

# Polietilen Borular

## Polyethylene Pipes



**mardinboru**

► **Polietilen**  
Boru Sistemleri

Mardin Boru, farklı yoğunluktaki (LDPE, MDPE, HDPE) polietilen hammaddelerinden farklı amaçlar için TSE, DIN, ISO ve diğer uluslararası standartlara göre üretim yapmaktadır.

Mardin Boru, 20 mm'den 125 mm çapa kadar olan boruları kangal olarak ( isteğe göre 6 ve 12 m boylarında düz), 125 mm'den 630 mm çapa kadar olan boruları da 6 ve 12 m olarak üretmektedir.

Polietilen boruların yüksek darbe mukavemeti, esnekliği ve yüksek uzama katsayısına sahip oluşu, kayalık arazilerde, heyelan bölgelerinde, deniz altında ve özellikle yer hareketlerinin yoğun olduğu bölgelerde güvenle kullanım imkanı sağlamaktadır.

► **Polyethylene**  
Pipe Systems

Mardin Boru manufactures goods by using different density (LDPE, MDPE, HDPE) polyethylene raw materials for different purposes and pursuant to TSE, DIN, ISO and other international standards.

Mardin Boru manufactures pipes from 20 mm diameter to 125 mm diameter as tube coils (with 6 m and 12 lengths and plain, depending on request) and manufactures pipes from 125 mm diameter to 630 mm diameter with 6 m and 12 m lengths.

Possessing high impact resistance, flexibility and high coefficient of expansion provide polyethylene pipes to be safely used at rocky fields, erosion fields, under water and especially at fields where ground movements are rather high.

► **PE 100 ve PE 80 Borular**  
Kullanım alanları

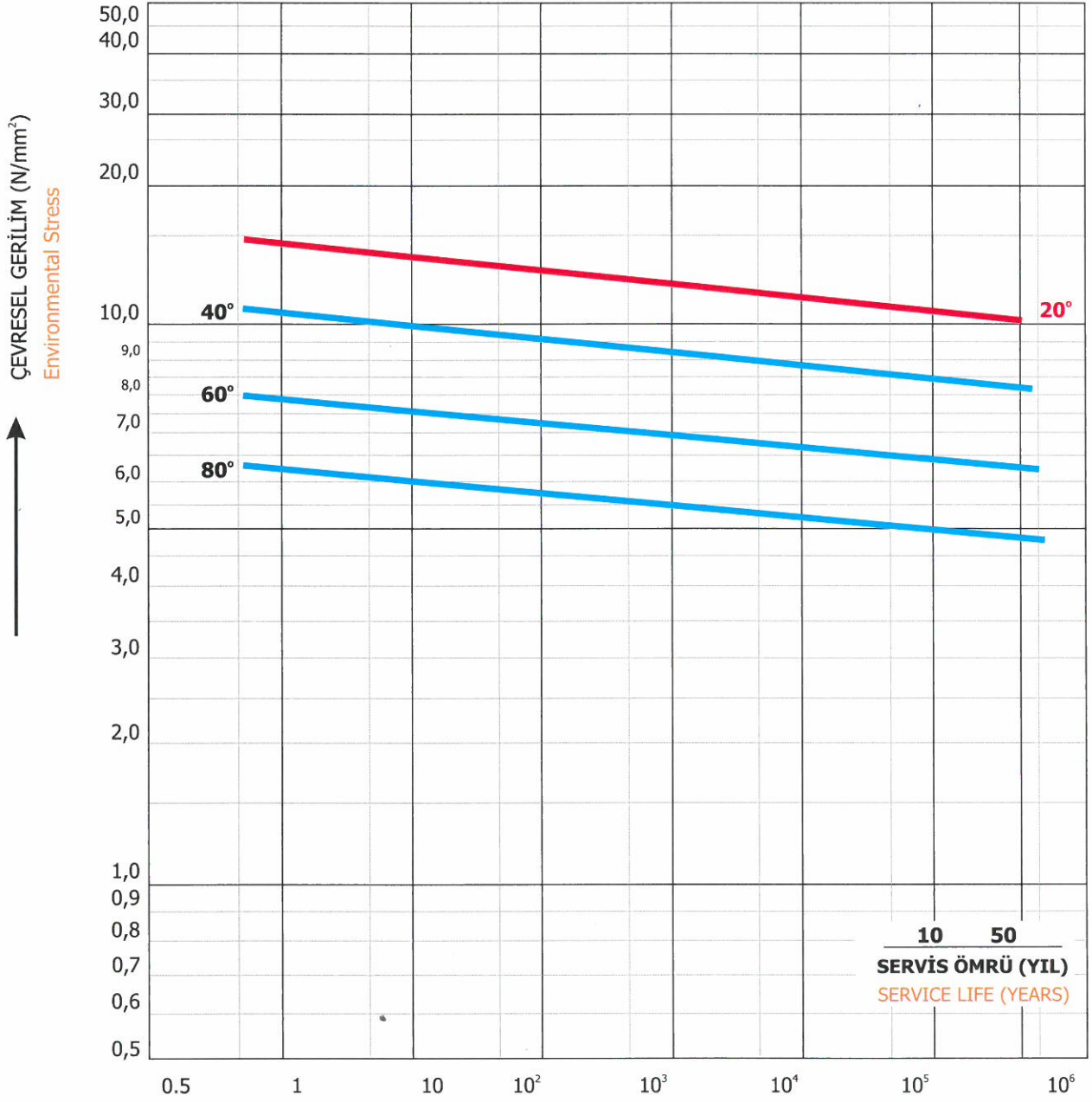
- Yeraltı / yerüstü içme ve kullanma suyu şebekelerinde
- Deniz deşarj sistemleri
- Kanalizasyon deşarj sistemleri
- Atık su sistemleri
- Katı atık (çöp) drenaj sistemleri
- Drenaj projelerinde
- Tarımsal Sulama sistemleri
- Spor sahaları ve bahçe alanlarının sulanmasında
- Jeotermal sistemler ve maden işletmeleri
- İlaç ve kimya sanayi
- Çimento sanayi
- Petrokimya sanayi
- Gıda sektörü
- Denizcilikte ve balıkçılıkta, marinalarda
- Binalarda ve birçok endüstriyel sistemlerde
- Yangın suyu ve soğutma suyu sistemleri
- Telekomünikasyon kablolama sistemleri ve daha pek çok alanda kullanılmaktadır.

