

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **METAL TEKNOLOJİSİ**

# **OKSİ GAZ İLE BORU VE PROFİLLERİN KAYNAĞI 521MMI052**

**Ankara, 2011**

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

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME-FAALİYETİ-1.....	3
1. KÜÇÜK ÇAPLI BORULARIN ALIN KAYNAĞINI YAPMAK .....	3
1.1-Borunun Tanımı .....	3
1.2. Boruların Küt Ek Kaynağı.....	3
1.2.1. Boruları Puntalama Yöntemleri .....	3
1.2.2. Boru Kaynağında Dikkat Edilecek Hususlar .....	4
1.2.3. Küt Ek Kaynak İşlemi Sırasında Üfleç ve Kaynak Teli Açısı .....	4
1.3. Kaynak Dikişini Temizleme.....	5
UYGULAMA FAALİYETİ.....	6
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	10
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	11
2. KÜÇÜK ÇAPLI BORULARIN -T- KAYNAĞINI YAPMAK .....	11
2.1.Boruların -T- Kaynağı.....	11
2.2. Ara Kesitler .....	11
2.3. Ara Kesit Açılmış Boruları Puntalama.....	12
2.4. (T) Kaynak İşlemi Sırasında Üfleç ve Tel Açısı .....	13
2.5. Sızdırmazlık Kontrolü .....	14
2.6. T Kaynağı Yapmak .....	14
UYGULAMA FAALİYETİ.....	15
ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME .....	19
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	20
3. PROFİL KÜT EK KAYNAĞI YAPMAK.....	20
3.1.Profil Borular.....	20
3.2. Profil Boruların Alın Kaynağı.....	20
UYGULAMA FAALİYETİ.....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	28
4-PROFİLLERE KÖŞE KAYNAĞI YAPMAK .....	28
4.1-Profilleri Köşe Kaynağı İçin Hazırlama .....	28
4.2-Profilleri Köşe Oluşturacak Şekilde Puntalama.....	29
4.3-Üfleç ve Tel Açısı, Hareketini Vererek İlerleme Hızını Ayarlayarak Kaynak Dikişlerini Çekmek .....	29
UYGULAMA FAALİYETİ.....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	37
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	38
CEVAP ANAHTARLARI.....	39
KAYNAKÇA .....	40

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>521MMI052</b>
<b>ALAN</b>	<b>Metal Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Kaynakçılık-2</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Oksi Gaz ile Boru ve Profillerin Kaynağı</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Oksi gaz ile yuvarlak boru ve profillerin kaynağını yapma becerisinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Oksi gaz ile küt ek kaynağı modülünü almış olmak
<b>YETERLİK</b>	Yatayda küçük çaplı boruların ve profillerin kaynağını yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında oksi gaz kaynağı ile yuvarlak boruların ve profillerin kaynağını yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Normal alev ayarı ile ilave tel kullanarak yarım ay hareketiyle kademeli bir şekilde 360° dikiş çekebilecek, yatayda boruların küt ek kaynağını yapabileceksiniz. 2. Parçalara –T- şeklinde ara kesit açıp ilave tel kullanarak kademeli bir şekilde 360° dikiş çekebilecek, yatayda boruların iç köşe (-T-) kaynağını yapabileceksiniz. 3. Normal alev ayarı ile ilave tel kullanarak yarım ay hareketiyle profil yüzeylerine dikiş çekebilecek, profil boruların küt ek kaynağını yapabileceksiniz. 4. Normal alevle üfleci iki yüzey arasında 45°lik açı oluşturacak şekilde tutup ergiyik banyosuna ilave teli ekleyebilecek, yarım ay hareketi ile dikiş çekerek profil boruların köşe kaynağını yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Sınıf, atölye veya öğrencinin grupta çalışabileceği tüm ortamlar <b>Donanım:</b> Kaynak postası, kaynak yardımcı elemanları (iş önlüğü, kaynak gözlüğü, tel fırça, kısaç), profil boru malzemeler ve ilave tel

**ÖLÇME VE  
DEĞERLENDİRME**

Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Bu modülde, metal teknolojileri alanının en zevkli konulardan biri olan oksijen gaz kaynağı ile yuvarlak boru ve profillerin kaynağı konusunu göreceksiniz.

Bu modülle borular hakkında detaylı bilgiler edinecek, boruların kullanım alanlarını öğrenecek ve hepsinden de önemlisi uygulama faaliyetleri neticesinde el becerisine sahip olacaksınız. Uygulamada başarılı olursanız diğer kaynaklı uygulamalar size daha kolay gelecektir.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında normal alev ayarı ile ilave tel kullanarak yarım ay hareketiyle kademeli bir şekilde 360° dikiş çekerek yatayda boruların küt ek kaynağını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Boruların kullanım amacı nedir? Çevrenizde bulunan oksijen gaz kaynağı ile yuvarlak boruların alın kaynağının yapıldığı yerleri araştırınız?

## 1. KÜÇÜK ÇAPLI BORULARIN ALIN KAYNAĞINI YAPMAK

### 1.1-Borunun Tanımı

Sıvı, gaz, buhar ve benzeri maddeleri iletmeye yarayan ve çelik eşya yapımında kullanılan silindirik biçimli, içi boş gereçlere boru denir. Boruların kullanım yerlerine orantılı olarak et kalınlıklarının değişimleri söz konusudur.

### 1.2. Boruların Küt Ek Kaynağı

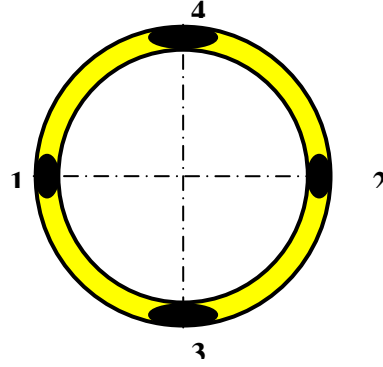
Boru kaynakları, küçük çaplı ve büyük çaplı boru kaynakları olmak üzere iki ana başlık altında toplanır. Büyük çaplı borular, oksijen gaz kaynağı ile kaynatılmaz. Ancak özellikle sıhhi tesisatçılık mesleğinde küçük çaplı boru kaynakları yaygın bir şekilde oksijen gaz kaynağı ile yapılmaktadır. Yine egzoz tamircileri bu yöntemle boru kaynakları yapmaktadır. Boruların küt ek şeklinde kaynatılmasında uygulanacak işlemlerin neler olduğunu öğrenecek ve uygulayacaksınız.

