

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

KOMPLE VE DETAY RESİMLERİ

Ankara, 2016

-
- 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 KOMPLE (MONTAJ) RESİM ÇİZME	3
1.1. Komple ve Grup Komple Resimlerinin İncelenmesi	5
1.2. Komple Resim Antetinin Doldurulması ve Parça Resimlerinin Numaralandırılması ..	6
1.2.1. Komple Resim Antetinin Doldurulması	6
1.2.2. Komple ve Montaj Resminin Numaralandırılması	10
1.3. Komple ve Grup Komple Resimlerin Çizilmesi	16
1.3.1.Genel Resim Kuralları	16
1.3.2. Komple Ve Grup Komple Resimlerin Çizilmesinde İşlem Sırası	18
1.4. Komple Resimlerin Okunması Detayların İncelenmesi	18
1.4.1.Komple Resimlerin Okunması	18
1.4.2. Detayların İncelenmesi	19
1.5. Perspektiflerden veya Parçalardan Görünüş Sayısını Belirleme	20
UYGULAMA FAALİYETLERİ	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	39
2. DETAY RESMİ ÇİZME	39
2.1.İmalat Resmi Tanımı	39
2.2. İmalat Resimlerinde Bulunması Gereken Özellikler	41
2.2.1. Görünüşler	43
2.2.2. Kesitler	43
2.2.3. Ölçüler ve Toleranslar	44
2.2.4. Yüzey İşleme İşaretleri	44
2.2.5. Özel İşlemler	45
2.2.6.Boyut, Şekil ve Konum Toleransları	45
2.2.7. Yazı Alanları (Antetler) ve Doldurulması	46
2.3 İmalat Resimlerinin Çizilmesi	50
2.3.1. Parça Konumunun Belirlenmesi	50
2.3.2. Görünüşlerin belirlenmesi	50
2.3.3 Parça Çizim Ölçeğinin Belirlenmesi	50
2.3.4. Resim Çizim Kurallarının Uygulanması	51
UYGULAMA FAALİYETLERİ	54
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	65
CEVAP ANAHTARLARI	68
KAYNAKÇA	72

AÇIKLAMALAR

ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Bilgisayarlı Makine İmalatı
MODÜLÜN ADI	Komple ve Detay Resimleri
MODÜLÜN TANIMI	Makine ve makine parçalarına ait detay ve komple resimleri teknik resim kurallarına uyararak çizmek için yapılan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	10. sınıf Alan Ortak Teknik Resim modüllerini almış olmak
YETERLİK	Makine parçalarının komple ve detay resimlerini çizmek ve okumak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile uygun ortam ve araç gereçler sağlandığında makine parçalarının komple ve detay resimleri çizebilecek ve okuyabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Makine parçalarına ait komple (montaj) resimlerini belirtilen sürede çizebilecek, çizilmiş resimleri okuyabileceksiniz.2. Makine parçalarına ait detay resimlerini okuyabilecek ve belirtilen sürede çizebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Teknik resim sınıfı ve bilgisayar destekli çizim ortamı hazırlanmalıdır. Donanım: El ile çizim için masa, çizim araç gereçleri, ilgili TS, ISO ve DIN standartları ve firma katalogları temin edilmelidir.
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,

Teknik resim ülkemiz ve milletlerarası seviyede çalışan teknik elemanların aralarında iletişim sağladıkları bir dildir. Bu dilin kuralları milli ve milletlerarası seviyede kabul görmüş standart kuruluşları tarafından belirlenir. Teknik resim kurallarına göre çizilen resimlerden imalat ve komple resimleri özellikle imalat sektörü için çok büyük önem taşımaktadır.

Bu modül ile makine teknolojisi alanında üretimi yapılacak parçaların detay ve komple resimlerinin çizilmesi için önemli olan bilgileri öğreneceksiniz.

Modülün daha iyi öğrenilmesi için konular çok sayıda resim ile zenginleştirilmiştir. Ayrıca kendi kendinizi ölçebileceğiniz sözlü ve uygulamalı testler konulmuştur. Kalıcı bir öğrenme için testlerde belirtilen tavsiyelere uymanız yeterlidir.

Modülün amacı; uygun ortam, araç ve gereçler sağlandığında makine parçalarının detay ve komple resimlerini çizebilecek ve okuyabileceksiniz.

Bu modülün sonunda makine imalatının vazgeçilmezi olan teknik resmin önemli konularından olan detay (imalat) resmi ve komple resmi çizebilecek ve okuyabilecek seviyeye gelmiş olacaksınız.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Çizimde kullanılacak olan araçlar, gereçler, malzemeler ve ortam sağlandığında, belirtilen süre içinde komple resimleri çizebilecek, okuyabilecek ve yorumlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

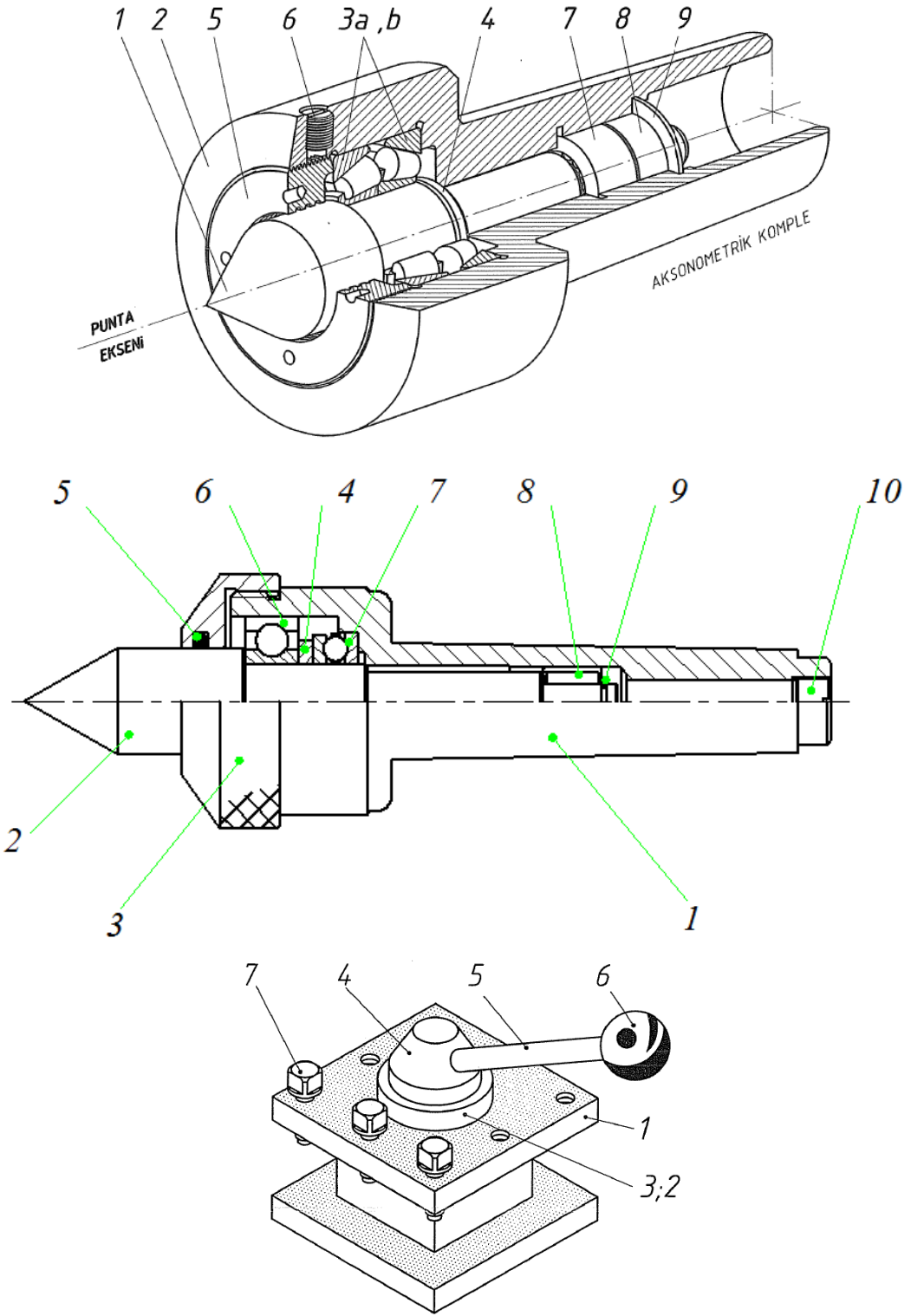
- Komple (montaj) kelimesinin sözlük anlamını bulunuz.
- Evinizde kullandığınız herhangi bir ev aletinin (mutfak robotu gibi) hangi parçalardan oluştuğunu inceleyiniz, parçaları ve parça görevlerini not ediniz.
- Otomobili meydana getiren sistemlerden iki tanesini ve bu sistemleri oluşturan diğer sistemleri ve birbirleriyle olan ilişkilerini araştırınız.

1 KOMPLE (MONTAJ) RESİM ÇİZME

Bir makine veya mekanizmayı oluşturan parçaların bir araya getirilmiş hâlini gösteren ve teknik resim kurallarına göre çizilmiş resimlere **komple (montaj) resim** denir. Başka bir deyişle komple resim; herhangi bir makine veya mekanizmayı oluşturan parçaların bir bütün olarak gösterildiği resimlerdir. Bazı yayınlarda ve günlük kullanımda birbirine karıştırılan komple resim ile montaj resmi farklı amaçları olan resim türleridir.

- Bir komple resimden aşağıdaki bilgiler öğrenilebilir;
 - Parçaların şekil ve adetleri,
 - Parçaların takılış (montaj) ve sökülüş sıraları,
 - Birlikte çalışacak parçalar,
 - Bir tasarımın, makinenin vb. görevi,
 - Ayrıca mekanizmayı oluşturan parçaların imalat resimlerini çizebilme imkânı,
 - Tamir, bakım işçiliği, kullanma kılavuzuyla ilgili olarak faydalı bilgiler

Montaj resmi ise; komple resmi oluşturan parçaların komple resim içerisindeki yerini, nasıl takılacağını, görevinin ne olduğunu parçaları yerlerine takılmış olarak gösteren resimlerdir. Montaj resimlerinde parçaların takılış sırası ve birbirleriyle olan ilişkileri kolaylıkla görülüp incelenebilir.



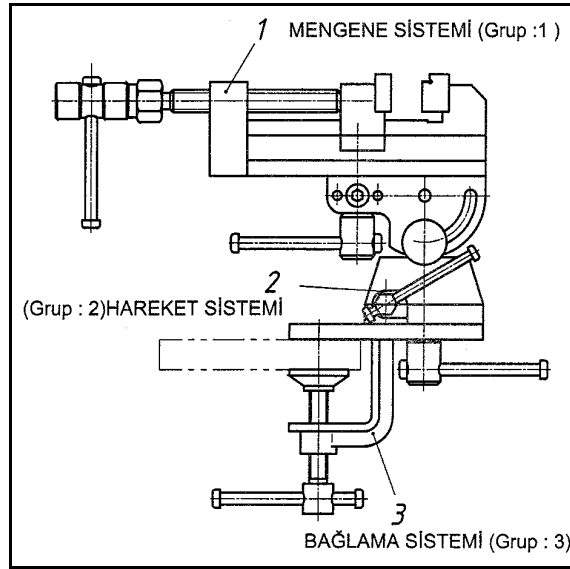
Şekil 1.1: Montaj resmi örnekleri

1.1. Komple ve Grup Komple Resimlerinin İncelenmesi

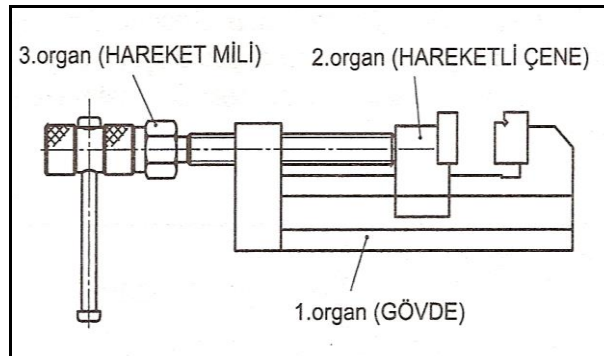
Kullandığımız birçok tezgâh ve makine sistemleri çok sayıda parçanın birleştirilmesiyle oluşmaktadır. Bizim bu şekilde sistemleri alt gruplara ve kısımlara (organlara) ayırarak incelememiz ve montaj resimlerini çizmemiz gerekir. Aksi hâlde aşağıda belirtilen olumsuzluklarla karşılaşabiliriz:

- 1:1 ölçekle resimler çizilecek olsa çok büyük resim kâğıtları gerekir.
- Küçültme ölçekleriyle çizilecek olsa parçaların anlaşılması güçleşir.
- Montajının nasıl yapıldığı hakkında bilgiler elde edilemez.
- Hazırlanacak olan bakım ve kullanma kılavuzlarını hazırlamak zorlaşır.

Şekil 1.1’de üç gruptan meydana gelen **üniversal mengene**, Şekil 1.2’de üç kısımdan (organ) oluşan **mengene sistemi** görülmektedir. Şekil 1.3’te ise ikinci kısım (organ) olan “**hareketli çene**”nin montaj resmi görülmektedir.

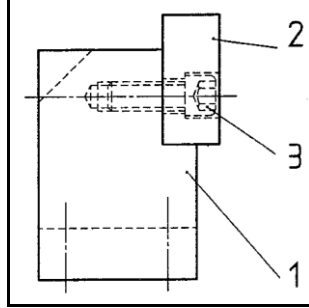


Şekil 1.2: Komple resim



Şekil 1.3: 1.Grup resmi

Şekil 1.4'te ise ikinci kısım olan hareketli çenenin montaj resmi görülmektedir.



Şekil 1.4: Hareketli çenenin montaj resmi

Bu resimler incelendiği zaman komple bir makine sistemini oluşturan alt sistemler hakkında şu bilgiler elde edilir:

- Kaç grup ve kısımdan oluştuğu,
- Grup ve kısımların yerleri,
- Grup ve kısımların diğer grup ve genel sisteme birleştirme şekli,
- Mekanizmanın veya grubun montaj hâlindeki büyüklüğü gibi konularda bilgi sahibi olunabilir.

1.2. Komple Resim Antetinin Doldurulması ve Parça Resimlerinin Numaralandırılması

1.2.1. Komple Resim Antetinin Doldurulması

Resim sayfası üzerindeki görünüşlerde belirtilmeyen veya belirtilmesi uygun görülmeyen çeşitli bilgiler resim kağıdının yazı alanı (antet) denilen belirli bir bölümünde gösterilir. Komple resmi anteti iki kısımdan oluşmaktadır:

Başlık (Şekil 1.6)

Parça listesi (Şekil 1.7)

Antet (yazı alanı)	Parça listesi	1	Kopilya 4x25	TS 2339/1	6	Fe 37	Hazır		
		1	Rondelâ B16	TS 79/2	5	Fe 37	Hazır		
		2	Dayama	KD-04	4	Fe 37	L 45x30x5		
		1	Burç G 16x22x30	DIN 1850	3	Cu Zn 40	Hazır		
		1	Perno 17 h11x50	TS 69/4	2	Ç 1390	Hazır		
		1	Kasnak	KD-01	1	DD 20	ø75x35		
Başlık	Başlık	Sayı	Parça adı	Resim no Standart no	Parça no Montaj no	Gereç	Açıklama		
			Tarih	Ad - imza					
			Çizen				E.M.L. / Yüksek Okulu / Fakültesi		
			Kontrol						
			Ölçek	KOMPLE RESİM (KASNAK DÜZENİ)			Resim numarası		

Tablo 1.1: Komple resim anteti

Çizen ve kontrol eden kişilerin adları, çizim ve kontrol tarihi ve imza yeri yazı yüksekliği 2,5 veya 3,5 mm olmalıdır.		Parça sayısının yazılacağı alan yazı yüksekliği 2,5 veya 3,5 mm olmalıdır.			Kurum adının yazılacağı alan yazı yüksekliği 3,5 mm olmalıdır.	
20	15	30	20	15	85	
5	5	5	5	5	5	
5	5	5	5	5	5	
5	5	5	5	5	5	
5	5	5	5	5	5	
10	5			40		15
Ölçeğin yazılacağı alan yazı yüksekliği 5 mm olmalıdır.		İşin adının yazılacağı alan yazı yüksekliği 5 mm olmalıdır.			Resim numarasının yazılacağı alan yazı yüksekliği 5 mm olmalıdır.	
					Kurum amblemi	

Şekil 1.6: Başlık kısmı, ölçüleri, yazılacak bilgiler ve yazı yükseklikleri (TS 7200'e göre)

1.2.1.2. Parça Listesi

Parça listesi; komple resimdeki parçaların adetlerini, adlarını, standart elemanların anma boylarını, standart numaralarını ve kaba boyutlarını taşımalıdır. Başlık kısmının üzerine ve başlık genişliği kadar çizilmelidir. Yer olmadığı veya yetmediği zaman kâğıdımızın uygun bir yerine çizilebilir.

Parça sayısının yazılacağı alan		Parça adı ve özelliklerinin yazılacağı alan		Resim veya standart numarasının yazılacağı alan		Parça numarasının yazılacağı alan		Parça malzemesinin yazılacağı alan		Açıklamaların yazılacağı alan	
10	70	35	15	25	30						
5	5	5	5	5	5						
5	5	5	5	5	5						
5	5	5	5	5	5						
10	Sayı			Adı ve Açıklamalar		Resim Nu. Standart Nu.		Parça Nu.		Malzeme Açıklamalar	

Şekil 1.7: Parça listesi, ölçüleri ve yazılacak bilgiler (TS 7200'e göre)

- Parçalara ait montaj numaraları ve her parçaya verilen resim, parça listesinde ait oldukları yere alt taraftan başlamak üzere yukarı doğru sırayla yazılmalıdır.
- Resmi çizilmeyen parçaya resim numarası verilmediğinden standart numarası yazılır.
- Parça listesi doldurulurken yazı yükseklikleri h: 3,5 mm alınmalıdır.
- Yazı yüksekliği 3,5 mm alındığı takdirde 5 mm olan antetler arasındaki satır aralığı 6 mm alınabilir.
- Yazı kalınlığı (d) yazı yüksekliklerine göre h=5 mm için d= 0,5 mm ve h=3,5 mm için d=0,35 mm alınmalıdır.
- Tüm düşey çizgiler kalın alanların adlarının yazılı olduğu yerlerdeki yatay çizgiler kalın çizilir.

1.2.1.3. Antetin Doldurulması

Antetlerin çizilmesi ve doldurulmasında çizgi kalınlıklarına, yazı ve rakam yüksekliklerine dikkat edilmesi gerekir. Bu, resmin başkaları tarafından rahat ve hatasız okunmasına yardım edeceği gibi resmin genel görünüşünün güzel olmasını sağlayacaktır.

Şekil 1.9'da örnek bir montaj resim anteti doldurulmuştur. Montaj resim antetini oluşturan başlık ve parça listesine yazılan bilgilerin aşağıdaki özelliklere uyması gerekir.

- Antet doğru ve eksiksiz olmalıdır.
- Bilgiler başlıkta ayrılan yerlerine yazılmalıdır.
- Şekil 1.6 ve Şekil 1.7 incelenecek olursa başlık ve parça listesine yazılacak bilgi ve özellikleri görülebilir.
- **Resim Numarası-Standart No:** Parça listesinde yer alan resim numarası veya standart numarası kısmına parça standart makine elemanı ise standart numarası yazılır (TS 1026/1 gibi). Standart değilse parçanın resim numarası yazılır (BPO5-0-01-02 gibi).
- **Montaj Numarası:** Montajı oluşturan parçaların montaj numaraları aşağıdan başlanıp yukarıya doğru yazılmalıdır (1,2,3,4 gibi).
- **Malzeme:** Parçaların hangi malzemeden yapıldığı parça listelerinde ait olduğu sütuna yazılır. Bu malzemelerin taşıdığı rumuzla yazılır (Fe 37 gibi).
- Malzeme cinsinin yazılmasına ihtiyaç duyulmayan bazı standart parçalarda malzeme sütununa bir çizgi çizilir veya "Hazır" kelimesi yazılır.

