

**FIRAT**

## **PPRC-KOMPOZİT** BORULAR & EK PARÇALARI

**FIRAT**

Türkoba Köyü P.K. 12  
34907 Büyükçekmece İstanbul / TURKEY  
T: +90 (212) 866 41 41 - 866 42 42  
F: +90 (212) 859 04 00 - 859 05 00  
[www.firat.com](http://www.firat.com)  
[fiat@fiat.com](mailto:fiat@fiat.com)  
[info@fiat.com](mailto:info@fiat.com)





## İÇİNDEKİLER

Giriş **02**

Kalite Anlayışımız **06**  
Kalite Belgelerimiz 07

Kompozit Borular **08**

PPRC Borular **10**

PPRC Kombi Seti **12**

Dikkat Edilmesi Gereken Konular **13**

Kompozit ve PPRC Boruların Özellikleri **14**  
Hammedde Özellikleri 14  
Kompozit ve PPRC Boruların Service Ömürleri 16  
Kompozit ve PPRC Borularda Genleşme 18  
Kompozit ve PPRC Boruların Kelepçe Araklıkları 20  
Kompozit ve PPRC Boruların Kaynak Teknikleri 22

PPRC ve Kompozit Ek Parçalar **24**

FIRAT İhraacat Haritası **32**





## 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.

İstanbul Sanayi Odası'nın 2011 yılı

verilerine göre FIRAT, Türkiye'nin 500 büyük sanayi kuruluşu arasında 57. sırada yer almaktadır.

FIRAT, aynı listenin özel sektör sıralamasında ise 51.'dir. T.C. Maliye Bakanlığı Gelir İdaresi Başkanlığı 2011 yılı Kurumlar Vergisi sıralamasına göre FIRAT, Türkiye'nin en çok vergi veren 72. kuruluşudur. Türkiye İhracatçılar Meclisi, "Türkiye'nin En Çok İhracat Yapan Üreticileri 2011" listesinde 117. sırada yer alan FIRAT, sektörünün ise ihracat lideridir.

2011 yılı sonu itibarıyla FIRAT bünyesinde çalışan personel sayısı 1700'dür. "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, 4500'ü aşan ürün çeşidine sahiptir. Müşterilerimizin bu ürünlerden en yüksek faydayı ve memnuniyeti elde edebilmesi için FIRAT ürünleri entegre (birbirini bütünüleyen) sistemler şeklinde üretilirler.

PVC Kapı ve Pencere Profilleri, PVC Çatı Olukları, PVC Temiz Su Boruları ve Ek Parçaları, PVC Atık Su Boruları ve Ek Parçaları, PVC Derin Kuyu Boruları, PVC Hortum Grupları, Kauçuk ve PE Esaslı Hortumlar, PPRC Sıhhi Tesisat Boru ve Ek Parçaları, PP Kompozit Boru ve Ek Parçaları, HDPE Boru ve Ek Parçaları, LDPE Boru ve Ek Parçaları, EF Ek Parçaları, PE 80 Doğalgaz Boruları, Drenaj Boruları, Tünel Tipi Drenaj Boruları, Çift Cidarlı Kablo Muhafaza Boruları, EPDM Conta Üretimi, TPE Conta Üretimi, Metal Enjeksiyon Üretimi (menteşe ve pencere bağlantı elemanları), PEX Mobil Sistem ve Zeminden Isıtma Boruları, PEX Boru Metal Ek Parçaları, Pex Al Pex Boru ve PPSU Ek Parçaları, Damla Sulama Boruları gibi binlerce FIRAT ürünü Türkiye'nin ve dünyanın pek çok yerinde hizmet veriyor.

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; FIRAT, PVC Profil, EPDM Conta, TPE Conta, Destek Sacı ve Metal Aksesuarların tamamını kendi

tesislerinde entegre olarak üretmektedir.

Fırat, teknolojiyi yakından takip ederek sürekli yenilediği PVC Profil üretim tesisi sayesinde 750'si yurtiçi, 83'ü yurtdışı olmak üzere toplam 833 bayisi ile müşterilerine en hızlı, en kaliteli hizmeti sürekli ve eksiksiz olarak sunmaktadır.

Melen projesi kapsamında yer alan "Boğaz Geçiş Projesi" ile 1200 mm çapta, 110 mm et kalınlığında ve 16 bar basınca dayanıklı PE 100 boru üreterek bir dünya rekoru kıran ve İstanbul'un Asya yakasından Avrupa yakasına 300.000 m<sup>3</sup>/gün içme suyu taşıyan FIRAT, bir ilki daha gerçekleştirerek, kesintisiz 500 metre uzunluğunda PE 100 borular üretti.

Libya'da deniz suyu arıtma tesislerinde kullanılacak PE 100 borular, 1400 mm çapta, 55 mm et kalınlığında, 6,4 bar basınca dayanıklıdır. Denizden yüzdürülerek Libya'ya götürülen kesintisiz 500 metre boyunda 6 adet PE 100 boru ile FIRAT bu coğrafyada ilk kez yekpare hatlar için gereken kesintisiz boru üretimini başlatmış oldu.

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





Yine FIRAT tesislerinde üretilen, bina dışı tesisatlarda ve zemin altlarında kullanılan Çift Cidarlı Tripleks Borular ayrıca 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, fiyat ve bakım kolaylığı, sızdırmazlığı ve firesiz çalışma imkânı gibi büyük avantajlara sahiptir.

Giderek artan büyük çaplı ve yüksek çalışma basınçlı boru ihtiyacını karşılamak üzere Fırat 10 bar'a kadar çalışma basıncına sahip yeni bir sistem olan FCS boru sistemlerini geliştirdi. 800 mm - 4000 mm aralığındaki tüm boru çaplarının üretilbildiği FCS boru sistemleri hafiflik, elektrofüzyon kaynak birleştirme, kolay ve hızlı dönebilme özellikleri sayesinde altyapı ihtiyaçlarına önemli bir çözüm seçeneği olmuştur.

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; RAL, GOST, SKZ, BDS, SABS, EMI, DVGW, VDE, TSE gibi uluslararası kalite belgelerine, ayrıca ISO/IEC 17025 akreditasyon, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 10002 ve ISO 9001 sistem belgelerinin tamamına sahip olan sektörünün tek firmasıdır. Fırat, çevre dostu bir üretici olarak ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi belgesine sahiptir.

FIRAT ürünleri 60'ı aşkın ülkedeki tüm müşterilerinin memnuniyetini sağlamış ve hak ettiği yeri almıştır.

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

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





FIRAT Yönetim Binası

## Kalite Anlayışımız

FIRAT laboratuvarlarında yapılan kalite kontrol süreci üç aşamadan oluşmaktadır.

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

### Giriş Kalite Kontrolü

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 numuneler Giriş Kalite Kontrol laboratuvarlarında; Fiziksel Uygunluk, Kimyasal Uygunluk, Yoğunluk, MFI, Nem, Yığın Yoğunluğu, Viskozite Sayısı, Tane İriliği Dağılımı, K Sayısı ve Homojenlik testlerinden geçtikten sonra hammaddenin "**Üretime Uygun**" onayı alması zorunludur.

### Proses Kalite Kontrolü

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 (SKZ, EN, DIN vb.) standart kurumlarınca belirlenen Proses Kalite Kontrol testlerinden geçirilirler ve düzenli olarak kayıt altına alınırlar. Başlıca Proses Kalite Kontrol testleri şunlardır.

- \* Darbe Dayanımı Testi
- \* Hidrostatik Basınç Testi (basıncı hatlarda çalışacak ürünler için)
- \* Boyca Değişim (sıcaklığa karşı direnç)
- \* Yoğunluk Testi
- \* Homojenlik Testi
- \* Erime Akış Hızı Testi
- \* Plastikleşme Kontrolü Testi
- \* Sızdırmazlık 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 "**Sevkiyata Uygun**" onayı alması zorunludur.

Ayrıca FIRAT laboratuvarlarında yapılan kalite kontrol testleri dışında tüm ürünlerimiz; ulusal (T.S.E) ve uluslararası GOST (Rusya - Ukrayna), SKZ (Almanya), RAL (Almanya) vb. test ve sertifikasyon kuruluşlarının temsilcileri tarafından, üretim hatlarımızdan yılda iki defa ve düzenli şekilde alınarak kalite ve hijyen uygunluğu testlerine tabii tutulmaktadır.

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





## Kalite belgelerimiz

**FIRAT**, PPRC Borularının insan sağlığına herhangi bir etkisinin olmadığı, suyun kokusunu ve tadını değiştirmedeği ve kanserojen olmadığı bu konuda uluslararası hizmet veren Almanya'daki DVGW, TZW ve HYG kuruluşlarınca belgelenmiştir.

PPRC Boru ve Ek Parçalarının kalitesi, sağlığa ve gıda tüzüğüne uygunluğu, aşağıda yer alan kuruluşlar tarafından onaylanıp belgelenmiştir:

- TSE - Türk Standartları Enstitüsü (Türkiye) 
- T.C. Sağlık Bakanlığı (Türkiye) 
- DVGW (Almanya) 
- GOST -R (Rusya) 
- GOST - Hijyen (Rusya) 
- BDS (Bulgaristan) 
- EMI (Macaristan) 
- SEPRO (Ukrayna) 



# Kompozit Borular



Kompozit boruların iç ve dış yüzeyleri, büyütec kullanılmaksızın çıplak gözle kontrol edildiğinde düzgün, temiz, çentiksiz, kabarcıksız ve gözeneksiz olmalıdır. Boru uçları temiz ve boru eksenine dik olarak kesilmiş olmalıdır.



FIRAT KOMPOZİT Boru ve Ek Parçaları, her türlü bina içi sıcak ve soğuk su tesisatlarında kullanılan basınçlı boru sistemidir. Çok katlı bir yapıya sahiptir. Orta katmanı cam elyaf takviyeli PP R (polipropilen random copolimer), dış ve iç katmanı ise PP R hammaddesinden oluşur. Hizmet Sınıfı 1/10 bar basınçlı boru grubundadır. 20°C'de 20 bar basınç altında 50 yıl çalışmaya uygun olarak tasarlanmıştır.

