

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

KILAVUZ PLAKALI DELME KESME
KALİPLARI 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 ulaşılabilirler.
- 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 İŞLEME	3
1.1. CNC Tel Erozyon Tezgahı.....	3
1.1.1. CNC Tel Erozyon Tezgahında Güvenli Çalışma Kuralları	4
1.1.2. CNC Tel Erozyon Tezgah Çeşitleri	4
1.1.3. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Kontrol Türleri	5
1.1.4. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Eksenler.....	7
1.1.5. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Programlama Çeşitleri.....	8
1.1.6. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Tel Çeşitleri.....	8
1.1.7. CNC Tel Erozyon Tezgahı için Basit Programların Yapılması.....	10
1.1.7.1. BDİ Programından CNC Tel Erozyon Programı Yapmak	10
1.1.7.2. Kontrol Ünitesinden Parça Programı Yapmak	12
1.1.8. Kalıp Kesicilerin Tel Erozyonla Kesilmesi	13
1.2. Kalıp Alt Grup Parçalarını İşleme	14
1.2.1. Dişi Kesiciyi İşleme.....	14
1.2.2. Alt Kalıp Plakasını İşleme	15
1.2.3. Kılavuz Plakayı İşleme	15
1.2.4. Dayamaları İşleme	16
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	19
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2	21
2. KALIP ALIŞTIRMA İŞLEMLERİ.....	21
2.1. Kılavuz Plaka ile Dişi Kesicinin Montajının Yapılması	21
2.2. Kesme Zımbasının Kılavuz Plakaya Alıştırılması	22
2.3. Kesme Zımbasının Dişi Kesici Plakaya Alıştırılması	23
2.4. Delme Zımbasının veya Zımbalarının Kılavuz Plakaya Alıştırılması	25
2.5. Delme Zımbasının veya Zımbalarının Dişi Kesici Plakaya Alıştırılması	25
2.6. Delme ve Kesme Zımbalarına Gerekli Kesme Boşluklarının Verilmesi	26
2.7. Dişi Kesici Plaka Alt Boşluklarının Tekniğine Uygun Verilmesi	27
2.8. Alıştırma İşlemlerinde Gönyeye (Diklik) Dikkat Edilmesi	29
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	31
MODÜL DEĞERLENDİRME	33
CEVAP ANAHTARLARI.....	34
KAYNAKLAR.....	35

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI138
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Endüstriyel Kalıp
MODÜLÜN ADI	Kılavuz Plakalı Delme Kesme Kalıpları 3
MODÜLÜN TANIMI	Temel sac-metal kalıpların imalat işlemlerini kapsayan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu dersin ilk iki modüllerini ve temel imalat işlemleri dersi modüllerini almış olmak.
YETERLİK	Kalıp alt grubunu oluşturan parçaları işlemek ve kalıp alıştırma işlemini yapmak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Öğrenci, uygun ortam sağlandığında kılavuz plakalı adımli delme kesme kalıp parçalarını yapım resimlerine uygun işleyebilecek ve kesicilerin alıştırma işlemlerini tekniğine uygun şekilde yapabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Kılavuz plakalı adımli delme kesme kalıp alt grup parçalarını yapım (imalat) resimlerine uygun şekilde işleyebileceksiniz.➤ Kılavuz plakalı adımli delme kesme kalıp elemanlarının (kesicilerinin) alıştırma işlemlerini tekniğine uygun yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Bu modül programının işlenmesi için; kalıp atölyesi, el aletleri, iş tezgahları, cnc makineler, tel erozyon tezgahları, projeksiyon, tepegöz, örnek işler, muhtelif kalıp örnekleri gereklidir.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Değerli öğrencimiz; bu modül programı süresince yapacağınız öğrenme faaliyetleri ve uygulamalı faaliyetlerden başarılı sayılabilmemiz için test ve uygulamaları istenilen seviyede yapabilmemiz gerekir. Bu nedenle her faaliyet sonunda kendinizi test ediniz. Başarısızlık halinde ise faaliyeti tekrarlayınız.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Kalıpçılıkta en hassas ve en önemli işlerden bir tanesi, zımbaların kılavuz plakaya ve dişi plakaya, uygun kesme boşluğunda alıştırılması işlemidir. İdeal kesme işlemi ancak, uygun kesme boşluğunun kesicilere verilmesiyle sağlanır. Önceleri dişi ve kılavuz plakalar matkap tezgahında delinip, kalıpcı freze tezgahında parmak freze ile işlenirdi. Bu yöntem zahmetli ve bir o kadar da zaman alıcıydı. Ayrıca çok değişik şekillerin işlenmesi de son derece zordu.

Teknolojideki gelişmeler ile bu işlemleri kolaylaştıran delik delme ve tel erozyon tezgahları üretildi. Günümüzde tel erozyon tezgahları kullanımı yaygınlaşarak dişi ve kılavuz plakaların işlenmesinde hatta zımbaların işlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tezgahlarda, gerek BDİ programlarıyla gerekse tezgah üzerindeki kontrol ünitelerinden yapılan programlarla, rahatlıkla kesme işlemleri yapılabilmektedir. Tel erozyon tezgahında kesilmiş kalıp kesicileri, bütün kesme kenarlarında aynı kesme boşluğu ile çalışırlar. Ayrıca tele verilecek açı ile de dişi kesiciye kolaylıkla açılabilir boşluk verilebilir. Tel erozyon tezgahında parça sertliği ne olursa olsun işlenebilir. Bu yüzden kalıp parçaları ısıtılma işlemi gördükten sonra tel erozyonda kesilir, böylece ısıtılma işlemi oluşacak şekil ve boyut değişimlerinden korunmuş olur.

Tel erozyondan çıkmış kalıp parçaları kolaylıkla birbirlerine alıştırılarak kullanılabilir. Kalıpcının tel erozyonda işleyeceği parçanın programını yapıp, tezgahta işleyebilmesi gerekmektedir. Bu modülle kalıp alt grubunun CNC tel erozyon tezgahında veya universal tezgahlarda işlenmesi ve alıştırması işlemlerini öğreneceksiniz..



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kılavuz plakalı delme kesme kalıp alt gurup parçalarını, yapım (imalat) resimlerine uygun şekilde işleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizdeki sac metal kalıpları üreten fabrika ve atölyelere giderek kalıp alt grubu parçalarını nasıl işlediklerini, bu işlemleri hangi tezgahlarda yaptıklarını araştırınız. Tezgahlarda işlenmiş kalıp parçalarını nasıl alıstırdıklarını gözlemleyiniz. İnternette sac-metal kalıpları ile ilgili sitelerde araştırma yaparak kalıp imalatında kullanılan tezgahları araştırınız. Edindiğiniz bilgileri rapor haline dönüştürüp gurubunuza sunum yaparak paylaşınız.

1. KALIP ALT GRUBUNU İŞLEME

1.1. CNC Tel Erozyon Tezgahı

Tel erozyon 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 erozyonda talaş, doğru akım vurumlu bir güç kaynağı vasıtasıyla oluşan elektrik kıvılcıklarının erozyonu ile kaldırılır. Kıvılcıklar, dielektrik sıvı içerisinde birbirine yakın yerleştirilen tel elektrot ve iş parçası arasında oluşur. Tel erozyon 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 yöntemle genellikle elektrot olarak pirinç, bakır veya çinko kaplamalı teller kullanılır. Tel erozyon tezgahları ile konikler, kanallar, parabol, elipsler vb, karmaşık şekilli parçalar kesilebilir.

Tel erozyonla kesme, en güvenli işleme yöntemlerinden biridir; çünkü, yüksek hızlarda ayna ve iş parçasının dönme tehlikesi, keskin talaşların oluşması veya büyük freze çakılarının kullanımı söz konusu değildir ancak düşük voltaj kullanıldığında elektriksel tehlike oluşturabilir. Bu işlemde en büyük tehlike dielektrik sıvının, kıvılcım oluşan

seviyeden aşağıya düşmesidir. Bu durumda yangın çıkma tehlikesi vardır. Emniyet tedbiri olarak ise akışkan seviyesi, önceden belirlenen seviye altına düştüğü zaman, şamandıra mekanizması ile tezgahın otomatik olarak kapanmasıdır. Dielektrik seviyenin üst sınırda olması emniyet tedbiridir, fakat her makineye otomatik yangın söndürücüler bağlanmalıdır. Resim 1.1' de tel erozyon tezgahı görülmektedir.



