

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

MONTAJ RESİMLER 2

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. STANDART VE STANDART OLAMAYAN ELEMANLAR	3
1.1. Standart Olmayan Makine Elemanlarına Yapım Resmi Numarası Verme	3
1.2. Standart Olan Makine Elemanlarının Standart Numarasını Belirleme	4
1.3. Montaj Antedinin Doldurulması ve Arşivleme	9
UYGULAMA FAALİYETİ	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	21
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	25
2. PARÇALARIN GEREÇLERİ	25
2.1. Gereçlerin Tanımı Önemi ve Kullanıldığı Yerler	25
2.2. TS, ISO, DIN ve MKE Standartlarına Göre Gereçler	26
2.3. Gereç Çeşitleri	29
2.3.1. TS1111'e Göre Çeliklerin Sınıflandırılması	29
2.3.2. Demir-Karbon Döküm Malzemeleri	30
2.3.3. Gereçlerin Gösterilmesinde Kullanılan Çeşitli Sembollerin Anlamları	30
2.4. Gereçlerin Gösterilmesinde Kullanılan Semboller ve Anlamları	31
2.4.1. Gereçlerin Sembollerle Gösterilmesi	31
2.5. Gereçlerin Üretim Metotları	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	35
MODÜL DEĞERLENDİRME	38
CEVAP ANAHTARLARI	40
ÖNERİLEN KAYNAKLAR	46
KAYNAKÇA	47

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI184
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı
MODÜLÜN ADI	Montaj Resimler 2
MODÜLÜN TANIMI	Standart ve standart olmayan makine elemanlarını TS-ISO çizelgelerinde bulup antedli kağıda çizibilme becerisinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Temel Teknik Resim dersini ve Standart Makine Elemanları dersinin 1. 2. 3. 4. 5. 6. ve 7. modüllerini almış olmak.
YETERLİK	Standart ve standart olmayan elemanları ve gereçleri belirleyerek antete yazmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında bu modül ile; makine parçalarının birleştirilmiş resimlerini çizebileceksiniz. Numaralandırmalarını yapabileceksiniz ve bilgisayar destekli çizim ortamında çizilebileceksiniz. Amaçlar ➤ Çizdiğiniz montaj resmine ait standart ve standart olmayan elemanlarını TS-ISO çizelgelerinden bulup, antede yazabileceksiniz. ➤ Çizdiğiniz montaj resmine ait parçaların gereçlerini TS-ISO çizelgelerinden belirleyip, antede yazabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Teknik resim çizim ortamı, resim masası, çizim araç-gereçleri, tepegöz, data show, çizilecek parçalar ile ilgili TS çizelgeleri, BDÇ ortamı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	➤ Her faaliyetten sonra kazandığınız bilgi ve becerileri ölçmek için uygulamalı çizimler yapıp kendi kendinizi değerlendireceksiniz. ➤ Öğretmeniniz size ürünün patlatılmış olarak çizilmiş makine parçaları verecektir. Bu resimde gördüğünüz parçaların montaj resmini çizeceksiniz. Resimde kullandığınız standart makine elemanlarını ilgili çizelgelerden bulacaksınız ve antede yazacaksınız. Böylece değerlendirme notu alacaksınız.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Teknik olarak imalatı yapılan her türden ürünün tanıtımı, resimlerle anılmak zorundadır. Böylece ürün hakkında daha detaylı bilgi sahibi olunur. Özellikle makine parçalarının yapım resimleri ile montaj ve patlatılmış resimleri üretici ve müşteri için çok önemlidir.

Daha on beş yıl öncesine kadar yapım resimleri ve montaj resimleri elde ve teknik resim masalarında çiziliyordu. Ancak günümüzde elde çizim yapmak yerini bilgisayarlara bırakmıştır. Çizimlerimizi bilgisayar ortamında çok daha hızlı, doğru ve esnek olarak çizebilmekteyiz. Ayrıca çizimlerimizi çok kolay bir şekilde saklama imkânına da sahip durumdayız.

Sizler ve sizden sonraki nesil daima daha şanslı olacaktır. Çünkü hep teknolojiyle iç içe olacaksınız. Daha düne kadar saatlerce uğraşarak çizdiğimiz bir makine parçasının resmini artık bilgisayar destekli çizim programları sayesinde dakikalara sığdırabilmekteyiz. Hassasiyet, ekonomiklik, güvenilirlik ve zaman bakımında üstünlükleri çok fazladır.

Sizlere bu modül içerisinde çizdiğiniz montaj resmine ait standart ve standart olmayan elemanlarının TS-ISO çizelgelerinden belirleyebilmesini ve antede yazabilmesini öğreteceğiz.

Bu modül ile çizmiş olduğunuz montaj resimlerine ait antedi doldurabileceksiniz. Bunu bilgisayar destekli çizim ortamında çok daha kolay ve hızlı yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu modül ile uygun ortam ve araç-gereçler sağlandığında ilgili TS-ISO standart çizelgelerinden gerekli bilgileri alarak, makine parçalarının montaj resimlerini doğru olarak çizebileceksiniz. Yeterli ve kesit alınmış görünüş, numaralandırma, parça listesi ve antedi doldurabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

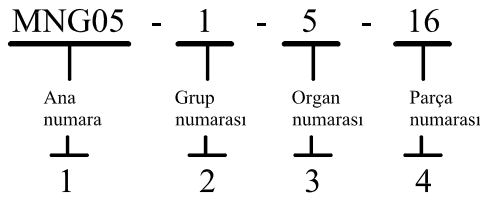
- TS, ISO ve DIN harflerinin ne anlama geldiğini araştırınız. İnternette Türk Standartları Enstitüsü'nün web sitesini bularak inceleyiniz.

1. STANDART VE STANDART OLAMAYAN ELEMANLAR

1.1. Standart Olmayan Makine Elemanlarına Yapım Resmi Numarası Verme

Komple bir sistemde veya detay resimleri hazırlanmış tüm parçalara bir resim numarası verilmelidir. Bu numaralandırma sistemini her kurum üretim sistemine göre verebilir. Böylece yapılan işlerin takibi çok daha kolay olur.

Standart olmayan makine elemanlarına verilecek olan yapım resmi numarası, komple resimdeki numarayı takip etmelidir. Aşağıdaki örnekte komple resmi, 1 gruptan ve 5 organdan oluşmaktadır. Parça numarası ise 16'dır.



Komple bir resim içerisinde grup ve organ resimleri mevcut ise, yukarıda görüldüğü gibi 4 numaradaki parça numarası kısmına parça numarası yazılır. Ayrıca parça hangi grup ve organ içinde yer alıyorsa ona ait grup ve organ numaraları da 1 ve 3 rakamlarının hizasına yazılır.

1	Pinyon dişli mili	R22-1-2-02	2
1	Gövde	R22-1-2-01	1
Sayı	Adı ve Açıklamalar	Resim Nu. Standart Nu.	Parça Nu.

Şekil 1.1: Standart olmayan makine elemanlarına yapım resmi numarası verme

Standart olmayan makine elemanları, montaj resmi numarasıyla başlar (R22-...). Grup ve organ numarası varsa yazılır (R22-1-2-...), sonra da parça numarası yazılarak yapım resmi numarası (R22-1-2-01) ortaya çıkar. Şekil 1.1’de adı gövde olan ve standart makine elemanı olmadığından R22-1-2-01 resim numarası almıştır.

1.2. Standart Olan Makine Elemanlarının Standart Numarasını Belirleme

Standart olan makine elemanları, ilgili standart makine elemanları çizelgelerinden bulunarak antedde **Standart Nu.** (Resim Nu.) yazan sütuna yazılır.

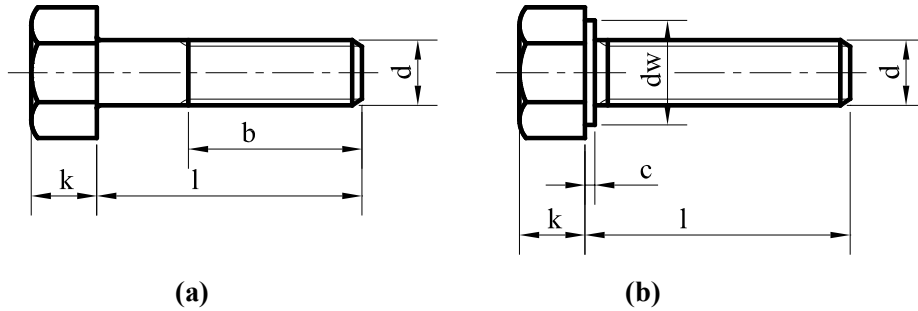
Ölçüsü 6x16 olan silindirik bir pim TS (Türk Standartları) sisteminde **TS2337** olarak gösterilmektedir. **TS2337-1** gibi uzantısı da silindirik pimin özelliğini anlatır. Şekil 1.2’de görüldüğü gibi silindirik pimin standart numarası **TS2337-1** şeklinde yazılır. Parça numarası kısmı da sıralamayı gösterir.

1	Kama A5x5x18	TS 147/9	5
1	Emniyet segmanı 40x1,75	DIN 472	4
1	Silindir başlı vida M6x20	TS 1022/15	3
1	Yaylı rondela B6	TS 79/27	2
1	Silindirik pim 6x16	TS 2337-1	1
Sayı	Adı ve Açıklamalar	Resim Nu. Standart Nu.	Parça Nu.

Şekil 1.2: Standart olan makine elemanlarına standart numarası verme

Örneğin;

Altıköşe başlı bir cıvata TS sisteminde **TS1021** olarak gösterilmektedir. **TS1021/6** gibi uzantısı da cıvatanın özelliğini anlatır. Şekil 1.3a’da altıköşe başlı cıvatanın standart numarası **TS1021/6**’dır. Şekil 1.3b’de ise yine altıköşe başlı bir cıvata olup boydan boya vidalıdır. Bunun da standart numarası **TS1021/1**’dir.

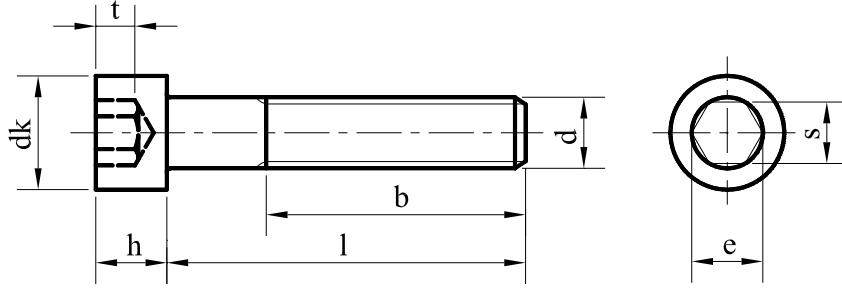


Şekil 1.3: TS1021/6 ve TS1021/1 standartlarında altıköşe başlı cıvatalar

- b : Vida boyu
- l : Cıvata boyu
- k : Cıvata başı kalınlığı
- c : Fatura boyu
- dw : Fatura çapı
- d : Anma ölçüsü

Yine altıköşe başlı cıvata olup standart numarası değişen çok sayıda cıvata mevcuttur. İhtiyaca göre ilgili çizelgelerden bulunup kullanılır.

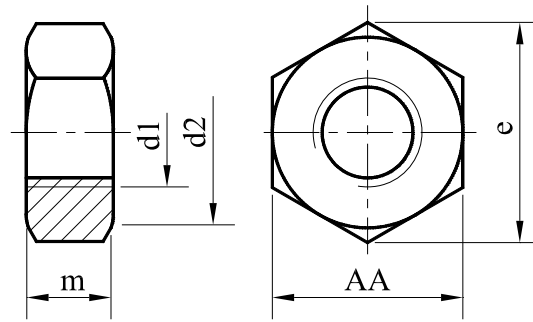
TS standartlarına göre yazıldığı gibi DIN (Alman Endüstrisi Normu) normlarına göre de standart numaralar yazılabilir. TS1021/6 olan altıköşe başlı cıvatanın DIN standardına göre **DIN4018**'dir. Bu standart numara standart makine elemanları çizelgelerinde TS'nin yanında ayrıca verilmektedir.



Şekil 1.4: TS1020/15 (DIN912) standartlarında silindir başlı cıvata

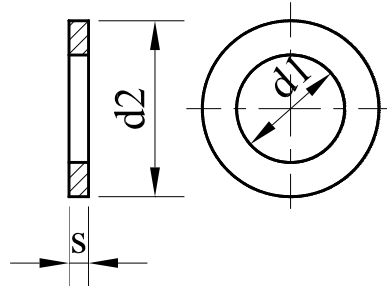
- b : Vida boyu
- l : Cıvata boyu
- h : Cıvata başı kalınlığı
- c : Köşegen uzunluğu
- s : Anahtar ağzı
- dk : Cıvata başı çapı
- t : Allen anahtar derinliği
- d : Anma ölçüsü

Montaj resimlerinde antet doldurulurken bu standart numaralar resim numarası olan kısma yazılır. Şekil 1.4, 1.5 ve 1.6'da bazı makine elemanlarının resimleri standart numaralarıyla verilmiştir.



