

POLİETİLEN BORU KAYNAKÇISI

UGETAM YAYINLARI-35



İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ



POLİETİLEN BORU KAYNAKÇISI

EĞİTİM ve İŞ GELİŞTİRME
MÜDÜRLÜĞÜ



UGETAM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**UGETAM YAYINLARI 35****ISBN: 978-605-4706-13-6****UGETAM****İstanbul Uygulamalı Gaz ve Enerji Teknolojileri
Araştırma Mühendislik San. ve Tic. AŞ**

Çamlık Mahallesi, Yahya Kemal Beyatlı Caddesi

No: 1, 34906 Kurtköy - Pendik / İstanbul

Telefon :0 850 222 84 86 Faks :0 850 622 10 99

www.ugetam.com.tr

1. Baskı: 2011 İstanbul

2. Baskı: 2014 İstanbul

3. Baskı: 2016 İstanbul

Yayına Hazırlayanlar

Dursun ŞAHİNGÖZ

Editörler

Hüseyin BULUNDU

Stratejik Planlama ve Kurumsal İletişim Müdürü

Selim Serkan SAY

Eğitim ve İş Geliştirme Müdürü

Baskı: Mart 2016

Revizyon No: 03

İstanbul Matbaacılık Basılı Yayıncılık Reklamcılık Sanayi ve Tic. Ltd. Şti

Tel: 0216 466 74 98

UGETAM'da verilen eğitim ders notudur.

Bu eserin her türlü kullanım hakkı UGETAM'a aittir. İzin alınmadan iktibas edilemez.





İÇİNDEKİLER

1	POLİETİLEN KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ.....	1
1.1	İlk Yardım.....	1
1.1.1	İlk Yardım Aşamaları.....	1
1.2	İş Sağlığı ve Güvenliği.....	1
1.2.1	İşverenin Genel Yükümlülüğü.....	1
1.2.2	Çalışanların Yükümlülükleri.....	2
1.2.3	Kişisel Koruyucular.....	3
1.2.4	Trafik İşaretleri.....	3
2	POLİETİLEN KAYNAK İŞLERİNDE İŞ ORGANİZASYONU.....	7
2.1	Elektrofüzyon Kaynak Malzemeleri.....	8
3	POLİETİLEN BORULAR ve KAYNAK İŞLERİ.....	13
3.1	Polietilen Borular.....	13
3.2	Polietilen Boruların Avantajları.....	14
3.3	Polietilen Boruların Dezavantajları.....	16
3.4	Polietilen Bağlantı Elemanları	16
3.5	Standart Boyut Oranı.....	17
3.6	Polietilen Kaynak Tipleri.....	18
3.6.1	Alın Kaynağı.....	19
3.6.1.1	Alın Kaynağının Avantajları.....	19
3.6.2	Elektrofüzyon Kaynağı.....	20
3.6.2.1	EF Birleştirme Tekniğinin Avantajları.....	20
3.6.2.2	EF Birleştirme Tekniğinde Dezavantaj.....	20
3.6.2.3	PE Borunun Kaynağa Hazırlanması.....	21
3.6.2.4	Manşon (alt grup 3.6) Kaynağı.....	21
3.6.2.5	Semer (saddle) (alt grup 3.8) Kaynağı.....	23
3.7	Elektrofüzyon Kaynak Hataları.....	24
3.8	Polietilen Hat Kontrol ve Testleri.....	28
3.8.1	Mukavemet Testi.....	28
3.8.2	Sızdırmazlık Testi.....	29



1 POLİETİLEN KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

1.1 İlk Yardım

Aniden hastalanan veya kazaya uğrayan kişinin hayatını kurtarmak ve doktora ulaştırılncaya kadar, o andaki durumunun daha kötüye gitmesini önlemek için mevcut malzemelerle yapılan yardıma ilk yardım denir.

1.1.1 İlk Yardım Aşamaları

- **TEŞHİS:** Teşhis için önce hastanın veya yaralının hikayesi öğrenilir. Sonra belirtiler ve bulgular saptanır.
- **TEDAVİ:** Hasta için en uygun ilk yardım, zamanında ve zarar vermeden uygulanır.
- **TAŞIMA:** Teşhis ve tedavi yapıldıktan sonra en yakın sağlık kurumuna uygun koşullar içinde taşınır.

1.2 İş Sağlığı ve Güvenliği

Bir kuruluşun gerçekleştirdiği faaliyetlerden etkilenen tüm insanların (çalışanların, geçici işçilerin, alt yüklenici çalışanlarının, ziyaretçilerin, müşterilerin ve iş yerindeki herhangi bir kişinin) sağlığına ve güvenliğine etki eden faktörler ve koşulların bütünüdür.

Genel anlamda yapılması gereken İş Sağlığı ve Güvenliği çalışmalarının amaçlarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- 1- Çalışanlara en yüksek seviyede sağlıklı ortam sağlamak,
- 2- Çalışma şartlarının olumsuz etkilerinden onları korumak,
- 3- İş yerlerindeki rizikoları tamamen ortadan kaldırmak veya zararları en aza indirmek,
- 4- Oluşabilecek maddi ve manevi zararları ortadan kaldırmak,
- 5- Çalışma verimini arttırmak.

1.2.1 İşverenin Genel Yükümlülüğü

20.06.2012 tarihli ve 6331 kanun numaralı “İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KANUNU” na göre;

MADDE 4 – (1) İşveren, çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlü olup bu çerçevede;

- a) Mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dâhil her türlü tedbirin alınması, organizasyonun yapılması, gerekli araç ve gereçlerin sağlanması, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çalışmalar yapar.
- b) İş yerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyulup uyulmadığını izler, denetler ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar.
- c) Risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır.
- ç) Çalışana görev verirken, çalışanın sağlık ve güvenlik yönünden işe uygunluğunu göz önüne alır.
- d) Yeterli bilgi ve talimat verilenler dışındaki çalışanların hayati ve özel tehlike bulunan yerlere girmemesi için gerekli tedbirleri alır.
- (2) Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği alanındaki yükümlülükleri, işverenin sorumluluklarını etkilemez.
- (3) İşveren, iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin maliyetini çalışanlara yansıtamaz.

1.2.2 Çalışanların Yükümlülükleri

MADDE 19 – (1) Çalışanlar, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili aldıkları eğitim ve işverenin bu konudaki talimatları doğrultusunda, kendilerinin ve hareketlerinden veya yaptıkları işten etkilenen diğer çalışanların sağlık ve güvenliklerini tehlikeye düşürmemekle yükümlüdür.

(2) Çalışanların, işveren tarafından verilen eğitim ve talimatlar doğrultusunda yükümlülükleri şunlardır:

- a) İş yerindeki makine, cihaz, araç, gereç, tehlikeli madde, taşıma ekipmanı ve diğer üretim araçlarını kurallara uygun şekilde kullanmak, bunların güvenlik donanımlarını doğru olarak kullanmak, keyfi olarak çıkarmamak ve değiştirmemek.
- b) Kendilerine sağlanan kişisel koruyucu donanımı doğru kullanmak ve korumak.
- c) İş yerindeki makine, cihaz, araç, gereç, tesis ve binalarda sağlık ve güvenlik yönünden ciddi ve yakın bir tehlike ile karşılaştıklarında ve koruma tedbirlerinde bir eksiklik gördüklerinde, işverene veya çalışan temsilcisine derhal haber vermek.
- ç) Teftişe yetkili makam tarafından iş yerinde tespit edilen noksanlık ve mevzuata aykırılıkların giderilmesi konusunda, işveren ve çalışan temsilcisi ile iş birliği yapmak.

d) Kendi görev alanında, iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için işveren ve çalışan temsilcisi ile iş birliği yapmak.

