

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

TEMEL HAFİF METAL ENJEKSİYON KALİPLARI 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 ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KOMPLE MONTAJ RESMİNİ ÇİZMEK.....	3
1.1. Komple Resim ve Montaj Resmi	3
1.1.1. Komple Resimlerin Tanımı ve Çiziliş Amaçları	3
1.1.2. Komple Resimleri Oluşturan Grup Resimlerinin Çizilmesi	3
1.1.3. Montaj Resim Antedi.....	4
1.1.3.1. Tanım	4
1.1.3.2. Kullanım Amaçları	4
1.1.4. Komple ve Grup Resimlerinin Çizilmesi.....	5
1.1.4.1. Genel Resim Kuralları.....	5
1.1.4.2. Görünüşler	5
1.1.4.3. Kesitler	5
1.1.4.4. Ölçekler	6
1.1.4.5. Çizgiler	6
1.1.4.6. Numaralandırma Kuralları	6
1.1.4.7. Resim Numarası Verme	6
1.1.4.8. Komple (Montaj) Yazı Alanı (Antet) Ölçüleri, Çizimi ve Doldurulma Kuralları	7
1.2. Katıların Montajı (Bilgisayar Ortamında).....	8
1.2.1. Yeni Bir Montaj.....	8
1.2.1.1. Solidworks Programını Çalıştırma	8
1.2.1.2. Montaj Ortamını Açma	9
1.2.2. Daha Önceden Modellenmiş Parçaların Montaj Sayfasına Alınması.....	9
1.2.3. Standart Birleştirme Elemanlarının Montaj Ortamına Alınması	10
1.2.4. Montajın Yapılması ve İlişkilendirilmesi	10
1.2.4.1. Tasarım Ağacı (Feature Manager)	10
1.2.4.2. Parçalar	11
1.2.4.3. Montaja Yeni Parçaların Eklenmesi.....	11
1.2.5. Parçaların İlişkilendirilmesi.....	13
1.2.5.1. Parça Seçimi	14
1.2.5.2. Parçaların Taşınması ve Döndürülmesi.....	15
1.2.5.3. Parça İlişkilendirme.....	16
1.2.6. Kalıp Montaj Resminin Çizilmesi	19
1.2.6.1. Kalıp Ön Görünüşünün Çizilmesi	19
1.2.6.2. Kalıp Hareketli Grup Görünüşünün Çizilmesi	20
1.2.6.3. Kalıp Sabit Grup Görünüşünün Çizilmesi.....	22
1.2.6.4. Komple (Montaj) Çizimin Numaralandırılması	23
1.2.6.5. Yazı Alanının (Antet) Çizilip Doldurulması	23
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	27
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	28
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2	30
2. KALIP HAREKETLİ GRUP PARÇALARINI İŞLEMEK	30
2.1. BDi Programları Kullanarak CNC Freze de İşleme	30

2.1.1. CNC Freze Tezgahında Güvenli Çalışma Kuralları	30
2.1.2. İşlenecek Parçanın Çizimi	31
2.1.3. Hazır Parça Dosyasının Açılması	31
2.1.4. İş parçası (stok) Sıfır ve Referans Noktalarının Belirlenmesi	34
2.1.5. İş Parçası Sıfır Noktası Belirleme	35
2.1.6. İşleme Yöntem ve Çeşidinin Seçilmesi	36
2.1.7. İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi	36
2.1.8. Kesici Takımların Seçilmesi	37
2.1.9. Operasyon Sırasının Oluşturulması ve Özelliklerinin Belirlenmesi	38
2.1.10. Takım Yollarının Oluşturulması	39
2.1.11. Programın Simülasyonu	39
2.1.12. Tezgah Parametrelerinin Belirlenmesi	39
2.1.13. Oluşturulan Takım Yollarına Göre CNC Kodlarının Üretimi (Post Processing)	40
2.1.14. Oluşturulan NC Kodlarının Tezgaha Aktarılması	40
2.1.15. CNC Freze (Dik işleme) Tezgahında İşleme	41
2.2. CNC Tel Erozyon Tezgahı ile İşleme	41
2.2.1. CNC Tel Erozyon Tezgahında Güvenli Çalışma Kuralları	41
2.2.2. CNC Tel Erozyon Tezgahı Çeşitleri	41
2.2.3. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Eksenler	42
2.2.4. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Programlama Çeşitleri	43
2.2.5. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Tel Çeşitleri	43
2.2.6. CNC Tel Erozyon Tezgahı için Basit Programların Yapılması	43
2.2.7. Kalıp Parçalarının İlgili Kısımlarının Tel Erozyonla Kesilmesi	44
2.3. Kalıp Hareketli Yarımını Oluşturan Parçaların İşlenmesi	45
2.3.1. Kalıp Bağlama Plakasını İşleme	45
2.3.2. Kalıp Taşıyıcı Plakasının İşlenmesi	46
2.3.3. Kalıp Taşıyıcı Destek Plakasını İşleme	47
2.3.4. İtici Destek Plakasının İşlenmesi	47
2.3.5. Kalıp İtici Plakasının İşlenmesi	47
2.3.6. Kalıp Çekirdeklerinin İşlenmesi	47
2.3.7. İtici Pim Yuvalarının Delinmesi	47
2.3.8. Yolluk Yayıcının İşlenmesi	47
2.3.9. Kalıp Soğutma Kanalların Açılması / Delinmesi	47
2.3.10. Kılavuz Pimlerin İşlenmesi -Yuvalarının Açılması	48
2.3.11. Kalıp Geri İtme Pim Yuvalarının Açılması	49
UYGULAMA FAALİYETİ	50
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	53
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	54
MODÜL DEĞERLENDİRME	56
KAYNAKLAR	58

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI165
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Endüstriyel Kalıp
MODÜLÜN ADI	Temel Hafif Metal Enjeksiyon Kalıpları 2
MODÜLÜN TANIMI	Hafif metal enjeksiyon kalıplarının tasarımını yapmak ve imalatını gerçekleştirmek için gerekli bilgiyi veren öğrenim materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel teknik resim dersi, Bilgisayar destekli çizim dersi, Temel imalat işlemleri dersi modüllerini almış olmak.
YETERLİK	Kalıp montaj resmini çizerek, kalıp hareketli grubunu oluşturan parçalarını işlemek.
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Bu modül ile ilgili gerekli bilgileri alıp, uygun ortam sağlandığında, Temel hafif metal enjeksiyon kalıp montaj resmini standartlara uygun olarak çizebilecek ve kalıp hareketli grup parçalarını yapım resimlerine göre işleyebileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Gerekli ortam sağlandığında Hafif metal enjeksiyon kalıbının montaj resmini standartlara uygun olarak çizebileceksiniz.➤ Gerekli ortam sağlandığında Hafif metal enjeksiyon kalıbı ,hareketli grup parçalarını standartlara uygun olarak işleyebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Çizim araç gereçleri, BDT-BDİ programları yüklenmiş bilgisayar, CNC freze tezgahı, CNC tel erozyon tezgahı, muhtelif kesici takım ve el aletleri.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modül içerisindeki her bir öğrenme faaliyetinden sonra belirtilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Modülün sonunda ise kazanmış olduğunuz bilgi beceri ve tavırlarınız öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirilecektir.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Hafif metal enjeksiyon ürünleri, günümüz endüstrisinde kalite ve çeşit açısından vazgeçilmez bir seviyededir. Hayatın ve endüstrinin her safhasında kullanılan bu parçaların üretilebilmesi, ancak metal enjeksiyon kalıp yapım tekniğini bilen yetişmiş elemanlar sayesinde mümkündür.

Eğitimi alacağınız bu modül sayesinde Hafif metal enjeksiyon kalıplarının tasarımını klasik tasarım ve çizim araçlarının yanında bilgisayar destekli tasarım araçlarını da kullanarak yapabilecek, tasarladığınız bu kalıpların imalatını günümüz endüstrisinde yaygın olarak kullanılan CNC takım tezgahlarında yapabileceksiniz.

Endüstriyel kalıpcılık mesleğinin tüm alt branşlarında olduğu gibi metal enjeksiyon kalıpcısı ihtiyacının da yüksek olduğu imalat sektöründe, bu modül içindeki bilgileri alarak, beceri ve yeterlilikleri kazandığınızda , kolaylıkla istihdam imkanı bulabileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun ortam ve araç gereç sağlandığında, metal enjeksiyon kalıp resimlerini bilgisayarda ve klasik yöntemlerle standartlara uygun olarak çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Kalıp imalatında kullanılan standart parçalar ve bunların kullanım yerleri hakkında araştırma yapınız.

1. KOMPLE MONTAJ RESMİNİ ÇİZMEK

1.1. Komple Resim ve Montaj Resmi

1.1.1. Komple Resimlerin Tanımı ve Çiziliş Amaçları

Berber çalışan makine, sistem, mekanizma ve kalıp parçalarının birleştirilmiş durumda çizilen resimlerine KOMPLE RESİM (montaj resmi) denir.

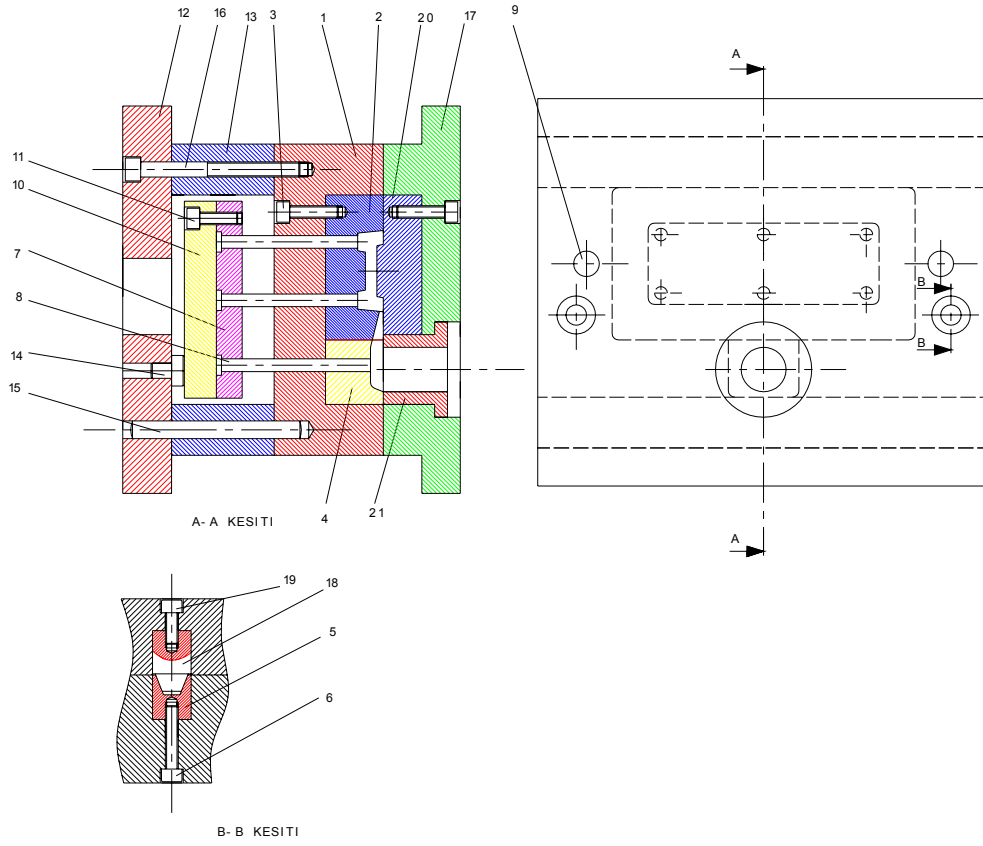
Komple resimler makine parçalarının sistem içindeki görevlerinin, montaj yöntem ve sıralarının, kullanım adetlerinin açıklanmasında büyük kolaylıklar sağlar.

Bir sistem iki parçadan dahi oluşsa montaj resmi mutlaka çizilir.

1.1.2. Komple Resimleri Oluşturan Grup Resimlerinin Çizilmesi

Aynı sistemde çalışan, çok sayıda parçadan meydana gelen, bir görevin yerine getirilmesini sağlayan parçalar bütününe grup denir. Grup genel olarak sisteme tek bir parçaymış gibi sökülüp takılır. Örnek: Bir makinenin elektrik motoru.

Bazı makine ve kalıplar çok sayıda parçadan ve alt sistemlerden oluşur. Böyle kalıpların montajlarının tek bir montaj resminde açıklanması mümkün olmayabilir. Bu tür kalıpların ana kısımları yaptıkları işlemlere ve vazifelerine göre gruplara ayrılarak grup montaj resimleri çizilir.



Şekil 1.1: Montaj resmi

1.1.3. Montaj Resim Antedi

1.1.3.1. Tanım

Montaj resmini oluşturan parçalar hakkında topluca bilgi veren, standartlara göre düzenlenmiş yazı alanına antet denir.

1.1.3.2. Kullanım Amaçları

Montaj resim antedine bakan kişi, sistem hakkında:

- Sistemin adını,
- Resmin çizim ölçeğini,
- Sistemin hangi firmaya ait olduğunu,
- Resmin kimin tarafından ve hangi tarihte çizildiğini,

Ve benzeri bilgileri öğrenebileceği gibi, sistemi oluşturan parçalar hakkında;

- Parçanın sistem içerisinde kaç adet kullanıldığını,
- Parçanın hangi malzemeden üretildiğini (çelik, bakır, vb.),
- Sistemdeki parçaların hangi sıraya göre montaj edileceğini,
- Parçaların adlarını,
- Parçaların detay resim numaralarını,

Ve ihtiyaca göre ilave edilebilecek diğer bilgileri öğrenebilir.

1.1.4. Komple ve Grup Resimlerinin Çizilmesi

1.1.4.1. Genel Resim Kuralları

- Montaj edilmiş parçaların birbirine temas eden sınırları, tek bir çizgi ile ifade edilir (gösterilir).
- İki parça arasında boşluk varsa ve bu boşluğun ifadesi sistemin anlaşılması için gerekli ise, komşu parçaların sınırları ayrı ayrı çizilir.
- Montaj resimlerine genel olarak ölçü verilmez. Sadece sistemin kapladığı alanın, hacmin bilinebilmesi için sınır çizgiler (en büyük ölçüler) verilir. Bu ölçüler sistemin ambalajlanmasında veya bir yere montajında gerekli alanın bilinmesinde faydalıdır.
- Sistem içindeki hareketli parçalar makinenin çalışma şeklini daha anlaşılır kılıyorsa, hareketin değişik konumlarında kesik çizgiler ile belirtilebilir.
- Montaj resminin çizimindeki esas amaç sistemin işleyişini ve parçaların takılış sırasını açıklamak olduğundan; parçalar üzerindeki ince ayrıntıların montaj resmine taşınmasına gerek yoktur.

1.1.4.2. Görünüşler

Komple resimler, istenilen sayıda görünüşle çizilebilir. Montaj için gerekli bilgiyi veriyorsa ve sistemdeki tüm parçaları gösteriyorsa tek bir görünüşte yeterli olabilir.

1.1.4.3. Kesitler

Komple resimlerde, sistemin iç kısımlarındaki parçaların takılış şekillerini daha net olarak göstermek için kesit almak gerekebilir. Kesit alınan komşu parçaların tarama yönlerinin zıt yönlü olmasına dikkat edilmelidir. Şayet parçalar çok ince kesitli ise içi taranmaz; tamamen doldurulur. Parçaların boyutu büyüdükçe tarama sıklığı seyrelir. Parçalar küçüldükçe tarama çizgileri sıklaşır.

1.1.4.4. Ölçekler

Komple resimler, sistem hakkında yeterli bilgiyi verecek uygun bir ölçekte çizilmelidir.

Detay resimlerinin çiziminde kullanılan ölçekler montaj resminde de kullanılır. 1:1-1:2-1:5-1:10-2:1-5:1-10:1 vb. ölçekler kullanılmaktadır. Montaj ölçeği 7 mm yazı yüksekliği ile ilgili yere yazılır.

1.1.4.5. Çizgiler

Detay resimlerini çizmekte kullanılan çizgi tipleri montaj resimlerinde de kullanılır. Bununla birlikte kesik çizgi (görünmez kenarlar) mümkün olduğunca kullanılmaz.

1.1.4.6. Numaralandırma Kuralları

Komple resmi oluşturan bütün parçalara montaj (takılma) sırasına göre numara verilir. Numaralandırmada dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda belirtilmiştir.

- Numara yüksekliği 4,5,6 mm olabilir ve resmin büyüklüğüne göre değişir (Bu modülde 5 mm lik yükseklik kullanılacaktır).
- Numaralar yatayda ve düşeyde aynı hizaya gelecek şekilde düzenlenir.
- Numaralar ifade ettiği parça ile ince bir çizgi aracılığıyla irtibatlandırılır (numara çizgisi).
- Kesit alınarak çizilmiş resimlerde numara çizgileri tarama çizgileri ile karışabilir. Bunu önlemek için numara çizgilerinin sonuna küçük daireler çizilir.
- Numara çizgileri yatay veya dikey olarak çizilmezler.
- Numaralandırma her bir parça için sadece bir kez yapılır. Aynı parçanın değişik görünüşlerine numara verilmez.
- Sistemde kullanılan ve birbirinin tıpatıp aynısı olan çok sayıdaki parçadan sadece bir tanesine numara verilir. Bu parçadan kaç adet kullanıldığı antet kısmındaki “adet” sütununda belirtilir.