Şekil 1.5: TS1026/1 (DIN934) atıköşe somun

- m : Somun kalınlığı
- AA : Anahtar ağzı
- e : Köşegen uzunluğu
- d1 : Anma ölçüsü
- d2 : Pah ölçüsü



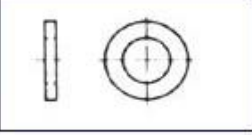
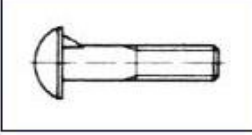
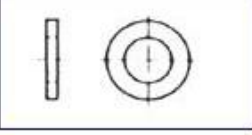
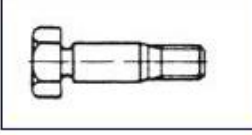
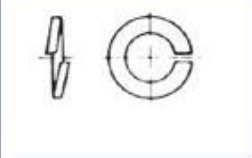
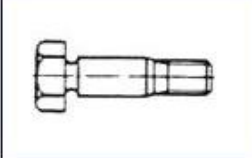
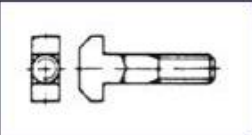
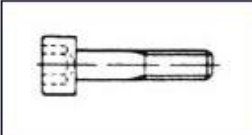
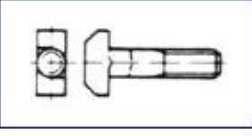
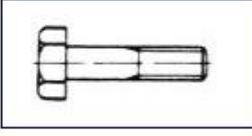
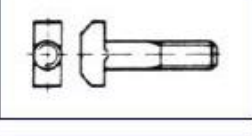
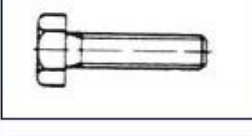
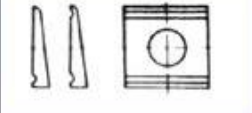
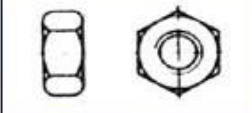
Şekil 1.6: TS79/1 (DIN126) düz rondela

d1: Rondela delik çapı

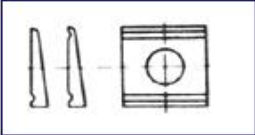
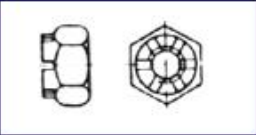
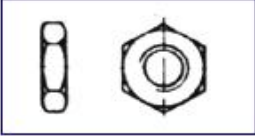
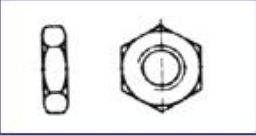
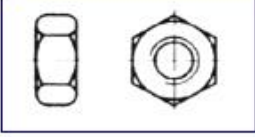
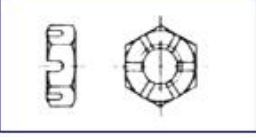
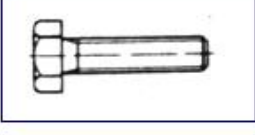
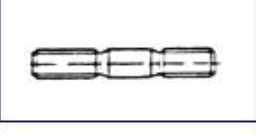
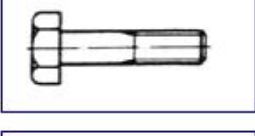
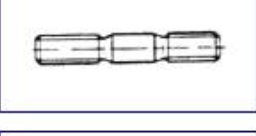
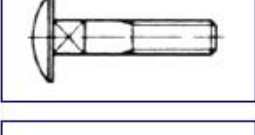
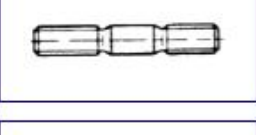
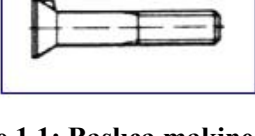
d2: Rondela çapı

s : Rondela kalınlığı

Uluslararası kullanılan DIN standartları normuna göre çizelge 1’de başlıca makine elemanlarının resimleri ve standart numaraları görülmektedir.

DIN	Resim	Parça Adı	DIN	Resim	Parça Adı
125		Düz rondelalar	607		Bombe başlı tırnaklı cıvatalar
126		Düz rondelalar	609		AKB.alıştırmalı cıvatalar
127		Yaylı rondelalar	610		AKB.alıştırmalı cıvatalar
186		Çekiş başlı dibi dört köşeli cıvatalar	912		Metrik imbus cıvatalar
188		Çekiş başlı tırnaklı cıvatalar	931		Altıköşeli metrik cıvatalar
261		Çekiş başlı ucu iç vidalı cıvatalar	933		Altıköşeli tamdiş metrik cıvatalar
434		Konik dörtköşeli U rondelalar	934		Altıköşeli metrik somunlar

Çizelge 1.1: Başlıca makine elemanlarının DIN normuna göre yapım resimleri ve standart numaraları

DIN	Resim	Parça Adı	DIN	Resim	Parça Adı
435		Konik dörtköşe I rondelalar	935		Taçlı somunlar
439		Kontra somunlar	936		Kontra somunlar
555		Altıköşe metrik somunlar	937		Taçlı somunlar
558		Altıköşebaşlı tamdiş metrik cıvatalar	938		Saplamalar $e \sim 1d$
601		Altıköşebaşlı metrik cıvatalar	939		$e \sim 1,25 d$
603		Kasa cıvataları	940		$e \sim 2,5 d$
604		Havşabaşlı tek tırnaklı metrik cıvatalar	960		AKB metrik ince dişli cıvatalar mam.kal. A ve B

Çizelge 1.1: Başlıca makine elemanlarının DIN normuna göre yapım resimleri ve standart numaraları

1.3. Montaj Antedinin Doldurulması ve Arşivleme

Montaj resmi antedi başlık ve parça listesi olmak üzere iki kısımdan oluşur. Başlıklar TS7015'e göre çizilmiştir. Başlıklar Şekil 1.7'de görüldüğü gibi resim kâğıdının sağ alt köşesinde yer alır. Montaj resimlerinde parça listesi ile birlikte yazılır.

A4'ten Büyük Resim Forması

Resim Alanı

Parça Listesi →

Başlık →

Sayı	Adı ve Açıklamalar			Resim Nr. Standart Nr.	Parça Nr.	Gereç	Açıklamalar
Çizen	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	KURUM ADI YAZILIR		
Kontrol							
St. Kontrol							
Ölçek						Resim Nr.	

Şekil 1.7: Montaj resmi antedinin gösterimi

Şekil 1.8'de montaj resmi antedi başlık kısmı görülmektedir. Antedin çevresindeki rakamlar çizgi uzunluklarını göstermektedir. Ayrıca bir A4 ölçüsüne göre sağdan, soldan ve üstten 5mm, soldan ise 20mm dosya payı bırakılır.

20	20	15	30	20	15	80	5
5	5	5	5	5	5	5	5
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	10	10	10	10	10	10	10

Sayı	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	Resim Nr.
Çizen					KURUM ADI YAZILIR
Kontrol					
St. Kontrol					
Ölçek					Resim Nr.

İŞİN ADI YAZILIR

Şekil 1.8: Başlık

Başlıkta yer alan bilgiler aşağıdaki şekilde doldurulur (Şekil 1.9).

- Çizen satırının hizasına, tarih sütununa çizim tarihi yazılır. Adı soyadı kısmına çizenin adı soyadı yazılır. Çizen kişi imza atar.
- Kontrol satırının hizasına, tarih sütununa kontrol tarihi yazılır. Adı soyadı kısmına kontrol edenin adı soyadı yazılır. Kontrolü yapan kişi imza atar.
- Standart kontrol kısmında aynı şekilde doldurulur.
- Sayı kısmına montajda kaç tane kullanılacağı yazılır.

- Ölçek kısmına, çizilen resmin hangi ölçekte çizildiği yazılır.
- İşin adının yazıldığı kısım, Şekil 1.9'da SAATÇİ MENGİNESİ'nin yazıldığı alandır.
- Kurum adı yazılacağı yer, Şekil 1.9'da İSMET AKTAR ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ'nin yazıldığı alandır.
- Resim Nr. kısmına ise, montaj resmi numarası yazılır.

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	İSMET AKTAR ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ
Çizen	01.05	Mehmet ETİK	<i>METİK</i>	10	
Kontrol	01.05	Mehmet ETİK	<i>METİK</i>		
Sr. Kontrol					
Ölçek	SAATÇİ MENGİNESİ				Resim Nr.
1:1					MENG - 1-00

Şekil 1.9: Yapım resmi anteti yazı alanı

Antedi oluştururken çevre çizgiler ve düşey çizgilerin çizgi kalınlığı 0.5mm olacaktır. Yatay çizgiler 0.25mm olacak şekilde ayarlayınız.

Ölçek, sayı, işin adı, kurum adı, resim nr. kısımları 5mm yazı yüksekliğinde yazılır. Diğer kısımlar 3mm yazı yüksekliğinde yazılır.

ÖNEMLİ: Antetleri doldururken yazıların içinde bulunduğu kutuyu tam ortalayacak şekilde yazınız.

Şekil 1.10'da parça listesinin oluşturulması gösterilmektedir. Burada çevredeki ölçüler antet çizgilerinin mesafesini göstermektedir. Parça listesini oluştururken de yazı yükseklikleri 2.5-3.5mm arasında seçilmelidir. Uzun isimlerde yazı yüksekliği düşürülebilir. Parça listesi başlığın hemen üstüne yerleştirilir. Başlıkta olduğu gibi yatay çizgiler 0.25mm düşey çizgiler 0.5mm kalınlığında çizilmelidir.

	10	70	35	15	25	30	
5							
5							
5							
5							
10	Sayı	Adı ve Açıklamalar		Resim Nr. Standart Nr.	Parça Nr.	Gereç	Açıklamalar
	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	İSMET AKTAR ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ		
Çizen	01.05	Mehmet ETİK	<i>METİK</i>	1			
Kontrol	01.05	Mehmet ETİK					
Sr. Kontrol							
Ölçek	SAATÇİ MENGİNESİ				Resim Nr.		
1:1					MENG - 1-00		

Şekil 1.10: Montaj resmi anteti ve parça listesi ölçüleri

Başlık ve parça listesinde yazılan bilgilerin eksiksiz bir şekilde doldurulması gerekmektedir (Şekil 1.11). Montaj resmini eline alan bir montajı yapacak eleman hangi parçalara ihtiyacı olduğunu ve bu parçaların tüm özelliklerini bu yazı alanlarından öğrenir.

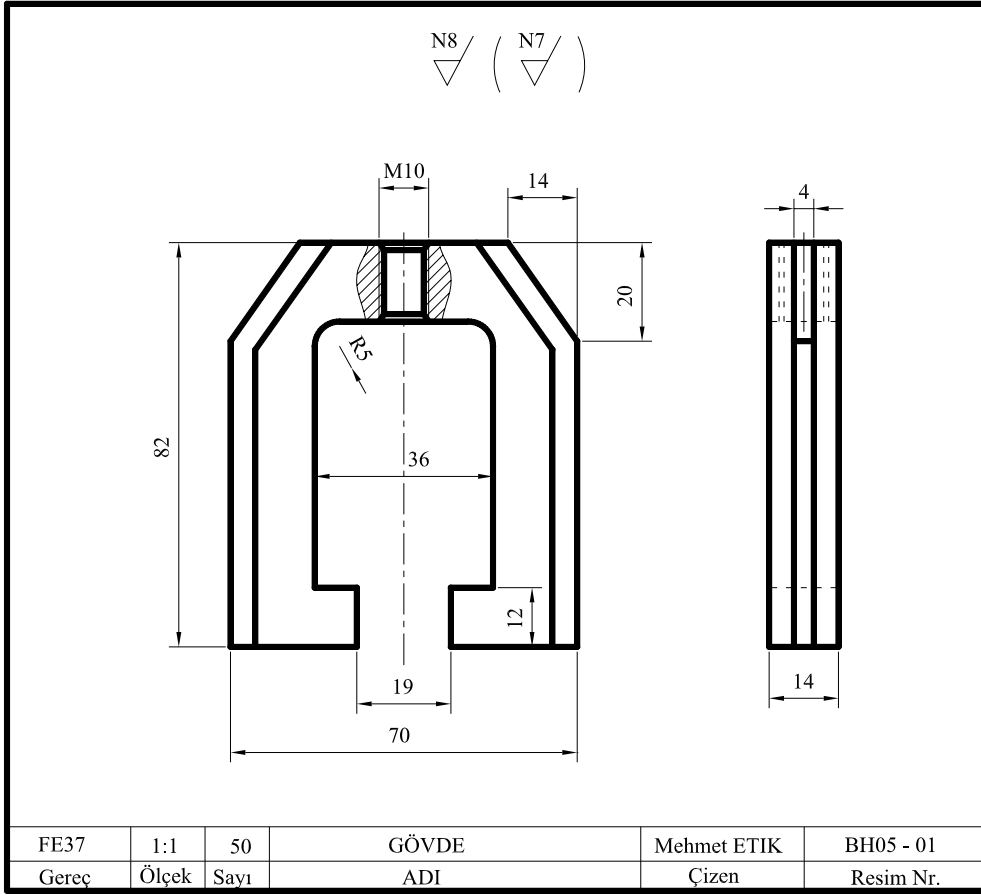
Buna göre de sipariş verir. Eğer hatalı bir yazım yapılırsa o parça veya parçalar yanlış siparişe neden olabilir. Böylece işler aksayabilir.

