

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

POMPA VE FAN MODELLEME 521MMI100

Ankara, 2011

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SANTRİFÜJ POMPA MODELLEMELERİ YAPMAK	3
1.1. CAD Ortamında İmalat Resmi Çizimi	3
1.2. Malzeme Seçimi ve Markalama.....	9
1.3. Ölçme ve Kontrol Aletleri Kullanımı	9
1.4. Salyangoz Modellemesi Yapım Teknolojisi	9
1.5. Modellemede Kullanılan Tezgâh ve Donanımlar	10
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME DEĞERLENDİRME.....	13
ÖĞRENME FAALİYETİ – 2	16
2. FAN MODELLEMESİ YAPMAK	16
2.1. CAD Ortamında İmalat Resmi Çizimi	16
2.2. Malzeme Seçimi ve Markalama.....	19
2.3. Ölçme ve Kontrol Aletleri Kullanımı	20
2.4. Fan Yapım Teknolojisi.....	20
2.5. Modellemede Kullanılan Tezgâh ve Donanımlar	23
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
MODÜL DEĞERLENDİRME	27
CEVAP ANAHTARLARI.....	30
KAYNAKÇA	31

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI100
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Bilgisayar Destekli Endüstriyel Modelleme
MODÜLÜN ADI	Pompa ve Fan Modelleme
MODÜLÜN TANIMI	Pompa ve fan modellemelerinin yapım tekniği ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılacağı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40 / 24
ÖN KOŞUL	CAM bilgisini almış olmak
YETERLİK	Pompa ve fan modellemeleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile uygun ortam ve araç gereçler sağlandığında, santrifüj pompa ve fan modellemelerini teknolojisine uygun olarak yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Santrifüj pompa modellemesi ve maça sandığı yapabileceksiniz. 2. Fan modellemeleri ve maça sandığı yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Ahşap, madenî ve plastik model atölyeleri, CAD-CAM laboratuvarı, resim sınıfı Donanım: CAD yazılımı resim araç ve gereçleri, şerit testere, ahşap torna, ahşap, strafor malzeme, zımpara, macun, macun sertleştirici, boya, şerit metre, kumpas
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,

Makine sanayindeki olumlu gelişmelerin, üretim sürecine girmesi ile bu alanda çok büyük atılımlar sağlanmıştır. Bu gelişmeler mesleki eğitim almış, kalifiye insan gücü ihtiyacını da artırmıştır.

Ülkemizde döküm sektöründe pompa ve fan ikilisinin önemli bir yeri vardır. Santrifüj pompa ve fan ikilisi mekanik enerjiyi basınç enerjisine çeviren makine elemanlarıdır. Fan, santrifüj pompa içerisinde çalışarak gaz veya sıvıların hareketini istenen hızlarda ve miktarlarda ayarlamaya yarar.

İtfaiye araçlarında, havalandırma sistemlerinde, hidrolik sistemlerde, tarım makinelerinde pompa ve fan kullanılmaktadır.

Pompa ve fan modellemeleri modülü ile sizlere gerekli olan bilgi ve becerileri kazandırmak amaçlanmıştır. Sizler de modülde verilen bilgiler doğrultusunda ve öğretmeninizin rehberliğinde pompa ve fan modellemelerini teknolojisine uygun olarak yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Santrifüj pompa modellemeleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki ulaşabileceğiniz, değişik işletmelerde santrifüj pompa kullanılan makineleri inceleyiniz.
- Santrifüj pompa imalatı yapan veya pazarlayan firmaları geziniz.
- İnternet üzerinden araştırmalar yaparak edindiğiniz bilgileri rapor hâlinde sınıfa sununuz.

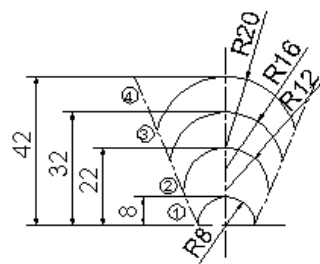
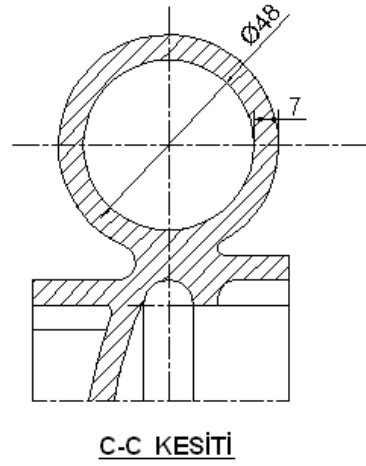
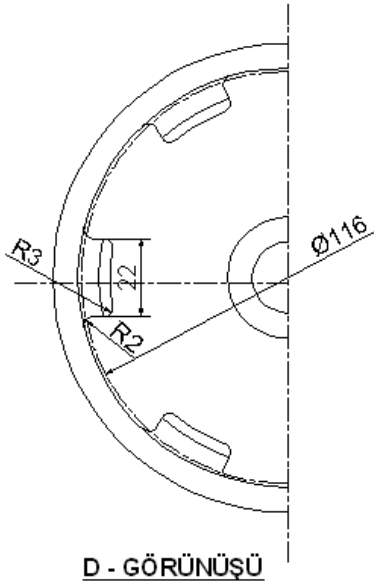
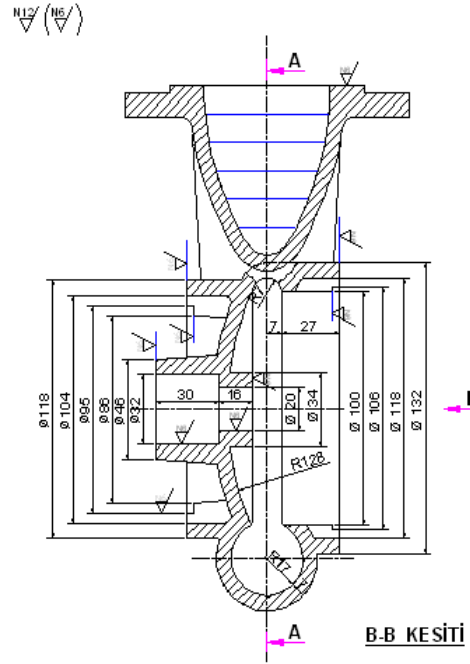
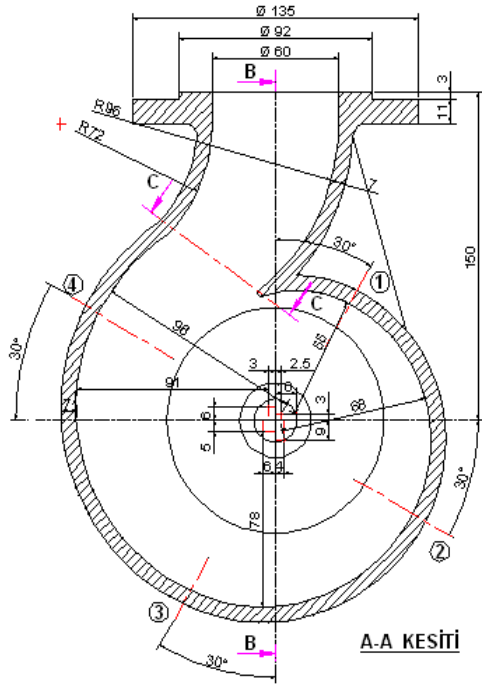
1. SANTRİFÜJ POMPA MODELLEMELERİ YAPMAK

1.1. CAD Ortamında İmalat Resmi Çizimi

Santrifüj pompalar gaz veya sıvıları belirli yüksekliklere veya basınçlara çıkarmakta kullanılan makine sistemleridir. Birçok değişik şekil ve özellikte pompa bulunmaktadır. Kullanım yerine göre değişiklik göstermektedir. Genel dış görünüşleri salyangoz şeklindedir. Kullanılacak yere göre pompanın kesitleri değişmektedir.

Modellemesi istenilen, pompanın modelci tarafından yapılabilmesi için pompanın yeterli görünüşleri ve belirli aralıklarla alınmış kesit ölçüleri veya pompanın orijinalinin olması gerekir.

İmalat resmi, 1/1 ölçeğinde veya uygun ölçekte çizilir. Çizime eksenlerden başlanır. Yay merkezlerine dikkat edilmeli ve yay birleştirmelerine özen gösterilmelidir (Şekil 1.1).

