

kalde HOT & COLD PP-R TYPE 3 PIPE PN20 R40 X 6.7m

01.04.2015

PP-r Sistemleri



**kalde**<sup>®</sup>

Kalıcı Değer



K-PPR-W-TK-TR/01.04.2015

**TÜV**  
AUSTRIA  
ISO 9001:2008



**Türkiye’de ve 40 ülkede tesisat ustalarının ilk tercihi.**

## ■ Neden Kalde?

Kalde dünya çapında müşterilerine üstün kaliteli ürünler üretmede, entegre çözümler tasarlamada ve geliştirmede 40 yıllık deneyimi ile boru fittingler konusunda lider üretici şirketlerinden 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 merkezi İstanbul olmak üzere Türkiye’nin farklı şehirlerinde yer alan, tamamı 100.000 metre kare kapalı, 300.000 metre kare açık alanda üretim, tasarım, ürün geliştirme ve kalite kontrol tesislerine sahiptir.

PP Boruları, PP Fittingleri, P100 Temiz İçme Suyu Borusu, Koruge Atık Su Borusu, PVC, Sulama Sistemleri, Gaz Hortumu, Radyatör, Al-pex & PE-rt Boruları, Vidalı Fittingler, 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. 2000 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 Türkiye’de **“Kalıcı Değer”** üreterek, dünya çapında yüzlerce müşterinin **“İlk Tercih”** olmaktadır.

### **Kalde Değer Taahhüdümüz**

Kalde, 1977 yılında **“Kalıcı Değer”** üretmek üzere kurulan kendisi küçük ama hedefleri büyük bir işletmeydi. Günümüzde Türkiye ve dünyanın sayılı sanayi kuruluşları arasında yer almaktayız.

Kalde’nin kurulduğu ilk günkü maneviyatı bugün halen yaşatılmaktayız ve misyonumuzun odağındadır.

### **Kalde’nin Başarısı Birçok Faktörün Sonucudur.**

- **Yüksek kalitedeki** ürünler
- **En iyi** deneyimlerin kullanılması
- Yegane gereksinimlerinizi **karşılaman** ürünler
- **Kanıtlanmış** ürünler
- **Toplam** müşteri memnuniyeti
- Her bir müşteri ile başarılı **uzun vadeli** ilişkiler
- 2000 kişiden oluşan **kendini adanmış** ekip

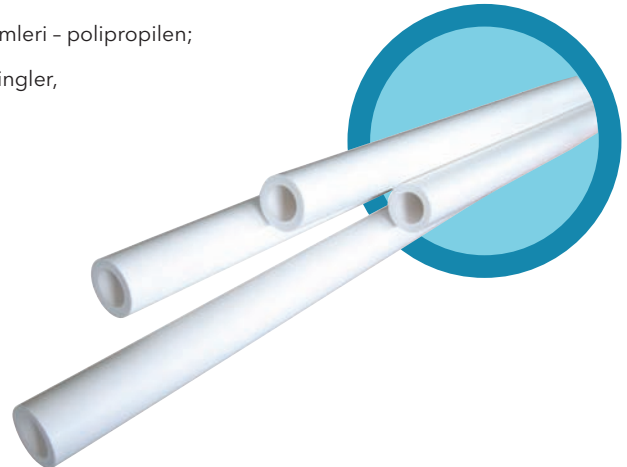
# ■ İçindekiler

<b>■ Sıcak &amp; Soğuk Su ve Isıtma Tesisat Sistemleri için Kalde PP-r Borular ve Fittingsler .....</b>	<b>6</b>
• Uygulanan Normlar .....	6
• Hammadde: Polipropilen Random Kopolimer (PP-r-Tip 3).....	7
• Polipropilen (PP-r) Borularda Termal Genleşme.....	10
• Hidrostatik Basınç Performansı.....	12
• Kimyasal Direnç.....	13
• Alüminyum Folyolu Polipropilen Borular .....	16
• Oksijen geçirgenliği .....	16
• Alüminyum Folyolu PP-r Borularda Termal Genleşme .....	18
• Cam-Elyaf Takviyeli Polipropilen Borular .....	19
• Cam-Elyaf Takviyeli Polipropilen Borularda Termal Genleşme .....	21
• Montaj ve Kurulum.....	22
• Tesisattaki Genleşmelerin Alınması .....	23
• Uzamanın Hesaplanması .....	24
• Destek Aralıkları .....	25
• Kaynak Tekniği .....	26
• Boru İzolasyonu.....	28
• Sıcak Su Borularının İzolasyonu.....	29
• Boru Döşeme.....	30
• Test Prosedürü (DIN 1988-2) .....	30
<b>■ PP-r Ürünler .....</b>	<b>32</b>
• Polipropilen Borular.....	32
• Polipropilen Fittingsler .....	35
• Aksesuarlar .....	55
• PP-r Boru ve Fittings Montajında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	56
• Kalde Garanti .....	57

# ■ Sıcak & Soğuk Su ve Isıtma Tesisat Sistemleri için Kalde PP-r Borular ve Fittingsler

## • Uygulanan Normlar

<b>DIN 8077</b>	Polipropilen (PP) boru boyutları.
<b>DIN 8078</b>	Polipropilen (PP) boruların genel kalite gereksinimleri ve test edilmesi.
<b>DIN 16962 (6-9)</b>	Polipropilen (PP) basınç boru hatları için boru ek yerleri ve elemanları tip 1 ve 2; soket kaynaklama için enjeksiyon dökümlü dirsekler, boyutlar.
<b>DIN 16962</b>	Basınç altındaki borular için Polipropilen (PP) boru ek yerleri ve bileşenleri. Bölüm 5: Genel kalite gereksinimleri, testleri.
<b>DIN 1988</b>	İçme suyu hattı tesisatı.
<b>DIN 4109</b>	Bina inşaatında ses yalıtımı.
<b>DVS 2207 (11)</b>	Plastik borular için kaynaklama yönetmelikleri.
<b>DVS 2208 (1)</b>	Termoplastik boruların kaynaklanması için makine ve aygıtlar.
<b>DIN 10226-1</b>	Boru vida dişleri, basınç sızdırmazlığını vida dişleri ile sağlayan, konik dış ve silindirik iç vidalar. Bölüm 1: Boyut, tolerans ve kısa gösterilişi.
<b>DIN 16928</b>	Boru bağlantıları ve bileşenler. Termoplastik borular; boru ek yerleri, borular için elemanlar, döşeme; genel talimatlar.
<b>EN ISO 15874</b>	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 (PP-r-Tip 3)

Polipropilen Random Kopolimer (PP-r ) 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 PP-r kullanılarak üretilir. PP-r 'nin diğer malzemelere 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.

PP-r DIN 8078 ve EN ISO 15874-1 standartlarına uygundur.

Polipropilen fittinglerde kullanılan metal bölüm ürünün dayanıklılığı artırır. Kalde'nin pirinç ürünlerinde,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, 23 °C	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	0,9
Erime akış indeksi (MFI) 230 °C/2, 16 kg	ISO 1133	g/10 dak.	0,3
Termal iletkenlik, 23 °C	DIN 52612-1	W/m.K	0,24
Lineer genişleme katsayısı ortalama K <sup>-1</sup> 0 °C - 110 °C arasında	DIN 53712	K <sup>-1</sup>	1,5 x10 <sup>-4</sup>
Yüzey direnci (ohm)	DIN IEC 60093	Ω	>10 <sup>12</sup>
Yük altında sapma sıcaklığı 1,8 N/mm <sup>2</sup> 0,45 N/mm <sup>2</sup>	ISO 75A-1, -2 ISO 75B-1, -2	°C °C	49 70
VICAT yumuşama noktası (1 kg) (5 kg)	ASTM D 1525 ISO 306 DIN 53460	°C °C	130 70
Erime noktası	DSC	°C	146

### Mekanik Özellikler

Özellikler	Test Yöntemleri	Birim	Değerler
Çekme mukavemeti (23 °C) 50 mm/dakikada	ISO 527-1,-2	N/ mm <sup>2</sup>	25
Akmada gerilme (23 °C) 50 mm/dakikada		%	10
Elastiklik modülü 23 °C	ISO 527	N/ mm <sup>2</sup>	800
Charpy darbe mukavemeti (çentikli), 23 °C 0 °C	ISO 179/1eA	kJ/ m <sup>2</sup>	22
		kJ/ m <sup>2</sup>	4,5
Charpy darbe mukavemeti (çentiksiz), (0 C°)	ISO 179	Joule	Kırılma yok
Sertlik (Shore D)	ISO 868		65

## • Uygulanan Testler

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

### Test Parametreleri (Tablo-3)

Özellik	Gereksinim	Herbir Test için Test Parametreleri				Test Metodu
İç basınca dayanıklılık	Deney süresi boyunca hasar meydana gelmemelidir	PP-r				EN 1167 - 1 EN 1167 - 2
		Hidrostatik (Çember) Gerilimi MPa	Test Sıcaklığı °C	Test Süresi (saat)	Test Numune Sayısı	
		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 - PN 20 DIN 8077

Dış Çap mm	Dış Çap Toleransı mm	Et Kalınlığı, mm S=2,5 SDR=6	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) (P 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 16 DIN 8077

Dış Çap mm	Dış Çap Toleransı mm	Et Kalınlığı S=3,2 SDR=7,4	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 - PN 10 DIN 8077

Dış Çap mm	Dış Çap Toleransı mm	Et Kalınlığı, mm S=5 SDR=11	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

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

AnmaÇapı(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

### 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

# • Polipropilen (PP-r) Borularda Termal Genleşme

Polipropilen borular metal borulara nazaran çok daha yüksek genleşme katsayısına sahiptirler.

Tesisat sırasında bu karakteristiğın dikkate alınması gerekir.