Tepeleri Parça Listesi					
1	Silindirik yağ tırtıl M5x20	TS 220/13	10	8.8	Harek.
2	Sakma kovanı kovanı	MPNG - 1-13	17	Fe 42	
3	Sakma kovanı	MPNG - 1-14	11	Fe 12	
4	Sakma kovanı	MPNG - 1-15	11	Fe 12	
5	Sakma kovanı	MPNG - 1-12	12	Fe 12	
6	Sakma kovanı	MPNG - 1-11	11	Fe 30	
7	Sakma kovanı M5x20	TS 220/13	10	8.8	Harek.
8	Sakma kovanı	MPNG - 1-08	9	Fe 30	
9	Sakma kovanı M5x20	TS 220/13	8	Fe 30	Harek.
10	Sakma kovanı kovanı	MPNG - 1-07	7	Fe 42	
11	Sakma kovanı	MPNG - 1-06	6	Fe 42	
12	Sakma kovanı	MPNG - 1-05	5	Fe 30	
13	Sakma kovanı	MPNG - 1-04	4	Fe 30	
14	Sakma kovanı M5x20	TS 220/13	3	8.8	Harek.
15	Sakma kovanı	MPNG - 1-02	2	Fe 30	
16	Sakma kovanı	MPNG - 1-01	1	Fe 30	
Sayı	Adı ve Açıklamaları		Boyutları	Yüzey	Açıklama
1	Çizim	Adı Soyadı	İmza	Sayı	İSMET AKTAR ENDÜSTRİ MÜHÜR LİSESİ
2	Çizim	Mehmet E. İLK	M. E. İLK	1	
3	Çizim	Mehmet E. İLK			
4	Çizim				
5	Çizim				
6	Çizim				
7	Çizim				
8	Çizim				
9	Çizim				
10	Çizim				
11	Çizim				
12	Çizim				
13	Çizim				
14	Çizim				
15	Çizim				
16	Çizim				
17	Çizim				
18	Çizim				
19	Çizim				
20	Çizim				
21	Çizim				
22	Çizim				
23	Çizim				
24	Çizim				
25	Çizim				
26	Çizim				
27	Çizim				
28	Çizim				
29	Çizim				
30	Çizim				
31	Çizim				
32	Çizim				
33	Çizim				
34	Çizim				
35	Çizim				
36	Çizim				
37	Çizim				
38	Çizim				
39	Çizim				
40	Çizim				
41	Çizim				
42	Çizim				
43	Çizim				
44	Çizim				
45	Çizim				
46	Çizim				
47	Çizim				
48	Çizim				
49	Çizim				
50	Çizim				
51	Çizim				
52	Çizim				
53	Çizim				
54	Çizim				
55	Çizim				
56	Çizim				
57	Çizim				
58	Çizim				
59	Çizim				
60	Çizim				
61	Çizim				
62	Çizim				
63	Çizim				
64	Çizim				
65	Çizim				
66	Çizim				
67	Çizim				
68	Çizim				
69	Çizim				
70	Çizim				
71	Çizim				
72	Çizim				
73	Çizim				
74	Çizim				
75	Çizim				
76	Çizim				
77	Çizim				
78	Çizim				
79	Çizim				
80	Çizim				
81	Çizim				
82	Çizim				
83	Çizim				
84	Çizim				
85	Çizim				
86	Çizim				
87	Çizim				
88	Çizim				
89	Çizim				
90	Çizim				
91	Çizim				
92	Çizim				
93	Çizim				
94	Çizim				
95	Çizim				
96	Çizim				
97	Çizim				
98	Çizim				
99	Çizim				
100	Çizim				

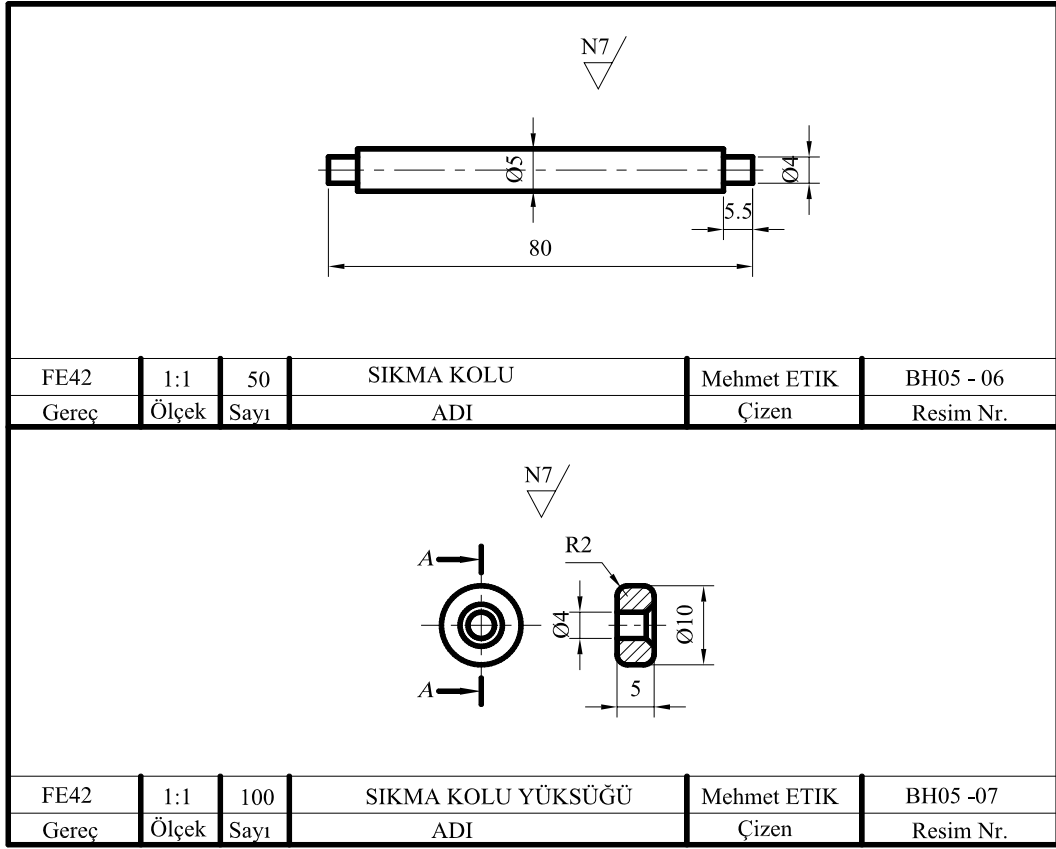
Şekil 1.11: Montaj resmi anteti ve parça listesi

Montaj resimlerini çizerken aşağıda sıraladığımız özelliklere dikkat etmemiz gerekir.

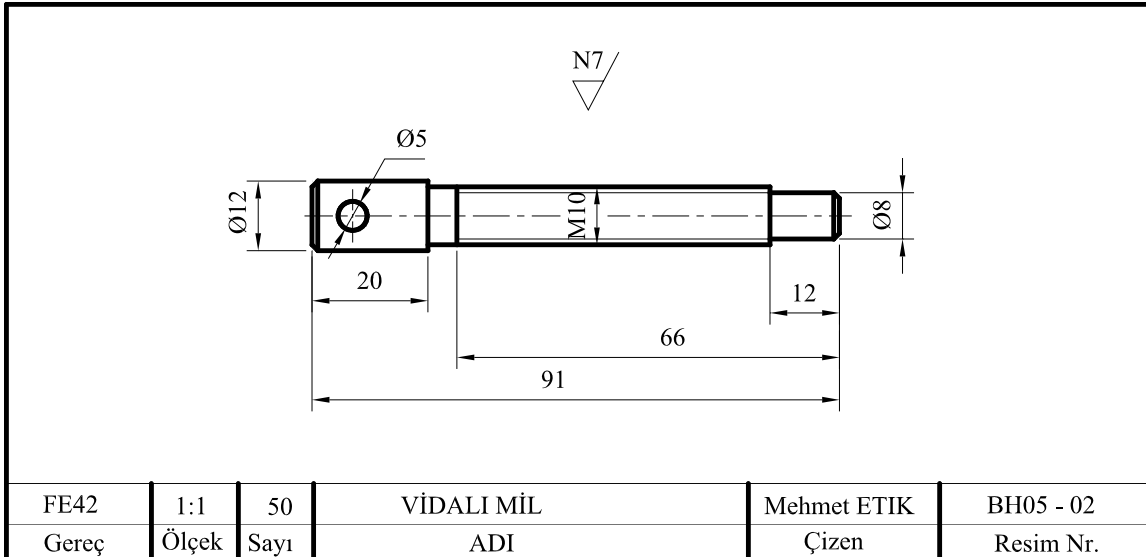
- Çizimler genellikle 1:1 ölçeğinde ve uygun bir kâğıda çizilir.
- Yapılacak montaj resmini tam olarak anlatabilmek için gerekli tüm görünüşler çizilir.
- Çok zorunlu durumlarda montaj resimlerinde ölçülendirme yapılır.
- Her parçaya ait bir montaj numarası verilir.
- Antet standartlara uygun olarak çizilir.
- Standart makine elemanlarının yapım resimleri çizilmez. Ancak parça numarası verilir.



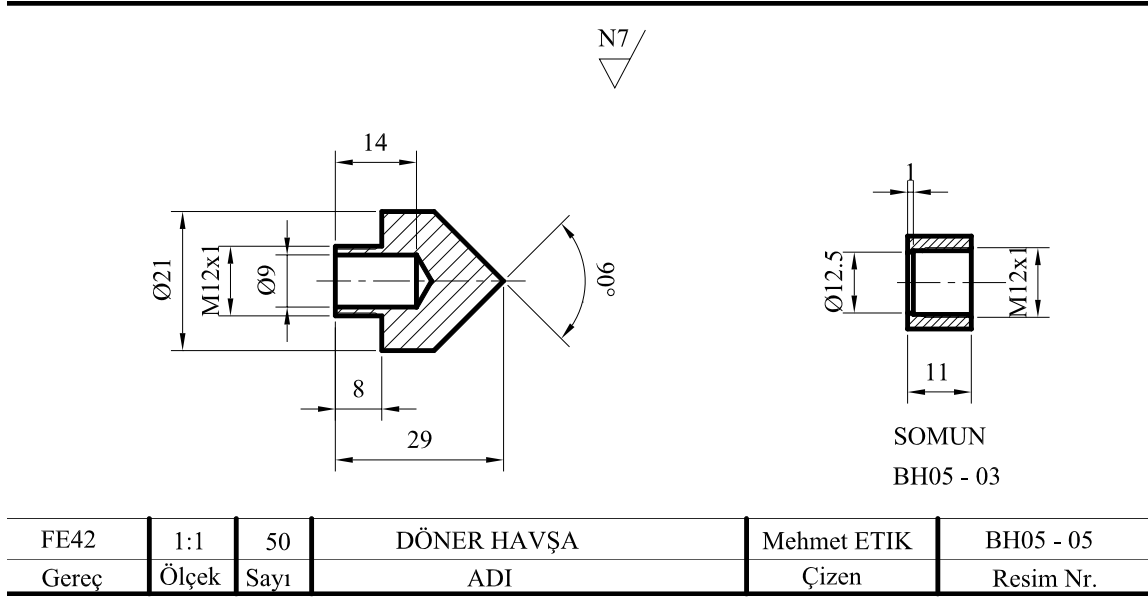
Şekil 1.12: Gövde parçası yapım resmi



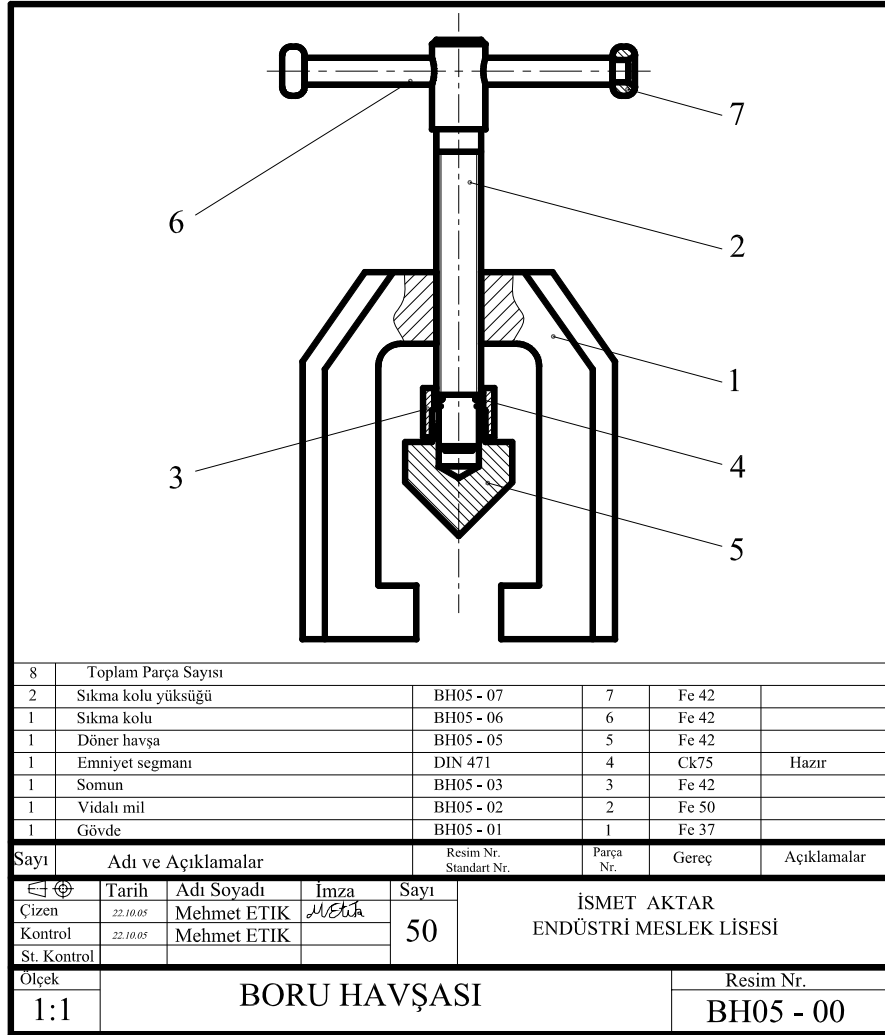
Şekil 1.13: Boru havşası yapım resmi



Şekil 1.14: Vidalı mil yapım resmi



Şekil 1.15: Döner havaşa yapım resmi



Şekil 1.16: Boru havşası montaj resmi

Şekil 1.16’da boru havşası montaj resmi görülmektedir. A4 kâğıdına çizilmiştir. Tek görünüşle ifade edilebildiğinden diğer görünüşlerin çizimine ihtiyaç duyulmamıştır. Antet standartlara uygun şekilde hazırlanmıştır (TS7015). Yazı alanları standartlara göre doldurulmuştur. Parça listesi oluşturulmuştur.

Şekil 1.17’de iki kademeli bir redüktörün patlatılmış resmi bulunmaktadır. Patlatılmış resminden fadalanarak, Şekil 1.18’de montaj resmi antedinin Standart Nr. kısmının doldurulmasını görüyorsunuz. Malzeme ve açıklama kısmı sonraki konularda anlatılacağından şimdilik boş bırakılmıştır. Montaj resmi numarası **R22-1-0-00** olup standart makine elemanları R22 ile başlayan satırlarda yer almaktadır.

Parça nu. 1 olan makine elemanı standart olmayıp, **R22-1-2-01** montaj resim numarası almıştır.