1.1.4.7. Resim Numarası Verme

Komple resme her firmanın kendine göre oluşturduğu bir sisteme göre resim numarası verilir. Eğitim faaliyetlerinde ise resim numarasını 1 den başlatıp resim çizdikçe artırmak uygundur.

1.1.4.8. Komple (Montaj) Yazı Alanı (Antet) Ölçüleri, Çizimi ve Doldurulma Kuralları

- Sayı: Parçanın sistemde kaç tane kullanıldığını belirtir (resim üzerinde sadece bir tanesine numara verilir).
- Parçanın adı: Parçanın adını gösterir. Buradaki isim parçanın detay resmindeki isim ile aynı olmalıdır. Şayet sütunda yer varsa hazır bulunan “standart” elemanların gösterimleri de burada yapılabilir. Ör: Akyen civata m8x50.
- Montaj no: parçanın sisteme takılış sırasını gösterir. Özellikle karmaşık sistemlerde bazı parçaların sırasına uygun montaj edilmemesi daha sonra montajına engel olabilir.
- Gereç: Malzeme olarak da yazılabilir. Parçanın hangi malzemeden yapıldığını gösterir.
- Detay no: Parçanın detay resminde hangi resim numarasını taşıdığını gösterir. Hazır alınan (standart) parçalar için detay no verilmez, sütun kısa bir çizgi ile kapatılır.
- Açıklama: Parça ile ilgili kısa bilgiler verilebilir: Sertleştirme, kaplama, boyama işlemleri veya parçanın ham boyutları vb.
- Ağırlık: Parçanın ağırlığı yazılır.

1.1.4.8.1. Antetin Çizimi ve Boyutları

Şekil 1.2’deki antette görülen siyah çizgiler 0,5 mm kalınlıkta çizgi ile, pembe renkli çizgiler 0,3 mm kalınlıkta çizgi ile çizilir.

Ölçek, Montaj Resminin Adı, Kurumun Adı 5-7 mm yükseklikte yazı ile diğerleri 3 mm yükseklikte yazı ile yazılır.

8	Toplam Parça Sayısı							
	Delik zımbası Ø4.5x65		7					
	Kopartma zımbası		6	PDK 2003-05	x 210 Cr 12	Hazır		
	Gömme başlı civata M8x50		5		C 22			
			4		Fe 37			
	Ara parça		3	PDK 2003-03	Fe 37			
			2	PDK 2003-02	C60T			
			1	PDK 2003-01	Fe 37			
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları			Mon.Nr.	Resim Nr. Standart Nr.	Gereç	Açıkl.	Ağırlık
Çizen	Tarih	İsim	İmza	BALGAT E.M.L Kalıp Bölümü				
Kontrol	20/02/2006	Mehmet Tartan						
St.Kontrol								
Ölçek	1:1				Resim Nr.			
	ARA TAKOZ ENJEKSİYON KALIBI				PDK 2003 00			

Şekil 1.2: Antet ve ölçüleri.

1.2. Katuların Montajı (Bilgisayar Ortamında)

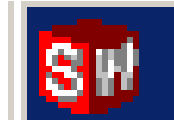
Bu bölümde anlatılan konular SOLIDWORKS programı temel alınarak hazırlanmıştır. Derse başlamadan önce Bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım ve imalat dersi notlarınıza bakınız.

Bu bölümde anlatılan montaj işlemlerinden önce, montajı yapılacak parçaları katı modellerinin çizilmiş olmanız gerekmektedir.

1.2.1. Yeni Bir Montaj

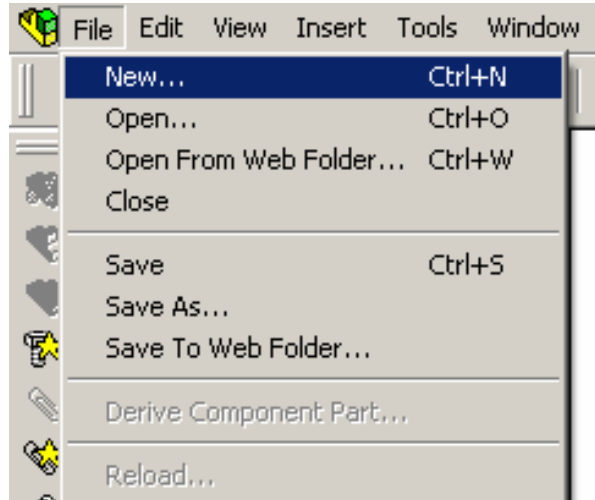
1.2.1.1. Solidworks Programını Çalıştırma

Masa üzerinde bulunan solidworks simbole tıkklayın (Şekil 2.1.).



Şekil 2. 1: Solidworks simbole

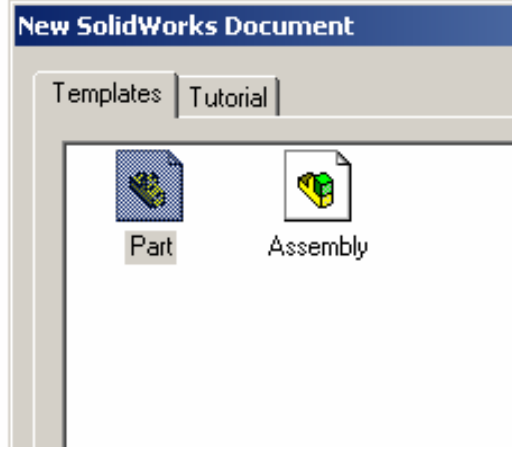
Açılan ekrandan File (dosya) ve New (yeni) menülerine basın veya ekranda bulunan New simgesine tıkklayın (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Programın açılması

1.2.1.2. Montaj Ortamını Açma

Açılan pencereden assembly simgesini tıklayın (Şekil 2.3).

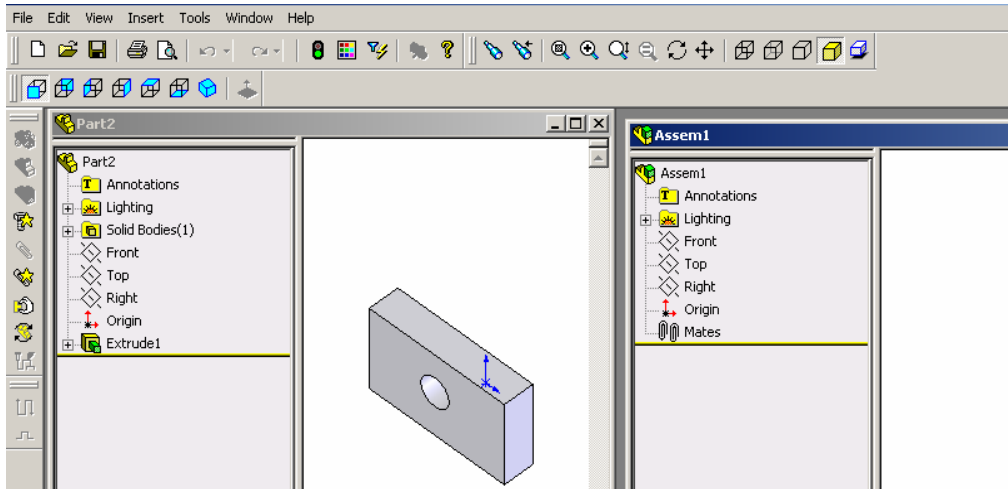


Şekil 2. 3: Assembly simgesi

Bu işlemler yapıldığında, boş bir montaj sayfası açılacaktır.

1.2.2. Daha Önceden Modellenmiş Parçaların Montaj Sayfasına Alınması

Daha önceden çizilmiş kalıp parçalarının montaj sayfasına alınması için değişik yöntemler kullanılabilir. En basit olanı açık olan parça resminin sürükleyip bırak yöntemiyle montaj sayfasına sürüklenmesidir. Bunun için assembly sayfasını ve montaja eklenecek parçanın resmini (part dosyası) birlikte açılmalıdır. Tam ekrandan çıkarak hem assembly, hem de part ekranlarını görebilecek şekilde, ekran çerçevesi köşelerinden tutup sürüklemek suretiyle ekran büyüklüklerini ayarlanmalıdır (Şekil 2.4).



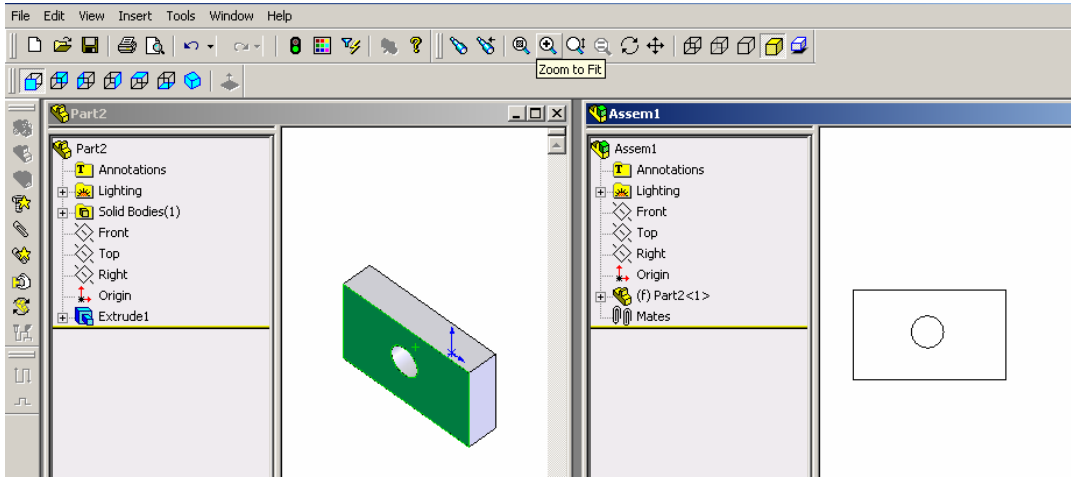
Şekil 2.4: Parçaların montaj ortamına alınması

Part sayfasında çizilmiş olan resmin üzerine farenin sol tuşuyla tıklayın ve parçayı assembly sayfasına taşıyın. Sol tuşu bıraktığınızda parçanızı assembly sayfasında görebilirsiniz (Şekil 2.5). Aynı işlemi montaja alınacak ve parçaları (katı modelleri) daha önceden çizilmiş tüm parçalar için uygulayabilirsiniz.

Çalışmaya devam etmek için gerekirse part dosyasını kapatabilir ve assembly sayfasını tam ekran yapabilirsiniz. Bu sayfadan sonra montajı kaydetmeniz, ileride tekrar açarak istediğiniz diğer bileşenleri (parçaları) eklemenize imkan verir.

1.2.3. Standart Birleştirme Elemanlarının Montaj Ortamına Alınması

Bu işlem için programınızda standart elemanlara ulaşabileceğiniz modüllerin kurulu bulunması gerekir. Insert / Component menü yolundan ilgili elemanları seçip resminize ekleyebilirsiniz. Veya bu elemanları barındıran bir dosyayı kendiniz oluşturabilirsiniz.

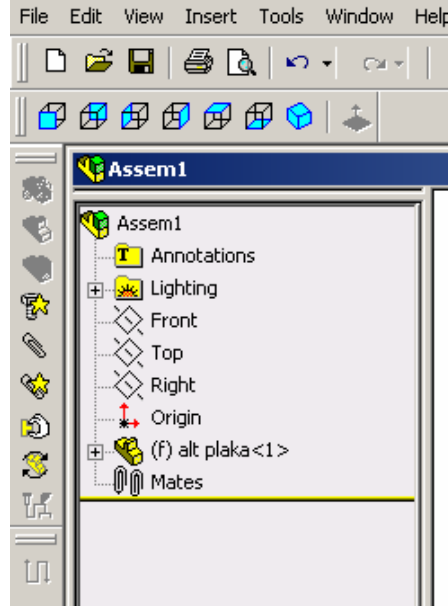


Şekil 2.5: Parçaların montaj ortamına alınması

1.2.4. Montajın Yapılması ve İlişkilendirilmesi

1.2.4.1. Tasarım Ağacı (Feature Manager)

Bir parçanın tasarımında veya montajda yapılmış olan tüm işlemleri içinde barındırır. Gerektiğinde bu işlemler üzerinde değişiklikler yapılmasına izin verir. Tasarım ağacı ekranın sol tarafında yukarıdan aşağıya bir sütun şeklinde görülür (Şekil 2.6).



Şekil 2.6: Tasarım ağacı

1.2.4.2. Parçalar

Şekil 2.7’de gösterilen sembolle ifade edilir. Montaja alınan her parça için yanında parçanın isminin yazılı olduğu bir klasör oluşturulur. Bu klasör parçanın tasarlanması ve çizimindeki tüm işlem basamaklarını kronolojik olarak içinde barındırır ve bunlar üzerinde (dolayısıyla parça üzerinde) değişiklik yapılmasına imkan verir.

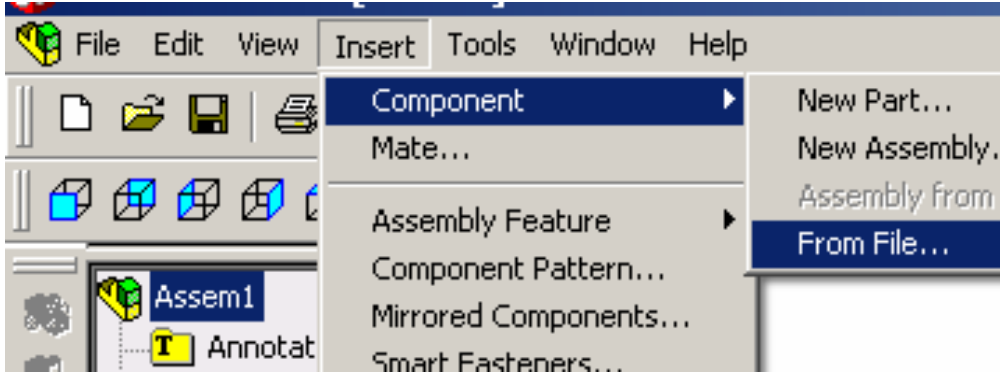


Şekil 2.7: Parça sembolü.

Sembolün sol tarafında bulunan f harfi (fixed) parça hareketlerinin sınırlandırıldığı anlamına gelir.

1.2.4.3. Montaja Yeni Parçaların Eklenmesi

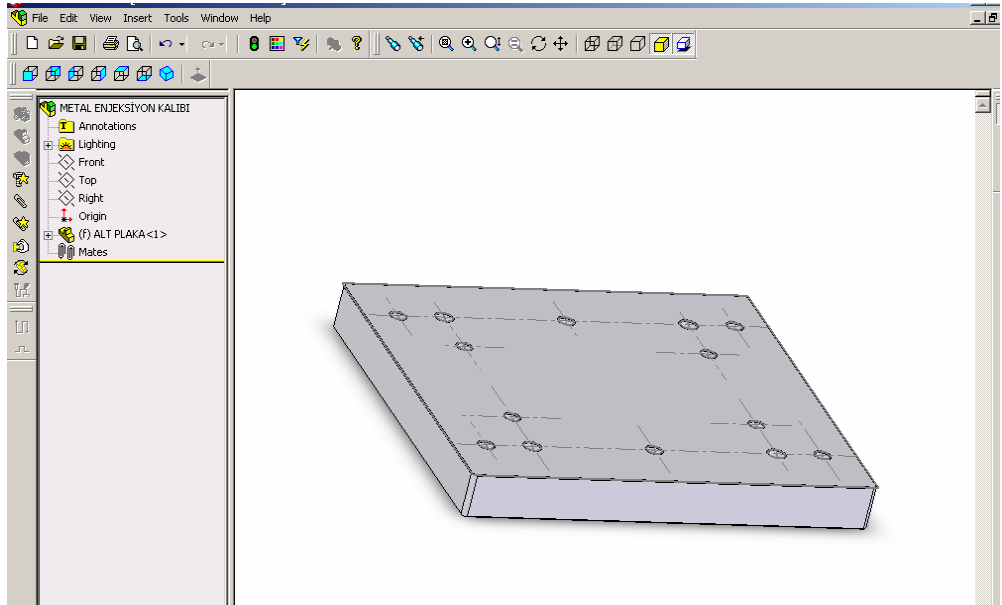
Montaja yeni parça eklemek için yukarıda anlatılan sürükle bırak yönteminin yanında insert /component/ from file (ekle/bileşen/dosyadan) menü yolu ile açılacak pencereden eklenecek parçanın dosyasına tıklama yöntemini de kullanabilirsiniz (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Montaja parça eklemek

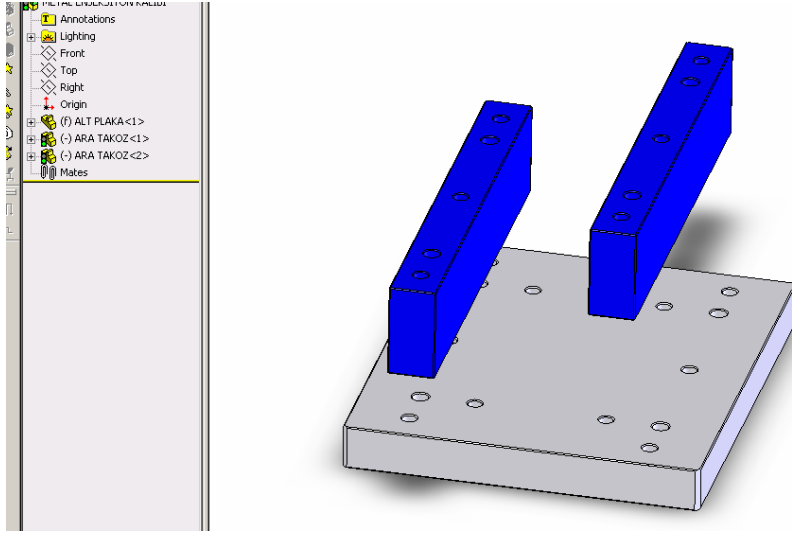
Parçaların montaj ortamına alınması konusunda yukarıda anlatıldığı gibi daha önceden tasarlanarak kaydedilen “ALT PLAKA.part” dosyasını 1. parça olarak yeni açacağınız METAL ENJEKSİYON KALIBI assembly montaj dosyasına ekleyin (Şekil 2.9).