**Termal genleşme aşağıdaki şekilde hesaplanır:**  $\Delta L = L * \Delta T * \lambda$

$\Delta T$  = Çevre sıcaklığı ile borunun içindeki suyun sıcaklığı arasındaki fark, (K) veya (°C) derece cinsinden

$\Delta L$  = Boy değişimi, mm

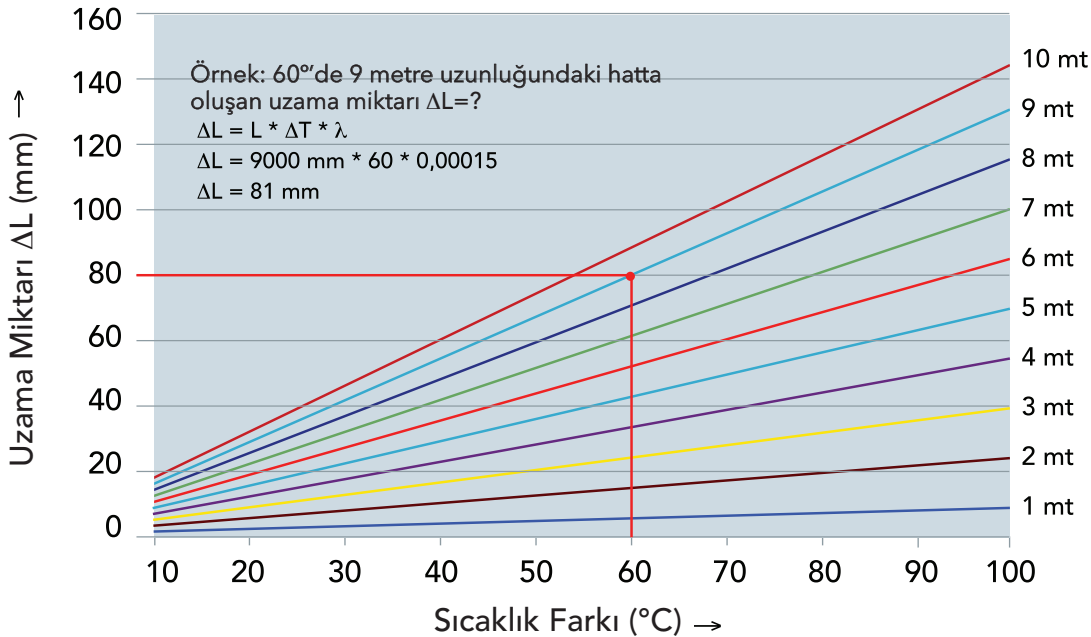
L = Borunun başlangıç uzunluğu, mm

$\lambda$  = Lineer termal genleşme katsayısı PP-r borular için  $\lambda$  değeri  $1,5 * 10^{-4}$  (K<sup>-1</sup>)' dir.

Boru boyu (m)	Sıcaklık Farkı $\Delta T$ , °C, K											
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Boydaki Değişim $\Delta L$ (mm)											
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
4.0	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.

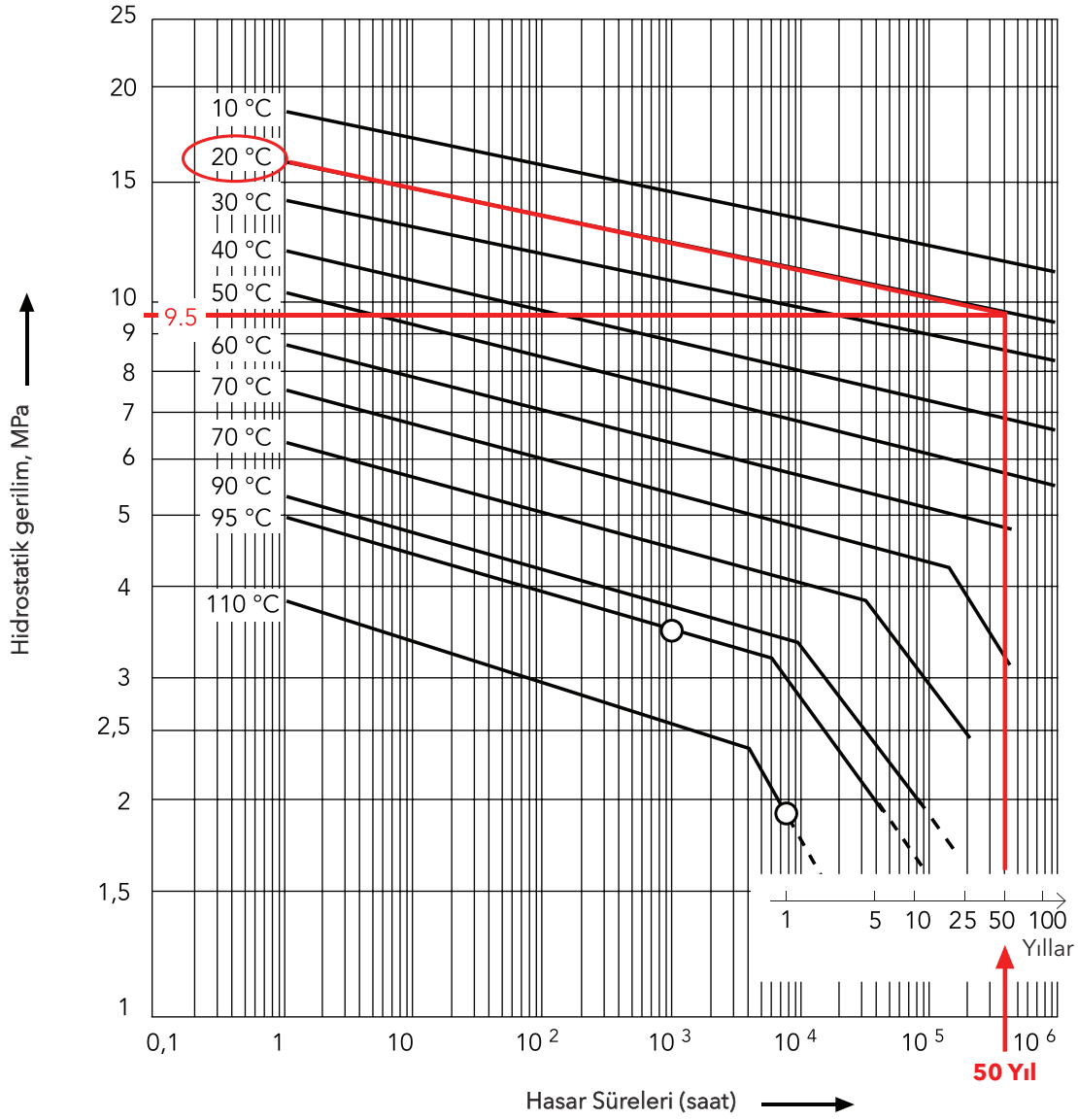
## Kalde PP-r Borularının Termal Genleşmesi



## • Yaşam Süreleri DIN 8077 (SF=1,5 PP-r 80)

Sıcaklık °C	Yaşam Süresi (Yıl)	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	9,0	15,0	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	21,0	26,4	33,3
	50	3,2	4,0	5,1	7,7	12,9	20,4	25,7	32,4
	100	3,1	3,9	5,0	7,5	12,5	19,9	25,0	31,5
30	1	3,2	4,0	5,0	7,6	12,7	20,2	25,4	32,0
	5	3,0	3,7	4,7	7,2	11,9	18,9	23,8	30,0
	10	2,9	3,6	4,6	7,0	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	4,0	6,0	10,1	16,0	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	15,0	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	23,0
	5	2,1	2,7	3,4	5,1	8,5	13,5	17,0	21,4
	10	2,0	2,6	3,3	4,9	8,2	13,1	16,5	20,8
	25	2,0	2,5	3,1	4,7	7,9	12,6	15,9	20,0
	50	1,9	2,4	3,0	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	3,0	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	18,0
	10	1,7	2,2	2,7	4,1	6,9	11,0	13,9	17,5
	25	1,6	2,1	2,6	4,0	6,6	10,5	13,3	16,7
	50	1,6	2,0	2,5	3,8	6,4	10,2	12,9	16,2
	100	1,5	1,9	2,4	3,6	6,0	9,5	12,0	15,1
70	1	1,6	2,0	2,5	3,9	6,5	10,3	12,9	16,3
	5	1,5	1,9	2,4	3,6	6,0	9,5	12,0	15,1
	10	1,4	1,8	2,3	3,5	5,8	9,2	11,6	14,6
	25	1,2	1,5	2,0	3,0	5,0	8,0	10,0	12,7
	50	1,0	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	1,0	1,2	1,6	2,4	4,0	6,4	8,1	10,2
	25	0,8	1,0	1,2	1,9	3,2	5,1	6,5	8,1
	50	0,6	0,8	1,0	1,5	2,6	4,1	5,2	6,5
	100	0,5	0,6	0,8	1,3	2,2	3,4	4,3	5,5
95	1	0,9	1,2	1,5	2,3	3,8	6,1	7,6	9,6
	5	0,6	0,8	1,0	1,5	2,6	4,1	5,2	6,5
	(10)1	(0,5)	(0,6)	(0,8)	(1,3)	(2,2)	(3,4)	(4,3)	(5,5)
	1	0,9	1,2	1,5	2,3	3,8	6,1	7,6	9,6
	5	0,6	0,8	1,0	1,5	2,6	4,1	5,2	6,5
	(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:

**Örnek:**

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

**Borunun kullanım süresi** = 50 yıl

**Operasyon sıcaklığı** = 20°C

**Borunun anma dış çapı** = Ø32

**P** = İç basınç, MPa.

**d<sub>e</sub>** = Borunun dış çapı, mm.

**Çevre gerilmesi** = 9,5 MPa

**e<sub>min</sub>** = Borunun minimum et kalınlığı, mm.

**σ** = Çevre gerilmesi, 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 bölündüğünde maksimum operasyon basıncı bulunur. (SF:1,5)

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

$$P_{\max} = 38,57 / 1,5$$

$$P_{\max} = 25,7 \text{ bar (bkz sayfa 9)}$$

### İşletme Şartlarının Sınıflandırılması

Uygulama Sınıfı	Tasarım Sıcaklığı, T <sub>D</sub> °C	Süre T <sub>D</sub> yıl	T <sub>max</sub> °C	Süre T <sub>max</sub> için Yıl	T <sub>bozunma</sub> °C	Süre T <sub>bozunma</sub> 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 PP-r 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:

<b>W.s.</b>	sulu çözelti
<b>S.s.</b>	doymuş çözelti
<b>R</b>	dirençli
<b>L</b>	sınırlı dirençli
<b>NR</b>	dirençsiz

**Polipropilen 20, 60 ve 100°C Derecelerdeki 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 <sub>3</sub> =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	-	-
Bormin, gaz	100 %	NR	NR	NR
Bromin, katı	100 %	NR	NR	NR
Bütan, gaz	100 %	R	-	-
Bütanol	100 %	L	NR	NR
Butil asetat	100 %	R	-	-
Butil glikol	S.s	R	-	-
Butil fenol	100 %	R	L	L
Butil ftalat				

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
Kostik soda	50 %'a kadar	R	L	L
Klor, sulu	S.s	R	L	-
Klor, kuru gaz	100 %	NR	NR	NR

Kimyasal veya Ürün	Konsantrasyon	Sıcaklık °C		
		20	60	100
Kloroasetik asit	W.s	R	-	-
Kloroetanol ,	100%			
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	-
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	-
Digllikolik asit	S.s	R	-	-
Diizooktil	100%	R	L	-
Dimetil amin, gaz		R	-	-
Dimetil formamid	100%	R	R	-
Dioetil 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	R	-
Hidrojen klorid, kuru gaz	100 %	R	-	-
Hidrojen peroksit	10 %'a kadar	R	L	-
Hidrojen peroksit	30 %'a kadar	R	R	-
Hidrojen sülfid, kuru gaz	100 %			
İyot, alkolde		R	-	-
Izoktan	100 %	R	R	R

**Polipropilen 20, 60 ve 100°C Derecelerdeki Kimyasal Direnci (TS 11448)**

Kimyasal veya Ürün	Konsantrasyon	Sıcaklık °C		
		20	60	100
Izopropil alkol	100 %	L	-	-
Izopropil eter	100 %	R	L	-
Laktik asit	90 %'a kadar	R	R	R
Lanolin				
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	-	-
Metil bromid	100 %	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'ya kadar	L	NR	NR
Nitrik asit, fujming (nitrojen dioksitli)		NR	NR	NR
Nitrobenzen	100%	R	L	-

Oleik asit	100 %	R	L	-
Oleum ( SO3'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
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	W.s	R	R	
Potasyum siyanit	S.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	-

Kimyasal veya Ürün	Konsantrasyon	Sıcaklık °C		
		20	60	100
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
Sodyum hidrojen sülfat	S.s	R	R	-
Sodyum hidrojen sülfid	S.s	R	-	-
Sodyum hidroksit	1%	R	R	R
Sodyum hidroksit	%10'dan %60'a kadar	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	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 tiyosulfat (hipo)	S.s	R	-	-
Soya fasülyesi 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'a kadar	R	R	-
Sülfirik asit	50 %	R	L	L
Sülfirik asit	96 %	R	L	NR
Sülfirik asit	98 %	L	NR	NR
Sülfüroz 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
Viski		R	R	-
Şarap		R	R	-
Ksilen	100%	NR	NR	NR
Maya	W.s	R	R	R
Çinko klorid	Sat.w.s	R	R	-
Çinko sülfat	S.s	R	R	-

## • Alüminyum Folyolu Polipropilen Borular

Alüminyum folyolu polipropilen borular, üç katmandan oluşur; PP-r iç katman, Alüminyum folyo katmanı, PP-r dış katman. PP-r katmanı ile Alüminyum folyo katmanları, özel PP filmler kullanılarak birbirine bağlanmaktadır.