Parça nu. 2 olan makine elemanı standart olmayıp, **R22-1-2-02** montaj resim numarası almıştır.

Parça nu. 3 olan makine elemanı sabit bilyeli yatak olup, standart makine elemanları çizelgesinden numarası bulunup **(6201)** ilgili satıra yazılmıştır.

Parça nu. 4 olan makine elemanı sabit bilyeli yatak olup, standart makine elemanları çizelgesinden numarası bulunup **(6203)** ilgili satıra yazılmıştır.

Parça nu. 5 olan makine elemanı emniyet segmanı olup, standart makine elemanları çizelgesinden numarası bulunup **(DIN472)** ilgili satıra yazılmıştır.

Parça nu. 6 olan makine elemanı A5x5x18 özellikte bir kama olup, standart makine elemanları çizelgesinden numarası bulunup **(TS147/9)** ilgili satıra yazılmıştır.

1	Yağ tıpası M10x1	TS 1030	38			
1	Bakır conta Ø11x15x2	-	37			
1	Silindir başlı vida M6x20	TS 1022/15	36			
1	Yaylı rondela B6	TS 79/27	35			
1	Conta	R22-1-0-34	34			
1	Silindirik pim 6x16	TS 2337-1	33			
1	Kama B5x5x18	TS 147/9	32			
1	Burç	R22-1-1-31	31			
1	Yağ keçesi 22x47x7	TS 868	30			
1	Emniyet segmanı 40x1,75	DIN 472	29			
1	Sıkma kovanı 3x20	TS 2424	28			
1	Pinyon dişli	R22-1-1-27	27			
1	Sabit bilyalı yatak 6202	-	26			
1	Sabit bilyalı yatak 6203	-	25			
1	Mil	R22-1-1-24	24			
1	Kapak	R22-1-1-23	23			
1	Altıköşe başlı cıvata M10x25	TS EN 24018	22			
1	Rondela B10,5	TS 79/2	21			
1	Baskı rondelası	R22-1-3-20	20			
1	Zincir dişli z=29 P=3/8"	R22-1-3-19	19			
1	Kama A8x7x36	TS 147/9	18			
1	Yağ keçesi A30x42x7	TS 868	17			
1	Emniyet segmanı 25x1,2	DIN 471	16			
1	Helis dişli çark m=1,5 z4=42	R22-1-3-15	15			
1	Kama 8x7x24	TS 147/9	14			
1	Ayar pulu	R22-1-2-13	13			
1	Burç	R22-1-3-13	12			
1	Emniyet segmanı 52x2	DIN 472	11			
2	Sabit bilyalı yatak	6205	10			
1	Mil	R22-1-3-09	9			
1	Emniyet segmanı 40x1,75	DIN 471	8			
1	Düz dişli çark m=1,5 z2=46	R22-1-2-07	7			
1	Kama A5x5x18	TS 147/9	6			
1	Emniyet segmanı 40x1,75	DIN 472	5			
1	Sabit bilyalı yatak	6203	4			
1	Sabit bilyalı yatak	6201	3			
1	Pinyon dişli mili	R22-1-2-02	2			
1	Gövde	R22-1-2-01	1			
Sayı	Adı ve Açıklamalar		Resim Nu. Standart Nu.	Parça Nu.	Malzeme	Açıklamalar
	Tarih	Adı	İmza	Sayı	İSMET AKTAR ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ	
Çizen		N. Özçilingir		1		
Kontrol		İ.Zeki Şen				
St.Kont.						
Ölçek					Resim Numarası	
1:1	İKİ KADEMELİ REDÜKTÖR				R22-1-0-00	

Şekil 1.18: İki kademeli redüktör montaj resmi anteti standart nr. alanının doldurulması

Montaj resimlerini arşivlemenin en iyi yolu, hangi yılda hazırlandıysa kısaca o yıla ait bilgiyi montaj numarasında vermektir.

Örneğin Şekil 1.18’de 1999 yılında çizilmiş bir montaj resmi yer almaktadır. 1999 yılında çizildiğini R99-1-0-00 resim numarasındaki 99 rakamlarından anlarız.

UYGULAMA FAALİYETİ

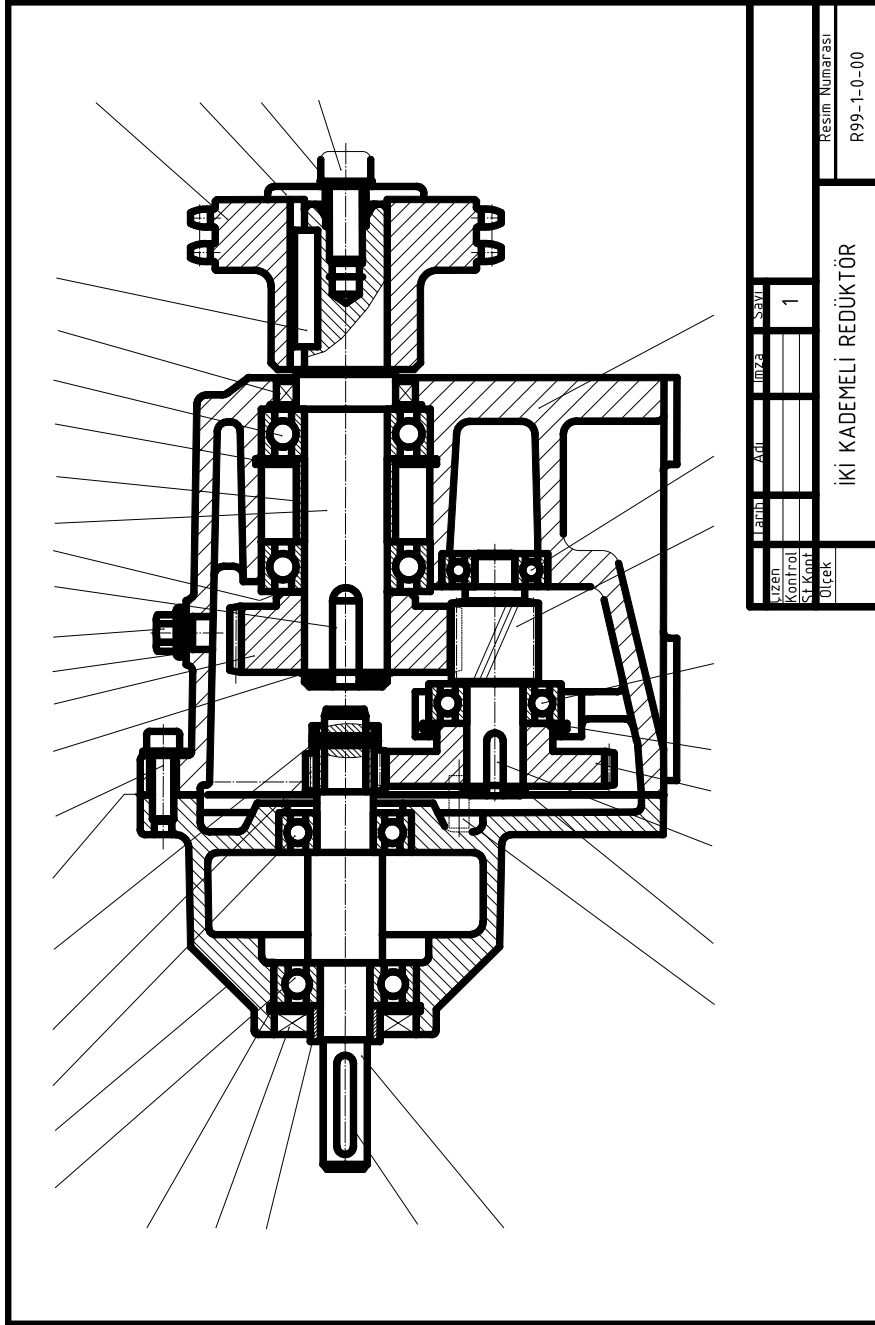
İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Numaralandırılması yapılmış montaj resminde standart makine elemanlarını belirleyiniz.	➤ Atölye önlüğünüzü giyerseniz gömleğiniz kirlenmez. ➤ Ana parçayı kesin olarak belirlemelisiniz. ➤ Montaj sırasına göre veya parça büyüklüğüne göre parçaların numarasını belirlemelisiniz. ➤ Standart makine elemanlarını ilgili çizelgelerden ya da ilgili internet sitelerinden bakabilirsiniz.
➤ Montaj resminde standart olmayan makine elemanlarını belirleyiniz.	➤ Montaj resminde kullandığınız parçaların standart makine elemanı olup olmadığına dikkat ediniz.
➤ Montaj antedini çiziniz.	➤ Montaj resmi antedini çizerken çizgi kalınlıklarına dikkat ediniz. Yatay çizgileri 0.25mm, dikey çizgileri 0.5mm olarak çizmелisiniz. ➤ Montaj resim antedinin çerçevesi 0.5mm olarak çizilmelidir.
➤ 1 numaradan başlayarak aşağıdan yukarıya doğru antede numaraları yazınız.	➤ Parça numarası kısmına aşağıdan yukarıya doğru parça numaralarını dikkatli bir şekilde yazınız.
➤ Montaj antedine “parçanın adı ve boyutlarını” yazınız.	➤ Montaj antedinde adı ve açıklamalar kısmına parçanın adını 3mm yüksekliğinde harfler kullanarak yazınız. ➤ Parça adı yazılırken boyutlarını da yazmayı unutmayınız.
➤ Montaj antedine parçanın “sayısını” yazınız.	➤ Montaj antedinde adı ve açıklamalar kısmının sol tarafına parçanın montajda kaç adet kullanılacağını yazınız.

➤ Montaj antedine parçanın resim veya standart numarasını yazınız.	➤ Montaj antedinde parçanın resim numarasını yazarken yapım resminde kullanılan numarayla aynı olmasına dikkat ediniz. ➤ Parça listesi kısmına yazılan yazıların yükseklikleri 2.5 ile 3.5mm arasında olmasına dikkat ediniz. ➤ Açıklamalar kısmına parça ile ilgili ek bilgiler yazılabilir.
---	--

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Şekil 1.19’da iki kademeli bir redüktör montaj resmi verilmiştir. Parçalar kılavuz çizgileri ile birlikte gösterilmiştir. Buna göre kılavuz çizgilerinin göstermiş olduğu parçaların parça numaralarını düzgün bir şekilde yazınız.

Not: Parça numaralarını yazarken şekil 1.17’deki d-montaj resminden yararlanınız.



Şekil 1.19: İki kademeli redüktör montaj resmi

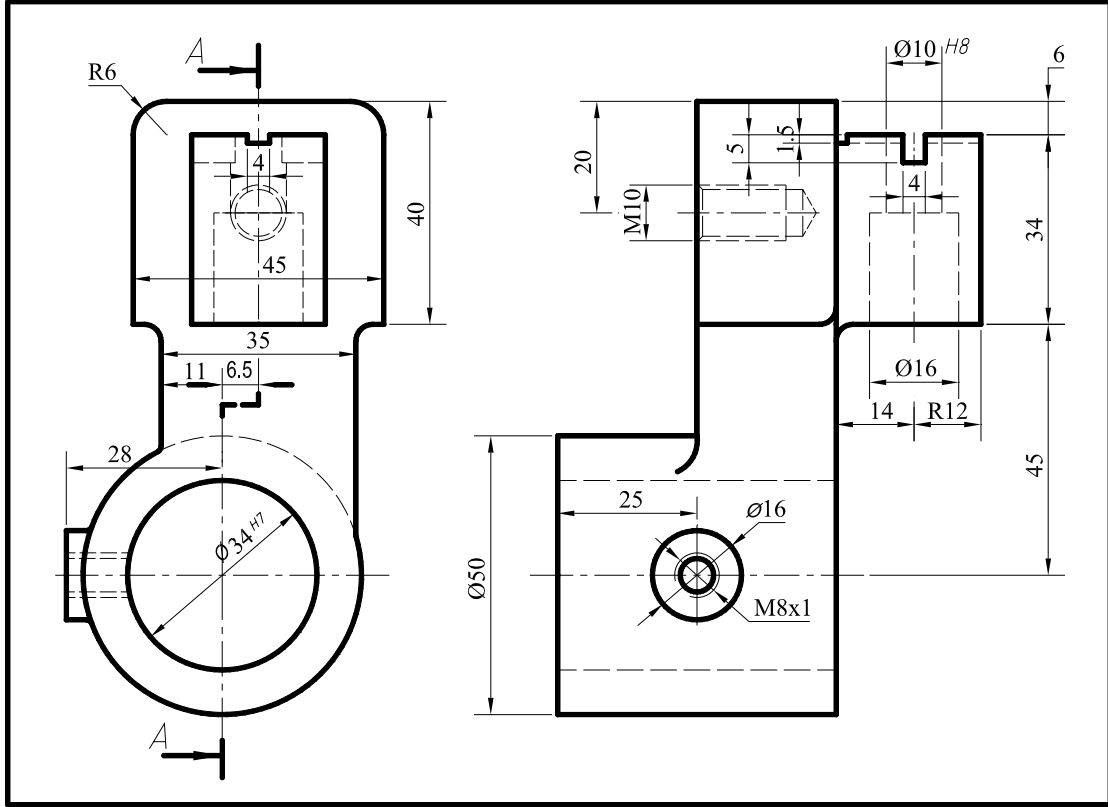
2. Şekil 1.20’de otomatik iletme düzeni sisteminin gövde parçasının yapım resmi verilmiştir. Yapım resmini A4 kâğıdına 1:1 ölçekle çiziniz. Yapım resmi antedini çiziniz. Antedi doğru olarak doldurunuz.

