

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

KILAVUZ KOLONLU DELME
KESME KALIPLARI 2

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KOMPLE (MONTAJ) RESMİ ÇİZMEK	3
1.1. Komple Resimlerin Tanımı ve Çiziliş Amaçları	3
1.2. Komple Resimleri Oluşturan Grup Resimlerin Çizilmesi	3
1.3. Montaj Resim Anteti Tanım ve Kullanım Amaçları	6
1.4. Kalıp Komple ve Grup Resimlerinin Çizilmesi	7
1.4.1. Genel Resim Kuralları	7
1.4.2. Görünüşler	7
1.4.3. Kesitler	7
1.4.4. Ölçekler	8
1.4.5. Çizgiler	8
1.4.6. Numaralandırma Kuralları	8
1.4.7. Resim Numarası Verme	9
1.4.8. Kalıp Montaj Resminde Antedin Doldurulması	11
1.5. Katıların Montajı (Bilgisayar ortamında)	13
1.5.1. Katıların Montaj Ortamına Alınması	13
1.5.2. Standart Birleştirme Elemanlarının Montaj Ortamına Alınması	15
1.5.3. Montajın Yapılması ve İlişkilendirilmesi	15
1.5.4. Montajın Analizi	19
1.6. Kalıp Komple (Montaj) Çiziminin Yapılması	21
1.6.1. Kalıp Üst Görünüşünün Çizilmesi	22
1.6.2. Kalıp Alt Grup Görünüşünün Çizilmesi	22
1.6.3. Kalıp Üst Grup Görünüşünün Çizilmesi	23
1.6.4. Komple (Montaj) Çiziminin Numaralandırılması	25
1.6.5. Yazı (Antet) Alanının Çizilip Doldurulması	26
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	29
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	32
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	33
2. KALIP ÜST GRUBUNU İŞLEME	33
2.1. CAM Programları Kullanarak CNC Frezede İşleme	33
2.1.1. İşlenecek Parçanın Çizimi veya Hazır Parça Dosyasının Açılması	33
2.1.2. CNC Freze Makinesinde Güvenli Çalışma Yöntem ve Kuralları	33
2.1.3. CAM Programının Seçimi ve Parçanın Aktarılması	34
2.1.4. Kütük (Stok) Sıfır ve Referans Noktalarının Belirlenmesi	39
2.1.5. İşleme Yöntem ve Çeşidinin (Kaba, Finiş, Kontur) Seçilmesi	40
2.1.6. İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi (Seçilmesi)	41
2.1.7. Kesici Takımların Seçilmesi	41
2.1.8. Operasyon Sırasının Oluşturulması ve Özelliklerinin Belirlenmesi	44
2.1.9. Takım Yollarının Oluşturulması	46
2.1.10. Oluşturulan Takım Yollarına Göre NC Kodlarının Üretimi (Post Processing)	47
2.1.11. Program Simülasyonu	48
2.1.12. Oluşturulan NC Kotlarının Tezgâha Aktarılması	48
2.1.13. CNC Freze (Dik işleme) Tezgâhında İşleme	50

2.2. Kalıp Parçalarının İşlenmesi	53
2.2.1. Delme ve Kesme Zımbalarını İşleme	53
2.2.2. Zimba Tutucu Plakasını İşleme	54
2.2.3. Kalıp Üst Plakasını İşleme.....	55
2.2.4. Kalıp Bağlama Sapını İşleme	55
UYGULAMA FAALİYETİ	56
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	58
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	60
MODÜL DEĞERLENDİRME	61
CEVAP ANAHTARLARI	62
KAYNAKÇA	64

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI145
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Endüstriyel Kalıpcılık
MODÜLÜN ADI	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıpları 2
MODÜLÜN TANIMI	Temel saç-metal kalıpları imalat işlemleri ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Teknik Resim Dersi, Bilgisayar Destekli Çizim dersi, Temel İmalat İşlemleri dersi modüllerini almış olmak.
YETERLİK	Kalıp montaj resmini çizmek ve kalıp üst grubunu oluşturan parçalarını işlemek
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Bu modül ile gerekli bilgileri alıp uygun ortam sağlandığında kılavuz kolonlu delme kesme kalıp montaj resimlerini çizebilecek ve kalıp üst grubunu oluşturan parçaları istenen standartlarda işleyebileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Kılavuz kolonlu delme kesme kalıplarının montaj resimlerini resim kurallarına uygun çizebileceksiniz.➤ Kılavuz kolonlu delme kesme kalıp üst grup parçalarını yapım (imalat) resimlerine uygun şekilde işleyebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Bu modül programının işlenmesi için; kalıp atölyesi, el aletleri, iş tezgâhları, CNC tezgâhlar, projeksiyon, tepegöz, bilgisayar, CAD/CAM programları, örnek işler, muhtelif kalıp örnek çizimleri gereklidir.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme soruları ile ayrıca kendinize ilişkin gözlem ve değerlendirmeleriniz yoluyla kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen, modül sonunda size ölçme teknikleri uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığımız, bilgi ve becerileri ölçerek değerlendireceksiniz.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İyi bir kalıpcı, tasarladığı kalıbın montaj resimlerini standartlara uygun olarak çizebilmelidir. Teknik resimler imalat biriminin anlayacağı şekilde olmalı, ölçüler kolayca referans kabul edilebilecek bir noktaya göre verilmelidir. Bu yöntemle, CNC operatörü gereksiz hesap ve ölçü kontrollerinden kurtulacak ve zamandan tasarruf sağlayacaktır.

Bu çizimler CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) programlarında yapılmalıdır. CAD programında tasarlanan parçalar direkt olarak CAM (Bilgisayar Destekli İmalat) ortamına aktarılır. Oluşturulan katı model veya yüzey model üzerinde, CNC tezgâhları için takım yolları oluşturulur. Buna göre iş parçası sanal olarak işlenir. CNC tezgâhları için NC (Numerical Control) kodları üretilir. Bu kodlar CNC (Bilgisayarlı Sayısal Denetim) tezgâhlarına bir diskette veya bir kablo bağlantısı ile transfer edilir.

CAM ortamında işlenecek malzemenin, kullanılacak takımların ve tezgâhın özelliklerine göre işleme parametreleri seçilir. Parçaların fiziksel ölçüleri CAM programında sayısal kodlara çevrilerek, CNC tezgâhlarına aktarılır. CNC tezgâhında parça CAM programına uygun olarak kaba ve ince işlemeye göre işlenir. Kalıp gibi hassas üretim gerektiren işlerde bu yöntem en gelişmiş yöntemdir.

Günümüzde kaliteli ve verimli üretim; bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli imalat ve bilgisayar kontrollü tezgâhların, birlikte uyum içinde kullanılması ile sağlanmaktadır. Bu modülle, öğrencilerin bu uygulamaları uyum içinde kullanabilmeleri amaçlanmaktadır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kılavuz kolonlu adımlı delme kesme kalıplarının montaj resimlerini resim kurallarına uygun çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan kalıp atölyelerinin tasarım kısmındaki teknik elemanlarla görüşüp kalıp çizim ve tasarımlarını nasıl yaptıklarını öğreniniz.
- İnternette sac-metal delme kesme kalıpları ile ilgili sitelerde araştırma yapınız. Edineceğiniz bilgileri rapor haline dönüştürünüz, grubunuza sunum yaparak paylaşınız.

1. KOMPLE (MONTAJ) RESMİ ÇİZMEK

1.1. Komple Resimlerin Tanımı ve Çiziliş Amaçları

Birçok parçadan oluşan bir kalıbın, parçalarını bir arada, bir veya daha fazla görünüşle gösteren teknik resimlere komple resim denir (TS 8273'e göre). Komple resimle; kalıp ve çizilen parça resimlerinin, kalıp içerisindeki yeri ve konumu görülür. Parçaların bir araya getirilerek birbirleriyle nasıl uyduğu ve farklı pozisyonları, komple resimlerde gösterilir. Ayrıca komple resimle kalıbın çalışma sistemi daha iyi anlaşılır. Böylece parça resmi çizen teknik eleman çizdiği resmin nerede ve nasıl çalıştığını bilerek çizmiş olur. Kalıp montaj resmi çizimlerinde genellikle ön, üst ve yan görünüş yeterliyse de resim üzerinde görülmeyen parçalar kısmi bakışlar veya kesitlerle başka bir yerde çizilebilir.

1.2. Komple Resimleri Oluşturan Grup Resimlerin Çizilmesi

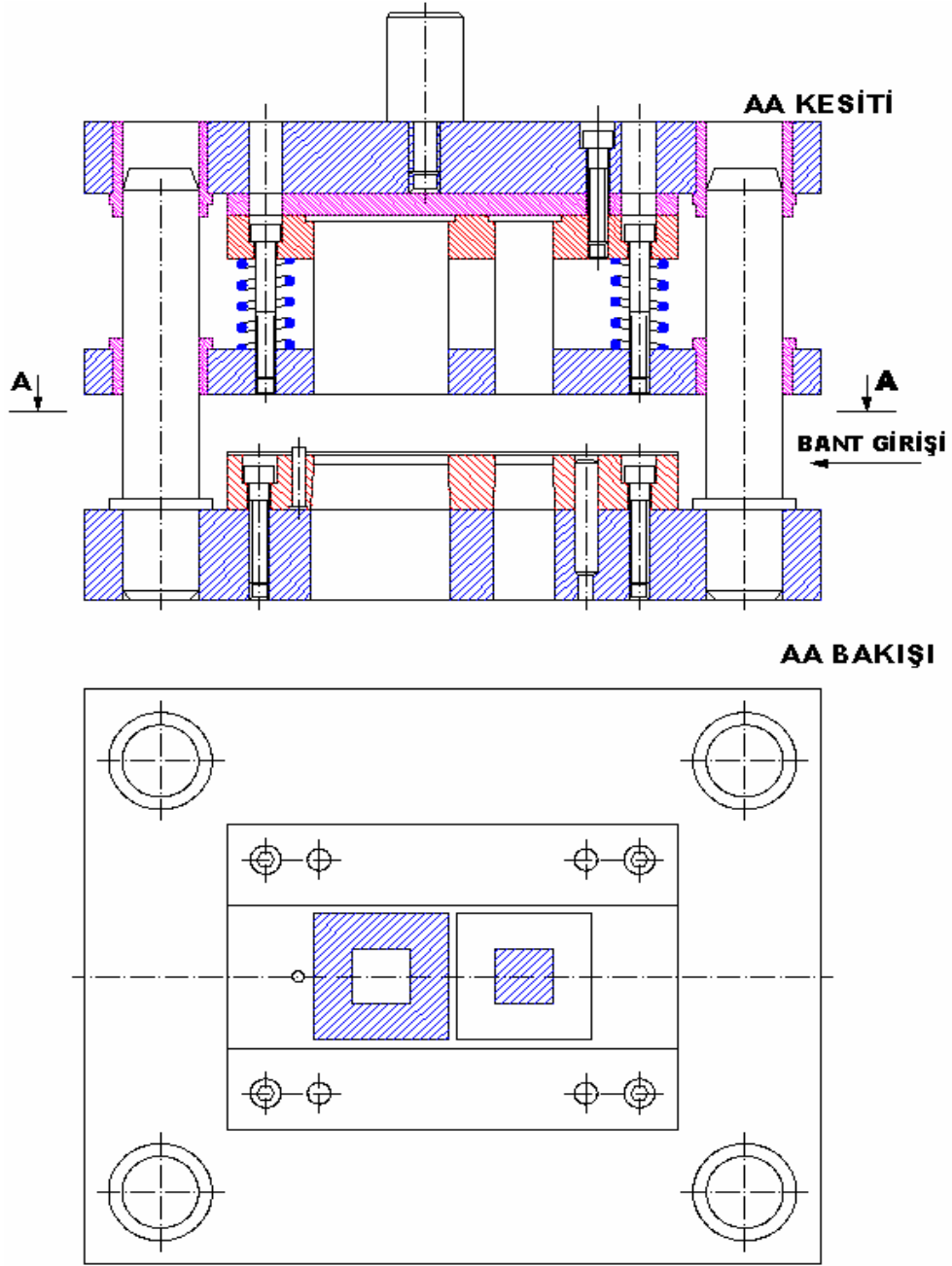
Montaj resmi çizilmek istenen kalıbın ön, üst ve yan görünüşleri çizilir. Kalıp ön görünüşü için, kalıbı en iyi açıklayacak görünüş seçilir. Kesit halinde çizilmesi, içte kalan parçaların açıklanması için gereklidir. Eksantrik veya hidrolik preslerin tablalarının hareketine göre ön görünüşte ve kalıp parçalarının yer aldığı kısmı daha iyi ifade edebilmek açısından, ön görünüşü birleşik çizdiğimiz halde iki gruba ayırırız. Bu ayırma işlemini gerçekte pres tezgâhının çalışma şekline göre yaparız. Pres tezgâhının sabit veya hareketli tablasına bağlanış konumuna göre, alt (sabit) grup veya üst (hareketli) grup şeklinde isimlendiririz.

Unutulmamalıdır ki, tüm kalıpların yapı şekilleri çalıştırılacağı pres tezgâhına göre değişir. Kalıp üst görünüşünde ise, montaj resim kalıbını daha iyi ifade edebilmek açısından, sadece kalıp alt (sabit) grubuna üst bakış şeklinde çizimi yapılır. Kalıp montaj resmi ön görünüşte olduğu gibi yan görünüşte de kalıp alt ve üst grupları birleşik çizilir.

Grup resimlerinde o gruba ait tüm parçalar toplanır. Komple bir resmin üzerinde bir grupta toplanabilen elemanların konumları ve biçimleri, ölçekli ve toplu olarak gösterilmelidir.

Kalıbın açıklanması bakımından alt ve üst grupların ayrı çizilmesi gerekiyorsa, kalıp ayırma çizgisi sınır olacak şekilde çizilir. Hareketli grup ile sabit grup, birleşik de çizilse ayrı da çizilse sonuç olarak tek bir kalıbın parçalarıdır.

Kalıbın kısımlarının aynı çizilip, kalıpçı gözüyle grup olarak ayrı ifade etme gereği ise kalıbı oluşturan bazı parçaların görevi değişmediği halde gruptaki yerinin tasarım gereği değiştirilerek alt veya üst grupta yer alması o parçanın bazen de adının değişmesine sebep olacaktır.



Şekil 1.1: Kalıp komple resminde üst ve alt grubun gösterilmesi

Bu modülde de, alt grupta bulunan kılavuz plakanın tasarımda yer değiştirerek üst grupta yer aldığı zaman isim değiştirmesini ve kılavuz kolonlu kalıpların tasarım ve çalışma şeklini göreceğiz.

1.3. Montaj Resim Anteti Tanım ve Kullanım Amaçları

Parçaların resimleri üzerinde gösterilmeyen parçalara ait diğer teknik bilgiler, yazı alanı veya antet dediğimiz çizelgelere yazılır. Antet; teknik resimlerin idari ve teknik yönden tanıtılması ve pratik olarak kullanılabilmesi amacıyla, yeterli bilgileri taşıyan en az 170 mm uzunluğunda ve en az 40 mm yüksekliğinde olan, dikdörtgen biçiminde bir çizelge veya resmin tüm kimlik belgelerini veren tanıtım kartı gibidir. Bu çizelge, yazılacak bilgileri tam olarak kapsayacak boyut ve şekilde, ayrıca yatay ve dikey olarak bölümlere ayrılır. Antet; resim kâğıdının daima sağ alt köşelerinde ve çerçeve çizgisine bitişik olarak çizilir.

Antet; kurumun adı, parçanın adı, ölçek, resmi çizen kişinin, onay verenin, resmin son kontrolünü yapanın adı, onay imzaları ve tarihleri, parçadan kaç adet üretileceği ve hangi malzemeden yapılacağı, ısıtım işlem uygulaması, sertlik derecesi gibi bilgileri taşımaktadır.

Resim antet bilgileri arşivlemede ve resme istenildiği durumlarda ulaşılma kolaylığı sağlar. Montaj resmi antedi başlık ve parça listesi olarak iki kısımdan oluşur. Başlıklar TS7015'e göre çizilmiştir. Başlıklar resim kâğıdının sağ alt köşesinde yer alır. Montaj resimlerinde parça listesi ile birlikte yazılır. Parça listesi kısmında parçalara ait tüm teknik bilgiler, başlık kısmında ise yapım resmine ait tüm bilgiler yer alır.

A4'ten Büyük Resim Forması

Resim Alanı

Parça Listesi →

Sayı	Adı ve Açıklamalar	Resim Nr. Standart Nr.	Parça Nr.	Gereç	Açıklamalar

Başlık →

←	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
Çizen					
Kontrol					
St. Kontrol					
Ölçek					Resim Nr.

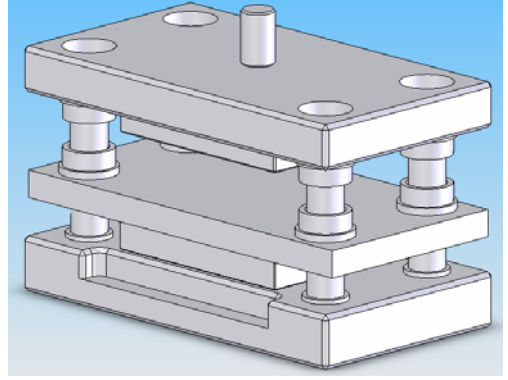
Şekil 1.2: Montaj resmi antedinin kâğıda yerleşimi

1.4. Kalıp Komple ve Grup Resimlerinin Çizilmesi

Komple resimlerin çizilebilmesi için belirli kuralların bilinmesi ve uygulanması gerekir. Bu kurallar aşağıda sıralanarak açıklanmıştır.

1.4.1. Genel Resim Kuralları

Komple resimlerin çiziminde kullanılan kurallar, teknik resim kurallarıdır. Burada, bağlantı elemanlarının (civatalar, pimler) bağlanma şekillerine dikkat edilmesi gerekir. Ayrıca kesit alma kurallarının iyi bilinmesi gerekmektedir.



Şekil 1.3: Kolonlu sıyrıcı plakalı kalıp seti

1.4.2. Görünüşler

Kalıbı hiçbir anlaşmazlığa imkân vermeyecek, onu en iyi ifade edebilecek ve göze hoş gelecek şekilde çizmeliyiz. Bunun için, en uygun bakış yönü ve yeterli görünüş sayısı belirlenmelidir. Kalıbın geometrik yapısına göre, kaç görünüşte ifade edilebileceği, parça sayısına bağlıdır.

Kalıp komple resimlerin çizimlerinde aşağıdaki hususlara dikkat edilir.

- Kalıp komple resimler, mümkün olduğu kadar en az görünüşle ifade edilmelidir.
- Çizilecek görünüşler simetrik ise; yarım görünüş veya yarım kesit olarak çizilebilir.
- Kalıpta temel görünüş olarak her zaman, ön görünüş çizilmeli, gerekiyorsa başka belirtilmesi gereken görünüşlerde kısmi kesit alınarak çizilmelidir.
- Seçilen görünüşlerde, parçaların kalıba montaj konumları çok açık bir şekilde ifade edilmelidir.
- Kalıp komple resimleri ifade edilebiliyorsa ön ve üst görünüş olarak çizilir. Ön görünüşte en iyi görüntü, kademeli kesit verecek şekilde çizilir.

1.4.3. Kesitler

İç kısımları delik, boşluk vb. bulunan parçaların daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla, uygun yerlerden kesildiği kabul edilerek kesit görünüşleri çizilir. Kalıbın şekli ve üzerindeki parçalara göre; tam kesit, yarım kesit ve koparılmış kesiti alınabilir. Kesit görünüşler kesit kurallarına göre (TS 10849) çizilmeli ve isimlendirilmelidir. Kesit kuralları, kalıp komple resimleri içinde aynen uygulanmalıdır. Dikkat edilecek hususlar şu şekilde sıralanabilir.

- Kalıbın iç kısımlarındaki bağıntı ve takılışlar kesit alınarak gösterilmelidir.
- Kalıp plakalarında kesit alınarak gösterilen parçalardan birbirine temas edenler, ters yönde tarama çizgileri ile taranmalıdır.
- Geniş ve dar olan parçaların tarama aralıkları, belirginliği ifade etmek için farklı olmalıdır.

1.4.4. Ölçekler

Yapım resmi çizilirken; kalıbın büyüklüğü ve çizilecek kâğıdın standart ölçüleri, çizim ölçeğinin belirlenmesini gerektirir. Çok büyük kalıplar, standart küçültme ölçekleri (TS 3532'ye göre; 1:2, 1:5, 1:10 vb.) kullanılarak küçültülür. Ancak kalıp üzerinde bazı kısımlar çok küçülüyor ve anlatılamıyorsa bu takdirde; aynı pafta içinde uygun bir ölçekle detay görünüşler çizilir. Çok küçük kalıplar ise, büyültme ölçekleri (2:1, 5:1, 10:1 vb.) kullanılarak çizilir. Hangi ölçekle çizilirse çizilsin, ölçülendirme yapılırken yazılacak ölçü rakamları, parçanın asıl ölçüleri olmalıdır. Kalıp komple resimleri; kullanma amacına veya anlatım imkânlarına göre belirlenen resim kağıtlarına, en uygun ölçekle çizilmek durumundadır. TS3532'ye göre ölçekler;

Gerçek ölçek; 1:1

Küçültme ölçekleri; 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100

Büyültme ölçekleri; 2:1, 5:1, 10:1

1.4.5. Çizgiler

Komple resimlerde çizgiler; TS 10845 ve TS 10846'ya uygun olmalıdır. Birbiri ile ilgili komşu parçaların temas eden yüzeyleri tek çizgi ile ifade edilmelidir. Bağlama sistemlerinde iş parçaları, hareket sınırları ve komşu parçalar, iki noktalı kesik çizgilerle belirtilir. Kesik çizgiler mümkün olduğu kadar kullanılmamalıdır.

1.4.6. Numaralandırma Kuralları

Kalıp komple resim çizildikten sonra, kalıp parçaları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve açıklanması amacıyla, her parçanın, organın ve grubun montaj bakımından numaralandırılması gerekmektedir. Numaralandırmanın amacına hizmet etmesi için, uygun ve doğru bir sistemin kullanılmasına dikkat edilmelidir.

Montaj numarası aşağıdaki sistemlere göre verilir.

- Montaj sırasına göre numaralandırma (Kalıplarda genellikle tercih edilir).
- Parça büyüklüklerine göre numaralandırma (En büyük parçaya bir numara verilir.)
- İmalat yöntemlerine göre numaralandırma (torna, freze, taşlama)

Montaj numarası verilirken aşağıdaki kurallara uyulmalıdır.

- Kalıp, makine veya sistemi meydana getiren her parçaya, sırayla bir numara verilir.
- Bir kalıpta bulunan, birbirinin aynı parçalara, yeri ne olursa olsun sadece bir defa numara verilir.
- Parça numarası verirken yalnızca rakam kullanılmalıdır.
- Bütün parça numaraları aynı işaretleme tipinde ve yükseklikte olmalıdır.
- Kullanılan rakam yükseklikleri, resimdeki ölçülendirme için kullanılan rakamların yaklaşık iki katı olmalıdır.

