PP-R'den Yapılan Ek Parçaların Mekanik Özellikleri (TS EN ISO 15874-3)

Özellikler	Gereklilik	PP-R İçin Yapılan Test Parametreleri					Test Metodu
		Hidrostatik Basınç (Mpa)	Test Sıcaklığı (C°)	Test Periyodu (h)	Test edilecek ürün adedi	Test basıncı (Bar)	
İç basınca karşı gösterilen direnç	Test süresi boyunca hasar olmamalı	16,0	20	1	3	53,1	ISO 1167-1 ISO 1167-3
		3,5	95	1000	3	11,6	

Boruların Mekanik Özellikleri (TS EN ISO 15874-2)

Özellikler	Gereklilik	PP-R İçin Yapılan Test Parametreleri					Test Metodu
		Hidrostatik basınç (Mpa)	Test sıcaklığı (C°)	Test Periyodu (h)	Test edilecek ürün adedi	Test Basıncı (Bar)	
İç basınca karşı gösterilen direnç	Test süresi boyunca hasar olmamalı	16,0	20	1	3	64	ISO 1167-1 ISO 1167-2
		4,3	95	22	3	17,2	
		3.8	95	165	3	15,2	
		3,5	95	1000	3	14	

Boruların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (TS EN ISO 15874-2)

Özellikler	Gereklilik	Test parametreleri		Test Metodu
		Parametre	Değer	
Boyutsal kararlılık	≤ %2	Test sıcaklığı PP-R İlgili maruz kalma süresi: en ≤ 8 mm 8mm ≤ en≤ 16mm en > 16mm Numune sayısı	135 °C 1 h 2 h 4 h 3	Method B of ISO 2505 (oven test)
Hidrostatik basınca karşı gösterilen termal kararlılık	Test süresi boyunca hasar olmamalı	Test sıcaklığı Hidrostatik basınç Test süresi Numune sayısı	110 °C 1,9 MPa 8760 h 1	ISO 1167-1 ISO 1167-2
Darbe dayanımı	≤ %10	Test sıcaklığı Numune sayısı	0 °C 10	ISO 9854-1 ISO 9854-2
Erime akış hızı (ham madde)	≤ 0,5g /10 dk	Test sıcaklığı Kütle Numune sayısı	230 °C 2,16 kg 3	ISO 1133-1
Erime akış hızı (boru)	Aynı partideki hamur ile karıştırıldığında maksimum %30 fark olmalı	Test sıcaklığı Kütle Numune sayısı	230 °C 2,16 kg 3	

Boru çapları ve toleranslar DIN 8077 standardına göre tablolanmıştır.

SDR 11 (PN10)

Dış çap Ø mm.	Tolerans mm.	Et kalınlığı mm.	Tolerans mm.	İç çap Ø mm.	In" inches
20	+0.3/-0	1.9	+0.3/-0	16.20	1/2"
25	+0.3/-0	2.3	+0.4/-0	20.40	3/4"
32	+0.3/-0	2.9	+0.4/-0	26.20	1"
40	+0.4/-0	3.7	+0.5/-0	32.60	1 1/4"
50	+0.5/-0	4.6	+0.6/-0	40.80	1 1/2"
63	+0.6/-0	5.8	+0.7/-0	51.40	2"
75	+0.7/-0	6.8	+0.8/-0	61.40	2 1/2"
90	+0.9/-0	8.2	+1.0/-0	73.60	3"
110	+1.0/-0	10.0	+1.1/-0	90.00	4"
125	+1.2/-0	11.4	+1.3/-0	102.20	5"
160	+1.5/-0	14.6	+1.6/-0	130.8	6"
200	+1.8/-0	18.2	+2.0/-0	163.6	8"

SDR 7,4 (PN16)

Dış çap Ø mm.	Tolerans mm.	Et kalınlığı mm.	Tolerans mm.	İç çap Ø mm.	In" inches
20	+0.3/-0	2.8	+0.4/-0	14.00	1/2"
25	+0.3/-0	3.5	+0.5/-0	18.00	3/4"
32	+0.3/-0	4.4	+0.6/-0	23.20	1"
40	+0.4/-0	5.5	+0.7/-0	29.00	1 1/4"
50	+0.5/-0	6.9	+0.8/-0	36.20	1 1/2"
63	+0.6/-0	8.6	+1.0/-0	45.80	2"
75	+0.7/-0	10.3	+1.2/-0	54.40	2 1/2"
90	+0.9/-0	12.3	+1.4/-0	65.40	3"
110	+1.0/-0	15.1	+1.7/-0	79.80	4"
125	+1.2/-0	17.1	+1.9/-0	90.80	5"
160	+1.5/-0	21.9	+2.3/-0	116.2	6"
200	+1.8/-0	27.4	+2.9/-0	145.2	8"

SDR 6 (PN20)

Dış çap Ø mm.	Tolerans mm.	Et kalınlığı mm.	Tolerans mm.	İç çap Ø mm.	In" inches
20	+0.3/-0	3.4	+0.5/-0	13.20	1/2"
25	+0.3/-0	4.2	+0.6/-0	16.60	3/4"
32	+0.3/-0	5.4	+0.7/-0	21.20	1"
40	+0.4/-0	6.7	+0.8/-0	26.60	1 1/4"
50	+0.5/-0	8.3	+1.0/-0	33.40	1 1/2"
63	+0.6/-0	10.5	+1.2/-0	42.00	2"
75	+0.7/-0	12.5	+1.4/-0	50.00	2 1/2"
90	+0.9/-0	15.0	+1.7/-0	60.00	3"
110	+1.0/-0	18.3	+2.0/-0	73.40	4"
125	+1.2/-0	20.8	+2.2/-0	83.40	5"
160	+1.5/-0	26.6	+2.8/-0	106.8	6"
200	+1.8/-0	33.2	+3.5/-0	133.6	8"

Kullanım ömürleri DIN 8077 standardına göre belirlenmiştir. (SF=1,5)

Kullanım sıcaklığı (C°)	Kullanım ömrü	PN10	PN16	PN20
		Boru serisi (S)		
		5	3,2	2,5
		SDR		
		11	7,4	6
		İzin verilen çalışma basıncı (Bar)		
10	1	17,5	27,8	35,1
	5	16,5	26,2	33,0
	10	16,1	25,6	32,2
	25	15,6	24,7	31,1
	50	15,2	24,1	30,3
20	1	15,0	23,7	29,9
	5	14,1	22,3	28,1
	10	13,7	21,7	27,4
	25	13,2	21,0	26,4
	50	12,9	20,4	25,7
30	1	12,7	20,2	25,4
	5	11,9	18,9	23,8
	10	11,6	18,4	23,2
	25	11,2	17,7	22,3
	50	10,9	17,2	21,7
40	1	10,8	17,1	21,6
	5	10,1	16,0	20,2
	10	9,8	15,5	19,6
	25	9,4	15,0	18,8
	50	9,2	14,5	18,3
50	1	9,1	14,5	18,2
	5	8,5	13,5	17,0
	10	8,2	13,1	16,5
	25	7,9	12,6	15,9
	50	7,7	12,2	15,4
60	1	7,7	12,2	15,4
	5	7,1	11,3	14,3
	10	6,9	11,0	13,9
	25	6,6	10,5	13,3
	50	6,4	10,2	12,9
70	1	6,5	10,3	12,9
	5	6,0	9,5	12,0
	10	5,8	9,2	11,6
	25	5,0	8,0	10,0
	50	4,2	6,7	8,5
80	1	5,4	8,6	10,8
	5	4,8	7,6	9,6
	10	4,0	6,4	8,1
	25	3,2	5,1	6,5
95	1	3,8	6,1	7,6
	5	2,6	4,1	5,2

