

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

KILAVUZ KOLONLU DELME KESME
KALIPLARI 3

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KALIP ALT GRUBUNU İŞLEMEK	3
1.1. CNC Tel Erezyon Tezgahı	3
1.1.1. CNC Tel Erezyon Tezgahında Güvenli Çalışma Kuralları	4
1.1.2. CNC Tel Erezyon Tezgahı Çeşitleri	5
1.1.3. CNC Tel erezyon tezgahında kullanılan kontrol türleri	5
1.1.4. CNC Tel Erezyon Tezgahlarında Kullanılan Eksenler	6
1.1.5. CNC Tel Erezyon Tezgahlarında Kullanılan Programlama Çeşitleri	7
1.1.6. CNC Tel Erezyon Tezgahlarında Kullanılan Tel Çeşitleri	7
1.1.7. CNC Tel Erezyon Tezgahı için Basit Programların Yapılması	9
1.2. Kalıp Parçalarını İşleme	14
1.2.1. Kalıp Alt Plakasını İşleme	15
1.2.2. Kılavuz Kolonları İşleme	16
1.2.3. Dişi Kesici Plakayı İşleme	17
1.2.4. Dayamaları ve Bant Yolunu İşleme	19
UYGULAMA FAALİYETİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	26
2. KALIP ALIŞTIRMA İŞLEMLERİ	26
2.1. Kesme Zımbasının Hareketli Sıyırıcı (Kılavuz) Plakaya Alıştırılması	26
2.2. Kesme Zımbasının Dişi Kesici Plakaya Alıştırılması	27
2.3. Delme-Kesme Zımbasının veya Zımbalarının Hareketli Kılavuz Plakaya Alıştırılması	27
2.4. Delme Zımbasının veya Zımbalarının Dişi Kesici Plakaya Alıştırılması	28
2.5. Delme ve Kesme Zımbalarına Gerekli Kesme Boşluklarının Verilmesi	29
2.6. Dişi Kesici Plaka Alt Boşluklarının Tekniğine Uygun Verilmesi	30
2.7. Kolonların Alt Kalıp Plakasına Takılması	31
2.8. Kolon Burçlarının Üst Kalıp Plakasına Montajının Yapılması	33
2.9. Kalıp Setinin Oluşturulması ve Alıştırılması	33
2.10. Alıştırma İşlemlerinde Gönyeye (Diklik) Dikkat Edilmesi	35
UYGULAMA FAALİYETİ	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	39
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	41
CEVAP ANAHTARLARI	42
MODÜL DEĞERLENDİRME	43
KAYNAKÇA	46

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI146
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Endüstriyel Kalıp
MODÜLÜN ADI	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıpları 3
MODÜLÜN TANIMI	Kılavuz kolonlu delme kesme kalıplarının alt grup parçalarını işleme ve kalıp elemanlarının alıştırma becerilerini kazandırmaya yönelik öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel İmalat İşlemleri modülünü ve bu dersin ilk iki modülünü almış olmak.
YETERLİK	Kalıp alt grubunu oluşturan parçaları işlemek ve kalıp alıştırma işlemini yapmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli bilgileri alıp uygun ortam araç ve gereçler sağlandığında, kılavuz kolonlu delme kesme kalıp alt grup parçalarını toleransları içerisinde işleyebilecek ve elemanların alıştırma işlemlerini tekniğine uygun yapabileceksiniz. Amaçlar <ul style="list-style-type: none">➤ Kılavuz kolonlu delme kesme kalıp alt grup parçalarını yapım resimlerine (toleranslarına) uygun işleyebileceksiniz.➤ Kılavuz kolonlu delme kesme kalıp parçalarının (elemanlarının) alıştırma işlemlerini tekniğine uygun yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Atölye, CNC dik işleme, tel erezyon, değişik kesiciler, parça yapım resimleri, klasik talaşlı imalat tezgahları, değişik el takımları. Gaz taşları, eğeler, kalıp alıştırma araç ve gereçleri vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme soruları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme teknikleri uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Kalıpcılık günümüzde endüstriyel üretim alanının vazgeçilmez seri üretim tekniğidir. Bu modülde kılavuz kolonlu delme kesme kalıp parçalarının yapım resimlerine uygun işlenmesi ve kalıp kesici elemanlarının alıştırlma becerileri konularında temel bilgiler verilmiştir. İyi bir kalıp yapımının kalıp elemanlarının istenen standartlarda işlenip alıştırlmalarından geçtiğini unutmamalıyız.

Çevremize baktığımızda evlerdeki araç gereçlerden otomobil parçalarına kadar birçok parçanın değişik kalıplar ile üretildiğini görmekteyiz. Rekabetin son hızla devam ettiği endüstriyel alanlarda başarılı olabilmek ve ayakta kalabilmenin yolu; kaliteli, ekonomik, en kısa sürede istenen üretimi yapabilmekten geçtiğini unutmamalıyız. Bu da kalıpcılık alanının önemini ortaya koymaktadır.

Bu modülü tamamladığınızda kılavuz kolonlu delme kesme kalıp elemanlarının işlenmesi ve zımba gruplarının alıştırlma becerilerini kazanacaksınız. Şunu unutmayınız ki kalıpcılık zaman içerisinde öğrenilen ve geliştirilen bir mesleki olup sabır ve azim gerektirir.

AMAÇ

Kılavuz kolonlu delme kesme kalıplarının alt grup parçalarını (yapım resimlerine) toleranslarına uygun şekilde işleyebileceksiniz.

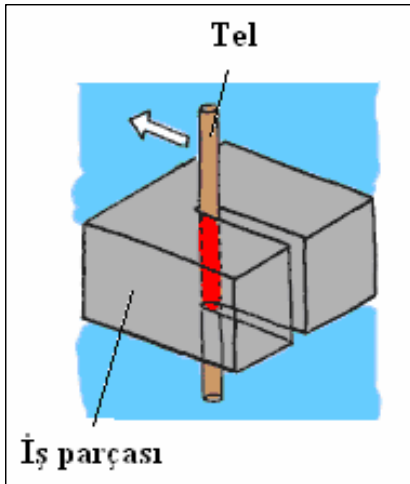
ARAŞTIRMA





- Çevrenizdeki işletmelerde kalıp parçalarının işleme tekniklerini araştırarak topladığınız bilgileri rapor haline dönüştürüp arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. KALIP ALT GRUBUNU İŞLEMEN

1.1. CNC Tel Erezyon Tezgahı

Tel erezyon ile işleme, elektrot olarak bobin şeklinde makaraya sarılan iletken telin, sürekli olarak yukarıdan aşağıya doğru ilerletilmesi ve iş parçasının da kesme yolu boyunca ilerletilmesi ile yapılır. Tel erezyonda talaş, doğru akımlı bir güç kaynağı vasıtasıyla oluşan elektrik kıvılcımlarının erezyonu ile kaldırılır. Kıvılcımlar dielektrik sıvı içerisinde birbirine yakın yerleştirilen tel elektrot ve iş parçası arasında oluşur. Tel erezyon ile işleme tekniğinin üstünlüğü, elektrik iletkenlik özelliğine sahip her türlü malzemenin, sertlik değeri ne olursa olsun işlenebilmesidir. Ayrıca kalın malzemelerin ve karmaşık geometrilerin işlenebilmesine de imkan sağlamaktadır. Özellikle kalıp imalatında kullanımı yaygındır. Makine ve kesime bağlı olarak tolerans 0.01 mm, ye kadar inebilmektedir. Kesme boşluğu ise tel çapı ve aşındırma bölgesi (akıma bağlı $\sim 1/2$ tel çapı) kadardır. Bu nedenle dişi ve erkek kalıp yapımında büyük kolaylık sağlar. Bu metotta genellikle elektrot olarak pirinç, bakır veya çinko kaplamalı teller kullanılır. Tel erezyon tezgahları ile konikler, kanallar, parabol, elipsler vb. karmaşık şekilli parçalar kesilebilir. Şekil 1.1’ de tel erezyon kesme teorisi gösterilmiştir.



	Tel elektrot
	İş parçası
	Dielektrik sıvı
	Elektrik akımı

Şekil 1.1: Tel erezyon kesme teorisi



Resim 1.1: Tel erezyon tezgahı

1.1.1. CNC Tel Erezyon Tezgahında Güvenli Çalışma Kuralları

CNC tezgâh ve sistemlerin diğer takım tezgâhlarına kıyasla hayli karmaşıktır. Böyle bir yapıya sahip tezgâhın güvenlik önlemlerinin de ileri seviyede alınmasını gerekmektedir. Bu önlemler; peratör, tezgâh, kesiciler ve çevrede çalışanlar için alınır.

Alınması gerekli olan önlemleri maddeler halinde sıralayabiliriz:

- Kullanılan elektronik kart, devre ve devre elemanları özel muhafazalarla korunmalıdır.
- Yazılmış olan CNC kodlarında hata yapılması mümkündür. Ancak bu hatalar iş parçası imalatından önce denenerek saptanmalıdır. Bunun için ilk önce imalatın simülasyonu izlenmelidir.
- İş parçasının doğru olarak bağlanıp bağlanmadığı kontrol edilmelidir.
- İş parçası bağlantısında hava basıncı ile yapılıyor ise hava basıncı yeterli olmalıdır. Yeterli değilse operatör, uyarı mesajı ve yanıp sönen ışıkla uyarılır.
- İlk parça imalatını adım adım (step) modunda ve operatör kontrolünde yapılmalıdır.
- İş parçasına uygun tel ve çıkan talaşı ortamdaki uzaklaştıracak elektrik geçirgenliği olmayan uygun sıvı seçilmelidir.
- Acil durumlarda acil durdurma butonu (emergency stop) kullanılmalıdır.
- Tezgâhın kullanımını iyice öğrenmeden çalıştırılmamalıdır. Tezgah çalışırken yanından ayrılmamak gerekir.
- Tezgâhların periyodik bakımları mutlaka yapılmalıdır.
- Yangın vs. tehlikelere karşı gerekli tedbirler alınmalıdır.
- İş parçasının emniyetli bağlanmasına dikkat edilmelidir.
- Dielektrik sıvının temizliğine (filtrasyonuna) dikkat edilmelidir.

1.1.2. CNC Tel Erezyon Tezgahı Çeşitleri

CNC tel erezyon tezgahları aşağıdaki özelliklere göre sınıflandırılabilir:

- Kullanılan dielektrik sıvının hazne içerisinde sürekli kalan veya devir-daim yapacak şekilde olan tezgahlara göre
- Temel eksenlerin (X, Y, Z) kapasitelerine göre
- Yardımcı eksenlerin (U, V) kapasitelerine göre çeşitlendirebiliriz.

Günümüzde erezyon işleminde kullanılan tel bir defa kullanılmakla beraber yeni geliştirilen tel erezyon tezgahlarında birden fazla işlemde aynı tel kullanılabilir.

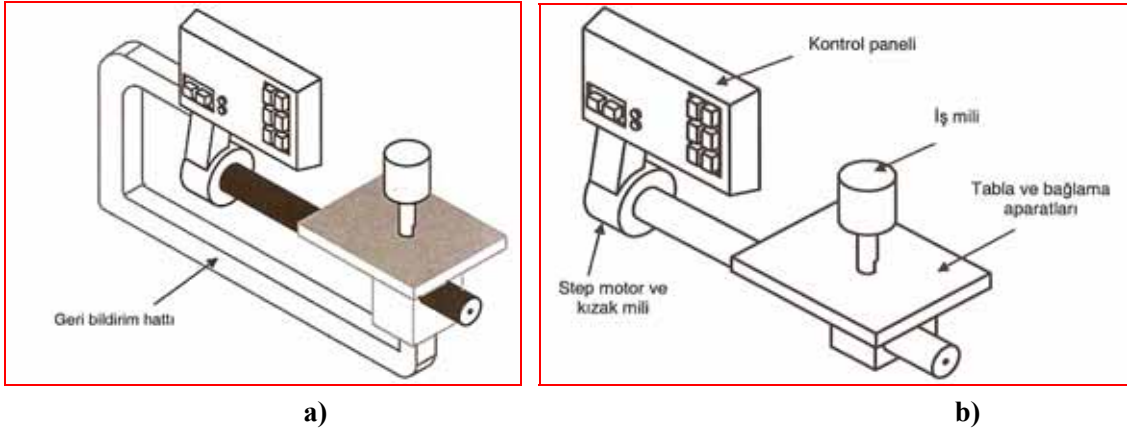
1.1.3. CNC Tel Erezyon Tezgahında Kullanılan Kontrol Türleri

İş ve işlemler kontrol sistemleri aracılığı ile yerine getirilmektedir. Bilgisayar desteği ile servo/step motorlardan elde edilen hareketlerin sevk ve idaresi kontrol sistemleri aracılığı ile işlem bölgesine iletilir. CNC tezgâhlarında iki tür kontrol sistemi vardır.

- **Açık Devre Kontrol Sistemi:** Geri beslemeye gerek duyulmadan yapılan kontrol sistemlerine denir. Açık devre kontrol sisteminde kızak hareketi ve hızı için step motor kullanılır. Bu tür kontrol sistemleri daha basit sayısal denetimli sistemlerde kullanılmaktadır.
- **Kapalı Devre Kontrol Sistemi:** Kapalı kontrol sistemlerinde AC ve DC servo motorlar kullanılır. Kontrol sistemi motora sinyal gönderir. Motor, hareketi mile ileterek kesiciyi veya tablayı hareket ettirir. Tablanın istenen yere gidip gitmediği transdüserler (algılayıcılar) aracılığı ile kontrol edilir.

Şekil 1.2' de görülen kapalı devre kontrol sistemleri ile işlemlerin akışı sırasında yaşanan tüm gelişmeler kontrol ünitesine geri bildirilerek işlemlerin doğruluğu denetlenir.

Yeni geliştirilen kontrol ünitelerinde bütün bu kısımlar bir bütün halinde yer almaktadır. CNC tel erezyon makinesi imal eden firmalar ya kendi ürettikleri kontrol ünitelerini ya da **Fanuc** gibi kontrol ünitesi ve makine üreten firmalardan aldıkları kontrol ünitelerini tezgahlarında kullanırlar. Örneğin **Fanuc** kontrol ünitesi dünyada bilgisayarla kontrol edilen birçok makinede en çok kullanılan kontrol ünitesidir. **Brother**, **Sodick**, **Charmilles** firmaları kendi ürettikleri kontrol ünitelerini kullanır.



Şekil 1.2: a) Kapalı kontrol sistemi, b) Açık kontrol sistemi

1.1.4. CNC Tel Erezyon Tezgahlarında Kullanılan Eksenler

CNC tel erezyon tezgahlarında X, Y, Z, ana eksenleri ve U, V yardımcı eksenleri olmak üzere toplam 5 eksen vardır.