Özellikle sıcak su geçişi olan tesisatlar için tasarlanan Kompozit Boru ve Ek Parçalarda kullanılan yüksek yalıtım özellikli cam elyaf takviyeli orta katman, borunun genişlemesini ve sarkmaları engeller.

## Firat Kompozit Borunun Avantajları

1. Firat cam elyaf katkı PP-R borular folyolu borulara yakın bir ısı genişleme katsayısına sahip olduğu için folyolu boruların kullanıldıkları alanlarda rahatlıkla kullanılabilirler. Cam Elyaf PP-R için : 0,040 mm/mK Folyolu Boru için : 0,030 mm/mK
2. Firat cam elyaf katkı PP-R boruların kaynağı düz boru gibidir, tıraşlama gerektirmez.

3. Firat cam elyaf katkı PP-R borunun tıraşlama gereksinimi olmadığı için folyolu borulara göre %30 daha hızlı uygulama imkanı sağlar

### Örnek Uygulama

- Ø 20 mm çaptaki cam elyaf PP-R ve folyolu PP-R borular karşılaştırılmıştır.
- Karşılaştırma laboratuvar ortamında yapılmıştır.
- Hesaplama 300 kaynak uygulaması olan bir daire tesisatı referans alınmıştır.

Bir adet cam elyaf PP-R boru kaynak süresi: 20,8 saniye

Bir adet folyolu PP-R boru kaynak süresi: 30,3 saniye

Cam elyaf PP-R boru kaynağındaki zaman kazancı: 9,5 saniye

300 adet kaynak için toplam zaman kazancı: 47,5 dakika

4. Firat cam elyaf katkı PP-R boru ısıtma ve soğutmanın birlikte kullanıldığı sistemlerde terleme ve uzama sorunu meydana getirmmez.

5. Folyolu borularda alüminyumun meydana getirdiği ısı kayıpları Firat cam elyaf katkı PP-R borularda meydana gelmez.

Alüminyum ısı iletim katsayısı :190 W/mK

Cam Elyaf ısı iletim katsayısı : 1,10 W/mK

PP-R Dış Katman

Cam Elyaf  
Takviyeli PP-R  
Orta Katman

PP-R İç Katman

FIRAT COMPOSITE PIPE PP-R / PP-R-GF / PP-R SK

Uygun basınç ve sıcaklık değerlerinde kullanıldığında PPRC Boru ve Ek Parçalarının kullanım ömrü 50 yıldan fazladır.

## KOMPOZİT Boruların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellik	Değer	Deney Parametreleri		Deney Metodu
		Parametre	Değer	
Boyutsal Kararlılık	%2	Deney Sıcaklığı (C°)	135	EN 743
		Deney Süresi (h°)		
		e>8 mm için	1	
		8 mm < e < 16 mm	2	
		e>16 mm için	4	
		Deney Parçası	3	
Düşen Top Testi-Darbe Direnci	Kırılma, çatlama olmamalı	Deney Sıcaklığı (C°)	0	
		Deney Parçası	10	
		Yükseklik (cm)	50	
		Deney Kütle (gram)		
		dn 20 mm için;	250	
		dn 25 mm için;	500	
		dn 32 mm için;	800	
		dn 40 mm için;	1.250	
		dn 50 mm için;	2.000	
dn 63 mm için;	3.200			
dn 75 mm için;	10.000			
dn >90 mm için;	16.000			
Erime Kütle Akış Hızı (Hammadde)	<0,5 gram / 10 dakika	Deney Sıcaklığı (C°)	230	ISO 1133
		Kütle (kg)	2,16	
		Deney Parçası	3	
Erime Kütle Akış Hızı (Boru)	Hammadde sonucu ile karşılaştırıldığında, fark max % 30 olmalıdır.	Deney Sıcaklığı (C°)	230	ISO 1133
		Kütle (kg)	2,16	
		Deney Parçası	3	

## KOMPOZİT Boru ve Ek Parçaların Genel Özellikleri ve Avantajları

- 20°C'de ve 20 bar basınçta çalışma ömrü 50 yıldır.
- KOMPOZİT Borular düşük genleşme kat sayısına sahip olduğu için -20°C ile +90°C aralığında kullanıma uygundur. (Boru içindeki akışkanın donma derecesi göz önüne alınarak izolasyon uygulanmalıdır.)
- DIN 4102 standardına göre B2 sınıfındadır.
- Kompozit Borular ısıtma ve soğutmanın birlikte kullanıldığı sistemlerde terleme ve uzama sorunu yaratmaz.
- Kimyasal maddelere karşı yüksek direnç gösterir.
- Korozyona dayanıklıdır. Kireçlenme ve paslanma yapmaz.
- Suyun rengini, kokusunu ve tadını değiştirmez.
- Kaygan ve parlak iç yüzeylere sahiptir.
- Kaynak yerlerinde çap daralması meydana gelmez. Yüksek kaynak performansı gösterir.
- Kompozit Borularda traşlama olmadığı için, hızlı ve seri montajolanağı sağlar.
- Esetetik görünümüyle sıva üstü uygulamalarda kullanılabilir.
- Çevre dostudur.
- Montaj Firesi yoktur.

## PPRC Borular

PP-R (Polipropilen Random Copolimer) hammaddesinden TS 9937, TSEN ISO 15874, DIN 8077, DIN 8078, DVGW W544 standartlarına uygun olarak üretilen FIRAT PPRC Boru ve Ek Parçaları; hafif ve pürüzsüz olması, iç yüzeyinin kaygan ve parlak olması, kireçlenme ve paslanma yapmaması, hijyenik olması, montajının kolay olması gibi avantajlı yönleriyle galvanizli boruların yerini alarak günümüz bina içi soğuk ve sıcak su tesisatlarında vazgeçilmez çözüm olmuştur.

Her türlü bina içi sıcak ve soğuk su tesisatlarında kullanılan **FIRAT PPRC Boru ve Ek Parçaları**, PP-R (Polipropilen Random Copolimer) olarak tanımlanan Tip-3 sınıfı hammaddeden üretilmektedir.

PP-R hammaddesi; ısıya, basınca ve kimyasallara dayanıklılık yönünden üç sınıfa ayrılır.

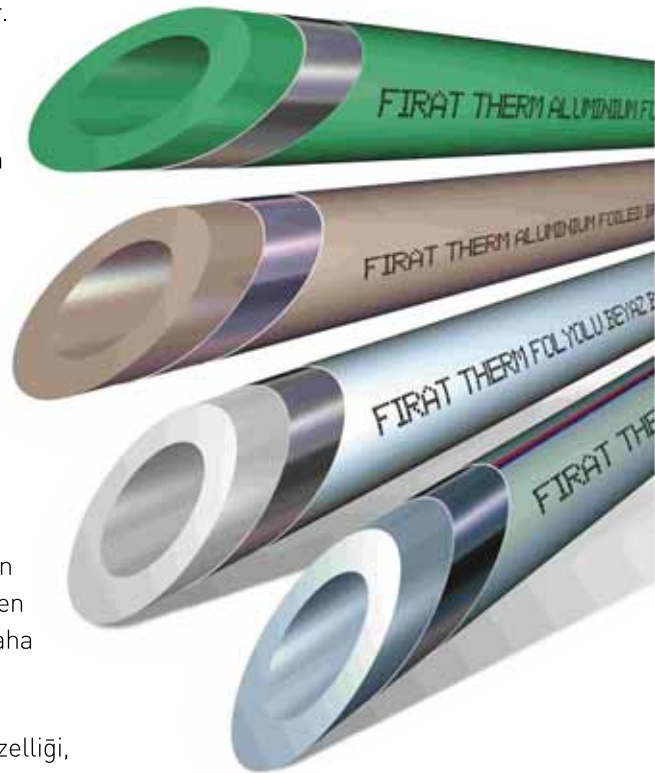
- \* Tip-1 : PP-H (Polipropilen Homopolimer).
- \* Tip-2 : PP-B (Polipropilen Blok Copolimer).
- \* Tip-3 : PP-R (Polipropilen Random Copolimer).

Tip-3 hammaddesi, fiziksel ve kimyasal nitelikleri bakımından Tip-1 ve Tip-2 hammaddelerinden daha yüksek performansa ve daha üstün özelliklere sahiptir.

Bu hammaddenin en önemli özelliği, ısıya ve kimyasal etkilere karşı gösterdiği yüksek dirençtir. Bu direnç sayesinde PP-R hammaddesinden üretilen FIRAT PPRC Boru ve Ek Parçaları, soğuk ve sıcak su tesisatlarında başarıyla kullanılmaktadır. PP-R

hammadesinin monomer yapısı, gelişigüzel bir zincir oluşturduğundan, bünyesinde hiçbir biyolojik maddenin barınmasına izin vermez ve bu da PP-R hammaddesinden üretilmiş FIRAT PPRC Boru ve Ek Parçalara renk, tat ve koku vermeyen üstün özellikler sağlar.

Alüminyum Folyolu FIRAT PPRC Boru ve Ek Parçaları ise özellikle sıcak su geçişi olan tesisatlar için tasarlanmıştır. PPRC Boru ve Ek Parçalarda kullanılan alüminyum folyo, borunun ısıl genleşme katsayısını beş kat azalttığı için ısı kaynaklı genleşme ve sarkmaları engeller. Ayrıca deliksiz yüzeyi sayesinde oksijen geçişine de izin vermez.



