



23.11.2020

PP-R Sistemleri



kalde®

Kalıcı Değer



Neden Kalde?

Kalde dünya çapında müşterilerine üstün kaliteli ürünler üretmede, entegre çözümler tasarlamada ve geliştirmede 40 yıldan fazla deneyimi ile boru ve fittingler konusunda lider üretici şirketlerden biridir.

Şirket Asya ve Avrupa kıtalarının buluştuğu İstanbul, Türkiye’de bulunmaktadır.

Avrupa, Asya ve Afrika arasındaki stratejik konumumuz, güvenilir tedarik zinciri ile iş ortaklarımıza ve müşterilerimize hizmet sunmada ve dünya çapındaki pazarlarda rekabette bize benzersiz avantajlar sağlamaktadır. Ürünlerimizi hali hazırda Almanya, Macaristan, Romanya, Avusturya, Yunanistan, Bulgaristan, Rusya, Ukrayna, Mısır, Suriye, Lübnan vs. dahil tüm dünyada 40’un üzerinde ülkeye ihraç etmekteyiz.

Kalde tamamı 300.000 metre kare olan tasarım, ürün geliştirme ve kalite kontrol tesislerine sahiptir.

PP boruları, PP fittingleri, Al-pex & PE-rt boruları, vida fittingleri, pres fittingleri, PE-x boruları ve kolektörleri de içeren geniş bir ürün yelpazesinde imalat yapmaktadır. Aynı zamanda SKZ (Almanya) ve AENOR (İspanya) gibi saygın ana kuruluşlardan uluslararası akreditasyonlu sertifikalara sahiptir. Ayrıca yönetim kalitemiz ISO tarafından sertifikalandırılmıştır.

Yüksek kaliteli ürünlerimiz ve iş tecrübelerimizden dolayı kendimizle gurur duyuyoruz...

Vizyonumuz, sürekli araştırma ve geliştirme ile müşterilerimize artan çeşitlilikte yüksek kaliteli ürünler ve çözümler sağlamaktır. Müşterilerimizle ve tedarikçilerimizle uzun dönemli ortaklıklar geliştirmeyi amaçlamaktayız.

Şirket içindeki ekip çalışmasının yanında müşterilerimizle ve ortaklarımızla yakından çalışarak entegre çözümler yaratmaktayız. 1500 profesyonelden oluşan pazar odaklı çalışma ekipleri ve güçlü yönetim ekibiyle birlikte dünya çapında iş ortaklarımıza ve müşterilerimize hızlı yanıt veren ve değer katan çözümler sunmaktayız.

İşte bu sebeple **kalde** dünya çapında yüzlerce müşterinin “İlk Tercih”i olmaktadır.

Kalde Değer Taahhüdümüz.

Kalde 1977 yılında müşterilerine en iyi hizmeti sağlamaya kendini adanmış dört genç mühendis tarafından kurulmuştur.

Bu maneviyat bugün halen yaşatılmaktadır ve misyonumuzun odağındadır.

Kalde’nin Başarısı Bir Çok Faktörün Sonucudur.

- **Yüksek kalitedeki** ürünler
- **En iyi deneyimlerin** kullanılması
- **Yegane** gereksinimlerinizi karşılayan ürünler
- **Kanıtlanmış** ürünler
- **Toplam** müşteri memnuniyeti
- Her bir müşteri ile **başarılı uzun vadeli** ilişkiler
- 1500 kişiden oluşan **kendini adanmış ekip**

İçindekiler

Sıcak & Soğuk Su ve Isıtma Tesisat Sistemleri için Kalde PP-R Borular ve Fittingsler

6

Kimyasal Direnç

13

Sıcak Su Borularını Isı Kaybına Karşı Koruma

30

Sıcak Boruların İzolasyonu

30

Boru Döşeme

30

Test Prosedürü (DIN 1988-2)

30

PP-R Boru ve Fittings Montajında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

31

PP-R Boru ve Fittingsler

32

Sıcak & Soğuk Su ve Isıtma Tesisat Sistemleri için Kalde PP-R Borular ve Fittingsler

Uygulanan Normlar

| | |
|--------------------|--|
| DIN 8077 | Polipropilen (PP) boru boyutları, |
| DIN 8078 | Polipropilen (PP) boruların genel kalite gereksinimleri ve test edilmesi, |
| DIN 16962 (6-9) | Polipropilen (PP) basınç boru hatları için boru ek yerleri ve elemanları, tip 1 ve 2; soket kaynaklama için enjeksiyon dökümlü dirsekler, boyutlar, |
| DIN 16962 | Basınç altındaki borular için Polipropilen (PP) boru ek yerleri ve bileşenleri, Bölüm 5: Genel kalite gereksinimleri, testleri, |
| DIN 1988 | İçme suyu hattı tesisatı, |
| DIN 4109 | Bina inşaatında ses yalıtımı, |
| DVS 2207 (11) | Plastik borular için kaynaklama yönetmelikleri, |
| DVS 2208 (1) | Termoplastik boruların kaynaklanması için makine ve aygıtlar, |
| DIN 10266-1 | Boru vida dişleri - basınç sızdırmazlığını vida dişleri ile sağlayan- konik dış ve silindirik iç vidalar, Bölüm 1: Boyut, tolerans ve kısa gösterilişi. |
| DIN 16928 | Boru bağlantıları ve bileşenler - Termoplastik borular; boru ek yerleri, borular için elemanlar, döşeme; genel talimatlar, |
| EN ISO 15874 | Sıcak ve soğuk su tesisatları plastik boru sistemleri - polipropilen; Bölüm 1: Genel, Bölüm 2: Boru, Bölüm 3: Fittingler, Bölüm 5: Sistemin amacına uygunluk, Bölüm 7: Uygunluk değerlendirme kılavuzu. |

Hammadde: Polipropilen Random Kopolimer (PPR - Tip 3)

Polipropilen Random Kopolimer (PPR - Tip 3) endüstriyel sıvı dağıtım sistemlerinin yanı sıra yoğun olarak sıcak su, zemin ve radyatör ısıtma sistemlerinde kullanılır. Genellikle, bu malzeme içme suyu tesisatı ürünlerinde kullanılır.

Kalde boruları yalnızca PPR-Tip 3 kullanılarak üretilir. PPR-Tip 3'ün diğer malzemeler göre farklı avantajları vardır: uzun süre kullanım, daha iyi elastikiyet, yüksek basınç ve ısıya dayanıklılık, yüksek moleküler ağırlık, düşük MFR, yüksek akustik ve termal yalıtım.

PPR-Tip 3 DIN 8078 ve EN ISO 15874-1 standartlarına uygundur.

Polipropilen fittinglerde kullanılan metal insertler ürünün dayanıklılığı artırır. Kalde'nin pirinç insertlerde 35 yılın üzerindeki tecrübesi çok dayanıklı metal ilaveler ile yüksek kaliteli bağlantı parçası üretimi sonucunu verir.

Fiziksel ve Termal Özellikler

| Özellikler | Test Yöntemleri | Birim | Değerler |
|--|----------------------|-------------------|-----------------------|
| Yoğunluk | ISO 1183 | g/cm ³ | 0,9 |
| Ergime akış indeksi (MFI) 230 °C/2, 16 kg | ISO 1133 | g/10 dk | 0,3 |
| Termal iletkenlik 23 °C | DIN 52612-1 | W/m.K | 0,23 |
| Lineer genişleme katsayısı ortalama K ⁻¹ 0°C -110°C arasında | DIN 53712 | K ⁻¹ | 1,5 x10 ⁻⁴ |
| Yüzey direnci (ohm) | DIN IEC 60093 | Ω | >10 ¹² |
| Yük altında sapma sıcaklığı 1,8 N/mm ² | ISO 75A-1, -2 | °C | 44 |
| 0,45 N/mm ² | ISO 75B-1, -2 | °C | 72 |
| VICAT yumuşama noktası (1 kg) | ASTM D 1525 | °C | 130 |
| (5 kg) | ISO 306 DIN 53460 | °C | 70 |
| Ergime noktası | DSC | °C | 146 |

Mekanik Özellikler

| Özellikler | Test Yöntemleri | Birim | Değerler |
|--|-----------------|--------------------|-------------|
| Çekme mukavemeti (23°C) 50 mm/dakikada | ISO 527-1,-2 | N/mm ² | 25 |
| Akmada gerilme (23°C) 50 mm/dakikada | DIN 53455 | % | 10 |
| Elastiklik modülü 23 °C | ISO 527 | N/mm ² | 800 |
| Charpy darbe mukavemeti (çentikli) 23 °C | ISO 179/1eA | kJ/ m ² | 22 |
| 0 °C | | kJ/ m ² | 4,5 |
| Charpy darbe mukavemeti (çentiksiz), 0 °C | ISO 179/1eA | Joule | Kırılma yok |
| Sağlamlık (dayanak D) | ISO 868 | | 60 |

Yapılacak Testler

Borular, tablo-3 te verilen parametreler kullanılarak belirtilen deney metoduna göre deneye tabi tutulduğunda: patlama, çatlama ve kırılma meydana gelmeden hidrostatik gerilmeye dayanabilmelidirler.

Tablo 3

| Özellikler | Gereksinim | Her Bir Test İçin Test Parametreleri | | | | Test Metodu |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|----------------|-------------|--------------------|------------------------|
| | | PP-R | | | | |
| İç basınca dayanıklılık | Deney süresi boyunca hasar meydana gelmemelidir. | Hidrostatik (çember) gerilimi | Test sıcaklığı | Test süresi | Test numune sayısı | EN 1167-1 EN 1167-2 |
| | | MPa | °C | h | | |
| | | 16,0 | 20 | 1 | 3 | |
| | | 4,3 | 95 | 22 | 3 | |
| | | 3,8 | 95 | 165 | 3 | |
| | | 3,5 | 95 | 1000 | 3 | |
| Tüm testler için test parametreleri | | | | | | |
| Test tipi | Su ile suda | | | | | |

Boru Boyutları - PN10 DIN 8077

| Dış Çap (mm) | Dış Çap Toleransı (mm) | Et Kalınlığı, (mm) S:5 SDR:11 (mm) | Et Kalınlığı Toleransı (mm) | Yaklaşık Ağırlık (kg/m) |
|--------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 20 | +0,3 | 1,9 | +0,3 | 0,107 |
| 25 | +0,3 | 2,3 | +0,4 | 0,158 |
| 32 | +0,3 | 2,9 | +0,4 | 0,240 |
| 40 | +0,4 | 3,7 | +0,5 | 0,401 |
| 50 | +0,5 | 4,6 | +0,6 | 0,605 |
| 63 | +0,6 | 5,8 | +0,7 | 0,960 |
| 75 | +0,7 | 6,8 | +0,8 | 1,360 |
| 90 | +0,9 | 8,2 | +1,0 | 1,960 |
| 110 | +1,1 | 10,0 | +1,2 | 3,002 |

Çalışma Durumu (S:5 SDR:11) (PN 10)

| Sıcaklık (C) | Yaşam Süresi (yıl) | Basınç (bar) |
|--------------|--------------------|--------------|
| 20 | 50 | 12,9 |
| 40 | 50 | 9,2 |
| 60 | 50 | 6,4 |
| 70 | 50 | 4,2 |
| 80 | 25 | 3,2 |
| 95 | 5 | 2,6 |

Boru Boyutları - PN16 DIN 8077

| Dış Çap (mm) | Dış Çap Toleransı (mm) | Et Kalınlığı, (mm) S:5 SDR:11 (mm) | Et Kalınlığı Toleransı (mm) | Yaklaşık Ağırlık (kg/m) |
|--------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 20 | +0,3 | 2,8 | +0,4 | 0,150 |
| 25 | +0,3 | 3,5 | +0,5 | 0,215 |
| 32 | +0,3 | 4,4 | +0,6 | 0,343 |
| 40 | +0,4 | 5,5 | +0,7 | 0,547 |
| 50 | +0,5 | 6,9 | +0,8 | 0,854 |
| 63 | +0,6 | 8,6 | +1,0 | 1,347 |
| 75 | +0,7 | 10,3 | +1,2 | 1,920 |
| 90 | +0,9 | 12,3 | +1,4 | 2,755 |
| 110 | +1,1 | 15,1 | +1,7 | 4,116 |

Çalışma Durumu (S:3,2 SDR:7,4) (PN 16)

| Sıcaklık (C) | Yaşam Süresi (yıl) | Basınç (bar) |
|--------------|--------------------|--------------|
| 20 | 50 | 20,4 |
| 40 | 50 | 14,5 |
| 60 | 50 | 10,2 |
| 70 | 50 | 6,7 |
| 80 | 25 | 5,1 |
| 95 | 5 | 4,1 |

Boru Boyutları - PN20 DIN 8077

| Dış Çap (mm) | Dış Çap Toleransı (mm) | Et Kalınlığı, (mm) S:5 SDR:11 (mm) | Et Kalınlığı Toleransı (mm) | Yaklaşık Ağırlık (kg/m) |
|--------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 20 | +0,3 | 3,4 | +0,5 | 0,170 |
| 25 | +0,3 | 4,2 | +0,6 | 0,258 |
| 32 | +0,3 | 5,4 | +0,7 | 0,415 |
| 40 | +0,4 | 6,7 | +0,8 | 0,642 |
| 50 | +0,5 | 8,3 | +1,0 | 0,992 |
| 63 | +0,6 | 10,5 | +1,2 | 1,580 |
| 75 | +0,7 | 12,5 | +1,4 | 2,245 |
| 90 | +0,9 | 15,0 | +1,7 | 3,227 |
| 110 | +1,1 | 18,3 | +2,0 | 4,812 |

Çalışma Durumu (S:2,5 SDR:6) (PN 20)

| Sıcaklık (C) | Yaşam Süresi (yıl) | Basınç (bar) |
|--------------|--------------------|--------------|
| 20 | 50 | 25,7 |
| 40 | 50 | 18,3 |
| 60 | 50 | 12,9 |
| 70 | 50 | 8,5 |
| 80 | 25 | 6,5 |
| 95 | 5 | 5,2 |

Fitting Boyutları - PN25 DIN 8078 (S:2, SDR:5)

| Anma Çapı (Ød) (mm) | Et Kalınlığı (s) (mm) | Et Kalınlığı Toleransı (mm) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 20 | 4,1 | +0,6 |
| 25 | 5,1 | +0,7 |
| 32 | 6,5 | +0,8 |
| 40 | 8,1 | +1,0 |
| 50 | 10,1 | +1,2 |
| 63 | 12,7 | +1,4 |
| 75 | 15,1 | +1,7 |
| 90 | 18,1 | +2,0 |
| 110 | 22,1 | +2,3 |

PP-R Sistemleri

Polipropilen (PP-R) Borularda Termal Genleşme

Fiberglaslı Polipropilen Borular metal borulara nazaran çok daha yüksek genleşme katsayısına sahiptirler. Tesisat sırasında bu karakteristiğin dikkate alınması gerekir..

Termal genleşme aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$\Delta L = L * \Delta T * \lambda$$

ΔT = Çevre sıcaklığı ile borunun içindeki suyun sıcaklığı arasındaki fark, (K) veya (°C) derece cinsinden.

ΔL = Boy değişimi, mm.

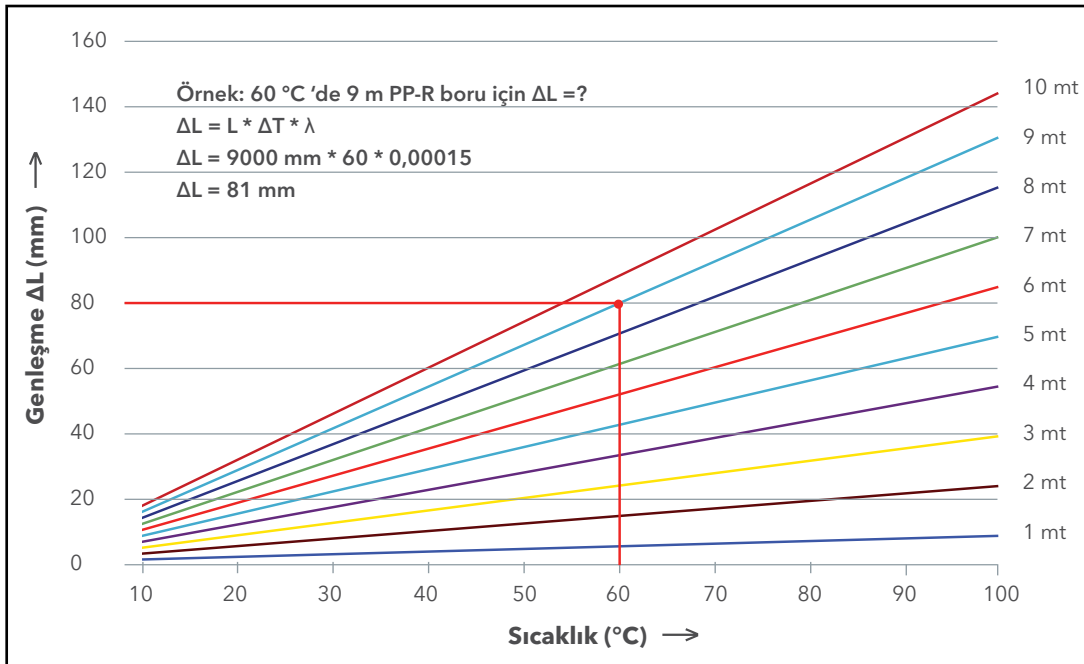
L = Borunun başlangıç uzunluğu, mm

λ = Lineer termal genleşme katsayısı PP-R borular için λ değeri $1,5 * 10^{-4}$ (K⁻¹) 'dir.

| Boru Boyu (m) | Sıcaklık Farkı ΔT in K | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 1.0 | 0,15 | 0,75 | 1,50 | 3,00 | 4,50 | 6,00 | 7,50 | 9,00 | 10,50 | 12,00 | 13,50 | 15,00 |
| 2.0 | 0,30 | 1,50 | 3,00 | 6,00 | 9,00 | 12,00 | 15,00 | 18,00 | 21,00 | 24,00 | 27,00 | 30,00 |
| 3.0 | 0,45 | 2,25 | 4,50 | 9,00 | 13,50 | 18,00 | 22,50 | 27,00 | 31,50 | 36,00 | 40,50 | 45,00 |
| 4.5 | 2,25 | 4,50 | 9,00 | 13,50 | 18,00 | 22,50 | 27,00 | 31,50 | 36,00 | 40,50 | 45,00 | 60,00 |
| 4.0 | 0,60 | 3,00 | 6,00 | 12,00 | 18,00 | 24,00 | 30,00 | 36,00 | 42,00 | 48,00 | 54,00 | 60,00 |
| 5.0 | 0,75 | 3,75 | 7,50 | 15,00 | 22,50 | 30,00 | 37,50 | 45,00 | 52,50 | 60,00 | 67,50 | 75,00 |
| 6.0 | 0,90 | 4,50 | 9,00 | 18,00 | 27,00 | 36,00 | 45,00 | 54,00 | 63,00 | 72,00 | 81,00 | 90,00 |
| 7.0 | 1,05 | 5,25 | 10,50 | 21,00 | 31,50 | 42,00 | 52,50 | 63,00 | 73,50 | 84,00 | 94,50 | 105,00 |
| 8.0 | 1,20 | 6,00 | 12,00 | 24,00 | 36,00 | 48,00 | 60,00 | 72,00 | 84,00 | 96,00 | 108,00 | 120,00 |
| 9.0 | 1,35 | 6,75 | 13,50 | 27,00 | 40,50 | 54,00 | 67,50 | 81,00 | 94,50 | 108,00 | 121,50 | 135,00 |
| 10.0 | 1,50 | 7,50 | 15,00 | 30,00 | 45,00 | 60,00 | 75,00 | 90,00 | 105,00 | 120,00 | 135,00 | 150,00 |

Not: Borunun içinde dolaşan su sıcaklığı ortam sıcaklığından yüksekse boru boyundaki değişim uzama şeklinde olur. Borunun içinde dolaşan suyun sıcaklığı ortam sıcaklığından düşükse boru boyundaki değişim kısalma şeklinde olur.