Gerekli Bilgiler:

Gereç : DD18

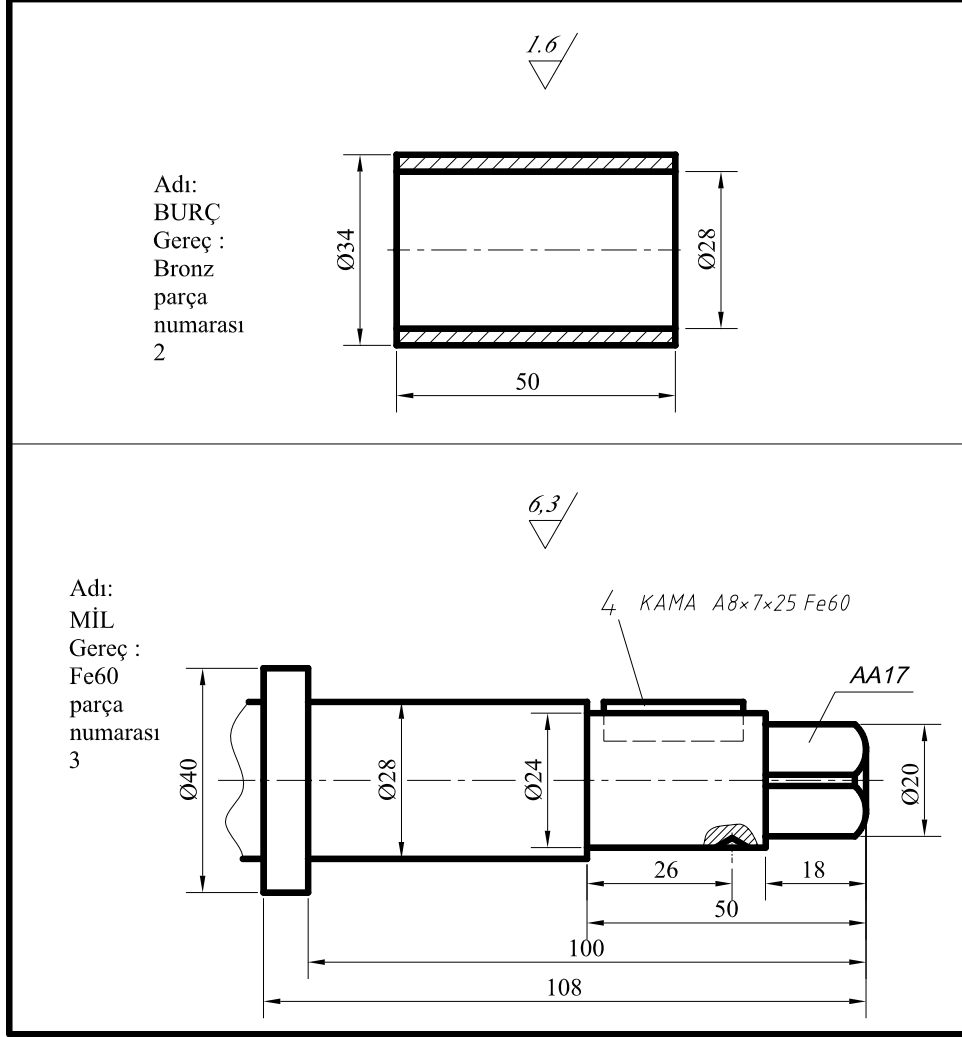
Adı : Gövde

Resim Nr: OT40 – 01- 01



Şekil 1.20: Otomatik iletme düzeni gövde parça resmi

3. Şekil 1.21’de otomatik iletme düzeni sisteminin iki parçasının resimleri verilmiştir. Yapım resimlerini 1:1 ölçekle çiziniz. Yapım resmini A4 kâğıdına 1:1 ölçekle çiziniz. Yapım resim antedini çiziniz. Anteti doğru olarak doldurunuz.



Şekil 1.21: Otomatik iletme düzeni parça resimleri

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Modülün Adı Konu Amaç	Montaj Resimler 2 Makine elemanlarına numara verilmesi, antedin doldurulması ve arşivleme	Modül Eğitimi Alanın: Adı ve Soyadı	
AÇIKLAMA: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz. Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz.			
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Laboratuvar önlüğünü giyip, çizim ortamını hazırladınız mı?		
2	Bilgisayar destekli çizim ortamını hazırladınız mı?		
3	Standart olmayan makine elemanlarını belirleyip numara verdiniz mi?		
4	Standart olan makine elemanlarını belirleyip numara verdiniz mi?		
5	Numaralandırmayı hizalı bir şekilde yaptınız mı?		
6	Yazı yüksekliğini ayarladınız mı?		
7	Montaj resmi antedini çizdiniz mi?		
8	Çizgi kalınlıklarını ayarladınız mı?		
9	Çizgi aralıklarını ayarladınız mı?		
10	Montaj numarasını yazdınız mı?		
DÜŞÜNCELER			

DEĞERLENDİRME

Şekil 1.19'daki redüktör montaj resminde parça numaralarını doğru olarak yazıp yazamadığınızı kontrol etmek için cevap anahtarı kısmına bakınız. Hata yaptıklarınız var ise parça numaralandırmayı tekrar yapınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu modül ile uygun ortam ve araç-gereçler sağlandığında çizdiğiniz montaj resmine ait parçaların gereçlerini TS-ISO çizelgelerinden belirleyip antede yazabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Makine elemanlarına neden bu kadar standart numarası verilmektedir. Sınıfta arkadaşlarınızla tartışınız.
- TS, ISO, DIN ve MKE standartları hakkında bilgi toplayınız.

2. PARÇALARIN GEREÇLERİ

2.1. Gereçlerin Tanımı Önemi ve Kullanıldığı Yerler

Malzemelerin kimyasal, fiziksel, mekanik ve teknolojik özellikleri, gereçler kısmında imalatçıya ulaşır. Bütün gereçler belirlenmiş semboller ile ifade edilir. Malzeme üreten firmalar ürettikleri gereçlerin tüm özelliklerini kataloglarında belirtir.

Bu kataloglardan malzeme seçimi yaparken parçanın sistemdeki görevi, parçayı etkileyen kuvvetler, üretim şartları, şekillendirilmesi, temin edilebilirliği gibi bütün özellikleri düşünmek gerekir. Şekil 2.1’de montaj resminde parça listesinde yer alan gereçlerin adı görülmektedir.

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

Şekil 2.1: Malzeme (gereç) adının antede yazılması

Parçaların hangi gereçten yapıldığı antede malzeme kısmına yazılır. Bazen malzeme kısmına bir çizgi konur ve açıklama kısmına **HAZIR** kelimesi yazılır.

Gereç sembolleri ISO (Uluslararası Standartlar Organizasyonu) standartları kabul edilmiştir. Türkiye’de Türk Standartları Enstitüsü gereçlerle ilgili standartlar yayımlamaktadır.

2.2. TS, ISO, DIN ve MKE Standartlarına Göre Gereçler

Bazı çelik simgeleri ve kullanıma alanları tabloda gösterilmiştir.

Malzeme Nr.	TS	MKE	DIN	KULLANIM ALANI
1.1151	C 22	Ç 1020	Ck 22	Islah çeliği, cıvata ve somun gibi düşük zorlanmalı parçalar ve makine yapım elemanları
1.1181	Ck 35	Ç1030	Ck 35	Islah çeliği; az zorlanmaya dayanıklı makine ve taşıt yapım elemanlarında.
1.1186		Ç 1040	Ck 40	Alaşsız yapı çeliği; makine ve taşıt yapım elemanları
1.1191	Ck 45	Ç 1050	Ck 45	Islah çeliği orta zorlamalara dayanıklı makine ve taşıt yapım elemanları
1.1221	Ck 60	Ç 1060	Ck 60	Islah çeliği makine ve yük taşıyan elemanların yapımında
1.0726	35S20	Ç 1137	35S20	Otomat çeliği orta mukavemette makine yapımı için büyük parçaların yapımında
1.5713		Ç 3115	13NrCr6	Sementasyon çeliği 1000-1200N/mm ² dayanımı gereken makine elemanları, konik dişliler, mil ve saplamalar.
1.7218	25CrMo4		25CrMo4	Islah çeliği 700-950N/mm ² dayanım gereken iyi kaynak özelliği istenen yerlerde, aks, dingil, türbin yapımında.
1.7220	34CrMo4	Ç 4130	34CrMo4	Islah çeliği 800-1100N/mm ² dayanım gerektiren makine elemanları, krank mili, aks, dingil, palet, hareket iletim parçaları
1.7225	42CrMo4	Ç 4140	42CrMo4	Islah çeliği yüksek dayanım gerektiren makine parçaları, dingil, mil, dişli, krank ve saplama yapımında.
1.7035	41Cr4	Ç 5140	41Cr4	Islah çeliği 800-1100N/mm ² dayanım gerektiren hareket iletim parçaları, krank milleri, dingil ve ön aks parçaları
1.8159	50CrV4	Ç 6150	50CrV4	Islah çeliği 900-1200N/mm ² dayanım gerektiren makine elemanları, şanzuman, dişli, mil, boru imalat muylusu yay çeliği
1.2067	100Cr6		100Cr6	Soğuk iş takım çeliği, diş açma klavuzları ve paftaları, freze, matkap, murç
1.2365	X32Cr3Mo3 V	Ç 5330	X32Cr3MoV3	Sıcak iş takım çeliği, basınçlı döküm kalıpları, dövme presler
1.4301	X5Cr18Ni9	Ç 3915	X5CrNi18 9	Paslanmaz ve aside dayanıklı çelik, gıda endüstrisi makineleri, kaynak, derin çekmeye ve parlatılmaya uygun

Çizelge 2.1: Türk Standartlarına göre malzeme çeşitleri

Adı	TS Nr.	Gösterilmesi	Kullanım Alanı
Yaşlanmayan Çelik	3364	yFe35-yFe41-yFe45-yF52	Uzun bekleme ile süneklığı ve ilk yapıldığı duruma göre belirli mekanik özelliklerinin korunmasında
Civata ve Somun Çeliği	2837	Fe36-Fe38-Fe44	Civata ve somun yapımında
Sıcak iş takım çelikleri	3920	55 Ni Cr Mo V6, 56 Ni Cr Mo7, 38 Cr 5 Mo 1 V, 40 Cr 5 Mo 1 V, 32 Cr 3 Mo 3 V	Çalışma sırasında yüzey sıcaklığı 200°C'nin üzerine çıkan takımların yapımında
Filmasinler (Değişik profillerde kangal halinde yarı mamul çelik)	2348	C5-1, C7-1, C9-1, C12-1 C6-2, C8-2, C15-2, C20-2 C26-2, C35-2, C45-2, C55-2 C65-2, C75-2, C85-2, C95-2	Burulma, kırılma ve çatlama olmaması gereken yerlerde
Genel Yapı çelikleri	2162	Fe33, Fe37-2, Fe37-3, Fe44-2, Fe44-3, Fe50-2, Fe52-3, Fe60-2, Fe70-2	Dayanımın fazla olması istenen yerlerde kullanılır
Yüksek Hız Çelikleri	3703	H 6-5-3, HC 6-5-2, H 7-5-2-5, H 7-4-2-5, H 10-4-3-10, H12-1-4-5, H 18-1-2-5	Çok iyi tokluk ve kesme özelliğine sahip kaba talaşlı imalat takımları, torna kalemleri ve freze çakıllarında
Yay Çelikleri	2288	38Si6, 60SiCr7, 60Si Mn5 38Si7, 66Si7, 66SiMn5 46Si7, 67Si7, 55Cr3 51Si7,67SiCr5, 50CrV3 55Si7, 58CrVV4, 50CrMV4 65Si7	Yayların, segmanların ve esneme özelliği olan makina elemanlarında
Kazanlar için çelik ve sac levhalar	3650	Sade karbonlu : HI, HII, HIII, HIV Az alaşımlı : 17 Mn4, 19 Mn5 15 Mo3, 13 CrMo44	Kazanların yapımında
Alaşımsız çelik serit saclar (Yumuşak çelik)	3811	Fe12 (sert) Fe13 (orta sert) Fe14 (yumuşak)	Soğuk şekillendirmeye uygun yerlerde
Alaşımsız ve genel yapı çeliği saclar	3812	Fe37, Fe42, Fe50 Fe52, Fe60, Fe70	Sactan yapılan elemanlarda
Perçin Çeliği	1909	Fe34, Fe40, Fe44	Sıcak ve soğuk perçinlerde
Alaşımsız Yumuşak Çelikler	3813	Fe12, Fe14, Fe13	Soğuk haddelenerek yapılan çelik serit ve saclarda
Alaşımsız takım Çelikleri	3941	C60T, C70T, C80T C85T, C105T	Yüzeyleri sert ve aşınmaya dayanıklı olması istenen yerlerde