**Uygun basınç ve sıcaklık değerlerinde kullanıldığında PPRC Boru ve Ek Parçalarının kullanım ömrü 50 yıldan fazladır.**

## PPRC Düz ve Folyolu Boruların Test Tablosu \*

Standart Adı	Plastik Boru Sistemleri - Sıcak ve Soğuk Su için - Polipropilen (PP) - Bölüm: 2 Borular			
Testler	1- Mekanik Özellikler			
	Hidrostatik Gerilme (MPa)	Test Sıcaklığı (°C)	Test Süresi (Saat)	Test Basıncı (Bar)
	16	20	1	65
	4.3	95	22	18
	3.8	95	165	15
	3.5	95	1000	14
	Gereklilik	Parametre	Süre (Saat)	
Boyutsal Kararlılık	≤ %2	135 °C	$e_n \leq 8 \text{ mm}$	— 1
			$8 \text{ mm} < e_n \leq 16 \text{ mm}$	— 2
			$e_n > 16 \text{ mm}$	— 4
Hidrostatik Basınç Deneyi Vastasıyla Isıl Kararlılık	Deney süresince patlama meydana gelmemelidir	110 °C - 1,9 MPa	8760	
Darbe Direnci	< %10	0 °C - 10 Parça	$e_n \leq 8,6 \text{ mm}$	— 1
			$8,6 \text{ mm} < e_n \leq 14,1 \text{ mm}$	— 2
			$e_n > 14,1 \text{ mm}$	— 4
MFI (Hammadde)	≤ 0,5 gr / 10 dk	230 °C - 2,16 kg		
MFI (Boru)	Hammadde ile karşılaştırıldığında ölçülen fark en fazla % 30 olmalıdır	230 °C - 2,16 kg		

\*Yukandaki tablo Türk Standartları Enstitüsü verilerine göre düzenlenmiştir.

## PPRC Boruların ve Ek Parçaların Genel Özellikleri ve Avantajları

- 20°C'de ve 25 atü basınçta çalışma ömrü 50 yıldır.
- -20°C ile +95°C aralığında kullanıma uygundur. (Boru içindeki akışkanın donma derecesi göz önüne alınarak izolasyon uygulanmalıdır.)
- Kimyasal maddelere karşı yüksek direnç gösterir.
- Korozyona dayanıklıdır. Kireçlenme ve paslanma yapmaz.
- Suyun rengini, kokusunu ve tadını değiştirmez.
- Kaygan ve parlak iç yüzeylere sahiptir.
- Kaynak yerlerinde çap daralması meydana gelmez. Yüksek kaynak performansı gösterir.
- Montajda % 70 tasarruf sağlar ve montaj firesi yoktur.
- Isı ve ses yalıtımı sağlar.
- Zor alev alır. (Ref: DIN 19560 ve DIN 4102.)
- Çevre dostudur.



# PPRC Kombi Seti



## Boruların Su Taşıma Kapasitesi

Su taşıma kapasite \*

Boru Çapı (Ø)	Hacim (lt/m)
20	0.137
25	0.216
32	0.353
40	0.556
50	0.876
63	1.385
75	1.963
90	2.827
110	4.231

\*1 m. içinde



Yüzde yüz sızdırmazlık sağlayacak şekilde enjeksiyon kaplama tekniği ile üretilen metalli ek parça kesiti



KÜRESEL VANA

OYNAR BAŞLI RAKOR

T FİLTRE

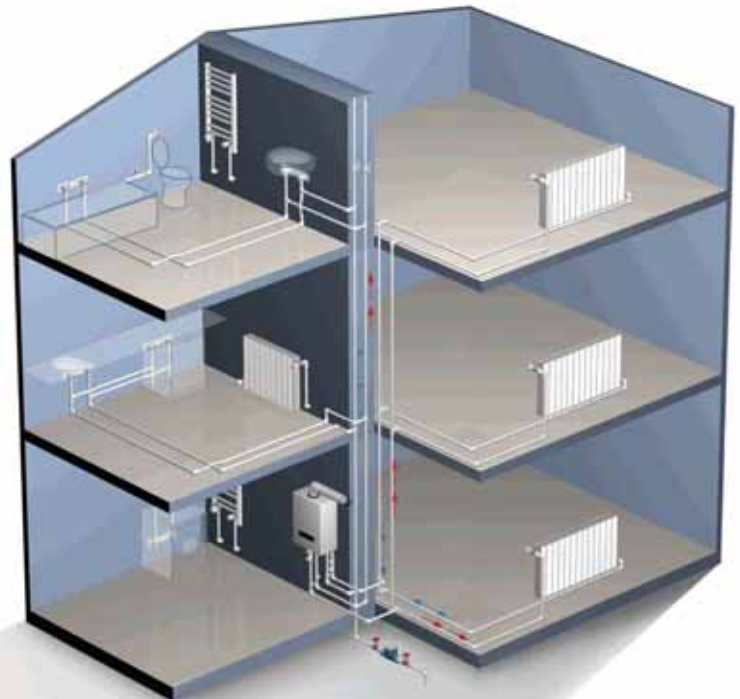
## Ürün Kod No

879000010

## Ambalaj Tipi

Standart Kutu

Parça Adı	D (mm)	G (Inch)	Adet
KÜRESEL VANA	20		1
KÜRESEL VANA	25		1
T FİLTRE	20	1/2"	1
T FİLTRE	25	3/4"	1
OYNAR BAŞLI RAKOR	20	1/2"	2
OYNAR BAŞLI RAKOR	25	3/4"	2



## PPRC-Kompozit Boru ve Ek Parçalarda Dikkat Edilmesi Gereken Konular

- Alüminyum folyolu PPRC borularda folyo soyma işlemi sonunda, kaynak mesafesinde folyo parçacıkları kesinlikle kalmamalıdır.
- 30° derece üzerindeki dönüşlerde 45°'lik dirsek kullanılmalıdır.
- Metalli ek parça uygulamalarında aşırı sıkmalardan kaçınılmalı, kendir yerine teflon bant kullanılmalıdır.
- Borular, boru eksenine dik yönde ve keskin boru makasıyla kesilmelidir.
- Kirlili boru ve ek parçalara kaynak yapılmamalı, deforme olmuş ve kesim yerinden çatlamış boru ve ek parça kullanılmamalıdır.
- Borular her türlü darbe ve çarpma etkisinden korunmalıdır.
- Bağlantılarda konik dişli parçalar kullanılmamalıdır.
- Tesisat, donma tehlikesine karşı korunmalıdır.
- Test işleminden sonra eğer tesisat kullanılmayacak ise tesisat içindeki su, donma tehlikesine karşı mutlaka boşaltılmalıdır.
- Paftalar üzerindeki teflonlar bitik veya bozuk ise kaynak yapılmamalıdır. (Teflon ömrü 2-3 konut uygulaması kadardır.)
- Kaynak bekleme süresine uyulmalı, eritme sırasında boru ve ek parça döndürülmemelidir.
- Gazlı şofben tesisatlarında buhar sıkışmasına karşı önlem alınmalıdır.
- Boru ve ek parçalar uzun süre direkt güneş ışınlarına maruz bırakılmamalıdır.
- PP-R hammaddesi UV ışınlarına dayanıklılık stabilizatörü içermez. Güneş ışınlarıyla temas eden ortamda maksimum depolama süresi altı aydır.
- Tesisat döşendikten sonra binanın dışına gelen bölümlerde boru ve ek parçalar UV ışınlarına ve donmaya karşı izole edilmelidir.



İçilebilir Su



Radyatör



Sıcak Su



Soğuk Su



Basınçlı Hava



## PPRC ve KOMPOZİT Boruların Özellikleri

### Hammadde

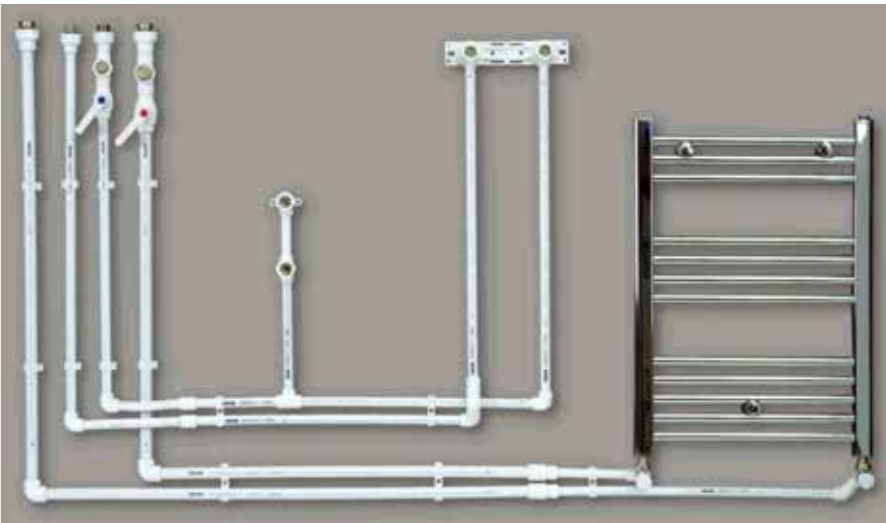
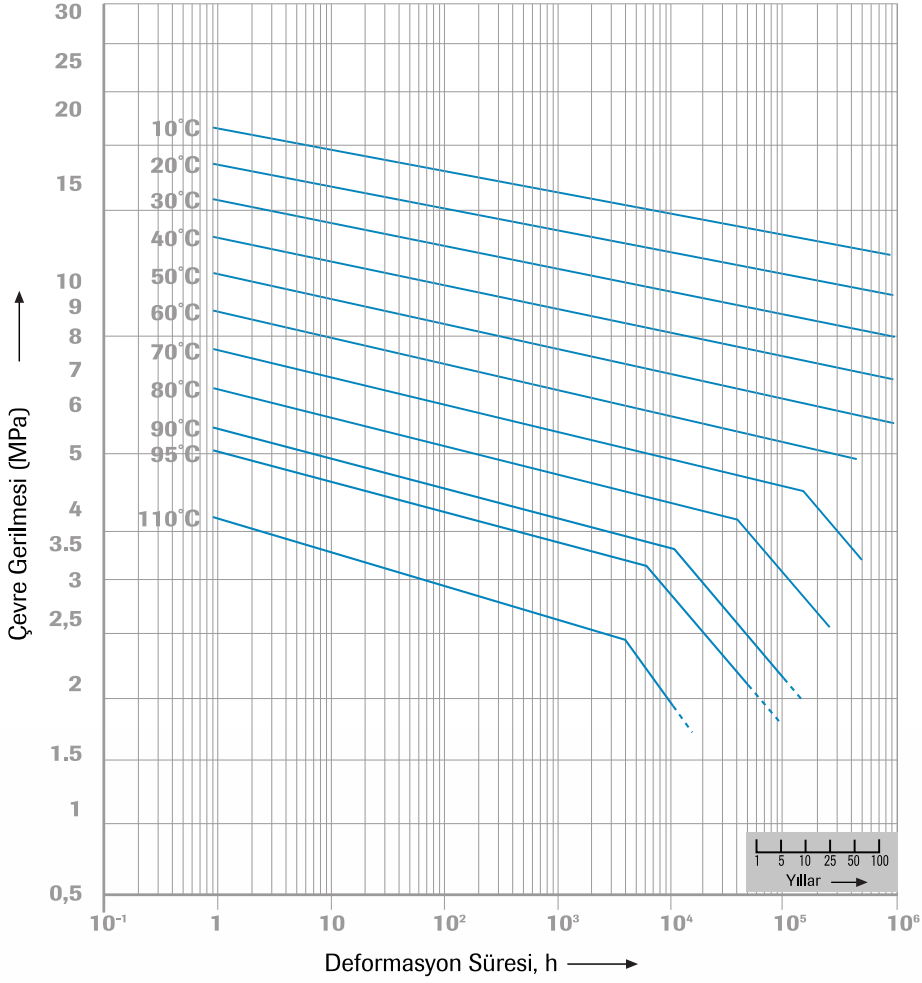
FIRAT PPRC Boru ve Ek Parçalarının insan sağlığına herhangi bir olumsuz etkisi yoktur. Suyun renk, tat ve kokusunu değiştirmediği ve herhangi bir kanserojen madde içermediği, uluslararası hizmet veren Almanya'daki DVGW, TZW ve HYG gibi kuruluşlarca onaylanıp belgelendirilmiştir. FIRAT PPRC Boru ve Ek Parçalarında

