

FIRAT

**BASINÇLI
POLİETİLEN
BORU SİSTEMLERİ
TEKNİK KATALOĞU**

FIRAT



İÇİNDEKİLER

FIRAT	02	PE 100 İnegal T	78
Ham madde	06	PE 100 Redüksiyon	88
Kalite Anlayışımız	08	PE 100 Kısa Tıp Redüksiyon	94
Kurumsal Eğitim	12	PE 100 Flanş Adaptörü	96
Çevre Dostu FIRAT	13	PE 100 Kısa Tıp Flanş Adaptörü	98
K.K.T.C. Su Temin Projesi	14	PE 100 Çelik Flanş	99
İstanbul Boğaz Geçiş Projesi	18	PE 100 Çelik Kör Flanş	100
Libya Deniz Suyu Arıtma Projesi	22	PE Boruları Birleştirme Yöntemleri	101
Polietilen Ham madde	26	Elektrofüzyon (EF) Kaynak	101
Polietilen Boruların Avantajları	27	Alın Kaynak	104
Polietilen Ham madde Özellikleri	28	Soket Füzyon Kaynak	106
Polietilen Boruların Kullanım Alanları	30	Ekstrüzyon (Köşe) Kaynak	107
Ömür Dayanımı	31	Flanşlı Birleştirme	109
Polietilen Boru ve Ek Parça Hesaplama Esasları	37	Kaplin Adaptörlü Birleştirme	110
Basınç (Koç) Darbesi	50	PE Boru Döşeme Kuralları	111
Genleşme	51	PE Boru Hattının Basınç Testi Teknikleri	112
Esneklik	52	PE 100 Boru ve Ek Parça Ambalajlama ve Etiketleme	113
PE Borular	54	PE 100 Boru ve Ek Parça Taşıma ve İstifleme Kuralları	114
PE 100 Borular	54	Kimyasal Maddelere Dayanım	116
PE 80 Doğalgaz Boruları	56	Kalite ve Güvence Test Yöntemleri	118
PE 80 Borular	57	Polietilen Boru ve Bağlantı Parçaları Teknik Şartnamesi	119
PE 40 Borular	58	Standartlar	120
PE Boru Ek Parçaları	59	HDPE Kablo Muhafaza Boruları	122
PE 100 EF Manşon	59	PE Boruları Uygulama Teknikleri	126
PE 100 EF Tamir Adaptörü	60	HDPE Borularla Deniz Deşarjı Uygulaması	126
PE 100 EF Servis T Takım Düz	61	Katı Atık Projelerinde HDPE Boru Uygulaması	127
PE 100 EF Servis T Takım Vanalı	62	HDPE Borularla Relining Uygulaması	128
PE 100 EF 90° Dirsek	63	HDPE Borularla İçme Suyu Uygulaması	129
PE 100 EF 45° Dirsek	63	HDPE Boruların Endüstriyel Tesislerde Uygulaması	130
PE 100 EF Eşit T	64	Jeotermal Boru Uygulamaları	132
PE 100 EF İnegal T	65	HDPE Borularla Atık Su Arıtma Tesisi Uygulamaları	134
PE 100 Kör Tapa	66	HDPE Borularla Doğal Gaz Şebeke Uygulamaları	135
PE 100 EF Kör Tapa	67	HDPE Borularla Balık Çiftliği Uygulamaları	136
PE 100 EF İç Dişli Metal Geçiş Adaptörü	68	FIRAT İhracat Haritası	138
PE 100 EF Dış Dişli Metal Geçiş Adaptörü	68		
PE 100 EF Kaynaklı Çelik Geçiş Adaptörü	68		
PE 100 90° Dirsek (Enjeksiyon)	69		
PE 100 90° Dirsek (Konfeksiyon)	69		
PE 100 60° Dirsek (Konfeksiyon)	70		
PE 100 45° Dirsek (Enjeksiyon)	71		
PE 100 45° Dirsek (Konfeksiyon)	72		
PE 100 30° Dirsek (Konfeksiyon)	73		
PE 100 Eşit T (Enjeksiyon)	74		
PE 100 Eşit T (Konfeksiyon)	75		
PE 100 İnegal T (Enjeksiyon)	76		



FIRAT

FIRAT, 1972 yılında plastik inşaat malzemeleri alanında üretim yapmak üzere kurulmuştur. “Her zaman kaliteli üretim” ve “kaliteli ürün çeşitliliği” ilkesiyle yola çıkan FIRAT, Türkiye’de kısa sürede yaptığı ciddi atılımlar sonucunda **“sektörün lider kuruluşu”** ve **“sektörün ihracat lideri”** olmayı başarmıştır.

FIRAT, plastik esaslı ürünleriyle inşaat, tarım, otomotiv, medikal, beyaz eşya gibi çeşitli sektörlerle yönelik üretim yapmaktadır. Bu sektörlerle yönelik üretimlerini, İstanbul-Büyükçekmece ve Ankara-Sincan’daki modern fabrikalarında gerçekleştiren FIRAT, Avrupa’nın en büyük 3 plastik üretim kompleksinden birine sahiptir.

2017 yılı sonu itibarıyla FIRAT bünyesinde çalışan personel sayısı 1850’dir.

“En değerli unsur insandır” anlayışına inanan FIRAT, personelinin gerek iş deneyimlerini arttırmak, gerekse kurumsal bilgi birikimlerini arttırmak için düzenli olarak hizmet içi eğitimler düzenlemektedir.

Ürün Çeşitliliği ve Grupları

FIRAT, 5500’den fazla ürün çeşidine sahiptir. Müşterilerimizin bu ürünlerden en yüksek faydayı ve memnuniyeti elde edebilmesi için FIRAT ürünleri entegre olarak (birbirini bütünleyen) sistemler şeklinde üretilirler.

PVC Pencere ve Kapı Sistemleri

FIRAT, dünya plastik sektöründe cam ve vida hariç PVC Pencere ve Kapı Sistemlerini oluşturan elemanların tamamının üretimini yapan tek firmadır. PVC Pencere ve Kapının birbirleri ile yüzde yüz uyumlu olabilmesi aynı çatı altında üretilmesiyle mümkün olacağından;

- PVC Pencere ve Kapı Profilleri
- EPDM Contalar
- TPE Contalar
- Destek Sacları
- Metal Aksesuarların (enjeksiyon üretim) tamamı FIRAT tesislerinde entegre olarak üretilmektedir.





Üstyapı Temiz Su, Atık Su ve Doğalgaz Sistemleri

- PPRC Bina İçi Tesisat Boru ve Ek Parçaları
- PP Kompozit Boru ve Ek Parçaları
- PVC Atık Su Boruları ve Ek Parçaları
- PVC Yağmur Olukları
- Pex Boru Sistemleri
- Pex Boru ve Metal Ek Parçaları
- PEX Mobil Sistem ve Zeminden Isıtma Boruları

Altyapı Temiz Su, Atık Su ve Doğalgaz Sistemleri

- HDPE Boru ve Ek Parçaları
- PP&PE Levhalar
- LDPE Boru ve Ek Parçaları
- PE ve EF Ek Parçaları
- PE 80 Doğalgaz Boruları
- FKS Kanalizasyon Boruları
- FCS Boru Sistemleri
- Çift Cidarlı Kablo Muhafaza Boruları
- PVC ve PE Drenaj Boruları
- Tünel Tipi Drenaj Boruları

Hortumlar ve Sulama Sistemleri

- PVC Hortumlar
- Kauçuk ve PE Esaslı Hortumlar
- Pex Al Yağmurlama Boruları
- Damlama Sulama Boruları

Medikal Sistemler

- Medikal sarf ekipmanları

FIRAT PLASTİK binlerce ürünü ile 70'i aşkın ülke ve Türkiye'nin her yerinde verdiği hizmetlerle tüm müşterilerinin memnuniyetini sağlamış ve hak ettiği yeri almıştır.

Ürünlerimizin; güvenilir, sağlam, kolay ulaşılabilir, kolay kullanılabilir ve satış sonrası destek gibi nedenlerle tercih edilmesi FIRAT PLASTİK'in kusursuzluk ve mükemmellik hedefinin doğal bir sonucudur.



FIRAT, test edilebilen çalışma ömrü 100 yılı bulan FKS kanalizasyon boruları üretmektedir. HDPE (yüksek yoğunluklu polietilen) hammaddesinden 3600 mm çapa kadar üretilebilen bu borular yer hareketlerine, kemirgenlere, bitki köklerine ve kimyasal atıklara karşı dirençlidir. FKS borular, Alman firması Krah teknolojisi ve lisansı altında üretilmektedir.

Yine FIRAT tesislerinde üretilen, bina dışı tesisatlarda ve zemin altlarında kullanılan Çift Cidarlı Tripleks Borular başta kanalizasyon hatlarında olmak üzere, evsel bağlantılar, yağmur suyu drenaj hatları, endüstriyel atık su tesisatları, su taşıma kanalları ve drenaj sistemlerinde kullanılmaktadır. Tripleks Borular yüksek akış performansı, dış yük direnci, uzun çalışma ömrü, taşıma ve stoklama kolaylığı, ekonomik oluşu, kimyasal maddelere karşı dayanıklılığı, bakım kolaylığı, sızdırmazlığı ve firesiz çalışma imkânı gibi büyük avantajlara sahiptir.

FIRAT artan büyük çaplı ve yüksek çalışma basınçlı boru ihtiyacını karşılamak üzere 10 bara kadar çalışma basıncına sahip FCS boru sistemlerini geliştirmiştir. 800 mm - 4000 mm aralığındaki tüm boru çaplarının üretilebildiği FCS boru sistemleri hafiflik, elektrofüzyon kaynak birleştirme, kolay ve hızlı dönebilme özellikleri sayesinde altyapı ihtiyaçlarına önemli bir çözüm getirmektedir.

FIRAT, sektörünün en gelişmiş test ve analiz laboratuvarlarında; hammadde analizleri, kaynak, sağanak yağış ve rüzgâr direnci, darbe ve çentikli darbe direnci, basınç, çekme ve kopma direnci, halka rijitliği (FKS ve Triplex boruların toprak yüküne karşı dayanımı) testlerini yapabilmektedir. Ürünlerimiz ancak "Kalite Onayı" aldıktan sonra müşterilerimizin hizmetine sunulmaktadır.

Tüm kalite kontrol testleri yapılan FIRAT ürünleri, **"FIRAT Kalite Güvence Onayı"** ile piyasaya sunulmaktadır. FIRAT; GOST, SKZ, BDS, SABS, EMI, DVGW, VDE, TSE gibi uluslararası kalite belgelerine, ISO/IEC 17025 akreditasyon, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 10002 ve ISO 9001 sistem belgelerinin tamamına sahip olan sektörünün tek firmasıdır.

Sürekli müşteri memnuniyetini sağlamak için tüm kaynaklarını kullanmak, gelişmek, büyümek ve ileri teknolojiyle kusursuzluğu ve mükemmeliği yakalamaya çalışmak FIRAT'ın hedefidir.





Hammadde

Polietilen

Polietilen, çok çeşitli ürünlerde kullanılan bir termoplastiktir. İsmi monomer haldeki etilenden alır. Etilen kullanılarak polietilen üretilir. Plastik endüstrisinde genelde ismi kısaca PE olarak kullanılır. Etilen molekülü C_2H_4 , aslında çift bağ ile bağlanmış iki CH_2 'den oluşur. $(CH_2=CH_2)$ Polietilenin üretim şekli, etilenin polimerizasyonu ile olur. Polimerizasyon monomer birimlerinden başlayarak polimer birimlerinin elde edilmesine yol açan reaksiyondur.

HDPE

HDPE, petrolden elde edilen yüksek yoğunluklu polietilen malzemedir. İsmi; İngilizce karşılığı olan "High Density Polyethylene" kelimelerinin kısaltmasından gelmektedir. Sanayi ve imalat sektöründe genelde bu isim kullanılmaktadır.

Hammadde Testleri

- Yoğunluk Testi
- Erime Akış Hızı (MFR) Testi
- Kopma Uzaması Testi
- OIT Termal Kararlılık Testi
- Pigment Dağılımı Testi
- Karbon Siyah Miktarı Testi
- Tane İriliği Testi
- Viskozite ve K Sayısı Tayini Testi
- Çapraz Bağlanma Derecesi Testi
- Nem Tayini Testi



Özellikleri

Poliyetenin yüksek yoğunluklu sınıfı HDPE olarak adlandırılır. HDPE'nin suya ve kimyasal maddelere karşı direnci çok yüksektir. HDPE'nin mekanik özellikleri çok iyidir. Özellikle darbe ve çekme dayanımı yüksektir. Enjeksiyon, ekstrüzyon, toz kaplama, film çekme, döner kalıplama gibi birçok biçimlendirme yöntemine uygun bir malzemedir.

Kullanım alanları

Geniş bir kullanım alanına sahip olan HDPE, basınçlı ve basınçsız boru kullanımlarında, gaz dağıtım sistemlerinde, elektrik ve elektronik eşya imalatında kullanılmaktadır. Suya dayanıklı olduğundan tekne, depo ve şamandıra yapımında da HDPE'den faydalanılmaktadır.



Kalite Anlayışımız

FIRAT laboratuvarlarında yapılan kalite kontrol süreci üç aşamadan oluşmaktadır:

1. Giriş Kalite Kontrol
2. Proses Kalite Kontrol
3. Çıkış-Final Kalite Kontrol

Giriş Kalite Kontrol

Tedarikçilerimizden gelen her türlü hammadde ve yardımcı malzemelere FIRAT tarafından belirlenen "kalite-üretim" standartlarına göre Giriş Kalite Kontrol testleri uygulanmaktadır. Tedarikçilerimizden lotlar halinde gelen hammadde ve yardımcı malzemelerin her lotundan "kabul örnekleme" standardı kapsamında alınan numunelerin Giriş Kalite Kontrol Laboratuvarlarında; fiziksel uygunluk, kimyasal uygunluk, yoğunluk, MFI, nem, yığın yoğunluğu, viskozite, tane iriliği dağılımı, "K" sayısı testlerinden geçerek "Üretime Uygun" onayı alması zorunludur.

Proses Kalite Kontrol

"Üretime Uygun" onayı alan hammadde ve yardımcı malzemeler ile yapılan üretim sürecinde, üretim

hatları üzerinde üretim anında ve üretimden hemen sonra alınan numuneler FIRAT laboratuvarlarında ulusal (TSE) ve uluslararası (DVGW, SKZ, EN, DIN, vb.) standart kurumlarınca belirlenen Proses Kalite Kontrol testlerinden geçirilirler ve düzenli olarak kayıt altına alınırlar.

Başlıca Proses Kalite Kontrol testleri şunlardır:

- Basınç Testi
- Yoğunluk Testi
- Erime Akış Hızı (MFR) Testi
- Kopma Uzaması Testi
- OIT Termal Kararlılık Testi
- Pigment Dağılımı Testi
- Karbon Siyah Miktarı Testi
- Tane İriliği Testi
- K Sayısı Tayini Testi
- Çapraz Bağlanma Derecesi Testi
- Halka Rijitliği Testi
- Hızlı Çatlak Yayılması Testi

Kalite Testleri



Basınç Testi



Yoğunluk Testi



Erime Akış Hızı (MFR) Testi



Karbon Siyah Miktarı Testi



Tane İriliği Testi



K Sayısı Tayini Testi

Proses Kalite Kontrol aşamasında, üretimle eş zamanlı olarak tüm üretim hatları üzerinde bulunan ultrasonik ölçüm cihazları ile çap, et kalınlığı ve ovallik ölçümleri tam otomatik olarak yapılmakta, standart dışı durumlarda sesli ve ışıklı uyarı sisteminin devreye girmesi ile hatalı üretim engellenmektedir. Ürünlerimizin standartlarda belirtilen kontrol sıklığı ve sayısına uygun olarak yapılan tüm testlerden geçerek **“Kalite Onayı”** alması zorunludur.

Çıkış-Final Kalite Kontrol

Kalite onayı alan ürünlerimizin otomatik olarak yapılan ambalaj ve paketlemeden sonra, ambalaj uygunluğu, paket uygunluğu, tanımlama ve etiket uygunluğu kontrollerinden geçerek **“Sevkiyat Uygunudur”** onayı alması zorunludur.

Ayrıca FIRAT laboratuvarlarında yapılan kalite kontrol testleri dışında tüm ürünlerimiz; DVGW, SKZ, SKZ, SABS vb. uluslararası test ve sertifikasyon kuruluşlarının temsilcileri tarafından, üretim hatlarımızdan yılda iki defa ve düzenli olarak numune alınarak kalite ve hijyen uygunluğu testlerine tabii tutulmaktadır.

Tüm bu testlerden geçerek gerekli kalite şartlarını karşılayan ürünlerimiz, müşterilerimizin kullanımına sunulmaktadır.

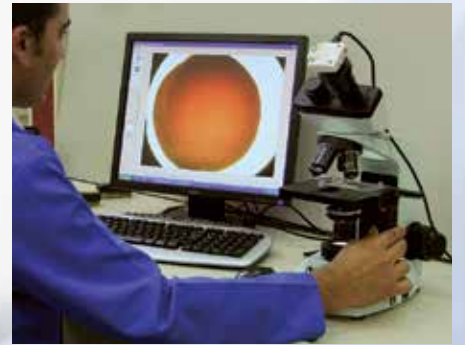
***FUDEL, Türkiye'nin ilk TÜRKAK akreditasyonu alan pvc pencere ve boru kalite-kontrol test laboratuvarıdır.**



Kopma Uzaması Testi



OIT Termal Kararlılık Testi



Pigment Dağılımı Testi



Çapraz Bağlanma Derecesi Testi



Halka Rijitliği Testi



Hızlı Çatlak Yayılması Testi

Kalite Belgelerimiz



POLİETİLEN Boru ve Ek Parçaları, ulusal ve uluslararası geçerliliği olan kalite sertifikalarına ve test raporlarına sahiptir.

- TSE - Türk Standartları Enstitüsü (Türkiye) 
- DVGW (Almanya) 
- SKZ (Almanya) 
- EMI (Macaristan) 
- GOST (Ukrayna) 
- GOST (Rusya) 
- SERPO (Ukrayna) 

Kurumsal Eğitim

“En değerli unsur insandır” anlayışına inanan FIRAT, insana yatırım yapmaktadır. FIRAT çalışanlarına gerek iş performanslarını gerekse kurumsal bilgi birikimlerini artırmak amacıyla kurum içerisinde düzenli aralıklarla çeşitli eğitimler vermekte yurtiçi ve yurtdışında gerekli görülen eğitimlere, seminerlere ve kongrelere katılma olanağı sağlamaktadır.

FIRAT; hedeflenen sonuçları açık ve net bir şekilde çalışanlarına ileterek, çalışanlarının işlerini sevmelerini, verimli bir şekilde çalışmalarını ve katılımcı olmalarını sağlamakta, her türlü eğitim ve organizasyon olanaklarını çalışanlarının hizmetine sunarak, birlikte ve bir bütün içinde hareket edilmesini sağlamaktadır.

Eğitimlerinde, öncelikli olarak bilgiyi kullanarak ilerleme gerçeğini göz önünde bulunduran FIRAT; araştırmacı, problem çözücü, sonuç odaklı çalışanları ile bilgiyi ve teknolojiyi üretim ve satış sonrası hizmetlerde kullanmayı, düzenli olarak verilen personel ve satış noktası eğitimleri ile sürekli müşteri memnuniyetini sağlamayı ilke edinmiştir.



FIRAT, ISO Standart hazırlama toplantısı.



Çevre Dostu FIRAT

Kuruluşundan itibaren “Çevre Dostu Üretim Teknolojileri”ni kullanarak üretim yapan FIRAT PLASTİK, çevre sağlığına olan duyarlılığını, 2002 yılında kurduğu **Çevre Yönetim Sistemi** ile kanıtlamakta ve bu alanı bir “Yönetim Penceresi” olarak görmektedir.

2003 yılında SGS firmasından, TS EN ISO 14001:2004 “Çevre Yönetim Sistemi” belgesini alan FIRAT PLASTİK, bu şekilde çevre sağlığına olan hassasiyetini ulusal ve uluslararası ortamda da onaylatmıştır.

FIRAT PLASTİK, bünyesinde hayata geçirdiği çevre bilincini, yalnızca kendi sınırları içerisinde tutmayıp, bu bilinci bir çevre politikası haline getirerek komşuları, tedarikçileri ve müşterileri ile de paylaşmaktadır. Özellikle kullanıcılarına yönelik düzenlediği yurt içi ve yurt dışı seminerlerinde çevre sorunlarına yönelik yaptığı çalışmaları, çevre sağlığına verilmesi gereken önemi, öncelikle iş ortakları ile paylaşmaktadır.

FIRAT PLASTİK ürünlerinin %95’i geri dönüşümlü (tekrar işlenebilen) maddelerden oluşmaktadır. Atık olarak adlandırılan ve tekrar işlenemeyen ürünlerini ve evsel olmayan çöplerini ise, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı’ndan lisanslı “**Bertaraf Tesisleri**”ne göndermekte ve geri dönüşüm işlemini o tesislerde gerçekleştirmektedir.

Çevre mühendislerimizce oluşturulan **Çevre Grubu** tarafından hazırlanan **Çevre Yönetim Programları ve Çevre Sağlığını Korumaya Yönelik Projeler** FIRAT Plastik bünyesinde hayata geçirilmektedir.

Tüm ulusal ve uluslararası Çevre Mevzuatı Direktiflerine ve Çevre Yönetmeliklerine uyacağını taahhüt eden FIRAT PLASTİK, tüm yasal yükümlülüklerini yerine getirerek yasal değerlendirme raporlarını da ilgili bakanlığa beyan etmektedir.

2006 yılında hazırladığı çevre projesi ile ISO (İstanbul Sanayi Odası) tarafından “**Çevre Teşvik Ödülü**”ne lâyık görülen FIRAT PLASTİK, gerçekleştirdiği tüm yatırımlarında, her zaman çevre sağlığına verdiği önemi ön planda tutmakta ve bu konuya gereken duyarlılığı göstermektedir.

FIRAT PLASTİK, tüm faaliyetlerini kapsayan ve ISO 14001 standardı gereklerini karşılayan bir **Çevre Yönetim Sistemi** kurmuştur ve işletmektedir. Çevre unsurlarının değerlendirilmesi sonucu çevre riski yüksek görülen konuları bu sistem içerisinde yönetmektedir.

FIRAT PLASTİK olarak,

- Atıklarımızı azaltarak, verimliliğimizi artırarak çevre performansımızı sürekli iyileştirmeyi,
- Faaliyetlerimizle ilgili ulusal ve yerel düzenlemeler ile ürünlerimizle ilgili Avrupa Birliği direktiflerine uymayı,
- Faaliyetlerimize ilişkin çevresel risklerin belirlenerek çevrenin korunmasını, doğal kaynakların etkin ve verimli olarak kullanılmasını.
- Kirliliği, kaynağında yok ederek önlemeyi,
- Yeni yatırımların seçiminde çevre etkilerini seçim kriteri olarak değerlendirmeyi,
- Çalışanlarımızı, müşterilerimizi, tedarikçilerimizi ve bayilerimizi Çevre Yönetim Sistemimiz konusunda bilgilendirerek çevre bilinçlerini artırmayı, taahhüt ediyoruz.





FIRAT tarihi

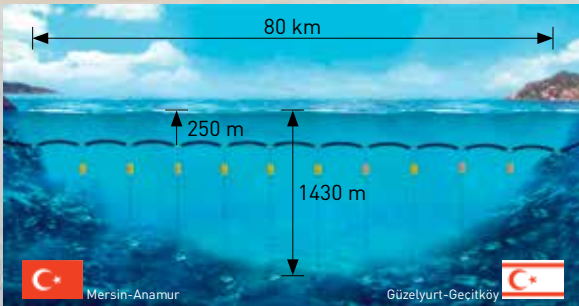
K.K.T.C.'NİN SU

1600 mm ÇAPINDA! 500 metre yekpare,

K.K.T.C. İçme Suyu Temini Projesi'nin en kritik noktası "deniz geçişi" Fırat'ın PE Boru Üretimindeki yüksek mühendislik bilgisi, tecrübesi, üretim hızı ve dünya plastik literatürüne girmiş başarıları ile aşılmıştır. % 100 Türk sermayeli Fırat, 80.000 metreyi aşan her biri 500 m uzunluğundaki yekpare PE 100 boruları bir yıl gibi kısa bir sürede tek başına üretecek kapasiteye sahip dünyadaki tek firmadır.



PROJE TANITIM FİLMİ



Boru Çapı	: 1600 mm
Hammadde Sınıfı	: HDPE PE 100 LS (LOW SAGGING)
Çalışma Basıncı	: PN 6,4 (SDR 26) / PN 8 (SDR21)
Boru Uzunluğu	: 500 m x 160 adet
500 m Boru Ağırlığı	: 148 ton
Hammadde Miktarı	: 25.000 ton

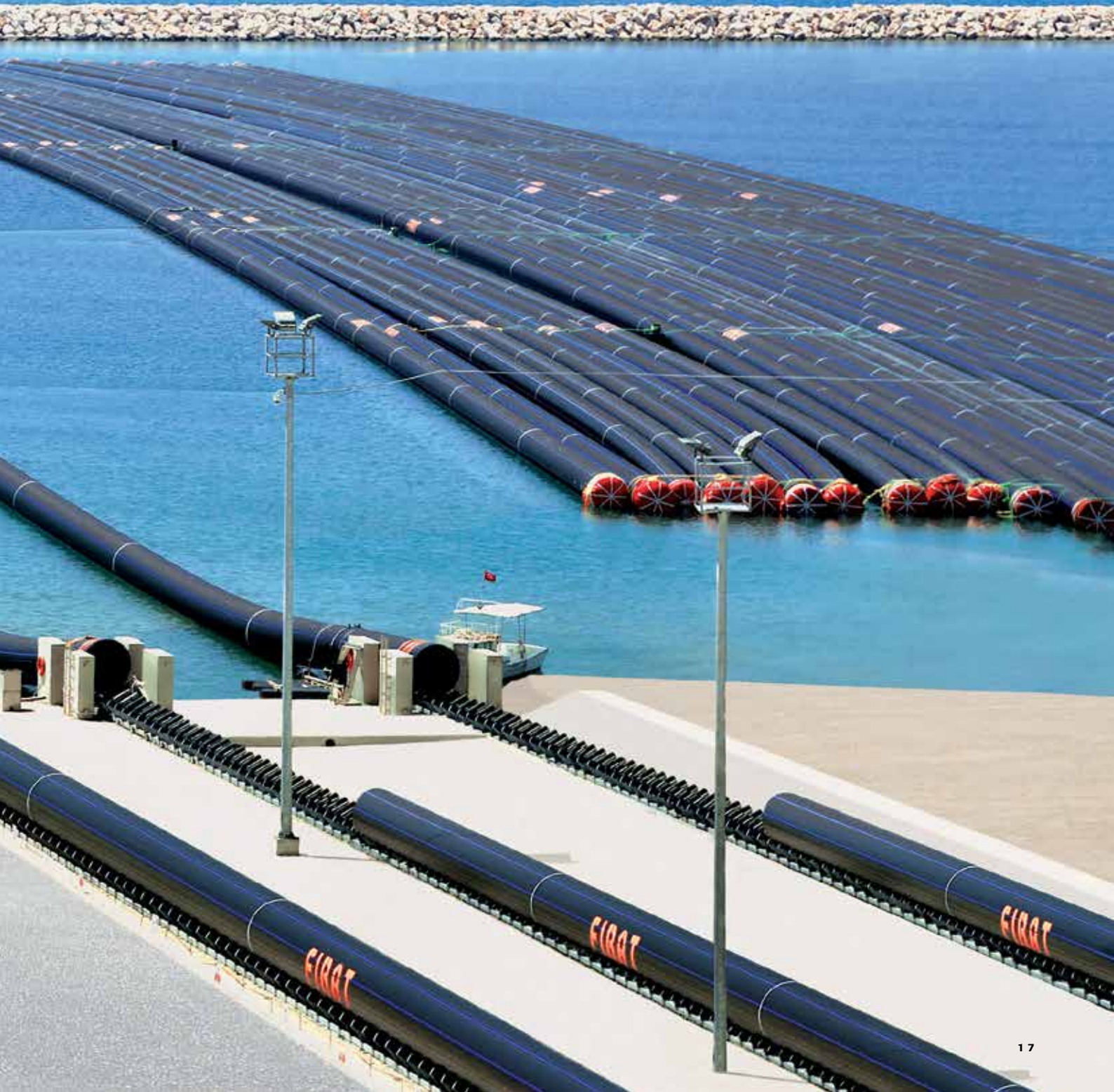
imza attı!

HASRETİ SONA ERDİ!

toplam 80.000 metre uzunluğunda.



Fırat, proje için Mersin-Taşucu Seka Liman Sahası'nda 85.000 metrekarelik fabrika kurmuştur. Deniz geçişi 80 km 151 metre uzunluğunda ve deniz yüzeyinden 250 metre derinlikte askıda geçen boru hattı ile dünyada bir ilk olma özelliği taşımaktadır. Bu dev proje ile her yıl 75 milyon metreküp temiz su K.K.T.C.'ye iletilmektedir ve K.K.T.C'nin 50 yıllık perspektifte su ihtiyacı karşılanacaktır.



K.K.T.C. Su Temin Projesi

Kıbrıs adası su kaynakları bakımından oldukça zayıf bir konumdadır. Adanın su ihtiyacının hemen hemen tamamı yeraltı su kaynaklarından karşılanmaktadır. Gerek çöp alanlarının su kaynaklarına yakın yerlerde bulunması gerekse içme suyunun yeraltı sularına karışması gibi nedenlerden dolayı Kıbrıs'ta su kalitesi düşmekte ve hâlihazırda sınırlı olan su potansiyeli her geçen gün azalmaktadır.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı yıllardır su sıkıntısı çeken KKTC'nin su ihtiyacını karşılamak maksadıyla balonla su taşıma gibi bugüne kadar birçok proje geliştirmiştir. Yavru vatanın su probleminin uzun vadeli bir çözüme kavuşturulması maksatlı en doğru yol Türkiye'den KKTC'ye su aktarılması ile mümkün görünmüştür. Bu bağlamda; KKTC'yi de kucaklayan su meselesini uzun vadede çözecek olan KKTC İçme Suyu Temini Projesi hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında Türkiye'de inşa edilecek Alaköprü Barajı'ndan alınan su, denizden geçirilerek KKTC'de inşa edilen Geçitköy Barajı'na iletilmiştir. Bu dev projenin Türkiye, deniz geçişi ve KKTC olmak üzere 3 ayağı bulunmaktadır.

Fırat'tan Bir İlk Daha!

KKTC İçme Suyu Temini Projesi'nin en kritik noktası "deniz geçişi"dir. FIRAT'ın PE Boru üretimindeki yüksek mühendislik bilgisi, tecrübesi, üretim hızı ve dünya plastik literatürüne girmiş başarıları bu büyük projede tercih edilmesini sağlamıştır. Bu projede, % 100 Türk sermayeli FIRAT, 80.000 metreyi aşan uzunluktaki PE 100 boruları bir yıl gibi kısa bir sürede tek başına üretecek kapasiteye sahip olduğu için dünyanın önemli 500 metre yekpare HDPE Boru üreten firmalarını aşmış ve KKTC Su Temin Projesinin Boru Tedarikçisi olmuştur.



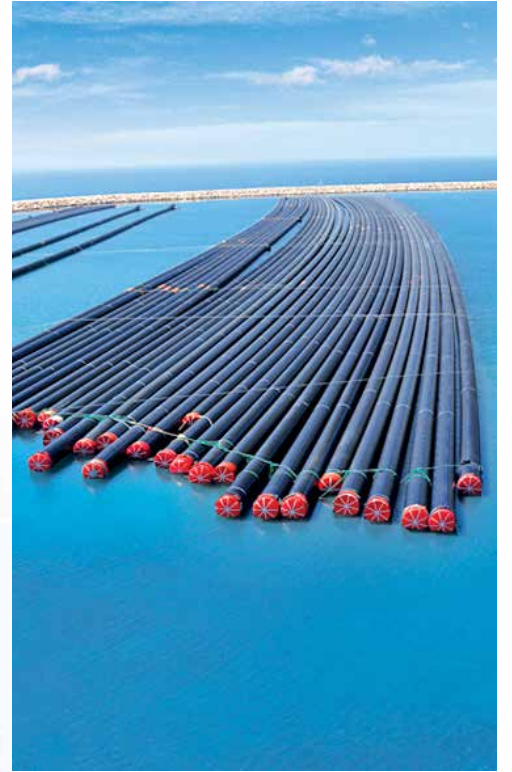
Daha önce Libya’da iki ayrı şehrin deniz suyu arıtma projesi için 500 metre uzunluğunda yekpare PE 100 Boru üreten FIRAT, tecrübesini bu proje için de kullanmıştır.

FIRAT, bu projenin gerçekleşmesi için Mersin-Taşucu Seka Liman sahasında 85.000 metrekarelik bir alan kiralamış ve 4400 metrekare kapalı alandan oluşan bir üretim tesisi inşa etmiştir. Tesiste PE 100 boru üretimi için 3 büyük ekstrüzyon hattı kurulmuştur. Deniz Geçişi, 80 km 151 m uzunluğunda, deniz yüzeyinden 250 m derinlikte ve askıda geçen olan PE 100 boru hattıyla dünyada bir ilk olma özelliği taşımaktadır. FIRAT, 1600 mm çapında, 500 metre yekpare uzunlukta, PN 8 bar ve PN 6,4 bar basıncında toplam 160 adet boru üretmiştir. Projede 25.000 ton hammadde kullanılmıştır. 160 adet borunun üretimi 14 Ocak 2014 tarihinde tamamlanmıştır.

50 Yıllık Su İhtiyacı Karşılanacak!

Bu dev proje ile yılda 75 milyon metreküp su KKTC’ye iletilmektedir. Proje proje ile KKTC, 50 yıllık perspektifte su ihtiyacını karşılayacak bir kaynağa sahip olmuştur. Elde edilen suyla içme, kullanma, sanayi ve sulama amaçlı kullanımlar yapılabilecek ve projenin sulayacağı 4.824 hektar alanda yapılacak sulu tarımla bölgenin ekonomik kalkınmasına da büyük katkılar sağlanacaktır. Bugüne kadar her şeyini yavru vatanla paylaşan Türkiye bu proje ile suyunu da paylaşmıştır.

FIRAT, bu projenin gerçekleşmesine katkı sağlamaktan gurur duyuyor.



Boğaz'da

DÜNYANIN EN KALIN

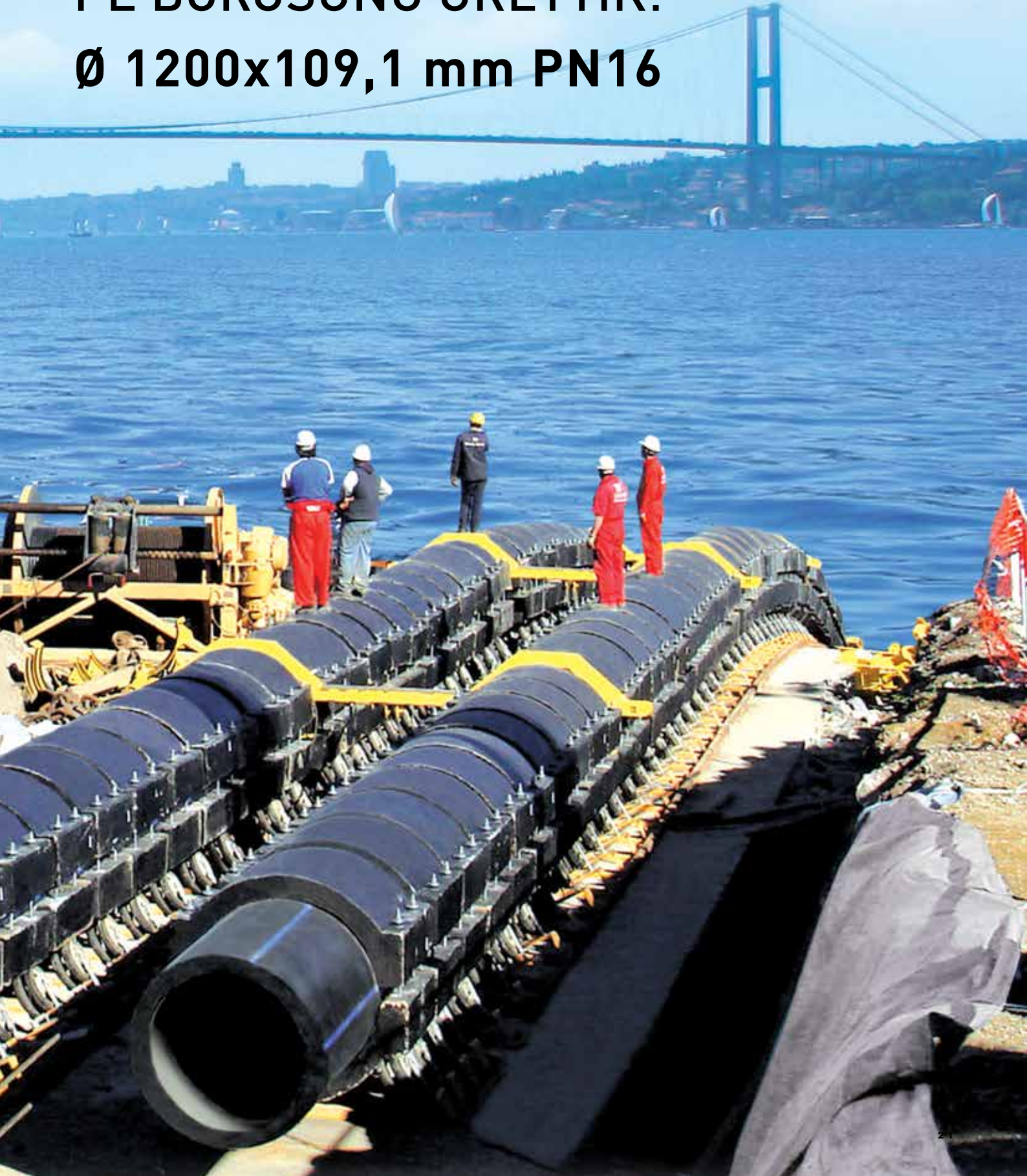


PROJE TANITIM FİLMİ

Rekor Kırdık!

PE BORUSUNU ÜRETTİK!

Ø 1200x109,1 mm PN16



İstanbul Boğazı Geçiş Projesi

İstanbul Boğazında Dünya Rekoru Kırdık!

2007 yazında İstanbul'un su sıkıntısını önlemek ve Asya - Avrupa yakalarındaki su ihtiyacını dengeli karşılamak üzere İSKİ tarafından gerçekleştirilen projeye İstanbul Boğazı, FIRAT'ın dünyada ilk kez ve özel olarak ürettiği 16 bar işletme basıncına dayanıklı 1200 mm çapında PE 100 borular ile geçildi. İSKİ tarafından Melen Çayı'ndan Ömerli Barajı'na getirilen içme suyu, FIRAT'ın ürettiği 1200 mm çapta dünyanın en kalın PE boruları ile Salacak-Sarayburnu arasını deniz dibinden aştı. Buradan, İSKİ'nin Yenikapı Tesisleri'ne iletilen ve Avrupa yakasına her gün 300.000 m3 ek su pompalanan "Boğaz Geçiş Projesi" için özel olarak geliştirilmiş 3. jenerasyon LS Sınıfı Polietilen 100 hammaddesinden 16 bar işletme basıncına dayanıklı, 1200 mm çapında PE borular üretildi. Boruların et kalınlığı bu çap için dünyanın en yüksek et kalınlığı olan 109.1 mm'dir.



Dünyanın En Kalın PE Borusunu Ürettik!

Bu projede; boruların deniz dibinde tutulması boru üzerine monte edilen beton bloklar ile sağlandı. Projede kullanılan boruların her biri 13 m uzunluğunda ve yaklaşık 5 ton ağırlığında. Toplam proje uzunluğu 4.000 m olan PE borular, FIRAT'ın Büyükçekmece Tesisleri'nde deneyimli mühendisleri ve işçileri tarafından üretildi. PE borular İSKİ - Sarayburnu şantiyesi'ne karadan nakledildi ve şantiye ortamında FIRAT'ın mühendis ve teknisyenleri tarafından "alın kaynak" yöntemi ile birleştirildi. Borular, boğaz tabanına yan yana iki hat olarak Sarayburnu - Salacak arasına döşendi. Boruların Boğaz'a döşenmesi işlemi gemilerle yapılabilen "deniz altı çekim yöntemi" ile gerçekleştirildi. PE 100 Borular, beton bilezikler ile İstanbul Boğazının 50 m derinliğine sabitlendi. Dünyanın en kalın PE boruları sayesinde İSKİ'nin "Boğaz Geçiş Projesi" zaman ve maliyet yönünden önemli bir tasarruf sağladı.



500 metre yekpare



PROJE TANITIM FİLMİ



boru ürettik!

Libya'da deniz suyunun arıtılarak şehre içme suyu sağlamak için kullanılan PE 100 boruların çapı 1400 mm, et kalınlığı ise 55 mm'dir. 6.4 bar basınca dayanıklı borular; 6 adet ve her biri 500 m uzunluğunda yekpare olarak üretilmiştir.



Libya Deniz Suyu Arıtma Projesi

FIRAT PLASTİK Dünya Tekelini Kırdı!

FIRAT, ülkesinde bir ilki daha gerçekleştirerek 500 metre uzunluğunda tek parça polietilen boru üretti. Libya'da deniz suyu arıtma tesislerinden şehir şebekesine içme suyu sağlamak için kullanılacak olan PE 100 boruların çapı 1400 mm, et kalınlığı ise 55 mm'dir. 6,4 bar işletme basıncına dayanıklı boruların her biri tek parça olarak 500 metre uzunluğunda ve ağırlığı 110 tondur. Altı adet üretilen PE 100 borularla toplamda 3000 metreye ulaşılmıştır. Hidrolik basınç kaybının minimum seviyede olması daha az birleşim yeri kaynağı gerektirdiği için tercih edilen 500 metrelik tek parça PE 100 borular sayesinde hatlar çok daha kısa sürede döşenmektedir.



500 metrelik PE 100 Boru Ürettik!

Bu proje için üretilen boruların denizden yüzdürülerek gönderilmesi mühendislerimiz ve işçilerimizin çetin uğraşları sonucu 15 gün gibi kısa bir sürede Büyükçekmece sahilinde mobil üretim tesisi kurduk ve üretime başladık. 30 gün içerisinde ürettiğimiz PE borular, AR-GE departmanımızın bu iş için geliştirdiği yürüyen tekerlek sistemi ile denize indirildi.

Çanakkale Boğazı Geçiş

Altı adet 500 metre uzunluğunda PE borular, Büyükçekmece sahilinden Libya'ya gemilerle yüzdürülerek ulaştırıldı. Geçiş sırasında Çanakkale Boğazı güvenlik nedeniyle deniz trafiğine kapatılmıştır.



Polietilen Hammadde

Teknolojideki ilerlemeler, plastik hammadde üretiminde de önemli gelişmelerin yaşanmasını sağlamıştır. 1950'li yıllarda geliştirilen düşük yoğunluklu polietilen (PE 32-LDPE) ilk kez içmesuyu boruları için kullanılmıştır. Daha sonra PE 63 hammaddesi geliştirilerek yüksek basınç gerektirmeyen sistemlerde kullanımı başarı ile uygulanmıştır. Ancak PE 63, malzemenin teknik özelliklerinden dolayı sadece düşük basınç gerektiren (en çok 4 bar) doğalgaz sistemlerinde kullanılabilmıştır. PE üreticileri PE 63'ten sonra 2. jenerasyon olarak PE 80 hammaddesini kullanıma sunmuştur. Böylece, PE 80 hammaddesi de içme suyu ve doğalgaz şebekelerinde yüksek performans ile kullanılmaya başlanmıştır. 1990 başlarında geliştirilen 3. jenerasyon PE 100 hammaddesi ise içme, kullanma suyu ve doğal gaz şebekelerindeki kullanım alanına hem yüksek performans, hem de ekonomik bir çözüm getirmiştir.

HDPE borularla ilk içme suyu uygulamaları 1960'lı yıllardan itibaren Amerika ve Kanada'da yapılmaya başlanmıştır ve o tarihteki projeler sorunsuz olarak çalışmaya devam etmektedir.

1. Jenerasyon hammaddeler:

PE 32 (LDPE) , PE 40 (MDPE), PE 63 (HDPE)

2. Jenerasyon hammaddeler:

PE 80 (MDPE), PE 80 (HDPE)

3. Jenerasyon hammaddeler:

PE 100 (HDPE)

FIRAT Ø 20 – Ø 2500 mm çaplar arası PE 100 boruları;
Ø 20 – Ø 630 mm çaplar arası PE 80 doğalgaz boruları ve
Ø 20 – Ø 110 mm çaplar arası PE 40 MDPE içme suyu borularının üretimini yapmaktadır.

PE borular Ø 125 mm'ye kadar kangal halinde, Ø 125 mm ve üzerindeki çaplar ise 12 m uzunluğunda üretilmekte olup bunun dışında isteğe bağlı özel üretimde yapılabilmektedir.



Polietilen Boruların Avantajları

- Yüksek esneme kabiliyetine sahiptirler. Bu sayede montajda kolaylık sağlarlar. Kopma uzaması minimum % 350'dir.
- Yeraltı hareketlerinden etkilenmezler, kırılma özellikleri yoktur.
- Darbe dayanımı ve çatlak yayılma dirençleri yüksektir.
- İç yüzey pürüzlülükleri düşük olduğu için projelendirmede çap seçimi yapılırken önemli avantajlar sağlar.
- Denizaltında döşenmeye uygundur, denizsu ve deniz hareketlerinden etkilenmez.
- Birleştirme yöntemlerinden dolayı montaj firesi yoktur.
- Siyah renkli borular UV ışınlarına dayanıklıdır.
- Toprak yapısında bulunan ve aşındırma etkisi yapan zararlı maddelerden etkilenmezler. Bu nedenle katodik koruma yapılmasına gerek yoktur.
- Kimyasal maddelere karşı dirençlidir.
- Suyun kokusunu ve tadını değiştirmez, bu nedenle sağlığa uygundur.
- Bitki ve ağaç köklerinin boruların içine girmesi mümkün değildir.



Polietilen Hammadesinin Özellikleri

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.

MRS’ye göre PE malzemeler tablo 1’deki şekilde sınıflandırılır.

PE boru şebekelerinde hammaddenin sınıfına ve şebekenin durumuna göre emniyet katsayısı tespit edilerek tüm hesaplamalar bu katsayıya göre yapılır. Doğalgaz şebekelerinde emniyet katsayısı $C=2.0$, içme suyu isale hatlarında emniyet katsayısı $C=1.25$ olarak alınır.