#### 1.2.1. Boruları Puntalama Yöntemleri

Boruların aynı eksende kaynatılabilmesi için puntalama yapılması gerekir. Bu işlem boruların silindirik yüzeye sahip olmalarından dolayı -V- yatakları üzerinde gerçekleştirilir. Puntama işleminde borular arasındaki boşluk, borunun et kalınlığının yarısı kadar bırakılır. Puntalama boru çevresinde eşit aralıklı 4 noktada yapılır (Şekil 1.1). Büyük çaplı borularda



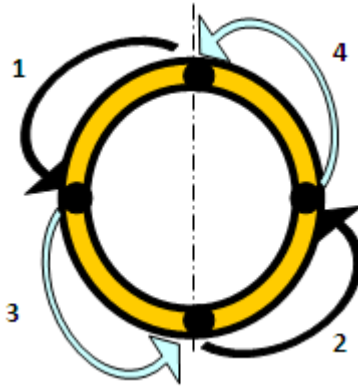
kaynak çekmeleri ve aksel kaymaların meydana gelmemesi için punta sayısı 4'ten fazla olmalıdır.



Şekil 1.1: Alın kaynağında puntalama yöntemi

### 1.2.2. Boru Kaynağında Dikkat Edilecek Hususlar

- Kaynak öncesi hazırlık işlemlerinin bitmiş olmasına dikkat edilmelidir.
- Kaynaklama işlemine tepe noktasından başlanır ve borunun 1/4'ü kadar dikiş çektikten sonra, konumu değiştirilir.
- Kaynak sırasında kaynak banyosu küçük tutulmalıdır.
- İnce et kalınlığına sahip küçük çaplı borular sola doğru ve delinmemesi için mümkün olduğunca kısa sürede kaynak yapılmalıdır.
- Et kalınlığı fazla olan parçalarda kaynak sağa doğru yapılmalıdır.

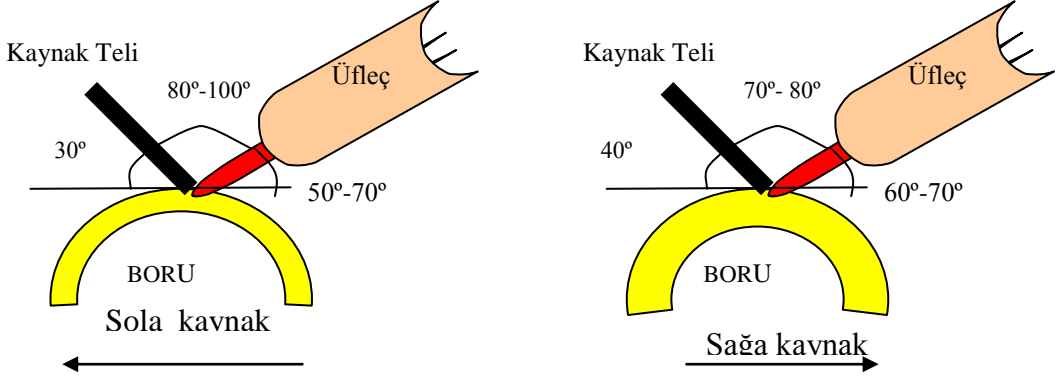


Şekil 1.2: Kaynak yönü

### 1.2.3. Küt Ek Kaynak İşlemi Sırasında Üfleç ve Kaynak Teli Açısı

Sola doğru kaynak yönteminde kaynak ek teli, borunun teğet çizgisine 30°lik bir açı yapacak şekilde tutulur. Sağa kaynak yönteminde ise iş parçasının teğet çizgisine 40°lik açı yapacak şekilde kaynak teli tutulur. Boru kaynaklarında üflecin kaynak teli ile yapmış

olduğu açı  $80^{\circ}$ - $100^{\circ}$ dir. Boruların döndürülmesinin mümkün olmadığı durumlarda kaynak işlemi için üfleç açısı  $80^{\circ}$ , kaynak ek teline verilecek açı ise  $45^{\circ}$ - $60^{\circ}$  arasında olmalıdır.



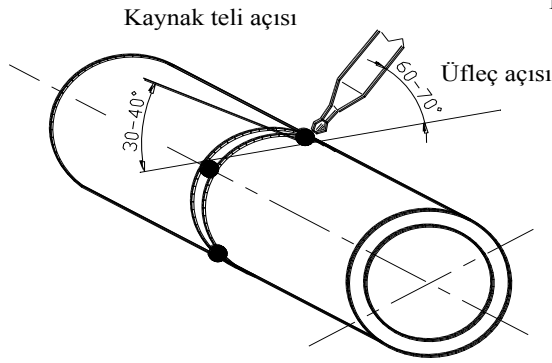
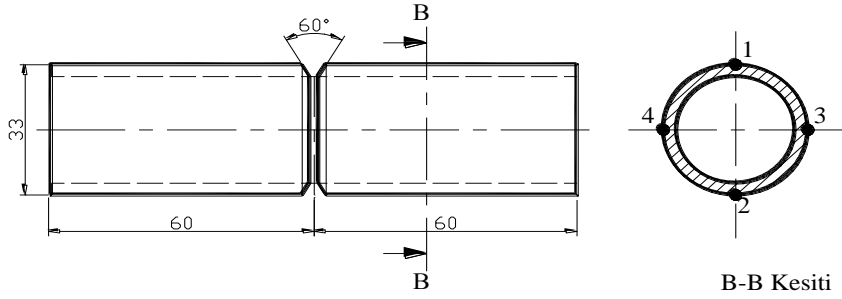
Şekil 1.3: Üfleç ve tel açısı



### 1.3. Kaynak Dikişini Temizleme


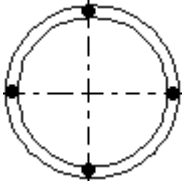
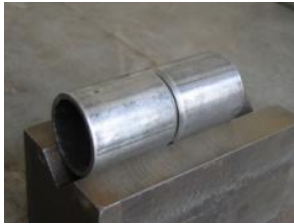


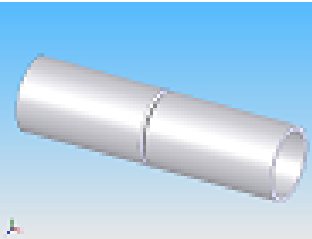

Boruların kaynak işlemi bittikten sonra dikiş bölgesinde oluşan tufal (oksit) tabakası tel fırça veya zımpara ile temizlenmelidir.