kullanılan PP-R (Polipropilen Random Copolimer) hammaddesi dünyanın en kaliteli hammadde üreticileri olan Saudi Basic Industries Corporation (SABIC) ve Basell Holdings B.V. (BASELL) vb. kalitesi kanıtlanmış firmalardan alınmakta ve gelen tüm hammaddeler FIRAT laboratuvarlarında Giriş Kalite Kontrol testlerine tabi tutulmaktadır.





## PPRC Hammaddesi Direnç Eğrisi



## PPRC Boruların Özellikleri

## PPRC Boruların Servis Ömürleri

## Su Tesisatlarında Kullanılan PPRC ve Kompozit Boruların Servis Ömürleri

Sıcaklık (°C)	Servis Ömrü (Yıl)	Çalışma Basıncı (Bar)
20	1	30.0
	5	28.1
	10	27.3
	25	26.5
	50	25.7
30	1	25.5
	5	23.9
	10	23.2
	25	22.3
	50	21.8
40	1	21.5
	5	20.2
	10	19.6
	25	18.8
	50	18.3
50	1	18.3
	5	17.0
	10	16.5
	25	15.9
	50	15.4
60	1	15.4
	5	14.3
	10	13.8
	25	13.3
	50	12.7
65	1	14.6
	5	13.6
	10	13.1
	25	12.6
	50	11.1
70	1	13.0
	5	11.9
	10	11.7
	25	10.1
	30	8.8
	50	8.5

Referans Standartı: DIN 2000

Soğuk su ■  
Sıcak su ■

**Sürekli Sıcaklık Altında Kullanılan PPRC ve Kompozit Boruların Servis Ömürleri**

Kullanım Periyodu	Sıcaklık (°C)	Servis Ömrü (Yıl)	Çalışma Basıncı (Bar)
30 gün / yıl	75	5	17.27
		10	13.79
		25	11.74
		45	10.18
	80	5	13.50
		10	13.80
		25	11.14
		42.5	9.79
	85	5	12.42
		10	11.87
		25	10.14
		37.5	9.18
90	5	11.39	
	10	10.94	
	25	8.86	
	35	8.16	
60 gün / yıl	75	5	14.11
		10	13.57
		25	11.58
		45	10.05
	80	5	13.12
		10	12.54
		25	10.56
		40	9.41
	85	5	12.03
		10	11.52
		25	9.22
		35	8.48
90	5	11.04	
	10	9.76	
	25	7.81	
	30	7.46	
90 gün / yıl	75	5	14.02
		10	13.38
		25	11.33
		45	9.82
	80	5	12.90
		10	12.35
		25	10.05
		37.5	9.08
	85	5	11.81
		10	10.72
		25	8.58
		32.5	8.03
90	5	10.59	
	10	8.96	
	25	7.17	

## PPRC Boruların Özellikleri

PP-R Tip-3 hammaddesinden üretilen PPRC borular, fiziksel yapısı gereği sıcakta uzayıp, soğukta kısalırlar. 5 m'den daha uzun mesafelerde yapılacak olan tesisat döşemelerinde, genleşme kurallarına uyulmalıdır.

Lineer genleşme hesabı aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$\Delta l = a \times L \times \Delta T$$

$\Delta l$ : Uzama Miktarı (mm)

L: Boru Uzunluğu (m)

$\Delta T$ : Sıcaklık Farkı

a: Lineer Genleşme Katsayısı;

PPRC Alüminyum Folyolu Boru (a = 0,030 mm/mK)

PPRC Düz Boru (a = 0,150 mm/mK)

PPRC Kompozit Boru (a = 0,040 mm/mK)

### Kompozit Boru Lineer Genleşme Tablosu

Boru Boyu (m)	Sıcaklık Farkı $\Delta T$ (°C)							
	10	20	30	40	50	63	70	80
5	2	4	6	8	10	12	14	16
10	4	8	12	16	20	24	28	32
15	6	12	18	24	30	36	42	48
20	8	16	24	32	40	48	56	64

Lineer Genleşme  $\Delta l$  (mm)

## Lineer Genleşme

### PPRC Düz Boruların Lineer Genleşme Tablosu

Boru Boyu L (m)	Sıcaklık Farkı $\Delta T$ (°C)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1.0	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00
2.0	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00
3.0	4.50	9.00	13.50	18.00	22.50	27.00	31.50	36.00
4.0	6.00	12.00	18.00	24.00	30.00	36.00	42.00	48.00
5.0	7.50	15.00	22.50	30.00	37.50	45.00	52.50	60.00
6.0	9.00	18.00	27.00	36.00	45.00	54.00	63.00	72.00
7.0	10.50	21.00	31.50	42.00	52.50	63.00	73.50	84.00
8.0	12.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00	84.00	96.00
9.0	13.50	27.00	40.50	54.00	67.50	81.00	94.50	108.00
10.0	15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00	120.00

Lineer Genleşme  $\Delta l$  (mm)

### PPRC Folyolu Boruların Lineer Genleşme Tablosu

Boru Boyu L (m)	Sıcaklık Farkı $\Delta T$ (°C)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1.0	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40
2.0	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80
3.0	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20
4.0	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60
5.0	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00
6.0	1.80	3.60	5.40	7.20	9.00	10.80	12.60	14.40
7.0	2.10	4.20	6.30	8.40	10.50	12.60	14.70	16.80
8.0	2.40	4.80	7.20	9.60	12.00	14.40	16.80	19.20
9.0	2.70	5.40	8.10	10.80	13.50	16.20	18.90	21.60
10.0	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00

Lineer Genleşme  $\Delta l$  (mm)

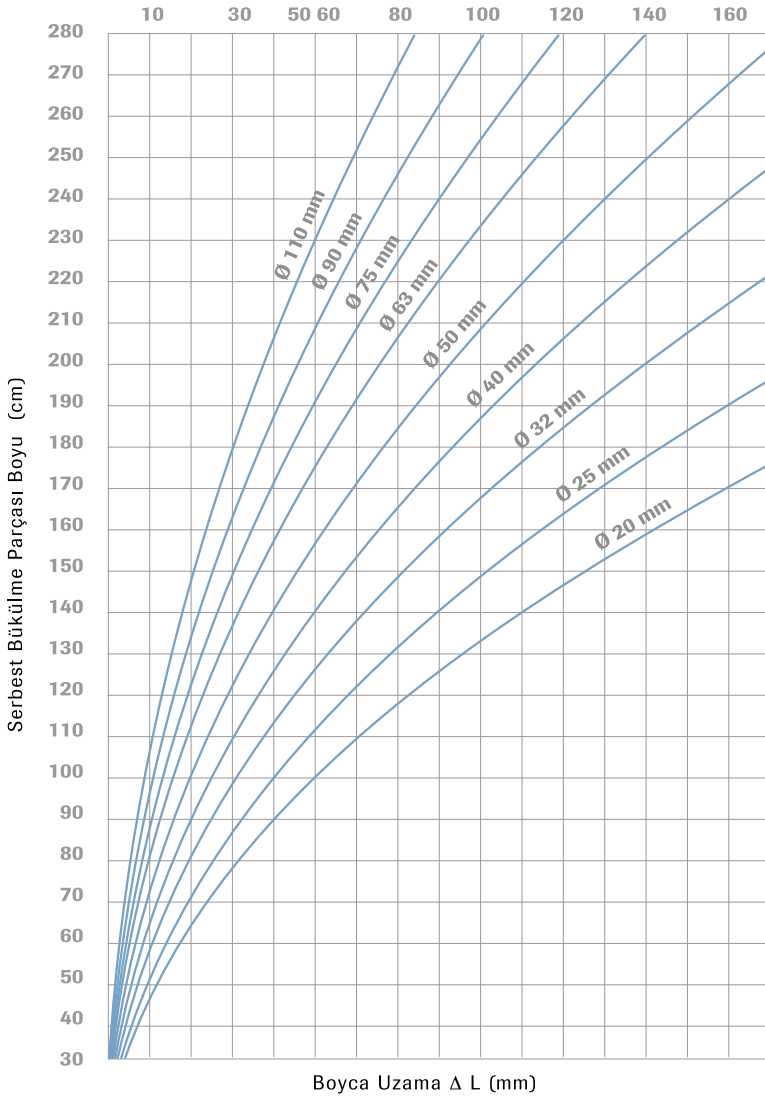
## PPRC Borularda Genleşme Odaları

Eğer lineer genleşme yön değiştirme ile telafi edilemiyor ise, bir genleşme odası düzenlemek gerekir. Bu genleşme odasının şekli aşağıda verilmiştir.