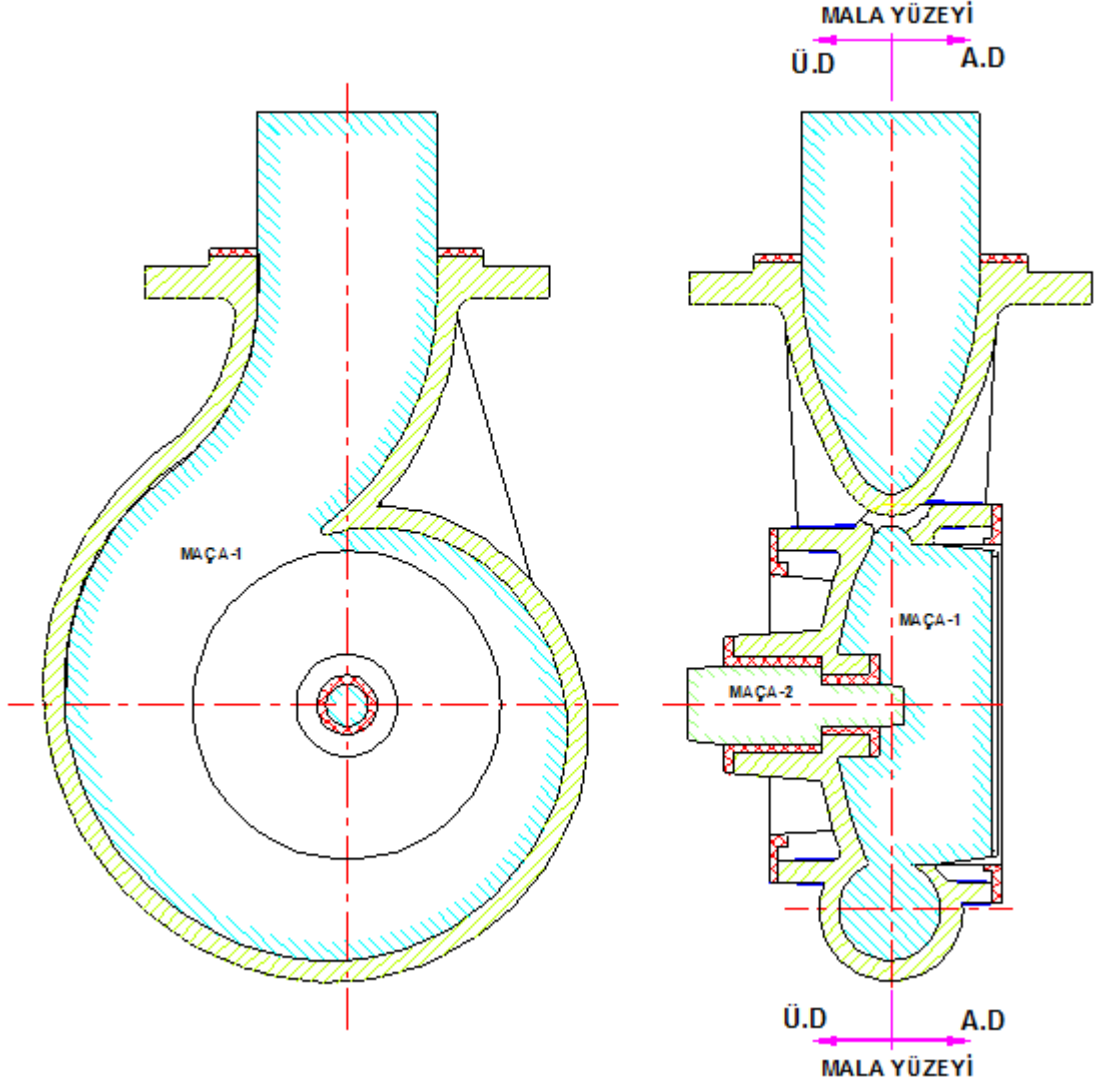


Şekil 1.1: Santrifüj pompa imalat resmi

Modellemesi yapılacak pompanın imalat resmi kullanılarak model resmi çizilir.

Model resminde;

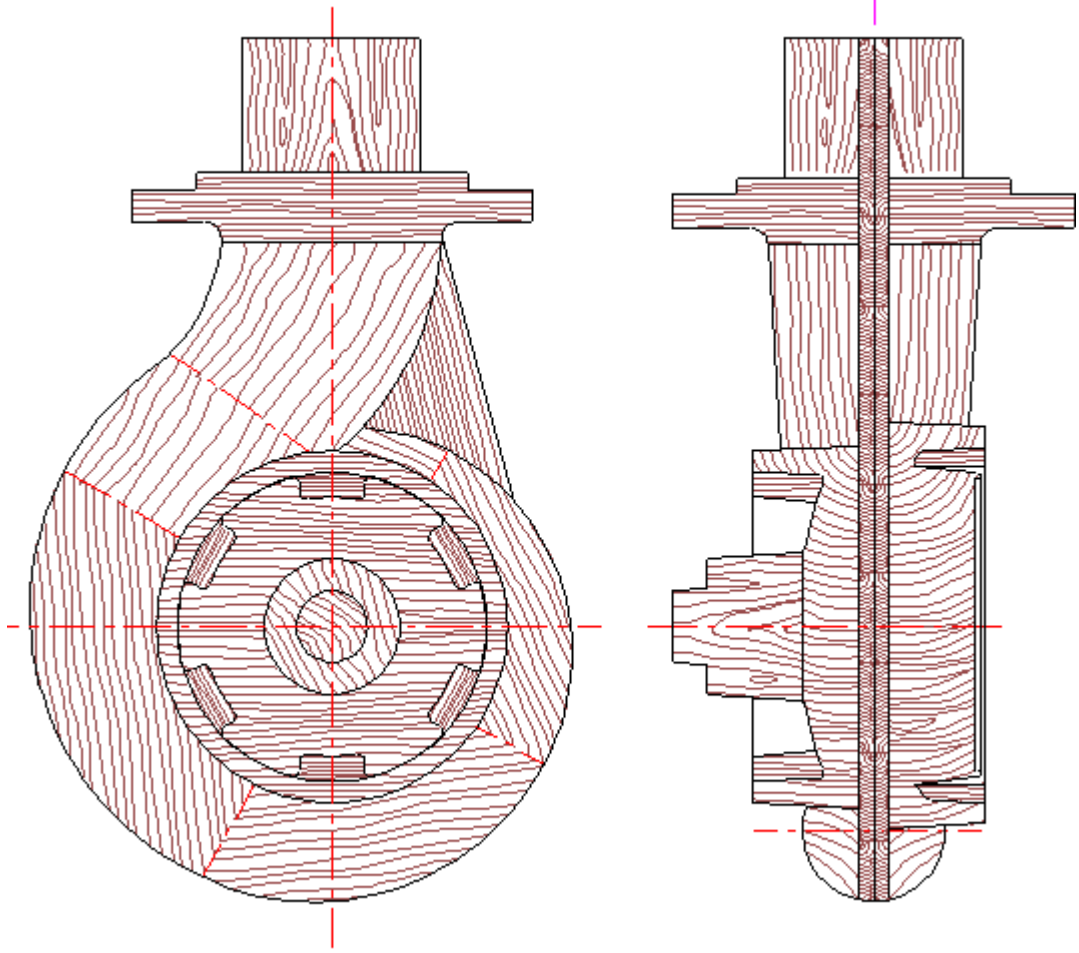
- Mala yüzeyi tespit edilerek gösterilir.
- İşlenecek yerlere uygun miktarlarda işleme payı verilerek gösterilir.
- Mala yüzeyine göre eğim verilerek gösterilir.
- Uygun biçimde maçaların konumları gösterilir.
- Standartlara uygun maça başları ilave edilerek gösterilir.
- Kumluk ve maça baskı bantları yapılır.
- Alt derece ve üst dereceye göre maça başı eğimleri belirlenerek gösterilir.
- Çizimde uygun standart renkler kullanılır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2: Santrifüj pompa model resmi