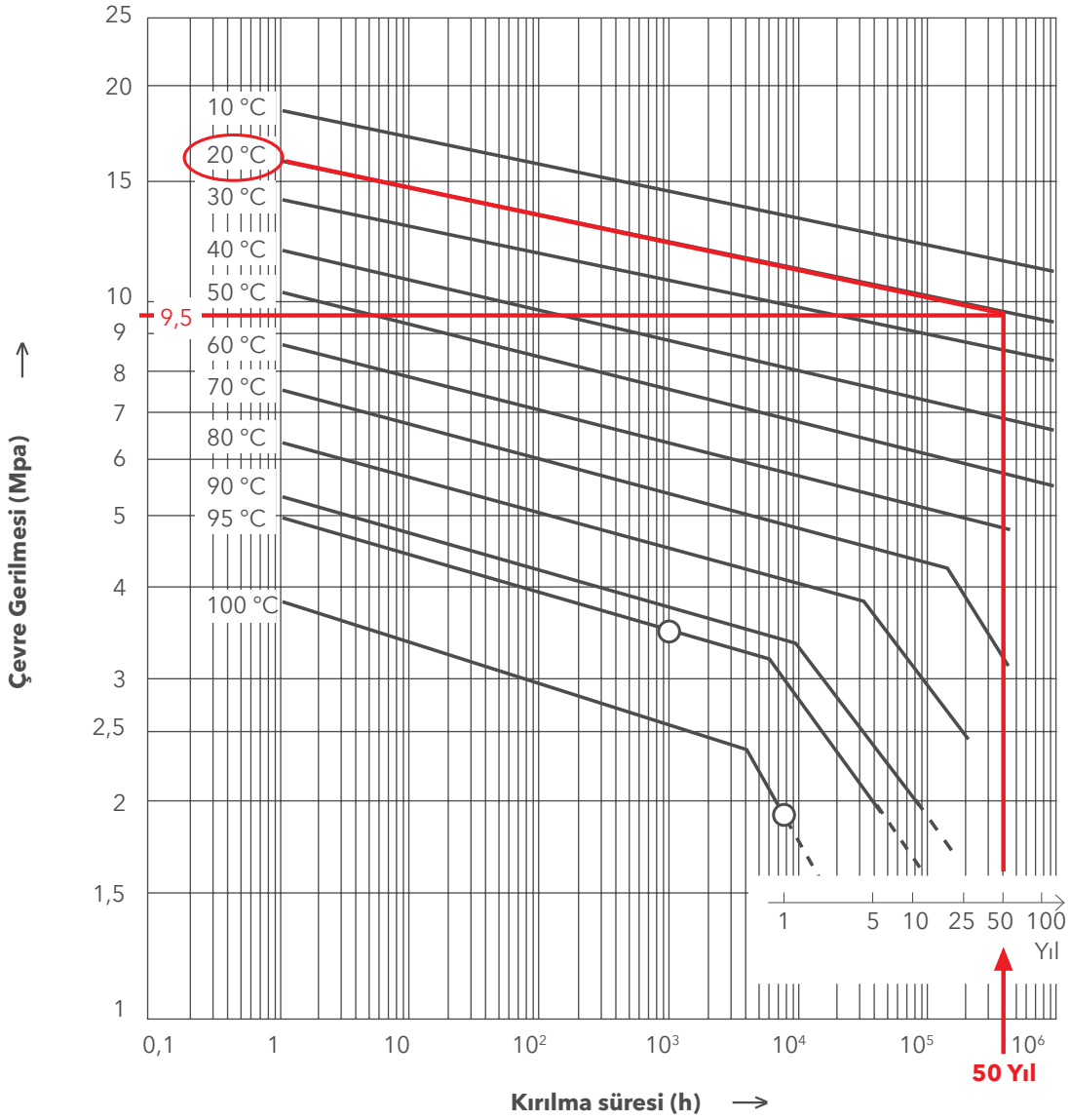
Kalde PP-R Boruların Termal Genleşmesi



Yaşam Süreleri DIN 8077 (SF=1.5 PP-R 80)

| Sıcaklık (°C) | Yaşam Süresi | Seri (S) | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|----------------------------|-------------|-----------|-------------|------------|-------------|-------------|-----------|
| | | 20 | 16 | 12.5 | 8.3 | 5 | 3.2 | 2.5 | 2 |
| | | Standart Boyut Oranı (SDR) | | | | | | | |
| | | 41 PN2,5 | 33 PN3,2 | 26 PN4 | 17.6 PN6 | 11 PN10 | 7.4 PN16 | 6 PN20 | 5 PN25 |
| Basınçlar (bar) | | | | | | | | | |
| 20 | 1 | 3.7 | 4.7 | 5.9 | 9 | 15 | 23.7 | 29.9 | 37.7 |
| | 5 | 3.5 | 4.4 | 5.6 | 8.4 | 14.1 | 22.3 | 28.1 | 35.4 |
| | 10 | 3.4 | 4.3 | 5.4 | 8.2 | 13.7 | 21.7 | 27.4 | 34.5 |
| | 25 | 3.3 | 4.1 | 5.2 | 7.9 | 13.2 | 21 | 26.4 | 33.3 |
| | 50 | 3.2 | 4 | 5.1 | 7.7 | 12.9 | 20.4 | 25.7 | 32.4 |
| | 100 | 3.1 | 3.9 | 5 | 7.5 | 12.5 | 19.9 | 25 | 31.5 |
| 30 | 1 | 3.2 | 4 | 5 | 7.6 | 12.7 | 20.2 | 25.4 | 32 |
| | 5 | 3 | 3.7 | 4.7 | 7.2 | 11.9 | 18.9 | 23.8 | 30 |
| | 10 | 2.9 | 3.6 | 4.6 | 7 | 11.6 | 18.4 | 23.2 | 29.2 |
| | 25 | 2.8 | 3.5 | 4.4 | 6.7 | 11.2 | 17.7 | 22.3 | 28.1 |
| | 50 | 2.7 | 3.4 | 4.3 | 6.5 | 10.9 | 17.2 | 21.7 | 27.4 |
| | 100 | 2.6 | 3.3 | 4.2 | 6.3 | 10.6 | 16.8 | 21.1 | 26.6 |
| 40 | 1 | 2.7 | 3.4 | 4.3 | 6.5 | 10.8 | 17.1 | 21.6 | 27.2 |
| | 5 | 2.5 | 3.2 | 4 | 6 | 10.1 | 16 | 20.2 | 25.4 |
| | 10 | 2.4 | 3.1 | 3.9 | 5.9 | 9.8 | 15.5 | 19.6 | 24.7 |
| | 25 | 2.3 | 2.9 | 3.7 | 5.6 | 9.4 | 15 | 18.8 | 23.7 |
| | 50 | 2.3 | 2.9 | 3.6 | 5.5 | 9.2 | 14.5 | 18.3 | 23.1 |
| | 100 | 2.2 | 2.8 | 3.5 | 5.3 | 8.9 | 14.1 | 17.8 | 22.4 |
| 50 | 1 | 2.3 | 2.8 | 3.6 | 5.5 | 9.1 | 14.5 | 18.2 | 23 |
| | 5 | 2.1 | 2.7 | 3.4 | 5.1 | 8.5 | 13.5 | 17 | 21.4 |
| | 10 | 2 | 2.6 | 3.3 | 4.9 | 8.2 | 13.1 | 16.5 | 20.8 |
| | 25 | 2 | 2.5 | 3.1 | 4.7 | 7.9 | 12.6 | 15.9 | 20 |
| | 50 | 1.9 | 2.4 | 3 | 4.6 | 7.7 | 12.2 | 15.4 | 19.4 |
| | 100 | 1.8 | 2.3 | 2.9 | 4.5 | 7.5 | 11.8 | 14.9 | 18.8 |
| 60 | 1 | 1.9 | 2.4 | 3 | 4.6 | 7.7 | 12.2 | 15.4 | 19.4 |
| | 5 | 1.8 | 2.2 | 2.8 | 4.3 | 7.1 | 11.3 | 14.3 | 18 |
| | 10 | 1.7 | 2.2 | 2.7 | 4.1 | 6.9 | 11 | 13.9 | 17.5 |
| | 25 | 1.6 | 2.1 | 2.6 | 4 | 6.6 | 10.5 | 13.3 | 16.7 |
| | 50 | 1.6 | 2 | 2.5 | 3.8 | 6.4 | 10.2 | 12.9 | 16.2 |
| | 100 | 1.5 | 1.9 | 2.4 | 3.6 | 6 | 9.5 | 12 | 15.1 |
| 70 | 1 | 1.6 | 2 | 2.5 | 3.9 | 6.5 | 10.3 | 12.9 | 16.3 |
| | 5 | 1.5 | 1.9 | 2.4 | 3.6 | 6 | 9.5 | 12 | 15.1 |
| | 10 | 1.4 | 1.8 | 2.3 | 3.5 | 5.8 | 9.2 | 11.6 | 14.6 |
| | 25 | 1.2 | 1.5 | 2 | 3 | 5 | 8 | 10 | 12.7 |
| | 50 | 1 | 1.3 | 1.7 | 2.5 | 4.2 | 6.7 | 8.5 | 10.7 |
| | 100 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 2.3 | 3.8 | 6.1 | 7.6 | 9.6 |
| 80 | 1 | 1.3 | 1.7 | 2.1 | 3.2 | 5.4 | 8.6 | 10.8 | 13.7 |
| | 5 | 1.2 | 1.5 | 1.9 | 2.9 | 4.8 | 7.6 | 9.6 | 12.1 |
| | 10 | 1 | 1.2 | 1.6 | 2.4 | 4 | 6.4 | 8.1 | 10.2 |
| | 25 | 0.8 | 1 | 1.2 | 1.9 | 3.2 | 5.1 | 6.5 | 8.1 |
| | 50 | 0.6 | 0.8 | 1 | 1.5 | 2.6 | 4.1 | 5.2 | 6.5 |
| 95 | 1 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 2.3 | 3.8 | 6.1 | 7.6 | 9.6 |
| | (10) ¹ | (0.5) | (0.6) | (0.8) | (1.3) | (2.2) | (3.4) | (4.3) | (5.5) |

Hydrostatik Basınç Performansı



Hydrostatik basınç aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$P = \frac{2 \cdot e_{\min} \cdot \sigma}{d_e - e_{\min}}$$

- P** = İç basınç, MPa.
- d_e** = Borunun dış çapı, mm.
- e_{min}** = Borunun minimum et kalınlığı, mm.
- σ** = Çevre gerilmesi, MPa.
- 1MPa** = 10 bar = 14.5 Psi.

PP-R Sistemleri

Örnek:

| | |
|-------------------------|-----------|
| Borunun kullanım süresi | : 50 yıl |
| Operasyon sıcaklığı | : 20°C |
| Borunun anma dış çapı | : Ø32 |
| Borunun et kalınlığı | : 5,4 mm |
| Çevre gerilmesi | : 9.5 MPa |

Maksimum operasyon basıncı

$$P = (20 \times 5,4 \times 9,5) / (32 - 5,4)$$

$$P = 1026 / 26,6$$

$$P = 38,57 \text{ bar}$$

bu sonuç borunun kullanım zamanı içinde çıkarılabileceği maksimum basıncı göstermektedir. Bu değer güvenlik faktörüne bölüldüğünde maksimum operasyon basıncı bulunur. (SF:1,5)

$$P_{\max} = P_{\max} / SF$$

$$P_{\max} = 38,57 / 1.5$$

$$P_{\max} = 25,7 \text{ bar (bkz. sayfa 11)}$$

İşletme Şartlarının Sınıflandırılması

| Uygulama Sınıfı | Tasarım Sıcaklığı, T_D (°C) | Süre T_D için (yıl) | T_{\max} (°C) | Süre T_{\max} için (yıl) | T_{bozunma} (°C) | Süre T_{bozunma} için (h) | Tipik Uygulama Alanı |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1 | 60 | 49 | 80 | 1 | 95 | 100 | Sıcak su temini (60°C) |
| 2 | 70 | 49 | 80 | 1 | 95 | 100 | Sıcak su temini (70°C) |

Kimyasal Direnç

Polipropilen bir polimer olarak çok yüksek kimyasal dirence sahiptir.

Aşağıdaki tablo PPR boru ve fittinglerin TS 11448 göre kimyasal direncini listeler. Kimyasal direnç kimyasal bileşim, onun konsantrasyonu ve sıcaklığı gibi faktörlere bağlı olduğundan dolayı aşağıdaki tablo üç farklı ısı ve farklı konsantrasyon için kimyasal direnci verir.

Tabloda aşağıdaki kısaltmalar kullanılmıştır:

| | |
|-------------|------------------|
| W.s. | Sulu çözelti |
| S.s | Doymuş çözelti |
| R | Dirençli |
| L | Sınırlı dirençli |
| NR | Dirençsiz |

PP-R Sistemleri

Polipropilenin 20, 60 ve 100°C 'deki Kimyasal Direnci (TS 11448)

| Kimyasal veya Ürün | Konsantrasyon | Sıcaklık °C | | |
|----------------------------|---------------------------|-------------|----|-----|
| | | 20 | 60 | 100 |
| Asetik asit | 40 %'a kadar | R | R | - |
| Asetik asit | 50 % | R | R | L |
| Asetik asit, buzul | > 96 % | S | L | NR |
| Asetik anhidrit | 100 % | R | - | - |
| Aseton | 100 % | R | R | - |
| Aceptophenone | 100 % | R | L | - |
| Akilonitril | 100 % | R | - | - |
| Hava | | R | R | R |
| Allil alkol | 100 % | R | R | - |
| Badem yağı | | R | - | - |
| Şap | W.s | R | R | - |
| Amyonyak, sulu | S.s | R | R | - |
| Amyonyak, kuru gaz | 100 % | R | - | - |
| Amyonyak, sıvı | 100 % | R | - | - |
| Amyonyum asetat | S.s | R | R | - |
| Amyonyum klorit | S.s | R | R | - |
| Amyonyum florid | 20 %'a kadar | R | R | - |
| Amyonyum hidrojen karbonat | S.s | R | R | - |
| Amyonyum metafosfat | S.s | R | R | R |
| Amyonyum nitrat | S.s | R | R | R |
| Amyonyum persülfat | S.s | R | R | - |
| Amyonyum fosfat | S.s | R | - | - |
| Amyonyum sülfat | S.s | R | R | R |
| Amyonyum sülfid | S.s | R | R | - |
| Amil asetat | 100 % | L | - | - |
| Amil alkol | 100 % | R | R | R |
| Anilin | 100 % | R | R | - |
| Elma suyu | | R | - | - |
| Altın suyu | HCl/HNO ₃ =3/1 | NR | NR | NR |
| Baryum bromit | S.s | R | R | R |
| Baryum karbonat | S.s | R | R | R |
| Baryum Klorit | S.s | R | R | R |
| Baryum hidroksit | S.s | R | R | R |
| Baryum sülfid | S.s | R | R | R |
| bira | | R | R | - |
| Benzen | 100 % | L | NR | NR |
| Benzoik asit | S.s | R | R | - |
| Benzil alkol | 100 % | R | L | - |
| Boraks | W.s | R | R | - |
| Borik asit | S.s | R | - | - |
| Boron triflorid | S.s | R | - | - |

Polipropilenin 20, 60 ve 100°C 'deki Kimyasal Direnci (TS 11448)

| Kimyasal veya Ürün | Konsantrasyon | Sıcaklık °C | | |
|---------------------------|---------------|-------------|----|-----|
| | | 20 | 60 | 100 |
| Bormin, gaz | | NR | NR | NR |
| Bromin, katı | 100 % | NR | NR | NR |
| Bütan, gaz | 100 % | R | - | - |
| Bütanol | 100 % | R | L | L |
| Butil asetat | 100 % | L | NR | NR |
| Butil glikol | 100 % | R | - | - |
| Butil fenol | S.s | R | - | - |
| Butil ftalat | 100 % | R | L | L |
| Kalsiyum karbonat | S.s | R | R | R |
| Kalsiyum Klorat | S.s | R | R | - |
| Kalsiyum Klorit | S.s | R | R | R |
| Kalsiyum Hidroksit | S.s | R | R | R |
| Kalsiyum Hipoklorit | W.s | R | - | - |
| Kalsiyum nitrat | S.s | R | R | - |
| Kafur yağı | | NR | NR | NR |
| Karbon dioksit, kuru gaz | | R | R | - |
| Karbon dioksit, nemli gaz | | R | R | - |
| Karbon disülfid | 100 % | R | NR | NR |
| Karbon monoksit, gaz | | R | R | - |
| Karbon tetraKlorit | 100 % | NR | NR | NR |
| Hint yağı | 100 % | R | R | - |
| Kostik soda | 50 %'a kadar | R | L | L |
| Klor, sulu | S.s | R | L | - |
| Klor, kuru gaz | 100 % | NR | NR | NR |
| Klor, sıvı | 100 % | NR | NR | NR |
| Kloroasetik asit | W.s | R | - | - |
| Kloroetanol , | 100% | R | - | - |
| Kloroform | 100% | L | NR | NR |
| Klorosülfonik asit | 100% | NR | NR | NR |
| Krom şap | W.s | R | R | - |
| Kromik asit | 40 %'a kadar | R | L | NS |
| Sitrik asit | S.s | R | R | R |
| Hindistan cevizi yağı | | R | - | - |
| Bakır (II) klorid | S.s | R | R | - |
| Bakır (II) nitrat | S.s | R | R | R |
| Bakır (II) | S.s | R | R | - |
| Mısır yağı | | R | L | - |
| Pamuk yapı | | R | R | - |
| Krezol | 90%'dan büyük | R | - | - |
| Sikloheksan | 100% | R | - | - |
| Sikloheksanol | 100% | R | L | - |

PP-R Sistemleri

Polipropilenin 20, 60 ve 100°C 'deki Kimyasal Direnci (TS 11448)

| Kimyasal veya Ürün | Konsantrasyon | Sıcaklık °C | | |
|--|---------------------|-------------|----|-----|
| | | 20 | 60 | 100 |
| Sikloheksanon | 100% | L | NR | NR |
| Dekalin (dekahidronaftalin) | 100% | NR | NR | NR |
| Dekstrin | W.s | R | R | - |
| Dekstroz | W.s | R | R | R |
| Dibutil ftalat | 100% | R | L | NR |
| Dikloroasetik asit | 100% | L | - | - |
| Dikloroetilen (A ve B) | 100% | L | - | - |
| Dietanolamin | 100% | R | - | - |
| Dietil eter | 100% | R | L | - |
| Dietilen glikol | 100% | R | R | - |
| Diglikolik asit | S.s | R | - | - |
| Diizooktil | 100% | R | L | - |
| Dimetil amin, gaz | | R | - | - |
| Dimetil formamid | 100% | R | R | - |
| Diostil ftalat | 100% | L | L | - |
| Dioksan | 100% | L | L | - |
| Damıtık su | 100% | R | R | R |
| Etanolamin | 100% | R | - | - |
| Etil asetat | 100% | L | NR | NR |
| Demir klorid | S.s | R | R | R |
| Formaldehid | 40 % | R | - | - |
| Formik asit | 10 % | R | R | L |
| Formik asit | 85 % | R | NR | NR |
| Formik asit, susuz | 100 % | R | L | L |
| Fruktoz | W.s | R | R | R |
| Meyva suyu | | R | R | R |
| Benzin, petrol (alifatik hidrokarbonlar) | | NR | NR | NR |
| Jelatin | | R | R | - |
| Glikoz | 20 % | R | R | R |
| Gliserin | 100 % | R | R | R |
| Glikolik asit | 30 % | R | - | - |
| Heptan | 100 % | L | NR | NR |
| Hekzan | 100 % | R | L | - |
| Hidrobromik asit | 48 %'a kadar | R | L | NR |
| Hidroklorik asit | 20 %'a kadar | R | R | R |
| Hidroklorik asit | 30 % | R | L | L |
| Hidroklorik asit | %35'ten%36'ya kadar | R | - | - |
| Hidroflorik asit | w.s | R | - | - |
| Hidroflorik asit | 40 % | R | - | - |
| Hidrojen | 100 % | R | - | - |
| Hidrojen klorid, kuru gaz | 100 % | R | R | - |