**Genleşme odasının minimum genişliğinin hesaplanması:** Sıcaklık farkı ve boru boyu kullanılarak tablo 1 yardımıyla  $\Delta L$  uzama miktarı bulunur.

Tesisat ısı altında her iki uçtan bir  $\Delta L$  (toplam  $2\Delta L$ ) miktarı kadar genişir. Uzama miktarının ısı farklılıkları altında artabileceği düşünülerek 150 mm'lik bir güvenlik mesafesi bırakılır. (GM) Bu durumda genleşme odasının minimum genişliği  $150+2\Delta L$  olur.

## Serbest Genleşme



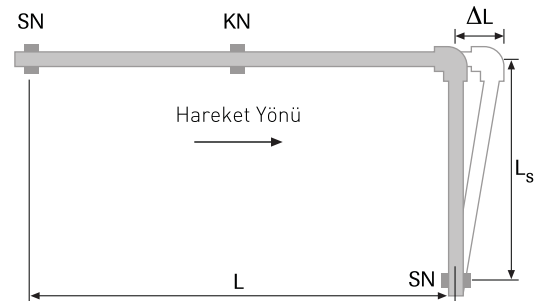
Isı farklılığı karşısında borularda oluşabilecek lineer genişlemelerden tesisatın etkilenmemesi için serbest genişleme parçaları oluşturulur.

Serbest bükülme parçasının uzunluğu aşağıdaki formül ile hesaplanır:

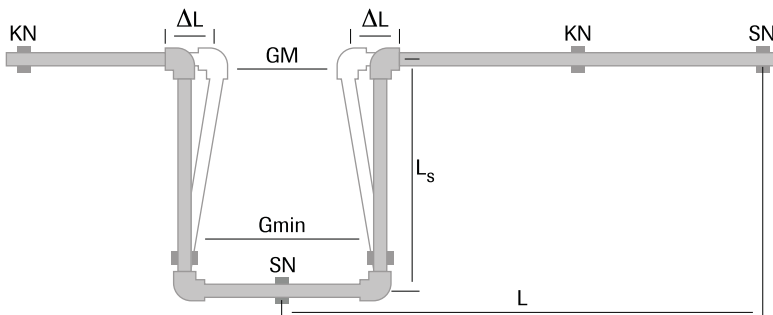
$$L_s = K \times \sqrt{d \times \Delta L}$$

- $L_s$  :Serbest Bükülme Parçasının Uzunluğu (mm)
- $K$  :Malzemenin Spesifik Sabiti ( $K=30$ )
- $d$  :Boru Dış Çapı
- $\Delta L$  :Uzama Miktarı (mm)
- $L$  :Boru Uzunluğu (m)
- KN :Kayar Nokta
- SN :Sabit Nokta

### Serbest Bükülme Parçasının Uzunluğu



### Genleşme Odalarının Genişliği



Genleşme odasının minimum genişliğinin hesaplanması:

$$G_{min} = (2 \times \Delta L) + GM$$

- $G_{min}$  :Genleşme Odasının Minimum Genişliği (mm)
- $GM$  :Güvenlik Mesafesi (150 mm)
- $\Delta L$  :Uzama Miktarı (mm)
- $L_s$  : Serbest Bükülme Parçasının Uzunluğu (mm)
- $L$  :Boru Uzunluğu (m)
- KN :Kayar Nokta
- SN :Sabit Nokta

## PPRC Boruların Özellikleri

## PPRC Boruların Kelepçe Aralıkları

Yatay döşenen kompozit borularda sabit kelepçe aralıkları aşağıdaki diyagram yardımı ile bulunabilir. Düşey tesisattaki kelepçe aralıklarının, yatay tesisattaki kelepçe aralıkları ile aynı olması gerekir.

**Sabit Noktalar:** Sabit noktalar, tesisattaki kontrol edilemeyen hareketleri önler ve aynı zamanda tüm tesisatı küçük genleşme bölümlerine ayırır. Sabit nokta yerlerinin belirlenmesinde; borunun uzama miktarı, ağırlığı, içindeki sıvının cinsi ve eğer var ise diğer kuvvetler rol oynar.

Sabit noktalar, serbest bükülme parçasının itme kuvvetinden daha sağlam olmalıdır. Sabit noktaların genleşmeye müsait olması için uygun mesafelere yerleştirilmesi gerekir.

Sabit noktalar, boruları herhangi bir yere sıkı bir şekilde tespit etmek için kullanılır. Sabit noktalar, klemensler veya çift taraflı tutturma sistemi ile gerçekleştirilmelidir. Bu çift taraflı tutturma sisteminde muf ve fitting kaynak yerlerinden faydalanılır.

### PPRC Düz Boru Kelepçe Aralıkları

Sıcaklık Farkı T (°C)	Boru Çapı (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
0	85	105	125	140	165	190	205	220	250
20	60	75	90	100	120	140	150	160	180
30	60	75	90	100	120	140	150	160	180
40	60	70	80	90	110	130	140	150	170
50	60	70	80	90	110	130	140	150	170
60	55	65	75	85	100	115	125	140	160
70	50	60	75	80	95	105	115	125	140

Kelepçe Aralıkları (cm)

### PPRC Folyolu Boru Kelepçe Aralıkları

Sıcaklık Farkı T (°C)	Boru Çapı (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
0	155	170	195	220	245	270	285	300	325
20	120	130	150	170	190	210	220	230	250
30	120	130	150	170	190	210	220	230	240
40	110	120	140	160	180	200	210	220	210
50	110	120	140	160	180	200	210	220	210
60	100	110	130	150	170	190	200	210	200
70	90	100	120	140	160	180	190	200	200

Kelepçe Aralıkları (cm)



**PPRC Kompozit Boru Kelepçe Aralıkları**

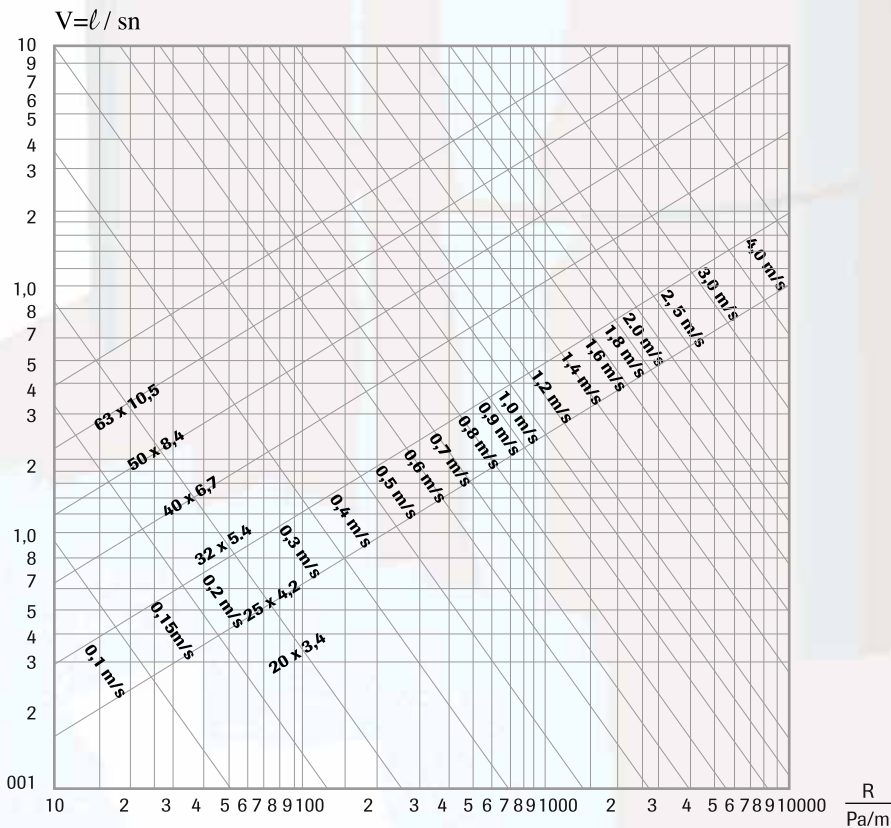
Sıcaklık (°C)	Boru Çapı (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
0	115	130	150	165	185	215	240	260	280
20	90	100	115	130	145	165	185	200	215
30	90	100	115	130	145	165	185	200	210
40	80	90	105	120	135	155	175	190	200
50	80	90	105	120	135	155	175	190	180
60	75	85	100	115	130	145	165	180	175
70	65	75	90	105	120	135	155	175	175

Kelepçe Aralıkları (cm)

**PPRC Borularda Çap Seçimi**

Su tesisatlarında boru çapı seçimi, mevcut suyun basıncına ve akış miktarına göre belirlenir. Öncelikli olarak ortalama su akış hızı hesaplanır. Akış hızı miktarı ile akış ve çap arasında oranlar bulunur. Aşağıdaki tabloda da PPRC borularda bir metre başına düşen basınç ve akış miktarı gösterilmektedir.

**PPRC PN 20 Borusunun Basınç ve Akış Oranlarını Gösteren Tablo**



## PPRC Boruların Özellikleri

## PPRC Boruların Kaynak Tekniği

### PPRC Folyolu Boruların Kaynak Tekniği

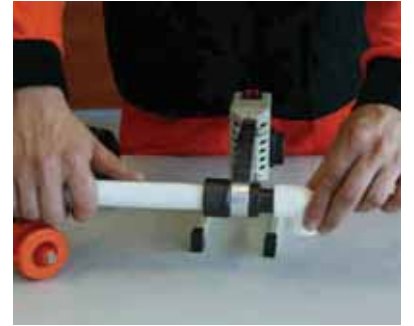


Boruyu, boru eksenine dik yönde yalnızca özel ve keskin boru makası ile kesiniz.

Folyo açma işlemi için folyomatığı matkaba takınız.

Folyomatik ile aliminyum folyoyu açmaya başlayınız.

Kaynak makinesini 260°C'ye kadar ısıtınız ve temiz paftalar kullanınız.



Folyomatik ile folyoyu aparat içindeki dayanma mesfesine gelinceye kadar soyunuz.