► **PE 100 and PE 80 Pipes**  
Areas of Usage

- Underground / aboveground potable water and service water networks
- Sea discharge systems
- Sewage discharge systems
- Waste water systems
- Solid waste (garbage) discharge systems
- Drainage projects
- Agricultural Irrigation Systems
- Irrigation of sports fields and gardens
- Geothermal systems and mining establishments
- Medicine and Chemistry industry
- Cement industry
- Petrochemical industry
- Food sector
- Seamanship and fishing industry, marinas
- Buildings and many industrial systems
- Fire protection water system and cooling water system
- Telecommunication wiring systems and many other fields.

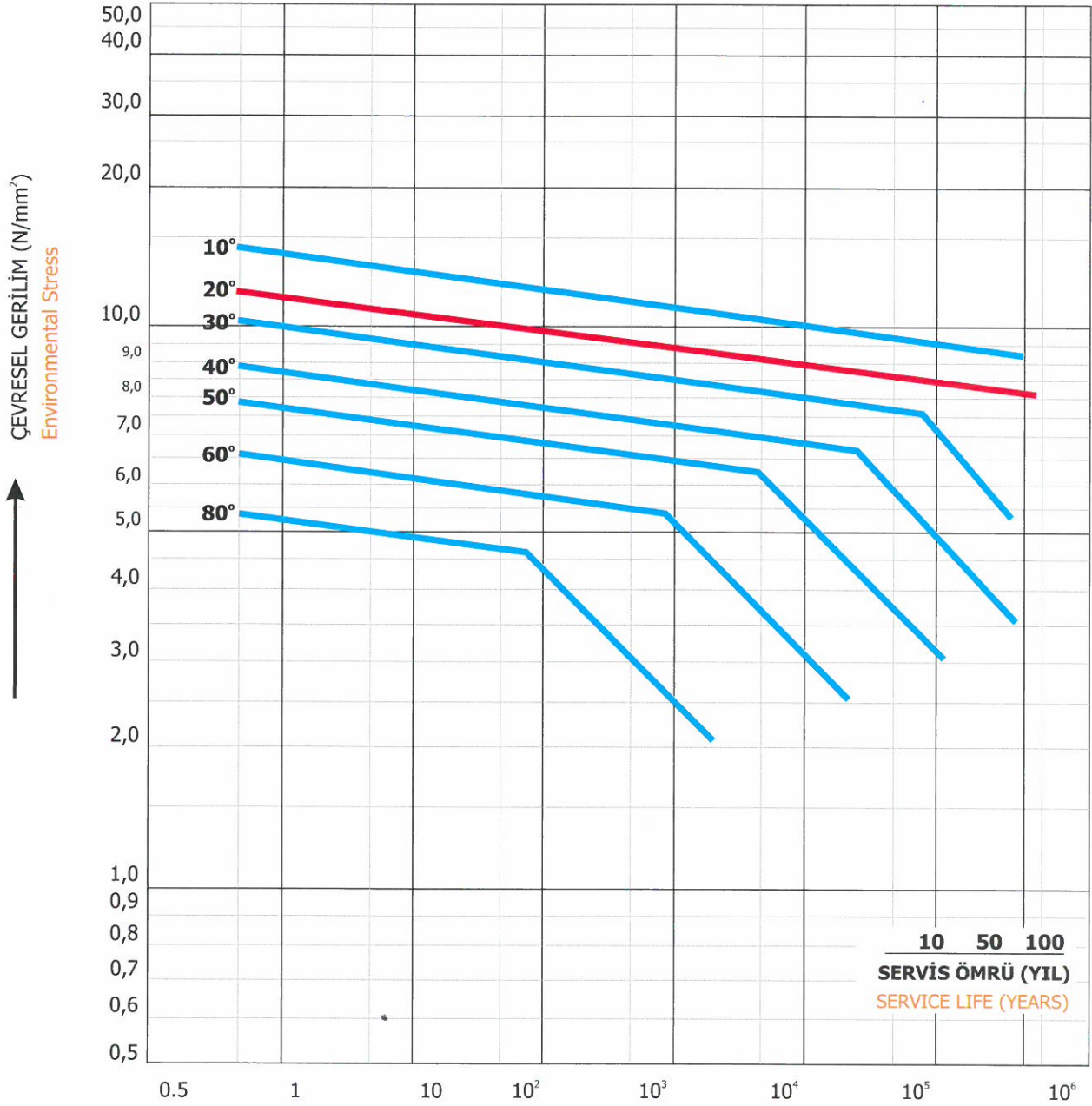


► **Polietilen Boru Servis Ömrü**  
Polyethylene Pipe Service Life



ŞEKİL : PE 100 ÖMÜR DİYAGRAMI  
GRAPH: PE 100 SERVICE LIFE DIAGRAM

→ SAAT  
Hours



**ŞEKİL : PE 80 ÖMÜR DİYAGRAMI**  
GRAPH: PE 100 SERVICE LIFE DIAGRAM

→ **SAAT**  
Hours

Hammadde Cinsi Type of Raw Material	20° 50 yıl da MRS (Mpa) MRS (Mpa) at 20° 50 years	Max. Hidrostatik dizayn gerilmesi (Mpa) Max. Hydrostatic design stress (Mpa)
PE 100	10	8
PE 80	8	6,3
PE 63	6,3	5
PE 40	4	3,2
PE 32	3,2	2,5

► **PE 100 Borular için Sıcaklık - Basınç - Ömür Tablosu**  
Temperature – Pressure – Service Life Table for PE100 Pipes