Polipropilenin 20, 60 ve 100°C 'deki Kimyasal Direnci (TS 11448)

| Kimyasal veya Ürün | Konsantrasyon | Sıcaklık °C | | |
|--|---------------------|-------------|----|-----|
| | | 20 | 60 | 100 |
| Hidrojen peroksit | 10 %'a kadar | R | - | - |
| Hidrojen peroksit | 30 %'a kadar | R | L | - |
| Hidrojen sulfid, kuru gaz | 100 % | R | R | - |
| İyot, alkolde | | R | - | - |
| Izoktan | 100 % | L | NR | NR |
| Izopropil alkol | 100 % | R | R | R |
| Izopropil eter | 100 % | L | - | - |
| Laktik asit | 90 %'a kadar | R | R | - |
| Lanolin | | R | L | - |
| Keten yağı | | R | R | R |
| Magnezyum karbonat | S.s | R | R | R |
| Magnezyum klorid | S.s | R | R | - |
| Magnezyum hidroksit | S.s | R | R | - |
| Magnezyum sülfat | S.s | R | R | - |
| Maleik asit | S.s | R | R | - |
| Civa (II) klorid | S.s | R | R | - |
| Civa (II) siyanit | S.s | R | R | - |
| Civa (I) nitrat | W.s | R | R | - |
| Civa | 100 % | R | R | - |
| Meit asetat | 100 % | R | R | - |
| Metil alkol | 5 % | R | L | L |
| Metil amin | 32 %'a kadar | R | - | - |
| Metilbromid | 100 % | NR | NR | NR |
| Metil etil keton | 100 % | R | - | - |
| Metilen klorid | 100 % | L | NR | NR |
| Süt | | R | R | R |
| Monokloroasetik asit | >85 % | R | R | - |
| Neft | | R | NR | NR |
| Nikel klorid | S.s | R | R | - |
| Nikel nitrat | S.s | R | R | - |
| Nikel sülfat | S.s | R | R | - |
| Nitrik asit | 30 %'a kadar | R | NR | NR |
| Nitrik asit | %40'ten%50'ye kadar | L | NR | NR |
| Nitrik asit, fujming (nitrojen dioksitli) | | NR | NR | NR |
| Nitrobenzen | 100% | R | L | - |
| Oleik asit | 100 % | R | L | - |
| Oleum (SO ₃ 'ün %60' ı kadar sülfirik asit) | | R | L | - |
| Zeytin yağı | | R | R | L |
| Oksalik asit | w.s | R | L | NR |
| Oksijen, gaz | | R | - | - |
| Parafin yağı (FL65) | | R | L | NR |

PP-R Sistemleri

Polipropilenin 20, 60 ve 100°C 'deki Kimyasal Direnci (TS 11448)

| Kimyasal veya Ürün | Konsantrasyon | Sıcaklık °C | | |
|--------------------------|---------------|-------------|----|-----|
| | | 20 | 60 | 100 |
| Fıstık yağı | | R | R | - |
| Nane yağı | | R | - | - |
| Perklorik asit | (2N) 20% | R | - | - |
| Petrol eter (ligroin) | | L | L | - |
| Fenol | 5% | R | R | - |
| Fenol | 90% | R | - | - |
| Fosfin,gaz | | R | R | - |
| Fosforik asit | 85 %'a kadar | R | R | R |
| Fosfor oksiklorid | 100% | L | - | - |
| Pikrik asit | S.s | R | - | - |
| Potasyum bikarbonat | S.s | R | R | R |
| Potasyum borat | S.s | R | R | - |
| Potasyum bromat | 10 %'a kadar | R | R | - |
| Potasyum bromid | S.s | R | R | |
| Potasyum karbonat | S.s | R | R | |
| Potasyum klorat | S.s | R | R | |
| Potasyum klorit | S.s | R | R | |
| Potasyum kromat | S.s | R | R | |
| Potasyum siyanit | W.s | R | - | |
| Potasyum dikromat | S.s | R | R | R |
| Potasyum demirsiyanit | S.s | R | R | - |
| Potasyum florid | S.s | R | R | - |
| Potasyum hidroksit | %50 'ye kadar | R | R | R |
| Potasyum iodid | S.s | R | - | - |
| Potasyum nitrat | S.s | R | R | - |
| Potasyum peklorat | 10% | R | R | - |
| Potasyum permanganat | (2 N) 30% | R | - | - |
| Potasyum persülfat | S.s | R | R | - |
| Potasyum sülfat | S.s | R | R | - |
| Propan,gaz | 100% | R | - | - |
| Propionik asit | >50% | R | - | - |
| Piridin | 100% | L | - | - |
| Deniz suyu | | R | R | R |
| Silikon yağı | | R | R | R |
| Gümüş nitrat | S.s | R | R | L |
| Sodyum asetat | S.s | R | R | R |
| Sodyum benzoat | 35% | R | L | - |
| Sodyum bikarbonat | S.s | R | R | R |
| Sodyum karbonat | %50 'ye kadar | R | R | L |
| Sodyum klorat | S.s | R | R | - |
| Sodyum klorid | S.s | R | R | - |
| Sodyum klorit | 2% | R | L | NR |
| Sodyum klorit | 20% | R | L | NR |
| Sodyum dikromat | S.s | R | R | R |
| Sodyum hidrojen karbonat | S.s | R | R | R |

Polipropilenin 20, 60 ve 100°C 'deki Kimyasal Direnci (TS 11448)

| Kimyasal veya Ürün | Konsantrasyon | Sıcaklık °C | | |
|-------------------------------------|-------------------|-------------|----|-----|
| | | 20 | 60 | 100 |
| Sodyum hidrojen sülfat | S.s | R | R | - |
| Sodyum hidrojen sülfid | S.s | R | - | - |
| Sodyum hidroksit | 1% | R | R | R |
| Sodyum hidroksit | %10'dan%60'akadar | R | R | R |
| Sodyum hipoklorit | 5% | R | R | - |
| Sodyum hipoklorit | 10%-15% | R | - | - |
| Sodyum hipoklorit | 20% | R | L | - |
| Sodyum metafosfat | W.s | R | - | - |
| Sodyum nitrat | S.s | R | R | - |
| Sodyum perorat | S.s | R | R | - |
| Sodyum fizohat (nötr) | | R | R | R |
| Sodyum silikat | W.s | R | R | - |
| Sodyum sülfat | S.s | R | R | - |
| Sodyum sülfid | S.s | R | - | - |
| Sodyum sülfid | 40% | R | R | R |
| Sodyum tiyosülfat (hipo) | S.s | R | - | - |
| Soya fasulyesi yağı | | R | L | - |
| Succinik asit | S.s | R | R | - |
| Sülfirik asit | %10 'a kadar | R | R | R |
| Sülfirik dioksit kuru veya nemli | 10% | R | R | - |
| Sülfür asit | %10'dan%30'akadar | R | R | - |
| Sülfirik asit | 50 % | R | L | L |
| Sülfirik asit | 96 % | R | L | NR |
| Sülfirik asit | 98 % | L | NR | NR |
| Sülfüröz asit | 30 %'a kadar | R | - | - |
| Tartarik asit | S.s | R | R | - |
| Tetrahidrofuran | 100 % | L | NR | NR |
| Tetralin | 100 % | NR | NR | NR |
| Tiyofen | 100 % | R | L | - |
| Tin(IV) klorid | W.s | R | R | - |
| Tin(II) klorid | S.s | R | R | - |
| Tolüen | 100 % | L | NR | NR |
| Trikloroasetik asit | %50 'ye kadar | R | R | - |
| Trikloroetilen | 100 % | NR | NR | NR |
| Trietanolamin | W.s | R | - | - |
| Türpentin | | NR | NR | NR |
| Urea | S.s | R | R | - |
| Sirke | | R | R | - |
| Hafif tuzlu su, mineral, içilebilir | | R | R | R |
| Wiski | | R | R | - |
| Şarap | | R | R | - |
| Ksilen | 100% | NR | NR | NS |
| Maya | W.s | R | R | R |
| Çinko klorid | Sat.w.s | R | R | - |
| Çinko sülfat | S.s | R | R | - |

Alüminyum Folyolu Polipropilen Borular

Bu borular üç katmandan oluşur: boru ve kaplaması arasında Alüminyum folyo ile birlikte PPR-Tip 3 'ten üretilir. Folyo sargı kaynaklama ve özel PP filmleri kullanılarak Alüminyum folyo ile PP-katmanı arasında bağlantı sağlayacak şekilde eklenir.

Karakteristikler

- Hijyenik
- Kimyasallara dirençli
- Yüksek basınç ve ısıya dayanıklı
- Düşük ısı kaybı
- Pürüzsüzlüğe bağlı olarak düşük basınç kaybı
- Düşük termal genleşme
- Oksijen sızdırmazlığı
- Kolay şekil alma, tesisat ve uygulama

Oksijen Sızdırmazlığı

Oksijen nüfuzu radyatörü ve ısı aygıtını aşındırarak sistem ömrünü azaltır. Havadan oksijen nüfuzu sistemin içerisine oksijen girişini sağlayan yollardan en geneldir. Plastik borular bu nüfuzu engellemezler. alüminyum folyo bariyer vazifesi görerek oksijen nüfuzunu önler radyatör ve ısı aygıtlarının ömrünü arttırır.

PP-R Sistemleri

Boru Boyutları (PN 20)

| İç Boru Katmanı | | Alüminyum | Dış Boru Katmanı | Dış Katman |
|-----------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|
| Dış Çap, mm | Et Kalınlığı, mm | Et Kalınlığı, mikron | Dış Çap, mm | Et Kalınlığı, mm |
| 20 | 2,8 | 120 | 21,8 | 0,5 |
| 25 | 3,5 | 120 | 26,8 | 0,5 |
| 32 | 4,4 | 120 | 33,8 | 0,5 |
| 40 | 5,5 | 120 | 41,8 | 0,5 |
| 50 | 6,9 | 120 | 51,8 | 0,5 |
| 63 | 8,6 | 120 | 64,8 | 0,5 |
| 75 | 10,3 | 120 | 76,8 | 0,5 |
| 90 | 12,3 | 120 | 91,8 | 0,5 |
| 110 | 15,1 | 120 | 111,8 | 0,5 |

Çalışma Durumu (PN 20)

| Sıcaklık (C) | Yaşam Süresi (yıl) | Basınç (bar) |
|--------------|--------------------|--------------|
| 20 | 50 | 25,7 |
| 40 | 50 | 18,3 |
| 60 | 50 | 12,9 |
| 70 | 50 | 8,5 |
| 80 | 25 | 6,5 |
| 95 | 5 | 5,2 |

Boru Boyutları (PN 25)

| İç Boru Katmanı | | Alüminyum | Dış Boru Katmanı | Dış Katman |
|-----------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|
| Dış Çap, mm | Et Kalınlığı, mm | Et Kalınlığı, mikron | Dış Çap, mm | Et Kalınlığı, mm |
| 20 | 3,4 | 120 | 21,8 | 0,5 |
| 25 | 4,2 | 120 | 26,8 | 0,5 |
| 32 | 5,4 | 120 | 33,8 | 0,5 |
| 40 | 6,7 | 120 | 41,8 | 0,5 |
| 50 | 8,3 | 120 | 51,8 | 0,5 |
| 63 | 10,5 | 120 | 64,8 | 0,5 |
| 75 | 12,5 | 120 | 76,8 | 0,5 |
| 90 | 15,0 | 120 | 91,8 | 0,5 |
| 110 | 18,3 | 120 | 111,8 | 0,5 |

Çalışma Durumu (PN 25)

| Sıcaklık (C) | Yaşam Süresi (yıl) | Basınç (bar) |
|--------------|--------------------|--------------|
| 20 | 50 | 32,4 |
| 40 | 50 | 23,1 |
| 60 | 50 | 16,2 |
| 70 | 50 | 10,7 |
| 80 | 25 | 8,1 |
| 95 | 5 | 6,5 |

Alüminyum Folyolu PP-R Borularda Termal Genleşme

Alüminyum folyolu polipropilen borular daha düşük genleşme katsayısına sahiptirler.

Termal genleşme aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$\Delta L = L * \Delta T * \lambda$$

ΔT = Çevre sıcaklığı ile borunun içindeki suyun sıcaklığı arasındaki fark, (K) veya (°C) derece cinsinden.

ΔL = Boy değişimi, mm.

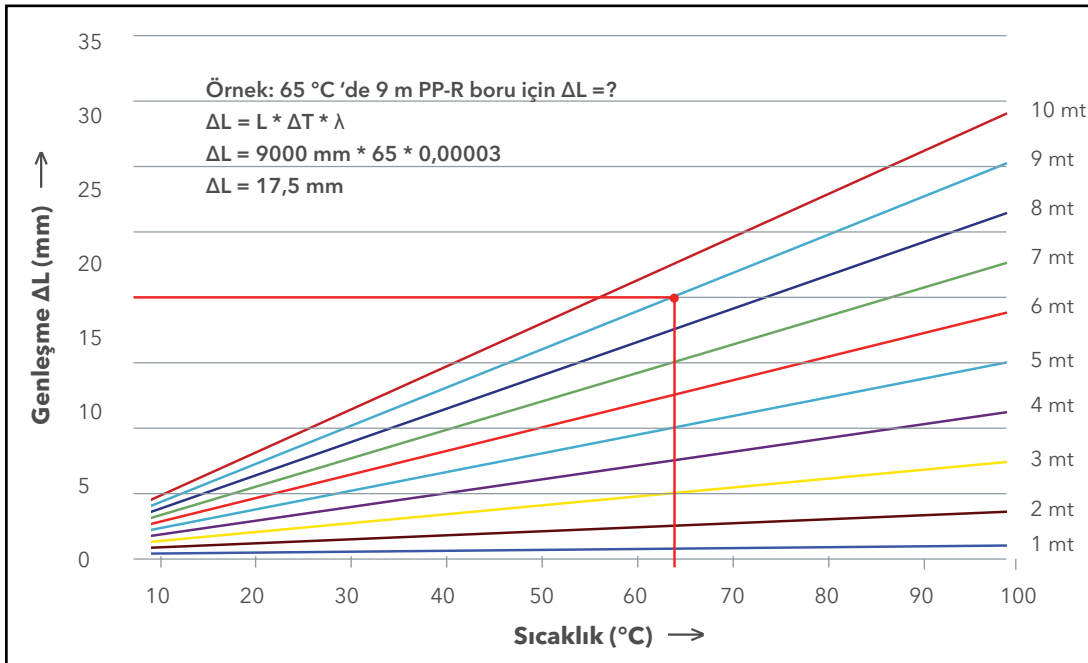
L = Metre cinsinden borunun başlangıç uzunluğu.

λ = Lineer termal genleşme katsayısı, alüminyum folyolu polipropilen boruların λ değeri $0,3 * 10^{-4}$ (K⁻¹)'dir.

| Boru Boyu (m) | Sıcaklık Farkı ΔT in K | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| | Boydaki Değişim ΔL (mm) | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | 0,03 | 0,15 | 0,30 | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,50 | 1,80 | 2,10 | 2,40 | 2,70 | 3,00 |
| 2.0 | 0,06 | 0,30 | 0,60 | 1,20 | 1,80 | 2,40 | 3,00 | 3,60 | 4,20 | 4,80 | 5,40 | 6,00 |
| 3.0 | 0,09 | 0,45 | 0,90 | 1,80 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 | 8,10 | 9,00 |
| 4.0 | 0,12 | 0,60 | 1,20 | 2,40 | 3,60 | 4,80 | 6,00 | 7,20 | 8,40 | 9,60 | 10,80 | 12,00 |
| 5.0 | 0,15 | 0,75 | 1,50 | 3,00 | 4,50 | 6,00 | 7,50 | 9,00 | 10,50 | 12,00 | 13,50 | 15,00 |
| 6.0 | 0,18 | 0,90 | 1,80 | 3,60 | 5,40 | 7,20 | 9,00 | 10,80 | 12,80 | 14,40 | 16,20 | 18,00 |
| 7.0 | 0,21 | 1,05 | 2,10 | 4,20 | 6,43 | 8,40 | 10,50 | 12,60 | 14,70 | 16,80 | 18,90 | 21,00 |
| 8.0 | 0,24 | 1,20 | 2,40 | 4,80 | 7,20 | 9,60 | 12,00 | 14,40 | 16,80 | 19,20 | 21,60 | 24,00 |
| 9.0 | 0,27 | 1,35 | 2,70 | 5,40 | 8,10 | 10,80 | 13,50 | 16,20 | 18,90 | 21,60 | 24,30 | 27,00 |
| 10.0 | 0,30 | 1,50 | 3,00 | 6,00 | 9,00 | 12,00 | 15,00 | 18,00 | 21,00 | 24,00 | 27,00 | 30,00 |

Not: Borunun içinde dolaşan su sıcaklığı ortam sıcaklığından yüksekse boru boyundaki değişim uzama şeklinde olur. Borunun içinde dolaşan suyun sıcaklığı ortam sıcaklığından düşükse boru boyundaki değişim kısalma şeklinde olur.

Kalde Alüminyum Folyolu PP-R Boruların Termal Genleşmesi



Cam Elyaf Takviyeli Polipropilen Borular

Bu borular üç katmandan oluşur: boru ve kaplaması PPR-Tip 3 aradaki cam elyaf takviyeli tabaka cam-elyaf ve PPR karışımından oluşur.

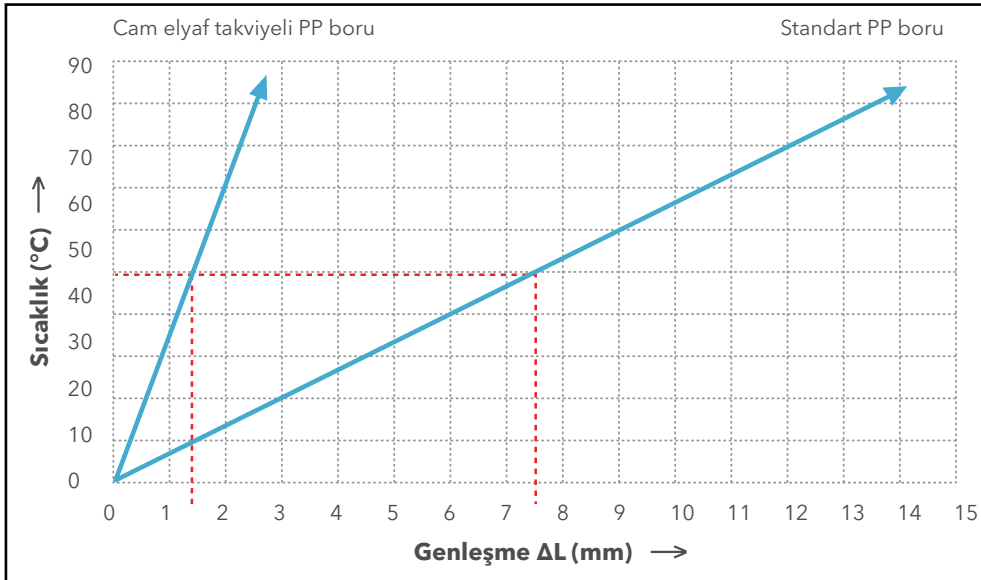
Karakteristikler

- Hijyenik
- Kimyasallara dirençli
- Yüksek basınç ve ısıya dayanıklı
- Düşük ısı kaybı
- Pürüzsüzlüğe bağlı olarak düşük basınç kaybı
- Düşük termal genleşme
- Genleşme, 0.035 mm (1 K sıcaklık değişiminde 1 metredeki genleşme)
- Standart PP-r boruların daha hafif
- Isı iletkenliği Alüminyum folyolu PP-r borulardan daha az ve PP-r standart borularla aynı.
- İç çapı büyük olduğu için debisi normal borulara göre daha yüksektir.