Resim 1.1: Tel erozyon tezgahı

1.1.1. CNC Tel Erozyon Tezgahında Güvenli Çalışma Kuralları

- Uygun bir iş elbisesiyle makinenin ışıklı uyarılarını göreceksin, sesli uyarılarını duyacak mesafede olmalısın,
- Dielektrik sıvı seviyesi kıvılcım seviyesinin altına düşürülmemeli,
- Makine çalışırken dielektrik sıvısına dokunulmamalı,
- Makineye otomatik yangın söndürücüler bağlanmalı,
- Makinenin yakınında yangın söndürme cihazı bulundurulmalı,
- Tel söküp takma işlemi el ile yapılıyor ise eldiven giyilmeli,
- Yerler kuru tutulmalı ve dielektrik sıvısı kaçaqları önlenmeli,
- Kesme işlemi bittikten sonra dielektrik sıvısının boşalması beklenmeli ve sonra makinenin kapakları açılmalıdır.

1.1.2. CNC Tel Erozyon Tezgahı Çeşitleri

Tel erozyon tezgahları, havuzlu soğutmalı ve püskürtme soğutmalı olarak üretilmektedir.

1.1.3. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Kontrol Türleri

Tel erozyon tezgahı kontrol üniteleri 3 kısımdan oluşmaktadır. Bunlar:

- Kesme şartlarını ayarlama için kullanılan servo-mekanizma kısmı,
- Parça üretmek için gerekli data ve tezgah ayarının yapıldığı kısım
- Elle data girişinin yapıldığı kısım

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

Aşağıdaki şekillerde çeşitli kontrol üniteleri görülmektedir.



Resim 1.2: Sodick marka kontrol ünitesi



Resim 1.3: Charmilles marka kontrol ünitesi



Resim 1.4: Dokunmatik ekranlı Makino kontrol ünitesi



Resim 1.5: Fanuc kontrol ünitesi

1.1.4. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Eksenler

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

X eksen : Tablanın sağa sola hareketini sağlar.

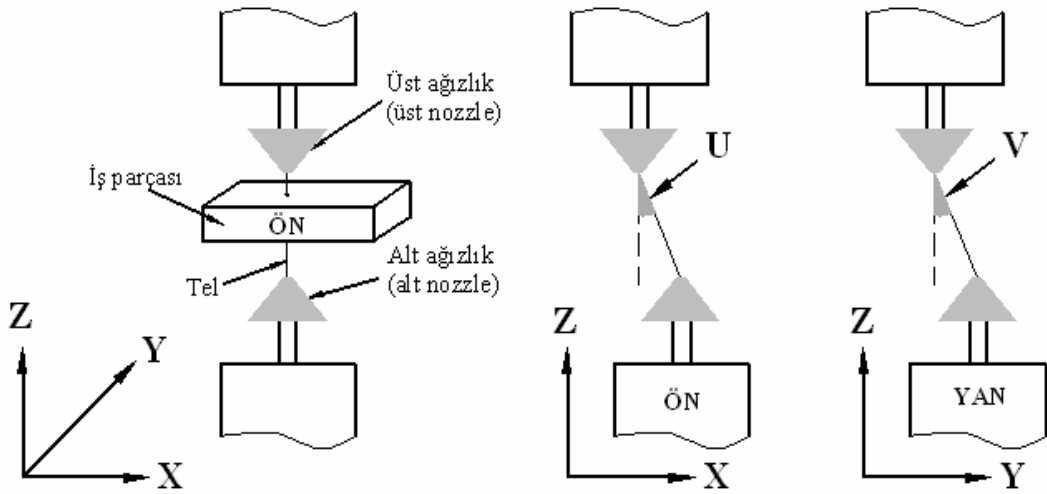
Y eksen : Tablanın ileri geri hareketini sağlar.

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.

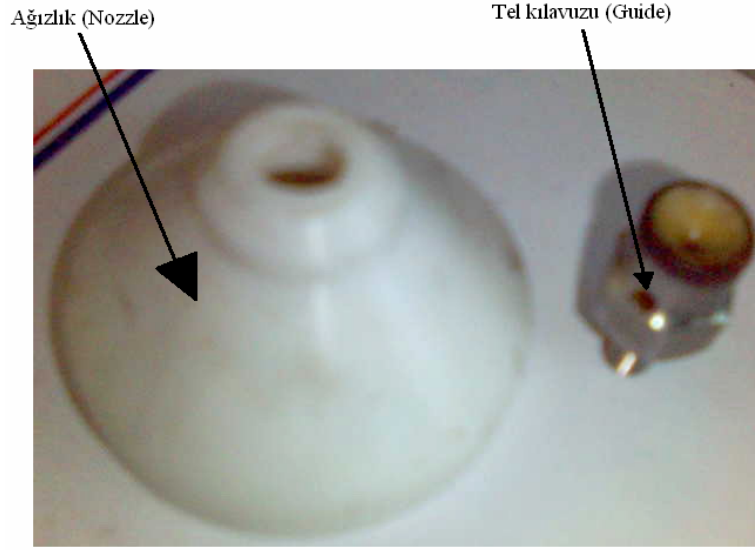
Şekil 1.1’de tel erozyonda kullanılan eksenler gösterilmektedir.



Şekil 1.1: Tel erozyonda kullanılan eksenler

Ağızlık (nozzle): Tel erozyon tezgahlarında, bağlı parçanın üst ve alt kısmında iki adet bulunan plastik parçaya denir (Resim 1.6).

Tel kılavuzu (guide): Ağızlığın içine takılan dışı metal içi seramik olan ve ortasında tel çapına uygun tel deliği bulunan ve tele, kılavuzluk yapan parçaya denir. Tel çapı değiştirildiği zaman tel kılavuzunun da yeni tele uygun olarak değiştirilmesi gerekir (Resim 1.6).



Resim 1.6: Ağzlık (nozzle) ve tel kılavuzu (guide)

1.1.5. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Programlama Çeşitleri

Program; işlenecek iş parçasının geometrisi, noktalar, doğrular ve dairelere göre tanımlanır ve sonra kesme yolu belirlenir. Kesme yolunda telin, saat ibresi yönünde veya aksi yönde ilerlemesi seçilmelidir. Takım yolu makinenin anlayabileceği kodlara dönüştürülür. Tel küçük freze çakısına benzer olup izleyeceği yol tanımlanır. Alt ve üst yüzeyler birbirinden bağımsız olarak programlanabilir. U ve V yardımcı yatay eksenler, gerekli olan sürekli dönüşümleri yapmak için kullanılabilir. Bu da, dairesel bir kesitten kare bir kesite dönüşümü sağlar. Bu yöntem, özellikle dişi kalıplardaki boşluk açılarında kullanılır.

CNC tel erozyon tezgahında, parça programları iki şekilde yapılır. Bunlardan birincisi, BDİ programında parça programını hazırlayıp tezgaha aktarmaktır. İkinci yol ise tezgaha firma tarafından yüklenmiş olan programın, kontrol ünitesinden çalıştırılarak parça programını yapmaktır.

1.1.6. CNC Tel Erozyon Tezgahlarında Kullanılan Tel Çeşitleri

Tel erozyon tezgahlarında elektrot olarak pirinç, bakır, tungsten, molibden teller kullanılır, ancak en yaygın olarak kullanılan tel, pirinç teldir. Pirinç tel; yüksek çekme dayanımı, yüksek elektrik iletkenliği ve iyi çekilme-uzama yeteneği gibi özelliklere sahiptir. Elektrot olarak kullanılan bu tip tellerin üzerindeki aşınmalar, parçanın doğruluğunu etkilemez; çünkü yeni tel, sabit bir ilerleme ile iş parçasına girer. Aynı zamanda kesme performansını geliştirmek için, yüzeyleri çinko ile kaplanmış pirinç teller de kullanılır. Çinko kaplamalı teller, kalın parçalarda yüksek ilerlemelerde kullanılabilir; bu yüzden kaplamalı tellerin fiyatları, kaplamasız pirinç tellerden daha yüksektir. Resim 1.7' de tel erozyonda kullanılan teller görülmektedir.