Sıcaklık °C Temperature	İşletme Süresi (YIL) Operation Life (years)	SDR									
		41	33	21	17	13,6	11	9	7,4	6	
		Basınç - Pressure (PN)									
		4	5	8	10	12,5	16	20	25	32	
10	5	5,0	6,3	10,1	12,6	15,7	20,2	25,2	31,5	40,4	
	10	4,9	6,2	9,9	12,4	15,5	19,8	24,8	31,0	39,7	
	25	4,8	6,0	9,6	12,1	15,1	19,3	24,2	30,2	38,7	
	50	4,7	5,9	9,5	11,9	14,8	19,0	23,8	29,7	38,0	
	100	4,6	5,8	9,3	11,6	14,6	18,7	23,3	29,2	37,4	
20	5	4,2	5,3	8,4	10,6	13,2	16,9	21,2	26,5	33,9	
	10	4,1	5,2	8,3	10,4	13,0	16,6	20,8	26,0	33,3	
	25	4,0	5,0	8,1	10,1	12,7	16,2	20,3	25,4	32,5	
	50	4,0	5,0	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	32,0	
	100	3,9	4,9	7,8	9,8	12,2	15,7	19,6	24,5	31,4	
30	5	3,6	4,5	7,2	9,0	11,2	14,4	18,0	22,5	28,8	
	10	3,5	4,4	7,0	8,8	11,0	14,1	17,7	22,1	28,3	
	25	3,4	4,3	6,9	8,6	10,8	13,8	17,2	21,6	27,6	
	50	3,3	4,2	6,7	8,4	10,6	13,5	16,9	21,2	27,1	
	100	3,0	3,8	6,1	7,7	9,6	12,3	15,4	19,3	24,7	
40	5	3,0	3,8	6,0	7,6	9,5	12,1	15,2	19,0	24,3	
	10	2,9	3,7	5,9	7,4	9,2	11,8	14,8	18,5	23,7	
	25	2,9	3,7	5,9	7,4	9,2	11,8	14,8	18,5	23,7	
	50	2,9	3,6	5,8	7,2	9,1	11,6	14,5	18,2	23,3	
	100	2,6	3,3	5,3	6,7	8,3	10,7	13,4	16,7	21,4	
50	5	2,6	3,2	5,2	6,5	8,1	10,4	13,0	16,2	20,3	
	10	2,6	3,2	5,2	6,5	8,1	10,4	13,0	16,2	20,3	
	15	2,3	2,9	4,7	5,9	7,4	9,5	11,8	14,8	19,0	
60	5	1,9	2,4	3,8	4,8	6,0	7,7	9,7	12,1	15,5	
70	2	1,5	1,5	3,13,9	4,9	6,2	7,8	9,8	12,5		

Borunun hidrostatik dizayn gerilmesi Hydrostatic design stress of pipe	Hammaddenin minimum çevresel gerilmesi Minimum environmental stress of raw material				
	Mpa				
	10	10	10	10	10
Mpa	C Emniyet Katsayısı / Safety factor C				
8	1,25				
6,3	1,6	1,25			
5	2	1,6	1,25		
4	2,5	2	1,6		
3,2	3,2	2,5	2	1,25	
2,5		3,2	2,5	1,6	1,25

► **C Emniyet Katsayısına Göre Basınç Değerleri Tablosu**  
 Table of Pressure Values In Accordance with the Safety Factor C

SDR	DIN 8074				
	PE 63 C:2,0	PE 80 C:2,0 PE 63 C:1,6	PE 100 C:2,0 PE 80 C:1,6 PE 63 C:1,25	PE 100 C:1,6 PE 80 C:1,25	PE 100 C:1,25
			PE 63	PE 80	PE 100
				pr EN 12201	
				DVGW-VP-608	
				PE 80	PE 100
				DVGW-VP-608	
			PE 80 C:1,6	PE 100 C:1,6 PE 80 C:1,25	PE 100 C:1,25
Çevresel Gerilme (N/mm <sup>2</sup> Mpa) Environmental Stress (N/mm <sup>2</sup> Mpa)					
	3,15	4,00	5,00	6,30	8,00
PN (Bar)					
7,4	10	12,5	16	20	25
9	8	10	12,5	16	20
11	6,3	8	10	12,5	16
13,6	5	6,3	8	10	12,5
17	4	5	6,3	8	10
21	3,2	4	5	6,3	8
26	2,5	3,2	4	5	6,3

Hammadde Sınıfı Raw Material Class	Gaz Borusu Gas Pipe		İçme Suyu Borusu Potable Water Pipe	
	SDR	İşletme Basıncı (bar) Operating Pressure (bar)	SDR	İşletme Basıncı (bar) Operating Pressure (bar)
PE 80	11	4	7,4	20
	17	1	11	12,5
PE 100	11	10	11	16
	17	4	17	10

## ► Polietilen Boru Bağlantı Metotları

1. Alın Kaynak Metodu
2. Elektrofüzyon Kaynak Metodu
3. Flanşlı Birleştirme Metodu
4. Sürtünme Kaynağı Metodu

Polietilen borularda basınçlı ve basınçsız hatlarda kullanımı yaygın olan alın kaynak ve elektrofüzyon kaynak metotlarıdır.

## ► Polyethylene Pipes Coupling Methods

1. Butt Welding Method
2. Electrofusion Welding Method
3. Flange Coupling Method
4. Friction Welding Method

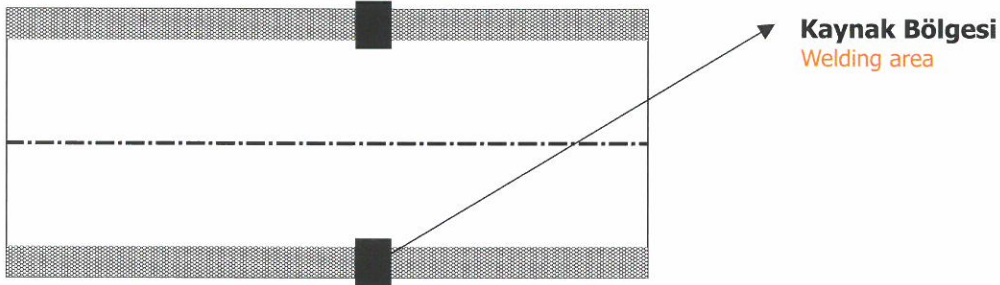
For polyethylene pipes to be used at pressured or non-pressured networks, butt welding or electrofusion welding are the most widely preferred methods.