Orange Borunun Avantajları

- Standart PP-r borulara nazaran *%75 az genleşme
- Kaynak için boruyu traşlamaya gerek yoktur
- Düşük maliyet, az genleşme sebebi ile az dirsek kullanımı
- Daha küçük et kalınlığına rağmen daha fazla direnç
- Standart borulara nazaran %20 daha fazla debi
- Standart PP-r ve Alüminyum folyolu borularla karşılaştırıldığında aynı veya daha düşük ısı iletkenliği
- Kolay kaynaklama ve montaj

Cam Elyaf Takviyeli PP-R ile Standart PP-R Borunun Uzama Karşılaştırması



PP-R Sistemleri

Boru Boyutları (PN 20)

| Dış Çap (mm) | Dış Çap Toleransı (mm) | Et Kalınlığı, (mm) S:5 SDR:11 (mm) | Et Kalınlığı Toleransı (mm) | Yaklaşık Ağırlık (kg/m) |
|--------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 20 | +0,3 | 2,8 | +0,4 | 0.155 |
| 25 | +0,3 | 3,5 | +0,5 | 0.230 |
| 32 | +0,3 | 4,4 | +0,6 | 0.380 |
| 40 | +0,4 | 5,5 | +0,7 | 0.607 |
| 50 | +0,5 | 6,9 | +0,8 | 0.910 |
| 63 | +0,6 | 8,6 | +1,0 | 1.440 |
| 75 | +0,7 | 10,3 | +1,2 | 2.040 |
| 90 | +0,9 | 12,3 | +1,4 | 2.905 |
| 110 | +1,1 | 15,1 | +1,7 | 4.380 |

Çalışma Durumu DIN 8078 (PN 20)

| Sıcaklık (C) | Yaşam Süresi (yıl) | Basınç (bar) |
|--------------|--------------------|--------------|
| 20 | 50 | 25,7 |
| 40 | 50 | 18,3 |
| 60 | 50 | 12,9 |
| 70 | 50 | 8,5 |
| 80 | 25 | 6,5 |
| 95 | 5 | 5,2 |

Boru Boyutları (PN 25)

| Dış Çap (mm) | Dış Çap Toleransı (mm) | Et Kalınlığı, (mm) S:5 SDR:11 (mm) | Et Kalınlığı Toleransı (mm) | Yaklaşık Ağırlık (kg/m) |
|--------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 20 | +0,3 | 3,4 | +0,5 | 0.180 |
| 25 | +0,3 | 4,2 | +0,6 | 0,270 |
| 32 | +0,3 | 5,4 | +0,7 | 0,415 |
| 40 | +0,4 | 6,7 | +0,8 | 0.665 |
| 50 | +0,5 | 8,3 | +1,0 | 1.030 |
| 63 | +0,6 | 10,5 | +1,2 | 1.620 |
| 75 | +0,7 | 12,5 | +1,4 | 2.310 |
| 90 | +0,9 | 15,0 | +1,6 | 3.326 |
| 110 | +1,1 | 18,3 | +2,0 | 4.950 |

Çalışma Durumu DIN 8078 (PN 25)

| Sıcaklık (C) | Yaşam Süresi (yıl) | Basınç (bar) |
|--------------|--------------------|--------------|
| 20 | 50 | 32,4 |
| 40 | 50 | 23,1 |
| 60 | 50 | 16,2 |
| 70 | 50 | 10,7 |
| 80 | 25 | 8,1 |
| 95 | 5 | 6,5 |

Cam Elyaf Takviyeli Polipropilen Borularda Termal Genleşme

Cam elyaf takviyeli Polipropilen Borular metal borulara nazaran çok daha yüksek genleşme katsayısına sahiptirler. Tesisat sırasında bu karakteristiğın dikkate alınması gerekir.

Termal genleşme aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$\Delta L = L * \Delta T * \lambda$$

ΔT = Çevre sıcaklığı ile borunun içindeki suyun sıcaklığı arasındaki fark, (K) veya (°C) derece cinsinden.

ΔL = Boy değişimi, mm.

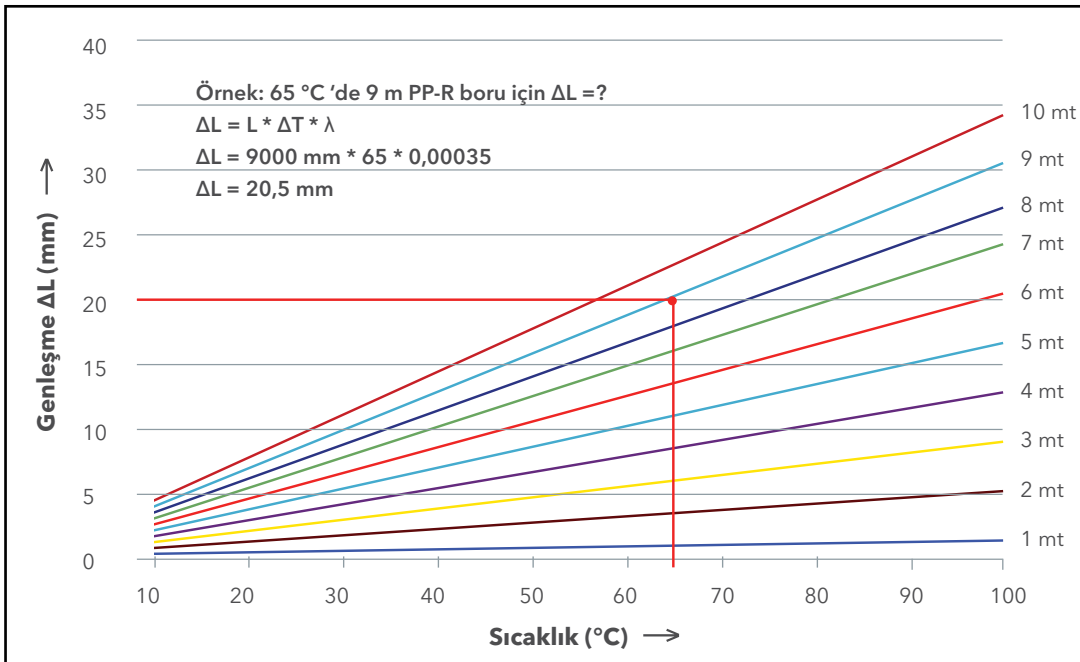
L = Metre cinsinden borunun başlangıç uzunluğu.

λ = Lineer termal genleşme katsayısı, fiber boruların λ değeri $0,35 * 10^{-4}$ (K⁻¹) 'dir.

| Boru Boyu (m) | Sıcaklık Farkı ΔT in K | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| | Boydaki Değişim ΔL (mm) | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | 0,035 | 0,17 | 0,35 | 0,70 | 1,05 | 1,40 | 1,75 | 2,10 | 2,45 | 2,80 | 3,15 | 3,50 |
| 2.0 | 0,070 | 0,35 | 0,70 | 1,40 | 2,10 | 2,80 | 3,50 | 4,20 | 4,90 | 5,60 | 6,30 | 7,00 |
| 3.0 | 0,105 | 0,52 | 1,05 | 2,10 | 3,15 | 4,20 | 5,25 | 6,30 | 7,35 | 8,40 | 9,45 | 10,50 |
| 4.0 | 0,140 | 0,70 | 1,40 | 2,80 | 4,20 | 5,60 | 7,00 | 8,40 | 9,80 | 11,20 | 12,60 | 14,00 |
| 5.0 | 0,175 | 0,87 | 1,75 | 3,50 | 5,25 | 7,00 | 8,75 | 10,50 | 12,25 | 14,00 | 15,75 | 17,50 |
| 6.0 | 0,210 | 1,05 | 2,10 | 4,20 | 6,30 | 8,40 | 10,50 | 12,60 | 14,70 | 16,80 | 18,90 | 21,00 |
| 7.0 | 0,245 | 1,22 | 2,45 | 4,90 | 7,35 | 9,80 | 12,25 | 14,70 | 17,15 | 19,60 | 22,05 | 24,50 |
| 8.0 | 0,280 | 1,40 | 2,80 | 5,60 | 8,40 | 11,20 | 14,00 | 16,80 | 19,60 | 22,40 | 25,20 | 28,00 |
| 9.0 | 0,315 | 1,57 | 3,15 | 6,30 | 9,45 | 12,60 | 15,75 | 18,90 | 22,05 | 25,20 | 28,35 | 31,50 |
| 10.0 | 0,350 | 1,75 | 3,50 | 7,00 | 10,50 | 14,00 | 17,50 | 21,00 | 24,50 | 28,00 | 31,50 | 35,00 |

Not: Borunun içinde dolaşan su sıcaklığı ortam sıcaklığından yüksekse boru boyundaki değişim uzama şeklinde olur. Borunun içinde dolaşan suyun sıcaklığı ortam sıcaklığından düşükse boru boyundaki değişim kılma şeklinde olur.

Kalde Cam Elyaf Takviyeli PP-R Boruların Termal Genleşmesi



Montaj ve Kurulum

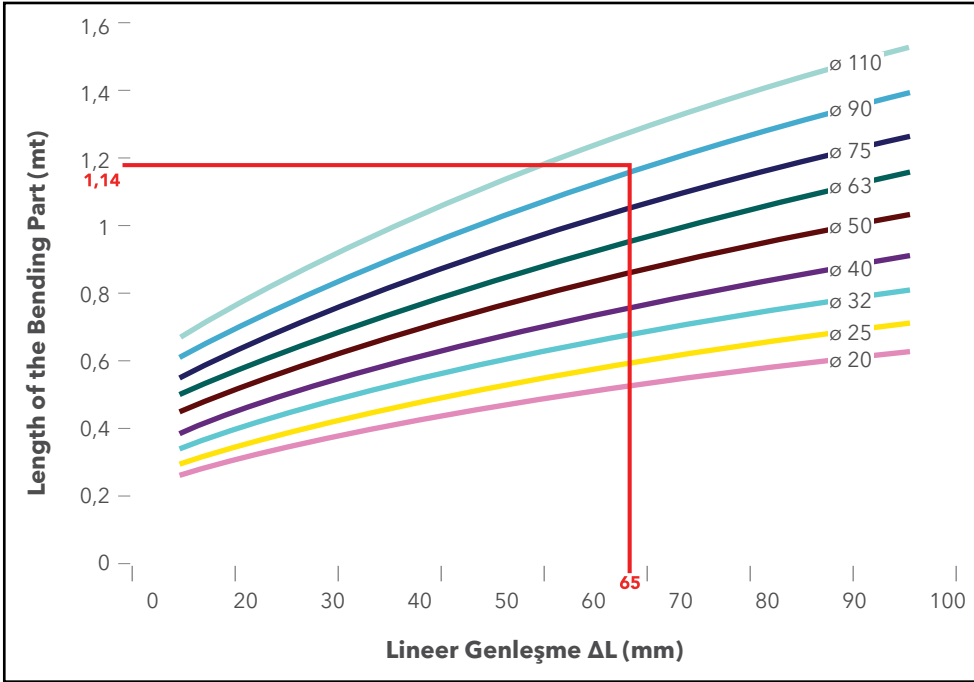
Isıl Genleşme

Boru tesisatları, çok geniş alanda ve değişik basınç ve sıcaklıklardaki sıvı akışkanların taşınmasında kullanılırlar. Boru malzemeleri: sıcaklık değişimi, dış kuvvetler, zamana bağlı etkiler (yorulma ve gevşeme), iç yapısındaki değişiklikler, nem oranı değeri ve diğer bazı sebeplerden dolayı boyut değişimine uğrarlar. Boru tesisatları göz önüne alındığında sıcaklık ve dış kuvvetlerin yanında borunun kendi ağırlığı, (boru hattında kullanılan diğer ağır malzemeler vanalar, su saati, fitre v.b.) taşınan akışkanın ağırlığı, çalışma sıcaklığı, iç ve dış basınç en önemli tedbir alınması gerekli unsurlardır.

Isıl gerilmeler, tesisattaki boru hareketini her yönde engelleyen ve açılal d6nmelerine mani olan sabit noktalar ve iki yönde engelleyen kayar mesnetlerden dolayı oluşur.

Boru tesisatı amacına uygun olarak en uzun hizmet ömrüne, en düşük işletme ve yatırım maliyetine ve de emniyetli çalışacak şekilde tasarlanmalıdır. Buda tesisatın ısııl gerilme analizinin yapılması ile sağlanabilir. Bu nedenle ısııl gerilmeler en basit ev tesisatından, en yüksek basınç ve sıcaklık değeriine sahip olan tesisatlar içinde aynı önemde göz önünde tutulmalıdır.

Boruların ısııl genleşme miktarı boru hattının sıcaklık farkı, boru uzunluğuna ve malzeme karakteristiklerine bağılı olarak, tespit edilir. PP-R borunun ısııl genleşme miktarı aşağıdaki grafik yardımıyla tespit edilebilir.



Uzamanın Hesaplanması

Bükme parçasının uzama miktarı aşağıdaki formülle hesaplanır.

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

L_s = Bükme parçasının uzunluğu, mm.

d = Borunun dış çapı, mm.

ΔL = Uzama miktarı, mm.

C = 15 (Kalde PP-R borunun malzeme sabiti).

FP = Sabit nokta

MP = Kayar nokta.

Bükme Parçasının Uzunluğu

| Boru Dış Çapı (mm) | Lineer Genleşme ΔL (mm) | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| | Length of the Bending Part in (m) | | | | | | | | |
| Ø20 | 0.30 | 0.36 | 0.42 | 0.47 | 0.51 | 0.56 | 0.60 | 0.63 | 0.67 |
| Ø25 | 0.33 | 0.41 | 0.47 | 0.53 | 0.58 | 0.62 | 0.67 | 0.71 | 0.75 |
| Ø32 | 0.37 | 0.46 | 0.53 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 0.84 |
| Ø40 | 0.42 | 0.52 | 0.60 | 0.67 | 0.73 | 0.79 | 0.84 | 0.90 | 0.94 |
| Ø50 | 0.47 | 0.58 | 0.67 | 0.75 | 0.82 | 0.88 | 0.94 | 1.00 | 1.06 |
| Ø63 | 0.53 | 0.65 | 0.75 | 0.84 | 0.90 | 0.99 | 1.06 | 1.12 | 1.19 |
| Ø75 | 0.58 | 0.71 | 0.82 | 0.91 | 1.00 | 1.08 | 1.16 | 1.23 | 1.29 |
| Ø90 | 0.63 | 0.78 | 0.90 | 1.00 | 1.10 | 1.19 | 1.27 | 1.35 | 1.42 |
| Ø110 | 0.70 | 0.86 | 0.99 | 1.11 | 1.21 | 1.31 | 1.40 | 1.49 | 1.57 |

Örnek

1. Uzamanın hesaplanması

ΔT : Çevre ve su sıcaklığı farkı

Girdi

λ = 0.15 mm/m-K

L = 12 meter

ΔT = 40 °C

Gereksinim

$$\Delta L = \lambda \times \Delta T \times L$$

$$\Delta L = 0.15 \times 40 \times 12 = 72 \text{ mm}$$

2. Bükme uzamasının hesaplanması

d = 63 mm

ΔL = 72 mm

C = 15

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

$$L_s = 15 \times \sqrt{63 \times 72} = 1010 \text{ mm}$$

PP-R Sistemleri

Destek Aralıkları

Destek yerlerinin seçimi boru çapına, boru hatlarının yerleşimine, ağır vana ve bağlantı elemanlarının yerlerine bağlıdır. Bu konuda gelen bir kural bulunmamaktadır. Boru destek aralıkları aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Boru hatları üzerindeki ağır vanalar ve cihazlar mümkün olduğu kadar desteklere yakın olarak yerleştirilmelidir.

Kalde PP-R Boru SDR:6 - SDR: 7.4 (PN20 - PN16)

| Sıcaklık ΔT (K) | Boru Çapı d (mm) | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 |
| | Destek Aralıkları (cm) | | | | | | | | |
| 20 | 60 | 70 | 90 | 100 | 120 | 140 | 150 | 160 | 180 |
| 30 | 60 | 70 | 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 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 110 | 120 | 140 | 160 |
| 70 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 140 |

Kalde PP-R Boru SDR:11 (PN10) (Ortam Sıcaklığı: 20°C)

| Sıcaklık ΔT (K) | Boru Çapı d (mm) | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 |
| | Destek Aralıkları (cm) | | | | | | | | |
| 20 | 60 | 70 | 90 | 100 | 120 | 140 | 150 | 160 | 180 |

Kalde Alüminyum Folyolu Boru SDR:6 - SDR: 7.4 (PN25 - PN20)

| Sıcaklık ΔT (K) | Boru Çapı d (mm) | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 |
| | Destek Aralıkları (cm) | | | | | | | | |
| 20 | 110 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 210 | 220 | 240 |
| 30 | 110 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 210 | 220 | 230 |
| 40 | 110 | 120 | 130 | 150 | 170 | 190 | 200 | 210 | 220 |
| 50 | 110 | 120 | 130 | 150 | 170 | 190 | 200 | 210 | 210 |
| 60 | 100 | 110 | 120 | 140 | 160 | 180 | 190 | 200 | 200 |
| 70 | 90 | 100 | 110 | 130 | 150 | 170 | 180 | 190 | 200 |

Kalde Cam Elyaf Takviyeli Boru SDR:6 - SDR:7.4 (PN25 - PN20)

| Sıcaklık ΔT (K) | Boru Çapı d (mm) | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 |
| | Destek Aralıkları (cm) | | | | | | | | |
| 20 | 90 | 100 | 110 | 120 | 140 | 160 | 170 | 180 | 200 |
| 30 | 90 | 100 | 110 | 120 | 140 | 160 | 170 | 180 | 200 |
| 40 | 80 | 90 | 100 | 110 | 130 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| 50 | 80 | 90 | 100 | 110 | 130 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | 140 | 150 | 160 | 170 |
| 70 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | 120 | 140 | 150 | 160 |

Kaynak Tekniđi

Kaynak sadece birkaç saniye sürer. Tesisatın kalitesi bağlantılarının sızdırmazlığına, sağlamlığına ve ömrüne bağlıdır. Kaynak yapılmış ek yerleri tam olarak soğuduğunda kullanıma hazırdır.

Kalde PP-R boru ve bağlantı parçaları soket kaynağı ile birleştirilir. Bu işlem, kaynak makinesi vasıtası ile yapılır. Kaynak yapılacak yüzeyler temiz olmalıdır.

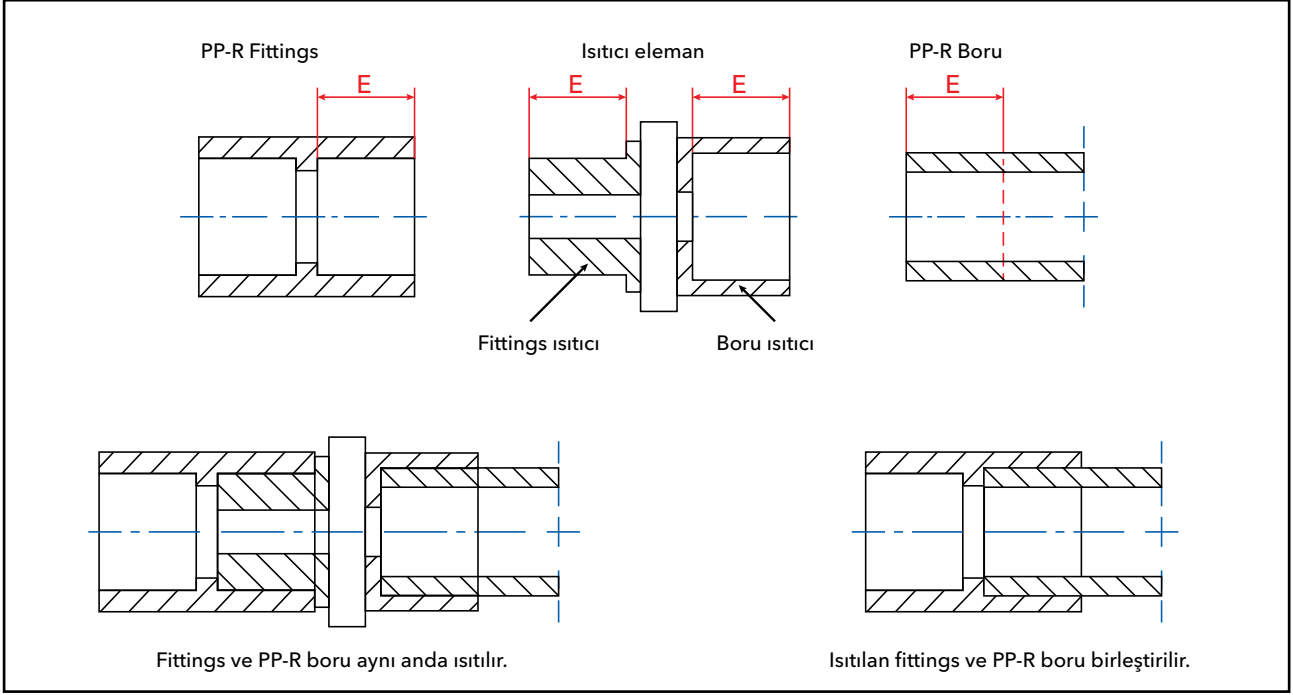
Kaynak işlem sırası:

- Kaynak yapılacak boru ve bağlantı parçası boyutuna uygun (teflon kaplanmış) paftalar kaynak makinesine monte edilerek, (260°C ± 10) sıcaklığa ulaşıncaya kadar ısıtılır.
- Kaynak yapılacak boru, boru kesme makası ile boru eksenine dik şekilde kesilir,(alüminyum folyolu borularda ise kesme işlemine ilave olarak kaynak yüzeyi traşlama aparatı ile üzerinde folyo kalmayacak şekilde traşlanır.)
- Boru kaynak mesafesi işaretlenir. (bkz. Kaynak tablosu)
- Boru, boru paftası bağlantı parçası, bağlantı parçası paftasına yavaşça ısıtılarak yerleştirilir.
- Kaynak makinesinde belli bir süre ısıtılan boru ve bağlantı parçası paftalardan çıkarılır ve hemen birbiri ile birleştirilir. (bkz. Kaynak tablosu)

Kaynak Tablosu

| Dış Çap (mm) | Isıtma Süresi (saniye) | Birleştirme Süresi (saniye) | Soğutma Süresi (dakika) | Kaynak Mesafesi (mm) |
|--------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------|
| 20 | 7 | 4 | 2 | 16 |
| 25 | 7 | 4 | 3 | 18 |
| 32 | 8 | 6 | 4 | 20 |
| 40 | 12 | 6 | 4 | 22 |
| 50 | 18 | 6 | 5 | 26 |
| 63 | 24 | 8 | 6 | 29 |
| 75 | 30 | 10 | 8 | 32 |
| 90 | 40 | 11 | 8 | 38 |
| 110 | 50 | 12 | 8 | 42 |

| Dış Çap (Ø), (mm) | E, (mm) |
|-------------------|---------|
| 20 | 15 |
| 25 | 17 |
| 32 | 19 |
| 40 | 22 |
| 50 | 24 |
| 63 | 28 |
| 75 | 32 |
| 90 | 38 |
| 110 | 42 |



Boru İzolasyonu

PPR borular, aynı koşullar altında diğer boru tipleriyle karşılaştırıldığında daha az yalıtım gerektirirler. Yinede, soğuk ve sıcak iklimlerde bazı izolasyonlar donma riskine ve ısı kaybına karşı gereklidir. gün ışığı, yağmur kar (borular dışarıda döşendiğinde.) gibi nedenlerden dolayı oluşacak zararlardan da korunmalıdır.

