

# BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

## TEKNİK KATALOG



**NOVAPLAST**  
PLASTİK SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

Defterdar Mah. Otakçılar Cad. No:62 Eyüp / İSTANBUL  
Tel.: +90 212 467 77 30 (pbx) Faks: +90 212 467 77 38

**ARCON** Handels GmbH

Elektrastraße 13 81925 München / ALMANYA  
Tel.: +49 89 999 97 60 Faks: +49 89 9999 76 20

**VESBO ASIA** Pte. Ltd.

15 West Coast Highway 02-09, Pasir Panjang Building, 117861 SINGAPUR  
Tel.: +65 6773 42 35 Faks: +65 6773 42 30

e-mail : info@vesbo.com





## İÇİNDEKİLER

<b>1. MALZEME ÖZELLİĞİ</b>		
1.1.	PP-R Tip 3 (PP-R 80)	4
1.1.1.	Genel Özellikler	4
1.1.2.	Mekanik, Isısal ve Elektriksel Özellikleri	4
1.2.	Zamana Göre İç Basınç Reaksiyonu	5
1.2.1.	Grafikteki Eğrilerin Kullanılması	5
1.2.2.	Zaman-Eşdeğer Gerilim Grafiği	6
1.3.	Maksimum İşletme Basıncının Hesaplanması	7
1.4.	Hijyen	8
1.5.	UV Dayanımı	8
<b>2. KALİTE</b>		
2.1.	Standartlar	8
2.2.	Kalite Belgeleri	9
2.3.	Kalite Kontrol	10
<b>3. VESBO BORU VE FİTTİNGLERİ</b>		
3.1.	Vesbo Süper Stabil Boru	12
3.2.	Ürünler	13
<b>4. TESİSAT TEKNİĞİ</b>		
4.1.	Füzyon Kaynağı	27
4.1.1.	Kaynak Süreleri	27
4.1.2.	Kaynak Tekniği	27
4.1.3.	Kaynak Uygulaması	28
4.1.4.	VESBO Büyük Kaynak Makinesi Kullanım Kılavuzu	29
4.1.5.	VESBO Boru Tamir Seti Kullanım Kılavuzu	30
4.2.	Genleşme	31
4.2.1.	Genleşmenin Hesaplanması	31
4.2.1.1.	Örnekler	31
4.2.1.2.	VESBO Borular İçin Genleşme Tablo ve Grafiği	32
4.2.1.3.	VESBO Süper Stabil Borular İçin Genleşme Tablo ve Grafiği	33
4.2.2.	Genleşme Sonucunda Meydana Gelebilecek Değişiklikler	34
4.2.2.1.	Uzama ve Kelepçeler Arasında Meydana Gelen İtme Kuvveti	34
4.2.2.2.	Kısalma ve Kelepçeler Arasında Meydana Gelen Çekme Gerilimi	34
4.2.2.3.	Çözüm	35

## İÇİNDEKİLER

<b>4. TESİSAT TEKNİĞİ</b>		
4.2.3.	Genleşmenin Giderilmesi	36
4.2.3.1.	Büküm Parçası	36
4.2.3.1.1.	Büküm Parçası Uzunluğunun Hesaplanması	36
4.2.3.1.2.	Büküm Parçası Uzunluğunun Grafikten Okunması	37
4.2.3.2.	Genleşme Yayı	38
4.2.3.2.1.	Genleşme Yayı Genişliğinin Hesaplanması	38
4.2.3.3.	Tesisat Bacasındaki Genleşmeler	38
4.3.	Destek Aralıkları	39
4.3.1.	VESBO Boru Destek Aralıkları Tablo ve Grafiği	39
4.3.2.	VESBO Süper Stabil Boru Destek Aralıkları Tablo ve Grafiği	40
4.4.	Basınç Kaybı	41
4.4.1.	Basınç Kaybı Grafiği	41
4.4.2.	Basınç Kaybı Tabloları	42
4.5.	Sürtünme Kayıpları	52
4.6.	İzolasyon	53
4.6.1.	İzolasyon Durumları	53
4.6.2.	PN 20 VESBO Boruları İçin İzolasyon Kalınlığı	53
4.6.3.	PN 25 VESBO Süper Stabil Boruları İçin İzolasyon Kalınlığı	53
4.7.	Basınç Testi ve Kaydı	54
4.7.1.	Tesisatı Kurma ve Hazırlama	54
4.7.2.	Prosedür	54
4.7.3.	Basınç Testi Prosedürünün Grafikselleştirilmesi	54
4.8.	Boruları Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar	55
4.9.	Montaj ve Tesisat Sırasında Uyulması Gereken Kurallar	56
<b>5. NAKLİYAT VE DEPOLAMA KOŞULLARI</b>		
5.1.	Nakliyat ve Depolama	57
<b>6. KİMYASAL DAYANIM</b>		
6.1.	Genel	58
6.2.	Kimyasal Maddelere Karşı Dayanıklılık	59
<b>7. REFERANSLARIMIZDAN BAZILARI</b>		
		64

## 1. MALZEME ÖZELLİĞİ

### 1.1. PP-R Tip 3 (PP-R 80)

#### 1.1.1. Genel Özellikler:

VESBO boru ve fittingleri, insan sağlığını tehdit eden herhangi zehirleyici ve katkı maddesi içermeyen, son 20 yıldır dünya çapında sıhhi tesisat için uygun görülen PP-R 80 adlı hammaddeden üretilmektedir.

PP-R 80 yüksek molekül ağırlıklı bir polipropilen random kopolimerdir. Soğuk ve sıcak su borularının imalatı için en uygun özelliklere sahip malzemedir. Yüksek sıcaklıklara uygun şekilde stabilizanlarla takviye edilmiş olan, özellikle kimyasal ekstraksiyona dirençli olacak şekilde tasarlanan PP-R 80, bu özellikleri ile borulara uzun servis ömrü kazandırır. Ayrıca PP-R 80 kendi özelliği sayesinde, oluşan genleşmeyi kendi içerisinde emerek çatlamayı önler.

PP-R 80'den imal edilen VESBO boruları, DIN 8077'in kalite gerekçelerini karşılamaktadır.

#### 1.1.2. Mekanik, Isısal ve Elektriksel Özellikleri

Özellikler	Test Metodu	Birim	Değer
Kütlesel Erime Akış Hızı	ISO 1133		
MFI 190/5 kg		g/10 dk.	0.5
MFI 230/2.16 kg		g/10 dk.	0.3
MFI 230/5 kg		g/10 dk.	1.5
Yoğunluk	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	0.900
Erime Aralığı	Polarize Mikroskop	°C	150-154
Üründeki Çekme Dayanımı	ISO 527	MPa	25
Kopma Uzaması	ISO 527	%	> 50
Esneklik Modülü	ISO 527	N/mm <sup>2</sup>	900
Darbe Mukavemeti (Charpy)			
23°C	ISO 179/1eU	kJ/m <sup>2</sup>	kırılma yok
0°C	ISO 179/1eU	kJ/m <sup>2</sup>	kırılma yok
-10°C	ISO 179/1eU	kJ/m <sup>2</sup>	kırılma yok
Çentikli Darbe Mukavemeti (Charpy)			
23°C	ISO 179/1eA	kJ/m <sup>2</sup>	20
0°C	ISO 179/1eA	kJ/m <sup>2</sup>	4
-10°C	ISO 179/1eA	kJ/m <sup>2</sup>	3
Doğrusal Genleşme Katsayısı	DIN 53 752		
	Bölüm 1.4	K <sup>-1</sup>	1.5 x 10 <sup>-1</sup>
Isı İletkenliği (20°C'de)	DIN 52 612	W/mK	0.24
Özgül Isı (20°C'de)	Kalorimetre	kJ/kg K	2.0

## 1. MALZEME ÖZELLİĞİ

### 1.2. Zamana Göre İç Basınç Reaksiyonu:

Plastik ürünlerde zamanla meydana gelen değişiklikler basınç, sıcaklık ve zamana bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu üç değişken arasındaki ilişki 1.2.2'de verilen Zaman - Eşdeğer Gerilim grafiğinde gösterilmiştir. Bu diyagram ve aşağıda verilen formül yardımıyla VESBO borularının dayanma ömrü okunabilir.

$$\sigma = p \times \frac{(d-s)}{20 \times s}$$

p: İç basınç (bar)

d: Dış çap (mm)

s: Et kalınlığı (mm)

$\sigma$ : Eşdeğer gerilim (N/mm<sup>2</sup>)

#### 1.2.1. Grafikteki Eğrilerin Kullanılması:

##### Örnek 1:

İşletme sıcaklığı: 80°C

İşletme basıncı: 10 bar

Boru dış çapı: 20 mm

Boru et kalınlığı: 3.4 mm

Dayanma ömrü: ?

$$\sigma = \frac{p \times (d-s)}{20 \times s} \quad \sigma = \frac{10 \times (20 - 3.4)}{20 \times 3.4}$$

$$\sigma = 2.4 \text{ N/mm}^2$$

Bulunan eşdeğer gerilim 2.4 N/mm<sup>2</sup>'in grafikte yeri belirledikten ve işletme sıcaklığı 80°C seçildikten sonra, eşdeğer gerilim yatay çizgisi çizilerek işletme sıcaklığı eğrisi ile kesiştirilir. Kesiştirilen noktadan aşağıya bir dikey çizilerek kestiği noktada dayanma ömrü yani 25 yıl bulunur.

##### Örnek 2:

Bir hata yüzünden ısıtıcı 90°C'ye kadar ısıtma yapıyor ve bu sıcaklıkta tamir oluncaya dek 5 hafta kalıyor. VESBO borunun servis ömrü azalır mı?

İşletme sıcaklığı: 90°C

İşletme basıncı: 8 bar

Boru dış çapı: 32 mm

Boru et kalınlığı: 5.4 mm

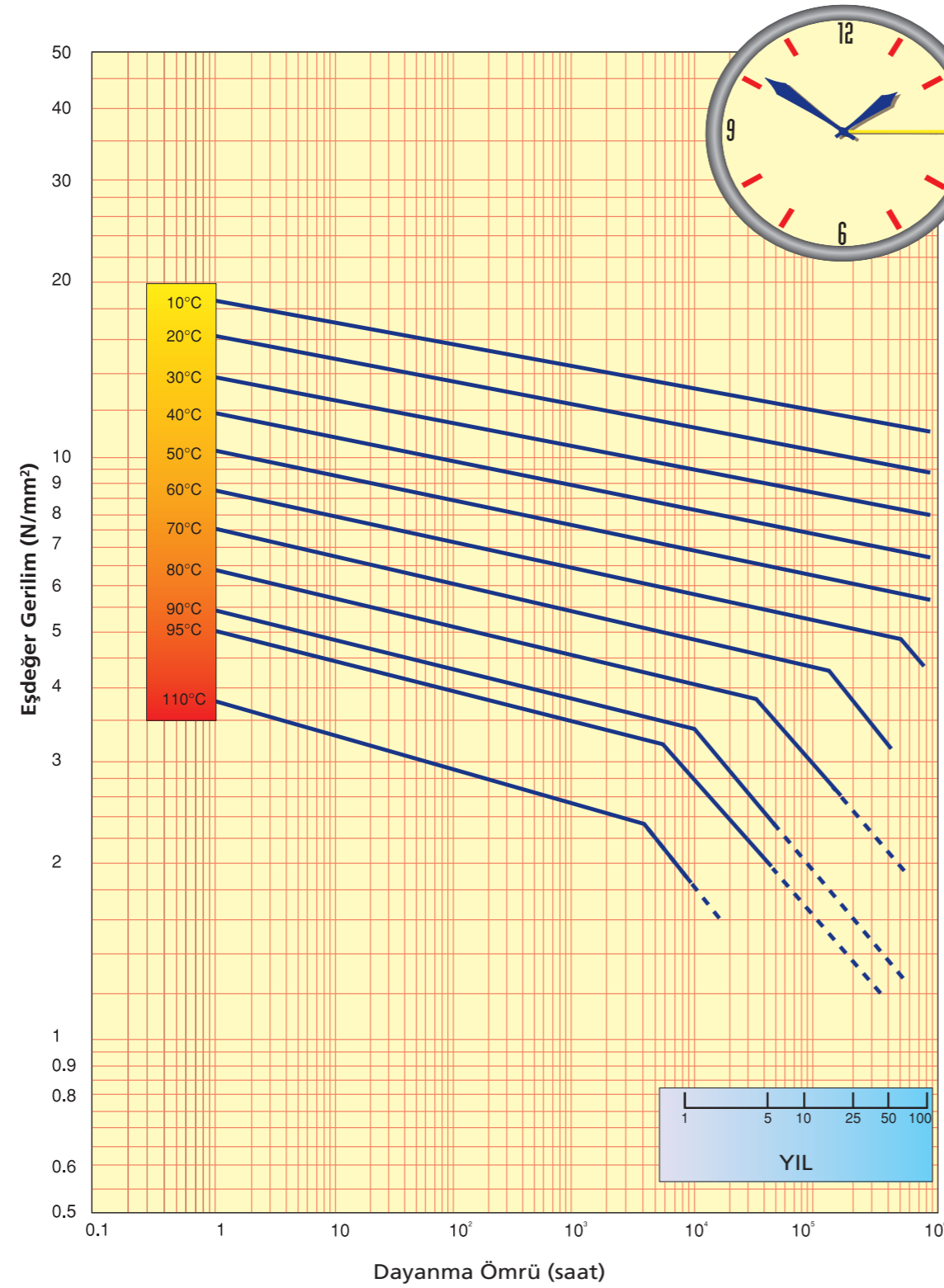
$$\sigma = \frac{p \times (d-s)}{20 \times s} \quad \sigma = \frac{8 \times (32 - 5.4)}{20 \times 5.4}$$

$$\sigma = 1.97 \text{ N/mm}^2$$

Zaman - Eşdeğer Gerilim grafiğine göre, boru söz konusu olan şartlara ~ 10 yıl dayanacaktır. 5 hafta ise bu sürenin sadece yaklaşık % 1'dir. Bu sebeple gerçek servis ömrü çok etkilenmeyecektir.

## 1. MALZEME ÖZELLİĞİ

### 1.2.2. Zaman-Eşdeğer Gerilim Grafiği



## 1. MALZEME ÖZELLİĞİ

### 1.3. Maksimum İşletme Basıncının Hesaplanması

Borunun istenen dayanım ömrü belirlendikten ve işletme sıcaklığı seçildikten sonra Zaman - Eşdeğer Gerilim grafiğinden bu sıcaklıkta izin verilen basınç değeri okunur.

#### Örnek:

Boru Kull. Süresi : 20 yıl  
 İşletme sıcaklığı : 80°C  
 Boru dış çapı : 20 mm  
 Boru et kalınlığı : 3.4 mm  
 Diyagramdan okunan basınç değeri : 2.5 N/mm<sup>2</sup>

İşletme basıncının hesaplanması:

$$p = \frac{20 \times s \times \sigma}{d-s} \quad p = \frac{20 \times 3.4 \times 2.5}{20 - 3.4}$$

$$P = 10.2 \text{ bar}$$

Bulunan değer kabul edilen emniyet faktörüne (f) bölünerek maksimum işletme basıncı bulunur.

$$P_{\max} = \frac{P}{f} \quad P_{\max} = \frac{10.2}{1.5}$$

$$P_{\max} = 6.8 \text{ bar}$$

İşletme sıcaklığı ve kullanım süresine bağlı olarak maksimum işletme basıncını gösteren tablo yanda verilmiştir. Bu tabloda kabul edilen emniyet faktörü = 1.5'tir.