1.2.3 Kişisel Koruyucular

Çalışanı, yürütülen işten kaynaklanan, sağlık ve güvenliğini etkileyen bir veya birden fazla riske karşı koruyan; çalışan tarafından giyilen, takılan veya tutulan, bu amaca uygun olarak tasarımı yapılmış tüm alet, araç, gereç ve cihazlar kişisel koruyucular olarak adlandırılır.

- İş elbisesi
- Antistatik ayakkabı
- Eldiven
- Toz-çapak gözlüğü



Şekil 1 Kişisel Koruyucular

1.2.4 Trafik İşaretleri



Şekil 2 Trafik İşaretleri





DEĞERLERİMİZ

ugetam
enerji denilince

KALİTE

Verdiğimiz her hizmeti, en üst kalite seviyesinde tutuyoruz.

ugetam
enerji denilince





DEĞERLERİMİZ

ugetam
enerji danışmanları

SORUMLULUK

Kendimize ve topluma karşı
sorumluluğumuzun bilincindeyiz.



2 POLİETİLEN KAYNAK İŞLERİNDE İŞ ORGANİZASYONU

Kaynak Prosedür Şartnamesi (WPS): Kaynak prosedürü, ilgili standardın(TSE ve/veya EN standartları) kodlarına uygun şekilde hazırlanmış, malzeme bilgisi, bağlantı parçası bilgisi, boru çapı, kaynak bağlantı detayı, kullanılacak kaynak yöntemi, voltaj, kaynak süresi, ortam sıcaklığı, soğuma süresi ve benzeri bilgileri içeren bir formdur. WPS, iş başlamadan önce tarafından hazırlanmalı ve Akredite Kurum tarafından onaylanmalıdır. Onaylı WPS, diğer uygulamaların da benzer şekilde yapılması için hazırlanmış bir formdur.

Tablo 1 Plastik (Elektrofüzyon) Kaynak Kayıt Formu

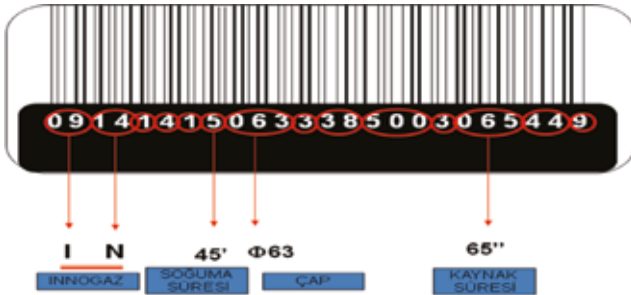
Sınav Türü: PE Elektrofüzyon (Alt Grup 3.6-3.7-3.8) Kaynak							
NİTELİK ARALIĞI	3.6 □ (Geçme)		3.7 □ (Geçme)		3.8 □ (Semer)		
	3.6= 90sdns125/SDR17,6 için boru boyu =105cm		3.7 dn=355/SDR17,6 için boru boyu = 55x2=110cm/ dn=355 SDR17,6 için= (2x dn+Manşon) boyu olmalıdır.		3.8=90sdns125*sdn63/ SDR17,6 için boru boyu = 40cm olmalıdır.		
Boru Bilgisi	Çapı Ø mm	SBO	ÜRETİM STANDARDI	MARKASI	ET KALINLIĞI mm	PE MALZEME	ÜRETİM TARİHİ
MANŞON	Çapı Ø mm	SBO	ÜRETİM STANDARDI	MARKASI	PE MALZEME	ÜRETİM TARİHİ	
SEMER							
Kaynak Makinesi Bilgisi	Makine Markası			Makine Modeli			
Giriş Voltajı (Volt)	Çıkış Voltajı (Volt)	Ortam Sıcaklığı (°C)	Kaynak Süresi (saniye)		Soğuma Süresi (dakika)		
			Manşon	Semer	Manşon	Semer	
Adı Soyadı				İmza			

2.1 Elektrofüzyon Kaynak Malzemeleri

Elektrofüzyon Kaynak Makinesi: Bilgisayar kontrollü olarak üretilmiş makinelerdir. Makinenin kontrolleri mikroişlemciler tarafından sağlanmaktadır. Bağlantı elemanlarının kaynak bilgileri barkodlarla veya manuel olarak makineye girilmektedir. Kaynak makinesinin minimum çalışma aralıkları ve ekranında görülmesi gereken kaynak bilgileri şunlardır;

- Giriş voltajı: 180-240 V
- Çıkış voltajı: 6-48 V
- Frekans: 45-65 Hz
- Akım : AC (ALTERNATİF AKIM)
- Güç: 3,2 kW
- Süre (zaman): saniye(s), dakika(min.)
- Direnç: Ohm(Ω)
- Ortam sıcaklığı: $^{\circ}\text{C}$

Barkod: Özel cihazlarla, üzerine gelinerek ait olduğu cisim hakkında gerekli bilgilerin alınabildiği çizgi kodu veya çubuk koddur. Bağlantı parçasının üzerinde bulunan bu kodlarla kaynak bilgileri makine tarafından alınır ve kaynak ayarları otomatik olarak yapılır.



Emniyet Şeridi: Yaya ve araç emniyeti, can ve mal güvenliği için, kazılmış tranşe ya da risk taşıyan bölgelere yaklaşmayı ve girişi önlemek amacı ile kullanılan genellikle kırmızı/beyaz renkle boyanmış, 5-10 cm genişliğinde, 200-500 metrelik rulolar halinde kullanılan plastik esaslı bantlardır.

İndikatör: İşaret, Elektrofüzyon kaynağında kullanılan bağlantı parçasının üzerinde bulunan ve ergimenin oluştuğunu gösteren çıkıntılı belirteç.

Kaynak Kayıt Formu: Uygulama sınavlarına katılan kaynakçıların sınavda

yapacakları sınav numunelerine ve kaynak bilgilerinin kayıt altına alınmasını sağlayan formdur.

(Bu form içerisinde yer alan bilgiler kaynakçı tarafından bilinmelidir.)

Kazıyıcı (raspa): Polietilen borular imal edilirken ultraviole ışınlarından, sıcak-soğuk ortam koşulları değişimlerinden olumsuz yönde etkilenmemesi amacıyla dış yüzeyi oksitlenmiş polimerlerle kaplanmıştır. Oksitlenmiş tabakayı temizlemek amacıyla kullanılan aletlere boru kazıma aparatı veya boru kazıyıcı denir.



Boru kazıma işleminin yapılış yöntemine göre boru kazıyıcılar, El Tipi ve Mekanik olmak üzere ikiye ayrılırlar. Genelde el tipi boru kazıyıcılar kullanılır. El tipi boru kazıyıcılar ahşap bir gövde üzerine monte edilebilen kesici bir metal ağızdan oluşmuştur. Kesici ağızlar sökülüp takılabilir, değiştirilebilir ve hatta ağızları bileylenebilir. Ancak, kazıyıcı ağızının aşırı keskin olması istenen bir durum değildir.

PE Boru Kesiciler:



Tip: Ø 20/32 mm ve Tip: Ø 63 mm. PE boru kesicileri oluşturan ana parçalar; kesici bir ağız, boru dış yüzeyinin oturmasına uygun içbükey oturma yüzeyi, kademeli olarak yapılan sıkma işleminin düzgün devamlılığı için kademe kolu tespit plakası, sıkma kuvvetini uyguladığımız karşılıklı iki mafsallı kol ve bu kolların kullanılmadığı zaman sıkı bir şekilde tutmaya yarayan oynar halkadan oluşur.

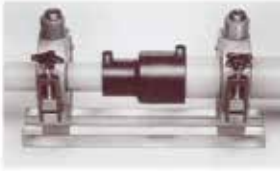


Giyotin makas, içinde kesici bıçağın hareket edebileceği yatakları bulunan bir gövde ile altında borunun tam merkezlemesine imkân veren açılıp kapanabilen mafsallı V parçadan oluşmuştur. Giyotin aşağı veya yukarı hareket etmesini sağlayan somun-vida sistemi ve bu sistemin dairesel hareket yapmasını sağlayan bir kol yardımıyla çalışır.

