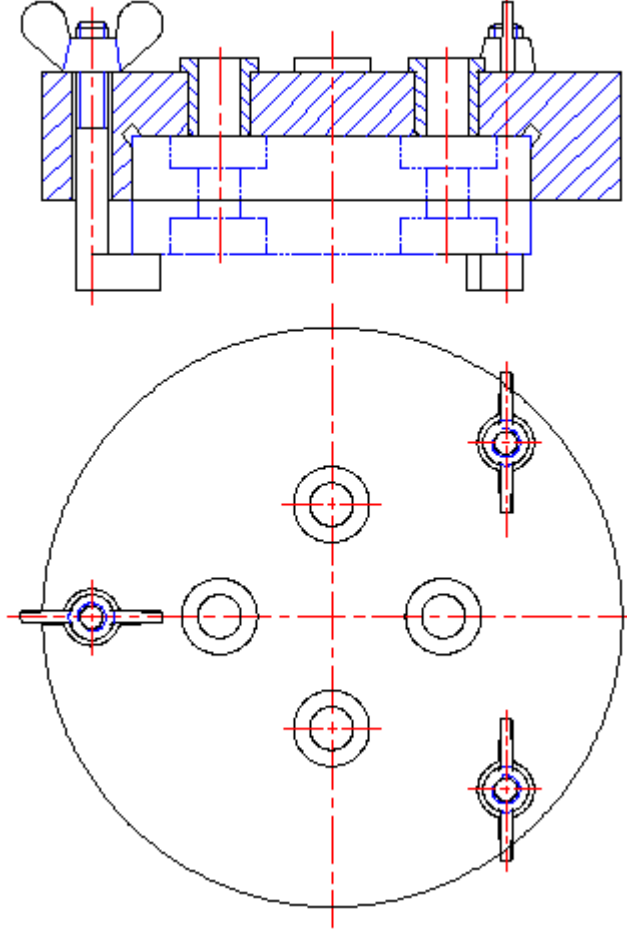
2.7.4. Montajı Değerlendirme

Yapılan montajın elemanlarını ayrıştırılmış olarak montaj yapıldığı eksen üzerinde çizilmesi işlemine montajı değerlendirme denir. Montaj değerlendirme, imalatı tamamlanmış parçaların bir araya getirilmesinde kolaylık sağlamak için çizilir. Hangi parçanın nereye takılacağını gösterir. Ayrıca parça isimleri veya montaj numaraları da yazılır (Şekil 2.50).



Şekil 2.50: Delme iş kalıbı montajının analizi

UYGULAMA FAALİYETİ



Yandaki resimde görülen halka tipi delme iş kalıbında çevresine eşit aralıklarla dört adet delik delinecek iş parçasından 5.000 adet yapılması düşünülmektedir. İş parçası dökümden imal edilmekte ve çevresi tormalanmış bir şekildedir. İş parçasının ölçülerini kendiniz belirleyerek, delme iş kalıbı parçalarının :

- İmalat resimlerini CAD' de çiziniz.
- Parça imalat resimlerini A4 kâğıdına başlıklı bir şekilde yazdırınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş parçası imalat işlem sırasını belirleyiniz.	➤ Koruyucu kıyafet giyiniz. ➤ Uygun çalışma ortamı sağlayınız. ➤ Konu ile ilgili bilgileri gözden geçiriniz.
➤ Parçanın yerleştirilme şeklini çiziniz.	➤ Değişik yerleştirme şekilleri deneyiniz. ➤ İhtiyaç hâlinde öğretmeninizden yardım isteyiniz.
➤ Kalıp gövdesini çiziniz.	➤ İşlem sırasını belirleyiniz. ➤ Gövde için farklı tasarımlar yapmaya çalışınız. ➤ Konu ile ilgili hususları tekrar gözden geçiriniz.
➤ Delme yüksüklerini çiziniz.	➤ İlgili yüksük standartlarını inceleyip yorumlayınız, çizim yapınız.
➤ İş parçası oturma kaidelerini çiziniz.	➤ Modülün ilgili yerlerine bakınız.
➤ Bağlantı elemanlarını çiziniz.	➤ Bağlantı yöntemleri ile ilgili bilgilerinizi gözden geçiriniz. ➤ Mevcut resim ve kalıpları inceleyiniz
➤ Konum belirleme elemanlarını çiziniz.	➤ İş resmini dikkatli inceleyiniz. ➤ Konum belirleme elemanları çeşitlerini inceleyiniz.
➤ Delme yüksükleri ile iş parçası arasındaki mesafeyi belirleyiniz.	➤ Mesafelerle ilgili basit düzenekler kurarak denemeler yapınız.
➤ Seri bağlama elemanlarını ve sistemlerini çiziniz.	➤ Tabloları ve katalogları inceleyiniz ve gerektiğinde öğretmeninizden yardım isteyiniz.
➤ Montaj resmini çiziniz.	➤ Montaj kurallarına uyunuz.