#### MAKSİMUM İŞLETME BASINCI

Sıcaklık	Servis Ömrü	ANMA BASINCI (bar)			
		PN 10 (SDR 11)	PN 16 (SDR 7.4)	PN 20 (SDR 6)	PN 25 (STABİL)
20°C	10	15,00	23,80	30,00	37,80
	50	14,10	22,30	28,10	35,40
	100	13,70	21,70	27,30	34,40
	250	13,30	21,10	26,50	33,40
	500	12,90	20,40	25,70	32,40
30°C	10	12,80	20,20	25,50	32,10
	50	12,00	19,00	23,90	30,10
	100	11,60	18,30	23,10	29,10
	250	11,20	17,70	22,30	28,10
	500	10,90	17,30	21,80	27,40
40°C	10	10,80	17,10	21,50	27,10
	50	10,10	16,00	20,20	25,50
	100	9,80	15,60	19,60	24,70
	250	9,40	15,00	18,80	23,70
	500	9,20	14,50	18,30	23,10
50°C	10	9,20	14,50	18,30	23,10
	50	8,50	13,50	17,00	21,40
	100	8,20	13,10	16,50	20,70
	250	8,00	12,60	15,90	20,00
	500	7,70	12,20	15,40	19,40
60°C	10	7,70	12,20	15,40	19,40
	50	7,20	11,40	14,30	18,00
	100	6,90	11,00	13,80	17,40
	250	6,70	10,50	13,30	16,70
	500	6,40	10,10	12,70	16,00
70°C	10	6,50	10,30	13,00	16,40
	50	6,00	9,50	11,90	15,00
	100	5,90	9,30	11,70	14,70
	250	5,10	8,00	10,10	12,70
	500	4,30	6,70	8,50	10,70
80°C	10	5,50	8,60	10,90	13,70
	50	4,80	7,60	9,60	12,00
	100	4,00	6,30	8,00	10,00
95°C	250	3,20	5,10	6,40	8,00
	10	3,90	6,10	7,70	9,70
	50	2,50	4,00	5,00	6,3

## 1. MALZEME ÖZELLİĞİ

### 1.4. Hijyen:

VESBO boru ve fittinglerinin hijyenlik özelliği; insan sağlığını tehdit eden herhangi zehirleyici ve kanserojen katkı içermeyen PP-R 80 hammaddesinden kaynaklanmaktadır. Bu özellik Alman Hijyen Enstitüsü'nün verdiği Hijyen Raporu ile de kanıtlanmıştır.

### 1.5. UV Dayanımı:

PP-R 80'den imal edilen VESBO borular, yerden ısıtma, sıcak ve soğuk su tesisatlarında kullanılmak üzere döşenmiş durumda iken normalde UV ışımaya maruz kalmazlar. Bu yüzden, VESBO boruların sevkiyatı ve tesisatı sırasında etkilenmeden kalması için bir UV stabilizatörü eklenerek, boruların açık olarak maksimum 6 ay korunması sağlanmıştır.

## 2. KALİTE

### 2.1. Standartlar

VESBO boru ve fittinglerinin üretimi, kontrolü ve uygulanması aşağıda belirtilen standartlar, kanunlar ve hükümler dahilinde gerçekleştirilmektedir.

DIN EN ISO 9001:2000	: Kalite Yönetim Sistemleri
EN ISO 15874	: Sıcak ve Soğuk Su Tesisatları İçin Plastik Boru Sistemleri – Polipropilen (PP)
DIN 8077	: Polipropilenden Üretilmiş Borular, Ölçüler
DIN 8078	: Polipropilenden Üretilmiş Borular, Genel Kalite Şartları ve Testleri
DIN 16962	: Boru Bağlantıları ve Parçaları, Polipropilenden Üretilen Basınçlı Borular İçin
DIN 16928	: Boru Bağlantıları, Boru Parçaları, Döşeme
DIN 1988	: İçme Suyu Tesisatı İçin Teknik Kurallar
DIN 2999	: Boru ve Bağlantı Parçaları İçin Vidalar
DVGW W 542	: İçme Suyu Tesisatlarında Kullanılan Kompozit Borular – Kalite Şartları ve Testler
DVGW W 270	: İçme Suyu Alanında Kullanılan Malzemelerde Mikroorganizma Üremesi
KTW Şartları	: İçme Suyunda Kullanılan Plastikler
DVS 2207	: Termoplastik Maddelerin Kaynak Yapılması
DVS 2208	: Termoplastik Maddelerin Kaynak Yapılması İçin Makine ve Aletler

## 2. KALİTE

### 2.2. Kalite Belgeleri

- 1 - TÜV-CERT EN ISO 9001
- 2 - SKZ / Almanya
- 3 - DVGW / Almanya
- 4 - HYGIENE INSTITUT / Almanya
- 5 - AENOR / İspanya
- 6 - KIWA / Hollanda
- 7 - GOST-R / Rusya
- 8 - Çin Sağlık Bakanlığı
- 9 - PSB / Singapur
- 10 - TSE



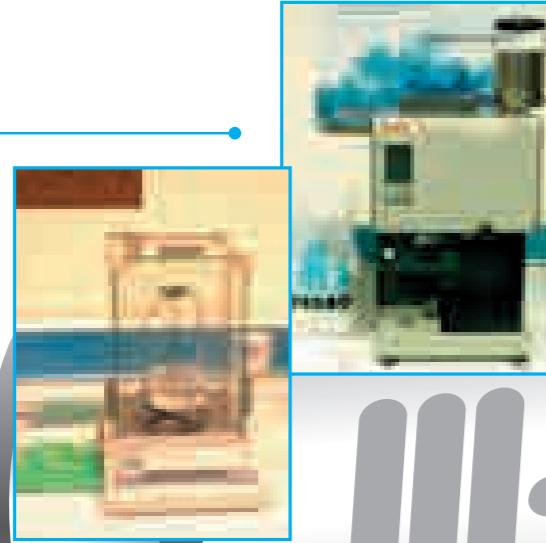
## 2. KALİTE

## 2.3. Kalite Kontrol

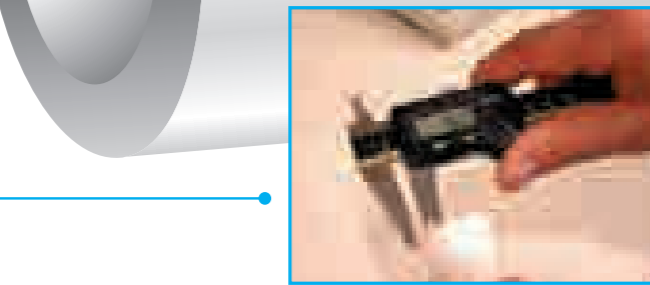
Hammaddenin tesise girişinden ürünün sevkiyatına kadar olan her proses kontrol altındadır. VESBO boru ve fittingleri, kalite-kontrol laboratuvarlarımızda standartlar dahilinde geniş kapsamlı periyodik bir test programına tabi tutulurlar.

**Hammadde Analizi**

Kalite kontrol programında, ilk basamak gelen hammaddeyi kontrol etmektir. Hammadde genellikle saflık, eriyik akış hızı ve yoğunluk testlerinden geçirilir. Gerekli spesifikasyonları karşılamayan hammadde üretimde kullanılmaz.

**Termal Stabilite Testi**

Plastik maddelerin termal özellikleri de en az mekanik özellikleri kadar önemlidir. Plastikler, metallerin tersine sıcaklık değişimlerine karşı çok hassastır. Termal genişleme katsayılarının arasındaki bu fark polimer yapısında iç gerilmeler ve gerilim noktaları yaratır. Borular, termal stabilite özelliklerinin incelenebilmesi için DIN 8078 standardında belirtilen şartlarda, sürekli hava sirkülasyonu bulunan bir etüvde termal gerilmelere tabi tutulurlar.

**Boyut Kontrolleri**

Üretilen borunun çapı, et kalınlığı ve uzunluğu düzenli olarak kontrol edilir. Dış çap ve et kalınlığı DIN 8077 standartlarına uygun olmalıdır.

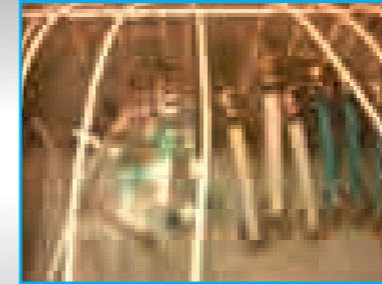
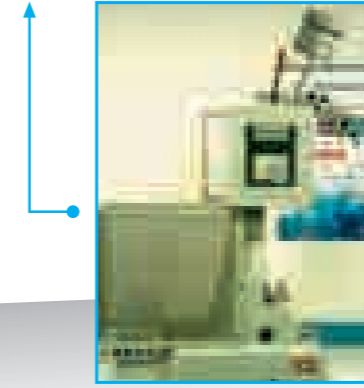
## 2. KALİTE

## Mekanik Özellik Testleri

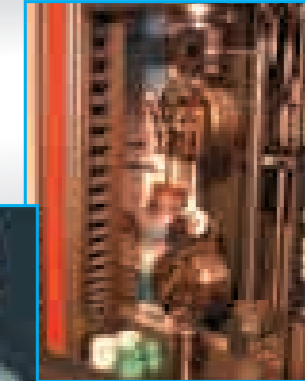
Plastik malzemelerin mekanik zorlanmalar altında gösterdiği davranışlar ve özellikler tasarım aşamasında çok önemlidir.

**Darbe Dayanımı**

Darbe dayanımı, şok bir yükü karşı karşıya kalan materyalin kırılmaya karşı olan direncini gösterir. VESBO borularından hazırlanan standart numuneler farklı sıcaklıklarda DIN 8078 standardı gereğince Izod-Charpy test cihazında farklı darbe yüklerine tabi tutularak davranışları incelenmektedir.

**Hidrostatik Basınç Testi**

VESBO boruları, servis ömürlerini ve gerekli diğer mekanik özelliklerini öğrenmek için DIN 8078 standardına göre hidrostatik basınç dayanım testine tabi tutulurlar. Boruların patlama gerilimi, sabit bir iç basınç ve sıcaklık altında tutulan boruların işlevini yerine getiremediği zamanın tespit edilmesiyle tayin edilir.

**Soyma Testi**

Soyma testinin amacı alüminyumun, PP-R boruya yapışma kuvvetini ölçmektir. Lineer uzama ve kısalmayı azaltmak için kullanılan folyo eğer belirli bir kuvvetin altında boruya yapışmışsa, bu görevini yerine getiremeyecektir.



### 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

#### 3.1. VESBO Süper Stabil Boru

VESBO Süper, plastiğin avantajlarını metalin üstünlüklerine birleştiren benzersiz bir stabil tesisat borusudur. Plastiğin iç kısmına yerleştirilen bir alüminyum folyo tabakası ile güçlendirilmiştir. VESBO Süper'in sıcaklığa bağlı uzama miktarı sadece metaller kadardır. Dolayısıyla kalorifer gibi sıcak su tesisatlarında ve doğalgaz sistemlerinde güvenle kullanılır.

VESBO Süper'i, "Süper" yapan özelliklerden bir kaç:

- İşletme basıncı 20°C'de 25 Atü, 90°C'de 10 Atü'dür.
- Stabil olduğu için yatay ve dikey döşenebilir.
- Genleşme katsayısı metallere eşdeğerdedir.
- Kesinlikle uzama ve sarkma yapmaz.
- Hafiftir.
- Dekoratiftir. Beyaz rengiyle iç mekânlarda bütünlüğü bozmadan kullanılabilir.

#### Kullanım Alanları:

- Kolon borusu olarak çok katlı binalarda
- Her çeşit sıcak su tesisatında
- Kalorifer tesisatlarında
- Doğalgaz sistemlerinde
- Endüstride



### 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

#### 3.2. Ürünler

##### PN 10 (SDR 11) BORU



Soğuk su tesisat sistemlerinde kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	METRE/ KOLİ
111.1B.A15.EC4	20 x 2.3	100
111.1B.A15.FC4	25 x 2.3	100
111.1B.A15.GC4	32 x 2.9	100
111.1B.A15.HC4	40 x 3.7	60
111.1B.A15.IC4	50 x 4.6	40
111.1B.A15.JC4	63 x 5.8	28
111.1B.A15.KC4	75 x 6.8	20
111.1B.A15.LC4	90 x 8.2	12
111.1B.A15.MC4	110 x 10.0	8
211.1B.A15.NC4	125 x 11.4	4
211.1B.A15.PC4	160 x 14.6	4

##### PN 16 (SDR 7.4)



Sıcak ve soğuk su tesisat sistemlerinde kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	METRE/ KOLİ
111.1B.A13.EC4	20 x 2.8	100
111.1B.A13.FC4	25 x 3.5	100
111.1B.A13.GC4	32 x 4.4	100
111.1B.A13.HC4	40 x 5.5	60
111.1B.A13.IC4	50 x 6.9	40
111.1B.A13.JC4	63 x 8.6	28
111.1B.A13.KC4	75 x 10.3	20
111.1B.A13.LC4	90 x 12.3	12
111.1B.A13.MC4	110 x 15.1	8
211.1B.A13.NC4	125 x 17.1	4
211.1B.A13.PC4	160 x 21.9	4

##### PN 20 (SDR 6)



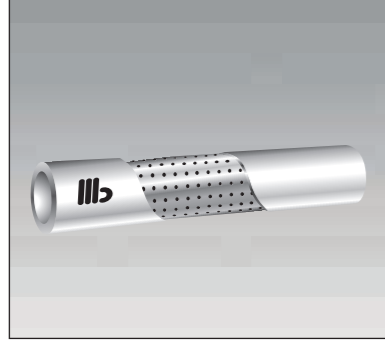
Sıcak ve soğuk su tesisat sistemlerinde kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	METRE/ KOLİ
111.1B.A12.EC4	20 x 3.4	100
111.1B.A12.FC4	25 x 4.2	100
111.1B.A12.GC4	32 x 5.4	100
111.1B.A12.HC4	40 x 6.7	60
111.1B.A12.IC4	50 x 8.3	40
111.1B.A12.JC4	63 x 10.5	28
111.1B.A12.KC4	75 x 12.5	20
111.1B.A12.LC4	90 x 15.0	12
111.1B.A12.MC4	110 x 18.3	8
211.1B.A12.NC4	125 x 20.8	4
211.1B.A12.PC4	160 x 26.6	4



## 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

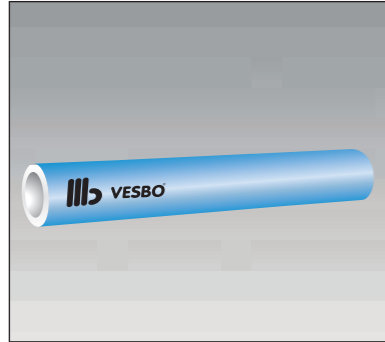
## SÜPER STABİL BORU (ALÜMİNYUM FOLYOLU) PN 25



Sıcak su tesisat sistemlerinde kullanılır. Plastiğin iç kısmındaki alüminyum folyo sayesinde sıcak suda esnemez ve deforme olmaz.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	METRE/ KOLİ
111.1B.A21.E04	20 x 3.4	100
111.1B.A21.F04	25 x 4.2	100
111.1B.A21.G04	32 x 5.4	60
111.1B.A21.H04	40 x 6.7	60
111.1B.A21.I04	50 x 8.3	40
111.1B.A21.J04	63 x 10.5	28
111.1B.A21.K04	75 x 12.5	20
111.1B.A21.L04	90 x 15.0	12
111.1B.A21.M04	110 x 18.3	8

## UV PIPE SDR 11 / SDR 7.4 / SDR 6



Doğrudan güneş ışığı ya da ultraviyole ışımaya maruz kalan sistemlerde kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	METRE/ KOLİ
111.1B.N45.E04	20	100
111.1B.N45.F04	25	100
111.1B.N45.G04	32	100
111.1B.N45.H04	40	60
111.1B.N45.I04	50	40
111.1B.N45.J04	63	28
111.1B.N45.K04	75	20
111.1B.N45.L04	90	12
111.1B.N45.M04	110	8

## FLANŞ



Büyük çaptaki PP-R boruların diğer boru sistemlerine (demir, galvaniz vb.) herhangi bir dişli parçaya gerek kalmadan bağlanmasını sağlar.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.A10.E00	20	200
112.1B.A10.F00	25	150
112.1B.A10.G00	32	100
112.1B.A10.H00	40	60
212.1B.A10.I00	50	30
112.1B.A10.J00	63	18
112.1B.A10.K00	75	12
112.1B.A10.L00	90	6
112.1B.A10.M00	110	6