Poly-stopp: Polietilen şebeke üzerinde gaz kesmeden branşman alma, deplase, hat iptali ve delme tapalama gibi işlemleri gerçekleştirmeye yarayan özel ekipmandır. 110 ve 125 mm çapındaki hatlarda kullanılır.

Pozisyoner: PE şebeke üzerinde yapılan kaynak işlemleri sırasında birleştirilmesi düşünülen parçaların kolay ağızlanması, bağlantı parçası montajının yapılabilmesi ve kaynak öncesi verilen pozisyonun sabitlenerek, soğuma süresi sonuna kadar sabitlenmesi amacı ile kullanılan ekipmanlardır.

Pozisyonlandırma: Boru parçalarının kesim yüzeylerinin öpüşmesinin sağlanması ve Elektrofüzyon kaynağı sonrası soğuma safhasında oluşabilecek gerilimlerin (boruda kasıntı) engellenmesi amacıyla, elektrofüzyon kaynağı öncesi bağlantı parçası malzemesi pozisyoner yardımı ile sabit hale getirilmesidir.



Solvent: Bağlayıcıları eritmekte veya kimi sıvıları inceltmekte kullanılan uçucu sıvı, eritici, çözücü madde. Bir solüsyonda eriyen maddenin içersinde dağılıp homojen bir karışım meydana getirdiği sıvı veya gaz ortam. Solvent kullanmanın amacı, kaynak bölgesinde bulunan kir, yağ, toz vb. maddeleri temizlemektir. Solvent kendiliğinden uçucu özellikte olmalıdır (toulene ve petrol tipi olabilir).

Spool: Birden fazla malzemenin (boru, vana, tee vb.) kaynaklı imalatla birleştirilmiş halidir.



DEĞERLERİMİZ

ugetam
enerji danışmanlığı

DÜRÜSTLÜK

Her zaman ve her şartta doğru olanı yapmaya çalışıyoruz. Birbirimize ve diğer bireylere karşı açık ve dürüst davranıyoruz.





TARAFSIZLIK VE BAĞIMSIZLIK

Herhangi bir siyasi parti, kişi veya zümrenin yararını veya zararını hedef tutan bir davranışta bulunmayız. Görevimizi yerine getirirken dil, ırk, cinsiyet, siyasi düşünce, felsefi inanç, din ve mezhep gibi ayırım yapmayız. Hiçbir şekilde çıkar ilişkilerine dayalı iş yapmayız.



3 POLİETİLEN BORULAR ve KAYNAK İŞLERİ

3.1 Polietilen Borular

Doğal gaz basınç düşürme istasyonlarında talep edilen basınca düşürüldükten sonra dağıtımı polietilen borularla sağlanmaktadır. Kimyasal olarak polietilenin formülü " C^2nH^{4n+2} " dir. Polietilen yoğunluk sınıfına göre;

Yüksek Yoğunluklu (HDPE),

Orta Yoğunluklu (MDPE),

Alçak Yoğunluklu (LDPE) olarak gruplandırılmaktadır.

Polietilen borular ve ekleme parçaları yoğunluğu 0,94 - 0,95 gr /cm³ olan yüksek yoğunluklu polietilen malzemeden imal edilmektedir. Boru ve bağlantı parçalarının yapıldığı malzemeler aynı özellikte olmalıdır. Polietilen boruların raf ömrü 2 yıl, bağlantı parçalarının raf ömrü ise 4 yıldır. Gaz taşımacılığında kullanılan polietilen borular TS EN 1555-2 standartına göre üretilmektedir. Polietilen borular gaz taşınmasında 4 bar, sıvı taşınmasında 10 bar işletme basıncında kullanılır.



Şekil 2 Polietilen Hammadde ve Borular

Polietilen boru ve ek parça üretiminde kullanılan hammaddeler MRS (Minimum Gerekli Dayanıklılık-Minimum Required Strength) ile sınıflandırılırlar. MRS, malzemenin 20°C'de 50 yıl süre ile iç basınca gösterdiği mukavemet değeridir. PE malzemelerin yoğunluğu arttıkça mekanik mukavemet değerleri de artmaktadır.

Tablo 2 PE Boruların Mukavemet ve Basınç Dayanımları

Sınıflandırma ISO 12162	Minimum gerekli mukavemet mpa	50 yıllık dizayn mukavemeti mpa	Maksimum işletme basıncı (SDR 11) Bar
PE 63	6,3	6,3 – 7,99	-
PE 80	8,0	8,0 – 9,99	4,0
PE 100	10,0	10 üzeri	10,0

Aynı çalışma basıncına ve çapa sahip olan bir boru farklı hammaddelerden üretildiğinde hammaddenin minimum gerekli mukavemet değeri yükseldikçe et kalınlığı azalır ve içeriden geçen akışkan miktarı da artar.

Doğal gaz çalışmalarında kullanılan polietilen borular PE 80 hammaddesinden, bağlantı parçaları ise PE 100 hammaddesinden üretilmektedir.

Dış çapı 110 mm, çalışma basıncı 10 bar olan bir borunun PE 32, PE 63, PE 80 S: Et Kalınlığı, M: Metre Ağırlığı



Şekil 3 Polietilen Boruda Hammaddeye Göre İç Çap Değişimi

Karbon Siyahı katkısı ile üretildiğinde güneşten gelen ultraviyole ışınlar dayanım gösterir. Malzeme içine UV ışınlarına karşı mukavemet özelliği kazandırmak için rafineri şartlarında homojen olarak % 2-2,5 karbon takviye edilir. Rengin ürünün mukavemetine direk katkısı olmamakla beraber karbon siyahı katıldığından UV dayanımı sağlar ve ürün siyah renk alır.



Şekil 4 Polietilen Borular ve Renkleri

3.2 Polietilen Boruların Avantajları

- Uzun Ömürlüdür; ömrünün uzunluğu sistem ve tesis maliyetini azaltmaktadır.
- Esnektir; esnek özelliği ile dirsek ihtiyacı olmadan boru çapının 20-35 katı ile dönüş yapılabilir. Kopma uzaması % 600'e kadar ulaşabilir.



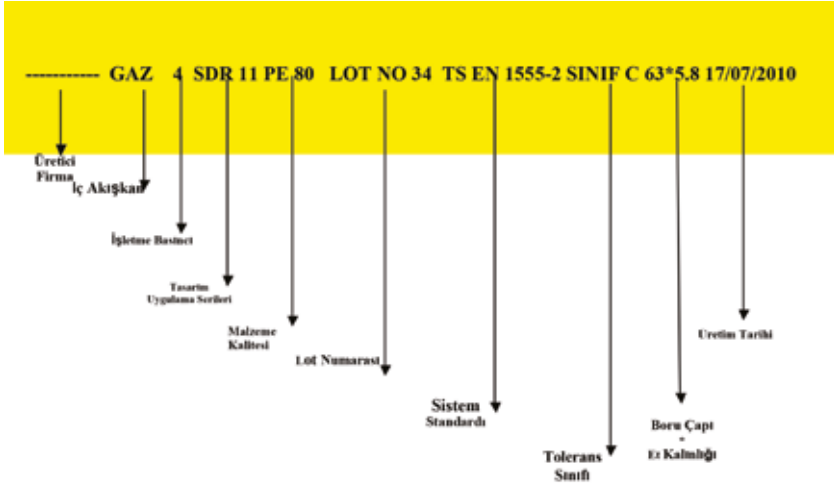
Şekil 5 Kangal Boru



Şekil 6 Polietilen Altyapı Geçişi

- Hafiftir; taşıma ve maliyet konusunda büyük avantajlar sağlamaktadır.
- Kolay birleştirilebilir; imalat tekniği kolay ve devamlıdır.
- Anti-korozyon özelliklidir; korozif olmadığından kaplama, katodik koruma gerektirmez.
- Darbeye dayanıklıdır; darbe ve çekme dayanımları yüksektir.
- Temizlik ve hijyen özelliği vardır; yandığında herhangi bir toksit ürün yaymaz.
- Kimyasal ortamdan etkilenmezler; polietilen borular içinden geçtikleri ortamın asidik veya bazik özelliğinden etkilenmezler.
- Ergime ısısı çeliğe göre çok düşüktür.
- 120°C'a doğru yumuşar,
- 130°C'a doğru ergir,
- 200°C'a doğru kaynak yapılır
- Kaynak sayısı (çelik boruya göre) azdır; bu yüzden kaçak riski ve kaynak kontrolü için harcanan süre azalmaktadır.