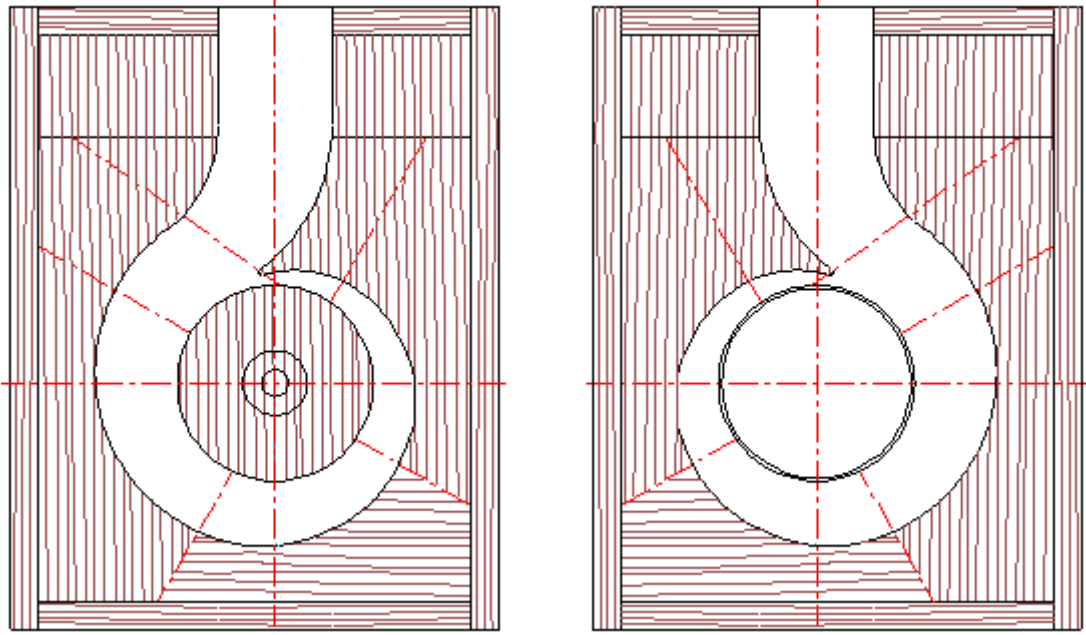
Modelci, model resmini kullanarak model yapım (konstrüksiyon) resmini çizer. Bu resim işin son hâlini gösterir.

Modelin yapımında kullanılan parçaların birleşmeleri ve biçimleri gösterilir (Şekil 1.3).

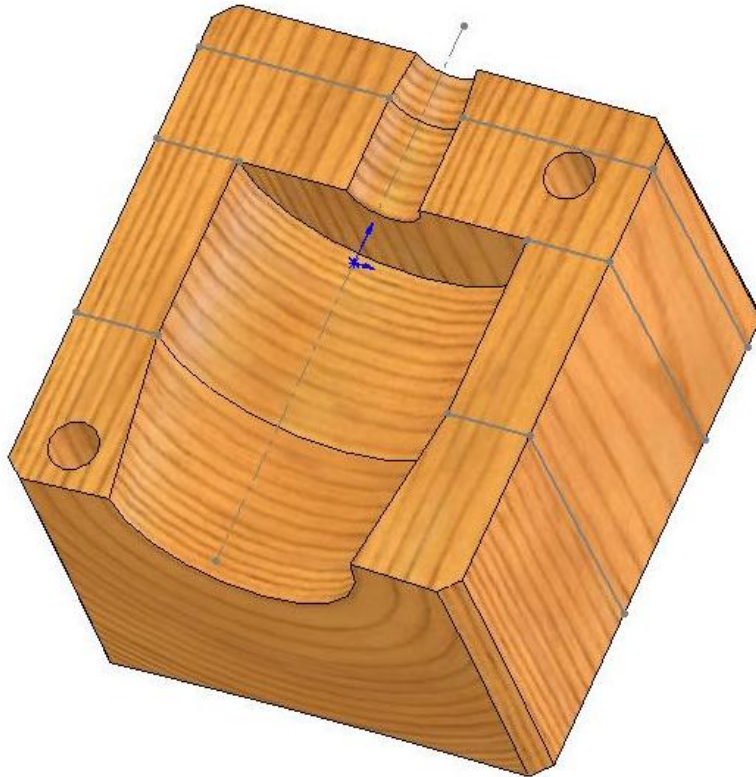


Şekil 1.3: Santrifüj pompa model yapım resmi

Modelci daha sonra, model resminde tasarlanan 1 nu.lı maça sandığı ve 2 nu.lı maça sandığı için uygun, pompanın iç boşluğunu oluşturacak maça sandığı resimlerini çizer. Bu resimde maça sandığının oluşturulma biçimi ayrıntılı olarak gösterilir (Şekil 1.4, 1.5).



Şekil 1.4: Santrifüj pompa 1 numaralı maça sandığı resmi



Şekil 1.5: Santrifüj pompa 2 nu.lı maça sandığı resmi

1.2. Malzeme Seçimi ve Markalama

Santrifüj pompa modelleme ve maça sandıklarında yoğun bir el işçiliği vardır. İşçiliği kolaylaştırıcı şekilde malzeme seçilmelidir. Model yapımında genellikle yumuşak dokulu ihlamur veya budaksız çam tercih edilir.

Bu malzemeler iş parçası ölçülerine göre makinelerde işlenerek hazırlanır. Daha sonra markalama işlemine geçilir.

İyi bir iş yapımı için markalamaların pleyt üzerinde, mihengir kullanılarak yapılması gerekir.

İş parçasının döküm gereğine göre özel çekmeli modelci cetvel ve kumpasları kullanılmalıdır. Ayrıca markalamada pergel, çizecek, gönye kullanılır.

Daha sonra, üretim sayısına göre model ve maça sandıkları epoksi malzemelere veya metal malzemelere dönüştürülerek kullanılır.

1.3. Ölçme ve Kontrol Aletleri Kullanımı

Santrifüj pompa modellemesinde ölçü hassasiyeti çok önemlidir. Modellemede kullanacağınız ölçme ve kontrol aletlerinin seçimini yaparak güvenilirliğinden emin olmalısınız.

Çalışma ortamlarının sağlıklı olmasına dikkat edilerek sık sık ölçü kontrolü yapılmalı ve böylece ölçüler kontrol altında tutulmalıdır.

1.4. Salyangoz Modellemesi Yapım Teknolojisi

Santrifüj pompa modellemesi için yapılan resim etütlerine göre parça listesi hazırlanarak parçalar çıkartılır.

Genelde pompa gövdeleri temel parça olarak seçilen kontraplak üzerine birçok parçanın birleştirilmesi ile yapılır.

İki adet kontraplakın birer yüzeylerine üst görünüş, eksenler ve kesit düzlemleri, pleyt üzerinde, mihengir kullanılarak markalama yapılır. Markalamaya göre hazırlanan parçalar kontraplak üzerine vida ile alttan tutturulur.

Orta göbekler ve maça başları, torna makinesinde yapılır. Böylece parçalar kontraplak üzerine yerleştirilmiş olur. Sonra parçalar kesit düzlemlerine göre birer birer sökülür, markalanır, işlenir ve temizlendikten sonra tekrar yerlerine sabitlenir.

Kesit ölçülerine göre kontrol amaçlı masterlar çıkartılıp kullanılabilir. Genel bir temizlik yapılarak modele macun çekilir. Model zımparalanarak son hâline getirilir.

Santrifüj pompa modelleme ve maça sandığı yapımında birçok yöntem uygulanmaktadır. 1 numaralı maça sandığı yapımında, genellikle maça sandığı çiziminde görüldüğü gibi bir yöntem uygulanmaktadır.

Kontratabla üzerine uygun bir çerçeve yapılarak kontraplak üzerine eksenler ve kesit düzlemleri çizilir. Kesit düzlemlerine göre hazırlanmış parçalar çerçeve kutu içerisine alıştırılır. Daha sonra kutu yüzeyine maça iç profili ve eksenler çizilir.

Parçalar teker teker çıkartılarak kesit ölçülerine göre markalama yapılır, işlenerek temizlenir ve tekrar yerlerine sabitlenir. Kesit ölçülerine göre kontrol amaçlı masterlar çıkartılıp kullanılabilir. Parçaları sabitlemede vida kullanılmalıdır. Bu şekilde maça sandığı şekillendirilerek yapımı sağlanır.

2 numaralı maça sandığı resimde görüldüğü gibi aynı kalınlıkta hazırlanmış parça ölçüsüne göre kesilerek markalama yapıp işlenerek temizlenir ve son hâline getirilir.