X eksen : Tablanın sağa, sola hareketini sağlar.

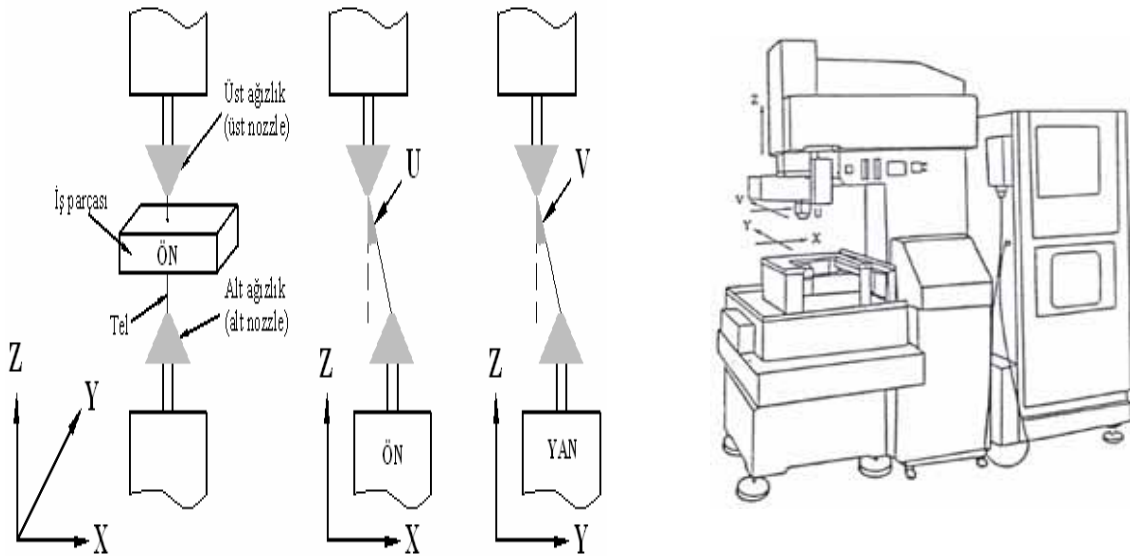
Y eksen : Tablanın ileri, geri hareketini sağlar.

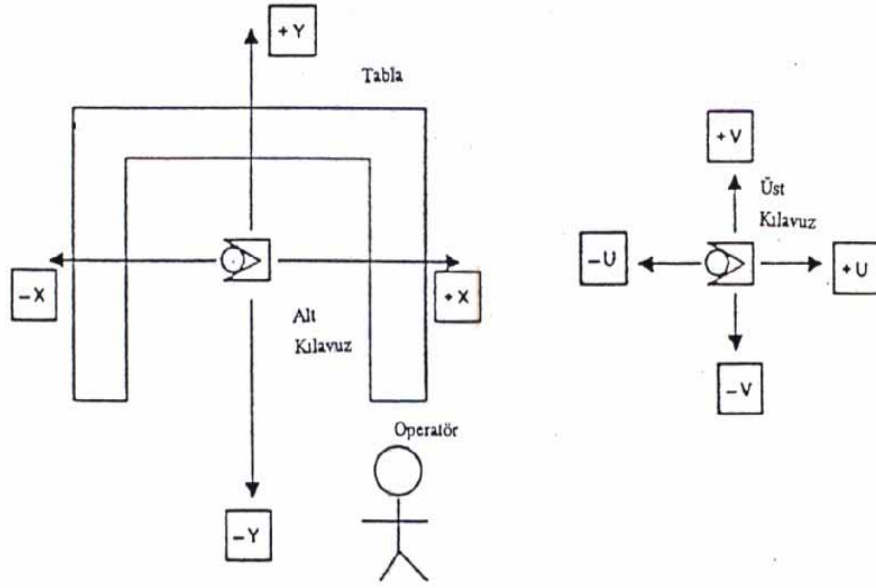
Z eksen : Telin yataya dik olan eksenidir. Kesilen parça kalınlığına göre değişir.

U eksen : Telin X ekseninde kaydırılmasıyla oluşan eksene U eksen, kaydırma açısına da U açısı denir.

V eksen : Telin Y ekseninde kaydırılmasıyla oluşan eksene V eksen, kaydırma açısına da V açısı denir.

Şekil 1.3' te tel erezyonda kullanılan eksenler gösterilmektedir.





Şekil 1.3: Tel erezyonda kullanılan eksenler

1.1.5. CNC Tel Erezyon Tezgahlarında Kullanılan Programlama Çeşitleri

CNC tel erezyon tezgâhları aşağıda belirtilen yollarla programlanabilir:

- Programcı tarafından elle (MDI) tezgâh kontrol ünitesi yoluyla
- CNC tezgâh kontrol ünitesine uyumlu bir iş istasyonu yardımıyla
- CNC tezgâh kontrol ünitesine uyumlu bir CAD/CAM programı yardımıyla CNC tel erezyon makineleri programlanabilir.

1.1.6. CNC Tel Erezyon Tezgahlarında Kullanılan Tel Çeşitleri

Tel erezyon tezgâhlarında kesici olarak kullanılan teller de aşağıdaki özellikleri kesme işlemi üzerine etkisi büyüktür:

- **Elektriksel Özellikleri:** Telin elektriksel iletkenliği elektron bombardımanı (elektro-deşarj) sırasında meydana gelen arkın şiddetini ve oluşan yüzeyin kalitesini etkiler. Bakır tel IACS (International Annealed Copper Standart)'ye göre % 100 iletken kabul edilmiştir. Diğer malzemelerin iletkenlikleri bakıra göre şu şekildedir:

MALZEME	% İLETKENLİK
Alüminyum	63
Pirinç (63/37)	20
Bakır	100
Kurşun	8
Molibden	32
Çinko	28

- **Mekaniksel Özellikleri:** Kullanılan telin en önemli mekaniksel özellikleri; kopma mukavemeti, sertliği ve yüzde uzama miktarıdır. Kopma mukavemeti, telin kopmaya karşı gösterdiği dirençtir. Kopma mukavemeti en düşük olan bakırdır. En yüksek olan ise molibdendir.
- **Geometrik Özellikler:** Yüksek hassasiyet gerektiren işler, daireselliği dar sınırlar içerisinde olan tellerin kullanılmasını gerektirir.

CNC tel erezyon tezgâhlarında genellikle tel çapları 0,05 – 0,4 mm arasında pirinç, molibden ve molibden tel elektrotlar kullanılmaktadır.

- **Isıl Özellikler:** Kullanılan telin erime sıcaklığı, ısı iletim katsayısı ve buhar basıncı çok önemlidir.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında kullanılacak tel seçiminde; telin çapı, sertliği, mukavemeti, elektrik iletkenliği, erime noktası ve buhar basıncı dikkate alınmalıdır. Üretici firmalar bu faktörleri dikkate alarak ve deneysel olarak hangi şartlarda ne tür telin kullanılacağını belirlemişlerdir.

Tellerin sarılı oldukları bobinler üzerinde tellerin özelliklerini gösteren kodlar vardır. Genel olarak kullanılan kodlar ve anlamları aşağıdaki örnekte verilmiştir.

$$\begin{array}{cccccc} \underline{F} & \underline{K} & \underline{H} & - & \underline{25} & \underline{G5} \\ & 1 & 2 & & 3 & 4 & 5 \end{array}$$

- 1: Üretici firmanın baş harfi
- 2: Malzemesi (B- Pirinç, K- Alüminyum katkılı pirinç)
- 3: Sertliği (H - Sert, A - Yumuşak)
- 4: Tel çapı (25/100 = 0,25 mm)
- 5: Bobine sarılı tel ağırlığı (G5- 5x9,81 = 49,05 N)

Tel seçiminde diğer dikkat edilmesi gerekli özellik de iş parçası kalınlığıdır. 0,2 mm çapında tel ile 100 mm'den daha kalın iş parçası kesilirse yavaş besleme oranı yüzünden çok zaman harcanır. 0,4 mm çaplı bit tel ile 10 mm kalınlığında bir parça kesilirse bu da ekonomik olmaz. Aşağıda tel çapına göre kesilebilecek parça kalınlıkları verilmiştir.

Tel Çapı	İş parçası Kalınlığı (...mm'ye kadar)
0,10	40
0,20	100
0,25	200
0,30	300



a)



b)

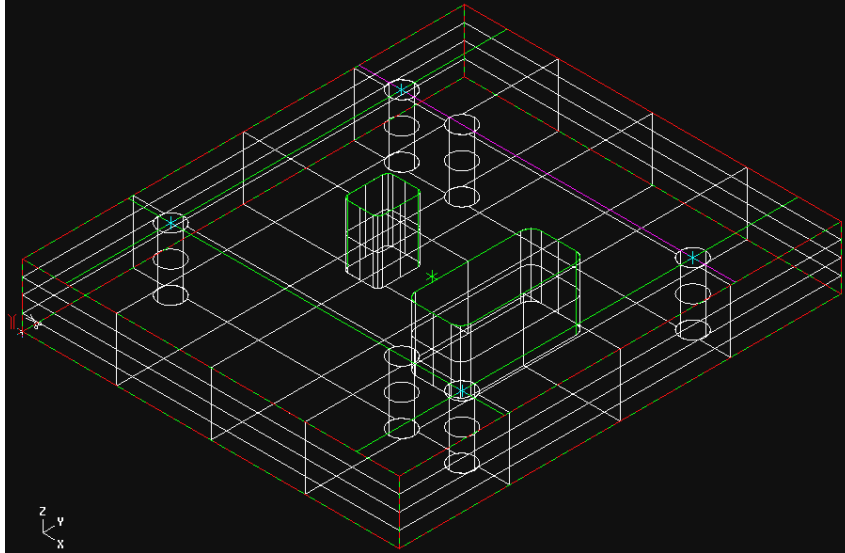
Resim 1.2: a) Pirinç, b) Çinko kaplamalı teller

1.1.7. CNC Tel Erezyon Tezgahı için Basit Programların Yapılması

CNC tel erezyon tezgahında parça programı CAM programından aktarılarak veya kontrol ünitesinden elle program yazılarak yapılır. Kontrol ünitesinden, koordinatlar ve kodlar girilerek parça programı yapılabilir. Kesilecek çevre koordinatları kontrol ünitesinden, mutlak veya artışı ölçülendirmeye göre girilir.

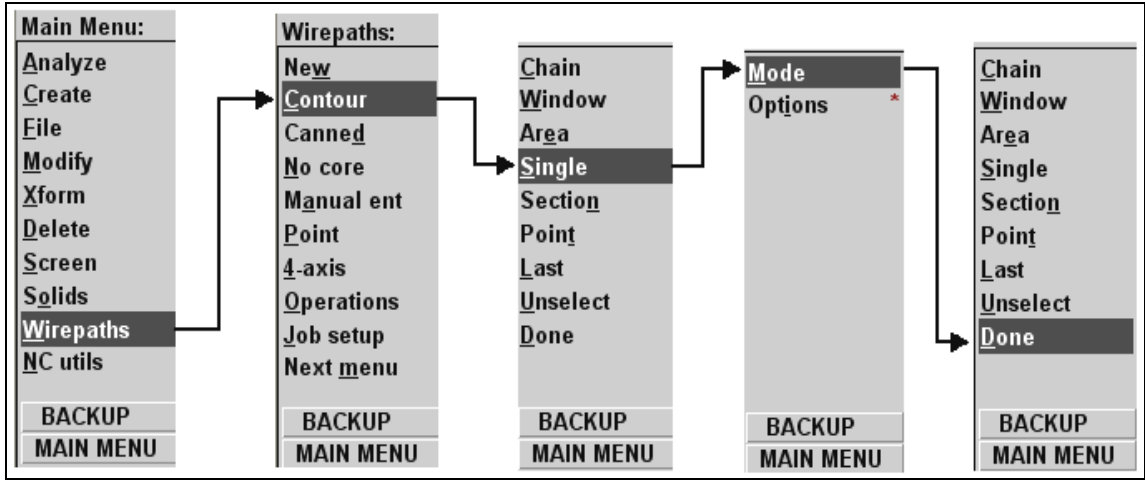
1.1.7.1. CAM Programından CNC Tel Erezyon Programı Yapmak

CAM programının **Wire EDM** (Tel erezyon) kısmı çalıştırılır. Kesilecek parça CAM ortamında açılır (Şekil 1.4).



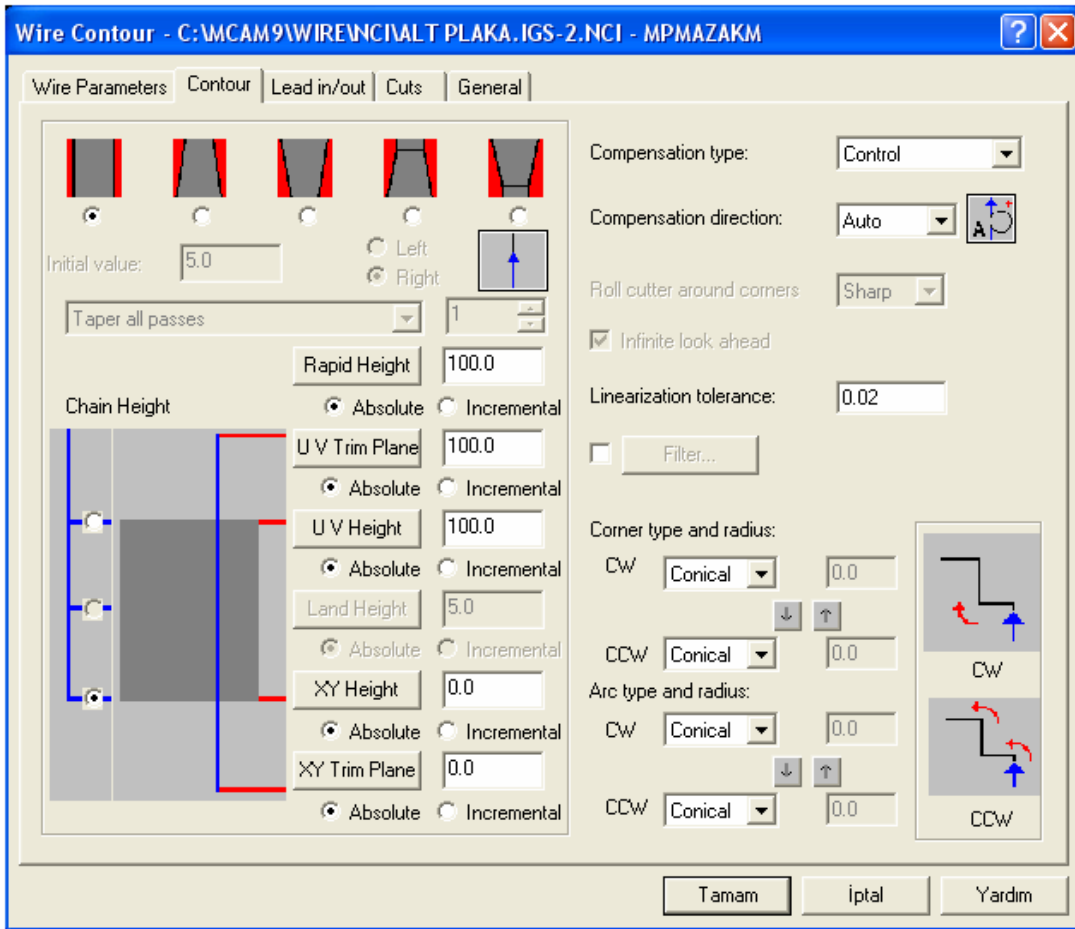
Şekil 1.4: CAM ortamına alınmış dişi kalıp plakası

Xfrom-translate komutuyla orijin, kesimin başlayacağı yere taşınır. Dişi plakalarda kesilecek kısmın iç kısmına delik açılır ve tel bu delikten geçirilerek bağlanır. Daha sonra tezgah üzerindeki ayarlamalarla bu nokta orijin kabul edilir. **Job Setup** tan parça kütüğü girilir. Ana menüden Şekil 1.5' te gösterilen sırayla **Single Mode** da kesilecek çevre seçilir ve **done** tıklanır.