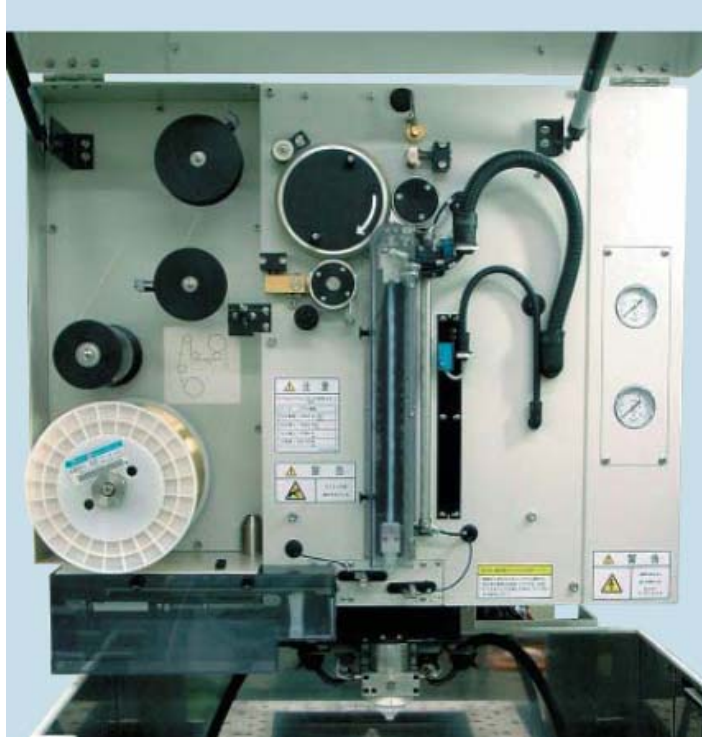


A

B

Resim 1.7: Pirinç (A) ve çinko kaplamalı (B) teller

Resim 1.8' te tel erozyon tezgahına takılmış tel makarası görülmektedir.



Resim 1.8: Makineye takılmış tel makarası

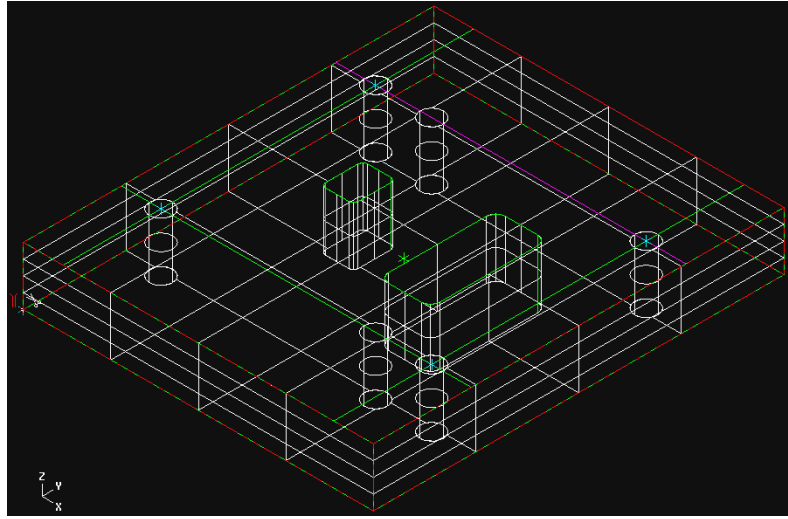
Tel erozyon tezgahlarında kullanılan tel çapları **0,05 - 0,3 mm** arasında değişmektedir. Konik kesimlerde, köşe radyüsünün ve kesme genişliğinin küçük olması gereken yerlerde, küçük çaplı teller tercih edilir. Gereksiz yere küçük çaplı tel seçiminde ise, tel kopmalarının fazla olabileceği unutulmamalıdır.

1.1.7. CNC Tel Erozyon Tezgağı için Basit Programların Yapılması

CNC tel erozyon tezgahında parça programı, uygun bir Bilgisayar Destekli İmalat (BDİ) programından aktarılarak veya tezgahın kontrol ünitesinden yapılır.

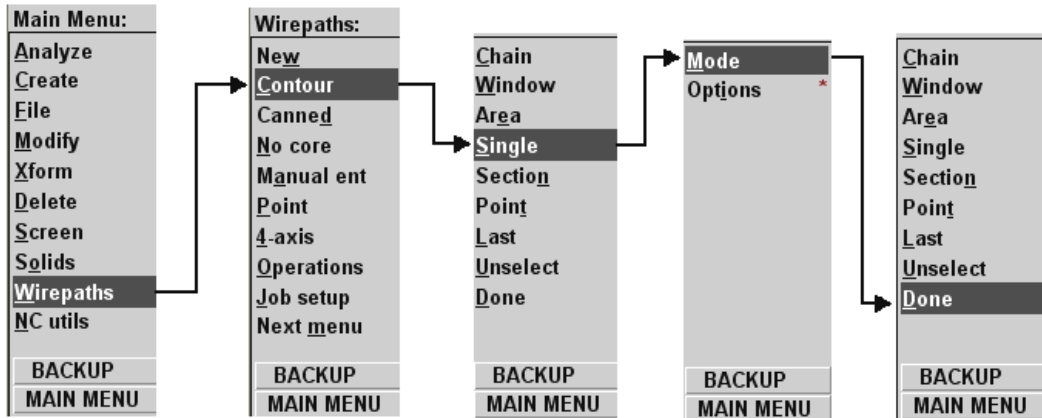
1.1.7.1. BDİ Programından CNC Tel Erozyon Programı Yapmak

BDİ programının **Wire** (tel) kısmı çalıştırılır. Kesilecek parça BDİ ortamında açılır. (Şekil 1.2.)



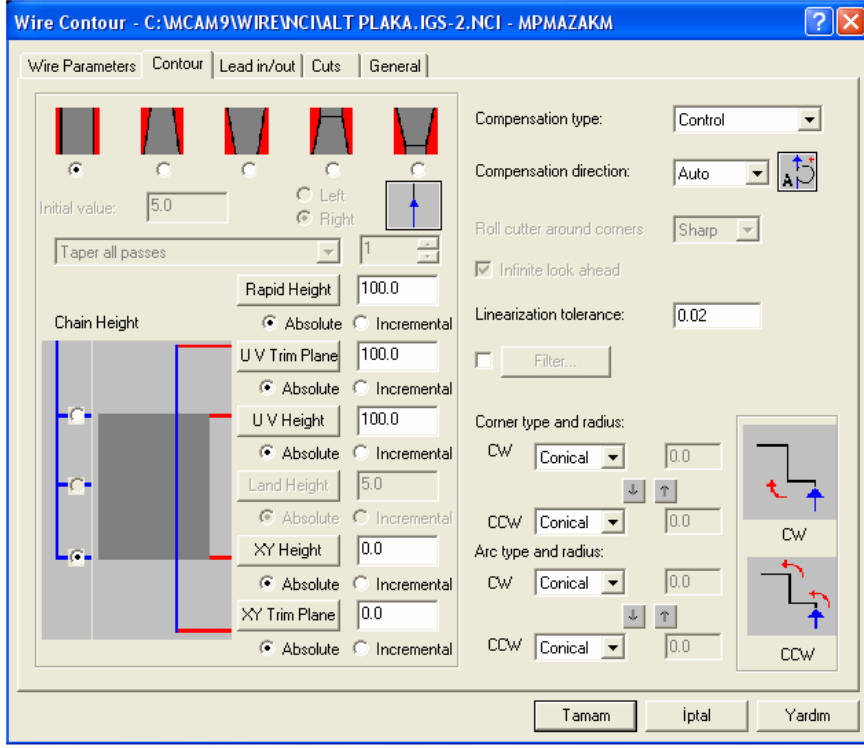
Şekil 1.2: BDİ ortamına alınmış dişi kalıp plakası

Xfrom-translate komutuyla orijin, kesimin başlayacağı yere taşınır. Dişi plakalarda kesilecek kısmın iç kısmına delik açılır ve tel bu delikten geçirilerek bağlanır. Daha sonra makine üzerindeki ayarlamalarla bu nokta orijin kabul edilir. **Job setup**'tan parça kütüğü girilir. Ana menüden Şekil 1.3'de de gösterilen sırayla **single mode**'de kesilecek çevre seçilerek **done** tıklanır.



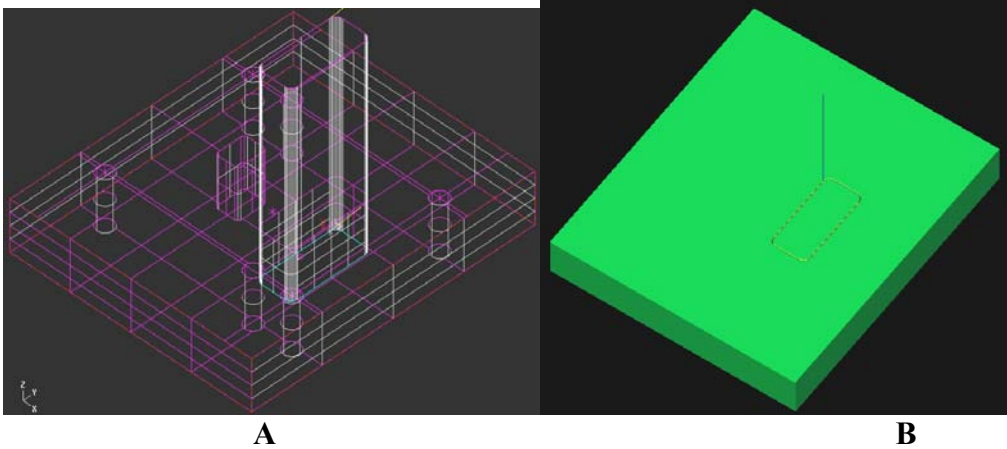
Şekil 1.3: Kesilecek geometrinin seçimi

Şekil 1.3' deki işlem yapıldıktan sonra, Şekil 1.4' deki menü ekrana gelir. Burada işleme parametreleri girilerek **Tamam** tıklanır.