Çizelge 2.2: Türk standartlarına göre malzeme çeşitleri

Adı	TS Nr.	Gösterilmesi	Kullanım Alanı
Alaşımlı Soğuk İş takım çelikleri	3921	X210 Cr 12 W, 155 Cr V3 X210 Cr 12, 100 Cr 6 X165 Cr 12 MoV, 145 W33 X155 Cr 123 V1Mo, 21MnCrV8 X45 Ni 4Cr Mo, 90Mn Cr5 X19 Ni 4Cr Mo, 105WCr6 X36 Cr 17Mo, 60WCrV7	Çalışma esnasında 200°C'yi geçmeyen takımların yapımında
Alaşımsız parlak çelikler	3186	Fe 34.2 C 10 Ck22 Fe 37.1 C 15 Ck35 Fe 37.2 Ck10 Ck45 Fe 42.1 Ck15 Ck60 Fe 42.2 C22 Fe 50.1 C35 Fe 50.2 C45 Fe 60.2 C60 Fe 70.2	Parlak çelik çubuk yapımında
Yüksek sıcaklığa dayanıklı civata ve somun gereçleri	3149	Ck 35, 40CrMoV47 Cq35, X19CrMoVNB111 21CrMoV57, X8CrNiMoBnb1616 24CrMo5, X22CrMoV121	Yüksek sıcaklığa dayanıklı civata ve somun yapımında
Otomat çelikleri	3051	9S20, 9SMnPb28 9SMn28, 9SMn36	Hızlı talaş kaldırma işleminde talaş alma işçiliğinin kolay olduğu yerlerde (yüzey sertleştirmeye uygun olan çelikler)
Sementasyon Çelikleri	2850	Ck 10, 20 MnCr5, 15 CrNi8 Ck 15, 20 MoCr5, 17CrNiMo8 15 Cr3, 25MoCr4, 21NiCrMo2 16MnCr5, 15CrNi6	Yüzey sertleştirmeye uygun olan yerlerde
Nitrürlenebilen Çelikler	2556	31 CrMo 12, 34 Cr Al Mo 5 39 CrMoV 139, 41 Cr Al Mo7 34 Cr Al Ni7	Nitrürasyonla yüzey sertleştirmeye uygun olan yerler
Zincir çelikleri	2835	KFe 35-2 15 Mn 3 Al SFe 35-2 21 Mn 24 Fe 35-3 21 Mn Al 4 SFe 41-2 21 Mn Si 5 Fe 41 27 Mn Si 5	Zincir halkaları yapımında
Biçimlendirilebilen Paslanmaz Çelikler	2532	Ferritik: X7Cr13, X8Cr17, X8Cr17Nb Martensitik: X10Cr13, X22Cr17Wr X12Cr17Mo3, X40Cr13 Ostenitik: X2Cr 18Ni9, X10Cr18Ni12Mo X10Cr18Ni9Ti, X2cr18Ni10Mo X5Cr 18Ni9, X5Cr18Ni10 X10Cr 18Ni 10MoTi, X2Cr18Ni13MoW	Paslanmaya karşı dayanıklı yerlerde
Islah Çelikleri	2525	C22, C35, C45, C55, C60 40Mn4, 28Mn6, 38Cr2, 46Cr2, 34Cr4 50CrMo4, 36CrNiMo4, 30CrNiMo8 Ck22, Ck35, Ck45, Ck55 25 CrMo4, 42CrMo4, 37Cr4, 41Cr4	Sertleşmeye elverişli olan ve ıslah edilmiş durumda yüksek özlülük isteyen yerlerde

Çizelge 2.3: Demir-karbon döküm malzemeleri TS 1111 (DIN 17006)

Demir Karbon Döküm Malzemelerinin Sınıflandırılması ve Sembolleri :

Dökme Çelik (DÇ)	Alaşımsız : Normal kalite, özel kalite, dinamo kalitesi
	Alaşımlı : Sıcığa dayanıklı, ıslah edilmiş yüksek dayanımlı, alev ve indüksiyonla sertleştirilen, paslanmaz, yüksek sıcaklığa dayanıklı, mıknatıslanmayan.
Temper Dökme Demir (DDT)	Siyah temper dökme demir : DDTS
	Boyaz temper dökme demir : DDTB
Dökme Demir (DD)	Boyaz dökme demir : DDB
	Grafizli dökme demir : DDG
	Lamel grafitli dökme demir : DDL
	Küresel grafitli dökme demir : DDK
	Ostenitik grafitli dökme demir : DDO
Özel Dökme Demir (DDO)	Az alaşımlı : Sert döküm, sert yüzeyli döküm
	Yüksek alaşımlı : Az karbonlu, çok karbonlu.

Lamel Grafitli Dökme Demir

DIN 1691

Kısa Adı	Malzeme Nr.	Çekme gerilmesi R_m N/mm ²	Brinell Sertliği HB 30	Kullanıldığı Yerler
GG-15	0.6015	155	245	Az ve normal gerilmeli parçalar, kol, destek, rulman ve yatak gövdeleri.
GG-20	0.6020	205	270	
GG-25	0.6025	250	285	
GG-30	0.6030	270	285	Sıcığa ve basınca dayanıklı parçalar.
GG-35	0.6035	315	285	Yüksek gerilmeli parçalar.

Yukarıdaki çekme gerilmesi R_m N/mm² ve Brinell sertliği HB 30 değerleri 5 - 10 mm et kalınlığındaki dökme demir içindir.

Küresel Grafitli Dökme Demir

DIN 1693

Kısa Adı	Malzeme Nr.	Çekme gerilmesi R_m N/mm ²	Akma gerilmesi $R_p 0.2$ N/mm ²	% Uzama Sayısı A_5	Malzeme Yapısı	Kullanıldığı Yerler
GGG-40	0.7040	400	250	15	Feritik	İşletilmeye özetliği olan, aşınmaya karşı az dirençli yerlerde, makine gövdelerinde.
GGG-50	0.7050	500	320	7	Feritik - Perlitik	İşletilmeye özetliği iyi olan, orta derecede mukavemetli yerlerde, bağlama parçaları, pres gövdesi ve pms kollarında.
GGG-60	0.7060	600	380	3	Perlitik - Feritik	
GGG-70	0.7070	700	440	2	Perlitik	Yüzey sertleştirilmesi iyi olan, diği ağızları, krank mili ve kavrama parçası, zincir gibi yerlerde.
GGG-80	0.7080	800	500	2	Perlitik	

Genel Kullanım Amaçlı Çelik Döküm

DIN 1681

Kısa Adı	Malzeme Nr.	Çekme gerilmesi R_m N/mm ²	Akma gerilmesi $R_p 0.2$ N/mm ²	% Uzama Sayısı A_5	C %	Kullanıldığı Yerler
GS-38	1.0420	380	200	25	= 0,15	Orta ve yüksek gerilmelere maruz olan, tekerlek çatallı, valf gövdesi gibi parçalarda.
GS-45	1.0446	450	230	22	= 0,25	
GS-52	1.0552	520	260	18	= 0,35	
GS-60	1.0558	600	300	15	= 0,45	

2.3. Gereç Çeşitleri

2.3.1. TS1111'e Göre Çeliklerin Sınıflandırılması

- Kütle Çeliği ve kalite çeliği
 - Kütle Çeliği (genel yapı çeliği (C %030 alaşımsız), genel yapı çeliği)
 - Kalite çeliği (Sade karbonlu çelik, otomat çeliği, az alaşımlı çelik)

- Asal Çelikler
 - Alaşımız çelikler (makine yapım çeliği, takım çeliği)
 - Alaşımli çelikler (paslanmaz çelikler, hava çelikleri, nitrüleme çelikleri)
 - Kimyasal etkilere dayanıklı çelikler
 - Makine yapım çelikleri
 - Sert metaller

2.3.2. Demir-Karbon Döküm Malzemeleri

- Dökme çelik
 - Alaşımız (normal kalite, özel kalite, dinamo kalitesi)
 - Alaşımli (sıcağa dayanıklı, ıslah edilmiş, alev ve indüksiyonla sertleştirilmiş, paslanmaz, yüksek sıcaklığa dayanıklı, mıknatıslanmayan)
- Temper dökme demir
 - Siyah temper dökme demir (DDTS)
 - Beyaz temper dökme demir (DDTB)
- Dökme demir (DD)
 - Beyaz dökme demir
 - Grafitli dökme demir (DDG)
- Özel dökme demir
 - Az alaşımli (sert döküm, sert yüzeyli döküm)
 - Yüksek alaşımli (az karbonlu, çok karbonlu)

2.3.3. Gereçlerin Gösterilmesinde Kullanılan Çeşitli Sembollerin Anlamları

- Çelik eritme işlemleri
 - M- Siemens-Martin çelikleri
 - I-İndüksiyon elektrik ocağı çelikleri
 - E-Elektrik ark ocağı çelikleri
 - D-Oksijen konvertör çelikleri
- Bazık ve asit çelikler
 - B- Bazık çelik
 - A- Asit çelik
- Eritme dökölüşleri yönünden özel nitelikteki çelikler
 - S – Sakin dökölmüş
 - Sy – Yarı sakin dökölmüş
 - K – Kaynar dökölmüş çelik
 - Y – Yaşlanmayan çelik
- Isıl işlemleri
 - Sr – Sertleştirilmiş
 - Me – Menevişleme
 - Yt – Yumuşatma tavı
 - Nr – Normalleştirme tavı
 - Gt – Gerilimleri giderme tavı
 - Is – Islah edilmiş

2.4. Gereçlerin Gösterilmesinde Kullanılan Semboller ve Anlamları

2.4.1. Gereçlerin Sembollerle Gösterilmesi

Uluslararası standartlara göre 7 haneli sayılardan oluşur. 1. hane ANA GRUP sembolü, 2., 3., 4. ve 5. haneler gereç çeşidini, 6. ve 7. haneler ise ekleme sayıları gösterir.

X.	$\frac{a}{XX} \frac{b}{XX}$	$\frac{a}{XX} \frac{b}{XX}$
----	-----------------------------	-----------------------------

ANA GRUP Nr. Malzeme çeşit numaraları Ekleme sayıları

➤ **Ana Grup Numarası**

- 0 – Demir ve demir alaşımları
- 1 – Çelik ve dökme çelikleri
- 2 – Demir haricindeki ağır metalleri
- 3 – Hafif metalleri
- 4...8 – Metal olmayan malzemeler
- 9 – Gelişmeler için boş bırakılmıştır.

➤ **Malzeme Çeşit Numaraları**

4 basamaklı bu sayılardan ilk ikisi çelik türü numarasıdır. Son iki basamak türlerin sıra numarasıdır.

a) Tür numaraları

- 00 – Ticari ve temel vasıflı çelikler
- 01, 02 – Genel yapı çelikleri
- 03...07 – Alaşımsız kalite çelikleri
- 08, 09 – Az alaşımlı kalite çelikleri
- 10 – Özel fizik özelliği bulunan çelik
- 11, 12 – Makine yapım çelikleri
- 13...18 – Takım çelikleri
- 20 ...28 – Takım çelikleri
- 32, 33 – Yüksek hız çelikleri
- 34 – Aşınmaya dayanıklı çelikler
- 35 – Rulman çelikleri
- 40...45 – Pazlanmaz çelikler

➤ **Ekleme sayıları**

• **Üretim metotları**

- 0...3 – Boş
- 5, 6 – Siemens martin çeliği
- 7, 8 – Oksijen konvertör çelikleri
- 9 – Elektrik ocağı çeliği

- **İşlem tarzı**

- 0 – İşlem görmemiş
- 1 – Normalleştirme tavlı
- 2 – Yumuşatma tavlı
- 3 – İyi talaş kaldırmak için ısıtıl işlem görmüş
- 4 – Yüksek sıcaklıkta meneviş görmüş
- 5 – Islah edilmiş
- 6 – Menevişleme
- 7 – Soğuk biçimlendirme
- 8 – Yay sertliğinde soğuk biçimlendirilmiş
- 9 – Özel şartlara göre işlem görmüş

Örnekler

1.0033 numaralı malzemenin anlamı;

- 1 – Çelik (Ana grup)
- 00 – Adi çelik (Tür)
- 33 – Çeliğin bir türü

1.72 14 94 numaralı malzemenin anlamı;

- 1 – Çelik (ana grup)
- 72 – Alaşımli asal çeliğin makine yapım çeliği
- 14 – 72. türün bir çeşidi
- 9 – Elektrik ark ocağı (eritme şekli)
- 4 – Yüksek sıcaklıkta menevişlenmiş (işlem tarzı)

➤ **Çeliklerin kısa gösterimi**

MB S Fe37 3 Nr

MB – Siemens-Martin bazık (eritme şekli)

S – Eritmeyle ilgili (dakin dökülmüş)

Fe – Çelik sembolü Demir

37 – En küçük çekme dayanımı (37 N/mm²)

3 – Garanti edilen özellik tanıma sayısı

Nr – Normalleştirme tavlı görmüş

Kalite çelikleri

C 15

C–Karbon

15–Karbon yüzdesi (%0.15)

Yüksek alaşımli çelikler

X 8 Cr 18 Ni 8

X–Yüksek alaşımli çelik

8–Karbon (%0.08x100=8)

Cr–Krom

18-%18 Krom

Ni–Nikel

8-%8 Nikel

Otomat çelikleri ; talaş kaldırma işçiliği kolay olan çeliklerdir.

9 S 20, 9 S Mn Pb 28, 9 S Mn 28

Ülkemizde MKE (Makine Kimya Endüstrisi) tarafından üretilen çelikler aşağıdaki şekilde gösterilir.

Ç3230

Ç – Çelik

3 – Krom nikelli çelik

2 – Nikelli çelik %0.20 karbon

30 – Karbon %0.30

Ç1020

Ç – Çelik

10 – Sade karbonlu çelik

20 - %0.20 karbon

TSE standartları DIN Alman Endüstri Normuna göre hazırlandığı için iki kuruluşun sembol gösterimi benzerlikler göstermektedir. Örneğin; DIN standartlarında çelik “**St**”, çelik döküm “**Stg**” sembolleri ile gösterilmektedir.

Örneğin, genel yapım çelikleri;

St 44-2 sembolünde;

St: çelik , 44 çekme dayanımı, 2 ise kalite derecesini gösterir.

Örneğin, alaşımsız çeliklerin sembol gösterimi;

Ck 10 sembolünde;

Ck: Genel amaçlar için kaliteli karbon çelikleri, 10 ise karbon oran %0.1 olduğunu belirtir.

2.5. Gereçlerin Üretim Metotları

Malzemelerin çeşitli şekillerde üretim metotları mevcuttur. Çizelge 2.4’te çeliklerin üretim metotları verilmiştir. Bu çizelgedeki semboller ile malzemenin hangi metotlarla üretildiğini gösterebiliriz.

Çeliklerin Üretim Şekli			
Ergitme Şekli		Kazandırılan Özellikler	
Sembol	Anlamı	Sembol	Anlamı
E	Elektrik ark ocağı	A	Yaşlanmaya dayanıklı
I	İndüksiyon fırını çeliği	P	Kalıpta dövmeye uygun
LE	Ark fırını çeliği	Q	Soğuk olarak şekillendirilebilir.
M	Siemens Martin çeliği	R	Sakin dökülmüş
Ti	Pota çeliği	RR	Özellikle sakın dökülmüş
TM	Termomekanik işlem görmüş (sıcak haddelenmiş veya dövülmüş)	S	Ergiyik kanağı yapılmış
W	Özel metotla hava üflenmiş çelik	T	Soğukta özlü
Y	Oksijen üflenmiş çelik	U	Kaynar dökülmüş
		W	Isıya dayanıklı
		WT	Havaya dayanıklı
		Y	Çekilebilir.