PE malzemelerin yoğunluğu arttıkça mekanik mukavemet değerleri de artmaktadır. Aynı çalışma basıncına sahip bir boru farklı hammaddelerden üretildiğinde et kalınlığındaki düşme aşağıdaki şekilde görülmektedir.

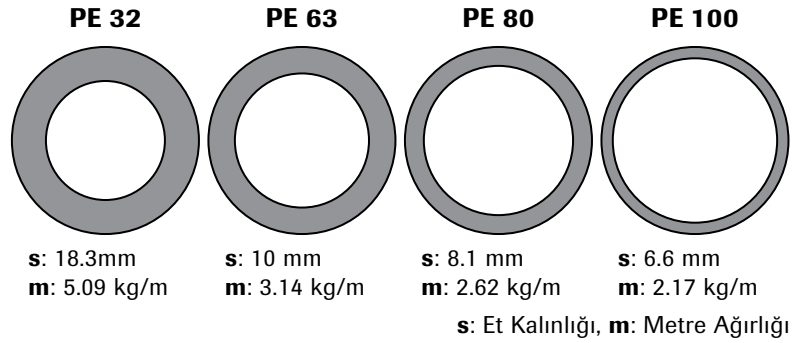
Dış çapı 110 mm, çalışma basıncı 10 bar olan bir borunun PE 32, PE 63, PE 80 ve PE 100 hammaddelerinden üretilmesi halinde et kalınlıkları ve ağırlıkları aşağıdaki verilere göre olacaktır.

Tablo 1
MRS Sınıflandırılması

Hammadde Sınıfı	MRS (MPa) Değeri
PE 40	4.0
PE 63	6.3
PE 80	8.0
PE 100	10

Tablo 2
C Katsayısı Sınıflandırılması

Malzeme Cinsi	C Minimum
PB	1,25
PE	1,25
PP	1,6
PVC	2,0



PE 100 Ø 1200 mm PN 16 boru et kalınlığı 109.1 mm’dir.

HDPE Boruların Malzeme Sınıfı (MRS) için 20°C'deki PN, S SDR Değer Tablosu

Standart Çap Oranı SDR	Boru Serisi S	PN (Bar) Malzeme Sınıfı		
		PE 40	PE 80	PE 100
41	20		3.2	4
33	16		4	5
26	12.5	2.5	5	6
22	10.5		6	
21	10	3.2	6.3	8
17	8	4	8	10
13.6	6.3	5	10	12.5
11	5		12.5	16
9	4	8	16	20
7.4	3.2	10	20	25
6	2.5		25	32

S=Boru Serisi = (SDR-1)/2 SDR=Dışçap / Et Kalınlığı PN:Nominal Basınç

PE Boruların Hammadde Özellikleri

		Birim	Test Metodu	PE 40	PE 80	PE 80	PE 100
Polimer Verileri	Renk			siyah	sarı	siyah	siyah/mavi
	Yoğunluk (23°C'de	g / cm ³	ISO 1183	≥ 0.930	≥ 0.930	≥ 0.940	≥ 0.940
	MFR (190°C/5Kg)	g / 10 dk.	ISO 1133	-	0.8-1.3	0.4-0.7	0.16-0.7
Mekanik Özellikler	Kopma Uzaması	%	ISO 527	≥ %350	≥ %350	≥ %350	≥ %350
	Elastisite Modülü	MPa	ISO 527	≥ 500	≥ 700	≥ 700	≥ 1000
Diğer Özellikler	Oksidasyon Başlangıç Zamanı	dk.	EN 728	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20
	Karbon Siyah Miktarı	%	ISO 6964	-	-	2-2.5	2-2.5
	Karbon Siyah Dağılımı	Nominal	ISO 18553	-	-	max 3	max 3

• Karbon siyahı miktarı ve dağılımı ile ilgili veriler sadece siyah borular için geçerlidir.



PE Boruların Kullanım Alanları

PE Boruların Kullanım Alanları	PE 40 LDPE	PE 63 HDPE	PE 80 MDPE	PE 80 HDPE	PE 100 HDPE
İçme suyu boru hatları		•	•	•	•
Basınçlı sulama boru hatları		•	•	•	•
Ana şebeke abone bağlantı uygulamaları	•	•	•	•	•
Hidroelektrik Santralleri					•
Gaz hatları			•	•	•
Arıtma tesisi boru hattı			•	•	•
İçme suyu arıtma tesisatı			•	•	•
Yüzme havuzu boru hattı			•	•	•
Soğutma suyu boru hattı			•	•	•
Basınçlı hava hatları	•	•	•	•	•
Katı madde nakliye hatları		•	•	•	•
Kimyevi maddeler için boru hattı			•	•	•
Kılıflı jeotermal ısıtma boruları			•	•	•
Kablo muhafaza borusu			•		
Kanalizasyon boru hatları			•	•	
Katı atık metan gazı tahliyesi hattı			•	•	•
Katı atık drenaj hattı			•	•	
Deniz deşarjı uygulaması			•	•	•
Balık çiftliği uygulaması		•	•	•	



PE Boruların Ömür Dayanımı

PE 100 Borular

PE 100 Borular Basınç - Sıcaklık - Ömür Tablosu

SICAKLIK (°C)	İŞLETME SÜRESİ (YIL)	SDR								
		41	33	21	17	13.6	11	9	7.4	6
		BORU SERİSİ S								
		20	16	10	8	6.3	5	4	3.2	2.5
		PN								
		4	5	8	10	12.5	16	20	25	32
		ÇALIŞMA BASINCI (BAR)								
10	5	5.00	6.30	10.1	12.6	15.7	20.2	25.2	31.5	40.4
	10	4.90	6.20	9.90	12.4	15.5	19.8	24.8	31.0	39.7
	25	4.80	6.00	9.60	12.1	15.1	19.3	24.2	30.2	38.7
	50	4.70	5.90	9.50	11.9	14.8	19.0	23.8	29.7	38.0
	100	4.60	5.80	9.30	11.6	14.6	18.7	23.3	29.2	37.4
10	5	4.20	5.30	8.40	10.6	13.2	16.9	21.2	26.5	33.9
	10	4.10	5.20	8.30	10.4	13.0	16.6	20.8	26.0	33.3
	25	4.00	5.00	8.10	10.1	12.7	16.2	20.3	25.4	32.5
	50	4.00	5.00	8.00	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	32.0
	100	3.90	4.90	7.80	9.80	12.2	15.7	19.6	24.5	31.4
30	5	3.60	4.50	7.20	9.00	11.2	14.4	18.0	22.5	28.8
	10	3.50	4.40	7.00	8.80	11.0	14.1	17.7	22.1	28.3
	25	3.40	4.30	6.90	8.60	10.8	13.8	17.2	21.6	27.6
	50	3.30	4.20	6.70	8.40	10.6	13.5	16.9	21.2	27.1
40	5	3.00	3.80	6.10	7.70	9.60	12.3	15.4	19.3	24.7
	10	3.00	3.80	6.00	7.60	9.50	12.1	15.2	19.0	24.3
	25	2.90	3.70	5.90	7.40	9.20	11.8	14.8	18.5	23.7
	50	2.90	3.60	5.80	7.20	9.10	11.6	14.5	18.2	23.3
50	5	2.60	3.30	5.30	6.70	8.30	10.7	13.4	16.7	21.4
	10	2.60	3.20	5.20	6.50	8.10	10.4	13.0	16.2	20.3
	15	2.30	2.90	4.70	5.90	7.40	9.50	11.8	14.8	19.0
60	5	1.90	2.40	3.80	4.80	6.00	7.70	9.70	21.1	15.5
70	2	1.50	1.50	3.10	3.90	4.90	6.20	7.80	9.80	12.5

Sıcaklığa Bağlı Basınç Düşürme Katsayıları

PE boru sisteminin tasarımı 20°C' ye göre yapılmıştır. Maksimum çalışma sıcaklığı 40°C'dir. Ancak 20°C'nin üzerinde sürekli bir çalışma öngörülüyorsa, yandaki katsayılar kullanılarak boru seçimi yapılmalıdır. Ara sıcaklıklar için interpolasyon yapılabilir.

Sıcaklık (°C)

20

30

40

Kat sayı (fT)

1

0,87

0,74

fT :Basınç Düşürme Katsayısı

fA :Uygulamaya Bağlı (Suyun taşınmasında fA= 1)

Azaltma faktörü (veya arttırma faktörü)

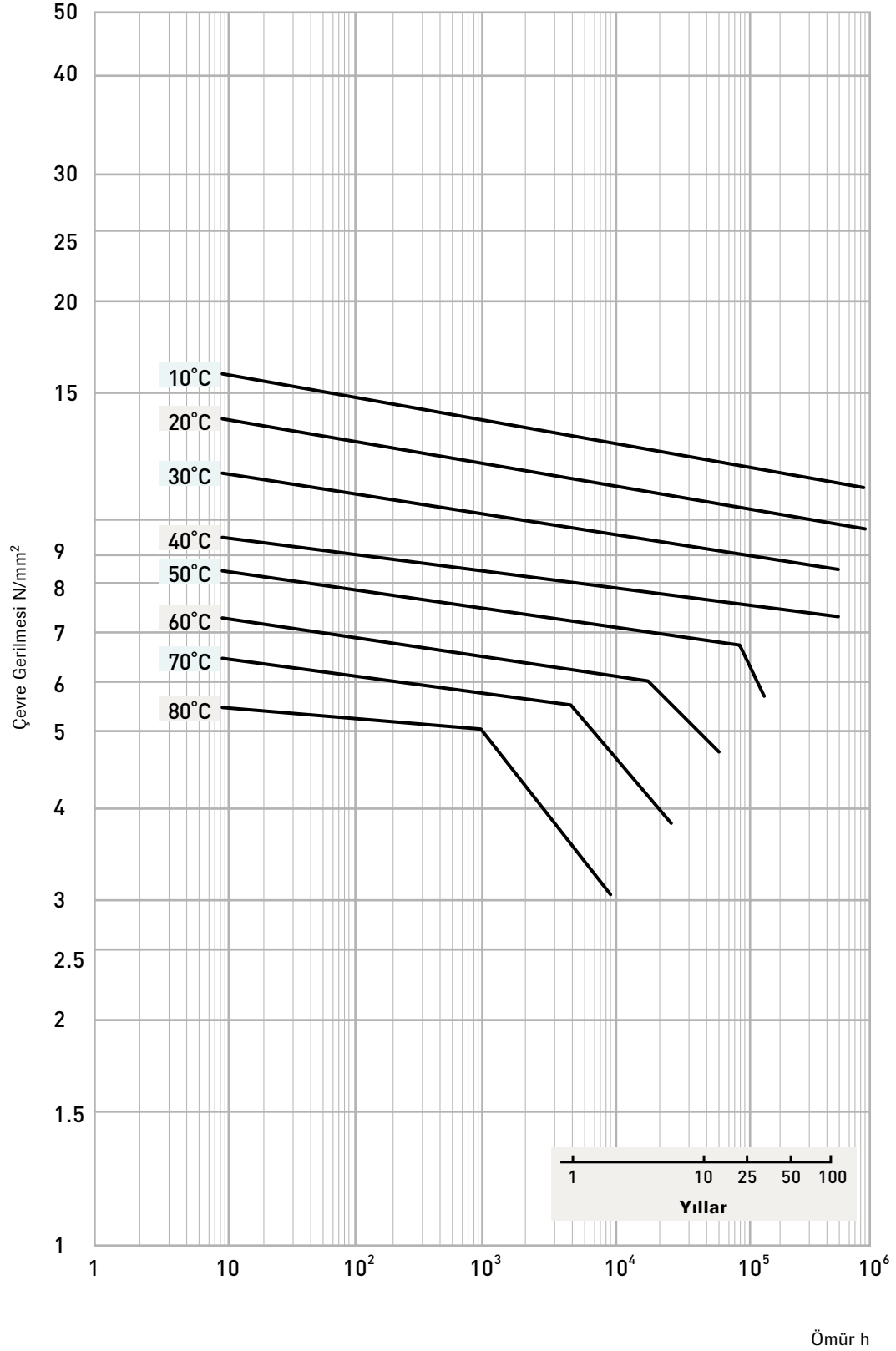
PN:Anma Basıncı

Müşade edilen çalışma basıncı (PFA) aşağıdaki eşitlikten hesaplanır:

$$PFA = fT \times fA \times PN$$

PE 100 Borular

PE 100 Boruların Sıcaklığa Bağlı Ömür Diyagramı



PE 80 Borular

PE 80 Borular Basınç - Sıcaklık - Ömür Tablosu

SICAKLIK (°C)	İŞLETME SÜRESİ (YIL)	SDR								
		41	26	22	17	13.6	11	9	7.4	6
		BORU SERİSİ S								
		20	12.5	10.5	8	6.3	5	4	3.2	2.5
		PN								
3.2	5	6	8	10	12.5	16	20	25		
ÇALIŞMA BASINCI (BAR)										
10	5	4.00	6.30	7.50	10.1	12.6	15.8	20.2	25.3	31.6
	10	3.90	6.20	7.40	9.90	12.4	15.5	19.8	24.8	31.0
	25	3.80	6.00	7.20	9.70	12.1	15.1	19.4	24.2	30.3
	50	3.80	5.90	7.10	9.50	11.9	14.8	19.0	23.8	29.7
	100	3.70	5.80	7.00	9.30	11.6	14.6	18.7	23.3	29.2
10	5	3.40	5.30	6.30	8.50	10.6	13.2	17.0	21.2	26.5
	10	3.30	5.20	6.20	8.30	10.4	13.0	16.7	20.8	26.0
	25	3.20	5.00	6.10	8.10	10.1	12.7	16.2	20.3	25.4
	50	3.20	5.00	6.00	8.00	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0
	100	3.10	4.90	5.80	7.80	9.80	12.2	15.7	19.6	24.5
30	5	2.80	4.50	5.40	7.20	9.00	11.2	14.4	18.0	22.5
	10	2.80	4.40	5.30	7.00	8.80	11.0	14.1	17.7	22.1
	25	2.70	4.30	5.10	6.90	8.60	10.8	13.8	17.3	21.6
	50	2.70	4.20	5.00	6.70	8.40	10.6	13.5	16.9	21.2
40	5	2.40	3.80	4.60	6.20	7.70	9.60	12.4	15.5	19.3
	10	2.40	3.80	4.50	6.00	7.60	9.50	12.1	15.2	19.0
	25	2.30	3.70	4.40	5.90	7.40	9.20	11.8	14.8	18.5
	50	2.30	3.60	4.30	5.80	7.20	9.10	11.6	14.5	18.2
50	5	2.10	3.30	4.00	5.30	6.70	8.40	10.7	13.4	16.8
	10	2.00	3.20	3.80	5.10	6.40	8.10	10.3	12.9	16.2
	15	1.80	2.80	3.40	4.50	5.70	7.10	9.10	11.4	14.3
60	5	1.40	2.20	2.70	3.60	4.50	5.60	7.20	9.00	11.3
70	2	1.10	1.70	2.00	2.70	3.40	4.30	5.50	6.90	8.70

Sıcaklığa Bağlı Basınç Düşürme Katsayıları

PE boru sisteminin tasarımı 20°C' ye göre yapılmıştır. Maksimum çalışma sıcaklığı 40°C'dir. Ancak 20°C'nin üzerinde sürekli bir çalışma öngörülüyorsa, yandaki katsayılar kullanılarak boru seçimi yapılmalıdır. Ara sıcaklıklar için interpolasyon yapılabilir.

Sıcaklık (°C)

20

30

40

Kat sayısı (fT)

1

0,87

0,74

fT :Basınç Düşürme Katsayısı

fA :Uygulamaya Bağlı (Suyun taşınmasında fA= 1)

Azaltma faktörü (veya artırma faktörü)

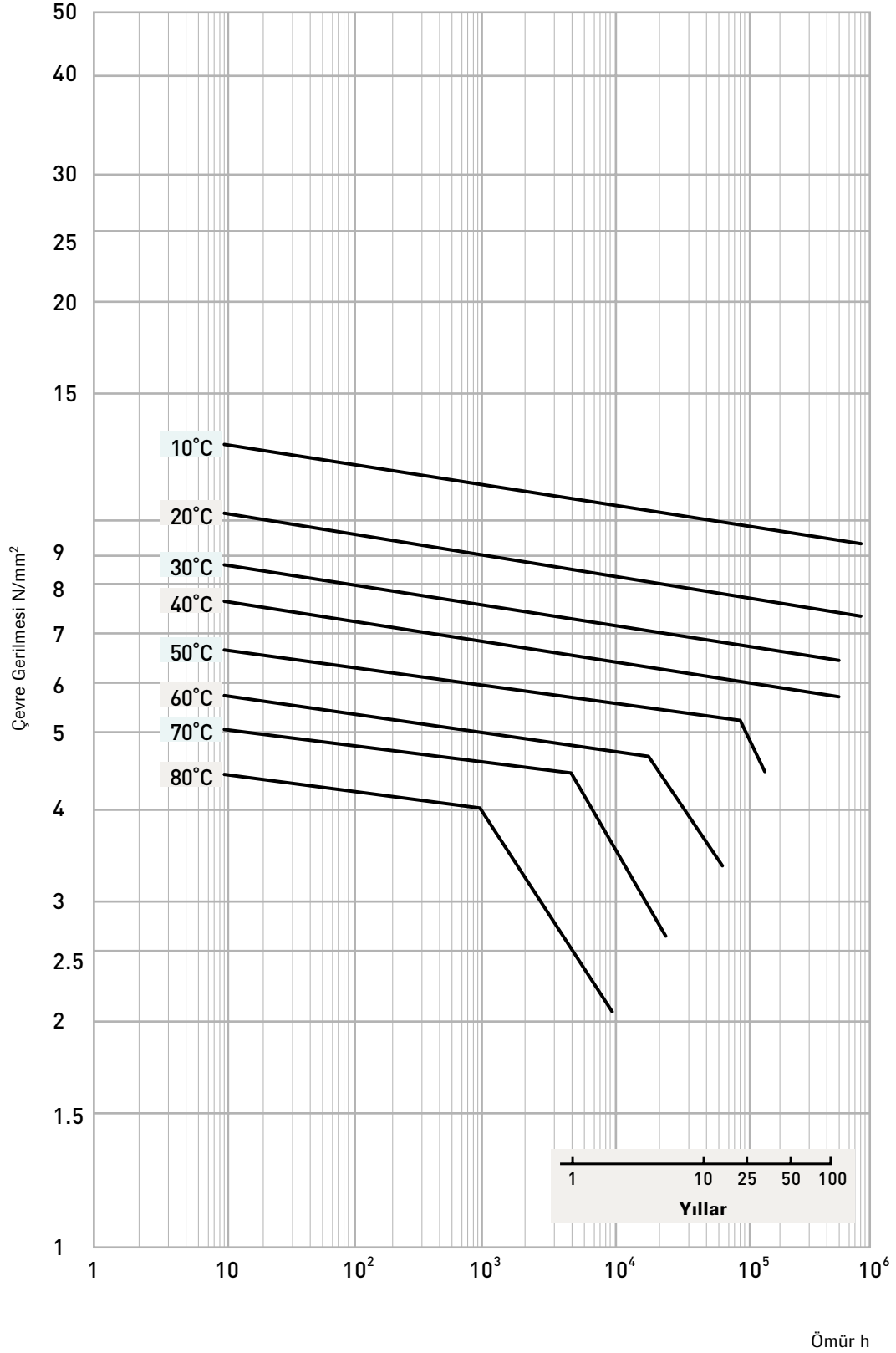
PN:Anma Basıncı

Müşade edilen çalışma basıncı (PFA) aşağıdaki eşitlikten hesaplanır:

$$PFA = fT \times fA \times PN$$

PE 80 Borular

PE 80 Boruların Sıcaklığa Bağlı Ömür Diyagramı



PE 63 Borular

PE 63 Borular Basınç - Sıcaklık - Ömür Tablosu

SICAKLIK (°C)	İŞLETME SÜRESİ (YIL)	SDR								
		41	33	26	17.6	13.6	11	9	7.4	6
		BORU SERİSİ S								
		20	16	12.5	8.3	6.3	5	4	3.2	2.5
		PN								
2.5	3.2	4	6	8	10	12.5	16	20		
ÇALIŞMA BASINCI (BAR)										
10	5	3.10	4.00	5.00	7.60	10.1	12.7	15.8	20.3	25.4
	10	3.10	3.90	4.90	7.40	9.90	12.4	15.5	19.9	24.9
	25	3.00	3.80	4.80	7.20	9.70	12.1	15.1	19.4	24.2
	50	2.90	3.80	4.70	7.10	9.50	11.9	14.8	19.0	23.8
	100	2.90	3.70	4.60	7.00	9.30	11.6	14.5	18.6	23.3
10	5	2.60	3.40	4.20	6.40	8.50	10.6	13.3	17.0	21.3
	10	2.60	3.30	4.10	6.20	8.30	10.4	13.0	16.7	20.9
	25	2.50	3.20	4.00	6.10	8.10	10.1	12.7	16.3	20.3
	50	2.50	3.20	4.00	6.00	8.00	10.0	12.4	15.9	19.9
	100	2.40	3.10	3.90	5.80	7.80	9.80	12.2	15.6	19.6
30	5	2.20	2.90	3.60	5.40	7.20	9.00	11.3	14.5	18.1
	10	2.20	2.80	3.50	5.30	7.10	8.80	11.1	14.2	17.7
	25	2.10	2.70	3.40	5.20	6.90	8.60	10.8	13.8	17.3
	50	2.10	2.70	3.30	5.00	6.70	8.40	10.6	13.5	16.9
40	5	1.90	2.40	3.10	4.60	6.20	7.70	9.70	12.4	15.5
	10	1.90	2.40	3.00	4.50	6.10	7.60	9.50	12.2	15.2
	25	1.80	2.30	2.90	4.40	5.90	7.40	9.30	11.9	14.8
	50	1.80	2.30	2.90	4.30	5.80	7.20	9.10	11.6	14.5
50	5	1.60	2.10	2.70	4.00	5.40	6.70	8.40	10.9	13.5
	10	1.60	2.00	2.50	3.80	5.10	6.40	8.10	10.3	12.9
	15	1.40	1.80	2.20	3.40	4.50	5.60	7.10	9.10	11.3
60	5	1.10	1.40	1.70	2.60	3.50	4.40	5.50	7.10	8.80
70	2	0.80	1.00	1.30	2.00	2.70	3.30	4.20	5.40	6.70

Sıcaklığa Bağlı Basınç Düşürme Katsayıları

PE boru sisteminin tasarımı 20°C' ye göre yapılmıştır. Maksimum çalışma sıcaklığı 40°C'dir. Ancak 20°C'nin üzerinde sürekli bir çalışma öngörülüyorsa, yandaki katsayılar kullanılarak boru seçimi yapılmalıdır. Ara sıcaklıklar için interpolasyon yapılabilir.

Sıcaklık (°C)

20

30

40

Kat sayısı (fT)

1

0,87

0,74

fT :Basınç Düşürme Katsayısı

fA :Uygulamaya Bağlı (Suyun taşınmasında fA= 1)

Azaltma faktörü (veya artırma faktörü)

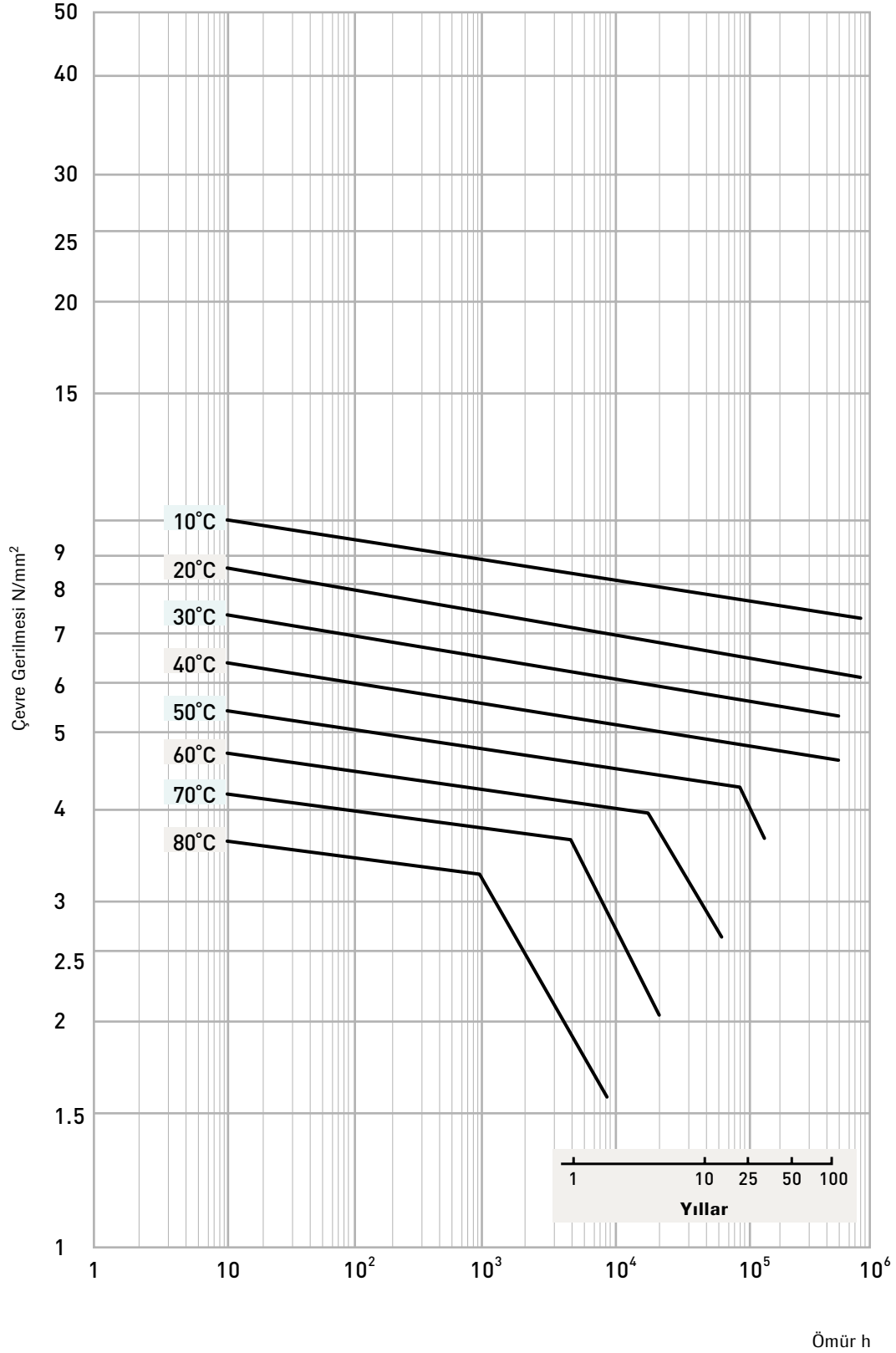
PN:Anma Basıncı

Müşade edilen çalışma basıncı (PFA) aşağıdaki eşitlikten hesaplanır:

$$PFA = fT \times fA \times PN$$

PE 63 Borular

PE 63 Boruların Sıcaklığa Bağlı Ömür Diyagramı



PE Boru ve Ek Parça Hesaplama Esasları

Et Kalınlığının Hesaplanması

PE boru nominal basınç için gereken et kalınlığının hesaplanması ISO 161-1'deki boru hesaplama formülü ile yapılır.

$$\sigma_s = PN \cdot \frac{da - s_{\min}}{20 \cdot s_{\min}} = PN \cdot S$$

PN	: Nominal basınç	(bar), 1 bar = 0,1 N/mm ²
s	: Et kalınlığı	(mm)
S	: Boru serisi $S = da/2 \cdot s$	(-)
σ_s	: Çevresel gerilmesi	(N/mm ²)
SDR	: Standart Boyut oranı $SDR = da/s = 2S + 1$	
da	: Boru dış çapı	(mm)

Buna göre minimum et kalınlığı aşağıdaki gibidir:

$$s_{\min} = \frac{PN \cdot da}{20 \cdot \sigma_s + PN}$$

Çevre gerilmesi hesabı emniyet katsayısına bağlı olup hesaplamada emniyet katsayısı göz önüne alınmalıdır.

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C}$$

MRS: Minimum Gerekli Dayanıklılık

Emniyet katsayısı, emniyet faktörü ISO 12162' de toplam işletme katsayısı ile ifade edilir ve çok sayıda işlevi vardır. Öncelikle boru hesaplamalarının (ölçümlendirmelerin) doğruluğu ve boruda nominal basıncın artması durumunda emniyeti sağlamalıdır.

Su borusu için C Minimum= 1.25

Gaz borusu için C Minimum= 2.0

HDPE İçin Çevre Gerilmesi Tablosu

PE Sınıfı	MRS (N/mm ²)	Gerilme σ_s (N/mm ²)	Emniyet Faktörü C	Örnek Boru Et Kalınlığı s (mm)	Ø 110 PN10 Ağırlık (kg/m)
PE 63	6.30	5.00	1.25	10.0	3.14
PE 80	8.00	6.30	1.25	8.10	2.62
PE 100	10.0	8.00	1.25	6.60	2.17

PE Boru ve Ek Parça Hesaplama Esasları

Stabilite (Çökme) Basıncı

Toprak altına döşenen boruların, toprak yükü dışında maruz kaldığı yükler vardır. Bunlar, deniz deşarjı gibi doğrudan denize boru döşenmesinde oluşan yükler olabileceği gibi, boru toprak altına döşendiğinde zemin suyunun oluşturacağı ek yükler de olabilir.

Bu yüklerin dışında gömlekleme yöntemi ile iç içe geçen borularda, borular arası boşluğu doldurmak için yapılan gömlekleme betonu veya emiş maksatlı vakumla çalışan borularda oluşan ek yükler gibi aşırı gerilmenin olacağı projelerde stabilite (çökme) hesabı yapmak gerekecektir.

PE 100 Borular için stabilite (çökme) basıncı hesabı:

$$P_k = \frac{10 \cdot E_c}{4 \cdot (1 - \mu^2)} \cdot \left[\frac{s}{r_m} \right]^3$$

P_k : Kritik çökme basıncı	(bar)
E_c : Elastite modülü	(N/mm ²)
μ : Enine termoplast sayısı	0.4 (-)
s : Et kalınlığı	(mm)
r_m : Ortalama boru yarı çapı	(mm)

PE 100 Borular için stabilite (çökme) basıncı hesabı:

$$\sigma_k = P_k \cdot \frac{r_m}{s}$$

σ_k : Kritik çökme basıncı	(N/mm ²)
P_k : Kritik çökme basıncı	(bar)
r_m : Ortalama boru yarı çapı	(mm)
s : Et kalınlığı	(mm)

Boru Çapının Hidrolik Hesabı

Boru kesitinin tespiti, sıvı geçiş yolunda geçiş debisi sabit ise süreklilik dengesi sağlanır.

$$Q = 0.0036 \cdot A \cdot v$$

Q : Taşıma miktarı, debi (m³/h)

A : Boru kesiti (mm²)

v : Akış hızı (m/s)

Gaz ve buhar geçiş yolunda geçiş debisi sabit ise süreklilik dengesi sağlanır. Burada aşağıdaki formül kullanılır:

$$m = 0.0036 \cdot A \cdot v \cdot \rho$$

m : Geçiş debisi (kg/h)

ρ : Taşınan maddenin yoğunluğu (kg/m³)

Gerekli boru kesitinin hesaplanmasında pratik formül aşağıda belirtildiği gibidir (Bu formülde sabit sayılar,yukarıdaki formülde sabit rakamların çarpımından gelir):

$$d_i = 18.8 \cdot \sqrt{\frac{Q^*}{v}} \quad d_i = 35.7 \cdot \sqrt{\frac{Q^{**}}{v}}$$

d_i : Boru iç çapı (mm)

Q^* : Taşıma miktarı (m³/h)

Q^{**} : Taşıma miktarı (m/s)

PE Boru ve Ek Parça Hesaplama Esasları

Basınç Kayıpları

Aşağıda belirtilmiş olan değerler hidrolik basınç kayıplarını büyük oranda etkiler:

- Boru hattının uzunluğu • Düz hattın boru çapı • Borunun pürüzsüzlüğü • Boru bağlantıları (fitings ve armatürler)
- Akışkan yoğunluğu • Akış şekli (düzgün veya düzensiz akış)

Toplam basınç kayıpları aşağıda belirtildiği gibi ayrı ayrı basınç kayıplarının toplamından oluşur:

$$\Delta p = \sum \Delta p_i = \Delta p_R + \Delta p_F + \Delta p_A + \Delta p_V$$

Ayrı Ayrı Basınç Kayıplarının Hesaplanması

HDPE Borularda geçiş miktarı, akış hızı ve basınç düşmesi sonucu ortaya çıkan yüksek enerji kaybı (hv) veya basınç kaybı (p) hesabı için aşağıdaki formüller kullanılır.

a) Darcy - Weisbach Formülü

$$\Delta p = \lambda \cdot \frac{l \cdot v^2 \cdot \rho \cdot 10^{-5}}{2 \cdot d_i} \quad h^\Delta = \lambda \cdot \frac{l \cdot v^2}{2 \cdot g \cdot d_i}$$

m : Boru iç çapı	(mm)
l : Boru hattının uzunluğu	(mm)
v : Ortalama sıvı akış hızı	(m/s)
ρ : Akışkan yoğunluğu	(kg/m ³)
λ : Sürtünme katsayısı (0,015 yeterli)	(-)
g : Yer çekimi ivmesi	(9.81 m/s ²)

Yüksek enerji kaybı; hatta istenen akış hızının elde edilmesi için eğimde yapılan yükseklik farklarını ifade eder. Sürtünme katsayısı aşağıdaki genel formüllerin kapsamındadır.

b) Colebrook - White Formülü

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{k_b}{3.71 \cdot d_i} \right)$$

Re : Reynold sayısı	= v.d/v
v : Suyun kinematik akıcılık viskozitesi	= 1,31 m ² /s
k : Boru iç yüzeyinin hidrolik pürüzsüzlük değeri	= 0,015

Bir önceki formül dönüştürüldüğünde:

$$V = \left(-2 \log \left[\frac{2.51 \cdot v}{d_i \sqrt{2 \cdot g \cdot J_e \cdot d}} + \frac{k_b}{3.71 \cdot d} \right] \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J_e \cdot d}$$

İki tip pürüzsüzlük değeri vardır. Cidar pürüzsüzlüğü "kb" ve çalışma pürüzsüzlüğü (sistem pürüzsüzlüğü) "kb".

v : Akış hızı	(m/s)
Je : Enerji hattı merkezleme eğilimi	(-)
Kb : Çalışma pürüzsüzlüğü	(mm)
g : Yerçekimi ivmesi	(Nm/s ²)
√ : Kinematik sertlik (12°C'de atıksu için 1.31x10 ⁶)	(m ² /s)
d : Boru iç çapı	(mm)

Çeşitli Boru Hatları İçin Pürüzsüzlük Değerleri

Hattın Çeşidi	Pürüzsüzlük k (mm)	
Çelik, yeni	0.01	0.1
Duktil boru, yeni	0.0001	1
Duktil boru, eski	0.03	0.2
Plastik boru (genel)	0.01	0.1
HDPE	0.007	0.1
Beton boru, yeni	1.0	2.0
Seramik boru	0.1	1.0
Eski boru, agresif akışkanlarla çalışmış	2.0	

K_b Çalışma pürüzsüzlüğünü belirleyen değerler:

- Cidar pürüzsüzlüğü
- Boru hattının düzlüğü (zemin eğimi var mı?).
- Koç darbesi
- Ek giriş hatları
- Menholler
- Giriş ve çıkış depoları

ATV A 110 Standardının tavsiye ettiği pürüzlülük değerleri

Çalışma Şekilleri	HDPE İçin Tavsiye Edilen K _b	ATV A 110 Standartlarında Belirtilmiş Olan K _b
Redüksiyonel hatlar, basınçlı ve menholsüz relining yenileme	0.10 mm	0.25 mm
Menhol bağlantılı tali hatlar ATV A 241 1.1.5'e göre	0.25 mm	0.50 mm
Menhol bağlantılı kollektör hatları, ATV A 241.1.1.5'e göre	0.50 mm	0.75 mm
Ek giriş hatları ile toplama kanalları, açılı eğimler ile özel menholler	0.75 mm	1.50 mm

Ek parçalarda basınç kayıpları (Fittings) Δp_F:

$$\Delta p_F = \zeta \cdot \frac{\rho}{2 \cdot 10^2} \cdot v^2 \cdot n$$

ζ : Ek parça direnme değeri (-)

ρ : Akışkan yoğunluğu [kg/m³]

K_b : Akış hızı (m/s)

g : Ek parça sayısı (-)

Ek parçalarda basınç kayıpları Δp_A:

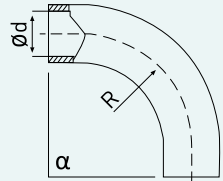
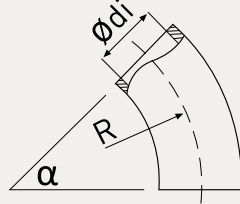
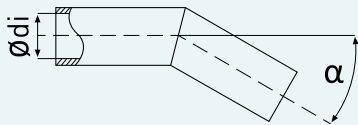
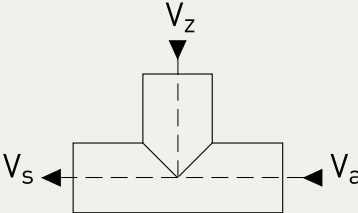
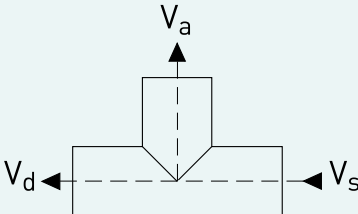
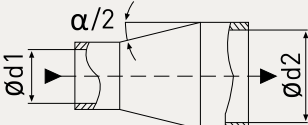
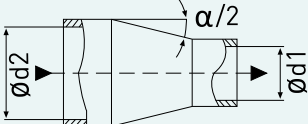
$$\Delta p_A = \zeta \cdot \frac{\rho}{2 \cdot 10^2} \cdot v^2 \cdot n$$

Armatürlerin direnme değeri (z) 0.5 ve 5.0 arasındadır. Bu değer ne kadar olduğu armatür üreticisi tarafından bilinir.

PE Boru ve Ek Parça

Hesaplama Esasları

Ek Parça Basınç Kayıp Tablosu

EK PARÇA TİPİ	ÖZELLİK	BASINÇ KAYIP KATSAYISI	AKIŞ YÖNÜ	
90° DİRSEK	R=1.0xd	0.51		
	1.5xd	0.41		
	2.0xd	0.34		
	4.0xd	0.23		
45° DİRSEK	R = 1.0xd	0.34		
	1.5xd	0.27		
	2.0xd	0.20		
	4.0xd	0.15		
DİRSEK	a = 45°	0.30		
	30°	0.14		
	20°	0.05		
	15°	0.05		
	20°	0.04		
V_z / V_s		ζ_z	ζ_c	
TE PARÇA (TOPLAMA ÇATAL 90°) $V_s = V_a + V_d$	0.0	-1.2	0.06	
	0.2	0.40	0.20	
	0.3	0.10	0.30	
	0.6	0.50	0.40	
	0.8	0.70	0.50	
	1.0	0.90	1.60	
V_a / V_s		ζ_a	ζ_s	
TE PARÇA (DAĞITMA ÇATAL 90°) $V_s = V_a + V_d$	0.0	0.97	0.10	
	0.2	0.90	0.10	
	0.4	0.10	0.05	
	0.6	0.90	0.10	
	0.8	1.10	0.20	
	1.0	1.30	0.35	
a		ζ_s		
REDÜKSİYON (GENİŞLEYEN ÇIKIŞLI) $\zeta = \text{değeri } \lambda_R = 0.025$	30°	0.60		
	45°	0.80		
	60°	1.00		
REDÜKSİYON (DARALAN ÇIKIŞLI) $\zeta = \text{değeri } \lambda_R = 0.025$	30°	0.02		
	45°	0.02		
	60°	1.07		

Boru bağlantılarında basınç kayıpları Δp_v :

Çeşitli tiplerde boru birleştirme yöntemleri olmasından dolayı (kaynaklı, flanşlı vs.) tam bir kayıp değeri vermek mümkün değildir. Ancak emniyet için % 3- 5 arası ek bir basınç kaybı eklemek gereklidir.

c) Hazen - Williams Formülü

$$V = 0.85 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot J^{0.54}$$

V : Hız (metre/saniye)
 C : Pürüzsüzlük Katsayısı
 d : İç Çap (metre)
 L : Boru uzunluğu (metre)
 hf : Hidrolik kayıp (metre)
 J : Hidrolik Eğim
 Pürüzsüzlük katsayısı "C", plastik borular için 150'dir.

$$h_f = \left[\frac{1.170}{C} \right]^{1.852} \cdot \frac{L}{d^{1.167}} \cdot V^{1.852}$$

$$J = \left[\frac{3.59}{C} \right]^{1.852} \cdot \left[\frac{Q}{d^{4.87}} \right]^{1.852}$$

d) Manning Formülü

$$Q = A \cdot V$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \frac{1}{K} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

Q : Debi (m³/saniye)
 V : Hız (metre/saniye)
 K : Pürüzsüzlük Katsayısı
 R : Hidrolik Yarıçap (m)
 J : Hidrolik Eğim
 Pürüzsüzlük katsayısı "K", PE borular için 0.009'dur.