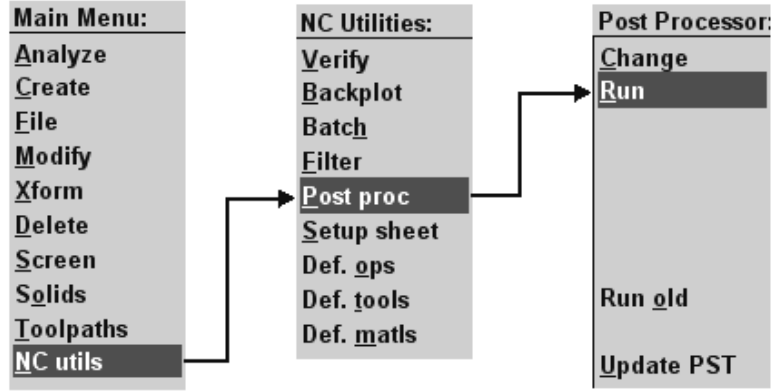
Şekil 1.4: İşleme parametrelerinin girildiği menü

İşleme parametreleri girildikten sonra, **wirepaths-operations** komutları sırasıyla tıklanarak telin izleyeceği yol görülebilir (Şekil 1.5A). **Verfy** yapılarak işlemin simülasyonu görülebilir (Şekil 1.5B).



Şekil 1.5: Takım yolu (A) ve işleme simülasyonu (B)

Oluşturulan takım yollarına göre NC kodlarının üretimi (post processing), **main menü** (ana menü)'den sırasıyla **NC util**, **post proc** (son işlemci) ve **Run** komutları seçilir. Şekil 1.6' da gösterildiği gibi. **Run** komutu tıklandığı anda bilgisayar CNC kodlarını üretir. Üretilen kodlar makineye aktarılarak çalıştırılır.



Şekil 1.6: CNC kodlarının üretimi (Post processing)

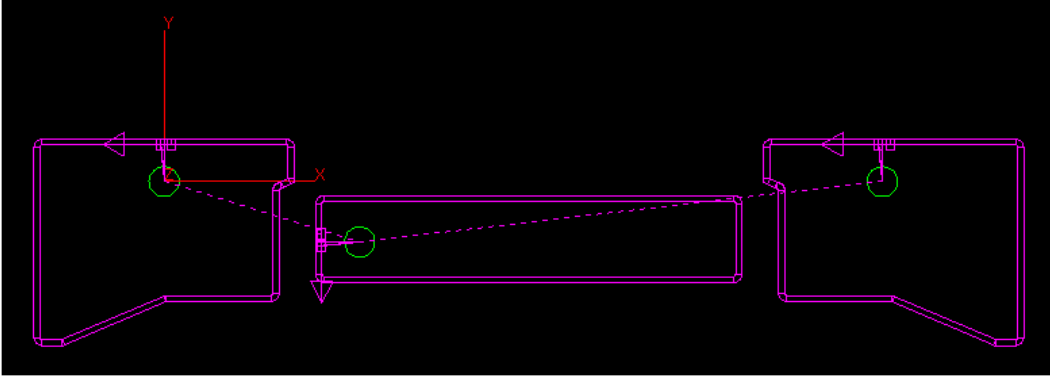
1.1.7.2. Kontrol Ünitesinden Parça Programı Yapmak

Kontrol ünitesinden, koordinatlar ve kodlar girilerek parça programı yapılabilir. Kesilecek çevre koordinatları kontrol ünitesinden, mutlak veya artışı ölçülendirmeye göre girilir. Tele açılı verilecekse genellikle **T** harfinden sonra açılı değeri yazılır. Örneğin: **T 0**, dik kesim; **T 2**, iki derece açılı kesim anlamlarına gelmektedir. Resim 1.9' te parça programının kontrol ünitesi ekranındaki görüntüsü görülmektedir.



Resim 1.9: Parça programının kontrol ünitesi ekranındaki görünümü

Şekil 1.7’de ise programı yapılmış kesme yolu görülmektedir. Şekil 1.7 dikkatlice incelendiğinde, kırmızı renkli çizgi X, Y eksenlerini, yeşil renkli daireler tel deliklerini, pembe renkli düz çizgiler de 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 tezgahlar teli kendisi koparıp bir sonraki delikten tekrar bağlayarak birden fazla kesme işlemini seri olarak gerçekleştirebilmektedir.

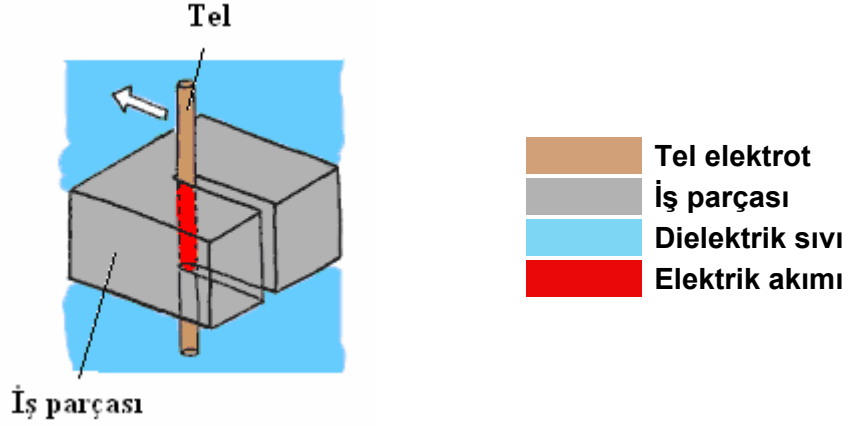


Şekil 1.7: Kontrol ünitesi ekranında kesme yolunun görünümü

1.1.8. Kalıp Kesicilerin Tel Erozyonla Kesilmesi

Parçanın kesilecek geometrisi basit ise, makinenin programında parça geometrisi çizilir. Eğer geometri karmaşık şekilli ise BDI programları ile yapılıp, tezgaha aktarılarak kullanılabilir. Üretilen takım yollarına uygun olarak ofset (kaydırma) ayarları yapılır. Kesme için gerekli bütün parametreler ayarlanır. Kesilecek malzeme, dışı kalıp gibi içinin kesilmesi gereken bir parça ise, kesme kenarının iç kısmına **tel deliği** delinir ve bu delikten geçirilen telle kesilir. Eğer zımba gibi dışından kesilecekse, direk kütükten veya kesme kenarının dış tarafına delinecek tel deliğinden geçirilen telle kesilir. Malzeme, kullanılacağı yere göre, tel erozyonda kesileceğinden önce ısıl işlemde sertleştirilir. Tel erozyon tezgahında sert malzemeler, yumuşak malzemelere göre daha rahat kesilir. Böylece ısıl işlemde oluşacak olan şekil bozulmaları gibi kusurlar engellenir. Dışı kalıp ve zımbanın en iyi şartlarda çalışması, bu işleme yöntemi ile rahatlıkla sağlanır. Isıl işleme tabi tutulan parçanın, tezgahın tablasına bağlanması çok önemlidir. Bu yüzden çok hassas bir şekilde, komparatörlerle sıfırlanması gerekir. Sıfırlaması yapılan parça tespit edildikten sonra kumanda panosundan parçanın kalınlığı ve kesim parametreleri girilir. Buna göre kesim şartları otomatik ayarlanır. Makinenin üst nozulu, parça kalınlığına göre kendi konumunu otomatik olarak ayarlar veya elle ayarlanır. Tel erozyon tezgahında kesilecek malzemenin kalınlığı arttıkça kesme hızı azalır. Kesmeye başlanacak olan yerden, yani programda belirtilen sıfır noktasından, tel geçirilerek alt ağızlığa (**nozul**) birleştirilir. Kumanda panosundan kesme işlemi başlatıldığında ağızlıklar (**nozul**) kesme konumuna gelir ve tel belirli gerginlikte ilerlemeye başlar. Tel kesme işlemini gerçekleştirirken biraz incelerek alt hazneye dolar. Bu arada kesme yapılan kısma soğutma sıvısı, kaba kesimlerde yüksek basınçla, hassas kesimlerde düşük basınçla püskürtülür. Kesme boyunca tel kalınlığı +0,04’lik bir kesme boşluğu

oluşturur. Kaba kesmede tel, hassas kesmeye göre biraz daha fazla aşınmaktadır. Bu aşınma zaman zaman telde kopmalara sebep olmaktadır. Tel koptuğu zaman tekrar yerine takılır ve kesmeye kaldığı yerden sorunsuz şekilde devam edilir. Şekil 1.8’de kesme işlemi, Resim 1.11’de tel erozyonda kesilmiş zimba ve çıkarıldığı kütük görülmektedir.