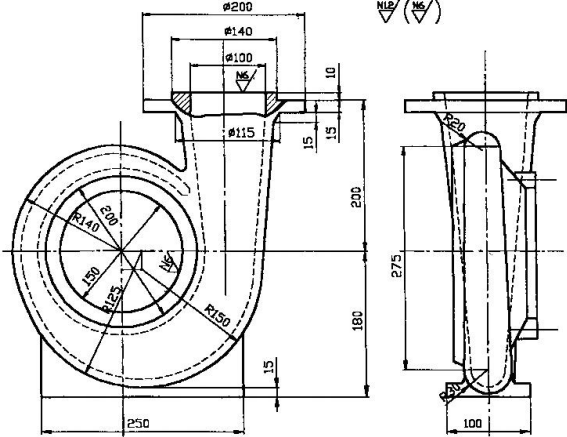
1.5. Modellemede Kullanılan Tezgâh ve Donanımlar

Santrifüj pompa modelleme ve maça sandığı yapımında, modelleme atölyelerinde bulunan makineler, iş yapımında iş tezgâhı, lastik ağızlı mengene, markalama aletleri ve el takımları kullanılmalıdır. Özellikle uygun el takımı seçimi önemlidir. Yüzey şekillendirmelerde normal ve özel tip eğeler ile özelliğine uygun bilenmiş düz kalem ve oluklu kalemler kullanılır.

Modellemesi yapılan pompanın, tüm parçaları zımparalanır, gerekiyorsa macun çekilerek son temizliği yapılır. Model ve maça sandıkları önce astar boya ile boyanır, sonra standart boya renkleri ile boyanarak kullanıma hazır hâle getirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Santrifüj pompa modellemeleri yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İmalat resmini oluşturunuz.</p>	 <ul style="list-style-type: none">➤ Resmi CAD ortamında çiziniz.➤ Çizim sırasında yay merkezlerine ve yay birleştirmelerine dikkat ediniz.
<p>➤ Modelin ideal mala yüzeyini belirleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Mala yüzeyi parçanın en geniş yüzeyi olmalıdır.➤ Mala yüzeyi model yapımını ve kalıplamayı kolaylaştırmalıdır.
<p>➤ Modelleme gerecini seçiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Gereç seçiminde kullanacağınız ahşap malzemenin kuru ve budaksız olmasına dikkat ediniz.➤ Pompa modellemesinde el işçiliği fazladır, yumuşak dokulu ağaç kullanınız.➤ İsraftan kaçınınız.
<p>➤ Salyangoz model ve maça sandığının markalamasını yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Temel parça olarak kontraplak kullanınız.➤ Markalamalarınızı pleyt üzerinde mihengir kullanarak yapınız.➤ Markalama sırasında eksenleri mutlaka çiziniz.➤ Kesit ölçülerini dikkatlice çiziniz.➤ Döküm gereğine göre uygun özel modelci cetvel ve kumpası kullanınız.➤ Markalamaya başlamadan markalama ve kontrol aletlerini kontrol ediniz.➤ Markalamanızın doğruluğunu kontrol ediniz.

<p>➤ Salyangoz model ve maça sandığı için gerekli masterları çıkartınız.</p>	<p>➤ Masterlarınızı kontraplaktan ölçülerine dikkat ederek yapınız.</p> <p>➤ Master ölçülerinin, kesit ölçülerinde olduğundan emin olunuz.</p> <p>➤ Masterlara numara veriniz.</p>
<p>➤ Gerekli makine ve tezgâhları kullanarak gövde ve maça sandığını yapınız.</p>	<p>➤ Modellemede kullanacağınız makinelerin ayarlarını ve kontrollerini yapınız.</p> <p>➤ Gerekli güvenlik önlemlerini alınız.</p> <p>➤ Kesici el takımlarının keskinliğinden emin olunuz.</p> <p>➤ Model ve maça sandığı yapımında kesit düzlemlerini esas alınız.</p> <p>➤ Model ve maça sandığını yaparken işi oluşturan parçaları kesit değişim yüzeylerinden ayırarak yapınız.</p> <p>➤ İşin yapım aşamalarını kontrol ederek ilerleyiniz.</p>

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Pompanın kullanım amacı nedir?
A.) Basınç elde etmek
B.) Elektrik enerjisi elde etmek
C.) Mekanik enerji elde etmek
D.) Kimyasal enerji elde etmek
2. Genelde pompanın dış şekli nasıldır?
A.) Kare şeklinde
B.) Dikdörtgen şeklinde
C.) Elips şeklinde
D.) Salyangoz şeklinde
3. Pompa aşağıdaki parçalardan hangisi ile birlikte kullanılır?
A.) Helis
B.) Fan
C.) Pervane
D.) Dişli
4. Pompa aşağıdakilerden hangisinin sevinde kullanılır?
A.) Toprak
B.) Sıvı
C.) Talaş
D.) Çakıl
5. Pompa imalat resminde aşağıdakilerden hangisi yoktur?
A.) İşleme işaretleri
B.) Yeterince çizilmiş görünüşler
C.) Maçalar
D.) Eksen çizgileri

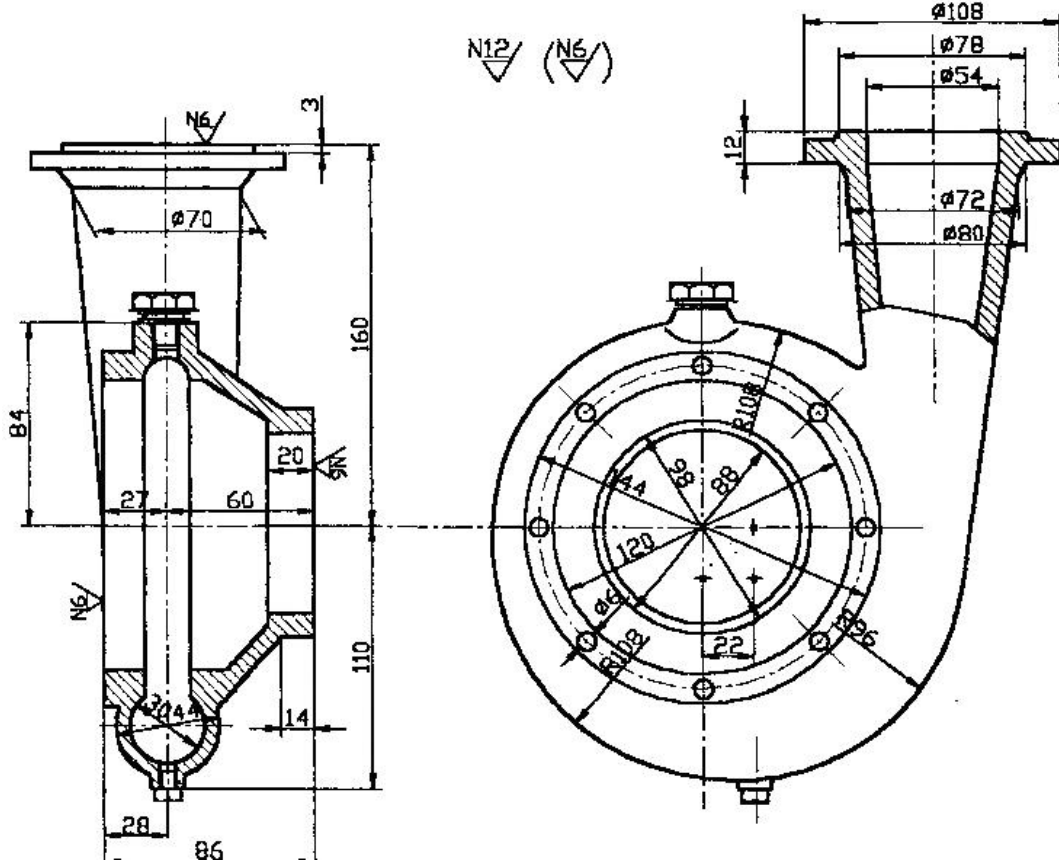
DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Uygulamalı Test”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıda imalat resmi verilen özel tip santrifüj pompa, DDL 22'den 25 adet dökülecektir. Buna göre;

Modeli, model konstrüksiyon ve maça sandıklarının resimlerini çiziniz.
Aşşap modelini yapınız.



DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

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. İmalat resmini oluşturabildiniz mi?		
2. Modelin ideal mala yüzeyini belirleyebildiniz mi?		
3. Model resmini çizebildiniz mi?		
4. Model konstrüksiyon ve maça sandıklarının resimlerini çizebildiniz mi?		
5. Model gerecini uygun seçtiniz mi?		
6. Temel parçayı oluşturacak kontraları hazırladınız mı?		
7. Model ve maça sandığı markalamalarını yapabildiniz mi?		
8. Kesitlere uygun masterları hazırladınız mı?		
9. Modellemede kullanacağınız tezgâh ve donanımları seçtiniz mi?		
10. Model ve maça sandıklarını teknolojisine uygun yapabildiniz mi?		
11. Gerekli ölçü kontrollerini yaptınız mı?		
12. Gerekli üst yüzey işlemlerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Fan modellemesi ve maça sandığı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde ulaşabileceğiniz değişik işletmelerde, fan kullanılan makineleri inceleyiniz.
- Fan imalatı yapan veya pazarlayan firmaları geziniz.
- İnternet üzerinden araştırmalar yaparak fan konusunda edindiğiniz bilgileri rapor hâlinde sınıfa sununuz.

2. FAN MODELLEMESİ YAPMAK

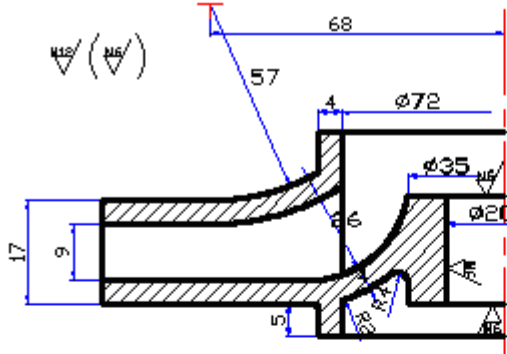
2.1. CAD Ortamında İmalat Resmi Çizimi

Fan, gaz veya sıvıları belirli yüksekliklere veya basınçlara çıkaran makine sistemlerinde kullanılmaktadır. Birçok değişik özellikte fan bulunmaktadır. Kullanılacak yere göre fanın, kanat profili ve şekli değişiklik göstermektedir.

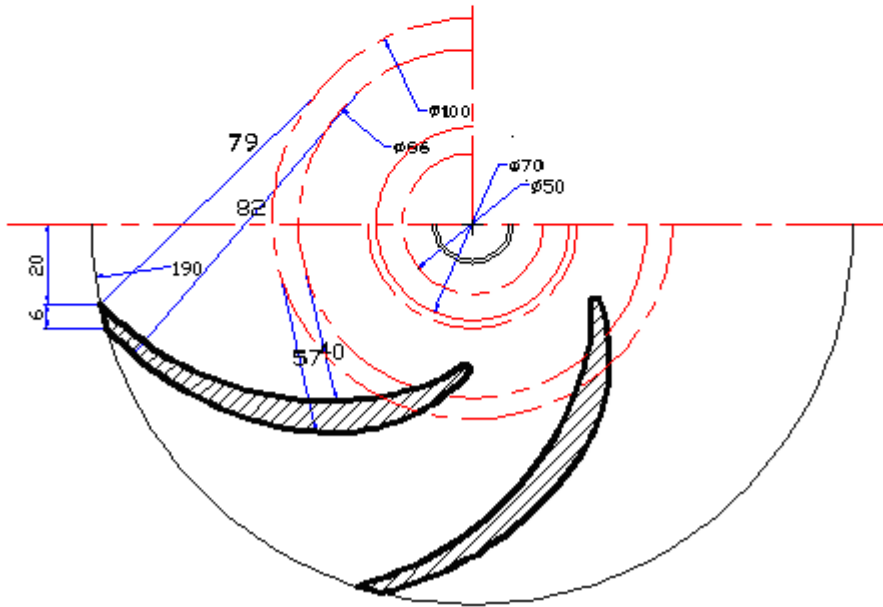
Modellemesi istenilen fanın, modelci tarafından yapılabilmesi için fanın yeterli görünüşleri, fan kanadının profili, kesiti ve ölçüleri ya da fanın orijinali olmalıdır.

Teknik resmi 1/1 ya da uygun ölçekte ölçülü olarak çizilir. Çizime eksenlerden başlanır.

Kanat profili çizilirken yay merkezlerine dikkat edilir, yay birleştirmelerine özen gösterilir (Şekil 2.1).



Kanat sayısı: 6

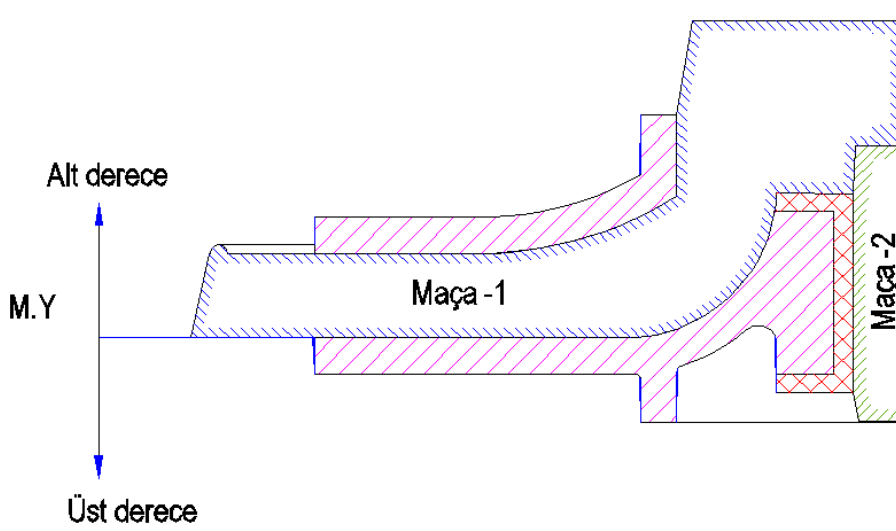


Şekil 2.1: Fan imalat resmi

Modellemesi yapılacak fanın imalat resmi kullanılarak model resmi çizilir. Model resminde;

- Mala yüzeyi tespit edilerek gösterilir.
- İşlenecek yerlere uygun miktarlarda işleme verilerek gösterilir.
- Mala yüzeyine göre eğim verilerek gösterilir.
- Standartlara uygun maça başları ilave edilerek maçalar gösterilir.
- Kumluk ve gerekiyorsa maça baskı bantları yapılır.
- Alt derece ve üst dereceye göre maça başı eğimleri belirlenerek gösterilir.

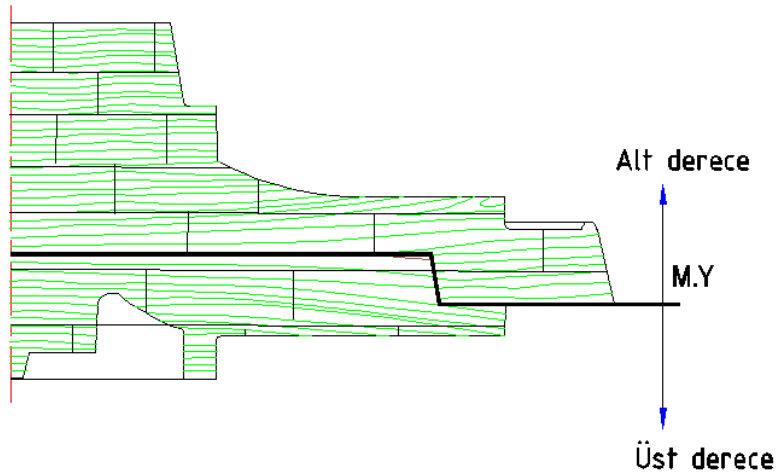
Çizimde uygun standart renkler kullanılır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Fan model resmi

Modelci model resmini kullanarak model yapım (konstrüksiyon) resmini çizer. Bu resim için son hâlini gösterir.

Modelin yapımında kullanılan parçaların birleşmeleri ve biçimleri gösterilir (Şekil 2.3).