PE Boru ve Ek Parça

Hesaplama Esasları

Colebrook-White Formülüne Bağlı Olarak, PE 100 PN10 Borulara Ait Basınç Kayıpları Tablosu $k=0.015$ mm

D = 75 mm s = 4.5 mm Di = 66 mm			D = 90 mm s = 5.4 mm Di = 79.2 mm			D = 110 mm s = 6.6 mm Di = 96.8 mm			D = 125 mm s = 7.4 mm Di = 110.2 mm		
Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m
0.20	0.68	0.92	0.20	0.98	0.73	0.20	1.47	0.58	0.20	1.91	0.47
0.30	1.03	1.75	0.30	1.48	1.50	0.30	2.21	1.13	0.30	2.86	0.93
0.40	1.37	3.19	0.40	1.97	2.51	0.40	2.94	1.97	0.40	3.81	1.61
0.50	1.71	4.51	0.50	2.46	3.47	0.50	3.68	2.87	0.50	4.77	2.45
0.60	2.05	6.03	0.60	2.95	4.87	0.60	4.41	3.92	0.60	5.72	3.34
0.70	2.39	8.37	0.70	3.45	6.49	0.70	5.15	5.30	0.70	6.67	4.35
0.80	2.74	10.35	0.80	3.94	8.32	0.80	5.88	6.66	0.80	7.63	5.62
0.90	3.08	13.28	0.90	4.43	10.35	0.90	6.62	8.39	0.90	8.58	7.04
1.00	3.42	15.71	1.00	4.92	12.80	1.00	7.36	10.05	1.00	9.53	8.44
1.10	3.76	18.32	1.10	5.42	15.02	1.10	8.09	11.85	1.10	10.49	10.13
1.20	4.10	22.08	1.20	5.91	17.65	1.20	8.83	14.08	1.20	11.44	11.77
1.30	4.45	25.12	1.30	6.40	20.48	1.30	9.56	16.17	1.30	12.39	13.53
1.40	4.79	29.46	1.40	6.89	23.51	1.40	10.30	18.73	1.40	13.35	15.62
1.50	5.13	32.92	1.50	7.39	26.07	1.50	11.03	21.11	1.50	14.30	17.62
1.60	5.47	36.56	1.60	7.88	29.45	1.60	11.77	23.62	1.60	15.25	19.97
1.70	5.81	41.69	1.70	8.37	33.02	1.70	12.50	26.62	1.70	16.21	22.20
1.80	6.16	45.75	1.80	8.86	36.78	1.80	13.24	29.46	1.80	17.16	24.82
1.90	6.50	51.44	1.90	9.36	40.73	1.90	13.98	32.82	1.90	18.11	27.29
2.00	6.84	55.91	2.00	9.85	44.87	2.00	14.71	35.91	2.00	19.07	30.17
2.10	7.18	60.56	2.10	10.34	49.20	2.10	15.45	39.12	2.10	20.02	32.87
2.20	7.52	67.03	2.20	10.83	53.00	2.20	16.18	42.95	2.20	20.97	36.00
2.30	7.86	72.09	2.30	11.33	58.02	2.30	16.92	46.44	2.30	21.93	38.94
2.40	8.21	79.10	2.40	11.82	58.43	2.40	17.65	50.59	2.40	22.88	42.33
2.50	8.55	84.56	2.50	12.31	63.32	2.50	18.39	54.36	2.50	23.83	45.85
2.60	8.89	90.20	2.60	12.80	67.37	2.60	19.12	58.25	2.60	24.79	49.14
2.70	9.23	97.98	2.70	13.29	72.60	2.70	19.86	62.86	2.70	25.74	52.92
2.80	9.57	104.03	2.80	13.79	78.02	2.80	20.60	67.04	2.80	26.69	56.44
2.90	9.92	112.36	2.90	14.28	83.63	2.90	21.33	71.96	2.90	27.65	60.06
3.00	10.26	118.78	3.00	14.77	89.42	3.00	22.07	76.41	3.00	28.60	64.21

Colebrook-White Formülüne Bağlı Olarak, PE 100 PN10 Borulara Ait Basınç Kayıpları Tablosu $k=0.015$ mm

D = 140 mm s = 8.3 mm Di = 66 mm			D = 160 mm s = 9.5 mm Di = 141 mm			D = 180 mm s = 10.7 mm Di = 158.6 mm			D = 200 mm s = 11.9 mm Di = 176.2 mm		
Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m
0.20	2.39	0.41	0.20	3.12	0.34	0.20	3.95	0.31	0.20	4.87	0.27
0.30	3.59	0.85	0.30	4.68	0.72	0.30	5.92	0.62	0.30	7.31	0.54
0.40	4.78	1.42	0.40	6.24	1.18	0.40	7.90	1.04	0.40	9.75	0.92
0.50	5.98	2.12	0.50	7.80	1.79	0.50	9.87	1.56	0.50	12.19	1.37
0.60	7.17	2.95	0.60	9.36	2.51	0.60	11.85	2.17	0.60	14.62	1.89
0.70	8.37	3.90	0.70	10.92	3.28	0.70	13.82	2.88	0.70	17.06	2.52
0.80	9.56	4.96	0.80	12.49	4.20	0.80	15.80	3.64	0.80	19.50	3.20
0.90	10.76	615	0.90	14.05	5.16	0.90	17.77	4.52	0.90	21.93	3.99
1.00	11.95	7.45	1.00	15.61	6.29	1.00	19.75	5.49	1.00	24.37	4.82
1.10	13.15	8.87	1.10	17.17	7.52	1.10	21.72	6.55	1.10	26.81	5.73
1.20	14.34	10.40	1.20	18.73	8.77	1.20	23.70	7.69	1.20	29.25	6.71
1.30	15.54	12.05	1.30	20.29	10.19	1.30	25.67	8.86	1.30	31.68	7.80
1.40	16.74	13.81	1.40	21.85	11.62	1.40	27.64	10.17	1.40	34.12	8.97
1.50	17.93	15.68	1.50	23.41	13.24	1.50	29.62	11.56	1.50	36.56	10.16
1.60	19.13	17.66	1.60	24.97	14.96	1.60	31.59	13.04	1.60	38.99	11.42
1.70	20.32	19.75	1.70	26.53	16.66	1.70	33.57	14.60	1.70	41.43	12.82
1.80	21.52	21.95	1.80	28.09	18.57	1.80	35.54	16.16	1.80	43.87	14.22
1.90	22.71	24.26	1.90	29.65	20.45	1.90	34.52	17.89	1.90	46.31	15.76
2.00	23.91	26.68	2.00	31.21	22.55	2.00	39.49	19.69	2.00	48.74	17.31
2.10	25.10	29.21	2.10	32.77	24.74	2.10	41.47	21.58	2.10	51.18	18.93
2.20	26.30	31.85	2.20	34.33	26.89	2.20	43.44	23.55	2.20	53.62	20.68
2.30	27.49	34.59	2.30	35.90	29.27	2.30	45.42	25.50	2.30	56.05	22.44
2.40	28.69	37.45	2.40	37.46	31.59	2.40	47.39	27.63	2.40	58.49	24.34
2.50	29.88	40.41	2.50	39.02	34.16	2.50	49.36	29.84	2.50	60.93	26.23
2.60	31.08	43.48	2.60	40.58	26.82	2.60	51.34	32.13	2.60	63.37	28.20
2.70	32.27	46.66	2.70	42.14	39.40	2.70	53.31	34.51	2.70	65.80	30.31
2.80	33.47	49.94	2.80	43.70	42.25	2.80	55.29	36.84	2.80	68.24	32.41
2.90	34.67	53.33	2.90	45.26	45.01	2.90	57.26	39.37	2.90	70.68	34.67
3.00	35.86	56.83	3.00	46.82	48.04	3.00	59.24	41.98	3.00	73.11	36.91

PE Boru ve Ek Parça

Hesaplama Esasları

Colebrook-White Formülüne Bağlı Olarak, PE 100 PN10 Borulara Ait Basınç Kayıpları Tablosu $k=0.015$ mm

D = 225 mm s = 13.4 mm Di = 198.2 mm			D = 250 mm s = 14.8 mm Di = 220.4 mm			D = 280 mm s = 16.6 mm Di = 246.8 mm			D = 315 mm s = 18.7 mm Di = 277.6 mm		
Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m
0.20	6.17	0.23	0.20	7.63	0.20	0.20	9.56	0.18	0.20	12.10	0.15
0.30	9.25	0.48	0.30	11.44	0.42	0.30	14.34	0.36	0.30	18.15	0.31
0.40	12.33	0.80	0.40	15.25	0.70	0.40	19.13	0.60	0.40	24.20	0.53
0.50	15.42	1.19	0.50	19.07	1.04	0.50	23.91	0.91	0.50	30.25	0.78
0.60	18.50	1.65	0.60	22.88	1.45	0.60	28.69	1.26	0.60	36.30	1.10
0.70	21.59	2.17	0.70	26.69	1.92	0.70	33.47	1.67	0.70	42.35	1.45
0.80	24.67	2.78	0.80	30.51	2.46	0.80	38.25	2.13	0.80	48.39	1.85
0.90	27.75	3.45	0.90	34.32	3.04	0.90	43.03	2.64	0.90	54.44	2.30
1.00	30.84	4.19	1.00	38.13	3.69	1.00	47.81	3.20	1.00	60.49	2.79
1.10	33.92	4.99	1.10	41.95	4.39	1.10	52.60	3.82	1.10	66.54	3.32
1.20	37.00	5.86	1.20	45.76	5.15	1.20	57.38	4.49	1.20	72.59	3.90
1.30	40.09	6.80	1.30	49.57	5.98	1.30	62.16	5.19	1.30	78.64	4.52
1.40	43.17	7.79	1.40	53.39	6.85	1.40	66.94	5.95	1.40	84.69	5.18
1.50	46.26	8.85	1.50	57.20	7.78	1.50	71.72	6.77	1.50	90.74	5.89
1.60	49.34	9.94	1.60	61.01	8.76	1.60	76.50	7.63	1.60	96.79	6.63
1.70	52.42	11.13	1.70	64.82	9.80	1.70	81.28	8.54	1.70	102.84	7.42
1.80	55.51	12.38	1.80	68.64	10.92	1.80	86.07	9.48	1.80	108.89	8.26
1.90	58.59	13.69	1.90	72.45	12.06	1.90	90.85	10.49	1.90	114.94	9.12
2.00	61.67	15.06	2.00	76.26	13.26	2.00	95.63	11.54	2.00	120.99	10.04
2.10	64.76	16.50	2.10	80.08	14.52	2.10	100.41	12.65	2.10	127.04	10.99
2.20	67.84	18.00	2.20	83.89	15.82	2.20	105.19	13.80	2.20	133.09	12.00
2.30	70.93	19.56	2.30	87.70	17.22	2.30	109.97	14.97	2.30	139.14	13.03
2.40	74.01	21.18	2.40	91.52	18.64	2.40	114.75	16.22	2.40	145.18	14.11
2.50	77.09	22.81	2.50	95.33	20.11	2.50	119.54	17.51	2.50	151.23	15.23
2.60	80.18	24.55	2.60	99.14	21.63	2.60	124.32	18.05	2.60	157.28	16.40
2.70	83.26	26.35	2.70	102.96	23.21	2.70	129.10	20.23	2.70	163.33	17.59
2.80	86.34	28.22	2.80	106.77	24.88	2.80	133.88	21.64	2.80	169.38	18.84
2.90	89.43	30.14	2.90	110.58	26.56	2.90	138.66	23.12	2.90	175.43	20.11
3.00	92.51	32.13	3.00	114.40	28.30	3.00	143.44	24.64	3.00	181.48	21.45

Colebrook-White Formülüne Bağlı Olarak, PE 100 PN10 Borulara Ait Basınç Kayıpları Tablosu $k=0.015$ mm

D = 355 mm s = 21.1 mm Di = 312.8 mm			D = 400 mm s = 23.7 mm Di = 352.6 mm			D = 450 mm s = 26.7 mm Di = 396.6 mm			D = 500 mm s = 29.7 mm Di = 440.6 mm		
Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m
0.20	15.36	0.13	0.20	19.52	0.11	0.20	24.69	0.10	0.20	30.48	0.09
0.30	23.04	0.27	0.30	29.28	0.23	0.30	37.04	0.20	0.30	45.72	0.18
0.40	30.72	0.45	0.40	39.04	0.39	0.40	49.39	0.34	0.40	60.96	0.30
0.50	38.40	0.68	0.50	48.80	0.59	0.50	61.74	0.51	0.50	76.20	0.45
0.60	46.08	0.95	0.60	58.56	0.83	0.60	74.08	0.71	0.60	91.43	0.63
0.70	53.77	1.26	0.70	68.32	1.09	0.70	86.43	0.95	0.70	106.67	0.84
0.80	61.45	1.60	0.80	78.08	1.39	0.80	98.78	1.21	0.80	121.91	1.07
0.90	69.13	1.99	0.90	87.84	1.72	0.90	111.13	1.50	0.90	137.15	1.32
1.00	76.81	2.42	1.00	97.60	2.10	1.00	123.47	1.82	1.00	152.39	1.61
1.10	84.49	2.88	1.10	107.36	2.50	1.10	135.82	2.17	1.10	167.63	1.92
1.20	92.17	3.38	1.20	117.12	2.93	1.20	148.17	2.55	1.20	182.87	2.25
1.30	99.85	3.91	1.30	126.88	3.40	1.30	160.52	2.96	1.30	198.11	2.61
1.40	107.53	4.49	1.40	136.64	3.90	1.40	172.86	3.29	1.40	216.35	3.00
1.50	115.21	5.11	1.50	146.39	4.43	1.50	185.21	3.85	1.50	228.59	3.41
1.60	122.89	5.76	1.60	156.15	4.99	1.60	197.56	4.34	1.60	243.83	3.84
1.70	130.57	6.44	1.70	165.91	5.59	1.70	209.91	4.86	1.70	259.06	4.29
1.80	138.25	7.16	1.80	175.67	6.21	1.80	222.25	5.41	1.80	274.30	4.78
1.90	145.93	7.92	1.90	185.43	6.87	1.90	234.60	5.98	1.90	289.54	5.29
2.00	153.61	8.71	2.00	195.19	7.56	2.00	246.95	6.58	2.00	304.78	5.81
2.10	161.30	9.54	2.10	204.95	8.28	2.10	259.30	7.21	2.10	320.02	6.37
2.20	168.98	10.41	2.20	214.71	9.03	2.20	271.64	7.86	2.20	335.26	6.95
2.30	176.66	11.30	2.30	224.47	9.82	2.30	283.99	8.54	2.30	350.50	7.55
2.40	184.34	12.24	2.40	234.23	10.62	2.40	296.34	9.25	2.40	365.74	8.18
2.50	192.02	13.22	2.50	243.99	11.47	2.50	308.68	9.99	2.50	380.98	8.83
2.60	199.70	14.23	2.60	253.75	12.35	2.60	321.03	10.75	2.60	396.22	9.50
2.70	207.38	15.28	2.70	263.51	13.25	2.70	333.38	11.54	2.70	411.46	10.20
2.80	215.06	16.34	2.80	273.27	14.19	2.80	345.73	12.35	2.80	426.69	10.92
2.90	222.74	17.46	2.90	283.03	15.15	2.90	358.07	13.19	2.90	441.93	11.66
3.00	230.42	18.61	3.00	292.79	16.16	3.00	370.42	14.06	3.00	457.17	12.44

PE Boru ve Ek Parça Hesaplama Esasları

Colebrook-White Formülüne Bağlı Olarak, PE 100 PN10 Borulara Ait Basınç Kayıpları Tablosu $k=0.015$ mm

D = 500 mm s = 33.2 mm Di = 493.6 mm			D = 630 mm s = 37.4 mm Di = 555.3 mm			D = 710 mm s = 42.1 mm Di = 625.8 mm			D = 800 mm s = 47.4 mm Di = 705.2 mm		
Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m
0.20	38.25	0.08	0.20	48.39	0.07	0.20	61.49	0.06	0.20	78.08	-----
0.30	57.38	0.16	0.30	72.59	0.14	0.30	92.23	0.12	0.30	117.12	0.10
0.40	76.50	0.26	0.40	96.79	0.23	0.40	122.97	0.20	0.40	156.15	0.17
0.50	95.63	0.39	0.50	120.99	0.34	0.50	153.71	0.30	0.50	195.19	0.26
0.60	114.75	0.55	0.60	145.18	0.48	0.60	184.46	0.42	0.60	234.23	0.36
0.70	133.88	0.73	0.70	169.38	0.63	0.70	215.20	0.55	0.70	273.27	0.48
0.80	153.01	0.93	0.80	193.58	0.81	0.80	245.94	0.70	0.80	312.31	0.61
0.90	172.13	1.16	0.90	217.78	1.01	0.90	276.68	0.87	0.90	351.35	0.76
1.00	191.26	1.41	1.00	241.97	1.22	1.00	307.43	1.06	1.00	390.39	0.92
1.10	210.38	1.68	1.10	266.17	1.46	1.10	338.17	1.27	1.10	429.42	1.10
1.20	229.51	1.97	1.20	290.37	1.71	1.20	368.91	1.49	1.20	468.46	1.29
1.30	248.64	2.28	1.30	314.57	1.99	1.30	399.65	1.72	1.30	408.50	1.50
1.40	267.76	2.62	1.40	338.76	2.28	1.40	430.40	1.98	1.40	546.54	1.72
1.50	286.89	2.98	1.50	362.96	2.59	1.50	461.14	2.25	1.50	585.58	1.95
1.60	306.01	3.35	1.60	387.16	2.92	1.60	491.88	2.54	1.60	624.62	2.20
1.70	325.14	3.76	1.70	411.36	3.27	1.70	522.62	2.84	1.70	663.66	2.47
1.80	344.26	4.18	1.80	435.55	3.64	1.80	553.37	3.16	1.80	702.69	2.74
1.90	363.39	4.62	1.90	459.75	4.02	1.90	584.11	3.49	1.90	741.73	3.03
2.00	382.52	5.09	2.00	483.95	4.43	2.00	614.85	3.84	2.00	780.77	3.34
2.10	401.64	5.57	2.10	508.15	4.85	2.10	645.59	4.21	2.10	819.81	3.66
2.20	420.77	6.08	2.20	532.34	5.29	2.20	676.34	4.59	2.20	858.85	3.99
2.30	439.89	6.60	2.30	556.54	5.75	2.30	707.08	4.99	2.30	897.89	4.34
2.40	459.02	7.15	2.40	580.74	6.22	2.40	737.82	5.41	2.40	936.93	4.70
2.50	478.15	7.72	2.50	604.93	6.72	2.50	768.57	5.85	2.50	975.97	5.07
2.60	497.25	8.31	2.60	629.13	7.24	2.60	799.31	6.29	2.60	1015.00	5.46
2.70	516.40	8.92	2.70	653.33	7.77	2.70	830.05	6.75	2.70	1054.04	5.86
2.80	535.52	9.55	2.80	677.53	8.32	2.80	860.79	7.23	2.80	1093.08	6.28
2.90	554.65	10.21	2.90	701.72	8.88	2.90	891.54	7.72	2.90	1132.12	6.71
3.00	573.77	10.88	3.00	725.92	9.47	3.00	922.28	8.23	3.00	1171.16	7.15

Colebrook-White Formülüne Bağlı Olarak, PE 100 PN10 Borulara Ait Basınç Kayıpları Tablosu $k=0.015$ mm

D = 900 mm s = 53.3 mm Di = 793.4 mm			D = 1000 mm s = 593 mm Di = 881.4 mm			D = 1200 mm s = 706 mm Di = 1058.8 mm		
Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m	Hız m/sn	Debi l/sn	J m/1000m
0.40	197.66	0.15	0.40	243.94	0.13	0.40	352.01	0.11
0.50	247.07	0.22	0.50	304.92	0.20	0.50	440.02	0.16
0.60	296.49	0.31	0.60	365.90	0.28	0.60	528.02	0.22
0.70	345.90	0.42	0.70	426.89	0.37	0.70	616.02	0.30
0.80	395.32	0.53	0.80	487.87	0.47	0.80	704.02	0.38
0.90	444.73	0.66	0.90	548.86	0.58	0.90	792.03	0.47
1.00	494.14	0.80	1.00	609.84	0.71	1.00	880.03	0.57
1.10	543.56	0.96	1.10	670.82	0.84	1.10	968.03	0.68
1.20	592.97	1.12	1.20	731.81	0.99	1.20	1056.04	0.80
1.30	642.39	1.30	1.30	792.79	1.15	1.30	1144.04	0.93
1.40	691.80	1.50	1.40	853.78	1.32	1.40	1232.04	1.07
1.50	741.22	1.70	1.50	914.76	1.50	1.50	1320.05	1.21
1.60	790.63	1.92	1.60	975.74	1.69	1.60	1408.05	1.37
1.70	840.05	2.15	1.70	1036.73	1.90	1.70	1496.05	1.53
1.80	889.46	2.39	1.80	1097.71	2.11	1.80	1584.05	1.70
1.90	938.87	2.64	1.90	1158.70	2.34	1.90	1672.06	1.88
2.00	988.29	2.91	2.00	1219.68	2.57	2.00	1760.06	2.07
2.10	1037.70	3.19	2.10	1280.66	2.82	2.10	1848.06	2.27
2.20	1087.12	3.48	2.20	1341.65	3.07	2.20	1936.07	2.48
2.30	1136.53	3.78	2.30	1402.63	3.34	2.30	2024.07	2.70
2.40	1185.95	4.09	2.40	1463.62	3.62	2.40	2112.07	2.92
2.50	1235.36	4.42	2.50	1524.60	3.91	2.50	2200.08	3.15
2.60	1284.78	4.76	2.60	1585.58	4.21	2.60	2288.08	3.40
2.70	1134.19	5.11	2.70	1646.57	4.52	2.70	2376.08	3.65
2.80	1383.60	5.47	2.80	1707.55	4.84	2.80	2464.08	3.90
2.90	1433.02	5.84	2.90	1768.54	5.17	2.90	2552.09	4.17
3.00	1482.43	6.23	3.00	1829.52	5.51	3.00	2640.09	4.45

Basınç Darbesi

(Koç Darbesi)

Vana veya pompanın açılıp kapanması sırasında koç darbesi oluşabilir. Bu durum teorik olarak aşağıdaki gibi formüle edilir.

$$p_s = \frac{a \cdot V}{\rho}$$

a : Baskı dalgasının yayılma hızı (m/s)
 v : Akışkanın akma hızı (m/s)
 ρ : Yerçekimi ivmesi (m/s²)

Pratikte P_s değeri negatif veya pozitif olabilir.

Pozitif : Armatürlerin kapatılması ve pompanın açılması sırasında.

Negatif: Pompanın kapanması veya hidrolik özelliğin ani olarak değişmesi (Ör: akış hızının azalması.)

Baskı dalgası yayılma hızı aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$a = \sqrt{\frac{\frac{E_m}{\rho}}{1 + \frac{E_m \cdot d_m}{E_r \cdot e}}}$$

E_m : Akışkanın elastisite modülü (Esu=2100.106 N/m²)
 ρ : Akışkanın yoğunluğu (ρ_{su} =1000 kg/m³)
 E_r : Malzemenin (borunun) elastisite modülü (N/m²)
 d_m : Boru orta çapı (dm=d-e) (m)
 e : Boru et kalınlığı (m)

Bu formülde kısa süreli elastisite modülü kullanılmalıdır.
(Er= 800..1200N/mm²).

Kısa süreli basınç değişiklikleri ve koç darbesi etkisi HDPE borularda hasar oluşumuna neden olmaz. Aşağıdaki örnek tabloda çeşitli emniyet faktörleri için 20°C sıcaklıkta kısa süreli koç darbesi ile oluşacak yeni basınç değerinin, nominal basınca oranla ne kadar artabileceğini ifade edilmektedir. Bu değerler içerisinde oluşacak basınç artışları boruya zarar vermez.



Genleşme

(Isı Değişkenliği ile Boyca Uzama)

HDPE (PE- 80, PE- 100) boruların döşenmesi sırasında ısı değişkenliğine bağlı boyca uzama oranı dikkate alınmalıdır. Isının yükselmesi durumunda boyda uzama, ısıda azalma sonucunda ise kısalma olacaktır.

PE borunun 1 m'sinde her "K" miktarı kadar ısı değişimi için (1K=1°C), 0,18 mm uzama veya kısalma olacaktır.

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

$$[\Delta L = m \cdot K \cdot mm/m.K^{-1}]$$

Örneğin PE boru ile yapılmış bir hatta sıcaklığa bağlı olarak boyda oluşabilecek uzama veya kısalma durumunda boru sabit noktasından değil, dönüş noktasından kayma yapacaktır. 12 m'lik bir boru için; normal çalışma sıcaklığı $T_v = 20^\circ C$, maksimum çalışma sıcaklığı $T_1 = 65^\circ C$ ve minimum çalışma sıcaklığı $T_2 = 10^\circ C$ olsun. Buna göre sıcaklığa bağlı boy değişiklikleri aşağıdaki gibi hesaplanır:

Sıcaklık yükselmesine bağlı uzama:

$$+\Delta L = L \cdot \Delta T_1 \cdot d = 12 \cdot 45 \cdot 0,18 = 97,2 \text{ mm}$$

Sıcaklık düşmesine bağlı kısalma:

$$-\Delta L = L \cdot \Delta T_2 \cdot d = 12 \cdot 10 \cdot 0,18 = 21,60 \text{ mm}$$

$$L_s = k \cdot \sqrt{d \cdot \Delta L}$$

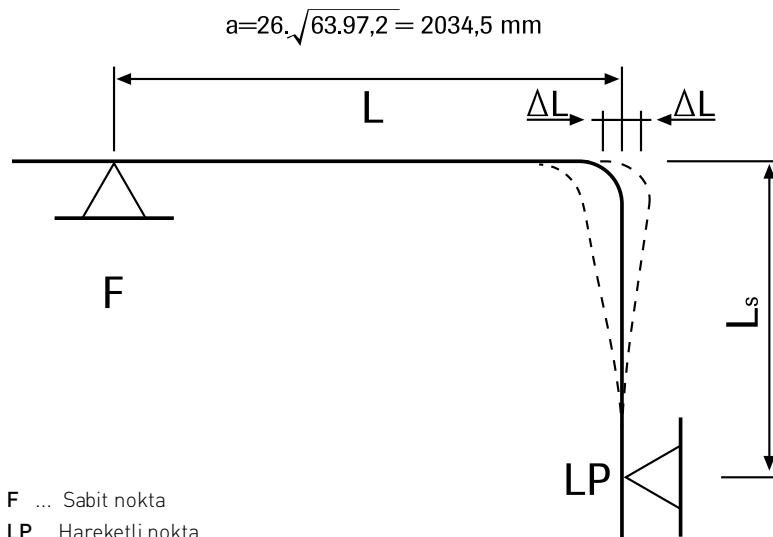
L_s : Sabitleme Mesafesi (mm)
 d : Boru dış çapı (mm)
 k : Faktör
 HDPE için 26
 PP için 30
 PVC için 33.5

Örnek Ø 63 mm çaplı bir PE boru için $\Delta L = 97.2$ mm ise faktör 26'dır ve kelepçe mesafesi aşağıdaki gibidir:

Çeşitli Plastik Malzemelerin Boyca Uzama Katsayıları

Madde	α Katsayı mm/m.K
HDPE	0.18
PP	0.15
PVDF	0.14
PB	0.12
PVC	0.07
GFK	0.02

Genleşme Noktaları



Esneklik

PE borular için maksimum bükme yarı çapı:

$$R = \frac{E \cdot D_m}{2 \cdot \sigma}$$

R :Bükme yarı çapı (mm)
 D_m :Ortalama boru çap (mm)
 E :Boru elastisite modülü (N/mm²)
 σ :Gerilme (N/mm²)

Kabul edilebilir küçük bükme yarı çapı için aşağıdaki tabloda verilmiş olan değerlerin altına inilmemelidir.

PE Boruların Çevre Gerilmesi

HDPE Sınıfı	HDPE	Çevre Gerilmesi N/mm ²
PE 63		5
PE 80		6.3
PE 100		8



PE Borular İçin Bükme Yarı Çapı

		Kabul Edilebilir Küçük Bükme Yarı Çapı	
Boru Hammaddesi	Döşeme Sıcaklığı	SDR 17	SDR 11
PE 80 ve PE 100	20 °C	30 x da	20 x da
	10 °C	50 x da	35 x da
	0 °C	75 x da	50 x da

da :Boru dış çapı

İnce etli borular için bükme çapı hesaplanırken kırılma ihtimali kritik noktayı oluşturur. Kalın etli borularda ise bükme işlemi için çap hesaplanırken gerilme-büzülme sınırı kritik noktayı oluşturur. İnce etli borularda kabul edilebilir bükme yarı çapı hesaplanırken (Kırılma dikkate alınarak) aşağıdaki formül kullanılır.

$$R_k = \frac{r_m^2}{0.28.s} \text{ [mm]}$$

r_m :Ortalama boru yarı çapı (mm)
 s : Et kalınlığı (mm)

Kalın etli borularda kabul edilebilir bükme yarı çapı hesaplanırken (gerilme-büzülme dikkate alınarak) aşağıdaki formül kullanılır.

$$R = \frac{r_a.100}{\epsilon} \text{ [mm]}$$

r_a :Boru dış yarı çapı (mm)
 ϵ :Gerilme-Büzülme (mm)

* Gerilme-Büzülme oranı %2,5'i geçmemelidir.

PE Boruların SDR'ye Göre Bükülme Yarı Çapı: (20 °C)

Boru Serisi	SDR	Kabul Edilebilir Bükme Yarı Çapı R d = Boru Dış Çapı
20	41	50 d
16	33	40 d
12.5	26	30 d
8	17	30 d
5	11	20 d
3.2	7.4	20 d



0°C altındaki çalışma sıcaklıklarında kabul edilebilir bükme yarı çapı için yukarıdaki tabloda belirtilmiş olan değerlere 2.5 eklenmelidir.

0°-20°C arasındaki çalışma sıcaklıklarında kabul edilebilir bükme yarı çapı, ara değer bulma (oran) yöntemi ile bulunur.

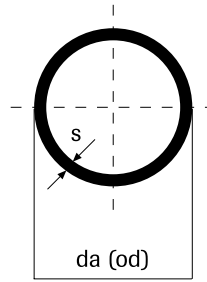
PE Borular

Ölçü Tablosu

PE 100 Borular

ISO 4427-2

TS EN 12201-2 + A1



PE 100 Boru Ölçü Tablosu

da mm	SDR 41 - PN 4			SDR 33 - PN 5			SDR 26 - PN 6			SDR 21 - PN 8		
	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m
20												
25												
32												
40										7.500.184.040	2.00	0.239
50							7.500.180.056	2.00	0,314	7.500.184.050	2.40	0.359
63							7.500.186.463	2.50	0,494	7.500.184.063	3.00	0.565
75							7.500.186.475	2.90	0,675	7.500.184.075	3.60	0.807
90							7.500.186.094	3.50	0,978	7.500.184.090	4.30	1.160
110							7.500.186.114	4.20	1,430	7.500.184.110	5.30	1.740
125							7.500.186.124	4.80	1,840	7.500.184.125	6.00	2.200
140							7.500.186.146	5.40	2,320	7.500.184.140	6.70	2.800
160							7.500.186.162	6.20	3,040	7.500.184.160	7.70	3.680
180							7.500.186.184	6.90	3,790	7.500.184.180	8.60	4.630
200							7.500.186.221	7.70	4,690	7.500.184.200	9.60	5.730
225							7.500.186.227	8.60	5,890	7.500.184.225	10.8	7.260
250							7.500.186.254	9.60	7,300	7.500.184.250	11.9	8.900
280							7.500.186.284	10.7	9,100	7.500.184.280	13.4	11.22
315	7.500.187.315	7.70	7.52	7.500.187.315	9.70	9.370	7.500.186.416	12.1	11,60	7.500.184.315	15.0	14.13
355	7.500.187.355	8.70	9.55	7.500.187.355	10.9	11.80	7.500.186.354	13.6	14,60	7.500.184.355	16.9	17.94
400	7.500.187.400	9.80	12.1	7.500.187.400	12.3	15.10	7.500.186.404	15.3	18,60	7.500.184.400	19.1	22.84
450	7.500.187.450	11.0	15.3	7.500.187.450	13.8	19.00	7.500.186.451	17.2	23,50	7.500.184.450	21.5	28.90
500	7.500.187.500	12.3	19.0	7.500.187.500	15.3	23.40	7.500.186.504	19.1	28,90	7.500.184.500	23.9	35.70
560	7.500.187.560	13.7	23.6	7.500.187.560	17.2	29.40	7.500.186.564	21.4	36,20	7.500.184.560	26.7	44.70
630	7.500.187.630	15.4	29.9	7.500.187.630	19.3	37.10	7.500.186.634	24.1	45,90	7.500.184.630	30.0	56.50
710	7.500.187.710	17.4	38.0	7.500.187.710	21.8	47.20	7.500.186.714	27.2	58,40	7.500.184.710	33.9	72.00
800	7.500.187.800	19.6	48.1	7.500.187.800	24.5	59.70	7.500.186.804	30.6	73,90	7.500.184.800	38.1	91.20
900	7.500.187.900	22.0	60.9	7.500.187.900	27.6	75.60	7.500.186.905	34.4	93,40	7.500.184.900	42.9	115.0
1000	7.500.187.910	24.5	75.2	7.500.187.910	30.6	93.10	7.500.186.100	38.2	115,0	7.500.184.910	47.7	143.0
1200	7.500.187.920	29.4	108.0	7.500.187.920	36.7	134.0	7.500.186.120	45.9	166.0	7.500.184.912	57.2	205.0
1400	7.500.187.940	34.3	147.0	7.500.187.940	42.9	183.0	7.500.186.915	53.5	226.0	7.500.184.915	66.7	279.0
1600	7.500.187.960	39.2	192.0	7.500.187.960	49.0	238.0	7.500.186.918	61.2	295.0	7.500.184.918	76.2	365.0
1800	7.500.187.965	44.0	246.0	7.500.187.965	55.1	306.0	7.500.186.920	68.8	379.0	7.500.184.920	85.8	467.0
2000	7.500.187.970	48.9	303.0	7.500.187.970	61.2	378.0	7.500.186.930	76.4	467.0	7.500.184.930	95.3	577.0
2250	7.500.187.975	55.0	385.0	7.500.187.975	68.9	478.0	7.500.186.940	86.0	592.0	7.500.184.940	107.2	724.0
2500	7.500.187.980	61.2	475.0	7.500.187.980	76.6	584.0	7.500.186.950	95.6	729.0	7.500.184.950	119.1	900.0

PE 100 Borular

PE 100 Boru Ölçü Tablosu

da mm	SDR 17 - PN 10			SDR 13.6 - PN 12.5			SDR 11 - PN 16			SDR 9 - PN 20			SDR 7.4 - PN 25		
	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m
20							7.500.176.020	2.00	0.112	7.500.172.020	2.30	0.133	7.500.171.020	3.00	0.154
25				7.500.175.025	2.00	0.152	7.500.176.025	2.30	0.171	7.500.172.025	3.00	0.220	7.500.171.025	3.50	0.240
32	7.500.180.032	2.00	0.187	7.500.175.032	2.40	0.232	7.500.176.032	3.00	0.272	7.500.172.032	3.60	0.327	7.500.171.032	4.40	0.386
40	7.500.180.040	2.40	0.295	7.500.175.040	3.00	0.356	7.500.176.040	3.70	0.430	7.500.172.040	4.50	0.509	7.500.171.040	5.50	0.600
50	7.500.180.050	3.00	0.453	7.500.175.050	3.70	0.549	7.500.176.050	4.60	0.666	7.500.172.050	5.60	0.788	7.500.171.050	6.90	0.936
63	7.500.180.063	3.80	0.721	7.500.175.063	4.70	0.873	7.500.176.063	5.80	1.050	7.500.172.063	7.10	1.260	7.500.171.063	8.60	1.470
75	7.500.180.075	4.50	1.020	7.500.175.075	5.60	1.240	7.500.176.075	6.80	1.470	7.500.172.075	8.40	1.760	7.500.171.075	10.3	2.090
90	7.500.180.090	5.40	1.460	7.500.175.090	6.70	1.770	7.500.176.090	8.20	2.120	7.500.172.090	10.1	2.540	7.500.171.090	12.3	3.000
110	7.500.180.110	6.60	2.170	7.500.175.110	8.10	2.620	7.500.176.110	10.0	3.140	7.500.172.110	12.3	3.780	7.500.171.110	15.1	4.490
125	7.500.180.125	7.40	2.760	7.500.175.125	9.20	3.370	7.500.176.125	11.4	4.080	7.500.172.125	14.0	4.870	7.500.171.125	17.1	5.770
140	7.500.180.140	8.30	3.460	7.500.175.140	10.3	4.220	7.500.176.140	12.7	5.080	7.500.172.140	15.7	6.110	7.500.171.140	19.2	7.250
160	7.500.180.160	9.50	4.520	7.500.175.160	11.8	5.500	7.500.176.160	14.6	6.670	7.500.172.160	17.9	7.960	7.500.171.160	21.9	9.440
180	7.500.180.180	10.7	5.710	7.500.175.180	13.3	6.980	7.500.176.180	16.4	8.420	7.500.172.180	20.1	10.10	7.500.171.180	24.6	11.90
200	7.500.180.200	11.9	7.050	7.500.175.200	14.7	8.560	7.500.176.200	18.2	10.40	7.500.172.200	22.4	12.40	7.500.171.200	27.4	14.80
225	7.500.180.225	13.4	8.930	7.500.175.225	16.6	10.90	7.500.176.225	20.5	13.10	7.500.172.225	25.2	15.80	7.500.171.225	30.8	18.60
250	7.500.180.250	14.8	11.00	7.500.175.250	18.4	13.40	7.500.176.250	22.7	16.20	7.500.172.250	27.9	19.40	7.500.171.250	34.2	23.00
280	7.500.180.280	16.6	13.70	7.500.175.280	20.6	16.80	7.500.176.280	25.4	20.30	7.500.172.280	31.3	24.30	7.500.171.280	38.3	28.90
315	7.500.180.315	18.7	17.40	7.500.175.315	32.2	21.20	7.500.176.315	28.6	25.60	7.500.172.315	35.2	30.80	7.500.171.315	43.1	36.50
355	7.500.180.355	21.1	22.10	7.500.175.355	26.1	26.90	7.500.176.355	32.2	32.50	7.500.172.355	39.7	39.10	7.500.171.355	48.5	46.30
400	7.500.180.400	23.7	28.00	7.500.175.400	29.4	34.10	7.500.176.400	36.3	41.30	7.500.172.400	44.7	49.60	7.500.171.400	54.7	58.80
450	7.500.180.450	26.7	35.40	7.500.175.450	33.1	43.20	7.500.176.450	40.9	52.30	7.500.172.450	50.3	62.70	7.500.171.450	61.5	74.40
500	7.500.180.500	29.7	43.80	7.500.175.500	36.8	53.30	7.500.176.500	45.4	64.50	7.500.172.500	55.8	77.30	7.500.171.500	68.3	91.80
560	7.500.180.560	33.2	54.80	7.500.175.560	41.2	66.90	7.500.176.560	50.8	80.80	7.500.172.560	62.5	97.00			
630	7.500.180.630	37.4	69.40	7.500.175.630	46.3	84.60	7.500.176.630	57.2	102.0	7.500.172.630	70.3	125.0			
710	7.500.180.710	42.1	88.00	7.500.175.710	52.2	107.0	7.500.176.710	64.5	130.0	7.500.172.710	79.3	160.0			
800	7.500.180.800	47.4	112.0	7.500.175.800	58.8	136.0	7.500.176.800	72.6	166.0	7.500.172.800	89.3	202.0			
900	7.500.180.900	53.3	141.0	7.500.175.900	66.1	173.0	7.500.176.900	81.7	210.0						
1000	7.500.180.910	59.3	175.0	7.500.175.910	73.4	215.0	7.500.176.910	90.8	259.0						
1200	7.500.180.912	71.1	262.0	7.500.175.912	88.2	304.0	7.500.176.912	109.1	375.0						
1400	7.500.180.915	83.0	341.0	7.500.175.915	102.9	423.0									
1600	7.500.180.918	94.8	453.0	7.500.175.918	117.5	552.0									
1800	7.500.180.920	106.6	573.0												
2000	7.500.180.922	118.4	707.0												
2250															
2500															

Sipariş üzerine, özel olarak üretilir.

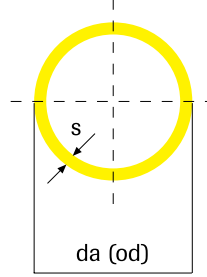
Sipariş üzerine, özel olarak üretilir.

PE Borular

Ölçü Tablosu

PE 80 Doğalgaz Boruları

TS EN 1555-2
ISO 4437

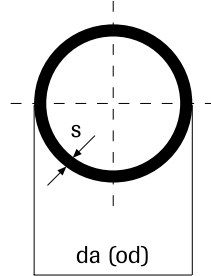


PE 80 Doğalgaz Boruları Ölçü Tablosu

da mm	SDR 17.6			SDR 11		
	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m
20	7.130.001.020	2.30	0.128	7.130.000.020	3.00	0.160
25	7.130.001.025	2.30	0.164	7.130.000.025	3.00	0.220
32	7.130.001.032	2.30	0.214	7.130.000.032	3.00	0.280
40	7.130.001.040	2.30	0.272	7.130.000.040	3.70	0.430
50	7.130.001.050	2.90	0.427	7.130.000.050	4.60	0.670
63	7.130.001.063	3.60	0.671	7.130.000.063	5.80	1.060
75	7.130.001.075	4.30	0.955	7.130.000.075	6.80	1.500
90	7.130.001.090	5.20	1.385	7.130.000.090	8.20	2.140
110	7.130.001.110	6.30	2.050	7.130.000.110	10.0	3.170
125	7.130.001.125	7.10	2.630	7.130.000.125	11.4	4.100
140	7.130.001.140	8.00	3.315	7.130.000.140	12.7	5.150
160	7.130.001.160	9.10	4.310	7.130.000.160	14.6	6.710
180	7.130.001.180	10.3	5.490	7.130.000.180	16.4	8.400
200	7.130.001.200	11.4	6.750	7.130.000.200	18.2	10.450
225	7.130.001.225	12.8	8.530	7.130.000.225	20.5	13.220
250	7.130.001.250	14.2	10.515	7.130.000.250	22.7	16.310
280	7.130.001.280	15.9	13.200	7.130.000.280	25.4	20.440
315	7.130.001.315	17.9	16.700	7.130.000.315	28.6	25.860
355	7.130.001.355	20.2	21.235	7.130.000.355	32.3	34.120
400	7.130.001.400	22.8	27.000	7.130.000.400	36.4	43.340
450	7.130.001.450	25.6	34.100	7.130.000.450	40.9	54.940
500	7.130.001.500	28.4	42.000	7.130.000.500	45.5	67.760
560	7.130.001.560	31.9	55.000	7.130.000.560	50.9	84.920
630	7.130.001.630	35.8	69.200	7.130.000.630	57.3	107.560

PE 80 Borular

ISO 4427-2
TS EN 12201-2 + A1



PE 80 Boru Ölçü Tablosu

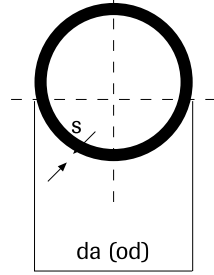
da mm	SDR 33 - PN 4			SDR 13.6 - PN 10			SDR 11 - PN 12.5			SDR 9 - PN 16			SDR 7.4 - PN 20		
	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m	Kodu	S mm	Kg/m
20								2.00	0.112	7.500.221.020	2.30	0.133	7.500.222.020	3.00	0.154
25								2.30	0.171	7.500.221.025	3.00	0.220	7.500.222.025	3.50	0.240
32				7.500.220.032	2.40	0.232	7.500.212.032	3.00	0.272	7.500.221.032	3.60	0.327	7.500.222.032	4.40	0.386
40				7.500.220.040	3.00	0.356	7.500.212.040	3.70	0.430	7.500.221.040	4.50	0.509	7.500.222.040	5.50	0.600
50				7.500.220.050	3.70	0.549	7.500.212.050	4.60	0.666	7.500.221.050	5.60	0.788	7.500.222.050	6.90	0.936
63				7.500.220.063	4.70	0.873	7.500.212.063	5.80	1.050	7.500.221.063	7.10	1.260	7.500.222.063	8.60	1.470
75				7.500.220.075	5.60	1.240	7.500.212.075	6.80	1.470	7.500.221.075	8.40	1.760	7.500.222.075	10.3	2.090
90				7.500.220.090	6.70	1.770	7.500.212.090	8.20	2.120	7.500.221.090	10.1	2.540	7.500.222.090	12.3	3.000
110				7.500.220.110	8.10	2.620	7.500.212.110	10.0	3.140	7.500.221.110	12.3	3.780	7.500.222.110	15.1	4.490
125				7.500.220.125	9.20	3.370	7.500.212.125	11.4	4.080	7.500.221.125	14.0	4.870	7.500.222.125	17.1	5.770
140				7.500.220.140	10.3	4.220	7.500.212.140	12.7	5.080	7.500.221.140	15.7	6.110	7.500.222.140	19.2	7.250
160				7.500.220.160	11.8	5.500	7.500.212.160	14.6	6.670	7.500.221.160	17.9	7.960	7.500.222.160	21.9	9.440
180				7.500.220.180	13.3	6.980	7.500.212.180	16.4	8.420	7.500.221.180	20.1	10.10	7.500.222.180	24.6	11.90
200				7.500.220.200	14.7	8.560	7.500.212.200	18.2	10.40	7.500.221.200	22.4	12.40	7.500.222.200	27.4	14.80
225				7.500.220.225	16.6	10.90	7.500.212.225	20.5	13.10	7.500.221.225	25.2	15.80	7.500.222.225	30.8	18.60
250				7.500.220.250	18.4	13.40	7.500.212.250	22.7	16.20	7.500.221.250	27.9	19.40	7.500.222.250	34.2	23.00
280				7.500.220.280	20.6	16.80	7.500.212.280	25.4	20.30	7.500.221.280	31.3	24.30	7.500.222.280	38.3	28.90
315	7.500.218.315	9.70	9.370	7.500.220.315	32.2	21.20	7.500.212.315	28.6	25.60	7.500.221.315	35.2	30.80	7.500.222.315	43.1	36.50
355	7.500.218.355	10.9	11.80	7.500.220.355	26.1	26.90	7.500.212.355	32.2	32.50	7.500.221.355	39.7	39.10	7.500.222.355	48.5	46.30
400	7.500.218.400	12.3	15.10	7.500.220.400	29.4	34.10	7.500.212.400	36.3	41.30	7.500.221.400	44.7	49.60	7.500.222.400	54.7	54.80
450	7.500.218.450	13.8	19.00	7.500.220.450	33.1	43.20	7.500.212.450	40.9	52.30	7.500.221.450	50.3	62.70	7.500.222.450	61.5	74.40
500	7.500.218.500	15.3	23.40	7.500.220.500	36.8	53.30	7.500.212.500	45.4	64.50	7.500.221.500	55.8	77.30			
560	7.500.218.560	17.2	29.40	7.500.220.560	41.2	66.90	7.500.212.560	50.8	80.80						
630	7.500.218.630	19.3	37.10	7.500.220.630	46.3	84.60	7.500.212.630	57.2	102.0						
710	7.500.218.710	21.8	47.20	7.500.220.710	52.2	107.0	7.500.212.710								
800	7.500.218.800	24.5	59.70	7.500.220.800	58.8	136.0	7.500.212.800								
900	7.500.218.900	27.6	75.60												
1000	7.500.218.910	30.6	93.10												
1200	7.500.218.920	36.7	134.0												
1400	7.500.218.940	42.9	183.0												
1600	7.500.218.960	49.0	238.0												

PE Borular

Ölçü Tablosu

PE 40 Borular

TS EN 12201-2



PE 40 borular genel olarak şehir şebekelerinde, bina bağlantıları için ara geçiş borusu olarak kullanılmaktadır.