Şekil 1.8: Telle kesme işlemi

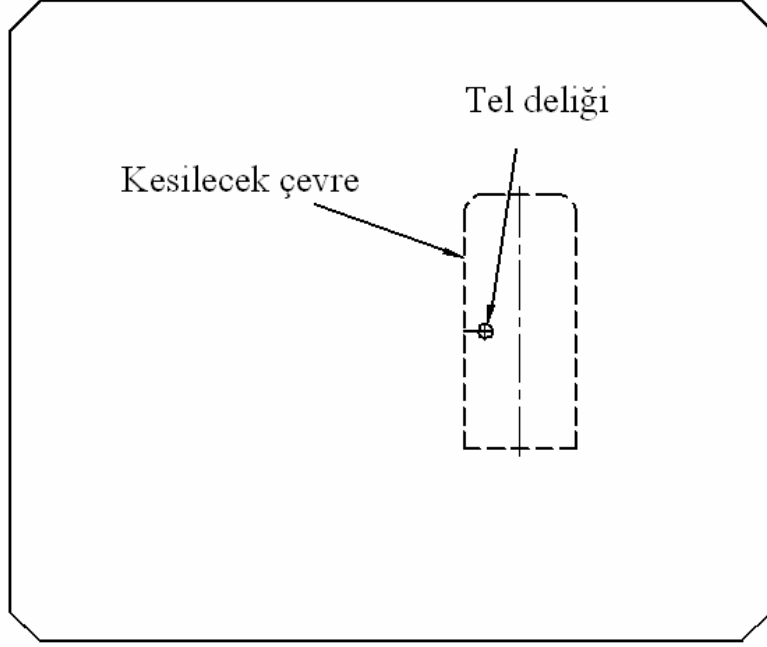


Resim 1.10: Zimbaların tel erozyonla kütükten kesilmesi

1.2. Kalıp Alt Grup Parçalarını İşleme

1.2.1. Dişi Kesiciyi İşleme

Dişi kesiciyi oluşturacak iş parçası komparatörle düzgün bir şekilde makine tablasına bağlanır. Daha önceden iş parçası üzerindeki tel deliğinden, kesilecek çevrenin iç kısmına delinen, tel geçirilerek makineye bağlanır. Şekil 1.9’da kesilecek çevre ve tel deliği gösterilmektedir.



Şekil 1.9: Tel deliği ve kesilecek çevre

Teli taktıktan sonra gerekli ayarlamalar kontrol ünitesinden yapılarak, önceden yapılan program çalıştırılır. İstenirse program satırında yapılacak değişiklikle kesme işleminin bitimine 2-3 mm kala makine durdurulabilir. Daha sonra tekrar çalıştırılarak bu kısmın kontrolümüz altında kesilmesi sağlanabilir. Tele 1° ile 3° derece arası boşluk açısı verilerek, kesilen parçanın kalıptan daha rahat çıkması sağlanabilir.

1.2.2. Alt Kalıp Plakasını İşleme

Alt kalıp plakası, dişi plaka gibi işlenir; tek farkı, dişi plakada kesilen çevreden 1-2 mm kenarlardan daha büyük kesilmesidir. Bu fazlalıkta kesilen parçaların, kalıp içinde sıkışmasına engel olacaktır. Eğer dişi plaka ile alt plaka birlikte kesilecek ise tele vereceğimiz açıdan dolayı alt plaka daha büyük kesilir. Böylece kesilen parçaların kolayca çıkacağı boşluk sağlanmış olur.

1.2.3. Kılavuz Plakayı İşleme

Kılavuz plaka da dişi plaka gibi işlenir; tek farkı tele açı verilmemesidir. Kılavuz plakaya kesme boşluğu verilmez. Zimbanın içerisinde çok az bir boşlukla hareket etmesi yeterli olacaktır. Ayrıca kılavuz plakanın, dişi plakayla birleşen tarafına, bant genişliğine ve sac kalınlığına uygun, bant yolu açılır.

1.2.4. Dayamaları İşleme

Dayamalar, özelliğine göre, tel erozyonda genellikle de üniversal tezgahta işlenir. Resim 1.11’de üniversal tezgahta dayama yapımı gösterilmektedir.



Resim 1.11: Dayamaların üniversal tezgahta yapılması

Kalıp alt grubu parçaları, bir bütün halinde de tel erozyonda kesilebilir. Bunun için alt plaka, dişi plaka ve kılavuz plaka birbirlerine pim ve civatalarla bağlanır. Kalıp alt grubuna montajlı halde boydan boy tel deliği delinir. Tel takılarak üç plaka aynı anda kesilebilir. Bu işlemde tele açı verilmemeli ve kesme işleminden sonra plakalar ayrılarak alt ve dişi plakalara açılar, frezede veya tel erozyonda verilmelidir.

Kalıp alt grubu plakalarını tel erozyonda kesme imkanı yok ise üniversal kalıpcı freze tezgahında da işlenebilir. Bu işlem için iş parçası boşaltılacak kısmı markalanarak matkapta çürütülür (uygun çaptaki matkapla aralarında en az mesafe kalacak şekilde peş peşe delme). Çürütme işleminden sonra kalıpcı freze tezgahında, parmak freze ile bu delikler birleştirilir. Resim 1.12’ de gösterilmektedir.



Resim 1.12: Üniversal tezgahta çürütme işlemi

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Vida ve pim yuvalarını açınız.	➤ Vida ve pim deliklerini ısıl işlemde ve tel erozyon işlemlerinden önce delerek, kılavuz ve raybaları çekiniz.
➤ Dişi kesiciyi işleyiniz.	➤ Kesilecek kısmın iç tarafına 3-5 mm arası tel deliği deliniz. ➤ Dişi plakayı ısıl işlemle istenilen özelliklerde sertleştiriniz. ➤ Dişi plakanın üst yüzeyi üste gelecek şekilde komparatörle, tel erozyon tezgahının tablasına bağlayınız. ➤ Kesme işleminde kullanılacak tel makarasını tezgaha takınız. ➤ Dişi plaka üzerindeki tel deliğinden teli otomatik olarak veya elle geçiriniz. ➤ Programa, boşluk açısı için U ve V yardımcı eksenleri kullanarak 1 ile 3 derece arası boşluk açısı yazınız. Bazı tezgahlarda bu açı T harfinden sonra yazılarak gösterilmektedir. ➤ Kesme boşluğunun, kesme işlemlerinde zimbaya, delme işleminde dişi plakaya verileceğini unutmayınız. ➤ BDİ programında veya kontrol ünitesinde yapılan programı çalıştırınız. ➤ Kesme işlemi bitince dielektrik sıvısını boşaltarak dişi plakayı çıkarınız.
➤ Kılavuz plakayı işleyiniz.	➤ Kılavuz plaka, tel erozyonda dişi plaka gibi işlenir, sadece geriye doğru boşluk açısı verilmez. Ayrıca kesme boşluğu da verilmez.
➤ Alt kalıp plakasını işleyiniz.	➤ Alt kalıp plakasını, dişi plakaya göre kenarlardan 1 veya 2 mm daha büyük kesiniz. ➤ Alt plaka dişi plakayla montajlı bir şekilde kesilecek ise alt plakanın boşluğu açıdan dolayı kendiliğinden oluşacaktır.
➤ Dayamaları işleyiniz.	➤ Dayamaları plakalar üzerindeki yerlerine uyacak şekilde universal tezgahta işleyiniz.
➤ Bant yolunu işleyiniz.	➤ Kılavuz plakanın dişi plaka tarafındaki yüzeyine, bant genişliğine ve sac kalınlığına uygun bant yolunu universal freze tezgahında işleyiniz. ➤ Kalıp parçalarını tezgahta işlerken kalıp yapım resimlerini yanınızda bulundurun. Bu resimleri iyice incelemeden tezgahta işlemeye başlamayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları dikkatlice okuyunuz. Doğru düşündüğünüz cevabı şıkkın üzerine daire içine alarak işaretleyiniz. Bunu tek başınıza yapınız.