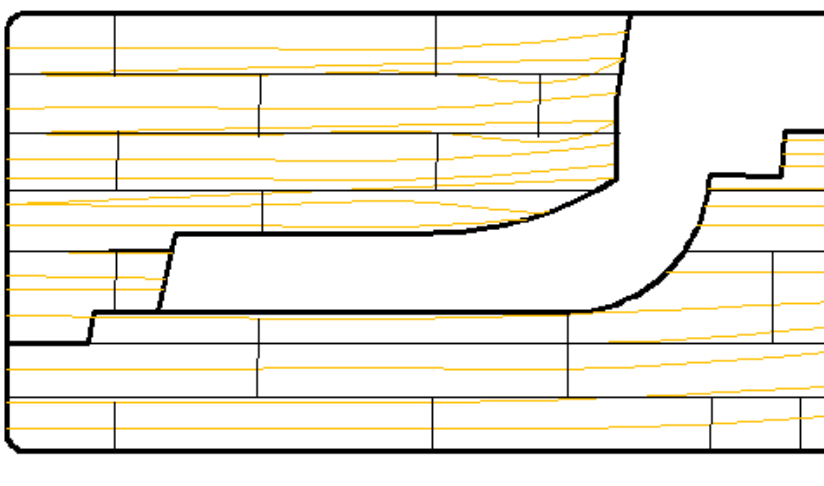


Şekil 2.3: Fan model konstrüksiyon resmi

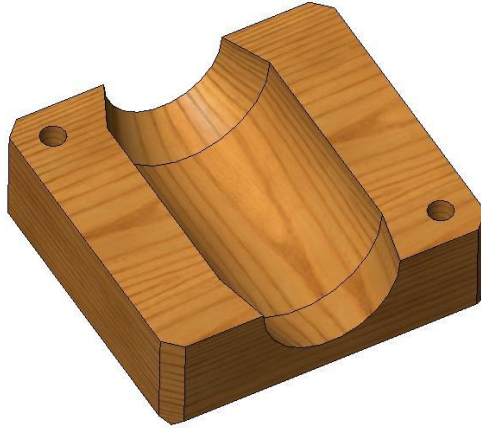
Modelci daha sonra, model resminde tasarlanan 1 numaralı maça sandığı ve 2 nu.lı maça sandığı için uygun fanın iç boşluğunu oluşturacak maça sandığı resimlerini çizer.

Fan kanat profilleri değişik Şekilde ve çoğunlukla ince olduğundan bu profillerin maça sandığında oluŐturulması daha uygundur.

Bu resimde maça sandığının oluşturulma biçimi ayrıntılı olarak gösterilir.



Şekil 2.4: 1 numaralı maça sandığı resmi



Şekil 2.5: 2 numaralı maça sandığı resmi

2.2. Malzeme Seęimi ve Markalama

Fan genellikle silindirik olduğu için tornada işlenerek oluŐturulur. Model ve maça sandıkları yığma yapılır. Yapımda tercihen yumuşak dokulu olan ihlamur veya budaksız çam tercih edilir.

Bu malzemeler iŐ parçası ölçülerine göre makinelerde işlenerek hazırlanır. Daha sonra markalama işlemine geçilir.

İyi bir iş yapımı için markalamaların pleyt üzerinde, mihengir kullanılarak yapılması gerekir.

İş parçasının döküm gerecine göre özel çekmeli modelci cetvel ve kumpasları kullanılmalıdır. Ayrıca markalamada pergel, çizecek, gönye kullanılır.

Markalamayı kolaylaştırmak için model ve maça sandığı parçaları üzerine kullanılacak çaplar tornada çalışırken çizilmelidir.

Kanat tek yapılır, metal veya epoksi reçineleri ile çoğaltılır. Kalıplama sayısına göre model ve maça sandıkları da metal veya epoksi reçinelerine dönüştürülebilir.

2.3. Ölçme ve Kontrol Aletleri Kullanımı

Fan modellemesinde ölçü hassasiyeti çok önemlidir. Modellemede kullanacağınız ölçme ve kontrol aletlerinin seçimini yaparak güvenilirliğine emin olmalısınız.

Çalışma ortamlarının sağlıklı olmasına dikkat etmelisiniz.

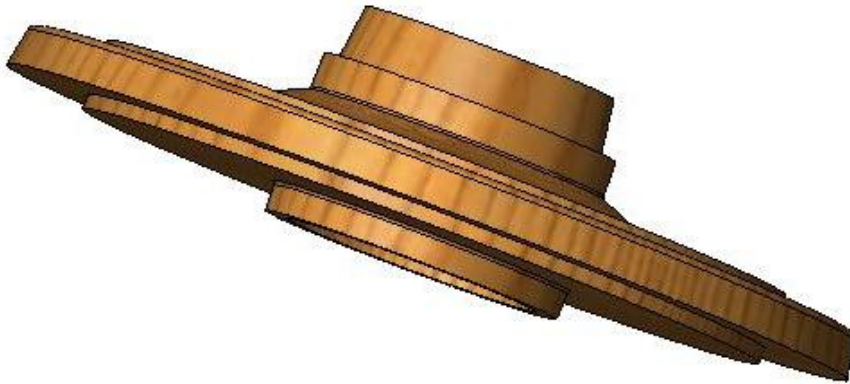
Sık sık ölçü kontrolü yapılarak ölçüler kontrol altında tutulmalıdır.

2.4. Fan Yapım Teknolojisi

Fan modellemesi için yapılan resim etütlerine göre parça listesi hazırlanarak parçalar çıkartılır.

Model ve maça sandığı gövdeleri genellikle yığma yapılarak elde edilir, bunun için uygun kalınlıkta parçalar hazırlanır. 1/6 oranında yığma mastarı çıkartılarak parçalar markalanır, kesilip temizlenerek yapıştırılır.

Model iki parçalı olarak ve tornada çift taraflı işlenerek yapılır (Şekil 2.6).

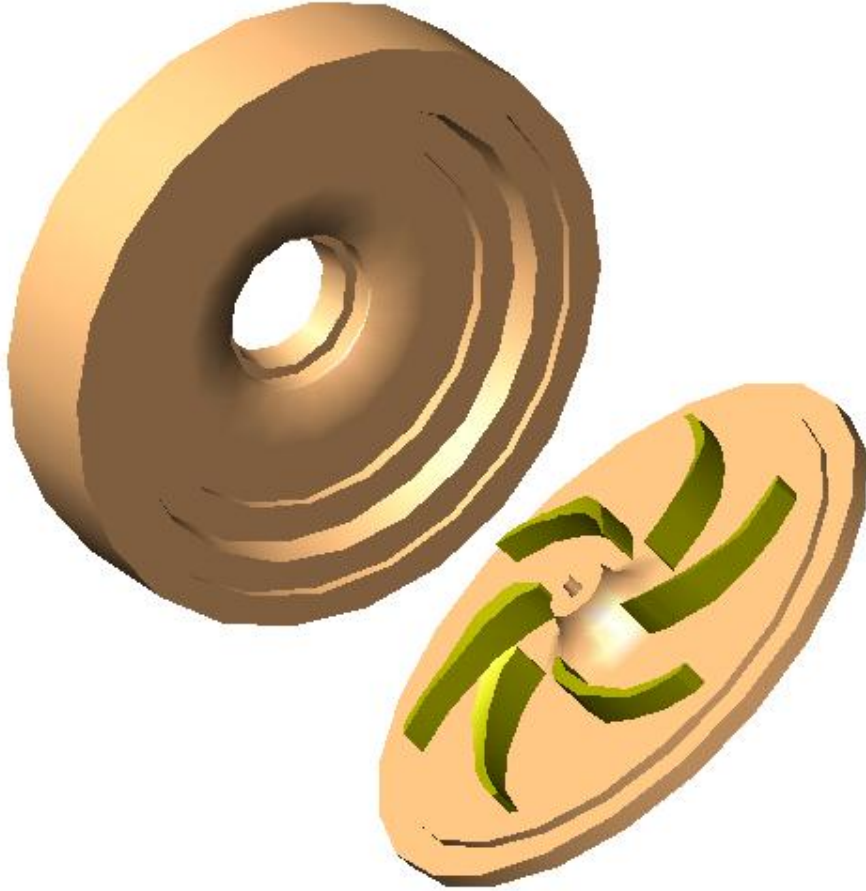


Şekil 2.6: Fan modelinin görünüşü

Parçaların yüzey profillerini oluşturabilmek için profillere uygun masterlar hazırlanarak yüzeyler işlenir.

Maça sandığı yapılırken kanatları yerleştirmede kullanılacak daireler çizilmelidir.

1 numaralı maça sandığı iki parçalı olarak yapılır kanatlar sonradan sabitlenir (Şekil 2.7).