PE 40 Boru Ölçü Tablosu

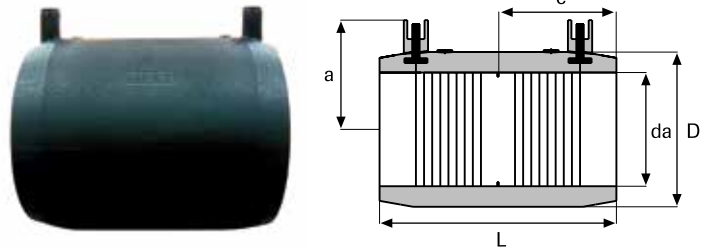
Dış Çap	SDR 9 - PN 8		SDR 7.4 - PN 10	
	S mm	Kg/m	S mm	Kg/m
20	2.30	0.129	3.00	0.162
25	3.00	0.210	3.50	0.232
32	3.60	0.325	4.40	0.381
40	4.50	0.508	5.50	0.614
50	5.60	0.791	6.90	0.946
63	7.10	1.262	8.60	1.490
75	8.40	1.780	10.3	2.120
90	10.1	2.570	12.3	3.040
110	12.3	3.820	15.1	4.560

PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 EF Manşon

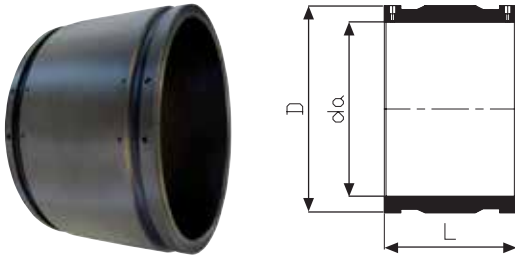
ISO 4427-3 / TS EN 12201-3 + A1
TS EN 1555-3 + A1 / DIN 16963
DVGW GW 335 B 2



PE 100 EF Manşon Ölçü Tablosu*

da mm	L mm	e mm	D mm	a mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
20	80	38	31	34	755.44.16.020.0
25	85	40	36	37	755.44.16.025.0
32	92	43	44	40	755.44.16.032.0
40	102	48	54	44	755.44.16.040.0
50	112	54	66	49	755.44.16.050.0
63	129	62	83	56	755.44.16.063.0
75	120	58	96	62	755.44.16.075.0
90	141	68	114	69	755.44.16.090.0
110	152	75	140	79	755.44.16.110.0
125	171	85	160	87	755.44.16.125.0
140	181	90	178	94	755.44.16.140.0
160	180	87	198	104	755.44.16.160.0
180	202	99	222	114	755.44.16.180.0
200	217	106	245	124	755.44.16.200.0
225	232	115	276	137	755.44.16.225.0

* 20 mm - 225 mm arası çaplar enjeksiyon yöntemi ile üretilmektedir.



da mm	L mm	SDR 17 - PN 10		SDR 11 - PN 20		SDR 9 - PN 20		SDR 7.4 - PN 25	
		Kodu	S mm	Kodu	S mm	Kodu	S mm	Kodu	S mm
250	210	755.44.10.250.0	285	755.44.16.250.0	300	755.44.20.250.0	313	755.44.25.250.0	330
280	220	755.44.10.280.0	320	755.44.16.280.0	336	755.44.20.280.0	350	755.44.25.280.0	370
315	240	755.44.10.315.0	360	755.44.16.315.0	377	755.44.20.315.0	395	755.44.25.315.0	410
355	280	755.44.10.355.0	406	755.44.16.355.0	436	755.44.20.355.0	445	755.44.25.355.0	468
400	295	755.44.10.400.0	457	755.44.16.400.0	491	755.44.20.400.0	500	755.44.25.400.0	530
450	320	755.44.10.450.0	513	755.44.16.450.0	553	755.44.20.450.0	563	755.44.25.450.0	600
500	360	755.44.10.500.0	570	755.44.16.500.0	613	755.44.20.500.0	625		
560	390	755.44.10.560.0	640	755.44.16.560.0	687	755.44.20.560.0	700		
630	430	755.44.10.630.0	720	755.44.16.630.0	770	755.44.20.630.0	790		
710	450	755.44.10.710.0	810	755.44.16.710.0	860	755.44.20.710.0	890		
800	500	755.44.10.800.0	915	755.44.16.800.0	970	755.44.20.800.0	1000		
900	550	755.44.10.900.0	1030	755.44.16.900.0	1100				
1000	600	755.44.10.100.0	1140	755.44.16.100.0	1220				

PE Boru Ek Parçaları

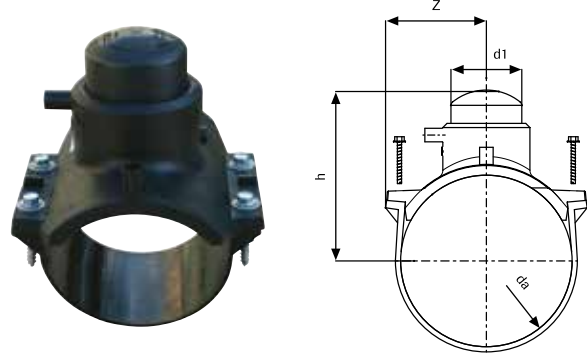
Ölçü Tablosu

PE 100 EF Tamir Adaptörü

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

TS EN 1555-3 + A1



PE 100 EF Tamir Adaptörü Ölçü Tablosu

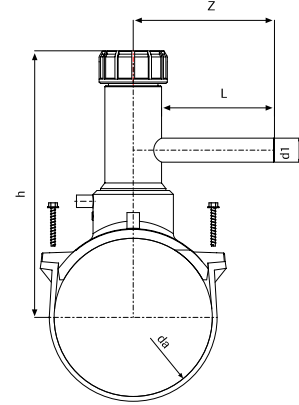
da mm	L mm	e mm	D mm	a mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
63	63	119	160	49	75.547.600.630
75	63	124	160	57	75.547.600.750
90	63	132	160	67	75.547.600.900
110	63	143	160	83	75.547.601.100
125	63	152	160	95	75.547.601.250
140	63	160	160	106	75.547.601.400
160	63	168	160	118	75.547.601.600
180	63	177	160	131	75.547.601.800
200	63	187	160	145	75.547.602.000
225	63	200	160	162	75.547.602.250

EF Servis T Takım Düz

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

TS EN 1555-3 + A1



PE 100 EF Servis T Takım Düz Ölçü Tablosu

da mm	d1 mm	h mm	L mm	z mm	SDR 11 - PN 16 Kodu	da mm	d1 mm	h mm	L mm	z mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
63	20	184	96	130	755.41.16.063.0	140	20	225	96	130	755.41.16.063.0
63	25	219	81	130	755.41.16.063.1	140	25	260	81	130	755.41.16.063.1
63	32	184	96	130	755.41.16.063.2	140	32	225	96	130	755.41.16.063.2
63	40	219	103	137	755.41.16.063.3	140	40	260	103	137	755.41.16.063.3
63	50	219	113	147	755.41.16.063.4	140	50	260	113	147	755.41.16.063.4
63	63	219	133	167	755.41.16.063.5	140	63	260	133	167	755.41.16.063.5
75	20	189	96	130	755.41.16.075.0	160	20	133	96	130	755.41.16.075.0
75	25	224	81	130	755.41.16.075.1	160	25	268	81	130	755.41.16.075.1
75	32	189	96	130	755.41.16.075.2	160	32	233	96	130	755.41.16.075.2
75	40	224	103	137	755.41.16.075.3	160	40	168	103	137	755.41.16.075.3
75	50	224	113	147	755.41.16.075.4	160	50	168	113	147	755.41.16.075.4
75	63	224	133	167	755.41.16.075.5	160	63	268	133	167	755.41.16.075.5
90	20	197	96	130	755.41.16.090.0	180	20	242	96	130	755.41.16.090.0
90	25	232	81	130	755.41.16.090.1	180	25	277	81	130	755.41.16.090.1
90	32	197	96	130	755.41.16.090.2	180	32	242	96	130	755.41.16.090.2
90	40	232	103	137	755.41.16.090.3	180	40	277	103	137	755.41.16.090.3
90	50	232	113	147	755.41.16.090.4	180	50	277	113	147	755.41.16.090.4
90	63	232	133	167	755.41.16.090.5	180	63	277	133	167	755.41.16.090.5
110	20	208	96	130	755.41.16.110.0	200	20	252	96	130	755.41.16.110.0
110	25	243	81	130	755.41.16.110.1	200	25	287	81	130	755.41.16.110.1
110	32	208	96	130	755.41.16.110.2	200	32	252	96	130	755.41.16.110.2
110	40	243	103	137	755.41.16.110.3	200	40	287	103	137	755.41.16.110.3
110	50	243	113	147	755.41.16.110.4	200	50	287	113	147	755.41.16.110.4
110	63	243	133	167	755.41.16.110.5	200	63	287	133	167	755.41.16.110.5
125	20	217	96	130	755.41.16.125.0	225	20	265	96	130	755.41.16.125.0
125	25	252	81	130	755.41.16.125.1	225	25	300	81	130	755.41.16.125.1
125	32	217	96	130	755.41.16.125.2	225	32	265	96	130	755.41.16.125.2
125	40	252	103	137	755.41.16.125.3	225	40	300	103	137	755.41.16.125.3
125	50	252	113	147	755.41.16.125.4	225	50	300	113	147	755.41.16.125.4
125	63	252	133	167	755.41.16.125.5	225	63	300	133	167	755.41.16.125.5

PE Boru Ek Parçaları

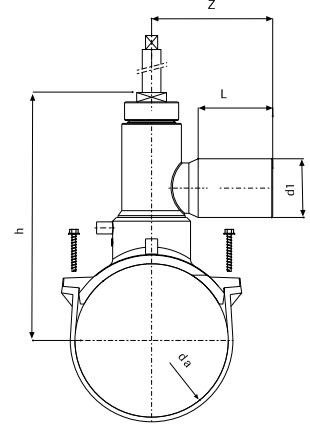
Ölçü Tablosu

EF Servis T Takım Vanalı

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

TS EN 1555-3 + A1

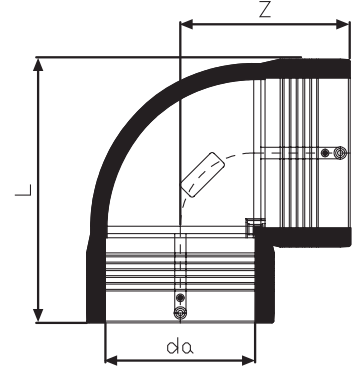


PE 100 EF Servis T Takım Vanalı Ölçü Tablosu

da mm	d1 mm	h mm	L mm	z mm	SDR 11 - PN 16 Kodu	da mm	d1 mm	h mm	L mm	z mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
63	20	192	80	130	755.40.16.063.0	140	20	233	80	130	755.40.16.140.0
63	25	192	80	130	755.40.16.063.1	140	25	233	80	130	755.40.16.140.1
63	32	192	80	130	755.40.16.063.2	140	32	233	80	130	755.40.16.140.2
63	40	192	80	137	755.40.16.063.3	140	40	233	80	130	755.40.16.140.3
63	50	192	80	147	755.40.16.063.4	140	50	233	80	130	755.40.16.140.4
63	63	192	80	167	755.40.16.063.5	140	63	233	80	130	755.40.16.140.5
75	20	197	80	130	755.40.16.075.0	160	20	241	80	130	755.40.16.160.0
75	25	197	80	130	755.40.16.075.1	160	25	241	80	130	755.40.16.160.1
75	32	197	80	130	755.40.16.075.2	160	32	241	80	130	755.40.16.160.2
75	40	197	80	137	755.40.16.075.3	160	40	241	80	130	755.40.16.160.3
75	50	197	80	147	755.40.16.075.4	160	50	241	80	130	755.40.16.160.4
75	63	197	80	167	755.40.16.075.5	160	63	241	80	130	755.40.16.160.5
90	20	205	80	130	755.40.16.090.0	180	20	250	80	130	755.40.16.180.0
90	25	205	80	130	755.40.16.090.1	180	25	250	80	130	755.40.16.180.1
90	32	205	80	130	755.40.16.090.2	180	32	250	80	130	755.40.16.180.2
90	40	205	80	137	755.40.16.090.3	180	40	250	80	130	755.40.16.180.3
90	50	205	80	147	755.40.16.090.4	180	50	250	80	130	755.40.16.180.4
90	63	205	80	167	755.40.16.090.5	180	63	250	80	130	755.40.16.180.5
110	20	216	80	130	755.40.16.110.0	200	20	260	80	130	755.40.16.200.0
110	25	216	80	130	755.40.16.110.1	200	25	260	80	130	755.40.16.200.1
110	32	216	80	130	755.40.16.110.2	200	32	260	80	130	755.40.16.200.2
110	40	216	80	137	755.40.16.110.3	200	40	260	80	130	755.40.16.200.3
110	50	216	80	147	755.40.16.110.4	200	50	260	80	130	755.40.16.200.4
110	63	216	80	167	755.40.16.110.5	200	63	260	80	130	755.40.16.200.5
125	20	225	80	130	755.40.16.125.0	225	20	273	80	130	755.40.16.225.0
125	25	225	80	130	755.40.16.125.1	225	25	273	80	130	755.40.16.225.1
125	32	225	80	130	755.40.16.125.2	225	32	273	80	130	755.40.16.225.2
125	40	225	80	137	755.40.16.125.3	225	40	273	80	130	755.40.16.225.3
125	50	225	80	147	755.40.16.125.4	225	50	273	80	130	755.40.16.225.4
125	63	225	80	167	755.40.16.125.5	225	63	273	80	130	755.40.16.225.5

PE 100 EF 90° Dirsek

ISO 4427-3
TS EN12201-3
TS EN 1555-3

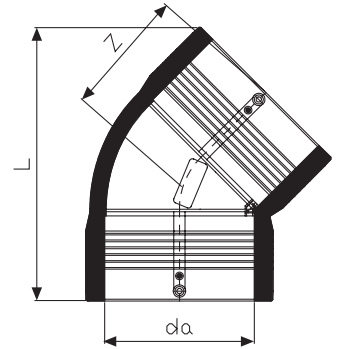


PE 100 EF 90° Dirsek Ölçü Tablosu

da mm	L mm	Z mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
50	112	80.5	755.46.00.405.0
110	221	145	755.46.00.411.0
125	227	150	755.46.00.412.5
160	279	179	755.46.00.416.0
200	341	217.5	755.46.00.420.0

PE 100 EF 45° Dirsek

ISO 4427-3
TS EN12201-3
TS EN 1555-3



PE 100 EF 45° Dirsek Ölçü Tablosu

da mm	L mm	Z mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
50	134.6	67.3	755.46.00.405.0
75	173	86.5	755.46.00.411.0
160	258	129	755.46.00.412.5
200	317	158.5	755.46.00.416.0

PE Boru Ek Parçaları

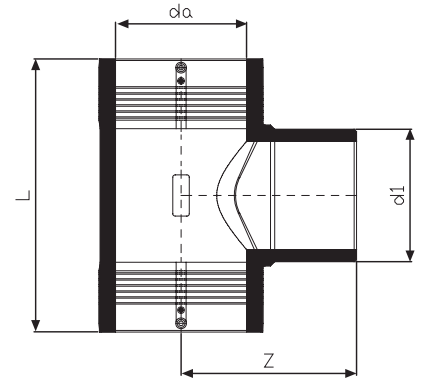
Ölçü Tablosu

PE 100 EF Eşit T

ISO 4427-3

TS EN12201-3

TS EN 1555-3



PE 100 EF Eşit T Ölçü Tablosu

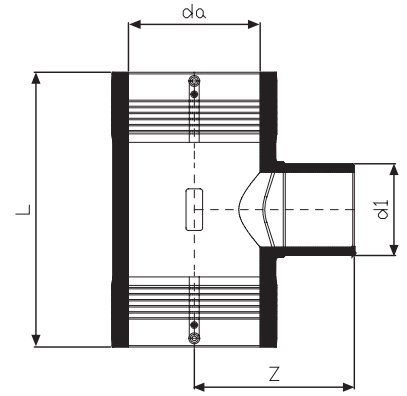
da mm	d1 mm	L mm	Z mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
50	50	150	96.5	755.14.16.105.0
75	75	200	125	755.14.16.107.5
110	110	248	161	755.14.16.110.0
125	125	294	175	755.14.16.112.5
160	160	330	227	755.14.16.116.0
200	200	390	252	755.14.16.120.0

PE 100 EF İnegal T

ISO 4427-3

TS EN12201-3

TS EN 1555-3



PE 100 EF İnegal T Ölçü Tablosu

da mm	d1 mm	Z mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
75	63	117	755.46.07.506.3
110	63	140	755.46.11.006.3
110	75	148	755.46.11.007.5
110	90	159	755.46.11.009.0
125	63	146	755.61.26.06.3
125	75	156	755.61.25.07.5
125	90	169	755.61.25.19.0
125	110	171	755.61.25.11.0
160	63	172	755.61.60.06.3
160	75	180	755.61.60.07.5
160	90	191	755.61.60.09.0
160	110	192	755.61.60.11.0
200	63	195	755.62.00.06.3
200	75	203	755.62.00.07.5
200	90	214	755.62.00.09.0
200	110	216	755.62.00.11.0
200	125	220	755.62.00.12.5
200	160	236	755.62.00.16.0

PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

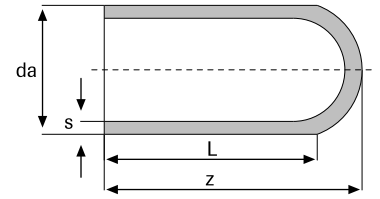
PE 100 Kör Tapa

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

TS EN 1555-3 + A1

DVGW GW 335-B2



PE 100 Kör Tapa Ölçü Tablosu

da mm	s mm	L mm	z mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
20	3.0	42	47	755.17.16.020.0
25	3.0	42	48	755.17.16.025.0
32	3.0	45	52	755.17.16.032.0
40	3.7	50	61	755.17.16.040.0
50	4.6	55	71	755.17.16.050.0
63	5.8	65	81	755.17.16.063.0
75	6.8	75	91	755.17.16.075.0
90	8.2	84	107	755.17.16.090.0
110	10.0	84	109	755.17.16.110.0
125	11.4	89	118	755.17.16.125.0
140	12.7	92	126	755.17.16.140.0
160	14.6	98	137	755.17.16.160.0
180	16.4	115	150	755.17.16.180.0
200	18.2	122	161	755.17.16.200.0
225	20.5	133	170	755.17.16.225.0
250	22.7	130	209	755.17.16.250.0
280	25.4	139	230	755.17.16.280.0
315	28.6	150	240	755.17.16.315.0

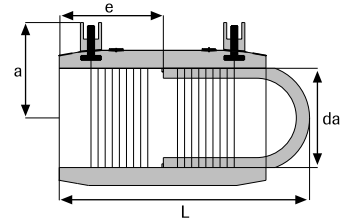
PE 100 EF Kör Tapa

ISO 4427-3

TS EN 12201-3+A1

TS EN 1555-3+A1

DVGW GW 335-B2



PE 100 EF Kör Tapa Ölçü Tablosu

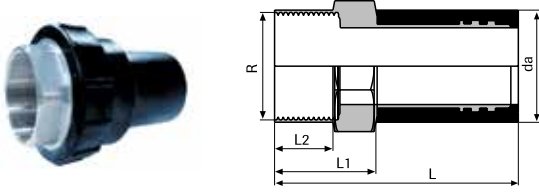
da mm	a mm	L mm	e mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
20	34	74	40	755.45.16.020.0
25	37	80	40	755.45.16.025.0
32	40	90	43	755.45.16.032.0
40	44	102	48	755.45.16.040.0
50	49	116	54	755.45.16.050.0
63	56	137	62	755.45.16.063.0
75	62	151	68	755.45.16.075.0
90	69	178	70	755.45.16.090.0
110	79	200	75	755.45.16.110.0
125	87	218	85	755.45.16.125.0
140	94	235	90	755.45.16.140.0
160	102	260	90	755.45.16.160.0
180	114	294	99	755.45.16.180.0
200	124	305	106	755.45.16.200.0
225	137	329	115	755.45.16.225.0

PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 İç Dişli Metal Geçiş Adaptörü

DIN 2999

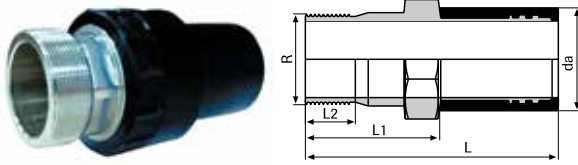


PE 100 İç Dişli Metal Geçiş Adaptörü Ölçü Tablosu

da mm	R mm	L mm	L1 mm	L1 mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
20	1/2"	89	50	8	755.32.16.020.0
25	3/4"	91	50	8	755.32.16.025.0
32	1"	104	59	9	755.32.16.032.0
40	1.1/4"	128	68	10	755.32.16.040.0
50	1.1/2"	138	74	12	755.32.16.050.0
63	2"	152	80	14	755.32.16.063.0
75	2.1/2"	163	84	20	755.32.16.075.0

PE 100 Dış Dişli Metal Geçiş Adaptörü

DIN 2999

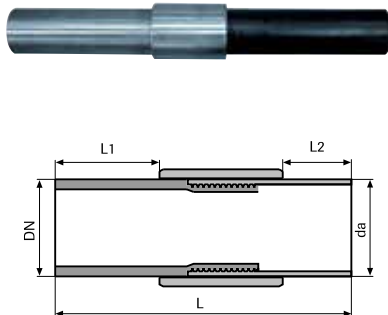


PE 100 Dış Dişli Metal Geçiş Adaptörü Ölçü Tablosu

da mm	R mm	L mm	L1 mm	L1 mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
20	1/2"	103	64	20	755.34.16.020.0
25	3/4"	105	64	22	755.34.16.025.0
32	1"	117	72	25	755.34.16.032.0
40	1.1/4"	144	84	28	755.34.16.040.0
50	1.1/2"	152	88	34	755.34.16.050.0
63	2"	176	104	42	755.34.16.063.0
75	2.1/2"	187	108	52	755.34.16.063.0

PE 100 Kaynaklı Çelik Geçiş Adaptörü

DIN 2999



PE 100 Kaynaklı Çelik Geçiş Adaptörü Ölçü Tablosu

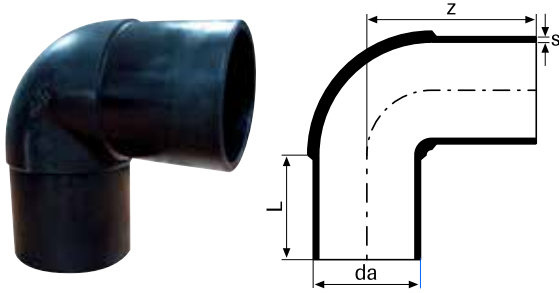
da mm	R mm	L mm	L1 mm	L1 mm	SDR 11 - PN 16 Kodu
20	16	420	180	180	755.30.16.020.0
25	20	430	180	180	755.30.16.025.0
32	25	480	200	200	755.30.16.032.0
40	32	490	200	200	755.30.16.040.0
50	40	500	200	200	755.30.16.050.0
63	50	510	200	200	755.30.16.063.0
75	65	640	250	250	755.30.16.075.0
90	80	660	250	250	755.30.16.090.0
110	100	760	300	300	755.30.16.110.0

PE 100 90° Dirsek (Enjeksiyon)

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

TS EN 1555-3 + A1



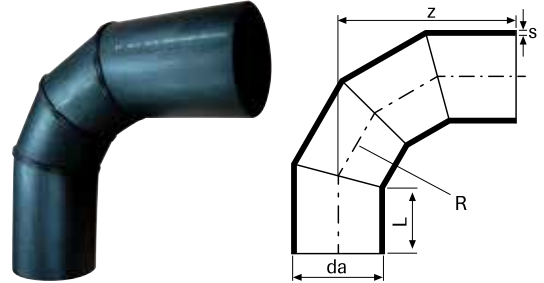
PE 100 90° Dirsek (Enjeksiyon) Ölçü Tablosu

da mm	L mm	z mm	SDR 17 - PN 10		SDR 11 - PN 16	
			Kodu	S mm	Kodu	S mm
20	41	57			755.04.16.020.0	3.00
25	41	60			755.04.16.025.0	3.00
32	44	67			755.04.16.032.0	3.00
40	40	77			755.04.16.040.0	3.70
50	55	90			755.04.16.050.0	4.60
63	63	106	755.04.10.063.0	3.80	755.04.16.063.0	5.80
75	70	119	755.04.10.075.0	4.50	755.04.16.075.0	6.80
90	79	137	755.04.10.090.0	5.40	755.04.16.090.0	8.20
110	82	153	755.04.10.110.0	6.60	755.04.16.116.0	10.0
125	87	170	755.04.10.125.0	7.40	755.04.16.125.0	11.4
140	92	190	755.04.10.140.0	8.30	755.04.16.140.0	12.7
160	98	201	755.04.10.160.0	9.50	755.04.16.160.0	14.6
180	105	230	755.04.10.180.0	10.7	755.04.16.180.0	16.4
200	112	241	755.04.10.200.0	11.9	755.04.16.200.0	18.2
225	120	265	755.04.10.225.0	13.4	755.04.16.225.0	20.5
250	130	287	755.04.10.250.0	14.8	755.04.16.250.0	22.7
280	139	315	755.04.10.280.0	16.6	755.04.16.280.0	25.4
315	150	345	755.04.10.315.0	18.7	755.04.16.315.0	28.6

PE 100 90° Dirsek (Konfeksiyon)

DIN 16963

TS EN 12201-3 + A1



PE 100 90° Dirsek (Konfeksiyon) Ölçü Tablosu

da mm	L mm	R mm	z mm	SDR 26 - PN 6		SDR 17 - PN 10		SDR 11 - PN 16	
				Kodu	S mm	Kodu	S mm	Kodu	S mm
250	130	375	429	755.04.06.250.0	9.60	755.04.10.250.0	14.80	755.04.16.250.0	22.7
280	139	420	473	755.04.06.280.0	10.7	755.04.10.280.0	16.60	755.04.16.280.0	25.4
315	150	473	526	755.04.06.315.0	12.1	755.04.10.315.0	18.70	755.04.16.315.0	28.6
355	165	533	619	755.04.06.355.0	13.6	755.04.10.355.0	21.10	755.04.16.355.0	32.2
400	180	600	658	755.04.06.400.0	15.3	755.04.10.400.0	23.70	755.04.16.400.0	36.3
450	195	675	733	755.04.06.450.0	17.2	755.04.10.450.0	26.70	755.04.16.450.0	40.9
500	215	750	812	755.04.06.500.0	19.1	755.04.10.500.0	29.70	755.04.16.500.0	45.4
560	235	840	904	755.04.06.560.0	21.4	755.04.10.560.0	33.20	755.04.16.560.0	50.8
630	255	945	1008	755.04.06.630.0	24.1	755.04.10.630.0	37.40	755.04.16.630.0	57.2
710	280	1065	1128	755.04.06.710.0	27.2	755.04.10.710.0	42.10	755.04.16.710.0	64.5
800	280	1200	1236	755.04.06.800.0	30.6	755.04.10.800.0	47.40	755.04.16.800.0	72.6
900	280	1350	1355	755.04.06.900.0	34.4	755.04.10.900.0	53.30	755.04.16.900.0	81.7
1000	300	1500	1495	755.04.06.910.0	38.2	755.04.10.910.0	59.30	755.04.16.910.0	90.8
1200	300	1800	1734	755.04.06.920.0	45.9	755.04.10.920.0	71.10	755.04.16.920.0	109.1
1400	400	2100	2072	755.04.06.940.0	53.5	755.04.06.940.0	83.00		
1600	400	2400	2311	755.04.06.960.0	61.2	755.04.06.960.0	94.80		

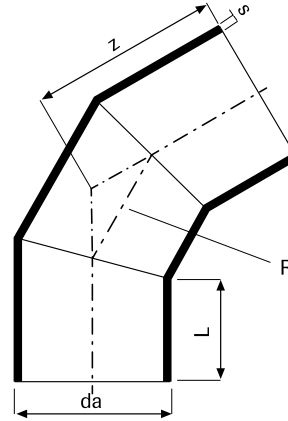
PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 60° Dirsek (Konfeksiyon)

DIN 16963

TS EN 12201-3 + A1



PE 100 60° Dirsek (Konfeksiyon) Ölçü Tablosu

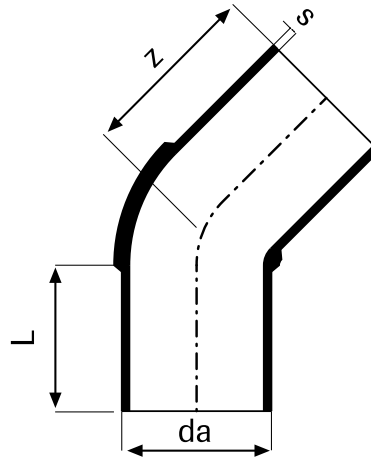
da mm	L mm	R mm	z mm	SDR 26 - PN 6		SDR 17 - PN 10		SDR 11 - PN 16	
				Kodu	S mm	Kodu	S mm	Kodu	S mm
90	79	130	131	755.03.06.090.0	3.50	755.03.10.090.0	5.40	755.03.16.090.0	8.20
110	82	165	146	755.03.06.110.0	4.20	755.03.10.110.0	6.60	755.03.16.110.0	10.0
125	87	188	160	755.03.06.125.0	4.80	755.03.10.125.0	7.40	755.03.16.125.0	11.4
140	92	210	174	755.03.06.140.0	5.40	755.03.10.140.0	8.30	755.03.16.140.0	12.7
160	98	240	191	755.03.06.160.0	6.20	755.03.10.160.0	9.50	755.03.16.160.0	14.6
180	105	270	210	755.03.06.180.0	6.90	755.03.10.180.0	10.7	755.03.16.180.0	16.4
200	112	300	228	755.03.06.200.0	7.70	755.03.10.200.0	11.9	755.03.16.200.0	18.2
225	120	338	251	755.03.06.225.0	8.60	755.03.10.225.0	13.4	755.03.16.225.0	20.5
250	130	375	276	755.03.06.250.0	9.60	755.03.10.250.0	14.8	755.03.16.250.0	22.7
280	139	420	302	755.03.06.280.0	10.7	755.03.10.280.0	16.6	755.03.16.280.0	25.4
315	150	473	333	755.03.06.315.0	12.1	755.03.10.315.0	18.7	755.03.16.315.0	28.6
355	165	533	372	755.03.06.355.0	13.6	755.03.10.355.0	21.1	755.03.16.355.0	32.2
400	180	600	413	755.03.06.400.0	15.3	755.03.10.400.0	23.7	755.03.16.400.0	36.3
450	195	675	457	755.03.06.450.0	17.2	755.03.10.450.0	26.7	755.03.16.450.0	40.9
500	215	750	506	755.03.06.500.0	19.1	755.03.10.500.0	29.7	755.03.16.500.0	45.4
560	235	840	561	755.03.06.560.0	21.4	755.03.10.560.0	33.2	755.03.16.560.0	50.8
630	255	945	622	755.03.06.630.0	24.1	755.03.10.630.0	37.4	755.03.16.630.0	57.2
710	280	1065	680	755.03.06.710.0	27.2	755.03.10.710.0	42.1	755.03.16.710.0	64.5
800	280	1200	746	755.03.06.800.0	30.6	755.03.10.800.0	47.4	755.03.16.800.0	72.7
900	280	1350	804	755.03.06.900.0	34.4	755.03.10.900.0	53.3	755.03.16.900.0	81.7
1000	300	1500	882	755.03.06.910.0	38.2	755.03.10.910.0	59.3	755.03.16.910.0	90.8
1200	300	1800	1000	755.03.06.920.0	45.9	755.03.10.920.0	71.1	755.03.16.012.0	109.1
1499	400	2100	1215	755.03.06.940.0	53.5	755.03.06.940.0	83.0		
1600	400	2400	1332	755.03.06.960.0	61.2	755.03.06.980.0	94.8		

PE 100 45° Dirsek (Enjeksiyon)

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

TS EN 1555 + A1



PE 100 45° Dirsek (Enjeksiyon) Ölçü Tablosu

da mm	L mm	z mm	SDR 17 - PN 10		SDR 11 - PN 16	
			Kodu	S mm	Kodu	S mm
20	41	48			755.02.16.020.0	3.00
25	44	50			755.02.16.025.0	3.00
32	44	54			755.02.16.032.0	3.00
40	49	60			755.02.16.040.0	3.70
50	55	72			755.02.16.050.0	4.60
63	64	80	755.02.10.063.0	3.80	755.02.16.063.0	5.80
75	70	95	755.02.10.075.0	4.50	755.02.16.075.0	6.80
90	80	104	755.02.10.090.0	5.40	755.02.16.090.0	8.20
110	82	110	755.02.10.110.0	6.60	755.02.16.110.0	10.0
125	90	121	755.02.10.125.0	7.40	755.02.16.125.0	11.4
140	92	150	755.02.10.140.0	8.30	755.02.16.140.0	12.7
160	98	140	755.02.10.160.0	9.50	755.02.16.160.0	14.6
180	105	185	755.02.10.180.0	10.7	755.02.16.180.0	16.4
200	190	167	755.02.10.200.0	11.9	755.02.16.200.0	18.2
225	120	265	755.02.10.225.0	13.4	755.02.16.225.0	20.5
250	130	200	755.02.10.250.0	14.8	755.02.16.250.0	22.7
280	139	216	755.02.10.280.0	16.6	755.02.16.280.0	25.4
315	150	240	755.02.10.315.0	18.7	755.02.16.315.0	28.6

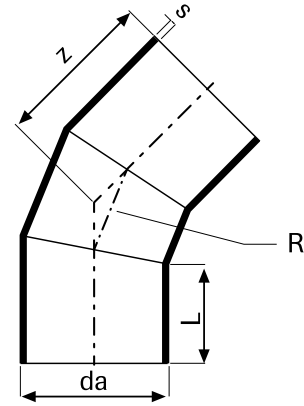
PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 45° Dirsek (Konfeksiyon)

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1



PE 100 45° Dirsek (Konfeksiyon) Ölçü Tablosu

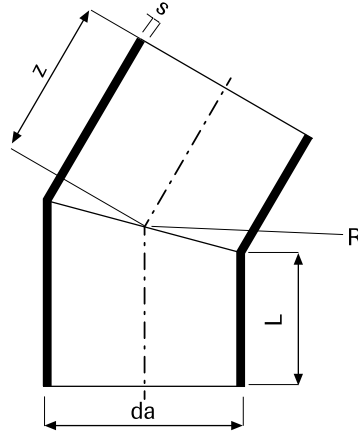
da mm	L mm	R mm	z mm	SDR 26 - PN 6		SDR 17 - PN 10		SDR 11 - PN 16	
				Kodu	S mm	Kodu	S mm	Kodu	S mm
250	130	375	234	755.02.06.250.0	9.60	755.02.10.250.0	14.8	755.02.16.250.0	22.7
280	139	420	256	755.02.06.280.0	10.7	755.02.10.280.0	16.6	755.02.16.280.0	25.4
315	150	473	281	755.02.06.315.0	12.1	755.02.10.315.0	18.7	755.02.16.315.0	28.6
355	165	533	313	755.02.06.355.0	13.6	755.02.10.355.0	21.1	755.02.16.355.0	32.2
400	180	600	346	755.02.06.400.0	15.3	755.02.10.400.0	23.7	755.02.16.400.0	36.3
450	195	675	382	755.02.06.450.0	17.2	755.02.10.450.0	26.7	755.02.16.450.0	40.9
500	215	750	423	755.02.06.500.0	19.1	755.02.10.500.0	29.7	755.02.16.500.0	45.4
560	235	840	468	755.02.06.560.0	21.4	755.02.10.560.0	33.2	755.02.16.560.0	50.0
630	255	945	517	755.02.06.630.0	24.1	755.02.10.630.0	37.4	755.02.16.630.0	57.2
710	280	1065	576	755.02.06.710.0	27.2	755.02.10.710.0	42.1	755.02.16.710.0	64.5
800	280	1200	613	755.02.06.800.0	30.6	755.02.10.800.0	47.4	755.02.16.800.0	72.7
900	280	1350	655	755.02.06.900.0	34.4	755.02.10.900.0	53.3	755.02.16.900.0	81.7
1000	300	1500	716	755.02.06.910.0	38.2	755.02.10.910.0	59.3	755.02.16.010.0	90.8
1200	300	1800	789	755.02.06.920.0	45.9	755.02.10.920.0	71.1	755.02.16.012.0	109.1
1400	400	2100	983	755.02.06.940.0	53.5	755.02.10.940.0	83.0		
1600	400	2400	1066	755.02.06.960.0	61.2	755.02.10.960.0	94.8		

PE 100 30° Dirsek (Konfeksiyon)

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

DIN 16963



PE 100 30° Dirsek (Konfeksiyon) Ölçü Tablosu

da mm	L mm	R mm	z mm	SDR 26 - PN 6		SDR 17 - PN 10		SDR 11 - PN 16	
				Kodu	S mm	Kodu	S mm	Kodu	S mm
90	79	130	91	755.03.06.090.0	3.50	755.03.10.090.0	5.40	755.03.16.090.0	8.20
110	82	165	97	755.03.06.110.0	4.20	755.03.10.110.0	6.60	755.03.16.110.0	10.0
125	87	188	104	755.03.06.125.0	4.80	755.03.10.125.0	7.40	755.03.16.125.0	11.4
140	92	210	110	755.03.06.140.0	5.40	755.03.10.140.0	8.30	755.03.16.140.0	12.7
160	98	240	119	755.03.06.160.0	6.20	755.03.10.160.0	9.50	755.03.16.160.0	14.6
180	105	270	129	755.03.06.180.0	6.90	755.03.10.180.0	10.7	755.03.16.180.0	16.4
200	112	300	138	755.03.06.200.0	7.70	755.03.10.200.0	11.9	755.03.16.200.0	18.2
225	120	338	150	755.03.06.225.0	8.60	755.03.10.225.0	13.4	755.03.16.225.0	20.5
250	130	375	163	755.03.06.250.0	9.60	755.03.10.250.0	14.8	755.03.16.250.0	22.7
280	139	420	176	755.03.06.280.0	10.7	755.03.10.280.0	16.6	755.03.16.280.0	25.4
315	150	473	192	755.03.06.315.0	12.1	755.03.10.315.0	18.7	755.03.16.315.0	28.6
355	165	533	212	755.03.06.355.0	13.6	755.03.10.355.0	21.1	755.03.16.355.0	32.2
400	180	600	233	755.03.06.400.0	15.3	755.03.10.400.0	23.7	755.03.16.400.0	36.3
450	195	675	255	755.03.06.450.0	17.2	755.03.10.450.0	26.7	755.03.16.450.0	40.9
500	215	750	282	755.03.06.500.0	19.1	755.03.10.500.0	29.7	755.03.16.500.0	45.4
560	235	840	310	755.03.06.560.0	21.4	755.03.10.560.0	33.2	755.03.16.560.0	50.8
630	255	945	340	755.03.06.630.0	24.1	755.03.10.630.0	37.4	755.03.16.630.0	57.2
710	280	1065	375	755.03.06.710.0	27.2	755.03.10.710.0	42.1	755.03.16.710.0	64.5
800	280	1200	387	755.03.06.800.0	30.6	755.03.10.800.0	47.4	755.03.16.800.0	72.7
900	280	1350	400	755.03.06.900.0	34.4	755.03.10.900.0	53.3	755.03.16.900.0	81.7
1000	300	1500	434	755.03.06.910.0	38.2	755.03.10.910.0	59.3	755.03.16.910.0	90.8
1200	300	1800	461	755.03.06.920.0	45.9	755.03.10.920.0	71.1	755.03.16.920.0	109.1
1400	400	2100	587	755.03.06.940.0	53.5	755.03.10.940.0	83.0		
1600	400	2400	614	755.03.06.960.0	61.2	755.03.10.960.0	94.8		

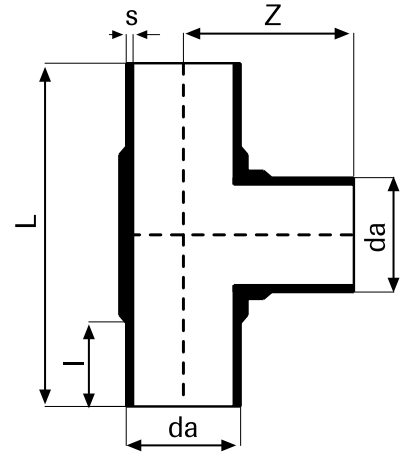
PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 Eşit T (Enjeksiyon)

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1



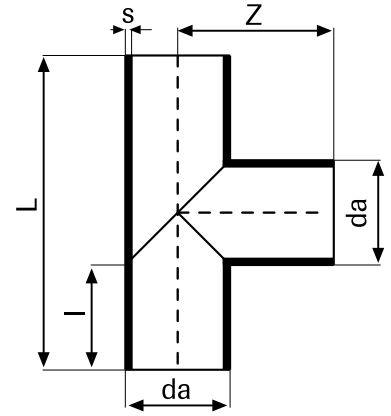
PE 100 Eşit T (Enjeksiyon) Ölçü Tablosu

da mm	L mm	I mm	z mm	SDR 17 - PN 110		SDR 11 - PN 16	
				Kodu	S mm	Kodu	S mm
20	115	41	67.5			755.14.16.020.0	3.00
25	120	41	72.5			755.14.16.025.0	3.00
32	135	44	83.0			755.14.16.032.0	3.00
40	155	49	97.0			755.14.16.040.0	3.70
50	181	55	91.0	755.14.10.050.0	3.0	755.14.16.050.0	4.60
63	224	63	112	755.14.10.063.0	3.8	755.14.16.063.0	5.80
75	242	70	121	755.14.10.075.0	4.5	755.14.16.075.0	6.80
90	290	79	145	755.14.10.090.0	5.4	755.14.16.090.0	8.20
110	313	82	158	755.14.10.110.0	6.6	755.14.16.110.0	10.0
125	345	87	171	755.14.10.125.0	7.4	755.14.16.125.0	11.4
140	380	92	190	755.14.10.140.0	8.3	755.14.16.140.0	12.7
160	401	98	200	755.14.10.160.0	9.5	755.14.16.160.0	14.6
180	450	105	225	755.14.10.180.0	10.7	755.14.16.180.0	16.4
200	483	112	241	755.14.10.200.0	11.9	755.14.16.200.0	18.2
225	530	120	265	755.14.10.225.0	13.4	755.14.16.225.0	20.5
250	575	130	287	755.14.10.250.0	14.8	755.14.16.250.0	22.7
280	630	139	315	755.14.10.280.0	16.6	755.14.16.280.0	25.4
315	690	150	345	755.14.10.315.0	18.7	755.14.16.315.0	28.6

PE 100 Eşit T (Konfeksiyon)

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1



PE 100 Eşit T (Konfeksiyon) Ölçü Tablosu

da mm	L mm	I mm	z mm	SDR 26 - PN 6		SDR 17 - PN 10		SDR 11 - PN 16	
				Kodu	S mm	Kodu	S mm	Kodu	S mm
250	575	155	280	755.14.06.250.0	9.60	755.14.10.250.0	14.8	755.14.16.250.0	22.7
280	595	155	295	755.14.06.280.0	10.7	755.14.10.280.0	16.6	755.14.16.280.0	25.4
315	665	170	327	755.14.06.315.0	12.1	755.14.10.315.0	18.7	755.14.16.315.0	28.6
355	725	175	352	755.14.06.355.0	13.6	755.14.10.355.0	21.1	755.14.16.355.0	32.2
400	785	180	380	755.14.06.400.0	15.3	755.14.10.400.0	23.7	755.14.16.400.0	36.3
450	890	210	435	755.14.06.450.0	17.2	755.14.10.450.0	26.7	755.14.16.450.0	40.9
500	1010	245	495	755.14.06.500.0	19.1	755.14.10.500.0	29.7	755.14.16.500.0	45.4
560	1055	250	530	755.14.06.560.0	21.4	755.14.10.560.0	33.2	755.14.16.560.0	50.8
630	1185	270	585	755.14.06.630.0	24.1	755.14.10.630.0	37.4	755.14.16.630.0	57.2
710	1280	280	635	755.14.06.710.0	27.2	755.14.10.710.0	42.1	755.14.16.710.0	64.5
800	1375	280	680	755.14.06.800.0	30.6	755.14.10.800.0	47.4	755.14.16.800.0	72.7
900	1485	285	735	755.14.06.900.0	34.4	755.14.10.900.0	53.3	755.14.16.900.0	81.8
1000	1620	300	800	755.14.06.910.0	38.2	755.14.10.910.0	59.3	755.14.16.910.0	90.9
1200	1830	300	900	755.14.06.920.0	45.9	755.14.10.920.0	71.1		

PE Boru Ek Parçaları

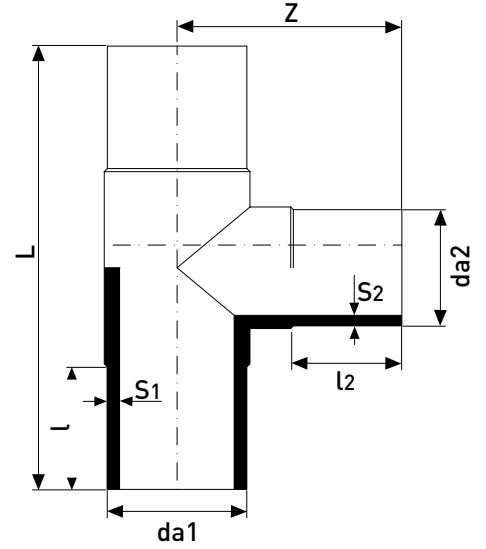
Ölçü Tablosu

PE 100 İnegal T (Enjeksiyon)

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

DIN 16963



PE 100 İnegal T (Enjeksiyon) Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	l1 mm	l2 mm	z mm	SDR 17 - PN 10			SDR 11 - PN 16		
						Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
63	50	200	63	55	96	755.15.10.066.3	3,80	3,00	755.15.16.065.0	5,80	4,60
75	50	242	70	55	102	755.10.10.077.5	4,50	3,00	755.15.16.075.5	6,80	4,60
75	63	242	70	63	112	755.15.10.067.6	4,50	3,80	755.15.16.075.6	6,80	5,80
90	63	286	79	63	135	755.15.10.099.0	5,40	3,80	755.15.16.090.7	8,20	5,80
90	75	286	79	70	145	755.15.10.099.1	5,40	4,50	755.15.16.090.6	8,20	6,80
110	63	291	82	63	130	755.15.10.116.4	6,60	3,80	755.15.16.116.3	10,00	5,80
110	75	291	82	70	140	755.15.10.117.6	6,60	4,50	755.15.16.117.5	10,00	6,80
110	90	291	82	79	151	755.15.10.119.1	6,60	5,40	755.15.16.119.0	10,00	8,20
125	63	331	87	63	138	755.15.10.120.4	7,40	3,80	755.15.16.125.4	11,40	5,80
125	75	331	87	70	147	755.15.10.124.1	7,40	4,50	755.15.16.125.5	11,40	6,80
125	90	331	87	79	159	755.15.10.125.1	7,40	5,40	755.15.16.125.6	11,40	8,20
125	110	331	87	82	164	755.15.10.125.2	7,40	6,60	755.15.16.125.7	11,40	10,00
140	63	380	92	63	165	755.15.10.140.1	8,30	3,80	755.15.16.141.2	12,70	5,80
140	75	380	92	70	170	755.15.10.140.2	8,30	4,50	755.15.16.141.3	12,70	6,80
140	90	380	92	79	180	755.15.10.140.3	8,30	5,40	755.15.16.141.4	12,70	8,20
140	110	380	92	82	180	755.15.10.140.4	8,30	6,60	755.15.16.141.5	12,70	10,00
140	125	380	92	87	185	755.15.10.140.5	8,30	7,40	755.15.16.141.6	12,70	11,40
160	63	401	98	63	156	755.15.10.160.8	9,50	3,80	755.15.16.160.8	14,60	5,80
160	75	401	98	70	165	755.15.10.160.9	9,50	4,50	755.15.16.160.9	14,60	6,80
160	90	401	98	79	177	755.15.10.161.0	9,50	5,40	755.15.16.161.0	14,60	8,20
160	110	401	98	82	182	755.15.10.161.1	9,50	6,60	755.15.16.161.2	14,60	10,00
160	125	401	98	87	188	755.15.10.161.2	9,50	7,40	755.15.16.161.3	14,60	11,40
160	140	401	98	92	194	755.15.10.161.3	9,50	8,30	755.15.16.161.4	14,60	12,70

PE 100 İnegal T (Enjeksiyon) Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	l1 mm	l2 mm	z mm	SDR 17 - PN 10			SDR 11 - PN 16		
						Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
180	63	450	105	63	195	755.15.10.180.1	10,70	3,80	755.15.16.180.0	16,40	5,80
180	75	450	105	70	200	755.15.10.180.2	10,70	4,50	755.15.16.180.1	16,40	6,80
180	90	450	105	79	205	755.15.10.180.3	10,70	5,40	755.15.16.180.2	16,40	8,20
180	110	450	105	82	210	755.15.10.180.4	10,70	6,60	755.15.16.180.3	16,40	10,00
180	125	450	105	87	215	755.15.10.180.5	10,70	7,40	755.15.16.180.4	16,40	11,40
180	140	450	105	92	220	755.15.10.180.6	10,70	8,30	755.15.16.180.5	16,40	12,70
180	160	450	105	98	220	755.15.10.180.7	10,70	9,50	755.15.16.180.5	16,40	14,60
200	110	483	112	82	203	755.15.10.201.0	11,90	6,60	755.15.16.211.0	18,20	10,00
200	125	484	112	87	209	755.15.10.201.1	11,90	7,40	755.15.16.211.1	18,20	11,40
200	140	484	112	92	215	755.15.10.201.2	11,90	8,30	755.15.16.211.2	18,20	12,70
200	160	484	112	98	222	755.15.10.201.3	11,90	9,50	755.15.16.211.3	18,20	14,60
200	180	484	112	105	231	755.15.10.201.4	11,90	10,70	755.15.16.211.4	18,20	16,40
225	110	522	120	82	223	755.15.10.225.0	13,40	6,60	755.15.16.226.0	20,50	10,00
225	125	522	120	87	228	755.15.10.225.1	13,40	7,40	755.15.16.226.1	20,50	11,40
225	140	522	120	92	233	755.15.10.225.2	13,40	8,30	755.15.16.226.2	20,50	12,70
225	160	522	120	98	240	755.15.10.225.3	13,40	9,50	755.15.16.226.3	20,50	14,60
225	180	530	120	105	245	755.15.10.225.4	13,40	10,70	755.15.16.226.4	20,50	16,40
225	200	530	120	112	260	755.15.10.225.5	13,40	11,90	755.15.16.226.5	20,50	18,20
250	225	570	130	120	405	755.15.10.250.0	14,80	13,40	755.15.16.251.0	22,70	20,50
250	200	570	130	112	400	755.15.10.250.1	14,80	11,90	755.15.16.251.1	22,70	18,20
250	180	570	130	105	390	755.15.10.250.2	14,80	10,70	755.15.16.251.2	22,70	16,40
250	160	570	130	98	365	755.15.10.250.3	14,80	9,50	755.15.16.251.3	22,70	14,60
250	140	570	130	92	360	755.15.10.250.4	14,80	8,30	755.15.16.251.4	22,70	12,70
250	125	570	130	87	355	755.15.10.250.5	14,80	7,40	755.15.16.251.5	22,70	11,40
250	110	570	130	82	350	755.15.10.250.6	14,80	6,60	755.15.16.251.6	22,70	10,00
280	250	620	139	139	430	755.15.10.280.0	16,60	14,80	755.15.16.281.0	25,40	22,70
280	225	620	139	120	420	755.15.10.280.1	16,60	13,80	755.15.16.281.1	25,40	20,50
280	200	620	139	112	415	755.15.10.280.2	16,60	11,90	755.15.16.281.2	25,40	18,20
280	180	620	139	105	405	755.15.10.280.3	16,60	10,70	755.15.16.281.3	25,40	16,40
280	160	620	139	98	395	755.15.10.280.4	16,60	9,50	755.15.16.281.4	25,40	14,60
280	140	620	139	92	390	755.15.10.280.5	16,60	8,30	755.15.16.281.5	25,40	12,70
280	125	620	139	87	385	755.15.10.280.6	16,60	7,40	755.15.16.281.6	25,40	11,40
280	110	620	139	82	380	755.15.10.280.7	16,60	6,60	755.15.16.281.7	25,40	10,00
315	280	690	150	139	477	755.15.10.315.0	18,70	16,60	755.15.16.316.0	28,60	25,40
315	250	690	150	130	472	755.15.10.315.1	18,70	14,80	755.15.16.316.1	28,60	22,70
315	225	690	150	120	457	755.15.10.315.2	18,70	13,40	755.15.16.316.2	28,60	20,50
315	200	690	150	112	452	755.15.10.315.3	18,70	11,90	755.15.16.316.3	28,60	18,20
315	180	690	150	105	447	755.15.10.315.4	18,70	10,70	755.15.16.316.4	28,60	16,40
315	160	690	150	98	442	755.15.10.315.5	18,70	9,50	755.15.16.316.5	28,60	14,60
315	140	690	150	92	437	755.15.10.315.6	18,70	8,30	755.15.16.316.6	28,60	12,70
315	125	690	150	87	432	755.15.10.315.7	18,70	7,40	755.15.16.316.7	28,60	11,40
315	110	690	150	82	427	755.15.10.315.8	18,70	6,60	755.15.16.316.8	28,60	10,00