PP-R Borularda Termal Genleşme

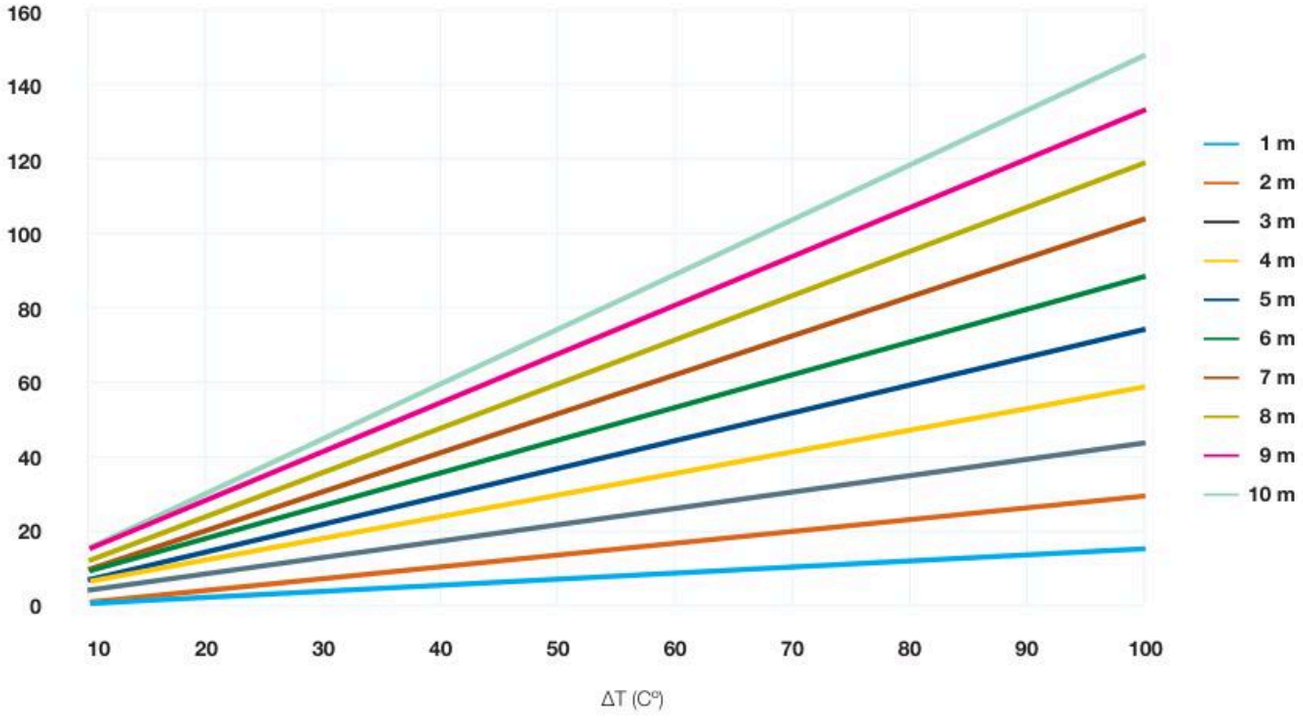
PP-R borular, metal borulardan çok daha yüksek bir genleşme katsayısına sahiptir. Bu nedenle, kurulum sırasında bu özellik dikkate alınmalıdır.

Termal genleşmenin hesaplanması aşağıdaki gibidir:

$\Delta L = L * \Delta T * \alpha$

ΔT = Ortam sıcaklığı ile su sıcaklığı arasındaki fark Kelvin derece (K) veya Santigrat (°C) cinsinden.
ΔL = Uzunluk değişimi (mm)
L = Borunun başlangıç uzunluğu (m)
α = Doğrusal termal genleşme katsayısı. PP-R boruları için α değeri $1,5 * 10^{-4}\ K^{-1}$'dir.

Standart PP-R Borunun Termal Genleşmesi



PP-R Cam Elyaf Takviyeli Boru

PP-R Cam Elyaf Takviyeli Boru (PP-R / GF / PP-R), iç ve dış katmanları PP-R'den ve orta katmanın özel PP-R ve cam elyaf karışımından oluşan 3 katman şeklinde üretilir.

PP-R Cam Elyaf Takviyeli Borunun Avantajları

1. Kaynak işleminden önce soyulmayı gerektirmediği için daha kolay ve daha hızlı kurulum sağlar.
2. Standart PP-R borudan% 75 daha az doğrusal genleşme özelliğine sahiptir.
3. Standart PP-R borudan daha yüksek sertliğe sahiptir.
4. Cam Elyaf PP-R borular, folyo borulara yakın termal genleşme katsayısına sahiptir, folyo boruların kullanıldığı alanlarda rahatlıkla kullanılabilir.
   Genleşme katsayıları:
   Cam Elyaf Takviyeli PP-R boru için: 0,035 mm / mK
   Alüminyum Folyo Takviyeli PP-R Boru için: 0,030 mm / mK
   Standart PP-R Boru için: 0,15 mm / mK
5. Standart PP-R borulardan daha hafiftir.

Kullanım Alanları

1. Her türlü sıcak ve soğuk su tesisatı
2. Pnömatik tesisatlar
3. Isıtma tesisatları ve radyatör Bağlantıları.
4. Endüstriyel, sanayi sistemleri.

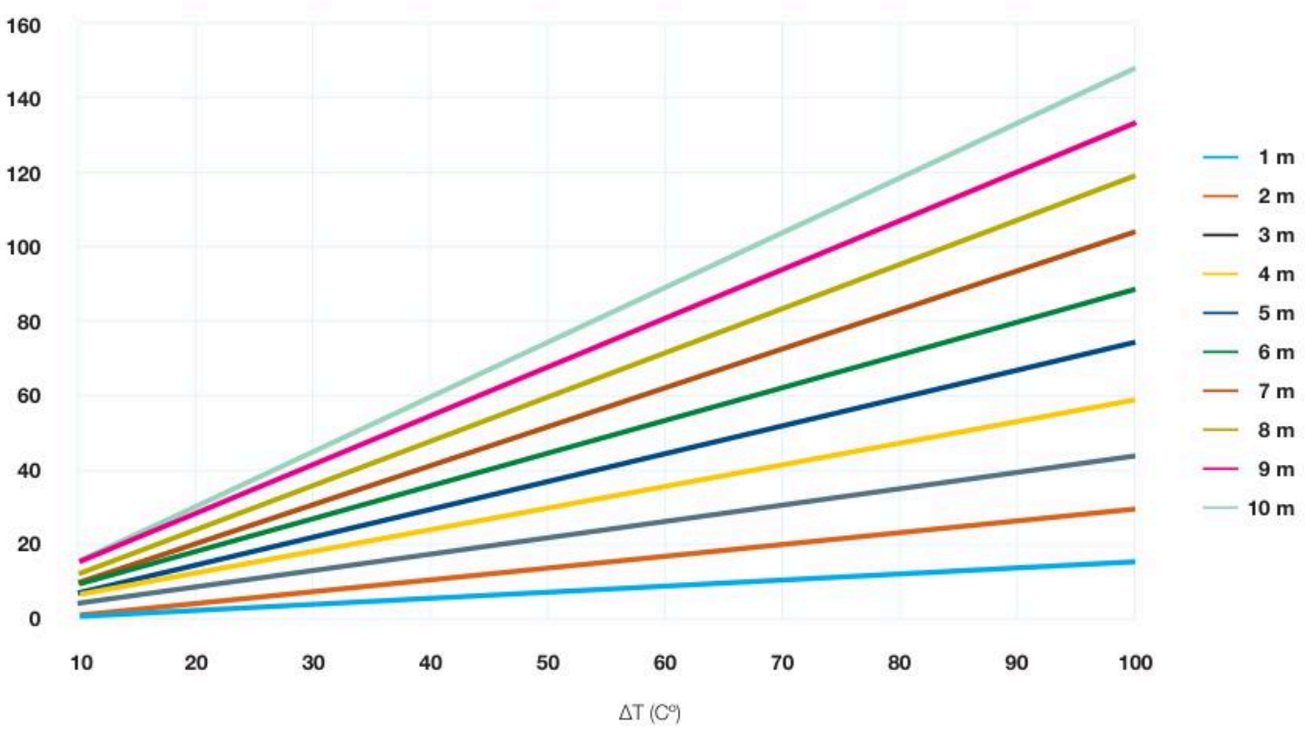
Cam Elyaf Takviyeli PP-R Boruda Termal Genleşme

Termal genleşmenin hesaplanması aşağıdaki gibidir:

$\Delta L = L * \Delta T * \beta$

ΔT = Ortam sıcaklığı ile su sıcaklığı arasındaki fark Kelvin derece (K) veya Santigrat (°C) cinsinden.
ΔL = Uzunluk değişimi (mm)
L = Borunun başlangıç uzunluğu (m)
β = Doğrusal termal genleşme katsayısı. Cam elyaf takviyeli PP-R boruları için β değeri $0,35 * 10^{-4}$ K^{-1}'dir.

Cam Elyaf Takviyeli PP-R Boruda Termal Genleşme



PP-R Alüminyum Folyo Takviyeli Boru

Bu borular üç katmandan oluşur: boru ve kaplama, aralarında alüminyum folyo bulunan PP-R'den yapılmıştır. Alüminyum folyo, sargı kaynağı ile ve alüminyum folyo ile PP-R tabakası arasındaki mekanik Bağlantıyı kurmak için özel bir PP kaplama filmi kullanılarak yapıştırılır.