TS EN 1555-2 standartına göre üretilen boruların üzerinde üretim bilgilerini gösteren ifadeler bulunmaktadır. . Borular üzerinde işaretleme sıklığı, her metrede bir defadan az olmayacak şekilde yazılmaktadır.



3.3 Polietilen Boruların Dezavantajları

- Kesici darbeler ve çizilmelere karşı hassastır.
- Polietilen borular sabun köpüğü ve bazı temizleyici çözücülere karşı hassastır; bu yüzden sızdırmalık kontrolünden sonra sabun köpüğü temizlenmelidir.
- PE borular ateş ve yüksek sıcaklığa karşı dayanıklı değildir.

Özellikle yangın tehlikesinin olduğu yerlerde ve bina içi tesisatlarda kesinlikle PE boru kullanılmaz.

- Yüksek basınçlarda gaz ve sıvı taşınmasında uygun değildir.

3.4 Polietilen Bağlantı Elemanları

TS EN 1555-3 standartına göre üretilir.

Sahada kullanılan malzemeler (bağlantı elemanları), orijinal ambalajında muhafaza edilmeli ve sadece kullanım için ambalajından çıkartılmalıdır.



Dirsek: Herhangi bir engeli aşabilmek veya borunun yönünü değiştirebilmeye yarayan muhtelif çaplarda üretilmiş bağlantı parçalarıdır. Kaynak makinesinde L şeklinde görülür.

Bağlantı Parçası, (Bağlantı Elemanları): Boru hatlarında birleştirme veya ayırma görevi yapan ilave parçalardır.

Flanş: Boruların birbirine cıvatarla bağlanmasını sağlayan dairesel parça.

Kep: Borunun son uç noktasını kapamak için kullanılan elemandır. PE borularda Elektrofüzyon kaynak yöntemiyle birleştirilen sonlandırma parçasıdır ve kaynak makinesinde] şeklinde görülür.



Manşon: Aynı çaptaki iki boruyu birleştirmeye yarayan bilezik şeklindeki bağlama parçasıdır ve kaynak makinesinde I şeklinde görülür.

Redüksiyon: Boru bağlantılarında iki farklı çaptaki boruyu uygun formda birbirine birleştirmeye yarayan ek parçadır. Y şeklinde görülür.



Saddle Tee (Semer): Polietilen dağıtım hatlarından branşman almak için kullanılan semer şeklindeki bağlantı parçası malzemeleridir. Kaynak makinesinde † şeklinde görülür.

Tee: Üç ayrı boruyu birleştirmede kullanılan bağlantı parçası malzemeleridir. T şeklinde görülür.



Vana : Dağıtım hattındaki gazı gerektiğinde kesmek için kullanılan bağlantı parçasıdır ve TS EN 1555-4 standardına göre üretilir.



† Saddle-Takviye Manşonu

Y =Redüksiyon

T =TEE

I =Manşon

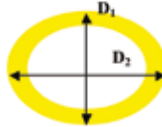
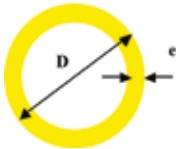
L=Dirsek(45°,90°)

] = And Cap

3.5 Standart Boyut Oranı

Anma çapı (D)

Et kalınlığı (e)



$$\text{Ovalite} = D_2 - D_1$$

Ovalitelik: Borunun aynı kesit alanında ölçülen, maksimum dış çap ile minimum dış çap arasındaki farktır. Bu şekildeki bir borunun bağlantı parçasının

içine sokulmasına izin verilmez; bağlantı parçasının içerisindeki rezistans tellerinin kopmasına neden olabilir. Kopmamış olsa bile kaynak sonucu sağlıklı olmaz.

Standart Boyut Oranı (SBO): Boru dış çapının, boru et kalınlığına oranı olarak ifade edilen boru serisi sayısal gösterilişidir.

$$SBO = \frac{D}{e}$$

- SBO=11
- D =110 mm,
- e = ?

Tablo 3 Polietilen borularda et kalınlığı

ÇAP D mm	Et kalınlığı(e) mm	Et kalınlığı(e) mm
	SBO 11	SBO 17.6
20	3.0	2,3
32	3.0	2,3
63	5.8	3,6
90	8.2	5,2
110	10	6,3
125	11.4	7,7
250	22.7	14,2
400	36.4	22,8

3.6 Polietilen Kaynak Tipleri

Polietilen boruların kaynaklarında standartların yanında kullanılan malzemeye ait üretici firma tavsiyeleri de göz önüne alınır. Polietilen kaynakları, kullanılacak malzeme ve ekipman için özel eğitimden geçirilmiş, eğitim ve kaynakçı sertifikaları bulunan kaynakçılarca yapılır; “TS EN 13067 PLASTİK KAYNAĞI YAPAN PERSONEL” adlı standart bu yeterliliği sağlamaktadır. Bu standarda göre son altı ay içinde fiili olarak kaynak yapmamış sertifikalı kaynakçılar ayrıca kalifikasyon testine tabi tutulur.

Gazlı ve gazsız servis hatlarında yapılacak kaynak işleri TS EN 13067 sertifikalı ve AKREDİTE KURUM (TÜRKAK gibi) onaylı kaynakçılara yaptırılacaktır:

Tablo 4 Polietilen Malzeme Alt Grupları

ALT GRUP	MALZEME TİPİ	YÖNTEM	SINAV ŞARTI	TESTLER	KAPSAM ARALIĞI(mm)
3.4	BORU	ALIN KAYNAĞI	110≤dn ≤180 SDR≤17,6	GÖZLE,ÇEKME	dn≤315
3.5	BORU	ALIN KAYNAĞI	dn≥400 SDR≤17,6	GÖZLE, ÇEKME	dn>315
3.6	BORU	EF – GEÇME	90≤dn ≤125 SDR≤17,6	GÖZLE, SIYIRMA(EZME)	dn≤315
3.7	BORU	EF- GEÇME	dn≥355 SDR≤17,6	GÖZLE, SIYIRMA(AYIRMA)	dn>315
3.8	BORU	EF- SEMER	dn≤63 on 90≤dn ≤125 SDR≤17,6	GÖZLE, SIYIRMA(EZME)	Bütün dn

EN 13100-1 Standartına göre gözle muayene yapılır.

EN 12814-1 Standartına göre eğme testi yapılır.

EN 12814-2 Standartına göre çekme testi yapılır.

EN 12814-4 Standartına göre sıyırma (ezme, ayırma) testi yapılır.