PE Boru Ek Parçaları

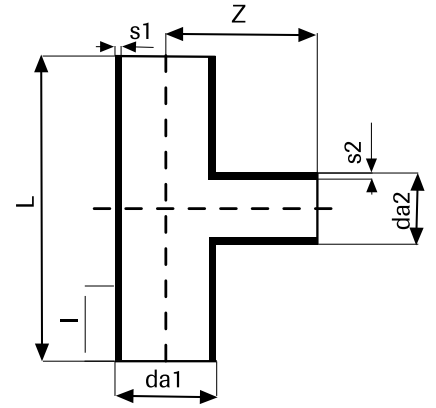
Ölçü Tablosu

PE 100 İnegal T

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

DIN 16963



PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 26 - PN 6			SDR 17 - PN 10		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
90	63	355	125	170						
90	75	355	130	175						
110	50	355	125	180	755.15.06.110.1	6,60	3,00	755.15.10.110.1	10,0	4,60
110	63	355	125	180	755.15.06.110.2	6,60	3,80	755.15.10.110.2	10,0	5,80
110	75	320	130	185	755.15.06.110.3	6,60	4,50	755.15.10.110.3	10,0	6,80
110	90	380	130	185	755.15.06.110.4	6,60	5,40	755.15.10.110.4	10,0	8,20
125	63	350	125	188	755.15.06.125.1	7,40	3,80	755.15.10.125.1	11,4	5,80
125	75	375	130	193	755.15.06.125.2	7,40	4,50	755.15.10.125.2	11,4	6,80
125	90	375	130	193	755.15.06.125.3	7,40	5,40	755.15.10.125.3	11,4	8,20
125	110	395	130	193	755.15.06.125.4	7,40	6,60	755.15.10.125.4	11,4	10,0
140	50	390	125	195	755.15.06.140.5	8,30	3,00	755.15.10.140.5	12,7	4,60
140	63	390	125	195	755.15.06.140.6	8,30	3,80	755.15.10.140.6	12,7	5,80
140	75	390	130	200	755.15.06.140.7	8,30	4,50	755.15.10.140.7	12,7	6,80
140	90	390	130	200	755.15.06.140.1	8,30	5,40	755.15.10.140.1	12,7	8,20
140	110	410	130	200	755.15.06.140.2	8,30	6,60	755.15.10.140.2	12,7	10,0
140	125	410	130	200	755.15.06.140.3	8,30	7,40	755.15.10.140.3	12,7	11,4
160	63	380	125	205	755.15.06.160.7	9,50	3,80	755.15.10.160.7	14,6	5,80
160	75	390	130	210	755.15.06.160.8	9,50	4,50	755.15.10.160.8	14,6	6,80
160	90	405	130	210	755.15.06.160.3	9,50	5,40	755.15.10.160.3	14,6	8,20
160	110	425	130	210	755.15.06.160.4	9,50	6,60	755.15.10.160.4	14,6	10,0
160	125	440	130	210	755.15.06.160.5	9,50	7,40	755.15.10.160.5	14,6	11,4
160	140	455	140	220	755.15.06.160.6	9,50	8,30	755.15.10.160.6	14,6	12,7
180	50	410	125	215	755.15.06.180.7	10,7	3,00	755.15.10.180.7	16,4	4,60
180	63	410	125	215	755.15.06.180.8	10,7	3,80	755.15.10.180.8	16,4	5,80
180	75	410	130	220	755.15.06.180.9	10,7	4,50	755.15.10.180.9	16,4	6,80
180	90	435	130	220	755.15.06.180.2	10,7	5,40	755.15.10.180.2	16,4	8,20
180	110	456	130	220	755.15.06.180.3	10,7	6,60	755.15.10.180.3	16,4	10,0
180	125	468	130	220	755.15.06.180.4	10,7	7,40	755.15.10.180.4	16,4	11,4
180	140	490	140	230	755.15.06.180.5	10,7	8,30	755.15.10.180.5	16,4	12,7
180	160	510	140	230	755.15.06.180.6	10,7	9,50	755.15.10.180.6	16,4	14,6
200	50	410	125	225	755.15.06.200.7	11,9	3,00	755.15.10.200.7	18,2	4,60
200	63	410	125	225	755.15.06.200.8	11,9	3,80	755.15.10.200.8	18,2	5,80
200	75	410	130	230	755.15.06.200.9	11,9	4,50	755.15.10.200.9	18,2	6,80
200	90	438	130	230	755.15.06.200.1	11,9	5,40	755.15.10.200.1	18,2	8,20
200	110	455	130	230	755.15.06.200.2	11,9	6,60	755.15.10.200.2	18,2	10,0
200	125	470	130	230	755.15.06.200.3	11,9	7,40	755.15.10.200.3	18,2	11,4
200	140	480	140	240	755.15.06.200.4	11,9	8,30	755.15.10.200.4	18,2	12,7

PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 11 - PN 16			SDR 9 - PN 20		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
								755.15.20.90.1	12,3	8,60
								755.15.20.90.2	12,3	10,3
110	50	355	125	180	755.15.16.110.1	12,3	5,60	755.15.20.110.1	15,1	6,90
110	63	355	125	180	755.15.16.110.2	12,3	7,10	755.15.20.110.2	15,1	8,60
110	75	320	130	185	755.15.16.110.3	12,3	8,40	755.15.20.110.3	15,1	10,3
110	90	380	130	185	755.15.16.110.4	12,3	10,1	755.15.20.110.4	15,1	12,3
125	63	350	125	188	755.15.16.125.1	14,0	7,10	755.15.20.125.1	17,1	8,60
125	75	375	130	193	755.15.16.125.2	14,0	8,40	755.15.20.125.2	17,1	10,3
125	90	375	130	193	755.15.16.125.3	14,0	10,1	755.15.20.125.3	17,1	12,3
125	110	395	130	193	755.15.16.125.4	14,0	12,3	755.15.20.125.4	17,1	15,1
140	50	390	125	195	755.15.16.140.5	15,7	5,60	755.15.20.140.5	19,2	6,90
140	63	390	125	195	755.15.16.140.6	15,7	7,10	755.15.20.140.6	19,2	8,60
140	75	390	130	200	755.15.16.140.7	15,7	8,40	755.15.20.140.7	19,2	10,3
140	90	390	130	200	755.15.16.140.1	15,7	10,1	755.15.20.140.1	19,2	12,3
140	110	410	130	200	755.15.16.140.2	15,7	12,3	755.15.20.140.2	19,2	15,1
140	125	410	130	200	755.15.16.140.3	15,7	14,0	755.15.20.140.3	19,2	17,1
160	63	380	125	205	755.15.16.160.7	17,9	7,10	755.15.20.160.7	21,9	8,60
160	75	390	130	210	755.15.16.160.8	17,9	8,40	755.15.20.160.8	21,9	10,3
160	90	405	130	210	755.15.16.160.3	17,9	10,1	755.15.20.160.3	21,9	12,3
160	110	425	130	210	755.15.16.160.4	17,9	12,3	755.15.20.160.4	21,9	15,1
160	125	440	130	210	755.15.16.160.5	17,9	14,0	755.15.20.160.5	21,9	17,1
160	140	455	140	220	755.15.16.160.6	17,9	15,7	755.15.20.160.6	21,9	19,2
180	50	410	125	215	755.15.16.180.7	20,1	5,60	755.15.20.180.7	24,6	6,90
180	63	410	125	215	755.15.16.180.8	20,1	7,10	755.15.20.180.8	24,6	8,60
180	75	410	130	220	755.15.16.180.9	20,1	8,40	755.15.20.180.9	24,6	10,3
180	90	435	130	220	755.15.16.180.2	20,1	10,1	755.15.20.180.2	24,6	12,3
180	110	456	130	220	755.15.16.180.3	20,1	12,3	755.15.20.180.3	24,6	15,1
180	125	468	130	220	755.15.16.180.4	20,1	14,0	755.15.20.180.4	24,6	17,1
180	140	490	140	230	755.15.16.180.5	20,1	15,7	755.15.20.180.5	24,6	19,2
180	160	510	140	230	755.15.16.180.6	20,1	17,9	755.15.20.180.6	24,6	21,9
200	50	410	125	225	755.15.16.200.7	22,4	5,60	755.15.20.200.7	27,4	6,90
200	63	410	125	225	755.15.16.200.8	22,4	7,10	755.15.20.200.8	27,4	8,60
200	75	410	130	230	755.15.16.200.9	22,4	8,40	755.15.20.200.9	27,4	10,3
200	90	438	130	230	755.15.16.200.1	22,4	10,1	755.15.20.200.1	27,4	12,3
200	110	455	130	230	755.15.16.200.2	22,4	12,3	755.15.20.200.2	27,4	15,1
200	125	470	130	230	755.15.16.200.3	22,4	14,0	755.15.20.200.3	27,4	17,1
200	140	480	140	240	755.15.16.200.4	22,4	15,7	755.15.20.200.4	27,4	19,2

PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 26 - PN 6			SDR 17 - PN 10		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
200	160	500	140	240	755.15.06.200.5	11,9	9,50	755.15.10.200.5	18,2	14,6
200	180	520	160	260	755.15.06.200.6	11,9	10,7	755.15.10.200.6	18,2	16,4
225	50	405	125	237,5	755.15.06.225.8	13,4	3,00	755.15.10.225.8	20,5	4,60
225	63	420	125	237,5	755.15.06.225.9	13,4	3,80	755.15.10.225.9	20,5	5,80
225	75	430	130	242,5	755.15.06.225.10	13,4	4,50	755.15.10.225.10	20,5	6,80
225	90	440	130	242,5	755.15.06.225.1	13,4	5,40	755.15.10.225.1	20,5	8,20
225	110	450	130	242,5	755.15.06.225.2	13,4	6,60	755.15.10.225.2	20,5	10,0
225	125	468	130	242,5	755.15.06.225.3	13,4	7,40	755.15.10.225.3	20,5	11,4
225	140	505	140	252,5	755.15.06.225.4	13,4	8,30	755.15.10.225.4	20,5	12,7
225	160	505	140	252,5	755.15.06.225.5	13,4	9,50	755.15.10.225.5	20,5	14,6
225	180	610	160	272,5	755.15.06.225.6	13,4	10,7	755.15.10.225.6	20,5	16,4
225	200	630	160	272,5	755.15.06.225.7	13,4	11,9	755.15.10.225.7	20,5	18,2
250	50	440	125	250	755.15.06.250.9	9,10	3,00	755.15.10.250.9	14,8	4,60
250	63	455	125	250	755.15.06.250.10	9,10	3,80	755.15.10.250.10	14,8	5,80
250	75	455	130	255	755.15.06.250.11	9,10	4,50	755.15.10.250.11	14,8	6,80
250	90	455	130	255	755.15.06.250.1	9,10	5,40	755.15.10.250.1	14,8	8,20
250	110	475	130	255	755.15.06.250.2	9,10	6,60	755.15.10.250.2	14,8	10,0
250	125	490	130	255	755.15.06.250.3	9,10	7,40	755.15.10.250.3	14,8	11,4
250	140	490	140	265	755.15.06.250.4	9,10	8,30	755.15.10.250.4	14,8	12,7
250	160	525	140	265	755.15.06.250.5	9,10	9,50	755.15.10.250.5	14,8	14,6
250	180	525	160	285	755.15.06.250.6	9,10	10,7	755.15.10.250.6	14,8	16,4
250	200	525	160	285	755.15.06.250.7	9,10	11,9	755.15.10.250.7	14,8	18,2
250	225	530	170	295	755.15.06.250.8	9,10	13,4	755.15.10.250.8	14,8	20,5
280	50	350	125	265	755.15.06.280.9	10,2	3,00	755.15.10.280.9	16,6	4,60
280	63	365	125	265	755.15.06.280.10	10,2	3,80	755.15.10.280.10	16,6	5,80
280	75	495	130	270	755.15.06.280.11	10,2	4,50	755.15.10.280.11	16,6	6,80
280	90	410	130	270	755.15.06.280.12	10,2	5,40	755.15.10.280.12	16,6	8,20
280	110	440	130	270	755.15.06.280.1	10,2	6,60	755.15.10.280.1	16,6	10,0
280	125	460	130	270	755.15.06.280.2	10,2	7,40	755.15.10.280.2	16,6	11,4
280	140	480	140	280	755.15.06.280.3	10,2	8,30	755.15.10.280.3	16,6	12,7
280	160	495	140	280	755.15.06.280.4	10,2	9,50	755.15.10.280.4	16,6	14,6
280	180	505	160	300	755.15.06.280.5	10,2	10,7	755.15.10.280.5	16,6	16,4
280	200	515	160	300	755.15.06.280.6	10,2	11,9	755.15.10.280.6	16,6	18,2
280	225	535	170	310	755.15.06.280.7	10,2	13,4	755.15.10.280.7	16,6	20,5
280	250	560	170	310	755.15.06.280.8	10,2	14,8	755.15.10.280.8	16,6	22,7
315	50	400	125	282,5	755.15.06.315.9	11,4	3,00	755.15.10.315.9	18,7	4,60
315	63	410	125	282,5	755.15.06.315.10	11,4	3,80	755.15.10.315.10	18,7	5,80
315	75	430	130	287,5	755.15.06.315.11	11,4	4,50	755.15.10.315.11	18,7	6,80
315	90	445	130	287,5	755.15.06.315.12	11,4	5,40	755.15.10.315.12	18,7	8,20
315	110	465	130	287,5	755.15.06.315.0	11,4	6,60	755.15.10.315.0	18,7	10,0
315	125	490	130	287,5	755.15.06.315.1	11,4	7,40	755.15.10.315.1	18,7	11,4
315	140	500	140	297,5	755.15.06.315.2	11,4	8,30	755.15.10.315.2	18,7	12,7
315	160	510	140	297,5	755.15.06.315.3	11,4	9,50	755.15.10.315.3	18,7	14,6
315	180	535	160	317,5	755.15.06.315.4	11,4	10,7	755.15.10.315.4	18,7	16,4
315	200	565	160	317,5	755.15.06.315.5	11,4	11,9	755.15.10.315.5	18,7	18,2
315	225	585	170	327,5	755.15.06.315.6	11,4	13,4	755.15.10.315.6	18,7	20,5
315	250	605	170	327,5	755.15.06.315.7	11,4	14,8	755.15.10.315.7	18,7	22,7

PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 11 - PN 16			SDR 9 - PN 20		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
200	160	500	140	240	755.15.16.200.5	22,4	17,9	755.15.20.200.5	27,4	21,9
200	180	520	160	260	755.15.16.200.6	22,4	20,1	755.15.20.200.6	27,4	24,6
225	50	405	125	237,5	755.15.16.225.8	25,2	5,60	755.15.20.225.8	30,8	6,90
225	63	420	125	237,5	755.15.16.225.9	25,2	7,10	755.15.20.225.9	30,8	8,60
225	75	430	130	242,5	755.15.16.225.10	25,2	8,40	755.15.20.225.10	30,8	10,3
225	90	440	130	242,5	755.15.16.225.1	25,2	10,1	755.15.20.225.1	30,8	12,3
225	110	450	130	242,5	755.15.16.225.2	25,2	12,3	755.15.20.225.2	30,8	15,1
225	125	468	130	242,5	755.15.16.225.3	25,2	14,0	755.15.20.225.3	30,8	17,1
225	140	505	140	252,5	755.15.16.225.4	25,2	15,7	755.15.20.225.4	30,8	19,2
225	160	505	140	252,5	755.15.16.225.5	25,2	17,9	755.15.20.225.5	30,8	21,9
225	180	610	160	272,5	755.15.16.225.6	25,2	20,1	755.15.20.225.6	30,8	24,6
225	200	630	160	272,5	755.15.16.225.7	25,2	22,4	755.15.20.225.7	30,8	27,4
250	50	440	125	250	755.15.16.250.9	22,7	5,60	755.15.20.250.9	27,9	6,90
250	63	455	125	250	755.15.16.250.10	22,7	7,10	755.15.20.250.10	27,9	8,60
250	75	455	130	255	755.15.16.250.11	22,7	8,40	755.15.20.250.11	27,9	10,3
250	90	455	130	255	755.15.16.250.1	22,7	10,1	755.15.20.250.1	27,9	12,3
250	110	475	130	255	755.15.16.250.2	22,7	12,3	755.15.20.250.2	27,9	15,1
250	125	490	130	255	755.15.16.250.3	22,7	14,0	755.15.20.250.3	27,9	17,1
250	140	490	140	265	755.15.16.250.4	22,7	15,7	755.15.20.250.4	27,9	19,2
250	160	525	140	265	755.15.16.250.5	22,7	17,9	755.15.20.250.5	27,9	21,9
250	180	525	160	285	755.15.16.250.6	22,7	20,1	755.15.20.250.6	27,9	24,6
250	200	525	160	285	755.15.16.250.7	22,7	22,4	755.15.20.250.7	27,9	27,4
250	225	530	170	295	755.15.16.250.8	22,7	25,2	755.15.20.250.8	27,9	30,8
280	50	350	125	265	755.15.16.280.9	25,4	5,60	755.15.20.280.9	31,3	6,90
280	63	365	125	265	755.15.16.280.10	25,4	7,10	755.15.20.280.10	31,3	8,60
280	75	495	130	270	755.15.16.280.11	25,4	8,40	755.15.20.280.11	31,3	10,3
280	90	410	130	270	755.15.16.280.12	25,4	10,1	755.15.20.280.12	31,3	12,3
280	110	440	130	270	755.15.16.280.1	25,4	12,3	755.15.20.280.1	31,3	15,1
280	125	460	130	270	755.15.16.280.2	25,4	14,0	755.15.20.280.2	31,3	17,1
280	140	480	140	280	755.15.16.280.3	25,4	15,7	755.15.20.280.3	31,3	19,2
280	160	495	140	280	755.15.16.280.4	25,4	17,9	755.15.20.280.4	31,3	21,9
280	180	505	160	300	755.15.16.280.5	25,4	20,1	755.15.20.280.5	31,3	24,6
280	200	515	160	300	755.15.16.280.6	25,4	22,4	755.15.20.280.6	31,3	27,4
280	225	535	170	310	755.15.16.280.7	25,4	25,2	755.15.20.280.7	31,3	30,8
280	250	560	170	310	755.15.16.280.8	25,4	27,9	755.15.20.280.8	31,3	34,2
315	50	400	125	282,5	755.15.16.315.9	28,6	5,60	755.15.20.315.9	35,2	6,90
315	63	410	125	282,5	755.15.16.315.10	28,6	7,10	755.15.20.315.10	35,2	8,60
315	75	430	130	287,5	755.15.16.315.11	28,6	8,40	755.15.20.315.11	35,2	10,3
315	90	445	130	287,5	755.15.16.315.12	28,6	10,1	755.15.20.315.12	35,2	12,3
315	110	465	130	287,5	755.15.16.315.0	28,6	12,3	755.15.20.315.0	35,2	15,1
315	125	490	130	287,5	755.15.16.315.1	28,6	14,0	755.15.20.315.1	35,2	17,1
315	140	500	140	297,5	755.15.16.315.2	28,6	15,7	755.15.20.315.2	35,2	19,2
315	160	510	140	297,5	755.15.16.315.3	28,6	17,9	755.15.20.315.3	35,2	21,9
315	180	535	160	317,5	755.15.16.315.4	28,6	20,1	755.15.20.315.4	35,2	24,6
315	200	565	160	317,5	755.15.16.315.5	28,6	22,4	755.15.20.315.5	35,2	27,4
315	225	585	170	327,5	755.15.16.315.6	28,6	25,2	755.15.20.315.6	35,2	30,8
315	250	605	170	327,5	755.15.16.315.7	28,6	27,9	755.15.20.315.7	35,2	34,2

PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 26 - PN 6			SDR 17 - PN 10		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
315	280	640	180	337,5	755.15.06.315.8	11,4	16,6	755.15.10.315.8	18,7	25,4
355	50	410	125	302,5	755.15.06.355.11	12,9	3,00	755.15.10.355.11	21,1	4,60
355	63	420	125	302,5	755.15.06.355.12	12,9	3,80	755.15.10.355.12	21,1	5,80
355	75	440	130	307,5	755.15.06.355.13	12,9	4,50	755.15.10.355.13	21,1	6,80
355	90	450	130	307,5	755.15.06.355.14	12,9	5,40	755.15.10.355.14	21,1	8,20
355	110	470	130	307,5	755.15.06.355.1	12,9	6,60	755.15.10.355.1	21,1	10,0
355	125	485	130	307,5	755.15.06.355.2	12,9	7,40	755.15.10.355.2	21,1	11,4
355	140	500	140	317,5	755.15.06.355.3	12,9	8,30	755.15.10.355.3	21,1	12,7
355	160	520	140	317,5	755.15.06.355.4	12,9	9,50	755.15.10.355.4	21,1	14,6
355	180	540	160	337,5	755.15.06.355.5	12,9	10,7	755.15.10.355.5	21,1	16,4
355	200	560	160	337,5	755.15.06.355.6	12,9	11,9	755.15.10.355.6	21,1	18,2
355	225	585	170	347,5	755.15.06.355.7	12,9	13,4	755.15.10.355.7	21,1	20,5
355	250	610	170	347,5	755.15.06.355.8	12,9	14,8	755.15.10.355.8	21,1	22,7
355	280	640	180	357,5	755.15.06.355.9	12,9	16,6	755.15.10.355.9	21,1	25,4
355	315	675	200	377,5	755.15.06.355.10	12,9	18,7	755.15.10.355.10	21,1	28,6
400	50	470	125	325	755.15.06.400.12	14,5	3,00	755.15.10.400.12	23,7	4,60
400	63	480	125	325	755.15.06.400.13	14,5	3,80	755.15.10.400.13	23,7	5,80
400	75	500	130	330	755.15.06.400.14	14,5	4,50	755.15.10.400.14	23,7	6,80
400	90	510	130	330	755.15.06.400.15	14,5	5,40	755.15.10.400.15	23,7	8,20
400	110	525	130	330	755.15.06.400.1	14,5	6,60	755.15.10.400.1	23,7	10,0
400	125	540	130	330	755.15.06.400.2	14,5	7,40	755.15.10.400.2	23,7	11,4
400	140	560	140	340	755.15.06.400.3	14,5	8,30	755.15.10.400.3	23,7	12,7
400	160	590	140	340	755.15.06.400.4	14,5	9,50	755.15.10.400.4	23,7	14,6
400	180	600	160	360	755.15.06.400.5	14,5	10,7	755.15.10.400.5	23,7	16,4
400	200	620	160	360	755.15.06.400.6	14,5	11,9	755.15.10.400.6	23,7	18,2
400	225	640	170	370	755.15.06.400.7	14,5	13,4	755.15.10.400.7	23,7	20,5
400	250	665	170	370	755.15.06.400.8	14,5	14,8	755.15.10.400.8	23,7	22,7
400	280	695	180	380	755.15.06.400.9	14,5	16,6	755.15.10.400.9	23,7	25,4
400	315	730	200	400	755.15.06.400.10	14,5	18,7	755.15.10.400.10	23,7	28,6
400	355	770	200	400	755.15.06.400.11	14,5	21,1	755.15.10.400.11	23,7	32,2
450	50	460	130	355	755.15.06.450.13	16,3	3,00	755.15.10.450.13	26,7	4,60
450	63	470	130	355	755.15.06.450.14	16,3	3,80	755.15.10.450.14	26,7	5,80
450	75	490	140	365	755.15.06.450.15	16,3	4,50	755.15.10.450.15	26,7	6,80
450	90	505	140	365	755.15.06.450.16	16,3	5,40	755.15.10.450.16	26,7	8,20
450	110	525	150	375	755.15.06.450.1	16,3	6,60	755.15.10.450.1	26,7	10,0
450	125	540	150	375	755.15.06.450.2	16,3	7,40	755.15.10.450.2	26,7	11,4
450	140	555	150	375	755.15.06.450.3	16,3	8,30	755.15.10.450.3	26,7	12,7
450	160	575	150	375	755.15.06.450.4	16,3	9,50	755.15.10.450.4	26,7	14,6
450	180	595	180	405	755.15.06.450.5	16,3	10,7	755.15.10.450.5	26,7	16,4
450	200	615	180	405	755.15.06.450.6	16,3	11,9	755.15.10.450.6	26,7	18,2
450	225	640	190	415	755.15.06.450.7	16,3	13,4	755.15.10.450.7	26,7	20,5
450	250	665	200	425	755.15.06.450.8	16,3	14,8	755.15.10.450.8	26,7	22,7
450	280	695	200	425	755.15.06.450.9	16,3	16,6	755.15.10.450.9	26,7	25,4
450	315	730	225	450	755.15.06.450.10	16,3	18,7	755.15.10.450.10	26,7	28,6
450	355	770	225	450	755.15.06.450.11	16,3	21,1	755.15.10.450.11	26,7	32,2
450	400	815	200	425	755.15.06.450.12	16,3	23,7	755.15.10.450.12	26,7	36,3
500	50	500	130	380	755.15.06.500.14	18,1	3,00	755.15.10.500.14	29,7	4,60

PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 11 - PN 16			SDR 9 - PN 20		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
315	280	640	180	337,5	755.15.16.315.8	28,6	31,3	755.15.20.315.8	35,2	38,3
355	50	410	125	302,5	755.15.16.355.11	32,2	5,60	755.15.20.355.11	39,7	6,90
355	63	420	125	302,5	755.15.16.355.12	32,2	7,10	755.15.20.355.12	39,7	8,60
355	75	440	130	307,5	755.15.16.355.13	32,2	8,40	755.15.20.355.13	39,7	10,3
355	90	450	130	307,5	755.15.16.355.14	32,2	10,1	755.15.20.355.14	39,7	12,3
355	110	470	130	307,5	755.15.16.355.1	32,2	12,3	755.15.20.355.1	39,7	15,1
355	125	485	130	307,5	755.15.16.355.2	32,2	14,0	755.15.20.355.2	39,7	17,1
355	140	500	140	317,5	755.15.16.355.3	32,2	15,7	755.15.20.355.3	39,7	19,2
355	160	520	140	317,5	755.15.16.355.4	32,2	17,9	755.15.20.355.4	39,7	21,9
355	180	540	160	337,5	755.15.16.355.5	32,2	20,1	755.15.20.355.5	39,7	24,6
355	200	560	160	337,5	755.15.16.355.6	32,2	22,4	755.15.20.355.6	39,7	27,4
355	225	585	170	347,5	755.15.16.355.7	32,2	25,2	755.15.20.355.7	39,7	30,8
355	250	610	170	347,5	755.15.16.355.8	32,2	27,9	755.15.20.355.8	39,7	34,2
355	280	640	180	357,5	755.15.16.355.9	32,2	31,3	755.15.20.355.9	39,7	38,3
355	315	675	200	377,5	755.15.16.355.10	32,2	35,2	755.15.20.355.10	39,7	43,1
400	50	470	125	325	755.15.16.400.12	36,3	5,60	755.15.20.400.12	44,7	6,90
400	63	480	125	325	755.15.16.400.13	36,3	7,10	755.15.20.400.13	44,7	8,60
400	75	500	130	330	755.15.16.400.14	36,3	8,40	755.15.20.400.14	44,7	10,3
400	90	510	130	330	755.15.16.400.15	36,3	10,1	755.15.20.400.15	44,7	12,3
400	110	525	130	330	755.15.16.400.1	36,3	12,3	755.15.20.400.1	44,7	15,1
400	125	540	130	330	755.15.16.400.2	36,3	14,0	755.15.20.400.2	44,7	17,1
400	140	560	140	340	755.15.16.400.3	36,3	15,7	755.15.20.400.3	44,7	19,2
400	160	590	140	340	755.15.16.400.4	36,3	17,9	755.15.20.400.4	44,7	21,9
400	180	600	160	360	755.15.16.400.5	36,3	20,1	755.15.20.400.5	44,7	24,6
400	200	620	160	360	755.15.16.400.6	36,3	22,4	755.15.20.400.6	44,7	27,4
400	225	640	170	370	755.15.16.400.7	36,3	25,2	755.15.20.400.7	44,7	30,8
400	250	665	170	370	755.15.16.400.8	36,3	27,9	755.15.20.400.8	44,7	34,2
400	280	695	180	380	755.15.16.400.9	36,3	31,3	755.15.20.400.9	44,7	38,3
400	315	730	200	400	755.15.16.400.10	36,3	35,2	755.15.20.400.10	44,7	43,1
400	355	770	200	400	755.15.16.400.11	36,3	39,7	755.15.20.400.11	44,7	48,5
450	50	460	130	355	755.15.16.450.13	40,9	5,60	755.15.20.450.13	50,3	6,90
450	63	470	130	355	755.15.16.450.14	40,9	7,10	755.15.20.450.14	50,3	8,60
450	75	490	140	365	755.15.16.450.15	40,9	8,40	755.15.20.450.15	50,3	10,3
450	90	505	140	365	755.15.16.450.16	40,9	10,1	755.15.20.450.16	50,3	12,3
450	110	525	150	375	755.15.16.450.1	40,9	12,3	755.15.20.450.1	50,3	15,1
450	125	540	150	375	755.15.16.450.2	40,9	14,0	755.15.20.450.2	50,3	17,1
450	140	555	150	375	755.15.16.450.3	40,9	15,7	755.15.20.450.3	50,3	19,2
450	160	575	150	375	755.15.16.450.4	40,9	17,9	755.15.20.450.4	50,3	21,9
450	180	595	180	405	755.15.16.450.5	40,9	20,1	755.15.20.450.5	50,3	24,6
450	200	615	180	405	755.15.16.450.6	40,9	22,4	755.15.20.450.6	50,3	27,4
450	225	640	190	415	755.15.16.450.7	40,9	25,2	755.15.20.450.7	50,3	30,8
450	250	665	200	425	755.15.16.450.8	40,9	27,9	755.15.20.450.8	50,3	34,2
450	280	695	200	425	755.15.16.450.9	40,9	31,3	755.15.20.450.9	50,3	38,3
450	315	730	225	450	755.15.16.450.10	40,9	35,2	755.15.20.450.10	50,3	43,1
450	355	770	225	450	755.15.16.450.11	40,9	39,7	755.15.20.450.11	50,3	48,5
450	400	815	200	425	755.15.16.450.12	40,9	44,7	755.15.20.450.12	50,3	54,7
500	50	500	130	380	755.15.16.500.14	45,4	5,60	755.15.20.500.14	55,8	6,90

PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 26 - PN 6			SDR 17 - PN 10		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
500	63	510	130	380	755.15.06.500.15	18,1	3,80	755.15.10.500.15	29,7	5,80
500	75	540	140	390	755.15.06.500.16	18,1	4,50	755.15.10.500.16	29,7	6,80
500	90	550	140	390	755.15.06.500.17	18,1	5,40	755.15.10.500.17	29,7	8,20
500	110	565	150	400	755.15.06.500.1	18,1	6,60	755.15.10.500.1	29,7	10,0
500	125	580	150	400	755.15.06.500.2	18,1	7,40	755.15.10.500.2	29,7	11,4
500	140	595	150	400	755.15.06.500.3	18,1	8,30	755.15.10.500.3	29,7	12,7
500	160	615	150	400	755.15.06.500.4	18,1	9,50	755.15.10.500.4	29,7	14,6
500	180	635	180	430	755.15.06.500.5	18,1	10,7	755.15.10.500.5	29,7	16,4
500	200	655	180	430	755.15.06.500.6	18,1	11,9	755.15.10.500.6	29,7	18,2
500	225	680	190	440	755.15.06.500.7	18,1	13,4	755.15.10.500.7	29,7	20,5
500	250	705	200	450	755.15.06.500.8	18,1	14,8	755.15.10.500.8	29,7	22,7
500	280	735	200	450	755.15.06.500.9	18,1	16,6	755.15.10.500.9	29,7	25,4
500	315	770	225	475	755.15.06.500.10	18,1	18,7	755.15.10.500.10	29,7	28,6
500	355	810	225	475	755.15.06.500.11	18,1	21,1	755.15.10.500.11	29,7	32,2
500	400	855	200	450	755.15.06.500.12	18,1	23,7	755.15.10.500.12	29,7	36,3
560	50	535	130	410	755.15.06.560.15	20,3	3,00	755.15.10.560.15	33,2	4,60
560	63	543	130	410	755.15.06.560.16	20,3	3,80	755.15.10.560.16	33,2	5,80
560	75	555	140	420	755.15.06.560.17	20,3	4,50	755.15.10.560.17	33,2	6,80
560	90	580	140	420	755.15.06.560.18	20,3	5,40	755.15.10.560.18	33,2	8,20
560	110	600	150	430	755.15.06.560.1	20,3	6,60	755.15.10.560.1	33,2	10,0
560	125	620	150	430	755.15.06.560.2	20,3	7,40	755.15.10.560.2	33,2	11,4
560	140	625	150	430	755.15.06.560.3	20,3	8,30	755.15.10.560.3	33,2	12,7
560	160	650	150	430	755.15.06.560.4	20,3	9,50	755.15.10.560.4	33,2	14,6
560	180	670	180	460	755.15.06.560.5	20,3	10,7	755.15.10.560.5	33,2	16,4
560	200	690	180	460	755.15.06.560.6	20,3	11,9	755.15.10.560.6	33,2	18,2
560	225	715	190	470	755.15.06.560.7	20,3	13,4	755.15.10.560.7	33,2	20,5
560	250	740	200	480	755.15.06.560.8	20,3	14,8	755.15.10.560.8	33,2	22,7
560	280	765	200	480	755.15.06.560.9	20,3	16,6	755.15.10.560.9	33,2	25,4
560	315	800	225	505	755.15.06.560.10	20,3	18,7	755.15.10.560.10	33,2	28,6
560	355	835	225	505	755.15.06.560.11	20,3	21,1	755.15.10.560.11	33,2	32,2
560	400	885	200	480	755.15.06.560.12	20,3	23,7	755.15.10.560.12	33,2	36,3
630	50	615	130	445	755.15.06.630.16	22,8	3,00	755.15.10.630.16	37,4	4,60
630	63	625	130	445	755.15.06.630.17	22,8	3,80	755.15.10.630.17	37,4	5,80
630	75	640	140	455	755.15.06.630.18	22,8	4,50	755.15.10.630.18	37,4	6,80
630	90	670	140	455	755.15.06.630.19	22,8	5,40	755.15.10.630.19	37,4	8,20
630	110	690	150	465	755.15.06.630.1	22,8	6,60	755.15.10.630.1	37,4	10,0
630	125	705	150	465	755.15.06.630.2	22,8	7,40	755.15.10.630.2	37,4	11,4
630	140	715	150	465	755.15.06.630.3	22,8	8,30	755.15.10.630.3	37,4	12,7
630	160	730	150	465	755.15.06.630.4	22,8	9,50	755.15.10.630.4	37,4	14,6
630	180	750	180	495	755.15.06.630.5	22,8	10,7	755.15.10.630.5	37,4	16,4
630	200	770	180	495	755.15.06.630.6	22,8	11,9	755.15.10.630.6	37,4	18,2
630	225	795	190	505	755.15.06.630.7	22,8	13,4	755.15.10.630.7	37,4	20,5
630	250	820	200	515	755.15.06.630.8	22,8	14,8	755.15.10.630.8	37,4	22,7
630	280	850	200	515	755.15.06.630.9	22,8	16,6	755.15.10.630.9	37,4	25,4
630	315	885	225	540	755.15.06.630.10	22,8	18,7	755.15.10.630.10	37,4	28,6
630	355	925	225	540	755.15.06.630.11	22,8	21,1	755.15.10.630.11	37,4	32,2

PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 11 - PN 16			SDR 9 - PN 20		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
500	63	510	130	380	755.15.16.500.15	45,4	7,10	755.15.20.500.15	55,8	8,60
500	75	540	140	390	755.15.16.500.16	45,4	8,40	755.15.20.500.16	55,8	10,3
500	90	550	140	390	755.15.16.500.17	45,4	10,1	755.15.20.500.17	55,8	12,3
500	110	565	150	400	755.15.16.500.1	45,4	12,3	755.15.20.500.1	55,8	15,1
500	125	580	150	400	755.15.16.500.2	45,4	14,0	755.15.20.500.2	55,8	17,1
500	140	595	150	400	755.15.16.500.3	45,4	15,7	755.15.20.500.3	55,8	19,2
500	160	615	150	400	755.15.16.500.4	45,4	17,9	755.15.20.500.4	55,8	21,9
500	180	635	180	430	755.15.16.500.5	45,4	20,1	755.15.20.500.5	55,8	24,6
500	200	655	180	430	755.15.16.500.6	45,4	22,4	755.15.20.500.6	55,8	27,4
500	225	680	190	440	755.15.16.500.7	45,4	25,2	755.15.20.500.7	55,8	30,8
500	250	705	200	450	755.15.16.500.8	45,4	27,9	755.15.20.500.8	55,8	34,2
500	280	735	200	450	755.15.16.500.9	45,4	31,3	755.15.20.500.9	55,8	38,3
500	315	770	225	475	755.15.16.500.10	45,4	35,2	755.15.20.500.10	55,8	43,1
500	355	810	225	475	755.15.16.500.11	45,4	39,7	755.15.20.500.11	55,8	48,5
500	400	855	200	450	755.15.16.500.12	45,4	44,7	755.15.20.500.12	55,8	54,7
560	50	535	130	410	755.15.16.560.15	50,8	5,60	755.15.20.560.15	62,5	6,90
560	63	543	130	410	755.15.16.560.16	50,8	7,10	755.15.20.560.16	62,5	8,60
560	75	555	140	420	755.15.16.560.17	50,8	8,40	755.15.20.560.17	62,5	10,3
560	90	580	140	420	755.15.16.560.18	50,8	10,1	755.15.20.560.18	62,5	12,3
560	110	600	150	430	755.15.16.560.1	50,8	12,3	755.15.20.560.1	62,5	15,1
560	125	620	150	430	755.15.16.560.2	50,8	14,0	755.15.20.560.2	62,5	17,1
560	140	625	150	430	755.15.16.560.3	50,8	15,7	755.15.20.560.3	62,5	19,2
560	160	650	150	430	755.15.16.560.4	50,8	17,9	755.15.20.560.4	62,5	21,9
560	180	670	180	460	755.15.16.560.5	50,8	20,1	755.15.20.560.5	62,5	24,6
560	200	690	180	460	755.15.16.560.6	50,8	22,4	755.15.20.560.6	62,5	27,4
560	225	715	190	470	755.15.16.560.7	50,8	25,2	755.15.20.560.7	62,5	30,8
560	250	740	200	480	755.15.16.560.8	50,8	27,9	755.15.20.560.8	62,5	34,2
560	280	765	200	480	755.15.16.560.9	50,8	31,3	755.15.20.560.9	62,5	38,3
560	315	800	225	505	755.15.16.560.10	50,8	35,2	755.15.20.560.10	62,5	43,1
560	355	835	225	505	755.15.16.560.11	50,8	39,7	755.15.20.560.11	62,5	48,5
560	400	885	200	480	755.15.16.560.12	50,8	44,7	755.15.20.560.12	62,5	54,7
630	50	615	130	445	755.15.16.630.16	57,2	5,60			
630	63	625	130	445	755.15.16.630.17	57,2	7,10			
630	75	640	140	455	755.15.16.630.18	57,2	8,40			
630	90	670	140	455	755.15.16.630.19	57,2	10,1			
630	110	690	150	465	755.15.16.630.1	57,2	12,3			
630	125	705	150	465	755.15.16.630.2	57,2	14,0			
630	140	715	150	465	755.15.16.630.3	57,2	15,7			
630	160	730	150	465	755.15.16.630.4	57,2	17,9			
630	180	750	180	495	755.15.16.630.5	57,2	20,1			
630	200	770	180	495	755.15.16.630.6	57,2	22,4			
630	225	795	190	505	755.15.16.630.7	57,2	25,2			
630	250	820	200	515	755.15.16.630.8	57,2	27,9			
630	280	850	200	515	755.15.16.630.9	57,2	31,3			
630	315	885	225	540	755.15.16.630.10	57,2	35,2			
630	355	925	225	540	755.15.16.630.11	57,2	39,7			

PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 26 - PN 16			SDR 17 - PN 10			SDR 11 - PN 16		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
630	400	970	200	515	755.15.06.630.12	22,8	23,7	755.15.10.630.12	37,4	36,3	755.15.16.630.12	57,2	44,7
710	90	600	140	495	755.15.06.710.17	25,7	5,40	755.15.10.710.17	42,1	8,2	755.15.16.710.17	64,5	10,1
710	110	680	150	505	755.15.06.710.1	25,7	6,60	755.15.10.710.1	42,1	10,0	755.15.16.710.1	64,5	12,3
710	125	695	150	505	755.15.06.710.2	25,7	7,40	755.15.10.710.2	42,1	11,4	755.15.16.710.2	64,5	14,0
710	140	710	150	505	755.15.06.710.3	25,7	8,30	755.15.10.710.3	42,1	12,7	755.15.16.710.3	64,5	15,7
710	160	730	150	505	755.15.06.710.4	25,7	9,50	755.15.10.710.4	42,1	14,6	755.15.16.710.4	64,5	17,9
710	180	750	180	535	755.15.06.710.5	25,7	10,7	755.15.10.710.5	42,1	16,4	755.15.16.710.5	64,5	20,1
710	200	770	180	535	755.15.06.710.6	25,7	11,9	755.15.10.710.6	42,1	18,2	755.15.16.710.6	64,5	22,4
710	225	795	190	545	755.15.06.710.7	25,7	13,4	755.15.10.710.7	42,1	14,6	755.15.16.710.7	64,5	25,2
710	250	820	200	555	755.15.06.710.8	25,7	14,8	755.15.10.710.8	42,1	16,4	755.15.16.710.8	64,5	27,9
710	280	850	200	555	755.15.06.710.9	25,7	16,6	755.15.10.710.9	42,1	18,2	755.15.16.710.9	64,5	31,3
710	315	895	225	580	755.15.06.710.10	25,7	18,7	755.15.10.710.10	42,1	20,5	755.15.16.710.10	64,5	35,2
710	355	925	225	580	755.15.06.710.11	25,7	21,1	755.15.10.710.11	42,1	22,7	755.15.16.710.11	64,5	39,7
710	400	970	200	555	755.15.06.710.12	25,7	23,7	755.15.10.710.12	42,1	25,4	755.15.16.710.12	64,5	44,7
800	90	700	140	540	755.15.06.800.18	29,0	5,40	755.15.10.800.18	47,4	28,6	755.15.16.800.18	72,7	10,1
800	110	720	150	550	755.15.06.800.1	29,0	6,60	755.15.10.800.1	47,4	32,2	755.15.16.800.1	72,7	12,3
800	125	735	150	550	755.15.06.800.2	29,0	7,40	755.15.10.800.2	47,4	36,3	755.15.16.800.2	72,7	14,0
800	140	750	150	550	755.15.06.800.3	29,0	8,30	755.15.10.800.3	47,4	40,9	755.15.16.800.3	72,7	15,7
800	160	770	150	550	755.15.06.800.4	29,0	9,50	755.15.10.800.4	47,4	4,60	755.15.16.800.4	72,7	17,9
800	180	790	180	580	755.15.06.800.5	29,0	10,7	755.15.10.800.5	47,4	5,80	755.15.16.800.5	72,7	20,1
800	200	810	180	580	755.15.06.800.6	29,0	11,9	755.15.10.800.6	47,4	6,80	755.15.16.800.6	72,7	22,4
800	225	835	190	590	755.15.06.800.7	29,0	13,4	755.15.10.800.7	47,4	8,20	755.15.16.800.7	72,7	25,2
800	250	860	200	600	755.15.06.800.8	29,0	14,8	755.15.10.800.8	47,4	10,0	755.15.16.800.8	72,7	27,9
800	280	890	200	600	755.15.06.800.9	29,0	16,6	755.15.10.800.9	47,4	11,4	755.15.16.800.9	72,7	31,3
800	315	925	225	625	755.15.06.800.10	29,0	18,7	755.15.10.800.10	47,4	12,7	755.15.16.800.10	72,7	35,2
800	355	965	225	625	755.15.06.800.11	29,0	21,1	755.15.10.800.11	47,4	14,6	755.15.16.800.11	72,7	39,7
800	400	1010	200	600	755.15.06.800.12	29,0	23,7	755.15.10.800.12	47,4	16,4	755.15.16.800.12	72,7	44,7
900	90	690	150	600	755.15.06.900.13	32,7	5,40	755.15.10.900.13	53,3	18,2	755.15.16.900.13	81,8	10,1
900	110	720	175	625	755.15.06.900.1	32,7	6,60	755.15.10.900.1	53,3	20,5	755.15.16.900.1	81,8	12,3
900	125	735	175	625	755.15.06.900.2	32,7	7,40	755.15.10.900.2	53,3	22,7	755.15.16.900.2	81,8	14,0
900	140	750	175	625	755.15.06.900.3	32,7	8,30	755.15.10.900.3	53,3	25,4	755.15.16.900.3	81,8	15,7
900	160	770	175	625	755.15.06.900.4	32,7	9,50	755.15.10.900.4	53,3	28,6	755.15.16.900.4	81,8	17,9
900	180	790	200	650	755.15.06.900.5	32,7	10,7	755.15.10.900.5	53,3	32,2	755.15.16.900.5	81,8	20,1
900	200	810	200	650	755.15.06.900.6	32,7	11,9	755.15.10.900.6	53,3	36,3	755.15.16.900.6	81,8	22,4
900	225	835	220	670	755.15.06.900.7	32,7	13,4	755.15.10.900.7	53,3	4,60	755.15.16.900.7	81,8	25,2
900	250	860	225	675	755.15.06.900.8	32,7	14,8	755.15.10.900.8	53,3	5,80	755.15.16.900.8	81,8	27,9
900	280	890	225	675	755.15.06.900.9	32,7	16,6	755.15.10.900.9	53,3	6,80	755.15.16.900.9	81,8	31,3
900	315	925	250	700	755.15.06.900.10	32,7	18,7	755.15.10.900.10	53,3	8,2	755.15.16.900.10	81,8	35,2
900	355	965	250	700	755.15.06.900.11	32,7	21,1	755.15.10.900.11	53,3	10,0	755.15.16.900.11	81,8	39,7
900	400	1010	250	700	755.15.06.900.12	32,7	23,7	755.15.10.900.12	53,3	11,4	755.15.16.900.12	81,8	44,7
1000	90	810	150	650	755.15.06.1000.13	36,3	5,40	755.15.10.1000.13	59,3	12,7	755.15.16.1000.13	90,9	10,1
1000	110	830	175	675	755.15.06.1000.1	36,3	6,60	755.15.10.1000.1	59,3	14,6	755.15.16.1000.1	90,9	12,3
1000	125	845	175	675	755.15.06.1000.2	36,3	7,40	755.15.10.1000.2	59,3	16,4	755.15.16.1000.2	90,9	14,0
1000	140	880	175	675	755.15.06.1000.3	36,3	8,30	755.15.10.1000.3	59,3	18,2	755.15.16.1000.3	90,9	15,7
1000	160	880	175	675	755.15.06.1000.4	36,3	9,50	755.15.10.1000.4	59,3	20,5	755.15.16.1000.4	90,9	17,9
1000	180	900	200	700	755.15.06.1000.5	36,3	10,7	755.15.10.1000.5	59,3	22,7	755.15.16.1000.5	90,9	20,1
1000	200	920	200	700	755.15.06.1000.6	36,3	11,9	755.15.10.1000.6	59,3	25,4	755.15.16.1000.6	90,9	22,4