TS 1026/1	4	Fe 37
TS 1026/6	3	8.8
BPO5-0-01-02	2	Fe 37
BPO5-0-01-01	1	Fe 42
Resim Nu. Standart No.	Parça Nu.	Malzeme

7	16 Mn Cr 5	
6	Fe 50K	
5	Fe 42	
4	—	Hazır
3	DD18	
2	Ck 10	
1	DD-22	
Parça Nu.	Malzeme	Açıklamalar

Tablo 1.2: Malzeme sütunu örnekleri

- **Sayı:** Parçaların kaç adet olacağı parça listesinin sayı kısmına yazılır.
- **Parça adı ve boyutları:** Montaj resminde numaralandırılan her parçanın, organın ya da grubun adı parça listesinde **parça adı ve boyutları** kısmına alt alta ve aynı hizada yazılmalıdır. Standart elemanlar standartlarda verilen adıyla yazılır (Somun M10 gibi). Diğer parçalar alışılmış isimleriyle ya da yaptığı göreve uygun olarak isimlendirilerek yazılır (bağlama parçası gibi).
- **Açıklamalar:** Talaş kaldırarak şekillendirilecek parçanın kaba ölçüleri buraya yazılır. Ayrıca parçanın ağırlığı, markası gibi bilgiler de buraya yazılabilir (Ø30X100 gibi).
- **Toplam parça sayısı:** Tüm parçaların o komplede kaç tane olduğunun bir anda görülmesi bakımından listenin üst kısmına "*toplam parça sayısı*" satırına yazılır.

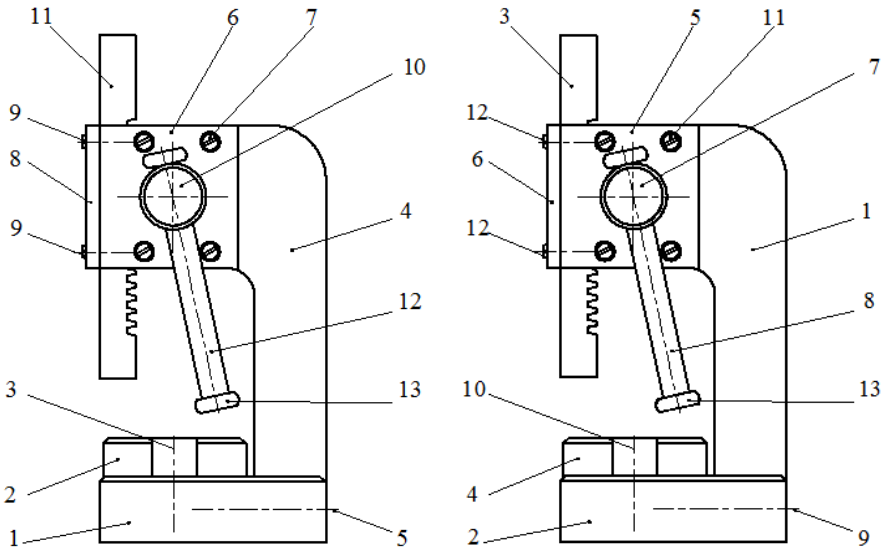
4	Toplam Parça Sayısı					
1	Altı Köşe Başlı Somun M12	TS 1026 / 1.	4	—		Hazır
1	Altı Köşe Başlı Civata M12 X 34	TS 1026 / 14	3	—		Hazır
1	Sıkıştırma Parçası	ST 09-0-01-02	2	Ç1020		
1	Gövde	ST 09-0-01-01	1	DDL 20		
Sayı	Parça Adı ve Boyutları	Resim Nr. Std. Nr.	Montaj Nr.	Gereç	Ağırlık	Açıklama
Çizen	Tarih	Adı	İmza	Sayı	İZZET BAYSAL TEKNİK VE ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ MAKİNE TEKNOLOJİLERİ ALANI BOLU	
Kontrol	07.8.2013	ZEKİ BOZKURT				
St.Kontrol						
Ölçek	KAVRAMA PARÇASI			Resim Numarası		
1:1				ST 09 - 0 - 01 - 00		

Tablo 1.3: Montaj antetinin dolduruluşu

1.2.2. Komple ve Montaj Resminin Numaralandırılması

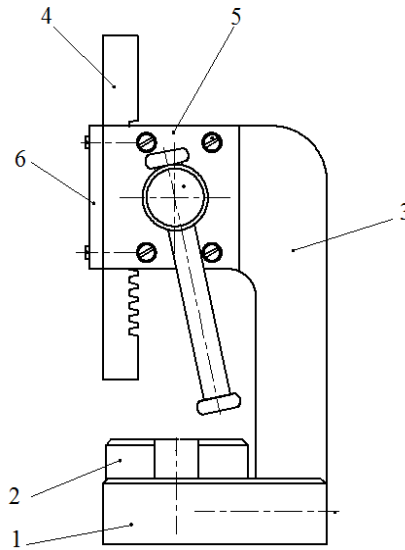
Birçok parçadan oluşan makine elemanlarının birbirleriyle karışmasını önlemek ve montajda sıralamayı takip etmek amacıyla montaj resimleri numaralandırılır. Her parçaya, kısma ve gruba montaj bakımından bir numara verilmelidir. Montaj numarası vermek için kullanılan sistemler farklıdır. Bunlar;

- 1. Montaj sırasına göre numaralandırma:** Parçaların montajı oluşturulurken parçalar hangi sıra ile takılıyorlarsa o sıra ile numaralandırılır. Bu numaralandırmaya **montaj** veya **parça numarası** denir. Montajı yapılan grubun sırasına göre sökülebilmesi için tersten numaralandırılarak bir sökölüş numarası verilebilir.
- 2. Parça büyüklüğüne göre numaralandırma:** Boyut, hacim ve ağırlık bakımından en büyük parçadan başlayarak numara verilir. Kıyaslamalı olarak diğer parçalara sırasıyla numaralar verilir.



Şekil 1.8: Montaj sırası ve parça büyüklüğüne göre numaralandırma

3. **İmalat yöntemlerine göre numaralandırma:** İmalat yöntemlerine göre ayrı ayrı ve sırayla numaralar verilebilir. Böylece aynı tip parçaların arka arkaya numaralandırılması sağlanmış olur. Üretim metotları olan döküm, talaşlı imalat, kaynak vb. gibi yöntemlerden birisi ile üretilen parçalar veya standart parçalar ayrı ayrı numaralandırılmalıdır.



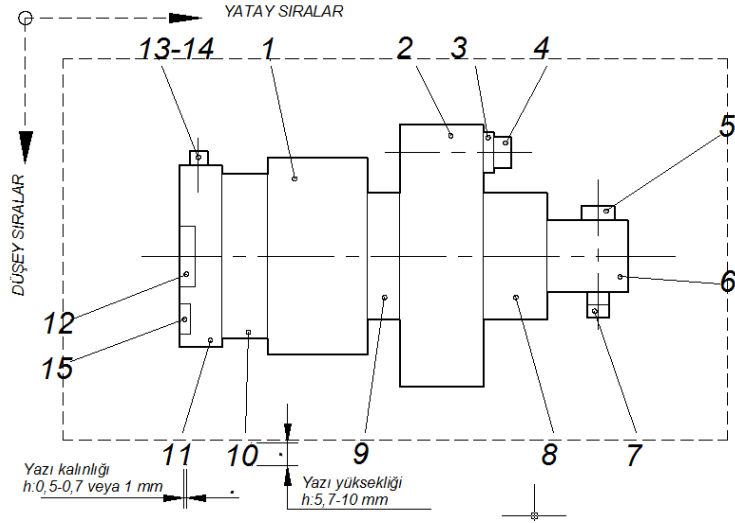
Şekil 1.9: İmalat yöntemlerine göre numaralandırma

1.2.2.1. Montaj Numarası Verme Kuralları

Şekil 1.8’de montaj numaralarının verilmiş şekli görülmektedir. Montaj sırasına göre montaj numarası verirken uyulacak kuralları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Mekanizmayı ya da makineyi oluşturan parçaların, küme ve kısımların veya grupların yer ve konumlarını belirlemek, parça listesini oluşturmak için 1’den başlayarak bir numara verilir.
- Parça sayısı 10’dan az ise 1 basamaklı (1’den 9’a kadar), 100’den az ise 2 basamaklı (01’den 99’a kadar), 1000’den az ise 3 basamaklı (001’den 999’a kadar) rakamlar kullanılır.
- Bir parça birden fazla kullanılıyorsa tekrar numaralandırılmaz. Ancak farklı malzemeden yapılıyorsa farklı numara verilir.
- Parçanın en açık olarak görüldüğü görünüşte, parçadan çıkarılacak bir kılavuz çizgisinin ucuna numarası yazılmalıdır. Bu numara parçanın montaj numarasıdır.
- Mecbur olmadıkça aynı numara tekrar edilmemelidir.
- Verilen numara göze çarpmak büyüklükte ve yaklaşık olarak resimde kullanılan ölçü yüksekliğinin iki katı kadar olmalıdır. Bu değer 5,7 veya 10 mm arasında değişir.
- Numaraların yazı kalınlığı 0,5 - 0,7 mm arasında olmalıdır.
- Montaj numarası görünüşten yeteri kadar uzaklıkta yazılmalıdır.

- Montaj numarası yatay ve düşey olarak aynı hizada bulunmalı ve birbiri ile yeteri kadar mesafede olmalıdır. Resimde kesik çizgi ile çizilerek gösterilmiştir.
- Numaralar çember içine alınmamalıdır. Ancak numara farklı görünüşlerde 1'den fazla kullanılmışsa son yazılan numara çember içine alınabilir.
- Montaj resimlerinde contalara da resmi çizilmemesine rağmen numara verilir.
- Bazı durumlarda resimde gösterilmeyen ama birbiri ardından takılan cıvata, rondela ve somun gibi komşu elemanlardan bir tanesinin gösterilmesi veya yerinin belirtilmesi diğerlerinin de gösterilmesini sağlar. Bu elemanlara ait numaralar arasına çizgi konularak yan yana yazılabilir.

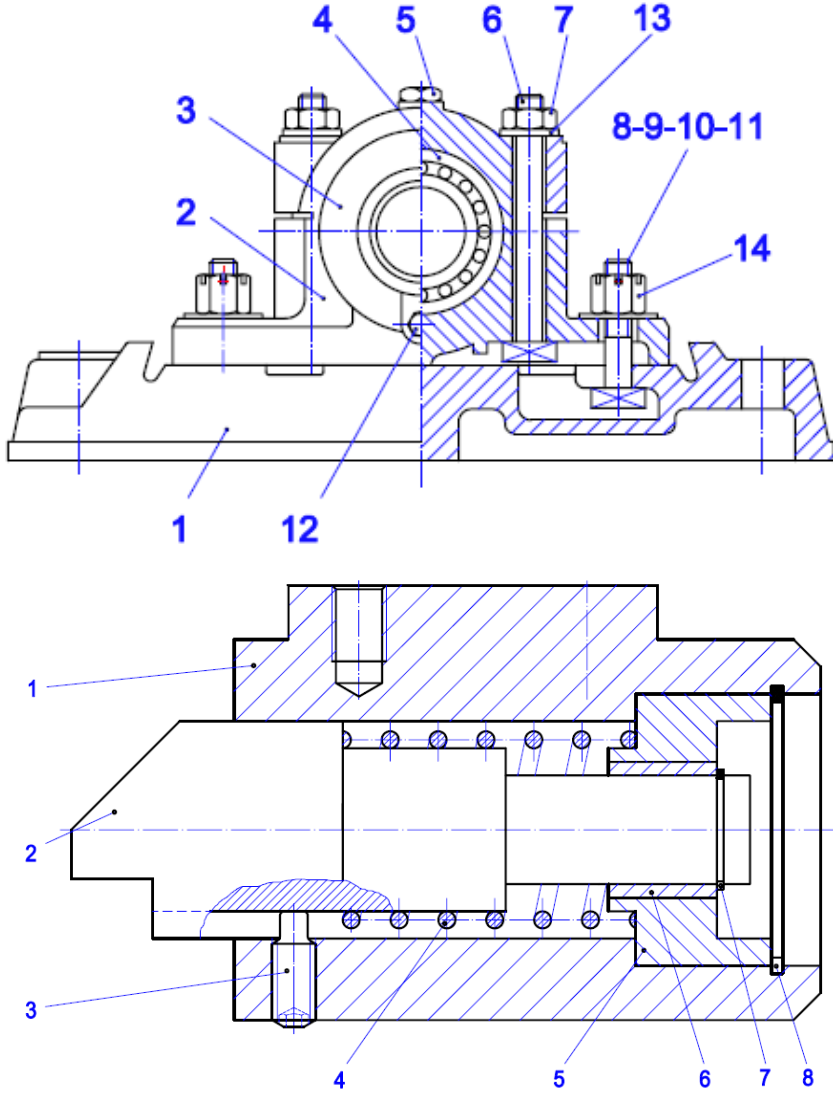


Şekil 1.10: Kaplin kavrama

1.2.2.2. Kılavuz Çizgileri

Montaj resminde parça en açık olarak hangi görünüşte belirtiliyorsa o görünüşte parçadan dışarıya bir kılavuz çizgi çizilip ucuna numarası yazılmalıdır.

- Her montaj numarası ilgili parçaya bir kılavuz çizgi ile birleştirilmelidir.
- Kılavuz çizgiler sürekli ince çizgi ile çizilir ve parça içerisinde son bulan ucuna nokta konulur.
- Çok ince parçalara nokta konulamaması durumunda çizgisel yüzeye kadar getirilen kılavuz çizginin ucuna bir ok veya kısa bir kanca konulabilir.
- Kılavuz çizgileri birbirini kesmeyecek şekilde düzenlenmelidir.
- Mümkün olduğu kadar kısa ve eğik çizilmelidir.
- Kılavuz çizgileri yatay ve dikey çizilmemeli, birbirine paralel olmamalıdır.
- Şekil 1.11'deki **Bilyeli Yatak** montaj resmini yukarıda anlatılan kurallara göre inceleyiniz.



Şekil 1.11: Bilyeli yatak komple resmi

1.2.2.3. Resim Numarası Verme

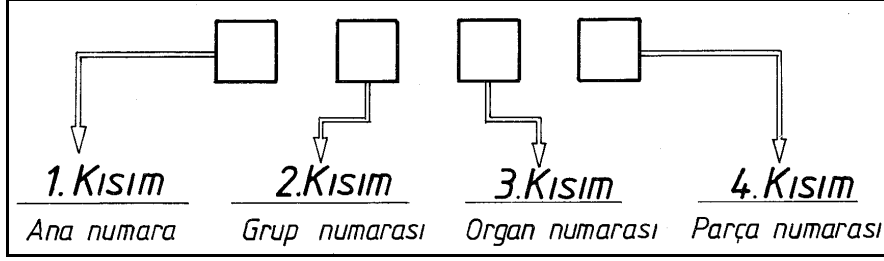
Resim numaraları genellikle başlığın sağ alt köşesinde ayrılan yere 5-7 mm yükseklikte yazılmalıdır.

Resim Numarası
BP05-0-01-00

Şekil 1.12: Resim numarasının yazılması

Komple bir montaj resmi grup, organ ve parçalardan oluşur. Bunun için her birisinin ayrı ayrı numaralandırılması gerekir. Bir montaj resmi;

- Montaj resmi
- Grup komple resmi
- Kısım komple resmi
- Parça imalat resimleri olarak dört grupta numaralandırılır.



Şekil 1.13: Resim numarası verme sistemi

1. küme: Komple resimlere makinenin tipi, büyüklükle ilgili bazı ölçüleri, üretim yılını veya üretim sıra numarasını gösteren ve rakam ve harflerle ifade edilen bir **ana numara** verilir. Örneğin SMT (sütunlu matkap tezgâhi)

2. küme: Kompleyi meydana getiren grup sayısıdır. Grup sayısına 1-9 arasında ise tek rakam, 10-99 arasında ise çift rakam, 100-999 arasında ise üç rakamlı bir numara verilir.

3. küme: Grupları meydana getiren organ sayısıdır. Kısım sayısına 1-9 arasında ise tek rakam, 10-99 arasında ise çift rakam, 100-999 arasında ise üç rakamlı bir numara verilir.

4. küme: Kısımları meydana getiren parça sayısıdır. Parça sayısına 1-9 arasında ise tek rakam, 10-99 arasında ise çift rakam, 100-999 arasında ise üç rakamlı bir numara verilir.

Örneğin SMT -2 -3 -05

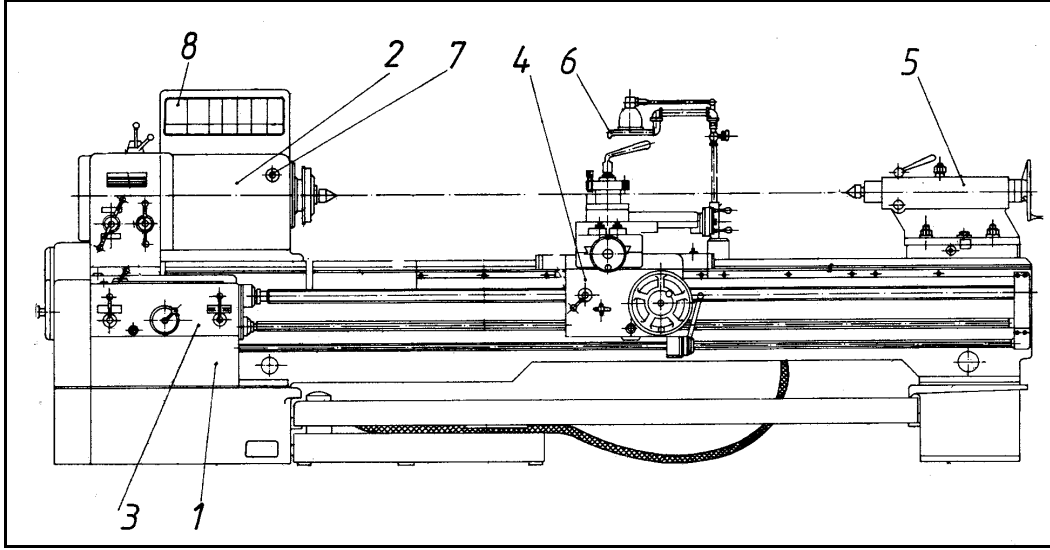
SMT: Sütunlu matkap tezgâhi

2: Sütunlu matkap tezgâhinin 2. grubu

3: Sütunlu matkap tezgâhinin 2. grubunun 3. organı

05: Sütunlu matkap tezgâhinin ikinci grubunun 3. organının 5 numaralı parçası

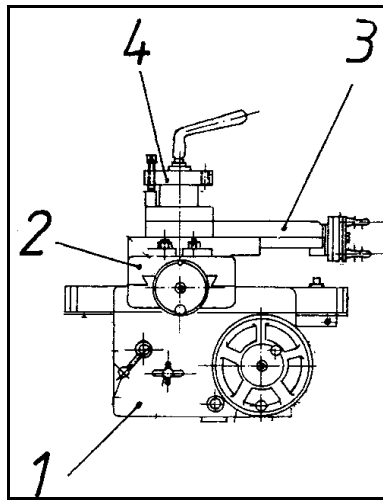
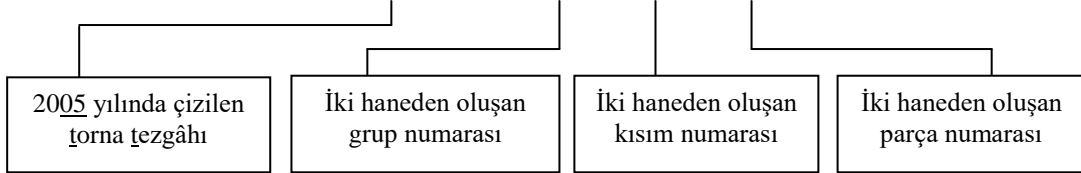
Örnek uygulama: Bir torna tezgâhi için bir resim numarası geliştirelim: Şekil 1.14'te görüldüğü gibi torna tezgâhını 8 (sekiz) grup oluşturmaktadır.



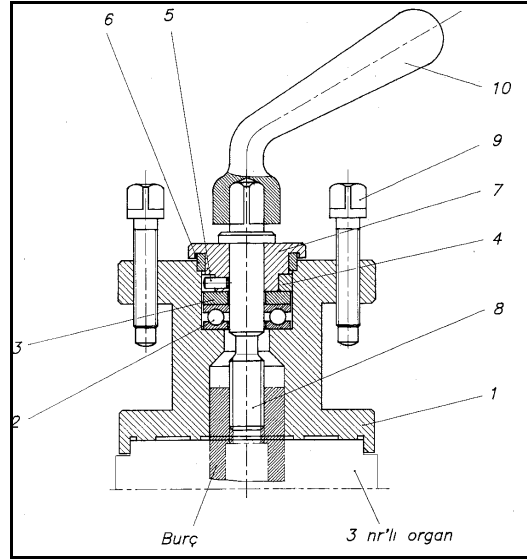
Şekil 1.14: Torna tezgâhında grup komplelerini numaralandırma

Şimdi Şekil 1.14'te göre torna tezgâhının genel kompleksine bir resim numarası verelim.