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. İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2. Delme iş kalıbı imalat ve montaj resmi çizebilmek için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3. İş parçasının ölçülerini belirlediniz mi?		
4. Kalıpta kullanılıp standart olan parçaları belirlediniz mi?		
5. İş parçası ile delme yüksüğü arasındaki mesafeyi hesapladınız mı?		
6. Delme yüksüğü tipini belirlediniz mi?		
7. Birbiriyle hassas çalışacak yüzeyleri belirleyip gerekli yüzey işaretlerini belirlediniz mi?		
8. Delme yüksüklerinin preste sıkı olarak geçeceği toleransı belirlediniz mi?		
9. CAD programında yeni bir çizim sayfası açıp gerekli ayarlamaları yaptınız mı? (Şablon oluşturarak ölçülendirme, yazı, çizgi tipleri, katmanlar ve her katmana ait özellikleri gibi)		
10. Çizim sayfalarına eklemek için A4 kâğıdına göre yazı alanı (antet) ve parça listesi oluşturup kaydettiniz mi?		
11. Çizimleri yapmak için kullanacağınız komutlarla ilgili yeterli uygulama yaptınız mı?		
12. Yaptığınız tasarımı öğretmeninize gösterdiniz mi?		

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

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden kaç bir imalat resminde bulunması gereken özelliklerdir?
- I. Bir makine parçasının biçimini anlatan yeterli görünüş,
 - II. Parça boyutlarını gösteren ölçülerini,
 - III. Kullanılan malzeme hakkındaki özellikleri,
 - IV. Yüzey işleme işaretleri,
 - V. Boyut, şekil ve konum toleransları,
 - VI. Yazı alanını kapsamalıdır.
- A) I ve II
 - B) I, II ve III
 - C) II ,IV,V ve VI
 - D) Hepsi

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

2. Bir makineyi meydana getiren birçok parçanın ayrı ayrı çizilmiş imalat resimlerine denir.
3. Teknik resimde görünüşlerle birlikte tamamlayıcı bilgilerin de bulunması gerekir. Tamamlayıcı bilgiler, resimlerin incelenmesini kolaylaştırmak için denilen yazı alanında toplanır.
4. İmalat resminde verilmiş alıştırma toleransları varsa bununla ilgili bilgiler imalat resmi antedinin sağ üst bitişiğine çizilen yazılmalıdır.
5. CAD’de katılara kalınlık atama işlemi aşağıdaki komutlardan hangisi ile yapılır ?
- A) Extrude
 - B) Explode
 - C) Rotate
 - D) Dimension

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Subtract komutu katıları birbirinden çıkartmaya yarar. Komuta girer önce içerisinden katı çıkartılacak olan nesne (katı) seçilir. Entere basılır ve çıkarılacak katı / katılar seçilir. Komutu tamamlamak için entere basılır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Döndürerek katı oluşturma işlemi için CAD’de komutu kullanılır. Bu komut ile istediğimiz açı değerini ($0^{\circ} - 360^{\circ}$) girerek döndürülmüş katı nesnelere oluşturabiliriz.
8. Bir yol belirleyerek çizeceğimiz profilleri bu yol boyunca uzatıp (süpürüp) katılar oluşturabiliriz. Bu yöntemle çizmiş olduğumuz profilin şeklinde katılar oluşturabiliriz. Bunun için temel şart, profil ve yolun çizilmiş olması gerekir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