### **Karakteristikler**

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

## • Oksijen Geçirgenliği

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 artırır.



**Boru Boyutları (S=2,5 SDR=6) (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	150	21,8	0,5
25	3,5	150	26,8	0,5
32	4,4	150	33,8	0,5
40	5,5	150	41,8	0,5
50	6,9	150	51,8	0,5
63	8,6	150	64,8	0,5
75	10,3	150	76,8	0,5
90	12,3	150	91,8	0,5
110	15,1	150	111,8	0,5

**Çalışma Durumu (S = 2,5 SDR = 6) (PN20)**

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 (S=2 SDR=5) (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	150	21,8	0,5
25	4,2	150	26,8	0,5
32	5,4	150	33,8	0,5
40	6,7	150	41,8	0,5
50	8,3	150	51,8	0,5
63	10,5	150	64,8	0,5
75	12,5	150	76,8	0,5
90	15,0	150	91,8	0,5
110	18,3	150	111,8	0,5

**Çalışma Durumu (S = 2 SDR = 5) (PN25)**

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 boruların genleşme katsayıları düşüktür.

**Genleşme şu şekilde hesaplanır:**  $\Delta L = L * \Delta T * \lambda$

$\Delta T$  = Boru içindeki su sıcaklığı ile ortam sıcaklığı arasındaki fark Kelvin derece (K) or Celsius (°C) derece cinsinden

$\Delta L$  = Boydaki değişim, mm

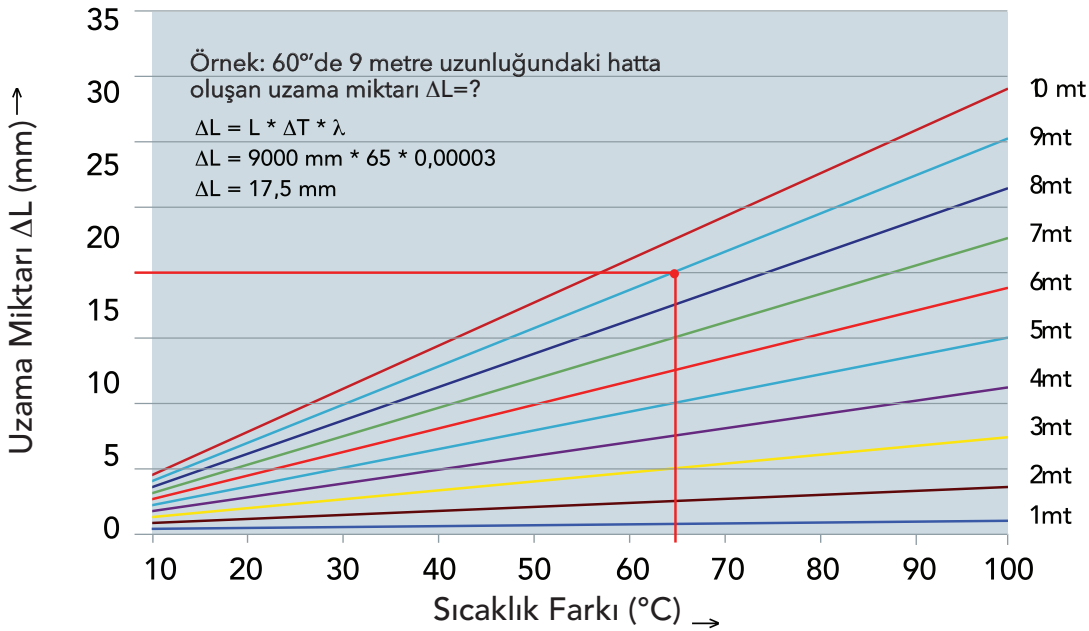
L = Metre cinsinden borunun başlangıç uzunluğu

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

Boru boyu (m)	Sıcaklık Farkı $\Delta T$ , °C, K											
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Boydaki Değişim $\Delta L$ (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 kısılma şeklinde olur.

## Kalde PP-r Borularının Termal Genleşmesi



## • Cam-Elyaf Takviyeli Polipropilen Borular

Bu borular üç katmandan oluşur: iç ve dış tabaka PP-r aradaki cam elyaf takviyeli tabaka cam-elyaf ve PP-r karışımından oluşur.

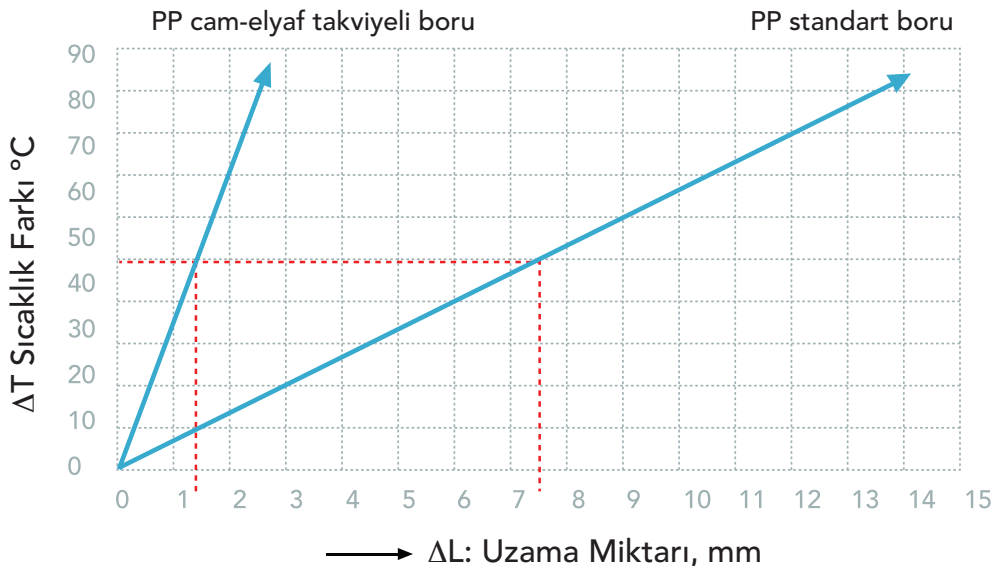
### Karakteristikler

- Hijyenik,
- Kimyasallara dirençli,
- Yüksek basınç ve ısıya dayanıklı
- Düşük ısı kaybı,
- Pürüzsüzlüğe bağlı olarak düşük basınç kaybı,
- Düşük termal genleşme,
- Genleşme katsayısı, 0.035 mm/mK.
- Standart PP-r borulardan 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,
- Kolay kaynaklama ve montaj.

### Cam-Elyaf Takviyeli PP-r ile Standart PP-r Borunun Uzama Karşılaştırması



**Boru Boyutları S=3,25 DR=7,4PN20**

Dış Çap mm	Dış Çap Toleransı mm	Et Kalınlığı mm	Et Kalınlığı Toleransı mm	Yaklaşık Ağırlığı 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 (S=2,5 SDR=6) PN 25**

Dış Çap mm	Dış Çap Toleransı mm	Et Kalınlığı mm	Et Kalınlığı Toleransı mm	Yaklaşık Ağırlığı 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:**

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

$\Delta T$  = Boru içindeki su sıcaklığı ile ortam sıcaklığı arasındaki fark Kelvin (K) veya Celsius (°C) derece cinsinden.

$\Delta L$  = Boydaki değişim, mm

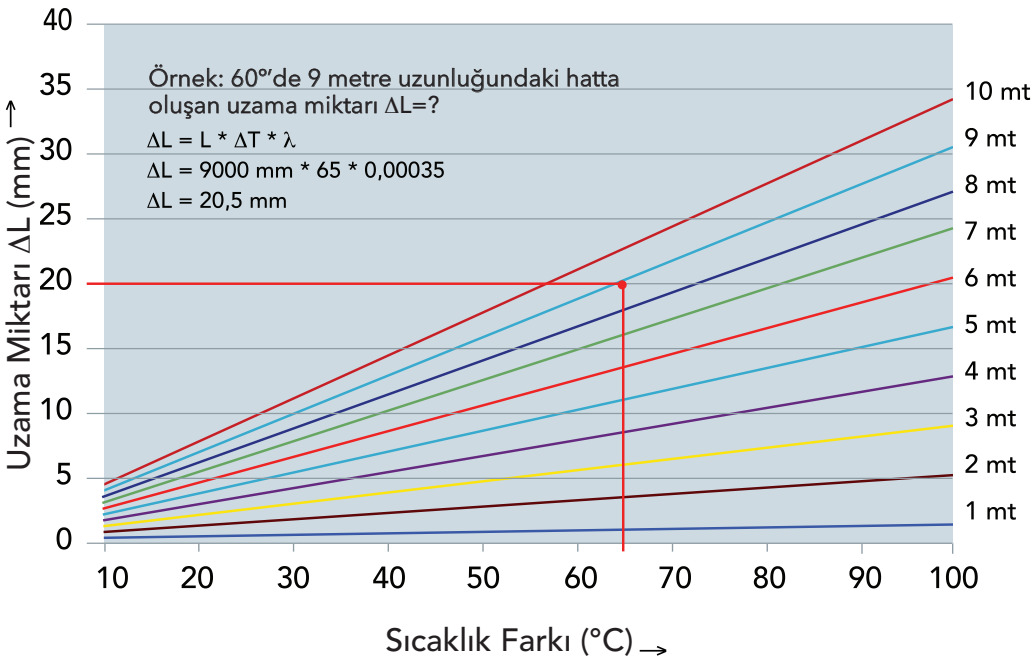
L = Metre cinsinden borunun başlangıç uzunluğu.