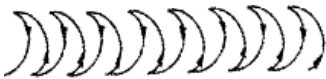
## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen parçaları kaynak yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kaynatılacak boruya göre bek ve tel seçimini yapınız.</p>	
<p>➤ Oksijen ve asetilen tüplerini açınız, çalışma basıncını ayarlayınız ve resimdeki gibi normal alev oluşturunuz.</p> 	<p>➤ Asetilen ve oksijen hortumlarını çalışmaya engel olmayacak şekilde açınız.</p>  <p>➤ Yağlı ve kirli el ile manometre ve ventili açmayınız.</p>

	
<p>➤ Boru parçalarını -V- yatağı kullanarak ilave tel çapı kadar aralık bırakarak en az dört yerinden puntalayınız.</p>   	<p>➤ Hortumların ezilmemesi için tedbir alınız.</p>  <p>➤ Gaz kaçaıklarına karşı dikkatli olunuz. Hortum bağlantılarını kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Puntalamanın düzgün olup olmadığını kontrol ediniz.</p> 	<p>➤ İş önlüğü ve gözlük kullanınız.</p> 

<p>➤ Dikiş başlangıcını tavlarken ergiyik banyosunu oluşturunuz.</p> 	
<p>➤ Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket vererek ilave teli ergiyik banyosuna daldırarak alev bölgesi ile dikişin üst kısmını çekiniz.</p>  <p><b>Kaynak yönü kavis hareketi</b></p>	<p>➤ Mesleğinizle ilgili etik ilkelere uygun davranınız.</p>
<p>➤ Kaynatılan gereç döndürüldükten sonra dikişin kalan kısmını çekiniz.</p>	
<p>➤ Kaynak dikişini temizleyiniz ve sızdırmazlığını kontrol ediniz.</p>	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Boruların kaynak ek yerlerinin temizliğini yaptınız mı?		
2. Kaynak ağzını uygun açıda açtınız mı?		
3. Borular arasında nüfuziyet için boşluk bıraktınız mı?		
4. Alın birleştirme yapılacak boru için bek ve tel seçimi yaptınız mı?		
5. Oksijen ve asetilen tüplerini açtınız mı? Çalışma basıncını ayarlayıp normal alev oluşturduğunuz mu?		
6. Boruları puntalama için V yatağına yerleştirdiniz mi?		
7. Boruları uygun 4 noktadan puntaladınız mı?		
8. Puntalanan boruların düzgünlük kontrolünü yaptınız mı?		
9. Dikiş başlangıcını tavlayarak ergiyik banyosunu oluşturduğunuz mu?		
10. Uygun üfleç ve kaynak teli açısını kullanarak düzenli olarak kaynak banyosuna tel verdiniz mi?		
11. Kaynatılan boru döndürüldükten sonra dikişin kalan kısmını çektiniz mi?		
12. Kaynak dikişini temizleyip sızdırmazlık kontrolünü yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Et kalınlığı fazla olan borularda nüfuziyetinin sağlanması amacıyla hangi yöne kaynak çekilir?  
A) Sağa                      B) Sola                      C) Yukarı                      D) Aşağı
2. Boruların alın kaynağında, boruların merkezlenmesinde ne kullanılır?  
A) Lama                      B) Mengene                      C) V Yatağı                      D) Pense
3. Alın kaynağı yapılacak küçük çaplı borularda aksenal kaçıklığın önlenmesi için en az kaç yerinden puntalanır?  
A) 8                      B) 6                      C) 4                      D) 3
4. Boruların alın kaynağının doğru biçimde yapılabilmesi için üfleçle kaynak teli arasındaki açı kaç derece olmalıdır?  
A) 120°-130°                      B) 80° - 100°                      C) 65° - 75°                      D) 50° - 75°
5. Sağa doğru kaynağın doğru biçimde yapılabilmesi için borunun teget çizgisi ile kaynak teli arasındaki açı kaç derece olmalıdır?  
A) 40°                      B) 50°                      C) 60°                      D) 80°

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında parçalara -T- şeklinde ara kesit açarak yatayda boruların iç köşe (-T-) kaynağını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Boruların kullanım amacı nedir? Çevrenizde bulunan oksijen gaz kaynağı ile yuvarlak boruların -T- kaynağı yapıldığı yerleri araştırınız?

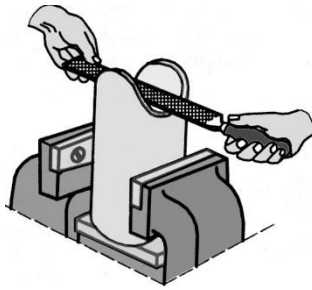
## 2. KÜÇÜK ÇAPLI BORULARIN -T- KAYNAĞINI YAPMAK

### 2.1. Boruların -T- Kaynağı

Boruların birbirine dik veya açılı gelecek şekilde (T) konumlarında kaynatılması işlemidir.

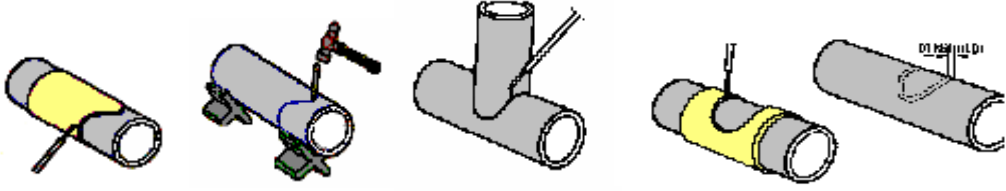
### 2.2. Ara Kesitler

Birbirini kesen iki parça arasında meydana gelen hatta arakesit denir. Birbirini kesen boruların kaynağında, önce borular, çeşitli işleme takımları (testere, matkap, eğe) kullanarak arakesiti oluşturacak şekilde birbirine alıştırmalıdır. Borularda akışkan nakli yapılacaksa alıştırmada bölgedeki çapaklar ve diğer kalıntılar temizlenmelidir.

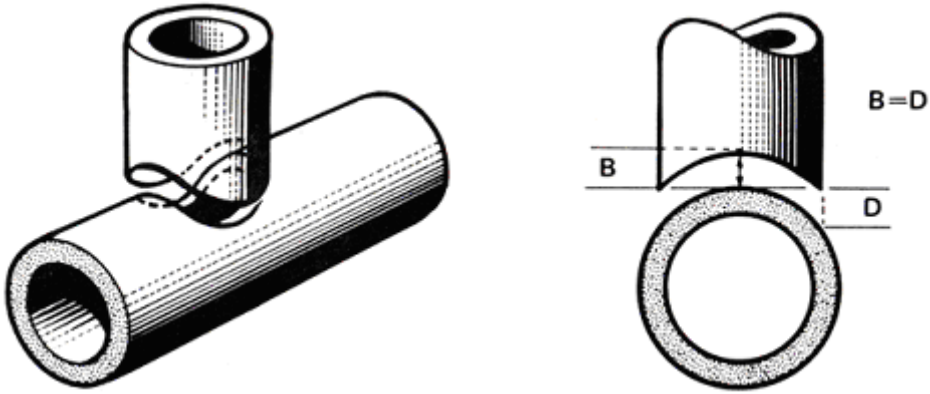


Şekil 2.1: -T- borunun eğe ile alıştırılması





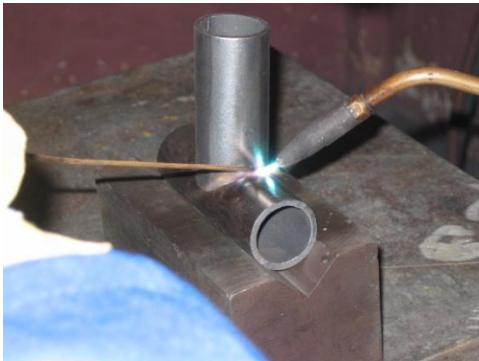
Şekil 2.2: Borulara ara kesit açma aşamaları