Montaja taşınan ilk bileşen sabittir (varsayılan olarak). Bu yüzden diğer bileşenlere göre yeri değiştirilemez. İlk bileşen olarak montaja temel oluşturacak bir parça seçilmesinde fayda vardır.



Şekil 2.9: Alt plaka

“Ara Takoz .part “ dosyasını 2.parça olarak yeni açacağınız “Metal Enjeksiyon Kalıbı.assembly” montaj dosyasına ekleyin.



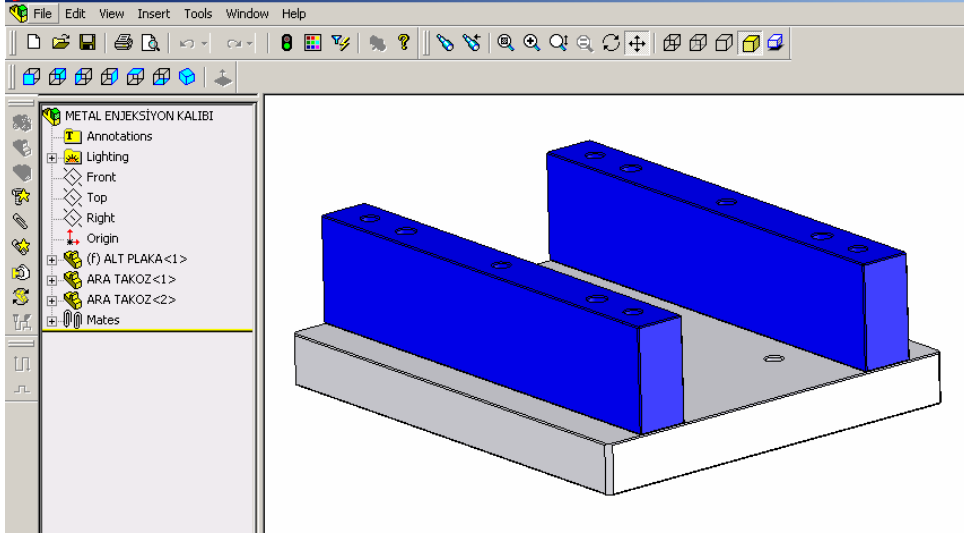
Şekil 2.10: Ara takozlar eklenmiş montaj resmi

Şekil 2.10’da görüldüğü gibi bazı parçalardan montajda birden fazla bulunabilir. Böyle durumlarda parçayı iki defa resme eklemek yeterlidir.

1.2.5. Parçaların İlişkilendirilmesi

Montaja eklenen parçaların konumlarının birbirine göre belirlenmesi (ilişkilendirilmesi) gerekir. Örneğin, montaj yapıldığında içinden pim geçecek parça deliklerinin aynı eksende çizilmesi, bitişik yüzeylerin montajda da birbiri üzerine çıkışması, montaj yapıldığında teğet çalışan parçaların montaj resminde de teğet çizilmesi ve diğer parçalarla bu şekilde ilişkilendirilmesi gerekir.

Şekil 2.9’da ALT PLAKA ile ARA TAKOZ’lar rasgele konumlanmıştır. Oysa gerçek bir montajda konumları Şekil 2.11’deki gibi olmalıdır.

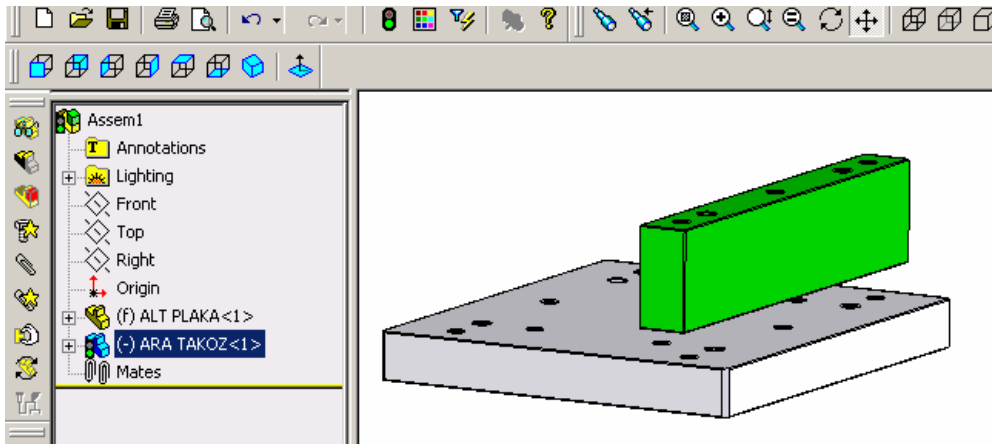


Şekil 2.11: Parçaların ilişkilendirilmiş durumu

İlişkilendirilmenin yapılabilmesi için montaja eklediğiniz parçayı taşımak ve döndürmek suretiyle yaklaşık olarak bulunması gereken yere getirmelisiniz.

1.2.5.1. Parça Seçimi

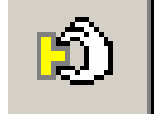
Bunun için tasarım ağacında bulunan ve taşımak istediğiniz parçanın adını gösteren ara takoz simgesine tıklayın. Parçanız açık yeşil renk alacaktır. Bu parçanın seçildiğini gösterir (Şekil 2.12).



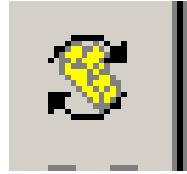
Şekil 2.12: Seçilmiş parça

1.2.5.2. Parçaların Taşınması ve Döndürülmesi

Parça seçiminden sonra ekranın sol tarafında bulunan assembly araç çubuğundan Şekil 2.13 veya Şekil 2.14’de gösterilen semboller tıklayarak parçayı, montaja en uygun yere taşıyın.



Şekil 2.13: Move component (bileşeni taşı)



Şekil 2.14: Rotate component (bileşeni döndür)



Şekil 2.15: Move menüsü

Taşıma veya döndürme işlemini yaparken karşınıza Şekil 2.15 deki benzer bir pencere çıkacaktır.

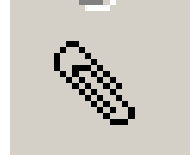
Burada **move** ve **rotate** işlemini değişik seçeneklerle yapmanıza imkan veren menülere ulaşabilirsiniz. Gerekli taşıma ve döndürme işlemlerini yaptıktan sonra Şekil 2.16’da gösterilen Onay simgesine tıklayın.



Şekil 2.16: Onay tuşu

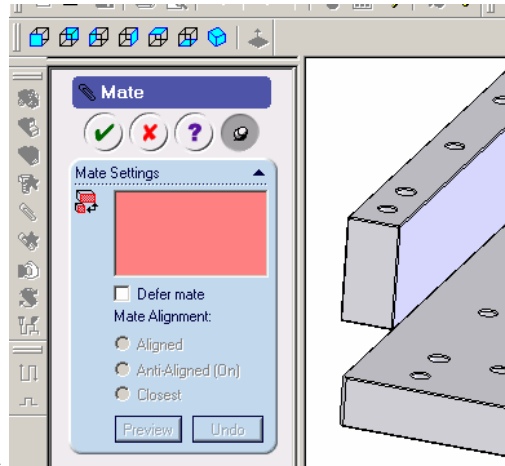
1.2.5.3. Parça İlişkilendirme

Assembly araç çubuğunda bulunan **mate** simgesine tıklayın (Şekil 2.17).



Şekil 2.17: Mate simgesi

Mate fonksiyonu parçalar arasında yukarıda bahsedilen ve çalışma ortamında bulunması zorunlu olan ilişkileri kurmanızı sağlar. **Mate** tuşuna tıkladığımızda karşımıza Şekil 2.18 dekine benzer bir ekran gelir.

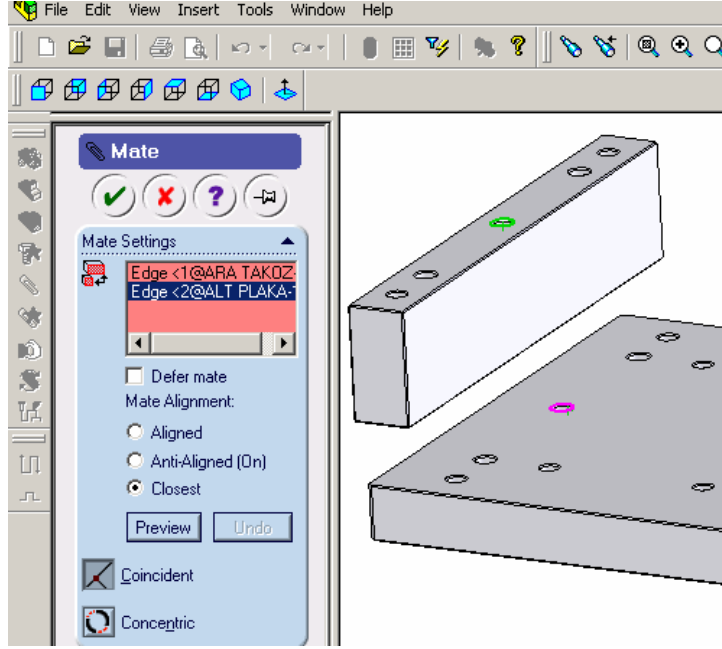


Şekil 2.18: Mate menüsü

Bu noktadan sonra arasında ilişki kurmak istediğiniz nesnelere seçmeniz gerekir.
Bu nesnelere:

- Yüzler
- Düzlemler
- Kenarlar
- Eksenler
- Orijinler
- Bağlantı noktaları
- Çizim çizgileri olabilir

Sizin yapacağınız montaj eşlemede pim deliklerinin aynı eksende olması (concentric), temas yüzelerinin aynı düzlemde olması ve montaj edilecek parça kenarlarının birbirine paralel durması yeterli bir eşlemeyi sağlayacaktır.



Şekil 2.19: Mate menüleri

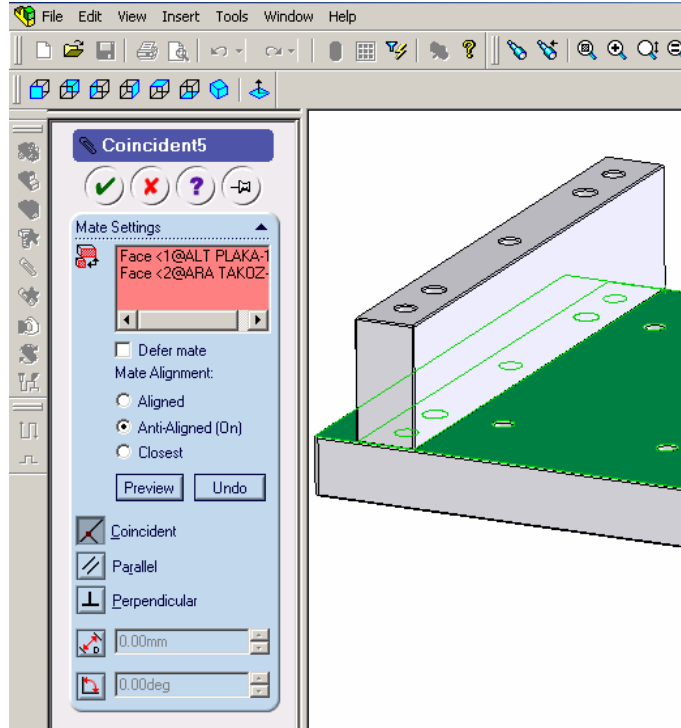
Resimde örüldüğü gibi ALT PLAKANIN ve ARA TAKOZUN orta pim deliklerine tıkladığınızda (yeşil ve pembe renkli) **mate** menüsü şekil 2.19'daki halini alır.

Buradan **concentric** simgesini seçtiğimizde delik merkezleri aynı eksene gelecektir. İşlemi onaylayın.

Mate menüsünde görülen **aligned**, **anti-aligned**, **closest** değişkenlerini ayarlayarak elde edeceğiniz görüntüyü inceleyiniz.

Mate simgesini tekrar tıklayın. Şimdi alt plakanın üst yüzü ile ara takozun alt yüzünü seçin.

Cocncident simgesini tıkladığınızda yüzeyler birbirine çakışacaktır (Şekil 2.20).



Şekil 2.20: Yüzlerin çakışması

Aynı işlemi diğer takoz içinde tekrarlayın. Parçalar arasındaki ayrımı belirginleştirmek için, parçanın üzerine sağ tıklayıp açılan pencereden **component properties** menüsünü ve **color** tuşunu tıklayarak parça rengini değiştirebilirsiniz.

1.2.5.3.1. Mate Menüsü Eşleme Tipleri

Cociedent : Yüzeyler birbirine çakışır.

Parallel: Rasgele açılarda bulunan yüzeyleri paralel hale getirir.

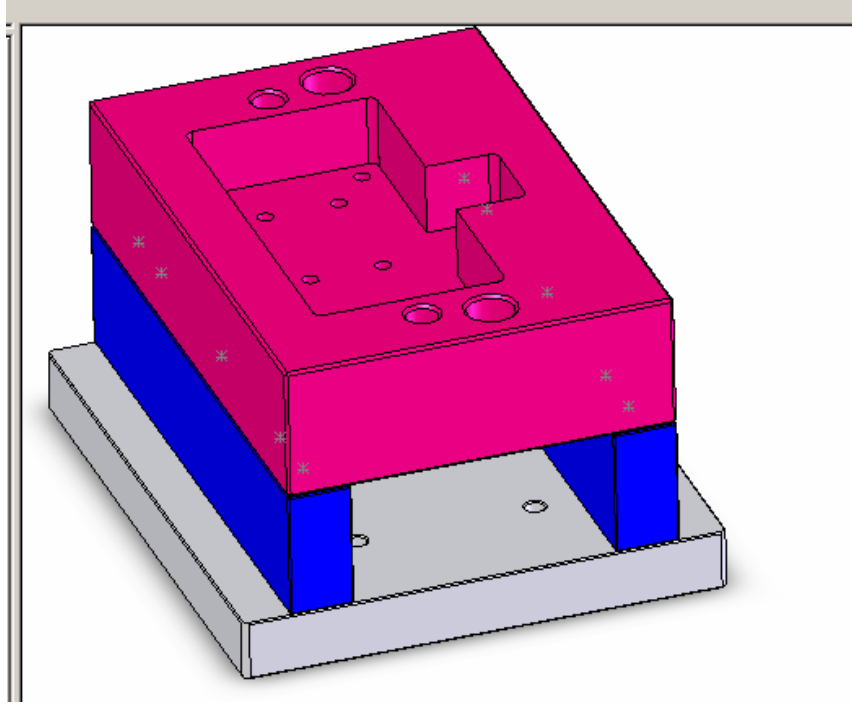
Perpendicular: Rasgele yüzeyleri birbirine dik hale getirir.

Distance: Seçilen iki nesne arasına mesafe vermekte kullanılır.

Angle: Parçalar arasındaki açığı düzenler.

Tangent: Bir daire ve düzlemi teğet hale getirir.

Mate menüsündeki bu eşleme biçimlerinden seçilen nesnelere uygun olanlar görünür biçime geçer.