## 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

## MANŞON



Boruların uçca eklenmelerinde kullanılır. Her iki ağız boruya kaynakla birleştirilir. Kısa boruların eklenmelerinde çok yararlıdır. Ayrıca gerektiğinde kaçırın, arıza yapan boru hattının tamiratında bir nevi rakor vazifesi görerek arızalı kısmın kesilip yeniden kaynatılmasını sağlar.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.A01.E00	20	200
112.1B.A01.F00	25	120
112.1B.A01.G00	32	105
112.1B.A01.H00	40	60
112.1B.A01.I00	50	30
112.1B.A01.J00	63	12
112.1B.A01.K00	75	12
112.1B.A01.L00	90	5
112.1B.A01.M00	110	4

## REDÜKSİYON



Büyük çaplı bağlantıdan küçük çaplıya geçişte kullanılan; yani çap küçültmeye yarayan bir bağlantı parçasıdır. Birleştirilmeleri füzyon kaynağı ile yapılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ	KULLANILACAK MANŞONUN ÖLÇÜSÜ (mm)
112.1B.A06.FE0	25 / 20	200	25
112.1B.A06.GE0	32 / 20	120	32
112.1B.A06.GF0	32 / 25	120	32
112.1B.A06.HE0	40 / 20	75	40
112.1B.A06.HF0	40 / 25	75	40
112.1B.A06.HG0	40 / 32	105	40
112.1B.A06.IE0	50 / 20	40	50
112.1B.A06.IF0	50 / 25	40	50
112.1B.A06.IG0	50 / 32	45	50
112.1B.A06.IH0	50 / 40	45	50
112.1B.A06.JE0	63 / 20	30	63
112.1B.A06.JF0	63 / 25	30	63
112.1B.A06.JG0	63 / 32	30	63
112.1B.A06.JH0	63 / 40	25	63
112.1B.A06.JI0	63 / 50	24	63
112.1B.A06.KI0	75 / 50	12	75
112.1B.A06.KJ0	75 / 63	12	75
112.1B.A06.LJ0	90 / 63	10	90
112.1B.A06.LK0	90 / 75	6	90
112.1B.A06.ML0	110 / 90	2	110

## 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

## DİRSEK 90°



Boruların 90° yön değiştirmesi gereken yerlerde (bilhassa köşe dönüşlerinde) kullanılır. Bağlantı şekli füzyon kaynağı metodudur.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.A02.E00	20	150
112.1B.A02.F00	25	100
112.1B.A02.G00	32	50
112.1B.A02.H00	40	35
112.1B.A02.I00	50	20
112.1B.A02.J00	63	8
112.1B.A02.K00	75	5
112.1B.A02.L00	90	2
112.1B.A02.M00	110	2

## DİRSEK 45°



Boru hattının 45° yön değiştirmesi gereken kısımlarında (bilhassa köşe dönüşlerinde) kullanılır. Birleştirilmeleri füzyon kaynağı ile yapılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.A03.E00	20	150
112.1B.A03.F00	25	80
112.1B.A03.G00	32	60
112.1B.A03.H00	40	35
112.1B.A03.I00	50	20
112.1B.A03.J00	63	8
212.1B.A03.K00	75	5
212.1B.A03.L00	90	2
212.1B.A03.M00	110	2

## T PARÇASI



Boru hattından kol almakta kullanılır. Füzyon kaynağıyla birleştirilir.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.A04.E00	20	100
112.1B.A04.F00	25	60
112.1B.A04.G00	32	48
112.1B.A04.H00	40	30
112.1B.A04.I00	50	12
112.1B.A04.J00	63	6
112.1B.A04.K00	75	4
112.1B.A04.L00	90	2
112.1B.A04.M00	110	1

## 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

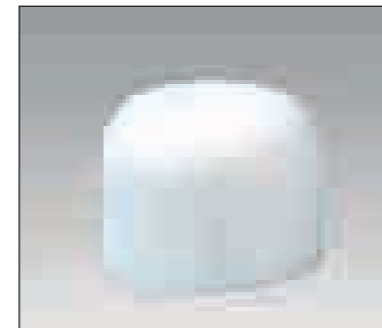
## İNEGAL T



Belirli bir çapta gelen boru hattından farklı çaplarda kol almakta kullanılır. Böylece redüksiyon vazifesi de görmüş olur. Dolayısıyla ikinci bir malzemenin kullanılmasının ve bağlantı yapılmasının önüne geçilmiş olur.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.A05.EFE	20 x 25 x 20	75
112.1B.A05.FEE	25 x 20 x 20	75
112.1B.A05.FEF	25 x 20 x 25	75
112.1B.A05.FFE	25 x 25 x 20	75
112.1B.A05.GEE	32 x 20 x 20	45
112.1B.A05.GEF	32 x 20 x 25	45
112.1B.A05.GEG	32 x 20 x 32	40
112.1B.A05.GFE	32 x 25 x 20	40
112.1B.A05.GFG	32 x 25 x 32	48
112.1B.A05.HEH	40 x 20 x 40	30
112.1B.A05.HFG	40 x 25 x 32	30
112.1B.A05.HFH	40 x 25 x 40	30
112.1B.A05.HGF	40 x 32 x 25	30
112.1B.A05.HGH	40 x 32 x 40	30
112.1B.A05.LHL	90 x 40 x 90	2
112.1B.A05.LIL	90 x 50 x 90	2
112.1B.A05.LJL	90 x 63 x 90	2
112.1B.A05.LKL	90 x 75 x 90	2
112.1B.A05.MIM	110 x 50 x 110	1
112.1B.A05.MJM	110 x 63 x 110	1
112.1B.A05.MKM	110 x 75 x 110	1
112.1B.A05.MLM	110 x 90 x 110	1

## KAPAMA BAŞLIĞI



İptal edilen boru hattının ağzını veya daha sonra devam edilecek boru ağzlarını geçici bir süre kapatmak için bağlanan bir parçadır. Tesisatın denenmesi esnasında kolonun üst noktasına ve dişli bağlantısı olmayan diğer ağzılara bağlanarak (kaynakla), bir nevi kör tapa vazifesi de görür.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.A07.E00	20	300
112.1B.A07.F00	25	200
112.1B.A07.G00	32	100
112.1B.A07.H00	40	60
112.1B.A07.I00	50	40
112.1B.A07.J00	63	24
112.1B.A07.K00	75	10
112.1B.A07.L00	90	4
112.1B.A07.M00	110	4

### 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

#### KAVIS



Tesisatçılıkta kullanılan ve boru atlama manşonu olarak bilinen fittingin vazifesini görür. İki borunun çapraz (birbirlerine dik) olarak keşistikleri noktalarda kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
113.1B.M12.E00	20	50
113.1B.M12.F00	25	40
113.1B.M12.G00	32	25

#### KÖR TAPA



Boruların kullanılmayacak ağızlarına tıkaç görevi yapan, tecrübe basıncı esnasında tüm ağızların kapatılmasını sağlayan bir bağlantı parçasıdır. Altı köşe başlı olup erkek diş de dahil malzemenin tamamı polipropilendir.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.A08.E00	20	300
112.1B.A08.F00	25	300
112.1B.A08.G00	32	150

#### KELEPÇE



VESBO Kelepçe, boruların buldukları yüzeye tespit edilmelerini sağlar. 32 mm.'den (1") büyük çaplar için demir kelepçeler kullanılır. Montajları vida, dübel ile yapılır. Boruyu sıkıca sarma özelliğine sahip olup, borunun kelepçe içinde hareketliliğine olanak sağlar.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
212.1B.A13.E00	20	300
212.1B.A13.F00	25	200
212.1B.A13.G00	32	150
212.1B.A13.H00	40	100
212.1B.A13.I00	50	50
212.1B.A13.J00	63	25
212.1B.A13.K00	75	20

### 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

#### SIVA ALTI BATARYA BAĞLANTISI (İ.D.)



Siva altı (ankastre) bataryaların ölçüsünde bağlanabilmesi için kullanılır. Dirseğin arka kısmında üzerine iki delik açılmış olan pabuç (kulak) bulunur. Ölçüsüne getirilen (155 mm) batarya ağızları vidayla içinde bulunduğu zemine monte edilir. Dirsek içinde kromaj kaplı pirinç (sarı) diş polipropilenle mükemmel şekilde kaynaşmış, uyum sağlamıştır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.B14.EQ0	20x1/2	60

#### YUVARLAK RAKOR (D.D.)



Demir borudan VESBO Boru'ya geçişte kullanılan ara malzemedir. Boru hatlarının uç kısmına da kaynatılarak dişli armatürlere ve diğer vidalı bağlantılara geçişte kullanılır. İç dişli (dişi diş) olup, dış yüzeyi anahtarla (ayarlı pense) tutulabilmesi için tırtırlıdır (kanal açılmıştır).

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.B11.EQ0	20 x 1/2	120
112.1B.B11.ERO	20 x 3/4	80
112.1B.B11.FQ0	25 x 1/2	60
112.1B.B11.FRO	25 x 3/4	60

#### YUVARLAK RAKOR (D.D.)



Galvanizli ve siyah borudan VESBO Boru'ya dönüşte kullanılır. Dış dişli (erkek diş) olarak imal edilir. Malzemenin üzerine ayarlı (ford) pense ile tutulabilmesi için kanal açılmıştır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.B21.EQ0	20 x 1/2	80
112.1B.B21.ERO	20 x 3/4	60
112.1B.B21.FQ0	25 x 1/2	60
112.1B.B21.FRO	25 x 3/4	60

## 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

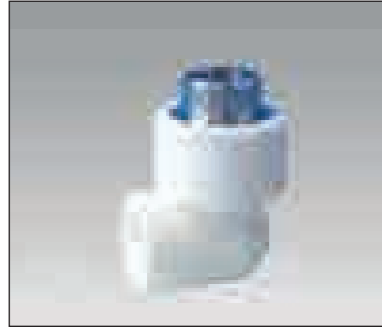
## GEÇME DİRSEK (İ.D.)



Sıva altı musluk bağlantılarında kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.B12.EQ0	20 x 1/2	80
112.1B.B12.FQ0	25 x 1/2	60
112.1B.B12.FRO	25 x 3/4	60
112.1B.B12.GS0	32 x 1	20

## GEÇME DİRSEK (D.D.)



Sıva altı ve üstü dişli bağlantılarında kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.B22.EQ0	20 x 1/2	60
112.1B.B22.FQ0	25 x 1/2	40
112.1B.B22.FRO	25 x 3/4	40
112.1B.B22.GS0	32 x 1	16

## GEÇME T PARÇASI (İ.D.)



Sıva altında iç dişli bağlantı gerektiren batarya, musluk ve diğer kol alma yerlerinde kullanılır. Dişli ağız (kapak) bağlantısı yapılacak ürünün ölçüsüne getirilerek diğer iki ucundan kaynak edilir.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.B13.EQ0	20 x 1/2" x 20	60
112.1B.B13.ERO	20 x 3/4" x 20	60
112.1B.B13.FQ0	25 x 1/2" x 25	40
112.1B.B13.FRO	25 x 3/4" x 25	40

## GEÇME T PARÇASI (D.D.)



Sıva altı ve üstünde dış dişli olarak kol almayı gerektiren yerlerde kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.B23.EQ0	20 x 1/2 x 20	60

## 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

## ALTİKÖŞE RAKOR (İ.D.)



Demir borudan VESBO Boru'ya geçişte kullanılır. İç dişli olup anahtarla tutulabilmesi için dış kısmı dışarı doğru çıkıntılı olarak yapılmış ve altı köşe şekil verilmiştir.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.B11.GS0	32 x 1	40
112.1B.B11.HT0	40 x 1 1/4	20
112.1B.B11.IU0	50 x 1 1/2	16
112.1B.B11.JV0	63 x 2	10
112.1B.B11.KW0	75 x 2 1/2	5

## ALTİKÖŞE RAKOR (D.D.)



Demir borudan VESBO Boru'ya geçişte kullanılır. Özelliği, anahtar ile tutulabilmesi için dış dibi köşeli olarak imal edilmesidir. Sıva altı ve üstü dişli bağlantılarında kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.B21.GS0	32 x 1	24
112.1B.B21.HT0	40 x 1 1/4	12
112.1B.B21.IU0	50 x 1 1/2	12
112.1B.B21.JV0	63 x 2	10
112.1B.B21.KW0	75 x 2 1/2	8

## OYNAR BAŞLIKLİ RAKOR (İ.D.)



Demir borudan VESBO Boru'ya geçişte, iki taraftan sabit parçaların birleştirilmesinde kullanılır. Boruların eksenleri etrafında döndürülmeden bağlantı yapılmasını sağlar. Sızdırmazlığı manşon üzerindeki o-ring conta ile sağlanır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.G10.EQ0	20 x 1/2	80
112.1B.G10.FRO	25 x 3/4	60
112.1B.G10.GS0	32 x 1	40
112.1B.G10.HT0	40 x 1 1/4	20
112.1B.G10.IU0	50 x 1 1/2	16

### 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

#### OYNAR BAŞLIKLİ RAKOR (D.D.)



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.G20.EQ0	20 x 1/2	60
112.1B.G20.FR0	25 x 3/4	40
112.1B.G20.GS0	32 x 1	24
112.1B.G20.HT0	40 x 1 1/4	16

Demir borudan VESBO Boru'ya geçişte kullanılır. Demir boruya rahat geçebilmesi için dış dış dibi altı köşe imal edilmiştir.

#### SIVA ALTI KROMLU VANA



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.C30.EQ0	20 x 1/2	20
112.1B.C30.FR0	25 x 3/4	20
112.1B.C30.ER0	20 x 3/4	20
112.1B.C30.GS0	32 x 1	20

Vananın açıkta olması istenmeyen yerlerde (bilhassa banyoda) kullanılır. VESBO vanadan farkı, salmastra grubu üzerine geçirilen musluk rozeti (aynasıdır). Ortadan dış doğru çıkıntılı olan rozet vananın açma-kapama mekanizmasını da koruyarak fayans ve diğer işçilik esnasında vananın hacmi içindeki görüntüsünü kamufle eder, ortadan kaldırır.

#### VANA



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.C10.EQ0	20 x 1/2	24
112.1B.C10.FR0	25 x 3/4	20
112.1B.C10.GS0	32 x 1	16

Açma-kapama parçasıdır. Gövde polipropilen, salmastra grubu pirinçtir. Ağızlar kaynak ile birleştirilir. Daha ziyade açıktan döşenen (sıva üstü) tesisatlarda kullanılır.

### 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

#### KÜRESEL VANA



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
112.1B.C20.EQ0	20	20
112.1B.C20.FR0	25	16
112.1B.C20.GS0	32	8

Açma-kapama parçasıdır. Üstteki kolun tek hareketiyle su geçişi sağlanabilir. Sızdırmazlığı içteki teflon ve rakor dış diplerindeki conta sağlar.

#### ASİT VE SU İÇİN KÜRESEL VANA



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
212.1B.A16.E00	20	12
212.1B.A16.F00	25	12
212.1B.A16.G00	32	12
212.1B.A16.H00	40	12
212.1B.A16.I00	50	12
212.1B.A16.J00	63	12
212.1B.A16.K00	75	4
212.1B.A16.L00	90	1
212.1B.A16.K00	110	1

Her sistemde açma-kapama organı olarak kullanılabilir. İçindeki teflon conta ile sızdırmazlık özelliği mükemmel hale getirilmiştir. Kaynakla her iki ağız rakorla gövdeye tespit edilir. Gövde üzerindeki o-ring (yuvarlak) conta kesin sızdırmazlık sağlar. Kaynak işleminden sonra rakorlar el ile sıkılmalıdır. Gerekirse papağan anahtarla (ford pense) hafif şekilde sıkılabilir. Tamir-bakım gerektirmez.