$\lambda$  = Lineer termal genleşme katsayısı Fiber borular için  $\lambda$  değeri  $0.35 * 10^{-4}$  (K<sup>-1</sup>)' dir.

Boru boyu (m)	Sıcaklık Farkı $\Delta T$ , °C, K											
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Boydaki Değişim $\Delta L$ (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 kısalma şeklinde olur.

### Fiberglaslı Polipropilen Borularda Termal Genleşme



## • Montaj ve Kurulum

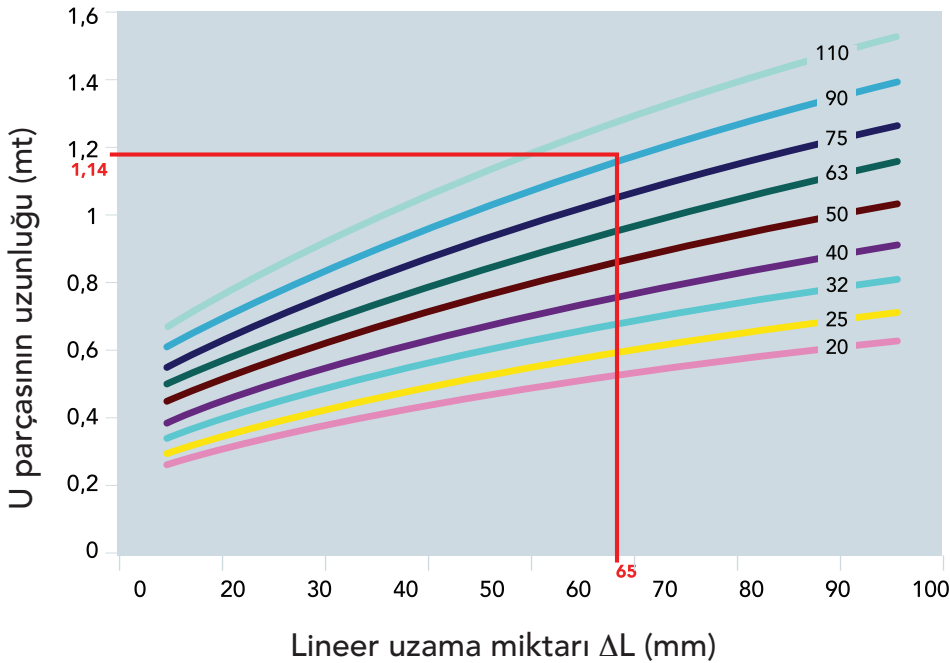
### Isı genleşme

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, 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 dönmelerine mani olan sabit noktalar ve iki yönde engelleyen kayar mesnetler nedeniyle oluşur.

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

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



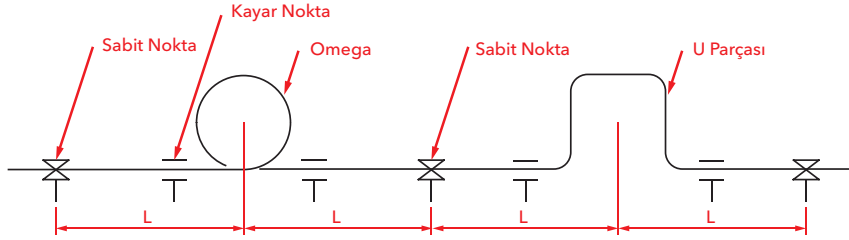
# • Tesisattaki Genleşmelerin Alınması

## Omega ve (U) elemanları

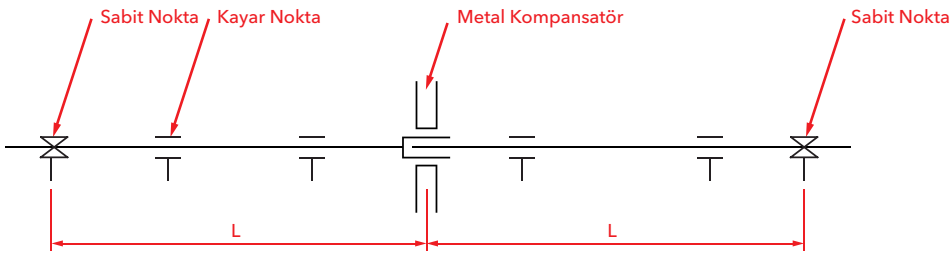
Omega ve U parçaları, sıcak hatlardaki borularda kullanılmak için tasarlanmıştır. Alternatif olarak omega ve U parçalarının yerine metal tip körüklü kompensatörler kullanılabilir. Bu parçalar, düz borulardaki genleşmeleri almak için kullanılırlar.

Bu komponentlerin uygulama şekilleri ve bunlarla ilgili bazı hesaplamalar aşağıda verilmiştir.

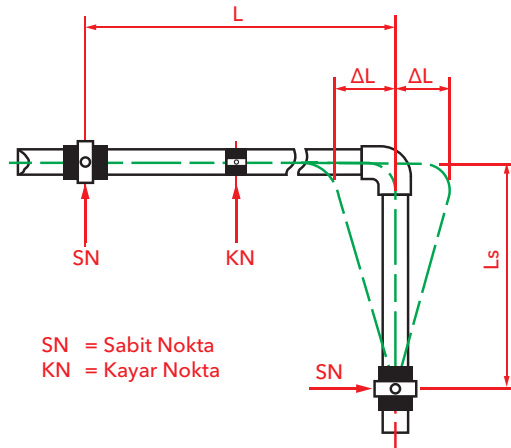
### Şemalar:



Figür - 1 Omega ve U parçası

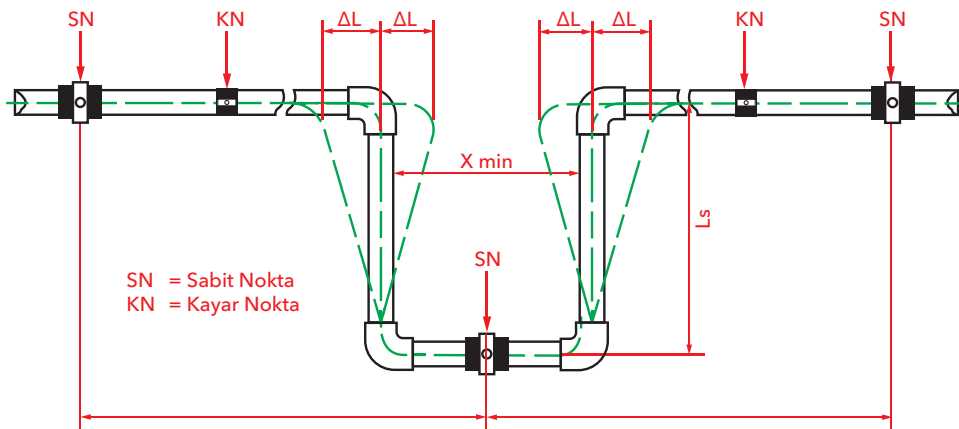


Figür - 2 Metal kompensatör



SN = Sabit Nokta  
KN = Kayar Nokta

Figür - 3 Köşe uygulamasına LS hesaplaması



SN = Sabit Nokta  
KN = Kayar Nokta

Figür - 4 U parçası uzunluğunun hesaplanması

# • Uzamanın Hesaplanması

**U parçasının uzama miktarı aşağıdaki formülle hesaplanır.**

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

$L_s$  = U parçasının uzunluğu, mm.

$d$  = Borunun dış çapı, mm.

$\Delta L$  = Uzama miktarı, mm.

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

FP = Sabit nokta.

SP = Kayar nokta.

## U parçasının uzunluğu

Boru dış çapı, mm	Lineer Genleşme $\Delta L$ (mm)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Bükme Parçası Uzunluğu (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

$\Delta T$  = Çevre ve su sıcaklığı farkı

#### Girdi

$\lambda$  = 0.15 mm/m-K

$L$  = 12 metre

$\Delta T$  = 40 °C

#### Gereksinim

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

$\Delta L = 0.15 \times 40 \times 12 = 72$  mm

### 2. U uzamasının hesaplanması

$d$  = 63 mm

$\Delta L$  = 72 mm

$C$  = 15

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

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



## • Kelepçe Destek Aralıkları

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

Sıcaklık $\Delta T$ (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 Alüminyum Folyolu Boru SDR:6 - SDR:7.4 (PN25 - PN20)

Sıcaklık $\Delta T$ (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 PP-r Boru SDR:11 (PN10) (Ortam Sıcaklığı:20°C)

Sıcaklık $\Delta T$ (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 Cam-Elyaf Takviyeli PP-r Boru SDR:6 - SDR:7.4 (PN25 - PN20)

Sıcaklık $\Delta T$ (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 Tekniği

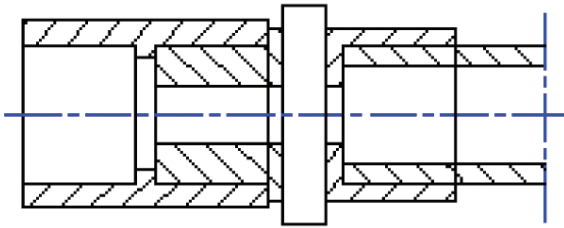
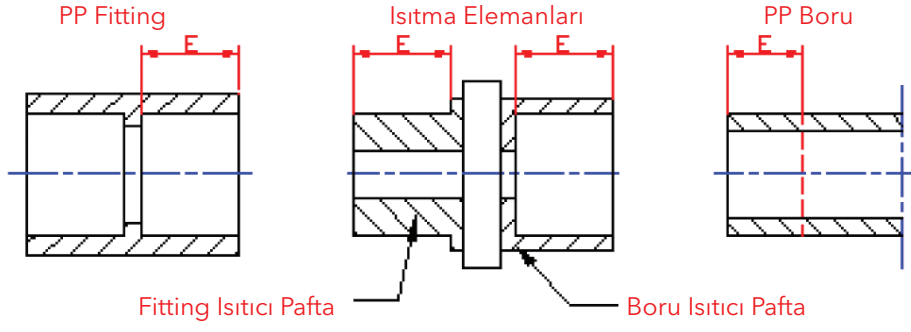
Kaynak sadece birkaç saniye sürer. Tesisatın kalitesi bağlantılarının sızdırmazlığına, sağlamlığına ve ömrüne bağlıdır. Kaynak yapılmış ek yerleri tam olarak soğuduğunda kullanıma hazırdır. Kalde PP-r boru ve bağlantı parçaları soket kaynağı ile birleştirilirler. Bu işlem, kaynak makinesi vasıtası ile yapılır. Kaynak yapılacak yüzeyler temiz olmalıdır.