İzolasyonun diğer bir avantajıda oluşacak darbelerden boruyu korur.

Genel

Boru izolasyonu aşağıdaki gereksinimleri karşılamak üzere tasarlanmalıdır;

- yasal ve diğer yükümlülükler (Ör. Länder binaları yönetmelikleri) uygun olmalıdır.
- izolasyon malzemeleri rutubete karşı yeterli derece korunmalıdır.
- İzolasyon malzemesi suyun tasarlanmış kullanma sıcaklığında kalmasını sağlamalıdır

İzolasyon etkisi temelde izolasyon kalınlığının fonksiyonu ve onun termal geçirgenliğidir ve direkt orandan sıcaklığa artışlardır. İzolasyon malzemelerinin performansı rutubetlenirse azalır. Açık gözenekli ve lifli izolasyon malzemeleri izolasyonun dış yüzeyine bağlı buhar bariyeri ile birlikte temin edilmelidir.

Herhangi bir izolasyon malzemesi üzerinde yoğunlaşma soğuk su borularının gerektiği kadar yalıtım malzemesi ile kaplanmadığı durumlarda oluşabilir. Uygun olmayan malzeme olması durumunda bu boruya nüfuz edecek rutubete yol açar. Bu sebeple soğuk su borularının izolasyonunda yüksek rutubet dirençli kapalı gözenekli malzemeler kullanılmalıdır.

Tüm uç uca eklemeler, kesikler, bağlantı yerleri ve uçlar kapatılmalıdır.

Eğer borular donma hasarına uğrayabilecekleri bir yerde bulunuyorlarsa sistem faaliyette değilken izolasyon bile her zaman için donmadan koruyamaz. Bu nedenle borulardaki su boşaltılmalı veya başka tür bir yöntem ile korunmalıdır.

Soğuk su borularının hararete ve yoğunlaşmaya karşı korunması

Soğuk su boru işleri gerektiği taktirde ısı kaynaklarına ve yoğunlaşmaya karşı yeterli derecede korunmalıdırlar.

Soğuk su boruları ısı kaynaklarından yeterince uzakta olacak şekilde kurulmalıdırlar. (Ör. Sıcak borular, bacalar, kazanlar vb.). Bunun mümkün olmadığı yerlerde su kalitesinin sıcaklıktan dolayı azalmaması için borular izole edilmelidir.

Konut uygulamalarında normal hizmet koşulları öngörüldüğünde Tablo A' da gösterilen izolasyon kalınlığı kullanılmalıdır. İzolasyon suyun hararete karşı kalıcı olarak korunmasını sağlamaz.

Boru uygun kaplama ile kaplanmışsa yoğunluğa karşı koruma gerekmez (Ör: kanallı borularda)

Soğuk Su Boruları İçin Önerilen Minimum İzolasyon Kalınlıkları

| Borunun Lokasyonu | mm Cinsinden Yalıtım Kalınlığı $\lambda = 0,040 \text{ W} / (\text{mK})^*$ için |
|---|---|
| Isıtılmamış odada korunmasız borular (Ör. Bodrum) | 4 |
| Isıtılmış odada korunmasız borular (Ör. Bodrum) | 9 |
| Kanallı borular(yalnızca soğuk su) | 4 |
| Kanallı borular(sıcak ve soğuk su) | 13 |
| Yivli borular, risers/besleyiciler | 4 |
| Sıcak boruların yanındaki duvar girintili borular | 13 |
| Beton zemin üzerindeki borular | 4 |

* λ^* nın diğer değerleri için kalınlık 20mm çaptaki boru baz alınarak dönüştürme ile elde edilir.

Sıcak Su Borularını Isı Kaybına Karşı Koruma

Sirkülasyon boruları da dahil olmak üzere sıcak borulardaki ısı kaybını kısıtlamak için ısıtma sistemleri yönetmeliğindeki minimum gereksinimlere uyulur.

PP-R Sistemleri

Sıcak Boruların İzolasyonu

Binalarda ısı korunumu ve enerji korunumu teknikleri kararname, Almanyada enerji korunumu için kararname (EnEV), boru ve bağlantı parçaları için yalıtımın düzenlenmesi.

Sıcak Borular İçin Minimum İzolasyon Kalınlığı

| Hat | Boru ve Fittings Tipi | Isı İletkenliği $\lambda=0,035$ W/mK Olan İçin Min. İzolasyon Kalınlığı |
|-----|----------------------------------|---|
| 1 | İç çap 22 mm' e kadar | 20 mm |
| 2 | İç çap 22 mm'den 35 mm' ye kadar | 30 mm |
| 3 | İç çap 35 mm'den 100 mm'ye kadar | İç çapla aynı |
| 4 | İç çap 100 mm'den büyük | 100 mm |

İzolasyon Kalınlığı

| Boru Dış Çapı | Geçerli Kalınlık, Acc.to 2 HAVO $\lambda =0,035$ W/mK | Kalde Borular İzolasyon Kalınlığı $\lambda =0,035$ W/mK |
|---------------|---|---|
| 20x3,4 mm | 20 mm | 20 mm |
| 25x4,2 mm | 20 mm | 20 mm |
| 32x5,4 mm | 20 mm | 20 mm |
| 40x6,7 mm | 30 mm | 30 mm |
| 50x8,3 mm | 30 mm | 30 mm |
| 63x10,5 mm | 42 mm | 42 mm |
| 75x12,5 mm | 50 mm | 50 mm |
| 90x15,0mm | 60 mm | 60 mm |
| 110x18,3mm | 73,4 mm | 73,4 mm |

Boru Döşeme

Toprak altından geçecek borular, korozyon ve ısı izolasyonu için izole edilmelidirler.

Toprak altındaki boruların izolasyonu, nem ve suyun boru ve izolasyon malzemesi arasına geçmesini engelleyecek şekilde yapılmalıdır.

gömülü bağlantı borularındaki su, atık su ile kirlenebilir. Bundan dolayı içme suyu boruları ile olan mesafenin 1 m'yi geçmediği yerlerde, bağlantı boruları atık su borularından daha derine döşenmemelidir. İçme suyu boruları ve diğer borulara açıklık mesafesi 0,2 m olmalıdır. Bu mesafenin elde edilemediği durumlarda, koruyucu önlemler alınmalıdır. (Örneğin: Boruyu bir kanal içinde kapatmak)

Bina ögesi (Örneğin: Duvar ya da zemin) içine gömülü borular, bağlantı parçaları, vana v.b öğeler, bina ögesinin direkt temas etmemesi için uygun şekilde sarılmalı ya da kaplanmalıdır.

Test Prosedürü (DIN 1988-2)

Bitmiş haldeki tesisat, filtrelenmiş ve havası alınmış şekilde tamamen su ile doldurulmalıdır.

Basınç testi iki aşamada yürütülmelidir. İlk aşama sistemin daha küçük kısımlarının yeterli olmasıdır. (Örneğin: Islak/rutubetli odalardaki gider boruları ve tali borular)

- İlk aşama için; test basıncı izin verilen çalışma basıncı artı 5 bar basınca eşit olmalı ve 30 dakika içerisinde 10'ar dakikalık aralıklarla iki kere üretilmelidir. 30 dakika sonrasında basıncın 0,6 bar'dan (dakikada 0,1bar nispetinde) daha fazla düşüp düşmediği ve sızıntı olup olmadığını kontrol edilmelidir.

PP-R Sistemleri

b) İkinci aşama ara verilmeksizin ilk aşamayı takip etmeli ve iki saat içerisinde sonlandırılmalıdır. Daha sonra basıncın 0,2 bar'dan daha fazla düşüp düşmediği ve borunun herhangi bir sızıntı emaresi gösterip göstermediği kontrol edilmelidir.

Not: Bitmiş tesisatta test yapılırken DIN 1988-2 nin dışında geleneksel metodlarla ve deneme yanılma ile yapılacak bilinçsiz testlerde malzeme gereksiz şekilde yormak boru ve bağlantı parçalarının ömrünü kısaltacağı için bu tür denemelerden kaçınılmalıdır.

PP-R Boru ve Fittings Montajında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- 1- Boru ve bağlantı parçalarını güneşe maruz bırakmayın. Sert ve keskin nesnelere karşı boruları koruyun. Arızalı boruları kullanmayın.
- 2- Sıcak hava ile boruları bükünüz, boruları ısıtırken asla ateş kullanmayınız.
- 3- PP-R boru ve bağlantı parçaları içme suyu kullanımında kullanılacaksa, boruların içinde temas halindeki suyun sıcaklığı 80°C yi geçmemelidir.
- 4- PP-R borular ve bağlantı parçaları, kimyasal içeren sıvılar ile kullanıldığında, veya boruların içindeki su dezenfekte edilmek istenildiğinde TS11448 (ISO 10380) standartların gereksinimlerine uyulmalıdır.
- 5- Montaj edilecek boru ve bağlantı parçaları temiz olmalıdır.
- 6- Boruları uygun bir makas ile boru eksenine dik şekilde kesiniz.
- 7- Boruyu kaynak paftasında ısıtmadan önce kaynak boyunu işaretleyip daha sonra ısıtarak bağlantı parçası ile monte ediniz.
- 8- Kaynak işlemi ile ilgili bilgileri (ısıtma süresi, bekleme süresi, soğutma süresi, v.b) üreticinin katalogundan alınız.
- 9- Boru ve bağlantı parçalarını donabilir yerlerde koruyun, Donmadan dolayı oluşacak genleşme boruya zarar verebilir.
- 10- Alüminyum tabakalı borularda traşlanan kaynak yüzeyinin üzerinde alüminyum parçalar kalmamalıdır. Aksi takdirde sızdırmaya neden olacaktır.
- 11- Soğuk havalarda darbelere karşı polipropilen direnci zayıflar ve kırılğan hale gelir. Bundan dolayı donma riski olan yerlerde boruyu darbeye karşı korumak gerekir.
- 12- Dişli parçaları montaj ederken sızdırmazlık için teflon kullanın ve vidalamak için gereğinden fazla yük uygulamayın. Sızdırmazlık malzemesi olarak keten kullanılmış ise; fazla sarılmamasına özen gösterilmelidir, fazla kullanılması durumunda metal (pirinç) insertlerin veya diğer metal (pirinç) parçaların zamanla yorularak çatlamasına veya kırılmasına ve plastik ve metalin birbirinden ayrılmasına sebep olabilmektedir.
- 13- Montaj öncesinde, kullanılacak ürünler mutlaka gözle kontrol edilmeli, üründe çatlak, kırık v.b kusurlar var ise kullanılmadan yenisi ile değiştirilmek üzere firmamıza iade edilmelidir.
- 14- Tesisat kurulumu bittikten sonra, kontrol amaçlı sistemdeki ürünlerin sızdırıp sızdırmadığı mutlaka test edilmeli, sızdıran ürünler var ise yenisi ile değiştirilmek üzere firmamıza iade edilmelidir.

Not: Tesisat kurulumundan sonra test ve kontrol edilmeyen ürünler garanti kapsamına dahil edilmemektedir. Bu nedenden dolayı oluşacak hasarlar uygulayıcı firmanın yükümlülüğündedir.

Renk Kodları Tanımları

| Beyaz | Yeşil | Gri | Siyah | Kahverengi |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 3202-XXX-0X0000 | 3201-XXX-0X0000 | 3203-XXX-0X0000 | 3205-XXX-0X0000 | 3204-XXX-0X0000 |

- Tüm PP bağlantı parçaları ve borular beyaz / gri / yeşil renklerde mevcuttur.

- Nominal basınç: Bağlantı parçaları için PN25.

- Ambalaj miktarları önceden haber verilmeksizin değiştirilebilir.

PP-R Sistemleri

PP-R Boru ve Fittingsler

PN-20 | PP Boru

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|------|------|
| 3202-tbe-200000 | ø20 | 100 |
| 3202-tbe-250000 | ø25 | 80 |
| 3202-tbe-320000 | ø32 | 40 |
| 3202-tbe-400000 | ø40 | 32 |
| 3202-tbe-500000 | ø50 | 20 |
| 3202-tbe-630000 | ø63 | 16 |
| 3202-tbe-750000 | ø75 | 12 |
| 3202-tbe-900000 | ø90 | 8 |
| 3202-tbe-110000 | ø110 | 4 |
| 3202-tbe-125000 | ø125 | 4 |



PN-10 | PP Boru

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|------|------|
| 3202-tbe-200010 | ø20 | 100 |
| 3202-tbe-250010 | ø25 | 80 |
| 3202-tbe-320010 | ø32 | 40 |
| 3202-tbe-400010 | ø40 | 32 |
| 3202-tbe-500010 | ø50 | 20 |
| 3202-tbe-630010 | ø63 | 16 |
| 3202-tbe-750010 | ø75 | 12 |
| 3202-tbe-900010 | ø90 | 8 |
| 3202-tbe-110010 | ø110 | 4 |
| 3202-tbe-125010 | ø125 | 4 |



PN-25 | PP Cam Elyaf Takviyeli Boru

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|------|------|
| 3202-tfr-200000 | ø20 | 100 |
| 3202-tfr-250000 | ø25 | 80 |
| 3202-tfr-320000 | ø32 | 40 |
| 3202-tfr-400000 | ø40 | 32 |
| 3202-tfr-500000 | ø50 | 20 |
| 3202-tfr-630000 | ø63 | 16 |
| 3202-tfr-750000 | ø75 | 12 |
| 3202-tfr-900000 | ø90 | 8 |
| 3202-tfr-110000 | ø110 | 4 |
| 3202-tfr-125000 | ø125 | 4 |



PN-20 | PP Cam Elyaf Takviyeli Boru

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|------|------|
| 3202-tfr-200020 | ø20 | 100 |
| 3202-tfr-250020 | ø25 | 80 |
| 3202-tfr-320020 | ø32 | 40 |
| 3202-tfr-400020 | ø40 | 32 |
| 3202-tfr-500020 | ø50 | 20 |
| 3202-tfr-630020 | ø63 | 16 |
| 3202-tfr-750020 | ø75 | 12 |
| 3202-tfr-900020 | ø90 | 8 |
| 3202-tfr-110020 | ø110 | 4 |
| 3202-tfr-125020 | ø125 | 4 |



PP-R Sistemleri

PN-25 | PP Ortadan Folyolu Supperoxy

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|------|------|
| 3202-tox-200000 | ø20 | 100 |
| 3202-tox-250000 | ø25 | 80 |
| 3202-tox-320000 | ø32 | 40 |
| 3202-tox-400000 | ø40 | 32 |
| 3202-tox-500000 | ø50 | 20 |
| 3202-tox-630000 | ø63 | 16 |
| 3202-tox-750000 | ø75 | |
| 3202-tox-900000 | ø90 | |
| 3202-tox-110000 | ø110 | |



PN-20 | PP Ortadan Folyolu Supperoxy

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|------|------|
| 3202-tox-200020 | ø20 | 100 |
| 3202-tox-250020 | ø25 | 80 |
| 3202-tox-320020 | ø32 | 40 |
| 3202-tox-400020 | ø40 | 32 |
| 3202-tox-500020 | ø50 | 20 |
| 3202-tox-630020 | ø63 | 16 |
| 3202-tox-750020 | ø75 | |
| 3202-tox-900020 | ø90 | |
| 3202-tox-110020 | ø110 | |



PP-R Sistemleri

PP Kavisli Boru

| Kod | Ölçü | H | Adet |
|-----------------|------|----|------|
| 3202-twc-200000 | ø20 | 40 | 140 |
| 3202-twc-250000 | ø25 | 50 | 75 |
| 3202-twc-320000 | ø32 | 64 | 36 |
| 3202-twc-400002 | ø40 | 80 | 25 |



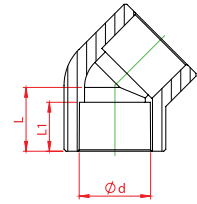
PP C Kavisli Boru

| Kod | Ölçü | H | Adet |
|-----------------|------|----|------|
| 3202-twc-200001 | ø20 | 38 | 275 |
| 3202-twc-250001 | ø25 | 51 | 150 |
| 3202-twc-320001 | ø32 | 66 | 70 |



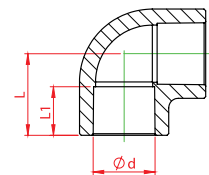
PP Dirsek 45°

| Kod | Ölçü | d | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|-------|----|----|------|
| 3212-elb-200045 | ø20 | 19 | 15 | 20 | 575 |
| 3212-elb-250045 | ø25 | 24 | 17 | 23 | 360 |
| 3212-elb-320045 | ø32 | 31 | 19 | 27 | 190 |
| 3212-elb-400045 | ø40 | 39 | 22 | 31 | 100 |
| 3212-elb-500045 | ø50 | 48,5 | 24 | 36 | 56 |
| 3212-elb-630045 | ø63 | 61,5 | 28 | 42 | 25 |
| 3212-elb-750045 | ø75 | 73,5 | 32 | 50 | 18 |
| 3212-elb-900045 | ø90 | 88,5 | 38 | 59 | 12 |
| 3212-elb-110045 | ø110 | 108,5 | 42 | 66 | 6 |



PP Dirsek 90°

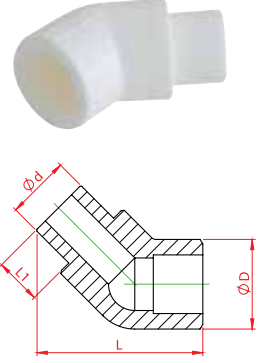
| Kod | Ölçü | d | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|-------|----|------|------|
| 3212-elb-200000 | ø20 | 19 | 15 | 26 | 500 |
| 3212-elb-250000 | ø25 | 24 | 17 | 30 | 300 |
| 3212-elb-320000 | ø32 | 31 | 19 | 36 | 155 |
| 3212-elb-400000 | ø40 | 39 | 22 | 43 | 75 |
| 3212-elb-500000 | ø50 | 48,5 | 24 | 50,5 | 40 |
| 3212-elb-630000 | ø63 | 61,5 | 28 | 62 | 20 |
| 3212-elb-750000 | ø75 | 73,5 | 32 | 70 | 16 |
| 3212-elb-900000 | ø90 | 88,5 | 38 | 80 | 6 |
| 3212-elb-110000 | ø110 | 108,5 | 42 | 94 | 4 |



PP-R Sistemleri

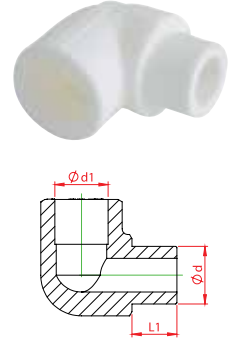
Kuyruklu Dirsek 45°

| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|------|----|------|----|------|
| 3212-elt-200045 | ø20 | 20,5 | 30 | 14,5 | 65 | 400 |
| 3212-elt-250045 | ø25 | 25,5 | 35 | 16 | 73 | 250 |