#### ASİT VE SU İÇİN RAKOR



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
212.1B.A15.E00	20	50
212.1B.A15.F00	25	40
212.1B.A15.G00	32	20
212.1B.A15.H00	40	15
212.1B.A15.I00	50	10
212.1B.A15.J00	63	5
212.1B.A15.K00	75	2
212.1B.A15.L00	90	1

Üç parçadan oluşan ve boruların eksenleri etrafında döndürülmesine gerek duyulmadan bağlantı yapılmasını sağlayan bir malzemedir. İki taraftan sabit parçaların birleştirilmesinde kullanılır. Sızdırmazlığı dişli ağız üzerindeki yuvarlak o-ring conta ile sağlanmaktadır. Bağlantısı füzyon kaynağı ile yapılır.

## 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

## RADYATÖR KÖŞE VANA



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
212.10.H02.000	20 x 1/2"	40

Kalorifer tesisatlarında köşe geçiş gerektiren kısımlarda radyatör ile demir boru arasındaki açma kapamayı sağlar.

## RADYATÖR DÜZ VANA



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
212.10.H01.000	20 x 1/2"	40

Kalorifer tesisatlarında düz geçiş gerektiren kısımlarda radyatör ile demir boru arasındaki açma kapamayı sağlar. Dirsek kalorifer tesisatında radyatöre gelen demir borunun köşe yerlerinde bağlantıyı sağlar.

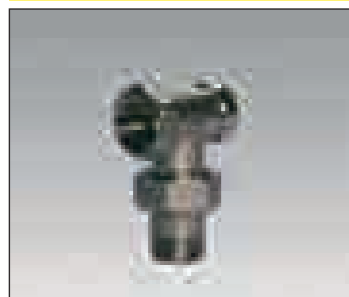
## RADYATÖR DİRSEK



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
212.00.H03.000	20 x 1/2"	100

Kalorifer tesisatında radyatöre gelen demir borunun köşe yerlerinde bağlantıyı sağlar.

## GERİ DÖNÜŞ VANASI



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
212.10.H03.000	20 x 1/2"	40

Kalorifer tesisatlarında radyatör dönüşlerinde bağlantıyı sağlamak amacı ile kullanılır. Yandaki tapa kısmını alıyan anahtarı ile açıp kapamak suretiyle vana görevi de görür.

## 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

## e-fit ELEKTROFÜZYON MANŞON



ÜRÜN KODU	TİP	ADET/ KOLİ
212.1B.D01.E00	20	50
212.1B.D01.F00	25	40
212.1B.D01.G00	32	20
212.1B.D01.H00	40	15
212.1B.D01.I00	50	10
212.1B.D01.J00	63	5
212.1B.D01.K00	75	2
212.1B.D01.L00	90	2
212.1B.D01.M00	110	1

Elektrofüzyon yöntemi ile yapılan bağlantılarda kullanılır.

## KAYNAK TAKIMI



ÜRÜN KODU	TİP	ADET/ KOLİ
214.10.1D0.B00	Klasik Set	1
214.10.1C0.A00	700 W Tek Makina	1
214.10.1C0.C00	2000 W Kaynak Makinası	1

Sistemin kaynağını yapan cihazdır. Füzyon kaynağı ile boru ve fittinglerin birleştirilmesini sağlar.

## KAYNAK PAFTALARI



ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
214.10.1A0.E00	20	50
214.10.1A0.F00	25	50
214.10.1A0.G00	32	50
214.10.1A0.H00	40	40
214.10.1A0.I00	50	30
214.10.1A0.J00	63	20
214.10.1A0.K00	75	10
214.10.1A0.L00	90	4
214.10.1A0.M00	110	2
214.10.1A0.N00	125	1

Kaynak yapılacak (birleştirilecek) malzemenin iç veya dış yüzeylerinin ısıtılmasını sağlar.



### 3. VESBO PP-R BİNA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ

#### BORU MARKASI



Sistem döşenirken boru kesme işleminde kullanılır.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
214.1O.2A0.E00	20-40	1
214.1O.2A0.H00	40-63	1

#### ALÜMİNYUM KALEMTRAŞ



Alüminyum folyolu VESBO Süper Stabil Boru'nun kaynaktan önce ucundaki alüminyum folyonun soyulmasını sağlar.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
214.1O.3B0.EF0	20 - 25	1
214.1O.3B0.GH0	32 - 40	1
214.1O.3B0.HI0	40 - 50	1
214.1O.3B0.JK0	63 - 75	1
214.1O.3B0.KL0	75 - 90	1
214.1O.3B0.LM0	90 - 110	1
214.1O.3C0.000	KALEMTRAŞ BIÇAĞI	1

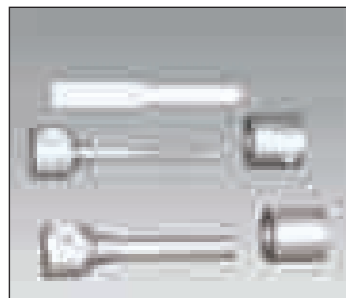
#### PLASTİK KALEMTRAŞ



Alüminyum folyolu VESBO Süper Stabil Boru'nun kaynaktan önce ucundaki alüminyum folyonun soyulmasını sağlar.

ÜRÜN KODU	ÖLÇÜ (mm)	ADET/ KOLİ
214.1O.3A0.EF0	20 - 25	1
214.1O.3A0.GH0	32 - 40	1
214.1O.3A0.HI0	40 - 50	1

#### BORU TAMİR SETİ



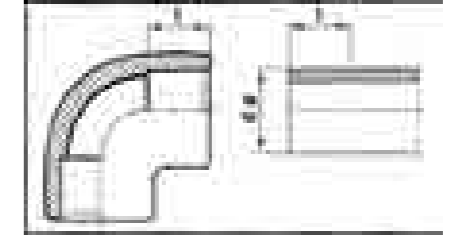
Tesisat döşendikten sonra borunun herhangi bir nedenden dolayı delinmesi durumunda tamir edilmesini sağlar.

ÜRÜN KODU	TİP	ADET/ KOLİ
112.1B.A11.000	Tamir Çubuğu	1
214.1O.1A0.010	Özel Pafta Kalın	1
214.1O.1A0.020	Özel Pafta İnce	1

### 4. TESİSAT TEKNİĞİ

#### 4.1. Füzyon Kaynağı

Bu kaynak çeşidi elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştürülmesi sonucu gerçekleştirilir. Kaynak olacak boru ve fittingin uçları kaynak makinasının önceden ısıtılmış paftalarına aşağıda verilen derinliklere uyularak düz bir şekilde her çapa göre gerekli olan kaynak süresi boyunca tutulur. Füzyon kaynağında boru çaplarına göre gerekli olan ısıtma, işleme ve soğutma süreleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.



#### 4.1.1. Kaynak Süreleri

Boru Çapı (mm)	Kaynak Derinliği (mm)	Isıtma Süresi (sn)	Birleştirme Süresi (sn)	Soğutma Süresi (dak.)
20	14.0	5	4	2
25	15.0	7	4	2
32	16.5	8	6	4
40	18.0	12	6	4
50	20.0	18	6	4
63	24.0	24	8	6
75	26.0	30	8	8
90	29.0	40	8	8
110	32.5	50	10	8

#### 4.1.2. Kaynak Tekniği

- Makine kendi mengersi, tezgahı veya seyyar ayağı üzerine oturtulur.
- Kaynak makinesi üzerindeki açma düğmesi (anahtar) açılır.
- Anahtarın açılmasıyla makinenin üzerinde bulunan lamba ile sağ üst tarafındaki yuvarlak termostat (kontrol) lambası ı yanar. Lambaların yanması ile kaynak makinesi ısınmaya başlar.
- Çevre ısısına bağlı olarak 10-12 dakika sonra termostat lambası söner. Bu makinenin 260°C'ye ulaştığını ve hazır duruma geldiğini gösterir. AÇIKLAMA: Makine günlük çalışmalar esnasında ilk devreye girdiğinde en fazla akım çeker. Dolayısıyla paftalar üzerinde 300-320°C'lik ısı oluşur. Aşırı ısınma malzemenin gerektiğinden fazla erimesine sebep olur. Bunu önlemek için termostat lambasının birkez daha yanıp sönmeye beklenmelidir. Kontrol lambasının ikinci kez sönmesiyle paftanın sıcaklığı değişmez, 260°C'de sabit kalır.
- Termostat lambası sönmeyen kaynağa işlemine kesinlikle başlamayınız.
- Lambanın ikinci defa sönmeye başlamesiyle birleştirilecek boru ve fittingler paftanın ağızlarına yerleştirilir. Boru pafta içindeki yuvaya, fitting ise erkek paftaya hafifçe bastırılarak sokulur. Uygulamada dış ısı +5°C'nin altına düşerse ısıtma süresi %50 arttırılmalıdır.
- Sihhatli ve sağlam bir kaynak için malzemelerin ısıtılma sürelerine uyulması gerekir. Isıtılma süresi fazla tutulduğunda parçalar gerektiğinden çok eriyebilecekleri için şekil değişikliğine uğrarlar, deforme olurlar. Az ısıtıldığında yeterli ergime, yumuşama olmayacağından istenilen özellikte kaynaşma olmaz, kaynak yerinden kaçmalar söz konusu olabilir. Bundan dolayı VESBO Boru montajında ısıtma süresi çok önemlidir.
- Kaynağı yapan eleman ısıtma süresi sonunda mutlaka borunun ısıtılan dış yüzeyi ile fittingin iç kısmını kontrol etmelidir. Bu kısımlarda hafif erimeyi, yumuşamayı görmelidir. Zaten kısa bir tecrübeden sonra saat tutularak saniyeleri hesaplamayı veya sayı saymayı terkedecektir.
- Isıtma süresi tamamlandıktan sonra boru ve fitting düzgünce birbirinin içine sokularak hafifçe bastırılır. İki malzeme birbiri içinde kısa sürede eriyerek kaynaşır ve tek parça haline gelir.
- Malzemelerin birleşmesi esnasında birbiri içinde döndürmeyiniz, kesinlikle ilk saniyeden sonra düzeltmeye kalkmayınız.
- Yeterli birleşme süresinin ardından malzeme soğumaya bırakılır. Soğuma esnasında da boruya şekil vermek, düzeltmeye kalkmak çok hatadır. Bu süre içerisinde boruya dokunulmamalıdır. 20 mm.'lik bir borunun soğuma süresi 2 dakikadır.
- Soğuma süresi bitiminde oldukça kaliteli, sağlıklı, güçlü bir birleşmeye ve malzemeye sahip olduğunuzu göreceksiniz. İlgili kurallara ve tabloya aynen riayet ediniz.



## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

## 4.1.3. Kaynak Uygulaması



1. Boru istenilen uzunlukta dikkatlice kesilir.



2. Vesbo Süper Stabil borularda kaynak yapılmadan önce Vesbo kalemtraş yardımı ile üzerindeki dış polipropilen tabakası ve alüminyum folyo alınmalıdır.



3. Boru ve Fittingler paftanın ağızına yerleştirilir. Boru pafta içindeki yuvaya, fitting ise erkek paftaya hafifce basılarak sokulur.



4. Fitting ve boru ayrılmamak üzere birleştirilir.



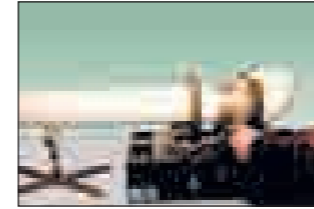
Kaynak yapmak için gerekli olan bütün alet ve yardımcı malzemeleri NOVAPLAST tarafından bir yıl garanti verilen kaynak seti çantasının içindedir.

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

## 4.1.4. VESBO Büyük Kaynak Makinesi Kullanım Kılavuzu

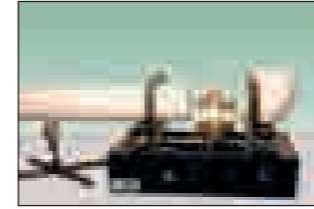
VESBO büyük kaynak makinesi, özellikle büyük çaplı boruların (Ø 50-110 mm) en sağlıklı şekilde kaynak yapılabilmesi için dizayn edilmiştir.

## Uygulama 1



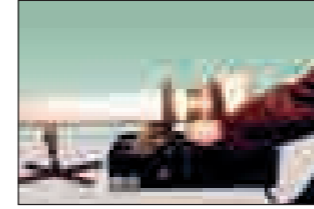
Bağlantı içerisinde boşluk oluşumunu engellemek için, kaynak işlemine başlamadan önce kelepçelere yerleştirilmiş boru ve fittingin tam oturup oturmadığı kontrol edilmelidir. Boru ve fittingi kelepçelere yerleştirdikten sonra yardımcı kol kullanarak temas edecek iki yüzey bir araya getirilip doğru bir hiza elde edilir. 50 cm den uzun borular için boru desteği kullanılması tavsiye edilir.

## Uygulama 2



Kaynak makinesini çalıştırın ve sinyal ışığı kaynak paftalarının yeterli sıcaklıkta (260°C) olduğunu bildirdiği zamana dek bekleyin.

## Uygulama 3



Boru ve fittingi adaptör plakasının paftalarına kol yardımıyla yavaşça sokun ve ısıtma süresine dek bekleyin. Bu kaynak işleminde de füzyon kaynağında belirtilen kaynak sürelerine kesinlikle uyunuz. (Bkz. 4.1.1 Kaynak Süreleri)

## Uygulama 4



Isıtma süresi dolduğunda, boru ve fittingi paftalardan kol yardımıyla ayırın ve adaptör plakayı kaldırın. Hiç vakit kaybetmeden, yine kol yardımıyla boru ve fittingi birbiri içersine gerekli kaynak derinliğine dek geçirin. Kolu geri çevirmeden önce bağlantıyı 1 dakika boyunca bu halde tutun.

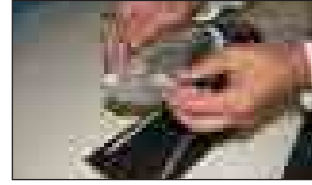
## Uygulama 5



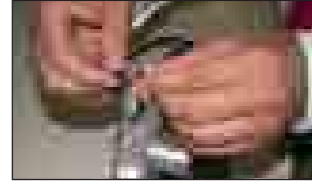
Soğutma süresinin dolmasını bekledikten sonra, boruyu kelepçelerden çıkarın. Kaynak bağlantısı tamamlanmıştır.

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

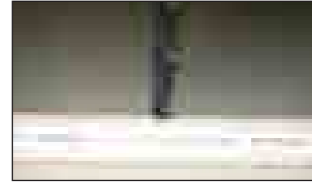
### 4.1.5. Boru Tamir Seti Kullanım Klavuzu



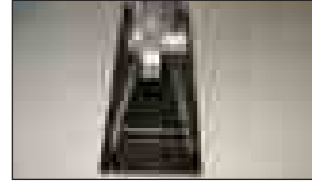
1. Boru tamir paftasını kaynak makinasına takın.



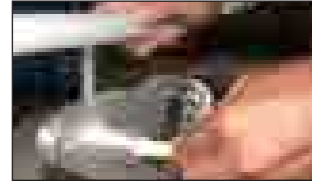
2. Paftanın üzerindeki kelepçeyi, tamir edilecek borunun et kalınlığına göre ayarlayın.



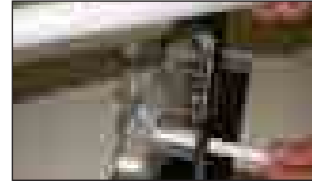
3. Borunun üzerindeki tamir edilecek delik, 5 mm veya 5mm'den küçük ise 6 mm çaplı uç, 9 mm veya 9 mm'den küçükse 10 mm çaplı uç takılı bir matkap yardımıyla genişletin.



4. Kaynak makinesini çalıştırıp ısınmasını bekleyin.



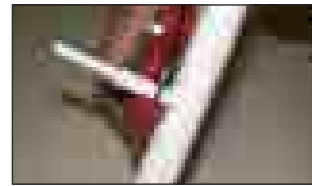
5. Kaynak makinesi ısınca, tamir paftasının erkek bölümünü tamir edilecek deliğe sokarak deliğin çevresindeki plastiği ısıtın. Paftanın dişi bölümüne de boru tamir çubuğunu sokarak çubuğun ısınmasını sağlayın.