PE 100 İnegal T Ölçü Tablosu

da1 mm	da2 mm	L mm	I mm	z mm	SDR 26 - PN 6			SDR 17 - PN 10			SDR 11 - PN 15		
					Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
1000	225	945	220	720	755.15.06.1000.7	36,3	13,4	755.15.10.1000.7	59,3	28,6	755.15.16.1000.7	90,9	25,2
1000	250	970	225	725	755.15.06.1000.8	36,3	14,8	755.15.10.1000.8	59,3	32,2	755.15.16.1000.8	90,9	27,9
1000	280	1000	225	725	755.15.06.1000.9	36,3	16,6	755.15.10.1000.9	59,3	36,3	755.15.16.1000.9	90,9	31,3
1000	315	1035	250	750	755.15.06.1000.10	36,3	18,7	755.15.10.1000.10	59,3	8,02	755.15.16.1000.10	90,9	35,2
1000	355	1085	250	750	755.15.06.1000.11	36,3	21,1	755.15.10.1000.11	59,3	10,0	755.15.16.1000.11	90,9	39,7
1000	400	1120	250	750	755.15.06.1000.12	36,3	23,7	755.15.10.1000.12	59,3	11,4	755.15.16.1000.12	90,9	44,7
1200	90	810	150	750	755.15.06.1200.13	43,5	5,40	755.15.10.1200.13	70,6	12,7	755.15.16.1200.13	109,1	10,1
1200	110	840	175	775	755.15.06.1200.1	43,5	6,60	755.15.10.1200.1	70,6	14,6	755.15.16.1200.17	109,1	12,3
1200	125	855	175	775	755.15.06.1200.2	43,5	7,40	755.15.10.1200.2	70,6	11,4	55.15.16.1200.2	109,1	14,0
1200	140	870	175	775	755.15.06.1200.3	43,5	8,30	755.15.10.1200.3	70,6	12,7	755.15.16.1200.3	109,1	15,7
1200	160	890	175	775	755.15.06.1200.4	43,5	9,50	755.15.10.1200.4	70,6	14,6	755.15.16.1200.4	109,1	17,9
1200	180	910	200	800	755.15.06.1200.5	43,5	10,7	755.15.10.1200.5	70,6	16,4	755.15.16.1200.5	109,1	20,1
1200	200	930	200	800	755.15.06.1200.6	43,5	11,9	755.15.10.1200.6	70,6	18,2	755.15.16.1200.6	109,1	22,4
1200	225	955	220	820	755.15.06.1200.7	43,5	13,4	755.15.10.1200.7	70,6	20,5	755.15.16.1200.7	109,1	25,2
1200	250	980	225	825	755.15.06.1200.8	43,5	14,8	755.15.10.1200.8	70,6	22,7	755.15.16.1200.8	109,1	27,9
1200	280	1010	225	825	755.15.06.1200.9	43,5	16,6	755.15.10.1200.9	70,6	25,4	755.15.16.1200.9	109,1	31,3
1200	315	1045	250	850	755.15.06.1200.10	43,5	18,7	755.15.10.1200.10	70,6	28,6	755.15.16.1200.10	109,1	35,2
1200	355	1085	250	850	755.15.06.1200.11	43,5	21,1	755.15.10.1200.11	70,6	32,2	755.15.16.1200.11	109,1	39,7
1200	400	1130	250	850	755.15.06.1200.12	43,5	23,7	755.15.10.1200.12	70,6	36,3	755.15.16.1200.12	109,1	44,7

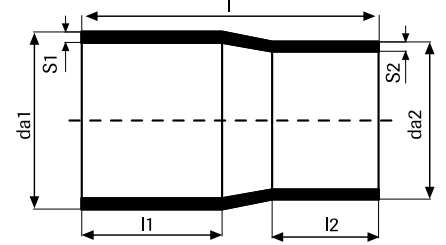
PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 Redüksiyon

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1



PE 100 Redüksiyon Ölçü Tablosu

da1 / da2 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	SDR 17 - PN 10			SDR 11 - PN 16		
				Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
25-20	87	41	41	755.18.10.25.0	2,0	2,0	755.18.16.25.0	2,3	2,0
32-20	95	44	41	755.18.10.32.0	2,0	2,0	755.18.16.32.0	3,0	2,0
32-25	100	44	41	755.18.10.32.1	2,0	2,0	755.18.16.32.1	3,0	2,3
40-20	105	49	41	755.18.10.40.0	2,4	2,0	755.18.16.40.0	3,7	2,0
40-25	105	49	41	755.18.10.40.1	2,4	2,0	755.18.16.40.1	3,7	2,3
40-32	115	49	44	755.18.10.40.2	2,4	2,0	755.18.16.40.2	3,7	3,0
50-25	115	55	41	755.18.10.50.0	3,0	2,0	755.18.16.50.0	4,6	2,3
50-32	115	55	44	755.18.10.50.1	3,0	2,0	755.18.16.50.1	4,6	3,0
50-40	115	55	49	755.18.10.50.2	3,0	2,4	755.18.16.50.2	4,6	3,7
63-32	132	63	44	755.18.10.63.0	3,8	2,0	755.18.16.63.0	5,8	3,0
63-40	132	63	49	755.18.10.63.1	3,8	2,4	755.18.16.63.1	5,8	3,7
63-50	146	63	55	755.18.10.63.2	3,8	3,0	755.18.16.63.2	5,8	4,6
75-32	150	70	44	755.18.10.75.0	4,5	2,0	755.18.16.75.0	6,8	3,0
75-40	150	70	49	755.18.10.75.1	4,5	2,4	755.18.16.75.1	6,8	3,7
75-50	150	70	55	755.18.10.75.2	4,5	3,0	755.18.16.75.2	6,8	4,6
75-63	150	70	63	755.18.10.75.3	4,5	3,8	755.18.16.75.3	6,8	5,8
90-50	166	79	55	755.18.10.90.0	5,4	3,0	755.18.16.90.0	8,2	4,6
90-63	166	79	63	755.18.10.90.1	5,4	3,8	755.18.16.90.1	8,2	5,8
90-75	190	79	70	755.18.10.90.2	5,4	4,5	755.18.16.90.2	8,2	6,8
110-50	192	82	55	755.18.10.110.0	6,6	3,0	755.18.16.110.0	10,0	4,6
110-63	182	82	63	755.18.10.110.1	6,6	3,8	755.18.16.110.1	10,0	5,8
110-75	185	82	70	755.18.10.110.2	6,6	4,5	755.18.16.110.2	10,0	6,8
110-90	182	82	79	755.18.10.110.3	6,6	5,4	755.18.16.110.3	10,0	8,2
125-63	193	87	63	755.18.10.125.0	7,4	3,8	755.18.16.125.0	11,4	5,8
125-75	192	87	70	755.18.10.125.1	7,4	4,5	755.18.16.125.1	11,4	6,8
125-90	192	87	79	755.18.10.125.2	7,4	5,4	755.18.16.125.2	11,4	8,2
125-110	200	87	82	755.18.10.125.3	7,4	6,6	755.18.16.125.3	11,4	10,0
140-75	210	92	70	755.18.10.140.0	8,3	4,5	755.18.16.140.0	12,7	6,8
140-90	210	92	79	755.18.10.140.1	8,3	5,4	755.18.16.140.1	12,7	8,2
140-110	200	92	82	755.18.10.140.2	8,3	6,6	755.18.16.140.2	12,7	10,0

PE 100 Redüksiyon Ölçü Tablosu

da1 / da2 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	SDR 9 - PN 20			SDR 7.4 - PN 25		
				Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
25-20	87	41	41	755.18.20.25.0	3,0	2,3	755.18.25.25.0	3,5	3,0
32-20	95	44	41	755.18.20.32.0	3,6	2,3	755.18.25.32.0	4,4	3,0
32-25	100	44	41	755.18.20.32.1	3,6	3,0	755.18.25.32.1	4,4	3,5
40-20	105	49	41	755.18.20.40.0	4,5	2,3	755.18.25.40.0	5,5	3,0
40-25	105	49	41	755.18.20.40.1	4,5	2,3	755.18.25.40.1	5,5	3,5
40-32	115	49	44	755.18.20.40.2	4,5	3,6	755.18.25.40.2	5,5	4,4
50-25	115	55	41	755.18.20.50.0	5,6	3,0	755.18.25.50.0	6,9	3,5
50-32	115	55	44	755.18.20.50.1	5,6	3,6	755.18.25.50.1	6,9	4,4
50-40	115	55	49	755.18.20.50.2	5,6	4,5	755.18.25.50.2	6,9	5,5
63-32	132	63	44	755.18.20.63.0	7,1	3,6	755.18.25.63.0	8,6	4,4
63-40	132	63	49	755.18.20.63.1	7,1	4,5	755.18.25.63.1	8,6	5,5
63-50	146	63	55	755.18.20.63.2	7,1	5,6	755.18.25.63.2	8,6	6,9
75-32	150	70	44	755.18.20.75.0	8,4	3,6	755.18.25.75.0	10,3	4,4
75-40	150	70	49	755.18.20.75.1	8,4	4,5	755.18.25.75.1	10,3	5,5
75-50	150	70	55	755.18.20.75.2	8,4	5,6	755.18.25.75.2	10,3	6,9
75-63	150	70	63	755.18.20.75.3	8,4	7,1	755.18.25.75.3	10,3	8,6
90-50	166	79	55	755.18.20.90.0	10,1	5,6	755.18.25.90.0	12,3	6,9
90-63	166	79	63	755.18.20.90.1	10,1	7,1	755.18.25.90.1	12,3	8,6
90-75	190	79	70	755.18.20.90.2	10,1	8,4	755.18.25.90.2	12,3	10,3
110-50	192	82	55	755.18.20.110.0	12,3	5,6	755.18.25.110.0	15,1	6,9
110-63	182	82	63	755.18.20.110.1	12,3	7,1	755.18.25.110.1	15,1	8,6
110-75	185	82	70	755.18.20.110.2	12,3	8,4	755.18.25.110.2	15,1	10,3
110-90	182	82	79	755.18.20.110.3	12,3	10,1	755.18.25.110.3	15,1	12,3
125-63	193	87	63	755.18.20.125.0	14,0	7,1	755.18.25.125.0	17,1	8,6
125-75	192	87	70	755.18.20.125.1	14,0	8,4	755.18.25.125.1	17,1	10,3
125-90	192	87	79	755.18.20.125.2	14,0	10,1	755.18.25.125.2	17,1	12,3
125-110	200	87	82	755.18.20.125.3	14,0	12,3	755.18.25.125.3	17,1	15,1
140-75	210	92	70	755.18.20.140.0	15,7	8,4	755.18.25.140.0	19,2	10,3
140-90	210	92	79	755.18.20.140.1	15,7	10,1	755.18.25.140.1	19,2	12,3
140-110	200	92	82	755.18.20.140.2	15,7	12,3	755.18.25.140.2	19,2	15,1

PE Boru Ek Parçaları

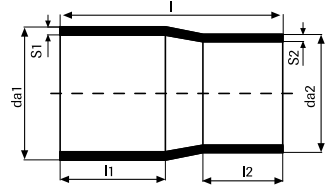
Ölçü Tablosu

PE 100 Redüksiyon

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1

PE 100 Redüksiyon Ölçü Tablosu



da1 / da2 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	SDR 17 - PN 10			SDR 11 - PN 16		
				Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
140-125	200	92	87	755.18.10.140.3	8,3	7,4	755.18.16.140.3	12,7	11,4
160-75	235	98	70	755.18.10.160.4	9,5	4,5	755.18.16.160.4	14,6	6,8
160-90	232	98	79	755.18.10.160.0	9,5	5,4	755.18.16.160.0	14,6	8,2
160-110	220	98	82	755.18.10.160.1	9,5	6,6	755.18.16.160.1	14,6	10,0
160-125	215	98	87	755.18.10.160.2	9,5	7,4	755.18.16.160.2	14,6	11,4
160-140	205	98	92	755.18.10.160.3	9,5	8,3	755.18.16.160.3	14,6	12,7
180-90	250	105	79	755.18.10.180.0	10,7	5,4	755.18.16.180.0	16,4	8,2
180-110	245	105	82	755.18.10.180.1	10,7	6,6	755.18.16.180.1	16,4	10,0
180-125	235	105	87	755.18.10.180.2	10,7	7,4	755.18.16.180.2	16,4	11,4
180-140	230	105	92	755.18.10.180.3	10,7	8,3	755.18.16.180.3	16,4	12,7
180-160	225	105	98	755.18.10.180.4	10,7	9,5	755.18.16.180.4	16,4	14,6
200-90	280	112	79	755.18.10.200.3	11,9	5,4	755.18.16.200.3	18,2	8,2
200-110	265	112	82	755.18.10.200.4	11,9	6,6	755.18.16.200.4	18,2	10,0
200-125	260	112	87	755.18.10.200.5	11,9	7,4	755.18.16.200.5	18,2	11,4
200-140	255	112	92	755.18.10.200.0	11,9	8,3	755.18.16.200.0	18,2	12,7
200-160	245	112	98	755.18.10.200.1	11,9	9,5	755.18.16.200.1	18,2	14,6
200-180	235	112	105	755.18.10.200.2	11,9	10,7	755.18.16.200.2	18,2	16,4
225-140	275	120	92	755.18.10.225.0	13,4	8,3	755.18.16.225.0	20,5	12,7
225-160	270	120	98	755.18.10.225.1	13,4	9,5	755.18.16.225.1	20,5	14,6
225-180	260	120	105	755.18.10.225.2	13,4	10,7	755.18.16.225.2	20,5	16,4
225-200	255	120	112	755.18.10.225.3	13,4	11,9	755.18.16.225.3	20,5	18,2
250-160	300	130	98	755.18.10.250.0	14,8	9,5	755.18.16.250.0	22,7	14,6
250-180	290	130	105	755.18.10.250.1	14,8	10,7	755.18.16.250.1	22,7	16,4
250-200	275	130	112	755.18.10.250.2	14,8	11,9	755.18.16.250.2	22,7	18,2
250-225	270	130	120	755.18.10.250.3	14,8	13,4	755.18.16.250.3	22,7	20,5
280-125	325	139	87	755.18.10.280.3	16,6	7,4	755.18.16.280.3	25,4	11,4
280-180	320	139	105	755.18.10.280.0	16,6	10,7	755.18.16.280.0	25,4	16,4
280-200	315	139	112	755.18.10.280.1	16,6	11,9	755.18.16.280.1	25,4	18,2
280-225	305	139	120	755.18.10.280.2	16,6	13,4	755.18.16.280.2	25,4	20,5
280-250	292	139	130	755.18.10.280.3	16,6	14,8	755.18.16.280.3	25,4	22,7
315-180	330	150	105	755.18.10.315.4	18,7	10,7	755.18.16.315.4	28,6	16,4
315-200	350	150	112	755.18.10.315.0	18,7	11,9	755.18.16.315.0	28,6	18,2
315-225	340	150	120	755.18.10.315.1	18,7	13,4	755.18.16.315.1	28,6	20,5
315-250	330	150	130	755.18.10.315.2	18,7	14,8	755.18.16.315.2	28,6	22,7
315-280	315	150	139	755.18.10.315.3	18,7	16,6	755.18.16.315.3	28,6	25,4
355-160	378	165	98	755.18.10.355.4	21,1	9,5	755.18.16.355.4	32,2	14,6
355-180	380	165	105	755.18.10.355.5	21,1	10,7	755.18.16.355.5	32,2	16,4
355-200	380	165	112	755.18.10.355.6	21,1	11,9	755.18.16.355.6	32,2	18,2
355-225	380	165	120	755.18.10.355.0	21,1	13,4	755.18.16.355.0	32,2	20,5
355-250	375	165	130	755.18.10.355.1	21,1	14,8	755.18.16.355.1	32,2	22,7
355-280	365	165	139	755.18.10.355.2	21,1	16,6	755.18.16.355.2	32,2	25,4
355-315	350	165	150	755.18.10.355.3	21,1	18,7	755.18.16.355.3	32,2	28,6
400-225	430	180	120	755.18.10.400.0	23,7	13,4	755.18.16.400.0	36,3	20,5
400-250	430	180	130	755.18.10.400.1	23,7	14,8	755.18.16.400.1	36,3	22,7
400-280	415	180	139	755.18.10.400.2	23,7	16,6	755.18.16.400.2	36,3	25,4

PE 100 Redüksiyon Ölçü Tablosu

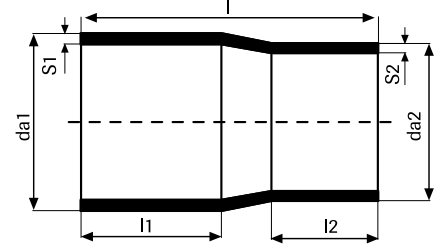
da1 / da2 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	SDR 9 - PN 20			SDR 7.4 - PN 25		
				Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
140-125	200	92	87	755.18.20.140.3	15,7	14,0	755.18.25.140.3	19,2	17,1
160-90	232	98	79	755.18.20.160.0	17,9	10,1	755.18.25.160.0	21,9	12,3
160-110	220	98	82	755.18.20.160.1	17,9	12,3	755.18.25.160.1	21,9	15,1
160-125	215	98	87	755.18.20.160.2	17,9	14,0	755.18.25.160.2	21,9	17,1
160-140	205	98	92	755.18.20.160.3	17,9	10,1	755.18.25.160.3	21,9	19,2
180-90	250	105	79	755.18.20.180.0	20,1	10,1	755.18.25.180.0	24,6	12,3
180-110	245	105	82	755.18.20.180.1	20,1	12,3	755.18.25.180.1	24,6	15,1
180-125	235	105	87	755.18.20.180.2	20,1	14,0	755.18.25.180.2	24,6	17,1
180-140	230	105	92	755.18.20.180.3	20,1	10,1	755.18.25.180.3	24,6	19,2
180-160	225	105	98	755.18.20.180.4	20,1	17,9	755.18.25.180.4	24,6	21,9
200-140	255	112	92	755.18.20.200.0	22,4	10,1	755.18.25.200.0	27,4	19,2
200-160	245	112	98	755.18.20.200.1	22,4	17,9	755.18.25.200.1	27,4	21,9
200-180	235	112	105	755.18.20.200.2	22,4	20,1	755.18.25.200.2	27,4	24,6
225-140	275	120	92	755.18.20.225.0	25,2	10,1	755.18.25.225.0	30,8	19,2
225-160	270	120	98	755.18.20.225.1	25,2	17,9	755.18.25.225.1	30,8	21,9
225-180	260	120	105	755.18.20.225.2	25,2	20,1	755.18.25.225.2	30,8	24,6
225-200	255	120	112	755.18.20.225.3	25,2	22,4	755.18.25.225.3	30,8	27,4
250-160	300	130	98	755.18.20.250.0	27,9	17,9	755.18.25.250.0	34,2	21,9
250-180	290	130	105	755.18.20.250.1	27,9	20,1	755.18.25.250.1	34,2	24,6
250-200	275	130	112	755.18.20.250.2	27,9	22,4	755.18.25.250.2	34,2	27,4
250-225	270	130	120	755.18.20.250.3	27,9	25,2	755.18.25.250.3	34,2	30,8
280-180	320	139	105	755.18.20.280.0	31,3	20,1	755.18.25.280.0	38,3	24,6
280-200	315	139	112	755.18.20.280.1	31,3	22,4	755.18.25.280.1	38,3	27,4
280-225	305	139	120	755.18.20.280.2	31,3	25,2	755.18.25.280.2	38,3	30,8
280-250	282	139	130	755.18.20.280.3	31,3	27,9	755.18.25.280.3	38,3	34,2
315-200	350	150	112	755.18.20.315.0	35,2	22,4	755.18.25.315.0	43,1	27,4
315-225	340	150	120	755.18.20.315.1	35,2	25,2	755.18.25.315.1	43,1	30,8
315-250	330	150	130	755.18.20.315.2	35,2	27,9	755.18.25.315.2	43,1	34,2
315-280	315	150	139	755.18.20.315.3	35,2	31,3	755.18.25.315.3	43,1	38,3
355-225	380	165	120	755.18.20.355.0	39,7	25,2	755.18.25.355.0	48,5	30,8
355-250	375	165	130	755.18.20.355.1	39,7	27,9	755.18.25.355.1	48,5	34,2
355-280	365	165	139	755.18.20.355.2	39,7	31,3	755.18.25.355.2	48,5	38,3
355-315	350	165	150	755.18.20.355.3	39,7	35,2	755.18.25.355.3	48,5	43,1
400-225	430	180	120	755.18.20.400.0	44,7	25,2	755.18.25.400.0	54,7	30,8
400-250	430	180	130	755.18.20.400.1	44,7	27,9	755.18.25.400.1	54,7	34,2
400-280	415	180	139	755.18.20.400.2	44,7	31,3	755.18.25.400.2	54,7	38,3

PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 Redüksiyon

ISO 4427-3
TS EN 12201-3 + A1



PE 100 Redüksiyon Ölçü Tablosu

da1 / da2 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	SDR 17 - PN 10			SDR 11 - PN 16		
				Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
400-315	395	180	150	755.18.10.400.3	23,7	18,7	755.18.16.400.3	36,3	28,6
400-355	380	180	165	755.18.10.400.4	23,7	21,1	755.18.16.400.4	36,3	32,2
450-280	465	195	139	755.18.10.450.0	26,7	16,6	755.18.16.450.0	40,9	25,4
450-315	445	195	150	755.18.10.450.1	26,7	18,7	755.18.16.450.1	40,9	28,6
450-355	435	195	165	755.18.10.450.2	26,7	21,1	755.18.16.450.2	40,9	32,2
450-400	415	195	180	755.18.10.450.3	26,7	23,7	755.18.16.450.3	40,9	36,3
500-315	505	215	150	755.18.10.500.0	29,7	18,7	755.18.16.500.0	45,4	28,6
500-355	490	215	165	755.18.10.500.1	29,7	21,1	755.18.16.500.1	45,4	32,2
500-400	475	215	180	755.18.10.500.2	29,7	23,7	755.18.16.500.2	45,4	36,3
500-450	450	215	195	755.18.10.500.3	29,7	26,7	755.18.16.500.3	45,4	40,9
560-355	560	235	165	755.18.10.560.0	33,2	21,1	755.18.16.560.0	50,8	32,2
560-400	540	235	180	755.18.10.560.1	33,2	23,7	755.18.16.560.1	50,8	36,3
560-450	515	235	195	755.18.10.560.2	33,2	26,7	755.18.16.560.2	50,8	40,9
560-500	500	235	215	755.18.10.560.3	33,2	29,7	755.18.16.560.3	50,8	45,4
630-400	615	255	180	755.18.10.630.0	37,4	23,7	755.18.16.630.0	57,2	36,3
630-450	590	255	195	755.18.10.630.1	37,4	26,7	755.18.16.630.1	57,2	40,9
630-500	565	255	215	755.18.10.630.2	37,4	29,7	755.18.16.630.2	57,2	45,4
630-560	545	255	235	755.18.10.630.3	37,4	33,2	755.18.16.630.3	57,2	50,8
710-500	655	280	215	755.18.10.710.0	42,1	29,7	755.18.16.710.1	64,5	45,4
710-560	630	280	235	755.18.10.710.1	42,1	33,2	755.18.16.710.2	64,5	50,8
710-630	600	280	255	755.18.10.710.2	42,1	37,4	755.18.16.710.3	64,5	57,2
800-560	700	280	235	755.18.10.800.0	47,4	33,2	755.18.16.800.1	72,6	50,8
800-630	665	280	255	755.18.10.800.1	47,4	37,4	755.18.16.800.2	72,6	57,2
800-710	630	280	280	755.18.10.800.2	47,4	42,1	755.18.16.800.3	72,6	64,5
900-630	765	300	255	755.18.10.900.0	53,3	37,4	755.18.16.900.1	81,7	57,2
900-710	725	300	280	755.18.10.900.1	53,3	42,1	755.18.16.900.2	81,7	64,5
900-800	655	300	280	755.18.10.900.2	53,3	47,4	755.18.16.900.3	81,7	72,6
1000-710	805	300	280	755.18.10.1000.0	59,3	42,1	755.18.16.100.1	90,8	64,5
1000-800	735	300	280	755.18.10.1000.1	59,3	47,4	755.18.16.100.2	90,8	72,6
1000-900	675	300	300	755.18.10.1000.2	59,3	53,3	755.18.16.100.3	90,8	81,7
1200-800	890	300	280	755.18.10.1200.1	71,1	47,4	755.18.16.120.1	109,1	72,6
1200-900	830	300	300	755.18.10.1200.2	71,1	53,3	755.18.16.120.2	109,1	81,7
1200-1000	730	300	300	755.18.10.1200.3	71,1	59,3	755.18.16.120.3	109,1	90,8

PE 100 Redüksiyon Ölçü Tablosu

da1 / da2 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	SDR 9 - PN 20			SDR 7.4 - PN 25		
				Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
400-315	360	180	150	755.18.20.400.3	44,7	35,2	755.18.25.400.3	54,7	43,1
400-355	365	180	165	755.18.20.400.4	44,7	39,7	755.18.25.400.4	54,7	48,5
450-280	364	195	139	755.18.20.450.0	50,3	31,3	755.18.25.450.0	61,5	38,3
450-315	375	195	150	755.18.20.450.1	50,3	35,2	755.18.25.450.1	61,5	43,1
450-355	390	195	165	755.18.20.450.2	50,3	39,7	755.18.25.450.2	61,5	48,5
450-400	395	195	180	755.18.20.450.3	50,3	44,7	755.18.25.450.3	61,5	54,7
500-315	395	215	150	755.18.20.500.0	55,8	35,2			
500-355	410	215	165	755.18.20.500.1	55,8	39,7			
500-400	415	215	180	755.18.20.500.2	55,8	44,7			
500-450	430	215	195	755.18.20.500.3	55,8	50,3			
560-355	425	235	165	755.18.20.560.1	62,5	39,7			
560-400	440	235	180	755.18.20.560.2	62,5	44,7			
560-450	455	235	195	755.18.20.560.3	62,5	50,3			
560-500	475	235	215	755.18.20.560.4	62,5	55,8			
630-400	460	255	180	755.18.20.630.1	70,3	44,7			
630-450	475	255	195	755.18.20.630.2	70,3	50,3			
630-500	495	255	215	755.18.20.630.3	70,3	55,8			
630-560	515	255	235	755.18.20.630.4	70,3	62,5			
710-500	500	260	215	755.18.20.710.1	79,3	55,8			
710-560	520	260	235	755.18.20.710.2	79,3	62,5			
710-630	540	260	255	755.18.20.710.3	79,3	70,3			
800-560	530	270	235	755.18.20.800.1	89,3	62,5			
800-630	550	270	255	755.18.20.800.2	89,3	70,3			
800-710	555	270	260	755.18.20.800.3	89,3	70,3			
900-630	580	300	255						
900-710	585	300	260						
900-800	595	300	270						
1000-710	585	300	260						
1000-800	595	300	270						
1000-900	625	300	300						

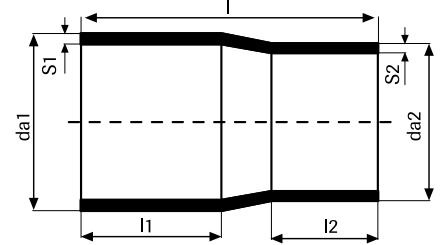
PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 Kısa Tip Redüksiyon*

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1



PE 100 Kısa Tip Redüksiyon Ölçü Tablosu

da1 / da2 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	SDR 17 - PN 10			SDR 11 - PN 16		
				Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
450-280	465	195	139	755.20.10.450.1	26.7	16.6	755.20.16.450.1	40,9	25,4
450-315	445	195	150	755.20.10.450.2	26.7	18.7	755.20.16.450.2	40,9	28,6
450-355	435	195	165	755.20.10.450.3	26.7	21.1	755.20.16.450.3	40,9	32,2
450-400	250	80	130	755.20.10.450.4	26.7	23.7	755.20.16.450.4	40,9	36,3
500-315	260	80	140	755.20.10.500.1	29.7	18.7	755.20.16.500.1	45,4	28,6
500-355	270	80	150	755.20.10.500.2	29.7	21.1	755.20.16.500.2	45,4	32,2
500-400	280	80	160	755.20.10.500.3	29.7	23.7	755.20.16.500.3	45,4	36,3
500-450	270	80	150	755.20.10.500.4	29.7	26.7	755.20.16.500.4	45,4	40,9
560-355	390	80	150	755.20.10.560.1	33.2	21.1	755.20.16.560.1	50,8	32,2
560-400	345	100	120	755.20.10.560.2	33.2	23.7	755.20.16.560.2	50,8	36,3
560-450	305	100	120	755.20.10.560.3	33.2	26.7	755.20.16.560.3	50,8	40,9
560-500	270	100	120	755.20.10.560.4	33.2	29.7	755.20.16.560.4	50,8	45,4
630-400	400	100	120	755.20.10.630.1	37.4	23.7	755.20.16.630.1	57,2	36,3
630-450	360	100	120	755.20.10.630.2	37.4	26.7	755.20.16.630.2	57,2	40,9
630-500	315	100	120	755.20.10.630.3	37.4	29.7	755.20.16.630.3	57,2	45,4
630-560	275	100	120	755.20.10.630.4	37.4	33.2	755.20.16.630.4	57,2	50,8
710-500	340	100	120	755.20.10.710.1	42.1	29.7	755.20.16.710.1	64,5	45,4
710-560	335	100	120	755.20.10.710.2	42.1	33.2	755.20.16.710.2	64,5	50,8
710-630	285	100	120	755.20.10.710.3	42.1	37.4	755.20.16.710.3	64,5	57,2
800-560	300	60	120	755.20.10.800.1	47.4	33.2	755.20.16.800.1	72,6	50,8
800-630	280	60	120	755.20.10.800.2	47.4	37.4	755.20.16.800.2	72,6	57,2
800-710	230	60	120	755.20.10.800.3	47.4	42.1	755.20.16.800.3	72,6	64,5
900-630	230	60	120	755.20.10.900.1	53.3	37.4	755.20.16.900.1	81,7	57,2
900-710	230	60	120	755.20.10.900.2	53.3	42.1	755.20.16.900.2	81,7	64,5
900-800	250	60	120	755.20.10.900.3	53.3	47.4	755.20.16.900.3	81,7	72,6
1000-710	280	60	120	755.20.10.100.1	59.3	42.1	755.20.16.100.1	90,8	64,5
1000-800	280	60	120	755.20.10.100.2	59.3	47.4	755.20.16.100.2	90,8	72,6
1000-900	280	60	120	755.20.10.100.3	59.3	53.3	755.20.16.100.3	90,8	81,7
1200-800	280	60	120	755.20.10.120.1	71.1	47.4	755.20.16.120.1	109,1	72,6
1200-900	280	60	120	755.20.10.120.2	71.1	53.3	755.20.16.120.2	109,1	81,7
1200-1000	280	60	120	755.20.10.120.3	71.1	59.3	755.20.16.120.3	109,1	90,8

* Kısa Tip Redüksiyon sadece alın kaynaklı birleştirmeye uygundur.

PE 100 Kısa Tip Redüksiyon Ölçü Tablosu

da1 / da2 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	SDR 9 - PN 20			SDR 7.4 - PN 25		
				Kodu	S1 mm	S2 mm	Kodu	S1 mm	S2 mm
450-280	465	195	139	755.20.20.450.1	50.3	31.3	755.20.25.450.1	61,5	38,3
450-315	445	195	150	755.20.20.450.2	50.3	35.2	755.20.25.450.2	61,5	43,1
450-355	435	195	165	755.20.20.450.3	50.3	39.7	755.20.25.450.3	61,5	48.5
450-400	250	80	130	755.20.20.450.4	50.3	44.7	755.20.25.450.4	61,5	54.7
500-315	260	80	140	755.20.20.500.1	55.8	35.2			
500-355	270	80	150	755.20.20.500.2	55.8	39.7			
500-400	280	80	160	755.20.20.500.3	55.8	44.7			
500-450	270	80	150	755.20.20.500.4	55.8	50.3			
560-355	390	80	150	755.20.20.560.1	62.5	39.7			
560-400	345	100	120	755.20.20.560.2	62.5	44.7			
560-450	305	100	120	755.20.20.560.3	62.5	50.3			
560-500	270	100	120	755.20.20.560.4	62.5	55.8			
630-400	400	100	120	755.20.20.630.1	70.3	44.7			
630-450	360	100	120	755.20.20.630.2	70.3	50.3			
630-500	315	100	120	755.20.20.630.3	70.3	55.8			
630-560	275	100	120	755.20.20.630.4	70.3	62.5			
710-500	340	100	120	755.20.20.710.1	79.3	55.8			
710-560	335	100	120	755.20.20.710.2	79.3	62.5			
710-630	285	100	120	755.20.20.710.3	79.3	70.3			
800-560	300	60	120	755.20.20.800.1	89.3	62.5			
800-630	280	60	120	755.20.20.800.2	89.3	70.3			
800-710	230	60	120	755.20.20.800.3	89.3	79.3			
900-630	230	60	120						
900-710	230	60	120						
900-800	250	60	120						
1000-710	280	60	120						
1000-800	280	60	120						
1000-900	280	60	120						
1200-800	280	60	120						
1200-900	280	60	120						
1200-1000	280	60	120						

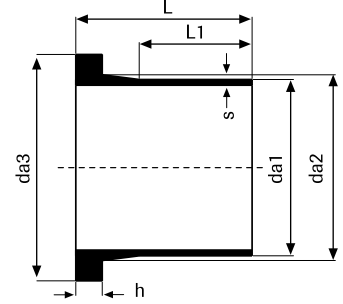
PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 Flanş Adaptörü

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1



PE 100 Flanş Adaptörü Ölçü Tablosu

SDR 26 - PN 6							SDR 17 - PN 10							SDR 11 - PN 16						
da1 mm	da2 mm	da3 mm	L mm	L1 mm	h mm	s mm	da1 mm	da2 mm	da3 mm	L mm	L1 mm	h mm	s mm	da1 mm	da2 mm	da3 mm	L mm	L1 mm	h mm	s mm
20							20							20	27	45	61	41	7	2.0
25							25	33	58	63	41	9	2.0	25	33	58	63	41	9	2.3
32							32	40	68	67	44	10	2.0	32	40	68	67	44	10	3.0
40							40	50	78	75	49	11	2.4	40	50	78	75	49	11	3.7
50							50	61	88	82	55	12	3.0	50	61	88	82	55	12	4.6
63	75	91	87	63	14	2.5	63	75	102	95	63	14	3.8	63	75	102	95	63	14	5.8
75	89	111	106	70	16	2.9	75	89	122	106	70	16	4.5	75	89	122	106	70	16	6.8
90	105	128	116	79	17	3.5	90	105	138	140	79	17	5.4	90	105	138	140	79	17	8.2
110	125	148	125	82	18	4.2	110	125	158	160	82	18	6.6	110	125	158	160	82	18	10.0
125	132	148	132	87	25	4.8	125	132	158	170	87	25	7.4	125	170	158	170	87	25	11.4
140	155	188	189	92	25	5.4	140	155	188	189	92	25	8.3	140	155	188	189	92	25	12.7
160	175	201	200	98	25	6.2	160	175	212	200	147	25	9.5	160	175	212	200	147	25	14.6
180	185	201	165	105	30	6.9	180	185	212	165	105	30	10.7	180	185	212	165	105	30	16.4
200	232	257	185	112	32	7.7	200	232	268	185	112	32	11.9	200	232	268	185	112	32	18.2
225	235	257	182	120	32	8.6	225	235	268	182	120	32	13.4	225	235	268	182	120	32	20.5
250	285	309	195	130	35	9.6	250	285	320	205	130	35	14.8	250	285	320	205	130	35	22.7
280	291	309	205	139	35	10.7	280	291	320	205	139	35	16.6	280	291	320	205	139	35	25.4
315	335	365	225	150	35	12.1	315	335	370	225	150	35	18.7	315	335	370	225	150	35	28.6
355	373	415	245	165	40	13.6	355	373	430	245	165	40	21.1	355	373	430	245	165	40	32.2
400	427	466	275	180	46	15.3	400	427	482	275	180	46	23.7	400	427	482	275	180	46	36.3
450	462	524	315	195	60	17.2	450	462	535	315	195	60	26.7	450	462	535	315	195	60	40.9
500	530	569	325	215	60	19.1	500	530	585	325	215	60	29.7	500	530	585	325	215	60	45.4
560	615	669	355	235	60	21.4	560	615	685	355	235	60	33.2	560	615	685	355	235	60	50.8
630	642	669	355	255	60	24.1	630	642	685	355	255	60	37.4	630	642	685	355	255	60	57.2
710	737	776	390	280	60	27.2	710	737	800	390	280	60	42.1	710	737	800	390	280	60	64.5
800	840	878	390	280	60	30.6	800	840	905	390	280	60	47.4	800	840	905	390	280	60	72.6
900	944	978	350	240	60	34.4	900	944	1005	350	240	60	53.3	900	944	1005	350	240	60	81.7
1000	1047	1081	350	250	60	38.2	1000	1047	1115	350	250	60	59.3	1000	1047	1115	350	250	60	90.8
1200	1245	1300	400	315	60	45.9	1200	1245	1330	400	315	60	71.1	1200	1245	1330	400	315	60	109.1
1400	1450	1510	400	270	80	53.5	1400	1450	1535	400	270	80	83.0							
1600	1645	1720	400	270	80	61.2	1600	1645	1645	400	270	80	94.8							

FIRAT Ek Parça ölçü tablolarında standart gereklerini karşılamak koşulu ile tasarım gereği bazı değerlerde değişiklik yapabilir. Tablolarda yer almayan çap ve basınç sınıfları için Firat Altyapı Boru Pazarlama Müdürlüğü ile irtibata geçilmelidir.

PE 100 Flanş Adaptörü Ölçü Tablosu

SDR 9 - PN 20							SDR 7.4 - PN 25						
da1 mm	da2 mm	da3 mm	L mm	L1 mm	h mm	s mm	da1 mm	da2 mm	da3 mm	L mm	L1 mm	h mm	s mm
20	27	45	63	41	9	2.3	20	27	45	64	41	10	3.0
25	33	58	64	41	10	3.0	25	33	58	65	41	11	3.5
32	40	68	68	44	11	3.6	32	40	68	69	44	12	4.4
40	50	78	76	49	12	4.5	40	50	78	77	49	13	5.5
50	61	88	83	55	13	5.6	50	61	88	84	55	14	6.9
63	75	102	100	63	15	7.1	63	75	102	100	63	16	8.6
75	89	122	107	70	17	8.4	75	89	122	108	70	18	10.3
90	105	138	117	79	18	10.2	90	105	138	118	79	19	12.3
110	125	158	126	82	19	12.3	110	125	158	127	82	20	15.1
125	132	158	133	87	26	14.0	125	134	158	135	87	27	17.1
140	145	188	152	92	25	15.7	140	145	188	152	92	27	19.2
160	175	212	152	98	25	17.9	160	175	212	163	98	27	21.9
180	185	212	165	105	30	20.1	180	185	212	165	105	30	24.6
200	232	268	185	112	32	22.4	200	232	268	185	112	32	27.4
225	235	268	185	120	32	25.2	225	235	268	185	120	32	30.8
250	285	320	205	130	35	27.9	250	285	320	205	130	35	34.2
280	291	320	220	139	35	31.3	280	291	320	220	139	35	38.3
315	335	370	230	150	35	35.2	315	335	370	230	150	35	43.1
355	373	430	255	165	45	39.7	355	373	430	250	165	45	48.5
400	427	482	275	180	46	44.7							
450	462	535	315	195	60	50.3							
500	530	585	325	215	60	55.8							
560	615	685	355	235	60	62.5							
630	642	685	355	255	60	70.3							
710	737	800	390	280	60	79.3							
800	840	905	390	280	60	89.3							

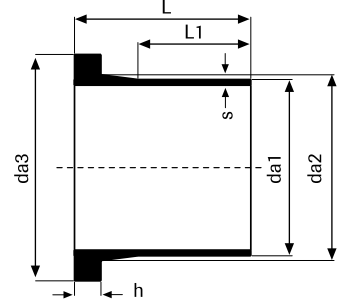
PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

PE 100 Kısa Tip Flanş Adaptörü*

ISO 4427-3

TS EN 12201-3 + A1



PE 100 Kısa Tip Flanş Adaptörü Ölçü Tablosu

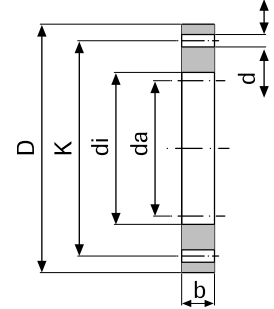
SDR 26 - PN 6							SDR 17 - PN 10						
da1 mm	da2 mm	da3 mm	L mm	L1 mm	h mm	s mm	da1 mm	da2 mm	da3 mm	L mm	L1 mm	h mm	s mm
500	530	569	215	105	60	19.1	500	530	585	215	105	60	29.7
560	615	669	225	105	60	21.4	560	615	685	225	105	60	33.2
630	642	669	175	75	60	24.1	630	642	685	175	75	60	37.4
710	737	774	180	70	60	27.2	710	737	800	180	70	60	42.1
800	840	878	180	70	60	30.6	800	840	905	180	70	60	47.4
900	944	978	180	70	60	34.4	900	944	1005	180	70	60	53.3
1000	1047	1081	200	70	60	38.2	1000	1047	1115	200	70	60	59.3
1200	1245	1300	200	70	60	45.9	1200	1245	1330	200	70	60	71.1
1400	1450	1510	200	85	80	53.5	1400	1450	1535	200	85	80	83.0
1600	1645	1720	200	80	80	61.2	1600	1645	1737	200	80	80	94.8

SDR 11 - PN 16							SDR 9 - PN 20						
da1 mm	da2 mm	da3 mm	L mm	L1 mm	h mm	s mm	da1 mm	da2 mm	da3 mm	L mm	L1 mm	h mm	s mm
500	530	585	215	105	60	45.4	500	530	585	215	105	60	79.3
560	615	685	225	105	60	50.8	560	615	685	225	105	60	89.3
630	642	685	175	75	60	57.2							
710	737	800	180	70	60	64.5							
800	840	905	180	70	60	72.6							
900	944	1005	180	70	60	81.7							
1000	1047	1115	200	70	60	90.8							
1200	1245	1330	200	70	60	109.1							

* Kısa Tip Flanş Adaptörü sadece alın kaynaklı birleştirmeye uygundur.