1. Tel erozyon tezgahının en önemli özelliği aşağıdakilerden hangisidir?
A) Hassas olması
B) Sertlik değeri ne olursa olsun iletken malzemeleri kesebilmesi
C) Kolay programlanması
D) Diğer tezgahlardan daha az tehlikeli olması
2. Aşağıdakilerden hangisi tel erozyon tezgahı markası değildir ?
A) Canon B) Charmilles C) Brother D) Makino
3. Aşağıdakilerden hangisi dünyada en çok kullanılan tel erozyon kontrol ünitesidir ?
A) Charmilles B) Makino C) Sodick D) Fanuc
4. Tel erozyon tezgahlarında en çok kullanılan tel hangisidir ?
A) Bakır B) Pirinç C) Çinko kaplamalı tel D) Molibden
5. Aşağıdakilerden hangisi tel erozyon tezgahlarında kullanılan eksenlerden değildir ?
A) U B) Y C) K D) X
6. Aşağıdakilerden hangisi tel erozyon tezgahlarında kullanılan sıvıdır ?
A) Hava B) Makine yağı C) Bor yağı D) Dielektrik sıvısı
7. Aşağıdakilerden hangi ikisi arasında kıvılcım oluşur ?
A) Tel-İş parçası B) Sıvı-Tel C) İş parçası-Sıvı D) Ağızlık-Kılavuz
8. Aşağıdakilerden hangisi oluşabilecek en büyük tehlikedir ?
A) Telin kopması
B) Sıvı seviyesinin kıvılcım seviyesinden aşağıya düşmesi
C) Parça bağlantı elemanlarının açılması
D) Elektriğin kesilmesi
9. Tel erozyonda kesme işlemi nasıl gerçekleştirilir ?
A) Sıvı basıncı ile B) Telin hareketi ile C) Elektrik kıvılcımlarıyla D) Hiçbiri

10. Tel erozyon tezgahına farklı çapta tel takılınca aşağıdakilerden hangisinin değiştirilmesi gerekir?

- A) Ağızlığın B) Sıvının C) Akımın D) Tel kılavuz parçasının

Aşağıdaki doğru-yanlış türündeki soruları dikkatlice okuyunuz. Soruların cevaplarını doğru ve yanlış olarak değerlendiriniz. Bunlardan doğru kabul ettiklerinizin yanındaki boşluğa (D), yanlış kabul ettiklerinizin yanındaki boşluğa (Y) yazarak cevaplayınız. Bunu tek başınıza yapınız.

1. (.....) Dişi plaka kesilmeden önce tel deliği şeklin içine delinmelidir.
2. (.....) Tel erozyonda kullanılan tel çapları 0.2 ile 5 mm arasında değişir.
3. (.....) Dişi plakanın geriye doğru boşluk açısını, V ve U yardımcı eksenleriyle veririz.
4. (.....) Dişi plakaya verilen kesme boşluğu kılavuz plakaya verilmez.
5. (.....) Alt plakaya verilen geriye doğru boşluk açısı kılavuz plakaya da verilebilir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Kılavuz plakalı adımlı delme kesme kalıp elemanlarının (kesicilerinin) alıştırma işlemlerini tekniğine uygun yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki sac metal kalıpları üreten fabrika ve atölyelere giderek kalıp alt grubu parçalarını nasıl montaj ettiklerini araştırınız. Tezgahlarda işlenmiş kalıp parçalarını birbirlerine nasıl alıştırdıklarını gözlemleyiniz. Edindiğiniz bilgileri rapor haline dönüştürüp gurubunuza sunum yaparak paylaşınız.

2. KALIP ALIŞTIRMA İŞLEMLERİ

2.1. Kılavuz Plaka ile Dişi Kesicinin Montajının Yapılması

Dişi plaka, alt plaka içine gömülecekse öncelikle alt plaka ile montajı yapılmalıdır. Resim 2.1' de gösterildiği gibi. Daha sonra kılavuz plaka, bant yolu aşağıda kalacak şekilde dişi plakanın üzerine yerleştirilerek önce merkezleme pimleri, sonra civatalar takılır. Resim 2.2' de gösterilmektedir.

Kalıp alt plakasının köşeye yakın olan alın kısmına numaratorle, numara vurulur. Diğer plakalarında montajda aynı köşeye gelen kısımlarına, numara vurularak, kalıbın yanlış montajı önlenmiş ve montaj süresi kısaltılmış olur.



Resim 2.1:Alt plakaya monte edilmiş dişi plaka ve üzerine kılavuz plakanın yerleştirilmesi



Resim 2.2: Kılavuz plakaya merkezleme pimlerinin takılması

2.2. Kesme Zımbasının Kılavuz Plakaya Alıştırılması

Kılavuz plaka, tel erozyon tezgahında kesilmiş ise, sadece kesme işleminin başladığı ve parçanın koptuğu yer arasında kalan çıkıntıyı almak yeterli olacaktır. Kılavuz plaka eğelenecek ise dışı plakadan ayrılmalıdır.



Resim 2.3: Kesme zımbasının kılavuz plakaya alıştıırılması,

Kılavuz plaka üniversal freze tezgahında işlenmiş ise, kesici takımların bıraktığı izler ince dişli eğeyle düzeltilerek ölçüsüne getirilir. Bu işlem sırasında ısıl işlem görmüş kesme zımbalarının, kılavuz plakadaki yerlerine oturup oturmadığı kontrol edilmelidir. Resim 2.3’de gösterildiği gibi. Kesme zımbası, kılavuz plakadaki yerine tam oturmuyor ise, çekiçle

küçük darbeler vurularak, kılavuz plaka içerisinde iz yapması sağlanır. Daha sonra bu izler ince dişli eğe ile eğelenerek kesme zımbası alıştırlılır. Bu işlem sırasında kesme zımbası kılavuz plakadaki yerine uyup uymadığı sık sık kontrol edilmelidir. Bu işlem kesme zımbasının kılavuz plakaya boşluksuz alıştırlılması için çok önemlidir. Çünkü hassas bir kesme işlemi, kesme boşluğunun eşit olarak ayarlanarak, zımbanın kılavuz plakaya boşluksuz alıştırlmasına bağlıdır. Resim 2.4’de kılavuz plakanın eğeyle ölçüsüne getirilme işlemi görülmektedir.

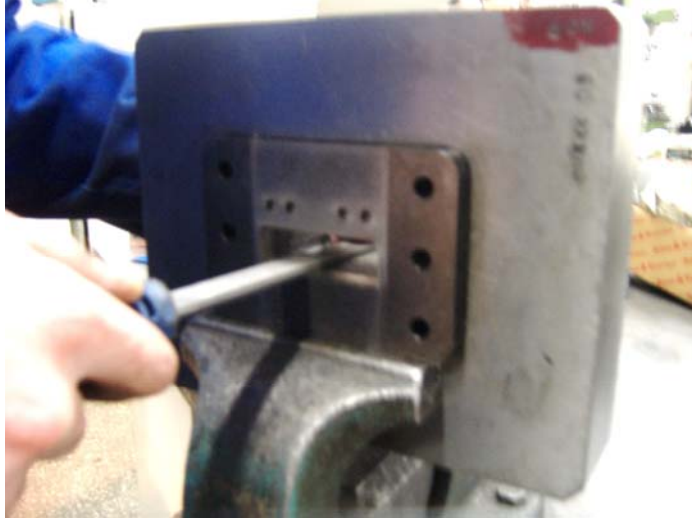


Resim 2.4: Eğe ile, kılavuz plakadaki kesme zımbası yuvasının düzeltilmesi

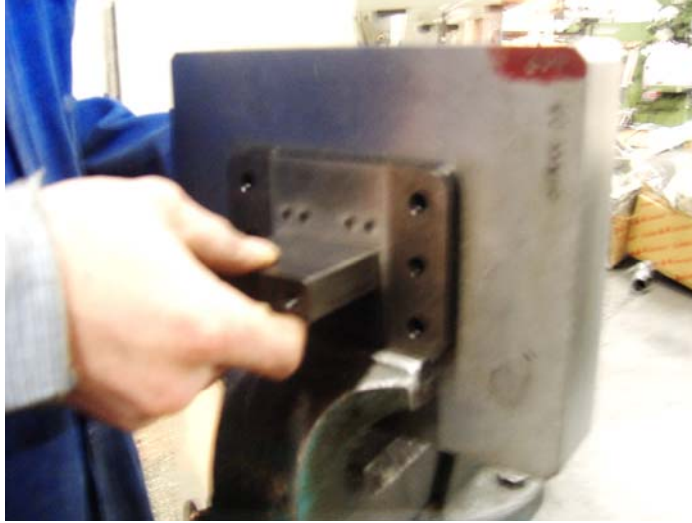
2.3. Kesme Zımbasının Dişi Kesici Plakaya Alıştırlması

Tel erozyon tezgahlarında yapılan kesme işlemlerinde, kesmenin başladığı ve bittiği yerdeki çıkıntıyı almak yeterli olacaktır.