Soyma mesafesi ayarlı olduğundan yüzeye dalma yapmaz ve boru üzerinde folyo parçacıkları bırakmaz.

Boru ve ek parçayı aynı anda kaynak paftasına doğru aynı eksende çevirmeden itiniz. Kaynak ve soğutma süreleri için kaynak bilgileri tablosuna bakınız.



## FOLYOMATİK

Folyomatik, kombi tesisat montajında daire başına 5 saatlik zaman tasarrufu sağlar.



Paftadan çıkardığınız boru ve ek parçayı hemen ve çevirmeden birleştiriniz. Soğuma süresini tamamlamamış kaynaklı parçalara işlem yapmayınız.

Boru ve ek parça, artık birbirleri ile kaynaşmış ve tek parça malzeme haline gelmiştir.



## PPRC Boruların Kaynak Yöntemi ile Test Edilmesi

### PPRC Boruların Kaynak Değerleri

Dış Çap	Kaynak Derinliği (mm)	Isıtma Süresi (sn)*		Maks. Boş Süre (sn)**	Kaynak Süresi (sn)	Soğutma Süresi (dk)
20	14	5	8	4	6	2
25	15	7	11	4	10	2
32	17	8	12	6	10	4
40	18	12	18	6	20	4
50	20	12	18	6	20	4
63	26	24	36	8	30	6
75	29	30	45	8	30	6
90	32	40	60	8	40	6
110	35	50	75	10	50	8

\* Ortam sıcaklığı +5°C'nin altında ise ısıtma süresi %50 oranında artırılmalıdır.

\*\* Bu süre, boru ve ek parçanın kaynak paftalarından çıkarıldıktan eklemeye kadar geçen süredir.

### PPRC Düz ve Kompozit Boruların Kaynak Tekniği



Boruyu, boru eksenine dik yönde yalnızca özel ve keskin boru makası ile kesiniz.



Boru ve ek parçayı aynı anda kaynak paftasına doğru aynı eksende çevirmeden itiniz. Kaynak ve soğuma süreleri için kaynak bilgileri tablosuna bakınız.



Paftadan çıkardığınız boru ve ek parçayı hemen ve çevirmeden birleştiriniz. Soğuma süresini tamamlamamış kaynaklı parçalara işlem yapmayınız.

Kaynak makinesini 260°C'ye kadar ısıtınız ve temiz paftalar kullanınız.



Boru ve ek parça, artık birbirleri ile kaynaşmış ve tek parça malzeme haline gelmiştir.

### Tesisatın Teslimat Öncesi Test Edilmesi

PPRC Boru tesisatının montajı tamamlandıktan sonra mutlaka aşağıdaki test prosedürü uygulanarak tesisatın kalite kontrolü yapılmalıdır.

- Tesisattaki bütün vanalar kapalı konuma getirilir.
- Tesisat doldurulurken önce ana vana çok az açılır. Kuvvetli basınç darbelerinden sakınmak için boru hatlarının en yüksekte ve en uzakta bulunan kullanma yerinden dikkatlice havası alınır.
- Her bölgenin vanası açılarak ayrı ayrı test yapılır.

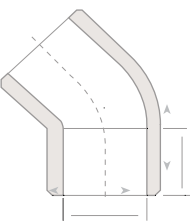
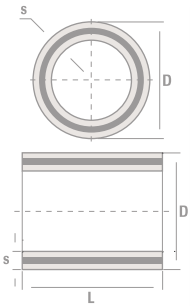
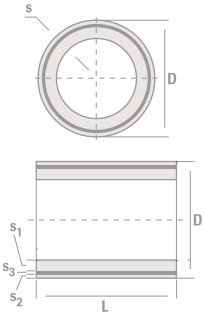
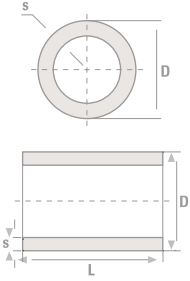
### Basınç testi 2 adımda yapılır.

**1. Adım:** Binadaki bütün boru tesisatı öngörülen en yüksek basıncın 1,5 katı basınçta 30 dakika süre ile sızdırmazlık testine tâbi tutulur. 10. ve 20. dakika arasında basınç düşmesi ve sızıntı gözlemlenir. Basınç tekrar yükseltilir. 30 dakikalık süre içinde, 0,6 bardan fazla bir basınç düşmesi ve herhangi bir noktada sızıntı meydana gelmemelidir.

**2. Adım:** 2 saat süreyle 1,5 katı basınç uygulanır. Bu defa 0,2 bardan daha fazla basınç düşmesi ve tesisatın herhangi bir noktasında sızıntı meydana gelmemelidir.

- Eğer testin izlendiği manometrede yukarıda verilen değerlerden daha fazla basınç düşerse, sızıntı vardır. Sızıntı olan boru hattı kontrol edilip değiştirilmeli veya yeniden sıkılmalıdır.
- Kullanmaya başlamadan önce bütün tesisat yıkanmalıdır.
- Kullanılmayacak hatlar kapatılmalı ve donmaya karşı boşaltılmalıdır.

# PPRC&KOPMPOZİT ve Ek Parçaları



## DÜZ BORU

Ürün Kod No	Ø D (mm)	S (mm)	L (m)	Ağırlık kg/m
7700020020	20	3,4	4	0,170
7700020025	25	4,2	4	0,266
7700020032	32	5,4	4	0,428
7700020040	40	6,7	4	0,659
7700020050	50	8,3	4	1,015
7700020063	63	10,5	4	1,620
7700020075	75	12,5	4	2,290
7700020090	90	15	4	3,290
7700020110	110	18,3	4	4,900

## FOLYOLU BORU

Ürün Kod No	Ø D (mm)	S <sub>1</sub> (mm)	L (m)	Ağırlık kg/m
7700020120	20	3,4	4	0,198
7700020125	25	4,2	4	0,293
7700020132	32	5,4	4	0,453
7700020140	40	6,7	4	0,720
7700020150	50	8,3	4	1,105
7700020163	63	10,5	4	1,750
7700020175	75	12,5	4	2,780
7700020190	90	15	4	3,625
7700020210	110	18,3	4	5,350

## KOMPOZİT BORU

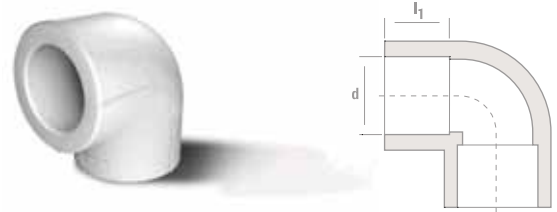
Ürün Kod No	Ø D (mm)	S (mm)	L (m)	Ağırlık kg/m
7700023020	20	3,4	4	0,188
7700023025	25	4,2	4	0,274
7700023032	32	5,4	4	0,447
7700023040	40	6,7	4	0,687
7700023050	50	8,3	4	1,075
7700023063	63	10,5	4	1,715
7700023075	75	12,5	4	2,457
7700023090	90	15	4	3,527
7700023110	110	18,3	4	5,343

## DİRSEK (45°)

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	Ağırlık kg/adet
7711001020	20	19,5	14,5	0,013
7711001025	25	24,5	16	0,015
7711001032	32	31,5	18	0,031
7711001040	40	39,5	20,5	0,050
7711001050	50	49,5	23,5	0,110
7711001063	63	62,5	27,5	0,200

## DİRSEK (90°)

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	Ağırlık kg/adet
7711000020	20	19.5	14.5	0.014
7711000025	25	24.5	16	0.023
7711000032	32	31.5	18	0.040
7711000040	40	39.4	20.5	0.068
7711000050	50	49.4	23.5	0.128
7711000063	63	62.5	27.4	0.231
7711000075	75	74.2	31	0.365
7711000090	90	89.2	35.5	0.638
7711000110	110	109	41.5	1.115



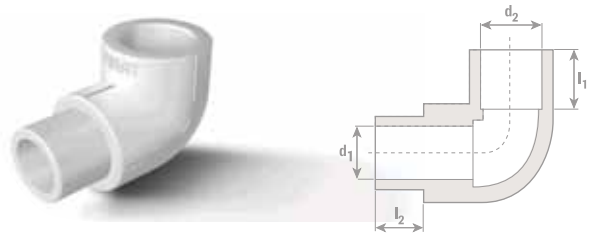
## MANŞON

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	Ağırlık kg/adet
7721000020	20	19.5	14.5	0.010
7721000025	25	24.5	16	0.014
7721000032	32	31.5	18	0.030
7721000040	40	39.4	20.5	0.041
7721000050	50	49.4	23.5	0.065
7721000063	63	62.5	27.5	0.128
7721000075	75	74.2	31	0.210
7721000090	90	89.2	35.5	0.340
7721000110	110	109	41.5	0.562



## KUYRUKLU DİRSEK (90°)

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm)	Ağırlık kg/adet
7711002020	20	13.9	19.5	16	18	19.5
7711002025	25	16.9	24.5	16	18	24.5
7711002032	32	21.2	31.5	18.1	18.1	51.7



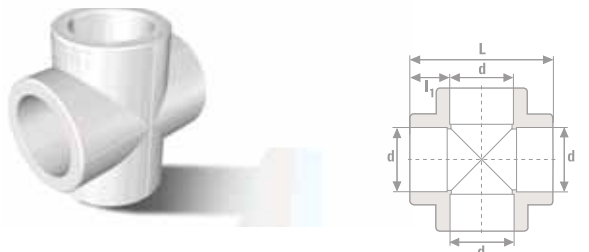
## DİRSEK (45°)

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	Ağırlık kg/adet
7711002120	20	13.2	19.5	14.5
7711002125	25	16.6	24.5	20.9
7711002132	32	21.2	31.5	38.8



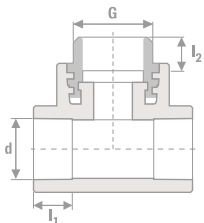
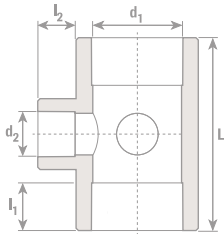
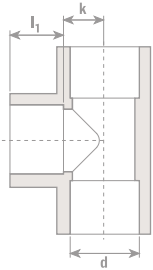
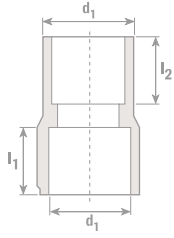
## İSTAVROZ