- Rakamlar daire içine alınmamalıdır. Daire içine alınacak rakamlar varsa, daire çapı rakam yüksekliğinden biraz fazla olmalıdır ve ince çizgiyle çizilmelidir.

Numaralandırmada kullanılan kılavuz çizgileri aşağıdaki kurallara uygun olarak çizilmelidir.

- Her parça numarası, ilgili parçaya bir kılavuz çizgi ile birleştirilmelidir. Bu çizgi ince olmalıdır.
- Kılavuz çizgisinin parçayı gösteren ucuna kalın bir nokta, eğer dar bir parçayı gösteriyorsa kanca veya ok kullanılır.
- Parça numaraları daire içine alınıyorsa, kılavuz çizgisi, dairenin merkezine yönelmiş olmalıdır.
- Kılavuz çizgileri birbiriyle kesişmemelidir.
- Kılavuz çizgileri, mümkün olduğunca kısa ve parça numarasından belli bir açıyla çizilmelidir.
- Kılavuz çizgileri birbiriyle yatay ve dikey olmamalı, aynı zamanda birbirine paralel çizilmemelidir.

1.4.7. Resim Numarası Verme

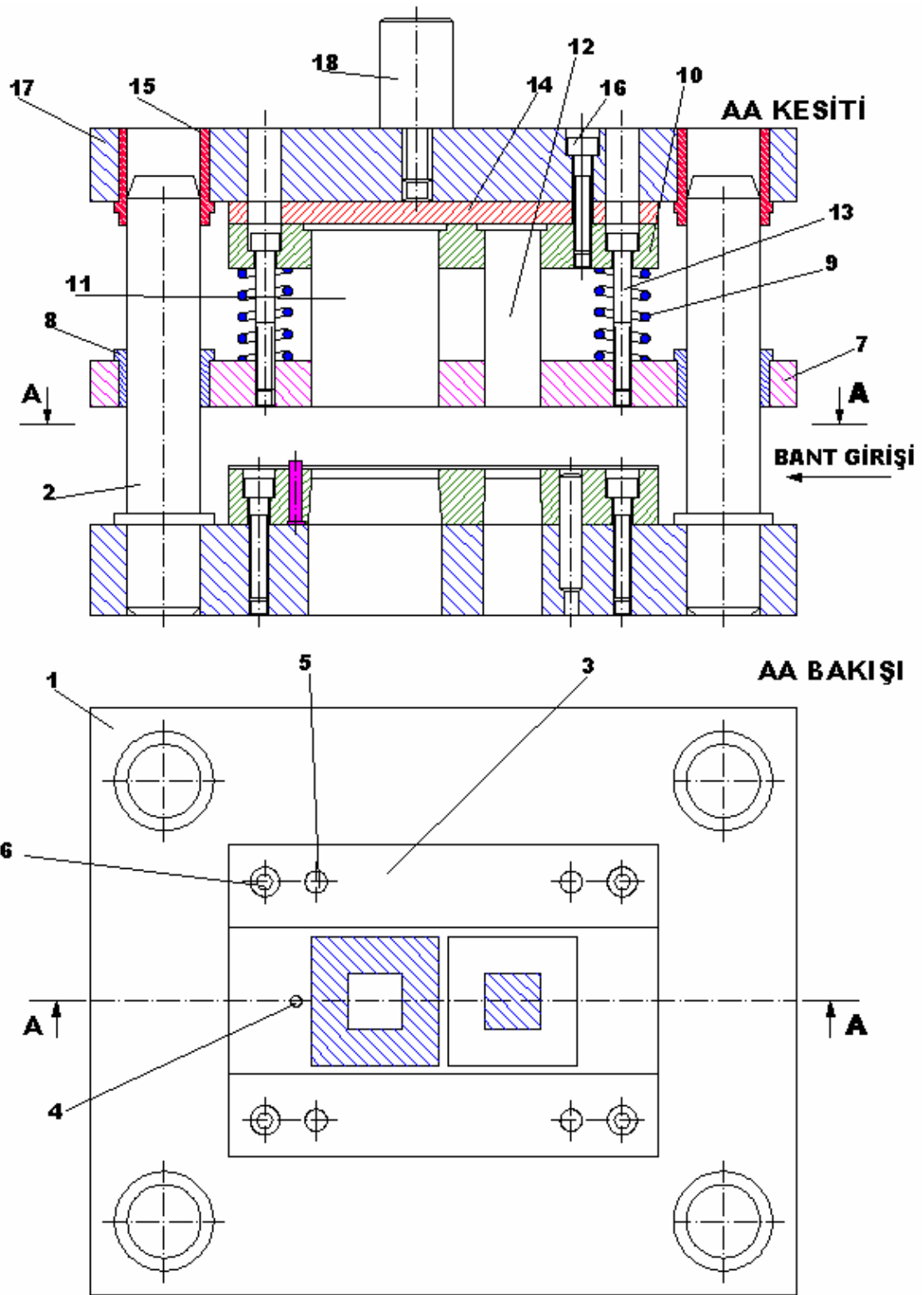
Kalıp montaj ve yapım resimlerine verilen numaraların aynı zamanda arşivleme numarası olduğu da unutulmamalıdır. Üretim yılının, sac kalıbı, plastik kalıbı veya aparat olup olmadığının ayırt edilebilmesi, ilgili resimlere ulaşmayı kolaylaştıracaktır. Zira sürekli değişik parçaların kalıplarının yapılacak olması, birbirine benzer parçaların gerek kalıbını yapımı gerekse parça üretimi aşamasındaki sorunların ve tecrübelerin hatırlanması açısından önemlidir.

Numaralama işlemi aşağıda verilen genel esaslara göre yapılmalıdır.

- Kurumun hazırladığı resimler, kendi aralarında sınıflandırılmak üzere numaralandırılır.
- Numaralama için, ardı sıra sayılar elde edecek bir kural bulunmalıdır.
- Herhangi bir parça, çeşitli makinelerde kullanılsa dahi, aynı resim numarasını taşımalıdır.
- Numaraların sistemli olarak verilebilmesi için bir çizelge tutulmalıdır.



Şekil 1.4: Komple resim numarası verme



Şekil 1.5: Komple resimde numaraların montaja göre verilmiş düzeni

1.4.8. Kalıp Montaj Resminde Antedin Doldurulması

Başlık, resim kâğıdının sağ alt köşesinde yer alır ve montaj resimlerinde, parça resimleriyle birlikte kullanılır.

Başlık çizimi ile ilgili bazı kurallar şu şekildedir.

- Başlıkların çiziminde, çevre çizgileri ve düşey çizgiler 0,5 mm ve diğer yatay çizgiler 0,25 mm çizgiyle çizilmelidir.
- Başlıkta yazılar, yatay satırlar şeklinde ve ilgili boşluğun ortasına yazılmalıdır.
- Ölçek, sayı, işin adı ve resim numaraları 5 mm, diğer bilgiler 3,5 mm yazı ile yazılmalıdır.
- Yazılar serbest elle (standart yazı tipinde) şablonla veya bilgisayar ortamında yazılmalıdır.

Parça listesi; toplu teknik resimlerde her parçanın kodunu, adını, malzemesini, özelliklerini, sayısını, biçimini vb.'yi gösteren ve teknik resim kâğıdında başlığın üzerine yerleştirilen çizelgedir.

Parça listesi çizimi ile ilgili bazı kurallar şunlardır.


- Parça listesi, resim kâğıdının sağ alt köşesindeki başlık alanının üstüne yerleştirilmelidir.
- Parça listesi başlıkla bağlantılı olmalı, çevresi ve düşey çizgiler 0,5 mm, yatay çizgiler 0,25 mm çizgiyle çizilmelidir.
- Parça listesinde yazılar, yatay satırlar halinde araları 0.25 mm ince çizgiyle ayrılmış olarak yazılır.
- Yazılar serbest elle, şablonla veya bilgisayar ortamında 2,5–3,5 mm yazı ile yazılmalıdır.
- Parça listesi, başlığın hemen üzerine yerleştirilmişse; parça numaraları aşağıdan yukarıya doğru yazılmalıdır. Parça listesi, yazı alanı dışında ayrı bir parça listesi halinde veya kâğıdın herhangi bir yerine yerleştirilmişse; parça numaraları yukarıdan aşağıya doğru yazılmalıdır.

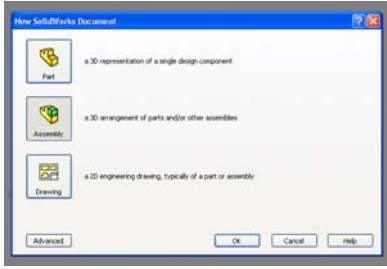
20	15	30	20	15	80
5		Tarih	Adı	İmza	Sayı
5	Çizen				
5	Kontrol				
5	St.Kont.				
5	Ölçek				5
10					Resim Numarası
					40
					15

Şekil 1.6: Montaj resmi antedi

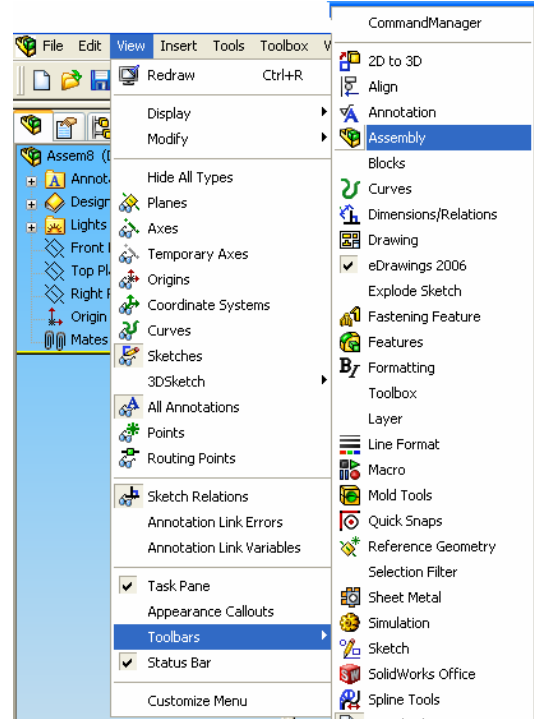
1.5. Katıların Montajı (Bilgisayar ortamında)

- CAD programı açılır.
- **PART** dosyası açılır, daha önceden çizilmiş oluşturulmuş ve uygun isimlerle kaydedilmiş olan kalıp parçalarının belirlenen bir klasörde bulunması gerekir.

FILE, NEW  komutları takip edilir, **New SolidWorks Document** menüsünün karşımıza gelir. Buradan **ASSEMBLY** seçeneği seçilerek bir montaj dosyası açılır.



Şekil 1.8: Assembly menüsünün açılması



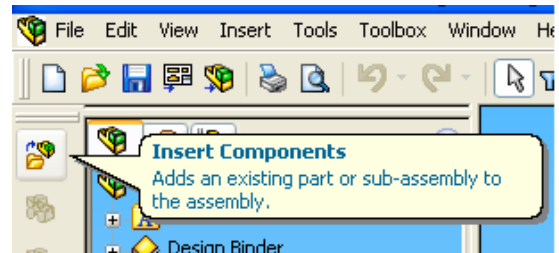
Şekil 1.9: Assembly menüsünün konumu

1.5.1. Katıların Montaj Ortamına Alınması

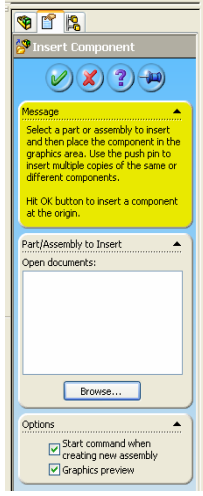
Artık montaj dosyası açılmıştır. Bu montaj dosyasına daha önceden çizilerek hazırlanmış **PART** dosyaları (kalıp parçaları) alınmaya başlanır. Ancak **View menüsünden**

Toolbars, Toolbars menüsünden **Assembly** seçeneğinin işaretli olması ve **Assembly** menüsünün ekrana getirilmesi gerekir.

Assembly menüsünden **Insert Components** tuşu seçilerek menünün ekrana gelmesi sağlanır.

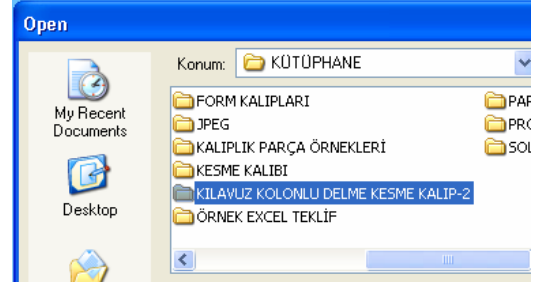


Şekil 1.10: Assembly menüsünde insert Component



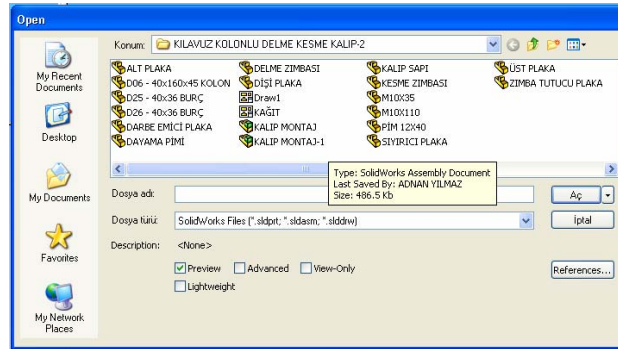
Şekil 1.11: İnsert Component

Daha sonra **Browser** tıklanır, daha önceden part dosyaları olarak çizilen kalıp parçaları kayıtlı oldukları klasörden montaj **AÇ** ve ekran üzerinde **ENTER** tıkladığında montaj ortamı olan ekrana tek tek çağrılır. Birden fazla kullanılan parçaları istenildiği sayı kadar montaj ortamına taşıyabilirsiniz.

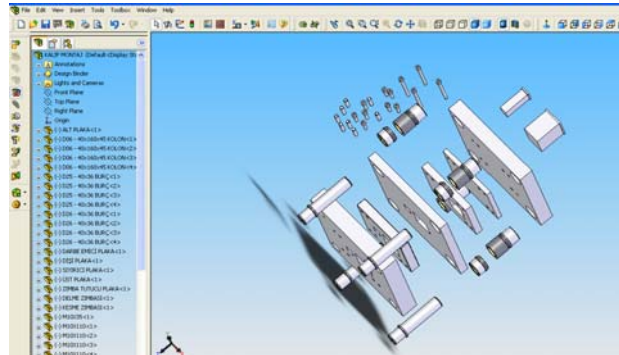


Şekil 1.12: Kalıp parçaları klasörünün açılması

Bilgisayarınızda hazır kalıp malzeme üreticilerinin kolon, burç ve kalıp yayı gibi ürünlerin dosyaları da kayıtlı ise, bu dosyaları da açıp kendi klasörünüzde kaydedebilir, kalıbın ana parçaları haricinde vakit harcamayarak, kalıp üretici işletmelerin mantığıyla çalışmış olursunuz.



Şekil 1.13: Klasördeki part dosyaları

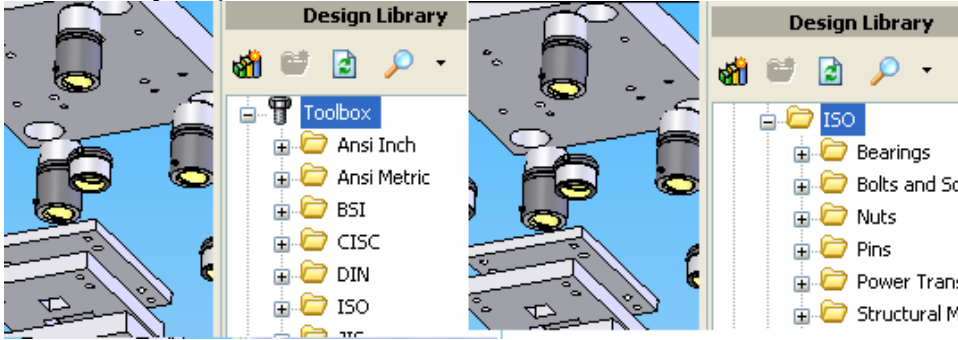


Şekil 1.14: Dosyaların Assembly ortamına taşınması

1.5.2. Standart Birleştirme Elemanlarının Montaj Ortamına Alınması

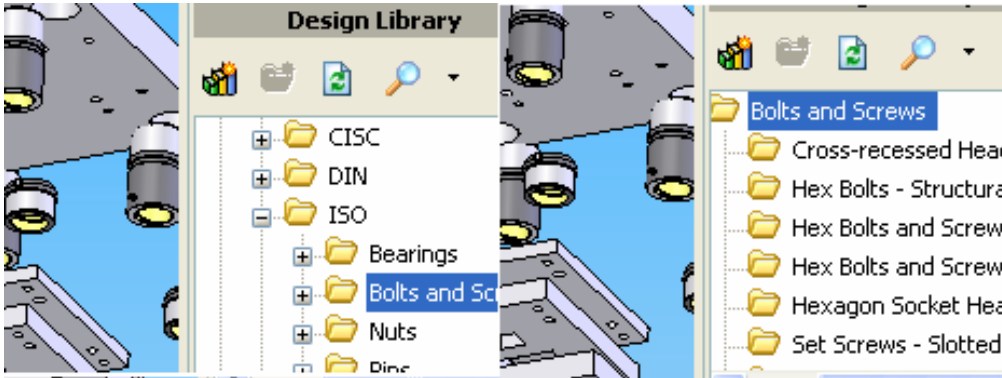
Kalıplarda kullanılan standart birleştirme elemanları pimler, cıvatalar, somun ve rondelalardır. Standart birleştirme elemanları montaj ortamına, aşağıdaki sıra takip edilerek alınır.

- Standart birleştirme elemanları Design Library menüsünden **Toolbox** menüsüyle açılır. 



Şekil 1.15: Toolbox konumu ve ISO 'nun seçilmesi

- **Toolbox** seçeneği altındaki **ISO** tercihi seçilerek ileri tuşuna basılır.
- Daha sonra **Bolts and Screws** tercihi seçilerek ileri tuşuna basılır



Şekil 1.16: Cıvata tercihlerinin yapılması

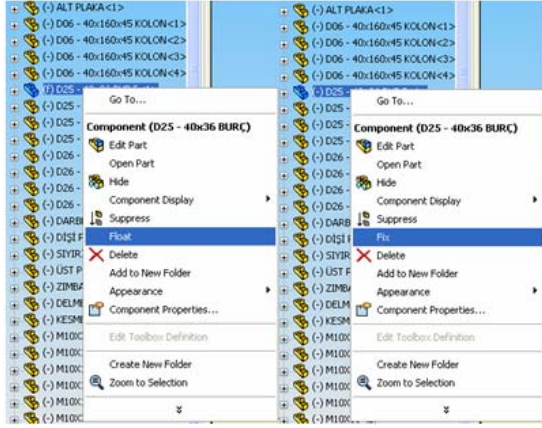
- Daha sonra **Hexagon Socket Head Screws** tercihi seçilerek istenilen sayı, çap ve ebatla birleştirme elemanı montaj ekranına taşınır. İstenildiği takdirde pim ve cıvatalarımızı kendimiz de çizerek oluşturabiliriz.

1.5.3. Montajın Yapılması ve İlişkilendirilmesi


Parçaları oluşturulmuş, kolonlu kılavuz plakalı bir kalıbın montajını, tüm parçaların ekrana çağırılmasından sonra sırasıyla montaj işlemini birlikte yapalım.

Montaja eklenen ilk bileşen, varsayılan durumda sabittir (**Fixed**). Diğer parçaların da **Float** konumundan **Fix** konumuna geçmesini, menüdeki parça üzeri sağ tuşlayarak **Float**



tıklanarak yapalım. Artık bütün parçalar sabittir. Bundan sonra sadece parçaları komutlarla istediğimiz konuma taşıyabiliriz.



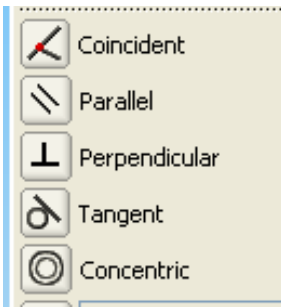
Kalıbın parçalarını alt plakadan başlayarak atölyede kalıp toplamada olduğu gibi veya bilinçli olarak verilmiş olan montaj sıra numarasına göre montaj edelim.

Assembly  menüsündeki **Move Component** komutu ile ekranda dağınık bir şekilde bulunan kalıp parçalarını isteğimize göre belli bir düzene getirebiliriz.

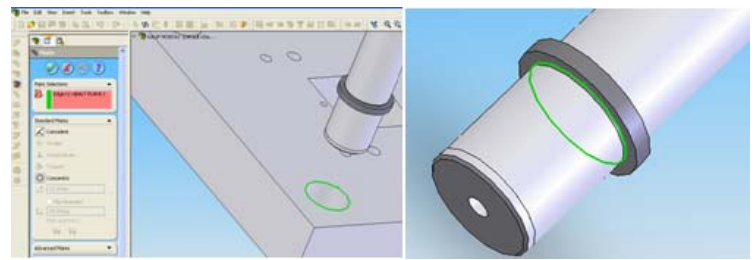
Şekil 1.17: Float ve Fix konumu

- **Assembly** menüsündeki **Rotate Component**  komutu ile ekranda bulunan kalıp parçalarımızı uygun şekilde kendi eksenini etrafında döndürebiliriz.
- **Assembly** menüsündeki **Mate**  komutu ile ekranda bulunan kalıp parçalarının montajına başlayabiliriz

Coincident seçilerek birleşmesi istenilen referans yüzeyler seçilerek, iki parçanın alt plaka ile kolon montajı yapılır. Aynı işlemler diğer kolonlar için de uygulanarak kolon montajı tamamlanır.

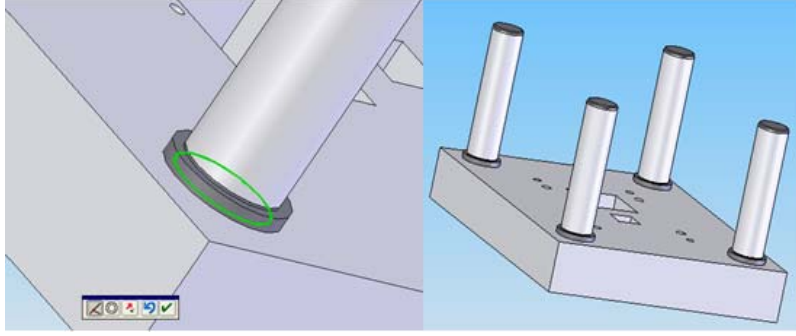


Şekil 1.18: Mate seçenekleri



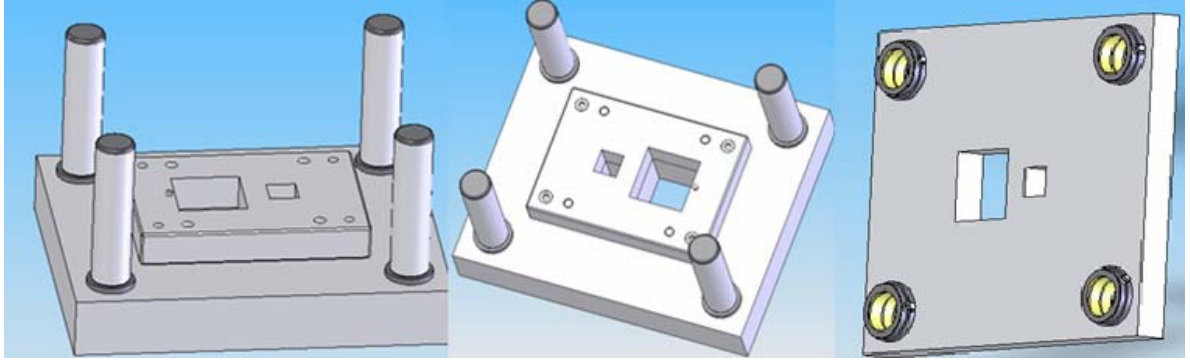
Şekil 1.19: Referans noktaları

Daha sonra dayama pimi monte edilmiş dişi plaka alt plaka üzerine, boşaltma alt çizgileri tek tek referans alınarak iki defa **Coincident** şartıyla bağlanır.