## ► Alın Kaynak Metodu

Alın kaynak işlemi sıcak – kaynak sınıfı kaynaklardır. Bu işlem esnasında birleştirilecek boru alın yüzeyleri, ısıtıcı plaka vasıtasıyla kaynak ısısına ulaştırılır. Isıtıcı elemanın uzaklaştırılmasına müteakip boru alın yüzeyleri basınç altında birleştirilir. ( Şekil 1 )

## ► Butt Welding Method

Butt welding procedure is one of the hot welding class methods. In this procedure, frontal surfaces of the pipes to be coupled are heated to welding temperature by means of heating plates. After the heating instrument is removed, frontal surfaces are coupled under pressure. (Figure 1)



Şekil 1: Alın Kaynak İşleminin Şematik Görünümü  
Figure 1: Schematic Drawing for Butt Welding Procedure.

## ► Alın Kaynak İşleminde Kullanılan Makine ve Ekipmanları

Alın kaynak işleminde kullanılan makine 4 ana parçadan oluşur.

a. Klampalar : Alın kaynağı yapılacak polietilen boruları, yapılan ayarlar dahilinde sabit olarak tutmaya yarayan aksamlardır. Her alın kaynağı için yeniden ayar gerektirir. Her çap boru için ayrı bir klamp takımı mevcuttur.

b. Tıraşlama Ünitesi: Boru alın yüzeylerin tıraşlama yarayan aksamdır. Tıraşlama sonucu boru alın yüzeyleri düz ve birbirine dik hale gelirler. Boru alın yüzeyleri aynı zamanda kaynak işlemini olumsuz olarak etkileyen kir ve oksit tabakasından da temizler.

c. Isıtma Ünitesi: Boru alın yüzeylerini istenen değerde ısıtan plaka rezistanslardan oluşan aksamdır.

d. Hidrolik Ünite: Klampaları yatay olarak hareket ettiren ve tıraşlama, ısıtma, birleştirme işlemleri esnasında gerekli olan basıncı sağlayan ünitelerdir.

## ► Machinery and Equipments Used for Butt Welding

The machinery used for butt welding procedure is composed of 4 main parts.

a.Clamps: These are the parts that provide polyethylene pipes to be applied butt welding to hold and remain straight and fixed. Alignment is necessary for each butt welding procedure. Different clamp tools are available for each different diameter of pipes.

b.Trimming Unit: These are the parts used for trimming the frontal surface of pipes. After trimming is applied, frontal surfaces become plain and perpendicular to each other. Trimming also provides protecting the surface from dust or oxide layers which may disrupt welding.

c.Heating Unit: These are the parts composed of plate resistances which provide the surfaces to be heated up to the desired temperature.

d.Hydraulic Unit: These are the parts providing clamps to move horizontally in order to create the necessary pressure during trimming, heating and coupling procedures.





## ► Alın Kaynak Öncesi Hazırlık İşlemi

Alın kaynak işlemine başlamadan önce aşağıda yazılı olan maddeler titizlikle kontrol edilmeli, aksi bir durumda kaynak işlemine başlanmamalıdır.

- Isıtma sistemi plakalarının dereceleri kontrol edilmelidir. Üretici firma ya da kataloglara uygun ısı oluşana kadar beklenmelidir. Isıtıcı plaka üzerinde termik, eşit bir ağırlık oluşması için yaklaşık 10 dakika beklenmelidir.
- Isıtıcı plakanın yüzeyleri, her kaynak işlemi öncesinde temiz, elyafsız kağıt parçasıyla temizlenmelidir.
- Borular kaynak makinesinde yatay ve dikey doğrultuda ekselenmeli ve sabitlenmelidir.
- Alın yüzeyleri tıraşlanmış boruların işlem görmüş kaynaklanacak yüzeylerine ellenmemeli ve kirletilmemelidir.

## ► Preparation Procedures for Butt Welding

Before starting butt welding, following instructions should be checked properly and welding procedure should be delayed in the contrary case.

- The degrees of heating system plates should be checked. Proper temperature stated by producer company or catalogues should be achieved. It should be waited for 10 minutes in order thermal equal load to be created on the heating plates.
- The surfaces of heating plates should be cleared by clean, non-fibrous piece of paper.
- The pipes should be axed and fixed laterally and horizontally on the welding machine.
- The trimmed surfaces of pipes to be welded should not be touched or tarnished.

## ► Alın Kaynak İşleminde Uygulama

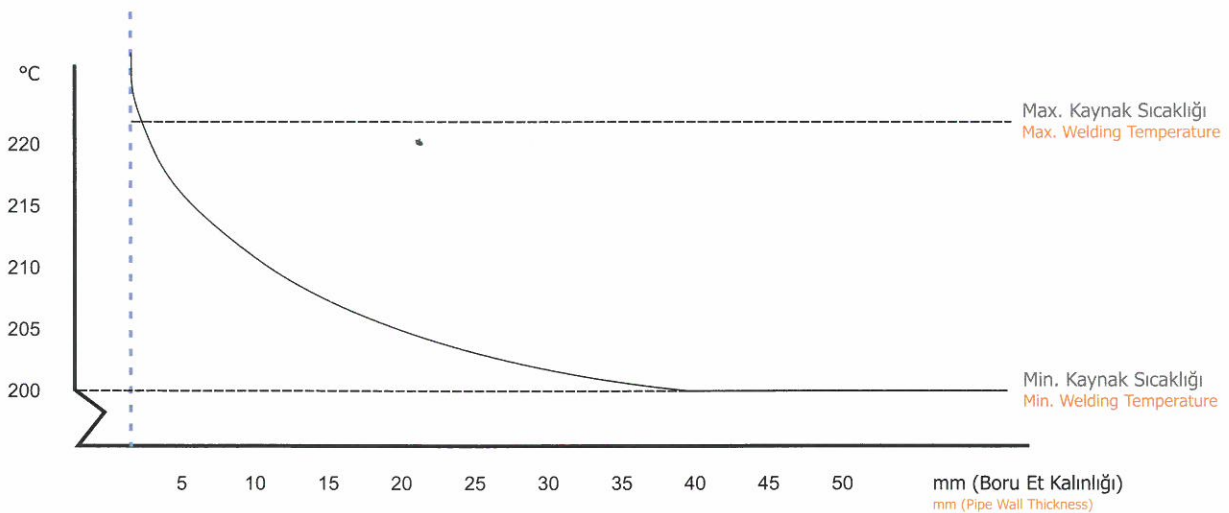
Alın kaynağın başlamadan önce, kaynak yapılacak ortamın elverişsiz hava koşullarının (aşırı nem, toz, +5 °C'nin altındaki ısı vb.) getireceği etkilerden korunması gerekmektedir. Kaynak bölgesinin çadırlanması, önceden ısıtma, rüzgarın bariyerlenmesi akla ilk gelen yöntemlerdir. Rüzgar, güneş ve nem kaynak bölgesinde düzensiz ısınmaya neden olabilir. Bu da kaynak kalitesini olumsuz yönde etkileyecektir. Bu nedenle kaynak öncesi önlemlerin alınması gereklidir. Burada en önemli özellik kaynakçının eğitilmiş ve iyi referans sunabiliyor olmasıdır. Genel olarak Ø63 üzeri çaplarda kullanılması tavsiye edilir. Kaynak işlemi yapılacak boruların aynı tür malzeme, basınç ve et kalınlığında olması kaynak mükemmeliyeti oluşturur.