Özellikler

- Düşük termal genleşme
- Oksijen bariyer
- Düşük ısı kaybı
- Basınç ve sıcaklığa karşı yüksek direnç
- Kolay kurulum, şekillendirme ve uygulama
- Hijyenik
- Kimyasallara karşı dirençli
- Pürüzsüz olması sebebiyle düşük basınç kaybı

Oksijen Bariyer

Oksijen penetrasyonu, radyatör ve ısıtıcı cihazını aşındırarak çalışma ömrünü kısaltır. Atmosferik havadan oksijen difüzyonu, sisteme oksijen girişinin en yaygın yollarından biridir. Plastik borular bu penetrasyonu engellemez. Alüminyum tabaka, oksijen geçirmezliği sağlayarak radyatörün ve ısıtıcı cihazın ömrünü arttırır.

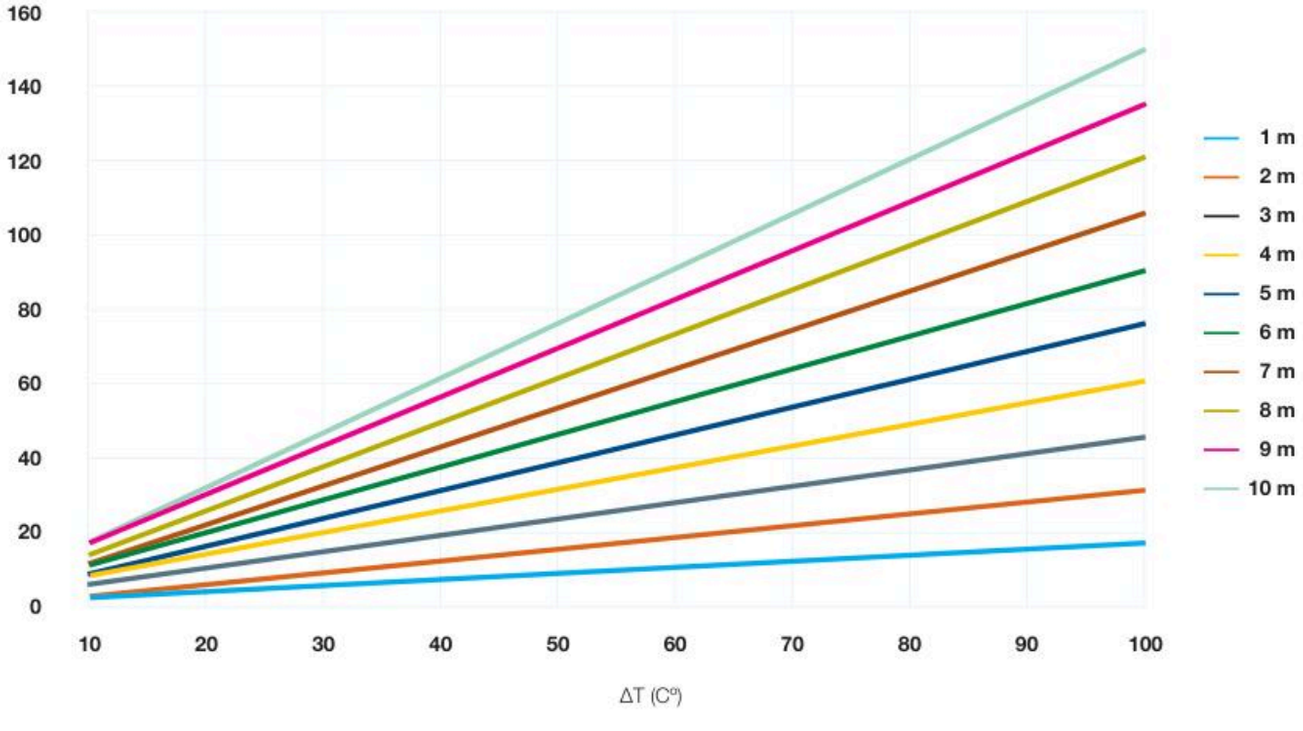
Alüminyum Folyo Takviyeli PP-R Boruda Termal Genleşme

Termal genleşmenin hesaplanması aşağıdaki gibidir:

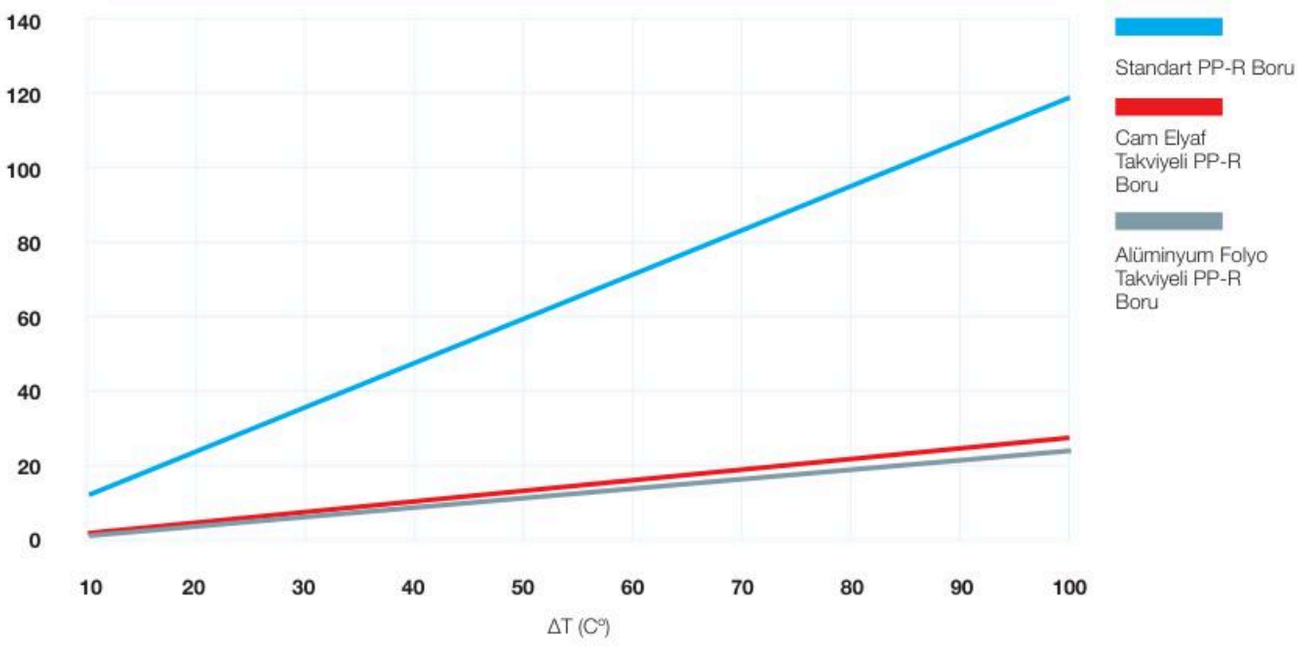
$\Delta L = L * \Delta T * \Phi$

ΔT = Ortam sıcaklığı ile su sıcaklığı arasındaki fark Kelvin derece (K) veya Santigrat (°C) cinsinden.
ΔL = Uzunluk değişimi (mm)
L = Borunun başlangıç uzunluğu (m)
Φ = Doğrusal termal genleşme katsayısı. Alüminyum folyo takviyeli PP-R boruları için Φ değeri $0{,}30 * 10^{-4}\ K^{-1}$ 'dir.