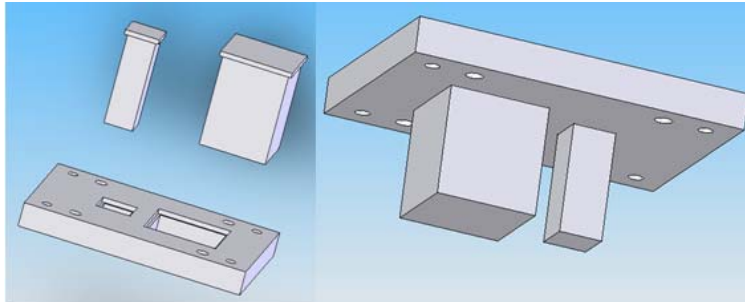
Şekil 1.20: Kolonların montajı

Pimlerin ve cıvataların dişi plakaya ilişkilendirilmesi için "mate" penceresinden **Concentric** tıklanarak pim ve delik seçilir. Pim, delik ekseninin üzerine gelir. Sonra **Coincident** düğmesi tıklanarak pimler alt plakaya eşleştirilmiş olur. Kalıp burçları da sıyrıcı plakaya **Coincident** şartıyla bağlanır.

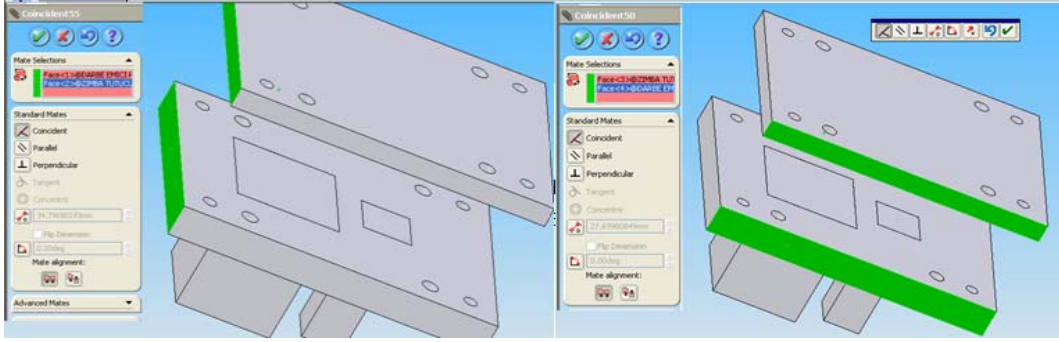


Şekil 1.21: Dişi plakanın alt plakaya ve sıyrıcı plakaya burçların montajı

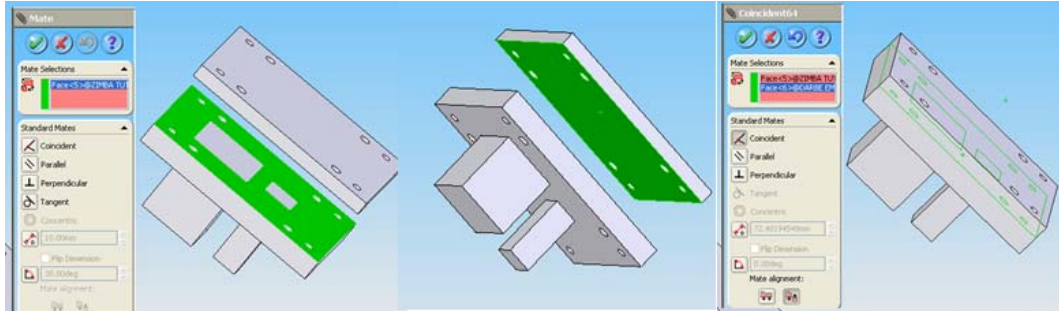
Delme ve kesme zımbaları da ilk önce birbirlerine yakın yere taşınır, zımba şapka yan yüzeyleri veya çizgileri seçilerek seçilir iki aşamada **Coincident** yapılır ve montaj edilir.



Şekil 1.22: Zımba tutucuya zımbaların montajı

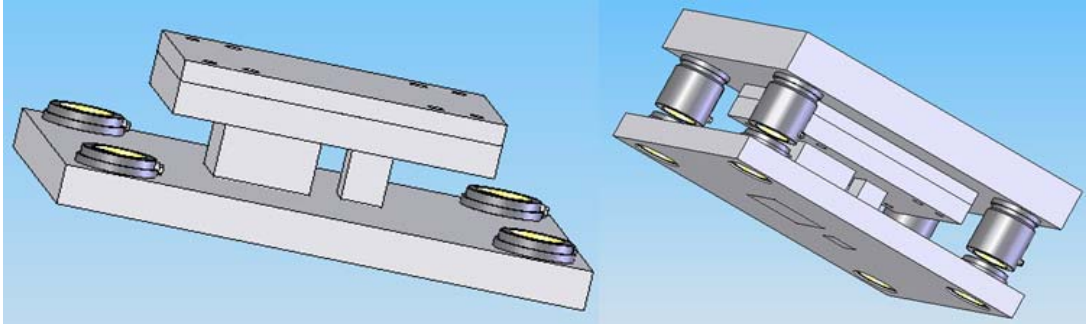


Şekil 1.23: Darbe emici plakanın zımba tutucuya ilişkilendirilme referans yüzeyleri



Şekil 1.24: Darbe emici plakanın zımba tutucuya ilişkilendirilme referans yüzeyleri

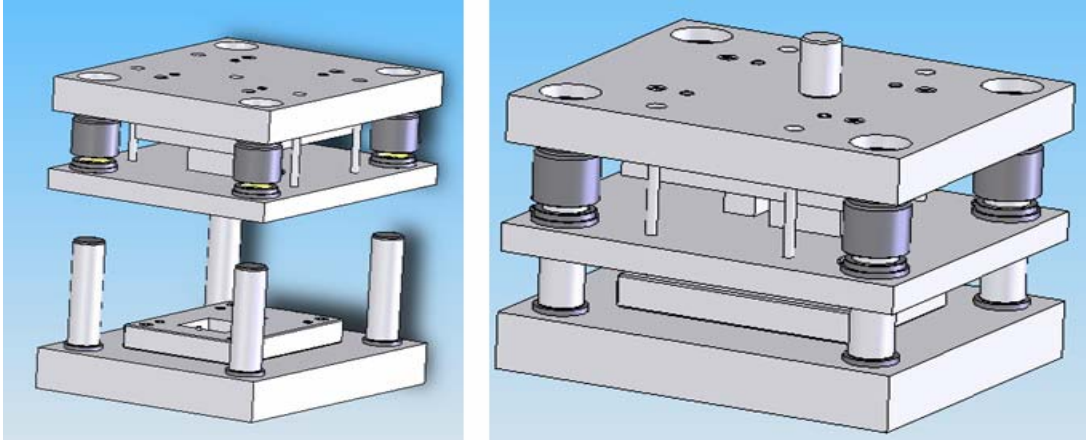
Coincident şartı kullanılarak ayrı parçanın yan yüzeyleri şartları ilişkilendirilir. Daha sonra yine **Coincident** şartı atanarak geniş yüzey şartı atanır. **Coincident** şartı birbiri ile öpüşmesi gereken yüzeyler için seçilerek montaj sağlanır. **Mate** komutunun **Parallel** şartı kullanılarak parçaların birbirine bakan sıyrıcı plakasının iç yüzeyi, zımba tutucunun ise alt yüzeyi seçilerek plakaların paralellığı sağlanır.



Şekil 1.25: Zımba grubunun üst gruba montajının yapılması

Mate komutunun **Coincident** şartı kullanılarak erkek zımba alt çizgisi ile sıyrıcı plakada erkek zımba boşluğu alt çizgisi seçilir, birleşme noktası belirlenir. Üçüncü olarak **Coincident** şartı ile yine zımba alt çizgisi ve sıyrıcı plakasının referans olabilecek diğer çizgileri seçilerek parçalar birbiri ile şartlandırılır.

Mate komutu ve onun şartları ile **Coincident**, **Parallel** ve **Concentric** şartları ile kalıp üst grubuna ait olan tüm parçalar birbirine monte edilir.




Şekil 1.26: Kalıbın montajının yapılmış hali

Montaj esnasında kalıp parçalarının birbirinden ayrılma veya dağılma konumun haricinde işlem gerçekleşiyorsa, ilgili parçayı **Mate** seceneği şartlarına göre eksik şartlandırma yaptığınız anlamına gelir. İlgili parçaya tekrar dönerek yeni şartlandırma veya referans noktaları ekleyebilirsiniz. Montaj edilen parçanızı tek parça halinde Mouse hareketiyle taşımada, gruptan ayrılan parçanız yoksa ve grup dağılmıyorsa **Mate** şartlandırmalarını başarılı bir şekilde yaptınız demektir.

1.5.4. Montajın Analizi

Bir montaj üzerinde birçok tipte analiz gerçekleştirilebilir. Bunların arasında kütle özelliklerinin hesaplanması ve çakışmaların kontrolü sayılabilir.

1.5.4.1. Kütle Özellikleri Hesaplamaları

Mevcut montaj açılır. Kütle  özelliklerine; **Tools** araç çubuğundaki **Mass Properties** simgesi tıklanarak öğrenilir. Burada gerek montaj edilmiş ağırlık, gerekse kalıp parçalarının tek tek ağırlığı, yüzey alanı ve kütle merkezi değerleri elde edilir. Sistem hesaplamaları yapılır ve sonuçlar bir rapor penceresinde görüntülenir. Hesaplamalardaki birimleri değiştirmek için options iletişim kutusu kullanılabilir. "Close" düğmesiyle pencere kapatılır.

Bu penceredeki bazı ifadelerin anlamları şunlardır:

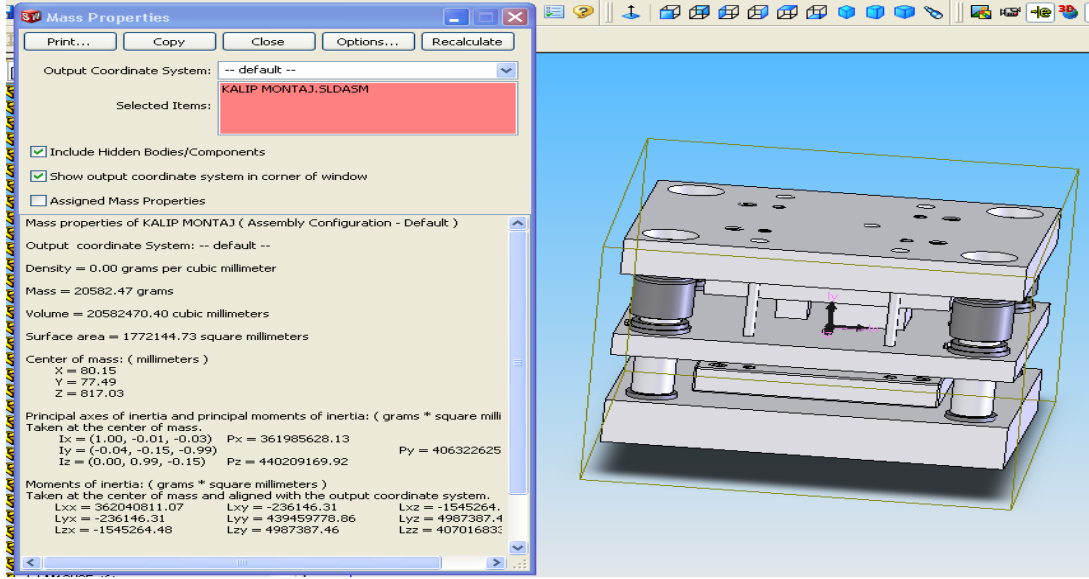
Output coordinate system: Çıktı koordinat sistemi.

Center of Mass: Kütle merkezi,

Principle Axes: Birincil eksenler, anlamlarına gelir.

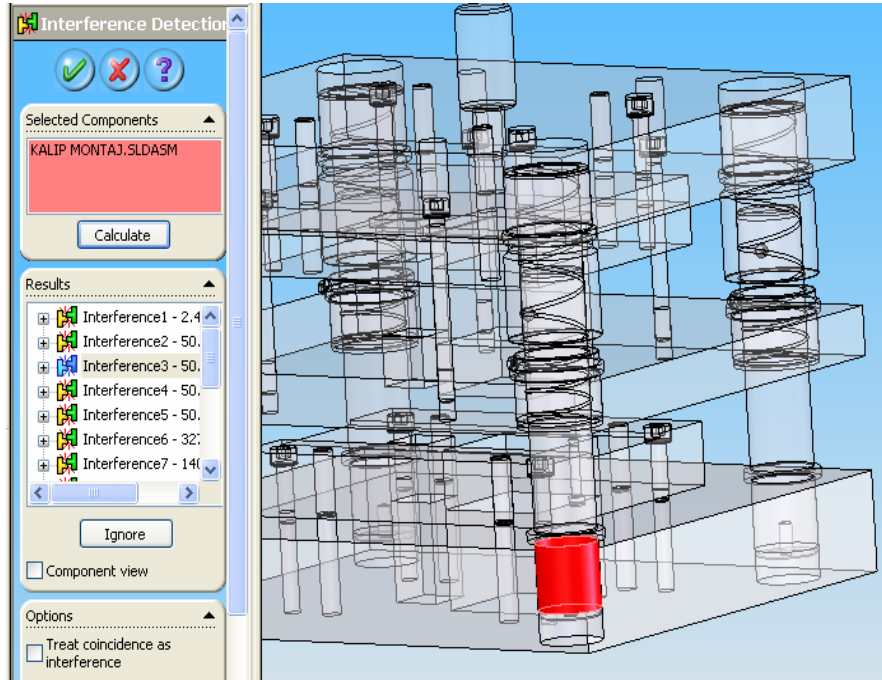
1.5.4.2. Çakışma Kontrolü

Montajdaki statik bileşenler arasındaki çakışmaların bulunması, **Tools** araç çubuğundaki **Interference Detection** komutu ile yapılır. Bu komut, **Calculate** ile bileşenlerin bir listesini alır ve bunlar arasındaki çakışmaları bulur. Çakışmalar, bir grafik ile temsil edilerek bileşen çiftleri halinde listelenir. Bu işlem için;



Şekil 1.27: Interference Detection penceresi

Interference Detection menüsü açılır. **Selected components** listesinde montaj belirir, **OK** düğmesi tıklanır. Analiz, seçili elemanlar arasındaki çakışmaları bulur. **Result** listesinde interference1,2,3,... gösterir. **Edit Feature** komutuyla çakışma olan yerler düzeltilebilir.

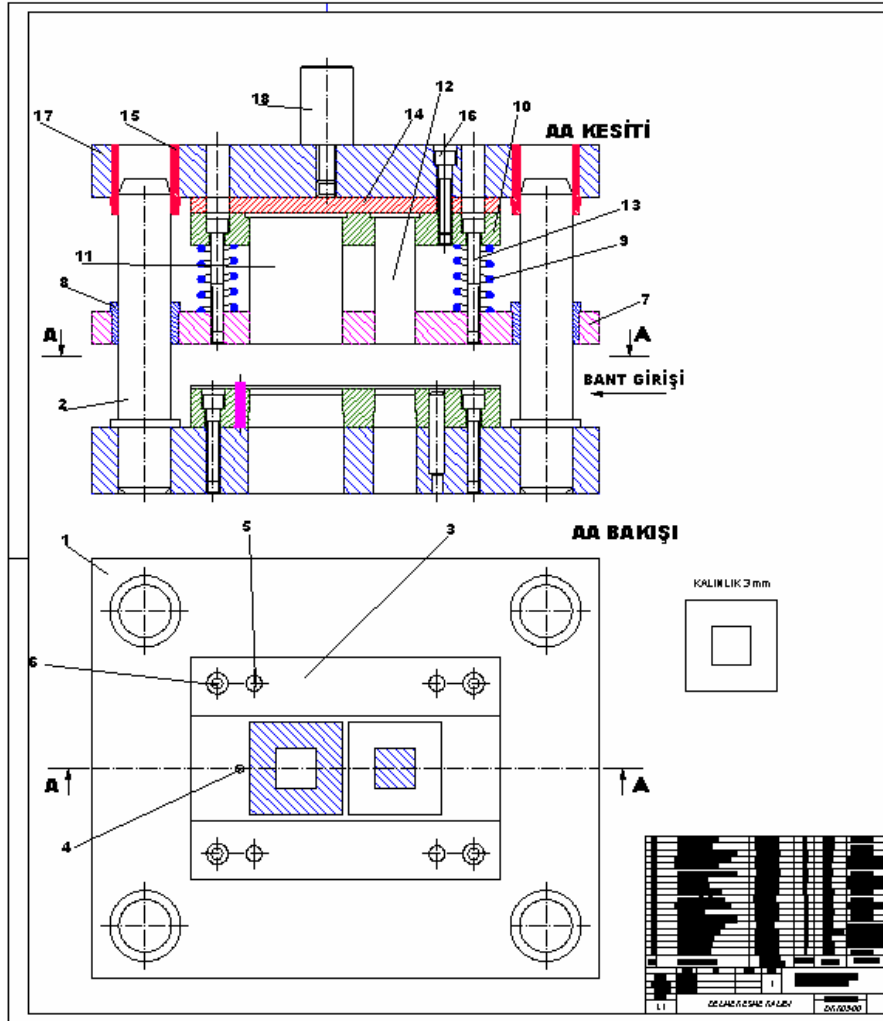


Şekil 1.28: Interference Detection penceresi

1.6. Kalıp Komple (Montaj) Çiziminin Yapılması

Kalıp komple resminin çiziminde aşağıdaki sıra takip edilir.

- Çizimin yapılacağı standart kâğıt ölçüleri belirlenir.
- Kâğıt ölçülerine uygun olarak çizim ölçeği belirlenir.
- Komple resim antedi ve varsa tolerans antedi için kâğıdın alt kısmında yeterli boşluk bırakılarak üzerine kalıbın üst görünüşü çizilir.
- Kalıp komple resimlerinin karmaşıklığı ve bağlantı elemanlarının çokluğundan dolayı ön görünüş, üst görünüşte belirtildiği biçimde kesit görünüş olarak çizilir.
- Çok karmaşık kalıplarda alınan kesit yeterli olmaz ise bir kesit daha alınıp kesit görünüşü yan görünüşte de gösterilebilir.
- Üst görünüş kâğıda ortala bir şekilde çizilir ve üzerinde, ön görünüşün çizilebileceği kadar boşluk bırakılır.
- Kalıp alt grup görünüşü çizilir. Kalıp üst grup görünüşü çizilir. Komple çizimi numaralandırılır. Antet çizilip doldurulur.

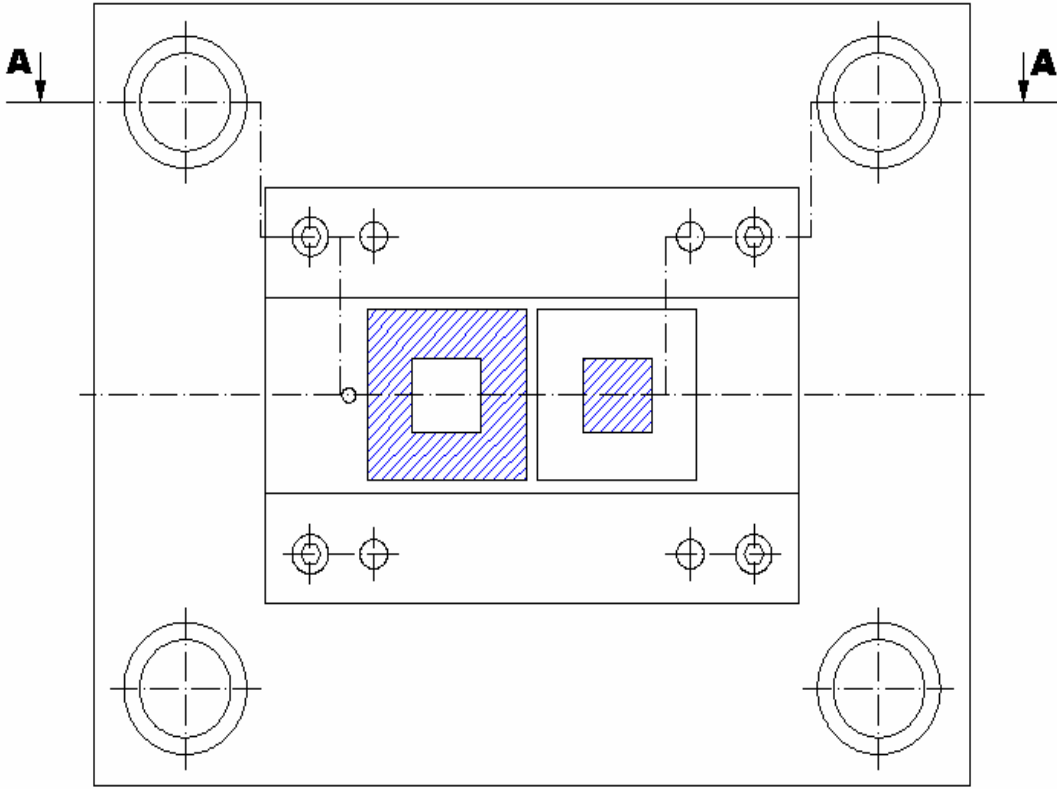


Şekil 1.29: Kesme delme kalıbı montaj resmi

1.6.1. Kalıp Üst Görünüşünün Çizilmesi

Kalıp komple resminin çizimine kalıp üst görünüşünün çizilmesiyle başlanılır. Kalıp üst görünüşü çizilirken daha anlaşılır olması için aşağıdakiler yapılabilir.

- Kalıp üst grubu, resmi karıştırmaması için çizilmeyebilir.
- Zımbaların yerleri taralı olarak gösterilebilir.
- Adımlar kesik çizgi ile belirtilebilir.
- Bağlantı elemanları ve dayamalar, resim üzerinde montajlı olarak gösterilir.
- Şerit malzeme çizilecekse, kalıp içinde görünmez, kalıp dışında görünür çizgiyle çizilmelidir.