Çelik Flanş (Galvaniz Kaplı)

TS EN 1092-1



PE 100 Çelik Flanş (Galvaniz Kaplı) Ölçü Tablosu

Çelik DN	PE		PN 6						PN 10						PN 16					
	da mm	di mm	K mm	D mm	d mm	n mm	b mm	Civata mm	K mm	D mm	d mm	n mm	b mm	Civata mm	K mm	D mm	d mm	n mm	b mm	Civata mm
15	20	28	55	80	11	4	12	M 10	65	95	14	4	14	M 12	65	95	14	4	14	M 12
20	25	34	65	90	11	4	14	M 10	75	105	14	4	16	M 12	75	105	14	4	16	M 12
25	32	42	75	100	11	4	14	M 10	85	115	14	4	16	M 12	85	115	14	4	16	M 12
32	40	51	90	120	14	4	14	M 12	100	140	18	4	16	M 16	100	140	18	4	16	M 16
40	50	62	100	130	14	4	14	M 12	110	150	18	4	16	M 16	110	150	18	4	16	M 16
50	63	78	110	140	14	4	14	M 12	125	165	18	4	18	M 16	125	165	18	4	18	M 16
65	75	92	130	160	14	4	14	M 12	145	185	18	8	18	M 16	145	185	18	8	18	M 16
80	90	108	150	190	18	4	16	M 16	160	200	18	8	20	M 16	160	200	18	8	20	M 16
100	110	125	170	210	18	4	16	M 16	180	220	18	8	20	M 16	180	220	18	8	20	M 16
100	125	135	170	210	18	4	16	M 16	180	220	18	8	20	M 16	180	220	18	8	20	M 16
125	140	158	200	240	18	8	18	M 16	210	250	18	8	22	M 16	210	250	18	8	22	M 16
150	160	178	225	265	18	8	18	M 16	240	285	22	8	22	M 20	240	285	22	8	22	M 20
150	180	188	225	265	18	8	18	M 16	240	285	22	8	22	M 20	240	285	22	8	22	M 20
200	200	235	280	320	18	8	20	M 16	295	340	22	8	24	M 20	295	340	22	12	24	M 20
200	225	238	280	320	18	8	20	M 16	295	340	22	8	24	M 20	295	340	22	12	24	M 20
250	250	288	335	375	18	12	22	M 16	350	395	22	12	26	M 20	355	405	26	12	26	M 24
250	280	294	335	375	18	12	22	M 16	350	395	22	12	26	M 20	355	405	26	12	26	M 24
300	315	338	395	440	22	12	22	M 20	400	445	22	12	26	M 20	410	460	26	12	28	M 24
350	355	376	445	490	22	12	22	M 20	460	505	22	16	26	M 20	470	520	26	16	30	M 24
400	400	430	495	540	22	16	22	M 20	515	565	26	16	26	M 24	525	580	30	16	32	M 27
450	450	465	550	595	22	16	24	M 20	565	615	26	20	28	M 24	585	640	30	20	34	M 27
500	500	533	600	645	22	20	24	M 20	620	670	26	20	28	M 24	650	715	33	20	34	M 30
600	560	618	705	755	26	20	24	M 24	725	780	30	20	28	M 27	770	840	36	20	36	M 33
600	630	645	705	755	26	20	24	M 24	725	780	30	20	28	M 27	770	840	36	20	36	M 33
700	710	740	810	860	26	24	24	M 24	840	895	30	24	30	M 27	840	910	36	24	36	M 33
800	800	843	920	975	30	24	24	M 27	950	1015	33	24	32	M 30	950	1025	39	24	38	M 36
900	900	947	1020	1075	30	24	26	M 27	1050	1115	33	28	34	M 30	1050	1125	39	28	40	M 36
1000	1000	1050	1120	1175	30	28	26	M 27	1160	1230	36	28	34	M 33	1170	1255	42	28	42	M 39
1200	1200	1250	1340	1405	33	32	28	M 30	1380	1455	39	32	38	M 36	1390	1485	48	32	48	M 45
1400	1400	1460	1560	1630	36	36	32	M 33	1590	1675	42	36	42	M 39	1590	1685	48	36	52	M 45
1600	1600	1650	1760	1830	36	40	32	M 33	1820	1915	48	40	46	M 45	1820	1930	55	40	58	M 52

PE Boru Ek Parçaları

Ölçü Tablosu

Çelik Kör Flanş (Galvaniz Kaplı)



PE 100 Çelik Kör Flanş (Galvaniz Kaplı) Ölçü Tablosu

Çelik DN	PE	PN 6						PN 10						PN 16					
	da mm	K mm	D mm	d mm	n mm	b mm	Civata mm	K mm	D mm	d mm	n mm	b mm	Civata mm	K mm	D mm	d mm	n mm	b mm	Civata mm
15	20	55	80	11	4	12	M 10	65	95	14	4	14	M 12	65	95	14	4	14	M 12
20	25	65	90	11	4	14	M 10	75	105	14	4	16	M 12	75	105	14	4	16	M 12
25	32	75	100	11	4	14	M 10	85	115	14	4	16	M 12	85	115	14	4	16	M 12
32	40	90	120	14	4	14	M 12	100	140	18	4	16	M 16	100	140	18	4	16	M 16
40	50	100	130	14	4	14	M 12	110	150	18	4	16	M 16	110	150	18	4	16	M 16
50	63	110	140	14	4	14	M 12	125	165	18	4	18	M 16	125	165	18	4	18	M 16
65	75	130	160	14	4	14	M 12	145	185	18	8	18	M 16	145	185	18	8	18	M 16
80	90	150	190	18	4	16	M 16	160	200	18	8	20	M 16	160	200	18	8	20	M 16
100	110	170	210	18	4	16	M 16	180	220	18	8	20	M 16	180	220	18	8	20	M 16
100	125	170	210	18	4	16	M 16	180	220	18	8	20	M 16	180	220	18	8	20	M 16
125	140	200	240	18	8	18	M 16	210	250	18	8	22	M 16	210	250	18	8	22	M 16
150	160	225	265	18	8	18	M 16	240	285	22	8	22	M 20	240	285	22	8	22	M 20
150	180	225	265	18	8	18	M 16	240	285	22	8	22	M 20	240	285	22	8	22	M 20
200	200	280	320	18	8	20	M 16	295	340	22	8	24	M 20	295	340	22	12	24	M 20
200	225	280	320	18	8	20	M 16	295	340	22	8	24	M 20	295	340	22	12	24	M 20
250	250	335	375	18	12	22	M16	350	395	22	12	26	M 20	355	405	26	12	26	M 24
250	280	335	375	18	12	22	M 16	350	395	22	12	26	M 20	355	405	26	12	26	M 24
300	315	395	440	22	12	22	M 20	400	445	22	12	26	M 20	410	460	26	12	28	M 24
350	355	445	490	22	12	22	M 20	460	505	22	16	26	M 20	470	520	26	16	30	M 24
400	400	495	540	22	16	22	M 20	515	565	26	16	26	M 24	525	580	30	16	32	M 27
450	450	550	595	22	16	24	M 20	565	615	26	20	28	M 24	585	640	30	20	34	M 27
500	500	600	645	22	20	24	M 20	620	670	26	20	28	M 24	650	715	33	20	34	M 30
600	560	705	755	26	20	24	M 24	725	780	30	20	28	M 27	770	840	36	20	36	M 33
600	630	705	755	26	20	24	M 24	725	780	30	20	28	M 27	770	840	36	20	36	M 33
700	710	810	860	26	24	24	M 24	840	895	30	24	30	M 27	840	910	36	24	36	M 33
800	800	920	975	30	24	24	M 27	950	1015	33	24	32	M 30	950	1025	39	24	38	M 36
900	900	1020	1075	30	24	26	M 27	1050	1115	33	28	34	M 30	1050	1125	39	28	40	M 36
1000	1000	1120	1175	30	28	26	M 27	1160	1230	36	28	34	M 33	1170	1255	42	28	42	M 39
1200	1200	1340	1405	33	32	28	M 30	1380	1455	39	32	38	M 36	1390	1485	48	32	48	M 45
1400	1400	1560	1630	36	36	32	M 33	1590	1675	42	36	42	M 39	1590	1685	48	36	52	M 45
1600	1600	1760	1830	36	40	32	M 33	1820	1915	48	40	46	M 45	1820	1930	55	40	58	M 52

PE Boruların Birleştirme Yöntemleri

Elektrofüzyon Kaynak

Polietilen boruların elektrofüzyon kaynak işlemi, DVS 2207 standardına uygun olarak yapılmaktadır. Elektrofüzyon kaynak yönteminde kaynak, manşon kısmındaki ısıtma rezistansları ile yapılır. Manşon içine borular yerleştirildikten sonra kaynak makinesinin uçları manşonun delik içerisindeki rezistans 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 üzerindeki basınç ile boru içerisinde oluşan basınç sayesinde kaynak işlemi gerçekleşir. Bu kaynak işlemi için kullanılan elektrofüzyon kaynak makineleri hafif olduğu gibi değişken kaynak parametreleri ile kaynak yapma ve gerekirse yapılan kaynakların bilgi dökümanlarının alınmasına da olanak verir.

- Eriyik akış hızı HDPE-elektrofüzyon birleştirme için 0.2-1.4 gr/10 dk. ($\pm\%20$) (190°C/5 kg) aralığındadır. Kaynak yapılacak borular ve manşonun eriyik akış hızlarının bu değerler arasında olması gerekmektedir.
- Kaynak yapılacak alanın kötü hava koşullarından etkilenmeyecek şekilde korunması gerekmektedir. (Örneğin: Kar, yağmur, rüzgar ve etkili güneş ışınları vb.)
- Kaynak yapılacak ortamın ısısı 5°C ile 50°C arasında olmalıdır.
- Boru içerisinde oluşan hava sirkülasyonu yapılan kaynağın soğuma işlemini dengesiz olarak hızlandırdığı için kaynak esnasında boruların bir ucu kapatılmalıdır.
- Elektrofüzyon kaynak makineleri üzerinde barkod okuyucular ve elektrofüzyon ek parçalar üzerinde kaynak parametrelerini içerir barkodlar bulunmaktadır. Kaynak parametreleri barkod üzerinden makineye yüklenmelidir.

Kaynak Parametreleri

Son teknoloji kaynak makineleri üzerinde barkod okuyucu kalem bulunmaktadır. Kaynak yapılacak EF ek parçasının kaynak parametreleri barkod ya da manşon üzerinde yapışık olarak veya paketin içerisinde bulunur.

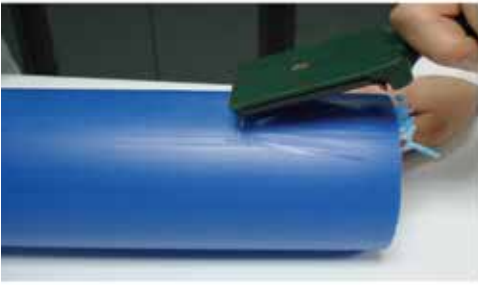


PE Boruların Birleştirme Yöntemleri



Elektrofüzyon Manşon Kaynak Prosedürü

1 Boruların kaynak yapılacak uçları düz ve pürüzsüz kesilip, 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 alınmalıdır.



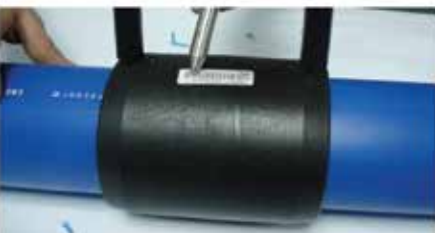
3 Kaynak yapılacak ek parçalar ambalajından kaynak aşamasında çıkarılarak, kaynak yapılacak elektrofüzyon yüzeyleri sanayi alkolü ile temizlenmeli, borunun ve ek parçanın yüzeyleri temizlendikten sonra elle temastan korunmalıdır.



4 Daha sonra kaynak yapılacak ek parça, borunun işaretli kısmına ek parçanın dayanma sınırına kadar yerleştirilir.



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.



6 Kaynak işlemi için makine hazır sinyalini verdikten sonra barkod okutularak kaynak işlemi başlatılır. Genel olarak kaynak makineleri kaynak süresini ve voltajı ekranda göstererek kaynak işlemini otomatik olarak sonlandırarak bitiş sinyali verir.

Elektrofüzyon Servis T Kaynak Prosedürü

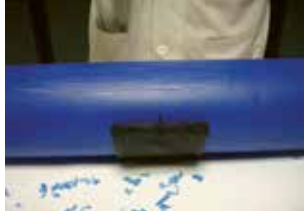
1 Montaj yapılacak borunun Servis T alanı içinde kalan mesafesi kazınarak oksidasyon tabakası kaldırılır.



2 Boru üzerindeki oksidasyon tabakası kaldırılır. Boru yüzeyi, servis T'nin kaynak yapılacak iç yüzeyi, döner kafa kaynak yüzeyi ve çıkış ucu sanayi alkolü ile temizlenir.



3 Servis T'nin alt parçası, borunun alt kısmına yerleştirilir.



4 Servis T, alt parçaya geçme kanalları denk gelecek şekilde yerleştirilir.



5 Ambalajdan çıkan vidalar karşılıklı çapraz olarak sıkılır.



6 Servis T Üzerinde bulunan kutup başlarına kaynak makinesinin kabloları takılır.



7 Kaynak makinesi barkot kalemi ile ek parça üzerindeki etiket okutulur. Makineden start verilerek kaynak yapılır. Kaynak esnasında kaynak yeri kesinlikle hareket ettirilmemelidir.



8 Kaynak soğuma süresinden sonra Servis T üst kapağı sola çevrilerek açılır. ettirilmemelidir.



9 Servis T üst noktada bulunan bıçak mekanizması 14 mm Allen anahtar ile saat yönünde döndürülerek boru kesme işlemi yapılır.



10 Boru kesme işlemi tamamlandıktan sonra allen anahtar sola döndürülerek bıçak mekanizması üst noktada tam olarak sıkıştırılır.



11 Servis T üst kapak sağa döndürülerek tam olarak sıkılır. Bu işlem ile montaj tamamlanmış olur.



PE Boruların Birleştirme Yöntemleri

Alın Kaynak (Butt Welding)

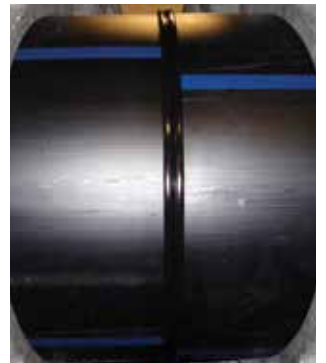
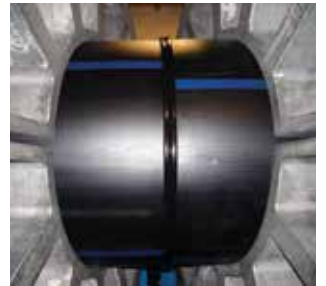
Polietilen borular, uygulanacak projenin özelliğine göre alın kaynağı yöntemi ile birleştirilmek üzere üretilebilirler. Ancak bu kaynak yöntemi ile birleştirmede çap ve et kalınlığı için teknik kısıtlamalar bulunmaktadır. Bu kaynak yöntemi ile birleştirme, 50 mm çaptan 2500 mm çapa ve çaplara bağlı olarak minimum 5 mm et kalınlığından 150 mm et kalınlığına kadar yapılmaktadır. Alın kaynak işlemi DVS 2207 ve ISO 21307 standartlarına göre yapılmaktadır.

PE boruların alın kaynağı ile birleştirilmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Alın kaynağı yapılacak ortamın ısı 5°C'nin altında olmamalıdır.
- Birleştirilecek boruların et kalınlıkları eşit olmalı, fark bulunduğu takdirde aynı SDR gurubunda iki borunun et kalınlığı farkı maksimum % 10'u geçmemelidir.
- Kaynakta kullanılacak alın kaynak makinesi sertifikalı olmalıdır.
- Kaynak işlemi başlamadan önce kaynak yüzeyleri tıraşlanarak, oksidasyonu alınmalı ve kaynak yüzeylerinin tamamen birbirine teması sağlanmalıdır.
- Kaynak yapılacak yüzeyin tıraşlanmasından sonra herhangi bir nedenle kirlenmesi önlenmelidir.

Tekrar kirlenme söz konusu ise traşlama işlemi yeniden yapılmalıdır.

- Kaynak yapılacak yüzey, ütü ile ısıtılmadan önce saf alkol ile temizlenmelidir.
- Kaynak ütü sıcaklığı 200°C-235°C arasında olmakla birlikte, borunun üretildiği hammaddeye ve uygulama standardına göre belirlenmelidir. Et kalınlığı az olan borular için üst ısı değerleri, çok olan borular için alt ısı değerleri seçilmelidir.
- Kaynak işlemi başladıktan sonra kaynak soğuma süresince boruların birleşme basınç değerleri eşit tutulmalıdır.
- Boru içerisinde oluşan hava sirkülasyonu yapılan kaynağın soğuma işlemini dengesiz olarak hızlandırdığı için kaynak esnasında boruların bir ucu kapatılmalıdır.
- Kaynak işlemine başlamadan önce makinenin ısı değerleri kontrol edilmeli ve istenen ısı değerine ulaşıldıktan 5 dakika sonra kaynak başlatılmalıdır.
- Makinenin ütü kısmı ve borunun kaynak yapılacak kısmı, kaynak öncesi temizlenmelidir.
- Basıncılı içme suyu boruları için kaynak basınç testi EN 805 standardına göre yapılmaktadır.



Alın Kaynak (Butt Welding)

Boru Kaynak Alanı Hesabı Formülü:

$$A_{\text{Boru}} = \frac{(d_a^2 - d_i^2) \cdot \pi}{4} (\text{mm}^2)$$

veya $\approx dm \cdot \pi \cdot s (\text{mm}^2)$

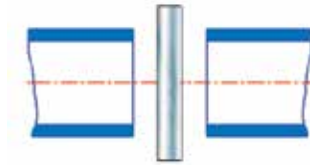
A_{Boru} :Boru kaynak alanı
 d_a :Dış çap
 d_i :İç çap
 dm :Orta çap

Kaynak Sıkıştırma Kuvveti Hesabı:

$$F = p_{\text{Spesifik}} \cdot A_{\text{Boru}} (\text{N})$$

A_{Boru} :Boru kaynak alanı
 F :Sıkıştırma kuvveti
 p_{Spesifik} :PE = 0.15 N/mm²
 :PP = 0.10 N/mm²

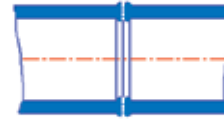
Alın Kaynak Aşamaları



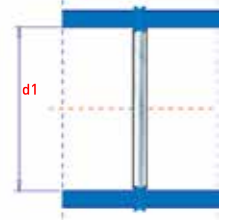
Kaynak Hazırlık (Traşlama)



Isıtma

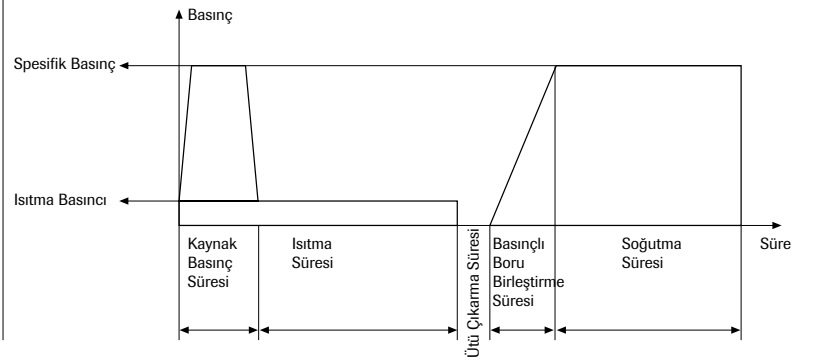


Birleştirme ve Soğutma



Soğuma Sonrası

Alın Kaynak İşlem Süre Grafiği



HDPE Boruların 20°C Ortam Isısında Optimum Kaynak Süreleri Hesabı:

Boru Et Kalınlığı (mm)	Kaynak Basıncı 0.15 N / mm ² Dudak Yüksekliği (mm)	Isıtma Süresi 0.02 N / mm ² (sn)	Isıtma Ütüsü Çıkarma Süresi (sn)	Boru Birleştirme Basıncı Çalışma Süresi (sn)
.....4,5	0.5	45	5	5
4,5.....7	1.0	45.....70	5.....6	5.....6
7.....12	1.5	70.....120	6.....8	6.....8
12....19	2.0	120....190	8.....10	8.....11
19....26	2.5	190....260	10....12	11....14
26....37	3.0	260....370	12....16	14....19
37....50	3.5	370....500	16....20	19....25
50....70	4.0	500....700	20....25	25....35

PE Boruların Birleştirme Yöntemleri

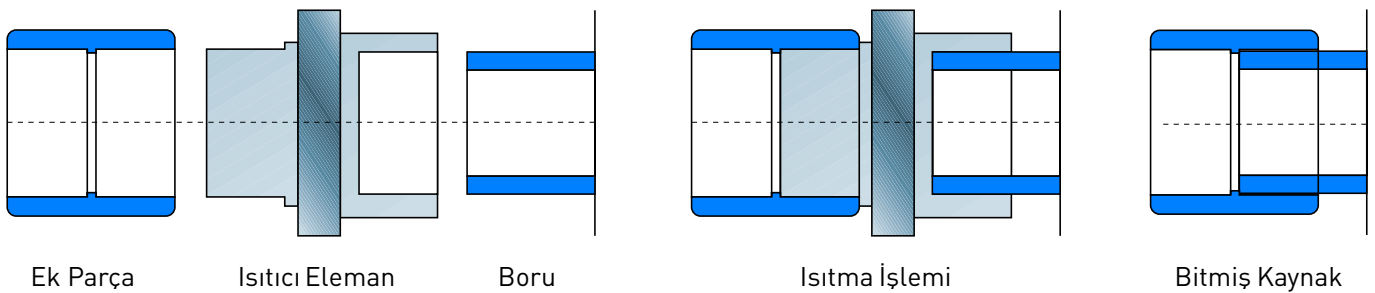
Soket Füzyon Kaynak

Bu metotta yapışkan olmayan alüminyum kalıplarla borunun dış yüzeyi ve aynı PE malzemeden yapılmış ek parçanın iç yüzeyi aynı anda ısıtılır. Yüzeyler yeterince eridikten sonra ısıtıcı kalıplar çıkarılarak, boru ve ek parça birbirine geçirilir. Erimiş yüzeylerin birbirine geçmesi sağlanır ve homojen birleşme için soğutulur.

Prensipte sadece aynı tip malzemeler birleştirilebilir (PE ile PE gibi.) Bu yöntemle küçük çaplı boru ve ek parçalar birleştirilmekte birlikte genel olarak PPRC tesisat boru ve ek parçalarının birleşiminde kullanılır.



Şekil 8.2 Soket Füzyon Kaynak Tekniği



Ekstrüzyon Kaynak (Köşe Kaynak)

PE borular muf geçme noktalarından içten ve dıştan köşe kaynağı ile birleştirilebilir. Mufsız olarak yapılan düz borularda da köşe kaynağı yapmak mümkün olmakla birlikte, bu kaynak yöntemi genel olarak özel projelerde borulardan üretilen dirsek, çatal gibi ek parçaların üretiminde menhol ve tank gibi özel teknik uygulamalarda kullanılan kaynak yöntemidir.

Köşe kaynağı, yüksek basınçlı hatlarda kullanılacak boruların birleşiminde uygulanamaz, sadece düşük basınçlı cazibeli hatlarda kullanılacak boru ve menhollerde uygulanabilir. Ekstrüzyon kaynak makineleri, aynı yöntemle çalışmakla birlikte iki türdür.

- Elektrotla çalışan sıcak hava üflemeli kaynak makineleri
- Granül hammaddeyi ekstrüde eden sıcak hava üflemeli kaynak makineleri

Köşe kaynağı (ekstrüzyon kaynak) DVS 2207 standardına göre yapılmaktadır.



PE boruların köşe kaynağı ile birleştirilmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar:

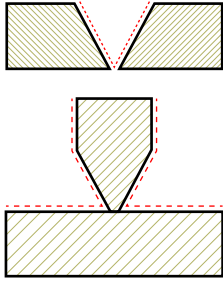
- Köşe kaynağı yapılacak ortamın ısısı 5°C'nin altında olmamalıdır.
- Köşe kaynağı, gaz borularında ve basınçlı içme suyu hatlarında kullanılmamalıdır.
- Kaynak yapılacak parçalar ile kaynak elektrotlarının malzemesi aynı sınıf olmalı ve kullanılan kaynak elektrotlarının çapları 3 veya 4 mm olmalıdır.
- Kaynak yapılacak yüzeyler çok temiz olmalı, kaynaktan hemen önce raspa ile yüzey oksidasyonu alınarak kaynak yapılmalıdır.
- Kaynak ekstruderini kaynak yapılacak yüzeye daima 45° açı ile tutularak kaynak işlemi gerçekleştirilmelidir.
- Büyü ve derin kaynaklarda bir kerede maksimum 4 mm kalınlığında kaynak yapılmalı soğuma işleminden sonra, tekrar raspa ile temizlenip kaynak üzerine bir daha kaynak yapılmalı ve istenen kalınlığa ulaşınca kadar işlem bu şekilde devam ettirilmelidir.

PE Boruların Birleştirme Yöntemleri

Ekstrüzyon Kaynak (Köşe Kaynak)

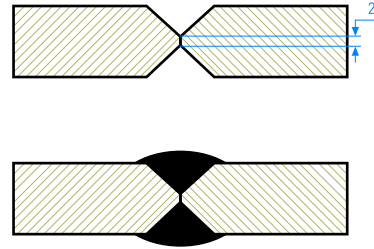
Köşe Kaynağı Hazırlık

Köşe Kaynağı Hazırlık Detayları



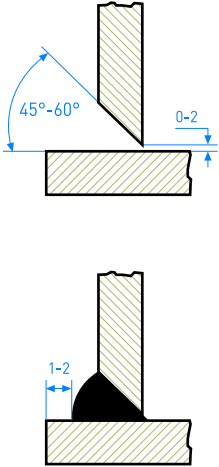
Köşe Kaynağı Yatay Parça Kaynak Şekilleri

Çift Taraflı Yatay Köşe Kaynağı Görünümü



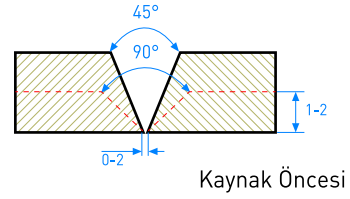
Köşe Kaynağı Dik Parça Kaynak Şekilleri

Tek Taraflı Dik Köşe Kaynağı Görünümü



Köşe Kaynağı Yatay Parça Kaynak Şekilleri

Tek Taraflı Yatay Köşe Kaynağı Görünümü



DVS 2207 Köşe Kaynağı Parametreleri (Ortam Isısı 20°C)

Kaynak Yapılacak Malzeme Sınıfı	Kaynak Kuvveti (N)		Kaynak Ekstruderi Sıcak Hava Isı Değeri (°C)	Sıcak Hava Debisi (l/min)
	3 mm Elektrot	4 mm Elektrot		
HDPE	10....16	25....35	300...350	40....60
PP	10....16	25....35"	280...330	40....60

Ekstruderin sıcak hava üfleme ucunun çıkış çapı 5 mm olmalıdır.

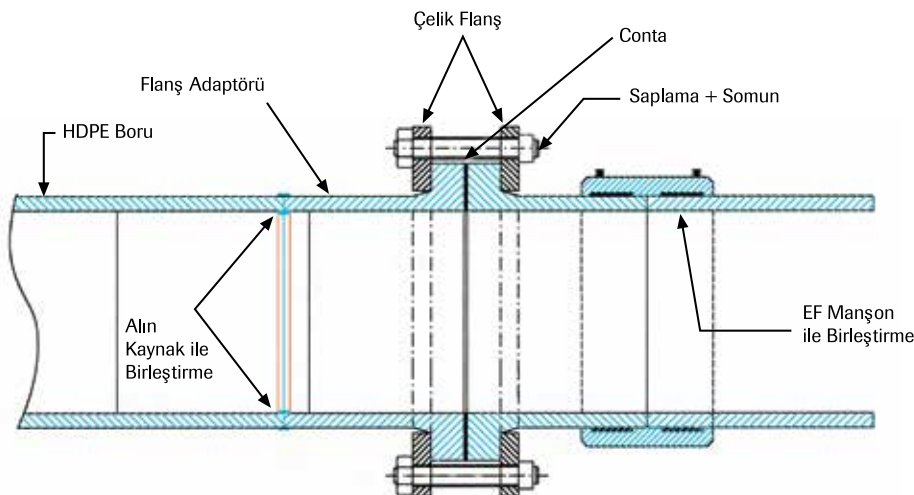
Flanşlı Birleştirme Yöntemi

Flanşlı birleştirme yöntemi, PE boruların çelik boru, vana, pompa ve kompensatör gibi ekipmanlarla birleştirilmesi gerektiğinde ve boru hattının ileriki metrajlarda demonte edilmesi gerektiği durumlarda kullanılan bir yöntemdir.

Flanş olarak adlandırılan çelik bir çember PE boru hattının üzerine geçirildikten sonra boru hattının ucuna "flanş adaptörü" olarak adlandırılan ve uç kısmında çelik çemberi tutacak bir yakası bulunan PE parça alın kaynağı ile kaynatılır. Flanş ile birleştirilecek olan iki boru hattı karşı karşıya getirilir ve iki yaka arasına conta yerleştirilir. Daha sonra civata ve somun ile flanşların bağlantısı yapılır. Dikkat edilmesi gereken nokta, civataları dairesel sıra ile değil, karşılıklı sıra ile sıkmaktır. Civataları sıkarken, boru hatlarını çektirmemek aşırı yüklenmeleri önlemek açısından önemli bir husustur.



Flanşlı Birleştirme Yöntemi



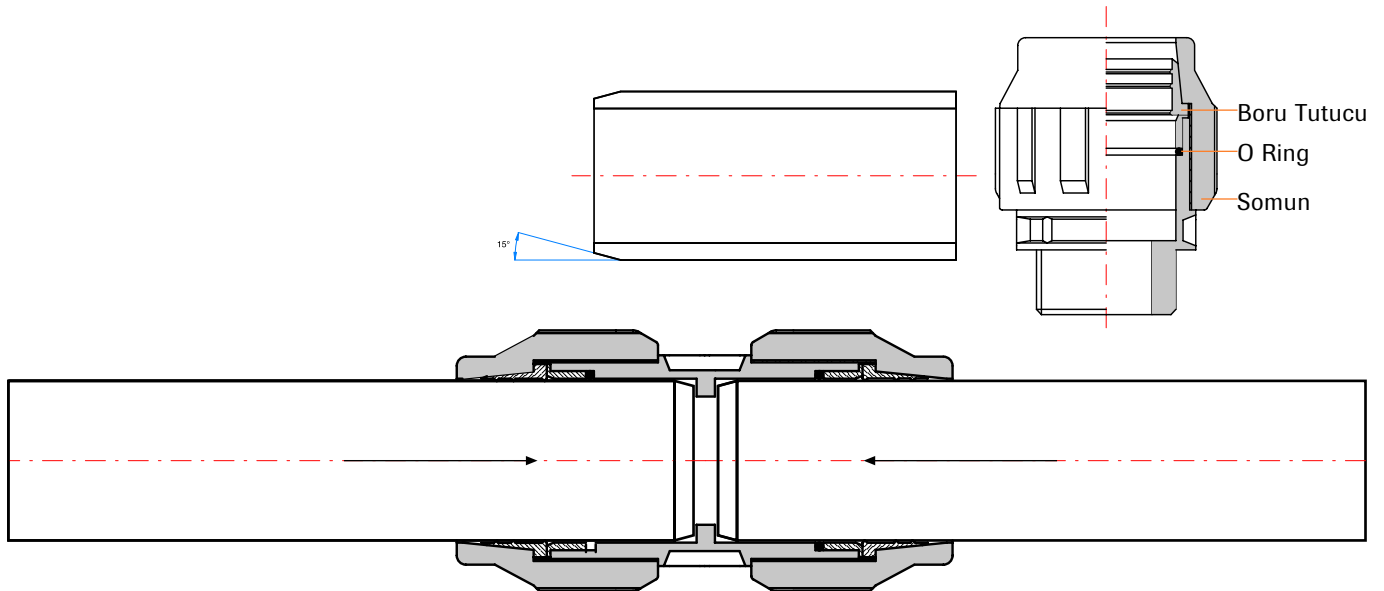
PE Boruların Birleştirme Yöntemleri

Kaplin Adaptörlü Birleştirme Yöntemi

Kaplin adaptör ile birbirine bağlanacak olan borular, eksenlerine dik olarak kesildikten sonra uçları yaklaşık 15°'lik açı ile konikleştirilir ve boru çevrilerek kaplinin iç kısmındaki çıkıntıya kadar itilir. Her iki boru da iyice yerleştirildikten sonra somunlar elle sıkılarak bağlantı tamamlanmış olur. Eğer boru çapı 40 mm veya üzerinde ise somunun el ile değil, özel anahtar ile sıkılması daha doğru olacaktır. Kaplin adaptörler 16 bar basınca dayanıklıdır. Ancak çapı 110 mm'yi geçen boruların bağlantısı için tavsiye edilmemektedir.



Kaplin Adaptörlü Birleştirme Yöntemi



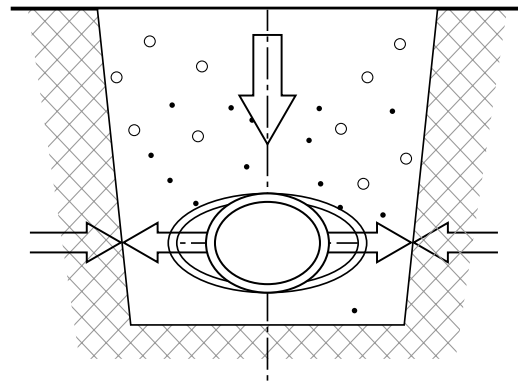
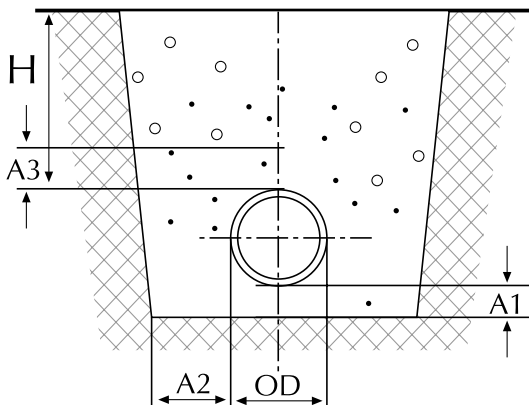
PE Boru Döşeme Kuralları

PE boruların döşeme kuralları ATV-A 127 ve EN 805 standartlarında belirtilmiştir. Borular kanal dışında kaynatıldıktan sonra kanal içerisine indirilebilir. Burada kanal kazısının dar tutulması önemlidir.

- Borular hiçbir suretle ezilmemelidir.
- Nakliye veya stoklama sırasında hasara uğramış olan (sivri uçlu araçlar veya taş benzeri materyallerle zedelenmiş) boruların kullanımından kesinlikle kaçınılmalıdır.
- Kanal içerisinde yeraltı suyu veya yağmur suyu birikintisi kesinlikle olmamalıdır. (Kanalda su birikintisi varsa pompa yardımı ile su boşaltılmalıdır.)
- Yapışık olmayan kum, çakıl, karışık taneli karma kum ve çakıl kanal dolgu malzemesi olarak kullanıma uygundur.
- Kanal derinliği asgari 70-80 cm olmalıdır.
- Kazı toprağı dolguya elverişli ise yataklamaya gerek kalmadan boru doğrudan kanal tabanına yatırılabilir. Kazı toprağı dolguya elverişli değil ise (taşlı, sulu vs) kanal derinliği arttırılmalı ve kuru dolgu malzemesi ile (Ör: kum) yataklama yapılmalıdır.
- Yapılacak yataklama kalınlığı minimum $A1 = 100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$ olmalıdır. Yataklama malzemesi üzerinden hafif çalışan bir kompaktör yardımı ile % 95 sıkıştırma sağlanıncaya kadar kompakte edilmelidir.
- Boru yan dolguları A2, 30 cm kalınlıkta dökülerek hafif kompaktör ile yine % 95 oranında sıkıştırılmalıdır. Bu işlem her 30 cm'de bir boru üzerini 30 cm geçene kadar devam ettirilmelidir.
- Boru üzerini A3 = 30 cm geçtikten sonra dolgu işlemi orta güçte kompaktör ile sıkıştırılmak sureti ile tamamlanmalıdır.



Kanal İçinde Borunun Yerleşimi



PE Boru Hattının Basınç Testi



PE Boruların Basınç Düşürme

Boru	Nominal Basınç	Basınç Düşürme
HDPE	10	2
HDPE	16	3
LDPE	10	2

Not: Hat testinde boru boru sistemine doldurulan su sıcaklığı, ve test ortam sıcaklığı önemlidir.

20°C üzerindeki şartlar için sıcaklığa bağlı basınç düşürme katsayıları kullanılacaktır. 40°C üzerinde test yapılmamalıdır.

$$\Delta V_{\max} = 1,5 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left[\frac{1}{E_w} \frac{D}{e} \cdot E_R \right]$$

$\Delta V_{\max}$:İzin verilen maks. su çıkışı
 E_w :Suyun Sıkışma Modülü (2000N/mm²)
 E_R :HDPE için elastiklik Modülü (800N/mm²)
 e :Boru et kalınlığı



Standartlar

EN 805 Water Supply - Requirement for systems and componenets outside buildings

Prosedür

Döşeme işlemi tamamlanan boru hatlarına, servise açılmadan önce kesinlikle aşağıdaki prosedür adımları takip edilerek hat basınç testi uygulanmalıdır.

a. Ön Deney

1. Hat su ile doldurulur. En yüksek noktadaki vana doldurma esnasında açılarak hat içindeki hava sıkışması alınır.
2. Hat kapatılır.
3. Deney basıncı MTP (Maksimum Tasarım Basıncı) + 5 bar veya PN x 1,5 (Hangisi düşükse) olacak şekilde belirlenir.
4. Hat 10 dk. içinde uygun bir pompa ile test basıncına getirilir.
5. 10 dk. boyunca test basıncını sabitlemek için pompalamaya devam edilir.
6. Pompa durdurulur. İsale hattı 60 dk. kendi haline bırakılır.
7. Boru hattı visko elastik deformasyona uğrar. 60 dk. içinde % 30'dan fazla bir basınç düşmesi olmaması gerekir. % 30 dan fazla basınç düşmesi, hatta su kaçağının olması veya sıcaklığın yükselmesi anlamına gelir. Her iki durumda da test sonlandırılır. Hat üzerinde yapılacak gözlem ve sıcaklık kontrolü sonrası hattaki tüm gerilmeler alınarak ön test tekrar uygulanır.

b. Ana Deney

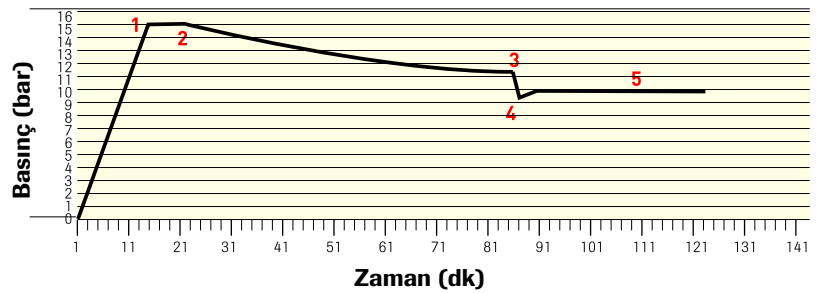
Ana deneyde iki yöntemden biri tercih edilir.

1. Basınç Düşürme Yöntemi

- 60 dk. sonunda hattın basıncı Tablo 1 deki değerler kadar düşürülür.
- Basınç düşürüldükten sonra 30 dk kontraksiyon zamanı tutulur. 30 dk. boyunca basınç sabit kalıyor veya artıyorsa hattın sızdırmaz olduğu kabul edilir. Anlaşmazlık durumunda test süresi 1,5 saate uzatılır. Ancak bu süre boyunca en fazla 0,25 bar basınç düşmesine müsaade edilir. 0,25 bardan fazla basınç düşmesi gözlemleniyorsa isale hattında kaçak var demektir.

Basınç Düşürmede Su Hacim Kaybı Yöntemi

- Basınç düşürme esnasında çıkan suyun hacmi tespit edilir. (Vt)
- $\Delta V_{\max}$ formülü ile hattın maks. çıkabilecek su hacmi hesaplanır. $V_t \leq V$ ise test geçerli sayılır.



1. 30 dk. test basıncında pompalama devam etmelidir.
2. 10 dk içinde test basıncına çıkılmalıdır.
3. Pompa durdurularak 60 dk. hat gözlenmelidir.
4. %30'dan az düşme olursa, basınç bir defada 2 bar düşürülmelidir.
5. 30 dk. sonunda basınç sabit kalır veya yükselirse test başarılıdır.

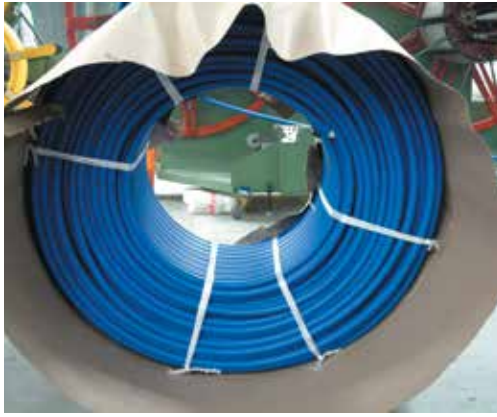
Ambalajlama ve Etiketleme

Borular

Ø 20 - Ø 125 mm arası PE borular kangal halinde ambalajlanır.
Ø 140 mm'nin üzerindeki borular ise 12-13.5 m boyunda üretilir.
Kangal miktarında isteğe uygun olarak 100 m'nin üzerinde ambalajlama yapılabilir.

Borular üzerinde geriye dönük izlenebilirliğin sağlanması açısından gerekli bilgiler 1 m aralıklarla yazılmaktadır. Üretici Adı, Standart Numarası, Standart Logosu, Boru Ham Maddesi, Boru Çapı, Boru Et Kalınlığı, SDR Grubu, Çalışma Basıncı, Makine No ve Üretim Tarihi.

PE Boruların Ambalaj Bilgileri



Çap	İç Çap	Dış Çap	Yükseklik	Uzunluk
Ø 20	40	70	20	100
Ø 25	50	85	22	100
Ø 32	65	100	34	100
Ø 40	80	120	38	100
Ø 50	100	140	40	100
Ø 63	130	160	50	100
Ø 75	150	200	55	100
Ø 90	180	230	60	100
Ø 110	220	280	85	100
Ø 125	250	300	105	100



Taşıma ve İstifleme Kuralları

Taşıma ve İstifleme Kuralları

Taşıma aracı kasasında borulara zarar verebilecek çivi, sert cisimler, taş vb. bulunmamalıdır.

Borular, aracın içine dağınık bir şekilde konulmamalıdır. İndirme ve bindirmede borular kesinlikle atılmamalıdır.

Stok sahasının zemini de borulara zarar verebilecek malzemelerden temizlenmiş olmalıdır.

Kangal halindeki boruların istiflenmesinde üst üste konulacak kangalların yüksekliği 1.5 m'yi geçmemelidir.

Düz borular iki şekilde istiflenebilir:

1. Piramit istifleme.
2. Izgara istifleme.



1. Piramit İstifleme

Zemine 1 m aralıklarla 5 x 10 cm tahtalar döşenir. Borular üst üste her sırada bir adet azaltılarak piramit şeklinde ve yüksekliği 1.5 m'yi geçmeyecek şekilde istiflenir. Boruların kaymasının önlenmesi için yan destekler kullanılmalıdır.



2. Izgara İstifleme

Piramit sistemde olduğu gibi zemine tahta döşemesi yapılır. Borular her sırada alttaki boruya göre 90° açı yapacak şekilde maksimum 1.5 m yüksekliğe kadar istiflenir. 12 x 12 x 1.5 m ölçülerinde küp oluşturulur.

Yaz aylarında yapılan stoklarda sıcak havanın borularda deformasyon oluşturmaması için istifleme yüksekliği 1 m ile sınırlandırılmalıdır.

Polietilen borular, kullanılıncaya kadar üzerleri branda ile örtülerek UV ışınlarından korunmalıdır.



Kimyasal Maddelere Dayanım

Çelik ve duktıl font gibi malzemeler ile yapılmış boruların ömrü kural olarak korozyon nedeniyle çürüme derecesine göre belirlenir. Korozi etkiler mekanik yıpranma ile birleşerek boru et kalınlığının gittikçe azalmasına ve gerilme sonucu borunun zamanla kırılmasına veya delinmesine neden olur.

Plastik maddeler ile yapılmış borularda, servis ömrünü etkileyen faktörler farklıdır. Demir ve çelik borular için korozi sayılan ortamlar, plastik borular üzerinde hiç bir etki yapmaz. Plastiklerin kimyasal mukavemeti doğrudan polimer bozulmasına bağlıdır. Plastik borular UV radyasyonu, termal oksitlenme ve su absorpsiyonu gibi olaylardan etkilenir. Bozulmayı önlemek veya geciktirmek için karbon siyahı, anti oksidan maddeler ve pigmentler (stabilizatörler) rafineri ortamında katılır. PE boru ve ek parçalarının dayanıklı, sınırlı dayanıklı veya dayanıksız olduğu kimyasal madde tablosu aşağıda verilmiştir.

PE 100 Boru ve Ek Parçaların Kimyasal Maddelere Dayanım Tablosu

Maddenin Adı	Konsantrasyon %	T(°C)	LDPE	HDPE
Adipik Asit	doy.çöz % 1.4	20/60	D/D	D/D
Alil Alkol	ts-s	20/60	SD/DZ	D/D
Alüminyum Hidroksit	süsp.	20/60	D/D	D/D
Amonyak, kuru gaz	ts-gv	20/60	D/D	D/D
Amonyak, sulu	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Amonyak, sıvı	ts-g	20/60	SD/SD	D/D
Amonyum Klorür	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Amonyum Sülfat	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Anilin	doy.çöz	20/60	DZ/DZ	
Asetik Asit	50	20/60	D	D
Asetik Asit, donar	≥ 96	20/60	SD/DZ	D/SD
Aseton	ts-s	20/60	SD/DZ	SD/SD
Bakır (II) Sülfat	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Benzen	ts-s	20/60	DZ/DZ	SD/SD
Benzin (Yakıt)	çal.çöz	20/60	SD/DZ	D/SD
Bira	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
Bitkisel Yağlar	ts-s	20/60	D/SD	
Butan, gaz	ts-s	20/60		D/D

PE 100 Boru ve Ek Parçaların Kimyasal Maddelere Dayanım Tablosu

Maddenin Adı	Konsantrasyon %	T(°C)	LDPE	HDPE
Cıva	ts-s	20/60	D/D	D/D
Demir (III) ve (III) Klorür	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Etanol	40	20/60	D/SD	D/SD
Etilen Glikol	ts-s	20/60	D/D	D/D
Fenol	çöz	20/60	SD/DZ	D/D
Formaldehit	30-40	20/60	D/D	D/D
Gliserin	ts-s	20/60	D/D	D/D
Hava	ts-g	20/60	D/D	D/D
Hidrojen	ts-g	20/60	D/D	D/D
Hidrojen Peroksit	30	20/60	D/SD	D/D
Hidroklorik Asit	30 derişik	20/60	D/D/D	D/D/D
İdrar		20/60	D/D	D/D
İyot (alkolde)	çal.çöz	20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Kalsiyum Karbonat	süsp.	20/60	D/D	D/D
Kalsiyum Klorür	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Karbondioksit, nemli gaz	ts-g	20/60	D/D	D/D
Karbonmonoksit, gaz	ts-g	20/60	D/D	D/D
Karbon Tetraklorür	ts-g	20/60	DZ/DZ	SD/DZ
Klor (kuru gaz)	ts-g	20/60	DZ/DZ	SD/DZ
Klorlu Su	doy.çöz	20/60	DZ/DZ	SD/DZ
Kloroform	ts-s	20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Kurşun Asetat	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Kükürt Dioksit, kurugaz		20/60	D/D	D/D
Metil Alkol	ts-s	20/60	D/SD	D/D
Nitrik Asit	25	20/60	D/D	DZ/DZ
Nitrik Asit	≥ 50	20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Dumanlı Azot (oksitle)		20/60	DZ/DZ	D/SD
Oksijen, gaz	ts-g	20/60	D	D/D
Potasyum Hidroksit	%50'ye kadar	20/60	D/D	D/D
Sikloheksanol	ts-s	20/60		D/D
Sodyum Bikarbonat	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Sirke	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
Sodyum Hidroksit	çöz.	20/60	D/D	D/D
Sodyum Karbonat	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Sodyum Klorür	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Sodyum Sülfat	doy.çöz	20/60	D/D	D/D
Su Damıtık Deniz		20/60	D/D	D/D
Su, Kullanma, Mineral (maden)	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
Sülfirik Asit	50	20/60	D/D	D/D
Süt	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
Şarap	çal.çöz	20/60	D/D	D/D
Toluen	ts-s	20/60	DZ/DZ	SD/DZ
Trikloroetilen	ts-s	20/60	DZ/DZ	DZ/DZ
Üre	çöz.	20/60	D/D	D/D
Yağlar (bitkisel ve hayvansal)	ts-s	20/60	SD/DZ	D/SD

Kısaltmalar ve Tanımlar

D: Dayanıklı

Tabloda “D” sembolü ile gösterilen plastik borular ve ekleme parçaları, dışarıdan herhangi bir mekanik etkinin olmadığı durumlarda ve belirtilen sıcaklık ve konsantrasyonlardaki kimyasal maddelerle kullanıldığında, özelliklerinde olumsuz yönde bir değişiklik meydana gelmez.