Alüminyum Folyo Takviyeli PP-R Boruda Termal Genleşme



Standart Boru, Cam Elyaf Boru ve Alüminyum Folyo Takviyeli PP-R Boru Arasında Genişleme Karşılaştırması



Kaynak Tekniği

PP-R borular ve bağlantı parçaları soket kaynağı ile birleştirilirler. Bu işlem kaynak makinesi kullanılarak yapılır. Tesisatın kullanım ömrü ve kalitesi, doğru ve tekniğine uygun yapılan kaynak ve bağlantılar ile doğrudan ilişkilidir. Boru ve bağlantı parçalarını birbirine kaynaklamak sadece birkaç saniye süren bir işlemdir. **Doğru kaynak tekniğini sıralamak gerekirse aşağıdakiler gibi sıralanabilir**;

- Kaynak yapılacak boru ve ek parçaların kaynak yüzeyleri temizlenir.
- Kaynak yapılacak boru ve bağlantı parçaları boyutuna uygun teflon kaplanmış uygun paftalar kaynak makinesinin üzerinde hazırlanır.
- Kaynak makinesi kaynak yapılmadan önce 270°C ±10 gelecek şekilde ısıtılır.
- Kaynak yapılacak boru, boru eksenine dik olarak düzgün bir biçimde kesilir.
- Boru kaynak mesafesi boru üzerinde işaretlenir. (Kaynak derinlikleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.)
- Boru, boru paftasına bağlantı parçası, bağlantı parçası paftasına karşılıklı olarak yavaşça ısıtılarak işaretli kaynak derinliği noktasına kadar yerleştirilir.
- Kaynak makinesindeki paftalarda birkaç saniye ısıtılan boru ve bağlantı parçaları paftalardan çıkarılır ve birleştirilerek kaynak edilir.
- Kaynağın tamamlanarak, daha sağlıklı olması açısından herhangi bir işlem yapmadan önce kaynak soğuyana dek beklenmelidir.



Dış Çap (mm)	Isıtma Süresi (sn)	Birleştirme Süresi (sn)	Soğutma Süresi (dk)	Kaynak Derinliği (mm)
20	5	4	2	14,5
25	7	4	3	16
32	8	6	4	18
40	12	6	4	20,5
50	18	6	5	23,5
63	24	8	6	27,5
75	30	8	8	31
90	40	8	8	35,5
110	50	10	8	41,5
125	60	10	8	46,5

Montaj Sonrası Test Prosedürü

Test prosedürünü başlatmak için montajdan sonra sistem kontrol edilmelidir, lütfen aşağıdaki adımları takip edin.

-Sistemdeki tüm vanalar kapatılmalıdır.

-Sistemi doldururken, ilk ana vana hafifçe açılır.

-Güçlü basınç etkilerinden kaçınmak için, boru hattının en yüksek ve en uzak bölümlerdeki kullanım noktalarından hava basıncı düşürmelidir.

-Her bölgenin vanalarının açılmasıyla ayrı testler yapılır.

Kurulumun montajını bitirirken, aşağıdaki test prosedürü izlenerek sistemin kalite kontrolü yapılmalıdır. Basınç testi iki aşamada yapılmalıdır.

1. İlk aşama için; test basıncı izin verilen çalışma basıncı artı 5 bar basınca eşit olmalı ve 30 dakika içersin de 10'ar dakikalık aralıklarla iki kez tekrarlanmalıdır. Daha sonra 30 dakika sonrasında basıncın 0,6 bar 'dan daha fazla düşüp düşmediği ve sızıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir.

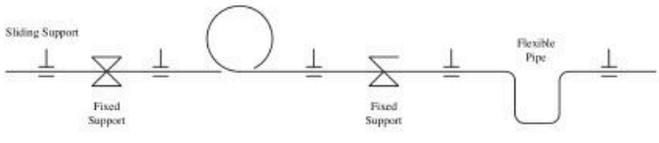
2. İkinci aşama, birinci aşamayı aralıksız takip etmeli ve çalışma basıncı artı 5 bar basınç 2 saat boyunca verilmeli ve daha sonra basıncın 0,2 bar'dan fazla düşüp düşmediği ve boru tesisatında herhangi bir sızıntı belirtisi olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Test sonrası herhangi bir yerde su sızması ve prosedürde belirtilen basınç değerinden fazla kayıp yoksa tesisat kapatılmalı ve uzun süre kullanılmayacaksa donmaya karşı boşaltılmalıdır. Eğer yukarıda verilen değerlere aykırı bir ölçüm söz konusu olursa sızdıran boru hattı kontrol edilmeli ve gerekli onarım yapıldıktan sonra test tekrarlanmalıdır.

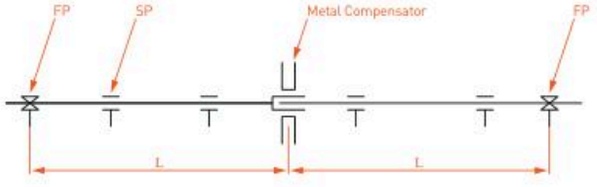
Tesisattaki Genleşmelerin Telafisi

Borular zeminin altına veya üstüne monte edilebilir. Kurulum çok kolay ve hızlıdır. Bununla birlikte, polipropilen boruları monte ederken aşağıdaki basit noktalara dikkat etmek gerekir.

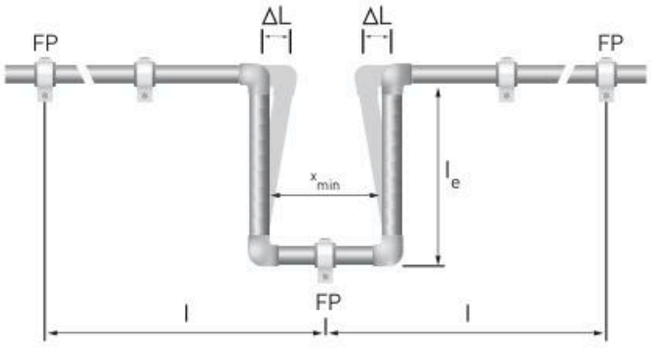
Omega ve U parçaları, sıcak hatlardaki borularda kullanılmak için tasarlanmıştır. Bu parçalar, düz borulardaki genleşmeleri telafi etmek için kullanılırlar. Omega ve U parçaları yerine metal kompansatörler de kullanılabilir.



Şekil 1- Omega ve U kısmı



Şekil 2- Metal Dengeleyici



Şekil 3-Bükme kısmının mesafesi

Bükme kısmının uzunluğu aşağıdaki denklem ile hesaplanır.
Le=k * d * ΔL

Le = Bükme parçasının uzunluğu (U kısmı, mm)
d = Borunun dış çapı (mm)
ΔL = Uzunluk değişimi (mm)
k = Malzemeye bağlı sabit (PP için 15)
FP: Sabitleme noktası, destek noktası.
SP: kayar nokta, destek noktası.

KELEPÇE DESTEK MESAFELERİ

Standart PP-R Boruların Kelepçe Destek Mesafeleri (cm)

Sıcaklık Farkı ΔT (°C)	Standart PP-R Boru Çapı (mm)									
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125
0	85	105	125	140	165	190	205	220	250	270
20	60	75	90	100	120	140	150	160	180	195
30	60	75	90	100	120	140	150	160	180	195
40	60	70	80	90	110	130	140	150	170	185
50	60	70	80	90	110	130	140	150	170	185
60	55	65	75	85	100	115	125	140	160	175
70	50	60	75	80	95	105	115	125	140	150

Cam Elyaf Takviyeli PP-R Boruların Kelepçe Destek Mesafeleri (cm)

Sıcaklık Farkı ΔT (°C)	Cam Elyaf Takviyeli PP-R Boru Çapı (mm)									
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125
0	115	130	150	165	185	215	240	260	280	295
20	90	100	115	130	145	165	185	200	215	225
30	90	100	115	130	145	165	185	200	210	220
40	80	90	105	120	135	155	175	190	200	210
50	80	90	105	120	135	155	175	190	180	190
60	70	80	100	115	130	145	165	180	175	180
70	65	75	90	105	120	135	155	175	175	180

Alüminyum Folyo Takviyeli PP-R Boruların Kelepçe Destek Mesafeleri (cm)

Sıcaklık Farkı ΔT (°C)	Alüminyum Folyo Takviyeli PP-R Boru Çapı (mm)									
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125
0	155	170	195	220	245	270	285	300	325	345
20	120	130	150	170	190	210	220	230	250	265
30	120	130	150	170	190	210	220	230	240	250
40	110	120	140	160	180	200	210	220	210	220
50	110	120	140	160	180	200	210	220	210	220
60	100	110	130	150	170	190	200	210	200	210
70	90	100	120	140	160	180	190	200	200	200

KİMYASAL DİRENÇ

Polipropilen, çok yüksek kimyasal dirence sahip bir polimerdir. Kimyasal direnç, bileşim, kalite durumu, eğilim zamanı, konsantrasyon ve sıcaklık gibi faktörlere göre değişir. Aşağıda gösterilen tablolar farklı sıcaklık ve konsantrasyonlarda kimyasal direnç vermektedir.