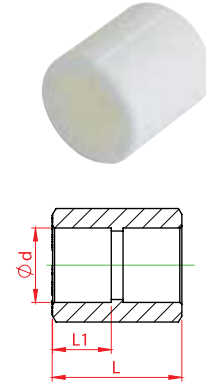
Kuyruklu Dirsek 90°

| Kod | Ölçü | d | d1 | L1 | Adet |
|-----------------|------|------|----|------|------|
| 3212-elt-200000 | ø20 | 20,5 | 19 | 14,5 | 400 |
| 3212-elt-250000 | ø25 | 25,5 | 24 | 16 | 250 |



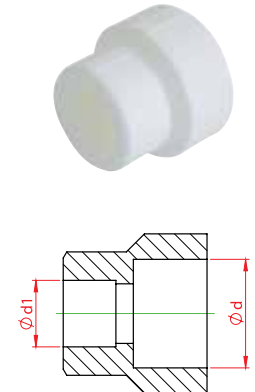
Manşon

| Kod | Ölçü | d | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|-------|----|----|------|
| 3212-muf-200000 | ø20 | 19 | 15 | 33 | 675 |
| 3212-muf-250000 | ø25 | 24 | 17 | 37 | 400 |
| 3212-muf-320000 | ø32 | 31 | 19 | 42 | 225 |
| 3212-muf-400000 | ø40 | 39 | 22 | 46 | 140 |
| 3212-muf-500000 | ø50 | 48,5 | 24 | 53 | 80 |
| 3212-muf-630000 | ø63 | 61,5 | 28 | 62 | 48 |
| 3212-muf-750000 | ø75 | 73,5 | 32 | 69 | 28 |
| 3212-muf-900000 | ø90 | 88,5 | 38 | 79 | 20 |
| 3212-muf-110000 | ø110 | 108,5 | 42 | 86 | 10 |



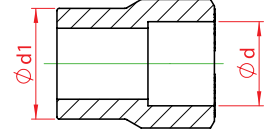
Redüksiyon Manşon

| Kod | Ölçü | d | d1 | Adet |
|-----------------|----------|----|----|------|
| 3212-rdf-252000 | ø25 x 20 | 24 | 19 | 400 |
| 3212-rdf-322000 | ø32 x 20 | 31 | 19 | 250 |
| 3212-rdf-322500 | ø32 x 25 | 31 | 24 | 250 |
| 3212-rdf-402000 | ø40 x 20 | 39 | 19 | 175 |
| 3212-rdf-402500 | ø40 x 25 | 39 | 24 | 175 |



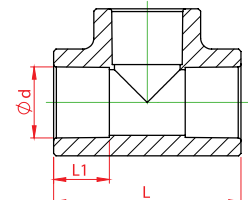
Redüksiyon

| Kod | Ölçü | d | d1 | Adet |
|-----------------|-----------|-------|----|------|
| 3212-rdc-252000 | ø25 x 20 | 19 | 20 | 700 |
| 3212-rdc-322000 | ø32 x 20 | 19 | 20 | 500 |
| 3212-rdc-322500 | ø32 x 25 | 24 | 25 | 400 |
| 3212-rdc-402000 | ø40 x 20 | 19 | 20 | 325 |
| 3212-rdc-402500 | ø40 x 25 | 24 | 25 | 300 |
| 3212-rdc-403200 | ø40 x 32 | 31 | 32 | 225 |
| 3212-rdc-502000 | ø50 x 20 | 19 | 20 | 175 |
| 3212-rdc-502500 | ø50 x 25 | 24 | 25 | 175 |
| 3212-rdc-503200 | ø50 x 32 | 31 | 32 | 150 |
| 3212-rdc-504000 | ø50 x 40 | 39 | 40 | 110 |
| 3212-rdc-632000 | ø63 x 20 | 19 | 20 | 100 |
| 3212-rdc-632500 | ø63 x 25 | 24 | 25 | 100 |
| 3212-rdc-633200 | ø63 x 32 | 31 | 32 | 80 |
| 3212-rdc-634000 | ø63 x 40 | 39 | 40 | 80 |
| 3212-rdc-635000 | ø63 x 50 | 48,5 | 50 | 56 |
| 3212-rdc-752000 | ø75 x 20 | 19 | 20 | 70 |
| 3212-rdc-752500 | ø75 x 25 | 24 | 25 | 70 |
| 3212-rdc-753200 | ø75 x 32 | 31 | 32 | 55 |
| 3212-rdc-754000 | ø75 x 40 | 39 | 40 | 55 |
| 3212-rdc-755000 | ø75 x 50 | 48,5 | 50 | 50 |
| 3212-rdc-756300 | ø75 x 63 | 61,5 | 63 | 36 |
| 3212-rdc-905000 | ø90 x 50 | 48,5 | 50 | 36 |
| 3212-rdc-906300 | ø90 x 63 | 61,5 | 63 | 36 |
| 3212-rdc-907500 | ø90 x 75 | 73,5 | 75 | 27 |
| 3212-rdc-110630 | ø110 x 63 | 61,5 | 63 | 16 |
| 3212-rdc-110750 | ø110 x 75 | 73,5 | 75 | 16 |
| 3212-rdc-110900 | ø110 x 90 | 108,5 | 90 | 16 |



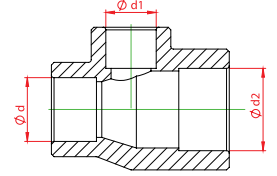
Te

| Kod | Ölçü | d | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|-------|------|-----|------|
| 3212-teo-200000 | ø20 | 19 | 14,5 | 52 | 350 |
| 3212-teo-250000 | ø25 | 24 | 16 | 60 | 200 |
| 3212-teo-320000 | ø32 | 31 | 18 | 72 | 100 |
| 3212-teo-400000 | ø40 | 39 | 20,5 | 86 | 60 |
| 3212-teo-500000 | ø50 | 48,5 | 23,5 | 101 | 30 |
| 3212-teo-630000 | ø63 | 61,5 | 27,5 | 124 | 16 |
| 3212-teo-750000 | ø75 | 73,5 | 30 | 140 | 12 |
| 3212-teo-900000 | ø90 | 88,5 | 33 | 160 | 4 |
| 3212-teo-110000 | ø110 | 108,5 | 37 | 188 | 2 |



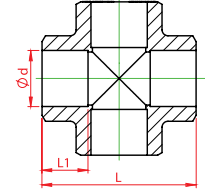
Inegal Te

| Kod | Ölçü | d | d2 | d1 | Adet |
|-----------------|-----------------|-------|-------|------|------|
| 3212-tio-202520 | ø20 x 25 x 20 | 19 | 19 | 24 | 250 |
| 3212-tio-252020 | ø25 x 20 x 20 | 24 | 19 | 19 | 225 |
| 3212-tio-252025 | ø25 x 20 x 25 | 24 | 24 | 19 | 240 |
| 3212-tio-252520 | ø25 x 25 x 20 | 24 | 19 | 24 | 200 |
| 3212-tio-253225 | ø25 x 32 x 25 | 24 | 24 | 31 | 120 |
| 3212-tio-322020 | ø32 x 20 x 20 | 31 | 19 | 19 | 130 |
| 3212-tio-322025 | ø32 x 20 x 25 | 31 | 24 | 19 | 125 |
| 3212-tio-322032 | ø32 x 20 x 32 | 31 | 31 | 19 | 115 |
| 3212-tio-322520 | ø32 x 25 x 20 | 31 | 19 | 24 | 125 |
| 3212-tio-322525 | ø32 x 25 x 25 | 31 | 24 | 24 | 120 |
| 3212-tio-322532 | ø32 x 25 x 32 | 31 | 31 | 24 | 115 |
| 3212-tio-323225 | ø32 x 32 x 25 | 31 | 24 | 31 | 120 |
| 3212-tio-402040 | ø40 x 20 x 40 | 39 | 39 | 19 | 80 |
| 3212-tio-402540 | ø40 x 25 x 40 | 39 | 39 | 24 | 80 |
| 3212-tio-403240 | ø40 x 32 x 40 | 39 | 39 | 31 | 65 |
| 3212-tio-502050 | ø50 x 20 x 50 | 48,5 | 48,5 | 19 | 40 |
| 3212-tio-502550 | ø50 x 25 x 50 | 48,5 | 48,5 | 24 | 40 |
| 3212-tio-503250 | ø50 x 32 x 50 | 48,5 | 48,5 | 31 | 36 |
| 3212-tio-504050 | ø50 x 40 x 50 | 48,5 | 48,5 | 39 | 36 |
| 3212-tio-632063 | ø63 x 20 x 63 | 61,5 | 61,5 | 19 | 24 |
| 3212-tio-632563 | ø63 x 25 x 63 | 61,5 | 61,5 | 24 | 24 |
| 3212-tio-633263 | ø63 x 32 x 63 | 61,5 | 61,5 | 31 | 24 |
| 3212-tio-634063 | ø63 x 40 x 63 | 61,5 | 61,5 | 39 | 20 |
| 3212-tio-635063 | ø63 x 50 x 63 | 61,5 | 61,5 | 48,5 | 20 |
| 3212-tio-752075 | ø75 x 20 x 75 | 73,5 | 73,5 | 19 | 12 |
| 3212-tio-752575 | ø75 x 25 x 75 | 73,5 | 73,5 | 24 | 12 |
| 3212-tio-753275 | ø75 x 32 x 75 | 73,5 | 73,5 | 31 | 12 |
| 3212-tio-754075 | ø75 x 40 x 75 | 73,5 | 73,5 | 39 | 12 |
| 3212-tio-755075 | ø75 x 50 x 75 | 73,5 | 73,5 | 48,5 | 12 |
| 3212-tio-756375 | ø75 x 63 x 75 | 73,5 | 73,5 | 61,5 | 12 |
| 3212-tio-905090 | ø90 x 50 x 90 | 88,5 | 88,5 | 48,5 | 6 |
| 3212-tio-906390 | ø90 x 63 x 90 | 88,5 | 88,5 | 61,5 | 6 |
| 3212-tio-115011 | ø110 x 50 x 110 | 108,5 | 108,5 | 48,5 | 3 |
| 3212-tio-116311 | ø110 x 63 x 110 | 108,5 | 108,5 | 61,5 | 3 |



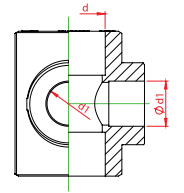
İstavroz

| Kod | Ölçü | d | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|----|----|------|
| 3212-crs-200000 | ø20 | 19 | 15 | 53 | 240 |
| 3212-crs-250000 | ø25 | 24 | 17 | 64 | 140 |
| 3212-crs-320000 | ø32 | 31 | 19 | 74 | 75 |



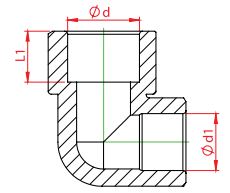
Köşe İstavroz

| Kod | Ölçü | d | d1 | Adet |
|-----------------|----------|----|----|------|
| 3212-cdl-322000 | ø32 x 20 | 31 | 19 | 100 |
| 3212-cdl-322500 | ø32 x 25 | 31 | 24 | 100 |
| 3212-cdl-402000 | ø40 x 20 | 39 | 19 | 70 |
| 3212-cdl-402500 | ø40 x 25 | 39 | 24 | 70 |



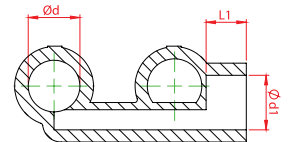
Redüksiyon Dirsek 90°

| Kod | Ölçü | d | d1 | L1 | Adet |
|-----------------|----------|----|----|----|------|
| 3212-elr-252000 | ø25 x 20 | 19 | 19 | 16 | 300 |
| 3212-elr-322500 | ø32 x 25 | 24 | 24 | 18 | 200 |



Radyatör Baypas

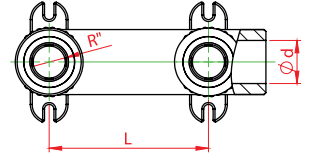
| Kod | Ölçü | d | d1 | L1 | Adet |
|-----------------|----------|----|----|------|------|
| 3212-byp-202000 | ø20 x 20 | 19 | 19 | 14,5 | 140 |
| 3212-byp-252500 | ø25 x 25 | 24 | 24 | 16 | 80 |
| 3212-byp-252000 | ø25 x 20 | 19 | 24 | 16 | 100 |



PP-R Sistemleri

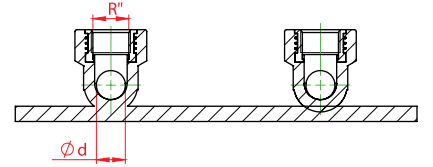
Özel Batarya Bağlantısı - Taharet

| Kod | Ölçü | d | R" | L | Adet |
|-----------------|------------|----|------|----|------|
| 3222-btt-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 90 | 60 |
| 3222-btt-250b00 | ø25 x 1/2" | 24 | 1/2" | 90 | 55 |



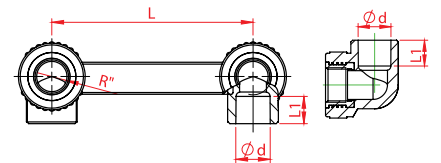
Özel Batarya Bağlantısı - Çiftli

| Kod | Ölçü | d | R" | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|
| 3222-bat-200b04 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 48 |
| 3222-bat-250b04 | ø25 x 1/2" | 24 | 1/2" | 48 |



Özel Batarya Bağlantısı - Çiftli - Federli

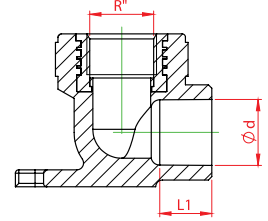
| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|-----|------|
| 3222-bat-200b05 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 14,5 | 150 | 56 |
| 3222-bat-250b05 | ø25 x 1/2" | 24 | 1/2" | 16 | 150 | 50 |



PP-R Sistemleri

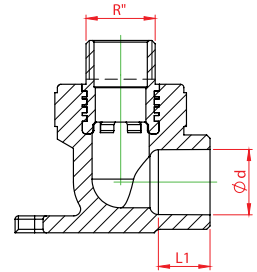
Dişi Batarya Bağlantısı

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|------|
| 3222-bat-200b01 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 14,5 | 100 |
| 3222-bat-250b01 | ø25 x 1/2" | 24 | 1/2" | 16 | 80 |
| 3222-bat-250c01 | ø25 x 3/4" | 24 | 3/4" | 16 | 80 |



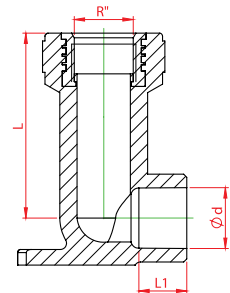
Erkek Batarya Bağlantısı

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|------|
| 3222-btm-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 14,5 | 100 |



Uzun Batarya Dirseği

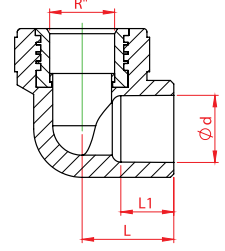
| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|------|------|
| 3222-btl-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 14,5 | 63,5 | 75 |



PP-R Sistemleri

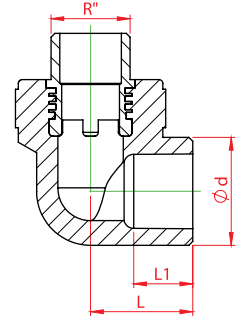
Dişi Dirsek

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|--------------|----|--------|----|------|------|
| 3222-efo-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 15 | 30 | 160 |
| 3222-efo-200c00 | ø20 x 3/4" | 19 | 3/4" | 15 | 29,5 | 130 |
| 3222-efo-250b00 | ø25 x 1/2" | 24 | 1/2" | 17 | 31,5 | 120 |
| 3222-efo-250c00 | ø25 x 3/4" | 24 | 3/4" | 17 | 33,5 | 100 |
| 3222-efo-320c00 | ø32 x 3/4" | 31 | 3/4" | 19 | 43,5 | 60 |
| 3222-efo-321000 | ø32 x 1" | 31 | 1" | 19 | 43,5 | 56 |
| 3222-efo-401a06 | ø40 x 1 1/4" | 39 | 1 1/4" | 22 | 55 | 28 |



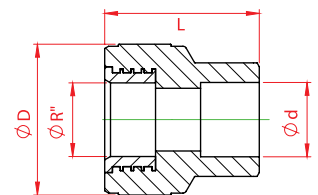
Erkek Dirsek

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|--------------|----|--------|----|----|------|
| 3222-emo-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 15 | 50 | 150 |
| 3222-emo-200c00 | ø20 x 3/4" | 19 | 3/4" | 15 | 50 | 110 |
| 3222-emo-250b00 | ø25 x 1/2" | 24 | 1/2" | 17 | 50 | 110 |
| 3222-emo-250c00 | ø25 x 3/4" | 24 | 3/4" | 17 | 53 | 100 |
| 3222-emo-320c00 | ø32 x 3/4" | 31 | 3/4" | 19 | 64 | 60 |
| 3222-emo-321000 | ø32 x 1" | 31 | 1" | 19 | 64 | 50 |
| 3222-emo-401a06 | ø40 x 1 1/4" | 39 | 1 1/4" | 22 | 64 | 24 |



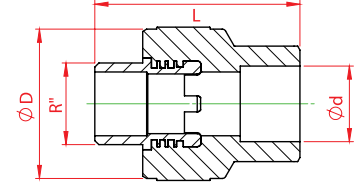
Dişi Nipel

| Kod | Ölçü | d | R" | D | L | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|------|------|
| 3222-nfo-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 38,5 | 39,5 | 200 |
| 3222-nfo-200c00 | ø20 x 3/4" | 19 | 3/4" | 42,5 | 37 | 180 |
| 3222-nfo-250b00 | ø25 x 1/2" | 24 | 1/2" | 37,5 | 36,5 | 200 |
| 3222-nfo-250c00 | ø25 x 3/4" | 24 | 3/4" | 44 | 38,5 | 150 |
| 3222-nfo-320b00 | ø32 x 1/2" | 31 | 1/2" | 47,5 | 40,5 | 110 |
| 3222-nfo-320c00 | ø32 x 3/4" | 31 | 3/4" | 47,5 | 40,5 | 110 |
| 3222-nfo-321000 | ø32 x 1" | 31 | 1" | 53 | 44 | 90 |



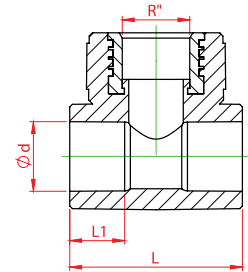
Erkek Nipel

| Kod | Ölçü | d | R" | D | L | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|------|------|
| 3222-nmo-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 37 | 46,5 | 200 |
| 3222-nmo-200c00 | ø20 x 3/4" | 19 | 3/4" | 42,5 | 49,5 | 150 |
| 3222-nmo-250b00 | ø25 x 1/2" | 24 | 1/2" | 37,5 | 49 | 180 |
| 3222-nmo-250c00 | ø25 x 3/4" | 24 | 3/4" | 42 | 49,5 | 140 |
| 3222-nmo-320b00 | ø32 x 1/2" | 31 | 1/2" | 47,5 | 52 | 100 |
| 3222-nmo-320c00 | ø32 x 3/4" | 31 | 3/4" | 47,5 | 52,5 | 100 |
| 3222-nmo-321000 | ø32 x 1" | 31 | 1" | 48 | 53,5 | 90 |



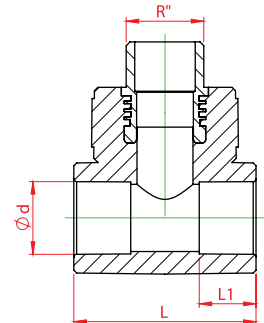
Dişi Te

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|-------------------|----|--------|------|----|------|
| 3222-tfo-200b20 | ø20 x 1/2" x 20 | 19 | 1/2" | 14,5 | 48 | 125 |
| 3222-tfo-200c20 | ø20 x 3/4" x 20 | 19 | 3/4" | 14,5 | 60 | 100 |
| 3222-tfo-250b25 | ø25 x 1/2" x 25 | 24 | 1/2" | 16 | 57 | 100 |
| 3222-tfo-250c25 | ø25 x 3/4" x 25 | 24 | 3/4" | 16 | 65 | 80 |
| 3222-tfo-320c32 | ø32 x 3/4" x 32 | 31 | 3/4" | 18 | 72 | 45 |
| 3222-tfo-321032 | ø32 x 1" x 32 | 31 | 1" | 18 | 76 | 40 |
| 3222-tfo-401a40 | ø40 x 1 1/4" x 40 | 39 | 1 1/4" | 20,5 | 98 | 20 |