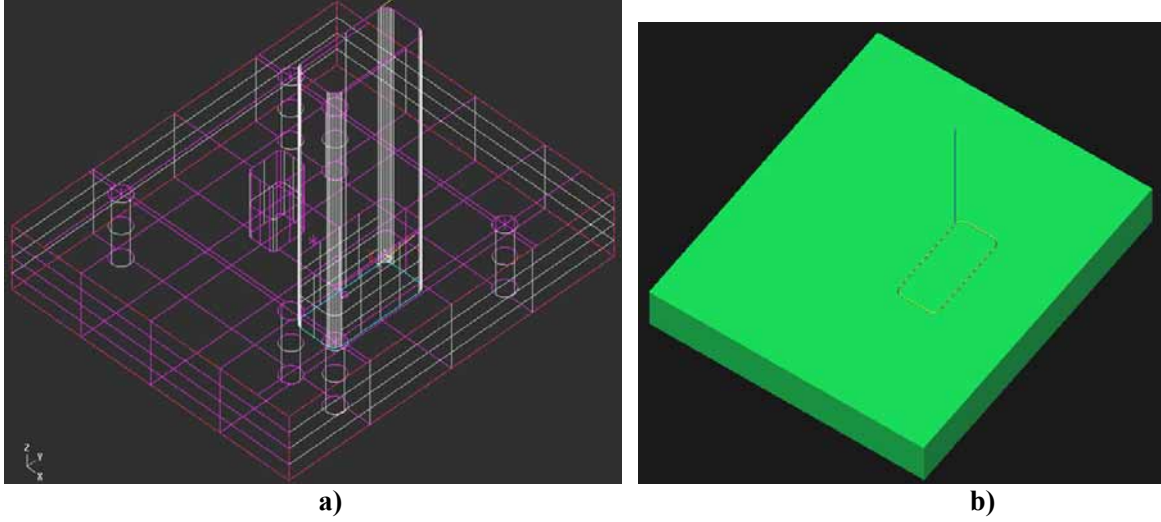
Şekil 1.5: Kesilecek geometrinin seçimi

Şekil 1.5' teki işlem yapıldıktan sonra, Şekil 1.6' daki menü ekrana gelir. Burada işleme parametreleri girilerek tamam tıklanır.



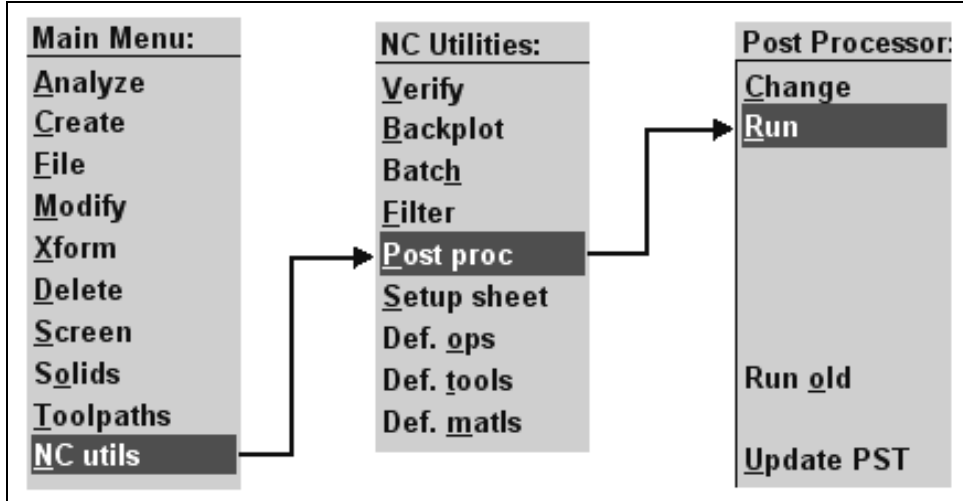
Şekil 1.6: İşleme parametrelerinin girildiği menü

İşleme parametreleri girildikten sonra, **wirepaths-operations** komutları sırasıyla tıklanarak telin izleyeceği yol görülebilir (Şekil 1.7.A). **Verfy** yapılarak işlemin simülasyonu görülebilir (Şekil 1.7.B).



Şekil 1.7: a) Takım yolu, b) İşleme simülasyonu

Oluşturulan takım yollarına göre CNC kodlarının türetimi (Post processing), **Main menü** (ana menü)'den sırasıyla **NC utils**, **Post proc** (son işlemci) ve **Run** komutları seçilir. Şekil 1.8' de gösterildiği gibi... **Run** komutu tıklandığı anda bilgisayar **G** kodlarını türetir. Türetilen kodlar tezgaha aktarılarak çalıştırılır.



Şekil 1.8: CNC kodlarının türetimi

1.1.7.2. Kontrol Ünitesinden Parça Programı Yapmak

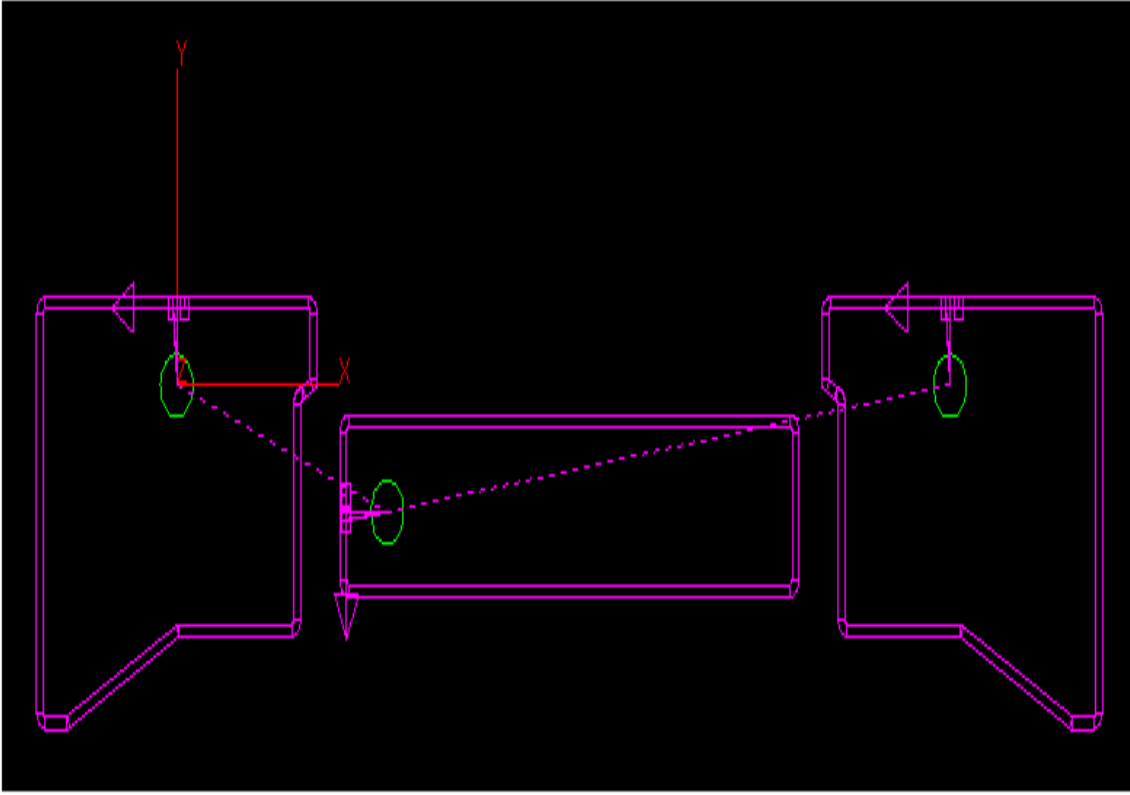
Kontrol ünitesinden, koordinatlar ve kodlar girilerek parça programı yapılabilir. Kesilecek çevre koordinatları kontrol ünitesinden, mutlak veya artışı ölçülendirmeye göre girilir. Tele aç verilecekse genellikle **T** harfinden sonra aç değeri yazılır. Örneğin: **T 0**, dik

kesim, T 2, iki derece açılı kesim anlamlarına gelmektedir. Şekil 1.9' da parça programının kontrol ünitesi ekranındaki görüntüsü görülmektedir.

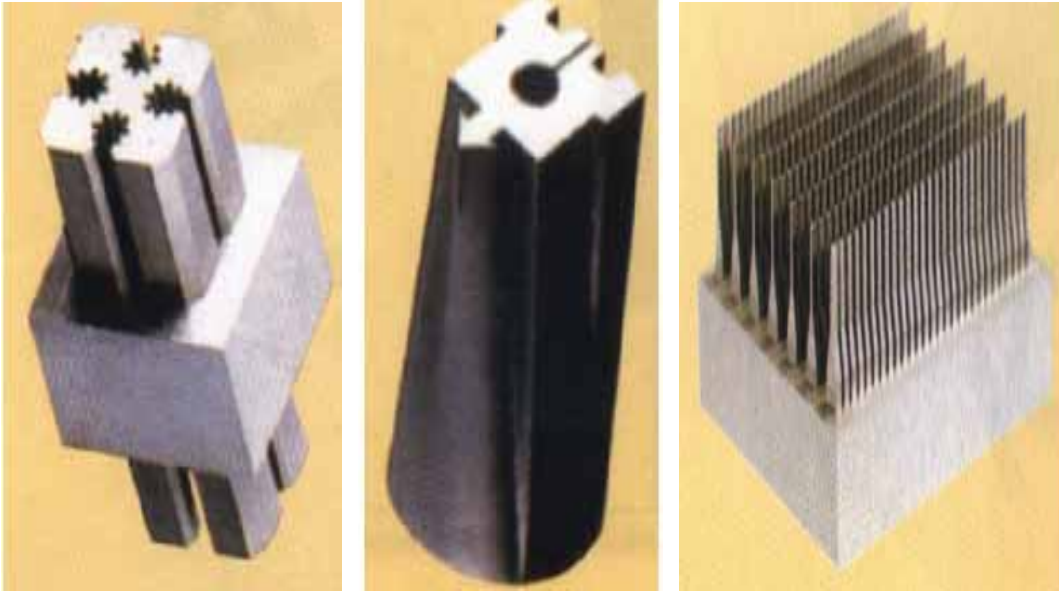


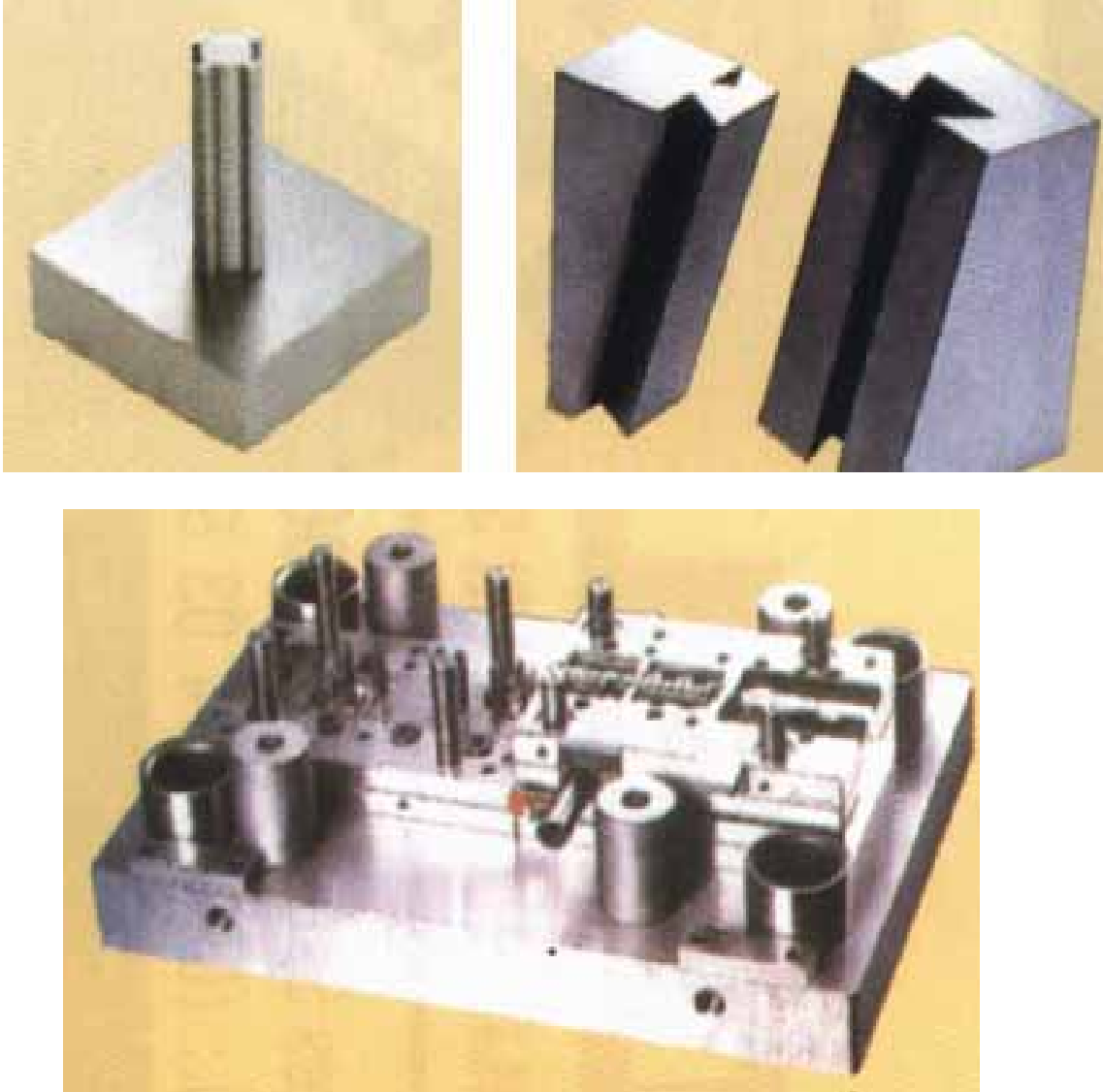
Şekil 1.9: Parça programının kontrol ünitesi ekranındaki görünümü

Şekil 1.10' da ise programı yapılmış kesme yolu görülmektedir. Şekil 1.10 dikkatlice incelendiğinde, kırmızı renkli çizgi X, Y eksenlerini, yeşil renkli daireler tel deliklerini, pembe renkli düz çizgilerde kesilen yolu göstermektedir. Kesme işlemi açılı yapıldığı için içteki çizgiler parçanın üst kısmındaki kesilen çevreyi, dıştaki çizgiler ise parçanın alt kısmındaki çevreyi göstermektedir. Düz çizgiler üzerindeki içi boş ok ise telin kesme yönünü göstermektedir. Kesik çizgiler telin kesilerek ağızlıkların hızlı ilerleyeceği yolu göstermektedir. Bazı makineler teli kendisi koparıp bir sonraki delikten tekrar bağlayarak birden fazla kesme işlemini seri olarak gerçekleştirebilmektedir.