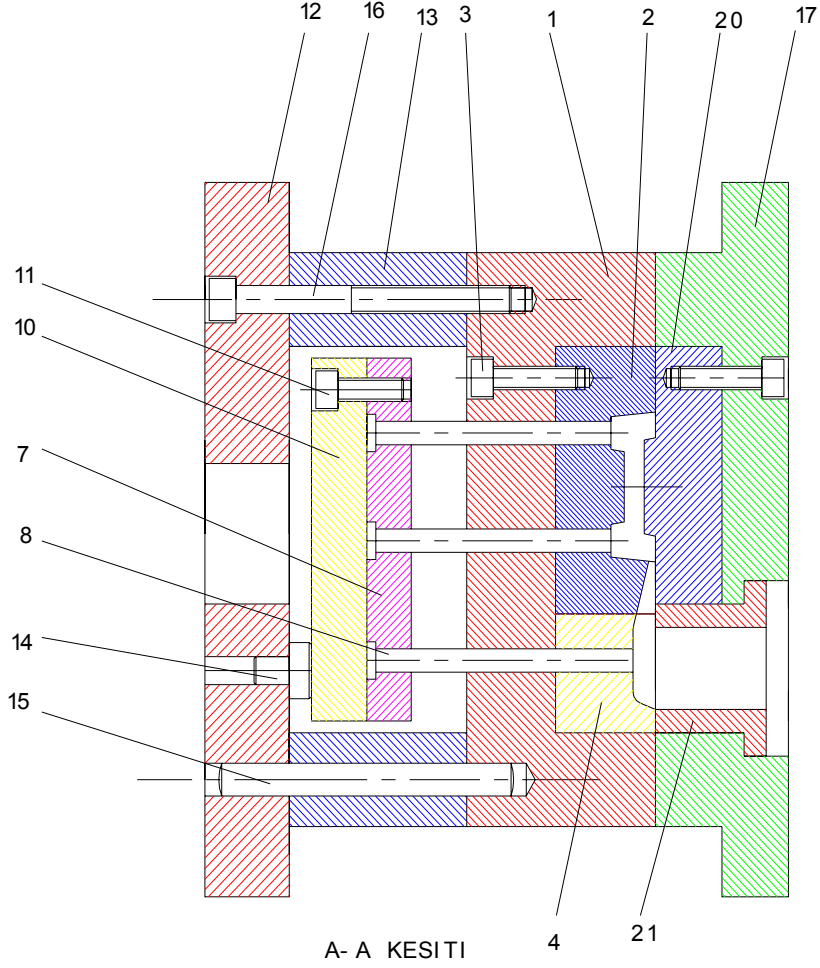
Şekil 2.21: Montaj

Diğer kalıp parçalarını yukarıda anlatıldığı şekilde sırayla montaj edin.

1.2.6. Kalıp Montaj Resminin Çizilmesi

1.2.6.1. Kalıp Ön Görünüşünün Çizilmesi

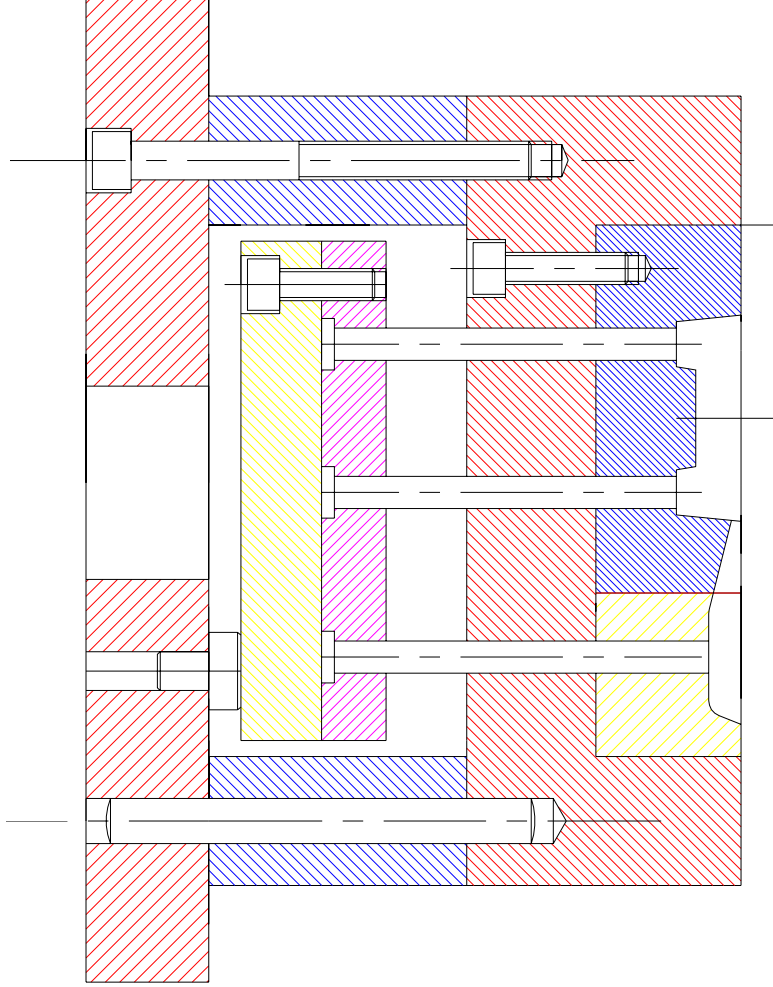
Kalıp ön görünüşü için kalıbı en iyi açıklayacak görünüş seçiniz. Kesit halinde çizilmesi içte kalan parçaların açıklanması için faydalıdır. Görünüş çizmeye parça resmi ile başlayın. Kalıp açılma çizgisinin yerini tasarlayın ve çizin. Böylece kalıbı daha kolay tasarlarsınız. Kalıp çekirdeklerini parçanızı saracak şekilde ve yeterli sağlamlıkta çizin. Kalıp çekirdeklerini alttan ve yandan destekleyecek plakaları çizin. Parça kalınlığını da dikkate alarak itici plakaların yerini tespit edin ve çizin. Aralama takozlarının yerini belirleyin ve çizin. Alt plakayı çizin. Yolluk giriş yerini tasarlayın yolluk burcunu ve yolluk dağıtıcıyı çizin. İtici pimleri çizin. Merkezleme pimlerini, bağlama cıvatalarını, merkezleme burçlarını çizin. Şayet kesit olarak çizdiyseniz tarama işlemi için tüm resmin bitmesini bekleyin.



Şekil 2.22: Ön görünüş

1.2.6.2. Kalıp Hareketli Grup Görünüşünün Çizilmesi

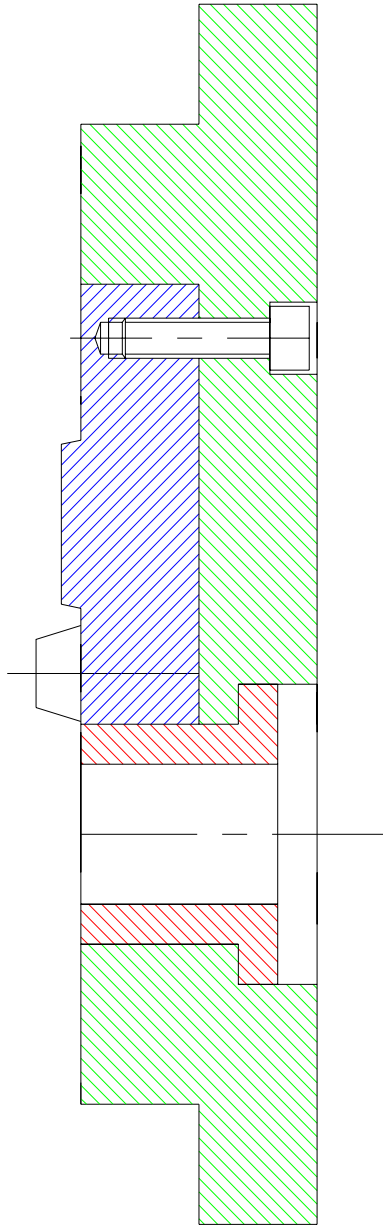
Kalıbın sabit grubu ile hareketli grubu çoğu zaman birleşik çizilir. Kalıbın açıklanması bakımından ayrı çizilmesi gerekiyorsa, kalıp ayırma çizgisi sınır olacak şekilde çizim yapılır. Hareketli grup ile sabit grup, birleşikte çizilse ayrı da çizilse sonuç olarak tek bir kalıbın parçalarıdır. Resim üzerinde görülmeyen parçalar kısmi bakışlar veya kesitlerle başka bir yerde çizilebilir.



A- A KESİTİ

Şekil 2.23: Hareketli grup resmi

1.2.6.3. Kalıp Sabit Grup Görünüşünün Çizilmesi



Şekil 2.24: Sabit grup

1.2.6.4. Komple (Montaj) Çizimin Numaralandırılması

Montaj resmi numaralandırma işlemine montajı ilk yapılacak parçadan (ana parça veya gövde) başlanır (Şekil 2.22). Numaralandırma için 5mm' lik yazı yüksekliği kullanılır. Numaraların yatayda ve dikeyde aynı hizaya gelmesine dikkat edilir.

1.2.6.5. Yazı Alanının (Antet) Çizilip Doldurulması

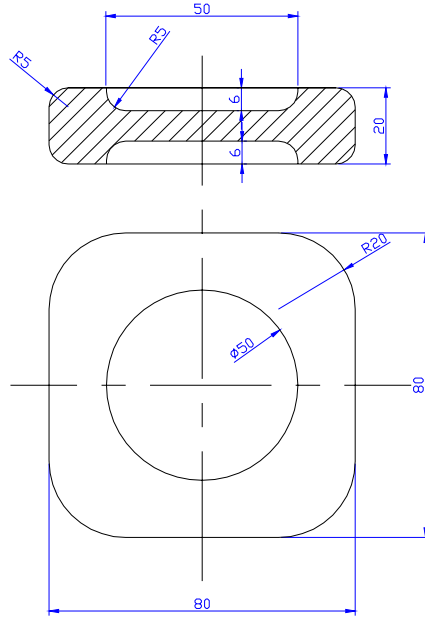
50	Toplam Parça Sayısı						
1	Enjeksiyon silindiri	21	PDK 2006- 10	QR 90 SUPRAME			
1	Üst kalıp çekirdeği	20	PDK 2006-09	QR 90 SUPRAME			
2	Alyen civata M10x25	19			Hazır		
2	Konik merkezleme pimi erkek	18			Hazır		
1	Üst bağlama plakası	17	PDK 2006-08	Ç 1040			
6	Alyen civata M12x125	16			Hazır		
4	Merkezleme pimi 14x130	15			Hazır		
4	Dayama pimi	14			Hazır		
2	Aralayıcı takoz	13	PDK 2006-07	Ç 1040			
1	Alt plaka	12	PDK 2006-06	Ç 1040			
6	Alyen civata M10x30	11			Hazır		
1	İtici destek plakası	10	PDK 2006-05	Ç 1040			
2	Geri itme pimi	9			Hazır		
7	İtici pim	8			Hazır		
1	İtici plaka	7	PDK 2006-04	Ç 1040			
2	Alyen civata M10x50	6			Hazır		
2	Konik merkezleyici dişi	5			Hazır		
1	Dağıtıcı plaka	4	PDK 2006-03	QR 90 SUPRAME			
4	Alyen civata M10x40	3			Hazır		
1	Sabit kalıp çekirdeği	2	PDK 2006-02	QR 90 SUPRAME			
1	Destek plakası	1	PDK 2006-01	Ç 1040			
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları		Mon.Nr.	Resim Nr. Standart Nr.	Gereç	Açıkl.	Ağırlık
Çizen	Tarih	İsim	İmza	BALGAT E.M.L Kalıp Bölümü			
Kontrol	20/02/2006	Mehmet Tartan					
St.Kontrol							
Ölçek 1:1	ARA TAKOZ ENJEKSİYON KALIBI			Resim Nr. PDK 2006 00			

Şekil 2.25: Montaj antedi

UYGULAMA FAALİYETİ

TEMEL HAFİF METAL ENJEKSİYON KALIPLARININ MONTAJ RESİMLERİNİN ÇİZİLMESİ

Aşağıda verilen kare pul isimli alüminyum parça için metal enjeksiyon kalıp montaj resmini çiziniz.



KARE PUL

Şekil 2.26. Temrin parçası

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hazırlık 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parçayı inceleyiniz. ➤ Parça alüminyum olduğuna göre soğuk kameralı enjeksiyon tezgahında basılacaktır. ➤ Soğuk ve sıcak kameralı tezgahlar ve kalıplar hakkında eski modüllere başvurunuz. ➤ Resim araç gereçlerini hazırlayınız. ➤ Kitaplar ve önceki dönemde gördüğünüz modüllerle ilgili başvuru kaynaklarını yanınızda bulundurunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp montaj resminin çizim ölçeğini belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçek seçimi için kalıp elemanlarının yeteri kadar açık ve anlaşılır bir büyüklükte çizilmesi gerektiğini göz önünde bulundurun. ➤ Büyük parçalar için küçültme ölçeği, küçük parçalar için büyütme ölçeği kullanılır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizimin yapılacağı kağıt ölçülerini belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parçanın şekline bakarak kaç görünüşün yeterli olabileceğini belirlemeye çalışın. ➤ Karmaşık kalıplar için daha fazla görünüş veya kesit çizmek gerekebilir, buda daha büyük kağıt kullanımını gerektirebilir. ➤ Kağıt boyutları için temel teknik resim dersi modülüne bakınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizilecek görünüşleri belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizilecek görünüşler (ön, üst, yan, yardımcı) ➤ Parçanız basitse bir veya iki görünüş yeterli olabilir. ➤ Bazen bir görünüşle birlikte birkaç yardımcı görünüşte uygundur. ➤ Kalıp üzerine takılan her türlü parçanın en az bir görünüşünün çizilmesi ve numaralandırılması gerektiğini unutmayın.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yazı alanını belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yazı alanı (anted) teknik resimdeki her unsur gibi standartlaştırılmıştır. Yeri kağıt içerisinde bellidir. Kalıp içerisinde yaklaşık kaç parça bulunacağını ve buna uygun antedin ayrılan yere sığıp sığmayacağını göz önünde bulundurun. Temel teknik resim dersi notlarınıza göz atın.

<p>➤ Kalıpta malzeme belirleyiniz.</p>	<p>kullanılacak özelliklerini</p> <p>➤ Kalıpta kullanılacak malzemelerin hangilerinin hazır bulunabileceğini araştırın. Hazır parçaları çizerken standart boyutlarını gösteren çizelgelerden faydalanın.</p> <p>➤ Cıvatalar, merkezleme pimleri, itici pimler, yaylar, kalıp setleri hazır bulabileceğiniz elemanlardır.</p> <p>➤ Kalıpta kullanılan diğer parçaların malzemeleri hakkında bilgiler için bu dersin 1. ve 2. modüllerine bakınız. Kalıpta kullanılacak parçaların malzemeleri bunların boyutlandırılmasında da yardımcı olur.</p>
<p>➤ Kalıp ön görünüşünü çiziniz.</p>	<p>➤ Kalıp ön görünüşü için kalıbı en iyi açıklayacak görünüş seçiniz.</p> <p>➤ Kesit halinde çizilmesi içte kalan parçaların açıklanması için faydalıdır. Görünüş çizmeye parça resmi ile başlayın. Böylece kalıbı daha kolay tasarlıyorsunuz. Kalıp açılma çizgisinin yerini tasarlayın.</p> <p>➤ Kalıp çekirdeklerini parçanızı saracak şekilde ve yeterli sağlamlıkta çizin. Kalıp çekirdeklerini alttan ve yandan destekleyecek plakaları çizin. Parça kalınlığını da dikkate alarak itici plakaların yerini tespit edin ve çizin. Aralama takozlarının yerini belirleyin ve çizin. Alt plakayı çizin.</p> <p>➤ Yoluk giriş yerini tasarlayın yolluk burcunu ve yolluk dağıtıcıyı çizin.</p> <p>➤ İtici pimleri çizin.</p> <p>➤ Merkezleme pimlerini, bağlama cıvatalarını, merkezleme burçlarını çizin. Şayet kesit olarak çizim yaptı iseniz tarama işlemi için tüm resmin bitmesini bekleyin.</p>
<p>➤ Kalıp üst görünüşünü çiziniz.</p>	<p>➤ Ön görünüşte gösteremediğiniz bazı parçaları üst görünüşte belirtebilirsiniz. Öngörüşün hizasında olmalıdır. Üst görünüşte parçanızın şekli, iticilerin yeri, giriş yolluğunun yeri vb. detaylar daha netleşecektir. Ön ve üst görünüşlerin çiziminden sonra hala gösteremediğiniz parçalar varsa bunlar için yeni görünüşler veya kesitler alabilirsiniz.</p>
<p>➤ Parçaları numaralandırınız.</p> <p>➤</p>	<p>➤ Parça numaralandırmaya ilk montaj yapılacak parçadan başlayın. Birbirinin aynısı olan parçalardan bir tanesine numara vermeniz yeterlidir.</p>
<p>➤ Yazı alanını (başlık, antet) doldurunuz.</p>	<p>➤ Antedi doldurmaya en alt satırdan başlayın.</p>