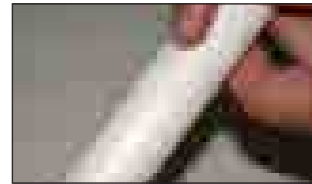
6. Hava sıcaklığının +5°C'nin altına düştüğü şartlarda yukarıdaki tablolarda verilen süreleri %50 arttırarak kaynak yapın.



7. Boru tamir çubuğunu, borunun et kalınlığını aşmayacak şekilde deliğin içine itin.



8. Tamir çubuğu soğuduktan sonra artan kısımları kesin.



9. Kaynak yapılan boru 1 saat sonra, kullandığı basınçta test edilerek sızdırmazlığı kontrol edilmelidir.

PP-R boru yüzeyinde oluşmuş, çapı 10 mm'ye kadar olan delikleri boru tamir seti yardımıyla tamir edebilirsiniz. Özellikle ulaşması zor olan noktalardaki boruların tamirinde büyük kolaylık getiren bu işlem için kaynak seti haricinde boru tamir paftasına, boru tamir çubuğuna ve 6 veya 10 mm uçlu bir matkaba ihtiyacınız olacaktır.

Borunun et kalınlığına +0.1 mm tolerans ilave ederek, pafta üzerindeki halkalar pafta gövdesi üzerinde ilerletilerek ayarlanır. İlgili tablo aşağıda verilmiştir.

Ürün Grubu	Dış Çap (mm)	Et Kalınlığı	Pafta Kelepçesinin Pafta Üzerindeki Derinliği (mm)
SDR 110	200	2.30	2.4
SDR 110	250	2.30	2.4
SDR 110	320	2.90	3.0
SDR 110	400	3.70	3.8
SDR 110	500	4.60	4.7
SDR 110	630	5.80	5.9
SDR 110	750	6.80	6.9
SDR 110	900	8.20	8.3
SDR 110	1100	10.00	10.1
SDR 60	200	3.40	3.5
SDR 60	250	4.20	4.3
SDR 60	320	5.40	5.5
SDR 60	400	6.70	6.8
SDR 60	500	8.30	8.4
SDR 60	630	10.50	10.6
SDR 60	750	12.50	12.6
SDR 60	900	15.00	15.1
SDR 60	1100	18.30	18.4
SDR 7.40	200	2.80	2.9
SDR 7.40	250	3.50	3.6
SDR 7.40	320	4.40	4.5
SDR 7.40	400	5.50	5.6
SDR 7.40	500	6.90	7.0
SDR 7.40	630	8.60	8.7
SDR 7.40	750	10.30	10.4
SDR 7.40	900	12.30	12.4
SDR 7.40	1100	15.10	15.2

Aşağıdaki tabloda verilen ısıtma, kaynak ve soğuma süreleri dikkate alınarak kaynak işlemini gerçekleştirin.

Boru Çapı (mm)	Isıtma Süresi (mm)	Kaynak Süresi (sn)	Soğuma Süresi (dak.)
200	50	40	20
250	70	40	20
320	80	60	40
400	120	60	40
500	180	60	40
630	240	80	60
750	300	80	80
900	400	80	80
1100	500	100	8

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

### 4.2. Genleşme

Borularda genleşme boruların ısıyla orantılıdır. Bu sebeple soğuk su borularında genleşme söz konusu değildir. Sıcak su ve kalorifer boruları tesisatında genleşme sebebiyle boru uzunluklarının değişimi dikkate alınmalıdır.

#### 4.2.1. Genleşmenin Hesaplanması

Boru genleşmesinin hesaplanması aşağıdaki formülle yapılır.

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta t$$

$$\Delta L = \text{Genleşme (mm)}$$

$$\alpha = \text{Lineer Genleşme Katsayısı}$$

VESBO Borular için  $\alpha=0.15 \text{ mm/m K}$   
VESBO Süper Stabil Borular için  $\alpha= 0.03 \text{ mm/m K}$

$$L = \text{Boru uzunluğu (m)}$$

$$\Delta t = \text{Oda sıcaklığı ile işletme sıcaklığı arasındaki fark (K)}$$

#### 4.2.1.1. Örnekler

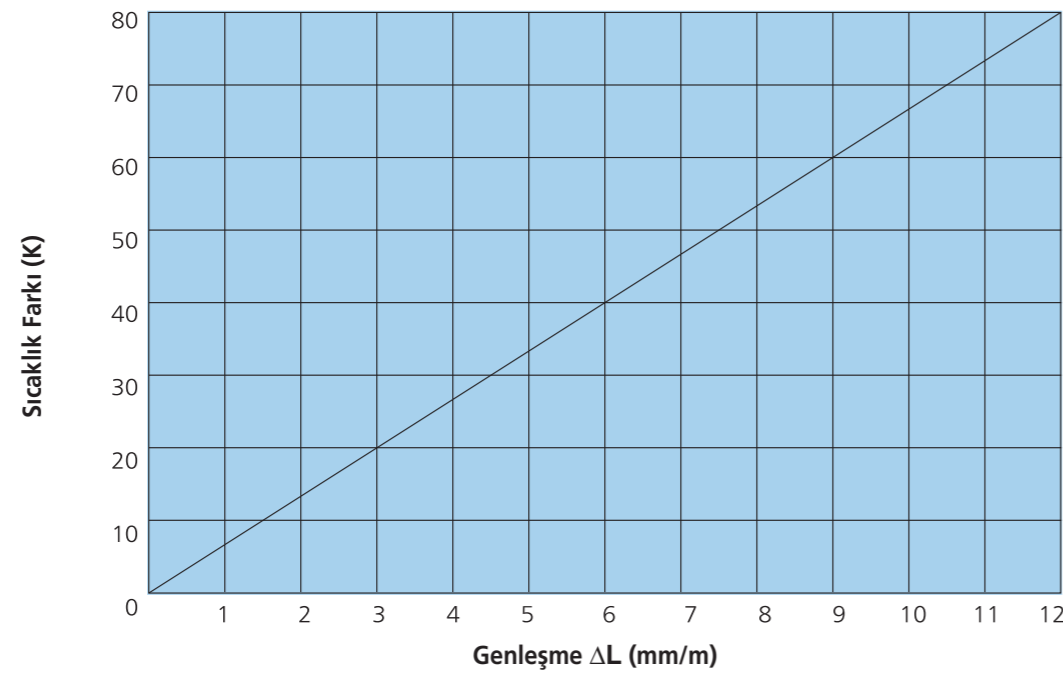
Örnek (VESBO Boru için):  
Sıcaklık Farkı ( $\Delta t$ ) = 40 K  
Boru Uzunluğu (L) = 5 m  
Uzama Miktarı ( $\Delta L$ ) =  $\alpha \times L \times \Delta t$   
 $\Delta L = 0.15 \times 5 \times 40 = 30 \text{ mm}$

Örnek (Stabil Boru için):  
Sıcaklık Farkı ( $\Delta t$ ) = 40 K  
Boru Uzunluğu (L) = 5 m  
Uzama Miktarı ( $\Delta L$ ) =  $\alpha \times L \times \Delta t$   
 $\Delta L = 0.03 \times 5 \times 40 = 6 \text{ mm}$

## 4.TESİSAT TEKNİĞİ

## 4.2.1.2. VESBO Borular İçin Genleşme Tablo ve Grafiği

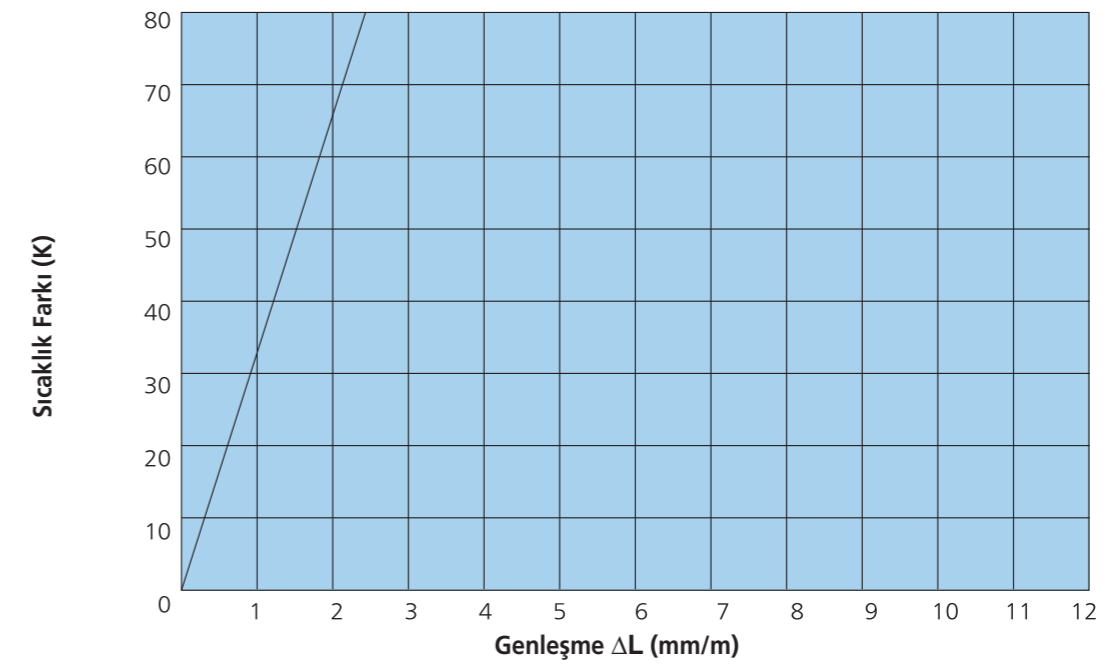
VESBO Boru Genleşme								
Boru Uzunluğu (m)	Sıcaklık Farkı $\Delta t$ (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0.10	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20
0.20	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40
0.30	0.45	0.90	1.35	1.80	2.25	2.70	3.15	3.60
0.40	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80
0.50	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75	4.50	5.25	6.00
0.60	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20
0.70	1.05	2.10	3.15	4.20	5.25	6.30	7.35	8.40
0.80	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60
0.90	1.35	2.70	4.05	5.40	6.75	8.10	9.45	10.80
1.00	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00
2.00	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00
3.00	4.50	9.00	13.50	18.00	22.50	27.00	31.50	36.00
4.00	6.00	12.00	18.00	24.00	30.00	36.00	42.00	48.00
5.00	7.50	15.00	22.50	30.00	37.50	45.00	52.50	60.00
6.00	9.00	18.00	27.00	36.00	45.00	54.00	63.00	72.00
7.00	10.50	21.00	31.50	42.00	52.50	63.00	73.50	84.00
8.00	12.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00	84.00	96.00
9.00	13.50	27.00	40.50	54.00	67.50	81.00	94.50	108.00
10.00	15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00	120.00

 Genleşme  $\Delta L$  (mm)


## 4.TESİSAT TEKNİĞİ

## 4.2.1.3. VESBO Süper Stabil Borular İçin Genleşme Tablo ve Grafiği

VESBO Süper Stabil Boru Genleşme								
Boru Uzunluğu (m)	Sıcaklık Farkı $\Delta t$ (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0.10	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24
0.20	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48
0.30	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.63	0.72
0.40	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.84	0.96
0.50	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20
0.60	0.18	0.36	0.54	0.72	0.90	1.08	1.26	1.44
0.70	0.21	0.42	0.63	0.84	1.05	1.26	1.47	1.68
0.80	0.24	0.48	0.72	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92
0.90	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.62	1.89	2.16
1.00	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40
2.00	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80
3.00	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20
4.00	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60
5.00	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00
6.00	1.80	3.60	5.40	7.20	9.00	10.80	12.60	14.40
7.00	2.10	4.20	6.30	8.40	10.50	12.60	14.70	16.80
8.00	2.40	4.80	7.20	9.60	12.40	14.40	16.80	19.20
9.00	2.70	5.40	8.10	10.80	13.50	16.20	18.90	21.60
10.00	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00

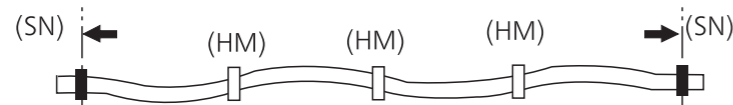
 Genleşme  $\Delta L$  (mm)


#### 4.TESİSAT TEKNİĞİ

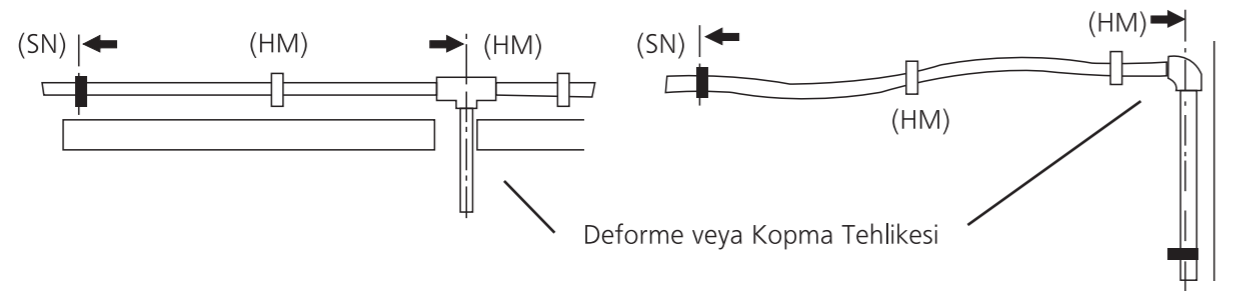
##### 4.2.2. Genleşme Sonucunda Meydana Gelebilecek Değişiklikler

İki tür değişiklik meydana gelebilir. Bunlardan biri uzama ve bunun sonucunda oluşan itme kuvvetinin meydana getirdiği deformasyonlardır. Diğeri ise kılma ve yine bunun sonucunda meydana gelen çekme geriliminin oluşturduğu deformasyonlardır. Aşağıdaki resimlerde malzemenin yanlış kullanılması sonucunda tesisatta oluşacak deformasyonlar gösterilmiştir.