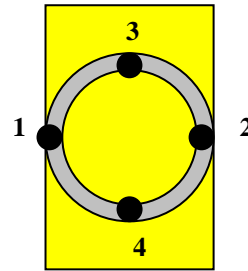
Şekil 2.3: Ara kesit açılmış -T- borusu

### 2.3. Ara Kesit Açılmış Boruları Puntalama

Ara kesit açılmış borular uygun şekilde 4 yerden puntalanır. Puntalama işlemi birleştirilecek parçaların kaynak öncesinde sabitlenmesi amacıyla yapılır. T kaynağında puntalama işlemi sırası Şekil 2.4'te verilmiştir.



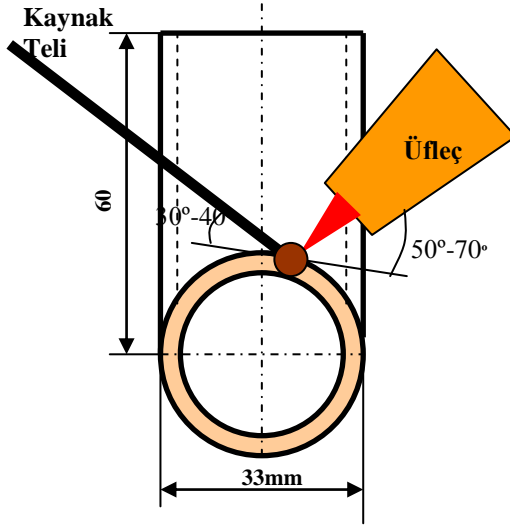
Resim 2.1: T borunun puntalanması



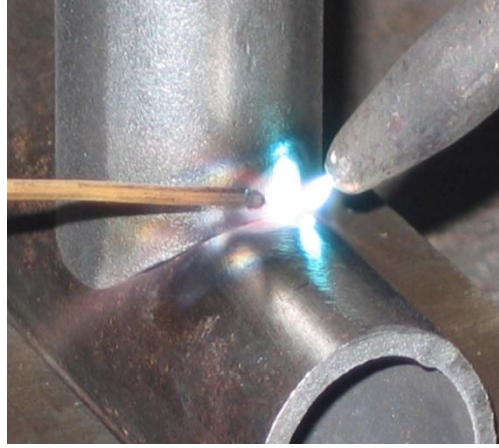
Şekil 2.4: Puntalama sırası

## 2.4. (T) Kaynak İşlemi Sırasında Üfleç ve Tel Açısı

Sola doğru kaynak yönteminde kaynak ek teli, borunun teğet çizgisine  $30^{\circ}$ - $40^{\circ}$ lik bir açı yapacak şekilde tutulmalıdır. Sağa doğru kaynak yönteminde kaynak ek teli, borunun teğet çizgisine  $40^{\circ}$ lik açı yapacak şekilde tutulmalıdır. Üflecin borunun teğet çizgi ile yaptığı açı  $60^{\circ}$ - $70^{\circ}$  arasındadır. Üflecin kaynak teli ile yaptığı açı,  $80^{\circ}$ - $100^{\circ}$  arasında olmalıdır.



Şekil 2.5: T kaynağında üfleç ve tel açısı



Resim 2.2: T boru kaynağı

## 2.5. Sızdırmazlık Kontrolü

Borular, özellikle akışkan naklinde kullanılacaksa birleştirme yerlerinin sızdırmazlığı önemlidir. Bu tür akışkan naklinde kullanılacak borularda çeşitli yöntemlerle sızdırmazlık kontrolü yapılır ve gerekliyse kaynak tamir edilir veya yeniden yapılır.

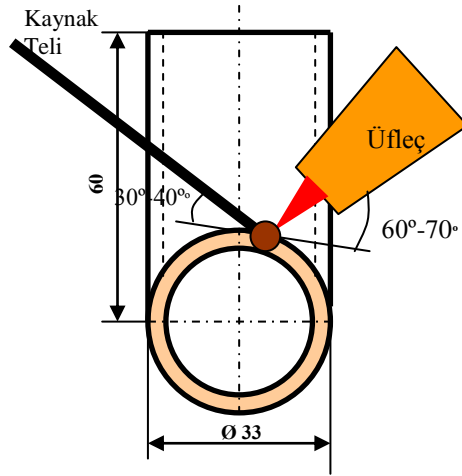
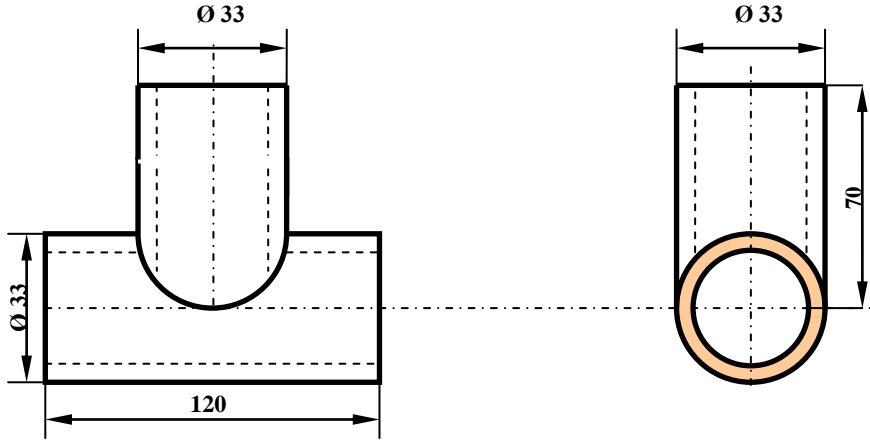
Boruların sızdırmazlığının kontrolü için boru içine kullanma basıncının üzerindeki değere sahip olan sıvı ve gaz gönderilir. Sızdırmazlık kontrolü sırasında tesisat giriş ve çıkışlarının basınca dayanıklı düzeneklerle kapatılması gerekir. Sızdırmazlık kontrolü sırasında sıvı akışkanlar kullanıldığı zaman sızma noktaları kolay bir şekilde tespit edilir. Sızdırmazlık kontrolünde gaz kullanıldığı zaman sızıntıların kontrolleri sabun köpüğü ile yapılır. Basit olarak sızdırmazlık kontrolünde, borunun bir ucu açık olacak şekilde diğer uçları tıpa ile kapatılır. Boru içine su verilerek kaynak dikişlerinin sızdırmazlığı test edilir.