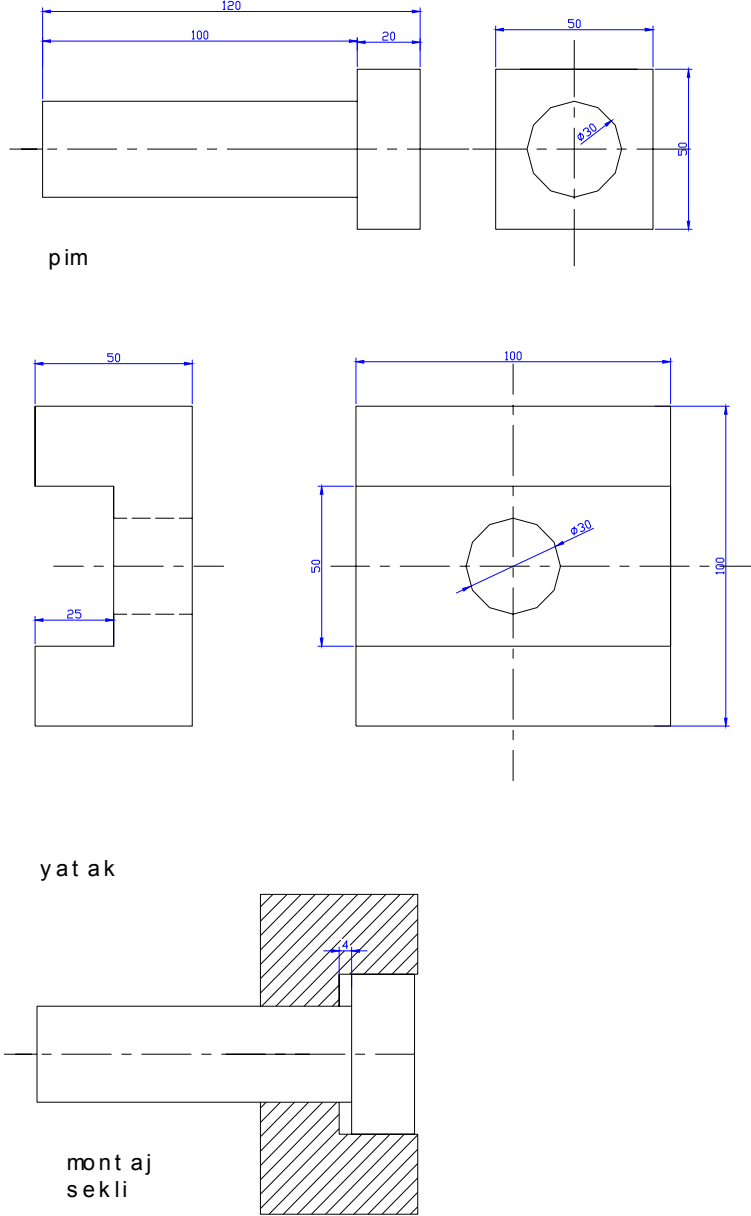
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Komple resim (montaj resmi) aşağıdaki bilgilerden hangisini vermez?
 - A.) Montajda kullanılan parçaların malzemeleri
 - B.) Sistemdeki parçalardan hangilerinin hazır alınacağını
 - C.) Kullanılan parçaların ölçüleri
 - D.) Parçaların montaj sıraları
2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi montaj resmi içindeki bir grup resmine ait olamaz?
 - A.) Elektrik motoru
 - B.) Hareketli grup
 - C.) Bağlama sistemi
 - D.) Altı köşe başlı civata
3. Montaj resminde ölçülendirme hangi amaçla yapılır?
 - A.) Parçaların imalatı için gerekli boyutları vermek.
 - B.) Sistemin ambalajlanması için gerekli boyutları vermek.
 - C.) Parçaların CNC programlarını yapmak.
 - D.) Üç boyutlu katı modellemeye zemin hazırlamak.
4. Montaj resmi için en az kaç görünüşe ihtiyaç vardır?
 - A.) 1
 - B.) 2
 - C.) 3
 - D.) 4
5. “Montaj resminde numaralandırma parçaların montaj sırasına göre yapılır.” Yukarıdaki ifade hakkındaki görüşünüz nedir?
 - A.) Doğru
 - B.) Yanlış
6. ‘Montaj resim antedinde standart parçalar için resim numarası verilmez.’ Yukarıdaki ifade hakkındaki görüşünüz nedir?
 - A.) Doğru
 - B.) Yanlış
7. Aşağıdakilerden hangisi “mate” menüsünün eşleme tiplerinden değildir?
 - A.) Paralel
 - B.) Distance
 - C.) Concident
 - D.) Measure

Not: Bu testle ilgili cevap anahtarına modülün sonunda ulaşabilirsiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda teknik resmi verilen iki parçanın üç boyutlu katı modellerini oluşturun ve parçaların verilen şekle göre montajını yapınız.



Şekil 2.27: Katlıların montajı

Açıklama: Bitirdiğiniz faaliyet sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. Hayır olarak işaretlediğiniz konuları bilgi sayfalarından faydalanarak ve öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	İş güvenliği kurallarına <u>uydunuz mu?</u>		
2	Pim isimli parçayı resme uygun <u>çizdiniz mi ?</u>		
3	Parça boyutları verilen resimle <u>aynı mı?</u>		
4	Yatak parçasını resme uygun <u>çizdiniz mi?</u>		
5	Parça boyutları, verilen resimle <u>aynı mı?</u>		
6	Parçaların montajını resme göre <u>yaptınız mı?</u>		
7	Parçalar arasındaki ilişkileri <u>kurdunuz mu?</u>		

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun ortam ve araç gereç sağlandığında, metal enjeksiyon kalıp hareketli grup parçalarını standartlara uygun olarak işleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Kalıp imalatında kullanılan tel erozyon makinelerinin kullanım alanları ile ilgili araştırma yapınız.

2. KALIP HAREKETLİ GRUP PARÇALARINI İŞLEMEK

2.1. BDI Programları Kullanarak CNC Freze de İşleme

2.1.1. CNC Freze Tezgahında Güvenli Çalışma Kuralları

- Tezgah koruyucu kapaklarını daima kapalı tutunuz.
- İşlenecek parçanın yeterli sağlamlıkta bağlandığına emin olunuz.
- İş parçası sıfır noktasını parça programında planlandığı şekliyle doğru olarak ayarlayınız.
- Kesici takımların ölçümünü yapınız ve takım ofset sayfasına kaydediniz.
- Kesici takımların, parça programda yazıldığı sıra ile takım magazinine bağlandığına emin olunuz.
- Kesici takımlara teknolojik kuralları aşan derecede talaş verilmemelidir.
- Parça programı bittiğinde önce simülasyon (benzetim) yapılmalı, programdaki aksamalar düzeltildikten sonra tezgaha aktarılmalıdır.
- Kesici takımların parça bağlama sistemlerine (mengene, bağlama pabucu, bağlama kalıbı vb.) çarpmadığına emin olunmalıdır.
- Program işletilmeye başlandığında önce adım adım işleme modunda çalışılmalı, aksama yoksa sürekli çalışma moduna geçilmelidir.

Bu kısım ile ilgili detaylı bilgi için Bilgisayarlı Sayısal Denetim Tezgahları CNC modülüne bakınız.

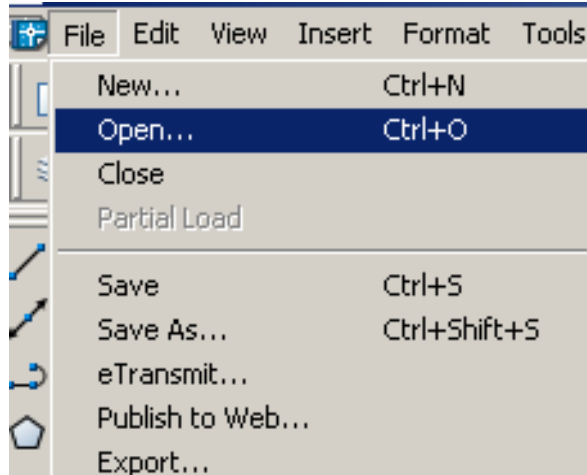
2.1.2. İşlenecek Parçanın Çizimi

CNC frezede işlenecek parçanın resmi herhangi bir BDT (bilgisayar destekli tasarım) programında çizilebilir. Veya üç boyutlu katı modelleme yapılabilir. Bununla birlikte tüm BDT programlarında parça tasarımını (çizimini) yapmaya imkan sağlayan BDT modülleri vardır. Dilerseniz parça resminizi BDT programı içindedey çizebilirsiniz.

2.1.3. Hazır Parça Dosyasının Açılması

Tüm Windows uygulamalarında dosya açma işlemi standarttır. Bunun iki yolu vardır:

- Daha önceden çizdiğiniz resmin içinde bulunduğu klasörü açın. Daha sonra çizim dosyasının üzerine farenin sol tuşuyla iki kere tıklayın. Çiziminizi hangi programla yaptıysanız çalışmaya başlayacak ve çiziminizi görebileceksiniz.
- Önce çizimi hangi programda yaptıysanız o programı çalıştırın. Daha sonra ekranda bulunan **open** (aç) sembolüne tıklayın. Karşınıza kayıtlı dosyaların muhafaza edildiği klasörleri gösteren bir liste gelecektir. Buradan dosyanızın bulunduğu klasöre ulaşın ve dosyanıza çift tıklatın (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1: Çizim dosyasının açılması

- **BDT Programının Seçimi ve Parçanın Aktarılması**

Piyasada birçok BDT programı bulmak mümkündür. Bundan sonra anlatılacak olan konular MASTERCAM Programına göre anlatılmıştır.

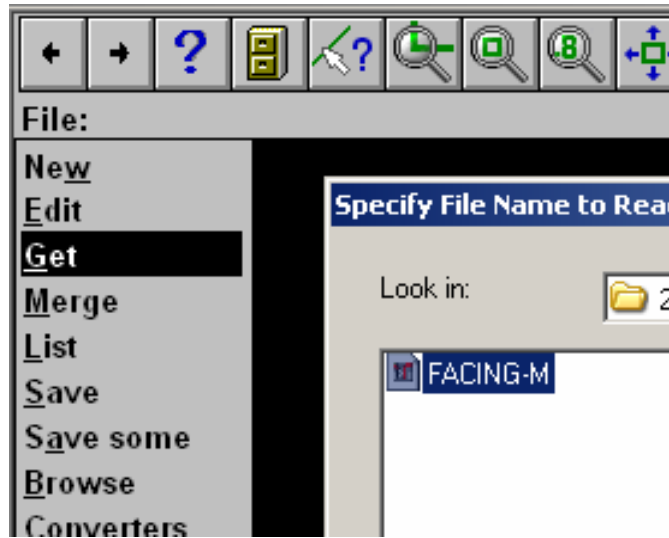
- **MasterCAM Programının Çalıştırılması**

Masa üstüne bulunan MasterCAM Mill simgesine çift tıklayın. MasterCAM programı açılacaktır.



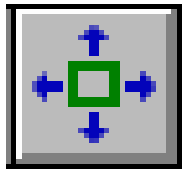
Şekil 3. 2: MasterCAM Mill masaüstü sembolü

- **Parça Resminin Açılması**
- İşleyeceğiniz parçanın resmini daha önceden MasterCAM' in BDT modülünde çizdiyseniz açmak için file/ get komut sırasını izleyin. Ve açılacak pencereden işleyeceğiniz parçayı seçin.



Şekil 3. 3: Resmin açılması

- İşleyeceğiniz parçanın resmini MasterCAM haricinde bir programla çizdiyseniz örneğin acad; file/ converters/ autodesk/ read file menü yolundan açılacak pencereden çiziminizin adını seçin (Şekil 3.5).



Şekil 3. 4: Screen-fit

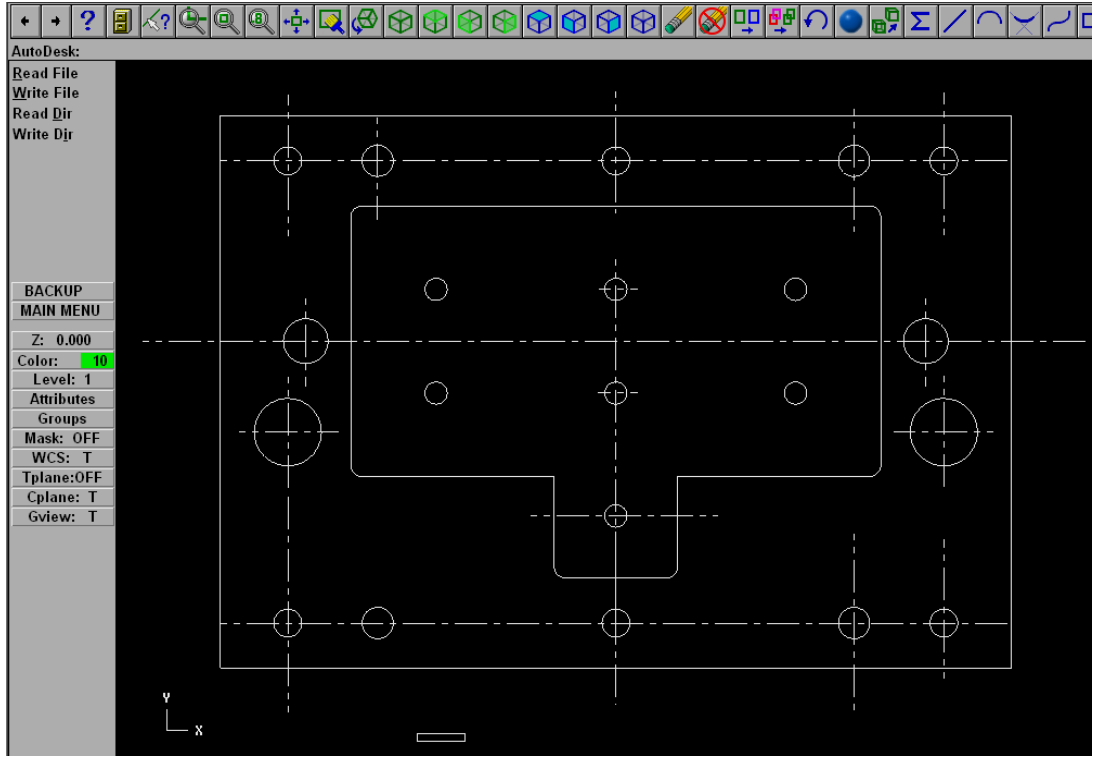
Şekil 3.4'deki Screen-fit tuşuna bastığınızda çiziminiz ekranı kaplayacaktır.



Şekil 3. 5: Araç çubuğu



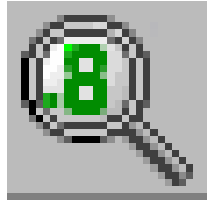
Şekil 3. 6: Ana menu alanı



Şekil 3. 7: BDI programında açılmış resim dosyası

2.1.4. İş parçası (stok) Sıfır ve Referans Noktalarının Belirlenmesi Parçanın Orijin Merkezine Taşınması

Parça resmimizi yukarıda anlatılan yöntemle MasterCAM'e aktardığınızda parçanızın konumu uzayda rasgele bir yerdedir. Çalışmamıza kolaylık sağlamak ve program çıktılarımızın manalı bir hal alabilmesi için parçamızı xyz orijin merkezine taşımamız gerekir.



Şekil 3. 8: Unzoom tuşu

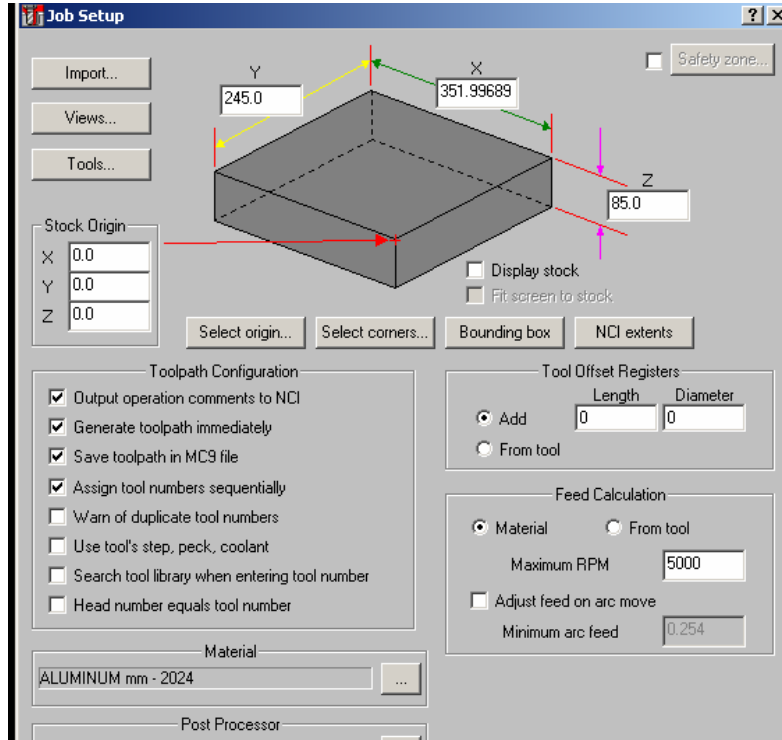
Şekil 3.8'de gösterilen screen- unzoom tuşuna basarak parça resmini ekranda uygun bir büyüklüğe getirin (Bu tuş araç çubuğunda bulunur, şayet görünmüyorsa ekranın üst sol köşesinde bulunan ok tuşlarına basarak ulaşabilirsiniz).