S : Doymuş çözelti
f : Dayanıklı
p : Kısmen dayanıklı
n : Dayanıklı değil

Ürünler	Yoğunluk	Sıcaklık		
	%	20 C°	60 C°	100 C°
Akümülatör Asidi		f	f	
Asedik Buzul Asidi	100	f	p	n
Asetik Asit	50	f	f	
Asetik Asit	10	f	f	
Asetik Anhidrit	100	f		
Aseton	100	f	p	n
Akrilonitril	100	p		
Şap	All	f	f	
Amonyak	High	f	f	

Ürünler	Yoğunluk	Sıcaklık		
	%	20 C°	60 C°	100 C°
Amonyak	10	f	f	
Amonyak	100	f	f	
Amonyum Asetat	All	f	f	f
Amonyum Karbonat	All	f	f	
Amonyum Klorür	All	f	f	f
Amonyum Nitrat	All	f	f	f
Amonyum Metafosfat	S	p	p	p
Amonyum Fosfat	All	f	f	f
Amonyum Sülfat	S	p	p	p
Amonyum Bikarbonat	S	p	p	
Hayvansal Pişirme Yağı		f	p	
Araba Anti-Frizi		f	f	
Kral Suyu		f	n	
Barrium Klorür	All	f	f	f
Bira		f		
Benzaldehit		f	f	
Benzaldehit	S	f	f	f
Benzen		p	n	
Benzoik Asit	S	f	f	p
Benzoil Klorür	100	n		
Acı Badem Yağı		f		
Çamaşır Suyu	12.50%	p	p	
Boraks				
Borik Asit	100	f	f	
Borik Asit	S	f	f	
Brendi		f		
Brom	100	n		
Brom	High	n	n	
Brom	Low	n	n	
Bütan	100	f		
Bütan (P)	100	f	f	
Tereyağı		f	f	
Bütil Alkol	100	f	f	
Kalsiyum Nitrat	S	f	f	
Kafur		f		
Karbon Tetra Klorür	100	p	n	
Klor	100	n		
Klor (Kuru)	100	n	n	n
Klor (Islak)	10	p	n	n
Klorasülfonik	100	n	n	

Ürünler	Yoğunluk	Sıcaklık		
	%	20 C°	60 C°	100 C°
Kromik Asit	S	f	n	
Chroomium (3) Tuzları				
Chroomium (6) Tuzları				
Sitrik Asit	S	f	f	f
Kakao		f	f	p
Morina Karaciğeri Yağı		f		
Cresol	100	f	p	
Cresol	S	f	p	
Kresol Yağı		f		
Sikloheksan	100	f		
Cycloexanol	100	f	p	
Cycloexanon	100	f	n	
Decahydronaphtlene	100	p	n	n
Dioksan	100	f	p	n
Arıtılmış Su	100	f	f	n
Motor Yağı		f	p	
Etil Alkol	100	f		
Etil Alkol	96	f	f	
Etil Alkol	50	f	f	
Eterler	100	f	p	
Etil Alkol (Denatüre)	10	f	f	
Etil Klorürler	100	n		
Etilen Klorürler	100	p	p	
Etilen Tetraklorür	100	p	n	
Formaldehit	40	f	f	
Formaldehit	30	f	f	
Formaldehit	10	f	f	
Formik Asit	98	f	p	
Formik Asit	90	f		
Formik Asit	50	f	f	
Formik Asit	10	f	f	f
Meyve Suyu		f	f	
Fumik Sülfürik Asit		n	n	n
Galvanik Çözeltiler		f	f	
Gliserin	100	f	f	
Gliserin	High	f	f	
Gliserin	Low	f	f	f
Glikol	100	f	f	
Glikol	High	f	f	
Glikol	Low	f	f	f

Ürünler	Yoğunluk	Sıcaklık		
	%	20 C°	60 C°	100 C°
Heptan	100	f	p	
Hekzan	100	f	p	
Bal		f	f	
Hidrobromik Asit	10	f	f	
Hidroflorik Asit	40	f	f	
Hidrojen Peroksit Su	30	f	p	
Hidrobromik Asit	High	f	f	
Hidrojen Peroksit Su	10	f	f	
Hidrojen Peroksit Su	3	f	f	f
Mürekkep		f	f	
Izo Oktan	100	f	p	
Laktik Asit	90	f	f	
Laktik Asit	50	f	f	
Laktik Asit	10	f	f	f
Likit Su	100	f	f	f
Kireç Taşı		f	f	f
Keten Tohumu Yağı		f	f	
Civa		f	f	
Civa Tuzları	100			
Metil Alkol	50	f	f	
Metil Alkol	100	f	f	
Metil Klorür	100	p		
Metil Etil Keton	100	f	p	
Metilen Formaldehit		f		
Süt		f	f	p
Mineralli Su		f	f	f
Neft		f	p	
Naftalin	100	f		
Nitro Benzen	100	p	p	
Normal Benzin		p	n	
Yağ		n	n	
Oleik Asit	100	f		
Zeytin Yağı		f	f	
Nitrik Asit	50	p	n	
Nitrik Asit	25	f	f	
Nitrik Asit	10	f	f	
Oksalik Asit	S	f	f	f
Ozon	<0.5 ppm	p	p	
Parafin	100	f	f	n
Petrol	100	f	p	

Ürünler	Yoğunluk	Sıcaklık		
	%	20 C°	60 C°	100 C°
Fenilamin		f	p	
Fenilamin Metil Keton	100	p	p	
Fosforik Asit	S	f	p	
Fosforik Asit	50	f	f	
Fosforik Asit	10	f	f	f
Potasyum Karbonat	S	f	f	
Potasyum Klorat	S	f	f	
Potasyum Klorür X	S	f	f	f
Potasyum Dikromat	S	f	f	f
Potasyum Hidroksit	50	f	f	
Potasyum Hidroksit	25	f	f	
Potasyum Hidroksit	10	f	f	
Potasyum Hipoklorit	5	f		
Potasyum Iyodür	S	f	f	
Potasyum Nitrat	S	f	f	
Deniz Suyu		f	f	f
Şampuan		f	f	
Silikon Yağı		f	p	
Sabun Çözeltisi	S	f	f	
Sabun Çözeltisi	10	f	f	f
Sodyum Bikarbonat	S	f	f	f
Potasyum Sluphate	S	f	f	f
Propan ®	100	f	f	f
Propan	100	f	f	f
Piridin	100	f	p	
Sodyum Karbonat	S	f	f	
Sodyum Karbonat	10	f	f	f
Sodyum Klorat	5	f		
Sodyum Klorat	25	f	f	
Sodyum Klorit	S	f	f	f
Sodyum Disülfit	S	f	f	f
Sodyum Hidroksit	100	f	f	
Sodyum Hidroksit	50	f	f	
Sodyum Hidroksit	25	f	f	
Sodyum Hidroksit	10	f	f	
Sodyum Nitrat	S	f	f	
Sodyum Nitrit (P)	S	f		
Sodyum Perborat	S	f	f	f
Sodyum Fosfat	S	f	f	f

Ürünler	Yoğunluk	Sıcaklık		
	%	20 C°	60 C°	100 C°
Sodyum Sülfat	S	f	f	f
Sodyum Sülfit	S	f	f	
Çözünebilir Kahve		f	f	f
Soya Fasulyesi Yağı		f	p	
Sülfokromik Asit		n	n	
Sülfür	100	f	f	f
Sülfürik Asit	96	f	p	
Sülfürik Asit	50	f	f	
Sülfürik Asit	25	f	f	
Sülfürik Asit	10	f	f	f
Kükürt Anhidrit	Low	f	f	
Spirits		f		
Kalay Klorür	S	f	f	
Nişasta	All	f	f	
Sitrik Asit	100	f		
Süksinik Asit	100	f	f	
Süper Benzin		p	n	
Sentetik Temizleyici		f	f	f
Katran		f	p	
Tartarik Asit	S	f	f	
Tartarik Asit	10	p	p	
Tetrahidrofuran	100	p	n	
Tetrahidro Naftalin	100	p	n	
Thea		f	f	p
Tiyofen	100	p	n	
Tolüen	100	p	n	
Domates Suyu		f	f	
Diş Macunu		f	f	
Trichlorcethylene	100	p	p	
Türpentin		n	n	n
Türpentin Yağı		p	n	
İki Zamanlı Motor Yağı		p	p	
Daktilo Yağı		f	p	
Üre	S	f	f	
Vazelin		f	p	
Bitkisel Pişirme Yağı		f	p	
Su	100	f	f	f
Krema		f		
Viski	40	f		
Ksilen	100	p	n	

Ek Parçaların Metal Insertlerinin Ham maddesi Olan Pirinç MS58 İçeriği

Bakır



Çinko



Diğerleri

Pb, Sn, P, Mn, Fe, Ni, Si, Mg, Cr, Al, etc.