### Kaynak işlem sırası:

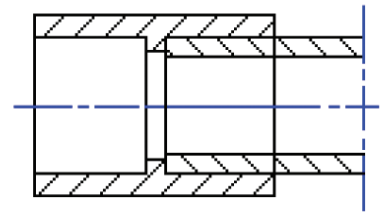
- Kaynak yapılacak boru ve bağlantı parçası boyutuna uygun (teflon kaplanmış) paftalar kaynak makinesine monte edilerek, (260°C ± 10) sıcaklığa ulaşınca kadar ısıtılır.
- Kaynak yapılacak boru, boru kesme makası ile boru eksenine dik şekilde kesilir, (alüminyum folyolu borularda ise kesme işlemine ilave olarak kaynak yüzeyi traşlama aparatı ile üzerinde folyo kalmayacak şekilde traşlanır. Not: ortadan folyolu borularda bu işleme gerek yoktur.)
- Boru kaynak mesafesi işaretlenir. (bkz. Kaynak tablosu)
- Boru, boru paftasına 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)

Dış Çap (mm)	Isıtma Süresi (sn.)	Birleştirme Süresi (sn.)	Soğutma Süresi (dak.)	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

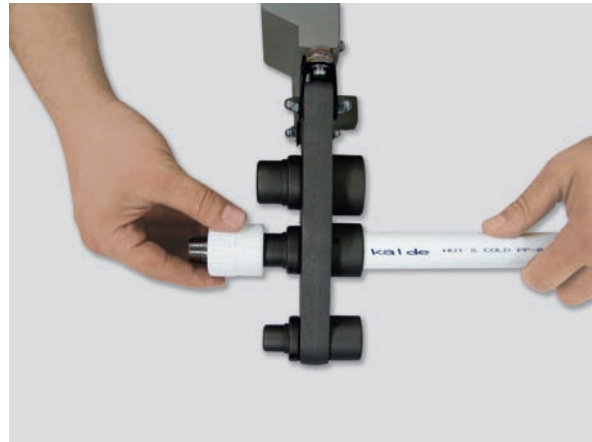
Dış Çap (Ø), mm	E, mm
20	15
25	17
32	19
40	22
50	24
63	28
75	32
90	38
110	42



Boru ve Fittingsin Sonuna Kadar Isıtılması



Boru ve Fittings Birleştirme



## • Boru İzolasyonu

PP-r 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.
- İzolasyon 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)

**Tablo A - Soğuk Su Boruları için Önerilen Minimum İzolasyon Kalınlıkları**

Borunun Lokasyonu	mm Cinsinden Yalıtım Kalınlığı $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{mK}^*)$ için
Borunun lokasyonu	4 mm
Isıtılmamış odada korunmasız borular (Ör. Bodrum)	9 mm
Isıtılmış odada korunmasız borular (Ör. Bodrum)	4 mm
Kanallı borular(yalnızca soğuk su)	13 mm
Kanallı borular(sıcak ve soğuk su)	4 mm
Yivli borular, risers/besleyiciler	13 mm
Sıcak boruların yanındaki duvar girintili borular	4 mm
Beton zemin üzerindeki borular	
*) $\lambda$ 'nın diğer değerleri için kalınlık 20 mm 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 gereksinimleri uygulanır.

## • Sıcak Su Borularının İzolasyonu

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

### Sıcak Borular için Minimum İzolasyon Kalınlığı

Hat	Boru ve Fittings Tipi	Isı İletkenliği $\lambda=0.035$ W/mK olan için Minimum 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 izolasyon 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 1m'yi geçmediği yerlerde, bağlantı boruları atık su borularından daha derine döşenmemelidir. İçme suyu boruları ve diğer borulara açıklık mesafesi 0,2m olmalıdır. Bu mesafenin elde edilemediği durumlarda, koruyucu önlemler alınmalıdır. (ör. Boruyu bir kanal içinde kapatmak)

Bina ögesi (ör. Duvar ya da zemin) içine gömülü borular, boru ve 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: ıslak/rutubetli odalardaki gider boruları ve tali borular)

- a) 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. Daha sonra 30 dakika sonrasında basıncın 0,6 bar'dan (dakikada 0,1bar nispetinde) daha fazla düşüp düşmediği ve sızıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- 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 Ürünler

## ■ Polipropilen Borular

### PP Boru / PN 20

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3202-tbe-200000	20	100
3202-tbe-250000	25	80
3202-tbe-320000	32	40
3202-tbe-400000	40	32
3202-tbe-500000	50	20
3202-tbe-630000	63	16
3202-tbe-750000	75	12
3202-tbe-900000	90	8
3202-tbe-110000	110	4
3202-tbe-125000	125	



### PP Boru / PN 10

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3202-tbe-200010	20	100
3202-tbe-250010	25	80
3202-tbe-320010	32	40
3202-tbe-400010	40	32
3202-tbe-500010	50	20
3202-tbe-630010	63	16
3202-tbe-750010	75	12
3202-tbe-900010	90	8
3202-tbe-110010	110	4
3202-tbe-125010	125	

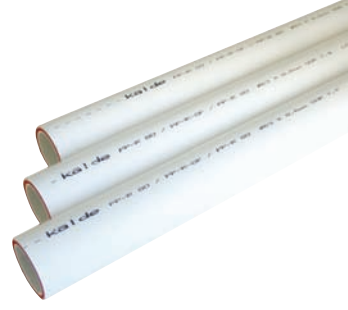




## ■ Polipropilen Borular

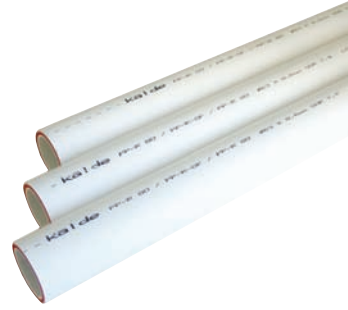
### PP Cam Elyaf Takviyeli Boru / PN 20

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3202-tfr-200020	20	100
3202-tfr-250020	25	80
3202-tfr-320020	32	40
3202-tfr-400020	40	32
3202-tfr-500020	50	20
3202-tfr-630020	63	16
3202-tfr-750020	75	12
3202-tfr-900020	90	8
3202-tfr-110020	110	4
3202-tfr-125020	125	4



### PP Cam Elyaf Takviyeli Boru / PN 25

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3202-tfr-200000	20	100
3202-tfr-250000	25	80
3202-tfr-320000	32	40
3202-tfr-400000	40	32
3202-tfr-500000	50	20
3202-tfr-630000	63	16
3202-tfr-750000	75	12
3202-tfr-900000	90	8
3202-tfr-110000	110	4
3202-tfr-125000	125	4



## ■ Polipropilen Borular

### PP Ortadan Folyolu Supperoxy / PN25

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3202-tox-200000	20	100
3202-tox-250000	25	80
3202-tox-320000	32	40
3202-tox-400000	40	32
3202-tox-500000	50	20
3202-tox-630000	63	16



### PP Ortadan Folyolu Supperoxy / PN20

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3202-tox-200020	20	100
3202-tox-250020	25	80
3202-tox-320020	32	40
3202-tox-400020	40	32
3202-tox-500020	50	20
3202-tox-630020	63	16



### PP Kavisli Boru

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3202-twc-200000	20	120
3202-twc-250000	25	60
3202-twc-320000	32	25
3202-twc-400002	40	20



### PP C Kavisli Boru

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3202-twc-200001	20	200
3202-twc-250001	25	100
3202-twc-320001	32	60



## ■ Polipropilen Fittingsler

### PP Dirsek 45°

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-elb-200045	20	500
3212-elb-250045	25	300
3212-elb-320045	32	150
3212-elb-400045	40	75
3212-elb-500045	50	40
3212-elb-630045	63	20
3212-elb-750045	75	12
3212-elb-900045	90	10
3212-elb-110045	110	4



### PP Dirsek 90°

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-elb-200000	20	500
3212-elb-250000	25	300
3212-elb-320000	32	125
3212-elb-400000	40	60
3212-elb-500000	50	30
3212-elb-630000	63	16
3212-elb-750000	75	16
3212-elb-900000	90	4
3212-elb-110000	110	2



### Kuyruklu Dirsek 45°

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-elt-200045	20	300
3212-elt-250045	25	200



### Kuyruklu Dirsek 90°

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-elt-200000	20	300
3212-elt-250000	25	200



## ■ Polipropilen Fittingsler

### İnegal Te

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-tio-202520	20 x 25 x 20	150
3212-tio-252020	25 x 20 x 20	200
3212-tio-252025	25 x 20 x 25	200
3212-tio-252520	25 x 25 x 20	150
3212-tio-253225	25 x 32 x 25	100
3212-tio-322020	32 x 20 x 20	100
3212-tio-322025	32 x 20 x 25	100
3212-tio-322032	32 x 20 x 32	100
3212-tio-322520	32 x 25 x 20	100
3212-tio-322525	32 x 25 x 25	100
3212-tio-322532	32 x 25 x 32	100
3212-tio-323225	32 x 32 x 25	80
3212-tio-402040	40 x 20 x 40	60
3212-tio-402540	40 x 25 x 40	60
3212-tio-403240	40 x 32 x 40	50
3212-tio-502050	50 x 20 x 50	40
3212-tio-502550	50 x 25 x 50	40
3212-tio-503250	50 x 32 x 50	30
3212-tio-504050	50 x 40 x 50	30
3212-tio-632063	63 x 20 x 63	20
3212-tio-632563	63 x 25 x 63	20
3212-tio-633263	63 x 32 x 63	20
3212-tio-634063	63 x 40 x 63	16
3212-tio-635063	63 x 50 x 63	16
3212-tio-752075	75 x 20 x 75	10
3212-tio-752575	75 x 25 x 75	10
3212-tio-753275	75 x 32 x 75	10
3212-tio-754075	75 x 40 x 75	10
3212-tio-755075	75 x 50 x 75	10
3212-tio-756375	75 x 63 x 75	10
3212-tio-906390	90 x 63 x 90	4
3212-tio-115011	110 x 50 x 110	3
3212-tio-116311	110 x 63 x 110	2



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Te

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-teo-200000	20	300
3212-teo-250000	25	150
3212-teo-320000	32	80
3212-teo-400000	40	40
3212-teo-500000	50	25
3212-teo-630000	63	14
3212-teo-750000	75	10
3212-teo-900000	90	4
3212-teo-110000	110	2



### Manşon

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-muf-200000	20	600
3212-muf-250000	25	400
3212-muf-320000	32	200
3212-muf-400000	40	125
3212-muf-500000	50	60
3212-muf-630000	63	30
3212-muf-750000	75	24
3212-muf-900000	90	16
3212-muf-110000	110	6



### Redüksiyon Manşon

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-rdf-252000	25 x 20	300
3212-rdf-322000	32 x 20	200
3212-rdf-322500	32 x 25	200
3212-rdf-402000	40 x 20	150
3212-rdf-402500	40 x 25	150