9. Katıların köşelerine kavis kırabilmek için CAD’de aşağıdaki komutlardan hangisi kullanılır ?
 - A) Chamfer
 - B) Move
 - C) Fillet
 - D) Join

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

10. Katılarda et kalınlığı oluşturmak için CAD’de komutundan yararlanılır. Aynalama işlemi için de komutu kullanılır.
11. CAD’de dairesel çoğaltma işlemi için array komutu ile açılan penceredeseçeneği, doğrusal çoğaltma işlemi için de seçeneği işaretlenir.
12. Çizmiş olduğumuz görünüşleri hazırladığımız çizim sayfasına komutunu kullanarak alırız.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

13. CAD’de ölçülendirme aşağıdaki komutlardan hangisi ile yapılır ?
 - A) Dimension
 - B) Hatch
 - C) Spline
 - D) Section

14. Aşağıdakilerden kaç tanesi doğrudur ?
- I. Linear : Doğrusal ölçülendirme
 - II. Radius : Yarıçap ölçülendirme
 - III. Diameter : Çap ölçülendirme
 - IV. Angular : Açısal ölçülendirme
 - V. Aligned : Hizalı ölçülendirme
- A) 1
B) 2
C) 4
D) 5

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

15. İş parçası kalıp içerisinde çizgi ile çizilerek gösterilir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 16.
- I. Komple resimler makinenin montaj sırasını da belirttiğinden montaj resmi görevini görür.
 - II. Komple resimlerde her parçanın diğer parçalarla olan ilişkisi resim üzerinde gösterilir. Gerektiğinde ilişkilerin daha iyi anlatılabilmesi için kesit görünüşler de çizilir.
 - III. Komple resimlerde montaj sırasında gerekli olan birkaç önemli ölçü dışında ölçülendirme yapılmaz. Anlatıma önemli bir katkısı yoksa görünmeyen kenar çizgileri çizilmemelidir.

Komple resimlerle ilgili yukarıdakilerden hangileri doğrudur ?