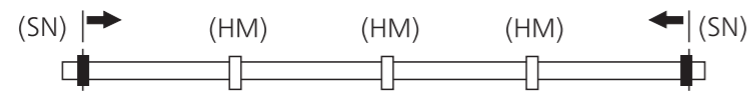
##### 4.2.2.1. Uzama ve Kelepçeler Arasında Meydana Gelen İtme Kuvveti



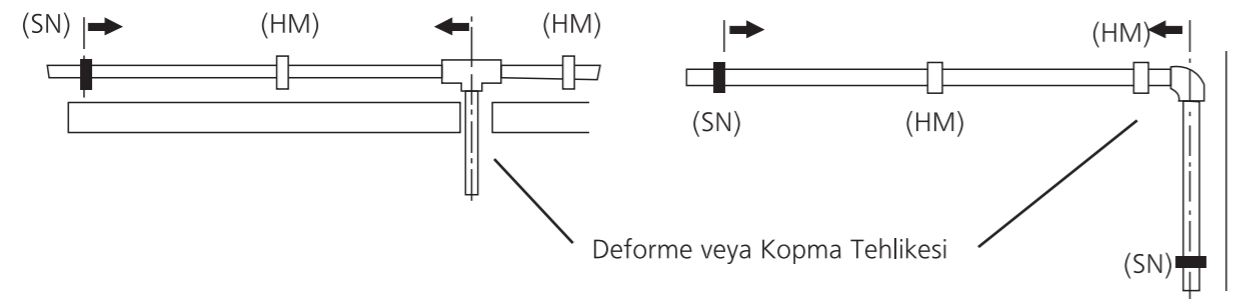
Oluşan genişleme sonucunda kelepçelere doğru meydana gelen itme kuvveti ve oluşan deformasyonlar ve kopma tehlikeleri



##### 4.2.2.2. Kılma ve Kelepçeler Arasında Meydana Gelen Çekme Gerilimi



Oluşan kılma sonucunda kelepçelere doğru meydana gelen çekme kuvveti ve oluşan deformasyonlar ve kopma tehlikeleri



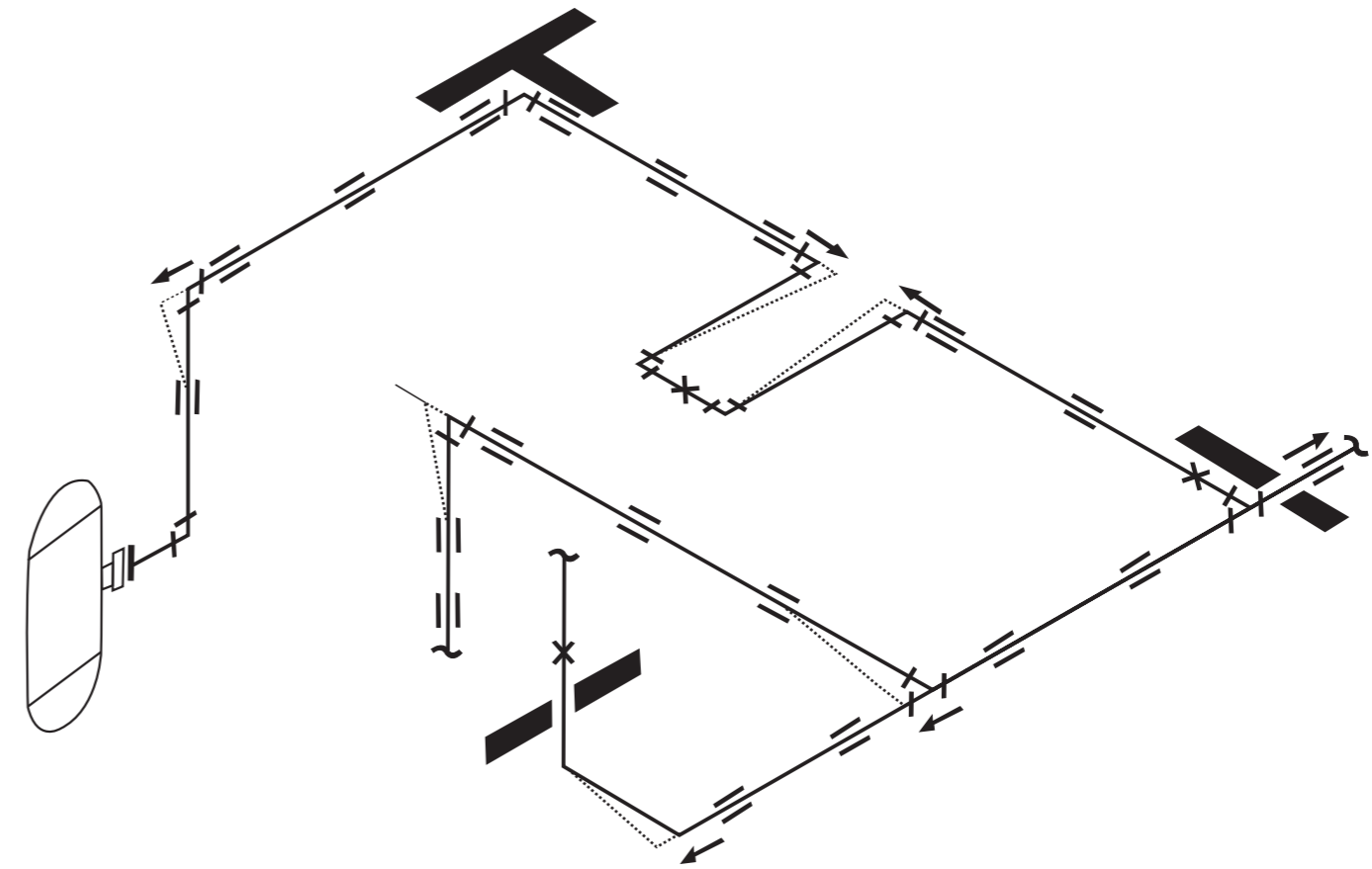
- Sabit Nokta (SN)
- Hareketli Mesnet (HM)
- Oluşan İtme ve Çekme Kuvveti

#### 4.TESİSAT TEKNİĞİ

##### 4.2.2.3. Çözüm

Boruların yanlış hareket etmesinden dolayı oluşan problemleri önlemek için, boruların serbestçe uzayıp kısalabilmesini sağlamak gerekir.

- Bu sebeple;
- Boruların hareket etmesini sağlayacak destekler kullanılmalı
- Tesisatta hiçbir zaman iki sabit destek arasında düz bir şekilde boru döşenmemeli
- Yön değiştirici elementler veya boru dirseği kullanılmalı



- X Sabit Kelepçe
- = Oynar Kelepçe
- Oluşan İtme ve Çekme Kuvveti
- T Parçası
- Dirsek
- Kapama Başlığı

## 4.TESİSAT TEKNIĞİ

### 4.2.3. Genleşmenin Giderilmesi

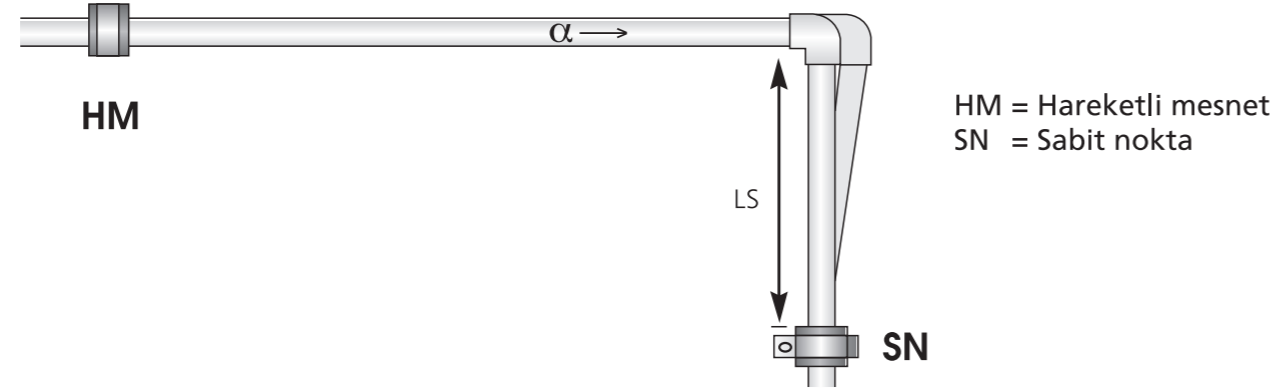
Boru tesisatı planlaması yapılırken açıkta döşenen tesisatlar için borunun genleşme faktörü dikkate alınarak oluşan genleşme için gerekli hareket imkanı verilmelidir.

Boruda oluşan genleşme iki şekilde telafi edilebilir.

1. Büküm Parçası
2. Genleşme Yayı

#### 4.2.3.1. Büküm Parçası

Boru tesisatı esnasında çeşitli yön değişiklikleri yapmak için kullanılan büküm parçası ile boru genleşmesi telafi edilebilir.



#### 4.2.3.1.1. Büküm Parçası Uzunluğunun Hesaplanması

$$LS = k \times \sqrt{d \times \Delta L}$$

LS= Büküm Parçası Uzunluğu (mm)  
k= Spesifik Malzeme Değişmezi, 30  
d= Borunun Dış Çapı (mm)  
ΔL= Borudaki Genleşme Miktarı (mm)

Örnek:

k= 30  
d= 40 mm  
ΔL= 30 mm  
LS= ?

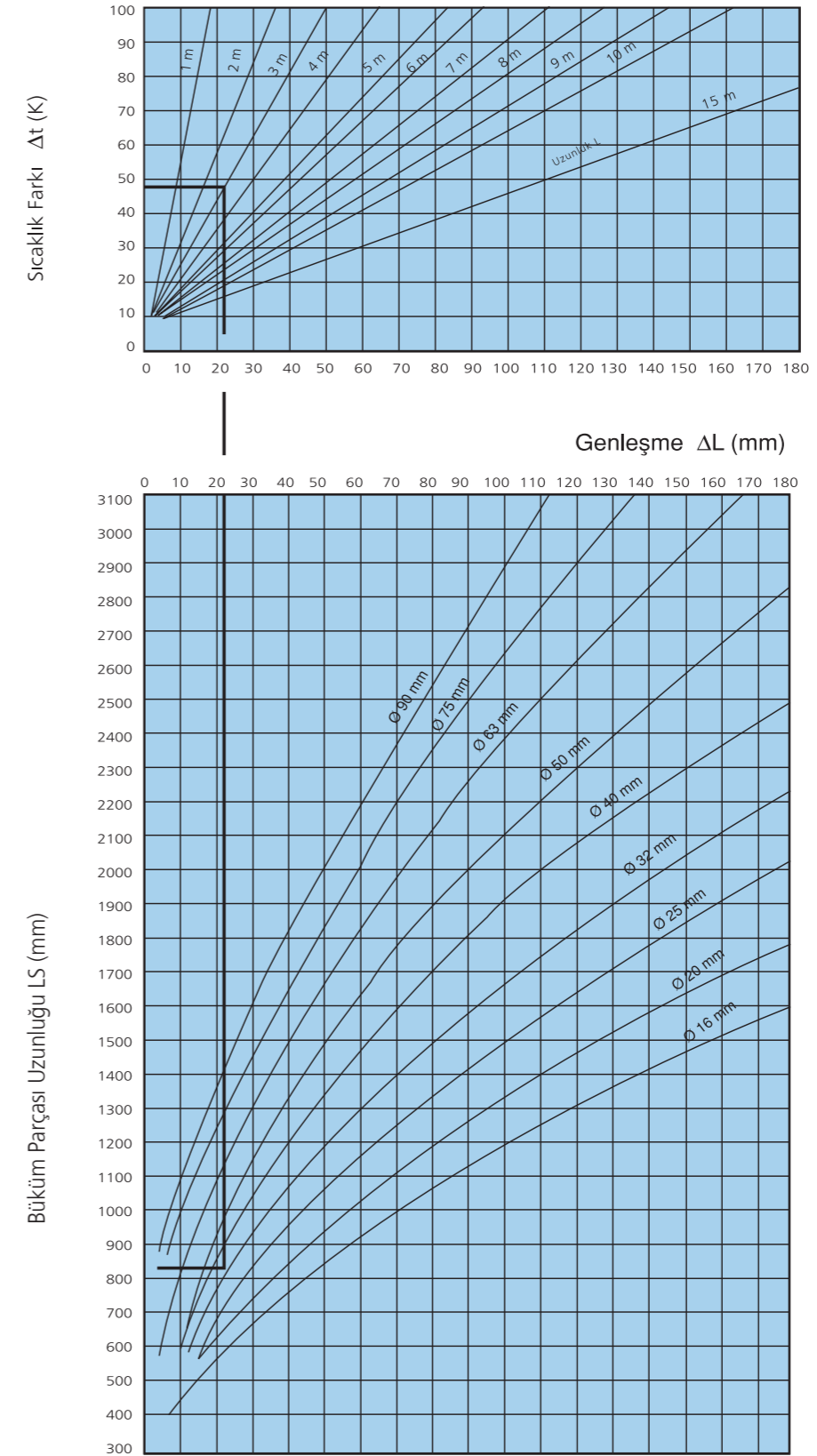
$$LS = 30 \times \sqrt{40 \times 30}$$

$$LS = 1039 \text{ mm}$$

LS arkada verilen grafik yardımıyla da bulunabilir.

## 4.TESİSAT TEKNIĞİ

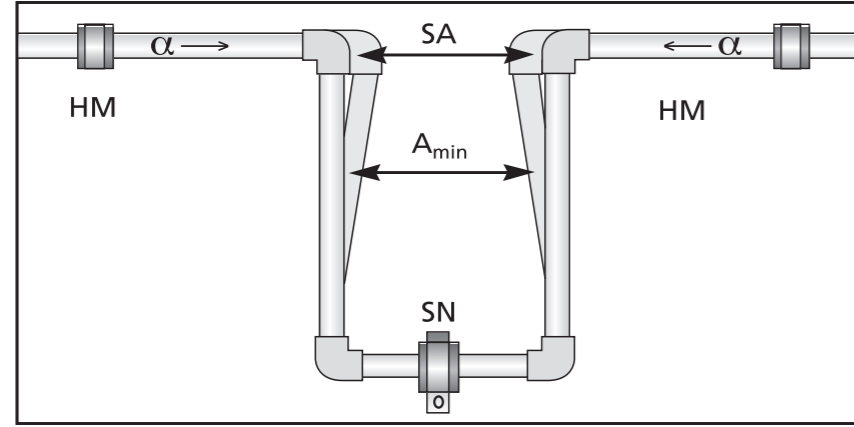
### 4.2.3.1.2. Büküm Parçası Uzunluğunun Grafikten Okunması



#### 4. TESİSAT TEKNİĞİ

##### 4.2.3.2. Genleşme Yayı

Büküm parçasının yanı sıra boru genişmesi genleşme yayının eklenmesi ile de telafi edilebilir. Genleşme yayının bağlanması esnasında  $A_{min}$  genişliği dikkate alınmalıdır.



HM = Hareketli Mesnet  
SN = Sabit Nokta

##### 4.2.3.2.1. Genleşme Yayı Genişliğinin Hesaplanması

$$A_{min} = 2 \times \Delta L + SA$$

$A_{min}$  = Genleşme Yayı Genişliği (mm)

$\Delta L$  = Genleşme (mm)

SA = Güvenlik Mesafesi (mm)

Örnek:

$\Delta L = 30$  mm

SA = 150 mm

$A_{min} = ?$

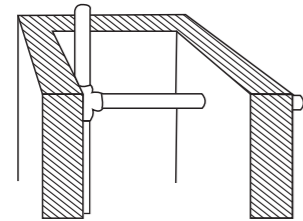
$$A_{min} = 2 \times \Delta L + SA$$

$$A_{min} = 2 \times 30 + 150$$

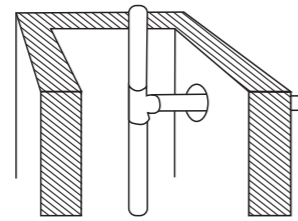
$$A_{min} = 210 \text{ mm}$$

##### 4.2.3.3. Tesisat Bacasındaki Genleşmeler

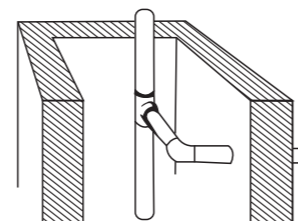
Tesisat bacasındaki kolon borusundan daire girişlerindeki bağlantılar yapılırken daha sonra borular lineer olarak genişleyebileceği için aşağıdaki tekniklerden bir tanesi kullanılarak önlem alınmalıdır.