TT05 00 00 00



Şekil 1.15: Torna arabasının kompleşi



Şekil 1.16: 4 nr.lı parçanın montaj resmi

Şekil 1.15 ve 1.16'te görülen torna arabası grubu ve kalemlik kısımlarının numaralandırılması şöyle olacaktır:

Torna tezgâhının resim numarası	TT 05-00-00-00
Torna arabasının resim numarası	TT 05-04-00-00
Kalemlik montaj resmi numarası	TT05-04-04-00
Kalemlige ait 1 nr.lı parçanın imalat resmi numarası	TT05-04-04-01

1.3. Komple ve Grup Komple Resimlerin Çizilmesi

1.3.1.Genel Resim Kuralları

Komple ve grup resimlerinin çiziminde genel teknik resim kuralları geçerlidir.

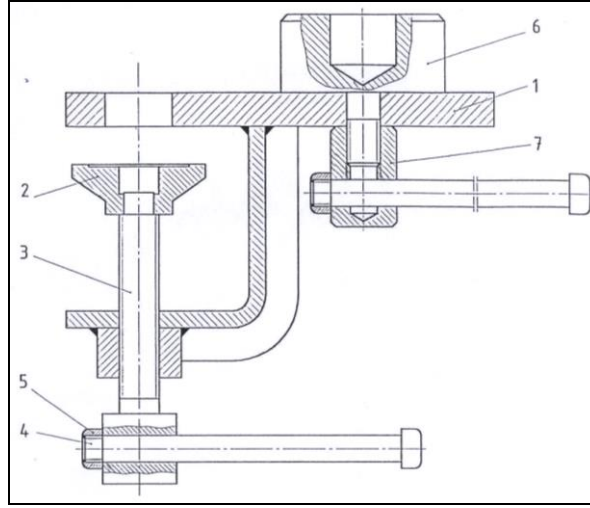
1.3.1.1 Görünüşler

- Montaj resimleri mümkün olduğu kadar en az görünüşle ifade edilmelidir.
- Komple ve montaj resimler sistemi, projeyi veya makineyi en iyi anlatan görünüş ön görünüş olacak şekilde yeterli görünüş sayısı belirlenerek çizilir.
- Karmaşık kısımları anlatmak için detay veya özel bakış açılarıyla çizilen özel görünüşler de çizilebilir.
- Seçilen görünüşlerden daha çok parçaların, montaj ve mekanizmanın görevi dikkate alınmalı, parçaların şekil ayrıntılarına önem verilmemelidir.

1.3.1.2.Kesitler

Montaj resminde uyulması gerekli kesit kurallarını şu şekilde sayabiliriz:

- Kesit alma kuralları montaj resimlerde de aynen geçerlidir.
- Mekanizmanın dışarıdan görünmeyen iç kısımlarındaki birleştirme ve montaj durumları kesit alınarak gösterilmelidir.
- Kesit alınarak çizilen parçalardan birbirine temas edenler ters yönde tarama çizgileriyle taranmalıdır.
- Büyüklükleri farklı olan parçaların tarama aralıkları farklı olmalıdır.
- Taramalar aynı yönde çizilmek mecburiyetinde kalındığında tarama aralıkları farklı olarak çizilebilir.



Şekil 1.17: Kesit alma örneği

1.3.1.3.Resim Ölçeği

- Montaj resmi genellikle 1:1 ölçekle çizilir.
- Ölçek yazısı 5 mm olarak yazılmalıdır.
- Çok büyük mekanizma ve projelerde, örneğin bir inşaat veya iş makinesi komple resminde küçültme (1:2- 1:5 – 1:10 – 1:20- 1:50 – 1:100) veya çok küçük makine veya aletlerin komple resimlerinde detayları açıklamak için büyütme (2:1 – 5:1 – 10:1) ölçekleri kullanılabilir.

1.3.1.4.Çizgiler

- Montaj resminde kullanılan çizgi kalınlıkları TS 10845 ve TS 10846'ya uygun olmalıdır.
- Büyük paftalarda daha kalın çizgi kalınlığı kullanılabilir.
- Birbiri ile temas eden parçaların temas eden yüzey çizgileri tek çizgi olarak çizilmelidir. Ancak çizgi aralarında boşluk varsa ve bu boşluk belirtilecekse iki ayrı çizgi ile ifade edilebilir.

- Kesik çizgi mümkün olduğu kadar kullanılmalıdır.
- Bağlama sistemlerinde iş parçaları, hareket sınırları ve komşu parçalar iki noktalı kesik çizgi ile belirtilir.

1.3.1.5. Ölçüler

- Montaj resimlerinde genellikle ölçü verilmez.
- Montaj sırasında gerekebilecek dış hacim ölçüleri, eksenler arası hareket miktarları, açıklık vb. gibi ölçüler verilebilir.

1.3.2. Komple Ve Grup Komple Resimlerin Çizilmesinde İşlem Sırası

- 1.Resim çizimi için standart boyutta bir kâğıt ölçüsü belirlenmelidir.
- 2.Kâğıt ölçülerine göre çerçeve ve antet çizilmelidir.
- 3.Doğru (uygun) ölçek seçimi yapılır.
- 4.İnce çizgiler ile resim tamamen çizilir.
- 5.Ölçü çizgileri, ölçü bağlama çizgileri çizilip üzerlerine ölçüleri yazılır.

1.4. Komple Resimlerin Okunması Detayların İncelenmesi

1.4.1.Komple Resimlerin Okunması

Şekil 1.18’da verilmiş olan montaj resmi incelendiğinde şu konular hakkında bilgi sahibi olunur:

- Montajı oluşturan parçalar hakkında bilgiler (şekli, sayısı, adı, malzeme vb.),
- Montajı oluşturan parçaların birbiri ile hangi birleştirme elemanları kullanılarak ve nasıl bağlandıkları,
- Sökülme işleminin nasıl olacağı,
- Birbiri ile ilişkili olan parçalar,
- Montaj hâlindeki sistemin ne iş yaptığı,
- Montajı oluşturan grupların görevleri,
- Montaj resmi hakkında bilgiler (adı, sayı, resim numarası, ölçek, firma, çizen vb.),
- Çizilen montajın bakımı, tamiri veya kullanımı ile ilgili bilgiler ve hazırlama imkânı tespit edilir.

Parçanın Adı	Resim No.	Gereç	Sayı	Görünüş Sayısı	Kesit	Ölçek	Toleranslı Ölçü
Mil	VR 12-01	15Cr5	1	1	-	1:1	Yuvarlanmalı yatakları olan ölçü
Tekerlek flanşı	VR 12-02	Ck15	1	1	Yarım kesit	1:1	-
Ara burcu	VR 12-03	C 15	1	1	Yarım kesit	1:1	Mil ile olan ölçü ve kaygan geçme olmalı

Tablo 1.4: İmalat resmi için lazım olan bilgiler

Diğer standart olmayan parçalar için de bu tablodaki bilgiler montaj resmine bakılarak doldurulabilir. Sadece tabloda bulunan bilgiler değil daha fazla bilgi bu tabloya eklenebilir.

1.5. Perspektiflerden veya Parçalardan Görünüş Sayısını Belirleme

Çizilecek montaj resmi için şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Montaj resimleri ifade edilebilen en az görünüşte olmalıdır.
- Çizilecek montajda simetriklik söz konusu ise yarım görünüş veya yarım kesit çizilebilir.
- Ana görünüş olarak ön görünüş tercih edilmelidir. Gerekirse diğer görünüşler çizilebilir.
- Parçaların montaj durumu açıkça belli olmalıdır.
- Standart parçalar pratik çizim kurallarına göre çizilmelidir.
- Parçaların ayrıntıları değil montaj için önemli ayrıntı ve açıklamalar çizilmelidir.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Montaj resminin çizimi için çizim ortamını hazırlayınız.	➤ Montaj resmini çizmek için ışıklı bir ortam, çizim araç gereçleri, standart parçalar için Türk Standartları kitapçıkları, montajda kullanılan parçaları imal eden firma katalogları (standart olmayan parçalar için) ve çizim bilgisayar ortamında çizilecekse bilgisayarlı ortam hazırlayınız.
➤ Montajı çizilecek mekanizmayı, varsa grup ve kısım montajlarına ayırınız.	➤ Montajı oluşturan sistemin birden fazla alt sistemlerden oluşup oluşmadığını tespit ediniz (Bakınız konu 1.1.). ➤ Fazla sistem varsa grup veya kısım komplelerine ayırınız.
➤ Komple resmi çizilecek parçaların bakış yönünü ve görünüşlerini belirleyiniz.	➤ Genellikle mekanizmanın çalıştığı konumu ön görünüş olarak seçiniz. ➤ Özellikle montajın nasıl yapıldığını anlatacak ve en az görünüşte ifade edebileceğimiz görünüşleri belirleyiniz. Konu 1.5'te anlatılan kurallara dikkat ediniz.
➤ Kâğıt büyüklüğünü ve resim ölçeğini belirleyiniz.	➤ Montaj resmi için 1:1 ölçeğini tercih ediniz. ➤ Montaj resmimiz 1:1 çizildiği zaman standart kâğıtlarımız olan A2, A3 veya A4'e sığıyor ise bu boyuttaki kâğıtları seçiniz.
➤ Çizim için kâğıdı bağlayınız ve araç gereçleri hazırlayınız.	➤ Belirlediğiniz kâğıdı masaya bağlayınız. ➤ Çerçevelerini, antet kısmını ve montajınızı kâğıt üzerine ana hatları ile yerleştiriniz.
➤ Montaj resmini çizerken kesit alınız ve istenen ölçüleri veriniz.	➤ Birbiri ile çalışan parçaları göstermek için kesit alınız. ➤ Montaj ile ilgili istenen ölçüleri (montaj büyüklüğünü belirlemek için gerekli en, boy ve yükseklik ile birbiri ile alıştırmalı yani toleranslı çalışan parçaların tolerans ölçüleri) veriniz.
➤ Montajı oluşturan parçaları numaralandırınız.	➤ Konu 1.2.4 ve 1.2.5'te anlatılan kurallara göre montaj resmini oluşturan her parçaya bir numara veriniz.
➤ Montaj resmine bir resim numarası veriniz.	➤ Konu 1.2.6'ya uyarak montaj resminize bir resim numarası veriniz.

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. Çizim için ortamı hazırladınız mı?		
2. Montaj resmi için çizilecek görünüşleri tespit ettiniz mi?		
3. Montaj resmi için ölçek ve standart kâğıt seçtiniz mi?		
4. Montaj resminin ve antetin yerlerini (yerleşim planını) ince çizgi ile belirlediniz mi?		
5. Montaj resmi için görünüşleri belirleyip montajı çizdiniz mi?		
6. Montaj sırasına göre ve her parçaya bir numara olacak şekilde numaralandırma yaptınız mı?		
7. Resme bir resim numarası verdiniz mi?		
8. Antetin parça listesi kısmını doğru doldurdunuz mu?		
9. Çizgi aralıklarını ayarladınız mı?		
10. Montaj çiziminin doğru olup olmadığını cevap anahtarı ile karşılaştırdınız mı?		

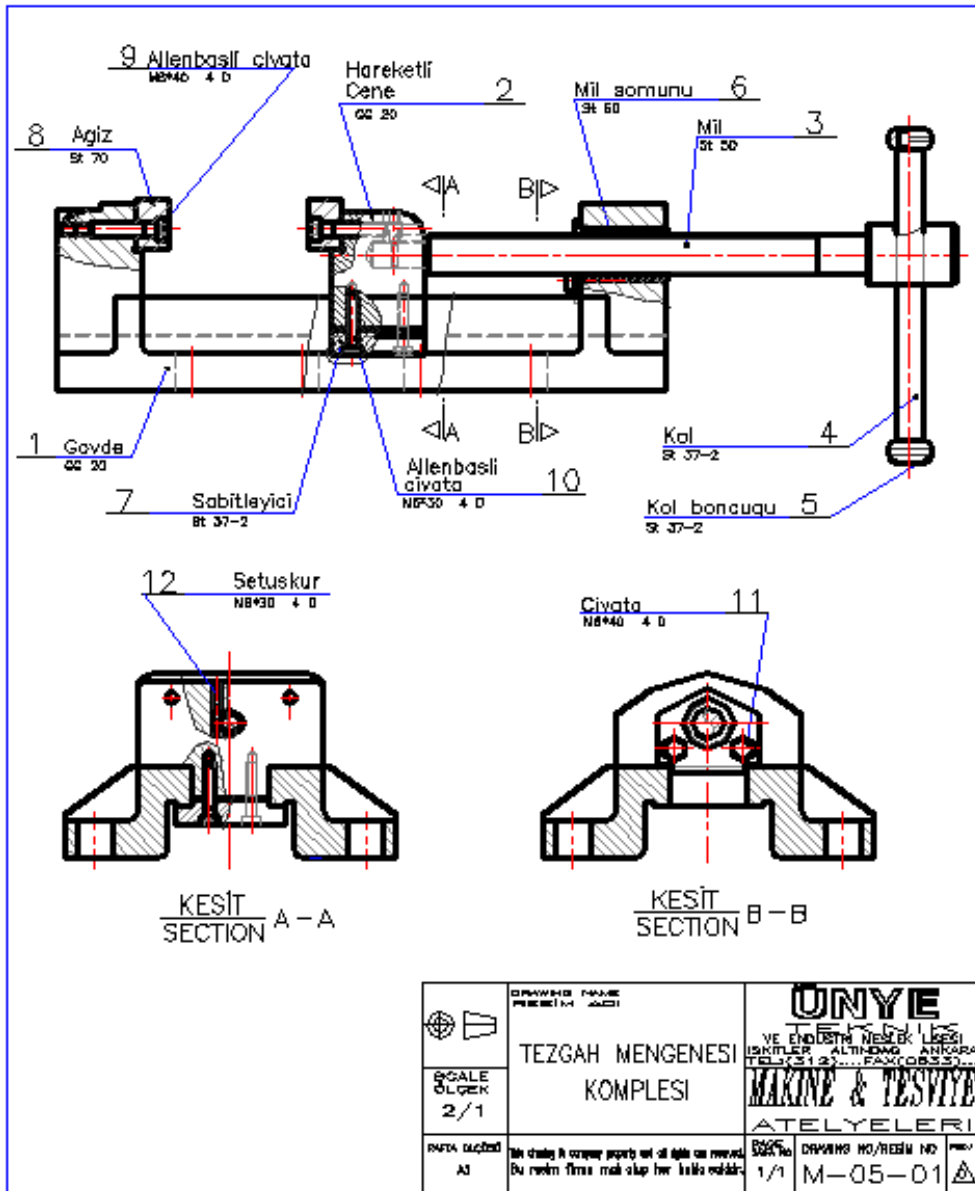
DEĞERLENDİRME

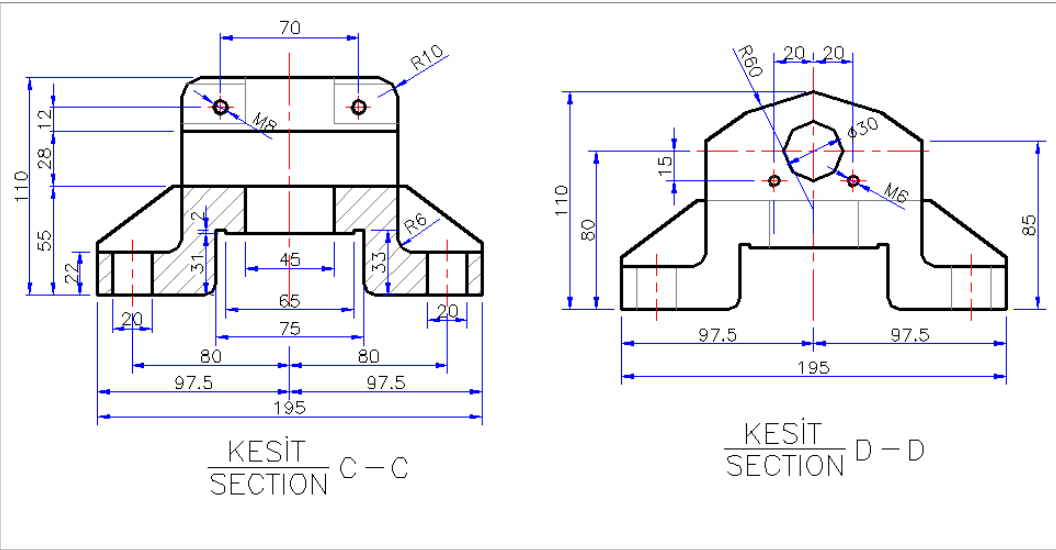
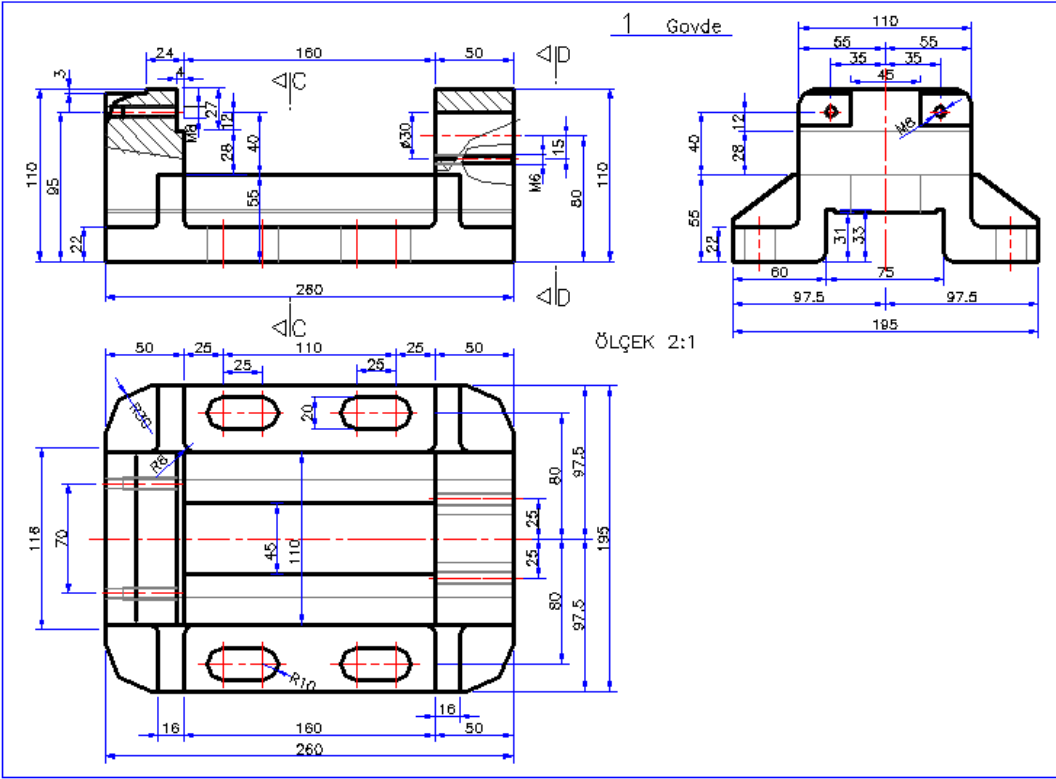
Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye (s. 37, 38) geçiniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

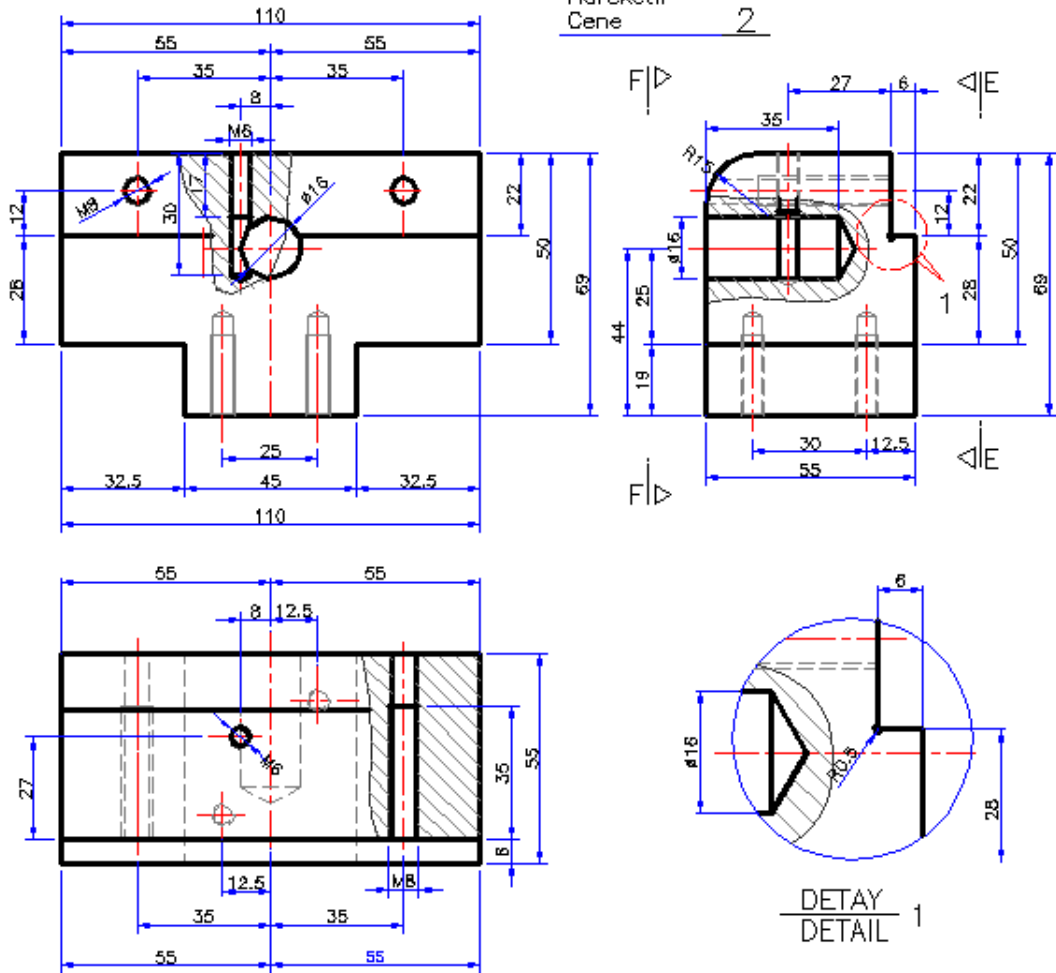
Aşağıda tezgah mengene komple ve detayları verilmiştir.resimleri inceleyiniz, A4 ve A3 resim kağıtlarına komple ve imalat resimlerini çiziniz. **Eksik bırakılmış olan:**