**a- KAYNAK ISISI :** Isıtıcı plaka ısıtıcısı 200 - 220 °C arasında olmalıdır. Isılar sürekli ölçülmeli ve kontrol altında tutulmalıdır. Kaynak ısı ve boru et kalınlığı arasındaki ilişki Şekil 2'de gösterilmiştir.

## ► Application of Butt Welding

Before starting butt welding, the ambient should be cleared of negative effects of improper weather conditions (excess moisture, temperatures below +5°C, etc.). Most common measures can be named as working in a closed area, preheating and using barriers against wind. Wind, sun and moisture may cause irregular heating in the welding area, which affect the quality of welding negatively. Therefore, taking these precautions is very critic. One other important criteria is the welder being well educated and being able to give references. It is generally advised to use for diameter above Ø63. Coupling pipes having similar characteristics such as material type, pressure and wall thickness provide perfect welding.

**a.TEMPERATURE OF WELDING:** The temperature of the heating plate should be around 200 – 220°C. The temperature should be regularly measured and checked. The relation between welding temperature and pipe wall thickness is presented in Figure 2.



Şekil 2: Kaynak ısı-boru et kalınlığı ilişkisi grafiği

Figure 2: Welding temperature and pipe wall thickness relation graphic

**b- ISITMA BASINCI :** Isıtma işlemi için boru alın yüzeylerinin çok düşük basınç altında ısıtıcı plakaya dayalı olması gerekir. Isıtma basıncı  $P < 0,02 \text{ N/mm}^2$  seviyesinde tutulur

**c- ISITMA ZAMANI :** Boru et kalınlığı x 10 sn. (Tablo 1/3)

**d- DUDAK YÜKSEKLİĞİ :**  $P=0,15 \text{ N/mm}^2$  basınçta ısıtıcı plaka ve boru alın yüzeyleri arasındaki yasanma sonucu oluşan cidar kalınlığına denir.  $H=0,55 \text{ mm} + (0,1 \times e) \text{ mm}$  olarak hesaplanır. e=Boru et kalınlığı (mm) ( Tablo 1/2 )

**e- DEĞİŞTİRME ZAMANI :** Isıtma işlemi bitiminde boru alın yüzeylerinin ısıtıcı plakadan uzaklaştırılması süresidir. Bu süre mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır. Yoksa ısınan boru alın yüzeyleri soğur ve kaynak kalitesi olumsuz etkilendir. Değişirme işlemi esnasında ısıtılmış boru yüzeyleri kesinlikle kirlenmemeli ve hasar görmemelidir. ( Tablo 1/4 )

**f- BİRLEŞTİRME ZAMANI :** Değişirme işlemi bitiminde kaynak yapılacak boru yüzeyleri sıfıra yakın bir zaman içinde birleştirilmelidir. Bu uygulama için gerekli olan birleştirme basıncı  $P=0,15 \pm 0,01 \text{ N/mm}^2$  olmalıdır ( Tablo 1/5 )

**g- BASINÇ ALTINDA SOĞUMA ZAMANI :** Birleştirme basıncı soğuma zamanı altında aynı değerlerde tutulmalıdır. ( Tablo 1/5 )

**b-HEATING PRESSURE:** For heating procedure, the frontal surfaces of pipes should be leaning against the heating plate under very low pressure. The heating pressure should be kept around  $P < 0,02 \text{ N/mm}^2$ .

**c-DURATION OF HEATING:** Pipe wall thickness x 10 seconds. (Table 1/3)

**d-LIP THICKNESS:** It is the wall thickness occurring due to leaning of pipe frontal surfaces against heating plate under  $P=0,15 \text{ N/mm}^2$  pressure. It is calculated by the formula  $H=0,55 \text{ mm} + (0,1 \times e) \text{ mm}$ . Where e= Pipe wall thickness (mm) (Table 1/2)

**e-DURATION OF CHAGING:** It is the necessary duration of time for removing the frontal surfaces of pipes from the hating plate after heating procedure is completed. This duration should be kept as short as possible. Otherwise the heated surfaces may cool down, which affect the quality of welding negatively. During changing, heated pipe surfaces should definitely not be tarnished or damaged.

**f-DURATION OF COUPLING:** After changing procedure is completed, the pipe surfaces to be welded should be coupled immediately. Coupling pressure should be  $P=0,15 \pm 0,01 \text{ N/mm}^2$ . (Table 1/5)

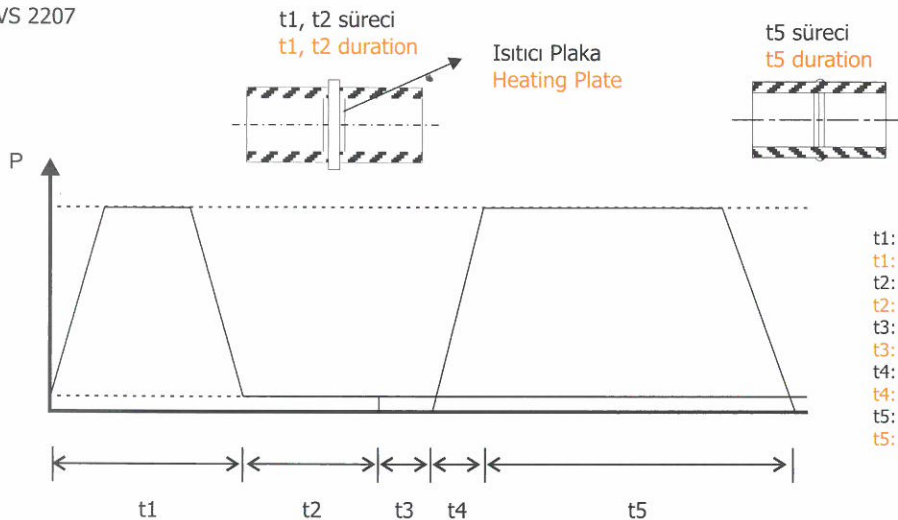
**g-DURATION OF COOLING UNDER PRESSURE:** Coupling pressure should be kept the same during cooling. (Table 1/5)