Şekil 1.10: Kontrol ünitesi ekranında kesme yolunun görünümü





Şekil 1.11: Tel erezyonda kesilmiş kalıp parçaları ve bir kalıp

1.2. Kalıp Parçalarını İşleme

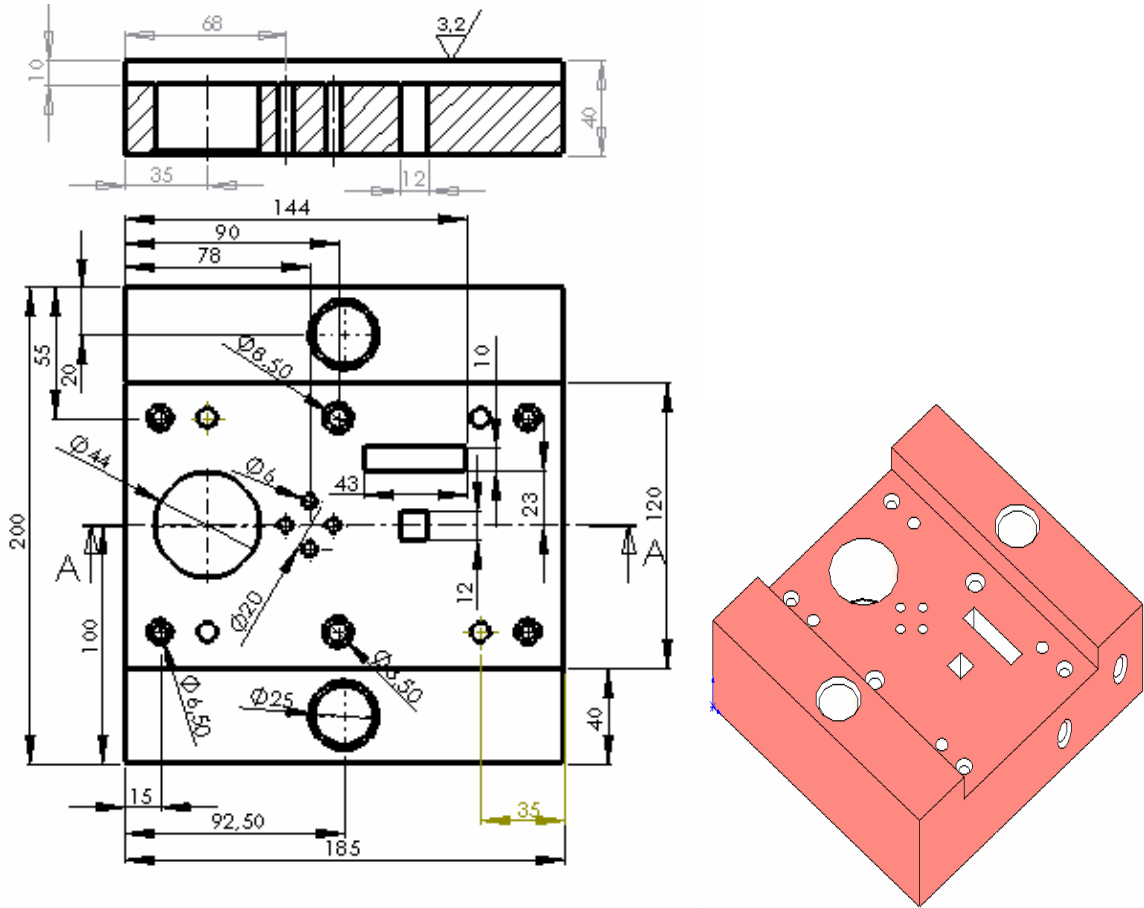
Son yıllarda teknolojinin hızlı gelişmesiyle kalıp yapım süreleri kısalmış, hassasiyet artmış ve elle yapılan alıştırma işlemleri oldukça azalmıştır. Bu duruma özellikle kesme kalıplığında tel erezyon teknolojisinin katkısı oldukça fazladır. Bunun yanında CAM programları kullanılarak üç boyutlu kalıp parçaları işleme merkezlerinde istenen biçimlerde işlenebilmektedir.

Kalıp parçalarının işlenmesinde malzeme özelliğine uygun kesici takım, makine, parça bağlantı şekli, uygun devir sayısı ve ilerleme, soğutma sisteminin seçimi oldukça önemlidir. Aynı zamanda parçanın işlem öncesi mutlaka ön çalışması yapılarak mümkün ise bir defa bağlanarak işlenmesine imkan verecek metot tayini yapılmalıdır. Muhtemel hatalara karşı parça tekrar işleme alınabileceği düşünülerek referans noktaları (yüzeyleri) tespit edilmelidir.

1.2.1. Kalıp Alt Plakasını İşleme

Kalıp alt plakası dışı plakadan daha büyük ölçülerde olmalı (kolonları bağlamak vb.) ve kalınlığı esnemeyi önlemek için fazla tutulmalıdır. İşlemeye referans yüzeylerden başlanmalı, plakanın üzerinde açılması gereken bağlantı elemanları yuvaları mümkün ise dışı plakadan taşınmalıdır ya da markalanarak açılmalı veya doğrudan dik işleme merkezinde açılmalıdır. Kolon yuvaları gereken toleranslarda işlenmelidir. Gerekliyse ve plaka kalınlığı uygun ise dışı kesici için yuva açılmalıdır. Aynı zamanda delme ve kesme zımbaları dışı plaka altlarına gelen kısımlar gerekli ölçüde parça veya artık parçanın rahat düşmesini sağlayacak biçimde işlenmelidir.

Tüm bu işlemler delme, çürütme, frezeleme ve tel erzyon da kesme işlemleri ile yapılabilir.



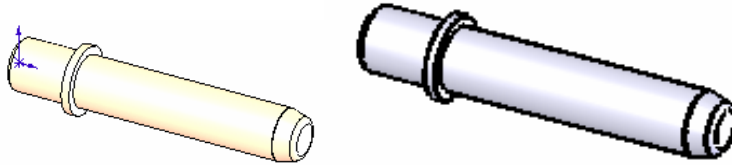
Şekil 1.12: Kalıp alt plakası

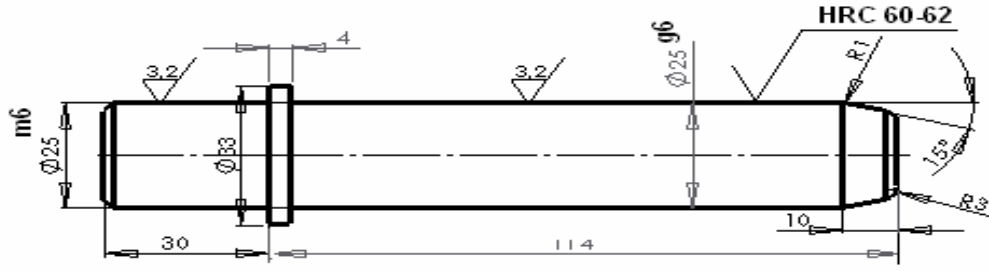


Şekil 1.13:Kalıp plakasının işlenmesi

1.2.2. Kılavuz Kolonları İşleme

Kılavuz kolonlar kalıplarda zımba gruplarının (kesicilerin) aynı konumda çalışmasını sağlayan elemanlardır. Ön tornalama işçiliğine tabi tutularak istenen ölçülerde taşlama payı bırakılarak işlenir. Daha sonra indüksiyonla sertleştirme işlemine tabi tutularak dış yüzey sertliği 60-62 HRC sertliğinde olacak şekilde sertleştirir. Kolonların tornalanması öncesinde punta yuvalarının parça boyutlarına uygun ölçülerde çok iyi şekilde açılmalıdır. Taşlama işçiliğine çok dikkat edilmeli ve kullanım alanına uygun toleranslarda, istenen yüzey kalitesinde taşlanmalıdır. Kalıp üst ve alt gruplarının çalıştırılması anında muhtemel hataları önlemek için kolon çapları veya eksenleri farklı ölçülerde yapılır. Böylece dalgalılık ve benzeri nedenden meydana gelebilecek hatalar önlenmiş olur.

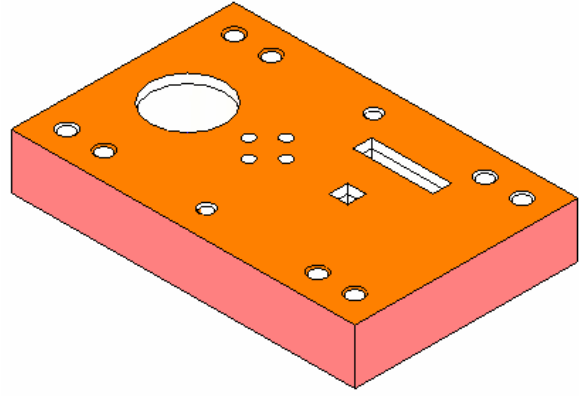




Şekil 1.13: Kılavuz kolon

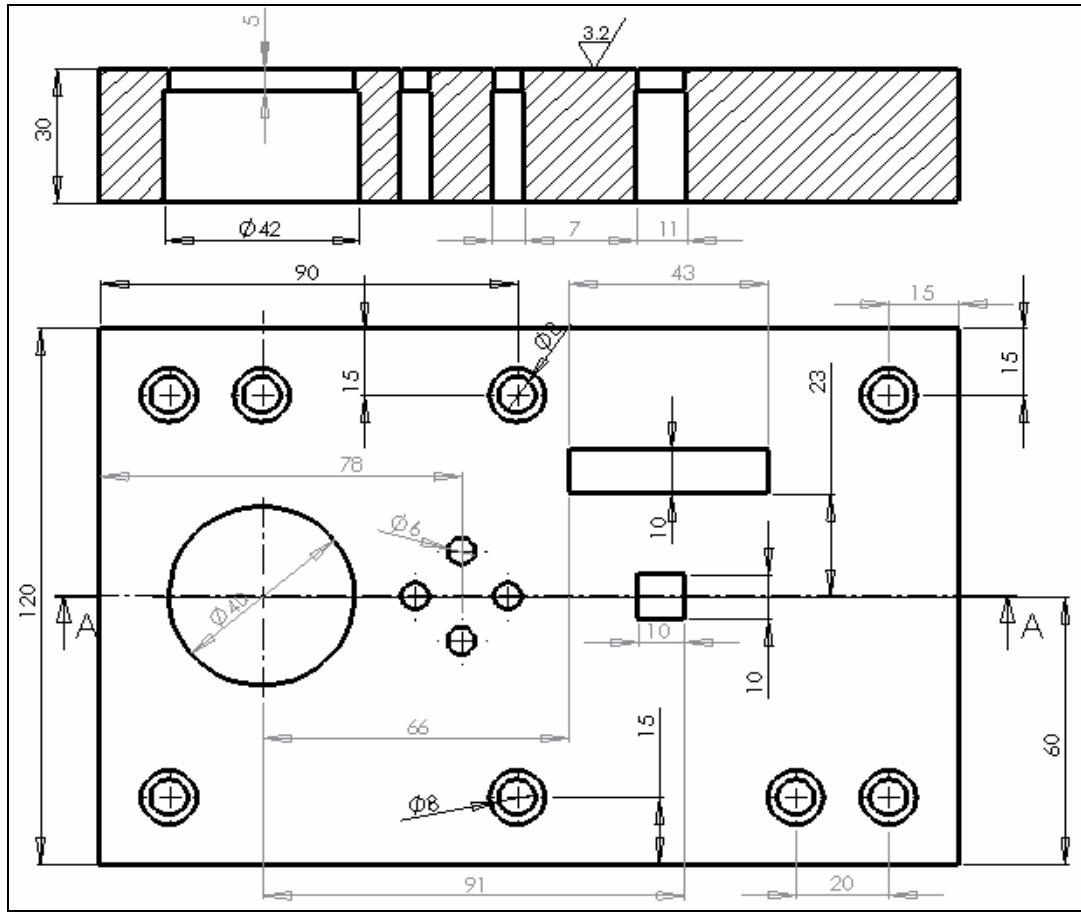
1.2.3. Dişi Kesici Plakayı İşleme

Günümüzde dişi kesiciler (plakalar) genellikle tel erezyon tezgahı ile istenen form ve hassasiyette kesilerek elde edilmektedir. Özellikle ısıl işlem görmüş parçalar, önceden delinmiş tel deliklerinden faydalanılarak tel erezyon makinelerinde işlenerek ısıl işlemde meydana gelebilecek hataların önüne geçilebilmektedir. Bunun yanında klasik metotlar ile de dişi kesicileri üretmemiz mümkün olmakla beraber istenen hassasiyet, ısıl işlem ve zaman açısından bazı sıkıntılar yaşayabiliriz. Bu plakaların işlenmesinde referans yüzeyleri doğru belirlenmeli ve bu yüzeyler dikkate alınarak işlenmelidir. Plaka boyutuna göre pim, vida, delik (yuva) adetleri, çapları ve yerleri belirlenmeli çalışma anında kesici kısımların, pim ve vida deliklerinin (yuvaları), tehlikeli kesit oluşturmasına dikkat edilmelidir.