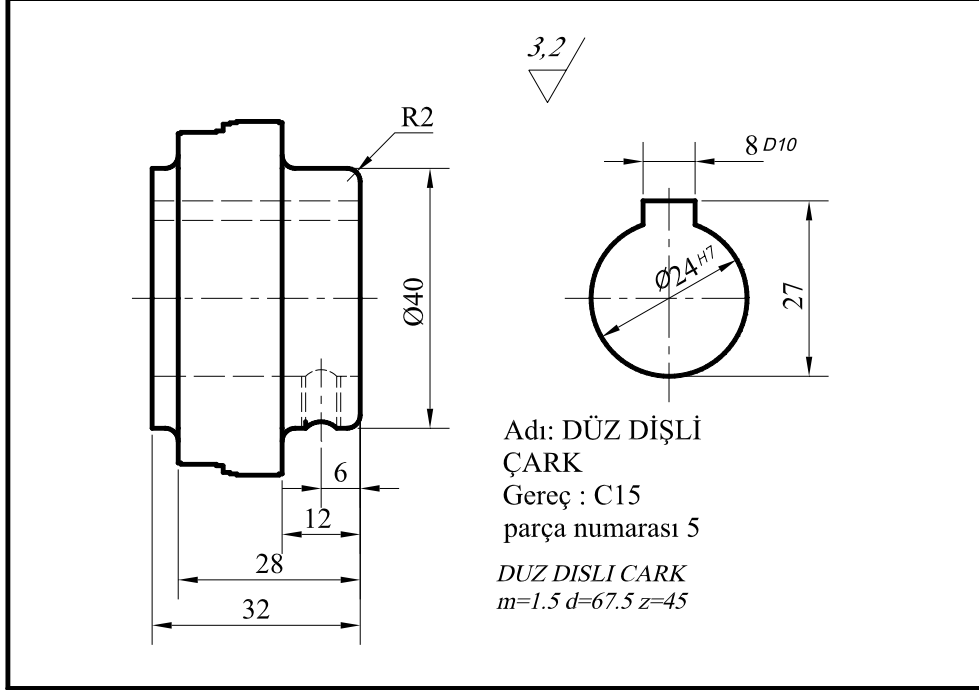
Çizelge 2.4: Çeliklerin üretim şekli

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Montaj numarası sayısı, resim veya standart numarası adı ve boyutları yazılmış parçanın gerecini belirleyiniz.	➤ Gereçlerin tanımını ve önemini çok iyi kavramalısınız. ➤ Parçanın gerecini belirlerken kullanıldığı yerin önemine dikkat ediniz.
➤ Montaj numarası sayısı, resim veya standart numarası adı ve boyutları yazılmış parçanın gerecini standartlara uygun olarak antede yazınız.	➤ Parçanın gerecini antede 2.5 ile 3.5mm arasında bir yazı büyüklüğü kullanarak yazınız. ➤ Gereçleri standart sembolleriyle gösteriniz.

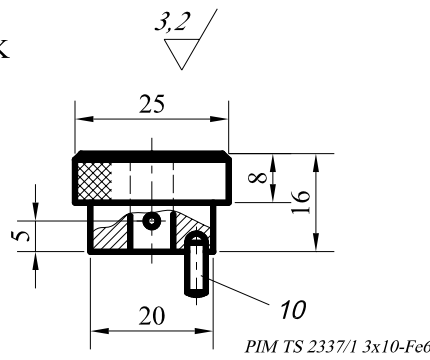
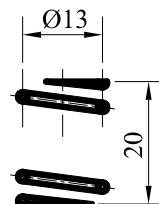
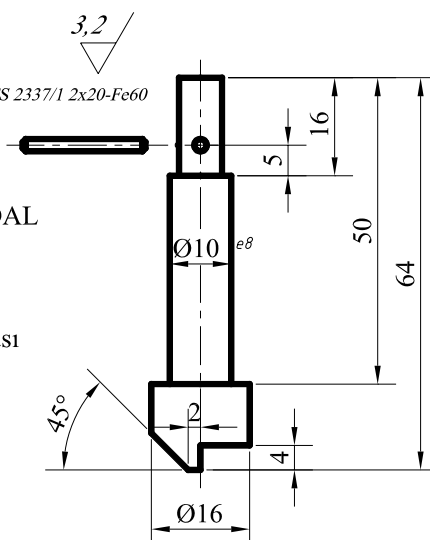
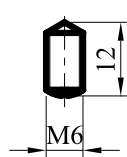
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Şekil 2.2’de otomatik ilerletme düzeni sisteminin düz dişli çark parçasının parça resmi verilmiştir. Yapım resmini A4 kâğıdına 1:1 ölçekle çiziniz. Yapım resim antetini çiziniz. Anteti doğru olarak doldurunuz.



Şekil 2.2: Otomatik ilerletme düzeni düz dişli çark parça resmi

2. Şekil 2.3'te otomatik ilerletme düzeni sisteminin diğer parça resimleri verilmiştir. Yapım resmini A4 kâğıdına 1:1 ölçekle çiziniz. Yapım resim antetini çiziniz. Anteti doğru olarak doldurunuz.

Adı: TUTAMAK Gereç : Fe42 parça numarası 9  PIM TS 2337/1 3x10-Fe60	Adı: BASINÇ YAYI Gereç : 55Si7 parça numarası 7  TS 1040/1-1.5x13x20
Adı: MANDAL Gereç : Fe60 parça numarası 8  PIM TS 2337/1 2x20-Fe60	Adı: VİDALI PİM Gereç : Fe42 parça numarası 6 

Şekil 2.3: Otomatik ilerletme düzeni parça resimleri

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Modülün Adı Konu Amaç	Montaj Resimler 2 Montaj resmine ait parçaların gereçlerini belirleme	Modül Eğitimi Alanın: Adı ve Soyadı	
AÇIKLAMA: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz. Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapılıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz.			
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Laboratuvar önlüğünü giyip, bilgisayar destekli çizim ortamını hazırladınız mı?		
2	Kullandığınız malzemenin gereçlerini TS, ISO, MKE, DIN normlarından birine göre belirlediniz mi?		
3	Gereçlerin sembollerini doğru olarak yazdınız mı?		
4	Yazdığınız gerecin anlamını biliyor musunuz?		
5	Montaj resminde gereç sembolünü malzeme (gereç) sütununa yazdınız mı?		
6	Yazı yüksekliğini 3 mm olarak ayarladınız mı?		
7	Yazı kalınlığını 0.5 mm olarak ayarladınız mı?		
DÜŞÜNCELER			

DEĞERLENDİRME

Kontrol listesindeki davranışları sırasıyla uygulayabilmelisiniz. Uygulayamadığınız davranıştan diğer davranışa geçmek tezgâh güvenliği açısından sakıncalı olacağından eksik gördüğünüz konuları tekrar etmelisiniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız faaliyeti tekrar etmelisiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

1. Öğrenme Faaliyeti-1 ve Öğrenme Faaliyeti-2 içerisindeki şekil 1.20, şekil 1.21, şekil 2.2 ve şekil 2.3'te otomatik ilerletme düzeni sisteminin parça resimleri verilmiştir. Bu parça resimlerine göre 1:1 ölçeğinde uygun kâğıt boyutu seçerek montaj resmini çiziniz. Montaj resim antetini çiziniz. Anteti doğru olarak doldurunuz.

Modülün Adı Konu Amaç	Montaj Resimler 2 Standart ve standart olmayan makine elemanları ve parçaların gereçleri	Modül Eğitimi Alanın: Adı ve Soyadı			
AÇIKLAMA: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki dereceleme ölçeğini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz. Aşağıda listelenen davranışların her birinde öğrencide gözleyemedi iseniz (0), zayıf nitelikte gözlediniz ise (1), orta düzeyde gözledi iseniz (2) ve iyi nitelikte gözlediniz ise (3) rakamının altındaki ilgili kutucuğa X işareti koyunuz.					
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		DEĞER ÖLÇEĞİ			
		0	1	2	3
1	Laboratuvar önlüğünü giyme				
2	Standart olmayan makine elemanlarını belirleme				
3	Standart olan makine elemanlarını belirleme				
4	Standart olmayan makine elemanlarına numara verebilme				
5	Standart olan makine elemanlarına numara verebilme				
6	Montaj antedini çizebilme				
7	Çizgi kalınlıklarını ayarlayabilme				
8	Yazı yüksekliğini ve kalınlığını ayarlayabilme				
9	TS, MKE, ISO ve DIN normlarının anlamlarını öğrenebilme				
10	Gereçlerin sembollerinin anlamlarını öğrenebilme				
TOPLAM PUAN					
DÜŞÜNCELER					
.....					

DEĞERLENDİRME

Dereceleme ölçeğindeki davranışları sırasıyla uygulayabilmelisiniz. Öğretmeniniz hangi davranıştan 0 ve 1 değer ölçeğini işaretlediye o konuyla ilgili faaliyeti tekrar etmelisiniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz.

Makine sektöründe teknik resmin önemi çok büyüktür. Yaptığınız uygulamalar sayesinde montaj resimlerin nasıl çizildiğini öğrendiniz. Çizdiğiniz montaj resimlerini gelecekte de kullanabilmek için arşiv oluşturmaları öğrendiniz.

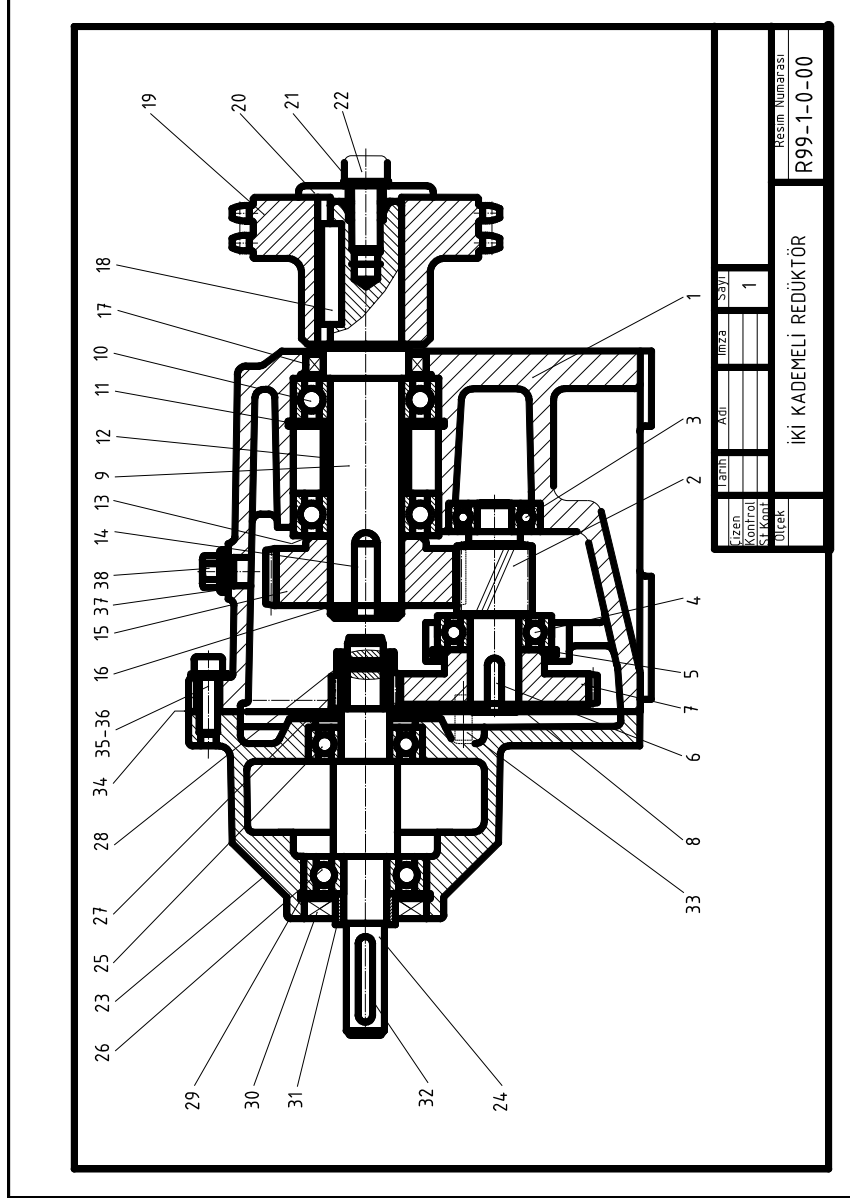
Esas alanı Malzeme Bilimi olan malzeme gereçleri hakkında bilgi edindiniz. Tasarımını yapacağınız üründe kullanacağınız malzemelerin gereçlerini kendiniz seçebileceksiniz. Standart makine elemanları çizelgelerinden kullanacağınız makine elemanının standart numarasını bulabileceksiniz.

Montaj Resimler-1 ve Montaj Resimler-2 modüllerini aldıktan sonra daha detaylı montaj resimleri çizebileceksiniz. Artık makine sektöründe makine ressamlığı yapabilecek bir kalifiyeli eleman olacaksınız.