[[= ALIN KAYNAĞI

.†. = SEMER-MESNET

I =MANŞON

3.6.1 Alın Kaynağı

Alın kaynağı, aynı çap ve et kalınlığındaki boru ve bağlantı parçalarının basınç ve sıcaklık yardımıyla alın altına birleştirilmesi suretiyle gerçekleştirilen bir bağlantı metodudur. Alın kaynak yapılacak parçaların ağız kısımları, düzgünce tıraşlanarak erime sıcaklığına kadar ısıtılır (200-220 °C). Daha sonra da belirli bir basınçla birbirine alın altına yapıştırılır. Alın kaynak basıncı, sıcaklık ve zaman malzemenin kendi kimyasal ve fiziksel özelliklerini bozmayacak şekilde ayarlanır. Alın kaynağı metodunda alın kaynak bölgeleri ısıtıcı üzerine belirli bir basınçla bastırılır (yanaştırma), alın kaynak sıcaklığında hemen hemen sıfır basınçta beklenir (basıncsız ısıtma) ve basınç altında birleştirilir (birleştirme). Kaliteli bir alın kaynağında bağlantı en az orijinal borunun sahip olduğu dayanıma sahiptir. Kaliteli bir alın kaynağı elde edebilmek için alın kaynak basıncı, sıcaklık ve zaman parametreleri titizlikle ayarlanmalıdır.

3.6.1.1 Alın Kaynağının Avantajları

- Birleştirme için özel ekleme parçası gerektirmez.
- Alın kaynağı ile dirsek, T gibi ek parçalar üretilabilmektedir.
- Ø63'lük çaptan itibaren (et kalınlığı 3 mm'den büyük) rahatlıkla uygulanabilir.
- Uygulama sonucu içte ve dışta oluşan dudaklar, kaynak kesitini arttırmaktadır, bu işe emniyeti arttırır.
- Güvenilir, sağlıklı bir kaynak işlemidir.
- Tekniğine uygun bir kaynak bağlantısı yapıldığında elde edilen kaynak bölgesinin mukavemeti ana borunun mukavemeti ile eş değer olacaktır.

3.6.2 Elektrofüzyon Kaynağı

Elektro füzyon kaynağı ile yapılan kaynak ve birleştirme işlemlerinde büyük kolaylık ve emniyet geliştirilmiştir. Kaynak cihazla otomatik olarak yapıldığından süre ve kalite açısından insan hatası önlenmiş olur.

Kaynak yapılırken boru etrafında ölçülen sıcaklık için, PE boru üreticileri ile Elektrofüzyon kaynak makinesi üreticilerinin tavsiyeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Üretici firmaların katalog bilgilerine göre kaynak yapılacak ortam ısısı için tavsiye edilen aralıklardan bazıları şunlardır;

- -5 ila + 35 °C arası
- -10 ila + 45 °C arası
- +5 ila + 50 °C arası
- -10 ila +50 °C arası

Kaynak parametreleri barkod üzerinden makineye yüklenmekle birlikte, ek parça üzerinde yazan kaynak parametreleri manuel olarak da kaynak makinesine yüklenerek kaynak yapılabilir.

3.6.2.1 EF Birleştirme Tekniğinin Avantajları

- Boru iç çapında daralma olmaması.
- Kullanılan makine-teçhizatın kullanım esnekliği, hafif ve düşük maliyetli olması.
- Kaynak hızının yüksek olması.
- EF kaynak işleminin tam otomatik olması ve buna bağlı olarak minimum düzeyde operatör becerisi gerektirmesi.
- Kaynak bölgesinde basınç dayanımının yüksek olması.

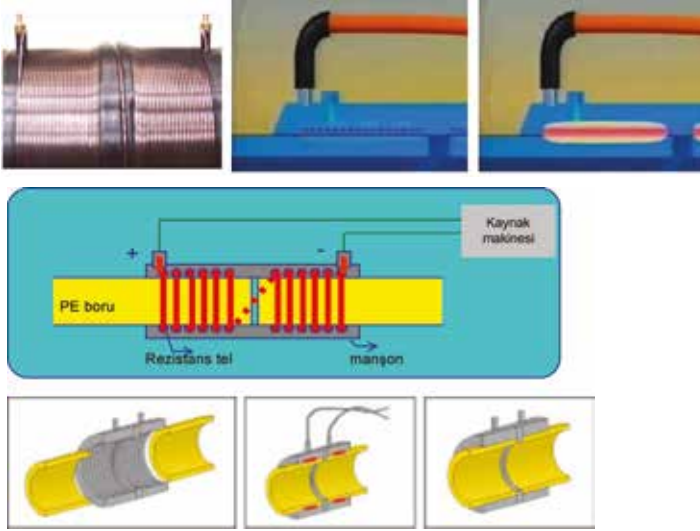
3.6.2.2 EF Birleştirme Tekniğinde Dezavantaj

Elektrofüzyon kaynak işleminde aynı hammaddeden yapılmış borular kaynatılabilir. Eriyik akış hızı HDPE-elektrofüzyon birleştirme için 0.3....1.7 gr/10 dk. (190°C/5 kgj'dir.) Kaynak yapılacak borular ve manşonun eriyik akış hızlarının bu değerler arasında olması gerekmektedir. Aynı eriyik akış hızına sahip borular kaynak yapılabilir.

-Kaynak yapılacak alanın kötü hava koşullarından etkilenmeyecek şekilde korunması gerekmektedir. (Örneğin: Kar, yağmur, rüzgar, etkili güneş ışınları vb.)

3.6.2.3 PE Borunun Kaynağa Hazırlanması

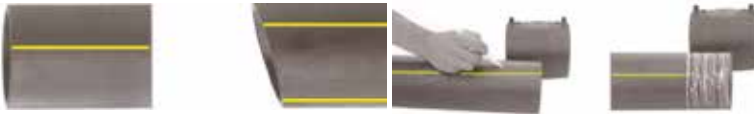
Elektrofüzyon kaynak yönteminde kaynak, manşon kısmındaki ısıtma rezistansları ile yapılır. Manşon içine borular yerleştirildikten sonra kaynak makinesinin uçları manşonun delik içerisindeki rezistans (bakır tel) uçlarına bağlanarak rezistanslar akım ile ısıtılır. Rezistansların ısınması sonucu manşonun et kalınlığının borunun et kalınlığından daha çok olmasından dolayı, boru cidarının ısısı, manşon cidarının ısısından daha yüksek olur. Bu ısı farkından dolayı boru içerisinde basınç oluşur. Boru üzerinde basınç ile boru içerisinde oluşan basınç sayesinde kaynak işlemi gerçekleşir.



Şekil 7 Bağlantı Parçasındaki Telin Ergimesi

3.6.2.4 Manşon (alt grup 3.6) Kaynağı

1- Boruların kaynak yapılacak uçları düz ve pürüzsüz kesilerek, kaynak yapılacak ek parçanın içerisine dayanma sınırına kadar yerleştirilerek, boru üzerinde giriş sınırı işaretlenir.



2- Kaynak yapılacak boru yüzeyi temizlenerek, kaynak öncesi raspa ile yüzey oksidasyonu alınır.

Kaynak işleminde kaynaklanacak yüzeyler temiz olmalıdır. Bu nedenle, PE borunun kaynak yapılacak yüzeyi kazınmalı ve solvent ile temizlenmelidir. Kazımanın amacı, boru yüzeyinde oluşmuş olabilecek oksitlenmiş tabakanın alınmasıdır. Boru üzerinde belirgin kazıyıcı ağız izleri, derin çizikler, aşırı pürüzlü ve testere dişlerini andıran bir yüzey, derin kazıma çukurları, zor ulaşılan bölgeler için yetersiz kazıma gibi elektrofüzyon kalitesini olumsuz olarak



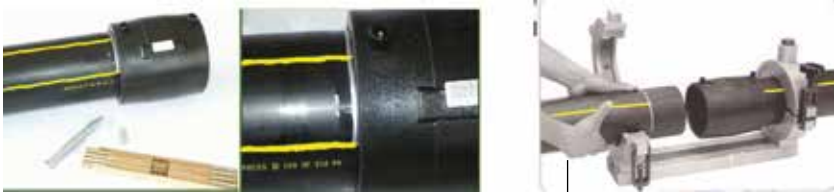
etkileyecek şartlar oluşmamalıdır. Kazıma sırasında kazıyıcı ağzının boru yüzeyiyle 200 den fazla açı yapmamasına, boru üzerinde darbe oluşturmamasına dikkat edilmelidir. Kazıma derinliği oksit tabakası veya kire bağlı olarak 0,2-0,7 mm. arasındadır. Yüzeyi kazınmış boruya kesinlikle ellememelidir. Kazımanın istenen derinlik ve ho-

mojen olması için boru üzerinde kazıma yönüne dik ve birbirine paralel çizgiler çizilmelidir. Bu şekilde hem kaynakçı yaptığından emin olur, hem de kaynakçıyı denetleyen personel...