Kullanılan Normlar

TS-DIN 1988
İçme suyu hat montajı.

TS-DIN 2999
Boru ve Ek Parçaları için Whitworth boru dişleri.

TS-DIN 4109
Bina yapımında ses yalıtımı.

TS-DIN 8077
Polypropylene (PP-R) boru boyutları.

TS-DIN 8078
Polypropylene (PP-R) boru genel kalite gereklilikleri ve testleri.

TS-DIN 16928
Boru bağlantıları ve bileşenleri - Termoplastik malzeme boruları; boru bağlantıları, boru elemanları, döşeme; genel talimatlar.

TS-DIN 16962 (6-9)
Polipropilen (PP-R) basınçlı boru hatları için boru bağlantıları ve elemanları, tip 1 ve 2; soket kaynağı için enjeksiyon kalıplı dirsekler, boyut.

TS-DIN 16962.5
Boru bağlantıları ve polipropilen bileşenleri (PP-R) Basınç altındaki borular için, Bölüm 5: Genel kalite gereklilikleri, test.

TS-DVS 2207.11
Plastik borular için kaynak düzenlemeleri.

TS-DVS 2208.1
Termoplastik boruların kaynağı için makine ve cihazlar.

TS-EN ISO 15874 -2-3
Sıcak ve soğuk su tesisatı için plastik boru sistemleri polipropilen (PP-R).

TSE K 28
Çok katmanlı cam Elyaf borular Polipropilen (PP-R) - sıcak ve soğuk su sistemleri için kullanılan basınçlı borular.

TS 9937
Polipropilenden (PP-R) Plastik Borular - genel amaçlı.

Taşıma ve Depolama

- Boruyu ve bağlantı parçalarını güneşten ve yağmurdan korunarak saklayın. UV radyasyonuna uzun süre maruz bırakmayın.



- 0°C'nin altındaki sıcaklıklarda saklamayın. Etkiler borular üzerinde çatlaklar oluşturabilir.



- Sert ve keskin nesnelerin etkisini koruyun.



- Oldukça dayanıklı olmasına rağmen, lütfen yükleme ve boşaltma sırasında atmayın.



- Lütfen dikkatli hareket edin ve istifleyin.



PVC

Ham Madde

Teknik Data

PVC-U Nedir?

Plastikleştirici Katılmamış Polivinil Klorür

PVC-U Ham Madde Özellikleri

- Beyaz veya açık sarı renkte toz halinde olan ham maddenin mukavemeti yüksektir, kimyasal etkilere ve aşınmaya karşı dayanıklıdır. Yüksek elektroliz özelliğine sahip olduğu için yanmaz.

- Atık su boruları ve ek parçaları üretiminde kullanılan ham madde, TS EN 13291-1+A1 standardı gereği içine bazı katkı maddelerinin katıldığı PVC-U'dur.

- Malzemenin PVC muhtevası, EN 1905'e uygun olarak borular için kütlece en az %80 ve enjeksiyon kalıplamayla üretilen ekleme parçaları için kütlece en az %85'dir. Bu durum PVC'den PVC-U malzemesinin elde edilmesi için bazı yardımcı maddelerin hazırlanması anlamına gelir. Bu katkı malzemeleri; PVC reçinesi, stabilizatörler, kaydırıcılar, mukavemet arttırıcılar, proses yardımcıları, pigmentler ve alev önleyicilerdir.

PVC-U Boru Özellikleri

Boru ve ekleme parçaları bina içinde pis su ve atık su boşaltma uygulamaları (uygulama alan kodu "B" olarak gösterilir) ve bina içinde ve bina yapısında yer altına gömülü pis su ve atık su boşaltma uygulamaları (uygulama alan kodu "BD" olarak gösterilir) için üretilir. Ayrıca; boşaltma uygulamaları ile ilgili olarak boru sistemi havalandırma kısımlarına, binalarda yağmur suyu boru sistemlerine de uygulanabilir.

Amaçlanan kullanım şekli ürün üzerinde yazan markalamada veya ambalaj üzerinde "B" veya "BD" işareti ile belirtilir.
B: Bina içinde toprak üzerinde kullanılacak elemanlar için veya bina dışında duvara monte edilmiş elemanlar için uygulama alan kodudur.
BD: "B" ve yer altı drenaj ve kanalizasyon sistemlerine bağlantı yapmak için, bina altında ve binadan bir metre mesafe içerisinde, toprak altına gömülü olarak kullanılan boru ve ekleme parçaları için uygulama alan kodu "D" kullanım alanlarının her ikisine de kullanılabilen elemanlar için uygulama alan kodudur.

BD ile işaretlenen ve bina yapısında zemine gömülü olarak kullanılması amaçlanan boru veya eklema parçası anma çapı 75 mm ve daha büyüktür.

Sızdırmazlık halkalı olarak üretilen ürünlerde, sızdırmazlık elemanı olarak conta kullanılır. Bu özelliğe bağlı olarak montaj ve kullanım sırasında bazı hususlara dikkat edilmesi gerekir. Bu hususlar:

- Ürünlerin montajı sırasında contanın kanala tam oturduğundan emin olunmalıdır.
- Montajın rahat yapılabilmesi için muf bölgesindeki conta üzeri ve boru ucu sıvı sabun ile sabunlanmalıdır.
- Sabunlama işleminden hemen sonra montaj işlemi yapılmalıdır.
- Borular birbirine tatlı sıkı şekilde geçmelidir.
- Conta zedelendi ise değiştirilmelidir.
- Zorlanma devam ediyorsa hattın hizada olduğu kontrol edilmelidir.
- Borular çarpma, vurma vs. etkilerden korunmalı; sıcaklık 0°C'ye yakın olduğunda borunun kırılganlığının arttığı göz önünde bulundurulmalıdır.
- Termal genleşme nedeni ile ek yerlerinde boru muf dibiyle ekleme parçası arasında 10 mm boşluk bırakılmalıdır.
- Ürün bir yerden başka bir yere taşınırken kesinlikle düşürülmemelidir.
- Borular bağ halinde götürülmelidir.
- Araçtan boşaltma sırasında atılmamalı, bağ halinde düzgün bir zemine yerleştirilmelidir.
- Depolama sırasında düzgün istiflenmeli, gerekirse alta palet konulmalıdır.
- Borular üst üste istiflenirken; muf kısımları birbirine temas etmeyecek şekilde dışarıya gelmelidir.
- Depolama sırasında boru bağlarının yüksekliği 1,5 metreyi geçmemelidir.

Termal Genleşme

Borunun içinden geçen su sıcaklığı ortam sıcaklığından yüksekse borunun boyu uzar. Borunun içinden geçen su sıcaklığı ortam sıcaklığından düşükse boru kısalır.

Genleşme kat sayısının hesaplanması:

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

ΔT = Boru içindeki su sıcaklığı ile ortam sıcaklığı arasındaki fark Kelvin derece (K) veya Celsius (°C) derece
ΔL = Boydaki değişim (mm)
L = Borunun başlangıç uzunluğu (m)
λ = Lineer genleşme kat sayısı. PVC-U boru için bu değer $0,6 * 10^{-4}\ K^{-1}$ 'dir.

Boru Boyu (m)	Sıcaklık Farkı (ΔT-°C)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Boydaki Değişim (ΔL-mm)									
1	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
4	2,40	4,80	3,60	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00
5	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00	27,00	30,00
6	3,60	7,20	10,80	14,40	18,00	21,60	25,60	28,80	32,40	36,00
7	4,20	8,40	12,60	16,80	21,00	25,20	29,40	33,60	37,80	42,00
8	4,80	9,60	14,40	19,20	24,00	28,80	33,60	38,40	43,20	48,00
9	5,40	10,80	16,20	21,60	27,00	32,40	37,80	43,20	48,60	54,00
10	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00	54,00	60,00

Geometrik Özellikler

d_n = Anma dış çapı
d_s = Boru başı iç çapı
e_{min} = En düşük et kalınlığı
L_{1min} = En düşük boru ucu uzunluğu (boru döşeme uzunluğu)

d_n	d_s	e_{min}		L_{1min}	
		B	BD	B	BD
50	50,3	3,0	3,0	37	46
75	75,4	3,0	3,0	43	51
110	110,4	3,2	3,2	54	60
125	125,4	3,2	3,2	60	67
160	160,5	3,2	-	60	81
200	200,6	3,9	-	60	99

Fiziksel ve Mekanik Özellikler

Deney	Deney Şartları	Standartta İstenilen	Deney Metodu
Darbe Dayanımı	0±1°C	Max %10	ISO 3127
Vicat Yumuşama Sıcaklığı	min 79°C	Şekil bozukluğu olmamalı	ISO 2507-1
Uzunluğuna Boyut Değişimi	150±2°C	Max %5	TS EN ISO 2505
Diklorometana Mukavemet	15±1°C	Yüzeyde bozulma olmamalı	ISO 9852
Sıcaklık Etkisi	150±2°C	Yüzeyde kalkmalar olmamalı	EN ISO 580
Sızdırmazlık	23°C-0,5 bar	Sızdırma olmamalı	ISO 13254

SILENT PP

AQUA Silent PP Boru

Bu yenilikçi boru sistemimiz, 3 katmanlı olarak polipropilen (PP) malzemeden üretilmiştir.