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Redüksiyon

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-rdc-252000	25 x 20	600
3212-rdc-322000	32 x 20	400
3212-rdc-322500	32 x 25	300
3212-rdc-402000	40 x 20	200
3212-rdc-402500	40 x 25	200
3212-rdc-403200	40 x 32	150
3212-rdc-502000	50 x 20	150
3212-rdc-502500	50 x 25	150
3212-rdc-503200	50 x 32	100
3212-rdc-504000	50 x 40	100
3212-rdc-632000	63 x 20	80
3212-rdc-632500	63 x 25	80
3212-rdc-633200	63 x 32	60
3212-rdc-634000	63 x 40	60
3212-rdc-635000	63 x 50	50
3212-rdc-752000	75 x 20	60
3212-rdc-752500	75 x 25	50
3212-rdc-753200	75 x 32	50
3212-rdc-754000	75 x 40	50
3212-rdc-755000	75 x 50	40
3212-rdc-756300	75 x 63	30
3212-rdc-905000	90 x 50	30
3212-rdc-906300	90 x 63	20
3212-rdc-907500	90 x 75	16
3212-rdc-110630	110 x 63	16
3212-rdc-110750	110 x 75	16
3212-rdc-110900	110 x 90	12



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Redüksiyon Dirsek 90°

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-elr-252000	25 x 20	250
3212-elr-322500	32 x 25	150



### Radyatör Baypas

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-byp-202000	20 x 20	100
3212-byp-252500	25 x 25	60
3212-byp-252000	25 x 20	60



### İstavroz

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-crs-200000	20	200
3212-crs-250000	25	100
3212-crs-320000	32	60



### Köşe İstavroz

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3212-cdl-322000	32 x 20	80
3212-cdl-322500	32 x 25	80
3212-cdl-402000	40 x 20	60
3212-cdl-402500	40 x 25	60



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Dişi Batarya Bağlantısı / 3 Delik

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-bat-200b01	20 x 1/2"	80
3222-bat-250b01	25 x 1/2"	60



### Erkek Batarya Bağlantısı / 3 Delik

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-btm-200b00	20 x 1/2"	80



### Uzun Batarya Dirseęi

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-btl-200b00	20 x 1/2"	45





## ■ Polipropilen Fittingsler

### Özel Batarya Bağlantısı / Taharet

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-btt-200b00	20 x 1/2"	20
3222-btt-250b00	25 x 1/2"	20



### Özel Batarya Bağlantısı / Çiftli

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-bat-200b04	20 x 1/2"	40
3222-bat-250b04	25 x 1/2"	40



### Özel Batarya Bağlantısı / Çiftli - Federli

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-bat-200b05	20 x 1/2"	40
3222-bat-250b05	25 x 1/2"	40



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Dişi Dirsek

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-efo-200b00	20 x 1/2"	125
3222-efo-200c00	20 x 3/4"	80
3222-efo-250b00	25 x 1/2"	80
3222-efo-250c00	25 x 3/4"	80
3222-efo-320c00	32 x 3/4"	45
3222-efo-321000	32 x 1"	30
3222-efo-401a06	40 x 1 1/4"	16



### Erkek Dirsek

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-emo-200b00	20 x 1/2"	100
3222-emo-200c00	20 x 3/4"	75
3222-emo-250b00	25 x 1/2"	75
3222-emo-250c00	25 x 3/4"	50
3222-emo-320c00	32 x 3/4"	45
3222-emo-321000	32 x 1"	30
3222-emo-401a06	40 x 1 1/4"	14



### Dişi Te

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-tfo-200b20	20 x 1/2" x 20	100
3222-tfo-200c20	20 x 3/4" x 20	60
3222-tfo-250b25	25 x 1/2" x 25	60
3222-tfo-250c25	25 x 3/4" x 25	60
3222-tfo-320c32	32 x 3/4" x 32	30
3222-tfo-321032	32 x 1" x 32	30
3222-tfo-401a40	40 x 1 1/4" x 40	14



### Erkek Te

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-tmo-200b20	20 x 1/2" x 20	80
3222-tmo-200c20	20 x 3/4" x 20	60
3222-tmo-250b25	25 x 1/2" x 25	60
3222-tmo-250c25	25 x 3/4" x 25	60
3222-tmo-320c32	32 x 3/4" x 32	30
3222-tmo-321032	32 x 1" x 32	20
3222-tmo-401a40	40 x 1 1/4" x 40	12



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Dişi Nipel

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-nfo-200b00	20 x 1/2"	150
3222-nfo-200c00	20 x 3/4"	100
3222-nfo-250b00	25 x 1/2"	150
3222-nfo-250c00	25 x 3/4"	100
3222-nfo-320b00	32 x 1/2"	80
3222-nfo-320c00	32 x 3/4"	80
3222-nfo-321000	32 x 1"	60



### Erkek Nipel

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-nmo-200b00	20 x 1/2"	150
3222-nmo-200c00	20 x 3/4"	100
3222-nmo-250b00	25 x 1/2"	125
3222-nmo-250c00	25 x 3/4"	100
3222-nmo-320b00	32 x 1/2"	60
3222-nmo-320c00	32 x 3/4"	75
3222-nmo-321000	32 x 1"	60



### Kuyruklu Nipel PE-X Bağlantı

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-nmt-200b16	20 x 16	200



### Dişi Nipel PE-X Bağlantı

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-nfo-200b16	20 x 16	120



### Kombi Seti için Kuyruklu Erkek Nipel

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-nmo-200b01	20 x 1/2"	100
3222-nmo-250c01	25 x 3/4"	80



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Dişi Nipel / Altı Köşe

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-nfo-321006	32 x 1"	40
3222-nfo-401a06	40 x 1 1/4"	30
3222-nfo-501b06	50 x 1 1/2"	18
3222-nfo-632006	63 x 2"	8
3222-nfo-752b06	75 x 2 1/2"	6
3222-nfo-903006	90 x 3"	4
3222-nfo-110406	110 x 4"	2



### Erkek Nipel / Altı Köşe

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-nmo-321006	32 x 1"	30
3222-nmo-401a06	40 x 1 1/4"	24
3222-nmo-501b06	50 x 1 1/2"	18
3222-nmo-632006	63 x 2"	8
3222-nmo-752b06	75 x 2 1/2"	6
3222-nmo-903006	90 x 3"	8
3222-nmo-110406	110 x 4"	3



### Hareketli Transit Nipel / Dişi

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3252-tnf-200c00	20 x 3/4"	150
3252-tnf-251000	25 x 1"	200
3252-tnf-321000	32 x 1"	
3252-tnf-321a00	32 x 1 1/4"	125



### Hareketli Transit Nipel / Erkek

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3252-tnm-200c00	20 x 3/4"	200
3252-tnm-251000	25 x 1"	200
3252-tnm-321000	32 x 1"	
3252-tnm-321a00	32 x 1 1/4"	125



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Hareketli Dirsek

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-tue-200b00	20 x 1/2"	120
3222-tue-200c00	20 x 3/4"	120
3222-tue-250c00	25 x 3/4"	80
3222-tue-251000	25 x 1"	50
3222-tue-321000	32 x 1"	30
3222-tue-321a00	32 x 1 1/4"	30



### Hareketli Nipel

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-tun-200b00	20 x 1/2"	180
3222-tun-200c00	20 x 3/4"	150
3222-tun-250c00	25 x 3/4"	120
3222-tun-251000	25 x 1"	60
3222-tun-321000	32 x 1"	60
3222-tun-321a00	32 x 1 1/4"	50



### Hareketli Te

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-tut-200b00	20 x 1/2" x 20	100
3222-tut-200c00	20 x 3/4" x 20	50
3222-tut-250c00	25 x 3/4" x 25	50
3222-tut-251000	25 x 1" x 25	40
3222-tut-321000	32 x 1" x 32	20
3222-tut-321a00	32 x 1 1/4" x 32	20



### Çekvalf

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-cvl-0b0000	20	150
3222-cvl-0c0000	25	100



## ■ Polipropilen Vanalar

### Kombi Seti

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3262-kmb-000008	Düz 8'li	12
3262-kmb-000010	Düz 10'lu	12
3262-kme-000008	Dirsekli 8'li	12
3262-kme-000010	Dirsekli 10'lu	12
3262-knm-000008	Erkek Nipelli 8'li	12
3262-knm-000010	Erkek Nipelli 10'lu	12
3262-kem-000008	Erkek Dirsekli 8'li	12
3262-kem-000010	Erkek Dirsekli 10'lu	12



### Ekonomik Kombi Seti

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3272-kmb-000008	Düz 8'li	24
3272-kmb-000010	Düz 10'lu	24
3272-kme-000008	Dirsekli 8'li	24
3272-kme-000010	Dirsekli 10'lu	24



### Mini Küresel Vana

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlm-200001	20 ●	80
3242-vlm-200002	20 ●	80
3242-vlm-250001	25 ●	60
3242-vlm-250002	25 ●	60
3242-vlm-320001	32 ●	35
3242-vlm-320002	32 ●	35



### Mini Küresel Vana Kollu

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlm-200000	20	80
3242-vlm-250000	25	60
3242-vlm-320000	32	35



## ■ Polipropilen Vanalar

### Küresel Vana / Plastik

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlb-200003	20	40
3242-vlb-250003	25	35
3242-vlb-320003	32	20
3242-vlb-400003	40	15
3242-vlb-500003	50	8
3242-vlb-630003	63	5
3242-vlb-750003	75	5



### Küresel Vana / Sıva Altı

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlb-200002	20	35
3242-vlb-250002	25	30



### Küresel Vana / Dişi

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlb-200b04	20 x 1/2"	40
3242-vlb-250c04	25 x 3/4"	35
3242-vlb-321004	32 x 1"	20



### Küresel Vana / Erkek

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlb-200b05	20 x 1/2"	40
3242-vlb-250c05	25 x 3/4"	35



## ■ Polipropilen Vanalar

### Radyatör Vana / Düz

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlr-200b00	20 x 1/2"	50
3242-vlr-200c00	20 x 3/4"	40
3242-vlr-250b00	25 x 1/2"	40
3242-vlr-250c00	25 x 3/4"	40



### Radyatör Vana / Dirsekli

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vre-200b00	20 x 1/2"	50
3242-vre-200c00	20 x 3/4"	50
3242-vre-250b00	25 x 1/2"	50
3242-vre-250c00	25 x 3/4"	40

kalde  
Patentli



### Radyatör Vana / Düz

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vsr-200b00	20 x 1/2" Salmastralı	50



### Radyatör Vana / Dirsekli

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vse-200b00	20 x 1/2" Salmastralı	50



### Oynar Başlı Radyatör Rakoru / Dirsek

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-tre-200b00	20 x 1/2"	80





## ■ Polipropilen Vanalar

### Kromlu Vana / Ankastré Tip

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vle-200000	20 x 1/2"	30
3242-vle-250000	25 x 3/4"	25
3242-vle-320000	32 x 1"	20



### Kromlu Vana

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlk-200000	20 x 1/2"	20
3242-vlk-250000	25 x 3/4"	20
3242-vlk-320000	32 x 1"	15



### Küresel Vana / Çift Yönlü

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlb-200005	20	30
3242-vlb-250005	25	25
3242-vlb-320005	32	15
3242-vlb-400005	40	10
3242-vlb-500005	50	5