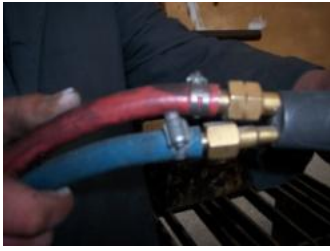
## 2.6. T Kaynağı Yapmak


Kaynatılacak borular, istenilen açılarda ve ölçüde alıştırılır. Üfleç ayarı yapılarak parça dört yerinden puntalanır ve bir noktadan başlanarak kaynak yapılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen parçaları kaynak yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Borunun kaynatılacak yüzeylerini arakesit açarak gönyesine getiriniz ve alıştırmınız (Şekil 2.1, 2, 3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asetilen ve oksijen hortumlarını çalışmaya engel olmayacak şekilde açınız.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yağlı ve kirli el ile manometre ve ventili açmayınız.</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kaynatılacak boruya göre bek ve tel seçimini yapınız.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Oksijen ve asetilen tüplerini açınız, çalışma basıncını ayarlayınız ve normal alev oluşturunuz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hortumların ezilmemesi için tedbir alınız.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gaz kaçaklarına karşı dikkatli olunuz. Hortum bağlantılarını kontrol ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Boruların kaynatılacak yüzeylerini yerleştirdikten sonra ara kesitin iki ucundan 'T' şeklinde puntalayınız (Resim 2.1, Şekil 2.4).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş önlüğü ve gözlük kullanınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Puntalamanın düzgünlüğünü kontrol ediniz.</li> </ul>	

<p>➤ Puntalanmış boruları düşey konuma getiriniz.</p>	
<p>➤ Dikiş başlangıcını tavlarken ergiyik banyosunu oluşturunuz (Şekil 2.5, Resim 2.2).</p>	
<p>➤ Normal alev ile dikiş boyunca üflecini ucuna kavisli hareket vererek ilave teli ergiyik banyosuna daldırınız. Alev bölgesi ile birinci puntadan ikinci puntaya kadar ara kesitin yarısını kaynatınız.</p>	
<p>➤ Kaynayan gereci döndürdükten sonra dikişin kalan kısmını çekiniz.</p>	
<p>➤ Kaynak dikişini temizleyiniz ve sızdırmazlığını kontrol ediniz.</p>	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Borunun kaynatılacak yüzeylerini ara kesit açarak gönyesine getirip alıştırdınız mı?		
2. Birleştirme yapılacak boru için bek ve tel seçimi yaptınız mı?		
3. Oksijen ve asetilen tüplerini açtınız mı? Çalışma basıncını ayarlayıp normal alev oluşturduğunuz mu?		
4. Ara kesiti simetrik dört noktadan puntaladınız mı?		
5. Puntalanan boruların düzgünlük kontrolünü yaptınız mı?		
6. Dikiş başlangıcını tavlayarak ergiyik banyosunu oluşturduğunuz mu?		
7. Uygun üfleç ve kaynak teli açısını kullanarak düzenli olarak kaynak banyosuna tel verdiniz mi?		
8. Kaynayan boruyu döndürdükten sonra dikişin kalan kısmını çektiniz mi?		
9. Kaynak dikişini temizleyip sızdırmazlık kontrolünü yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kesilen parçaların kesişen yüzeylerine verilen addır?  
A) Kesme      B)Markalama      C)Kaynak ağzı      D) Ara kesit
2. Boruların sola doğru kaynak yönteminde nüfuziyet sağlaması için kaynak ek telinin, borunun teğet çizgisine açısı kaç derece olmalıdır?  
A) 20°-25°      B) 20 °-30°      C) 30°-40°      D) 50°-60°
3. Boruların ek yerlerinin iç yüzeyi temizlenmez ise ne gibi sorun ortaya çıkar?  
A) Boru zamanla tıkanır.  
B) Borular birbirine kaynatılamaz.  
C) Bir sorun olmaz.  
D) Borular tesisatta kullanılmaz.
4. Boru çapaklarını temizlerken hangi takım kullanılır?  
A) Testere      B) Çekiç      C)Eğge      D)Tornavida
5. T kaynağı yapılacak küçük çaplı borular en az kaç yerinden puntalanır?  
A) 2      B) 4      C) 6      D) 7

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, normal alev ayarı ile ilave tel kullanarak yarım ay hareketiyle profil yüzeylerine dikiş çekerek profil boruların küt ek kaynağını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Profil boruları küt-ek kaynağına hazır hâle getirebilmemiz için hangi işlemlere gerek vardır? Araştırınız.

## 3. PROFİL KÜT EK KAYNAĞI YAPMAK

### 3.1. Profil Borular

İçi boş kare, dikdörtgen ve özel şekilli malzemelere profil boru denir. Çok geniş kullanım alanına sahiptirler. Dikişli olarak üretilir. Profil borular, genelde karşımıza kutu profilleri, yapı profilleri ve özel şekilli profiller olarak çıkmaktadır.



Resim 3.1: Kutu profil borular

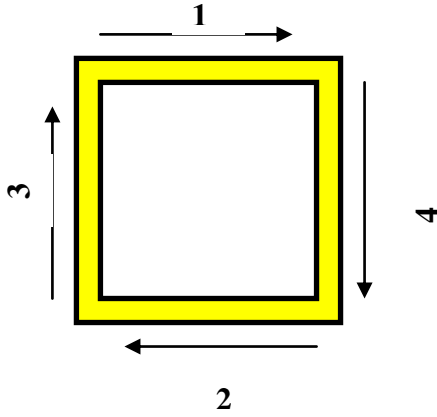


Resim 3.2: Yapı profilleri

### 3.2. Profil Boruların Alın Kaynağı

Profillerin alın altına kaynatılma işlemine profil alın kaynağı denir. Çapakları temizlenen parça aralarında et kalınlığının yarısı kadar boşluk bırakılarak normal alevde dört yerinden puntalanır. Parçaya üfleç ve kaynak teli ile bir noktadan başlanarak kaynak yapılır.

Boş profiller değişik açılarda aralarında profil kalınlığının en az yarısı kadar boşluk bırakılarak normal alev ile puntalanır. Parça karşılıklı yüzeylerin kaynatılması prensibine göre kaynatılır (Şekil 3.1).