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7731000020	20	19.5	14.5	51	39.4
7731000025	25	24.5	16	59	20.5
7731000032	32	31.5	18	70	83
7731000040	40	39.4	20.5	83	0.127



## REDÜKSİYON

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d <sub>1</sub> - d <sub>2</sub> (mm)	I <sub>1</sub> - I <sub>2</sub> (mm)	Ağırlık kg/adet
7722025021	25-20	19.5 - 25	15 - 18	0.013
7722032020	32-20	19.5 - 32	15 - 20	0.016
7722032025	32-25	24.5 - 32	18 - 20	0.009
7722040020	40-20	39.45 - 20	20.5 - 22.5	0.026
7722040025	40-25	39.45 - 25	20.5 - 22.5	0.027
7722040032	40-32	31.3 - 32	20.5 - 22.5	0.031
7722050020	50-20	19.5 - 50	16 - 24	0.037
7722050025	50-25	24.5 - 50	18 - 24.5	0.038
7722050032	50-32	31.5 - 50	20.5 - 24	0.043
7722050040	50-40	39.5 - 50	22 - 24	0.047
7722063025	63-25	24.5 - 63	20.5 - 35	0.069
7722063032	63-32	31.5 - 63	27.5 - 35	0.074
7722063040	63-40	39.4 - 63	22.5 - 35	0.076
7722063050	63-50	49.5 - 63	23.5 - 35	0.084
7722075050	75-50	49.45 - 75	30 - 37	0.125
7722075063	75-63	62.5 - 75	30 - 40.5	0.155
7722075075	90-75	74.25 - 90	31 - 35.5	0.258
7722075090	110-90	89.2 - 110	35.5 - 44.5	0.415



## T PARÇA

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	k (mm)	Ağırlık kg/adet
7741000020	20	19.5	14.5	11	0.025
7741000025	25	24.5	16	13.5	0.030
7741000032	32	31.5	18	17	0.065
7741000040	40	39.4	20.5	21	0.190
7741000050	50	49.4	23.5	27	0.160
7741000063	63	62.5	27.4	32.5	0.294
7741000075	75	74.2	31	41	0.478
7741000090	90	89.2	35.5	46	0.795
7741000110	110	109	41.5	56	0.855

## KÖŞE T

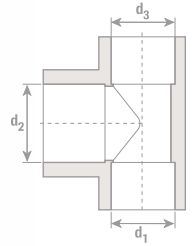
Ürün Kod No	Ø D (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7743322020	32-20-20-32	31.5	19.5	18.1	14.5	69.5	0.0594
7743322525	32-25-25-32	31.5	24.5	18.1	16	69.5	0.0600
7743402020	40-20-20-40	39.4	19.5	20.5	14.5	82.5	0.0848
7743402524	40-25-25-40	39.4	24.5	20.5	16	82.5	0.0867

## ALTI KÖŞE İÇ DİŞLİ T

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7751032254	32	31.5	18	19	1"	0.205

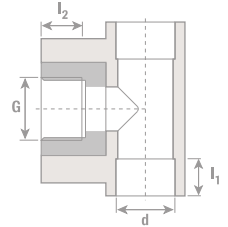
## İNEGAL T

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	d <sub>3</sub> (mm)	Ağırlık kg/adet
7742252020	25-20-20	24.5	19.5	19.5	0.029
7742252025	25-20-25	24.5	19.5	24.5	0.33
7742252520	25-25-20	24.5	24.5	19.5	0.031
7742322020	32-20-25	31.5	19.5	19.5	0.056
7742322025	32-20-25	31.5	19.5	24.5	0.045
7742322525	32-25-25	31.5	24.5	24.5	0.042
7742322032	32-20-32	31.5	19.5	31.5	0.056
7742322520	32-25-20	31.5	24.5	19.5	0.039
7742322532	32-25-32	31.5	24.5	31.5	0.057
7742402040	40-20-40	39.4	19.5	39.4	0.080
7742402540	40-25-40	39.4	24.5	39.4	0.081
7742403240	40-32-40	39.4	31.5	39.4	0.085
7742502050	50-20-50	49.4	19.5	49.4	0.167
7742502550	50-25-50	49.4	24.5	49.4	0.162
7742503250	50-32-50	49.4	31.5	49.4	0.167
7742504050	50-40-50	49.4	39.4	49.4	0.173
7742632563	63-25-63	62.5	24.5	62.5	0.301
7742633263	63-32-63	62.5	31.5	62.5	0.309
7742634063	63-40-63	62.5	39.4	62.5	0.340
7742635063	63-50-63	62.5	49.4	62.5	0.321



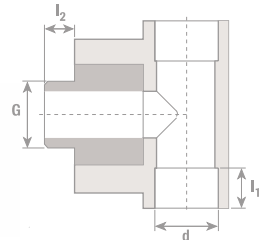
## İÇ DİŞLİ T

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7752020127	20	19.5	14.5	13	1/2"	0.060
7752020191	20	19.5	14.5	13.5	3/4"	0.085
7752025127	25	24.5	16	13	1/2"	0.078
7752040191	25	24.5	16	13.5	3/4"	0.090
7752032191	32	31.5	18	13.5	3/4"	0.125



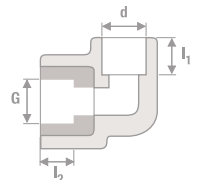
## DİŞ DİŞLİ T

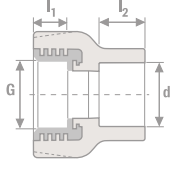
Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7754020127	20	19.5	14.5	13.5	1/2"	0.076
7754025191	25	14.5	16	13.5	3/4"	0.130
7754020191	20	19.5	14.5	13.5	3/4"	0.122
7754025127	25	24.5	18	13.5	1/2"	0.123



## SIVA ALTI BATARYA BAĞLANTISI

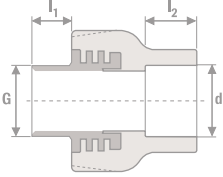
Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7772120127	20	19.5	14.5	13	1/2"	0.066
7772125127	25	24.5	16	13	1/2"	0.082





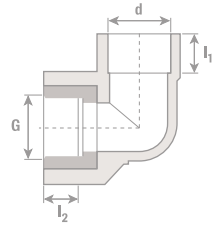
### İÇ DİŞLİ RAKOR

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	l <sub>1</sub> (mm)	l <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7762020127	20	19.5	14.5	13	1/2"	0.054
7762020191	20	19.5	14.5	13.5	3/4"	0.067
7762025127	25	24.5	16	13	1/2"	0.072
7762040191	25	24.5	16	13.5	3/4"	0.085



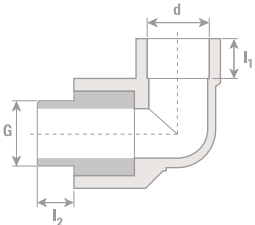
### DIŞ DİŞLİ RAKOR

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	l <sub>1</sub> (mm)	l <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7764020127	20	19.5	14.5	13	1/2"	0.068
7764020191	20	19.5	14.5	13.5	3/4"	0.123
7764025127	25	24.5	16	16	1/2"	0.086
7764040191	25	24.5	16	16	3/4"	0.101



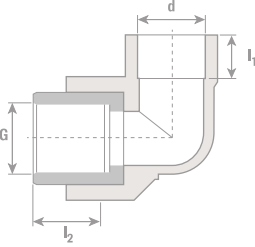
### İÇ DİŞLİ DİRSEK

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	l <sub>1</sub> (mm)	l <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7772020127	20	19.5	14.5	13	1/2"	0.054
7772020191	20	19.5	14.5	13.5	3/4"	0.078
7772025127	25	24.5	16	13	1/2"	0.060
7772040191	25	24.5	16	13.5	3/4"	0.071
7772032191	32	31.5	18	13.5	3/4"	0.990



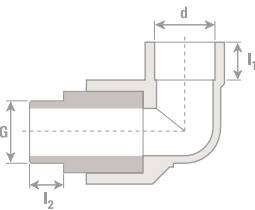
### DIŞ DİŞLİ DİRSEK

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	l <sub>1</sub> (mm)	l <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7774020127	20	19.5	14.5	13.5	1/2"	0.068
7774020191	20	19.5	14.5	13.5	3/4"	0.078
7774025127	25	24.5	16	13.5	1/2"	0.071
7774025191	25	24.5	16	13.5	3/4"	0.071
7774032191	32	31.5	18	13.5	3/4"	0.104



### ALTI KÖŞE İÇ DİŞLİ DİRSEK

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	l <sub>1</sub> (mm)	l <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7771032254	32	31.5	18	18	1"	0.270
7771040318	40	39.4	20.5	20	1.1/4"	0.291
7771050381	50	49.4	23.5	20	1.1/2"	0.368

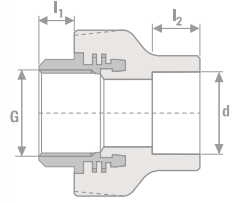


### ALTI KÖŞE DIŞ DİŞLİ DİRSEK

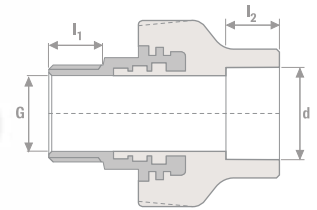
Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	l <sub>1</sub> (mm)	l <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7773032254	32	31.5	18	19	1"	0.392
7773040318	40	39.4	20.5	19	1.1/4"	0.361
7773050381	50	49.45	23.5	21.3	1.1/2"	0.458

**ALTI KÖŞE İÇ DİŞLİ RAKOR**

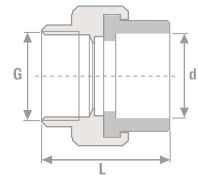
Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7761032254	32	31.5	18	181	1"	0.210
7761040318	40	39.45	20.5	20	1.1/4"	0.400
7761050381	50	49.45	23.5	20	1.1/2"	0.403
7761063508	63	62.5	27.5	25	2"	0.661
7761075635	75	74.2	31	27.5	2.1/2"	0.832
7761090762	90	89.9	35.5	28.5	3"	1.340
7761101016	110	109	46	38.5	4"	2.118