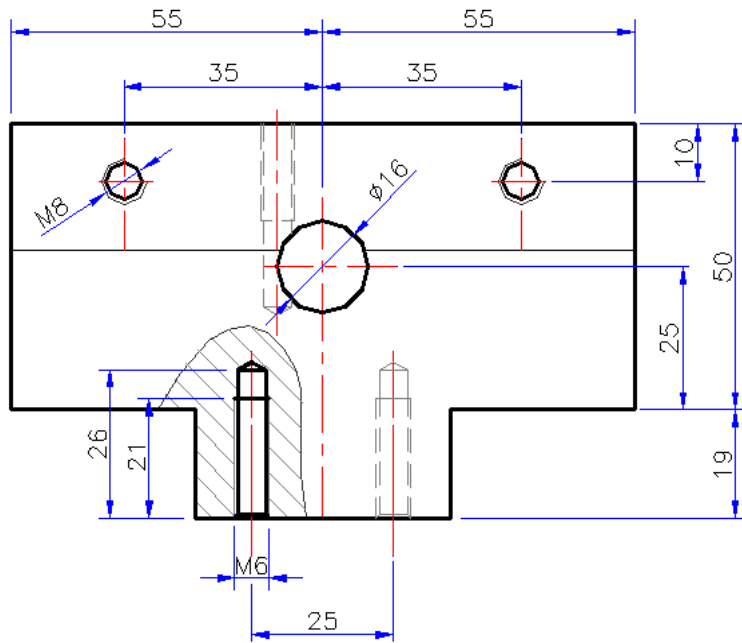
- Yüzey işleme işaretlerini,
- Şekil konum toleranslarını,
- Malzeme antedini,
- Resim kâğıtları ve antetlerini tamamlayınız.



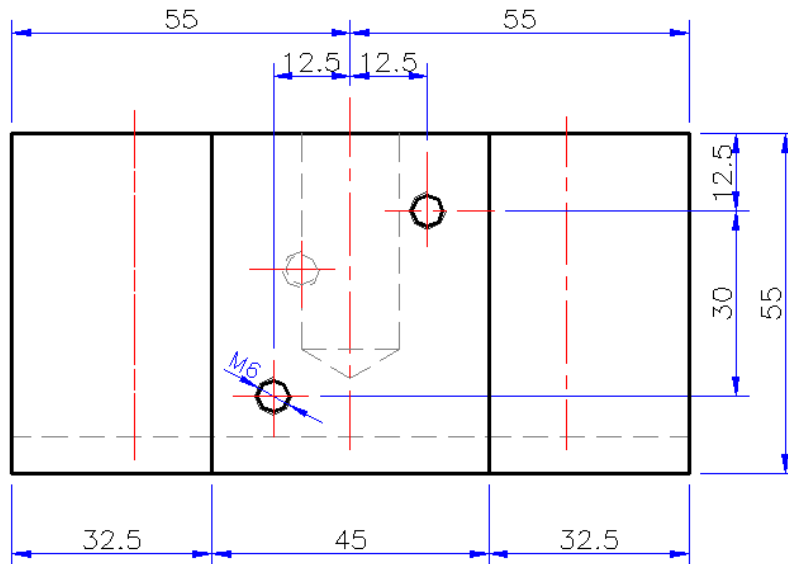


Hareketli
Cene 2



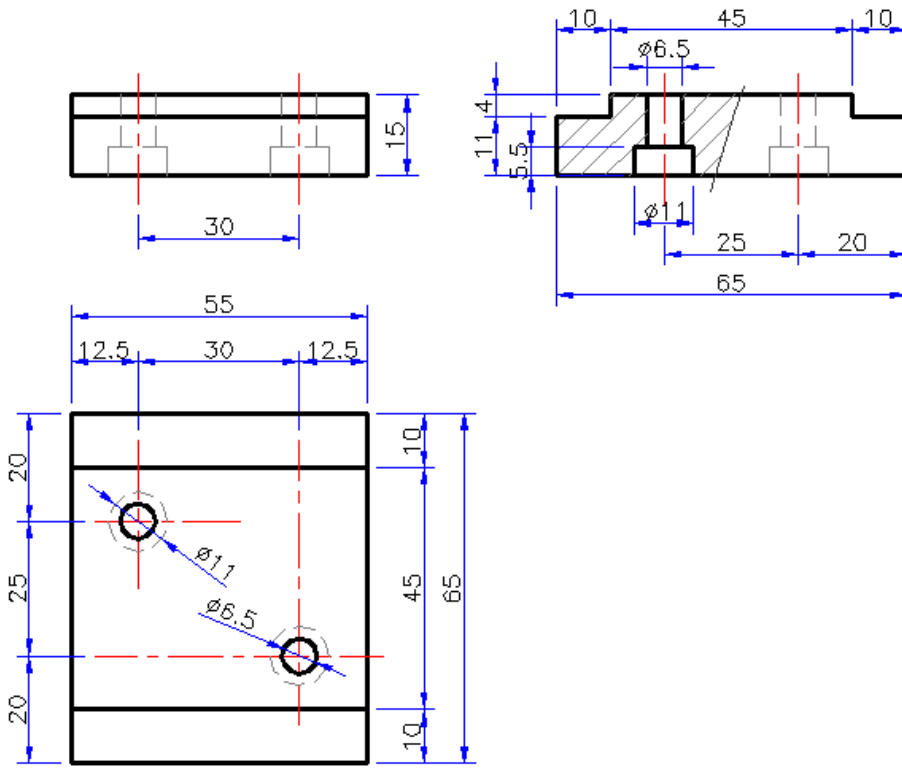


BAKIS
VIEW E - E

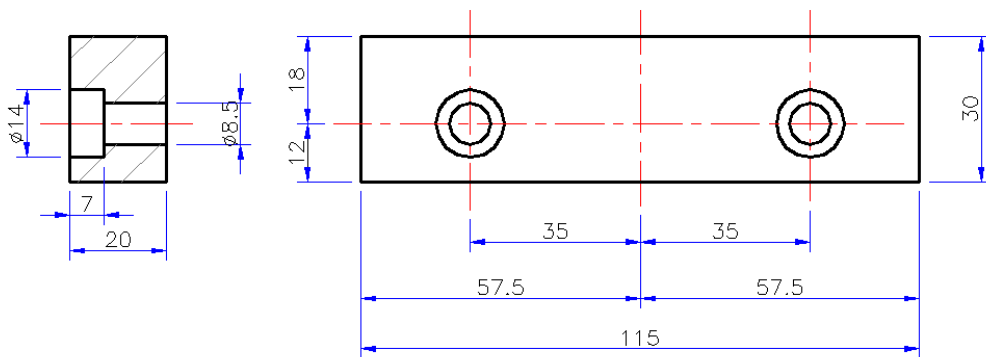


BAKIS
VIEW F - F

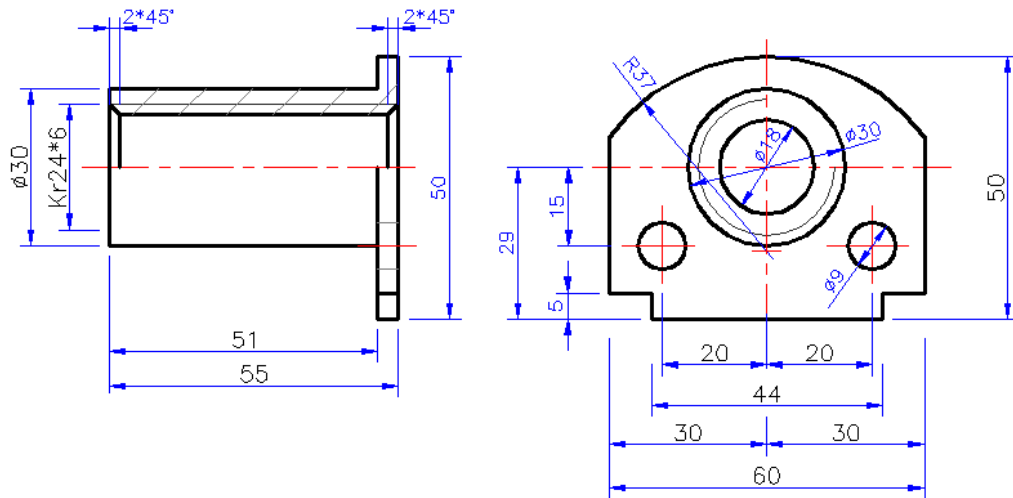
7 Sabitleyici



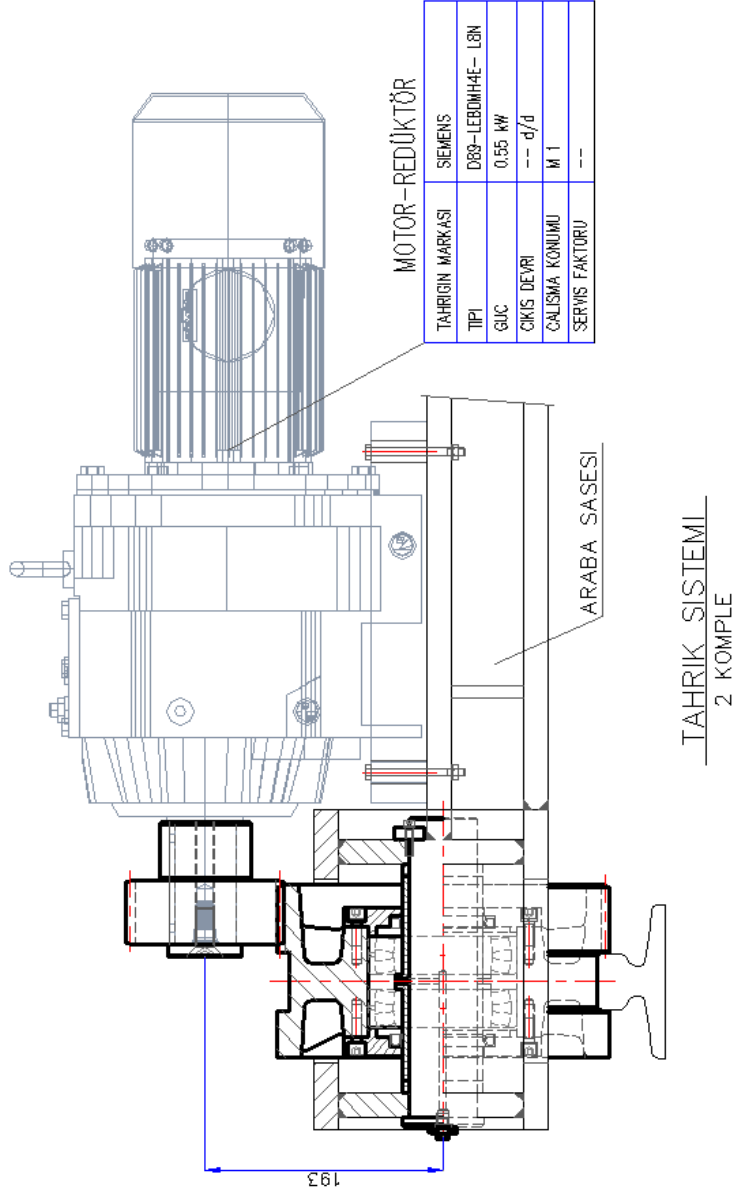
8 Agiz

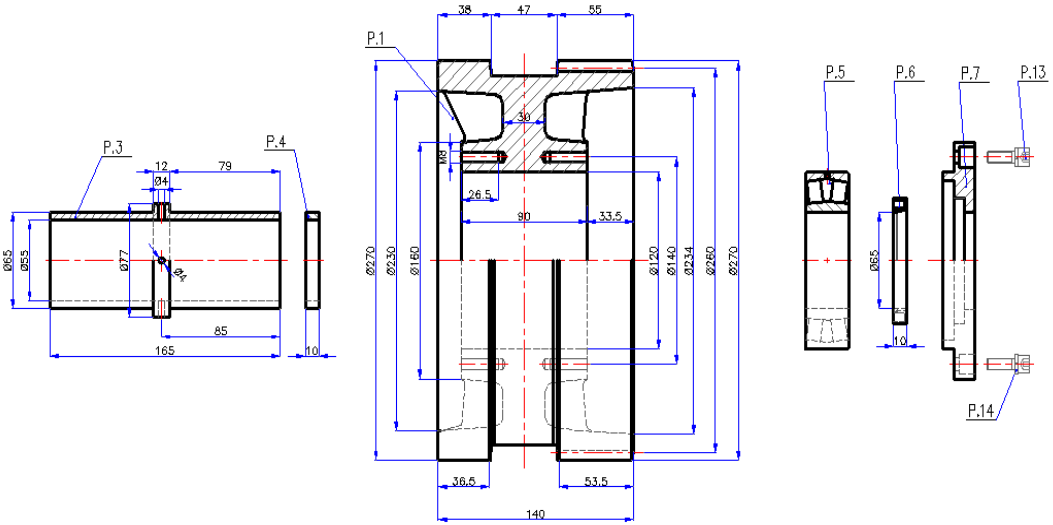
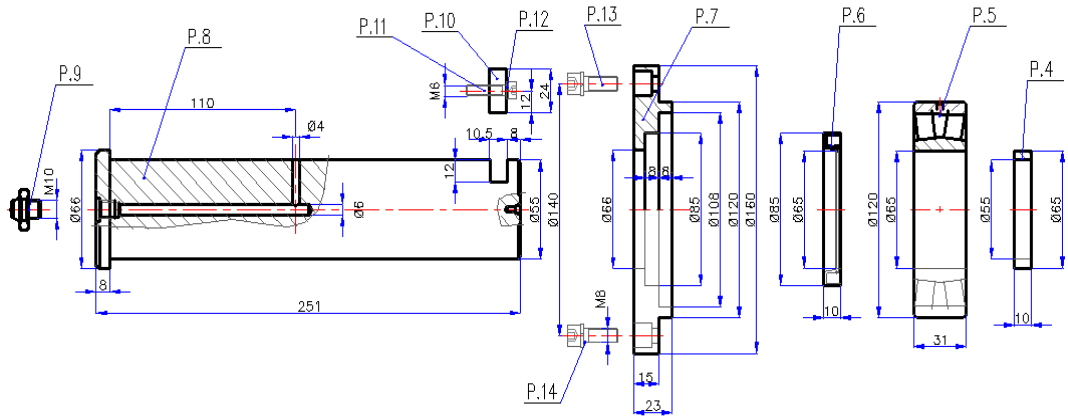


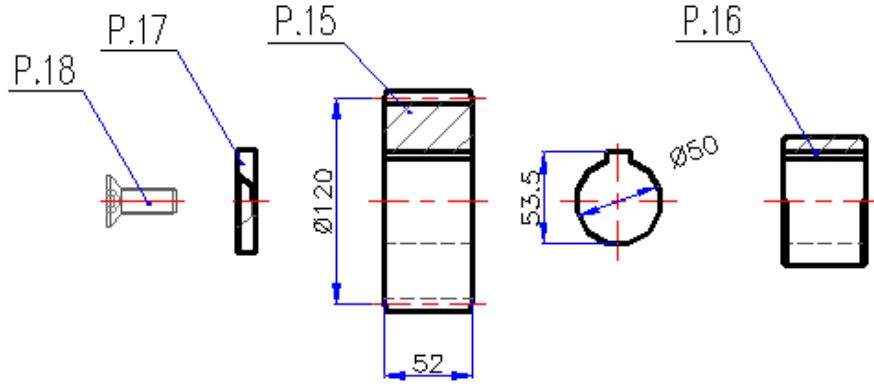
Mil somunu 6



Aşağıda yürütme arabası motor-redüktörlü tahrik ile teker komple ve detayları verilmiştir. Malzeme listesi tahrik tekeri ve takipçi teker için ortak hazırlanmıştır. İki adet tahrik tekeri ve iki adet takipçi teker vardır. İki adet tahrik dişlisi vardır, dişli değerleri resim üzerinde gösterilmiştir. Katalogları kullanarak keçe, rulman vb. hazır elemanların teknik bilgilerini araştırınız.







TAHRİK DİSLİSİ

2 TAKIM

TAHRİK DİSLİ (15 nr)

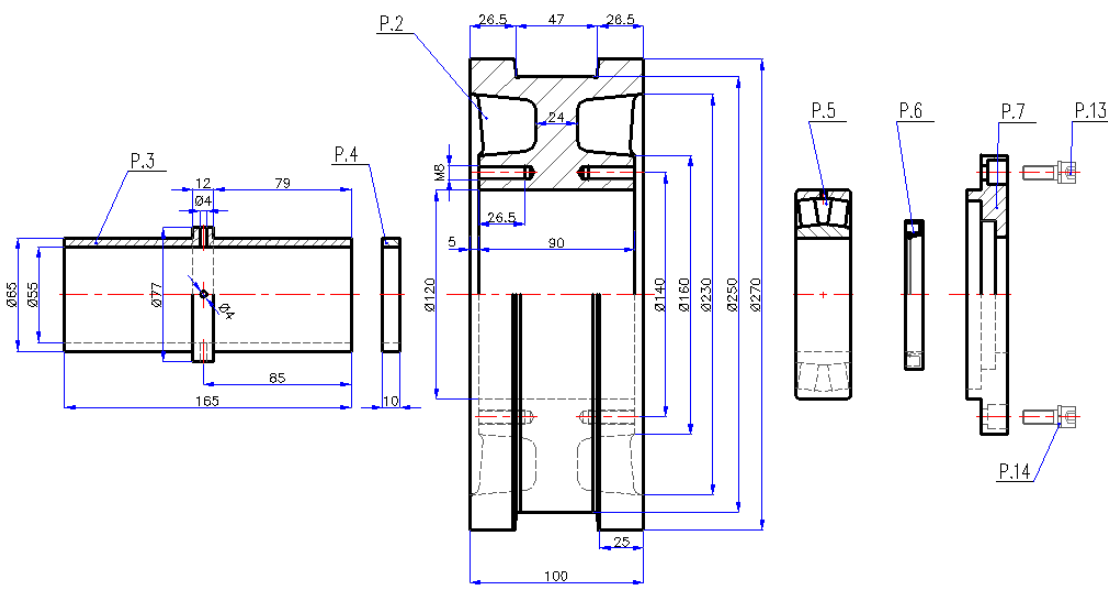
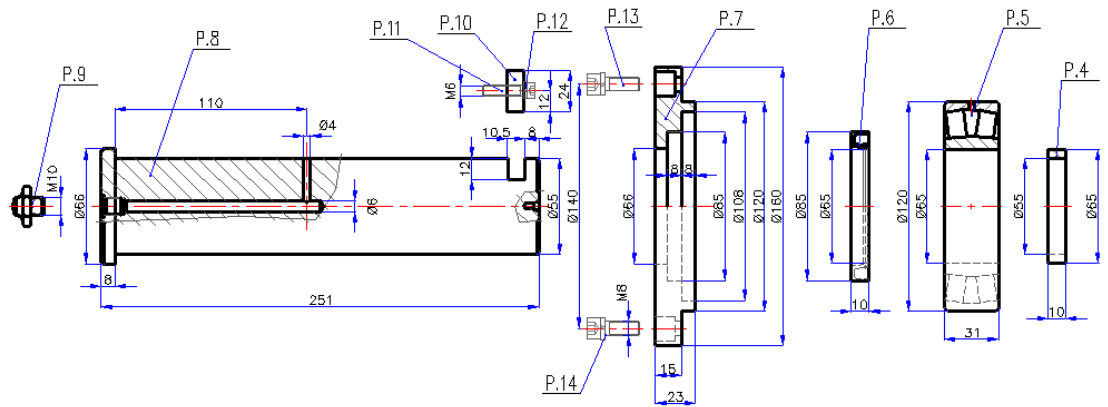
m	5
Dis üstü çapı	130 mm
Bölüm dairesi çapı	120 mm
Dis sayısı	20
Helis açısı	20° sağ