Dişi plaka üniversal tezgahlarda işlenmiş ise ince dişli eğe ile alıştırlmalıdır. Resim 2.5’de gösterildiği gibi. Resim 2.6’da kesme zımbasının dişi plakaya alıştırlması gösterilmektedir. Alıştırma işlemlerinin son aşamalarında ise, dişi plaka ile kılavuz plaka birbirlerine monte edilerek, kesme zımbasının alıştırlması yapılmalıdır.



Resim 2.5: Dişi plakanın eğe ile d¼zeltilmesi



Resim 2.6: Kesme zımbasının dişi plakaya alıştırılması

2.4. Delme Zımbasının veya Zımbalarının Kılavuz Plakaya Alıştırılması

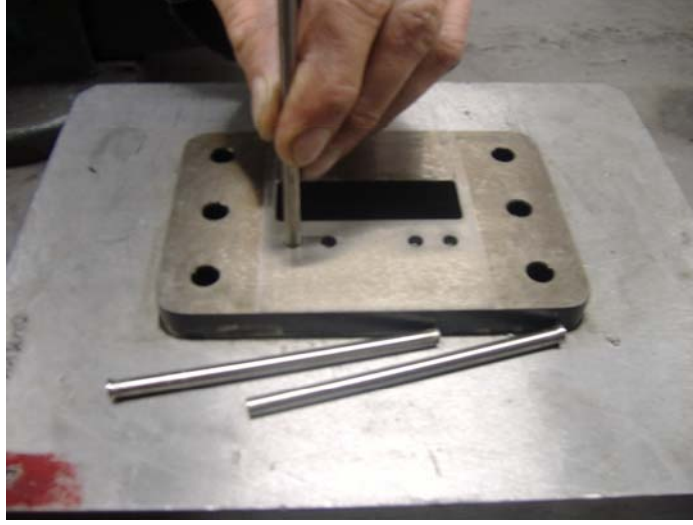
Delme zımbaları eğer yuvarlak değilse tıpkı kesme zımbası gibi alıştırılır. Yuvarlak delme zımbaları ise standart olarak veya uygun çaptaki malzemelerden kesilerek elde edilir. Kılavuz plakadaki delikler ise matkap tezgahlarında veya kalıpcı freze tezgahlarında işlenir. Küçük çaplı delme zımbaları alıştırılırken fazla zorlanmamalıdır; çünkü, çok çabuk eğilir veya kırılır. Resim 2.7’de delme zımbalarının kılavuz plakaya alıştırılması gösterilmektedir.



Resim 2.7: Delme zımbalarının kılavuz plakaya alıştırılması

2.5. Delme Zımbasının veya Zımbalarının Dişi Kesici Plakaya Alıştırılması

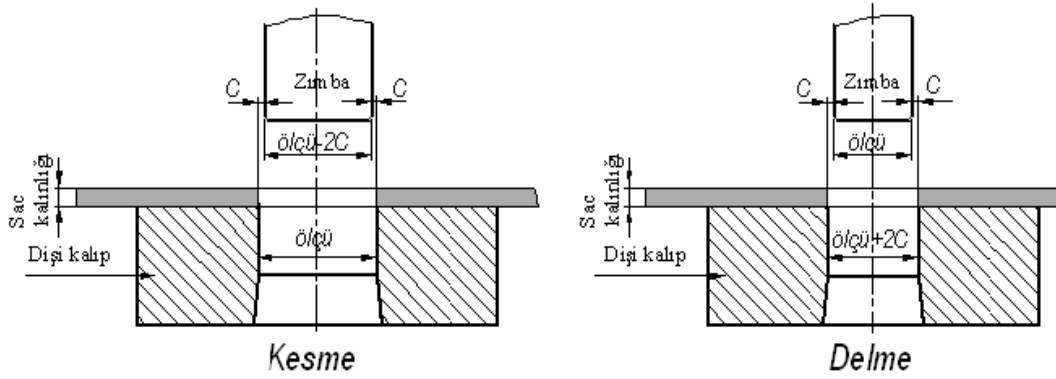
Delme zımbaları, kılavuz plakaya alıştırıldığı gibi, dişi plakaya da alıştırılır. Tek farkı, alıştırmanın son aşamalarında delme zımbası, kılavuz plaka ile dişi plaka montajlı iken alıştırılmasıdır. Resim 2.8’de delme zımbalarının dişi plakaya alıştırılması gösterilmektedir.



Resim 2.8: Delme zımbalarının dişi plakaya alıştırılması

2.6. Delme ve Kesme Zımbalarına Gerekli Kesme Boşluklarının Verilmesi

Kesme zımbalarında kesme boşluğu erkek zımbaya verilirken, delme zımbalarında dişi plakaya verilir. Şekil 2.1' de gösterilmektedir.



Şekil 2.1: Kesme boşluğunun zımbaya ve dişi plakaya verilmesi

Kesme işleminde kalıplanan parçanın dış ölçüsünü, dişi plaka ölçüsü belirler; delme işleminde ise kalıplanan parçadaki delik ölçüsünü, delme zımbası belirler.



Resim 2.9: Kesme zımbasının kesme boşluğu



Resim 2.10: Delme zımbalarının kesme boşluğu

2.7. Dişı Kesici Plaka Alt Boşluklarının Tekniğine Uygun Verilmesi

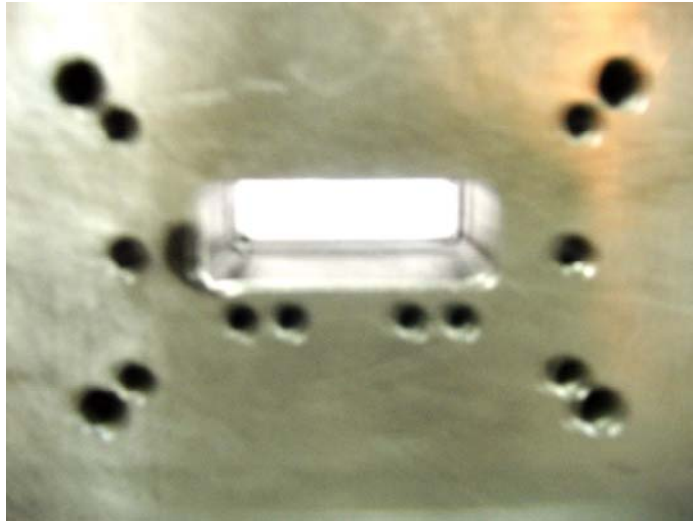
Dişı plakanın alt boşlukları tel erozyon tezgahlarında **1** ile **3** derece arası açı verilerek elde edilir.

Kalıpçı frezelerinde ise kesme düzlüğünden (yüksekliği) itibaren, dişı kesici çevresinden **1** ile **3** mm arası daha geniş olacak şekilde, parmak freze ile düz veya açılı boşaltılır. Resim 2.11' de gösterilmektedir.

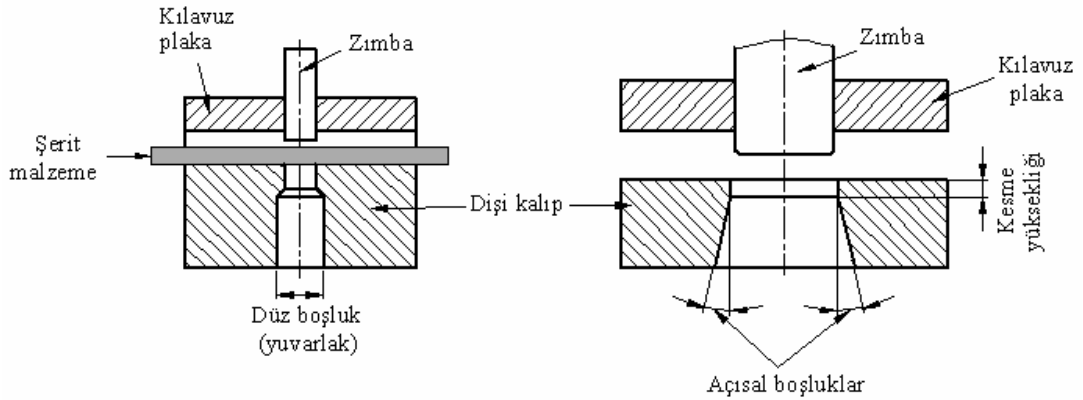
Yuvarlak deliklerde alt boşluk ise, dişi plaka delik çapından 1 ile 3 mm arası daha büyük çaptaki matkapla kesme düzlüğüne (yüksekliği) kadar delinmesiyle oluşur. Şekil 2.2'yi inceleyiniz.