Erkek Te

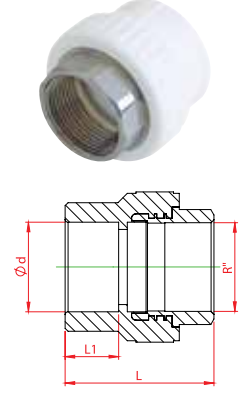
| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|-------------------|----|--------|------|----|------|
| 3222-tmo-200b20 | ø20 x 1/2" x 20 | 19 | 1/2" | 14,5 | 48 | 120 |
| 3222-tmo-200c20 | ø20 x 3/4" x 20 | 19 | 3/4" | 14,5 | 60 | 90 |
| 3222-tmo-250b25 | ø25 x 1/2" x 25 | 24 | 1/2" | 16 | 57 | 100 |
| 3222-tmo-250c25 | ø25 x 3/4" x 25 | 24 | 3/4" | 16 | 65 | 80 |
| 3222-tmo-320c32 | ø32 x 3/4" x 32 | 31 | 3/4" | 18 | 72 | 45 |
| 3222-tmo-321032 | ø32 x 1" x 32 | 31 | 1" | 18 | 76 | 40 |
| 3222-tmo-401a40 | ø40 x 1 1/4" x 40 | 39 | 1 1/4" | 20,5 | 98 | 18 |



PP-R Sistemleri

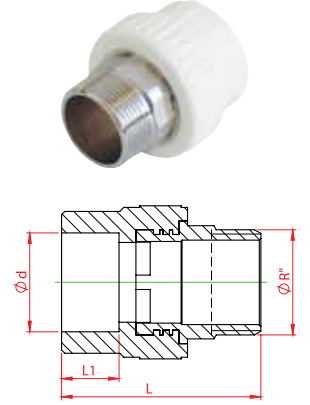
Dişi Nipel - Altı Köşe

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|--------------|-------|--------|------|------|------|
| 3222-nfo-321006 | ø32 x 1" | 31 | 1" | 18 | 56 | 70 |
| 3222-nfo-401a06 | ø40 x 1 1/4" | 39 | 1 1/4" | 20,5 | 58,5 | 40 |
| 3222-nfo-501b06 | ø50 x 1 1/2" | 48,5 | 1 1/2" | 23,5 | 63 | 30 |
| 3222-nfo-632006 | ø63 x 2" | 61,5 | 2" | 27,5 | 73 | 18 |
| 3222-nfo-752b06 | ø75 x 2 1/2" | 73,5 | 2 1/2" | 30 | 77,5 | 12 |
| 3222-nfo-903006 | ø90 x 3" | 88,5 | 3" | 33 | 93,5 | 7 |
| 3222-nfo-110406 | ø110 x 4" | 108,5 | 4" | 37 | 100 | 3 |



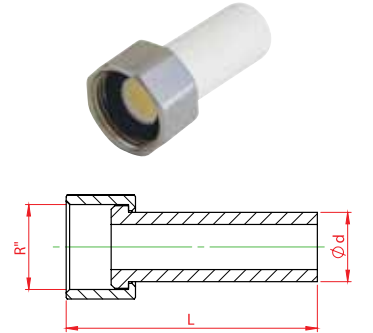
Erkek Nipel - Altı Köşe

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|--------------|-------|--------|------|------|------|
| 3222-nmo-321006 | ø32 x 1" | 31 | 1" | 18 | 62,5 | 80 |
| 3222-nmo-401a06 | ø40 x 1 1/4" | 39 | 1 1/4" | 20,5 | 71 | 36 |
| 3222-nmo-501b06 | ø50 x 1 1/2" | 48,5 | 1 1/2" | 23,5 | 76 | 36 |
| 3222-nmo-632006 | ø63 x 2" | 61,5 | 2" | 27,5 | 88 | 15 |
| 3222-nmo-752b06 | ø75 x 2 1/2" | 73,5 | 2 1/2" | 30 | 99 | 8 |
| 3222-nmo-903006 | ø90 x 3" | 88,5 | 3" | 33 | 116 | 6 |
| 3222-nmo-110406 | ø110 x 4" | 108,5 | 4" | 37 | 128 | 3 |



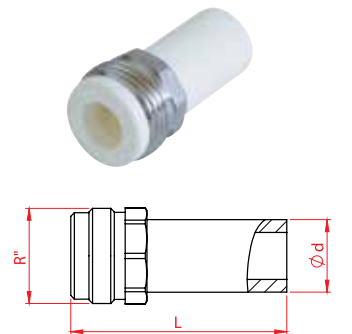
Hareketli Transit Nipel - Dişi

| Kod | Ölçü | d | R" | L | Adet |
|-----------------|--------------|----|--------|----|------|
| 3252-tnf-200c00 | ø20 x 3/4" | 19 | 3/4" | 60 | 200 |
| 3252-tnf-251000 | ø25 x 1" | 24 | 1" | 65 | 200 |
| 3252-tnf-321a00 | ø32 x 1 1/4" | 31 | 1 1/4" | 70 | 125 |



Hareketli Transit Nipel - Erkek

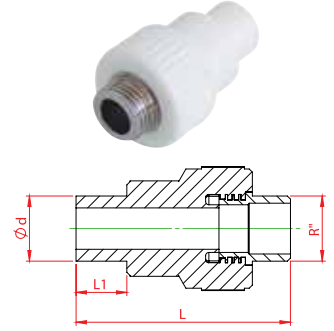
| Kod | Ölçü | d | R" | L | Adet |
|-----------------|--------------|------|--------|----|------|
| 3252-tnm-200c00 | ø20 x 3/4" | 31 | 3/4" | 60 | 200 |
| 3252-tnm-251000 | ø25 x 1" | 39 | 1" | 65 | 200 |
| 3252-tnm-321a00 | ø32 x 1 1/4" | 48,5 | 1 1/4" | 70 | 150 |



PP-R Sistemleri

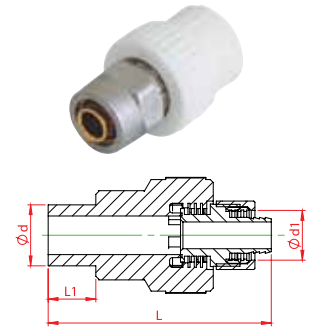
Kombi Seti İçin Kuyruklu Erkek Nipel

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|------|------|------|------|------|
| 3222-nmo-200b01 | ø20 x 1/2" | 20,5 | 1/2" | 14,5 | 64,5 | 100 |
| 3222-nmo-250c01 | ø25 x 3/4" | 25,5 | 3/4" | 16 | 67,5 | 80 |



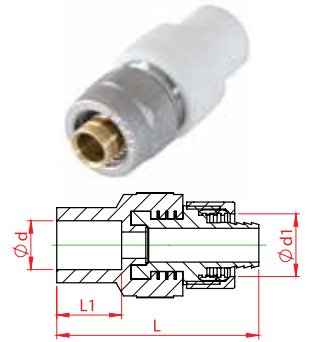
Dişi Nipel PE-X Bağlantı

| Kod | Ölçü | d | d1 | L1 | L | Adet |
|-----------------|----------|----|------|------|------|------|
| 3222-nfo-200b16 | ø20 x 16 | 19 | 20,4 | 14,5 | 63,5 | 180 |



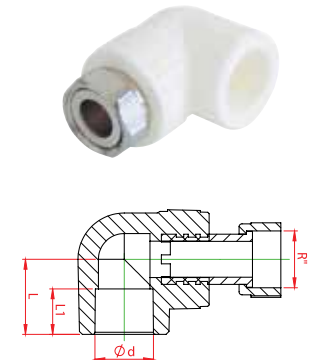
Erkek Nipel PE-X Bağlantı

| Kod | Ölçü | d | d1 | L1 | L | Adet |
|-----------------|----------|------|------|------|------|------|
| 3222-nmt-200b16 | ø20 x 16 | 20,5 | 20,9 | 14,5 | 52,5 | 250 |



Hareketli Dirsek

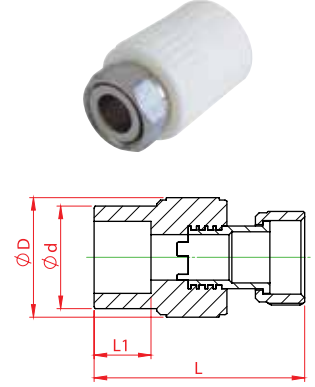
| Kod | Adet | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|--------------|----|--------|------|----|------|
| 3222-tue-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 1/2" | 14,5 | 25 | 180 |
| 3222-tue-200c00 | ø20 x 3/4" | 19 | 3/4" | 14,5 | 27 | 150 |
| 3222-tue-250c00 | ø25 x 3/4" | 24 | 3/4" | 16 | 29 | 100 |
| 3222-tue-251000 | ø25 x 1" | 24 | 1" | 16 | 29 | 80 |
| 3222-tue-321000 | ø32 x 1" | 31 | 1" | 18 | 36 | 50 |
| 3222-tue-321a00 | ø32 x 1 1/4" | 31 | 1 1/4" | 18 | 38 | 40 |



PP-R Sistemleri

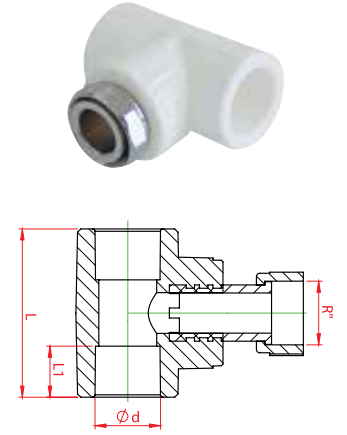
Hareketli Nipel

| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|--------------|----|------|------|------|------|
| 3222-tun-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 30,5 | 14,5 | 53 | 210 |
| 3222-tun-200c00 | ø20 x 3/4" | 19 | 30,5 | 14,5 | 55 | 210 |
| 3222-tun-250c00 | ø25 x 3/4" | 24 | 36 | 16 | 56 | 150 |
| 3222-tun-251000 | ø25 x 1" | 24 | 47,5 | 16 | 60 | 80 |
| 3222-tun-321000 | ø32 x 1" | 31 | 47,5 | 18 | 60,5 | 80 |
| 3222-tun-321a00 | ø32 x 1 1/4" | 31 | 47,5 | 18 | 61 | 80 |



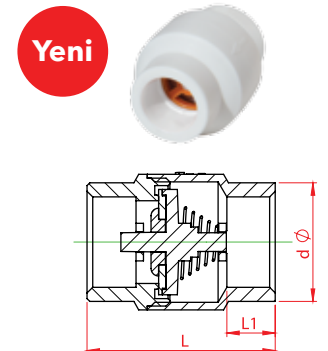
Hareketli Te

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|-------------------|----|--------|------|------|------|
| 3222-tut-200b00 | ø20 x 1/2" x 20 | 19 | 1/2" | 14,5 | 43,5 | 150 |
| 3222-tut-200c00 | ø20 x 3/4" x 20 | 19 | 3/4" | 14,5 | 65 | 80 |
| 3222-tut-250c00 | ø25 x 3/4" x 25 | 24 | 3/4" | 16 | 65 | 60 |
| 3222-tut-251000 | ø25 x 1" x 25 | 24 | 1" | 16 | 65 | 60 |
| 3222-tut-321000 | ø32 x 1" x 32 | 31 | 1" | 18 | 76 | 40 |
| 3222-tut-321a00 | ø32 x 1 1/4" x 32 | 31 | 1 1/4" | 18 | 76 | 30 |



Çekvalf

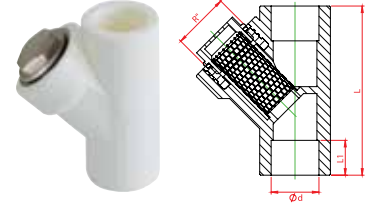
| Kod | Ölçü | d | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|------|------|------|
| 3222-cvl-0b0000 | ø20 | 19 | 14,5 | 58 | 100 |
| 3222-cvl-0c0000 | ø25 | 24 | 16 | 61,5 | 60 |



PP-R Sistemleri

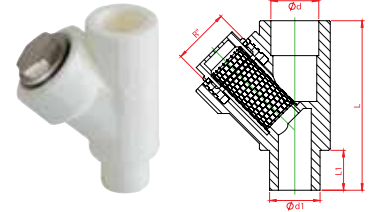
Filtre - Dişi

| Kod | Ölçü | d | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|------|------|------|------|
| 3222-flt-200001 | ø20 | 19 | 1/2" | 14,5 | 66,5 | 100 |
| 3222-flt-250001 | ø25 | 24 | 3/4" | 16 | 85 | 60 |
| 3222-flt-320001 | ø32 | 31 | 1" | 18 | 95 | 30 |



Filtre - Erkek

| Kod | Ölçü | d | d1 | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|----|------|------|----|------|
| 3222-flt-200000 | ø20 | 19 | 20 | 1/2" | 14,5 | 65 | 100 |
| 3222-flt-250000 | ø25 | 24 | 25 | 3/4" | 16 | 71 | 60 |
| 3222-flt-320000 | ø32 | 31 | 32 | 1" | 18 | 98 | 30 |



Kilitli Filtre - Dişi

| Kod | Ölçü | d | d1 | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|----|------|------|------|------|
| 3222-fls-200001 | ø20 | 19 | 19 | 1/2" | 14,5 | 66,5 | 100 |
| 3222-fls-250001 | ø25 | 24 | 24 | 3/4" | 16 | 85 | 60 |
| 3222-fls-320001 | ø32 | 31 | 31 | 1" | 18 | 95 | 30 |



Kilitli Filtre - Erkek

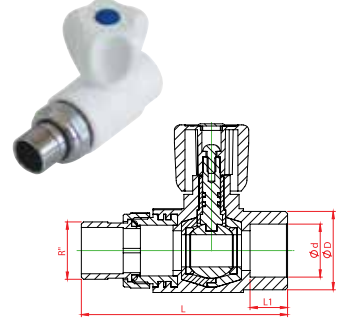
| Kod | Ölçü | d | d1 | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|----|------|------|----|------|
| 3222-fls-200000 | ø20 | 19 | 20 | 1/2" | 14,5 | 65 | 100 |
| 3222-fls-250000 | ø25 | 24 | 25 | 3/4" | 16 | 71 | 50 |
| 3222-fls-320000 | ø32 | 31 | 32 | 1" | 18 | 98 | 30 |



PP-R Sistemleri

Radyatör Vana - Düz

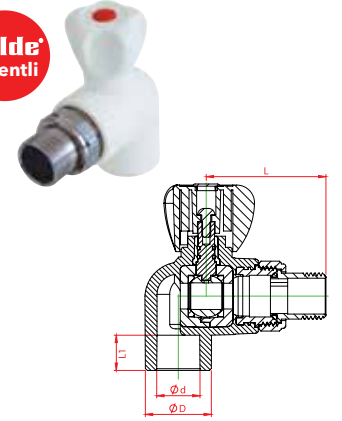
| Kod | Ölçü | d | D | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|----|------|------|----|------|
| 3242-vlr-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 28 | 1/2" | 14,5 | 85 | 60 |
| 3242-vlr-200c00 | ø20 x 3/4" | 19 | 28 | 3/4" | 14,5 | 90 | 60 |
| 3242-vlr-250b00 | ø25 x 1/2" | 24 | 35 | 1/2" | 16 | 90 | 60 |
| 3242-vlr-250c00 | ø25 x 3/4" | 24 | 35 | 3/4" | 16 | 90 | 50 |



Radyatör Vana - Dirsekli

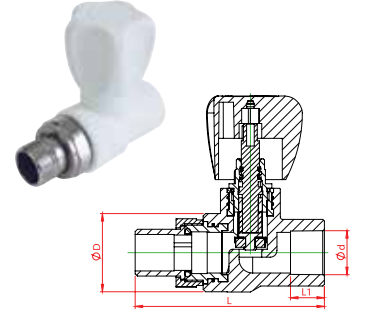
| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|----|------|------|------|
| 3242-vre-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 28 | 14,5 | 55 | 60 |
| 3242-vre-200c00 | ø20 x 3/4" | 19 | 28 | 14,5 | 56,5 | 50 |
| 3242-vre-250b00 | ø25 x 1/2" | 24 | 35 | 16 | 54 | 50 |
| 3242-vre-250c00 | ø25 x 3/4" | 24 | 35 | 16 | 57 | 40 |

kalde
Patentli



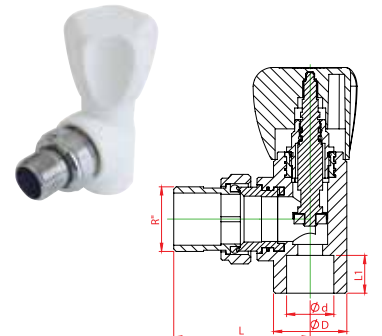
Radyatör Vana - Düz

| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|------------------|------------|----|----|------|----|------|
| 3242-vsrr-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 28 | 14,5 | 85 | 60 |



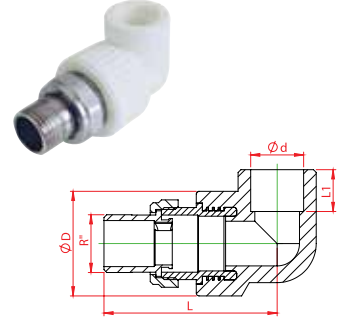
Radyatör Vana - Dirsekli

| Kod | Ölçü | d | D | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|----|------|------|----|------|
| 3242-vse-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 28 | 1/2" | 14,5 | 57 | 60 |



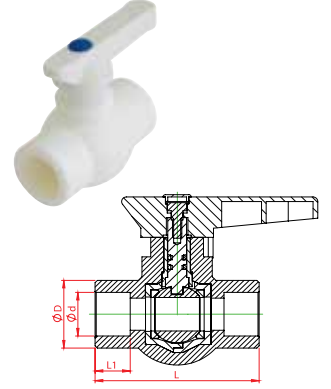
Oynar Başlı Radyatör Rakoru - Dirsek

| Kod | Ölçü | d | D | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|----|------|------|----|------|
| 3222-tre-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 34 | 1/2" | 14,5 | 68 | 100 |



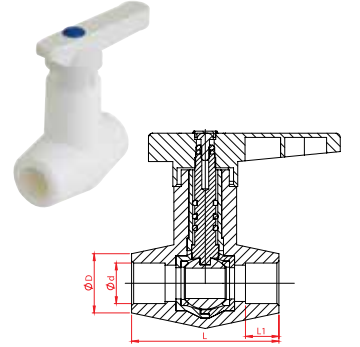
Küresel Vana

| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|------|------|------|-------|------|
| 3242-vlb-200003 | ø20 | 19 | 29 | 14,5 | 63,5 | 60 |
| 3242-vlb-250003 | ø25 | 24 | 34,5 | 16 | 71,8 | 50 |
| 3242-vlb-320003 | ø32 | 31 | 45,5 | 18 | 85 | 25 |
| 3242-vlb-400003 | ø40 | 39 | 56 | 20,5 | 108 | 15 |
| 3242-vlb-500003 | ø50 | 48,5 | 69 | 23,5 | 120 | 10 |
| 3242-vlb-630003 | ø63 | 61,5 | 87 | 27,5 | 143 | 6 |
| 3242-vlb-750003 | ø75 | 73,5 | 99 | 30 | 150,5 | 5 |



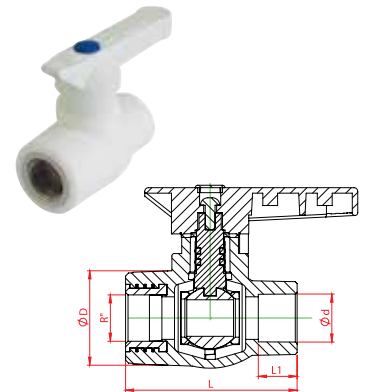
Küresel Vana - Uzun

| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|------|------|------|------|
| 3242-vlb-200002 | ø20 | 19 | 33,5 | 14,5 | 69,5 | 40 |
| 3242-vlb-250002 | ø25 | 24 | 38 | 16 | 78,5 | 30 |



Küresel Vana - Dişi

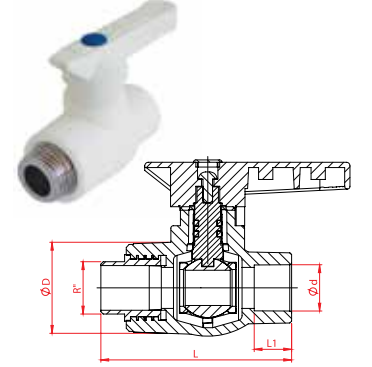
| Kod | Ölçü | d | D | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|------|------|------|
| 3242-vlb-200b04 | ø20 x 1/2" | 19 | 36,5 | 1/2" | 14,5 | 65 | 55 |
| 3242-vlb-250c04 | ø25 x 3/4" | 24 | 42 | 3/4" | 16 | 76,5 | 45 |
| 3242-vlb-321004 | ø32 x 1" | 31 | 48 | 1" | 18 | 87 | 20 |