TAHRİK TEKER DİSLİ(1nr.)

m	5
Dis üstü çapı	270 mm
Bölüm dairesi çapı	260 mm
Dis sayısı	52
Helis açısı	20° sağ

MALZEME LİSTESİ

POZ	ADET	TANIM	BİRİM AGIRLIK	TOPLAM AGIRLIK	MALZEME	AÇIKLAMA
1	2	TAKRİK TEKERİ	24.4	48.8	42CrMo4	58-62 HRC
2	2	TEKER	19.2	38.4	42CrMo4	58-62 HRC
3	4	MİL GÜMLEĞİ	1.3	5.2	St 52-3	35-40 HRC
4	8	AYAR HALKASI	0.1	0.8	"	"
5	8	RULMAN 22213 CC	1.5	12	HAZİR	SKF veya muadili
6	8	YAG KEÇESİ L3 047450	-	-	"	SKT veya muadili
7	8	KAPAK	1.8	14.4	St 52-3	
8	4	MİL	5	40	42CrMo4	
9	4	M10 GRESÖRLÜK	-	-	HAZİR	
10	4	SABİTLEYİCİ	0.1	0.4	St 52-3	
11	8	M6x24 CIVATA	-	-	8.8	DIN 912
12	8	YAYLI RONDELA A6	-	-	Yay çeligi	DIN 127
13	32	M8x30 CIVATA	-	-	8.8	DIN 912
14	32	YAYLI RONDELA A8	-	-	Yay çeligi	DIN 127
15	2	TAKRİK DİSLİSİ	4.4	8.8	42CrMo4	58-62 HRC
16	2	AYAR HALKASI	0.85	1.7	St 52	
17	2	BASKI RONDELASI	0.2	0.4	St 52	
18	2	M6x24 CIVATA	-	-	8.8	DIN 912
			GENEL TOPLAM = 170.9 (Kq)			



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

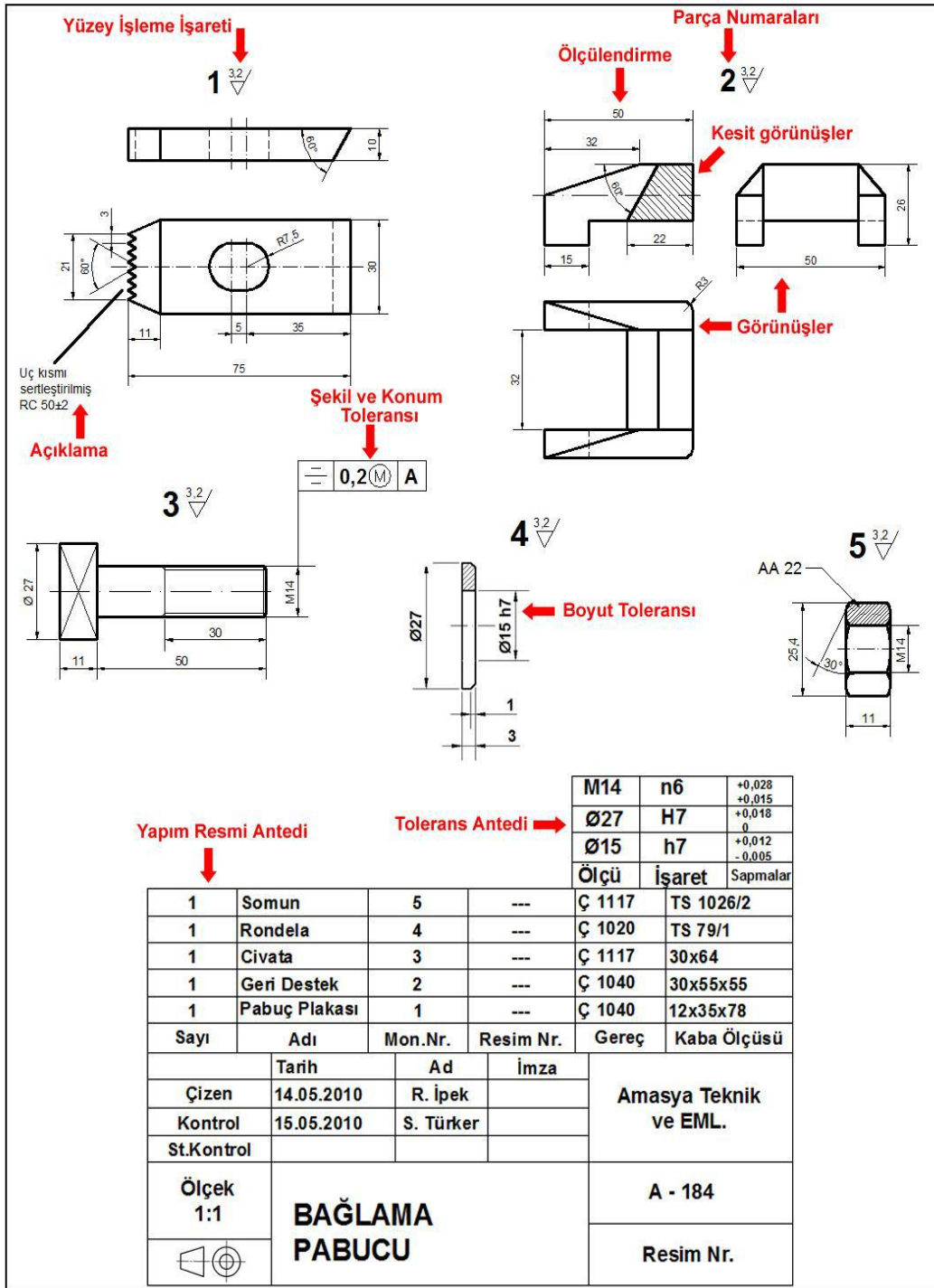
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. DIN 199'a göre teknik belgeler olarak kabul edilmeyen belge aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kullanma kılavuzu
B) Komple resim
C) Montaj planı
D) Bakım planı
E) Fiyat tarifesi
2. Özelliklerine göre her parçanın ayrı ayrı takılış yerlerini ve konumlarını açıklayan resim türü aşağıdakilerden hangisidir?
A) Detay resmi
B) Komple resim
C) Kesit resmi
D) Kroki
E) İmalat resmi
3. Montaj resmine çizilen antet kaç kısımdan oluşur?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5
4. Antetin başlık kısmındaki işin adının yazılacağı alandaki yazı yüksekliği kaç mm olmalıdır?
A) 2,5
B) 3
C) 3,5
D) 5
E) 7
5. Üç grup, 5 kısım ve 25 parçadan oluşan bir mekanizmanın resim numarası aşağıdakilerden hangisidir?
A) VRT 00
B) VRT 0-0
C) VRT 3525
D) VRT 00-00-00
E) VRT 0-3

6. Bir montaj veya komple resim incelendiğinde aşağıdaki bilgilerden hangisi elde **edilemez**?
- A) Montaj hâlindeki mekanizmanın ne iş yaptığı
 - B) Resmin çizildiği tarih
 - C) Mekanizmanın maliyeti
 - D) Resmin çizildiği kuruluşun adı
 - E) Mekanizmanın kaç parçadan oluştuğu
7. Parça listesinin en üst satırını oluşturan toplam parça sayısı kısmına aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?
- A) Standart parçaların toplam sayısı
 - B) İmalat resmi çizilecek parçaların sayısı
 - C) Montajı çizilen sistemin adedi
 - D) Montajda kullanılan toplam parça sayısı
 - E) Mekanizmanın toplam pafta sayısı
8. Numaralandırma yaptığımız kılavuz çizgileri ile ilgili aşağıdaki hangi ifade **yanlıştır**?
- A) Yatay veya düşey çizilmelidir.
 - B) Parçayı gösteren kısmına nokta konmalıdır
 - C) İnce çizgidir.
 - D) Birbirine paralel çizilmemelidir.
 - E) Birbirini kesmemelidir.
9. Dört kısımdan oluşan resim numarasında aşağıdakilerden hangisi **bulunmaz**?
- A) Detay numarası
 - B) Ana numara
 - C) Grup numarası
 - D) Parça numarası
 - E) Hiçbiri
10. Montaj Resmini kesit olarak çizdiğimiz komşu iki parçanın taramaları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- A) Bir tanesi taranmaz.
 - B) Bir tanesi boyanır.
 - C) İki farklı yönlerde taranır.
 - D) Biri yatay veya dikey çizgilerle taranır.
 - E) Hepsi eşit aralıklarla taranır.

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.



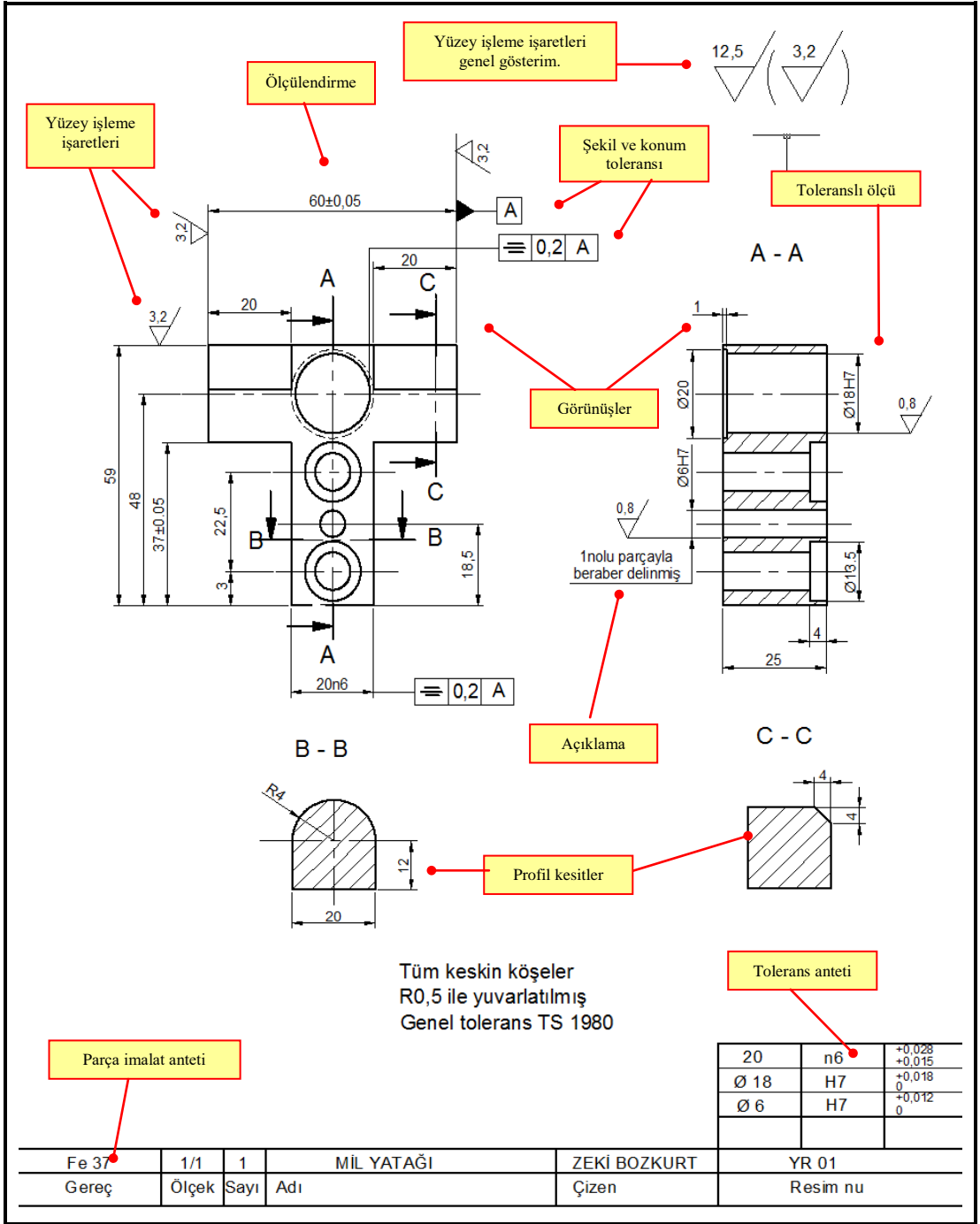
Şekil 2.2: İmalat resimlerinde istenilen özellikler

2.2. İmalat Resimlerinde Bulunması Gereken Özellikler

Bir imalat resminde olması gerekenler:

- Yeterli görünüş,
- Ölçü ve toleranslar,
- Kesitler,
- Yüzey işleme işaretleri,
- Boyut, şekil ve konum toleransları,
- İmalat resmi ve tolerans anteti,
- Önemli açıklamalar şeklinde sıralanabilir.

Şekil 2.3'te bir imalat resminde bulunması gereken bilgiler görülmektedir.



Şekil 2.3: Mil yatağı imalat resmi ve imalat resmini oluşturan bilgiler

2.2.1. Görünüşler

Görünüşlerin seçiminde amaç; üretimi yapılacak parçanın üretimi yapacak kişiye en iyi şekilde anlatılmasıdır. Parçayı en iyi anlatan görünüş, ön görünüştür. **Ön görünüş tespit edilirken dikkat edilecek noktalar şu şekilde sayılabilir:**

- Montajda bulunduğu (çalıştığı) görünüş
- Parçanın temel şeklini gösteren görünüş
- En büyük ölçülerinin olduğu görünüş
- Parçanın en iyi ifade edilebileceği görünüş

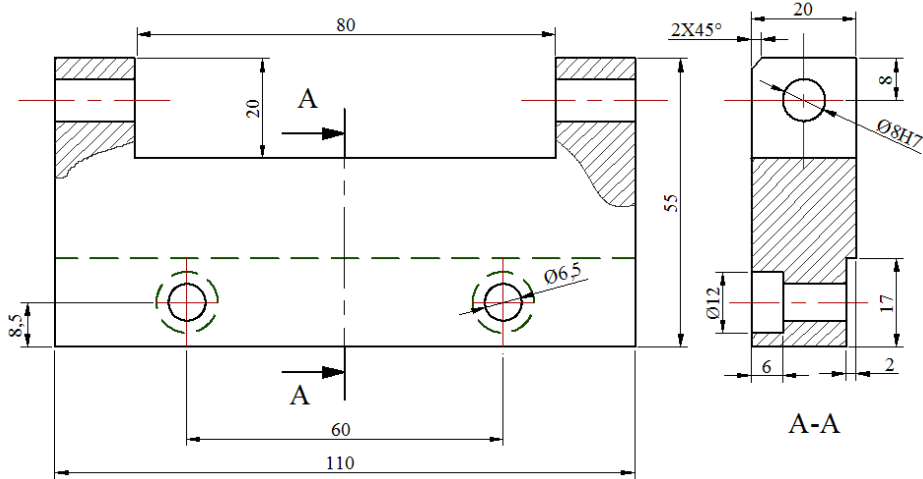
Örneğin Şekil 2.1'deki parça "T" harfine benzediği ve montajda bu konumda takılacağı için ön görünüşü buna göre çizilmiştir.

2.2.2. Kesitler

İçi boş cisimlerin ve parçaların iç kısımlarını daha iyi açıklamak ve ölçülendirebilmek için kesildikleri varsayılarak çizilen görünüşlerine **kesit görünüş** adı verilir. İmalat resimlerinde doğru kesit görünüş seçmek ve çizmek imalatı doğrudan etkileyen önemli değerlerden biridir. Kesit görünüşlerin resme etkisini üç noktada toplayabiliriz:

- **Anlaşılabilirlik:** Kesit alma işlemi parçanın anlaşılmasını kolaylaştırır.
- **Ölçülendirme kolaylığı:** Kesit alma işlemi ölçülendirme seçeneklerini artırır ve hem ölçü hemde yüzey işleme işaretlerinin koyulmasında kolaylık sağlar.
- **Sadeleştirme:** Kesit alma işlemi daha az görünüş çizerek resim okumayı kolaylaştırır.

Kesit görünüşlerin çiziminde TS 88-40 ISO 128-40 :2003; TS 88-44 ISO 128-44 : 2003; TS 88-50 ISO 128-50 :2003 standartlarına uyulmalıdır.



Şekil 2.4: Kesit görünüşü

2.2.3. Ölçüler ve Toleranslar

Parçayı tam ifade eden (yeterli) görünüşler çizildikten sonra parçanın ölçülendirilmesi ile ilgili şu kurallara dikkat etmeliyiz:

- Parça büyüklüğünü (en, boy ve yükseklik) veren ölçüler verilmelidir.
- Parçayı oluşturan elemanların (delik, girinti ve çıkıntılar gibi) parça üzerindeki konumlarını belirten ölçüler verilmelidir.
- Ölçülendirme ile ilgili standartlara (TS 11398, TS ISO 129-1:2004(EN) :2012) ve kurallara uyulmalıdır.
- Ölçülendirmede; parçayı meydana getiren elemanların görevleri, markalama ve imalat yöntemleri dikkate alınmalıdır.
- İmalatçıya hesap yaptırmayacak şekilde ölçülendirilmelidir.
- Ölçüler bir defa ve en uygun görünüşte verilmelidir.

Makine parçası imal edilirken parça ölçü ve şekilleri tam olarak üretilemeyeceğinden; boyut ölçülerine **boyut toleransı** ve geometrik şekillere de **şekil ve konum toleransı** verilir. Bu toleranslar verilirken şu kurallara dikkat edilmelidir.

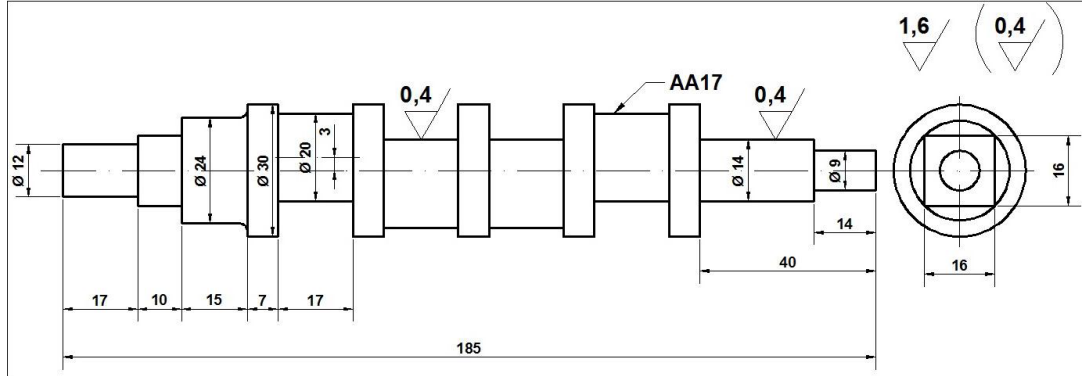
- Montajda birbiri ile alıştırmalı çalışan parçalar için mutlaka boyut toleransları belirtilmelidir.
- Parça tam ölçülerinde ve istenen şekilde imal edilemeyeceğinden genel tolerans değeri (TS 1980-1 EN 22768-1'e göre) belirtilmelidir.

Toleranslar belirlenirken parçanın hangi imalat yöntemleriyle ve hangi tezgâhlarda yapılacağı dikkate alınmalıdır. Üretim şartlarına ve imkânlarına uygun verilmeyen toleranslar hatalı üretime yol açabilir.

2.2.4. Yüzey İşleme İşaretleri

İmalat resmi üzerinde parça yüzeylerinin kalitesini gösteren şekillere, **yüzey işleme işaretleri** denir. Yüzey işleme işaretleri verilirken şu kurallara uyulması gerekir:

- Parçalar farklı üretim yolları ile (talaşlı imalat, döküm, kalıp dövme vb.) imal edildiklerinden parçayı oluşturan tüm yüzeylerin nasıl meydana getirildiği yüzey işleme işaretleri ile belirtilmelidir.
- Tüm yüzeylere bu işaretler verilirse resim karışacaktır. Aynı yüzey kalitesine sahip en fazla olan yüzeyin yüzey işleme işareti genel gösterimde gösterilir. Parça üzerinde gösterilen işaretler genel gösterimde parantez içinde belirtilir (Şekil 1.4).
- Yüzey işleme işaretleri verilirken TS 2040'taki kurallara uyulmalıdır.