1	2	3	4	5	6
Boru Et Kalınlığı Pipe Wall Thickness	Dudak Yüksekliği Lip Height	Isıtma Zamanı Duration of Heating	Değişirme Zamanı Duration of Changing	Birleştirme Zamanı Duration of Coupling	Birleştirme Zamanı Duration of Coupling
mm	mm	Sn	Sn	Sn	Sn
4,5	0,5	45	5	5	6
4,5...7	1,0	45...70	5...6	5...6	6...10
7...12	1,5	70...120	6...8	6...8	10...16
12...19	2,0	120...190	8...10	8...11	16...24
19...26	2,5	190...260	10...12	11...14	24...32
26...37	3,0	260...370	12...16	14...19	32...45
37...50	3,5	370...500	16...20	19...25	45...60
50...70	4,0	500...700	20...25	25...35	60...80

Tablo 1: 20°C ortam sıcaklığında ve düzenli hava akımında esas alınacak değerler

Table 1: Values for 20°C ambient temperature and regular air flow.

DVS 2207



Tablo 2: Basınç-Isı Diyagramı  
Table 2: Pressure – Heat Diagram

- t1: Yüksek basınçta ısınma süresi (sn)
- t1: Duration of heating under high pressure (s)
- t2: Alçak basınçta ısınma süresi (sn)
- t2: Duration of heating under low pressure (s)
- t3: Isıtıcı plakayı değişim süresi (sn)
- t3: Duration of changing the hating plate (s)
- t4: Boru birleştirme basınç oluşum süresi (sn)
- t4: Duration of pipe coupling pressure formation (s)
- t5: Basınç altında soğuma süresi (dak)
- t5: Duration of cooling under pressure (min)



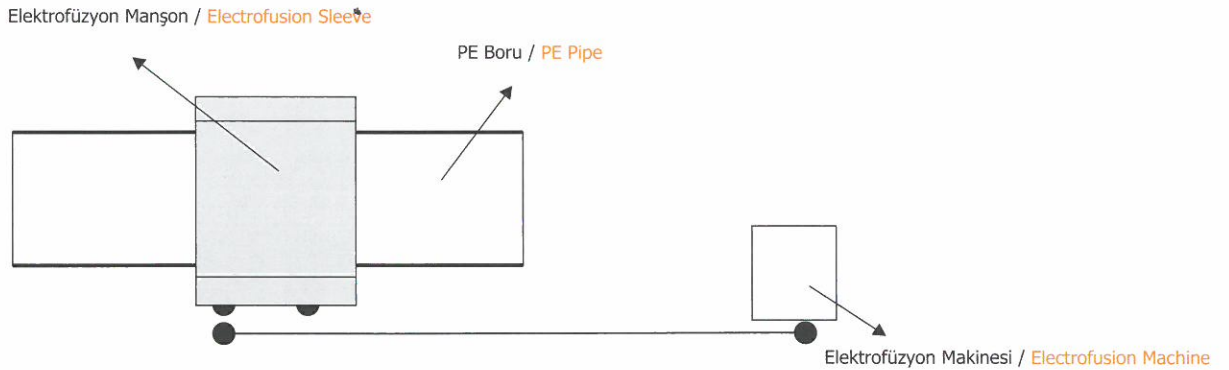
Alın Kaynak Genişlikleri / Butt Welding Widths					
41	SDR	S (mm)	Min. (mm)	Max. (mm)	
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3

### ▶ Elektrofüzyon Kaynak Metodu

Elektrofüzyon metot, iç yüzeyleri özel rezistans tellerle kaplı olarak imal edilen bağlantı elemanları ile boruları birbirine kaynatan sistemdir. Bağlantı elemanlarının üzerindeki soketlere elektrofüzyon makinesiyle uygulanan gerilim, ısınan rezistansların plastik malzemeyi eritmesiyle kaynak işlemi sağlanır

### ▶ Electrofusion Welding Method

Electrofusion welding method is a system which welds pipes by making use of coupling elements manufactured as inner surfaces are covered by special resistance wires. The stress applied by electrofusion machine on the sockets of coupling elements provide welding to be completed by melting of plastic material due to the heat of resistances.



Şekil 3: Elektrofüzyon kaynak şeması  
 Figure 3: Electrofusion welding scheme

## ► Elektrofüzyon Kaynak İşleminde Kullanılan Makina ve Ekipmanlar

- Elektrofüzyon Kaynak Ünitesi: Bilgisayar kontrollü olarak üretilmiş makinelerdir. Makinenin kontrolleri mikroislemciler tarafından sağlanmaktadır. Bağlantı elemanlarının kaynak bilgileri barkodlarla veya manuel olarak makineye girilmektedir.
- Boru Kazıyıcılar: Boru yüzeylerinde zaman içinde oluşabilecek ve kaynak kabiliyetini olumsuz olarak etkileyen oksit tabakası, yağ, kir ve nem gibi tabakaları kazımak için kullanılan değişik tip ve ebatta ekipmanlardır.
- Boru Kesme Aparatları: Uzun veya düzgün kesilmemiş boruların uçlarını kaynak işlemine uygun olarak kesmeye yarayan aletlerdir.
- Kelepçe Takımı: Borulardaki ovalliğin giderilmesi ve kaynak esnasında oluşabilecek gerilmeleri önlemek için kullanılır.