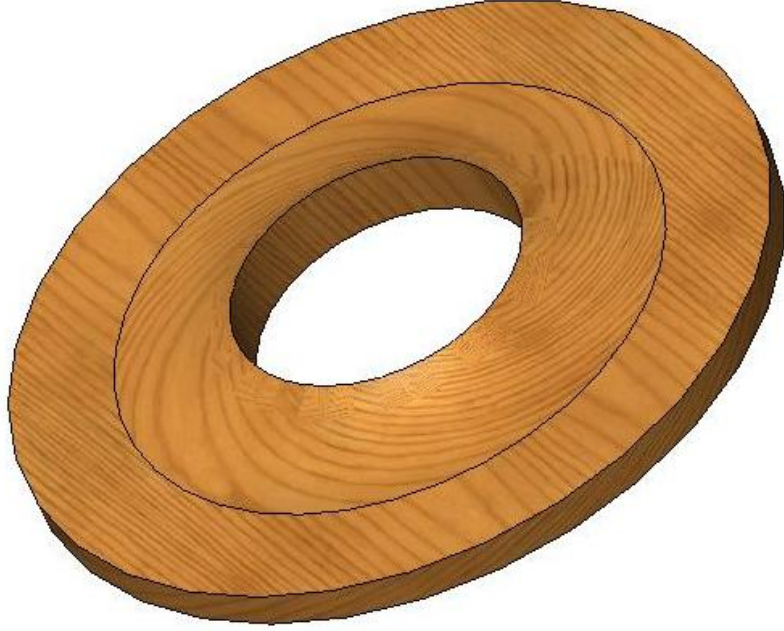
Şekil 2.7: Fan maça sandığı

Fanlarda kanat şekil ve büyüklükleri çok değişik olabilir. Genellikle ağaçtan bir kanat yapılır.

Metal veya epoksi reçineleri ile çoğaltılarak maça sandığı içerisine marka çizgisine göre yerleştirilerek değişik biçimlerde sabitlenir.

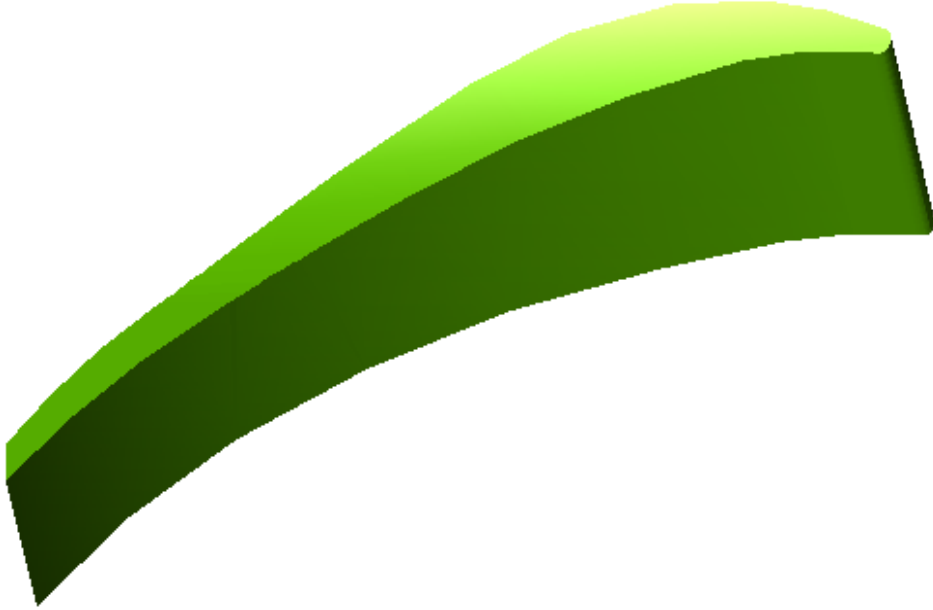
Fan kanadını değişik yöntem ve tekniklerde yapmak mümkündür.

Küçük fan kanadı yaparken kanat profil ve kalınlığında tornada parça şekillendirilir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Fan kanadı çıkarıldığı parça

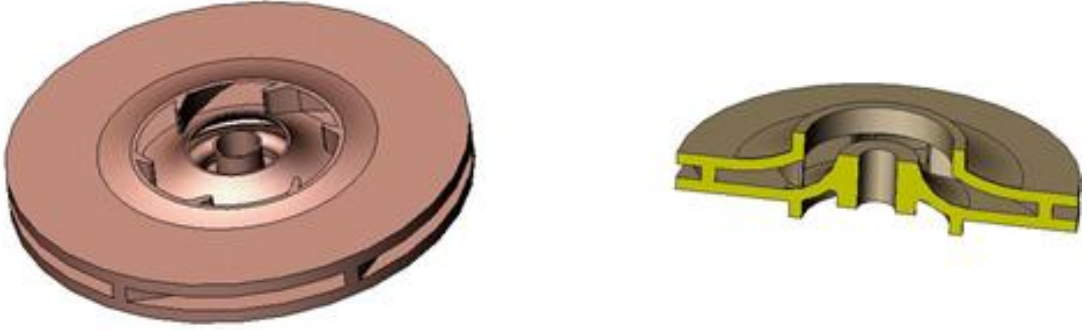
Tornada tüm olarak hazırlanarak parça üzerine kanat profili markalanıp kesilir, işlenip temizlenir ve çoğaltılarak maça sandığına monte edilir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9: Fan kanat profili

Fan model ve maça sandığı uyumu kontrol edilmeli, maça sandığı yüzey birleşmesinin boşluksuz olmasına dikkat edilmelidir. 2 numaralı maça sandığı resimde görüldüğü gibi aynı kalınlıkta hazırlanmış parça ölçüsüne göre kesilir, markalama yapıp işlenerek temizlenir ve son hâline getirilir.

Genel bir temizlik yapılarak model ve maça sandıkları kullanıma hazır hâle getirilir. Fanının uygun şekilde dökümü yapılarak iş parçası yapılır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10: Fanın döküm yapılmış genel ve kesit görünüşü

2.5. Modellemede Kullanılan Tezgâh ve Donanımlar

Fan model ve maça sandığı yapımında modelleme atölyelerinde bulunan makineler iş yapımında iş tezgâhı, lastik ağızlı mengene, markalama aletleri ve el takımları kullanılmalıdır.

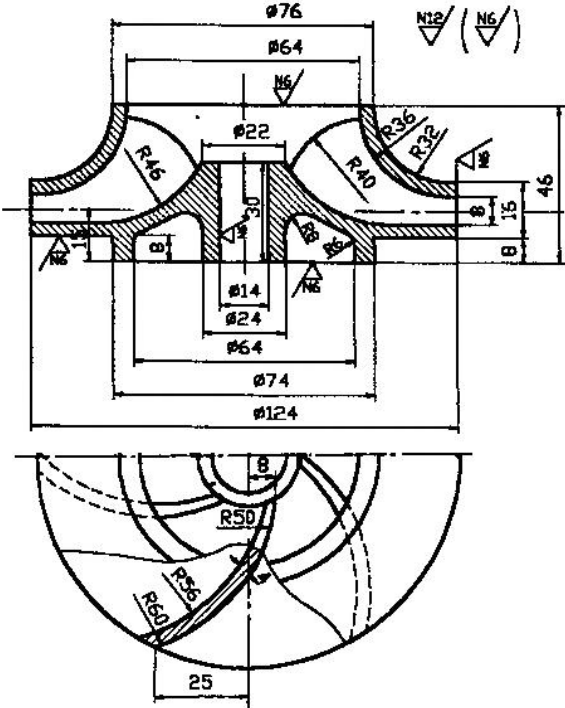
Özellikle uygun el takımı seçimi önemlidir. Yüzey şekillendirmelerde normal ve özel tip eğeler ile özelliğine uygun bilenmiş düz kalem ve oluklu kalemler kullanılır.

Modellemesi yapılan fanın tüm parçaları zımparalanır, gerekiyorsa macun çekilerek son temizliği yapılır.