Şekil 2.5: Yüzey işleme işareti konulmuş parça örneği

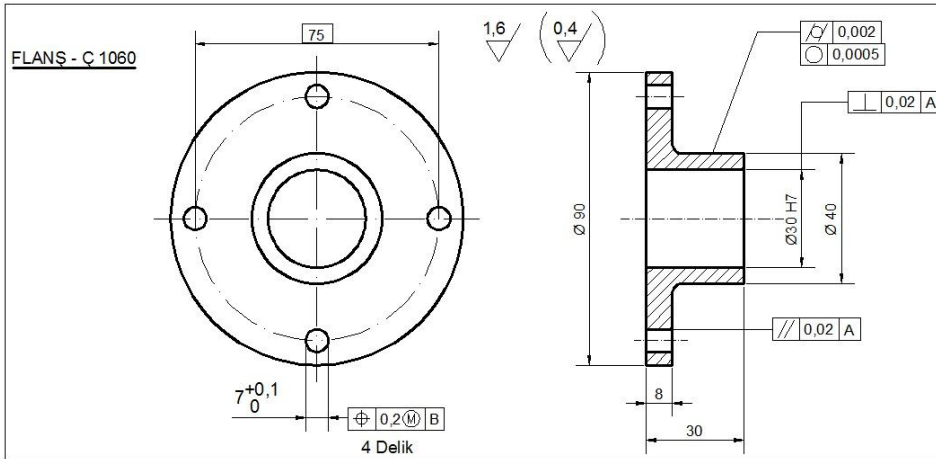
2.2.5. Özel İşlemler

Parçaya uygulanacak ısıl işlem, yüzey sertleştirme, boyama, kaplama vb. özel işlem varsa bunlar TS 2040 EN ISO 1302'deki açıklama ve kurallara uygun olarak belirtilmelidir.

2.2.6. Boyut, Şekil ve Konum Toleransları

Makine parçası imal edilirken parça ölçü ve şekilleri tam olarak üretilemeyeceğinden; boyut ölçülerine **boyut toleransı** ve geometrik şekillere de **şekil ve konum toleransı** verilir. Bu toleranslar verilirken şu kurallara dikkat edilmelidir.

- Montajda birbiri ile alıştırmalı çalışan parçalar için mutlaka boyut toleransları belirtilmelidir.
- Parça tam ölçülerinde ve istenen şekilde imal edilemeyeceğinden genel tolerans değeri (TS 1980'e göre) belirtilmelidir.
- Tolerans verme kurallarına uyulmalıdır.



Şekil 2.6: Boyut, şekil ve konum toleransları

2.2.7. Yazı Alanları (Antetler) ve Doldurulması

Çizmiş olduğumuz resim üzerine veremeyeceğimiz bazı bilgileri antetler üzerinde gösteririz. **İmalat resimleri için çizilen antetlerde şu kurallara uymalıyız:**

- Çizilen yazı alanları TS EN ISO 7200'e uygun olmalıdır.
- Antet daima resim kâğıdının sağ alt kısmında olur ve çerçeve çizgisine bitişik olarak çizilir.
- Çerçeve ve düşey çizgiler kalın (0,5 mm), ara yatay çizgiler ince (0,25 mm) çizilmelidir.
- Yazı yükseklikleri standartlara (TS 10841 EN ISO 3098-2) uygun olmalıdır.

20	15	30	20	15	20	65		
5		Tarih	Adı	İmza	Sayı	Gereç		
5	Çizen							
5	Kontrol							
5	Ölçek						Resim Numarası	5
10								
Montaj resmi olmayan tek parça anteti							55	
15	15	20						
7								
7								
7								
6	Ölçü	İşaret	Sapmalar					
Tolerans anteti								
25	20	10	60			25	45	
9								
6	Gereç	Ölçek	Sayı	Adı		Çizen	Resim Nu.	
Montaj resmi çizilmiş tek parça anteti								

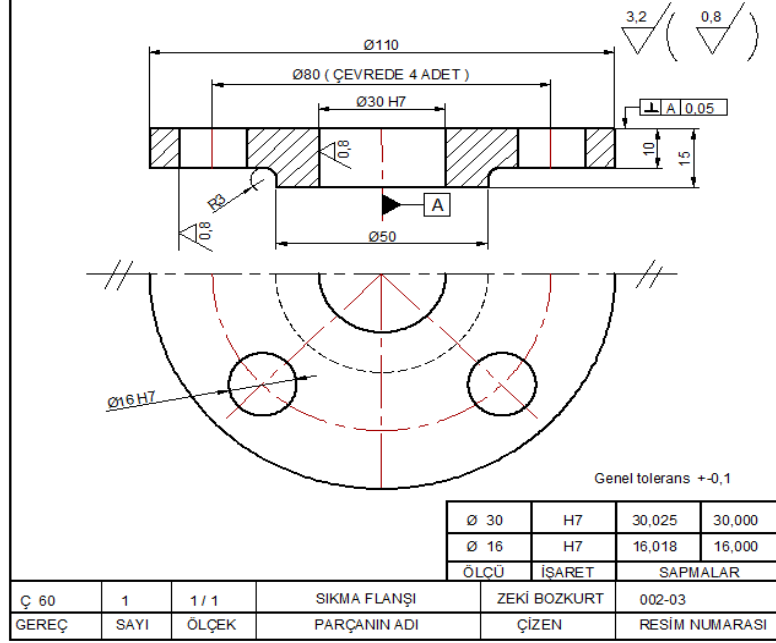
Şekil 2.7: İmalat resmi ve tolerans antetleri

2.2.7.1. Tek Parça Anteti Ölçü ve Özellikleri

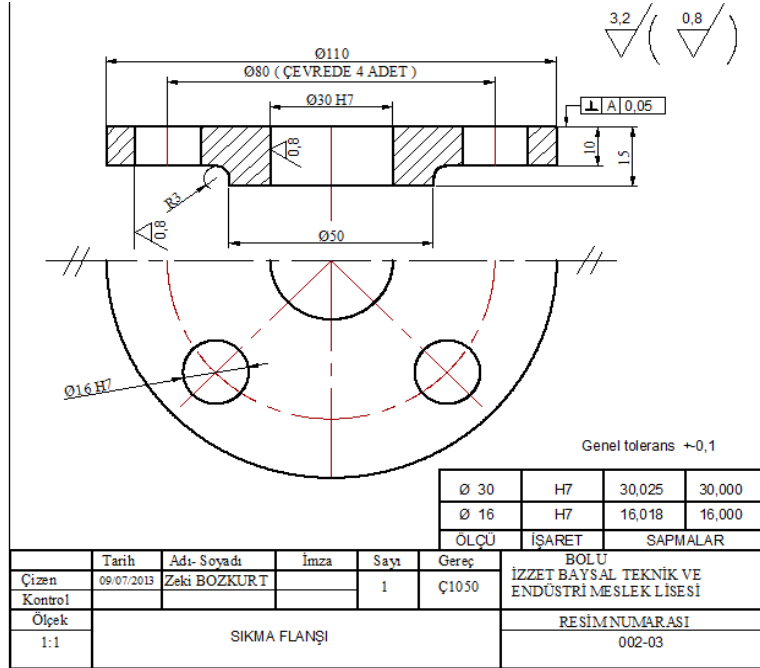
Şekil 2.7'de görülen tek parça antetlerinden uygun olan seçilerek resimlere eklenir. Bu yazı alanındaki kısımların doldurulmasında aşağıdaki açıklamalara uygun davranılmalıdır:

- **Sayı:** Parçanın montajda kaç adet kullanılacağını gösterir. Montaj antetindeki "sayı" ile aynı olmalıdır.
- **Malzeme:** Parçanın yapılacağı malzeme sembolü yazılmalıdır.
- **Ölçek:** Parçanın çiziminde kullanılan ölçek yazılmalıdır. Eğer resimde birden fazla ölçek kullanıldıysa hepsi bu kısımda belirtilmelidir.
- **Resim numarası:** Parçanın resim numarası montaj resmine bağlı olarak yazılmalıdır.
- **Adı:** Parçanın adı ayrılmış olan geniş kısma büyük harflerle yazılmalıdır.

Şekil 2.8’de montaj resmi olan parçaya ait imalat resmi yazı alanı, Şekil 2.9’da montaj resmi olmayan parçaya ait imalat resmi yazı alanı kullanılmıştır.



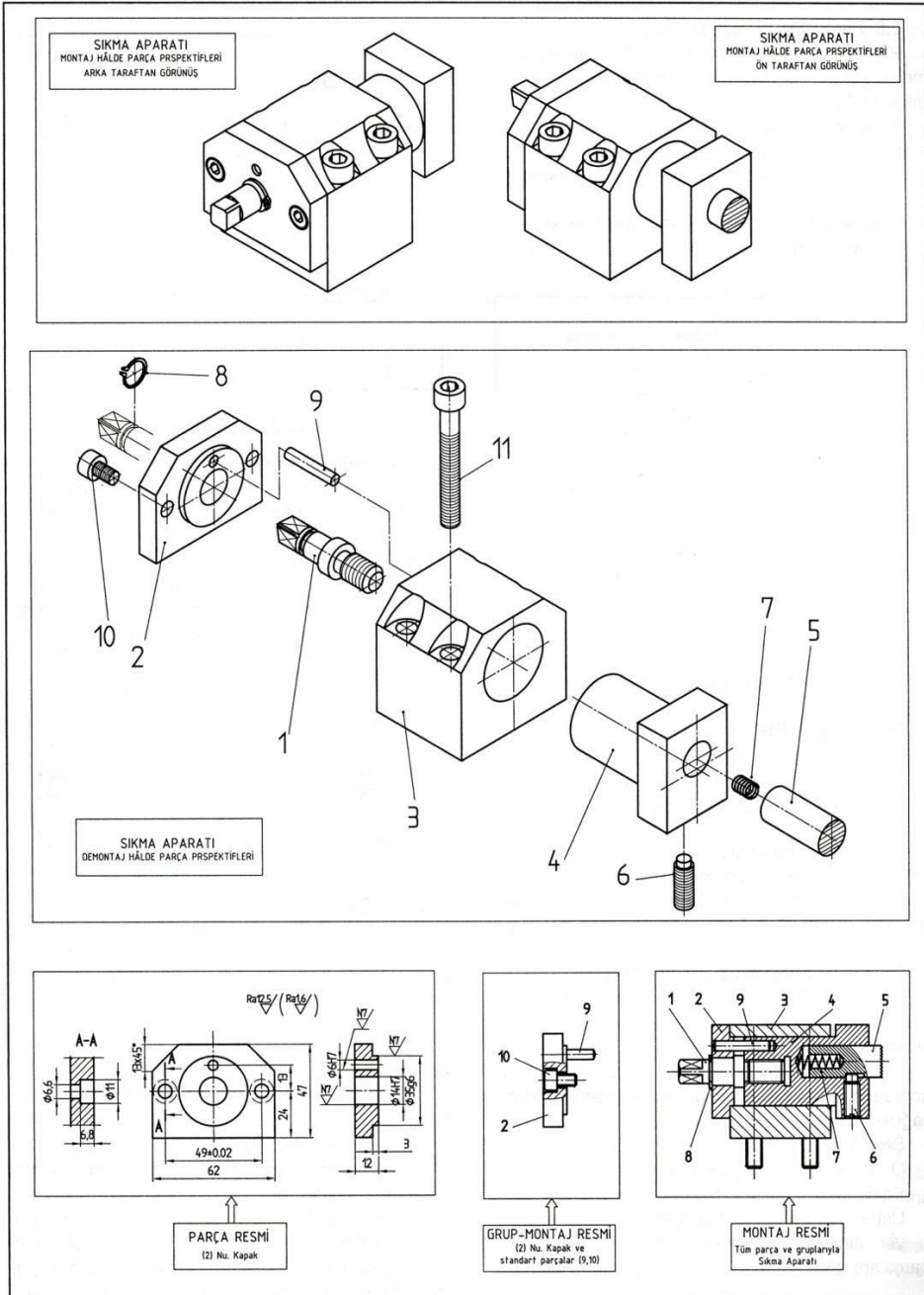
Şekil 2.8: Montaj resmi olan parçaya ait imalat resmi yazı alanı



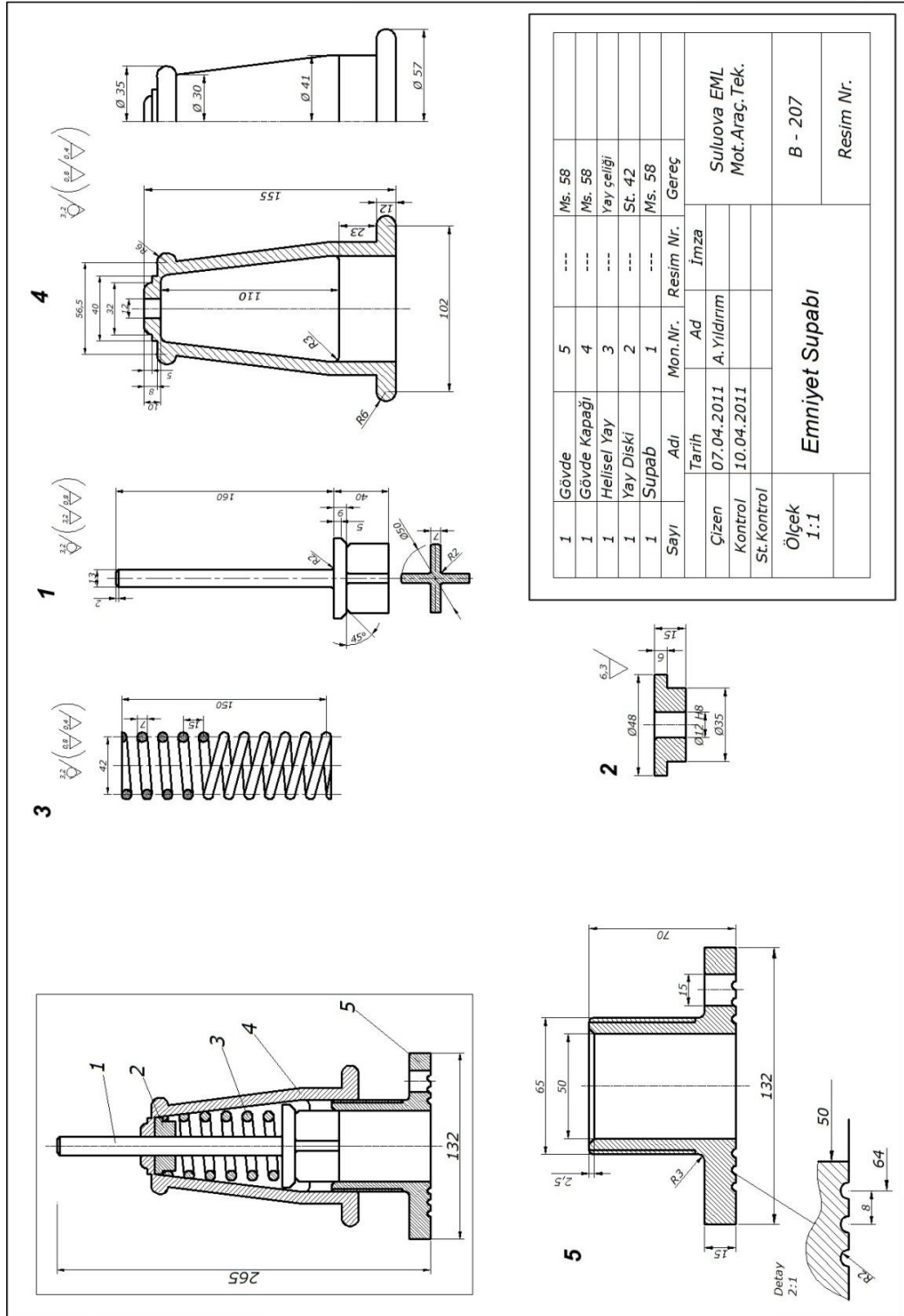
Şekil 2.9: Montaj resmi olmayan parçaya ait imalat resmi yazı alanı

2.2.7.2. Tolerans Anteti ve Özellikleri

Parça üzerinde yer alan geçmelere ait toleransların sapma değerleri tolerans yazı alanlarına yazılır. Şekil 2.8 ve 2.9'daki imalat resimlerinde parçaya ait toleransların sapma değerlerini gösteren tolerans yazı alanları görülmektedir.



Şekil 2.10: Grup ve montaj resmi örneği

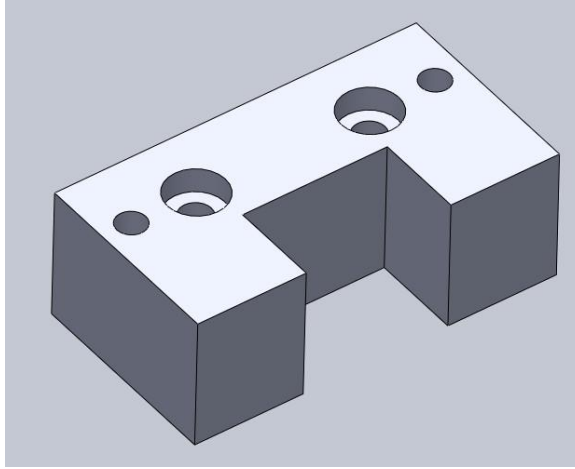


Şekil 2.11: Montaj resmi örneği

2.3 İmalat Resimlerinin Çizilmesi

İmalat resmi çizerken teknik resmin genel kurallarına bağlı kalmanın yanı sıra dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. İmalat resmi doğrudan üretime yönelik çizilen bir resimdir. Bu sebeple resmi çizen kişinin üretimin hangi tekniklerle yapılacağını, üretimde kullanılan tezgâh ve makinelerin özelliklerini ve kapasitelerini bilmesi, üretimi yapacak kişilerin nerelerde hata yapabileceğini tahmin ederek bu hataların doğmasını önleyecek bilgi ve açıklamaları resimlere eklemesi önemlidir.

İmalat resminin çizilme kademeleri Şekil 2.12’de görülen örnek makine parçası üzerinde uygulanmıştır.



Şekil 2.12: İmalat resmi çizilecek örnek makine parçası

2.3.1. Parça Konumunun Belirlenmesi

İmalat resmi çizilen parçanın konumu belirlenirken ya parçanın çalışacağı yerdeki konumu ya da parçanın üretim sırasındaki konumu esas alınır. Örnek parçanın imalat resmi, şekilde görüldüğü duruş konumunda çizilecektir.

2.3.2. Görünüşlerin belirlenmesi

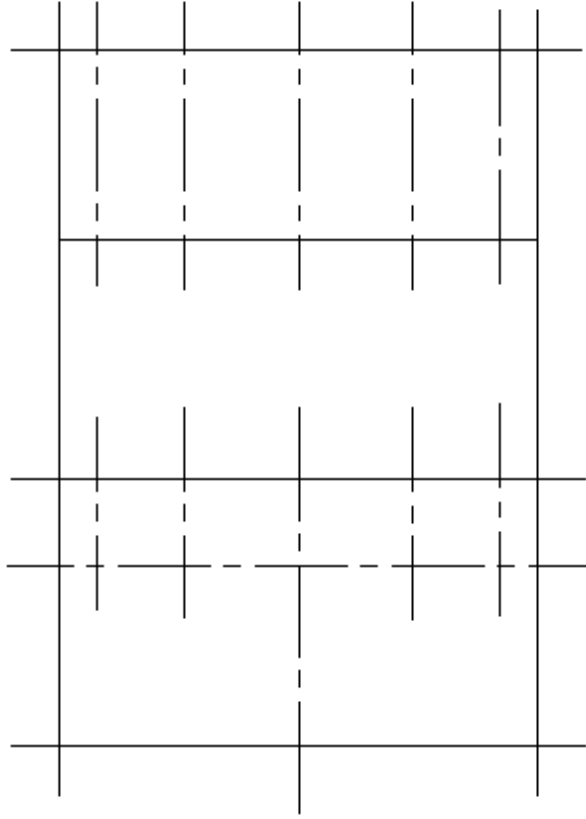
Kısım 1.2.1’de anlatılan görünüş sayısı ve çizilecek görünüşlerin belirlenmesine ait kurallara göre örnek parçanın iki görünüşle çizilmesi doğru ve yeterli olacaktır. Bu görünüşler ön ve üst görünüşlerdir. Daha fazla görünüş çizmek anlatım ve ölçülendirme konusunda herhangi bir fayda sağlamayacaktır.