## ► Machinery and Equipments Used For Electrofusion Procedure

- Electrofusion Welding Unit: They are machines manufactured as computer-controlled. The control of the machinery is provided by micro processors. The welding information for coupling elements is input the machine by barcodes or manually.
- Pipe Scrapers: They are the equipments in different type and sizes for scraping oxide, oil, dust or moisture layers on pipes which may affect welding procedure negatively.
- Pipe Cutting Apparatus: They are the tools for smoothly cutting the pipe edges which are not cut properly for welding before.
- Pipe Clamps: They are used in order to prevent pipe to become elliptical or stresses which may occur during welding.

## ► Elektrofüzyon Kaynak Öncesi Hazırlık İşlemi

Kaynak yapılacak malzemelerin aynı parametrik değerde olmasına dikkat edilmelidir. Bunun dışında kaynak bölgesinin temiz tutulması ve uygun hava koşullarının ( rüzgar, toz, nem, yağ vs. ) sağlanması gerekmektedir.

## ► Preparation for Electrofusion Welding

It should be paid attention to materials being welded to be in same parametric values. Other than this, the welding area should be kept clear and proper weather conditions (in terms of wind, dust, moisture, oil, etc.) should be achieved.

## ► Elektrofüzyon Kaynak İşleminin Uygulanması

Kaynak işlemine başlamadan önce, borunun ağız kısmının kendi eksenine dik açı yapıp yapmadığına bakılmalıdır. Dik açı yapıyorsa, boru ağız kısmı kendi eksenine dik olacak şekilde kesilmelidir. Elektrofüzyon manşon takılacak borunun kaynak olacak yüzeyi işaretlenir. Kaynak boyu genelde manşon boyunun yarısı kadardır. İşaretlenen bu bölüm kazıma aparatıyla yüzeyde oksit tabakası kalmayacak şekilde kazınır.

Kazıma derinliği oksit tabakası veya kire bağlı olarak 0,1-0,7 mm arasındadır. Yüzeyi kazınmış boruya kesinlikle temas edilmemelidir, kirden ve olumsuz hava koşullarından korumalıdır. Elektrofüzyon manşon boruya geçirilir ve boru ile aynı eksende olup olmadığı kontrol edilir. Gerekli ise bir kelepçe takımıyla bağlanarak sistem sabitlenir.

Elektrofüzyon kaynak makinesi üzerindeki kablolar manşon üzerindeki soketlere takılır. Manşon üzerindeki barkod scanner vasıtasıyla okutularak kaynak değerleri makineye girilir. Son bir kontrol yapılarak boru ve manşon konumu gözden geçirilir. Manşon soket uçlarına gerilim uygulanarak kaynak işlemi gerçekleştirilir. Soğuma süresi sonunda kelepçeler sökülür.

Polietilen boru malzemeyle döşenen hatlarda, malzeme kadar işçilik de önemlidir. Bu nedenle polietilen boru sektöründe kaynak işçiliği ehliyeti kişi veya kurumlarca yapılmalı ve denetlenmelidir. Konuyla ilgili eğitimler verilmeli, gelişmesini henüz tamamlamamış olan polietilen boru sektörünün önü hatalı veya kötü işçilik gibi unsurlarla kesilmemelidir.

## ► Application of Electrofusion Welding

Before starting welding procedure, the edge of pipe should be checked for whether it is perpendicular to its axes or not. If perpendicular angle is not provided, the edge should be cut to achieve this. Then, the welding area of pipe on which electrofusion sleeve to be installed is marked. The size of welding is usually half size of the sleeve. The marked part is scraped by scrapers in order not to leave any oxides on.

The depth of scraping is generally between 0,1 to 0,7 mm depending on oxide layer or dust. The scraped pipe should definitely not be touched and protected against negative weather conditions. Then, electrofusion sleeve is put on the pipe and is checked whether it is aligned with it or not. Where necessary, system is fixed by using a clamp.

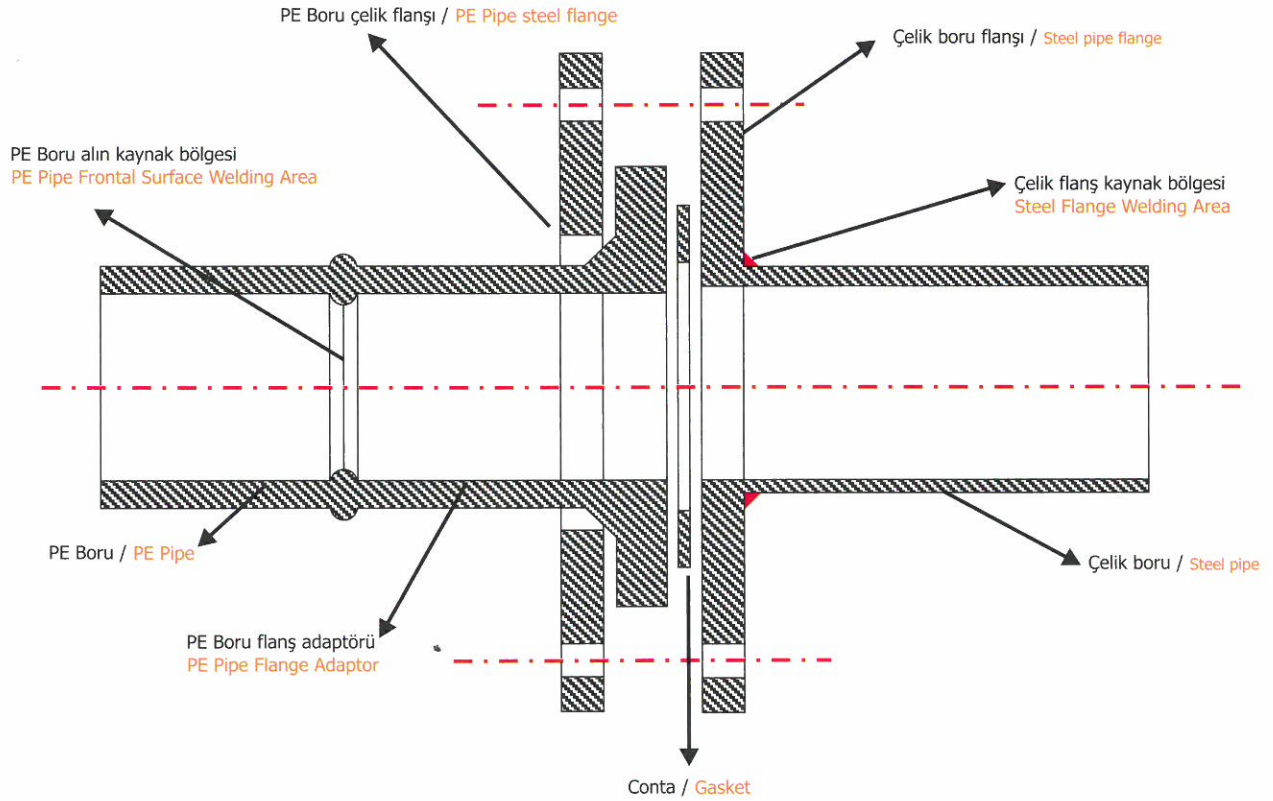
The cables of the electrofusion machine are plugged in the sockets on the sleeve. The welding values are input the machine by having the barcode on the sleeve read via scanner. Pipe and sleeve positions are inspected for final check. Welding is operated by applying stress on the sleeve socket edges. Clamps are retightened after cooling.