1. Bu bağlantı duvardan bir "A" mesafesi kadar uzakta olabilir.



2. Borunun daireye girdiği yere daha geniş bir delik bırakılarak yapılabilir.



3. Boru daire girişine "L" şeklinde bir branşmanla girilebilir.

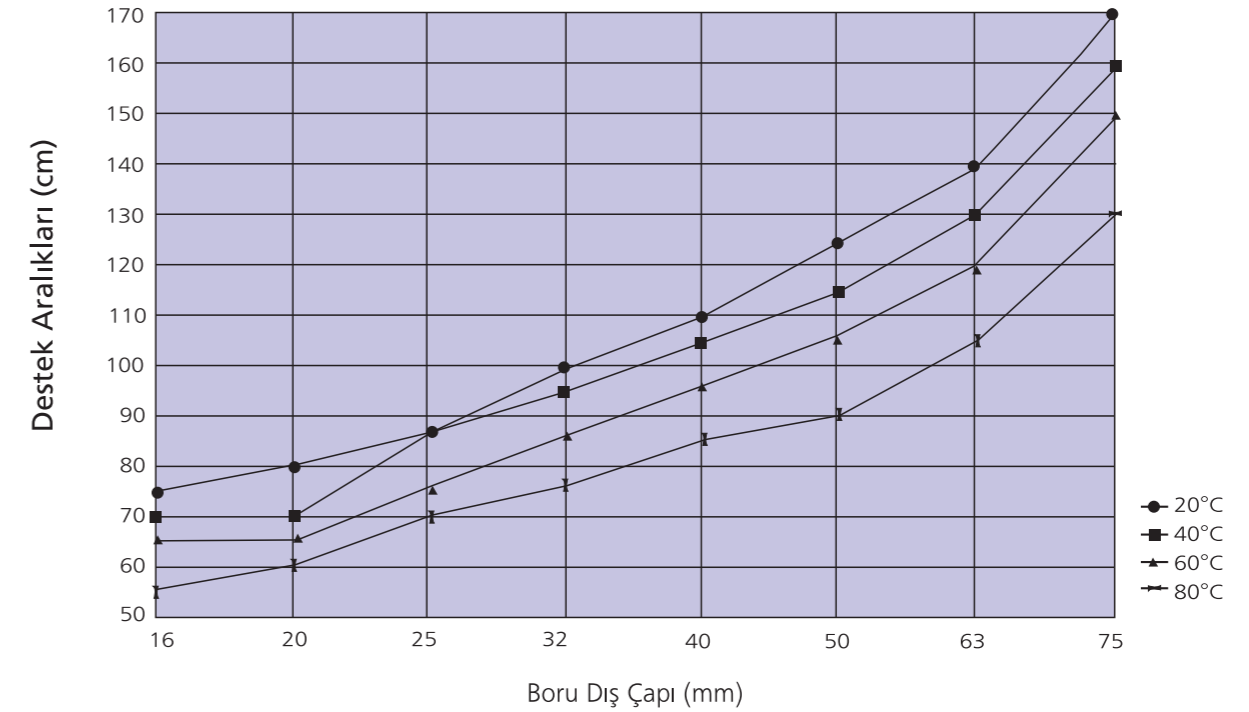
#### 4. TESİSAT TEKNİĞİ

##### 4.3. Destek Aralıkları

##### 4.3.1. VESBO Boru Destek Aralıkları Tablo ve Grafiği

d (mm)	Isı Farkı						
	20	30	40	50	60	70	80
16	75	70	70	65	65	60	55
20	80	75	70	70	65	60	60
25	85	85	85	80	75	75	70
32	100	95	95	90	85	80	75
40	110	110	105	100	95	90	85
50	125	120	115	110	105	100	90
63	140	135	130	125	120	115	105
75	170	165	160	155	150	140	130
90	210	205	200	190	180	175	170

Destek Aralıkları (cm)



Boru Dış Çapı (mm)

● 20°C  
■ 40°C  
▲ 60°C  
◆ 80°C

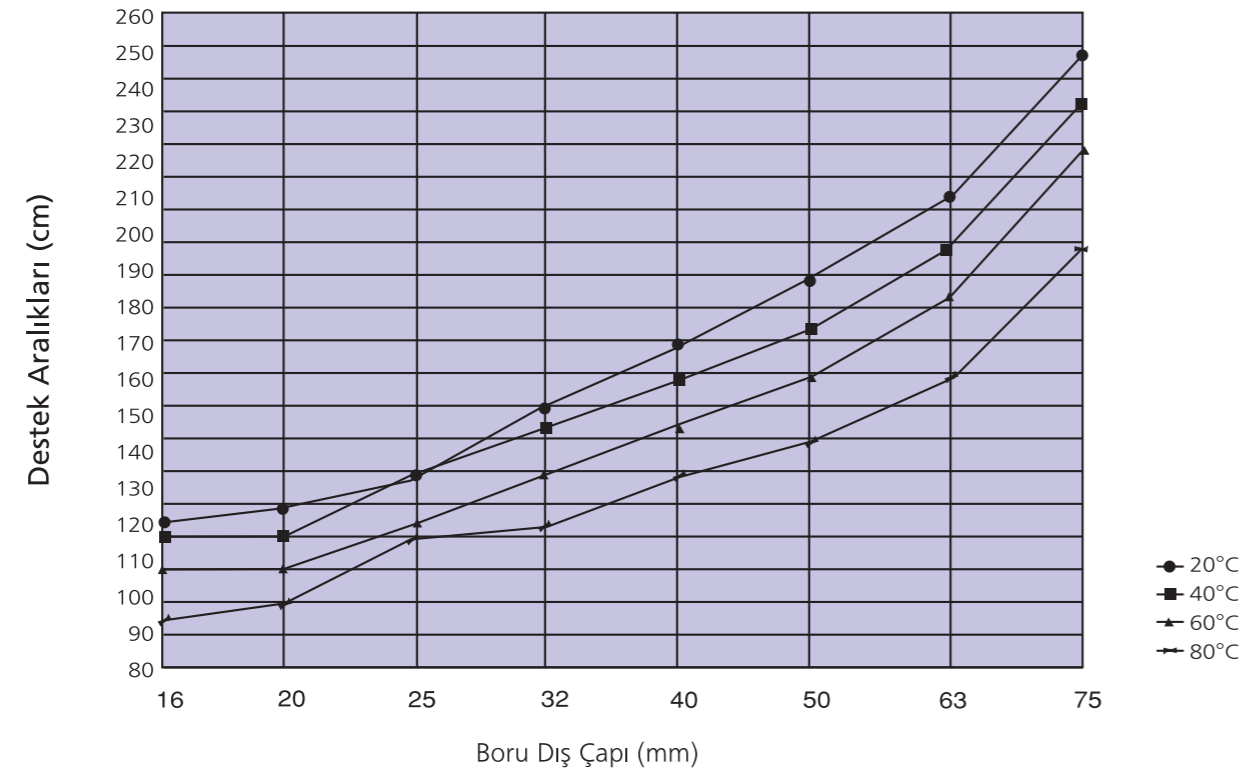


#### 4. TESİSAT TEKNİĞİ

##### 4.3.2. VESBO Süper Stabil Boru Destek Aralıkları Tablo ve Grafiği

d (mm)	Isı Farkı						
	20	30	40	50	60	70	80
16	115	110	110	100	100	90	85
20	120	115	110	110	100	90	90
25	130	130	130	120	115	115	110
32	150	145	145	140	130	120	115
40	170	170	160	150	145	140	130
50	190	185	175	170	160	150	140
63	215	200	200	190	185	175	160
75	260	250	245	240	230	215	200
90	320	315	300	290	275	270	260

Destek Aralıkları (cm)



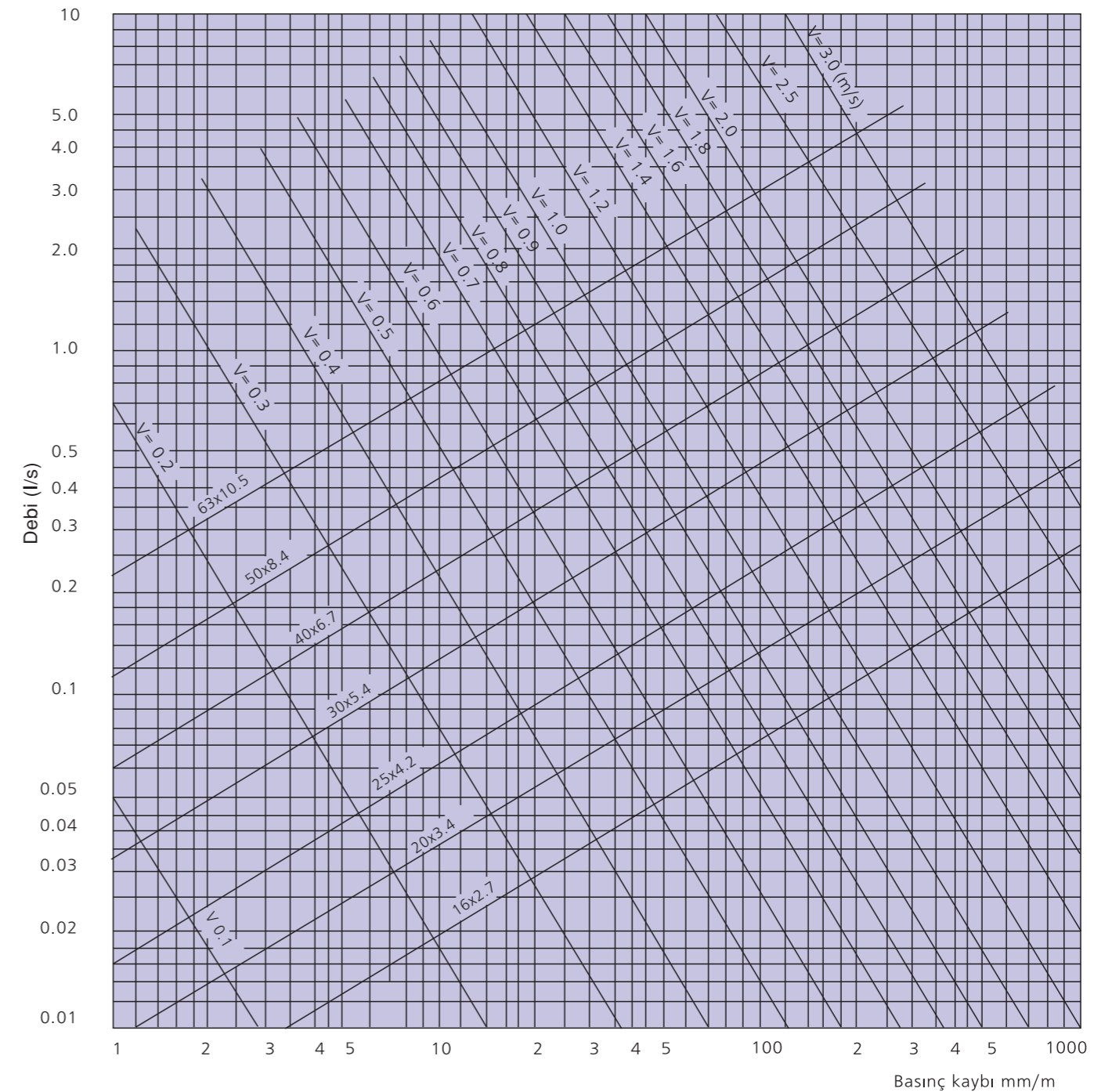
#### 4. TESİSAT TEKNİĞİ

##### 4.4. Basınç Kaybı

Aşağıdaki grafik ve verilen tablolar VESBO borularda metre başına basınç kaybını (R) akış miktarının (l/s) fonksiyonu olarak göstermektedir.

##### 4.4.1. Basınç Kaybı Grafiği

20°C'de PN 20 (SDR 6) ve PN 25 (Stabil) borularda görülen basınç kaybı, aşağıdaki grafikte verilmiştir.





## 4.TESİSAT TEKNİĞİ

## 4.4.2. Basınç Kaybı Tabloları

**PN 10  
(SDR 11)**

 T= 20°C  
 Yoğunluk = 998.00 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 1.0037x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>İ</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>İ</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>İÇ</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x2,3	25x2,3	32x2,9	40x3,7	50x4,6	63x5,8	75x6,8	90x8,2	110x10,0
Debi (l/s) V̇	d <sub>İ</sub>	15,4	20,4	26,2	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0
0.01	R	0.07	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	R	0.15	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V	0.11	0.06	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00
0.03	R	0.40	0.07	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V	0.16	0.09	0.06	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00
0.04	R	0.65	0.17	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V	0.22	0.12	0.07	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01
0.05	R	0.95	0.25	0.08	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V	0.27	0.15	0.09	0.06	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01
0.06	R	1.30	0.34	0.11	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	V	0.32	0.18	0.11	0.07	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01
0.07	R	1.69	0.45	0.14	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	V	0.38	0.21	0.13	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01
0.08	R	2.13	0.56	0.17	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	V	0.43	0.24	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01
0.09	R	2.61	0.69	0.21	0.08	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00
	V	0.48	0.28	0.17	0.11	0.07	0.04	0.03	0.02	0.01
0.10	R	3.13	0.82	0.25	0.09	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00
	V	0.54	0.31	0.19	0.12	0.08	0.05	0.03	0.02	0.02
0.12	R	4.30	1.13	0.35	0.12	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00
	V	0.65	0.37	0.22	0.14	0.09	0.06	0.04	0.03	0.02
0.14	R	5.63	1.47	0.45	0.16	0.06	0.02	0.01	0.00	0.00
	V	0.75	0.43	0.26	0.17	0.11	0.07	0.05	0.03	0.02
0.16	R	7.11	1.85	0.57	0.20	0.07	0.02	0.01	0.00	0.00
	V	0.86	0.49	0.30	0.19	0.12	0.08	0.05	0.04	0.03
0.18	R	8.75	2.27	0.69	0.25	0.09	0.03	0.01	0.01	0.00
	V	0.97	0.55	0.33	0.22	0.14	0.09	0.06	0.04	0.03
0.20	R	10.54	2.73	0.83	0.29	0.10	0.03	0.01	0.01	0.00
	V	1.08	0.61	0.37	0.24	0.15	0.10	0.07	0.05	0.03
0.30	R	21.68	5.58	1.69	0.60	0.20	0.07	0.03	0.01	0.00
	V	1.61	0.92	0.56	0.36	0.23	0.14	0.10	0.07	0.05
0.40	R	36.35	9.30	2.80	0.98	0.34	0.11	0.05	0.02	0.01
	V	2.15	1.22	0.74	0.48	0.31	0.19	0.14	0.09	0.06
0.50	R	54.45	13.86	4.16	1.46	0.50	0.17	0.07	0.03	0.01
	V	2.69	1.53	0.93	0.60	0.38	0.24	0.17	0.12	0.08
0.60	R	75.91	19.23	5.75	2.01	0.69	0.23	0.10	0.04	0.02
	V	3.23	1.83	1.11	0.72	0.46	0.29	0.20	0.14	0.09
0.70	R	100.67	25.41	7.57	2.64	0.90	0.30	0.13	0.05	0.02
	V	3.76	2.14	1.30	0.84	0.53	0.34	0.24	0.16	0.11
0.80	R	128.71	32.37	9.62	3.35	1.14	0.38	0.16	0.07	0.03
	V	4.30	2.45	1.48	0.96	0.61	0.39	0.27	0.19	0.13
0.90	R	159.98	40.11	11.89	4.13	1.40	0.47	0.20	0.08	0.03
	V	4.84	2.75	1.67	1.08	0.69	0.43	0.30	0.21	0.14
1.00	R	194.48	48.61	14.39	4.99	1.69	0.56	0.24	0.10	0.04
	V	5.38	3.06	1.86	1.20	0.76	0.48	0.34	0.24	0.16
1.20	R	273.06	67.91	20.02	6.93	2.34	0.78	0.33	0.14	0.05
	V	6.45	3.67	2.23	1.44	0.92	0.58	0.41	0.28	0.19
1.40	R	364.35	90.23	26.51	9.15	3.08	1.02	0.44	0.18	0.07
	V	7.53	4.28	2.60	1.68	1.07	0.68	0.47	0.33	0.22
1.60	R	468.27	115.52	33.83	11.65	3.92	1.30	0.55	0.23	0.09
	V	8.60	4.89	2.97	1.92	1.22	0.77	0.54	0.38	0.25
1.80	R	584.76	143.77	41.99	14.43	4.85	1.60	0.68	0.29	0.11
	V	9.68	5.50	3.34	2.16	1.37	0.87	0.61	0.42	0.28
2.00	R	713.78	174.96	50.97	17.48	5.86	1.94	0.82	0.34	0.13
	V	10.75	6.12	3.71	2.40	1.53	0.97	0.68	0.47	0.31
2.20	R	855.29	209.07	60.78	20.81	6.96	2.30	0.97	0.41	0.16
	V	11.83	6.73	4.08	2.63	1.68	1.06	0.74	0.52	0.35