PP-R Sistemleri

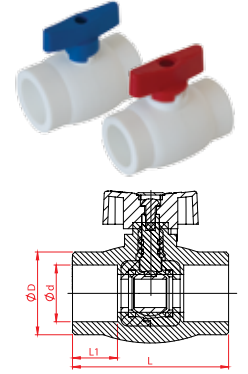
Küresel Vana - Erkek

| Kod | Ölçü | d | D | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|------|------|------|
| 3242-vlb-200b05 | ø20 x 1/2" | 19 | 36,5 | 1/2" | 14,5 | 77,5 | 50 |
| 3242-vlb-250c05 | ø25 x 3/4" | 24 | 42 | 3/4" | 16 | 83 | 40 |



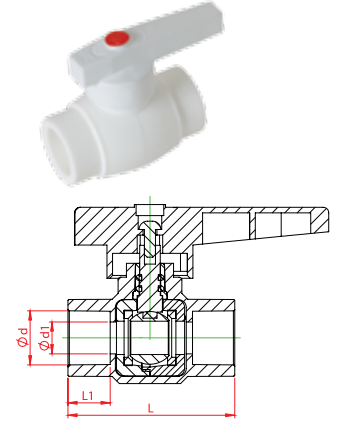
Mini Küresel Vana

| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|---|----|------|------|------|------|
| 3242-vlm-200001 | ø20 ● | 19 | 11,5 | 14,5 | 60 | 120 |
| 3242-vlm-200002 | ø20 ● | 19 | 11,5 | 14,5 | 60 | 120 |
| 3242-vlm-250001 | ø25 ● | 24 | 14 | 16 | 64,5 | 80 |
| 3242-vlm-250002 | ø25 ● | 24 | 14 | 16 | 64,5 | 80 |
| 3242-vlm-320001 | ø32 ● | 31 | 16,5 | 18 | 74,5 | 40 |
| 3242-vlm-320002 | ø32 ● | 31 | 16,5 | 18 | 74,5 | 40 |



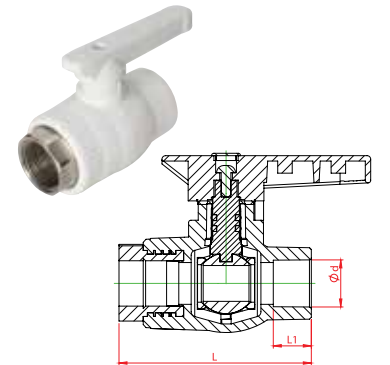
Mini Küresel Vana - Kollu

| Kod | Ölçü | d | d1 | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|------|------|------|------|
| 3242-vlm-200000 | ø20 | 19 | 11,5 | 14,5 | 60 | 100 |
| 3242-vlm-250000 | ø25 | 24 | 14 | 16 | 64,5 | 75 |
| 3242-vlm-320000 | ø32 | 31 | 16,5 | 18 | 74,5 | 40 |



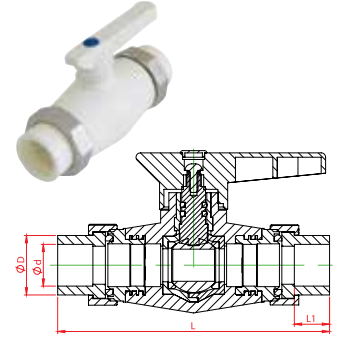
Dişi Küresel Vana Altı Köşe

| Kod | Ölçü | d | L1 | L | Adet |
|-----------------|----------|----|----|----|------|
| 3242-vlb-321104 | ø32 x 1" | 31 | 18 | 86 | 20 |



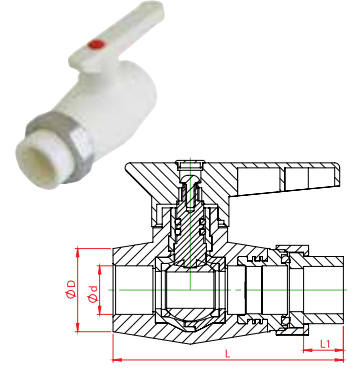
Küresel Vana - Çift Yönlü

| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|------|------|------|-----|------|
| 3242-vlb-200005 | ø20 | 19 | 27 | 14,5 | 120 | 40 |
| 3242-vlb-250005 | ø25 | 24 | 34 | 16 | 129 | 30 |
| 3242-vlb-320005 | ø32 | 31 | 40 | 18 | 150 | 20 |
| 3242-vlb-400005 | ø40 | 39 | 41 | 20,5 | 181 | 10 |
| 3242-vlb-500005 | ø50 | 48,5 | 64,5 | 23,5 | 204 | 6 |



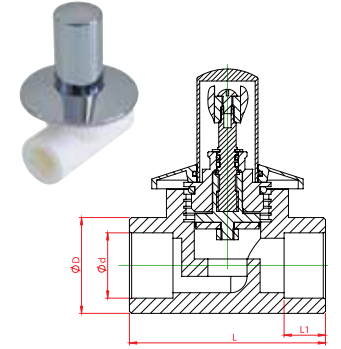
Küresel Vana - Tek Yönlü

| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|------|------|-----|------|
| 3242-vlb-200006 | ø20 | 19 | 32 | 14,5 | 90 | 45 |
| 3242-vlb-250006 | ø25 | 24 | 38 | 16 | 95 | 35 |
| 3242-vlb-320006 | ø32 | 31 | 48,5 | 18 | 115 | 25 |



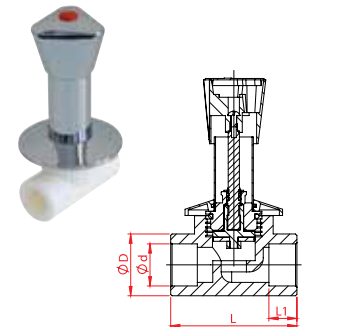
Kromlu Vana - Ankastré Tip

| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|----|------|----|------|
| 3242-vle-200000 | ø20 x 1/2" | 19 | 29 | 14,5 | 72 | 45 |
| 3242-vle-250000 | ø25 x 3/4" | 24 | 35 | 16 | 73 | 35 |
| 3242-vle-320000 | ø32 x 1" | 31 | 44 | 18 | 89 | 25 |



Kromlu Vana

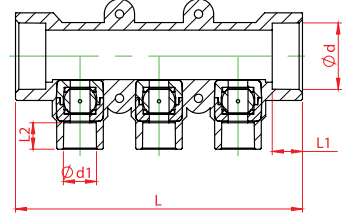
| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|----|------|----|------|
| 3242-vlk-200000 | ø20 x 1/2" | 19 | 29 | 14,5 | 72 | 30 |
| 3242-vlk-250000 | ø25 x 3/4" | 24 | 35 | 16 | 73 | 25 |
| 3242-vlk-320000 | ø32 x 1" | 31 | 44 | 18 | 89 | 20 |



PP-R Sistemleri

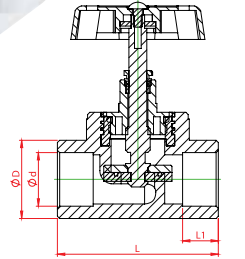
PP Kollektör Seti

| Kod | Ölçü | d1 | d | L2 | L1 | L | Adet |
|-----------------|---|----|----|------|----|-----|------|
| 932-set-1400220 | 2 ways ● ● | 19 | 39 | 14,5 | 18 | 122 | 9 |
| 932-set-1400320 | 3 ways ● ● | 19 | 39 | 14,5 | 18 | 169 | 6 |
| 932-set-1400420 | 4 ways ● ● | 19 | 39 | 14,5 | 18 | 218 | 5 |
| 932-set-1400520 | 5 ways ● ● | 19 | 39 | 14,5 | 18 | 261 | 4 |
| 932-set-1400620 | 6 ways ● ● | 19 | 39 | 14,5 | 18 | 309 | 3 |
| 932-set-1400720 | 7 ways ● ● | 19 | 39 | 14,5 | 18 | 358 | 3 |
| 932-set-1400820 | 8 ways ● ● | 19 | 39 | 14,5 | 18 | 398 | 3 |



Vana

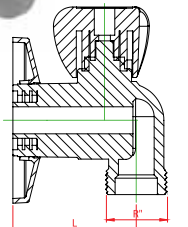
| Kod | Ölçü | d | D | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|----|----|------|-----|------|
| 3242-vlf-200000 | ø20 | 19 | 29 | 14,5 | 72 | 40 |
| 3242-vlf-250000 | ø25 | 24 | 35 | 16 | 73 | 30 |
| 3242-vlf-320000 | ø32 | 31 | 44 | 18 | 89 | 20 |
| 3242-vlf-400000 | ø40 | 39 | 55 | 20,5 | 101 | 15 |



Çamaşır Musluğu

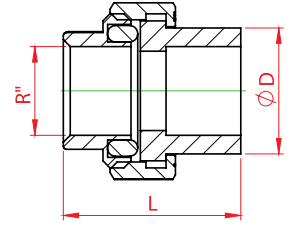
| Kod | Ölçü | R" | L | Adet |
|-----------------|--------------|------|----|------|
| 3243-vlc-0b0c00 | ø1/2" x 3/4" | 1/2" | 63 | 45 |

Yeni



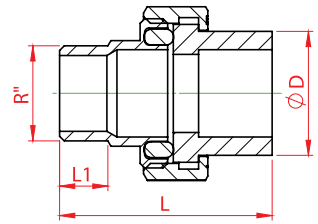
Oynar Başlı Rakor - Dişi

| Kod | Ölçü | D | R" | L | Adet |
|-----------------|--------------|------|--------|------|------|
| 3272-tuf-200b00 | ø20 x 1/2" | 27 | 1/2" | 38,5 | 200 |
| 3272-tuf-250c00 | ø25 x 3/4" | 34 | 3/4" | 43,5 | 120 |
| 3272-tuf-321000 | ø32 x 1" | 40 | 1" | 46,5 | 80 |
| 3272-tuf-401a00 | ø40 x 1 1/4" | 51 | 1 1/4" | 50 | 50 |
| 3252-tuf-200b00 | ø20 x 1/2" | 27 | 1/2" | 36,5 | 200 |
| 3252-tuf-200c00 | ø20 x 3/4" | 27 | 3/4" | 39 | 200 |
| 3252-tuf-250b00 | ø25 x 1/2" | 34 | 1/2" | 41 | 120 |
| 3252-tuf-250c00 | ø25 x 3/4" | 34 | 3/4" | 41 | 100 |
| 3252-tuf-251000 | ø25 x 1" | 34 | 1" | 44,5 | 120 |
| 3252-tuf-320c00 | ø32 x 3/4" | 40 | 3/4" | 42,5 | 100 |
| 3252-tuf-321000 | ø32 x 1" | 40 | 1" | 44 | 80 |
| 3252-tuf-321a00 | ø32 x 1 1/4" | 40 | 1 1/4" | 48 | 80 |
| 3252-tuf-401a00 | ø40 x 1 1/4" | 51 | 1 1/4" | 49,5 | 50 |
| 3252-tuf-501b00 | ø50 x 1 1/2" | 64,5 | 1 1/2" | 53 | 36 |
| 3252-tuf-632000 | ø63 x 2" | 82 | 2" | 64 | 14 |
| 3252-tuf-752b00 | ø75 x 2 1/2" | 97,5 | 2 1/2" | 72,5 | 12 |
| 3252-tuf-903000 | ø90 x 3" | 117 | 3" | 79 | 6 |
| 3252-tuf-110400 | ø110 x 4" | 145 | 4" | 89 | 3 |



Oynar Başlı Rakor - Erkek

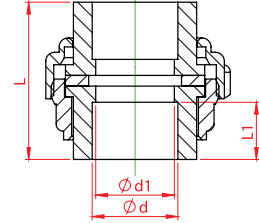
| Kod | Ölçü | D | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|--------------|------|--------|------|------|------|
| 3272-tum-200b00 | ø20 x 1/2" | 27 | 1/2" | 14,5 | 51 | 200 |
| 3272-tum-250c00 | ø25 x 3/4" | 34 | 3/4" | 16 | 56 | 120 |
| 3272-tum-321000 | ø32 x 1" | 40 | 1" | 18 | 54,6 | 80 |
| 3272-tum-401a00 | ø40 x 1 1/4" | 51 | 1 1/4" | 20,5 | 60,5 | 40 |
| 3252-tum-200b00 | ø20 x 1/2" | 27 | 1/2" | 14,5 | 45 | 180 |
| 3252-tum-200c00 | ø20 x 3/4" | 27 | 3/4" | 14,5 | 45 | 200 |
| 3252-tum-250b00 | ø25 x 1/2" | 34 | 1/2" | 16 | 50 | 120 |
| 3252-tum-250c00 | ø25 x 3/4" | 34 | 3/4" | 16 | 56,5 | 100 |
| 3252-tum-251000 | ø25 x 1" | 34 | 1" | 16 | 50 | 100 |
| 3252-tum-320c00 | ø32 x 3/4" | 40 | 3/4" | 18 | 51,5 | 80 |
| 3252-tum-321000 | ø32 x 1" | 40 | 1" | 18 | 59,5 | 70 |
| 3252-tum-321a00 | ø32 x 1 1/4" | 40 | 1 1/4" | 18 | 59,5 | 70 |
| 3252-tum-401a00 | ø40 x 1 1/4" | 51 | 1 1/4" | 20,5 | 60,5 | 40 |
| 3252-tum-501b00 | ø50 x 1 1/2" | 64,5 | 1 1/2" | 23,5 | 64 | 30 |
| 3252-tum-632000 | ø63 x 2" | 82 | 2" | 27,5 | 76 | 14 |
| 3252-tum-752b00 | ø75 x 2 1/2" | 97,5 | 2 1/2" | 30 | 97 | 8 |
| 3252-tum-903000 | ø90 x 3" | 117 | 3" | 33 | 105 | 5 |
| 3252-tum-110400 | ø110 x 4" | 145 | 4" | 37 | 113 | 3 |



PP-R Sistemleri

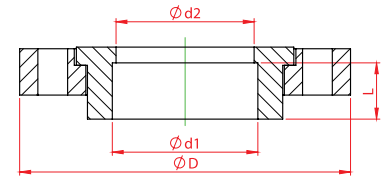
Hareketli Manşon

| Kod | Ölçü | d | d1 | L1 | L | Adet |
|-------------------|------|----|------|------|------|------|
| 3252 -mft- 200000 | ø20 | 19 | 17 | 14,5 | 44 | 150 |
| 3252 -mft- 250000 | ø25 | 24 | 22,5 | 16 | 49,5 | 90 |
| 3252 -mft- 320000 | ø32 | 31 | 29,5 | 18 | 53 | 60 |



Flanş Adaptör Set

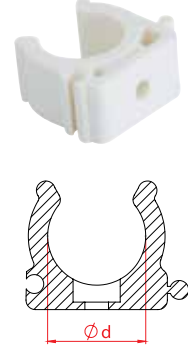
| Kod | Ölçü | d1 | d2 | D | L | Adet |
|-----------------|------|-------|------|-------|------|------|
| 3222-sls-500000 | ø50 | 48,5 | 44,5 | 160 | 24 | 25 |
| 3222-sls-630000 | ø63 | 61,5 | 54 | 160 | 28 | 15 |
| 3222-sls-750000 | ø75 | 73,5 | 69 | 176,5 | 30,5 | 10 |
| 3222-sls-900000 | ø90 | 88,5 | 83 | 197 | 34 | 10 |
| 3222-sls-110000 | ø110 | 108,5 | 103 | 217,5 | 40 | 6 |



PP-R Sistemleri

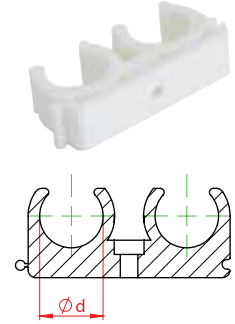
Kelepçe - Tekli

| Kod | Ölçü | d | Adet |
|-----------------|----------|----|------|
| 3592-bck-160001 | ø16 | 16 | 5000 |
| 3592-bck-202201 | ø20 x 22 | 20 | 5000 |
| 3592-bck-252701 | ø25 x 27 | 25 | 5000 |
| 3592-bck-323401 | ø32 x 34 | 32 | 2000 |
| 3592-bck-404201 | ø40 x 42 | 40 | 2000 |
| 3592-bck-505201 | ø50 x 52 | 50 | 1500 |



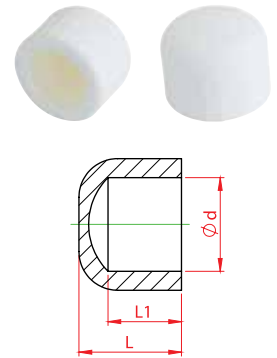
Kelepçe - Çiftli

| Kod | Ölçü | d | Adet |
|-----------------|----------|----|------|
| 3592-bck-160000 | ø16 x 16 | 16 | 3000 |
| 3592-bck-202200 | ø20 x 22 | 20 | 2500 |
| 3592-bck-252700 | ø25 x 27 | 25 | 2000 |
| 3592-bck-323400 | ø32 x 34 | 32 | 1000 |



Kapama Başlığı

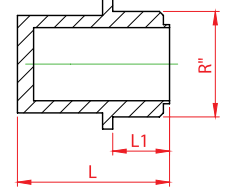
| Kod | Ölçü | d | L1 | L | Adet |
|-----------------|------|-------|------|------|------|
| 3292-ste-200000 | ø20 | 19 | 14,5 | 24,5 | 1125 |
| 3292-ste-250000 | ø25 | 24 | 16 | 26 | 750 |
| 3292-ste-320000 | ø32 | 31 | 18 | 31 | 375 |
| 3292-ste-400000 | ø40 | 39 | 20,5 | 36 | 220 |
| 3292-ste-500000 | ø50 | 48,5 | 23,5 | 43 | 115 |
| 3292-ste-630000 | ø63 | 61,5 | 27,5 | 48,5 | 60 |
| 3292-ste-750000 | ø75 | 73,5 | 30 | 63 | 36 |
| 3292-ste-900000 | ø90 | 88,5 | 33 | 68 | 24 |
| 3292-ste-110000 | ø110 | 108,5 | 37 | 76,5 | 12 |



PP-R Sistemleri

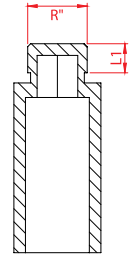
Körtapa

| Kod | Ölçü | R" | L1 | L | Adet |
|-----------------|------------|----|------|------|------|
| 3292-ste-200b00 | ø20 x 1/2" | 19 | 12,5 | 37,5 | 800 |
| 3292-ste-250c00 | ø25 x 3/4" | 24 | 14 | 35 | 600 |
| 3292-ste-321000 | ø32 x 1" | 31 | 16 | 38 | 400 |



Körtapa - Uzun

| Kod | Ölçü | R" | L1 | Adet |
|-----------------|------------|------|----|------|
| 3292-stu-200000 | ø20 x 1/2" | 1/2" | 10 | 275 |



Kaynak Makinası

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|------------|------|
| 3292-wmh-000001 | Standard | |
| 3292-wmh-000000 | Model 2006 | 5 |



PP-R Sistemleri

Kaynak Paftası

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|------|------|
| 3292-die-200000 | ø20 | 1 |
| 3292-die-250000 | ø25 | 1 |
| 3292-die-320000 | ø32 | 1 |
| 3292-die-400000 | ø40 | 1 |
| 3292-die-500000 | ø50 | 1 |
| 3292-die-630000 | ø63 | 1 |
| 3292-die-750000 | ø75 | 1 |
| 3292-die-900000 | ø90 | 1 |
| 3292-die-110000 | ø110 | 1 |



Boru Traşlama

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|----------|------|
| 3292-shv-202500 | ø20 x 25 | |
| 3292-shv-324000 | ø32 x 40 | |
| 3292-shv-506300 | ø50 x 63 | |
| 3292-shv-759000 | ø75 x 90 | |



Makas

| Kod | Ölçü | Adet |
|-----------------|-------------------|------|
| 3592-sss-000002 | 16 / 42 | 100 |
| 3592-sss-000003 | 16 / 42 Automatic | 50 |



● PP-R Sistemleri

● Notlar

Notlar için boş çizgi alanı.