Ana menü alanından (Şekil 3.6' da gösterilen ekranın sol tarafında) MAIN MENU/ Xform / translate /window/ rectangle menü yolunu izleyin. Çiziminizi fare ile tıklayıp sürüklemek suretiyle bir dikdörtgen içine alın. Böylece tüm resminizi seçmiş olursunuz.

Done tuşuna basınız. Böylece seçiminizi onaylarsınız. Ekranın sol tarafındaki menüden **between pts** menüsüne basın ve parçanızın sol alt köşesini seçin. Ekranın en altındaki koordinat göstergesi fareyi hareket ettirdikçe değişecektir. Burayı tıklayıp 0,0 (x sıfır, y sıfır) değerlerini girin. Böylece parçanızın köşesi orijin noktasına taşınacaktır.

2.1.5. İş Parçası Sıfır Noktası Belirleme

Ana menüden **Toolpaths/ job setup** menülerini seçin. Karşınıza çıkacak pencereden **select origin** tuşuna basın. Karşınıza tekrar parçanızın resmi gelecektir. Parçanın sol alt köşesini seçin. Ekranda görülen kırmızı oku, uç kısmından fare ile yakalayıp resimde görülen noktaya taşıyın. Böylece seçtiğiniz köşe iş parçası sıfır noktası olarak atanacaktır (Şekil 3.9).



Şekil 3. 9: İş parçası sıfır noktası tayini

➤ Ham Malzeme Boyutlarının Tayini

Job setup penceresinden **Select corners** tuşuna basın ve parçanızın sol alt ve sağ üst köşelerini seçin. Böylece parçanızın ham malzeme boyutları olarak kendi büyüklüğünü seçmiş oldunuz. Parçamız CNC frezeze bağlanmadan önce işlendiğinden bu iyi bir seçimdir. Ekranda Z değerine parça kalınlığı olarak 85 girin. OK tuşuna basarak işlemi onaylayın.

2.1.6. İşleme Yöntem ve Çeşidinin Seçilmesi

Bir parçanın işlenmesinde birçok yöntem kullanılabilir. **Main menu/ toolpaths** menü yolunda bunları görebiliriz.

Contour: Bir hat boyunca frezeleme.

Drill: Delik delme.

Pocket: Havuz boşaltma.

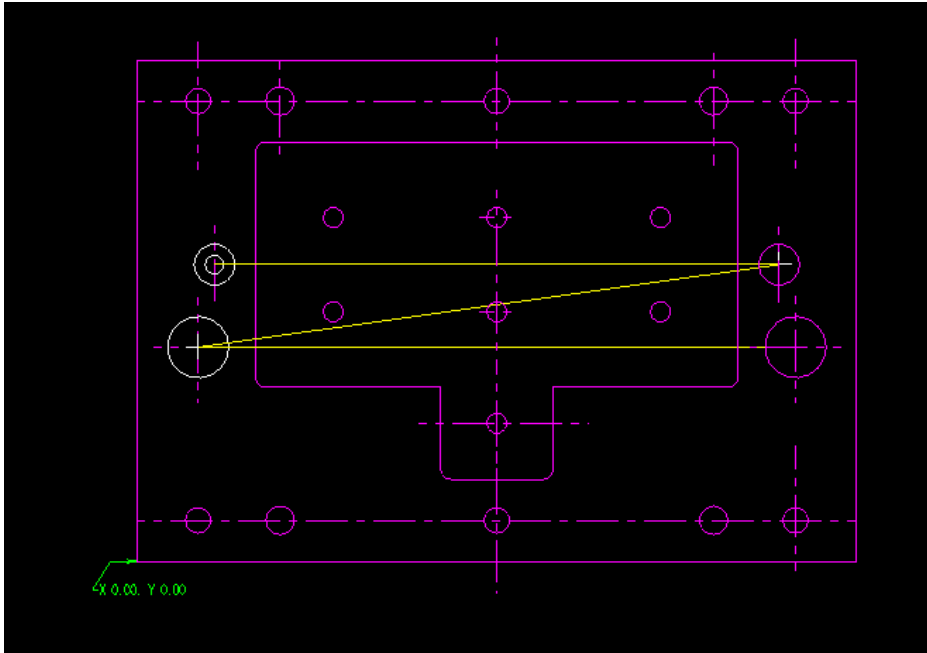
Face: Yüzey işleme vb.

2.1.7. İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi

İşleyeceğiniz parçada bulunan deliklerin çapı 20 mm, kör deliklerin çapı 30 mm ve içerideki deliklerin çapı da 10 mm'dir. Bu delikler Drill yöntemiyle delinir.

Drill komutunu seçin.

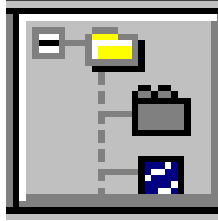
Nokta seçimini yapmak için **manual / center** tuşlarına basın. Fareyi resim üzerinde delinecek deliklere sırayla sürükleyin ve delikleri sırayla seçin. Seçilen delikler beyaz renk alır. Seçimi onaylamak için **done** tuşuna basın. Ekran görüntüsü Şekil 3.10'daki gibi olur. Burada görülen sarı çizgiler, delikler delindikten sonra matkabın izleyeceği yolu gösterir.



Şekil 3. 10: Delik eksenlerinin seçilmesi

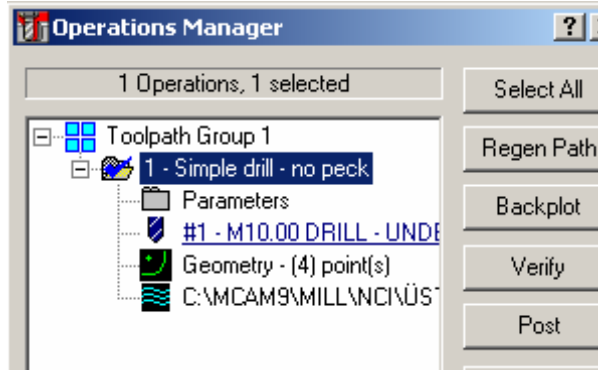
Parçanın ortasındaki boşluk **pocket** komutuyla işlenir. **Main menu/ toolpaths/ pocket** komutunu kullanın.

2.1.8. Kesici Takımların Seçilmesi



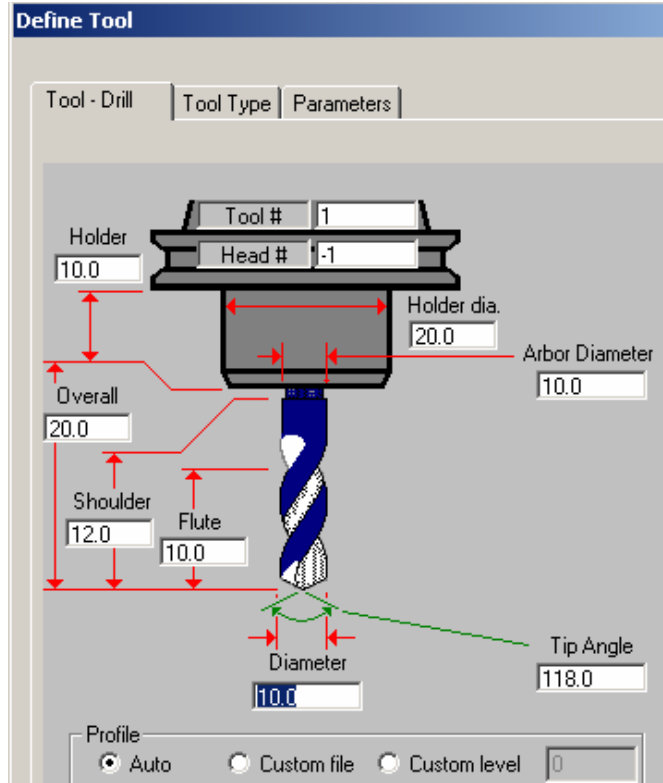
Şekil 3. 11: Operations menager tuşu

Araç çubuğundan **operations menager** tuşuna basın.



Şekil 3. 12: Kesici takım parametreleri

Açılan pencereden M10.00 tuşuna bastığınızda (Şekil 3.12) kesici takım parametrelerini ayarlayabileceğiniz ve Şekil 3.13'de gösterilen **define tool** penceresine ulaşabilirsiniz.



Şekil 3. 13: Define tool penceresi

Bu ekrandaki **tool-drill** tuşu kesici takımınızın çap, boy vb. özelliklerini ve takım tutucu özelliklerini belirlemenizi sağlar.

Tool type tuşuna bastığınızda matkap ucu çeşitlerine ulaşabilirsiniz (punta matkabı, havşa matkabı, vb).

Parameters tuşuna bastığınızda matkabın devir sayısı, ilerleme hızı vb. değişkenleri ayarlarsınız.

2.1.9. Operasyon Sırasının Oluşturulması ve Özelliklerinin Belirlenmesi

Operasyon sırası temel imalat yöntemleri derslerinde öğrendiğiniz şekildedir. Bir parçanın üzerindeki operasyonlardan hangisinin önce yapılması gerektiğine siz karar verirsiniz. Operasyon sırasını zihninizde belirledikten sonra yukarıdaki maddelerde anlatıldığı şekliyle her bir işlemi teker teker BDİ sistemine tanıttın ve kesici takımlarınızı ve seçin, parametrelerinizi ayarlayın .

Yaptığınız işlemler **operations manager** sayfasında ayrı ayrı görülebilir ve düzenlenebilir.

2.1.10. Takım Yollarının Oluşturulması

Operations manager penceresinden **backplot** tuşuna basın. Ana menüden **step** modunu seçin. Enter tuşuna her bastığınızda kesicinin yapacağı hareketleri ekranda takip edebilirsiniz. Parça üzerindeki tüm operasyonlar için aynı işlemleri tekrarlayın.

2.1.11. Programın Simülasyonu

Operations manager penceresinden **verify** tuşuna basın. Ekranda açılacak pencereden **machine** tuşuna basınız. Ekranda operasyonunuzun simülasyonunu görebilirsiniz. Simülasyonu iyi takip etmek, yapılması muhtemel hataları önceden fark etmek açısından önemlidir.

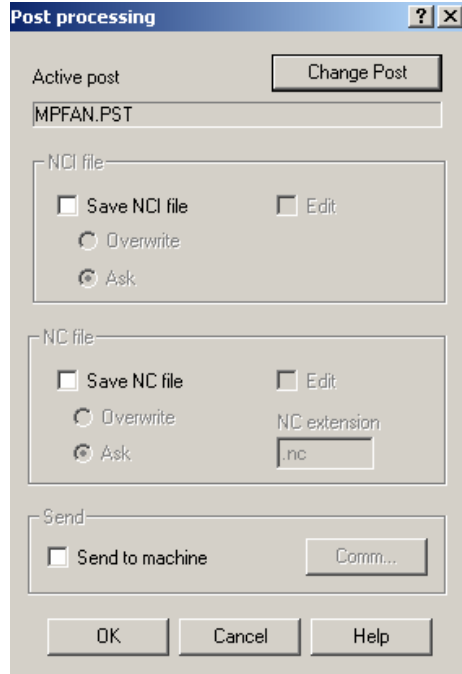
Parçanızdaki tüm operasyonları planladığınızda komple simülasyonu görmek için **Operations manager** ekranından **select all** tuşuna basmanız gerekecektir.



Şekil 3. 14: Simülasyon araç çubuğu

2.1.12. Tezgah Parametrelerinin Belirlenmesi

Operations manager ekranından post tuşuna basın. Karşınıza gelecek ekrandan elinizde bulunan CNC frezenin işletim sistemine uygun olanı seçin.



Şekil 3. 15: Post processing

Change post tuşu diğer işletim sistemlerinin seçilebileceği bir listeye ulaşmanızı sağlayacaktır.

2.1.13. Oluşturulan Takım Yollarına Göre CNC Kodlarının Üretimi (Post Processing)

Save NCI file ve edit kutularını işaretleyip OK tuşuna basarak işlemi onaylayın. NCI dosyasına isim vermenizi ve kayıt yerini seçmenizi isteyen bir ekran açılacaktır. Seçiminizi yapın ve onaylayın.

Oluşturulan NC dosyasıyla birlikte düzenleme yapabileceğiniz bir editör programı açılacaktır. Burada gerekli düzenlemeleri yapabilirsiniz.

2.1.14. Oluşturulan NC Kodlarının Tezgaha Aktarılması

Oluşturulan NC kodlarını tezgaha aktarmak için DNC programına ihtiyacınız vardır. Elinizdeki DNC programı ile oluşturduğunuz CNC programını açın. Programın ismini rakamlarla değiştirin. Örneğin üst plaka isimli CNC programının ismini 0001 olarak değiştirin. Programın başına ve sonuna % işareti koyun.

Com menüsü altından **transmite file** menüsünü seçin.

Tezgah üzerinden program **in/out** tuşu altındaki **Input file** tuşuna basın ve almak istediğiniz programın adını yazın.

2.1.15. CNC Freze (Dik işleme) Tezgahında İşleme

Parça programınızı frezeyle yükledikten sonra aşağıdaki işlem sırasıyla parça işlenir.

- Parçayı uygun şekilde bağlayın.
- Parçayı işlemekte kullanacağınız takımları uygun tutucular yardımıyla magazindeki uygun yerlere yerleştirin. Parça programında ilk operasyon örneğin parmak freze ile yapılıyorsa ve takım no 1 ise burada da parmak frezeyi magazinin 1 no'lu yuvasına takın.
- Tezgahı adım adım işleme moduna alın.
- Magazindeki takımların boyutlarını **tool offset** sayfasına girin.
- Parça sıfır noktasını ayarlayın.
- İlerleme değerini azaltın.
- Kontrollü bir şekilde işlemeye başlayın.

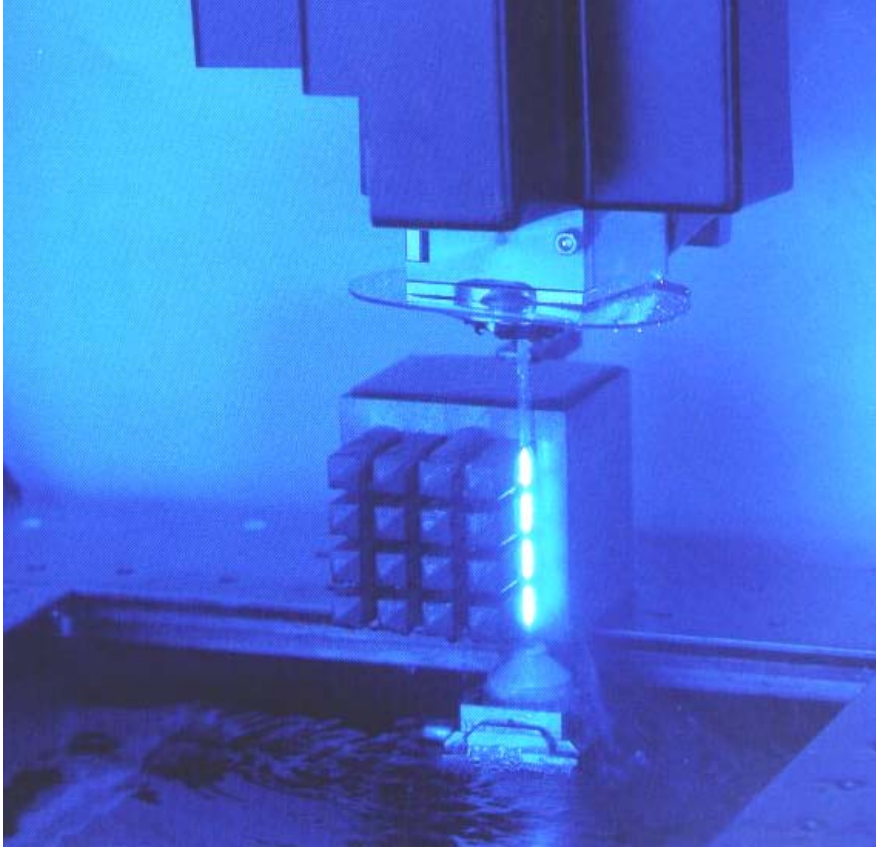
2.2. CNC Tel Erozyon Tezgahı ile İşleme

2.2.1. CNC Tel Erozyon Tezgahında Güvenli Çalışma Kuralları

- Parça uygun şekilde tablaya bağlanmalıdır.
- Kesim esnasında tel kılavuzlarının tezgah tablasına çarpmaması için parçanın bağlama konumu iyi ayarlanmalıdır.
- Üst tel kılavuzunun yüksekliği parçaya çarpmayacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Telin tezgah kataloglarına uygun olarak takıldığına emin olunmalıdır.
- Program simülasyonu tezgah ekranı üzerinde kontrol edilmelidir.