3- Kaynak yapılacak bağlantı parçaları ambalajından kaynak aşamasında çıkarılır. Kazıma işleminden sonra kazınan bölgeler ile birlikte manşon (iç yüzeyi) solvent ile renksiz ve lif bırakmayan bir bez ile temizlenir. Temizleme işlemi yapıldıktan sonra bu solventlenen bölgelere el ile temas edilmemelidir.



4- Kaynak edilecek boru, kaynak yapılacak bağlantı parçasının içine yerleştirilir. Borunun üzerindeki işaretli kısım bağlantı parçasının kenarında kalması sağlanmalıdır. Bağlantı parçalarında dayanma sınırına kadar yerleştirilirken bile boru üzerinde ölçü çizgisi olmalıdır.



5- Elektrofüzyon kaynak uçları yukarı gelecek şekilde boruyla birlikte düz olarak kontrol edildikten sonra sabitlenir. Kaynak makinesi soketleri, ek parçanın kaynak uçlarına yerleştirilir ve kaynağa hazır hale getirilir. Kaynak işleminde, düzgün bir şekilde kaynak yapabilmek için muhakkak pozisyoner

kullanılmalıdır. Pozisyoner, kaynak bölgesi soğuyana kadar bekletilmelidir.



6- Barkod okuyucu kalem ile manşon üzerindeki barkod tarama yaptırılarak imalatçı verilerinin okutulması sağlanır ve onay sinyali (elektro füzyon kaynak makinesinden gelen) duyulunca barkod okuyucu kalem yerine takılır veya manuel kaynak parametreleri girilir. Onay sinyalinin ardından kaynak makinesinin “start” düğmesine basılarak füzyon verilir.

Kaynak işleminde, füzyon süresi (hava sıcaklığını hesaba katarak) otomatik hesaplanır. Sıcaklık ölçme probu kaynak makinesi içinde bulunmaktadır. Genel olarak kaynak makineleri kaynak süresini ve voltajı ekranda göstererek kaynak işlemini otomatik olarak sonlandırarak bitiş sinyali verir.



Kaynak esnasında füzyon işlemi kesilirse, kaynak işlemine devam edilmez, malzemenin soğuma süresi beklenir.

Elektrofüzyon işlemi sona erip, onay sinyallerinin duyulması ardından kayıt düğmesine basılarak kaynak tamamlanır, uçlar çıkartılır ve makine kapatılır. Kaynak işlemi sırasında ve bağlantı parçasının üzerinde veya makine göstergesinde belirtilen emniyetli soğuma süresince kaynak bölgesine hiçbir temasta bulunulmaz kaynağın soğuma süresi için üretici firmanın barkod üzerindeki bilgileri kullanılmalıdır; hava sıcaklığına göre soğuma süresi değişmektedir.

3.6.2.5 Semer (saddle) (alt grup 3.8) Kaynağı

- Havanın yağışlı olduğu durumlarda kaynak yeri branda, çadır vb. örtülerle yağıştan korunarak ve kişisel koruyucular kullanılarak kaynak yapılmalıdır.
- Kaynak edilecek uygun bağlantı parçası (semer-mesnet) seçilir, fiziksel olarak kullanılabilirliği incelenir (tarih, hasar, barkod, direnç değeri, imalat hatası vb.).

- Semer boru üzerine konularak kazıma alanı işaretlenir.
- Kazıma sınırları içine kazı yönüne dik, birbirine paralel çizgiler çizilir. Kazıyıcı kullanılarak yaklaşık 0,2 -0,7 mm. kalınlığında kazınır.
- İşaretlenen alan kazıyıcı kullanılarak yaklaşık 0,2 -0,7 mm. kalınlığında kazınır.



- Lif bırakmayan beyaz renkli parça silme bezi ve solüsyon kullanılarak dağıtım hattı borusu üzerindeki kazınmış alan ve semer-mesnet üzerindeki rezistansların olduğu alt bölümü temizlenir ve o bölgelere herhangi bir şeyin değmemesi sağlanır.
- Bağlantı parçasının boru üzerine sıkıca ve düzgün biçimde oturması ve temizlenen yüzeylerin öpüştürülmesi sağlanır.
- Semer-mesnet üzerindeki soket yuvalarına elektrofüzyon kaynak makinesinin uçları takılır.
- Elektrofüzyon kaynak makinesi ekranına bakılarak rezistans direnç değerleri incelenir.
- Barkod okuyucu kalem ile barkod tarama yaptırılarak imalatçı verilerinin okutulması sağlanır.
- Çevre emniyet faktörleri son kez gözden geçirilerek “start” düğmesine basılarak füzyon başlatılır ve makine ekranındaki füzyon süresi, bağlantı parçasına emniyetli bir mesafeden gözle takip edilir.
- Elektrofüzyon işlemi sona erip, onay sinyallerinin duyulması ardından kayıt düğmesine basılarak kaynak tamamlanır.
- Füzyonun uygun koşullarda tamamlandığı belirlenmiş ise makinede yazan veya barkod üzerinde okunan süre kadar (misal:15 dk.) soğuma süresi hesaplanarak, bağlantı parçası üzerine yazılır. Kaynak ve soğuma süresince boru ve bağlantı parçasının oynatılmaması için tedbirler alınır ve kaynak bölgesi dış etkenlere karşı korunur.

3.7 Elektrofüzyon Kaynak Hataları

Elektrofüzyon kaynak hataları, imalatçı verileri ve kaynak kurallarına uymadan yapılan kaynak işlemlerinin sonuçlarıdır; yapılan kaynak işlemlerinin bir

kısmı, sızdırmazlık testlerinde ortaya çıkar. Bazı kaynak hataları, hatların iş-letmeye alınmasıyla zamanla ortaya çıkabilir.

Belgeli çalışan faktörü

Bilgisi, becerisi olmayan kişilerin kaynak yapmasına izin vermemelidir. Akredite Kurumdan belgesi olmayan, yetkisiz kişiler tarafından kaynak yapılması hatalı kaynak oluşumunun sebeplerindendir.



Ortam sıcaklığı

Boru çevresindeki ortam sıcaklığının düşük veya yüksek olması kaynak kalitesini ve ömrünü azaltan bir faktördür.

Kaynak parametrelerinden kaynak süresi seçilirken dış ortam sıcaklığı dikkate alınarak seçilir. Boru ve bağlantı parçasının sıcaklığı dış ortam sıcaklığıyla aynı olarak kabul edilir ve kaynak süreleri buna göre belirlenir.

Kaynak bölgesi soğuk ortamdan, yağmurdan ve kardan korunmalıdır. Üretici firmanın tavsiye ettiği ortam sıcaklığının dışındaki havalarda kaynak işlemi yapılması gerekiyorsa kaynak işlemi için tedbirler alınmalı, kaynak çadırı kurmak suretiyle kaynak işlemi yapılmalıdır.

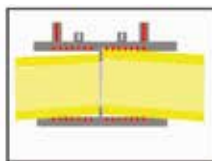
Yarım kalmış bir kaynak işlemine gerekli soğuma süresi beklenmeden devam etmek.