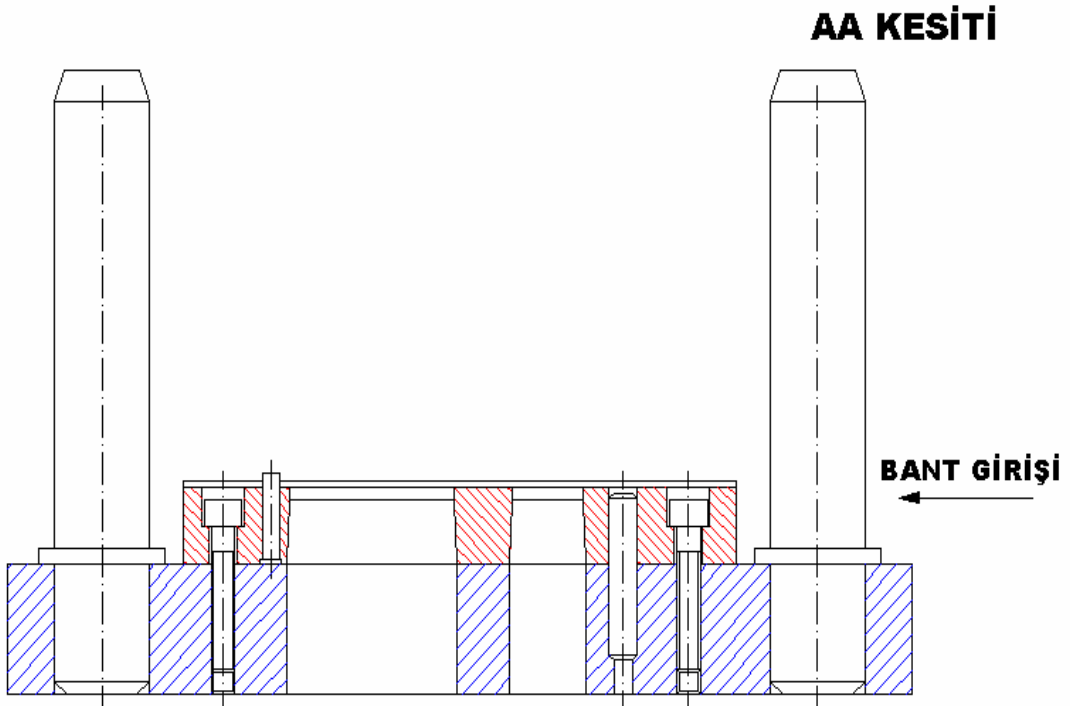


Şekil 1.30: Kalıp üst görünüşünün çizilmesi

1.6.2. Kalıp Alt Grup Görünüşünün Çizilmesi

Kalıp alt grubu; kalıp alt plakası, dişi plaka, kılavuz plaka ve dayamalardan oluşur.

- Kalıp alt grubunun dikey çizgileri üst görünüşten taşınarak çizilir.
- Alt grubun yatay çizgileri detay resimlerinden alınarak çizilir.

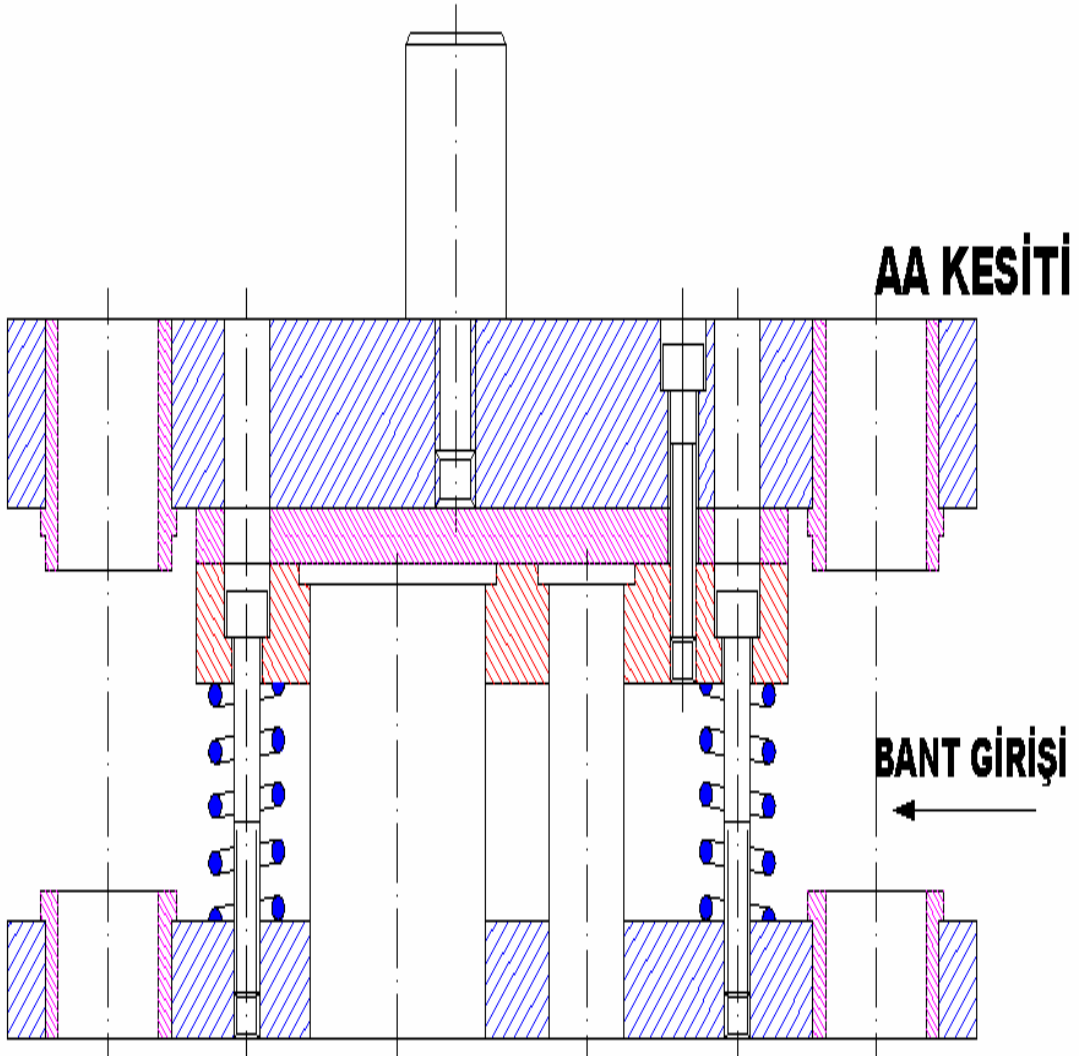


Şekil 1.31: Kalıp alt grup görünüşünün çizilmesi

1.6.3. Kalıp Üst Grup Görünüşünün Çizilmesi

Kalıp üst grubu; zımbalar, zımba tutucu plakası, basınç plakası (eğer varsa), üst plaka ve kalıp bağlama sapından oluşur.

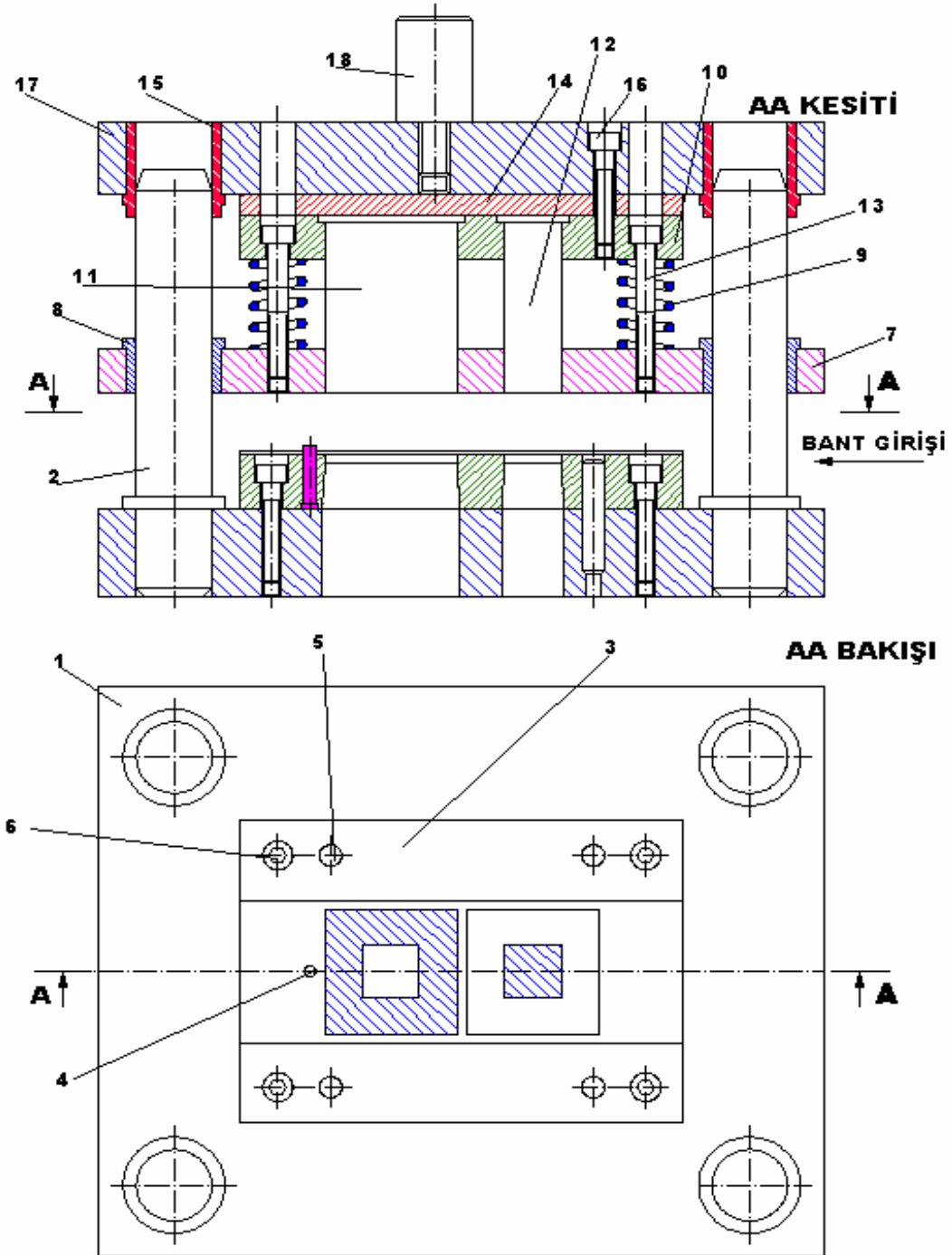
- Kalıp üst grubunun dikey çizgileri üst görünüşten ve alt grup görünüşünden taşınarak çizilir.
- Kalıp üst grubunun yatay çizgileri de detay resimlerinden alınarak çizilir.
- Kalıp bağlama sapı ve zımbalar, resmi karıştırmaması için taranmaz (boyuna kesildiğinde).



Şekil 1.32: Kalıp üst grubunun görünüşünün çizilmesi

1.6.4. Komple (Montaj) Çiziminin Numaralandırılması

Şekil 1.33'te montaj numarasının verilişi gösterilmiştir. Şekildeki numaralandırmada montaj sırası esas alınmıştır. Numaralandırma kuralları daha önceden verilmiştir. Numaraları resim geneline yaymaya çalışarak numaraların belirgin olmasını sağlayınız.



Şekil 1.33: Kalıp komple çiziminin numaralandırılması

1.6.5. Yazı (Antet) Alanının Çizilip Doldurulması

Kalıp komple resminin son kademesinde antet doldurulur. Bu listeye kalıbı oluşturan bütün elemanlar yazılmalıdır. Standart parçaların standart numaraları, diğer parçaların da resim numaraları yazılır. Parça numarası en alttan bir ile başlar, yukarı doğru artar. Parça numarası ile resim numarası aynı olmalıdır. Malzeme kısmına parçanın malzemesi, açıklamalar kısmına da parça ile ilgili özel açıklamalar varsa yazılır. Sayı kısmına da o parçadan kaç adet olduğu yazılır. Diğer kısımların doldurulması antet konusunda detaylı olarak anlatılmıştır. Bu kısmı oluşturmadan antet konusunu bir kez daha incelemenizde yarar vardır.

1	Kalıp bağlama sapı	DKK05-18	18	Ç 1040	Oxidasyon
1	Kalıp üst plakası	DKK05-17	17	Ç 1020	Oxidasyon
4	Allen (İmpus) civata M10x60	TS 1020/15	16	Hazır	Oxidasyon
4	Kolon burcu Ø54-Ø40x36	DKK05-15	15	Hazır	Sertlik 60-65 HRC
1	Darbe emici plakası	DKK05-14	14	2842	Sertlik 52-54 HRC
4	Allen (İmpus) civata M10x80	TS 1020/15	13	Hazır	Oxidasyon
1	Delme plakası	DKK05-12	12	2379	Sertlik 60-62 HRC
1	Kesme zımbası	DKK05-11	11	2379	Sertlik 60-62 HRC
1	Zimba tutucu plakası	DKK05-10	10	Ç 1040	Oxidasyon
4	Hazır yay Ø32-Ø16x86	TS1440/1	9	Hazır	Oxidasyon
4	Kolon burcu Ø54-Ø40x36	DKK05-08	8	Hazır	Sertlik 60-65 HRC
1	Sıyırıcı plaka	DKK05-07	7	Ç 1040	Oxidasyon
4	Allen (İmpus) civata M10x50	DKK05-06	6	Hazır	Oxidasyon
4	Çektirmeli pim Ø12x50	TS 69/15	5	Hazır	Sertlik 60-65 HRC
1	Dayama pimi Ø6x38	DKK05-04	4	Cıva çeliği	Sertlik 56-58 HRC
1	Kalıp dişi plakası	DKK05-03	3	2379	Sertlik 60-62 HRC
4	Ø 40X160 Kolon	DKK05-02	2	Ç 1020	Sertlik 60-65 HRC
1	Kalıp alt plakası	DKK05-01	1	Ç 1020	Oxidasyon
Sayı	Adı ve Açıklamalar	Resim Nr. Standart Nr.	Parça Nr.	Malzeme	Açıklamalar
	Tarih	Adı	İmza	Sayı	Endüstri Meslek lisesi Kalıp Bölümü
Çizen	24.07.06			1	
Kontrol	24.07.06				
St.Kont.	24.07.06				
Ölçek	DELME KESME KALIBI			Resim Numarası	DKK06-08-18
1:1					

Şekil 1.34: Kalıp komple resim antedinin çizilip doldurulması

















UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp montaj resminin çizim ölçeğini belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıbın ön görünüşünün çizileceği yüzeyi seçiniz. ➤ Kalıbın en az kaç görünüşte çizilebileceğini belirleyiniz. ➤ Kalıplarda genelde ön ve üst görünüşü çizmek montajı tanıtmak için yeterli olacaktır. ➤ Kalıp alt plakasının üst görünüş ölçülerini bulunuz. ➤ Kalıp alt grubunun yüksekliğini bulunuz. ➤ Kalıp üst grubunun, zimba boyları ve bağlama sapını dikkate alarak montajlı yüksekliğini bulunuz. ➤ Üst görünüş ile ön görünüş arasındaki mesafeyi bulunuz. ➤ Yükseklik ölçülerini toplayınız. ➤ Zımbaların kılavuz plakaya giren boylarını toplam yükseklikten çıkarınız. ➤ Oluşturulacak komple resim antedinin yüksekliğini bulunuz. ➤ Bulduğunuz yükseklik değerlerini toplayınız. ➤ Görünüşlerdeki en uzun genişliğe, numaralandırma çizgi boylarını da ekleyerek çizim genişliğini bulunuz. ➤ Kalıbı en iyi tanıttak büyüklüğü, ölçek standartlarından belirleyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizimin yapılacağı kâğıt ölçülerini belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçekle belirlenmiş komple resim büyüklüğünün en iyi yerleşeceği, standart kâğıdı belirleyiniz. ➤ Standart kâğıdı belirlerken, resmin ne çok küçük ne de kenar çizgilerine taşacak kadar büyük olmamasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizilecek görünüşleri belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çok özel kalıplar hariç, kalıp resimlerinin ön ve üst görünüşle gösterilmesi yeterlidir. ➤ Burada önemli olan ön görünüşün iyi seçilmesidir. ➤ Ön görünüş olarak, kalıbın geniş ve zımbaların açık bir şekilde görüldüğü yüzeyi seçiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yazı alanını belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Antedin başlık kısmı, kâğıdın sağ alt köşesinde olmalıdır. ➤ Parça listesi başlık kısmının üstüne, burası elverişli değilse kâğıdın uygun görülen bir yerine yerleştirilebilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Malzeme özelliklerini belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıbı oluşturan plakaların ve zımbaların malzemelerini belirleyerek adlandırıldıkları numaraları öğreniniz. ➤ Kalıpta kullanılacak standart elemanların ölçülerini, sayılarını ve standart numaralarını bulunuz.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp üst görünüşünü çiziniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp üst görünüşünü çizerken önce alt plakayı ve sonra da dışı plakayı çiziniz. ➤ Dışı plakanın üst kısmında bulunan kılavuz plakayı ve kalıp üst grubunu çizmeyiniz. ➤ Dışı kalıp üzerindeki zımba, dayama, pim ve cıvata deliklerini görünür çizgiyle çiziniz. ➤ Bant genişliğini görünmez çizgiyle çiziniz. ➤ Bant üzerindeki adımları görünmez çizgiyle çiziniz, adımı ölçülendirip üzerine "adım" diye yazınız. ➤ Zımba deliklerini belirtmek için tarayınız. ➤ Üst görünüşte alınacak kesiti, eksen çizgisiyle çiziniz. Kesit kademeli ise eksen çizgisinin köşelerini ve uçlarını düz çizgilerle belirtiniz. ➤ Eksen çizgisinin uçlarına bakış açısını gösterecek şekilde oklar koyarak harf ile adlandırınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp alt grup görünüşünü çiziniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp alt grubunu üst görünüşte alınan kesite göre ön görünüşe çiziniz. ➤ Birbirine temas eden yüzeyleri zıt yönde tarayınız. Kılavuz plakadaki bant yüksekliğinin kesilmediği için taranmayacağını unutmayınız. ➤ Şerit malzemeyi kalıp içerisinde, delindiği ve kesildiği yerleri boş bırakarak koyu bir şekilde belirtebilirsiniz. ➤ Cıvata, pim ve dayamaları taramayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp üst grup görünüşünü çiziniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üst görünüşteki kesite ve alt grup görünüşündeki ölçülere göre üst grubu çiziniz. ➤ Zımbaları ve kalıp bağlama sapını taramayınız. ➤ Cıvataların plaka içindeki baş kısımları ile boş geçtiği plaka delikleri çift çizgiyle çizilerek belirtilmelidir. ➤ Zımbalar kurs boyunun en altında veya en üstünde çizilebilir. ➤ Şerit malzeme çizilmişse üst grubun basma anı çizilmelidir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parçaları numaralandırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parçaları montaj sırasına göre numaralandırınız. ➤ Numaraları mümkün olduğunca ön görünüşte vermeye çalışınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yazı alanını (başlık, antet) doldurunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yazı alanını doldururken standart parçaların, standart numaralarını diğer parçaların da resim numaralarını yazınız. ➤ Standart parçaların adlarının yanına ölçülerini de yazınız. ➤ Malzeme kısmına o parçanın imal edileceği malzemenin numarasını yazınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A-ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1. Bir kalıp komple resmi en iyi hangi görünüşlerle gösterilir?
A) Üst-sağ yan B) Üst-ön C) Ön-sol yan D) Ön-sağ yan
2. Antedin başlık kısmı resim kâğıdının neresinde olmalıdır?
A) Sağ alt B) Sol alt C) Sol üst D) Sağ üst
3. Aşağıdakilerden hangisi kalıp üst grubu parçalarından **değildir**?
A) Bağlama sapı B) Zımbalar C) Üst plaka D) Kılavuz plaka
4. Kalıp parçalarını montaj ortamına almak için aşağıdakilerden hangisini tıklarız?
A)  Smart Fasteners B)  Interfere... Detection C)  Move Component D)  Move Component
5. Aşağıdakilerden hangisi montaj ortamındaki katuların, ilişkilendirilmesini sağlayan komuttur?
A)  Rotate Component B)  Interfere... Detection C)  Mate D)  Move Component
6. Aşağıdaki komutlardan hangisiyle montajın kütle özelliklerini öğrenebiliriz?
A)  Mass properties B)  Insert Component C)  Smart Fasteners D)  Mate
7. Aşağıdaki komutlardan hangisiyle montajın çakışma kontrolünü yapabiliriz?
A)  Interfere... Detection B)  Interfere... Detection C)  Move Component D)  Insert Component
8. Montaj sırasına göre yapılan numaralandırmada ilk numara hangi parçaya verilir?
A) Alt plakaya B) Bağlama sapına C) Üst plakaya D) Pime
9. Aşağıdakilerden hangisi standart kalıp elemanı **değildir**?
A) Cıvatalar B) Kalıp bağlama sapı C) Zımbalar D) Pimler

10. Antedi doldururken standart parça ölçülerini hangi kısma yazmalıyız?

A) Malzeme

B) Parça Nr

C) Sayı

D) Adı ve açıklamalar

B-DOĞRU-YANLIŞ SORULARI

AŞağıdaki cümleleri okuyunuz. Doğru ise **D** yanlış ise **Y** harfini baş taraflarındaki parantezin içine yazınız.

1. (.....) Antet te parçaların yazıldığı kısma parça listesi denir.
2. (.....) Kalıplara en son pimler monte edilir.
3. (.....) Bilgisayarda standart parçalar toolbox düğmesiyle montaja alınır.
4. (.....) Bilgisayarda montaja ilk önce alt plaka alınır, en son bağlama sapı monte edilir.
5. (.....) Kalıp çizimine alt grup çizimiyle başlanmalıdır.
6. (.....) Kalıp komple resimlerinde ön görünüş, kesit görünüş olarak gösterilir.
7. (.....) Kalıp komple resimlerinde pimler, cıvatalar ve zımbalar **taranmaz**.
8. (.....) Kalıp üzerindeki bütün bağlama elemanları numaralandırılmalıdır.
9. (.....) Yüzeyleri temas eden plakalar aynı yönde taranmalıdır.
10. (.....) **Assembly** komutuyla kalıp parçaları montaj ortamına alınır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığımız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz, diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Komple resim çiziminin amacını kavradınız mı?		
2	Antetlerin kullanım ve doldurulmasını amacını öğrendiniz mi?		
3	Genel resim kurallarını öğrendiniz mi ?		
4	Montaj resimlerinin kroki olarak çizebildiniz mi ?		
5	Kalıp komple resim görünüş tespitini öğrendiniz mi?		
6	Ön görünüşlerde hangi kesit tipi genellikle seçilir, öğrendiniz mi?		
7	Ölçekli çizime niçin başvurulur biliyor musunuz?		
8	Antetlerde verilmesi gereken bilgileri öğrendiniz mi?		
9	Üst görünüşün çizim özelliklerini öğrendiniz mi?		
10	Kalıp alt grup çiziminin özelliklerini öğrendiniz mi?		
11	Kalıp üst grup çizim özelliklerini öğrendiniz mi?		
12	CAD programında montaj dosyası açabildiniz mi?		
13	CAD programında yapılan çizimleri montaj dosyasına atmayı öğrendiniz mi ?		
14	Birleştirme elemanlarını montaj ortamına alabildiniz mi ?		
15	Kalıbın montaj işlemini öğrendiniz mi ?		
16	Ağırlık analizleri yapabildiniz mi ?		