For networks installed by using polyethylene pipes, workmanship is as important as materials. For this reason, while working with polyethylene pipes, workmanship for welding should be operated and supervised by qualified individuals and institutions. Education and training programs should be provided and still developing polyethylene sector should not be blocked by mistaken or poor workmanship.

**► Polietilen Boruda Flanşlı Birleştirme**  
Flanged Coupling for Polyethylene Pipes

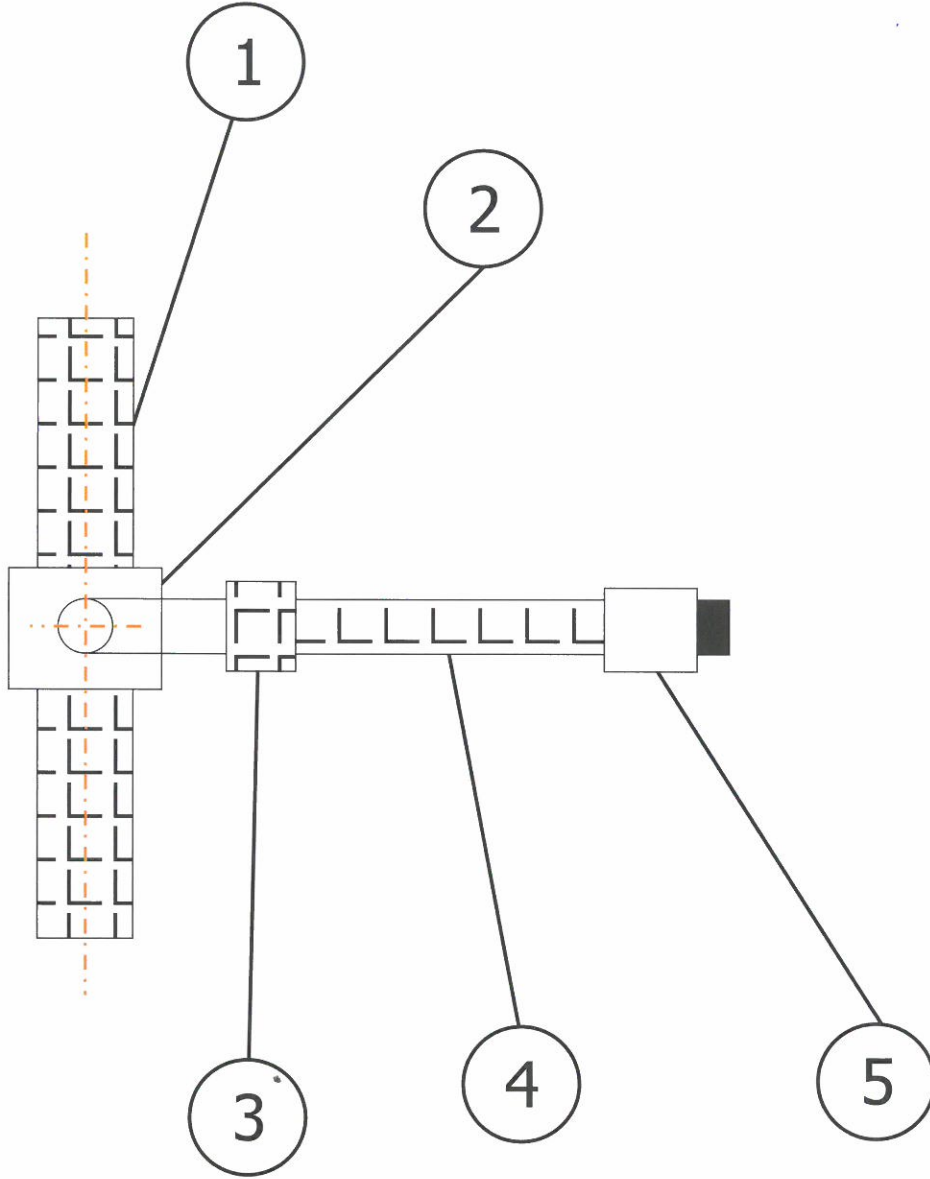
Bu metot genelde PE Boru ile diğer malzemelerin birleştirilmesinde veya vana, vantuz vb. malzemelerin boru hattına bağlantılarının yapılmasını sağlayan bir uygulamadır.

This method is generally used for coupling PE pipes with other materials or connecting materials such as valve, vacuum lifter, etc. on the pipe network.



Şekil: Pe borunun çelik boruya flanşlı olarak bağlanması  
Figure: Coupling PE pipe and Steel Pipe by flanges

► **Polietilen Boru Abone Bağlantısı**  
Polyethylene Pipe Subscriber Connection



- 1- Ana şebeke boru hattı
- 2- Elektrofüzyon bransman ayırıcı
- 3- Elektrofüzyon manşon
- 4- Abone servis boru hattı
- 5- Su sayacı bağlantısı (Elektrofüzyon dişli adaptör)

- 1-Main network pipeline
- 2-Electrofusion branch separator
- 3-Electrofusion sleeve
- 4-Subscriber service pipeline
- 5-Water meter connection (Electrofusion threaded adaptor)