2.2.2. CNC Tel Erozyon Tezgahı Çeşitleri

- Havuzda kesim yapan tezgahlar: Bu tip tezgahlarda iş parçası kapalı bir hazne içerisinde bulunur ve dielektrik (yalıtkan) sıvı iş parçasını ve teli komple sarar. Su seviyesi iş parçasını örter.



Şekil 3. 16: Tel erazyonda kesme işlemi

- Açıkta kesim yapan tezgahlar: Bu tip tezgahlarda dielektrik sıvı alt ve üst tel kılavuzlarının çevresinde bulunan su nozulları sayesinde teli saracak şekilde aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya bir su sütunu oluşturacak şekilde püskürtülür. İş parçası sıvı havuzunda bulunmaz.

2.2.3. CNC Tel Erozyon Tezgahlarındna Kullanılan Eksenler

CNC dik frezede kullandığımız eksenlerden X Y Z aynı şekilde tel erozyonda da kullanılır.

X eksen: Tablanın sağ sol hareketidir.

Y eksen: Tablanın ileri geri hareketi.

Z eksen: Üst tel kılavuzunun yukarı aşağı hareketidir. Z eksen programın başında parçanın kalınlığına bağlı olarak ayarlanır ve çoğu zaman bir daha değiştirilmez.

Bunun yanında U ve V eksenleri yardımcı eksenlerdir. Açılı kesimlerde telin programladığımız açı kadar yatmasını sağlar. Program yazımında çoğu zaman bu eksenler doğrudan programlanmaz. Bu eksenlerin yapması gereken hareketler verdiğimiz açıya bağlı olarak tezgah bilgisayarı tarafından hesaplanır ve uygulanır.

2.2.4. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Programlama Çeşitleri

- Tezgah başında yapılan programlama: Operatör daha önce hazırlamış olduğu programı tezgah bilgisayarına tüm komutları tek tek yazarak girer. Karmaşık olmayan basit ve kısa programlar için uygundur.
- DNC Programlama: Tezgah, diğer CNC tezgahlarının da bağlı olduğu bir ana bilgisayara bağlıdır. BDI programları yardımıyla hazırlanan CNC kodları bilgisayardan tezgaha doğrudan aktarılır. Karmaşık parçaların uzun programları için idealdir.

2.2.5. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Tel Çeşitleri

Kesilecek malzemenin cinsine ve kalınlığına bağlı olarak değişik çap ve malzemelerde teller kullanılabilir.

Standart tel çapları 0,05 mm 0,1 mm 0,5 mm 0,20 mm 0,25 mm ve 0,30 mm dir.

0,25 mm en fazla kullanılan tel çapıdır.

0,15 mm ile 0,30 mm arasındaki teller genel olarak bakır veya daha çok pirinçten yapılırlar. Daha ince teller çelik teller veya bakır, pirinç ve çeliğin kat kat kullanıldığı çok katlı tel olabilir.

Kesilecek parçanın toleransları küçüldükçe ve istenilen iç kavislerin yarıçapı düştükçe daha küçük çaplı tel kullanımı gerekir.

2.2.6. CNC Tel Erozyon Tezgahı için Basit Programların Yapılması

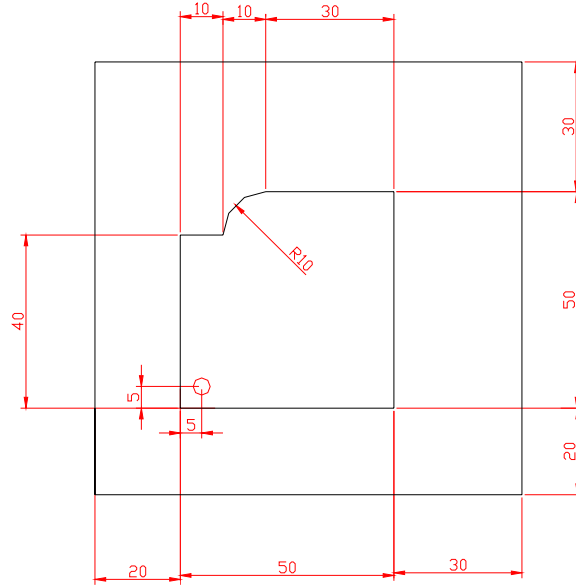
Tel erozyonun programlanması CNC freze ile hemen hemen aynıdır. Parçaya esas şeklini X ve Y eksenlerinin hareketi verir.

Z eksenini için çoğu zaman program yapmaya gerek kalmaz. Z eksenini (üst tel kılavuzunun yeri) elle ayarlanır.

Tezgahın çalışma sırasında kullanacağı parametrelerin birçoğu program içine yazılmaz, programdan bağımsız olarak tezgah hafızasında ilgili yerlere kaydedilir.

Tel erozyonda CNC torna ve frezedeki gibi takım değiştirme işlemi olmadığından programlanması nispeten kolaydır.

Şekil 3.17’de gösterilen parçanın CNC programını beraber yapalım.



Şekil 3. 17: Örnek parça

Tel erozyonda delik profillerinin (iç profil) işlenebilmesi için telin geçeceği bir ön delik delinir.

Tezgah hazırlıkları sırasında bu ön delik merkezi, program sıfır noktası olarak kabul edilir.

```
% 15  
G92 X0 Y0;  
G91 G95 G01 G42;  
G01 X-5;  
G01 Y35;  
G01 X10;  
G02 X10 Y10;  
G01 X30;  
G01 Y-50;  
G01 X-50;  
G01 Y5;  
M30;
```

2.2.7. Kalıp Parçalarının İlgili Kısımlarının Tel Erozyonla Kesilmesi

Hacim kalıplarında tel erozyon kullanımı nisbeten azdır. Bununla birlikte itici pim yuvalarının işlenmesinde, uygun profilli kalıp boşluklarının açılmasında, maçaların kesilmesinde vb. kullanılabilir.

2.3. Kalıp Hareketli Yarımını Oluşturan Parçaların İşlenmesi

2.3.1. Kalıp Bağlama Plakasını İşleme

Montaj no 12 olarak verilen parça kalıp bağlama plakası olarak adlandırılır.

Kalıp alt plakası olarak da adlandırılabilir. Genel olarak prizmatik şekilli olduklarından ve üzerinde delikler bulunduğundan freze tezgahında işlenir.

Parçanın çevresini işlemek için universal bir frezede alından işleme yöntemi en uygun yoldur.

Deliklerin delinmesinde matkap tezgahı kullanılabilir. Bununla birlikte CNC freze tezgahında tek bağlamada hassas olarak işlemekte mümkündür.

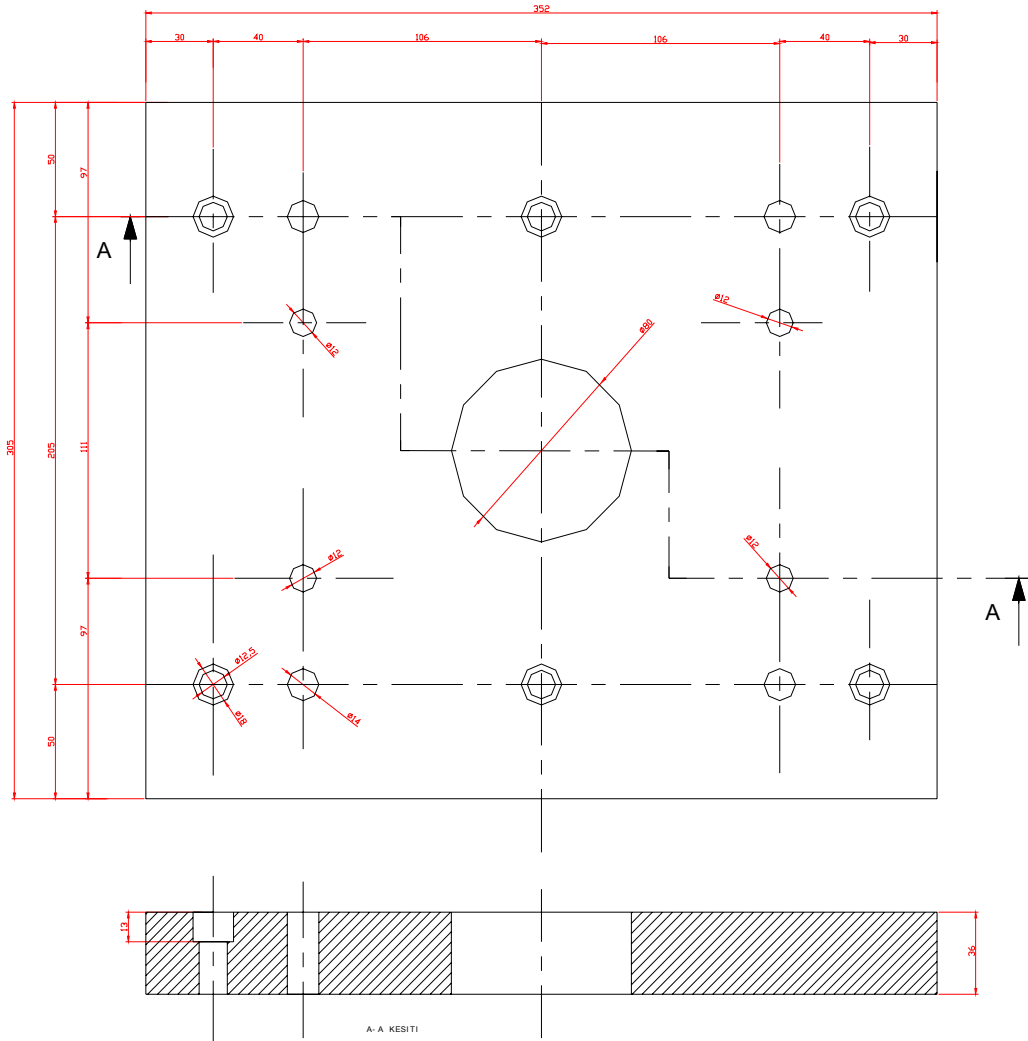
Parçanın geniş yüzeylerinin paralelliği çok önemlidir. Bu yüzden geniş yüzeylerin taşlanması faydalıdır.

Oradaki büyük delik, delik büyütme aparatı yardımıyla frezede işlenebilir. Delik çapı ve yeri hassas değildir. Ayrı başlı cıvataların takılacağı delikler markalanıp matkapla delinebilir.

Pim delikleri (14 mm çapında) şayet klasik frezede veya matkap tezgahında delinecekse montaj sırasında delinmesi gerekir. Bu delikler raybalanmalıdır.

12 mm çapındaki deliklere itici plakanın dayanması için dayama pimleri takılır. Bu deliklerinde raybalanması gereklidir.

18 mm çapındaki deliklerin dip kısmının 90° açılı olması için düz ağızlı bir matkapla dip düzeltme yapılır. Bütün deliklere 1x45° derece pah kırmak faydalıdır. Bu işlem havşa matkabı yardımıyla matkap tezgahında yapılır.



Şekil 3. 178: Bağlama plakası

2.3.2. Kalıp Taşıyıcı Plakasının İşlenmesi

Üst plaka olarak da adlandırılabilir. Montaj resminde 1 numara ile gösterilmiştir. Ana hatları dikdörtgen prizmadır. Bu yüzden parçanın çevresi alın freze ile işlenir. Alın yüzeyleri frezelenir. Parçanın kalınlığında ölçüler kritik değildir. Fakat paralellik önemlidir. Bu yüzden düzlem yüzey taşlama tezgahında taşlanır. Parçanın kalıp çekirdeğinin oturacağı üst yüzeyindeki işlemler ideal olarak CNC frezede işlenir. İmkan yoksa klasik frezede de işlenmesi uygundur. Montaj delikleri diğer yüzden delinir. 14 mm çapındaki delikler pim deliğidir. Bu yüzden ara takoz ve alt plaka montaj edildikten sonra beraber raybalanır.

2.3.3. Kalıp Taşıyıcı Destek Plakasını İşleme

Burada çizdiğimiz kalıpta, kalıp taşıyıcı plakası ile kalıp taşıyıcı destek plakası tek parça olarak planlanmıştır. Bazen iki parça olarak da yapılabilir. İşlenmesi kalıp destek plakasınınki ile aynıdır.

2.3.4. İtici Destek Plakasının İşlenmesi

Freze tezgahında alın frezeleme yöntemiyle çevresi işlenir. Parçanın çevresinin ve kalınlığının toleransları kritik değildir. Alın yüzeyleri frezelenir. Üzerine sadece cıvata delikleri bulunduğundan markalanarak matkapta veya frezede delinir. Deliklere havşa açılır.

2.3.5. Kalıp İtici Plakasının İşlenmesi

Parça itici destek plakası gibi hazırlanır. İtici pim deliklerinin yeri ve birbirine göre konumları önemlidir. Bu yüzden frezede delinir ve havşalanır.

2.3.6. Kalıp Çekirdeklerinin İşlenmesi

Kalıp çekirdeklerinin görünümü dikdörtgendir. Çevresi ve yüzeyleri klasik freze ile işlenir. Toleransları ve paralellikleri tutturmak için düzlem yüzey taşlama tezgahında taşlanır. Bağlama delikleri frezede delinir ve kılavuzlar çekilir. Esas kalıp çukuru parçanın şekline bağlı olarak dalma erozyon tezgahında tercihen CNC frezede işlenir.

2.3.7. İtici Pim Yuvalarının Delinmesi

İtici pim yuvaları CNC frezede kalıp üst plakasının işlenmesi sırasında delinir.

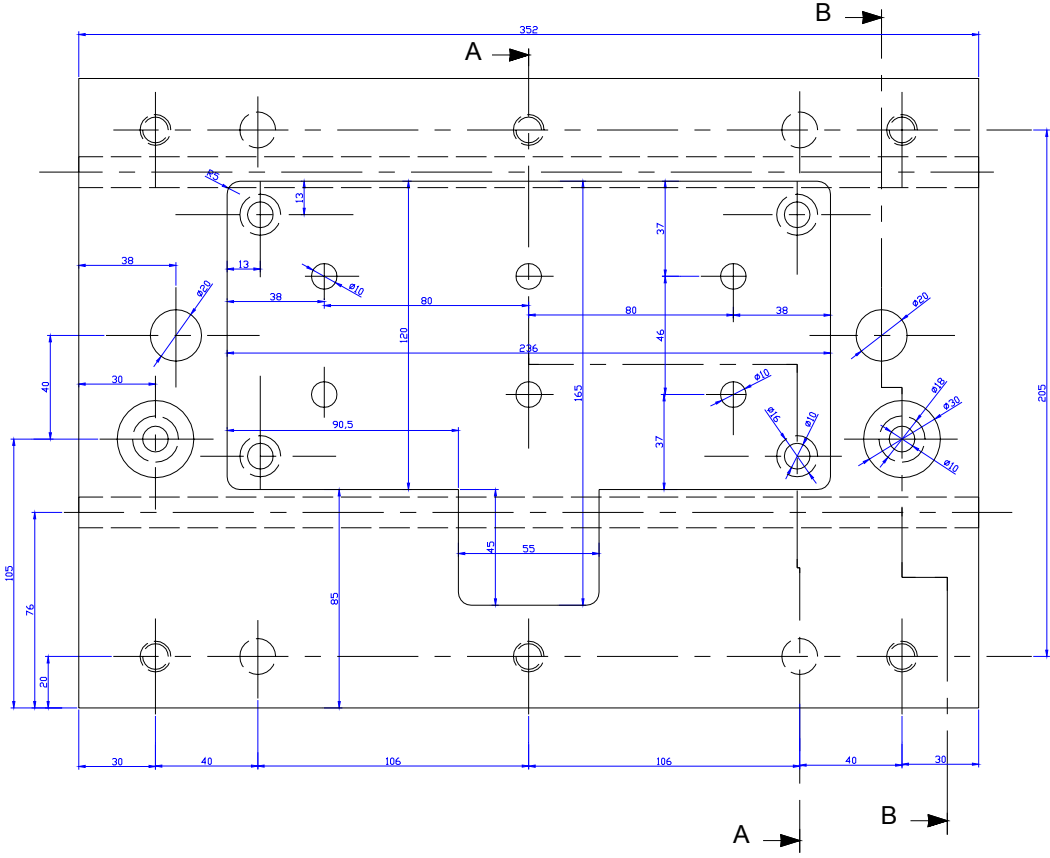
Şayet klasik matkapta veya frezede delinecekse, kalıp çekirdeğinin üst plakaya montajından sonra ikisi beraber delinmelidir. Kalıp üst plakasındaki delikler bir miktar büyütülerek itici pimlerin daha rahat çalışması sağlanır.

2.3.8. Yolluk Yayıcının İşlenmesi

Frezede işlenir.