CEVAP ANAHTARLARI

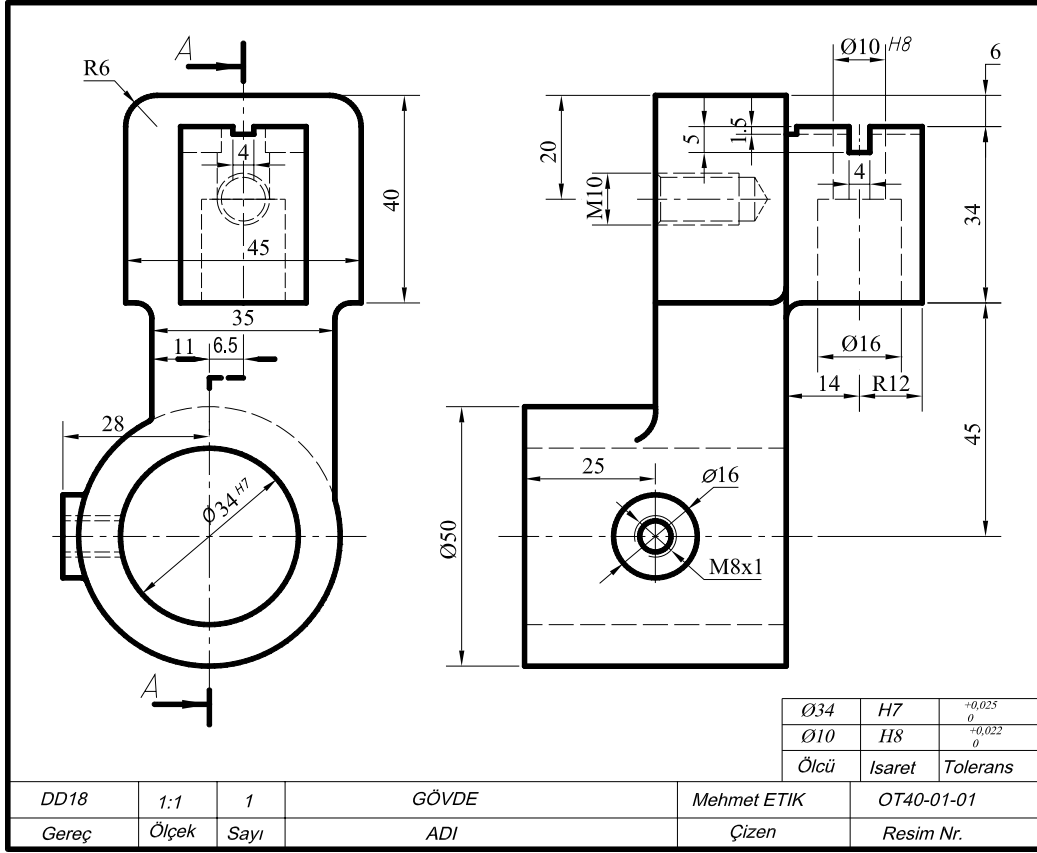
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1.



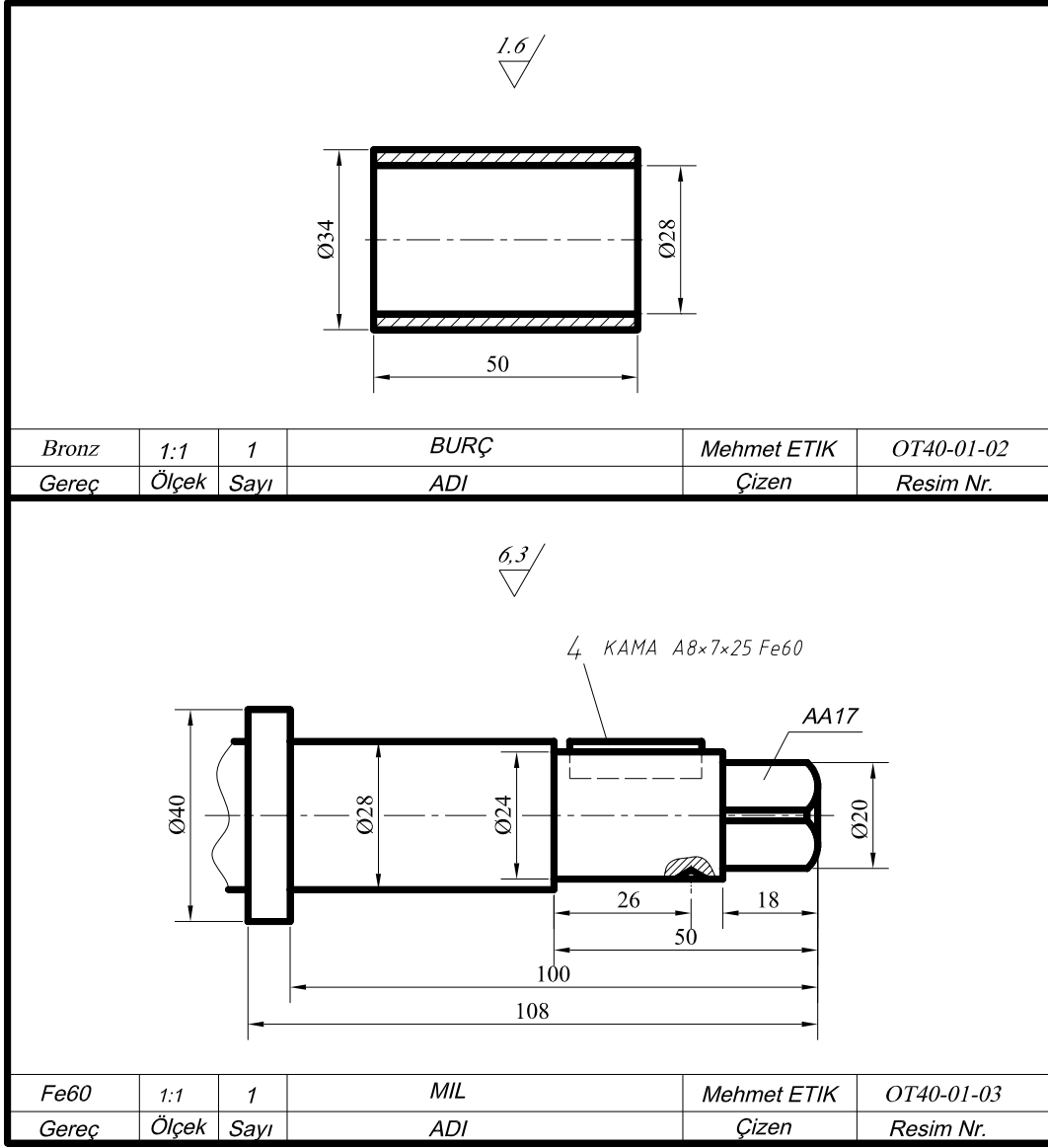
Şekil 2.4: Redüktör montaj resmi

2.



Şekil 2.5: Otomatik ilerletme düzeni gövde parçası yapım resmi

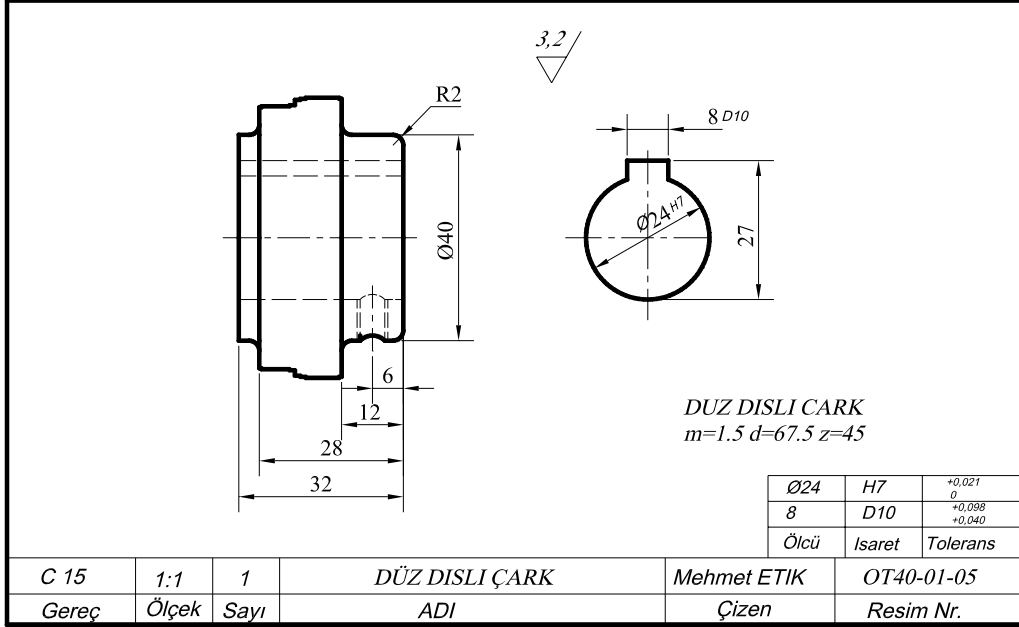
3.



Şekil 2.6: Otomatik ilerletme düzeni parça yapım resimleri

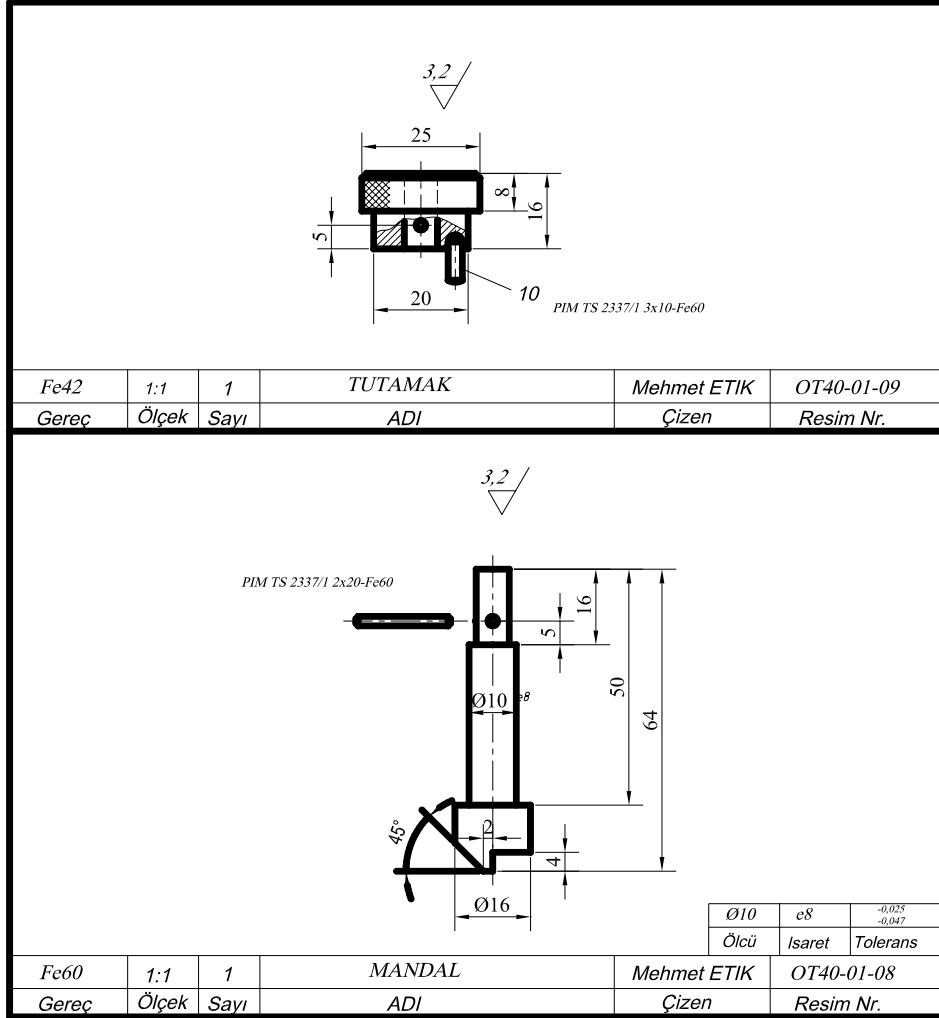
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1.

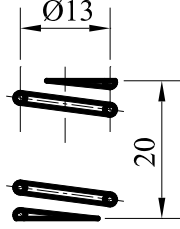


Şekil 2.7: Otomatik iletme düzeni dişli çark yapım resmi

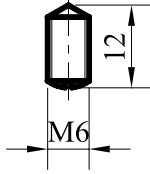
2.



Şekil 2.8: Otomatik iletme düzeni parça yapım resimleri



TS 1040/1-1.5x13x20

<i>55Si7</i>	<i>1:1</i>	<i>1</i>	<i>BASINÇ YAYI</i>	<i>Mehmet ETİK</i>	<i>OT40-01-07</i>
<i>Gereç</i>	<i>Ölçek</i>	<i>Sayı</i>	<i>ADI</i>	<i>Çizen</i>	<i>Resim Nr.</i>
					
<i>Fe42</i>	<i>1:1</i>	<i>1</i>	<i>VIDALI PİM</i>	<i>Mehmet ETİK</i>	<i>OT40-01-06</i>
<i>Gereç</i>	<i>Ölçek</i>	<i>Sayı</i>	<i>ADI</i>	<i>Çizen</i>	<i>Resim Nr.</i>

Şekil 2.9: Otomatik iletme düzeni parça yapım resimleri

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Yurt içinde ve yurt dışında yayımlanan muhtelif makine-metal dergileri.
- İnternette montaj resimleri ile ilgili siteler.
- Genellikle büyükşehirlerde yapılan makine fuarlarındaki tanıtım katalogları.
- Üniversitelerde hazırlanmış olan lisans, yüksek lisans ve doktora tezleri.

KAYNAKÇA

- BAĞCI Mustafa, **Makine Teknik Resmi**, MEB, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 1992.
- ETİK Mehmet, **Ders Notları**, (Uygulama Çizimleri Bilgisayar Destekli Çizim Ortamında Hazırlanmıştır), 2004.
- GÜNGÖR Yasin, **Malzeme Bilgisi**, Beta Yayınevi, İstanbul, 1999.
- ŞEN İ. Zeki, Nail ÖZÇİLİNGİR, **Makine Meslek Resmi I**, Ege Reklam Sanatları, İstanbul, 2000.
- ŞEN İ. Zeki, Nail ÖZÇİLİNGİR, **Makine Meslek Resmi II**, Kurtiş Matbaacılık, İstanbul, 1995.
- ŞEN İ. Zeki, Nail ÖZÇİLİNGİR, **Standart Makine Elemanları**, Çözüm Matbaa, Reklam ve Tanıtım Hizmetleri, İstanbul, 1995.
- ULUSOY Ali, Makine Ressamlığı Bölümü İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 3, MEB, Türk Hava Kurumu Basım Evi, Ankara, 1991.
- <http://www.ascivata.com>