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Kılavuz plakalı adımlı delme kesme kalıp üst grup parçalarını, yapım (imalat) resimlerine uygun şekilde işleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sanayideki kalıp atölyelerine giderek kalıp üst grup parçalarının nasıl işlendiğini inceleyiniz. İnternette CAM programı sitelerinde araştırma yaparak dünyada en yaygın kullanılan CAM programlarını öğreniniz. Edindiğiniz bilgileri rapor haline dönüştürüp grubunuza sunum yaparak arkadaş ve öğretmenlerinizle paylaşınız.

2. KALIP ÜST GRUBUNU İŞLEME

2.1. CAM Programları Kullanarak CNC Frezede İşleme

2.1.1. İşlenecek Parçanın Çizimi veya Hazır Parça Dosyasının Açılması

İşleyeceğimiz parçayı CAM programında çizeriz veya daha önce çizilmiş ise **file** menüsünden çağırarak açarız.

2.1.2. CNC Freze Makinesinde Güvenli Çalışma Yöntem ve Kuralları

- Cnc'de çalışmaya başlamadan önce yağ ve soğutma sıvısı seviyeleri kontrol edilmelidir.
- Tezgâhta bir uyarı olup olmadığına bakılmalıdır.
- Programdaki takımların, tezgâh üzerindeki takımlarla aynı özellikte ve aynı istasyonda takılı olup olmadığına bakılmalıdır.
- Takım tutucuların civatalarının sıkılığına bakılmalıdır.
- İş parçasının sağlam ve gönyesinde bağlandığına bakılmalıdır.
- İş parçası programı çalıştırılmadan önce mutlaka simülasyonuna bakılmalıdır.
- Programın ilk denenmesinde, takım iş parçasına adım adım yaklaştırılmalıdır.
- Tezgâh işlemeye başladığında kapakları kapatılmalı ve işleme bitinceye kadar açılmamalıdır.
- Tezgâhtaki işleme bittikten sonra talaşlar temizlenip yeni parça takılmalıdır. Talaşlar eğer hava ile temizleniyor ise mutlaka gözlük kullanılmalıdır.
- Tezgâhın çalışmasında bir anormallik olduğu zaman hemen acil stop düğmesine basılmalı ve acil stop düğmesine yakın olunmalıdır.
- Tezgâhın çalışması bittiği zaman, talaşlar ve tezgâh tablası üzerindeki soğutma sıvıları temizlenmelidir.

2.1.3. CAM Programının Seçimi ve Parçanın Aktarılması

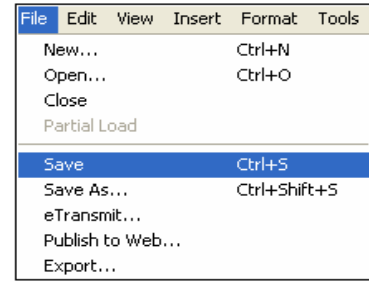
Tasarımdan ürüne giden yoldaki ürün çevriminde, tasarımcının ürün modelini herhangi bir yöntem yardımı ile hazırlaması gerekmektedir. Bu aşamada harcanan zaman ne kadar aşağıya çekilirse, tasarımın maliyeti o kadar azalmış olur.

Tasarım; nokta, kenar, yüzey, geometrik eleman, ölçü gibi bilgileri kapsar. İmalat bilgisi içinde ise tezgâhlar, kesiciler, kesici yolu, toleranslar, işlenecek malzemeler, yüzey pürüzlülüğü, işleme değişkenleri (kesme hızı, ilerleme v.b.), soğutma sıvısı gibi üretimle ilgili bilgiler bulunur. Bütün bu bilgilerin bir kısmını veya tümünü bünyesinde bulunduran IGES, SAT, DIN, TAB, VDA/FS, XBF, ESP, DXF, PDES, STEP gibi standart veri yapıları, grafik sistem standartları, sistemler arası veri değişiminde sıklıkla kullanılan grafik standartlarıdır.

2.1.3.1. AutoCAD Programından İki Boyutlu Çizimlerin CAM Ortamına Aktarılması

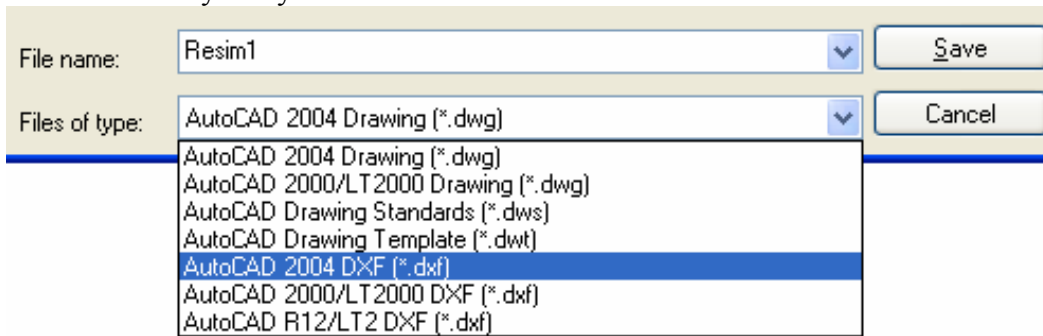
AutoCAD grafik ekranında 2B (İki boyutlu) çizimi yapılan bir tasarımın CAM programına aktarılması için aşağıda belirtilen işlem sırası uygulanır.

- AutoCAD programında iki boyutlu parça çizilir.
- Çizim tamamlandıktan sonra AutoCAD ekranındaki file (dosya) komutu ile save (kaydet) seçeneğine girilir.



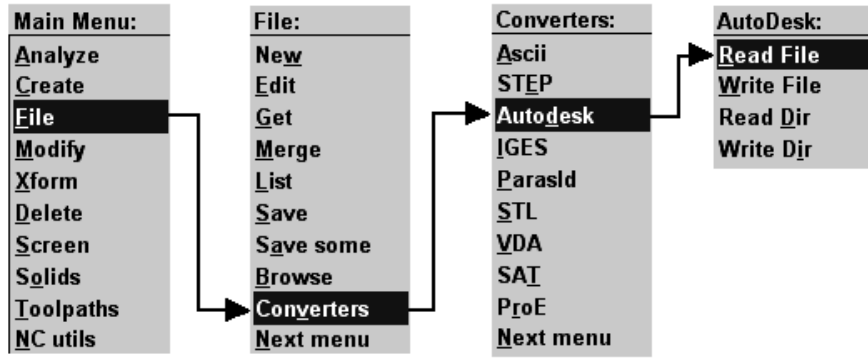
Şekil 2.1: AutoCAD programında file (dosya) komutu

- CAM'e aktarımı yapılacak olan dosya "Resim1" ismi ile ve **DXF (*.dxf)** uzantısıyla kaydedilir.



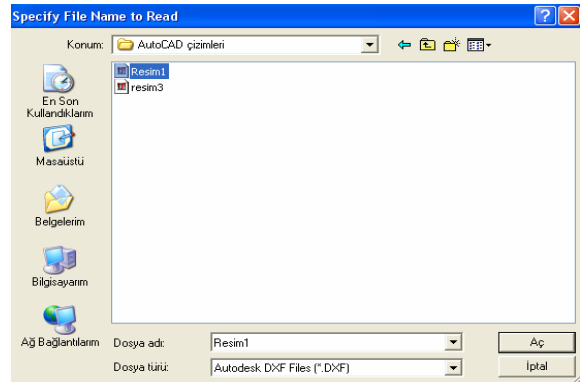
Şekil 2.2: AutoCAD programında save (kaydet) işlemi

- Kaydetme işleminden sonra AutoCAD programı kapatılarak CAM programı açılır. CAM programı ana menüsünden **file** (dosya) komutuna girilerek **converters** (çevirici) seçeneği seçilir. Çevirici menüsünden **Autodesk** seçeneği, sonra **Read File** (dosya oku) seçeneği seçilir.

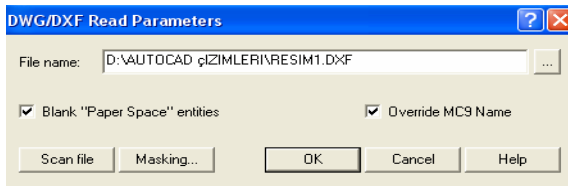


Şekil 2.3: CAM programında *.dxf uzantılı dosyanın açılması

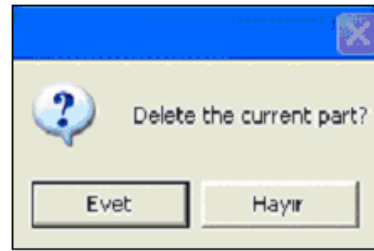
- **Read file** (dosya oku) seçeneği seçilince okunacak dosyanın konumu belirtilerek dosya seçilir ve aç düğmesine basılır.
- Ekran **DWG/DXF Read Parameters** menüsü gelir. Bu menüden gerekli düzenlemeler de yapılabilir. **OK** düğmesine basılır.
- **OK** düğmesine basılınca ekrana **delete the current part?** (geçerli parçayı sil) sorusu ekrana gelir. Geçerli parçanın silinmesini istemiyorsanız, hayır seçeneğini seçiniz.



Şekil 2.4: CAM programında okunacak dosyanın açılması



Şekil 2.5: DWG/DXF oku parametreler menüsü



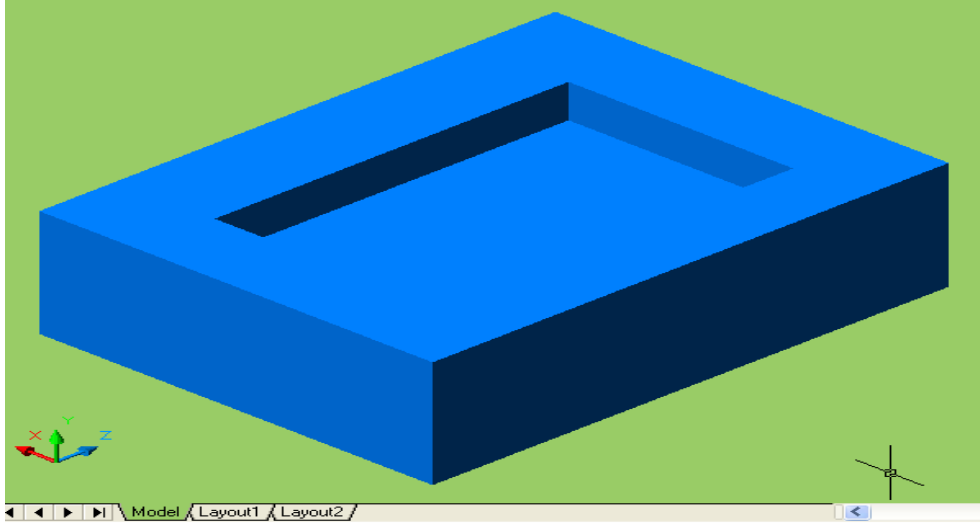
Şekil 2.6: Geçerli sayfayı sil sorusu

- Eğer ekranda herhangi bir şey görünmüyorsa klavyeden **Alt+F1** tuşlarına basınız. Böylece AutoCAD'de çizilen iki boyutlu çizimi CAM ekranında görmüş olacaksınız.

2.1.3.2. AutoCAD Programından Üç Boyutlu Çizimlerin CAM Ortamına Aktarılması

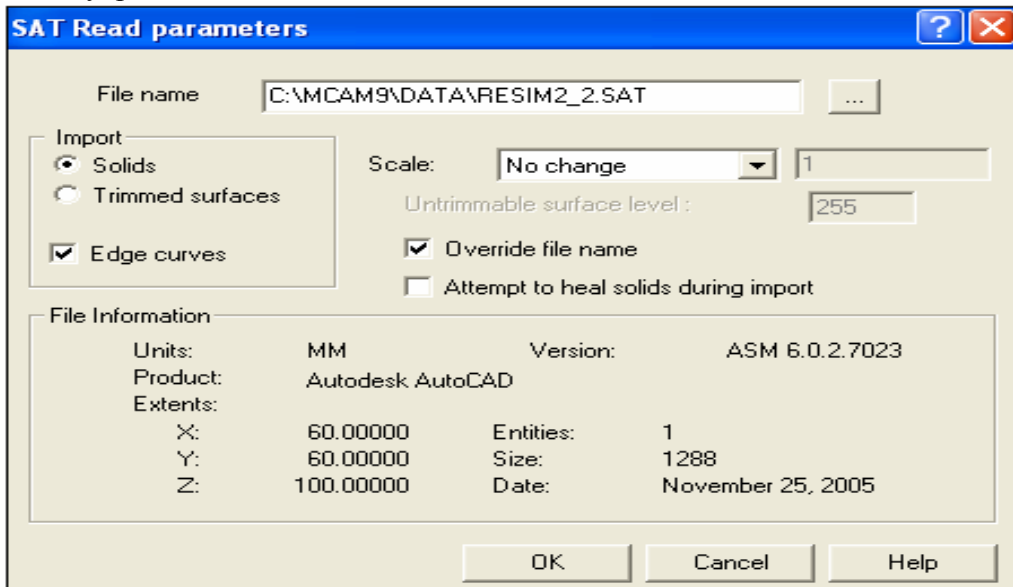
AutoCAD grafik ekranında üç boyutlu çizimi yapılan bir tasarımın CAM'e aktarılması için aşağıda belirtilen işlem sırası uygulanır.

- AutoCAD programında üç boyutlu tasarım çizilir.



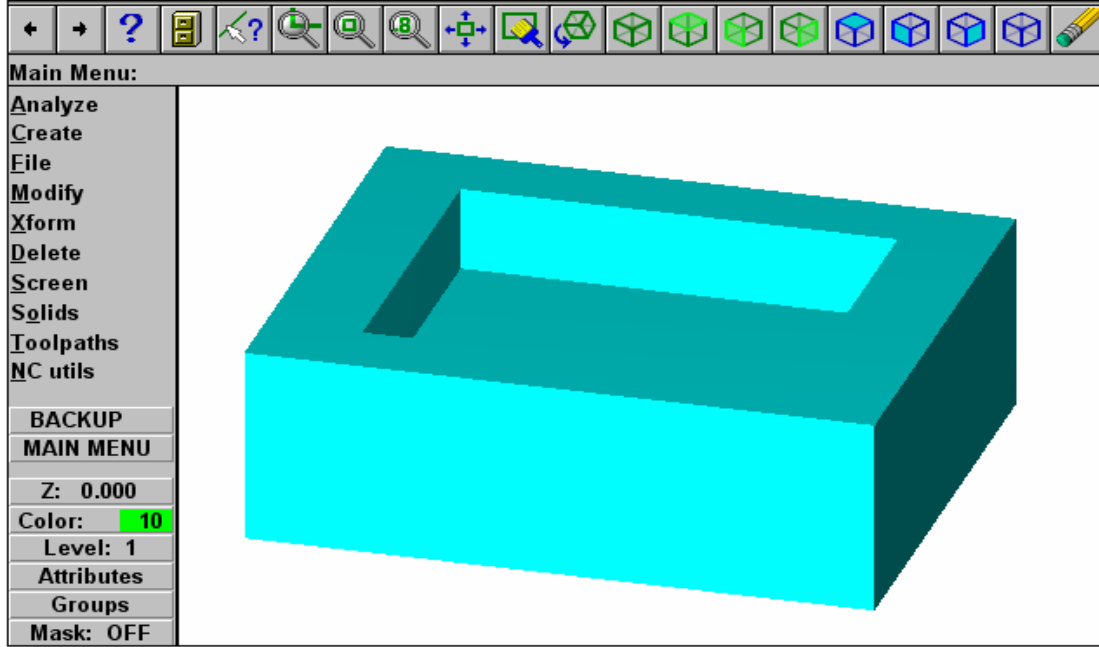
Şekil 2.7: AutoCAD programında çizilmiş üç boyutlu tasarım

- İki boyutlu tasarımda kaydettiğimiz şekilde, "Resim2" ismi ile **DXF** veya **DWG** uzantılı olarak kaydedilir. Daha sonra CAM programı açılarak sırasıyla **File – Converters–SAT-Read file** komutlarına girilir. İki boyutlu tasarımdan farklı olarak **DWG/DXF solid parameters** menüsü ekrana gelir. Gerekli seçimler yapılarak **OK** butonuna basılır.



Şekil 2.8: DWG/DXF solid parameters menüsü

- Eğer ekranda herhangi bir şey görünmüyorsa klavyeden **Alt+F1** tuşlarına veya kısa yol komutları alanından **screen-Fit** (tam ekran) komutuna basılarak tasarım, şekil 2.9'da görüldüğü gibi CAM ortamına taşınmış olur.

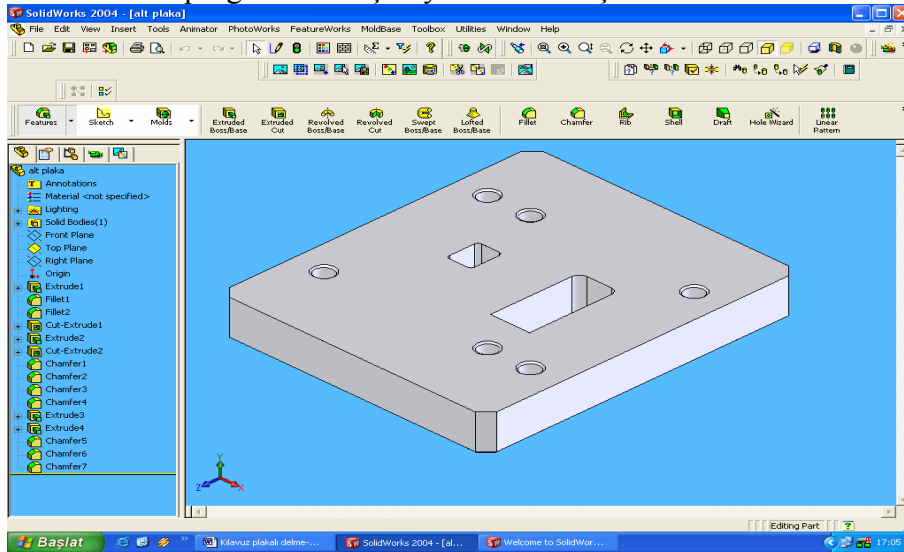


Şekil 2.9: Tasarımın CAM ekranında görünümü

2.1.3.3. Solidworks Programından Üç Boyutlu Çizimlerin CAM Ortamına Aktarılması

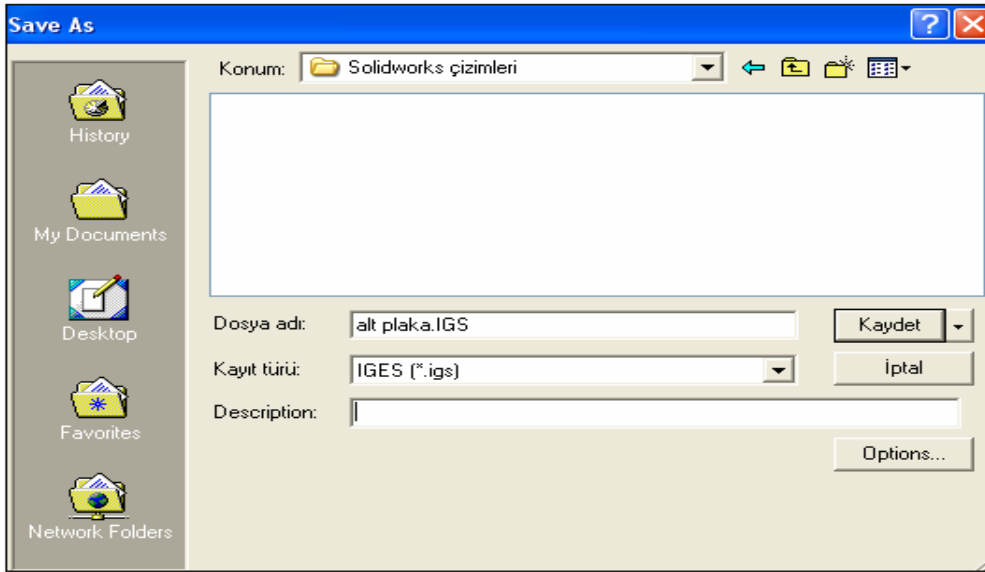
Solidworks programında üç boyutlu çizimi yapılan tasarımın CAM'e aktarılması için aşağıdaki işlem sırası uygulanmalıdır.

- Solidworks programında üç boyutlu tasarım çizilir.

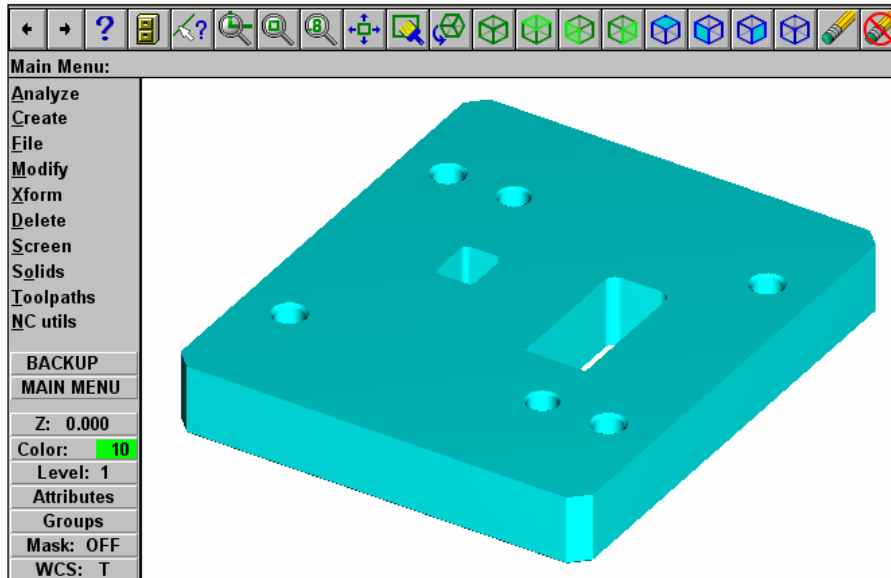


Şekil 2.10: Solidworks programında çizilmiş kalıp alt plakası

- Çizimden sonra Solidworks ekranında bulunan **File** komutu ile **save as** (farklı kaydet) seçeneğine girilir. Kayıt türü **ACIS Files (*.sat)** uzantılı olarak kaydedilir ve AutoCad üç boyutlu aktarımında olduğu gibi CAM programında açılır. Daha kısa olan bir yöntem daha vardır. Bu yöntemde de Save as menüsünde kayıt türünü **IGES (*.igs)** yaparak istediğimiz konuma kaydederiz. Şekil 2.11'de IGS uzantılı kaydetme gösterilmektedir. Kaydettiğimiz yerde dosya, CAM dosyası görünümünü alır. Bu dosyayı çift tıklayarak, solidworksta oluşturduğumuz tasarımı CAM programında açmış oluruz.