Şekil 1.14: Dişi kesici plaka

Klasik metot ile işlenecek ise önce yapım resmine uygun markalanmalı, markalama işlemleri belirlenen referans yüzeylerinden yapılmalı, parça rasgele çevrilerek yapılmamalıdır. Matkap ile delinerek çürütme ve ön boşaltma işlemleri yapılarak su verilmiş zımbalar yerlerine çok dikkatli ve sık sık denenerek alıştırmaya işlemleri yapılmalıdır. Gönye, diklik ve boşluğa dikkat edilmelidir.



Şekil1 1.15:Dişi kesici plaka yapım resmi

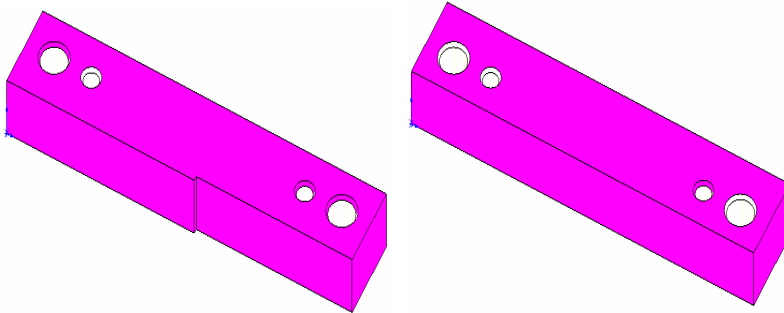


Şekil 1.16: Plakanın işlenmesi

1.2.4. Dayamaları ve Bant Yolunu İşleme

Dayamalar özelliklerine göre tel erezyonda veya üniversal tezgahlar da işlenebilir. Dayamalar yerlerine boşluksuz alıştırılmalıdır. Aşırı boşluklu alıştırmanın adımın bozulmasına ve parça üretiminin hatalı olmasına neden olacağını unutmamalısınız.

Bantın kalıp dişi kesicisi üzerinde istenen konumda ilerlemesini sağlayan elemanlar (yan kayıtlar-bant yolu) ayrıca işlenip montajları yapılır. Bazı durumlarda ise tek taraflı işlenip kalıbın her iki yanına montajı yapılır.



Şekil 1.17: Bant yolu (yan kayıtlar)



İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<p>➤ Kalıp alt plakasını işleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Plaka yüzeylerini işleyerek referans yüzeylerini belirleyiniz ve işaretleyiniz (Harf veya rakam ile).➤ Gerekliyse dişi kesici plakayı emniyete almak için yuva açınız.➤ Plaka alt ve üst yüzey paralelliğine dikkat ediniz.➤ Kolon yuvalarını istenen toleransta dikkatli işleyiniz.➤ Montajda kullanılacak delikleri deliniz.➤ Kesme ve delme elemanları alt deliklerini uygun ölçüde işleyiniz (Parça ve artıkların rahat düşmesi için).➤ Deliklere yeterli ölçüde havşa açmayı unutmayınız.➤ Plaka kenarlarına pah kırmayı unutmayınız.
<p>➤ Kılavuz kolonları işleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Kolonları varsa hazır kullanabilirsiniz.➤ Uygun ölçüde kesiniz.➤ Alın tornalayarak çok iyi biçimde punta yuvalarını açınız.➤ Parçalarınızı ayna punta veya iki punta arasında firdöndü ile bağlayarak, taşlama payını dikkate alarak tornalayınız.➤ Gerekli sertlikte ısı işlem yaptırınız.➤ Silindirik taşlama tezgahında istenen toleransta taşıyınız.➤ Taşlama işleminde uygun taş kullanınız.➤ Emniyetli çalışma kurallarına uyunuz.
<p>➤ Dişi kesici plakayı işleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Plakayı resim ölçülerinde, kalıpcı frezesinde ya da dik işleme merkezinde işleyiniz ve referans yüzeylerini belirleyerek işaretleyiniz.➤ Vida ve pim deliklerini ısı işleminden ve tel erezyon işlemlerinden önce delerek kılavuz ve raybaları çekiniz.➤ Kesilecek kısımların uygun yerlerine 3-5 mm çapında tel deliği deliniz.➤ Dişi plakayı ısı işlemle istenen özelliklerde sertleştiriniz.➤ Dişi plakanın üst yüzeyi üste gelecek şekilde komparatörle referans yüzeyine dikkat ederek tel erezyon makinesinin tablasına bağlayınız.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Program kontrolü yapınız. ➤ Kesme işleminde kullanılacak tel makarasını tezgaha takınız. ➤ Dişi plaka üzerindeki tel deliğinden teli otomatik olarak veya elle geçiriniz. ➤ Diğer gerekli ayarları yapınız. ➤ Kesme boşluğunun kesme işlemlerinde zımbaya, delme işleminde dişi plakaya verileceğini unutmayınız. ➤ CAM programında veya kontrol ünitesinde yapılan programı çalıştırınız. ➤ Kesme işlemi bitince dielektrik sıvısını boşaltarak parçanızı kontrol edip sökünüz. ➤ İşleme anında emniyetli çalışma kurallarına uyunuz.
➤ Bant yolunu işleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu tür kalıplarda sabit veya hareketli kılavuz plakalar kullanıldığı için özelliğe uygun bant yolu açılacağını unutmayınız. ➤ Sabit kılavuz plaka altına gelecek şekilde parça ölçülerini dikkate alarak bant yolunu açınız. ➤ Hareketli sıyırıcı (kılavuz) kullanılacak ise ayrıca plakaları işleyerek dişi kesici üzerine montajını yapınız.
➤ Dayamaları işleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dayamaları plakalar üzerindeki yerlerine uyacak şekilde universal tezgaha işleyiniz. ➤ Dayamaları yerlerine boşluksuz alıştırınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Tel erezyon tezgahlarında toplam kaç eksen bulunur?
A) 4
B) 5
C) 6
D) 3
2. Tel erezyon tezgahlarında kullanılan tel çap ölçüleri aşağıdakilerden hangileridir?
A) 0,2–0,5mm
B) 0,05–0,4mm
C) 0,01–0,3mm
D) 0,01–0,5mm
3. Kılavuz kolonlar hangi metot ile sertleştirilir?
A) Tav fırınlarında sertleştirilir.
B) Oksi-asitilen ile sertleştirilir.
C) İndüksiyon metodu ile sertleştirilir.
D) Nitrürasyon metodu ile sertleştirilir.
4. Kolonların sertlik değerleri kaç HRC olmalıdır?
A) 48 – 55 HRC
B) 56 – 58 HRC
C) 58 – 50 HRC
D) 60 – 62 HRC
5. Kalıp plakalarının markalanması nasıl yapılmalıdır?
A) Her yüzeyden yapılmalıdır.
B) Karşılıklı yüzeylerden yapılmalıdır.
C) Referans yüzeylerinden yapılmalıdır.
D) Rasgele yüzeylerden yapılmalıdır.
6. Referans yüzeylerinin belirlenme amacı nedir?
A) İşleme ve kontrol kolaylığı sağlamaktır.
B) Muhtemel hataların önüne geçmektir.
C) Malzeme tasarrufu sağlamaktır.
D) Zaman kazanmaktır.
7. Kılavuz kolon çaplarının farklı yapılış nedeni nedir?
A) İşleme kolaylığı sağlamak
B) İşleme zamanını kısaltmak
C) Kalıp gruplarının yanlış takılmasını önlemek
D) Hassas çalışmayı sağlamak

8. Dayamaların boşluklu olması hangi hataya neden olur?
- A) Parçanın hatalı üretilmesine neden olur.
 - B) Kalıbın arıza yapmasına neden olur.
 - C) Kalıp bindirmesine neden olur.
 - D) Üretim hızının düşmesine neden olur.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Kalıp alt grubunu oluşturan parçaları yapım resimlerine uygun işleyebilmek için aşağıdaki davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Cevaplarınızda “Hayır” seçeneği var ise bir sonraki davranışa geçmeden, “Hayır” dediğiniz davranışı öğrenip yapmanız gerekmektedir.

Uygulama sonunda öğretmeniniz tarafından yapılacak değerlendirme ile sonraki öğrenme faaliyetine geçip geçmeyeceğiniz size bildirilecektir.

Alan Adı	MAKİNE TEKNOLOJİSİ	Tarih	
Modül Adı	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıpları 3	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı	Kalıp Alt Grup Parçalarını İşlemek	Adı Soyadı	
		Nu	
Faaliyetin Amacı	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıp alt grup parçalarını işleyebileceksiniz.	Sınıfı	
		Bölümü	
AÇIKLAMA	Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeninize başvurarak tekrarlayıp mutlaka öğreniniz.		
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Yapım resminde belirtilen malzemeyi hazırladınız mı?		
2	Parçanızın işleme metodunu belirlediniz mi?		
3	İşlem basamaklarını tasarladınız mı?		
4	Parçanızı işleyeceğiniz tezgahı hazırladınız mı?		
5	İşlemede kullanacağınız kesici takım ve malzemeleri hazırladınız mı?		
6	Parçanızın referans noktalarını belirlediniz mi?		
7	Parçanızı referans yüzeylerine göre markaladınız mı?		
8	Parçanızın bağlama metodunu belirlediniz mi?		
9	Parçanızın işlenmesinde tolerans değerlerine dikkat ettiniz mi?		
10	Parçanızı işlemede yüzey kalitelerine dikkat ettiniz mi?		
11	Parçanızın gerekli kısımlarına pah kıldınız mı?		
12	Bağlantı elemanları yuvalarını açtınız mı?		
13	Parçanızın havşalanması gereken kısımlarını havşaladınız mı?		
14	Parçalarınızı işlem sonunda gerekli kontrolleri yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Ölçme soruları ve performans testi sonunda başarısız olduğunuz kısımlar hakkında yeniden konu ve uygulama tekrarı yapınız.

Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Kalıp elemanlarının alıştırma işlem ve tekniklerini öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işletmelerden bilgi alarak değişik parçaların alıştırma işlemlerinin yapılış teknikleri hakkında bilgi toplayınız.
- Toplamış olduğunuz bilgileri sunum haline getirerek arkadaşlarınız ile paylaşınız.

2. KALIP ALIŞTIRMA İŞLEMLERİ

Kalıpların istenen performansta üretim yapabilmeleri için kalıp elemanlarının birbirleri ile alıştırılmalarının son derece titiz ve sağlıklı biçimde yapılması gerektiğini unutmamalıyız. Bu işlemi yapacak kişilerin bilgi, beceri ve sabırlarının oldukça iyi olması gerekmektedir. El ve göz hassasiyetinin de önemli olduğunu bilmeliyiz. Teknolojinin sürekli geliştiği bir dünyada insan faktörünün yerini alacak henüz bir keşfin yapılamadığı bir gerçektir. Alıştırma işlemleri kalıpların fonksiyonlarına uygun teknikler kullanılarak yapılmaktadır. Örneğin, tel erezyonda kesilmiş bir parça yerine gaz taşı kullanılarak alıştırılmalıdır ve bu işlemde yüzey kalitesi ve ölçü oldukça önemlidir.

2.1. Kesme Zımbasının Hareketli Sıyırıcı (Kılavuz) Plakaya Alıştırılması

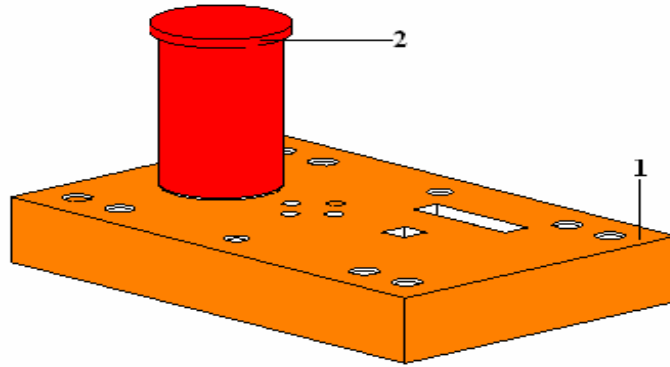
Kılavuz plaka, tel erezyon makinesinde kesilmiş ise kesme işleminin başladığı ve parçanın koptuğu yer arasında kalan çıkıntıyı almak ve istenen yüzey kalitesini elde etmek için mümkün ise gaztaşı kullanılmalı; uygun değil ise özel elmas eğeler kullanılmalıdır. Kılavuz plakanın sabit olduğu durumlarda eğelenerek işlenecek ve zımba alıştırılacak ise dişi kesici plakadan ayrılarak alıştırma işlemi yapılmalıdır. Alıştırma işlemlerinde; ölçü, gönye ve yüzey kalitesine son derece dikkat edilmelidir. İşlem anında sık sık kontrol yapılmalıdır. Zımbalar zımba tutucuya doğru bağlanmış ve kılavuz plaka kolonlar ile irtibatlandırılmamış ise burada kılavuz plaka sadece hareketli sıyırıcı görevi yapacağından zımbaların boşluklu alıştırılması sorun olmayacaktır. Aksi durumda zımbalar hareketli kılavuz plakaya çok hassas alıştırılmalıdır. Çünkü burada plaka, kılavuz ve sıyırıcı olarak çalışacaktır.



Resim 2.1: Kesme zımbalarının kılavuz plakaya alıştırılması

2.2. Kesme Zımbasının Dişi Kesici Plakaya Alıştırılması

Kesme zımbası yuvarlak ise alıştırma işlemi oldukça basittir; ancak formlu zımbaların alıştırılması oldukça zordur (klasik metot). Kesiciler tel erezyon ile kesilerek elde edilmiş ise kesim artıkları temizlenip, istenen yüzey temizliği gaztaşları ile yapılarak kullanıma sunulabilir. Alıştırma işlemleri zımbaya su verilerek ve dişi kesiciye vurdurarak yapılacaksa çok dikkatli olunmalı, markalama, çürütme, işleme, gönye ve alıştırma işlemlerine çok dikkat edilmelidir. Bu metot günümüzde tel erezyon teknolojisinin ortaya çıkması nedeniyle neredeyse kullanılmamaktadır.