Alt boşlukların amacı kesilen veya delinen parçaların, kalıp içerisinde sıkışmadan kolayca atılmalarını sağlamaktır. Gereğinden büyük verilen alt boşluklar kalıp kesicilerini zayıflatarak kalıp ömrünün kısılmasına neden olur. Gereğinden az verilen alt boşluklar ise kesilen malzemelerin kalıp içinde sıkışarak, dişi kesicinin veya zımbaların çatlamasına ve kırılmasına yol açabilir.

Genel olarak kalın ve sünek malzemelerin kesiminde büyük alt boşluk tercih edilmelidir. İnce ve sert malzemelerin kesiminde ise küçük alt boşluk tercih edilmelidir.



Resim 2.11: Alt boşluğu verilmiş dişi kesici plaka



Şekil 2.2: Açısal ve düz boşluklar

2.8. Alıştırma İşlemlerinde Gönyeye (Diklik) Dikkat Edilmesi

Kalıp kesicileri yataya dik olarak çalışmaları için alıştırmalarda diklik çok önemlidir. Zımbalar gerek kılavuz plakaya alıştırılırken, gerekse dişi plakaya alıştırırken gönyeye kullanılmalıdır. Resim 2.12' de kesme zımbasının dişi plakaya gönye ile alıştırılması gösterilmektedir.



Resim 2.12: Alıştırma işlemlerinde gönye ile diklik kontrolü

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Dişi kesici ile kılavuz plakanın montajını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kalıp plakaları montajlı iken plakaların seçilen bir köşesini numarator ile numaralandırınız.➤ Dişi plakayı alt plakaya civatalarla sabitleyiniz.➤ Kılavuz plakanın bant yolu tarafı aşağıda kalacak şekilde, dişi plaka üzerine yerleştiriniz.➤ Merkezeleme pimlerini takınız.➤ Civataları takınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çevre kesme zımbasını kılavuz ve dişi kesici plakaya alıştırmınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kesme zımbasını kılavuz plakaya alıştırmadan önce gönye kullanınız ve zımbanın kılavuz plakaya dik bir şekilde girmesini sağlayınız.➤ Eğeleme yapacaksanız, kılavuz plakayı dişi plakadan ayırarak ince dişli eğe ile alıştırmayı yapınız.➤ Alıştırma işlemlerinde zımbayı, sık sık kılavuz plakada deneyerek boşluğun en az olmasını sağlayınız.➤ Kesme zımbasını dişi kesiciye aynı şekilde alıştırmınız.➤ Alıştırma işleminin son safhalarında kılavuz plakayı montaj ederek, dişi plakayı alıştırmınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Delme zımbasını kılavuz ve dişi kesici plakaya alıştırmınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Delme zımbasını önce kılavuz plakaya sonra dişi plakaya alıştırmınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kesicilere delme ve kesme boşluklarını veriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kesme işleminde, kesme boşluğunun zımbaya, delme işleminde ise dişi plakaya verileceğini unutmayınız.➤ Kesme boşluklarını sentil ile kontrol ederek, bütün kenarlarda aynı boşluğun verilmesini sağlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Üst kalıp grubunu alt kalıp grubuna alıştırmınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Zımbaları üst kalıp grubuna monte edip kılavuz plakaya yerleştirerek, üst grubu alt gruba alıştırmınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları dikkatlice okuyunuz. Doğru düşündüğünüz cevabı şıkkın üzerine daire içine alarak işaretleyiniz. Bunu tek başınıza yapınız.

1. Kılavuz plaka ile dişi plaka montajında ilk önce hangi parça takılmalıdır ?
A) Pimler B) Cıvatalar C) Zımbalar D) Hiçbiri
2. Zımbalar hangi plakaya alıştırılmalıdır ?
A) Dişi plakaya B) Alt plakaya C) Üst plakaya D) Kılavuz plakaya
3. Kesme boşluğu hangi iki parça arasına verilir ?
A) Dişi plaka – Alt plaka C) Zimba – Kılavuz plaka
B) Zimba - Dişi plaka D) Zimba – Zimba tutucu
4. Kesme boşluğunun bütün kenarlarda eşit olması öncelikle hangisine bağlıdır ?
A) Kılavuz plaka B) Alt plakaya C) Dişi plakaya D) Zımbaya
5. Dişi kesici plakaya alt boşluğun verilmesinin sebebi nedir ?
A) Kesme boşluğunun kolay verilmesi için
B) Zımbanın dişi plakaya kolay girmesi için
C) Kesilen malzemelerin kalıptan kolay atılmasını sağlamak için
D) Kalıp alıştırma işlemini kolaylaştırmak için
6. Aşağıdaki şerit malzemeler kesilirken, hangisinin kesme boşluğu diğerlerinden az olmalıdır ?
A) Yumuşak malzemeler C) Sünek malzemeler
B) İnce malzemeler D) Kalın malzemeler
7. Kalıp alıştırma çalışmalarında genelde ne tür eğe kullanılır ?
A) İnce diş ege B) Kaba diş ege C) Kare ege D) Yuvarlak ege
8. Kalıp plakalarının köşelerine vurulan numaraların amacı nedir ?
A) Kalıp alıştırma çalışmalarını kolaylaştırmak için
B) Kalıp montajını kolaylaştırmak için
C) Egeleme yönleri için
D) Dişi plakayı belirlemek için

9. Dişı plakalardaki dairesel deliklerin alt boşlukları genelde nasıl verilir ?
- A) Eğeyle
 - B) Tel erozyonla
 - C) Delik çapından 1 ile 3 mm arası daha büyük çaplı matkapla delerek
 - D) Delik delme makinesinde
10. Üst kalıp grubu ile alt kalıp grubu arasındaki birlikteliği hangi parça sağlar ?
- A) Pimler
 - B) Cıvatalar
 - C) Dayamalar
 - D) Zımbalar

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırmız, cevaplarınız doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modülle kazandığınız yeterliliği ölçmek için herkes ayrı bir kalıbın alt grubunu işleyip, kılavuz ve dişi plakaları, zımbalara alıştıracaktır. Daha sonra kalıp parçalarının montajını yapacaktır. Bunun için aşağıdaki davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Cevaplarınızda hayır seçeneği var ise bir sonraki davranışa geçmeden, hayır dediğiniz davranışı yapmanız gerekmektedir.

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

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Kalıp plakalarının vida ve pim yuvalarını açıp, kılavuz ve raybalarını çektiniz mi ?		
2	Dişi kesiciyi işlediniz mi ?		
3	Kılavuz plakayı işlediniz mi ?		
4	Alt kalıp plakasını işlediniz mi?		
5	Dayamaları işlediniz mi ?		
6	Bant yolunu işlediniz mi ?		
7	Dişi kesici ile kılavuz plakanın montajını yaptınız mı ?		
8	Montaj şekline göre plakaların köşelerini numaralandırdınız mı?		
9	Çevre kesme zımbasını kılavuz ve dişi kesici plakaya alıştırdınız mı ?		
10	Delme zımbasını kılavuz ve dişi kesici plakaya alıştırdınız mı ?		
11	Alıştırmalarda gönye kullandınız mı?		
12	Kesicilere delme ve kesme boşluklarını verdiniz ?		
13	Üst kalıp grubunu, alt kalıp grubuna alıştırdınız mı ?		

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile değerlendirme kriterlerini karşılaştırınız. Modülün değerlendirilmesi sonucunda eksik olduğunuz konuları yeniden tekrar ederek eksik bilgilerinizi tamamlayınız. Hayır, cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Kendinizi yeterli görüyorsanız bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI ÇOKTAN SEÇMELİ

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

DOĞRU-YANLIŞ

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKLAR

- UZUN İbrahim, Yakup ERİŞKİN, **Sac Metal Kalıpcılığı**, İstanbul, 1983.
- ERİŞKİN Yakup, **Uygulamalı Sac Metal Kalıp Konstrüksiyonu**, Ankara, 1986.
- KURT Hüseyin, **Kalıpcılık Tekniği ve Konstrüksiyon(Kesme Kalıpları)**, İstanbul, 1988.
- Prof. Dr. GÜLESİN Mahmut, Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ, **Mastercam ile tasarım ve üretim**, Ankara, 2004.
- <http://www.makinakalip.com>
- <http://www.makineteknik.com>
- <http://www.ses3000.com>
- <http://www.turkcadcam.net>
- <http://www.mastercamturkiye.com>
- <http://www.ncg.com.tr>
- <http://www.erkanmakine.com>
- www.zermakina.com