Şekil 2.11: Solidworks programında IGES uzantısıyla kayıt

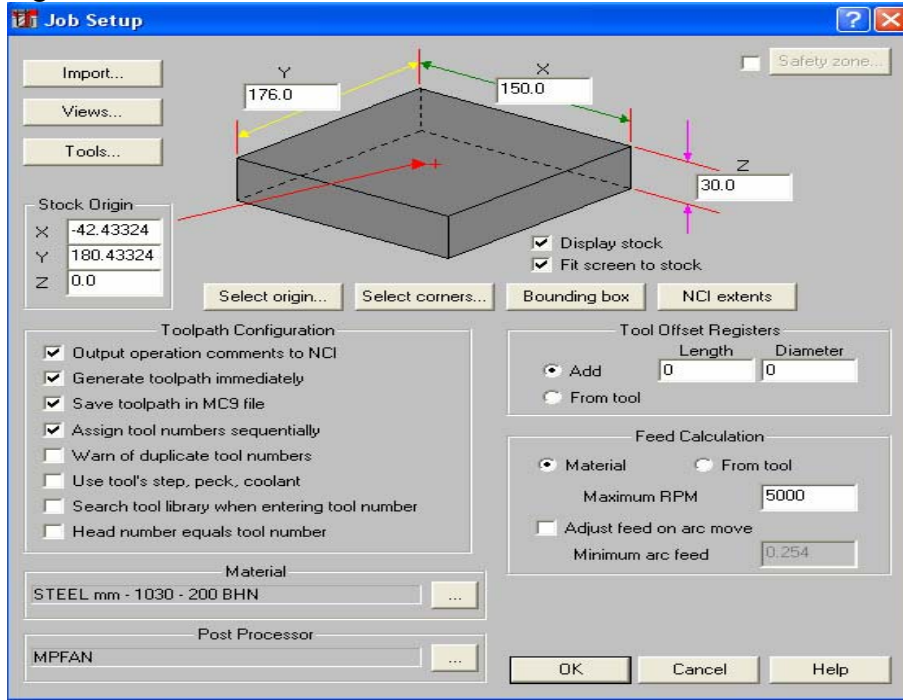


Şekil 2.12: Solidworkstan IGES uzantısıyla CAM'e aktarılmış tasarım

2.1.4. Kütük (Stok) Sıfır ve Referans Noktalarının Belirlenmesi

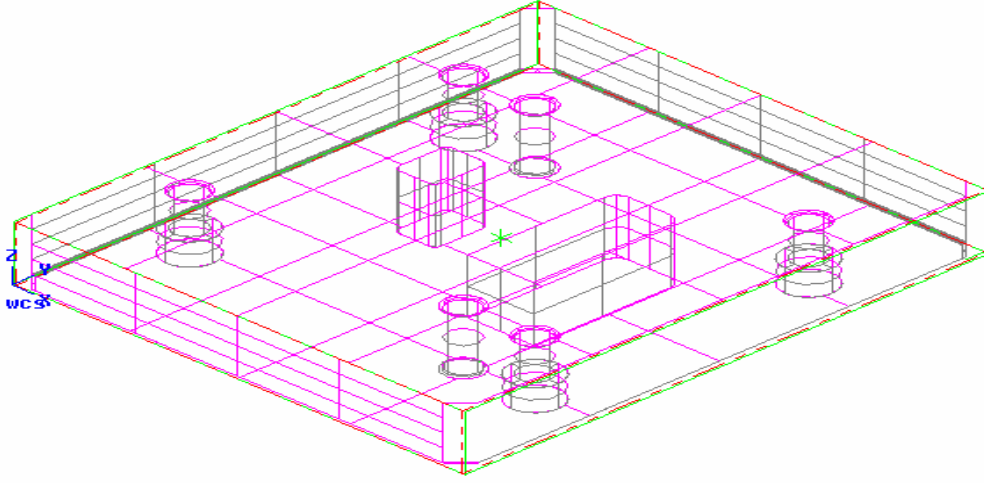
Kütük sıfır ve referans noktalarını belirlemek için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır.

- Tasarım CAM ekranında iken, sırası ile **Main menu** (ana menü), **Toolpaths** (takım yolu), **Job Setup** (iş düzenleme) komutu seçilir. Bu komut seçildiği zaman **Job Setup** (iş düzenleme) menüsü ekrana gelir (şekil 2.13.). Burada **Job Setup** (iş düzenleme) menüsü yardımı ile iş parçası tanımlanır. İş parçasının tanımlanması, menüde istenilen koordinatları girmekle yapılacağı gibi, **Select corners** (köşeleri seçmek) komutu kullanılarak, fare yardımı ile çizimin karşılıklı köşe noktalarından seçilerek de gerçekleştirilebilir.
- İş parçasını tanımladıktan sonra oluşturulacak ham parçanın **Z** (kalınlık) değerinin girilmesi gerekir. Bu menüde ayrıca **Display stock** (kütüğü göster) seçeneği seçilmezse kütük ekranda görünmez. **Fit screen to stock** (kütüğü ekrana uydur) seçeneği seçilirse şekil ve kütük ekran içerisinde görünecek şekilde ayarlanır. Diğer kriterler de girildikten sonra **OK** butonuna basılarak iş parçası kütüğü oluşturulmuş olur. Şekil 2.13'te girilmiş kütük ölçüleri görülmektedir.



Şekil 2.13: Job setup (iş düzenleme) menüsü

- İş parçası kütüğü oluşturulduktan sonra sırasıyla, **ana menü**, **xfrom**, **translate**, **all entities** komutlarına girilerek tasarım sol alt köşesinden tutularak orijine taşınır. Böylece referans noktası kütüğün sol alt köşesi yani orijin olmuş olur. Şekil 2.14'te gösterilmektedir.

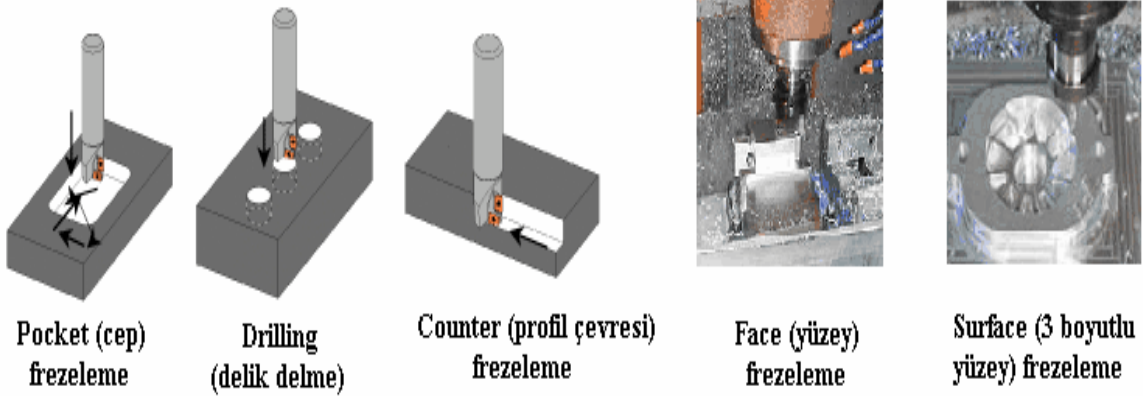


Şekil 2.14: Referans noktasının orijine taşınması

2.1.5. İşleme Yöntem ve Çeşidinin (Kaba, Finiş, Kontur) Seçilmesi

İş parçası kütüğü oluşturulduktan sonra işleme yöntemi seçilir. İşleme yöntemi çeşitleri aşağıda, şekilleri de şekil 2.15'te gösterilmektedir.

- **Countor** (profil çevresi) : Seçilen geometride çevresel frezeleme yapar.
- **Drill** (delik) : Tasarım üzerindeki delikleri çaplarına uygun olarak deler.
- **Pocket** (cep boşaltma) : Bu komut ile çizdiğimiz profilin içi boşaltılır.
- **Face** (yüzey frezeleme) : Çizdiğimiz profilin yüzeyi frezelenir.
- **Surface** (3 boyutlu yüzey işleme): Katı nesnelere üzerindeki Üç boyutlu yüzeyler işlenir.



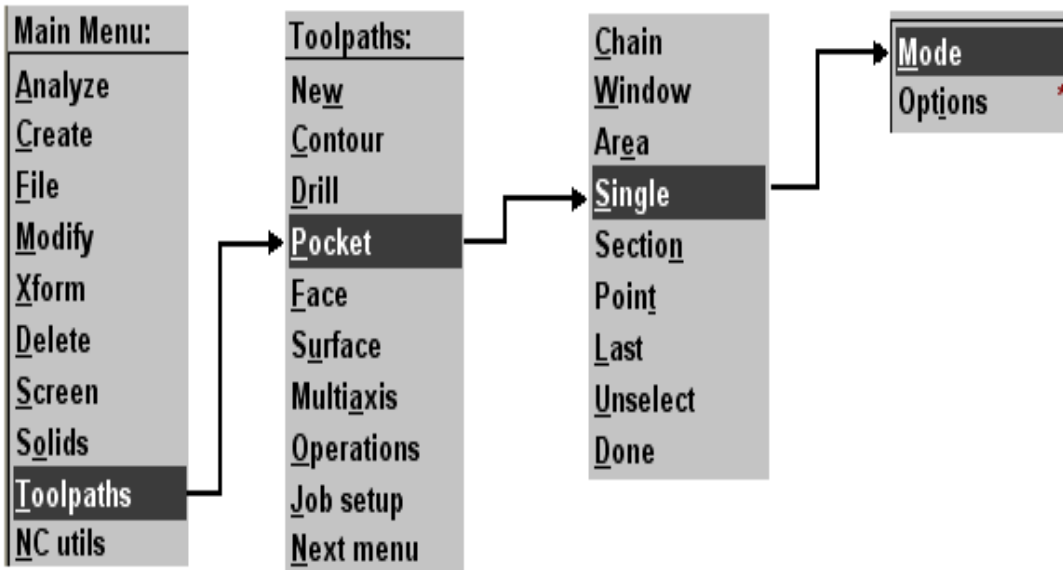
Şekil 2.15. İşleme yöntemleri

Kaldırılacak talaş miktarı fazla ise, önce kaba (rough) olarak işlenir, sonra farklı takım ile, bitirme (finish) işlemi ile temiz bir yüzey elde edilebilir. Kaba işlemlerde istenirse, son pasu finish pasosu yapılarak tek takım ile, iki işlem de yapılabilir.

2.1.6. İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi (Seçilmesi)

Pocket (cep boşaltma) yöntemi ile kalıp alt plakasındaki, kesilen şerit malzemelerin çıktığı delikleri işleyelim.

- Sırası ile **Main menu** (ana menü), **Toolpaths** (takım yolu), **Pocket** (cep boşaltma), **Single** (tek), **Mode** komutları tıklanır. Şekil 2.16'da gösterildiği gibi.
- Boşaltılacak cebin çevre çizgisi seçilerek **Done** komutu tıklanır. Böylece boşaltılacak cebin seçim işlemi tamamlanmıştır. Şekil 2.17'de cebin seçilmiş hali görülmektedir.



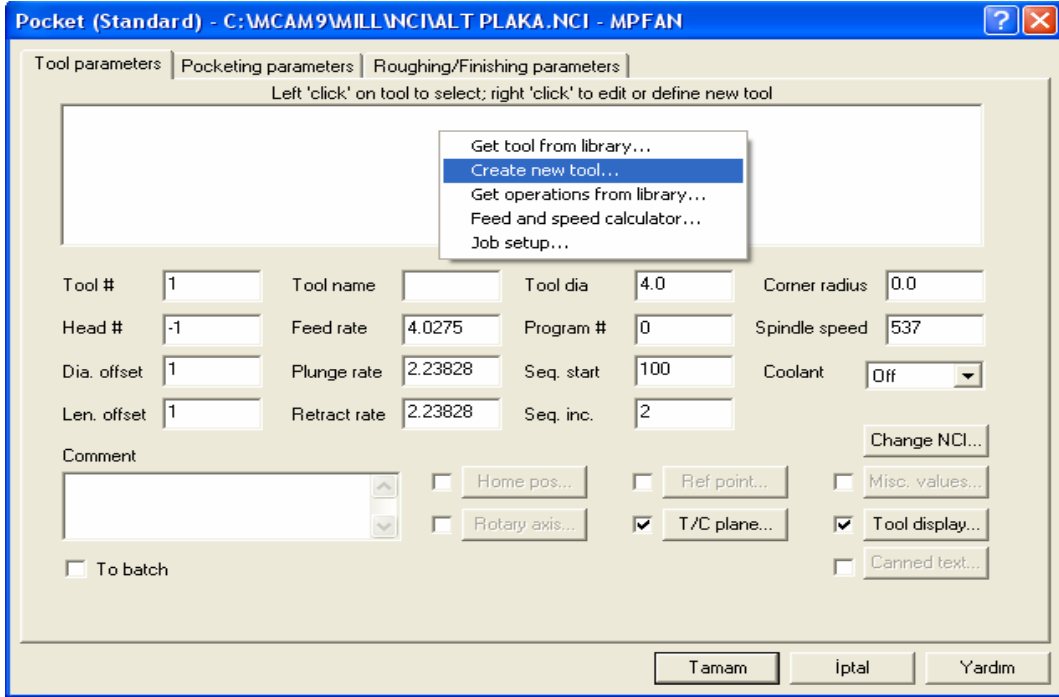
Şekil 2.16: Cep işleme seçim menüsü ve seçenekleri

2.1.7. Kesici Takımların Seçilmesi

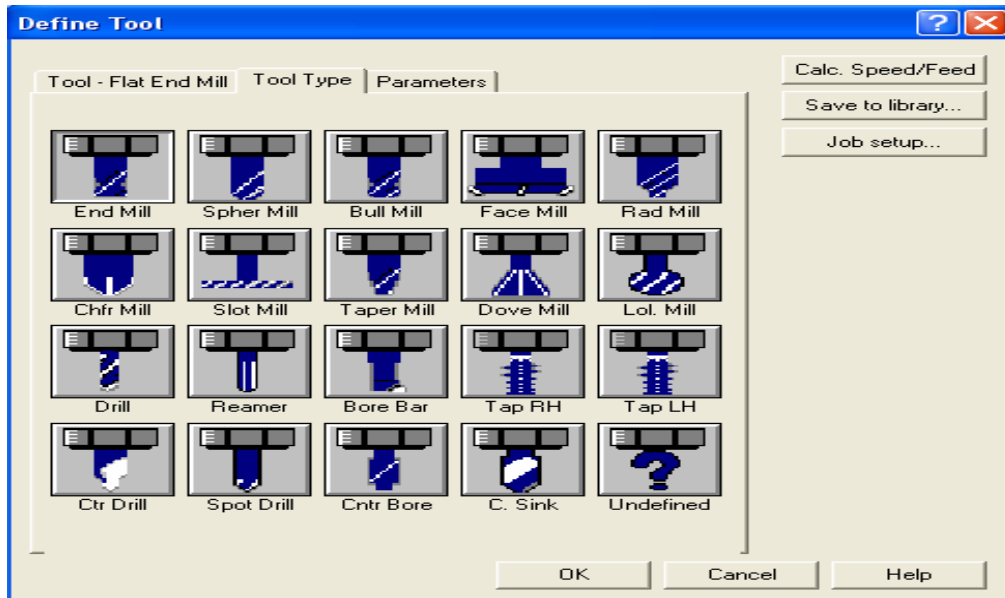
Kesici takımların seçilmesindeki işlem sırası aşağıdaki gibidir.

- İşlenecek kısım seçilip Done komutu tıklandığı zaman ekrana takım, cep ve işleme parametrelerinin girildiği menü ekrana gelir. Bu menüdeki boş alanda farenin sağ tuşuna basarak, **Get tool from library** (kütüphaneden takım çağırma) veya **Create New tool** (yeni takım oluştur) komutlarından birine girerek cebi işleyecek takımı belirleriz. Şekil 2.18'de yeni takım oluşturma gösterilmektedir.
- Burada **Create new tool** yeni takım oluşturalım. **Create new tool** tıklandığı zaman ekrana **Define tool** takım tanımlama menüsü gelir. Şekil 2.19'da takım tanımlama menüsü gösterilmektedir.

Takım tanımlama menüsünden **End Mill** takımını tıklayalım.



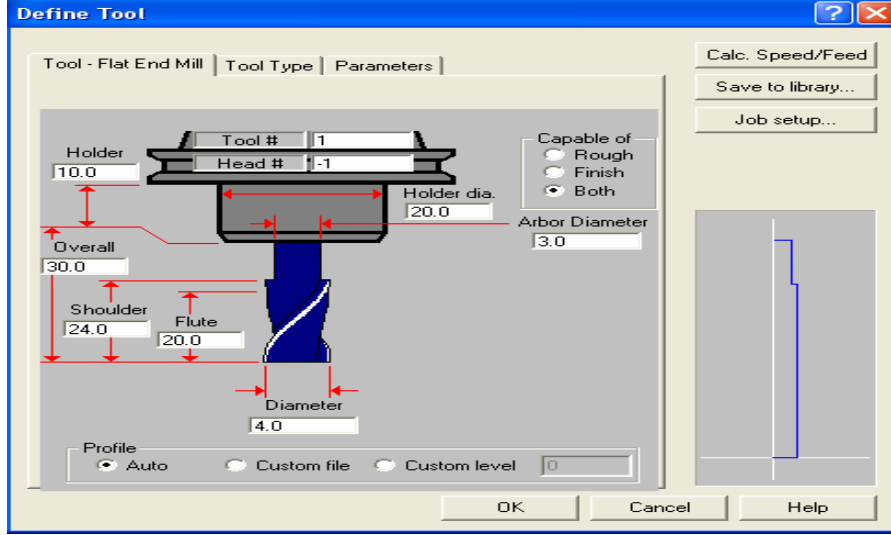
Şekil 2.17: Cep (pocket) işleme iletişim penceresi



Şekil 2.18: Define tool (takım tanımlama) menüsü

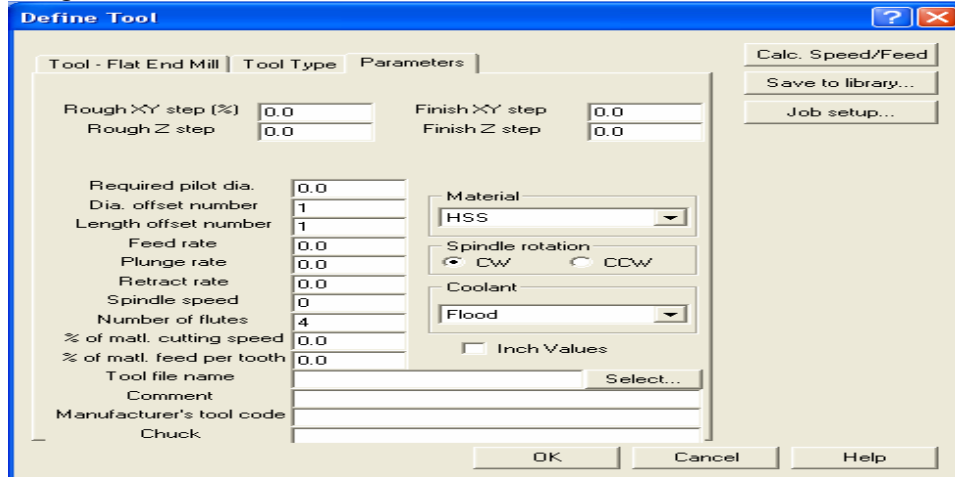
- Daha sonra takım ölçülerinin girildiği sekme ekrana gelir (Şekil 2.20). Bu sekmeden cebi işlemek için, CNC tezgâhında kullanacağımız takımın çapını ve diğer ölçülerini gireriz. Burada dikkat etmemiz gereken husus, seçeceğimiz takım yarıçapının, cepteki kenar radyüslerinden büyük olmamasıdır.

İşleyeceğimiz cebin kenar radyüsleri 2 mm olduğu için 4 mm çapından daha büyük çaplı takım seçmemeliyiz. Eğer 4 mm'den daha büyük çaplı takım seçersek, 2 mm yarıçapındaki kenar radyüsleri tam oluşmaz ve daha büyük olur.



Şekil 2.19: Define tool (takım tanımlama) menüsünün takım ölçüleri sekmesi

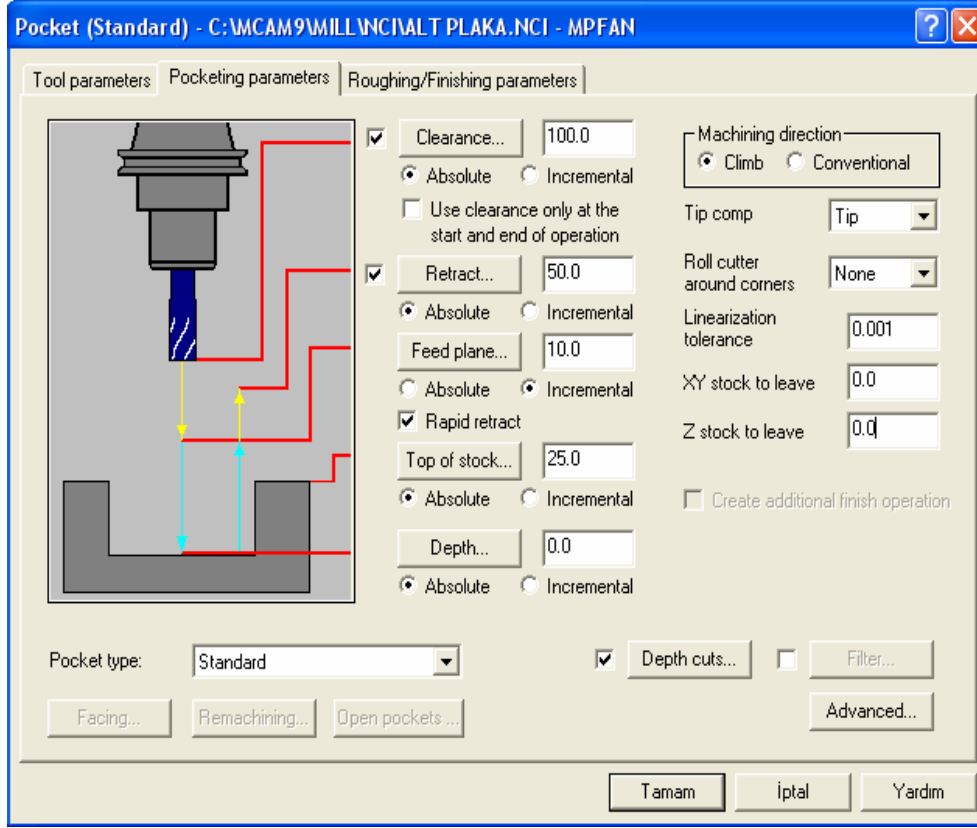
- Takım ölçüleri girildikten sonra takım parametreleri sekmesine geçilerek takımın dönüş yönü (CW: saat ibresi yönü, CCW: saat ibresinin ters yönü), malzemesi (HSS, Carbide, Ti Coated, Ceramic) gibi takımla ilgili değerler girilerek **OK** tıklanır. Böylece kesici takım seçilmiş olur. Şekil 2.21'de gösterilmektedir.