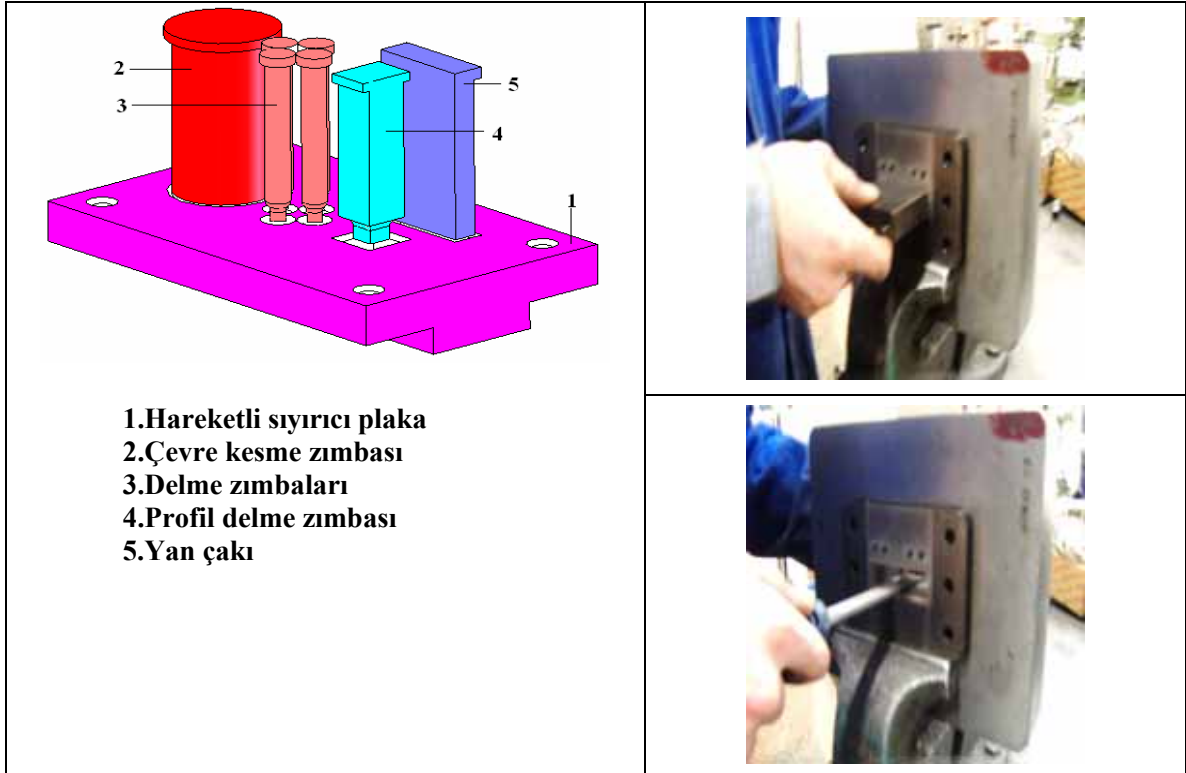


1. Dişi kesici plaka, 2. Çevre kesme zımbası

Resim 2.2: Kesme zımbasının dişi kesiciye alıştırılması

2.3. Delme-Kesme Zımbasının veya Zımbalarının Hareketli Kılavuz Plakaya Alıştırılması

Küçük çaplı delme zımbaları alıştırılırken fazla zorlamamalıdır, çok çabuk kırılırlar. Hareketli kılavuz plakasının çalışma özelliğine göre delme zımbaları ve yan çakı boşluklu veya boşluksuz olarak alıştırılmalıdır. Çapları uygun olanlar rayba çekilerek yerlerine alıştırılır.

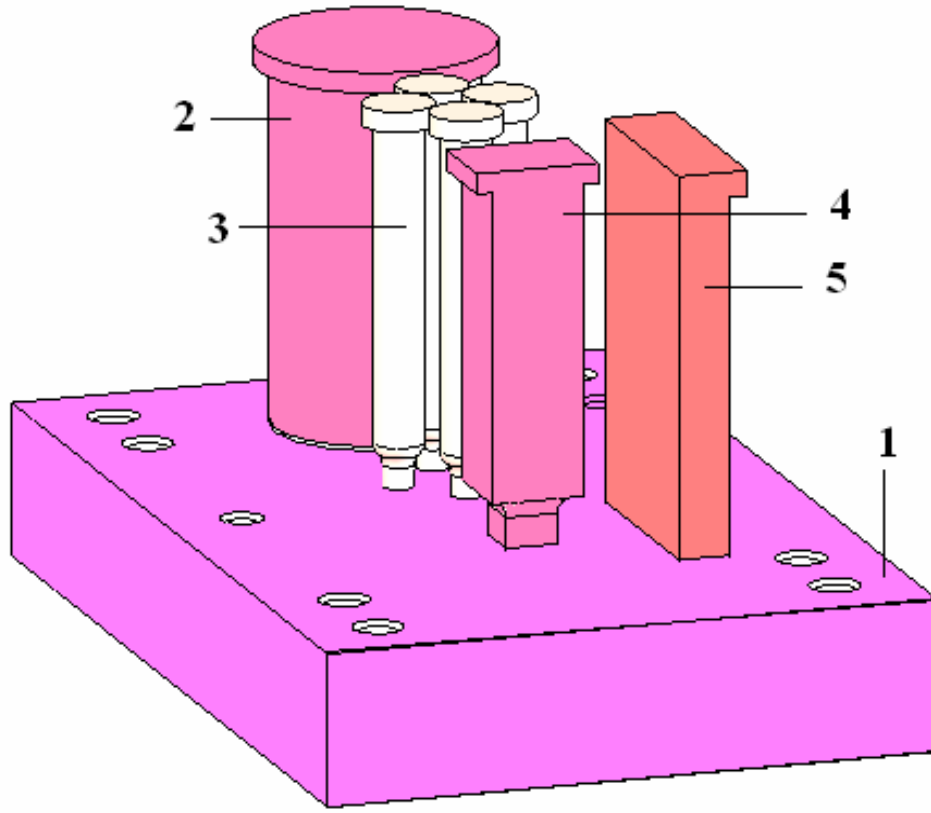


Resim 2.3: Delme, kesme zımbalarının hareketli kılavuz (sıyırıcı) plakaya alıştırlması

2.4. Delme Zımbasının veya Zımbalarının Dişi Kesici Plakaya Alıştırlması

Kesicilerin alıştırlma işlemleri daha dikkatli yapılmalıdır. Parçanın şekil ve ölçüsel değerlerini bu alıştırmamanın neticesi belirleyecektir. Daha önceki alıştırmalardaki kuralları dikkate alarak herhangi bir hataya meydan vermeden alıştırma işlemleri yapılmalıdır.

Sabit kılavuz plakası kullanılacak ise son alıştırma işlemleri kılavuz plaka yerine takılarak yapılmalıdır.



1. Dişi kesici plaka
2. Çevre kesme zımbası
3. Delme zımbaları
4. Kare delme zımbası
5. Yan çakı

Resim 2.4: Delme zımbalarının ve yan çakının dişi kesici plakasına alıştırılması

2.5. Delme ve Kesme Zımbalarına Gerekli Kesme Boşluklarının Verilmesi

Kalıplarda alıştırma ve yeterli boşluk değerlerinin istendiği gibi olmaması, doğrudan parçanın ölçülerinde hatalara ve çapaklara neden olacağı unutulmamalıdır.

Kesme zımbalarında kesme boşluğu erkek zımbaya verilirken; delme zımbalarında dişi plakaya verilir. Kesme işleminde kalıplanan parçanın dış ölçüsünü dişi plaka ölçüsü belirler. Delme işleminde ise kalıplanan parçadaki delik ölçüsünü delme zımbası belirler.

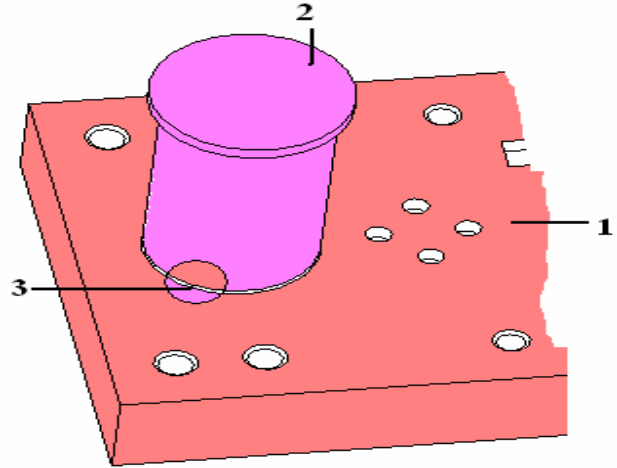


Resim 2.5: Kesme boşluklarının verilmesi

Bir parça üzerindeki delikler esas ise zımba ölçüsü sabit tutulup dişi kesici kesme boşluğu kadar büyük işlenir.

Parçanın dış boyutları esas ise dişi kesici ölçüsü sabit tutulup erkek zımba kesme boşluğu kadar küçük yapılmalıdır.

1. Dişi kesici plak
2. Çevre kesme zımbası
3. Kesme boşluğu

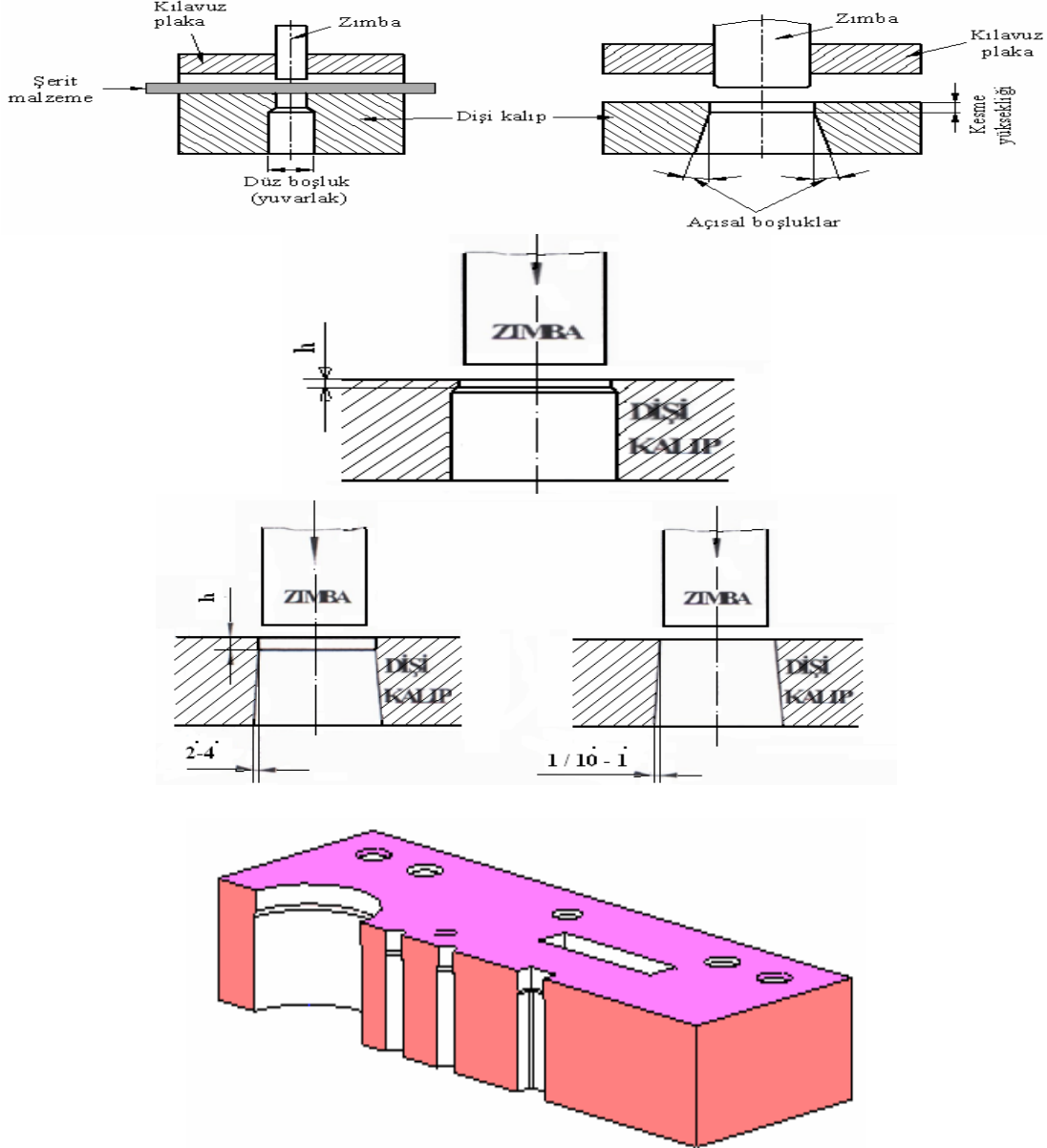


Resim 2.6: Kesme boşluğunun verilmesi

2.6. Dişi Kesici Plaka Alt Boşluklarının Tekniğine Uygun Verilmesi

Dişi plakanın alt boşlukları tel erezyon tezgahlarında 1 ile 2 derece arası açı verilerek yapılabilir. Kalıpcı frezelerinde ise kesme sahasından (yüksekliği) itibaren, dişi kesici çevresinden 0,5 ile 1 mm arası daha geniş olacak şekilde, parmak freze ile düz veya açılı boşaltılır. Yuvarlak deliklerde alt boşluk ise, dişi plaka delik çapından 0,5 ile 2 mm arası daha büyük çaptaki matkapla kesme sahasına (yüksekliği) kadar delinmesiyle oluşturulabilir. Alt boşlukların amacı kesilen veya delinen parçaların, kalıp içerisinde sıkışmadan kolayca