### Küresel Vana / Tek Yönlü

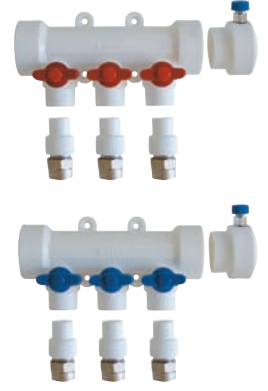
Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlb-200006	20	35
3242-vlb-250006	25	30
3242-vlb-320006	32	15



## ■ Polipropilen Vanalar

### PP Kollektör Seti

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
932-set-1400220	2 Ağızlı ● ●	9
932-set-1400320	3 Ağızlı ● ● ●	6
932-set-1400420	4 Ağızlı ● ● ● ●	5
932-set-1400520	5 Ağızlı ● ● ● ● ●	4
932-set-1400620	6 Ağızlı ● ● ● ● ● ●	3
932-set-1400720	7 Ağızlı ● ● ● ● ● ● ●	3
932-set-1400820	8 Ağızlı ● ● ● ● ● ● ● ●	3



### Vana

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3242-vlf-200000	20	35
3242-vlf-250000	25	25
3242-vlf-320000	32	15
3242-vlf-400000	40	10



### Çamaşır Musluğu

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3243-vlc-0b0c00	1/2" x 3/4" Küresel	35

Yeni



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Filtre / Dişi

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-flt-200001	20	80
3222-flt-250001	25	50
3222-flt-320001	32	25



### Filtre / Erkek

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-flt-200000	20	80
3222-flt-250000	25	50
3222-flt-320000	32	25



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Hareketli Manşon

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3252 -mft- 200000	Ø20	100
3252 -mft- 250000	Ø25	70
3252 -mft- 320000	Ø32	45



### Flanş Adaptör Set

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3222-sls-500000	50	
3222-sls-630000	63	
3222-sls-750000	75	
3222-sls-900000	90	
3222-sls-110000	110	



## ■ Polipropilen Fittingsler

### Oynar Başlı Rakor / Dişi - EKO Model

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3272-tuf-200b00	20 x 1/2"	200
3252-tuf-200c00	20 x 3/4"	120
3252-tuf-250b00	25 x 1/2"	100
3272-tuf-250c00	25 x 3/4"	100
3252-tuf-251000	25 x 1"	100
3252-tuf-320c00	32 x 3/4"	70
3272-tuf-321000	32 x 1"	75
3252-tuf-321a00	32 X 1 1/4"	60
3272-tuf-401a00	40 x 1 1/4"	45
3252-tuf-501b00	50 x 1 1/2"	25
3252-tuf-632000	63 x 2"	12
3252-tuf-752b00	75 x 2 1/2"	6
3252-tuf-903000	90 x 3"	3
3252-tuf-110400	110 x 4"	2



### Oynar Başlı Rakor / Erkek - EKO Model

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3272-tum-200b00	20 x 1/2"	150
3252-tum-200c00	20 x 3/4"	120
3252-tum-250b00	25 x 1/2"	100
3272-tum-250c00	25 x 3/4"	100
3252-tum-251000	25 x 1"	70
3252-tum-320c00	32 x 3/4"	60
3272-tum-321000	32 x 1"	60
3252-tum-321a00	32 X 1 1/4"	50
3272-tum-401a00	40 x 1 1/4"	40
3252-tum-501b00	50 x 1 1/2"	20
3252-tum-632000	63 x 2"	12
3252-tum-752b00	75 x 2 1/2"	6
3252-tum-903000	90 x 3"	3
3252-tum-110400	110 x 4"	2



## ■ Aksesuarlar

### Kelepçe / Tekli

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3592-bck-160001	16	5000
3592-bck-202201	20 x 22	5000
3592-bck-252701	25 x 27	5000
3592-bck-323401	32 x 34	2000
3592-bck-404201	40 x 42	2000
3592-bck-505201	50 x 52	1500



### Kelepçe / Çiftli

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3592-bck-160000	16 x 16	3000
3592-bck-202200	20 x 22	2500
3592-bck-252700	25 x 27	2000
3592-bck-323400	32 x 34	1000



### Kapama Başlığı

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3292-ste-200000	20	900
3292-ste-250000	25	600
3292-ste-320000	32	300
3292-ste-400000	40	150
3292-ste-500000	50	80
3292-ste-630000	63	50
3292-ste-750000	75	32
3292-ste-900000	90	18
3292-ste-110000	110	9



### Körtapa

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3292-ste-200b00	20 x 1/2"	600
3292-ste-250c00	25 x 3/4"	600
3292-ste-321000	32 x 1"	300



### Körtapa / Uzun

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3292-stu-200000	20 x 1/2"	200



## ■ Aksesuarlar

### Makas

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3592-sss-000002	16 / 42	100
3592-sss-000003	16 / 42 Otomatik	50



### Kaynak Makinası

Kod	Tip	Ambalaj Miktarı
3292-wmh-000001	Standart	
3292-wmh-000000	2006 Model	5



### Kaynak Paftası

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3292-die-200000	20	1
3292-die-250000	25	1
3292-die-320000	32	1
3292-die-400000	40	
3292-die-500000	50	
3292-die-630000	63	
3292-die-750000	75	
3292-die-900000	90	
3292-die-110000	110	



### Boru Traşlama

Kod	Ölçü / Çap / mm.	Ambalaj Miktarı
3292-shv-202500	20 x 25	
3292-shv-324000	32 x 40	
3292-shv-506300	50 x 63	
3292-shv-759000	75 x 90	



## • PP-r Boru ve Fittings Montajında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Boru ve bağlantı parçalarını güneşe maruz bırakmayın. Sert ve keskin nesnelere karşı boruları koruyun. Arızalı boruları kullanmayın.
- Sıcak hava ile boruları bükünüz, boruları ısıtırken asla ateş kullanmayın.
- Montaj edilecek boru ve bağlantı parçaları temiz olmalıdır.
- Boruları uygun bir makas ile boru eksenine dik şekilde kesiniz.
- Boruyu kaynak paftasında ısıtmadan önce kaynak boyunu işaretleyip daha sonra ısıtarak bağlantı parçası ile monte ediniz.
- Kaynak işlemi ile ilgili bilgileri (ısıtma süresi, bekleme süresi, soğutma süresi, v.b) üreticinin katalogundan alınız.
- Boru ve bağlantı parçalarını donabilir yerlerden koruyun. Donmadan dolayı oluşacak genleşme boruya zarar verebilir.
- Alüminyum tabakalı borularda traşlanan kaynak yüzeyinin üzerinde alüminyum parçalar kalmamalıdır. Aksi takdirde sızdırmaya neden olacaktır.
- Soğuk havalarda darbelere karşı polipropilen direnci zayıflar ve kırılgan hale gelir. Bundan dolayı donma riski olan yerlerde boruyu darbeye karşı korumak gerekir.
- Dişli parçaları monte ederken sızdırmazlık için teflon kullanın ve sıkılaşma için gereğinden fazla güç uygulamayın. Plastik ve metalin birbirinden ayrılmasına sebep olacaktır.



# GARANTİ

PPR Boruları ve Bağlantı Elemanlarının  
(müştereke "Ürün" veya "Ürünler" olarak adlandırılacaktır)  
Kullanıldığı Kalde Su Tesisat Sistemleri için.

Kalde Klima Orta Basınc ve Valf Sanayii A.Ş.'nin ("Kalde") Ürünleri uluslararası standartlara göre üretilmektedir ve özellikle DIN normlarına uygundur. İşbu Sınırlı Garanti, aşağıdaki sınırlamalara tabi olmak koşuluyla, her bir Kalde Ürününün malzeme ve işçilik açısından ayıpsız olduğunu ve bu belirli Ürünler için Kalde'nin belirlediği spesifikasyonlara uygun olduğunu garanti eder. Herhangi bir kusurlu Ürün için münhasır çözüm satın alma tarihinden itibaren elli (50) yıl içinde kusurlu ürünün tamiri veya değiştirilmesi ile sınırlıdır. Kalde bu Sınırlı Garanti kapsamındaki kusurlu bir Ürünü uygun olduğu üzere tamir edemez veya değiştiremezse, Kalde makul bir süre zarfında Ürünün satın alma fiyatını iade edecektir.

Bu Sınırlı Garanti sadece normal kullanım sonucu meydana gelen kusurları kapsar; Kalde, sınırlayıcı olmamak kaydıyla, yanlış kurulum veya test etme, kullanıcının hatalı tasarımı veya spesifikasyonları, uygun olmayan uygulamalar, uyumsuz malzemelerle beraber kullanım, zararlı kimyasal maddelerle temas, üründeki sıvıların donması veya aşırı ısınması veya diğer her türlü ihmal veya yanlış kullanım dahil Kalde dışındaki başka herhangi bir kişi veya kuruluşun ihmalden, yanlış kullanımından veya kötü kullanımından kaynaklanan kusurlardan sorumlu olmayacaktır. Bu Sınırlı Garanti Ürünün herhangi bir mücbir sebep (ör: deprem, sel, yangın vb.) sonucu gerektiği şekilde çalışmaması durumunda geçersiz olacaktır. İşbu Sınırlı Garanti ayrıca yangın söndürücü malzemeler, sızdırmazlık ürünleri, plastize edilmiş vinil ürünlerin neden olduğu arıza veya hasarı veya Kalde'nin dışında bir kişi veya kuruluşun hatası veya ihmalden kaynaklanan hasarı, veya Kalde'nin dışında bir kişi veya kuruluş tarafından herhangi bir şekilde değiştirilmiş veya tadil edilmiş Ürünlerin neden olduğu kusurları özellikle garanti harici tutar.

Ürünler standartlar, düzenlemeler ve uygulanabilir standartlara uygun şekilde kullanılmalıdır. Bu standartlara uyulmaması işbu Sınırlı Garantiyi geçersiz kılacaktır. Kalde Ürünün Sınırlı Garanti kapsamına girip girmediğini belirleyecek tek ve mutlak yetkili merciidir.