2.3.3 Parça Çizim Ölçeğinin Belirlenmesi

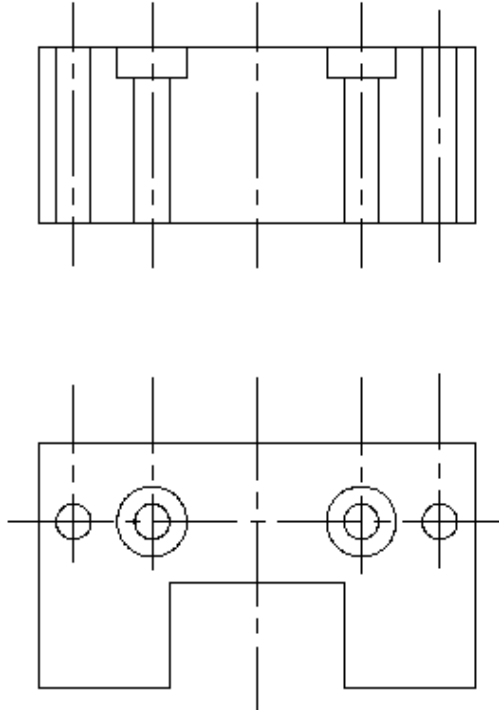
Çizime başlamadan önce yapılması gereken işlemlerden biri de ölçek belirlemektir. Seçilecek uygun çizim ölçeği parçanın daha kolay anlaşılmasını kolaylaştıracaktır. Örnek parçanın boyutları çok büyük veya çok küçük olmadığı için 1:1 ölçeğinde çizilecektir.

2.3.4. Resim Çizim Kurallarının Uygulanması

1. Çizime başlamadan önce görünüş sayısı tespit edilmeli, görünüşler arası boşluk belirlenmeli ve ölçülerin nerelere yerleştirileceğinin tespiti yapılmalıdır.
2. Parça boyutlarına uygun olarak bir kâğıt seçilir ve yerleşim hesapları yapılarak ince çizgilerle görünüşlerin yerleşimi yapılır. Ana hatlar ve eksenler çizilir (Şekil 2.13).
3. Parçanın iç kısımlarında anlatılması gereken detaylar olduğundan kesit alınması gerekecektir. Ön görünüşün kesit olarak çizilmesi ve parçadaki deliklerin bu görünüşte ölçülendirilmesi uygun olacaktır. Buna göre görünüşlerin detayları çizilerek imalat resmine devam edilir. Bu işlemler Şekil 2.14'te gösterilmiştir.

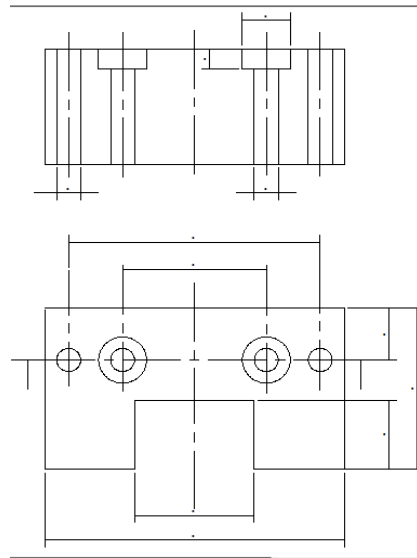


Şekil 2.13: Görünüşlerin hazırlanması

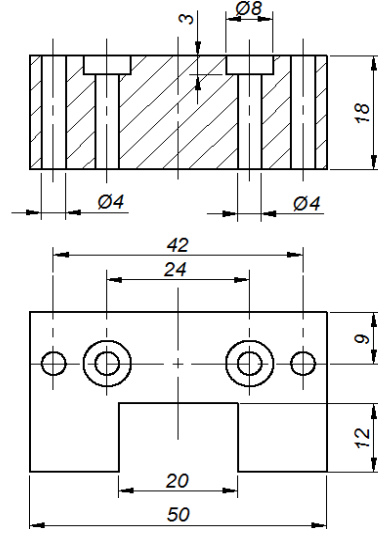


Şekil 2.14: Görünüşlerin detaylarının çizilmesi

4. Parçanın hangi ölçülerinin verileceği ve bu ölçülerin hangi görüşlere yerleştirileceği belirlenerek Şekil 2.14'te görüldüğü gibi ölçü çizgileri ve ölçü bağlama çizgileri çizilmelidir.
5. Ölçü rakamları yazılır. Ardından taranacak yerlere tarama çizgileri çizilir. Daha sonra görüşlerin ana hatları kalınlaştırılır (Şekil 2.15).

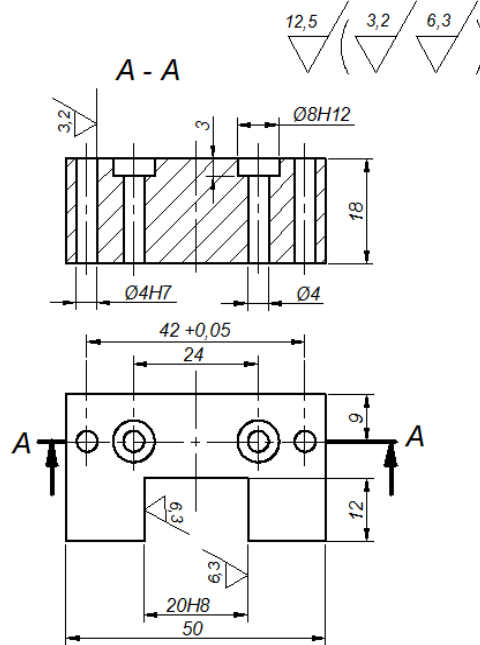


Şekil 2.15: Ölçülendirme elemanlarının çizilmesi



Şekil 2.16:Tarama çizgisi çizimi

6. Şekil 2.17'de görüldüğü gibi kesit çizgisi, toleranslar, yüzey işleme işaretleri ve varsa şekil ve konum toleransları resmin üzerine yerleştirilir. Diğer bilgiler yazılıp çizim işlemi tamamlanır.
7. Ardından yazı alanları ve diğer açıklamalar yazılarak imalat resmi tamamlanır.



Şekil 2.17: İmalat resminin diğer unsurlarının eklenmesi

Perspektif resmi verilmiş olan Çatal Mafsalsın imalat resimlerini ve verilen diğer uygulamaları da teknik resim kurallarını uygulayarak çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İmalat resminin çizimi için gerekli çizim ortamını hazırlayınız	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İmalat resmini çizmek için ışıklı bir ortam, çizim araç gereçleri, standart parçalar için Türk Standartları kitapçıkları ve çizim bilgisayar ortamında çizilecekse bilgisayarlı ortam hazırlayınız (Teknik Resim İçin Kullanılan Araç Gereçler modülüne bakınız.). ➤ Çizim yapacağınız ortamı temiz tutunuz.
➤ İmalat resmi çizilecek parçaların bakış yönünü ve görünüş sayısını belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çatal mafsallın şeklini en iyi anlatan Ø20 deliğin daire olarak görüldüğü görünüşü ön görünüş olarak çiziniz. ➤ Sol yan görünüşünü ve kolun gerçek görünüşü için yardımcı görünüşünü çiziniz (Konu 2.2 Yeterli Görünüş ve Görünüş Çıkarma modülüne bakınız.).
➤ Çizim yapacağınız standart kâğıdınızı belirleyiniz.	➤ Parçayı 1:1 ölçeğinde çizmek için A4 standart kâğıdını seçiniz.
➤ Çizim için kâğıdı bağlayınız ve araç gereçleri hazırlayınız	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Belirlediğiniz kâğıdı masaya bağlayınız. ➤ Çerçevelerini, antet kısmını ve görünüşleri kâğıt üzerine ana hatları ile yerleştiriniz.
➤ Görünüşleri çiziniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim için gerekli araç gereçleri (çizim için bilgisayarı) kullanarak görünüşleri çiziniz (Konu 2.1'e bakınız.). ➤ Temizlik kurallarına ve araç gereçlerin kullanılmasındaki kurallara uyunuz.
➤ Ölçülendirilmesini yapınız.	➤ Çatal mafsallı imalat esasına göre ölçülendiriniz (Ölçülendirme modülüne bakınız.).
➤ Yüzey işleme işaretlerini veriniz.	➤ Belirtilen yüzeylere ve genel gösterimle yüzey işleme işaretlerini veriniz (Yüzey İşleme İşaretleri modülüne bakınız.).
➤ Boyut toleransını belirtiniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toleranslı ölçüleri resim üzerinde gösteriniz. ➤ Tolerans çizelgesine bakarak tolerans antetini doldurunuz (Toleranslar modülü ve konu 2.2'ye bakınız.).
➤ Şekil ve konum toleranslarını belirtiniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Soruda belirtilen kısımlara şekil toleranslarını veriniz. ➤ Konum toleransları için ana(başlangıç) elemanı belirtiniz. ➤ Konum toleranslarını veriniz (Şekil ve Konum Toleransları modülüne bakınız.).

➤ İmalat resmi antetini doldurunuz.	➤ Norm yazı kurallarına uyarak antetteki bilgileri doğru ve eksiksiz doldurunuz.
➤ Önemli bilgileri yazınız.	➤ Kâğıdın uygun yerine verilen bilgileri yazınız.

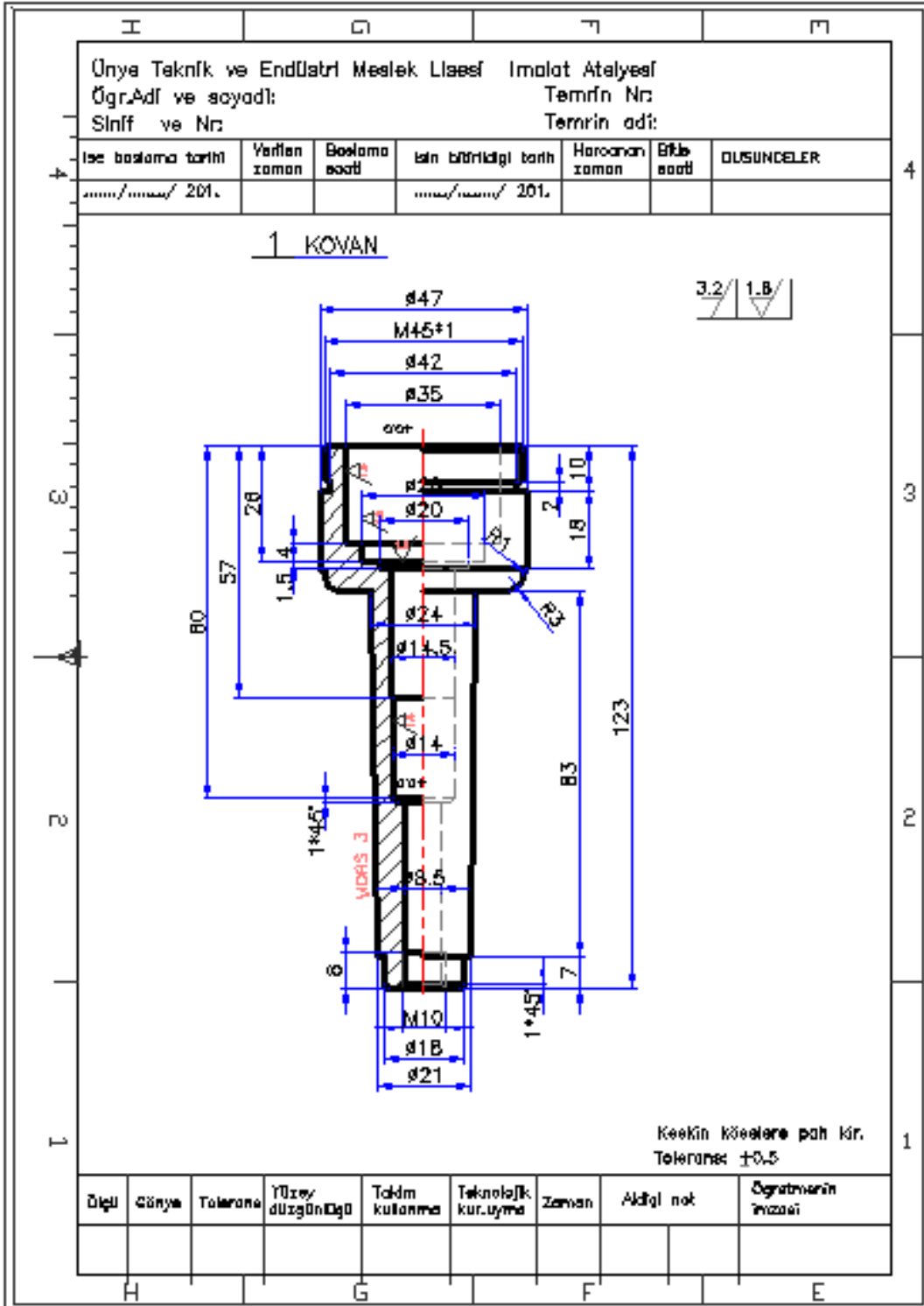
KONTROL LİSTESİ

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. Çizim için gerekli ortamı hazırladınız mı?		
2. İmalat resmi için çizilecek görünüşleri tespit ettiniz mi?		
3. İmalat resmi için 1:1 ölçek ve A4 veya A5 standart kâğıdını seçtiniz mi?		
4. Milin görünüşünü doğru çizdiniz mi?		
5. Vermiş olduğunuz ölçüler doğru mu?		
6. Yüzey işleme işaretleri doğru mu?		
7. H6/D9 toleranslarını resim üzerine doğru yazıp tolerans antetini doğru doldurdunuz mu?		
8. Şekil ve konum toleranslarını resim üzerinde doğru verdiniz mi?		
9. Antetin imalat resmi doğru mu?		
10. Açıklamaları doğru ve uygun yere yazdınız mı?		

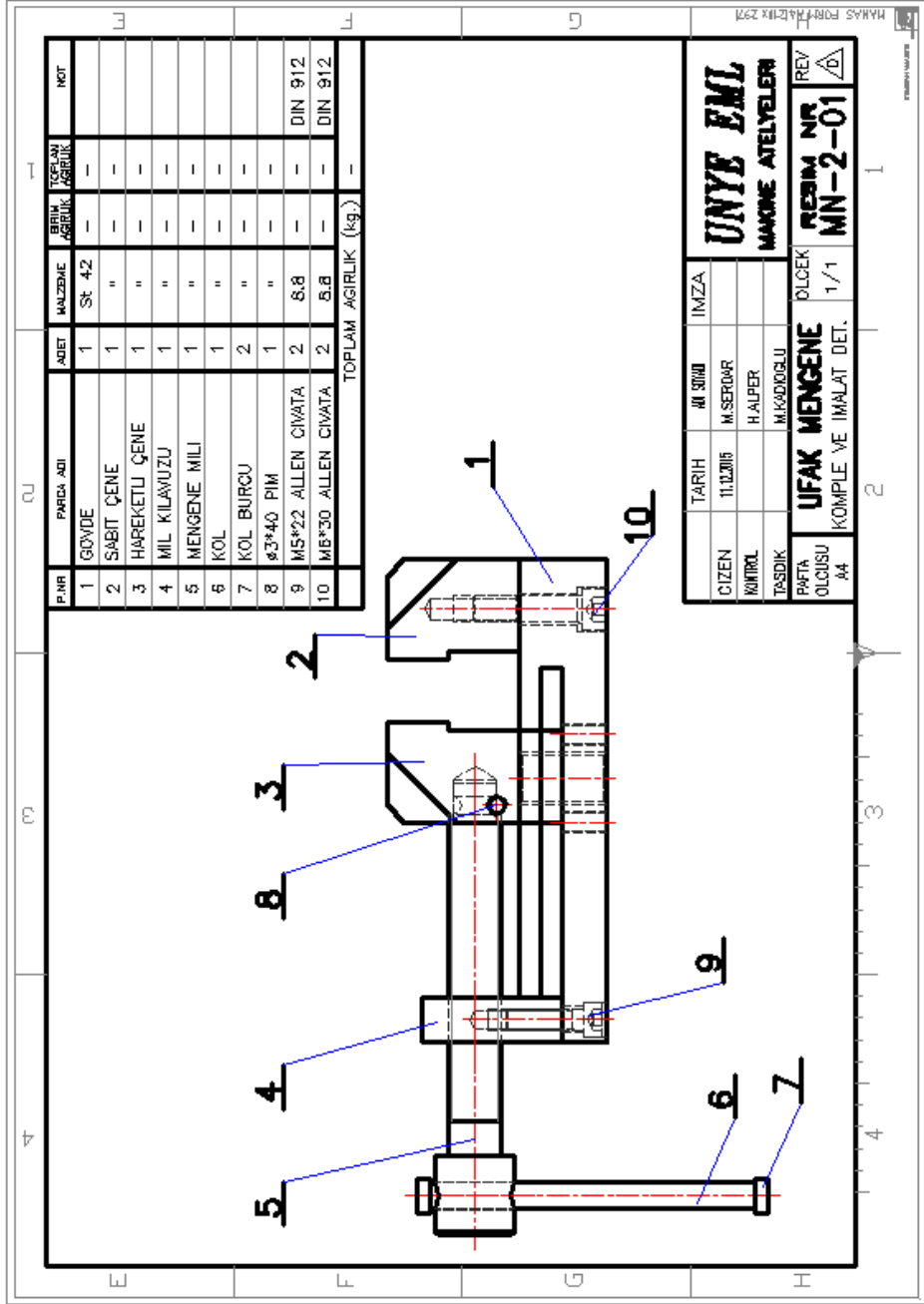
DEĞERLENDİRME

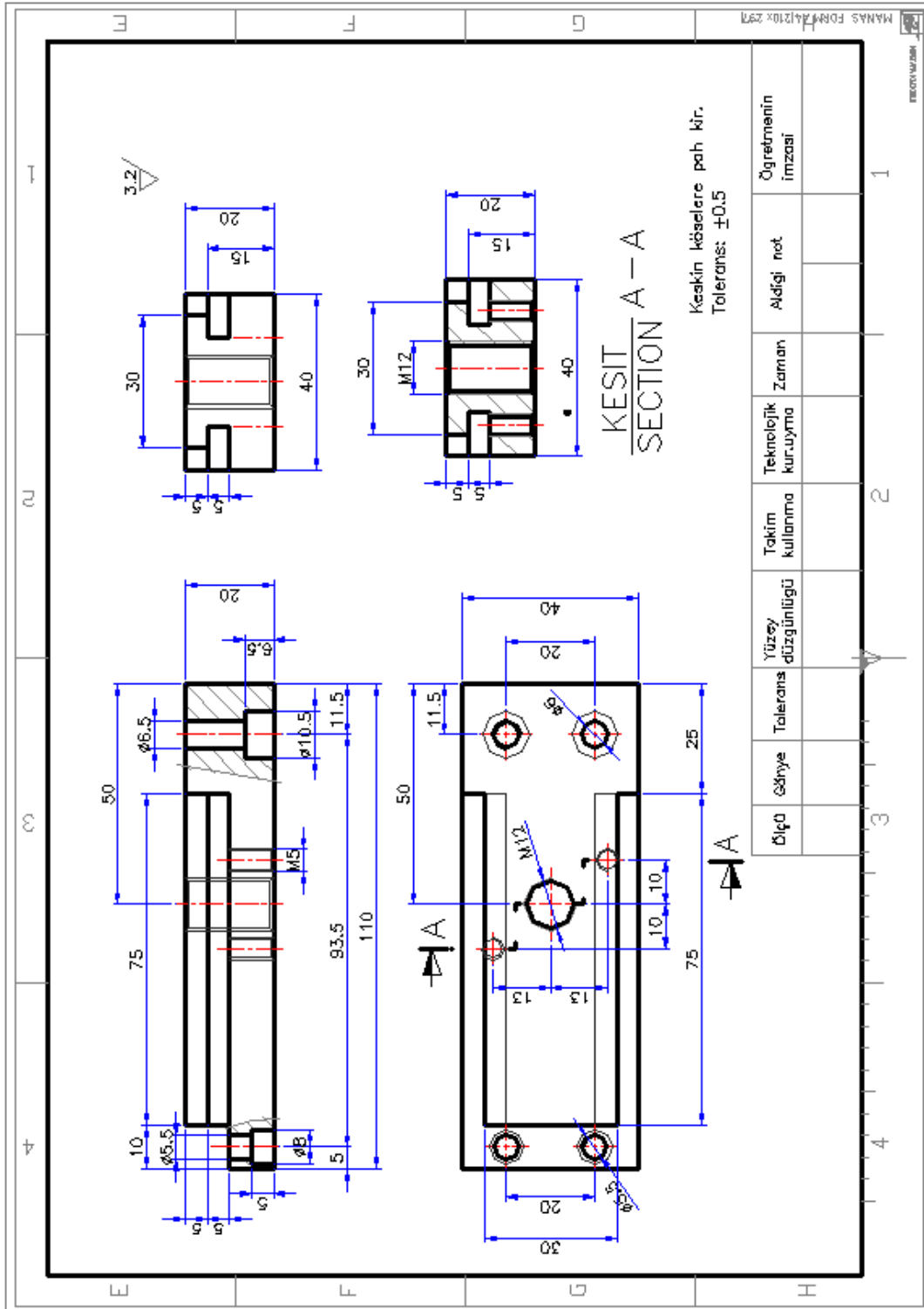
Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**”ye (s. 64) geçiniz.