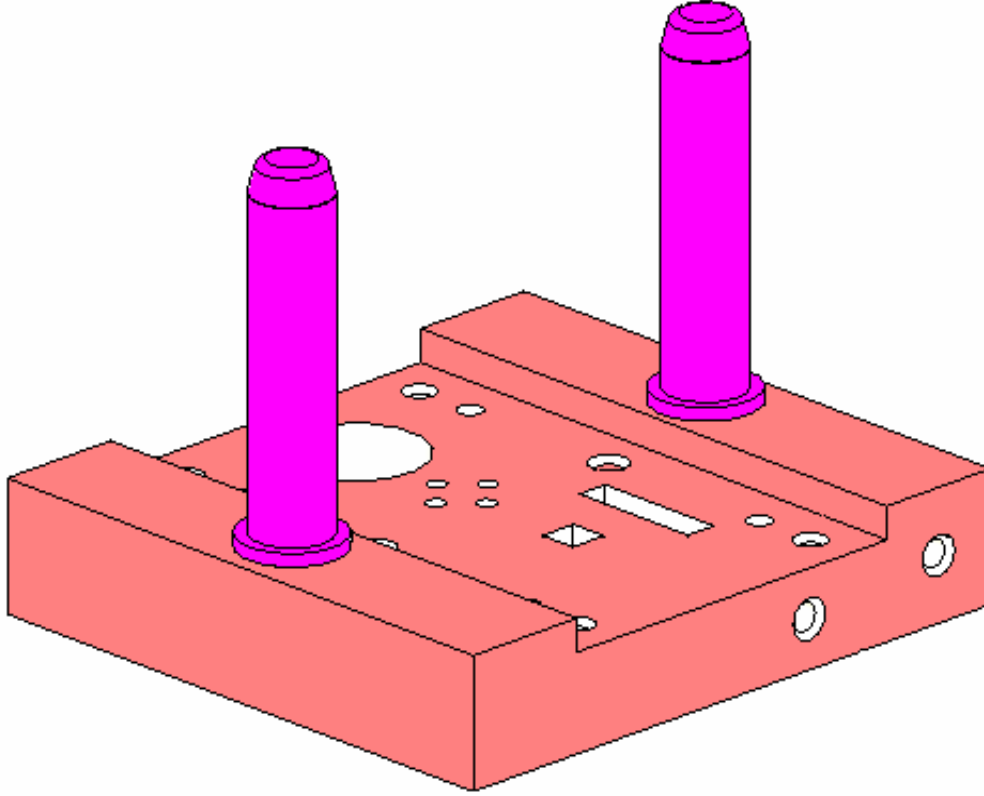
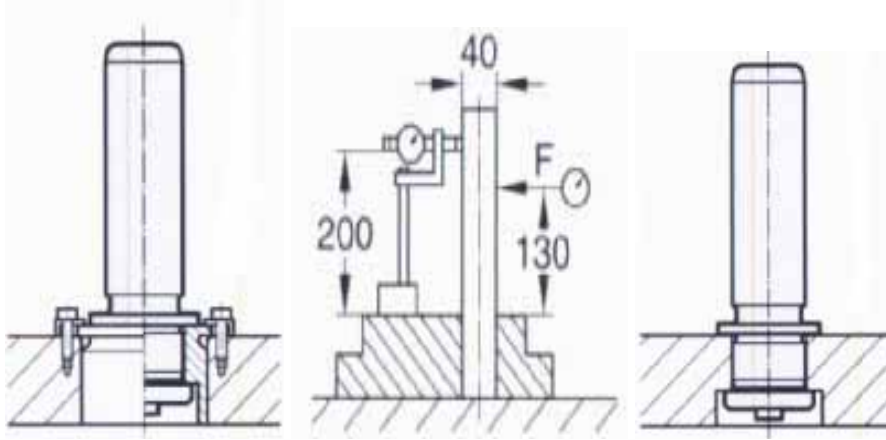
atılmalarını sağlamaktır. Gereğinden büyük verilen alt boşluklar kalıp kesicilerini zayıflatarak kalıp ömrünün kılmasına neden olur. Gereğinden az verilen alt boşluklar ise kesilen malzemelerin kalıp içinde sıkışarak, dişi kesicinin veya zımbaların çatlamasına ve kırılmasına yol açabilir. Aşağıda değişik boşluk örnekleri verilmiştir.



Resim 2.7: Dişi kesici plaka alt boşluklarının verilmesi

2.7. Kolonların Alt Kalıp Plakasına Takılması

Kılavuz kolonlar alt plakalara bazı durumlarda ise üst plakalara tatlı sıkı olacak şekilde dikliklerine dikkat edilerek takılmalı ve uygun tespit elemanları kullanılarak sabitlenmelidirler. Kılavuz kolonlar yuvalarına takılmadan önce yuva ve kolon çap kontrolleri yapılmalı aşırı boşluk ve sıkılıklara müsaade edilmemelidir.

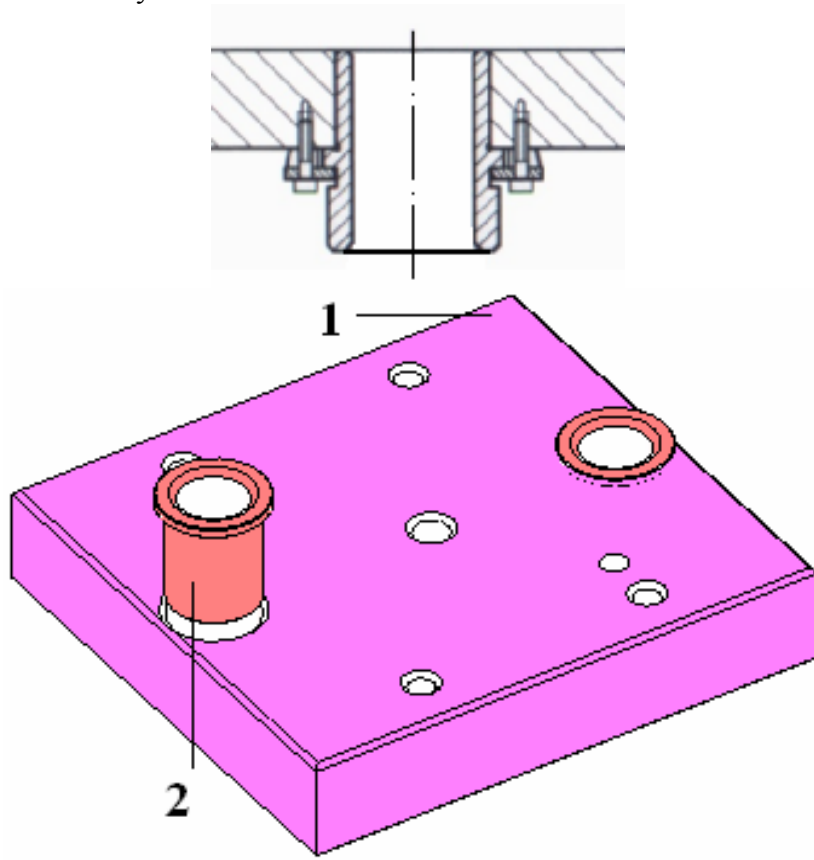


Resim 2.8: Kılavuz kolonların alt plakaya montajının yapılması

2.8. Kolon Burçlarının Üst Kalıp Plakasına Montajının Yapılması

Kolon burçları değişik metotlar ile plakalara montajı yapılmaktadır. Duruma göre plaka üzerine açılan yuvalara belirli toleransla takılır ya da özel olarak yapılan burç tutucuları ile plakaya pim ve vidalar kullanılarak montajı yapılır.

Montaj anında dikliğe ve çaplar arasındaki alıştırma toleransına dikkat edilmelidir. Aksi halde burç yuvasına aşırı sıkı takıldığında büzülmeler meydana gelecek ve kolonla çalışması mümkün olmayacaktır.



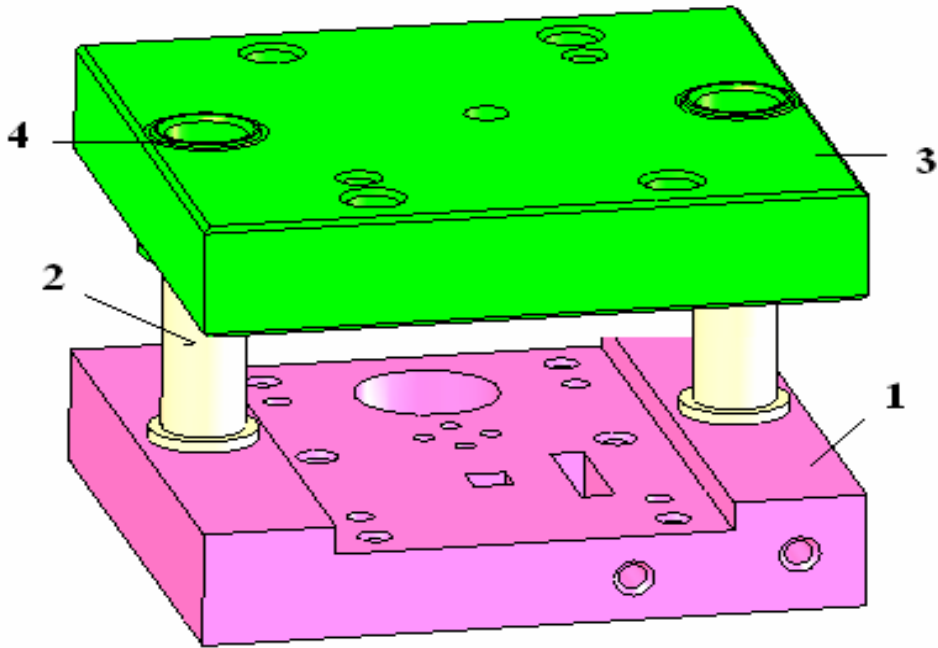
Resim 2.9: Burçların plakaya montajının yapılması

2.9. Kalıp Setinin Oluşturulması ve Alıştırılması

Kalıp setinin oluşturulmasında önce kolonlar kalıp alt plaka üzerindeki yuvalarına takılır daha sonra burçlar uygun biçimde üst plakaya takılarak veya pim ve vidalar ile bağlantıları yapılarak montaj işlemleri bitirilir. Şekillerde görüldüğü gibi kalıp seti oluşturulur.

Kalıp setini oluşturan elemanların montajı ve kalıp setinin doğru çalışması, kalıbın verimli ve istenen hassasiyette çalışmasını sağlayacaktır. Kalıp seti oluşturulduktan sonra çalışması kontrol edilmeli, varsa kasıntı ve diğer hatalar giderilmelidir. Burç veya kolon birinde mutlaka yağ kanalının olmasına dikkat edilmelidir. Küçük boyutlu kalıp setleri elle

rahatça çalıştırılabilmelidir. Kolon–burç boşlukları kontrol edilmeli, tolerans dışında kalanlar yenilenmelidir Aksi halde kalıp setinin zımba gruplarını istenen konumda çalıştırması mümkün olmayacaktır.



1.Kalıp alt plakası, 2.Kılavuz kolon, 3.Kalıp üst plakası, 4.Burç

Resim 2.10:Kalıp setinin oluşturulması

2.10. Alıştırma İşlemlerinde Gönyeye (Diklik) Dikkat Edilmesi

Kalıp zımba grupları yatay tam dik olarak çalışmaları için alıştırmalarda diklik çok önemlidir. Zimbalar gerek kılavuz plakaya alıştırılırken gerekse dişi plakaya alıştırırken gönyelerine çok dikkat edilmelidir. Resim 2.12’ de kesme zımbasının dişi plakaya alıştırılmasının gönye ile kontrolü gösterilmektedir.

Zimbalar, dişi kesici ve kılavuz plaka tel erezyon ile kesilerek elde edilmiş ise diklik sorunu yaşanmaz; ancak kalıp alıştırma işlemleri klasik metot ile yapılıyor ise değişik sıkıntıların yaşanması muhtemeldir. Çünkü alıştırma işlemi kişinin beceri ve dikkatine göre sonuçlanacaktır.

Alıştırma ve montaj anında özellikle dikliği sağlanamamış zimbaların çalışma anında sürekli kırılacağını unutmayınız.



Resim 2.12: Alıştırma işlemlerinde gönye ile diklik kontrolü

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kesme zımbasının hareketli sıyırıcı (kılavuz) plakaya alıştırmınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plaka sadece sıyırıcı görevi yapacaksa boşluklu alıştırmaya yapabilirsiniz. ➤ Sıyırıcı plaka (kılavuz) kolonlar ile irtibatlandırılmış ve kılavuz görevi de yapacaksa alıştırmaya dikkatli ve istenen biçimde yapılmalıdır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kesme zımbasının dişi kesici plakaya alıştırmınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klasik metot kullanılacak ise: ➤ Parçanızı referans yüzeylerinden markalayınız. ➤ Çürütme planı hazırlayınız. ➤ Delme işlemini yapınız. ➤ Kalıpçı frezesinde ön boşaltma işlemini yapınız. ➤ Gerekliyse ege ile ön işleme yapınız. ➤ Su verilmiş zımbayı preste istenen konumda dişiye vurdurunuz. ➤ Elde ettiğiniz izler doğrultusunda parçanızı gönyesine ve dikliğine dikkat ederek işleyiniz. ➤ İstenen neticeyi alana kadar işlemleri tekrarlayınız. ➤ Kesiciler ve dişi kesici tel erezyonda elde edilmiş ise: ➤ Kesim sonlarını gaz taşı veya elmas ege ile temizleyiniz. ➤ İşlemlerde parçanın gönyesinin bozulmamasına dikkat ediniz. ➤ Yüzey kalitesine dikkat ediniz. ➤ Kesim ağızlarına dikkat ediniz. ➤ Alıştırma işlemleri anında sık sık kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Delme-kesme zımbasının veya zımbalarının hareketli kılavuz plakaya alıştırmınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plaka sadece sıyırıcı görevi yapacaksa boşluklu alıştırmaya yapabilirsiniz. ➤ Sıyırıcı plaka (kılavuz) kolonlar ile irtibatlandırılmış ve kılavuz görevi de yapacaksa alıştırmaya dikkatli ve istenen biçimde yapılmalıdır. ➤ Kesiciler ve hareketli kılavuz plaka tel erezyonda elde edilmiş ise: ➤ Kesim sonlarını gaz taşı veya elmas ege ile temizleyiniz. ➤ İşlemlerde parçanın gönyesinin bozulmamasına dikkat ediniz. ➤ Kademeli zımbaların alıştırmalarına dikkat ediniz. ➤ Yüzey kalitesine dikkat ediniz.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kesicilerin kesim ağızlarına dikkat ediniz. ➤ Alıştırma işlemlerini anında sık sık kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Delme zımbasının veya zımbalarının dişi kesici plakaya alıştırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klasik metot kullanılacak ise: ➤ Parçanızı referans yüzeylerinden markalayınız. ➤ Çürütme planı hazırlayınız. ➤ Delme işlemini yapınız. ➤ Kalıpçı frezesinde ön boşaltma işlemini yapınız. ➤ Gerekliyse eğe ile ön işleme yapınız. ➤ Su verilmiş zımbayı preste istenen konumda dişiye vurdurunuz. ➤ Elde ettiğiniz izler doğrultusunda parçanızı gönyesine ve dikliğine dikkat ederek işleyiniz. ➤ Sabit kılavuz plaka kullanılıyor ise son alıştırma işlemleri kılavuz plaka yerine takılarak yapılmalıdır. ➤ İstenen neticeyi alana kadar işlemleri tekrarlayınız. ➤ Silindirik zımbaların alıştırılma işlemlerinde raybalar kullanılabilir. ➤ Kesiciler ve dişi kesici tel erezyonda elde edilmiş ise: ➤ Kesim sonlarını gaz taşı veya elmas eğe ile temizleyiniz. ➤ İşlemlerde parçanın gönyesinin bozulmamasına dikkat ediniz. ➤ Yüzey kalitesine dikkat ediniz. ➤ Kesim ağızlarına dikkat ediniz. ➤ Alıştırma işlemleri anında sık sık kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Delme ve kesme zımbalarına gerekli kesme boşluklarının veriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alıştırma işlemlerinin bitirilmesinden sonra boşlukları veriniz. ➤ Boşluk değerleri verilme kriterlerini göz ardı etmeyiniz. ➤ Boşlukları verme işlemlerini klasik metot veya tel erezyonla yapabilirsiniz. ➤ Kesin neticeyi almak için deneme üretimi yapmayı unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dişi kesici plaka alt boşluklarının tekniğine uygun veriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üretim tekniğine uygun alt boşlukları veriniz. ➤ Kesme sahası ölçüsünü aşırı fazla almayınız. ➤ Daha önceki modüllerdeki kurallara uyunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kolonların alt kalıp plakasına takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçülere (alıştırma toleranslarına) dikkat ediniz. ➤ Dikliğe dikkat ediniz. ➤ Kolonların mutlaka tespit edilmesini sağlayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kolon burçlarının Üst kalıp plakasına montajının yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçülere (alıştırma toleranslarına) dikkat ediniz. ➤ Montaj anında dikliğe dikkat ediniz. ➤ Burçların mutlaka tespit edilmesini sağlayınız.