Elektrofüzyon kaynak işleminde elektriğin kesilmesi, bağlantı parçası başlıklarının çıkması gibi sebeplerden dolayı işlem yarıda kalabilir. Bu durumda yapılması gereken bağlantı parçasının iyice soğumasını beklemek ve kaynağı gereken sürede yeni bir kaynakmış gibi yeniden yapmaktır.

Kaynak bölgesinin mekanik zorlanmalara maruz kalması

Kaynak ve soğuma süresince boru ve bağlantı parçası herhangi bir yüke maruz kalmamalıdır. Borular kangal halinde geldiği için kaynaktan önce pozisyonier yardımıyla düzeltilmesi gerekir.

Boru ve bağlantı parçası pozisyonier üzerinde sabitlenmelidir. Kaynak işlemine soğuma süresi dahil olduğu için soğuma süresi tamamlanıncaya kadar pozisyonier sökülmemelidir. Kaynak bölgesinde mekanik zorlanmalara sebep olacak istenmeyen durumlar için tedbir alınmalıdır. Kaynak bölgesinde çevre emniyeti alınmalı, kanalın çökme durumu dikkate alınmalı ve soğuma tamamlanıncaya kadar boru dolgu işlemi yapılmamalıdır.



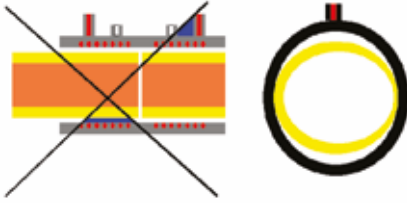
Şekil 8 Pozisyonlandırmanın Uygun Olmaması

Kaynak yapılacak yerlerin yeterince temizlenmemesi

Polietilen boru kaynakçılığında ergime bölgelerinin temizliği gereğince yapılmadığı zaman kaynak kalitesinin düşeceği unutulmamalıdır. Ergime bölgelerinin kazıma derinliği ve çözücü (solvent) ile temizliği kuralına göre yapılmalıdır.

Kaynak öncesi boruların düzeltilmemesi, oval boru kullanılması

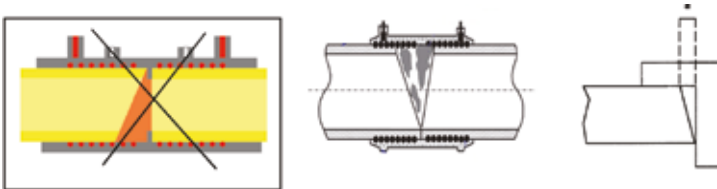
PE borular oval şeklinde olabilmektedir. Bunun sebebi imalattan veya kesme işleminden kaynaklanabilir. Bu tip borular kaynaktan önce bir mengene veya boğma aparatı yardımıyla düzeltilebilir. Düzeltme yapılmadan kaynak işlemi yapılmışsa imalat hatalı olacaktır. Kaynak işleminin tam olması için manşon iç yüzeyi ile boru dış yüzeyi arasındaki malzemenin eriyip basınç oluşturmaları gerekir fakat ovalite sebebiyle boşluklu geçme olacak basınç yeterince yükselmediği için kaynak tamamlanamayacaktır. Oval boru kullanılarak yapılan boru henüz kesme aşamasında iken ayrılmıştır.



Şekil 9 PE borunun Oval Olması

PE boru ağzlarının arasındaki açıklık

Boru alınlılarının ağzları arasında açıklık kalması kaynak işlemi sırasında eriyiğin bu kısımlara akmasına neden olur. Kaynak mukavemetinin düşmesine neden olur. Fakat boru çapına ve et kalınlığına bağlı olarak kabul edilebilir, eğri kesim ve iki boru arasındaki açıklık değerleri vardır.



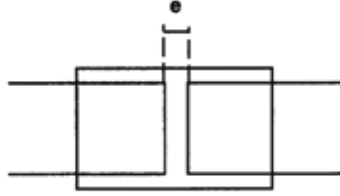
Şekil 10 PE Boru Ağzlarının Arasındaki Açıklık

Tablo 1 Maksimum eğri kesim toleransı

Dış Çap	20	32	40	63	90	110	125	160	200
a (mm)	2	2	2	3	4	5	6	7	8

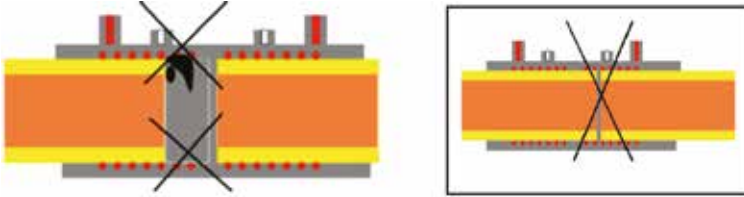
Tablo 2 İki boru arasındaki maksimum boşluk

Dış Çap (mm)	20	32	40	63	90	110	125	160	200
e (mm)	Dayalı	Dayalı	Dayalı	7	9	11	13	16	20



PE boruların bağlantı parçası içerisine gereğinden az veya fazla sürülmesi

Manşon yardımıyla yapılan bağlantılarda manşonun fazla veya az sürülmesi manşon içerisinde iki kısmı birleştiren ve rezistanssız olarak imal edilen kısmın kaymasına yol açar. Bu hatalı işlemin sonucunda ergiyik boru içine akabilir.



Şekil 11 PE Boruların Bağlantı Parçası İçerisine Gereğinden Az veya Fazla Sürülmesi

PE boruların manşon içine sıkı veya boşluklu geçmesi hali

Manşon – boru bağlantılarında, bağlantının sıkı olarak geçmesi halinde ergiyik kısmın basınçla yayılması gerekli alan azalmaktadır. Boru ile bağlantı parçası arasında müsaade edilenden daha fazla boşluk olması halinde, borunun ergimesi için gerekli ısı boruya verilemeyeceğinden dolayı boru yeterince erimez , kaynak hatası oluşur ve mukavemet düşer. Boru hattı gazlandıktan sonra kaynak noktasına gelen iç basınç kaynağın kopmasına sebep olur.

Kullanılan bağlantı parçalarından kaynaklanan hatalar

Rezistansları kopmuş olan bağlantı parçalarında kaynak işlemi gerçekleşmez. İmalat sırasında rezistanslar birbirine yakın yerleştirilmişse kaynak başladıktan kısa bir süre sonra kısa devre sonucu teller kopar ve kaynak yarıda kalır.

Diğer karşılaşılan bir hata ise boruların oval olması gibi bağlantı parçalarında standart dışında bir ovalliğe sahip olmasıdır. Bu tür bağlantı parçası ile kaynak işlemi yapılırsa oval borulardakine benzer sonuçlarla karşılaşılır.



Şekil 12 PE Malzemelerin kullanıma uygunluğu

3.8 Polietilen Hat Kontrol ve Testleri

Kanalda yapılmış kaynağın uygunluğunu kanıtlamak amacıyla yapılan testlerdir.

3.8.1 Mukavemet Testi

Mukavemet testi, sızdırmazlık testinden önce stabilizasyon süresinin son 4 saatinde yapılır.

Test basıncı en az, işletme basıncının 1,5 katı olmaktadır ve bunun için boru hattına 6 bar basınç uygulanır. Test için stabilizasyon süresi 24 saattir; boru hattına verilen havanın sıcaklığı zemin sıcaklığından farklı olduğundan, boru hattında basınç değişimleri olmaktadır. Bu nedenle ısı dengelenmesi için 24 saat beklenmelidir.

Stabilizasyon süresinin son 4 saatinin içerisinde doğruluğu hassas mekanik manometrelerle basınç okumaları yapılmalıdır. İki okuma arasında 4 saat fark olmalıdır. Boru hattına uygulanan 6 bar basınçlı havada önemli bir düşüşün olup olmadığı takip edilir. Kontrol elemanı iki okumayı bizzat görmeli ve bu arada da boru hattını kontrol etmelidir.