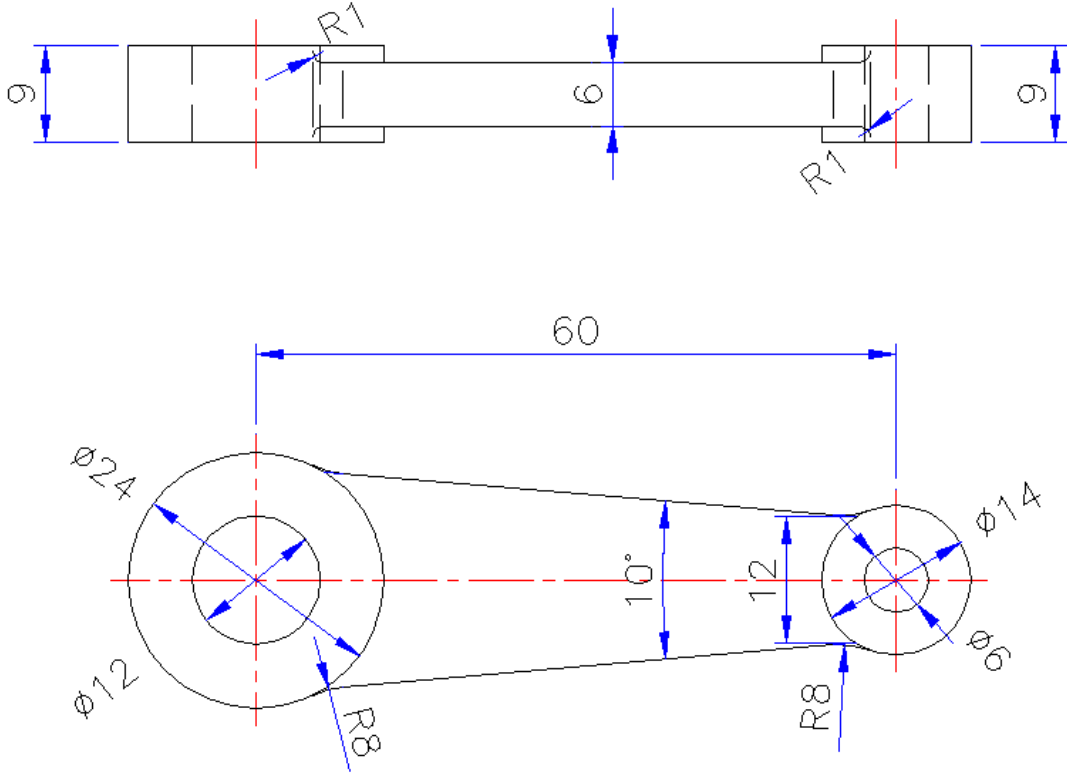
- A) I ve II
 - B) Yalnız III
 - C) Hepsi
 - D) Yalnız II
17. Komple resimlere numara verirken şu şekilde bir sıralama yapılır. Ana montaj, organ, grup ve montaj numaraları aralarına tire (-) konularak yazılır. (Doğru / Yanlış)
18. Bir kompleye veya bir komplenin gruplarına ait montaj resimlerinde ilke olarak bütünü veya grubu meydana getiren elemanları belirli bakımdan tanıtabilecek listeler bulunmalıdır. Bu listelere adı verilir.

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

UYGULAMA FAALİYETİ



Yukarıdaki resimde görülen biyel kolu deliklerini açmak için bir ‘Delme İş Kalıbı’ yapılması düşünülmektedir. Deliklerin matkap tezgâhında seri olarak delebilmemiz için yapılması düşünülen delme iş kalıbının gerekli tasarımını yaparak montaj ve imalat resimlerini çiziniz?

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş parçasının özelliğine uygun operasyonu belirleyiniz.	➤ Koruyucu kıyafet giyiniz. ➤ Uygun çalışma ortamı sağlayınız. ➤ Konu ile ilgili bilgileri gözden geçiriniz.
➤ İş parçasının kalıba kolay yerleştirilip alınma şeklini belirleyiniz.	➤ Değişik yerleştirme şekilleri deneyiniz. İhtiyaç hâlinde öğretmeninizden yardım isteyiniz.
➤ İş parçasının bağlantı metodunu belirleyiniz.	➤ Bağlantı yöntemleri ile ilgili bilgilerinizi gözden geçiriniz. Mevcut resim ve kalıpları inceleyiniz.