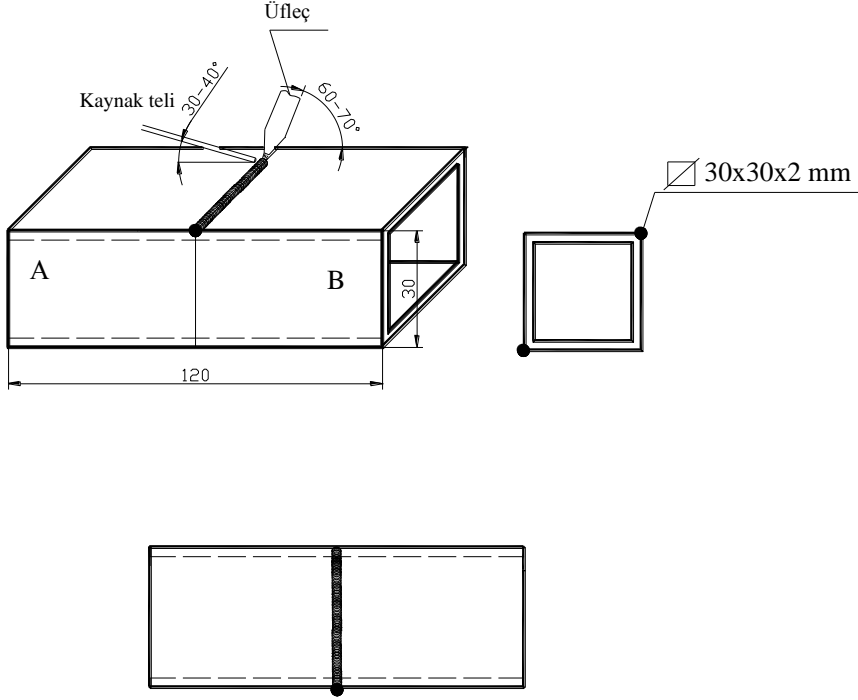
Şekil 3.1: Kaynatma yönleri




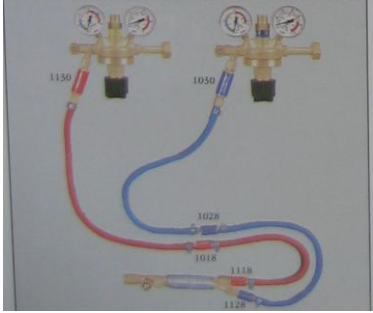


Resim 3.3: Kaynak işlemi bitmiş parça

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki parçaları kaynak yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kaynak ek yerlerini temizleyiniz.</li><li>➤ Kaynatılacak profile göre bek ve tel seçimini yapınız.</li><li>➤ Oksijen ve asetilen tüplerini açınız, çalışma basıncını ayarlayınız ve normal alev oluşturunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asetilen ve oksijen hortumlarını çalışmaya engel olmayacak şekilde açınız.</li></ul> 
	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yağlı ve kirli el ile manometre ve ventili açmayınız.</li></ul>

<p>➤ Profil borunun et kalınlığının yarısı kadar boşluk bırakarak en az üç yerinden puntalayınız.</p> 	<p>➤ Hortumların ezilmemesi için tedbir alınız.</p>  <p>➤ Gaz kaçaklarına karşı dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Puntalamanın düzgünlüğünü kontrol ediniz.</p>	
<p>➤ Dikiş başlangıcını tavlayarak ergiyik banyosunu oluşturunuz.</p> 	
<p>➤ Normal alev ile dikiş boyunca üflecın ucuna kavisli hareket veriniz, ilave teli ergiyik banyosuna daldırarak ilk kaynak dikişini çekiniz.</p>	<p>➤ İş önlüğü ve gözlük kullanınız.</p>
<p>➤ Şekil 3.1'deki sıralamaya uyarak tüm kenarların kaynak dikişini çekiniz.</p> 	

➤ Kaynak dikişini kontrol ediniz.



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kaynak ek yerlerini temizlediniz mi?		
2. Kaynatılacak profil gerece göre bek ve tel seçimini yaptınız mı?		
3. Oksijen ve asetilen tüplerini açtınız mı? Çalışma basıncını ayarlayıp normal alev oluşturduğunuz mu?		
4. Profil borunun et kalınlığının yarısı kadar boşluk oluşturduğunuz mu?		
5. Profil boruları dört köşesinden puntaladınız mı?		
6. Puntalamanın düzgünlüğünü kontrol ettiniz mi?		
7. Dikiş başlangıcını tavlayarak ergiyik banyosunu oluşturduğunuz mu?		
8. Uygun üfleç ve kaynak teli açısı verdiniz mi?		
9. Kaynak yönünü işlem sırasına göre yaptınız mı?		
10. Kaynak dikişini temizleyip kontrol ettiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Metal sanayide kullanılan içi boş demir borulara ne denir?
  - A) Mil
  - B) Profil
  - C) Köşebent
  - D) Lama demiri
2. Aşağıdakilerden hangisi profil borular için geçerlidir?
  - A) Basınca maruz kalmaz ve akışkanın iletilmesinde kullanılmaz.
  - B) Profil boruların kullanım alanı dardır.
  - C) İçi doludur.
  - D) Dikişsiz olarak üretilir.
3. Aşağıdakilerden hangisi özel şekilli profiller sınıfına girmez?
  - A) Oval profiller
  - B) Elips profiller
  - C) T Profil
  - D) Kutu profiller
4. Profil boruların kaynağında alev nasıl yapılmalıdır?
  - A) Oksijeni fazla alev
  - B) Asetilen fazla alev
  - C) Normal alev
  - D) Sert alev

5. Profillerin alın kaynağında kaynak sırası nasıl olmalıdır?

- A) Birinci yüzeyin kaynağı yapıldıktan sonra parça 90° çevrilerek 2. yüzey kaynatılır. Parça 90° çevrilir, 3. yüzey kaynatılır. 4. yüzeyin kaynatılması ile kaynak tamamlanır.
- B) Kaynak sırasının bir önemi yoktur.
- C) Birinci yüzeyin kaynağı yapıldıktan sonra parça 180° çevrilir ve karşı (3.) yüzeyin kaynağı yapılır. Parça 90° çevrilir, ikinci yüzeyi kaynatılır. Parça 180° çevrilir ve dördüncü yüzeyin kaynatılması ile kaynak tamamlanır.
- D) İfadelerin hepsi doğrudur.

### **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında normal alevle üfleci iki yüzey arasında 45°lik açı oluşturacak şekilde tutup ergiyik banyosuna ilave teli ekleyecek, yarım ay hareketi ile dikiş çekerek profil boruların köşe kaynağını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

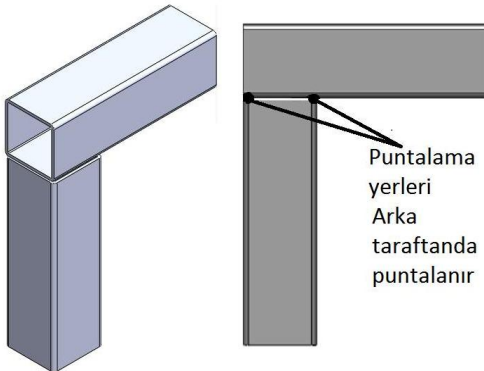
- Profillerin köşe birleştirme çeşitleri hakkında araştırma yapınız.