Özel olarak tasarlanmış kompozit orta katmanı sayesinde su tahliyelerinde düşük ses seviyesine sahiptir.

Bina drenajı için "EN 1451-1" standardını karşılayan ürünlerimiz, binanız veya yapınız içinde hem sıcak hem de soğuk atık su tahliyelerinde olağanüstü performans sağlar.

3 Katmanlı Teknoloji

- **Sağlam Dış Katman:** Esnek PP'den yapılmış dış katman, darbelere ve dökülmelere dayanıklıdır.

- **Sessiz Çekirdek:** Yenilikçi orta katman, ses dalgalarını etkili bir şekilde emip azaltan özel bir kompozit formüle sahiptir, daha sessiz bir ortamı destekler.

- **Uzun Ömürlü Rahat Akış:** PP'den yapılmış iç katman, yüksek sıcaklık ve kimyasallara dayanıklıdır. Pürüzsüz yüzeyi, verimli akış ve uzun ömürlü performans sağlar.

AQUA Silent PP Boru Özellikleri

- **Rahat Akış:** Pürüzsüz iç yapısı sayesinde verimli ve rahat bir atık su drenajı sağlar.

- **Güvenlidir ve Toksik Değildir:** Kimyasal direnci yüksektir ve kullanım sırasında zararlı kimyasal salınımı yapmaz.

- **Dayanıklı ve Paslanmazdır:** Korozyona dayanıklıdır ve uzun ömürlü performans sunar.

- **Sıcak ve Soğuk Suya Hazır:** Hem sıcak hem de soğuk atık su sistemleri için kullanılabilir.

- **Çevre Dostu:** %100 geri dönüştürülebilir malzemeden üretilmiştir, çevreye saygılıdır.

- **Yüksek Sıcaklıklara Dayanıklıdır:** 95°C (203°F) sıcaklığa kadar dayanıklıdır.

- **Darbeye Dayanıklıdır:** Darbelere ve çarpmalara dayanacak şekilde üretilmiştir.

- **Geliştirilmiş Sessiz Yaşam:** Üstün ses yalıtımı daha sessiz bir ev ortamı sağlar, bina içi yaşam kalitesini arttırır.

- **Kolay Kurulum:** Hafiftir ve sorunsuz kurulum için sızıntı önleme contasına sahiptir.

- **Uzun Ömürlü Güvenilirlik:** 50 yıllık kullanım ömrü garantisine sahiptir.

Uygulama Alanları

- **Eğlence Mekânları:** Sinemalar, tiyatrolar, konferans salonları
- **Kamu Alanları:** Hastaneler, okullar, kütüphaneler
- **Konut Binaları:** Villalar, çok katlı konutlar
- **Ticari Alanlar:** Alışveriş merkezleri, iş merkezleri, oteller
- **Endüstriyel Tesisler:** Fabrikalar, sanayi alanları

Teknik Özellikler

Boru Yapısı	3 katmanlı sessiz kompozit
Çaplar (mm)	Ø50 - Ø75 - Ø110 - Ø125 - Ø160
Boru Uzunlukları (mm)	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 6000
Yangın Sınıfı	E
Renk	Açık mavi
Çekme Mukavemeti	13 N / mm^2
Uygulama Sınıfı	B (bina içi)
Çalışma Sıcaklığı	Minimum: 0°C Maksimum: +95°C
Darbe Dayanımı	0°C EN ISO 11173, EN ISO 13263 standartlarına uygun
Birleştirme Yöntemi	Kauçuk contalı (EN 681)
Boyutsal Kararlılık	EN ISO 2505 standardına uygun ve 150 ± 2°C sıcaklıkta ≤ %2
Ham Madde	Halojensiz
Kimyasal Direnç	2-12 arasında pH değerleri için uygun organik ve inorganik asitlere karşı dayanıklıdır

PE-RT

PE-RT Boru nedir?

PE-RT borular, yüksek sıcaklıklara ve basınca dayanıklı polietilen malzemeden üretilir. Özellikle içme suyu, yerden ısıtma ve endüstriyel sistemlerde güvenilir bir seçenek sunar. PE-RT Tip 2 hammaddesi ile üretilen bu borular, çapraz Bağlanmaya gerek duymadan üstün dayanıklılık gösterir.

PE-RT Boru Teknik Özellikleri

Malzeme: Geri dönüştürülebilir PE-RT Tip 2 termoplastik
Çap: 16 mm dış çap
Et Kalınlığı: 2 mm
Isıl İletkenlik Katsayısı: 0,4 W/m.K
Renk Çeşitleri: Kırmızı ve mavi kılıflı
Üretim Çeşitleri: 1-Standart PE-RT borular 2-Oksijen bariyerli PE-RT borular

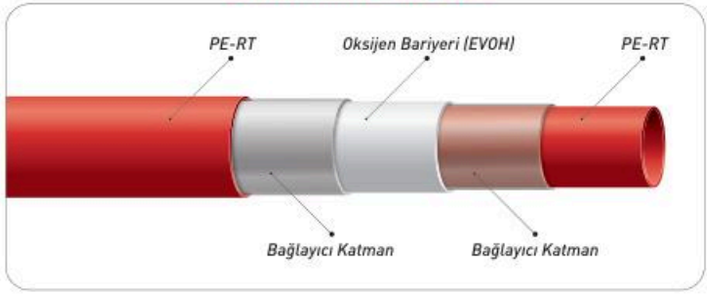
PE-RT Boru Özellikleri

• **Çevre Dostu**
- Geri dönüştürülebilir malzeme ile üretilmiştir.
- Zararlı kimyasal maddeler içermez.
- İçme suyunda kullanıma uygundur.

• **Esneklik ve Montaj Kolaylığı**
- Soğuk hava koşullarında esnekliğini korur.
- Isıtma gerektirmeden kolayca döşenebilir.
- Montaj sırasında zaman ve işçilik tasarrufu sağlar.

• **Dayanıklılık**
- Yüksek sıcaklık ve basınca dayanıklıdır.
- Kimyasallara karşı dirençlidir.
- Doğru montaj ve kullanım ile 50 yıl ömür sunar.

5 Katmanlı PE-RT Boru



Oksijen Bariyerli PE-RT Borular

Oksijen bariyerli PE-RT borular, özel EVOH (Etilen Vinil Alkol) katmanına sahiptir. Bu katman, boruların oksijen geçişine karşı dirençli olmasını sağlar ve aşağıdaki avantajları sunar:

• **Korozyon Önleme:** Pompa, vana ve radyatör gibi sistem elemanlarının paslanmasını önler.
• **Uzun Ömür:** Sistem elemanlarının servis ömrünü uzatır, bakım maliyetlerini düşürür.
• **Kimyasal Dayanım:** Çeşitli kimyasallara karşı üstün direnç sağlar.

5 Katmanlı PE-RT Boru

5 katmanlı PE-RT borular, hem dayanıklılık hem de performans açısından özel bir tasarıma sahiptir. Bu yapının en önemli özelliği, orta katmanında yer alan oksijen bariyeridir.

• **Orta Katman Oksijen Bariyeri:**
- Sistemlerin uzun ömürlü ve güvenilir bir şekilde çalışmasını sağlamak için özel olarak tasarlanmıştır.
- Dışarıdan gelen darbe oksijen bariyeri bozmayacağı için , kimyasal etkenler, nem veya oksijen geçirgenliği gibi olumsuz faktörlere karşı üstün koruma sağlar.
- Bozulma ve performans kaybını engeller, özellikle hassas uygulamalarda güvenle tercih edilebilir.