➤ Delme yüksüklerini işleme uygun tip ve ölçüde belirleyiniz.	➤ İlgili yüksük standartlarını inceleyip, yorumlayınız.
➤ Kalıp gövdesini belirleyiniz.	➤ İşlem sırasını belirleyiniz. ➤ Gövde için farklı tasarımlar yapmaya çalışınız. ➤ Ekip çalışmasına önem veriniz.
➤ Konum belirleme elemanlarını tespit ediniz.	➤ İş resmini dikkatli inceleyiniz. ➤ Konum belirleme elemanları çeşitlerini inceleyiniz.
➤ Seri bağlama elemanlarını belirleyiniz.	➤ Tabloları ve katalogları inceleyiniz ve gerektiğinde öğretmeninizden yardım isteyiniz.
➤ Mekanik, hidrolik veya pnömatik elemanları belirleyiniz.	➤ İş parçası, oluşacak kalıp kullanışlılığı ve seçeceğiniz elemanlar üzerinde tartışınız.
➤ Delme yüksükleri ile iş parçası arasındaki mesafeyi belirleyiniz.	➤ Mesafelerle ilgili basit düzenekler kurarak denemeler yapınız.
➤ Yapılan işlemin gözlenmesini sağlayacak tasarım biçimini belirleyiniz.	➤ Kendi aranızdaki değerlendirmeden sonra öğretmeninizle yaptıklarınızı paylaşınız.
➤ Kalıp elemanlarını farklı yerlerde kullanım özelliklerini belirleyiniz.	➤ Diğer kalıpları inceleyiniz.
➤ Parçanın yerleştirilme şeklini çiziniz.	➤ Değişik yerleştirme şekilleri deneyiniz. ➤ Konu ile ilgili hususları tekrar gözden geçiriniz. ➤ İhtiyaç hâlinde öğretmeninizden yardım isteyiniz.
➤ Kalıp gövdesini çiziniz.	➤ İşlem sırasını belirleyiniz. ➤ Gövde için farklı tasarımlar yapmaya çalışınız.
➤ Malzeme oturma kaidelerini çiziniz.	➤ Modülün ilgili yerlerine bakınız.
➤ Delme yüksüklerini çiziniz.	➤ İlgili yüksük standartlarını inceleyip yorumlayınız.
➤ Bağlantı elemanlarını çiziniz.	➤ Bağlantı yöntemleri ile ilgili bilgilerinizi gözden geçiriniz. ➤ Mevcut resim ve kalıpları inceleyiniz.
➤ Konum belirleme elemanlarını çiziniz.	➤ Resmi dikkatli inceleyiniz.
➤ Seri bağlama elemanlarını ve sistemlerini çiziniz.	➤ Tabloları ve katalogları inceleyiniz ve gerektiğinde öğretmeninizden yardım isteyiniz.
➤ Montaj resmini çiziniz.	➤ Montaj kurallarına uyunuz.

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. İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2. Delme iş kalıbı tasarımı yapmak, komple ve imalat resimlerini çizebilmek için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3. İş parçasının kalıba kolay yerleştirilmesi ve alınması için uygun bir bağlama sistemi belirlediniz mi?		
4. Kalıp çeşidini seçerek gövde tutucu ve bağlama plakalarını belirlediniz mi?		
5. İş parçası ile delme yüksüğü arasındaki mesafeyi hesapladınız mı?		
6. Delme yüksüğü tipini belirlediniz mi?		
7. İş parçasını hassas bir şekilde bağlayabilmek için merkezleme elemanı tasarladınız mı?		
8. Birbiriyle hassas çalışacak yüzeyleri belirleyip gerekli yüzey işaretlerini belirlediniz mi?		
9. Delme yüksük tipini ve yüksük plakasını belirlediniz mi?		
10. İş parçasının kolayca tespiti için gerekli sistemi tasarladınız mı?		
11. CAD programında yeni bir çizim sayfası açıp gerekli ayarlamaları yaptınız mı? (Şablon oluşturarak ölçülendirme, yazı, çizgi tipleri, katmanlar ve her katmana ait özellikleri gibi.)		
12. Çizim sayfalarına eklemek için A4 kağıdına göre yazı alanı (antet) ve parça listesi oluşturup kaydettiniz mi?		
13. Çizim sayfalarına eklemek için A4 kâğıdına göre yazı alanı (antet) ve parça listesi oluşturup kaydettiniz mi?		
14. Yaptığınız tasarımı öğretmeninize gösterip teslim ettiniz mi?		

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

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1.

- I. Alt tabla (gövde),
- II. Kapak,
- III. Bağlama elemanları
- IV. Tamamlayıcı elemanlar
- V. Zimbalar

Delme iş kalıplarını meydana getiren elemanlar yukarıdakilerden hangileridir?

- A) I ve II
- B) I, II ve III
- C) I, II, III ve IV
- D) Hepsi

2. Aşağıdakilerden hangisi bir delme kalıbının tasarlanmasında ve yapılmasında mümkün olduğu kadar uyulması gereken kurallardan **değildir**?