<p>➤ Kalıp setinin oluşturulması ve alıştırma.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Alıştırma toleranslarına dikkat ediniz.➤ Önce kolonları alt plakaya takınız.➤ Gerekliyse kolon çaplarını farklı kullanınız.➤ Burçları üst plakaya takınız.➤ Çap ölçülerine dikkat ediniz.➤ Burçların büzülmemesini sağlayacak uygun toleransları seçiniz.➤ Alt ve üst kalıp plaka paralellliğini kontrol ediniz.➤ Kalıp setinin çalışmasını kontrol ediniz.
<p>➤ Alıştırma işlemlerinde gönyeye (diklik) dikkat ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Kalıpların yapım ve montaj aşamasında ölçü ve gönyeye dikkat ediniz.➤ Özellikle klasik alıştırma işlemlerinde gönyeye çok dikkat ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Tel erezyonda kesilmiş bir zımbanın kesim sonu hangi araçlar ile temizlenmelidir?
A) Eğeler ile temizlenir.
B) Elmas eğeler veya gaz taşı ile temizlenir.
C) Frezeleyerek temizlenir.
D) Taşlayarak temizlenir.
2. Bir parça üzerindeki delik ölçüleri önemli ise kesme boşluğu nereye verilmelidir?
A) Hiç verilmemelidir.
B) Her ikisine verilmelidir.
C) Dişi kesiciye verilmelidir.
D) Erkek kesme zımbasına verilmelidir.
3. Bir parçanın dış boyut ölçüleri önemli ise kesme boşluğu nereye verilmelidir?
A) Erkek kesme zımbasına verilmelidir.
B) Dişi kesiciye verilmelidir.
C) Hiç verilmemelidir.
D) Her ikisine verilmelidir.
4. Kesici plakaların altlarına boşluk neden verilmelidir?
A) İşlemeyi kolaylaştırabilmek için verilmelidir.
B) Parça veya artığın rahat çıkmasını sağlamak için verilmelidir.
C) Ölçü tamlığını sağlamak için verilmelidir.
D) Kesme kuvvetini azaltmak için verilmelidir.
5. Açısal boşluk vermenin sakıncası nedir?
A) Kesmeyi zorlaştırır.
B) Kesmeyi kolaylaştırır.
C) Yüzeiden taşlandığında kesme boşluk değerinin büyümesine neden olur.
D) Kesme kuvvetinin azaltılmasına yardımcı olur.
6. Kalıplarda kolonların fonksiyonu nedir?
A) Dikliği sağlamaktır.
B) Preslerin zorlanmadan çalışmasını sağlamaktır.
C) Kalıpların preslere bağlantılarını kolaylaştırmaktır.
D) Kalıp kesici (zımba) gruplarının aynı konumda çalışmalarını sağlamaktır.
7. Kalıplarda kolon çapları neden farklı yapılmalıdır?
A) Montajlarının kolay olmasını sağlamak için yapılmalıdır.
B) Presleri korumak için yapılmalıdır.
C) Dalgınlıktan doğabilecek kalıp bindirmelerini önlemek için yapılmalıdır.
D) Çalışanları korumak için yapılmalıdır.

8. Burç ve kolonlara yağ kanalı açmanın amacı nedir?
- A) Sürtünme ve aşınmayı azaltmak, sağlıklı çalışmayı sağlamak
 - B) Presi korumak
 - C) Verimi yükseltmek
 - D) Kalıbı korumak

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Kalıp elemanlarının (kesicilerin) alıştırmaya işlemlerini tekniğine uygun yapabilmek için aşağıdaki davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Cevaplarınızda “Hayır” seçeneği var ise bir sonraki davranışa geçmeden, hayır dediğiniz davranışı öğrenip yapmanız gerekmektedir.

Uygulama sonunda öğretmeniniz tarafından yapılacak değerlendirme ile sonraki öğrenme faaliyetine geçip geçmeyeceğiniz size bildirilecektir.

Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİSİ	Tarih:		
Modül Adı:	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıpları 3	Öğrencinin		
Faaliyetin Adı:	Kalıp Kesici Elemanlarının Alıştırılması	Adı Soyadı:		
		Nu:		
Faaliyetin Amacı:	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıp elemanlarını(kesicileri)tekniğine uygun alıştırabileceksiniz.	Sınıfı:		
		Bölümü:		
AÇIKLAMA:	Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. “Hayır” olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmenimize başvurarak tekrarlayıp mutlaka öğreniniz.			
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ			Evet	Hayır
1	Alıştırmada kullanacağınız takım ve malzemeleri hazırladınız mı?			
2	Kesme zımbasını hareketli kılavuz plakasına alıştırdınız mı?			
3	Kesme zımbasını dişi kesici plakaya alıştırdınız mı?			
4	Delme zımbalarını hareketli kılavuz plakasına alıştırdınız mı?			
5	Delme zımbalarını dişi kesici plakasına alıştırdınız mı?			
6	Delme kesme zımbalarına gerekli kesme boşluklarını verdiniz mi?			
7	Dişi kesici plaka alt boşluklarını tekniğine uygun verdiniz mi?			
8	Kolonları plaka üzerindeki yuvalarına doğru taktınız mı?			
9	Kolon burçlarını plaka üzerindeki yuvalarına doğru taktınız mı?			
10	Kalıp setini oluşturup alıştırdınız mı?			
11	Alıştırma işlemlerinde ölçü, gönye ve dikliğe dikkat ettiniz mi?			

DEĞERLENDİRME

Ölçme soruları ve performans testi sonunda başarısız olduğunuz kısımlar hakkında yeniden konu ve uygulama tekrarı yapınız.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

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

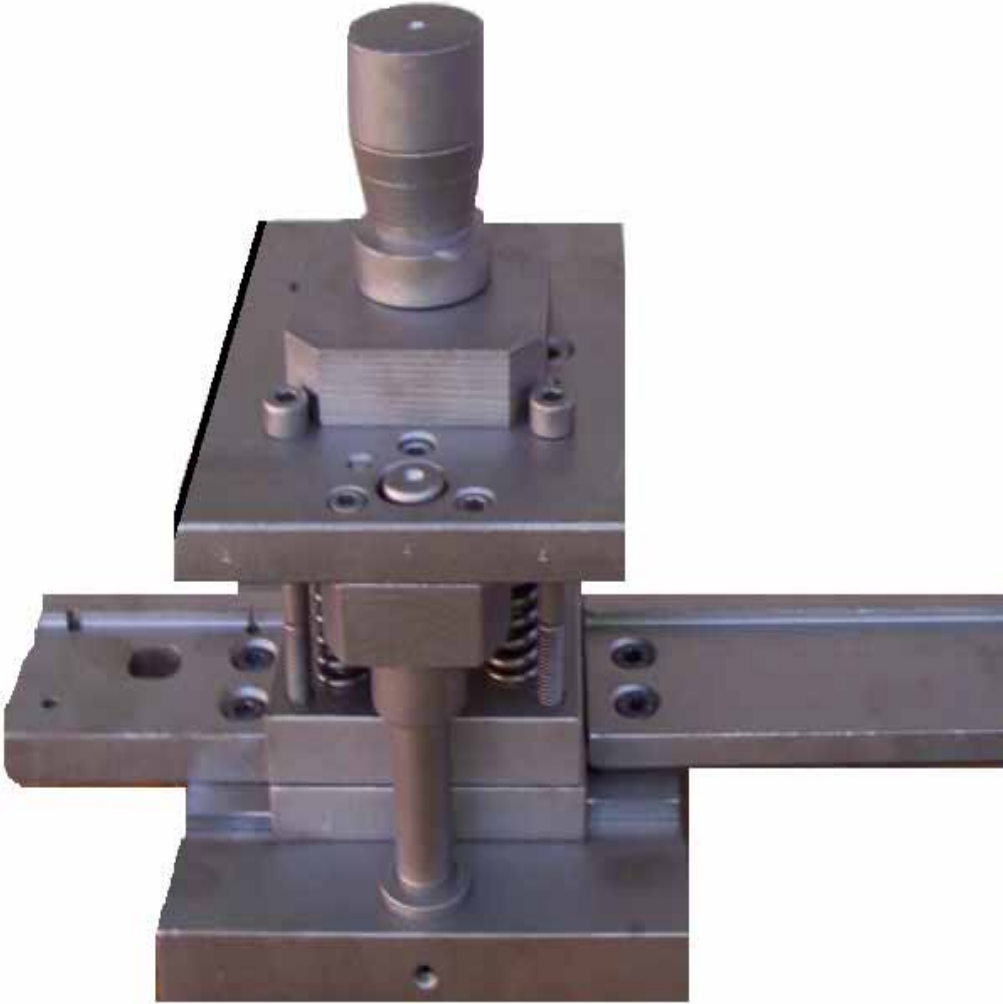
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modülle kazandığınız yeterliliği ölçmek için aşağıda resmi verilen kalıbın alt kalıp grubunu oluşturan paçalarının işlenmesi ve kalıp elemanlarının alıştırma işlemleri yapılacaktır. Bu işlemleri yapabilmek için aşağıdaki davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Yapılması gereken davranışlar ve işlemler içinde “Hayır” seçeneğiniz var ise bir sonraki davranışa geçmeden, hayır dediğiniz davranışı öğrenerek uygulamanız gerekmektedir.

Uygulama sonunda öğretmeniniz tarafından yapılacak değerlendirme ile modülü geçip geçmeyeceğiniz size bildirilecektir.



Alan Adı	MAKİNE TEKNOLOJİSİ	Tarih	
Modül Adı	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıpları 3	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıpları alt grubunu oluşturan parçaları işlemek ve kalıp elemanlarının (kesiciler) alıştırmaya işlemlerini yapmak	Adı	
		Soyadı	
Faaliyetin Amacı	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme kalıplarının alt grubunu oluşturan parçaları yapım resimlerine uygun işleyebilecek ve kalıp parçalarının alıştırmaya işlemlerini tekniğine uygun şekilde yapabileceksiniz.	Nu	
		Sınıfı	
AÇIKLAMA	Öğrencinizin yeterlik ölçme faaliyeti sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. Yapmış olduğu işlemlere “Evet” yapamadığı işlemlere “Hayır” olarak işaretleyiniz.	Bölümü	
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ			
		Evet	Hayır
1	Güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2	Kalıp alt grubunu oluşturan parça malzemelerini hazırladınız mı?		
3	İş planı yaptınız mı?		
4	Gerekli makine takım ve kesici elemanları hazırladınız mı?		
5	Kalıp alt plakasını işlediniz mi?		
6	Kılavuz kolonları işlediniz mi?		
7	Alt kalıp plakası üzerindeki kolon ve bağlantı vida yuvalarını açtınız mı?		
8	Dişi kesici kalıp plakasını işlediniz mi?		
9	Dişi plaka bağlantı yuvalarını açtınız mı?		
10	Parçanızı tel erezyon makinesinde kesilecek şekilde hazırladınız mı?		
11	Gerekli programı hazırladınız mı?		
12	İşlemi yaptınız mı?		
13	Hareketli sıyırıcı (kılavuz) plakayı işlediniz mi?		
14	Dayamaları ve bant yolunu oluşturan parçaları işlediniz mi?		
15	Tüm imalatlarınızı kontrol ettiniz mi?		
16	Alıştırmada kullanacağınız takım ve malzemeleri hazırladınız mı?		
17	Kesme zımbasını hareketli kılavuz plakasına alıştırdınız mı?		

18	Kesme zımbasını dişi kesici plakaya alıştırdınız mı?		
19	Delme zımbalarını hareketli kılavuz plakasına alıştırdınız mı?		
20	Delme zımbalarını dişi kesici plakasına alıştırdınız mı?		
20	Delme kesme zımbalarına gerekli kesme boşluklarını verdiniz mi?		
21	Dişi kesici plaka alt boşluklarını tekniğine uygun verdiniz mi?		
22	Kolonları plaka üzerindeki yuvalarına doğru taktınız mı?		
23	Kolon burçlarını plaka üzerindeki yuvalarına doğru taktınız mı?		
24	Kalıp setini oluşturup alıştırdınız mı?		
25	Alıştırma işlemlerinde ölçü, gönye ve dikliğe dikkat ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Öğrenci üzerinde yapmış olduğunuz yeterlik ölçme değerlendirme işleminde istediğiniz taktirde, “Evet” ve “Hayır”lara not sistemi uygulamak sureti ile değerlendirme yapabilirsiniz. Hayır, olan cevapları öğrencinin yeniden uygulamasını istemek sureti ile modülü tamamlatabilirsiniz

KAYNAKÇA

- **FİBRO Kalıp elemanları kataloğu**, 2001 (FİBRO Standart Parts)
- **FANUC-Tel erezyon kullanma kılavuzu**
- YELBEY İbrahim, Barış YELBEY, **Kalıp Konstrüksiyonu ve Kalıp Yapımı**, Irmak Ofset, Bursa 2002.
- GÜLESİN Mahmut, Abdulkadir GÜLLÜ, Özkan AVCI, Gökalp AKDOĞAN, **CNC Torna ve Freze Tezgâhlarının Programlanması.**, Asil Yayın Dağıtım, Ankara 2005.A