Model ve maça sandıkları önce astar boya ile boyanır, sonra standart boya renkleri ile boyama yapılarak kullanıma hazır hâle getirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Fan modellemesi ve maça sandığı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İmalat resmini oluşturunuz.</p>	 <p>➤ Resmi CAD ortamında çiziniz. ➤ Çizim sırasında yay merkezlerine ve yay birleştirmelerine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Modelin ideal mala yüzeyini belirleyiniz.</p>	<p>➤ Mala yüzeyi parçanın en geniş yüzeyi olmalıdır. ➤ Mala yüzeyi model yapımını ve kalıplamayı kolaylaştırmalıdır.</p>
<p>➤ Modelleme gerecini seçiniz.</p>	<p>➤ Gereç seçiminde kullanacağınız ahşap malzemenin kuru ve budaksız olmasına dikkat ediniz. ➤ İsraftan kaçınınız.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fan model ve maça sandığının markalamasını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Markalamalarınızı pleyt üzerinde mihengir kullanarak yapınız. ➤ Markalamada hassasiyeti olan bir pergel kullanınız. ➤ Markalama sırasında eksenleri mutlaka çiziniz. ➤ Kanat ölçülerini dikkatlice çiziniz. ➤ Kanatların yerlerini maça sandığına dikkatlice çiziniz. ➤ Döküm gereğine göre uygun özel modelci cetvel ve kumpası kullanınız. ➤ Markalamaya başlamadan markalama ve kontrol aletlerini kontrol ediniz. ➤ Markalamanızın doğruluğunu kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fan model ve maça sandığı için gerekli masterları çıkartınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Masterlarınızı kontraplaktan ölçülerine dikkat ederek yapınız. ➤ Master ölçülerinin istenen profil ölçülerinde olduğundan emin olunuz. ➤ Masterlara numara veriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gerekli makine ve tezgâhları kullanarak gövde ve maça sandığını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modellemede kullanacağınız makinelerin ayarlarını ve kontrollerini yapınız. ➤ Gerekli güvenlik önlemlerini alınız. ➤ Kesici el takımlarının keskinliğinden emin olunuz. ➤ Model ve maça sandığı yapımında eksenleri ve orta merkezi esas alınız. ➤ Kanatın doğruluğundan emin olunuz. ➤ Tek kanat yapınız ve uygun malzemedен çoğaltınız. ➤ Model ve maça sandığını yaparken işi oluşturan parçaların birbirlerine uyumlu olmasına dikkat ediniz. ➤ İşin yapım aşamalarını kontrol ederek ilerleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Fan kanatları için hangisi doğrudur?
A) Birden fazla kanat vardır.
B) Kanat şekilleri değişkendir.
C) Hareketin başlangıcıdır.
D) Hepsi
2. Genelde fanın dış şekli nasıldır?
A) Kare şeklinde
B) Dikdörtgen şeklinde
C) Elips şeklinde
D) Daire şeklinde
3. Fan genellikle aşağıdaki parçalardan hangisi ile beraber kullanılır?
A) Helis
B) Pompa
C) Pervane
D) Dişli
4. Fanın yapımında en çok hangi makine kullanılır?
A) Dekopaj
B) Kalınlık
C) Matkap
D) Torna
5. Fanın model resminde aşağıdakilerden hangisi yoktur?
A) İşleme işaretleri
B) Eğimler
C) Maçalar
D) Eksen çizgileri

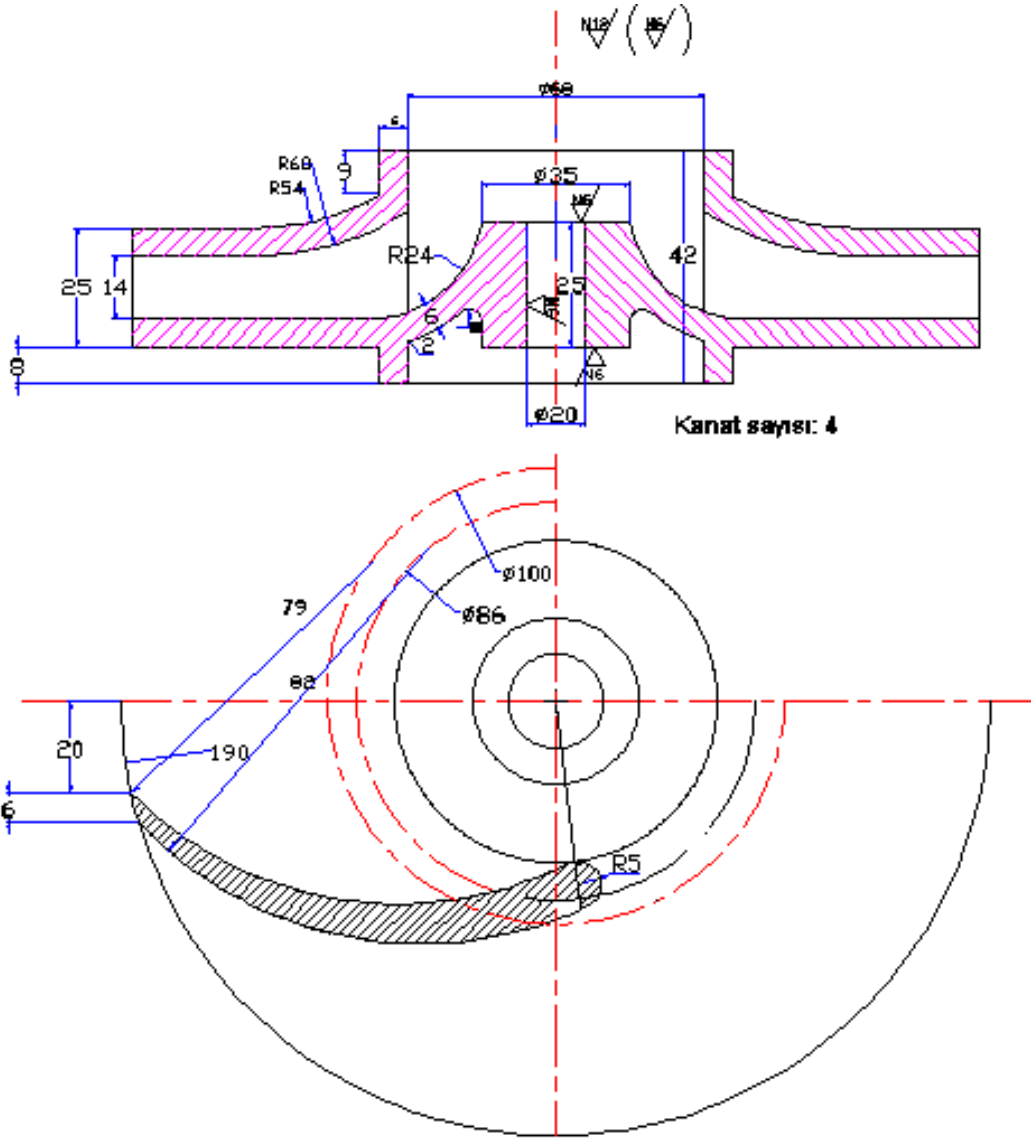
DEĞERLENDİRME

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

UYGULAMALI TEST

Aşağıda imalat resmi verilen fanın DDL 40'tan 50 adet dökülecektir.
Buna göre;
Model, model konstrüksiyon ve maça sandıkları resimlerini çiziniz.
Ahşap modellemesini yapınız.



DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

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. İmalat resmini oluşturabildiniz mi?		
2. Modelin ideal mala yüzeyini belirleyebildiniz mi?		
3. Model resmini çizebildiniz mi?		
4. Model konstrüksiyon ve maça sandıklarının resimlerini çizebildiniz mi?		
5. Model gerecini uygun seçtiniz mi?		
6. Yığma mastarı hazırladınız mı?		
7. Model ve maça sandığı markalamalarını yapabildiniz mi?		
8. Profillere uygun mastarları hazırladınız mı?		
9. Modellemede kullanacağınız tezgâh ve donanımları seçtiniz mi?		
10. Kanat profilini oluşturabildiniz mi?		
11. Model ve maça sandıklarını teknolojisine uygun yapabildiniz mi?		
12. Gerekli ölçü kontrollerini yaptınız mı?		
13. Gerekli üst yüzey işlemlerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	B
4	B
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	B
4	D
5	A

KAYNAKÇA

- EKMEKÇİ Nurettin, **Makine Model Meslek Resmi**, Ankara, 2001.
- ERKÖK İhsan, **Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Modelcilik Teknoloji Notları**, Ankara, 1987.
- FİLİZER Ziya, Orhan Ziya İRKİN, **Genel Makine Modelciliği**, İstanbul, 1979.
- İRKİN Orhan Ziya, İhsan ERKÖK İsmet ANLAŞAN, **Makine Modelciliği İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 3**, İstanbul, 1977.