- A) İş parçası delme kalıbının içerisine kolay ve hızlı bir şekilde konumlandırılmalıdır.
- B) İş parçası herhangi bir yerinden kalıp içerisine konulmalıdır.
- C) İş parçası kalıp içerisinde emniyetli olarak tespit edilmelidir.
- D) İş parçası kalıp içerisinden kolayca ve çabukça alınabilmelidir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

3. () Delme yüksükleri, biçim ve ölçü bakımından **standardize** edilmiş, matkap tarafından kolay aşındırılmaması için **sertleştirilmiş** elemanlardır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

4. Delme yüksükleri ile iş parçası arasında bırakılacak boşluk ne kadar olmalıdır?

- A) Yüksük delik çapının $1/3$ ' ü kadar
- B) Yüksük delik çapı kadar
- C) Yüksük delik çapının $1/5$ ' i kadar
- D) Yüksük delik çapının iki katı kadar

5. Aşağıdakilerden kaçını bir imalat resminde bulunması gereken özelliklerdir?

- I. Bir makine veya makine parçasının biçimini,
- II. Parça boyutlarını gösteren ölçülerini,
- III. Kullanılan malzeme hakkındaki özellikleri,
- IV. Parçanın işlenmesinde uygulanacak usulleri,
- V. Yazı alanını kapsamalıdır.

- A) I ve II
- B) I, II ve III
- C) II ve IV
- D) Hepsi

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Teknik resimde görünüşlerle birlikte tamamlayıcı bilgilerin de bulunması gerekir. Tamamlayıcı bilgiler, resimlerin incelenmesini kolaylaştırmak için denilen yazı alanında toplanır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

7. CAD’de katılara kalınlık atama işlemi aşağıdaki komutlardan hangisi ile yapılır?

- A) Extrude
- B) Explode
- C) Rotate
- D) Dimension

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

8. Döndürerek katı oluşturma işlemi için CAD’de komutu kullanılır. Bu komut ile istediğimiz açı değerini ($0^\circ - 360^\circ$) girerek döndürülmüş katı nesnelere oluşturabiliriz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

9. Katıların köşelerine kavis kırabilmek için AutoCAD’de aşağıdaki komutlardan hangisi kullanılır ?

- A) Chamfer
- B) Move
- C) Fillet
- D) Join

10. CAD' de ölçülendirme aşağıdaki komutlardan hangisi ile yapılır ?

- A) Dimension
- B) Hatch
- C) Spline
- D) Section

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. () Komple resimlere numara verirken şu şekilde bir sıralama yapılır. Ana montaj, organ, grup, ve montaj numaraları aralarına tire (-) konularak yazılır.

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	İş kalıpları
2	C
3	D
4	B
5	A
6	Eksantiriğinden
7	C - Rondelası
8	Kilit
9	Doğru
10	A
11	Düz yüksükler
12	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Detay resmi
3	Antet
4	Tolerans antedi
5	A
6	Doğru
7	Revolve
8	Ayrı düzlemlerde
9	C
10	Shell , Mirror
11	Polar Array, Rectangular Array
12	insert
13	A
14	D
15	eksen çizgisi ile
16	C
17	Yanlış
18	Parça listesi

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	Doğru
4	A
5	D
6	ANTET
7	A
8	REVOLVE
9	C
10	A
11	Yanlış

KAYNAKÇA

- UZUN İbrahim, Yakup ERİŞKİN, **Saç Metal Kalıpcılığı**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1983.
- BAĞCI Mustafa, **Teknik Resim (Cilt – 1)**, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2003.
- BAĞCI Mustafa, **Teknik Resim (Cilt – 2)**, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2003.
- KIRMIZI Coşkun, Erik K. HENRIKSEN, **Bağlama Elemanları**, Birsen Yayınevi, İstanbul, 1994.
- GÜLESİN Mahmut, Abdulkadir GÜLLÜ, Özkan AVCI, Gökalp AKDOĞAN, **AutoCAD ile Çizim ve Modelleme**, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.