## 4-PROFİLLERE KÖŞE KAYNAĞI YAPMAK

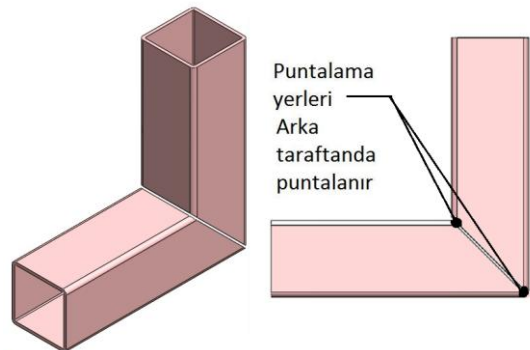
### 4.1-Profilleri Köşe Kaynağı İçin Hazırlama

Profillerin açılı birleştirilmesi işlemidir. Genellikle 90°lik birleştirmeler yapılır, istenilen açının oluşturulmasında iki yöntem kullanılır. Bu yöntemler parçaların birleştirme açısına uygun şekilde kesilmesi veya birleştirme açısına uygun şekilde profilden parça çıkartılması yöntemleridir. Bu yöntemlerle oluşturulmuş birleştirmeleri Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4'te görülmektedir. Bu yöntemlerden hangisi seçilirse seçilsin kesme işlemi yapılmalıdır. Kesme işlemi düzgün bir şekilde gerçekleştirildiyse sadece çapakları alınır. Ancak ölçü ve açıda problem varsa talaş kaldırılarak düzeltme yapılmalıdır.

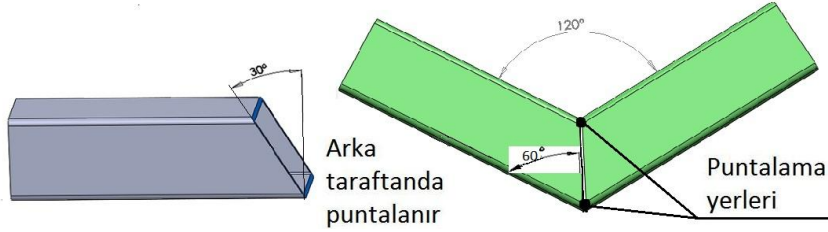
Profilin et kalınlığı dikkate alınarak iki parça arasında parça kalınlığı kadar ya da en az parça kalınlığının yarısı kadar boşluk bırakılmalıdır. Et kalınlığı fazla olan profillere kaynak ağızı açmak gerekir.



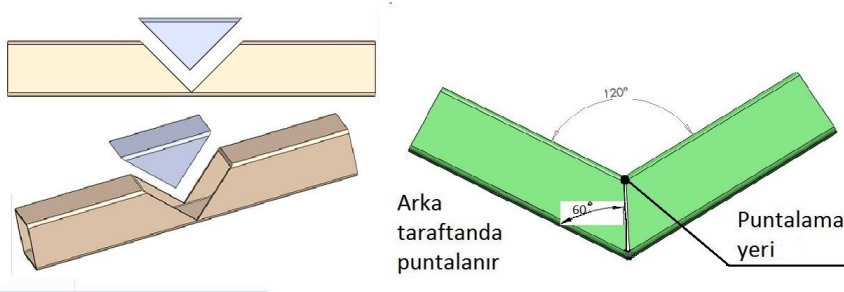
Şekil 4.1: 90° kesim ve 90°lik birleştirme



Şekil 4.2: 45° kesim ve 90°lik birleştirme



Şekil 4.3: 30° kesim ve 120°lik birleştirme



Şekil 4.4: 60° lik parça çıkarma ve 120°lik birleştirme

## 4.2-Profilleri Köşe Oluşturacak Şekilde Puntalama

Keserek ya da aradan parça çıkararak köşe oluşturacak parçaların oksijen gaz ile kaynağında puntalaması düzgün bir zeminde en az dört yerinden yapılmalıdır. Profil ölçüsü büyüdükçe punta sayısı artar.

## 4.3-Üfleç ve Tel Açısı, Hareketini Vererek İlerleme Hızını Ayarlayarak Kaynak Dikişlerini Çekmek

Profilleri köşe kaynağı yapabilmemiz için şu ana kadar öğrendiğimiz ve yaptığımız uygulamalardan yararlanmamız gerekir. Profil köşe kaynağını tamamlayabilmek için bir önceki faaliyette öğrendiğimiz profil alın birleştirme, iç köşe ve dış köşe kaynaklarını yapmamız gerekmektedir. Alın kaynağını yaparken üflece verilecek hareketler Şekil 4.5'teki gibi olmalıdır. Üfleç açısı 60°-70° tel açısı 30°-40° olmalıdır.






Şekil 4.5: Alın kaynağı yapılırken üflece verilecek hareketler Şekil 4.6: İç köşeler kaynatılırken üflece verilecek hareketler

Profilin i köşelerini kaynatırken üflece verilecek hareketler Şekil 4.6'daki gibi olmalıdır. Üfleç açısı 60°-70° tel açısı 30°-40° olmalıdır. Dış köşeler kaynatılırken parçaların birbirine iyi alıştırılması durumunda dış ilave tel kullanılmaz. Şekil 4.5'teki üfleç hareketleri tercih edilmelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Normal alevle üfleci iki yüzey arasında 45°lik açı oluşturacak şekilde tutup ergiyik banyosuna ilave teli ekleyiniz, yarım ay hareketi ile dikiş çekerek profil boruların köşe kaynağını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Profilleri köşe birleştirme için kesiniz ve birbirine alıştırınız.</li></ul>   <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 90°lik açığı kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parçaların 45° açıda kesilmiş ve birbirine iyi alıştırılmış olması yapılacak birleştirmenin kalitesini de yükseltecektir.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kaynatılacak profile göre bek ve tel seçimini yapınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Oksijen ve asetilen tüplerini açınız, çalışma basıncını ayarlayınız ve normal alev oluşturunuz.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yağlı ve kirli el ile manometre ve ventili açmayınız.</li><li>➤ Alev oluştururken çevrenizdekilere dikkat ediniz.</li><li>➤ Hortumların ezilmemesi için tedbir alınız.</li><li>➤ Önlüksüz ve gözlüksüz kaynak yapmayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Profil borunun et kalınlığının yarısı kadar boşluk bırakarak dört yerinden puntalayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Puntalama işlemini yaptığınız yüzeyin düzgün olmasına dikkat ediniz.</li></ul>



➤ Puntalama sonrası açı kontrolü yapınız.