SD: Sınırlı Dayanıklı

Tabloda “SD” sembolü ile gösterilen plastik borular ve ekleme parçaları, dışarıdan herhangi bir mekanik etkinin olmadığı durumlarda ve belirtilen sıcaklık ve konsantrasyonlardaki kimyasal maddelerle kullanıldığında, bir miktar korozyon meydana gelebilir. Bu yüzden, “SD” ile gösterilen borular az miktarda korozyonun kabul edilebileceği uygulamalarda kullanılabilir.

DZ: Dayanıksız

Tabloda “DZ” sembolü ile gösterilen plastik borular ve ekleme parçaları, kimyasal maddelerden çok fazla etkilendiklerinden kullanılmazlar.

ts-s Teknik saflıkta, sıvı

ts-g Teknik saflıkta, gaz

doy.çöz. Doygun çözelti

çal.çöz Çalışma çözeltisi, sanayide en yaygın kullanılan konsantrasyondur

çöz. Çözelti

Kalite ve Güvence

Test Yöntemleri



Kalite ve Güvence Test Yöntemleri

PE boruların üretiminde ve kalite kontrolünde aşağıdaki standartların gerektirdiği tüm testler uygulanmaktadır. Ürünlerimiz kontrol ve deneyler tamamlandıktan ve "FIRAT KALİTE ONAYI" aldıktan sonra kullanıma arz edilir.

1 Yoğunluk Tayini ISO 1183

Malzemenin birim hacmindeki ağırlığının tespit edilmesi amacı ile yapılır. Analitik Terazi ile malzemenin önce havada daha sonra yoğunluğu önceden bilinen sıvı içinde tartılması neticesinde hesap yöntemi ile yoğunluk bulunur.

2 MFR Tayini (Melt Flow Rate-Erime Akış Hızı) ISO 1133

Malzemenin işlenmeden önce sıcaklık karşısında davranışının incelenmesi amacı ile yapılır. MFR cihazı ile yapılan testten çıkan numuneler analitik teraziyle tartılarak bulunan değerler cihaza yüklenerek gr/10 dk birimi ile sonuç tespit edilir.

3 Kopma Uzaması ISO 6259

Malzemenin kopma anındaki uzama miktarının % olarak belirlendiği testtir.

4 Hidrostatik Basınç Testi ISO 1167

Boruların belirlenen sıcaklık basınç ve süre içinde iç hidrostatik gerilmeye maruz bırakıldığı testtir.

5 Pigment Dispersiyonu ISO 18553

Malzemenin yapısındaki homojen pigment dağılımının incelenmesi amacı ile yapılır. 10-15 μm kalınlığında alınan mikrotom kesit mikroskop altında incelenir.

6 Karbon Siyahı Miktar Analizi ISO 6964

Boru gövdesinin UV ışınlarına mukavemetinin sağlanması için yapısında bulunan karbon miktarının % olarak tespit edilmesi amacı ile yapılır.

Azot gazı ile yüksek ısı fırınında yakılan numunede yanmayan kısım olan karbonun miktarı % olarak hesaplanır.

7 OIT Tayini (Termal Kararlılık) EN 728 / ISO 11357-6

Borunun termal ve oksijen etkisi şok şartlandırma yapılarak bozulma süresi tespit edilir.



Polietilen Boru ve Bağlantı Parçaları Teknik Şartnamesi (Taslak)

1.0 KAPSAM

1.1 Bu teknik şartname basınçlı su taşınmasında kullanılan polietilen borulara ve ek parçalara ait özellikleri kapsar.

2.0 HAMMADDE ÖZELLİKLERİ

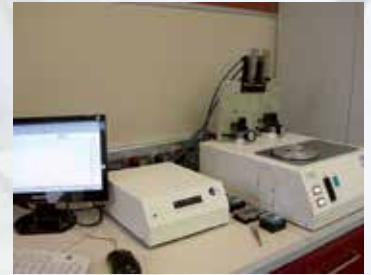
- 2.1 Boru ve ek parça üretiminde kullanılacak hammadde PE 100 sınıfı hammadde olmalıdır.
- 2.2 Hammaddenin MRS değeri 10 MPa çevre gerilmesi minimum 8 N/mm² olmalıdır.
- 2.3 Yoğunluk ISO 1183 standardına test edildiğinde minimum 930 gr/cm³ olmalıdır.
- 2.4 Eriyik Akış Hızı ISO 1133 standardına göre 190°C/5kg'da 0,2-1,4 gr/10dk ($\pm$ %20) aralığında olmalıdır.
- 2.5 Kopma uzaması ISO 6259 standardına göre min % 350 olmalıdır.
- 2.6 Oksidasyon süresi EN 728 standardına göre test edildiğinde 200°C'de minimum 20 dk olmalıdır.

3.0 BORU VE EK PARÇA ÖZELLİKLERİ

- 3.1 PE 100 hammaddeden üretilen ek parçalar enjeksiyon kalıplama veya alın kaynak yöntemi ile üretilebilir. Her iki yöntemle üretilmiş ek parçalar TS EN 12201-3 standardı gerekliliklerini karşılamalıdır.
- 3.2 Boru ve ek parçalarda renk göz ile kontrol edildiğinde gövdenin her yerinde görünüm homojen olmalıdır.
- 3.3 Boru ve ek parçaların iç ve dış yüzeyi pürüzsüz olmalı; çukurlar, boşluklar, derin iz ve çizikler gibi kusurlar olmamalıdır.
- 3.4 Boru ve ek parçaların ölçü ve toleransları TS EN 12201-2 + A1 ve TS EN 12201-3 + A1 standartlarına uygun olmalıdır.
- 3.5 Boru ve ek parçalar fizyolojik ve toksikolojik bakımdan sağlığa uygun; içinden geçecek suyun kokusunu ve tadını bozmayacak özellikte olacaktır. Sağlık Bakanlığı veya Avrupa'da faaliyet gösteren bağımsız laboratuvar raporları ile ispatlanmalıdır.
- 3.6 Elektrofüzyon kaynak ile birleştirilecek ek parçaların üzerinde kaynak parametrelerini içeren barkod etiketi bulunmalıdır.

4.0 KALİTE SERTİFİKALARI

- 4.1 Üretici firmalar PE boru ve ek parçalarını da kapsayan ISO 9001, ISO 14001 ve TS 18001 belgelerini ihale makamına teklif dosyası ile sunmalıdır.
- 4.2 PE 100 borular TS EN 12201-2 + A1 standartlarına, ek parçalar TS EN 12201-3 + A1 standartlarına uygun olarak üretilmeli; üretici firmalar teklif sürecinde yukarıda numaraları verilen vize tarihi güncel TS belgelerini de teklif dosyası ile sunmalıdır.



Standartlar

TS EN 12201-1

Basınç Altında İçme Suyu, Kullanma Suyu, Drenaj Suyu ve Kanalizasyon için Plastik Boru Sistemleri - Polietilen (PE)

Bölüm 1: Genel

TS EN 12201-2 + A1

Basınç Altında İçme Suyu, Kullanma Suyu, Drenaj Suyu ve Kanalizasyon için Plastik Boru Sistemleri - Polietilen (PE)

Bölüm 2: Borular

TS EN 12201-3 + A1

Basınç Altında İçme Suyu, Kullanma Suyu, Drenaj Suyu ve Kanalizasyon için Plastik Boru Sistemleri - Polietilen (PE)

Bölüm 3: Ek Parçalar

TS EN 12201-4

Basınç Altında İçme Suyu, Kullanma Suyu, Drenaj Suyu ve Kanalizasyon için Plastik Boru Sistemleri - Polietilen (PE)

Bölüm 4: Vanalar

TS EN 12201-5

Basınç Altında İçme Suyu, Kullanma Suyu, Drenaj Suyu ve Kanalizasyon için Plastik Boru Sistemleri - Polietilen (PE)

Bölüm 5: Sistemin Amaca Uygunluğu

TSE CEN/TS 12201-7

Basınç Altında İçme Suyu, Kullanma Suyu, Drenaj Suyu ve Kanalizasyon için Plastik Boru Sistemleri - Polietilen (PE)

Bölüm 7: Uygunluk Değerlendirme Kılavuzu **DIN 8074**

PE Pipes: PE63, PE80, PE100, PEHD - Dimensions

DIN 8075

PE Pipes: PE63, PE80, PE100, PEHD - Dimensions
General Quality Requirements, Testing

ISO 4427-1

Plastics Piping Systems - Polyethylene (PE) Pipes and Fittings for Water supply
Part 1: General

ISO 4427-2

Plastics Piping Systems - Polyethylene (PE) Pipes and Fittings for Water supply
Part 2: Pipes

ISO 4427-3

Plastics Piping Systems - Polyethylene (PE) Pipes and Fittings for Water supply
Part 3: Fittings

ISO 4427-5

Plastics Piping Systems - Polyethylene (PE) Pipes and Fittings for Water supply Part 5: Fitness for purpose of the system



TS EN 1555-1

Plastik Boru Sistemleri - Gaz Yakıtların taşınmasında kullanılan Polietilen (PE)

Bölüm 1: Genel

TS EN 1555-2

Plastik Boru Sistemleri - Gaz Yakıtların taşınmasında kullanılan Polietilen (PE)

Bölüm 2: Borular

TS EN 1555-3 + A1

Plastik Boru Sistemleri - Gaz Yakıtların taşınmasında kullanılan Polietilen (PE)

Bölüm 3: Ekleme Parçaları

TS EN 1555-4

Plastik Boru Sistemleri - Gaz Yakıtların taşınmasında kullanılan Polietilen (PE)

Bölüm 4: Vanalar

TS EN 1555-5

Plastik Boru Sistemleri-Gaz Yakıtların taşınmasında kullanılan Polietilen (PE)

Bölüm 5: Sistemin Amacına Uygunluğu

TSE CEN/TS 1555-7

Plastik Boru Sistemleri - Gaz Yakıtların taşınmasında kullanılan Polietilen (PE)

Bölüm 7: Uygunluk Değerlendirme Kılavuzu

TS EN 1759-1

Flanşlar ve Bağlantıları, Borular, Vanalar, Bağlantı Parçaları ve Aksesuarları için Dairesel Flanşlar-Sınıf kısa gösterişli

Bölüm 1: Çelik Flanşlar, NPS 1/2 ila NPS 24

TS EN 1092-1

Flanşlar ve Bağlantıları, Borular, Vanalar, Bağlantı Parçaları ve Aksesuarları için Dairesel Flanşlar-PN kısa gösterişli

Bölüm 1: Çelik Flanşlar



HDPE Kablo

Muhafaza Boruları

HDPE Kablo Muhafaza Boruları

HDPE hammaddesinden üretilen FIRAT Kablo Muhafaza Boruları; çift cidarlı koruge veya göz çoklayıcı profil yapısı ile esnek ve hafiftir. Bu nedenle çok hızlı ve kolay döşenebilir.

Kullanım Alanları

- Telekomünikasyon data hatlarında.
- Toprak altı enerji hatlarında.
- Trafik ışığı sinyalizasyon hatlarında.
- Trafik mobese ve radar hatlarında.
- Demiryolları sinyalizasyon hatlarında.
- Her türlü endüstriyel tesis data ve enerji hatlarında.

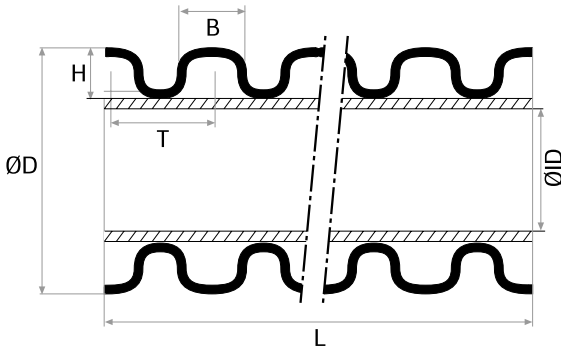
Avantajları

- Hafif olduğu için kolay taşınır, kolay kesilir ve hızlı döşenir.
- Esnek olduğu için yer altı hareketlerden etkilenmez.
- Döşeme firesi yoktur. Kısa parçalar manşon ile birleştirilebildiği için kesit daralması olmadan kullanılır.
- Düşük çevre ısılarında kırılma veya çatlama görülmez.

HDPE Kablo Muhafaza Borusu

Telekomünikasyon ve enerji hatlarında kablo muhafaza borusu olarak kullanılır. PVC Kablo muhafaza boruları ile eş amaçlı olarak kullanılabilen borular yüksek yoğunluklu polietilenden üretilir. Toprak altı uygulamalarında çevre şartlarına karşı dayanıklı ve esnektir.

- Hafif olması nedeniyle taşınması ve döşenmesi kolaydır.
- 8,10,12 metre vb. özel boylarda üretimi yapılabilir.
- Ekonomiktir.
- Polietilenden üretilen ek manşonları ile kolayca birleştirilebilir.

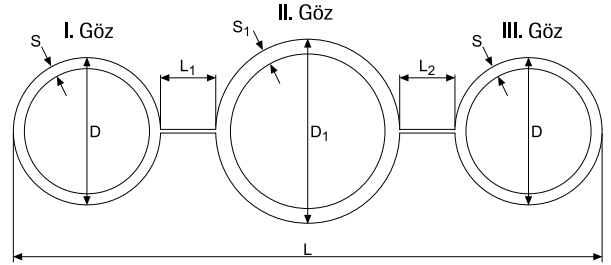


HDPE Boruların Ölçü Bilgileri

DN Anma Çapı/mm	DA mm	DI mm	H mm	T mm	B mm	L mm
75	90	75	6.3	9.9	5.5	6
100	118	100	7.7	11	6.8	6



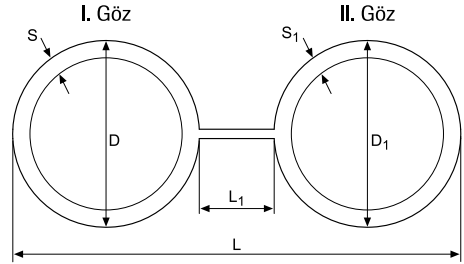
Üçlü PE Çoklayıcı Boru (Açık)



Malzeme: HDPE

1. Göz D s mm	2. Göz D ₁ s ₁ mm	3. Göz D s mm	L ₁ mm	L ₂ mm	L mm
40 3	50 4	40 3	15	15	160

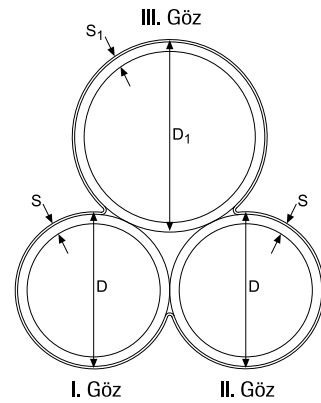
İkili PE Çoklayıcı Boru



Malzeme: HDPE

1. Göz D s mm	2. Göz D ₁ s ₁ mm	L ₁ mm	L mm
32 2.0	32 2.0	16	80
40 3.7	40 3.7	16	96

Üçlü PE Çoklayıcı Boru (Kapalı)

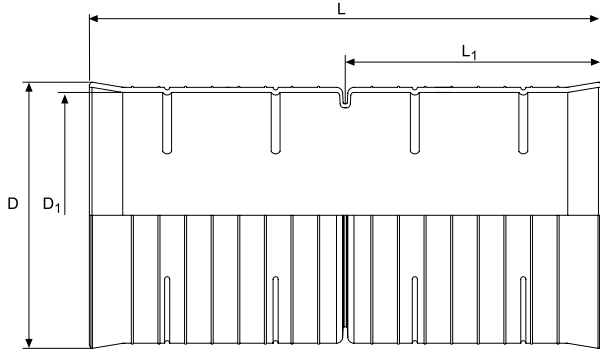


Malzeme: HDPE

I. Göz D s mm	II. Göz D ₁ s ₁ mm	III. Göz D ₁ s ₁ mm
32 2.5	32 2.5	40 3.0
40 3.0	40 3.0	50 4.0
32 2.5	32 2.5	50 3.0

HDPE Kablo Muhafaza Boruları

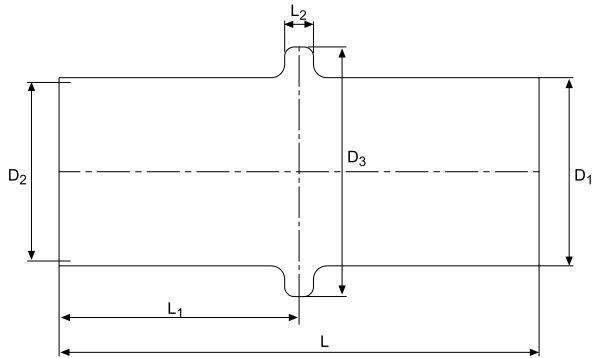
Birleştirme Manşonu



Malzeme: HDPE

DN Anma Çapı/mm	D mm	D ₁ mm	L mm	L ₁ mm
75	93	102.5	200	170
100	120	129	250	219.5

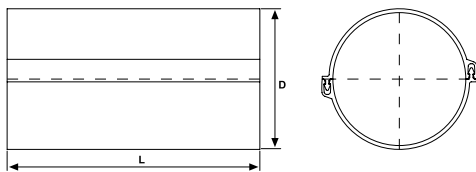
Adaptör



Malzeme: HDPE

DN Anma Çapı/mm	D ₁ mm	D ₂ mm	D ₃ mm	s mm	L ₁ mm	L ₂ mm	L mm
100	98	93	130	2.5	125	15	250

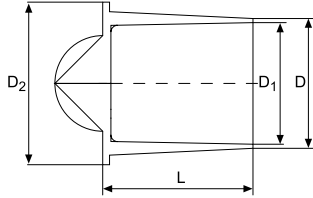
Parçalı Tamir Manşonu



Malzeme: HDPE

DN Anma Çapı/mm	D mm	D ₁ mm	s mm	L mm
100	106.4	100	3.2	6000

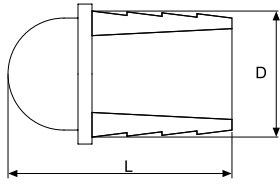
Boru Tıpası



Malzeme: LDPE / HDPE

DN Anma Çapı/mm	D mm	D ₁ mm	D ₂ mm	L mm
75	80	70	91	85
100	105	90	119	110

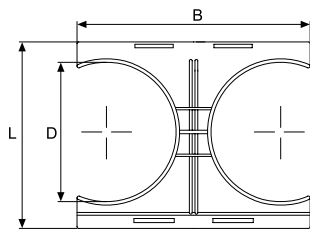
PE Boru Tıkacı



Malzeme: LDPE / PVC (yumuşak)

Dış Çap mm	L mm
29	64
32.6	64
36	64

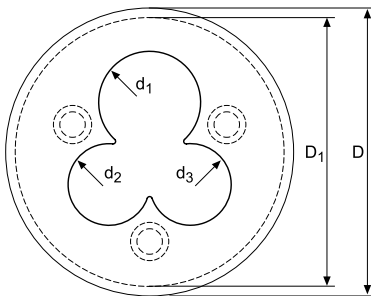
Boru Desteği



Malzeme: PVC (yumuşak)

Anma Çapı mm	D mm	L mm	B mm
110	110	150	188

Kanal Ağızı Tutturucusu



Malzeme: PVC (yumuşak)

Anma Çapı mm	D mm	D ₁ mm	d ₁ mm	d ₂ mm	L mm	L ₁ mm
110	110	100	32.5	40.5	57	50

PE Boruları Uygulama Teknikleri

HDPE Borularla Deniz Deşarjı Uygulaması

Kıyı yerleşim alanlarında atıksu ve kanalizasyon hatları denize aktarılmaktadır. Her geçen gün denizlerin daha çok kirlenmesi ve denizdeki yaşamın tehlikeye girmesi nedeniyle bu tür yerleşim alanlarındaki atık suların belirli bir arıtma işlemine tabi tutulup, deniz yaşamına zarar vermeyecek hale getirildikten sonra denize akıtılması gerekmektedir.

Bazı projelerde kanalizasyon hatlarının nehir, göl ve bataklık gibi alanlarda suyun içerisinden geçirilmesi gerekir. Bu gibi kritik alan uygulamaları için HDPE borular pratikliği ve kalıcı sağlamlığı ile en ekonomik çözüm olmaktadır. Denize deşarj edilecek atıksuların naklinde en ideal boru, deniz suyundan zarar görmeyen su salınımlarından etkilenmeyen ve kesin sızdırmazlık sağlayan HDPE borulardır.



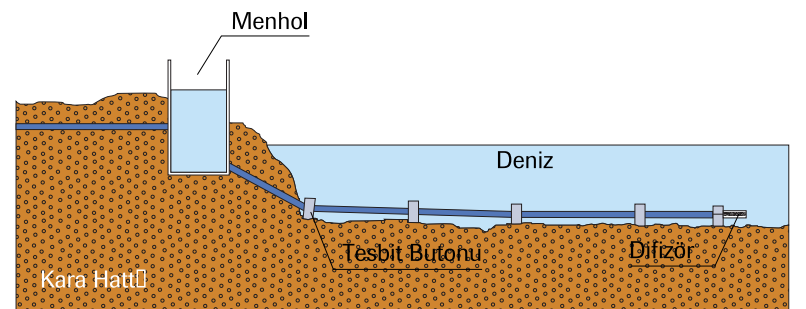
Deniz deşarjı uygulamalarında borular kıyıdaki son menholden sonra denizin akıntılı açığına kadar uzatılarak, arıtma işlemine tabi tutulmuş atıksu, denizin dip akıntısına deşarj edilir. HDPE borular yoğunluklarının sudan az olması nedeniyle belirli aralıklarla beton bloklara bağlanarak deniz dibine batırılır ve sabitlenir. Uzun deşarj hatlarında borular 250 ile 500 m'lik seksiyonlar halinde kıyıda birleştirilerek uçları kör flanşlarla kapatılır, beton bağlantıları yapılarak suda yüzdürülür ve uygulama sahasına nakledilir.

Uygulama sahasında yüzer haldeki segmentler karadan itibaren flanşlı noktalarından birbirine eklenir. İçinde hava hapsedilmiş yüzer haldeki boruların içindeki hava, karadan denize doğru kontrollü olarak deniz suyu ile değiştirilerek, borular deniz dibine batırılır.



Deniz deşarjı hatlarında borunun uç kısmı atığın boru ağzında çökelti oluşturmaması için kapatılmalı ve atığın suya salınım noktasında homojen bir dağılım yapması için difüzör uygulaması yapılmalıdır. Difüzör çıkışları borunun üst 120°'lik çeperinde karşılıklı çapraz olarak uygulanmalıdır. Kritik projeler içinse; filtreli özel difüzör uygulaması yapılmalıdır.

Deniz Deşarjı Drenaj Hattı Uygulama Kesiti



Katı Atık Projelerinde HDPE Boru Uygulaması

Günümüzde sanayinin hızla geliştiği, nüfusun giderek arttığı, dolayısıyla evsel ve sanayi atıklarının yerleşme alanlarının yakınlarında dev çöp dağları oluşturduğu bilinen bir gerçektir. Oluşan bu çöp yığınlarının toplum sağlığına büyük tehdit oluşturmasının yanında en büyük sorunlardan biri de her geçen gün azalan yeraltı su kaynakların neden olduğu kirliliktir.

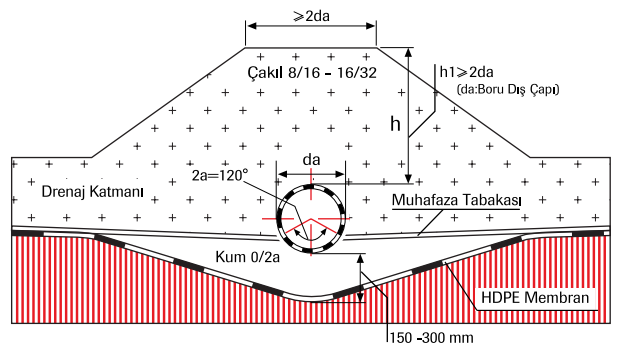
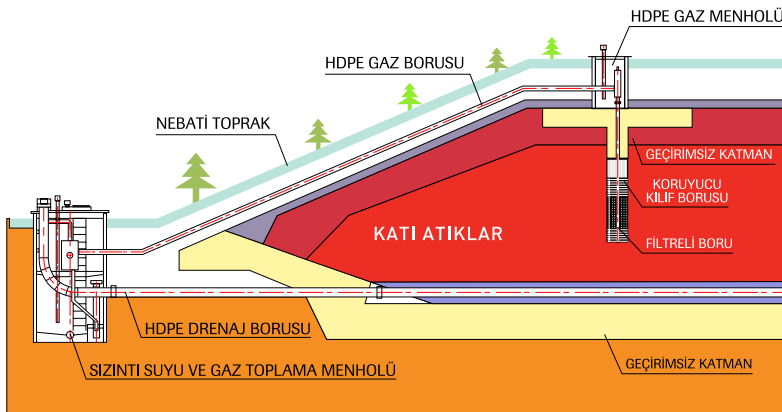
Bugün modern toplumlarda ve ülkemizde de kabul görmüş en sağlıklı çözüm; bu çöp birikintilerini geçirimsiz bir çöp havzasında toplayıp, sızıntı sularını drene ederek arıtmak, oluşan metan gazlarını tahliye etmek ve sıvılaştırarak enerji kullanımına sunmaktır. Tamamen dolan çöp havzalarını tekrar geçirimsiz toprak katmanı ile kapatıp, yeşil alanlar haline dönüştürerek görüntü kirliliğini önlemek mümkün olmaktadır.

Katı atıklar birçok kimyasal içerdiği gibi bozunum yoluyla da sürekli bir çok kimyasalın oluşumuna neden olmaktadır. Bu süreç uzun yıllar devam eder. Bu nedenle ağır çöp yığınlarının yüküne ve oluşan kimyasallara çok uzun yıllar mukavemet gösterecek en ideal malzeme HDPE borulardır. Gerek sızıntı suyu drenajında ve gerekse metan gazı tahliyelerinde kullanılan HDPE borular, TS EN 12201-2 standardının öngördüğü koşullarda güvenle kullanılmaktadır.

Drenaj maksatlı kullanılacak boruların döşeme şartları ve çalışma sistemleri DIN 19677'e; geçirgenlik test ve kontrolleri DIN 4266 standartlarına göre yapılmaktadır.



Katı Atık Havzası Kesiti



PE Boruları Uygulama Teknikleri

HDPE Borularla Relining Uygulaması

Altyapı uygulamaları zor ve zahmetli çalışmalardır. Uygulama safhasında belirsizliklerden kaynaklanan sürprizlerle karşılaşmak her zaman mümkündür. Çoğu zaman uygulamalar esnasında açık kazı yapılması mümkün olmayan dar ve kapalı alanlarda boru döşenmesi gerekmektedir.

Bu tür sorunlar eski yerleşim alanlarında altyapı yenilemesi yapılmadan, mevcut binaların yıkılarak içerisinde daha çok insanın yaşamaya başladığı çok katlı binaların yapıldığı yerleşim alanlarında karşımıza çıkmaktadır. Zaman içerisinde mevcut altyapının çöküntü, tıkanma gibi nedenlerle kullanılamaz veya kapasitesinin yetersiz hale gelmesi ile yenilenmeleri gerekir.

Bu gibi durumlarda HDPE borular, relining yöntemi ile eski hatların içerisinde rahatlıkla geçirilebilir. Özellikle diğer borulara nazaran sürtünme katsayısının çok düşük olması ve mevcut borunun bir alt çapının kullanılabilme imkanı nedeniyle, eski boruların içerisinde HDPE boruların geçirilmesi işlemiyle çok büyük kazı yapılmadan sorunun kalıcı ve ekonomik olarak çözülmesi sağlanır.

Relining yönteminde HDPE boru geçirilecek tünel veya boru, başlangıç noktasında açılacak kanal içerisinde borular birbirine kaynatılarak devamlı itme veya çekme yöntemi ile mevcut arızalı hattın içerisine sürülür. Burada en önemli nokta işleme başlamadan önce mevcut boru hattının içinin kontrol edildikten sonra temizlenmesi ve boru içerisindeki engellerin ortadan kaldırılmasıdır. Gerekli temizlik işlemi yapıldıktan sonra HDPE boruya çekici başlık takılarak çeşitli araçlarla mevcut hat içerisinde çekilmeye başlanır ve gerektiğinde sürtünmeyi azaltmak için boru hattı yağlanabilir. Boru çekme işlemi bittikten sonra eski hat ile HDPE boru arasındaki boşluk dolgu maddesi veya beton enjekte edilerek doldurulmalıdır.

Karayolu ve demiryolu gibi mevcut sistemlerin altında veya yatay sondaj yöntemiyle yeni hat geçirilecek boru sistemlerinde, geçiş yerine önce çelik veya beton boru çakılır, daha sonra bu borunun içerisinde HDPE borular çekme yöntemi ile uygulanır.



HDPE Borularla İçme Suyu Uygulaması

1950'lerden beri üretilen HDPE borular korozyona olan direnci, esnekliği ve akışkanlık performansları ile içme suyu projelerinde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. HDPE borularla ilk içme suyu uygulamaları 1960'lı yıllardan itibaren Amerika ve Kanada'da yapılmaya başlanmıştır ve o tarihte yapılan projeler halen sorunsuz olarak çalışmaya devam etmektedir.

İçme suyu hatlarında kullanılan her türlü vana, vantuz, hidrant gibi parçalarla polietilen borular arasında sağlıklı ve pratik bir şekilde bağlantı yapmak mümkündür.

Basınçlı içme suyu hatlarında HDPE boruların bükülme çapı, boru çapının 20 ile 50 katıdır. Bu nedenle HDPE borularla yapılan içme suyu hatlarında geniş açılı dönüşlerde herhangi bir ek parçaya gereksinim duyulmaz. Basınçlı içme suyu hatlarında HDPE boruların sürtünme katsayısının düşük olması nedeniyle duktıl vb. borulara nazaran bir alt çap boru kullanma imkanı vardır. Öte yandan HDPE borularla yapılan şebekelerin kesin sızdırmazlık sağlaması, tamamen hijyenik olmaları, uzun servis ömrü, bakım ve tamir gerektirmemesi ve şehirlerin içmesuyu şebekelerinde kaçaklardan kaynaklanan büyük su kayıplarını ortadan kaldırması nedeniyle HDPE borular tartışmasız en üstün borulardır.



PE Boruları Uygulama Teknikleri

HDPE Boruların Endüstriyel Tesislerde Uygulaması

HDPE borular bir çok kimyasal akışkanla çalışan endüstriyel tesisler için kimyasallara karşı yüksek mukavemeti ve uzun ömürlü olmaları gibi nedenlerle en ideal borulardır. Özellikle bu tür tesislerde boru sisteminde oluşacak arıza ve bakım maliyeti haricinde üretimde meydana gelen duruş ve aksamalardan kaynaklanan üretim kayıpları yüksek maliyetler getirmektedir. Bu sebeple, buhar gibi çok sıcak akışkanların nakli söz konusu olmayan tesislerde HDPE borular yoğun olarak tercih edilmektedir.

HDPE boruların sistemin gerektirdiği her türlü bağlantı parçalarına uyumlu olarak bağlanabilir ve her türlü özel tasarım gerektiren parçaların imalatına olanak verirler. Özellikle asit türü kimyasalların stoklanması için gerekli tank ve silolar ile bunların borulama sistemleri tamamen HDPE'den yapılabilmekte, korozyona karşı



olan yüksek direnci bu tür prosesler için en ideal çözüm olmasını sağlamaktadır. UV mukavemeti arttırılmış HDPE tank ve borulama sistemleri açık alanlarda da güvenle kullanılabilir. Öte yandan sürtünme mukavemetinin çok yüksek oluşu, öğütölmüş kömür, çamur, kum gibi aşındırıcı malzemelerin belirli oranda su karışımı ile HDPE borularla nakli en ekonomik ve pratik uygulama olarak HDPE boru sistemlerini ön plana çıkarmaktadır.



PE Boruları Uygulama Teknikleri

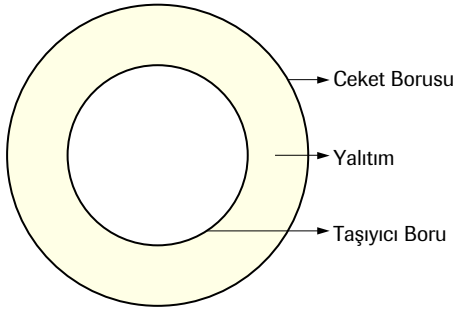
Jeotermal Boru Uygulamaları

Jeotermal enerji, yer kabuğu içindeki sıcak suların yüksek derecede ısı ile buhar veya sıcak su olarak yeryüzüne çıkması ile elde edilen enerjidir.

Jeotermal enerjiden üretilen elektrik enerjisinden konutların ısıtılması ve sıcak su ihtiyaçlarının karşılanması, seraların ısıtılması, termal su olarak kaplıcalarda ve prespite kalsiyum karbonat üretiminde yoğun olarak yararlanılmaktadır.

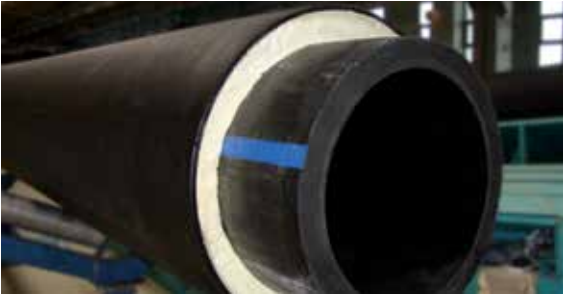
Jeotermal suların kaynağından kullanım noktalarına kadar ısı kaybına uğramadan nakli için özel yalıtımlı izoleli borulardan yararlanılmaktadır.

Jeotermal Borunun Yapısı



İzoleli borular, içte taşıyıcı boru ve bunun üzeri yalıtım malzemesi ile doldurulmuş dış yüzeyde ceket borusu olarak tabir edilen içi içe geçmiş iki boru sisteminden oluşmaktadır.

Taşıyıcı boru genel olarak çelik PPRC ve Pex boru olmakla birlikte ceket borusu olarak yüksek yoğunluklu polietilen borular kullanılmaktadır. Yalıtım malzemesi olarak 60 kg/m³ yoğunluk ve 180 kPa basınçta hazırlanan poliüretan köpük yaygın olarak tercih edilmektedir.



İzoleli borularda ceket borusu olarak özellikle polietilen borunun tercih edilmesinin başlıca nedeni polietilen boruların yüksek darbe mukavemeti sebebiyle eklemeye ve kaynakla kolay birleştirme yapılarak izole özelliğini koruyarak kesin sızdırmazlık sağlaması ve özellikle topraktaki alkali ve asitlerden etkilenmemesidir. Bu nedendir ki gerek yurtiçi gerekse yurtdışı uygulama ve standartlarda polietilen en uygun malzeme olarak önerilmektedir.

Ön İzolasyonlu Boru Ölçü Tablosu TS EN 253

ÇELİK BORU ANMA ÇAPI		ÜRÜN ADI	ÇELİK BORU			HDPE KILIF BORUSU			İZOLASYON (PUR) KALINLIĞI
DN	INCH		Dış Çap mm	Minimum Et Kalınlığı/mm	İç Çap mm	Dış Çap mm	Minimum Et Kalınlığı/mm	İç Çap mm	mm
Ø15	1/2"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	21,30	2,00	17,30	75	3,00	69,00	23,85
Ø20	3/4"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	26,90	2,00	22,90	90	3,00	84,00	28,55
Ø25	1"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	33,70	2,30	29,10	90	3,00	84,00	25,15
Ø32	1 1/4"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	42,40	2,60	37,20	110	3,00	104,00	30,80
Ø40	1 1/2"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	48,30	2,60	43,10	110	3,00	104,00	27,85
Ø50	2"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	60,30	2,90	54,50	125	3,00	119,00	29,35
Ø65	2 1/2"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	76,10	2,90	70,30	140	3,00	134,00	28,95
Ø80	3"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	88,90	3,20	82,50	160	3,00	154,00	32,55
Ø100	4"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	114,30	3,60	107,10	200	3,20	193,60	39,65
Ø125	5"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	139,70	3,60	132,50	225	3,40	218,20	39,25
Ø150	6"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	165,10	4,00	157,10	250	3,60	242,80	38,85
Ø200	8"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	219,10	4,50	210,10	315	4,10	306,80	43,85
Ø250	10"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	273,00	5,00	263,00	400	4,80	390,40	58,70
Ø300	12"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	323,90	5,60	312,70	450	5,20	439,60	57,85
Ø350	14"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	355,60	5,60	344,40	500	5,60	488,80	66,60
Ø400	16"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	406,40	6,30	393,80	560	6,00	548,00	70,80
Ø450	18"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	457,20	6,30	444,60	630	6,60	616,80	79,80
Ø500	20"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	508,80	6,30	496,20	710	7,20	695,60	93,40
Ø550	22"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	558,80	6,30	546,20	710	7,20	695,60	68,40
Ø600	24"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	609,60	7,10	595,40	800	7,90	784,20	87,30
Ø700	28"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	711,20	8,00	695,20	900	8,70	882,60	85,70
Ø800	32"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	812,80	8,80	795,20	1000	9,40	981,20	84,20
Ø900	36"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	914,00	10,00	894,00	1200	11,00	1178,00	132,00
Ø1000	40"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	1016,00	11,00	994,00	1200	11,00	1178,00	81,00
Ø1100	44"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	1117,60	11,00	1095,60	1400	12,50	1375,00	128,70
Ø1200	48"	15mm Ön İzolasyonlu Boru	1219,20	12,50	1194,20	1400	12,50	1375,00	77,90

PE Boruları Uygulama Teknikleri

HDPE Borularla Atıksu Arıtma Tesisi Uygulamaları

Gelişen teknolojiye paralel olarak, evsel atıksularda kanalizasyonun yanında deterjan vs. gibi kimyasal atıkların yoğunlaşması ve sanayi tesislerinin kimyasal atıksularının doğayı hızla tahrip etmesi günümüzde kanalizasyon sistemlerinin tamamlayıcısı olarak atıksu arıtma tesislerinin yapımını zorunlu hale getirmiştir.

Arıtma tesisleri; doğal kaynakları ve insan sağlığını korumak açısından oldukça büyük önem taşımaktadırlar.

Gerek endüstriyel atıksular gerekse evsel atıksular doğal kaynaklara deşarj edilmeden önce biyolojik veya kimyasal arıtma işlemine tabi tutulmak zorundadır.

Endüstriyel ve evsel atıksular, çok değişik kimyasal ve fiziksel özelliklere sahiptirler. Hem atıksuyun kendisine özgü yapısından hem de arıtma prosesi sırasında kullanılan kimyasallardan dolayı kimyasallara, aşınmalara ve korozyona olan dayanıklılığı ve kesin sızdırmazlığı nedeniyle, atıksu arıtma tesisi borulama sistemleri için HDPE borular en uygun çözüm haline gelmiştir.

Arıtma tesislerinde bulunan nötralizasyon, dengeleme, havalandırma ve çöktürme havuzları arasındaki bağlantılarda HDPE borular gerek işletim kolaylığı açısından gerekse de sistemin gerektirdiği her türlü bağlantılara uyumlu olarak bağlanabildikleri için tercih edilmektedir.

Arıtma işlemi sırasında oluşan atık yumakları HDPE borularda tıkanmaya yol açmayacağı için sistemde bu sebepten oluşabilecek arızaların da önüne geçilmektedir. Çöktürme havuzlarında çöktürülen partiküllerin çamursuzlaştırma ünitesine iletilmesinde HDPE boruların gösterdiği dayanıklılık ve pürüzsüzlük bu boruların sistem için en ideal borulama sistemi olmasını sağlamaktadır.

Kollektör hatlarında ve arıtılmış suyun deşarj noktasına iletilmesine de HDPE borular başarıyla kullanılmaktadır.



HDPE Borularla Doğalgaz Şebeke Uygulamaları

Doğalgaz şebekeleri, uygulamada dikkat ve hassasiyet isteyen şebekelerdir. Bu nedenle boruların topraktaki kimyasallara ve yeraltındaki olumsuz koşullara karşı yüksek mukavemette olması istenir. Uygulamada, yüksek basınçlı ana taşıyıcı borular, polietilen kaplı çelik boru olarak tercih edilirken, şehir içi dağıtımlarında tamamen yüksek yoğunluklu PE 80 veya PE 100 boru ve ek parçaları tercih edilmektedir.

Basınç düşürme regülatörlerinde basıncı 4 bara düşürülen doğalgazın, şehir içerisinde dağıtımını tamamen polietilen borularla yapılmaktadır. Polietilen boruların uzama katsayılarının çok yüksek olması, esnek yapısı nedeniyle deprem gibi yerin sismik hareketlerinden kesinlikle etkilenmeyişi ve kaynak yöntemiyle birleştirilmesi nedeniyle kesin sızdırmazlık sağlaması dağıtım şebekelerinde kullanımının başlıca tercih nedenlerini oluşturmaktadır.

Şehir şebekelerinde dağıtımını yapılan doğalgazın basıncı 4 bar gibi çok düşük bir değer olmasına rağmen emniyet katsayısı yüksek tutularak PE sınıfına göre 12.5 veya 16 bara tekabül eden SDR 11 kalın etli borular tercih edilmektedir. Öte yandan doğalgaz dağıtım şebekelerinde kullanılan polietilen borular kesinlikle yüksek güvenliktir elektrofüzyon ek parçalarla ve özel çelik geçiş parçalarıyla birleştirilmektedir.



PE Boruları Uygulama Teknikleri

Balık Çiftliği Uygulamaları



Son dönemlerde hızla gelişme kaydeden balık çiftliklerinde UV katkılı yüksek yoğunluk polietilen borularla kafes yapımı oldukça yaygınlaşmıştır.

Polietilen boruların özgül ağırlığının sudan hafif oluşu, esnek yapısı, darbe dayanımı, tuzlu sudan, kimyasallardan ve güneş ışınlarından etkilenmemesi ile deniz yüzeyinde oluşan dalga hareketleri ve oşinografik koşullara karşı yüksek mukavemeti nedeniyle bu tür projeler için en ideal ürün olarak kullanılmaktadır.

Kafes uygulamalarında genel olarak 100 mm çaptan 500 mm çapa kadar HDPE borular kullanılmakta boru çapına bağlı olarak PE 63 ve PE 80 malzemeler tercih edilmektedir. Uygulama esnasında boruların mukavemetini arttırmak ve delinmelere karşı önlem almak için içleri strafor köpükle doldurulabilir.

Balık kafesleri 10 m çaptan 50 m çapa kadar güvenle yapılabilir. Genel olarak eşit çapta iç ve dış yüzdürücü borubulunmakta, bunun ortasında üçüncü bir küçük çapta yürüyüş için güvenlik borusu bağlanmakta, iç yüzdürücü boruya dikmelerle yukarıdan koruyucu boru bağlanarak kafes konstrüksiyonu tamamlanmaktadır.



FIRAT 'ın Avrupa, Amerika, Asya ve Afrika'da İhracat Yaptığı Ülkeler

FIRAT 'ın İhracat Yaptığı Ülkeler:

- Afganistan
- Almanya
- Arjantin
- Arnavutluk
- Azerbaycan
- Bahreyn
- Bangladeş
- Belarus
- Belçika
- Birleşik Arap Emirlikleri
- Bolivya
- Bosna Hersek
- Brezilya
- Bulgaristan
- Cezayir
- Çek Cumhuriyeti
- Çin
- Ekvador
- Ermenistan
- Etiyopya
- Fas
- Fildişi Sahili
- Finlandiya
- Fransa
- Gambia
- Gana
- Goban
- Guatemala
- Güney Afrika
- Gürcistan
- Hırvatistan
- Hindistan
- Hollanda
- Honduras
- Irak
- İngiltere
- İran
- İspanya
- İsrail
- İsveç
- İtalya
- İzlanda
- Kamerun
- Karadağ
- Katar
- Kazakistan
- Kenya
- Kıbrıs
- Kırgızistan
- Kolombiya
- Komor Adaları
- Kosova
- Kuveyt
- Letonya
- Libya
- Litvanya
- Lübnan
- Macaristan
- Makedonya
- Mali
- Malta
- Mauritius Adaları
- Meksika
- Mısır
- Moğalistan
- Moldova
- Moritanya
- Mozambik
- Nijer
- Nijerya
- Özbekistan
- Pakistan
- Panama
- Peru
- Polonya
- Portekiz
- Romanya
- Rusya
- Sırbistan
- Slovenya
- Somali
- Srilanka
- Sudan
- Suudi Arabistan
- Surinam
- Suriye
- Şili
- Tacikistan
- Tanzanya
- Tunus
- Türkmenistan
- Ukrayna
- Umman
- Uruguay
- Ürdün
- Venezuela
- Yemen
- Yeni Zellanda
- Yunanistan





Türkoba Mahallesi
Fırat Plastik Caddesi No:23
34537 Büyükçekmece İstanbul / TURKEY
T: +90 (212) 866 41 41 - 866 42 42
F: +90 (212) 859 04 00 - 859 05 00

firat.com

 /firatplastik

 /firatplastik

 /firatplastik

firat@firat.com

info@firat.com

Müşteri Danışma Hattı

4 4 4 9 F R T
0 800 219 80 20
0 800 219 83 78

Fırat Plastik Kauçuk Sanayi ve Ticaret A.Ş.
herhangi bir bildirimde bulunmaksızın
bu broşürde her türlü değişiklik yapma
hakkını saklı tutar.