Basıncı bir düşme yoksa boru hattının mukavemet testinden geçmiş olduğu raporu hazırlanır. Hattaki hava 1 bar'a indirilerek, kaynak yapılan bütün noktaların köpük testi yapılmalı ve daha sonra köpüklü malzeme su ile temizlen-

melidir (deterjan polietilen malzemeye zarar vereceği için).

3.8.2 Sızdırmazlık Testi

Sızdırmazlık testi, gazın normal işletme şartları altında boru içinde kalacağını ve herhangi bir sızma yapmayacağını doğrulamak amacıyla yapılır. Test süresi, stabilizasyon süresinin sonundan başlamak üzere 48-192 saattir.

Test basıncı: 0,5 - 1,0'bar dır.

Basınç ölçümü: 1 mm hassasiyetteki ölçüm aletleri ile yapılmalıdır (U–Manometre). Okumalar en uç noktadaki servis kutusu girişlerinden yapılır.

Atmosfer basıncı, borudaki rölatif basınç, hava sıcaklığı ve toprak altı sıcaklığı değerleri dikkate alınarak hesaplama yapılır. Test süresinin başında ölçülen değerle, test süresinin sonunda ölçülen değer arasındaki sızdırmazlık testi toleransı $\Delta P = 13$ milibarı 10 mm civadır.

Kaçak şüphesi olması durumunda test tekrar edilir. İkinci testin sonunda kaçak olması durumunda hat ikiye bölünerek ayrı ayrı test edilir.



Şekil 13 Semer-mesnet Kaynağının Köpük ile Kontrolü





DEĞERLERİMİZ

ugetam
energy desinice

ŞEFFAFLIK

Aldığımız kararlar ve yaptığımız işler hakkında her bireyin bilgi alma hakkı olduğunu biliyoruz.





DEĞERLERİMİZ

ugetam
İşletim Sistemleri



GÜVENİLİRLİK

Öncelikle, verdiğimiz hizmetlerin güvenilirliğini kanıtlamayı hedefliyoruz.



DEĞERLERİMİZ

ugetam
İTİHAK ÖZELİ

STRATEJİK PLANLAMA

Çalışmalarımızı bireysel ve toplumsal fayda doğrultusunda planlıyoruz ve sürdürüyoruz.





DEĞERLERİMİZ

ugetam
ENERJİ ÇÖZÜMLERİ

LİDERLİK

Kendi faaliyet alanımızda lider olmayı hedefliyoruz.





DOĞA VE BİZİM İÇİN TEMİZ ENERJİ

Doğayı Korumak, Kendimizi Korumaktır

UGETAM'ın yaptığı teknolojik yatırımların, verdiği eğitimlerin ve tüm hizmetlerin geri dönüşümlerinden biri de doğaya olan katkıdır. Biliyoruz ki doğayı korumak aslında kendimizi korumaktır. Özellikle enerji verimliliği konusunda yaptığı çalışmalarla UGETAM, daha az enerjinin kullanımıyla aynı verimin alınmasını sağlayarak hem doğaya hem de ekonomiye fayda sağlıyor.



15 Yıldır Sektörün Hizmetindeyiz



UGETAM YETKİ BELGELERİ VE SERTİFİKALARI



UGETAM YETKİ BELGELERİ VE SERTİFİKALARI



UGETAM YETKİ BELGELERİ VE SERTİFİKALARI



EĞİTİM VE BELGELENDİRME SERTİFİKA ÖRNEKLERİ



EĞİTİM VE BELGELENDİRME SERTİFİKA ÖRNEKLERİ





TÜRKİYE'DE İLK KEZ, TÜRKAK'TAN ALANINDA 4 SERTİFİKA BİRDEN ALMA BAŞARISI...

"UGETAM, TÜRKAK tarafından akredite edilen Test ve Personel Belgelendirme faaliyetlerine, Ürün Belgelendirme ve Muayene hizmetlerini de ekleyerek Türkiye'de alanında bir ilki gerçekleştirdi."

www.ugetam.com.tr



Istanbul Uygulamalı Gaz ve Enerji Teknolojileri Araştırma
Mühendislik Sanayi ve Ticaret AŞ
Çamlık Mah. Yahya Kemal Beyatlı Cad. No: 1 34906 Kurtköy - Pendik / İSTANBUL
Tel: 0216 646 0 187 (Pbx) • Faks: 0216 646 18 61
E-mail: ugetam@ugetam.com.tr



İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ



belgelendirme, personeli; muayene, geleceği güvenceye alır.



UGETAM, uluslararası alanda

- Azerbaycan'da altyapı boru hatlarında çalışan çelik ve polietilen kaynakçıları TS EN 17024 Standardı'nda akredite olarak belgelendirmektedir.
- Akredite belgeli personeliyle Azerbaycan'da yapılan çelik ve polietilen hatlardaki bağlantıların tahribatsız muayenelerini yapmaktadır.



www.ugetam.com.tr



İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

2. PLASTİK BORU VE ALTYAPI SİSTEMLERİNDE KALİTE BİLİNCİ SEMİNERİ

PLASTİK BORU SEKTÖRÜ İSTANBUL'DA BULUŞUYOR!

“4 Aralık 2013 - Cevahir Hotel İstanbul Asia”
5 Aralık 2013 - UGETAM Kurtköy Tesisleri”

İl Özel İdareleri, Su İdareleri, Belediyelerin Altyapı Daireleri,
Malzeme Kabul Sorumluları ve Üst Düzey Yöneticileri, Altyapı Malzemeleri Üretici
Firma Temsilcileri, TSE, TÜRKAK, üniversiteler ve ilgili kurum ve kuruluşların konu ile
ilgili uzmanları, plastik boru sektöründeki en son teknolojileri öğrenmek ve bilgi,
deneyim ve uzmanlıklarını paylaşmak üzere bu seminerde bir araya geliyor!

UGETAM Kurtköy Tesisleri

Çamlık Mah. Yahya Kemal Beyatlı Cad. No: 1,
34906 Kurtköy - Pendik / İSTANBUL

Cevahir Hotel İstanbul Asia

Yalı Mahallesi, Turgut Özal Bulvarı,
No: 261 Maltepe / İstanbul
Telefon: 0216 500 00 00

www.ugetam.com.tr



TEST VE SERTİFİKASYONDA GÜVEN

• MALZEMELERİNİZ STANDARTLARA UYUYOR MU?

AKREDİTE TEST HİZMETLERİ

PE İçme ve Pis Su Boru / Ekleme Parçaları,
Doğal gaz Sayaçları, Doğal gaz Malzemeleri,
Servis Regülatörleri, TS, EN ve ISO normlarına
tam uygun olarak test edilmektedir.

• PERSONELİNİZ YETKİN Mİ?

Kaynakçılarınızı EN, API ve AWS normlarına uygun olarak belgelendiriyoruz.

Çelik Kaynakçıları, Plastik Kaynakçıları
Elektrofüzyon Kaynakçıları
NDT Personelini
Akredite Olarak Belgelendirmekteyiz.

• KONTROL HİZMETLERİMİZ

Kaynaklarınızı Ultrasonik Phased
Array Tekniği, Radyografik Muayene, Manyetik Partikül
ve Sıvı Penetrant Muayenesi ile test etmekteyiz.



www.ugetam.com.tr



İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

UGETAM'I TAKİP EDİN,

ENERJİYİ HER AN YANINIZDA HİSSEDİN!



  /ugetam

ugetam
enerji denilince

www.ugetam.com.tr



İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

NOT

[illegible]

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.





www.ugetam.com.tr

ISBN: 978-605-4706-19-8

Çamlık Mah. Yahya Kemal Beyatlı Cad. No: 1, 34906
Kurtköy - Pendik / İSTANBUL
Telefon: +90 850 222 84 86 **Faks:** +90 850 622 10 99
E-mail: ugetam@ugetam.com.tr