• **Katman Yapısı:**
1. ***Dış Katman:*** Borunun dış yüzeyini koruyan sağlam PE-RT katman.
2. ***Bağlayıcı Katman:*** Bariyerin sabitlenmesini sağlar.
3. ***EVOH Katmanı (Oksijen Bariyeri):*** Orta katmanda yer alarak sistemi korur.
4. ***Bağlayıcı Katman:*** Bariyerin sabitlenmesini sağlar.
5. ***İç Katman:*** Sıvı taşımacılığı için güvenli, pürüzsüz PE-RT yüzey.

PE-RT Boruların Kullanım Alanları

PE-RT borular, çok yönlü kullanım özellikleri ile farklı uygulamalarda tercih edilir:

• **Tesisat Sistemleri**
- Sıcak ve soğuk temiz su tesisatları
- Merkezi ısıtma sistemleri

• **Isıtma Sistemleri**
- Yerden ısıtma sistemleri
- Radyatör Bağlantıları

• **Endüstriyel Kullanım**
- Gıda işleme tesisleri
- Kimyasal taşıma sistemleri
- Fabrika soğutma sistemleri

PE-RT Boruların Avantajları

1. Montaj Kolaylığı:
- PE-RT borular, soğuk havalarda bile esnekliğini korur ve kolay döşenir.
- Isıtma cihazlarına ihtiyaç duyulmaz.

2. Çapraz Bağlanma Gereksinimi Olmaması:
- PE-X borular gibi çapraz Bağlanma işlemi gerektirmez.
- Çevre dostu ve geri dönüştürülebilir yapı sağlar.

3. Kimyasallara Karşı Dayanıklılık:
- Yüksek basınçlı ve sıcak sistemlerde bile uzun süre dayanır.
- Kimyasal maddelerle etkileşime girmez.

4. İçme Suyunda Güvenli Kullanım:
- PE-X borulardan farklı olarak çapraz Bağlanmayı sağlayan kimyasallar içermez.
- İnsan sağlığına zararı olmayan malzemelerden üretilmiştir.

5. Uzun Ömürlü:
- Doğru kurulum ile 50 yıl dayanıklıdır.
- Bakım ve onarım gereksinimini minimize eder.

PE-RT ve PE-X Boruların Karşılaştırması

Özellik	PE-RT Boru	PE-X Boru
Malzeme	Polietilen - Yüksek Sıcaklık Dayanımlı (Tip 2)	Polietilen - Çapraz Bağlı
Çapraz Bağlanma	Gerekli değil	Gerekli
Esneklik	Yüksek	Düşük
Montaj	Isıtma gerektirmez, kolay döşenir	Isıtma gerektirir, zor montaj
Kimyasal İçerik	Kimyasal çapraz Bağlanma içermez	Kimyasal çapraz Bağlanma içerir
Uzun Ömür	50 yıl	50 yıl
Kullanım Alanları	Yerden ısıtma, temiz su, merkezi ısıtma	Daha çok ısıtma sistemlerinde

PE-RT Boru Çeşitleri

• **Standart PE-RT Borular:**
- Yerden ısıtma ve radyatör Bağlantıları için uygundur.
- Esnekliği ve dayanıklılığı ile dikkat çeker.

• **Oksijen Bariyerli PE-RT Borular:**
- Merkezi ısıtma ve endüstriyel sistemler için uygundur.
- Sistem elemanlarını korozyona karşı korur.

• **Kılıflı PE-RT Borular:**
- Kırmızı ve mavi renk seçenekleri ile farklı hatlar için ayrım sağlar.
- Görsel düzen ve kullanım kolaylığı sunar.

PE-RT Boruların Uygulama Talimatları

1. Planlama
- Tesisat döşeme planını önceden hazırlayın.
2. Kesim ve Bağlantı:
- Boruları uygun uzunlukta kesin.
- Düzgün Bağlantı elemanları kullanarak sızıntıyı önleyin.
3. Montaj:
- Boruların esnekliğini kullanarak kıvrımları kolayca oluşturun.
- Isıtma gerekmeden soğuk ortamda döşeyin.
4. Test:
- Sistemi kurduktan sonra sızıntı testi yapın.
- Tüm Bağlantıların sağlamlığını kontrol edin.

PE-RT Boru Uygulamalarında Dikkat Edilmesi Gerekenler

• **Hammadde Seçimi:**
- Kaliteli PE-RT Tip 2 hammaddesi tercih edilmelidir.
• **Montaj Teknikleri:**
- Uzman ekip tarafından döşeme yapılması önerilir.
• **Bakım ve Onarım:**
- Sistemin periyodik kontrolleri yapılmalıdır.

PE-RT Boruların Satış ve Lojistik Bilgileri

• **Ambalajlama:**
- Kangallar halinde sunulur.
• **Taşıma:**
- Hafif yapısı sayesinde kolay taşınır.
• **Sipariş Seçenekleri:**
- Minimum 16 mm çap.
- Farklı uzunluk ve paketleme seçenekleri.

PE-RT borular, tesisat sektöründe montaj kolaylığı, uzun ömür ve dayanıklılık avantajları ile ön plana çıkar. Çevre dostu, ekonomik ve pratik çözümler sunan bu borular, modern altyapı sistemlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır.

PE-RT Boru Basınç Dayanım Tablosu

16x2 mm PE-RT Boru (SF=1,5)		
Sıcaklık °C	Yıl	Basınç (Bar)
20	1	18,6
	5	18,2
	10	18,1
	25	17,9
	50	17,8
30	1	16,9
	5	16,6
	10	16,5
	25	16,3
	50	16,1
40	1	15,3
	5	15,0
	10	14,8
	25	14,6
	50	14,5
50	1	13,6
	5	13,3
	10	13,2
	25	13,0
	50	12,9
60	1	12,0
	5	11,7
	10	11,5
	25	11,4
	50	11,2
70	1	10,3
	5	11,1
	10	9,9
	25	9,8
	50	9,6
80	1	8,8
	5	8,5
	10	8,4
	25	8,2
95	1	6,5
	5	6,3
	10	6,2

Çevre Politikamız

Firmamız, çevre yönetim sistemimizi sürekli iyileştirecek hedefler belirlemeyi, bu hedefleri yapacağı toplantılarda gözden geçirmeyi, çalışanlara sağlıklı, güvenli ve temiz bir iş ortamı sunmayı amaçlamaktadır.

Bu yüzden politikamız;

- İlgili çevre ve enerji mevzuatı gereklerini karşılamak ve hatta aşmak,
- Çevre ve enerji yönetim sistemlerini sürekli geliştirmek için çalışmak,
- Atıkları minimuma indirmek, kirliliği kaynağında önlemek, enerjiyi verimli kullanmak ve faaliyetlerimizin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak,
- Çevreyi korumak ve bu prensibi tüm çevremize, ülkeye ve dünyaya yaymak,
- Çevre ile ilgili acil durumlar için riskleri belirlemek ve bunları azaltmak,
- Çalışanlara ve bayilerimize, çevre bilinci ve enerjinin verimli kullanımı ile ilgili bilinçlendirme eğitimleri vererek onları geliştirmek,
- Çevreye olan etkilerimizin azaltılması ve enerjinin verimli kullanılması için gerekli insan kaynağı, teknoloji ve finansal kaynakları sağlamaktır.



Fabrikamızda üretim yaparken ortaya çıkan enerjiyi, ısıtma ve soğutma sistemlerinde kullanarak enerji tasarrufunda da üzerimize düşeni yapmaktayız.



formül®

PLASTİK ve METAL SAN. A.Ş.

Dünya'nın Tercihi, Türkiye'nin Markası

www.**formul**.com.tr
satis@formul.com.tr
satis-destek@formul.com.tr

Bayi:



MERKEZ OFİS

Cumhuriyet Mah. Gürpınar Yolu
Cad. Kaya Milenyum İş Merkezi
K:8 N:5A/144
Büyükçekmece / İSTANBUL

T: +90 212 876 12 60
F: +90 212 876 12 59



PLASTİK FABRİKASI

Veliköy OSB Sanayi Bulvarı
N:19/4A
Çerkezköy / TEKİRDAĞ

T: +90 282 746 15 60
F: +90 282 746 15 59



PVC FABRİKASI

Veliköy OSB Sanayi Bulvarı
2. Cad. N:19/1
Çerkezköy / TEKİRDAĞ

T: +90 282 746 15 54
F: +90 282 746 15 59



METAL FABRİKASI

Gazi Osmanpaşa OSB
1. Cad. N:135
Çerkezköy / TEKİRDAĞ

T: +90 282 758 25 06
F: +90 282 758 25 05