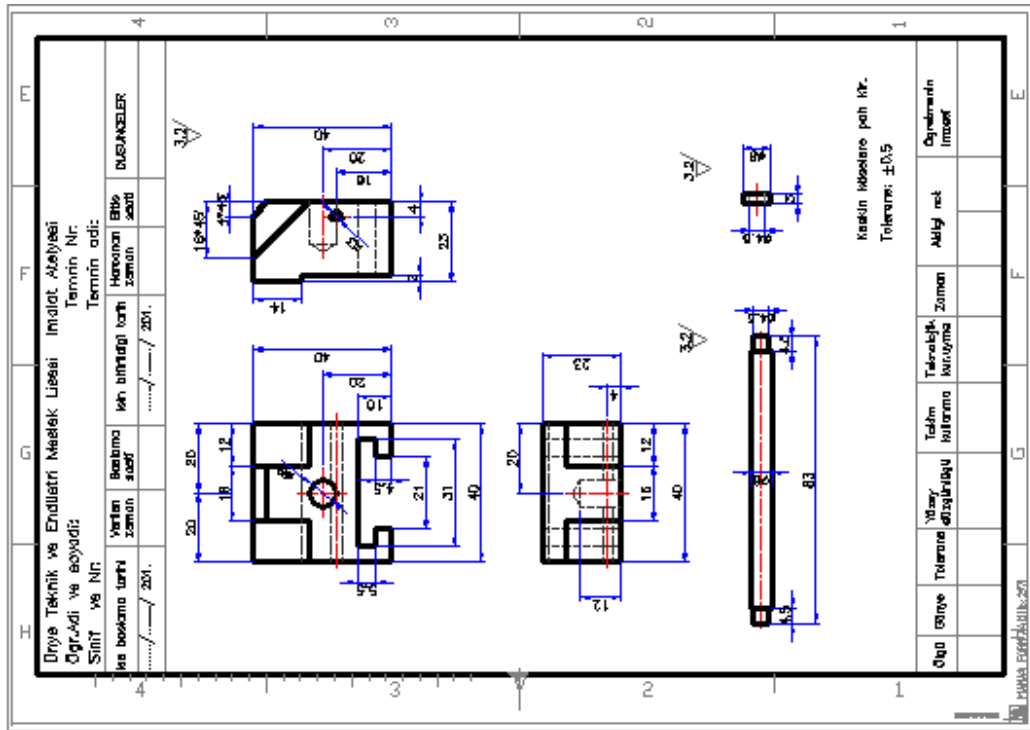
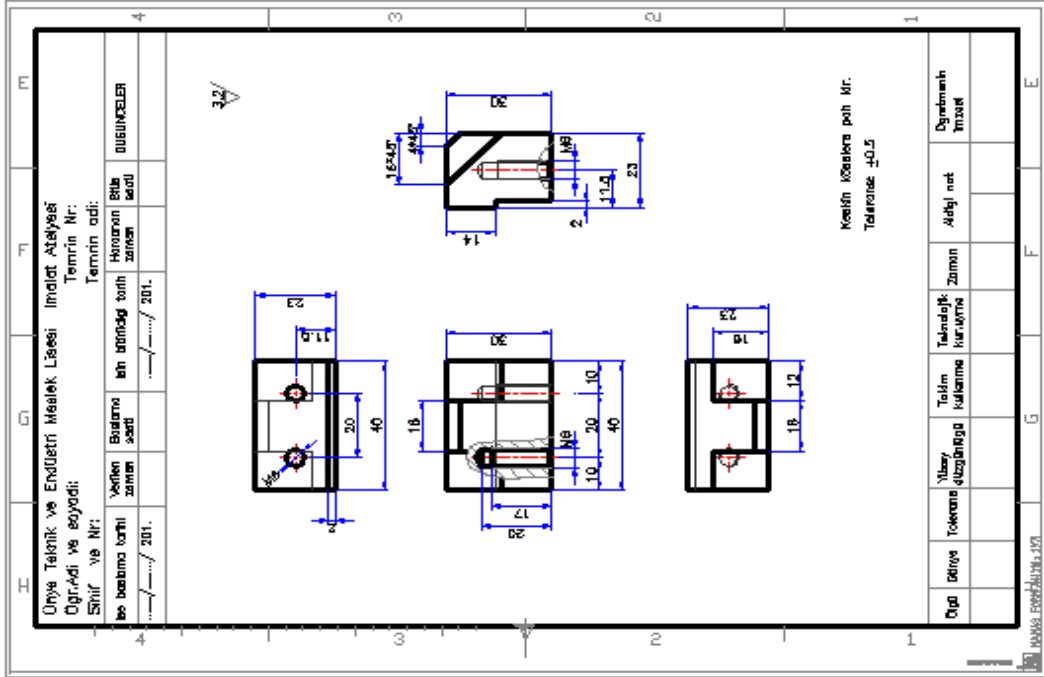


UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda ufak mengene komple ve detayları verilmiştir. Resimleri inceleyiniz, İmalat resimlerini çiziniz.







ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir makine parçasının imali için aşağıdakilerden hangisi önemlidir?
A) Montaj resmi
B) Aynı parçanın bir örneği
C) İmalat resmi
D) Sadece ölçülendirilmiş resmi
E) Kesitler
2. Aşağıdakilerden hangisi imalat (detay) resminde **bulunmaz**?
A) Yeterli görünüş
B) Montaj anteti
C) Boyut toleransı
D) Yüzey işleme işaretleri
E) Hepsi
3. Makine parçasını üretecek kişinin yüzeyleri nasıl işleyeceğini gösteren işaretler aşağıdakilerden hangisidir?
A) Boyut toleransları
B) Kesit alınmış görünüşler
C) Şekil ve konum toleransları
D) Yüzey işleme işaretleri
E) Yardımcı görünüş
4. Montaj resmi çizilmiş parçalar için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Tek parça anteti
B) Tek parça yapım anteti
C) Montaj anteti parça listesi
D) Montaj anteti başlık kısmı
E) İmalat anteti
5. Makine parçası üzerinde bulunan elemanların (delik, girinti, çıkıntı vb.) birbirlerine göre durumlarını tolerans sınırları içinde belirtmek için imalat resimlerinde kullandığımız işaretler aşağıdakilerden hangisidir?
A) Boyut toleransı
B) Şekil toleransı
C) Yüzey işleme işaretleri
D) Konum toleransları E) Boy ölçüleri

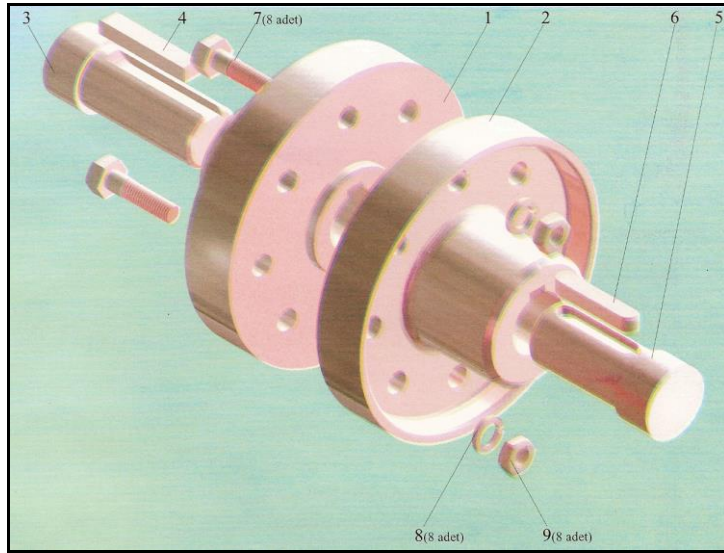
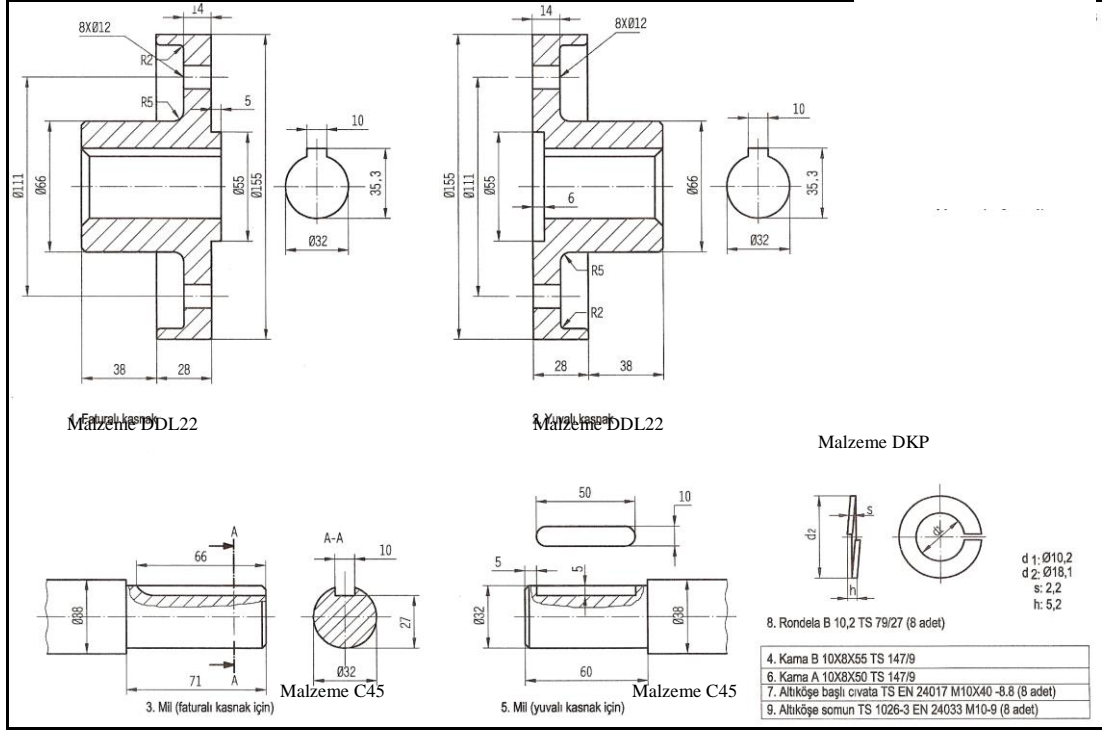
Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Üretilcek her parçanın imalat (detay) resmi çizilmelidir.
7. () İmalat resimlerinde parçanın işçiye tam anlatılması için her zaman tam kesit alınır.
8. () Özel durumlar hariç imalat resminde verilen bir ölçü tekrar verilmemelidir.
9. () İmalat resmi çizilirken ilk önce antet kısmı doldurulmalıdır.
10. () İmalat resmi için yazılacak lüzumlu açıklamalar (ısıtma işlemi, genel tolerans vb.) mutlaka çizilen tolerans antetinin üzerine yazılmalıdır.

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 “modül değerlendirme” ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME



SORU:

1- Şekilde ve fotoğrafta görülen kaplin kavramanın montaj resmini çiziniz. Montaj resmini iki görünüş olarak çiziniz.

2-Montajı oluşturan parçalara montaj numarası veriniz.

3-Montaj anteti düzenleyiniz (Montaj resim numarasını **KK05-00** olarak alınız.).

CEVAP ANAHTARLARI

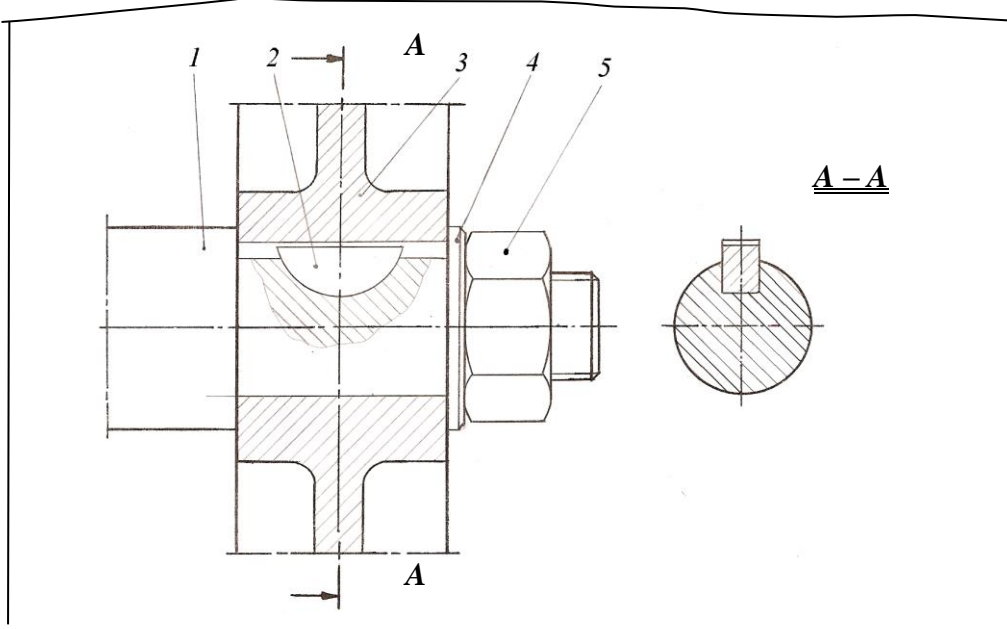
ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	B
3	B
4	D
5	D
6	C
7	D
8	A
9	A
10	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

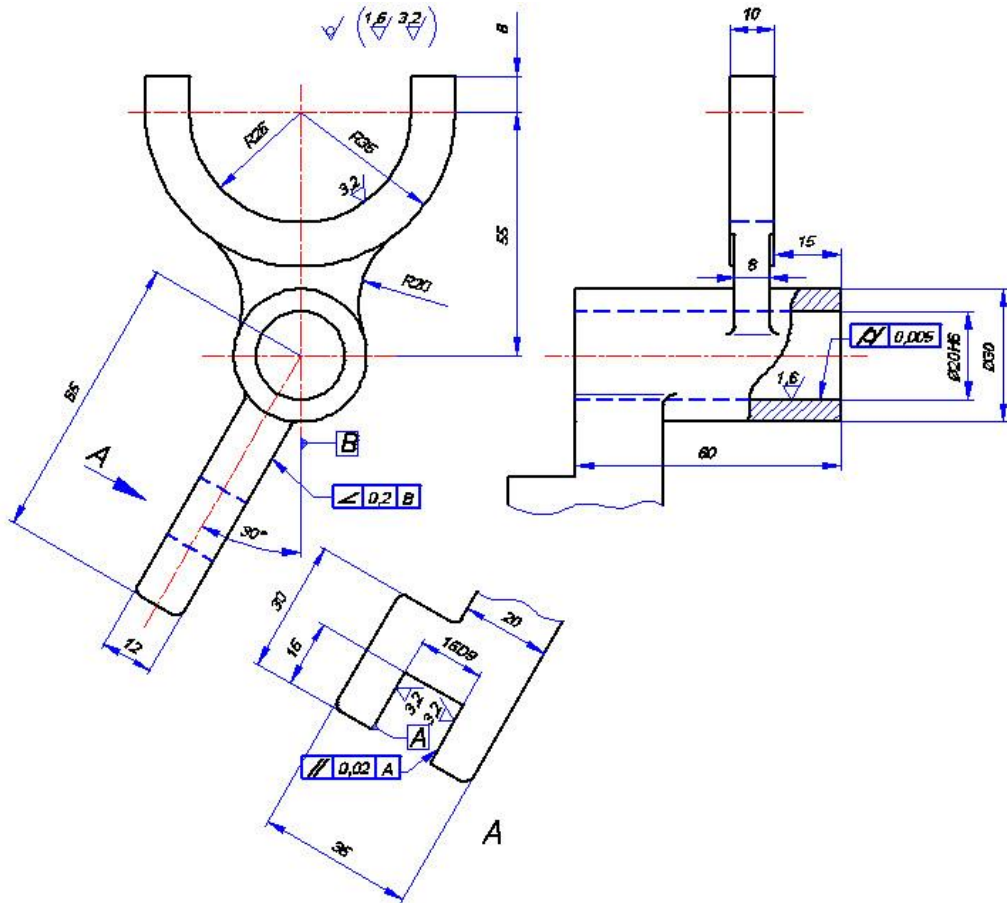
1	C
2	B
3	D
4	A
5	D
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Yanlış
10	Yanlış

UYGULAMA-1'İN CEVAP ANAHTARI

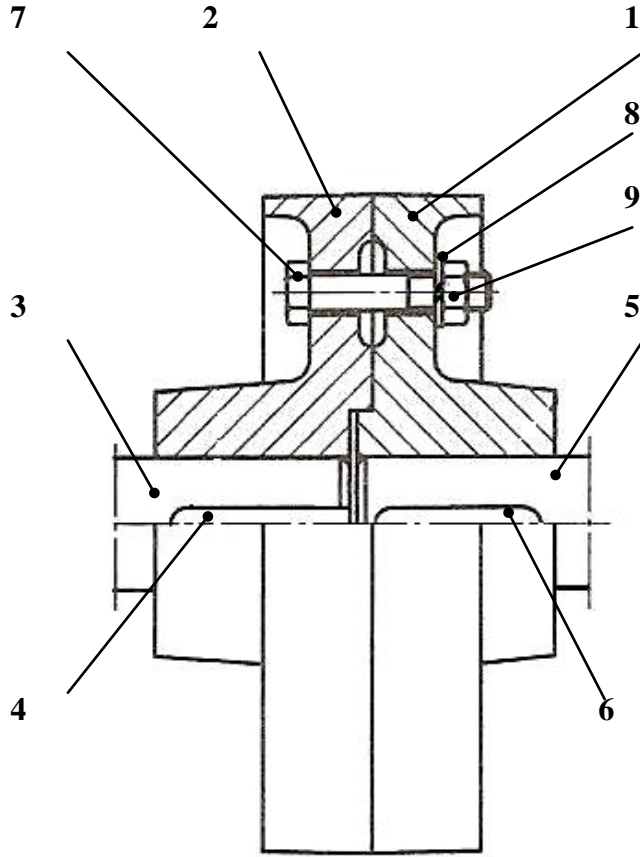


5	Toplam Parça Sayısı				
1	Alt köşe Somun M24x1,5	TS 1026/1	5	8	Hazır
1	Rondela B25	TS 79/1	4	200 HV	Hazır
1	Dişli Çark	DM-03	3	DDL 20	-
1	Yarımay Kama 8x11	TS 147/12	2	C45	Hazır
1	Mil	DM-01	1	Fe 50	-
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim Numarası Standart Numarası	Parça Nu.	Malzeme	Açıklamalar
	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
				1	
1:1	DİŞLİ ÇARK MONTAJI			Resim Numarası	
				DM05-00	

UYGULAMA-2 CEVAP ANAHTARI



MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI



30	TOPLAM PARÇA SAYISI					Hazır
8	Rondelâ B 10,2	TS 79/27	9	DKP	Hazır	
8	Altıköşe Somun M10	TS 1026-3 EN 24033	8	9	Hazır	
8	Altıköşe Başlı Cıvata M10x40	TS EN 24017	7	8.8	Hazır	
1	Uygu Kaması A 10x8x50	TS 147/9	6	C45	Hazır	
1	Mil	KK05-05	5	C45	-	
1	Uygu Kaması B 10x8x55	TS 147/9	4	C45	Hazır	
1	Mil	KK05-03	3	C45	-	
1	Yuvalı Kasnak	KK05-02	2	DD122	-	
1	Faturalı Kasnak	KK05-01	1	DDL22	-	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim Numarası St. Numarası	Parça Numarası	Malzeme	Açıklamalar	
	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı		
Çizen						
Kontrol						
St. Kontrol						
Ölçek				Resim Numarası		
1:1	KAPLİN KAVRAMA			KK05-00		

KAYNAKÇA

- BAĞCI Mustafa, Prof. Dr. BAĞCI Cemil, **Teknik Resim Cilt-2** Baylan Matbaası, Ankara, 1998
- BULUT Halit, ÖZCAN Şefik, **Atelye ve Teknoloji cilt-2,3** Gül Yayınevi, Ankara,1998.
- ÖZLÜ Arif Hikmet, **Çözümlü Makine Resmi**, Ayyıldız Matbaası, Ankara,1980.
- ÖZÇİLİNGİR Nail, İ. Zeki ŞEN, **Makine Meslek Resmi II**, Lito Matbaa Reklam ve Pazarlama San. ve Tic. Ltd. Şti., İstanbul, 1992.
- ÖZKARA Hamdi, **Meslek Resmi-II**, Tuğra Ajans, Ankara, 2000
- İlgili **Türk Standartları** sayfaları.
- Şen İ. Zeki, Nail Özçilingir, **Tesviye Bölümü Meslek Resmi 10. Sınıf**, Ege Reklam Basım Sanatları Tesisleri, İstanbul, 2002