Şekil 2.20: Define tool (takım tanımlama) menüsünün takım parametreleri sekmesi

2.1.8. Operasyon Sırasının Oluşturulması ve Özelliklerinin Belirlenmesi

Öncelikle operasyonun özelliklerinin belirlenmesi gerekir. Bunun için **Pocketing parameters** sekmesinden cep parametreleri girilir.



Şekil 2.21: Pocketing parameters (cep parametreleri) sekmesi

Clearance... (Güvenlik mesafesi) :Takımın işlemler arasındaki bulunacağı açıklık mesafesini tanımlar.

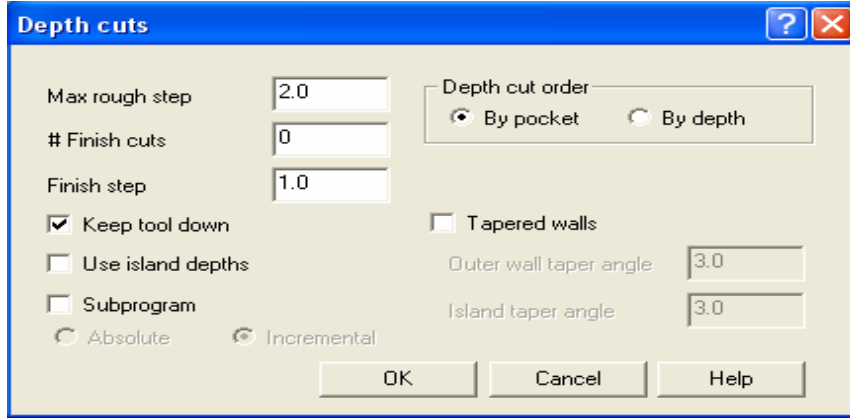
Retract... (Geri kaç) : Takımın işlem bittikten sonra geri çekildiği kaçma seviyesini tanımlar.

Feed plane... (Kesmeye başla) : Takım hareketini rapid (hızlı) moddan , feed (ilerleme) moduna düşeceği mesafedir.

Top of stock... (Yüzeydeki paso) : Ham malzeme üst yüzeyinin Z koordinat değerini belirtir.

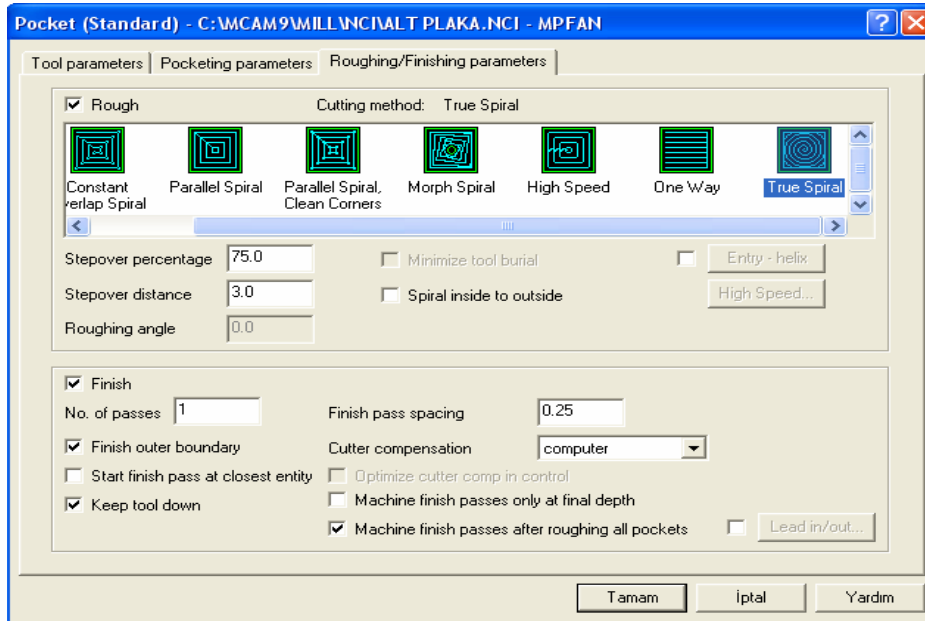
Depth... (Derinlik): Cep işleme takım yolunun bitirme değerini belirtir.

Depth cuts... (Derinlik paso) : İşlenecek profilin derinliğine hangi pasolarda girileceğini belirler. Tıkladığımızda Depth cuts menüsü açılır. Buradan her pasodaki derinlik ve son işlem derinliği girilir.



Şekil 2.22: Talaş derinliği belirleme menüsü

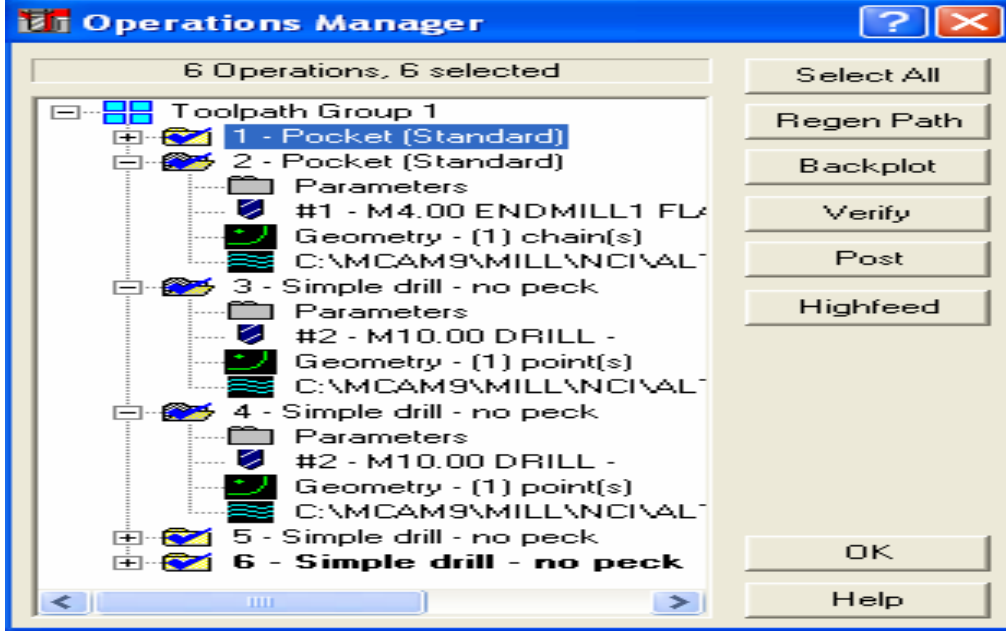
Roughing/Finishing parameters sekmesinden takımın talaş alma esnasında izleyeceği yol, finish (son işlem) pasosu ve menüdeki diğer değerler belirlenerek tamam butonu tıklanır (Şekil 2.24).



Şekil.2.23: Cep işleme seçenekleri iletişim penceresi

Şekil 2.24'teki tamam tıklandıktan sonra, **Operations manager** (operasyon düzenleme) menüsü ekrana gelir. Bu menüye ana menüden **toolpaths** ardından **Operations** komutları tıklanarak da ulaşılabilir. Şekil 2.25'teki menüde iki pocket ve dört drill (cıvata deliği) olmak üzere toplam altı işlem vardır. Bu işlemlerin sırası yukarıdan aşağıya doğru sıralandığı gibidir. İşlem sırasında değişiklik yapılmak istenirse, örneğin ikinci sıradaki işlemi dördüncü sıraya almak için ikinci sıradaki işlem klasörü farenin sol tuşu ile basılı tutularak dördüncü sıradaki klasörün üzerine bırakılır. Böylece ikinci sıradaki işlem dördüncü sıraya, dördüncü sıradaki işlem de bir üste yani üçüncü sıraya çıkar. Her işlem klasörünün altında o işlemin parametreleri, takımları, takım yolları vardır. Bu özellikleri

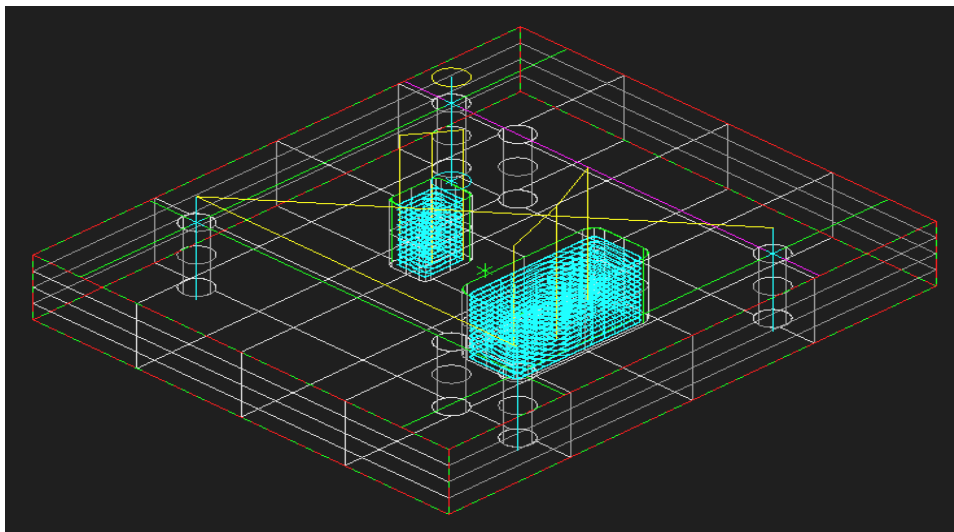
değiştirmek için üzerlerini tıklayıp açılan menüden, yeni değerleri yazmak ve **Regen Path** (yolu yeniden üret) komutu ile de değişikliklerin takım yollarına uyarlanmasını sağlamak yeterli olacaktır.



Şekil 2.24: Operations manager (operasyon düzenleme) menüsü

2.1.9. Takım Yollarının Oluşturulması

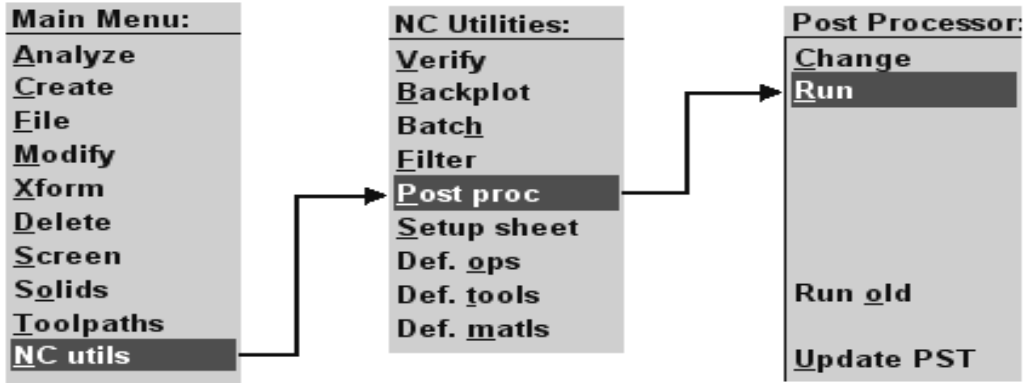
Şekil 2.25'teki menüde iki adet cep frezeleme ve dört adet delik delme işlemi görülmektedir. Oluşan takım yollarını parça üzerinde görmek için **Regen Path** (yolu yeniden üret) tıklanabilir. CAM programlarında takım yolları otomatik olarak çıkarılır. Şekil 2.26'da bu takım yolları görülmektedir. Sarı renkli çizgiler takımın talaş almadan hızlı ilerlediği yolu gösterir. Mavi çizgiler de takımın talaş alarak ilerlediği yolu gösterir.



Şekil 2.26: Takım yollarının ekranda görünümü

2.1.10. Oluşturulan Takım Yollarına Göre NC Kodlarının Üretimi (Post Processing)

Main menü (ana menü)'den sırasıyla **NC util** (NC yardımcı), **Post proc** (son işlemci) ve **Run** komutları seçilir. Şekil 2.27'de gösterildiği gibi. **Change** komutuyla seçtiğimiz tezgâhı değiştirip başka bir tezgâha göre **G** kodlarını çıkarır. **Run** komutu tıklandığı anda bilgisayar **G** kodlarını üreterek **Programmer's file editör** (program dosya editörü) menüsünde gösterir. Şekil 2.28'de gösterildiği gibi.



Şekil 2.27: NC kodlarının üretimi (Post processing)

The screenshot shows the **Programmer's File Editor - [ALT PLAKA.NC]** window. The menu bar includes File, Edit, Options, Template, Execute, Macro, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and execution. The main text area displays the following NC code:

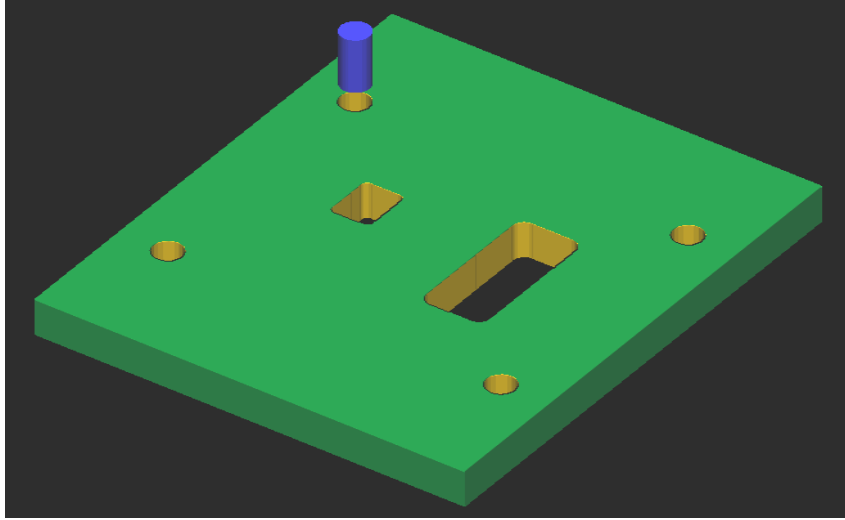
```
%  
O0000  
(PROGRAM NAME - ALT PLAKA)  
(DATE=DD-MM-YY - 29-11-05 TIME=HH:MM - 01:40)  
N100G21  
N102G0G17G40G49G80G90  
(TOOL - 1 DIA. OFF. - 1 LEN. - 1 DIA. - 4.)  
N104T1M6  
N106G0G90G53X108.239Y65.432A0.S2148M3  
N108G43H1Z50.  
N110Z35.  
N112G1Z23.F32.2  
N114X108.166Y65.393F64.4  
N116X107.839Y65.294  
N118X107.389Y65.25  
N120X93.611  
N122X93.161Y65.294  
N124X92.834Y65.393  
N126X92.534Y65.554  
N128X92.27Y65.77  
N130X92.054Y66.034  
N132X91.893Y66.334  
N134X91.794Y66.661  
N136X91.75Y67.111  
N138Y91.408  
N140Y108.889  
N142X91.794Y109.339
```

The status bar at the bottom shows: Ln 1 Col 1 | 1950 | /WR | Rec Off No Wrap DOS | INS | NUM

Şekil 2.28: Programmer's file editör (program dosya editörü) menüsü

2.1.11. Program Simülasyonu

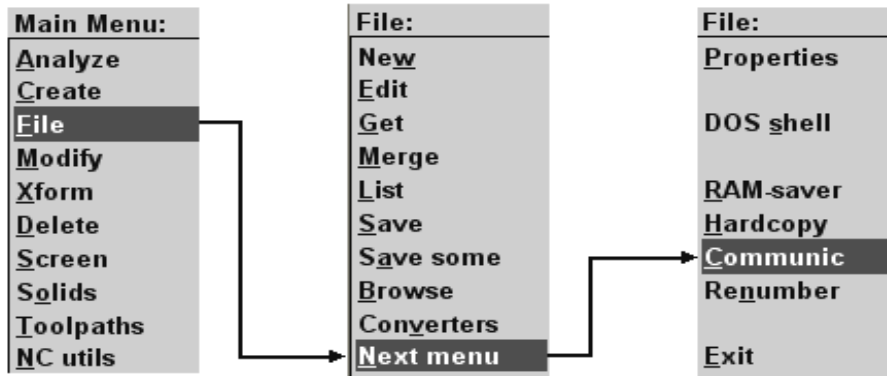
CAM programında takım yolları oluşturulduktan sonra, iş parçamızın katı simülasyonu **Operations manager** (operasyon düzenleme) menüsündeki **Verify** komutu ile oluşturulur. Simülasyon sırasında takımın iş parçasına çarptığı yerler kırmızı renkle gösterilir. Parça programı tezgâha aktarılmadan bu hatalar, ilgili parametrelere girilerek düzeltilmelidir. Her programın, tezgâha aktarılmadan mutlaka simülasyonuna bakılmalıdır. Şekil 2.29'da iş parçasının simülasyonunun bitmiş hali görülmektedir.



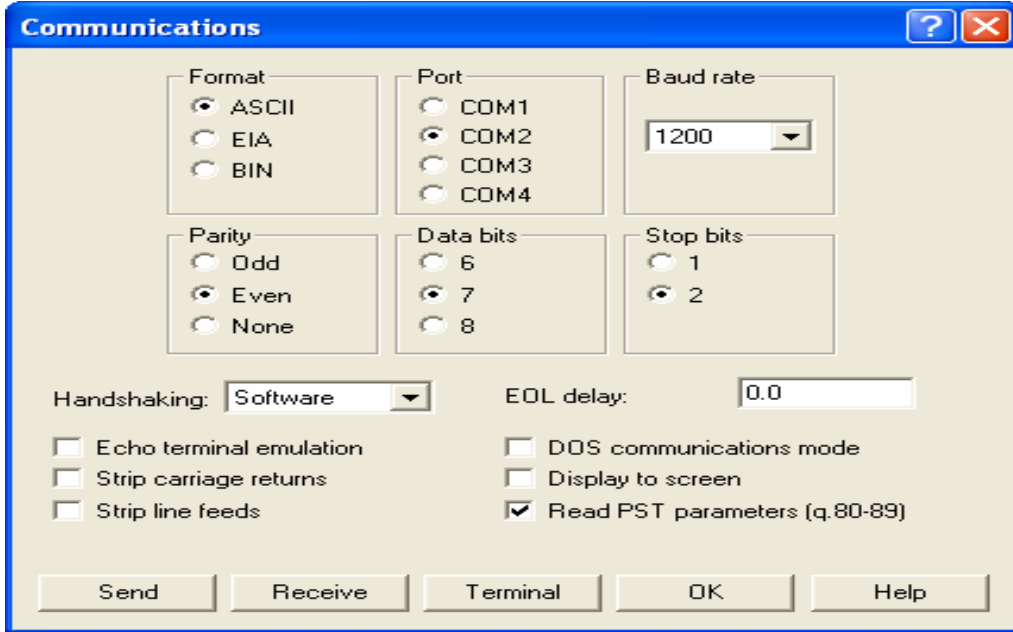
Şekil 2.29: İş parçasının katı simülasyonu

2.1.12. Oluşturulan NC Kodlarının Tezgâha Aktarılması

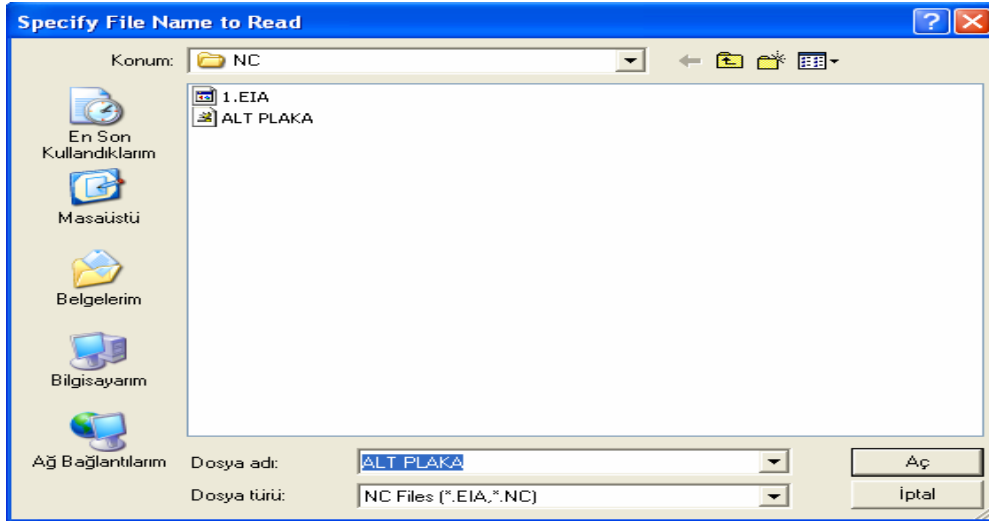
Tezgâha ait **G** kodlarını çıkardıktan ve simülasyonunu izledikten sonra **file** (dosya), **next menü** (sonraki menü) ve **communic** (iletme) komutlarına girilir. Şekil 2.30'da gösterildiği gibi. **Communic** (iletme) komutuna girilince **Communications** (iletişimler) menüsü ekrana gelir. Bu menüden gerekli bağlantı ayarları yapılır ve **send** (gönder) butonuna basılır (Şekil 2.31).



Şekil 2.30: NC kodlarının makineye aktarılması



Şekil 2.31: Communications (iletişimler) menüsü



Şekil 2.32: Specify file name to read (dosya isimlerini açıkça okuyarak belirt) menüsü

Send (gönder) butonuna basılınca ekrana **specify file name to read** (okunacak özel dosya ismi) menüsü gelir. Tezgâha gönderilecek NC uzantılı dosyanın konumu belirlenir. Dosyanın seçiminden sonra aç butonuna basılır. Şekil 2.32'de bu menü gösterilmektedir.

Tezgâha gönderilecek dosya seçildikten sonra terminal komutu ile üretilen kodlar tezgâha iletilir.

2.1.13. CNC Freze (Dik işleme) Tezgâhında İşleme

CNC dik işleme tezgâhına aktarılan parça programı çalıştırılmadan, işlenecek iş parçası kütüğü ve kesici takımlar güvenli bir şekilde ve programda tanımlandığı gibi bağlanmalıdır.

Herhangi bir iş bağlama düzeneği aşağıdaki şartları yerine getirmelidir.

- İş parçası sıkı olarak bağlamalı,
- Takımın çalışmasını engellemeyecek şekilde olmalı,
- Hızlı olmalı ve kolay kullanılmalıdır.