**ALTI KÖŞE DIŞ DİŞLİ RAKOR**

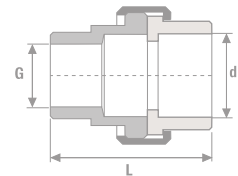
Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	I <sub>1</sub> (mm)	I <sub>2</sub> (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7763032254	32	31.5	18	19	1"	0.364
7763040318	40	39.45	20.5	19	1.1/4"	0.664
7763050381	50	49.45	23.5	21.3	1.1/2"	0.690
7763063508	63	62.5	27.5	23	2"	0.727
7763075635	75	74.25	31	23	2.1/2"	0.963
7763090762	90	89.9	35.5	26	3"	1.440
77631101016	110	109	46	38.5	4"	2.578

**İÇ DİŞLİ OYNAR BAŞLIKLİ RAKOR**

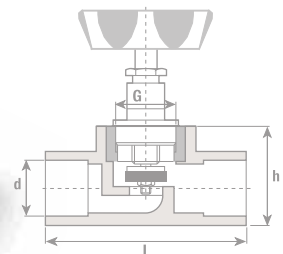
Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	G (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7766020191	20	19.5	1/2"	40	0.113
7766025191	25	24.5	3/4"	45	0.208
7766032191	32	31.5	1"	48.5	0.225
7766040191	40	39.45	1/4"	52	0.365
7766050191	50	49.4	1.1/2"	58.1	0.519
7766063191	63	62.5	2"	67.5	0.835

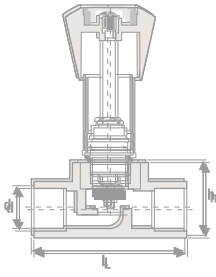
**DIŞ DİŞLİ OYNAR BAŞLIKLİ RAKOR**

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	G (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7765020191	20	19.5	1/2"	50.5	0.204
7765025191	25	24.5	3/4"	53	0.406
7765032191	32	31.5	1"	64	0.525
7765040191	40	39.45	1/4"	70.5	0.650
7765050191	50	49.4	1.1/2"	77.9	0.625
7765063191	63	62.5	2"	89.5	0.881

**SIVA ALTI VANA**

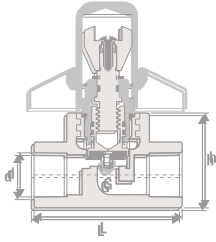
Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	h (mm)	L (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7782020127	20	19.5	41.5	64.5	1/2"	0.151
7782025191	25	24.5	45	88	3/4"	0.208
7782022254	32	31.5	56.5	94	1"	0.345
7782040318	40	39.4	67.7	94.6	1"	0.348





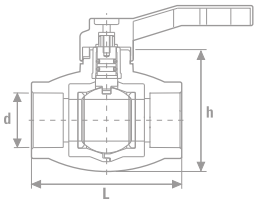
### KROMAJLI VANA

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	h (mm)	L (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7782010127	20	19,5	41,5	64,5	1/2"	0,433
7782015191	25	24,5	45	88	3/4"	0,464
7782012254	32	31,5	56,5	94	1"	0,600



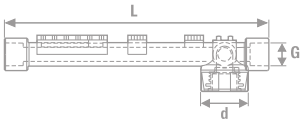
### KROMOLÜKS GİZLİ VANA

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	h (mm)	L (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7784010127	20	19,5	41,5	64,5	1/2"	0,248
7784025191	25	24,5	45	88,5	3/4"	0,296
7784032254	32	31,5	56,5	94	1"	0,427



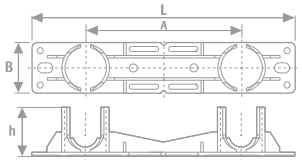
### KÜRESEL VANA

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	h (mm)	L (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7783020127	20	19,5	55	69	1/2"	0,260
7783025131	25	24,5	62,9	76,5	3/4"	0,360
7783032254	32	31,5	70	87,5	1"	0,595
7783040318	40	39,5	88	103,5	1,1/4"	0,462



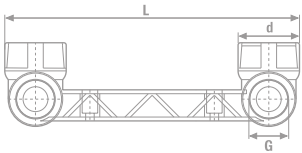
### AYARLI SIVA ALTI BATERYA BAĞLANTISI

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	G (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7780020127	20	19,5	1/2"	225	0,220



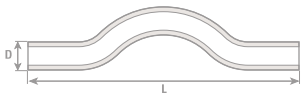
### ARMATÜR ŞABLONU

Ürün Kod No	Ø D (mm)	h (mm)	B (mm)	A (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7734000000	26	48,5	50	154	260	0,625



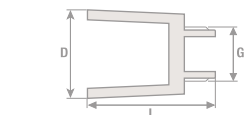
### 2 5 - 1 / 2 ' ' BATERYA BAĞLANTISI

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	g (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7780025128	20	30,0	19,5	189	0,135
7780025127	25	39,5	24,5	190	0,150



### KAVISLI KÖPRÜ

Ürün Kod No	Ø D (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7700120020	20	280	0,048
7700120025	25	280	0,079
7700120032	32	310	0,138
7700120040	40	310	0,208



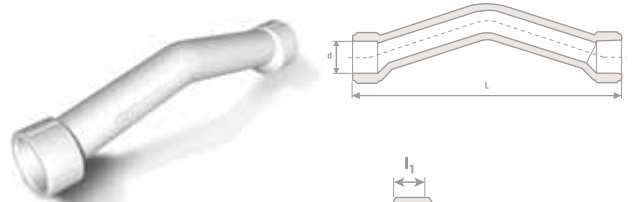
### ALYAN BAŞLI KÖRTAPA

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7732020020	34,2	49,5	1/2"	0,013



### KÖPRÜ

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7700120020	20	19.5	160	0.035
7700120025	25	24.5	200	0.065



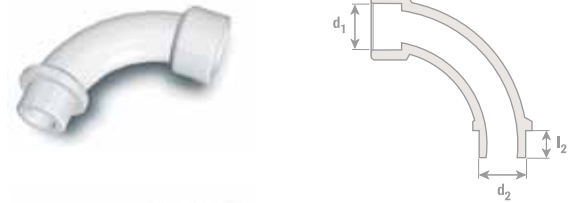
### KAVİSLİ DİRSEK (DIŞI)

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7711003020	20	19.5	14.5	0.024
7711003025	25	24.5	16	0.043



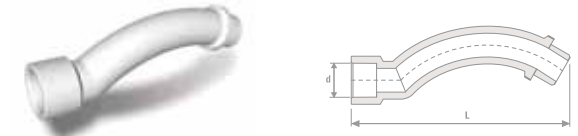
### KAVİSLİ DİRSEK (ERKEK)

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	L <sub>2</sub> (mm)	Ağırlık kg/adet
7711003120	20	19.5	20	14.5	14.5	0.022
7711003125	25	24.5	25	16	16	0.040



### MANŞONLU YARIM KAVİS (DIŞI)

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7700140020	20	19.5	120.81	0.028
7700140025	25	24.5	157.05	0.049



### KÖRTAPA

Ürün Kod No	Ø D (mm)	L (mm)	AA (mm)	G (mm)	Ağırlık kg/adet
7732000020	20	29	22	1/2"	0.007
7732000025	25	23	24	3/4"	0.008



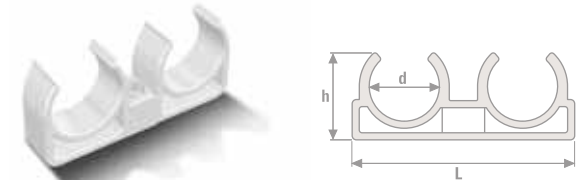
### KELEPÇE

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	e (mm)	h (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7733000020	20	19	5.5	27.3	30	0.005
7733000025	25	24	5.5	31.5	36	0.006
7733000032	32	30	5.5	36.7	45	0.009
7733000040	40	39	5.5	44.7	54	0.010



### ÇİFTLİ KELEPÇE

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	h (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7733000021	20	19.8	29.6	64.4	0.013
7733000026	25	24.8	30.7	78.7	0.016
7733000034	32	31.5	37.5	87.5	0.014



### KAPAMA BAŞLIĞI

Ürün Kod No	Ø D (mm)	d (mm)	L <sub>1</sub> (mm)	L (mm)	Ağırlık kg/adet
7731000020	20	19.5	14.5	25.8	0.013
7731000025	25	24.5	16	31.5	0.015
7731000032	32	31.5	18	36	0.026
7731000040	40	39.4	20.5	42	0.034
7731000050	50	49.4	23.5	47	0.048
7731000063	63	62.5	27.5	56.4	0.090
7731000075	75	74.2	31	70	0.190
7731000090	90	89.2	35.5	80	0.274
7731000110	110	109	41.5	95	0.600



## FIRAT'ın Avrupa, Asya ve Afrika'da ihracat yaptığı ülkeler

### FIRAT'ın ihracat yaptığı ülkeler

Afganistan	Irak	Nijerya
Almanya	İngiltere	Özbekistan
Arnavutluk	İran	Pakistan
Azerbaycan	İspanya	Polonya
Bahreyn	İsveç	Portekiz
Bangladeş	İtalya	Romanya
Belçika	İzlanda	Rusya
Beyaz Rusya	K.K.T.C	Sırbistan
Birleşik Arap Emirlikleri	Karadağ	Slovakya
Bosna	Katar	Slovenya
Bulgaristan	Kazakistan	Sudan
Cezayir	Kırgızistan	Suriye
Çek Cumhuriyeti	Komon Adaları	Suudi Arabistan
Çin	Kosova	Tacikistan
Etiyopya	Kuveyt	Tunus
Fas	Libya	Türkmenistan
Gambiya	Lübnan	Ukrayna
Güney Afrika	Macaristan	Ürdün
Gürcistan	Makedonya	Yemen
Hırvatistan	Malta	Yunanistan
Hindistan	Mısır	
Hollanda	Moldova	