➤ Açı kontrolü yapmadan önce parçayı mutlaka soğutunuz.

➤ Dikiş başlangıcını tavlayarak ergiyik banyosunu oluşturunuz.







➤ Normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket veriniz, ilave teli ergiyik banyosuna daldırarak ilk kaynak

➤ Parçayı kaynatmak için kaynak masasının tuğlalı kısmına alınız.

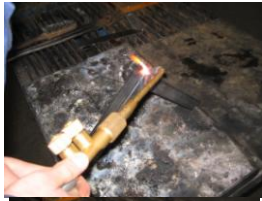


➤ En rahat kaynak yapabilecek şekilde konumlandırınız.

<p>dikişini çekiniz.</p> 	
<p>➤ Çekilen kaynak dikişinin karşısındaki yüzeye, aynı şekilde kaynak dikişini çekiniz.</p>   	<p>➤ Parçayı döndürürken kısaç ya da pense kullanınız.</p>
<p>➤ Köşe birleştirmenin iç köşe kaynağını yapınız.</p>	



➤ Köşe birleştirmenin dış köşe kaynağını yapınız.



➤ Dış köşe kaynağı parçaların iyi alıştırılması durumunda telsiz olarak yapılır.

	
<p>➤ Kaynak dikişini kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Kaynak dikişini tel fırça ile temizleyiniz.</p>



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Profil boruların köşe birleştirmesi için 30x30x1,5 profilden 45° açıda kesilmiş iki adet parça hazırladınız mı?		
2. Kaynak yapacağınız yerde gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı? (Üfleç, hortum ve tüplerdeki gaz kaçakları gibi)		
3. Kaynak için tüp ve manometre basınç ayarını yaptınız mı?		
4. Kaynatılacak gerecin kalınlığına uygun bek seçimi yaptınız mı?		
5. Kaynatılacak gerecin cinsine uygun tel seçimini yaptınız mı?		
6. Kaynak için kaynatılacak gerecin cinsine uygun alev ayarını yaptınız mı?		
7. Profil borunun et kalınlığının yarısı kadar boşluk bırakarak dört yerinden puntaladınız mı?		
8. Puntalama sonrasında gerekli kontrolleri yaptınız mı?		
9. Üfleci 60° -70°lik açıda tutarak kaynak işlemine başlayıp kaynak banyosu oluşturduğunuz mu?		
10. Sağdan sola doğru normal alev ile dikiş boyunca üflecin ucuna kavisli hareket verip ilave teli ergiyik banyosuna daldırarak ilk kaynak dikişini çektiniz mi?		
11. Çekilen kaynak dikişinin karşısındaki yüzeye aynı şekilde kaynak dikişini çektiniz mi?		
12. Köşe birleştirmenin iç köşe kaynağını yaptınız mı?		
13. Köşe birleştirmenin dış köşe kaynağını yaptınız mı?		
14. Yaptığınız kaynağın nüfuziyet ve düzgünlük kontrolünü yaptınız mı?		
15. Kaynak dikişini tel fırça ile temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi profillerin köşe kaynağı için doğru değildir?
  - A) Profilleri köşe birleştirmesi yapmak için açılı bir şekilde keseriz.
  - B) En az dört yerinden puntalanır.
  - C) Puntalama sırasında parça kalınlığının iki katı boşluk bırakılmalıdır.
  - D) Profilleri köşe birleştirmesi yapmak için aradan istenilen açığı sağlayacak oranda parça çıkartırız.
2. Köşe birleştirmelerde parça alıştırılmalarının iyi yapılmış olmasının avatajı nedir?
  - A) Kaynak süresi kısılır.
  - B) Daha az ilave tel kullanılır.
  - C) Kaynak kalitesi yükselir.
  - D) Bütün seçenekler doğrudur.
3. Profil kaynağındaki işlem sırası aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Parçalar 4 yerinden puntalanır, açısı kontrol edilir, önce alın kaynakları sonra köşe kaynakları yapılır, açısı kontrol edilir, kaynak kontrolü ve temizliği yapılır.
  - B) Parçalar istenilen açıda ve ölçüde kesilir, açısı ve ölçü kontrolü yapılır, parçalar 4 yerinden puntalanır, açısı kontrol edilir, önce alın kaynakları sonra köşe kaynakları yapılır, açısı kontrol edilir, kaynak kontrolü ve temizliği yapılır.
  - C) Parçalar istenilen açıda ve ölçüde kesilir, açısı ve ölçü kontrolü yapılır, parçalar 4 yerinden puntalanır, önce alın kaynakları sonra köşe kaynakları yapılır, açısı kontrol edilir, kaynak kontrolü ve temizliği yapılır.
  - D) Parçalar 4 yerinden puntalanır, açısı kontrol edilir, önce köşe kaynakları sonra alın kaynakları yapılır, açısı kontrol edilir, kaynak kontrolü ve temizliği yapılır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Boru ve profil kaynağı için parçalarınızı birleştirme türüne göre kesip birleştirme şekline göre birbirine alıştırdınız mı?		
2. Kaynatılacak boru ve profile uygun bek ve tel seçimi yaptınız mı?		
3. Oksi gazla kaynak yapmak için çalışma bölgesini güvenli hâle getirdiniz mi?		
4. Çalışma basıncını ayarlayarak kaynatılacak gerecin cinsine uygun kaynak alevini oluşturduunuz mu ?		
5. Birleştirme türüne uygun şekilde parçaları puntaladınız mı?		
6. Puntalama sonrası kontrolleri yaptınız mı?		
7. Birleştirme türüne uygun üfleç açısı ve hızında oluşturduğunuz ergiyik banyosuna tel vererek kaynak işlemlerini tamamladınız mı?		
8. Yaptığınız kaynaklı birleştirmelerin gözle kontrollerini yaptınız mı?		
9. Kaynak dikişlerinin temizliğini yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	C
4	B
5	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	C
5	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	D
4	C
5	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	B

## KAYNAKÇA

- ADSAN Kasım, Metal İşleri İş ve İşlem Yaprakları 1, MEB Yayınları, Ankara, 2004.
- ADSAN Kasım, Oksi Gaz Kaynağı, MEB Yayınları, Ankara, 1987.
- ANIK Salahaddin, Sual ve Cevaplarla Oksi-Asetilen Kaynağı, OERLİKON, İstanbul, 1970.
- ÇALIŞKAN Hikmet, Metal İşleri Meslek Teknolojisi, Mars Matbaası, Ankara, 1976.
- SERFİÇELİ Y.Saip, Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1, Form Ofset, Ankara, 2001.
- SERFİÇELİ Y.Saip, Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1, MEB Yayınları, İstanbul, 2004.