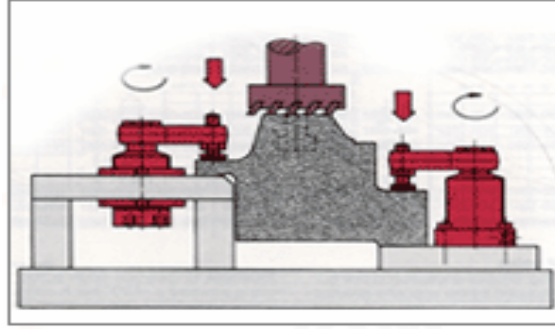
Geleneksel tezgâhlarda denenmiş, kullanılmış birçok iş bağlama düzeneği vardır; mengene, ayna, pens, papuçlar bunların en bilinen örnekleridir ve bunlar NC tezgâhlarda da kullanılmaktadır. Bu iş bağlama düzenekleri, mekanik, hidrolik veya pnomatik olarak çalışabilir. Şekil 2.33'te mengene ile bağlama gösterilmektedir. Mekanik olarak çalışan bağlama düzenekleri, iş parçasının yüklenmesi ve sıkılmasında el becerileri gerektirir. Bu nedenle, hidrolik ve pnomatik sıkma daha çok tercih edilir. İş parçası, işleme sırasında hareket etmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Mengenerde iş parçası sabit çenelere karşı yerleştirilmelidir, böylece herhangi bir işleme sürecinde iş parçasının hareket etmesi engellenmiş olur.



Resim 2.1: Mengene ve hidrolik sıkmalı iş bağlama düzeneği

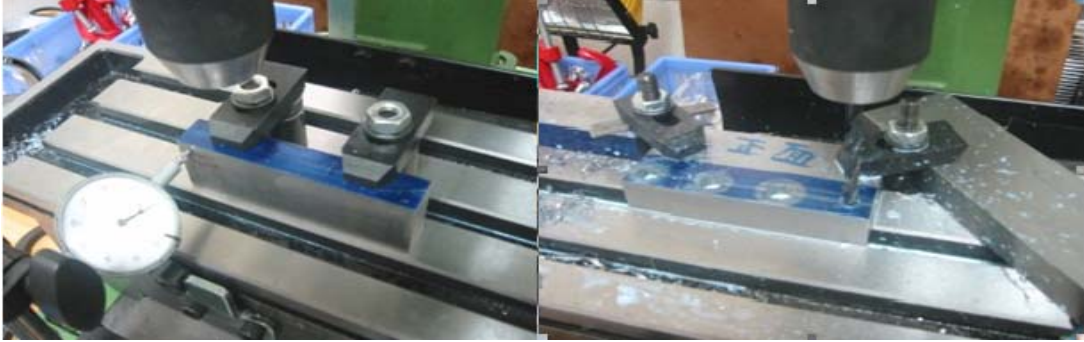
Hidrolik ve pnomatik sıkma, tezgâh kontrol ünitesi tarafından elektronik olarak kolaylıkla kontrol edilir ve hızlı bir çalışma ve düzgün sıkma basıncı sağlar. Yüksek sıkma kuvveti gerektiren durumlarda hidrolik bağlama düzenekleri kullanılmalıdır. Resim 2.1'de hidrolik bağlama düzeneği gösterilmektedir.

Düzensiz şekiller, bazen pnomatik veya hidrolik sıkılma düzenekleri ile birlikte, işe özel olarak tasarlanmış, iş bağlama kalıpları CNC frezelerde sıkça kullanılır. Böylece hem parça hızlı bağlanıp sökülebilir, hem de her yeni parçada sıfırlama işlemi yapmamıza gerek kalmaz.



Şekil 2.33: İşe özel mekanik sıkımalı iş bağlama kalıbı

Mengene kapasitelerini aşan büyük boyutlu parçalar, bağlama papuçları ile birlikte tezgâh tablasına bağlanır.



Resim 2.2. Mekanik sıkımalı bağlama düzenekleri ile iş parçalarının tezgâh tablasına bağlanması



Resim 2.3: Mekanik sıkımalı iş bağlama düzenekleri

İş parçası güvenli bir şekilde bağlandıktan sonra, kullanılacak kesici takımlar önce takım tutuculara, sonra da tezgâhın taretine güvenli bir şekilde takılmalıdır. Tarete takılacak takımlar, programda tanımlanan takımlarla aynı olmalı ve programda tanımlandığı istasyona takılmalıdır. Şekil 2.37'de tezgâh taret ve üzerindeki takımlar görülmelidir.

İş ve takımlar bağlandıktan sonra program çalıştırılarak iş parçası güvenli bir şekilde işlenmelidir. Resim 2.5'te tezgâh mengenesine bağlanmış iş parçasının parmak freze ile işlenmesi görülmektedir.

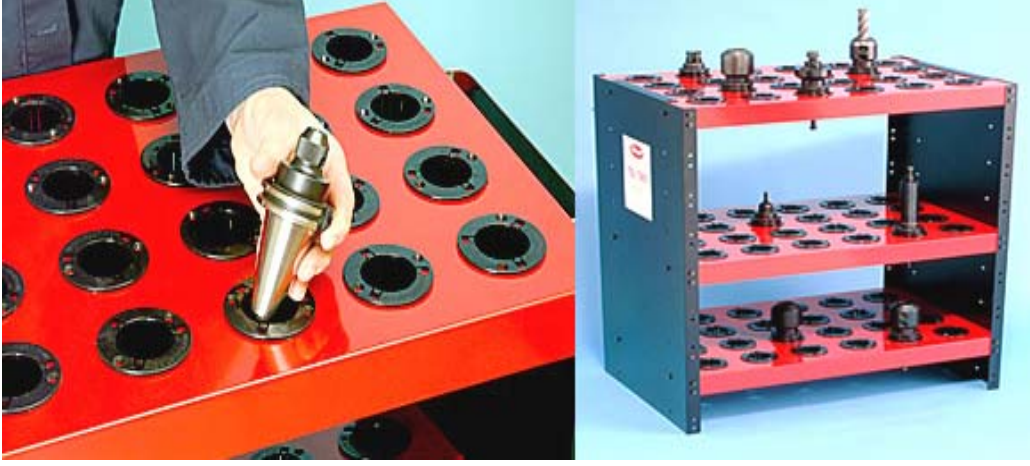


Resim 2.4: Taret



Resim 2.5: İş parçasının CNC freze (dik işleme) makinesinde işlenmesi

Tezgâhtaki çalışmalar bittikten sonra tezgâh temizlenmeli ve takımlar, takım dolaplarındaki yerlerine resim 2.6'da gösterildiği gibi takılmalıdır.



Resim 2.6: İş biten takımların muhafazası

2.2. Kalıp Parçalarının İşlenmesi

2.2.1. Delme ve Kesme Zımbalarını İşleme

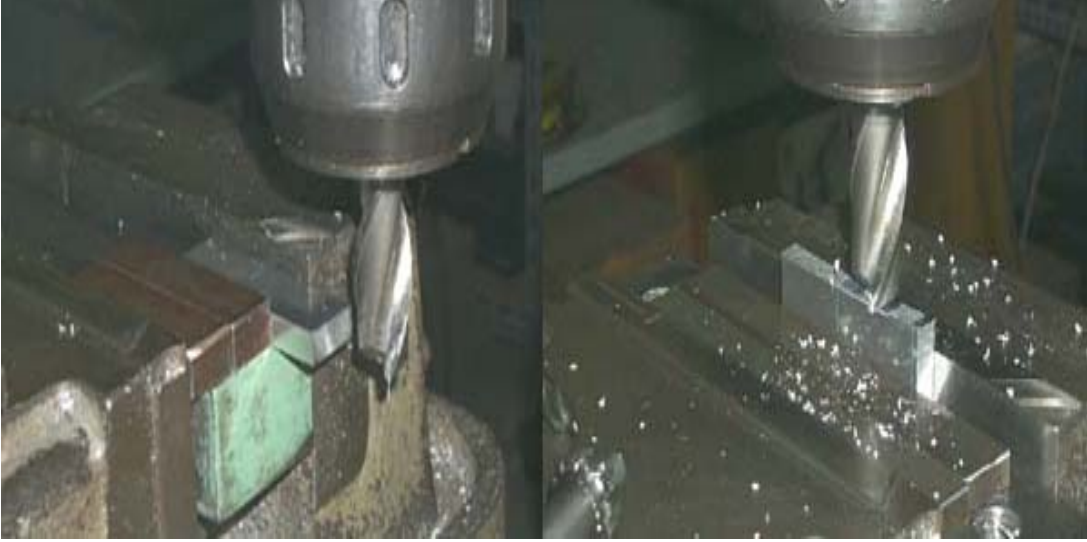
Delme kesme zımbaları, iki şekilde işlenebilir.

- Delme kesme zımbaları resim 2.7'de gösterilen sertleştirilmiş takım çeliğinden tel erezyon tezgâhı ile kesilerek hassas bir şekilde elde edilebilir. Tel erezyondan çıkan zımbalar, hiçbir işlem yapılmadan kalıba monte edilebilir. Böylece ısıl işlem sonrası oluşacak ölçü farklılıkları ve şekil değişimleri önlenmiş olur.



Resim 2.7: Tel erezyonda, içinden delme kesme zımbası çıkarılmış, sertleştirilmiş takım çeliği kütüğü

- Isıl işlem görmemiş takım çelikleri, resim 2.8'de gösterildiği gibi kalıpcı frezelerde işlenerek delme kesme zımbaları elde edilebilir. İşlemeden sonra zımbalar ısıl işlem ile sertleştirilir.



Resim 2.8: Delme kesme zımbalarının takım tezgâhlarında işlenmesi

2.2.2. Zımba Tutucu Plakasını İşleme

Zımba tutucu plakasının üst tarafına, zımba sonlarındaki kademenin oturacağı kanallar açılır. Resim 2.9 b' de gösterildiği gibi takım tezgâhında işlenir.



a

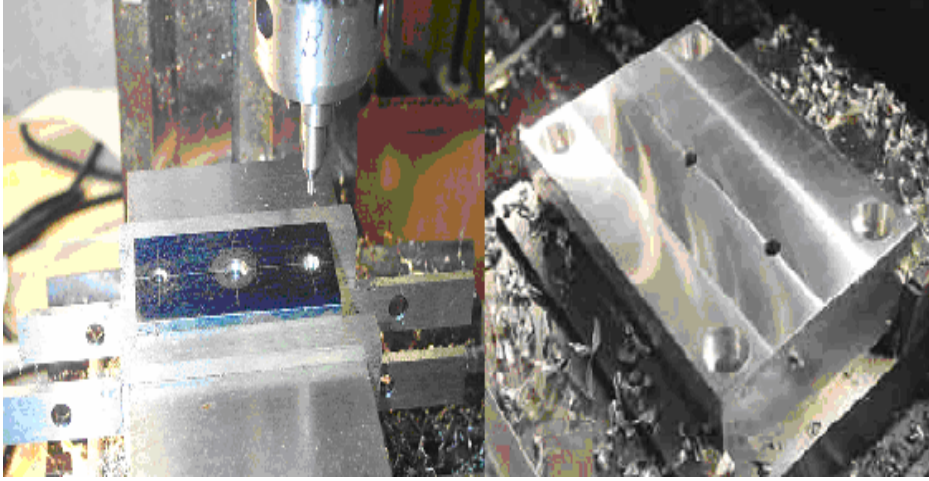
b

Resim 2.9: Zımba tutucunun pim kanalları açılarak işlenmesi ve zımbaların montajı, zımba tutucunun işlenmesi

Zımba sonlarında kademe yok ise, zımba tutucu plakasının üst tarafına pim yuvaları açılarak zımbalar, zımba tutucuya resim 2.9 a' da gösterildiği gibi pimlerle monte edilebilir.

2.2.3. Kalıp Üst Plakasını İşleme

Kalıp üst plakası resim 2.10'da gösterildiği gibi takım tezgâhında işlenir.



Resim 2.10: Kalıp üst plakasının işlenmesi

2.2.4. Kalıp Bağlama Sapını İşleme

Kalıp bağlama sapı hazır alınır veya tornada işlenir.



Resim 2.11: Kalıp bağlama sapının torna tezgâhında işlenmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Zımbaları işleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Zımbaları oluşturacağınız takım çeliğini seçerek zımba profilini markalayınız.➤ İş parçasını uygun bağlama düzeneği ile tezgâh tablasına bağlayınız.➤ Parçayı bağlarken altlık, gönye ve komparatör kullanınız.➤ Zımbayı işleyecek takımı seçerek tezgâha bağlayınız.➤ Uygun ilerleme ve devir sayısında zımbaları işleyiniz.
➤ Zımba tutucu plakayı işleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını seçerek yüzeylerini işleyiniz.➤ Zımba tutucu plakanın dış ölçülerini gönyesinde işleyiniz.➤ Zımba deliklerini plaka üzerine markalayınız.➤ Parmak freze ile zımba deliklerini işleyiniz.➤ Zımba kademelerini veya pim kanallarını işleyiniz.
➤ Vida yuvalarını açınız	<ul style="list-style-type: none">➤ Açılacak vida deliği çapına göre, zımba tutucu plakasının dört köşesine vida deliği merkezlerini markalayınız.➤ Vida deliği merkezlerine nokta vurunuz.➤ Noktalanmış yerleri vidanın dış dibi çapında deliniz.➤ Vida deliklerinin başlarına havşa açınız.
➤ Üst kalıp plakasını işleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasının yüzeylerini ve çevresini zımba tutucu plakasına uygun olarak işleyiniz.➤ Açılacak cıvata deliklerinin merkezlerini markalayarak veya zımba tutucuya açılan deliklerden taşıyarak belirleyiniz.➤ Markalamada, ölçü taşımada veya delmede, zımba tutucu ve üst plaka deliklerinin aynı ekseninde olmasına dikkat ediniz.➤ Belirlenen cıvata delikleri merkezlerini, kullanılacak cıvatanın dış çapı ölçülerinde deliniz.➤ Cıvata başı ölçülerine uygun olarak cıvata başı deliklerini deliniz.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Cıvata başı delikleri, montajda cıvata başının üst plaka yüzeyinde çıkıntı oluşturmayacak kadar derinlikte olmalıdır.➤ Hesaplanan kalıp bağlama sapının yerini markalayınız.➤ Kullanılacak kalıp bağlama sapındaki vidanın diş dibi çapında, markalanan yeri deliniz.➤ Deliğin iki yüzeyine havşa açınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kalıp sapını işleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kalıp sapının büyük çap ölçüsüne uygun iş parçasını tornaya bağlayınız.➤ Parçanın alın yüzeyini düzelterek kadar silerek punta deliği açınız.➤ Parçayı ayna punta arasına alınız.➤ Kalıp sapının büyük çapını tornalayınız.➤ Parçanın uç kısmını, açılacak vidanın dış çap ölçülerinde ve parça resmindeki vida boyunda tornalayınız.➤ Vida açılacak kısmın boyu kalıp üst plakasından kısa olmalıdır.➤ Parça ucuna pah kırınız.➤ Kalıp sapı üzerindeki konikliği oluşturunuz.➤ Vida açılacak uca pafta ile veya tezgâhta vida açınız.➤ Kalıp sapının tam boyu ölçüsünden iki veya üç milimetre fazla olacak şekilde keski kalemiyle parçayı kesiniz.➤ Parçayı ters bağlayarak tam boyunda tornalayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULAR

1. Solidworks programında oluşturulan parça, CAM ortamına hangi dosya uzantısıyla aktarılır ?
A) IGES B) DIN C) XBF D) TAB
2. Zımba delikleri aşağıdaki hangi yöntemlerle CAM programında işlenebilir ?
A) Countor B) Drill C) Face D) Pocket
3. Aşağıdaki yollardan hangisiyle CAM'deki parça programı tezgâha aktarılır ?
A) File-Next menu-Properties C) File-Next menu-Communic
B) File-Edit D) File- merge
4. Aşağıdaki bağlama sistemlerinden hangisiyle dengeli ve yüksek basınçla parçalar bağlanabilir ?
A) Mungenelerle C) Bağlama pabuçları kullanarak
B) Hidrolik sistemlerle D) Pnömatik sistemlerle
5. Aşağıdaki bağlama mekanik sistemlerinden hangisiyle seri olarak parça bağlanabilir?
A) Bağlama kalıplarıyla C) Mungenelerle
B) Pabuçlu düzeneklerle D) Cıvatarlarla
6. Takım bağlamada aşağıdakilerden hangisine dikkat edilmelidir.?
A) Doğru takımın bağlanması C) Bilenmiş olarak takılması
B) Programdaki istasyona takılması D) Hepsi
7. Bağlama sapındaki vidanın boyu, hangi plaka kalınlığından küçük olmalıdır ?
A) Alt plaka C) Zımba tutucu plakası
B) Üst plaka D) Kılavuz plaka
8. CAM'deki parça programı tezgâha gönderilmeden en son neye bakılmalıdır ?
A) Parça kütüğünün kalınlığına C) Parçanın simülasyonuna
B) İşleme yöntemine D) Talaş derinliğine

9. Üst plakaya açılacak cıvata başı deliği boyu ne kadar olmalıdır ?
- A) Cıvata başının plakada, çıkıntı oluşturmayacak kadar.
 - B) Plaka boyunca
 - C) Plaka kalınlığının yarısı kadar.
 - D) Cıvata boyunun yarısı kadar
10. CNC tezgâhlarında çalışırken tezgâhın neresinde durulmalıdır ?
- A) Tezgâhın yanında
 - B) Koruma kapaklarının önünde
 - C) Tezgâha uzak durulmalıdır
 - D) Kontrol panelinin önünde

DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde edindiğiniz bilgileri ölçmeye yönelik çoktan seçmeli sorular sorulmuştur. Test sonunda yer alan cevap anahtarı ile konu hakkında ne derecede bilgi edindiğinizi değerlendiriniz. Yanlış yaptığınız sorularla ilgili konuları tekrar gözden geçiriniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Kalıp montaj resminin çizim ölçeğini belirlediniz mi ?		
2	Çizimin yapılacağı kâğıt ölçülerini belirlediniz mi ?		
3	Çizilecek görünüşleri belirlediniz mi ?		
4	Yazı alanını belirlediniz mi?		
5	Kalıpta kullanılacak parçaların malzemelerini ve standart parçaları belirlediniz mi ?		
6	Kalıp üst görünüşünü çizdiniz mi ?		
7	Kalıp alt grup görünüşünü çizdiniz mi ?		
8	Kalıp üst grup görünüşünü çizdiniz mi ?		
9	Parçaları numaralandırdınız mı ?		
10	Yazı alanını (başlık, antet) doldurdunuz mu ?		
11	Kalıp parçalarını CAD ortamında oluşturduunuz mu ?		
12	CAD ortamında oluşturduğunuz tasarımları CAM ortamına aktardınız mı?		
13	CAM ortamında işleme yöntemini ve takımları seçtiniz mi ?		
14	İşleme simülasyonunu izlediniz mi ?		
15	Parçanın NC kodlarını çıkardınız mı ?		
16	Parçanın NC kodlarını tezgâha aktardınız mı ?		
17	Programda tanımlanan takımları tezgâh taretindeki istasyonlarına taktınız mı ?		
18	Parçayı uygun bağlama düzeneği ile tezgâh tablasına bağladınız mı ?		
19	Zimba tutucu plakayı ve kalıp üst plakasını CNC freze tezgâhında işlediniz mi ?		
20	Zımbaları kalıpçı freze tezgâhında işlediniz mi ?		
21	Vida yuvalarını açtınız mı ?		
22	Kalıp sapını tornada işlediniz mi ?		

MODÜL DEĞERLENDİRME

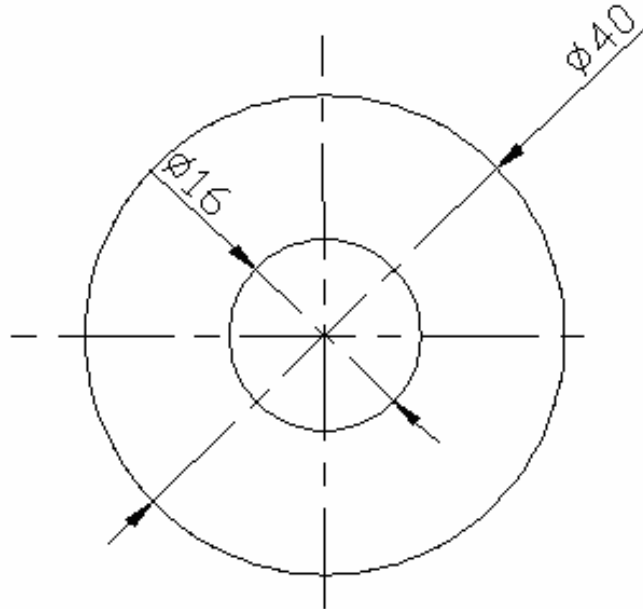
Modülle kazandığınız yeterliği ölçmek için aşağıdaki şekildeki parçayı,

- Üretecek kalıbın parçalarını 3D katı model olarak çiziniz, montajı oluşturunuz.
- Montajın teknik resmini numaralandırarak elde ediniz.
- Kalıp parçalarını CAD ortamında oluşturarak, CAM ortamına aktarınız.
- CAM programında NC kodlarını çıkararak kalıp üst plakasını ve zımba tutucu plakasını CNC tezgâhında işleyiniz.
- Kalıp sapını torna tezgâhında, zımbaları da kalıpcı freze tezgâhında işleyiniz.
- Plakaların cıvata deliklerini matkapta cıvatalara uygun olarak deliniz.

Bunun için performans testi davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Cevaplarınızda hayır seçeneği var ise bir sonraki davranışa geçmeden, hayır dediğiniz davranışı yapmanız gerekmektedir. Uygulama sonunda öğretmenin tarafından yapılacak değerlendirme ile modülü geçip geçmeyeceğiniz size bildirilecektir.

S = 2 mm

Genel Tolerans : $\pm 0,05$



CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI A-ÇOKTAN SEÇMELİ TEST

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

B-DOĞRU-YANLIŞ TESTİ

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y
6	D
7	D
8	Y
9	Y
10	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI ÇOKTAN SEÇMELİ TEST

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

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızın tamamının doğru olması beklenir. Cevaplarınızın tamamı doğruysa bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz. Yanlış işaretlediğiniz sorular varsa ilgili konulara dönerek konuyu tekrar ediniz.

KAYNAKÇA

- UZUN İbrahim, Yakup ERİŞKİN, **Saç Metal Kalıpcılığı**, İstanbul 1983.
- ERİŞKİN Yakup, Uygulamalı Saç Metal Kalıp Konstrüksiyonu, Ankara 1986.
- SERFİÇELİ Y.Saip, **Malzeme Bilgisi**, İstanbul 2000.
- GÜNEŞ A.Turan, **Pres İşleri Tekniği**, Ankara 1989.
- ŞEN İ.Zeki, ÖZÇİLİNGİR Nail, **Makine Meslek Resmi 1**, İstanbul 2000.
- KURT Hüseyin, Kalıpcılık Tekniği ve Konstrüksiyon(Kesme Kalıpları), İstanbul 1988.
- PAQUIN J.R.Çeviren KIRMIZI Coşkun, **Kalıp Yapımı ve Çiziminde Temel Kurallar**, Konya 1987.
- GÜLESİN Prof. Dr Mahmut, Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir Güllü **Mastercam ile Tasarım ve Üretim**, Ankara 2004.
- TÜZEL Selçuk, Çeviren ve Editör, SolidWorks 2004 Parçalar ve Montajlar

- <http://www.makinakalip.com>
- <http://www.anadolcivata.com>
- <http://www.makineteknik.com>
- <http://www.ses3000.com>
- <http://www.turkcadcam.net>
- <http://www.mastercamturkiye.com>
- <http://www.vektorel.org>