2.3.9. Kalıp Soğutma Kanallarının Açılması / Delinmesi

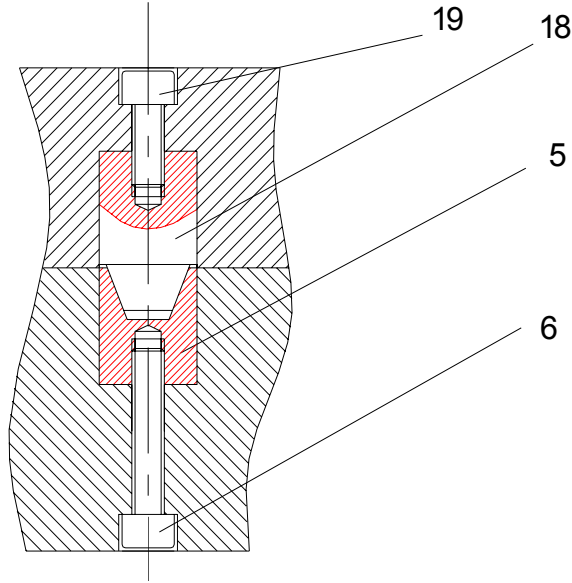
Soğutma kanalları 10 – 12 mm çaplı bir matkapla matkap tezgahında delinir. Deliklerin yerleri klasik markalama yolları ile işaretlenir. Deliklerin uç kısımlarına M12 – M14 kılavuz çekilir. Kılavuz çekme işlemi parçayı mengeneye bağlayarak ve elle yapılır. Dış çekilen yuvalara soğutma sıvısını taşıyan hortumları bağlamak için adaptörler vidalanır.



Şekil 3. 19: Kalıp destek plakası

2.3.10. Kılavuz Pimlerin İşlenmesi -Yuvalarının Açılması

Kılavuz pim için konik merkezleme pimleri kullanılmıştır. Bu pimler standart kalıp elemanıdır ve hazır satılırlar. Pimlerin takıldığı yuvaların çapı 30 mm ve derinliği 35 mm dir. Delikler freze tezgahında delinmelidir. Önce 10 mm çaplı matkapla boydan boyda delik delinir. Sonra 29 mm çaplı matkapla delikler büyütülür ve çap 30 a hassas işlenir. Hassas işleme için delik büyütme aparatları kullanılabilir. Şayet CNC frezede işliyorsanız parmak freze ile dairesel cep boşaltma yöntemiyle de işleyebilirsiniz. Plakanın diğer tarafına pimleri bağlamakta kullanacağımız alyen civataların baş kısımlarının oturması için havşalar açılır. Havşalar kritik değildir, matkap tezgahında açılabilir.



Şekil 3. 20: Kılavuz pimler

2.3.11. Kalıp Geri İtme Pim Yuvalarının Açılması

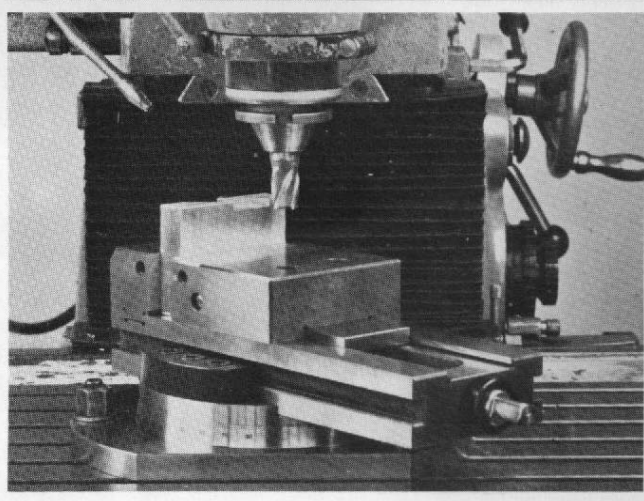
Montaj resminde 9 numara ile gösterilmiştir. İtici plaka ve itici pimler yuvasına takıldıktan sonra kalıp taşıyıcı plakası ile birlikte matkap tezgahında delinebilir.

Şayet tüm parçalar CNC frezede işlenecekse itici plaka üzerindeki deliler ve taşıyıcı plaka üzerindeki delikler ayrı ayrı delinebilir. Delik çapının geri itici pim çapından 0.05 mm büyük olması faydalıdır. Bu tolerans ayarlı rayba yardımıyla elle de ayarlanabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Hafif Metal Enjeksiyon Kalıp Parçalarının Yapım Resmine Uygun Olarak İşlenmesi

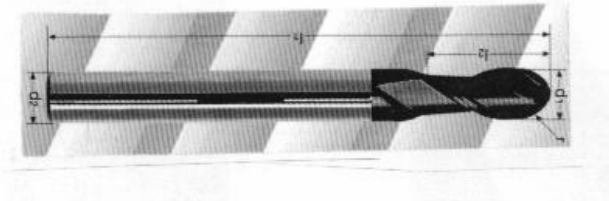
Uygulama faaliyeti 1' de çizmiş olduğunuz kalıbın parçalarının imalatını yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<p>➤ Maçaları ve kalıp çekirdeklerini işleme.</p>	<p>➤ Güvenlik kurallarına ve teknolojik gerekliliklere uyun.</p> <p>➤ Maçalar ve kalıp çekirdekleri yüksek kaliteli çelikten yapılırlar. Kesme hızı değerlerini ayarlarken bu hususu göz önünde bulundurun.</p> <p>➤ Temel imalat işlemleri dersi notlarına bakınız</p> <p>➤ Çekirdeklerin dış formunu klasik frezede mengeneye bağlamak suretiyle işleyin.</p>  <p>Resim 3.1: Mengene ile parça bağlama</p> <p>➤ Kesici takım olarak takma uçlu tarama kafası kullanın.</p>



Resim 3.2: Takma uçlu tarama kafası

- Köşe kavislerini işlemek için hazır kavis frezesi kullanın veya kendiniz bileyin. Parça hassasiyetini sağlamak için yüzeyleri düzlem yüzey taşlama makinesinde taşıyınız.
- Dış formlar tamamlandığında kalıp çukurunu işlemek için CNC frezeden faydalanınız.
- Kesici takım olarak 8 mm çaplı küresel uçlu parmak freze kullanınız.



Resim 3.3: Küresel uçlu parmak freze

- Bağlama aracı olarak mengeneden faydalanınız.
 - Tüm işlemlerde emniyet kurallarına uyunuz.
 - Destek parçalarını işlemek için parçaları mengeneye bağlayın.
 - Kesici takım olarak takma uçlu tarama kafası kullanın.
 - Parçanın geniş yüzeylerini düzlem yüzey taşlama makinesinde taşıyın.
 - Cıvata deliklerini mehengirle markalayın ve matkap tezgahında delin.
 - Delme işleminden önce punta matkabı kullanırsanız delik eksenlerini daha hassas elde edebilirsiniz.
 - Pim deliklerini montajdan sonra delin ve raybalayın.
- Destek plakalarını işleme

➤ Yan duvar plakaları işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Destek plakaları ile aynı yöntemde işlenir. ➤ Kalıp çekirdeklerinin oturacağı yuvaları frezede işleyebilir veya tel erozyonda kesebilirsiniz. Kalıp destek plakaları ile yan duvarları birleşik tasarladı iseniz çekirdeklerin oturacağı yuvaları frezede işleyin. Soğutma suyu kanallarını matkap tezgahında parçayı mengeneye bağlayarak delebilirsiniz. Delik delmek için uzun seri matkap uçları kullanmanız pratik olur.
➤ Kalıp bağlama plakalarını işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yan duvar plakaları ile aynı şekilde işlenir. Plakanın ortasındaki büyük deliği işlemek için önce matkap tezgahında delin. Daha sonra frezede delik büyütme aparatı ile istenen ölçüde büyütün.
➤ İtici sistem ve elemanlarını işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İtici pimleri hazır alabilirsiniz.
➤ İtici plakalarını işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Destek plakaları ile aynı yöntemle işleyebilirsiniz. Cıvata deliklerini markalayıp matkap tezgahında delin. İtici pim deliklerini delmeden önce kalıbın ilgili elemanlarının montajını yapın ve itici pim deliklerini montaj edilmiş halde delin. Böylece eksen kaçıklıklarının önüne geçebilirsiniz. Delikleri deleceğiniz tezgahınızın mili ile tablasının dikliğini kontrol edin.
➤ Geri itme sistemi ve elemanlarını işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Geri itici pimleri torna tezgahında ayna punta arasında işleyiniz. ➤ Bakınız: Temel tornalama işlemleri 1 modülü
➤ Yolluk çekme pimini işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Torna tezgahında işleyiniz
➤ Kılavuz kolonları işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kılavuz kolonları hazır alabilirsiniz. Kendiniz üretmek için torna tezgahını kullanın.
➤ Yolluk yayıcıyı işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Torna ve frezede işleyin.
➤ Yolluk, dağıtıcı, girişleri işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ana yolluk girişinin yerini frezede delik büyütme aparatı ile işleyin. ➤ Yolluk burcunu torna da işleyin. Dağıtıcı kanalları frezede işleyin. ➤ Yolluk dağıtıcı kanalları ve girişlerin kalıp çekirdeği üzerinde kalan kısımlarını bu parçaların CNC frezede işlenmesi sırasında işleyin.
➤ Soğutma kanallarını işleme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Soğutma kanallarını matkap tezgahında delin.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

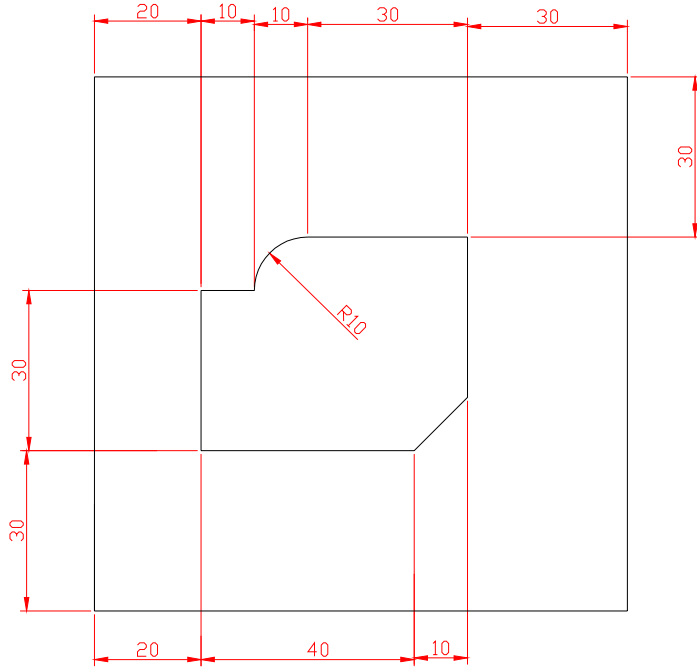
1. CNC makineler için parça programı hazırlamakta kullanılan programlara ne ad verilir?
A.) DNC
B.) CNC
C.) CAD
D.) CAM
2. MasterCAM programında açılan cad çiziminin orijin noktasına taşınması için gerekli menü yolunu yazınız.
.....
3. İş parçası ham malzeme boyutlarının belirlenmesi için gerekli menü yolunu yazınız.
.....
4. Takım yolu oluşturulmuş bir uygulamada, NC kotlarının oluşturulması için gerekli menü yolunu yazınız.
.....
5. Aşağıdakilerden hangisi tel erozyonda kullanılan tel çaplarından değildir?
A.) 0,25mm
B.) 0,15mm
C.) 0,60mm
D.) 0,30mm
6. Aşağıdakilerden hangisi CNC tel erozyonda kullanılan eksenlerden değildir?
A.) X eksen
B.) Z eksen
C.) I eksen
D.) Y eksen
7. Kalıp parçaları klasik frezede işlendi ise üzerindeki sabitleme pim delikleri nasıl delinir?
A.) Pim delikleri mihengirle markalanır ve matkap tezgahında delinir.
B.) Pim delikleri frezede ayrı ayrı delinir ve raybalanır.
C.) Pim delikleri ilgili parçalar montaj edildikten sonra delinir ve raybalanır.
D.) Pim delikleri pim çapından daha büyük matkapla delinerek pimlerin rahat geçmesi sağlanır.

Not: Bu testle ilgili cevap anahtarına modülün sonunda ulaşabilirsiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda teknik resmi verilen parçayı tel erezyonda işleyiniz.

Parçanın dış hatları frezede işlenecek, geniş yüzeyleri taşlanacaktır. Parça kalınlığı 10mm' dir.



Şekil 3.21: Tel erezyonda kesilecek parça

Açıklama: Bitirdiğiniz faaliyet sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. Hayır olarak işaretlediğiniz konuları bilgi sayfalarından faydalanarak ve öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2	Parça çerçeve ölçüleri gönyesinde mi?		
3	Parça boyutları verilen resimle aynı mı?		
4	Telin geçeceği ön deliği deldiniz mi?		
5	Parçayı verilen toleranslarda işlediniz mi?		
6	Parçayı tel erozyon tablasına yeterli sağlamlıkta bağladınız mı?		
7	Bağlama esnasında komparatörle gönyesine baktınız mı?		
8	Makine parametrelerini ayarladınız mı?		
9	Teli ön delikten geçirip gerekli yerlere taktınız mı?		
10	Parça programını yapıp bilgisayara yüklediniz mi?		
11	Parça simülasyonunu yaptınız mı?		
12	Kestiğiniz parça resme uygun mu?		

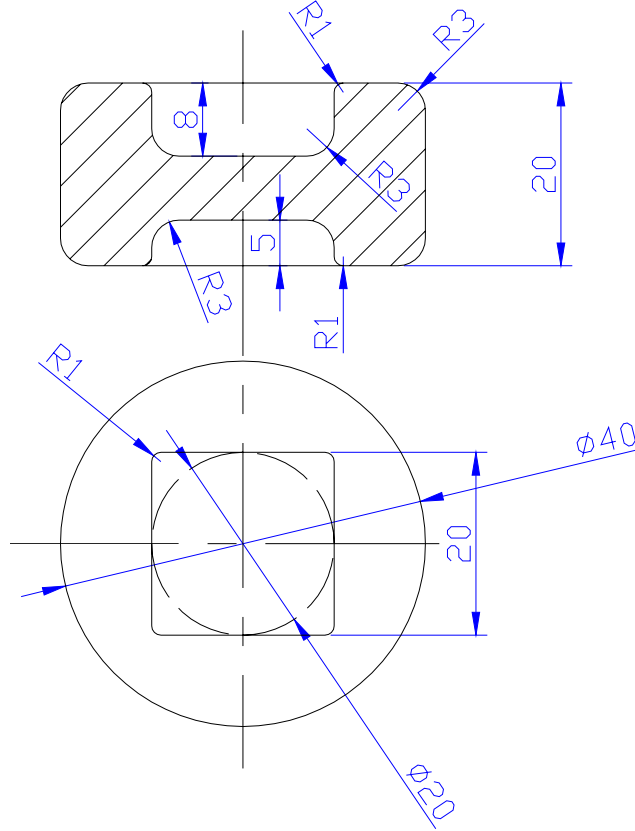
MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen parça için:

- Metal enjeksiyon kalıbı tasarımını yapınız ve montaj resmini çiziniz.
- Kalıp çekirdekleri için imalat resimlerini çiziniz.
- Kalıp çekirdeklerinin katı modellerini oluşturunuz.
- Kalıp çekirdeklerinin imalatı için gerekli işlem basamaklarını belirleyiniz.
- Kalıp çekirdekleri için CNC freze programını BDI yardımıyla yapınız.
- Kalıp çekirdeklerini işleyiniz.

Parça malzemesi magnezyum

Kalıp göz sayısı 2



DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Kalıp tasarımını ve çizimini yaptınız mı?		
2	Çekirdeklerin imalat resimlerini çizdiniz mi?		
3	Çekirdeklerin katı modellerini oluşturduunuz mu?		
4	Kalıp çekirdeklerinin imalat aşamalarını açıkladınız mı?		
5	Kalıp çekirdeklerinin CNC programını yaptınız mı?		
6	Kalıp çekirdeklerinin imalatını gerçekleştirdiniz mi?		

Ölçme sonuçlarına göre sizin modül ile ilgili durumunuz öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir. Bu değerlendirme için öğretmeninize başvurunuz.

KAYNAKLAR

- Assab Korkmaz Firması, **Takım elikleri El Kitabı**
- MITSUBISHI Firması, **Makine Tanıtım Broşürü**
- Hidroteknik Uak Metal Enjeksiyon Sanayi A.Ş. **Makine Tanıtım Broşürü**
- NALBANT Muammer Ulvi ŐEKER, **MasterCAM CNC Programlama Cilt 1**, İstanbul, 2003.
- ŐEVKİ Bayvas, **Basınçlı Döküm**, Ankara, 1974.
- TÜZEL Selçuk, **SolidWorks 2004 Parçalar ve Montajlar**, İstanbul, 2005.
- UZUN İbrahim, Yakup ERİŐKİN, **Hacim Kalıpcılığı**, İstanbul, 1984.
- ŐEN, Zeki , Halil BORA, **Bilgisayar Destekli izim**, İstanbul, 2004.