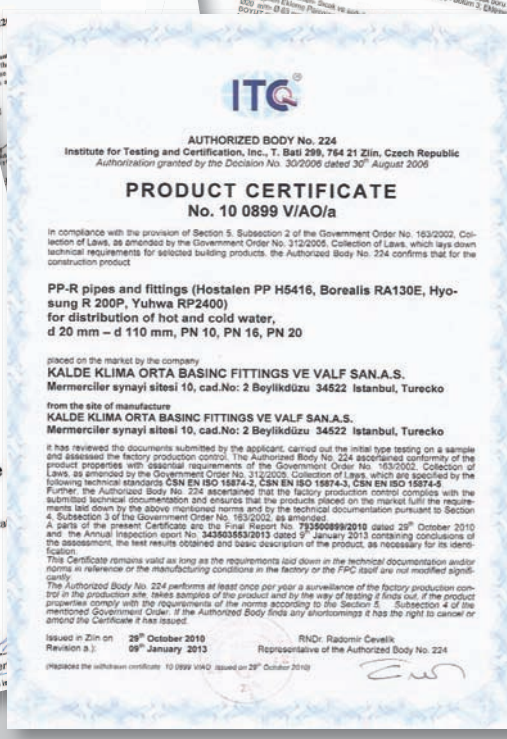
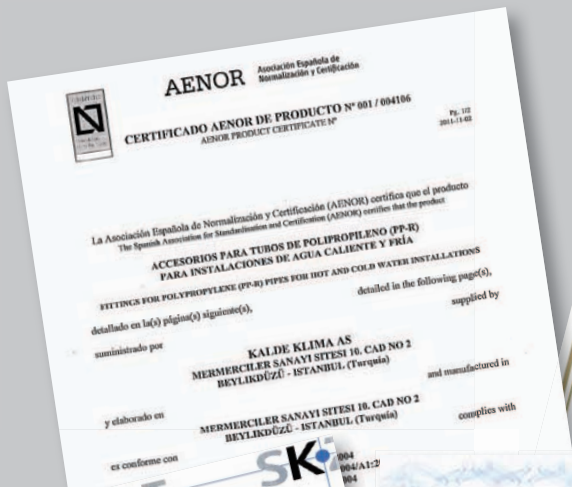
Kalde, kusurlu ürünün varlığını saptamasından itibaren, Ürünün tamir edilmesi veya değiştirilmesi için makul bir süreye sahip olacaktır. Kalde'nin Sınırlı Garanti altında değiştirdiği Ürün yeni ve kullanılmış elverişli/çalışan parçalardan üretilmektedir. Kalde'nin onarılan veya değiştirilen parça için verdiği garanti, hangisinin daha uzun olduğuna bağlı olarak, orijinal Sınırlı Garanti süresinin kalan kısmı süresince veya onarılan veya değiştirilen Ürünün teslimat tarihinden itibaren doksan gün boyunca geçerli olacaktır. Garanti başvurusu için son kullanıcının faturasını ibrazı gereklidir.

Herhangi bir kusurlu Ürün için Kalde'nin tüm sorumluluğu kusurlu Ürünün satın alma fiyatını hiçbir koşul altında geçmeyecektir. Kalde'nin Sınırlı Garantisinin ötesinde başka garantiler bulunmamaktadır. Kalde özellikle Ürün ile ilgili olarak açıkça veya ima yoluyla belirtilen, ticari elverişlilik, özel bir amaca veya tatminkar kaliteye uygunluğu da içerecek şekilde diğer hiçbir garantiyi kabul etmemektedir. Kalde veya onun üçüncü şahıs tedarikçileri hiçbir doğrudan, dolaylı, özel, munzam, cezai, arızı veya ikincil zarardan hiçbir koşulda sorumlu tutulamazlar. İlgili hukuki sebebin meydana geldiği tarihten bir yıl geçtikten sonra Kalde'ye karşı hiçbir tazminat talebi, dava veya yasal işlemlerde bulunulamaz. Yukarıda belirtilen yükümlülük sınırlamalarının işbu sınırlı garantinin temel unsurlarıdır. Hiçbir anlaşma veya ticari uygulama veya performansın seyri, işbu Sınırlı Garanti'nin herhangi bir şartını açıklamakta veya onun yerini tutmak üzere kullanılamaz. İşbu Sınırlı Garantinin herhangi bir hükmüne yapılan eklemeler veya tadilatlar yazılı olmadığı ve Kalde Klima Orta Basınc ve Valf Sanayii A.Ş. tarafından imzalanmadığı sürece Kalde üzerinde bağlayıcı olmayacaktır. İşbu Sınırlı Garanti, uluslararası kanunlar ihtilafı prensipleri dikkate alınmaksızın, Türkiye'nin kanunlarına tabi olacak ve söz konusu kanunlar çerçevesinde yorumlanacaktır. İşbu Sınırlı Garantiden kaynaklanan veya bununla ilişkili tüm anlaşmazlıkların hallerinde İstanbul Merkez Mahkemeleri yetkili olacaktır. Kalde A.B.D. ve Kanada'da satılan Ürünleri için herhangi bir garanti vermemektedir.

NOT: Kalde'nin **ERGOAŞ.'den her yıl için 2.000.000 EURO**'luk bir Ürün Mali Sorumluluk Sigortası bulunmaktadır. Sigorta uygulamaları için uluslararası onaylı prosedürler geçerlidir. Ürün Mali Sorumluluk Sigortası AB ve ABD Ambargolu ülkeler (OFAC ülkeleri dahil)'e yapılacak ürün satışları (direkt / endirekt) itibarıyla yapılabilecek her türlü tazminat taleplerini kapsamaz.

Kalde hasar tazminatını karşılamak için gerekli ilave/destekleyici dokümanları talep etme hakkını saklı tutar.

Kalde ürün sigortasından faydalanmak için yapılması gereken hususları, [www.kalde.com](http://www.kalde.com) adresinden öğrenebilirsiniz.





**CERTIFICAT**

Systèmes de canalisations de distribution d'eau  
Chauffage et distribution sanitaire  
**KALDE PPR System**

Le CSTB atteste que le(s) produit(s) ci-dessus est (sont) conforme(s) à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification n° 15.1 en vigueur, après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

Le CSTB accorde à :

La société

Usine de

**CERTIFICAT**

Systèmes de canalisations de distribution d'eau  
Chauffage et distribution sanitaire  
**KALDE PPR System**

Le CSTB atteste que le(s) produit(s) ci-dessus est (sont) conforme(s) à des caractéristiques décrites dans le référentiel de certification n° 15.1 en cours, après évaluation selon les modalités de contrôle définies dans ce référentiel.

Le CSTB accorde à :

La société

Usine de

**KALDE KLIMA ORTA BASINC FITTINGS VE VALF SANAYI A.S.**  
Adnan Kahveci Mah. Büyükdere cad No : 20 Beylikdüzü / İSTANBUL  
**TR - İSTANBUL**  
Adnan Kahveci Mah. Büyükdere cad No : 20 Beylikdüzü / İSTANBUL  
**TR - İSTANBUL**

le droit d'usage de la marque CSTBat Systèmes de canalisations de distribution d'eau pour toute sa durée de validité, pour toutes les conditions prévues par les exigences générales de la marque CSTBat mentionnées ci-dessus.  
Décision d'admission n° 2750-220-2020



**CARACTÉRISTIQUES CERTIFIÉES**

Conformité à l'AVA Technique n°14/14-2020  
NATURE DU SYSTÈME : PPR

**Niveau PPR-R**  
- Caractéristiques dimensionnelles  
- Indice de fluidité à chaud  
- Résistance à la pression

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE DU BÂTIMENT  
BOITE 12034 - 93 AVENUE JEAN JOUVE - CHAMPS SUR MARNE 77447 MARNE LA VALLÉE  
TEL 03 20 14 84 82 ET 03 20 14 84 83 - FAX 03 20 14 84 84 - WWW.CSTB.FR  
MARNE LA VALLÉE 77447 - CHAMPS SUR MARNE 77447 - ESPRIT-QUALITÉ

**CERTIFICADO AENOR DE PRODUCTO** N° 001 / 004106  
ANEXO PRODUCT CERTIFICATE N°

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el producto descrito en el presente Certificado cumple con las características técnicas que se detallan en el presente Certificado.

**ACCESORIOS PARA TUBOS DE POLIPROPILENO (PP-R) PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE Y FRIA**  
FITTINGS FOR POLYPROPYLENE (PP-R) PIPES FOR HOT AND COLD WATER INSTALLATIONS

descrito en la(s) página(s) siguiente(s), detallado en el siguiente papel(s), supplied by

**KALDE KLIMA AS**  
MERMERLER SANAYI VE TİCARET A.Ş. CAD NO 2 BEYLİKDÜZÜ - İSTANBUL (TURKİYE)

**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**  
**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**

№ РОСС TR.AB28.H16610  
Срок действия с 04.04.2014 по 03.04.2017

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СЕРКОНС»  
Москва, ул. Дербеневская набережная, д. 11, пом. 60. Телефон (495) 782-1708, e-mail: info@serkons.com

ОБЪЕКТ СЕРТИФИКАЦИИ Трубы и фитинги к ним из полипропилена (PP-R) для холодного и горячего водоснабжения и систем отопления т.м. «МЕДЕС»

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ТРЕБОВАНИЯМ «KALDE KLIMA ORTA BASINC FITTINGS VE VALF SANAYI A.S.»  
Трубы и фитинги к ним из полипропилена (PP-R) для холодного и горячего водоснабжения и систем отопления т.м. «МЕДЕС»

ИЗДААН «KALDE KLIMA ORTA BASINC FITTINGS VE VALF SANAYI A.S.»  
Adnan Kahveci Mah. Büyükdere Cad. No:20 Beylikdüzü/İstanbul /TÜRKİYE, Турция.

И протокола сертификационных испытаний № 8274 от 03.04.2014 г.  
центр ООО «АКАДЕМСИБ», аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21AB09 от 8.2016, адрес: 630024, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Бетонная, д. 14

ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 3.

Руководитель органа Эксперт  
Сертификат не применяется при обязательной сертификации

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**  
**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**  
(обязательная сертификация)

№ С-TR.AB28.B.03935 TP 1047514  
(номер сертификата соответствия) (двухзначный номер бренда)

ЗАЯВИТЕЛЬ «KALDE KLIMA ORTA BASINC FITTINGS VE VALF SANAYI A.S.»  
Адрес: Adnan Kahveci Mah. Büyükdere Cad. No:20 Beylikdüzü/İstanbul /TÜRKİYE, Турция.  
Телефон (+90 212) 876 43 43, факс (+90 212) 876 76 49.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ «KALDE KLIMA ORTA BASINC FITTINGS VE VALF SANAYI A.S.»  
Адрес: Adnan Kahveci Mah. Büyükdere Cad. No:20 Beylikdüzü/İstanbul /TÜRKİYE, Турция.  
Телефон (+90 212) 876 43 43, факс (+90 212) 876 76 49.

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СЕРКОНС»  
Москва, ул. Дербеневская набережная, д. 11, пом. 60. Телефон (495) 782-1708, e-mail: info@serkons.com. ОГРН: 1077746279665. Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11AB28.H16610. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

ПОДТВЕРЖДАЕТ, ЧТО ПРОДУКЦИЯ горячего водоснабжения и систем отопления т.м. «МЕДЕС»  
Серийный выпуск.

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ «О безопасности машин и оборудования» (Постановление Правительства РФ от 15.09.2009 N 753), ГОСТ Р 53672-2009 (Технический регламент)

ПРОВЕДЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ Протокол сертификационных испытаний № 1924 от 08.02.2013 г. (ИСПЫТАНИЯ) И ИЗМЕРЕНИЯ Испытательный центр ООО «АКАДЕМСИБ», аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21AB09 от 01.08.2011 до 01.08.2016, адрес: 630024, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Бетонная, д. 14

ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ ДОКУМЕНТЫ Схема сертификации: 3с.

СРОК ДЕЙСТВИЯ СЕРТИФИКАТА СООТВЕТСТВИЯ с 08.02.2013 по 07.02.2018

Руководитель (заместитель) органа по сертификации И.Л. Ениксес

Эксперт (эксперты) Б.П. Чумаков

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