## 4.TESİSAT TEKNİĞİ

**PN 10  
(SDR 11)**

 T= 20°C  
 Yoğunluk = 998.00 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 1.0037x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>İ</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>İ</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>İÇ</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x2,3	25x2,3	32x2,9	40x3,7	50x4,6	63x5,8	75x6,8	90x8,2	110x10,0
Debi (l/s) V̇	d <sub>İ</sub>	15,4	20,4	26,2	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0
2.40	R	1009.27	246.10	71.39	24.40	8.15	2.69	1.14	0.48	0.18
	V	12.90	7.34	4.45	2.87	1.83	1.16	0.81	0.56	0.38
2.60	R	1175.70	286.04	82.81	28.26	9.43	3.10	1.31	0.55	0.21
	V	13.98	7.95	4.82	3.11	1.98	1.26	0.88	0.61	0.41
2.80	R	1354.55	328.87	95.04	32.38	10.79	3.55	1.50	0.63	0.24
	V	15.05	8.56	5.19	3.35	2.14	1.35	0.95	0.66	0.44
3.00	R	1545.81	374.59	108.07	36.77	12.24	4.02	1.70	0.71	0.27
	V	16.13	9.17	5.57	3.59	2.29	1.45	1.01	0.71	0.47
3.20	R	1749.47	423.19	121.89	41.42	13.77	4.52	1.90	0.80	0.30
	V	17.20	9.79	5.94	3.83	2.44	1.55	1.08	0.75	0.50
3.40	R	1965.52	474.66	136.52	46.34	15.39	5.04	2.12	0.89	0.34
	V	18.28	10.40	6.31	4.07	2.60	1.64	1.15	0.80	0.53
3.60	R	2193.94	529.02	151.93	51.51	17.09	5.59	2.36	0.98	0.37
	V	19.35	11.01	6.68	4.31	2.75	1.74	1.22	0.85	0.57
3.80	R	2434.73	586.24	168.14	56.94	18.87	6.17	2.60	1.08	0.41
	V	20.43	11.62	7.05	4.55	2.90	1.84	1.28	0.89	0.60
4.00	R	2687.87	646.32	185.14	62.63	20.74	6.78	2.85	1.19	0.45
	V	21.51	12.23	7.42	4.79	3.05	1.93	1.35	0.94	0.63
4.20	R	2953.38	709.27	202.93	68.58	22.69	7.41	3.11	1.30	0.49
	V	22.58	12.84	7.79	5.03	3.21	2.03	1.42	0.99	0.66
4.40	R	3231.22	775.07	221.51	74.79	24.72	8.06	3.39	1.41	0.53
	V	23.66	13.46	8.16	5.27	3.36	2.13	1.49	1.04	0.69
4.60	R	3521.41	843.74	240.88	81.25	26.83	8.75	3.67	1.53	0.58
	V	24.73	14.07	8.53	5.51	3.51	2.22	1.55	1.08	0.72
4.80	R	3823.94	915.25	261.03	87.97	29.02	9.45	3.97	1.65	0.63
	V	25.81	14.68	8.91	5.75	3.66	2.32	1.62	1.13	0.75
5.00	R	4138.79	989.62	281.96	94.94	31.30	10.19	4.27	1.78	0.67
	V	26.88	15.29	9.28	5.99	3.82	2.42	1.69	1.18	0.79
5.20	R	4465.98	1066.84	303.68	102.17	33.65	10.95	4.59	1.91	0.72
	V	27.96	15.90	9.65	6.23	3.97	2.51	1.76	1.22	0.82
5.40	R	4805.49	1146.91	326.17	109.65	36.09	11.73	4.92	2.04	0.77
	V	29.03	16.51	10.02	6.47	4.12	2.61	1.82	1.27	0.85
5.60	R	5157.32	1229.83	349.46	117.39	38.61	12.54	5.25	2.18	0.83
	V	30.11	17.13	10.39	6.71	4.27	2.71	1.89	1.32	0.88
5.80	R	5521.47	1315.59	373.52	125.38	41.20	13.38	5.60	2.33	0.88
	V	31.18	17.74	10.76	6.95	4.43	2.80	1.96	1.36	0.91
6.00	R	5897.93	1404.19	398.36	133.62	43.88	14.24	5.96	2.47	0.93
	V	32.26	18.35	11.13	7.19	4.58	2.90	2.03	1.41	0.94
6.20	R	6286.70	1495.64	423.98	142.12	46.64	15.12	6.33	2.63	0.99
	V	33.33	18.96	11.50	7.43	4.73	3.00	2.09	1.46	0.97
6.40	R	6687.79	1589.93	450.38	150.87	49.48	16.03	6.70	2.78	1.05
	V	34.41	19.57	11.87	7.66	4.89	3.09	2.16	1.51	1.01
6.60	R	7101.18	1687.05	477.56	159.87	52.40	16.97	7.09	2.94	1.11
	V	35.48	20.18	12.24	7.90	5.04	3.19	2.23	1.55	1.04
6.80	R	7526.87	1787.02	505.52	169.12	55.40	17.93	7.49	3.11	1.17
	V	36.56	20.80	12.62	8.14	5.19	3.29	2.30	1.60	1.07
7.00	R	7964.87	1889.83	534.25	178.63	58.48	18.91	7.90	3.28	1.23
	V	37.63	21.41	12.99	8.38	5.34	3.38	2.36	1.65	1.10
7.50	R	9113.69	2159.26	609.48	203.49	66.52	21.49	8.97	3.71	1.40
	V	40.32	22.94	13.91	9.88	5.73				

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

**PN 16**  
**(SDR 7.4)**

 T= 20°C  
 Yoğunluk = 998.00 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 1.0037x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>D</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>D</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>i</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x2,8	25x3,5	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,6	75x10,3	90x12,3	110x15,1
Debi (l/s) V̇	d <sub>i</sub>	14,4	18,0	23,2	29,0	36,2	45,8	54,4	65,4	79,8
0.010	R0	0.090	0.030	0.010	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.060	0.040	0.020	0.020	0.010	0.010	0.000	0.000	0.000
0.020	R0	0.280	0.100	0.030	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.120	0.080	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010	0.010	0.000
0.030	R0	0.550	0.190	0.060	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.180	0.120	0.070	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010	0.010
0.040	R0	0.890	0.310	0.100	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.250	0.160	0.090	0.060	0.040	0.020	0.020	0.010	0.010
0.050	R0	1.300	0.460	0.140	0.030	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.310	0.200	0.120	0.080	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010
0.060	R0	1.780	0.620	0.190	0.070	0.010	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.370	0.240	0.140	0.090	0.060	0.040	0.030	0.020	0.010
0.070	R0	2.320	0.810	0.240	0.090	0.030	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.430	0.270	0.170	0.110	0.070	0.040	0.030	0.020	0.010
0.080	R0	2.920	1.010	0.310	0.110	0.040	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.490	0.310	0.190	0.120	0.080	0.050	0.030	0.020	0.020
0.090	R0	3.570	1.240	0.370	0.130	0.050	0.020	0.000	0.000	0.000
	V0	0.550	0.350	0.210	0.140	0.090	0.050	0.040	0.030	0.020
0.100	R0	4.290	1.480	0.450	0.160	0.060	0.020	0.010	0.000	0.000
	V0	0.610	0.390	0.240	0.150	0.100	0.060	0.040	0.030	0.020
0.120	R0	5.900	2.030	0.610	0.210	0.080	0.020	0.010	0.000	0.000
	V0	0.740	0.470	0.280	0.180	0.120	0.070	0.050	0.040	0.020
0.140	R0	7.720	2.660	0.800	0.280	0.100	0.030	0.010	0.010	0.000
	V0	0.860	0.550	0.330	0.210	0.140	0.080	0.060	0.040	0.030
0.160	R0	9.770	3.350	1.010	0.350	0.120	0.040	0.020	0.010	0.000
	V0	0.980	0.630	0.380	0.240	0.160	0.100	0.070	0.050	0.030
0.180	R0	12.020	4.120	1.230	0.430	0.150	0.050	0.020	0.010	0.000
	V0	1.100	0.710	0.430	0.270	0.170	0.110	0.080	0.050	0.040
0.200	R0	14.490	4.960	1.480	0.510	0.180	0.060	0.030	0.010	0.000
	V0	1.230	0.780	0.470	0.300	0.190	0.120	0.090	0.060	0.040
0.300	R0	29.870	10.150	3.010	1.040	0.360	0.120	0.050	0.020	0.010
	V0	1.840	1.180	0.710	0.450	0.290	0.180	0.130	0.090	0.060
0.400	R0	50.180	16.960	5.010	1.720	0.600	0.190	0.090	0.040	0.010
	V0	2.450	1.570	0.950	0.610	0.390	0.240	0.170	0.120	0.080
0.500	R0	75.270	25.330	7.450	2.550	0.880	0.290	0.130	0.050	0.020
	V0	3.070	1.960	1.180	0.760	0.490	0.300	0.220	0.150	0.100
0.600	R0	105.060	35.220	10.320	3.520	1.220	0.400	0.180	0.070	0.030
	V0	3.680	2.350	1.420	0.910	0.580	0.360	0.260	0.180	0.120
0.700	R0	139.470	46.600	13.610	4.630	1.600	0.520	0.230	0.100	0.040
	V0	4.290	2.750	1.650	1.060	0.680	0.420	0.300	0.210	0.140
0.800	R0	178.460	59.460	17.310	5.880	2.020	0.660	0.290	0.120	0.050
	V0	4.910	3.140	1.890	1.210	0.780	0.480	0.340	0.240	0.160
0.900	R0	222.010	73.780	21.430	7.270	2.500	0.810	0.360	0.150	0.060
	V0	5.520	3.530	2.130	1.360	0.870	0.550	0.390	0.270	0.180
1.000	R0	270.070	89.540	25.940	8.780	3.010	0.970	0.430	0.180	0.070
	V0	6.130	3.920	2.360	1.510	0.970	0.610	0.430	0.300	0.200
1.200	R0	379.670	125.350	36.160	12.200	4.170	1.340	0.590	0.240	0.090
	V0	7.360	4.710	2.840	1.820	1.170	0.730	0.520	0.360	0.240
1.400	R0	507.140	166.840	47.960	16.140	5.510	1.770	0.780	0.320	0.120
	V0	8.590	5.490	3.310	2.120	1.360	0.850	0.600	0.420	0.280
1.600	R0	652.380	213.960	61.300	20.570	7.010	2.250	0.990	0.410	0.160
	V0	9.820	6.270	3.780	2.420	1.550	0.970	0.690	0.480	0.320
1.800	R0	815.320	266.680	76.180	25.510	8.670	2.770	1.220	0.500	0.190
	V0	11.040	7.060	4.260	2.720	1.750	1.090	0.780	0.540	0.360
2.000	R0	995.910	324.960	92.590	30.940	10.490	3.350	1.470	0.610	0.230
	V0	12.270	7.840	4.730	3.030	1.940	1.210	0.860	0.600	0.400
2.200	R0	1194.100	388.800	110.510	36.850	12.480	3.980	1.750	0.720	0.280
	V0	13.500	8.630	5.200	3.330	2.140	1.330	0.950	0.650	0.440

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

**PN 16**  
**(SDR 7.4)**

 T= 20°C  
 Yoğunluk = 998.00 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 1.0037x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>D</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>D</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>i</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x2,8	25x3,5	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,6	75x10,3	90x12,3	110x15,1
Debi (l/s) V̇	d <sub>i</sub>	14,4	18,0	23,2	29,0	36,2	45,8	54,4	65,4	79,8
2.400	R0	1409.880	458.160	129.940	43.250	14.620	4.660	2.040	0.840	0.320
	V0	14.720	9.410	5.670	3.630	2.330	1.450	1.030	0.710	0.480
2.600	R0	1643.200	533.030	150.870	50.140	16.930	5.390	2.360	0.970	0.370
	V0	15.950	10.200	6.150	3.930	2.520	1.580	1.120	0.770	0.520
2.800	R0	1894.050	613.420	173.290	57.500	19.380	6.160	2.690	1.100	0.420
	V0	17.180	10.980	6.620	4.240	2.720	1.700	1.210	0.830	0.560
3.000	R0	2162.410	699.290	197.210	65.340	22.000	6.980	3.050	1.250	0.480
	V0	18.400	11.760	7.090	4.540	2.910	1.820	1.290	0.890	0.600
3.200	R0	2448.260	790.650	222.610	73.650	24.770	7.850	3.430	1.400	0.540
	V0	19.630	12.550	7.570	4.840	3.110	1.940	1.380	0.950	0.640
3.400	R0	2751.580	887.480	249.500	82.440	27.690	8.770	3.830	1.570	0.600
	V0	20.860	13.330	8.040	5.140	3.300	2.060	1.470	1.010	0.680
3.600	R0	3072.380	989.790	277.860	91.700	30.760	9.730	4.240	1.740	0.670
	V0	22.090	14.120	8.510	5.450	3.500	2.180	1.550	1.070	0.720
3.800	R0	3410.630	1097.560	307.710	101.430	33.990	10.740	4.680	1.910	0.730
	V0	23.310	14.900	8.980	5.750	3.690	2.300	1.640	1.130	0.760
4.000	R0	3766.320	1210.790	339.030	111.630	37.370	11.800	5.140	2.100	0.800
	V0	24.540	15.690	9.460	6.050	3.880	2.420	1.720	1.190	0.800
4.200	R0	4139.460	1329.480	371.820	122.290	40.900	12.900	5.620	2.290	0.880
	V0	25.770	16.470	9.930	6.350	4.080	2.550	1.810	1.250	0.840
4.400	R0	4530.030	1453.620	406.080	133.430	44.580	14.050	6.110	2.490	0.950
	V0	26.990	17.250	10.400	6.660	4.270	2.670	1.900	1.310	0.880
4.600	R0	4938.020	1583.200	441.810	145.030	48.410	15.240	6.630	2.700	1.030
	V0	28.220	18.040	10.870	6.960	4.470	2.790	1.980	1.370	0.920
4.800	R0	5363.430	1718.230	479.010	157.090	52.390	16.480	7.160	2.920	1.120
	V0	29.450	18.820	11.350	7.260	4.660	2.910	2.070	1.430	0.960
5.000	R0	5806.250	1858.700	517.670	169.620	56.530	17.770	7.720	3.140	1.200
	V0	30.670	19.610	11.820	7.560	4.850	3.030	2.160	1.490	1.000
5.200	R0	6266.490	2004.620	557.800	182.620	60.810	19.100	8.290	3.380	1.290
	V0	31.900	20.390	12.290	7.870	5.050	3.150	2.240	1.550	1.040
5.400	R0	6744.130	2155.960	599.390	196.070	65.230	20.480	8.890	3.620	1.380
	V0	33.130	21.180	12.770	8.170	5.240	3.270	2.330	1.610	1.080
5.600	R0	7239.170	2312.740	642.440	209.990	69.810	21.900	9.500	3.860	1.470
	V0	34.360	21.960	13.240	8.470	5.440	3.390	2.410	1.670	1.120
5.800	R0	7751.600	2474.960	686.960	224.370	74.540	23.360	10.130	4.120	1.570
	V0	35.580	22.750	13.710	8.770	5.630	3.520	2.500	1.730	1.160
6.000	R0	8281.430	2642.600	732.930	239.220	79.410	24.870	10.780	4.380	1.670
	V0	36.810	23.530	14.180	9.080	5.830	3.640	2.590	1.790	1.200
6.200	R0	8828.660	2815.670	780.360	254.520	84.440				

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

**PN 16**  
**(SDR 7.4)**

 T= 60°C  
 Yoğunluk = 983.20 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 0.47x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>İ</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>İ</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>İÇ</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x2,8	25x3,5	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,6	75x10,3	90x12,3	110x15,1
Debi (l/s) V̇	d <sub>İ</sub>	14,4	18,0	23,2	29,0	36,2	45,8	54,4	65,4	79,8
0.010	R0	0.070	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.060	0.040	0.020	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.000
0.020	R0	0.220	0.080	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.120	0.080	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010	0.010	0.000
0.030	R0	0.430	0.150	0.050	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.180	0.120	0.070	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010	0.010
0.040	R0	0.710	0.250	0.070	0.030	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.250	0.160	0.090	0.060	0.040	0.020	0.020	0.010	0.010
0.050	R0	1.040	0.360	0.110	0.040	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.310	0.200	0.120	0.080	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010
0.060	R0	1.430	0.490	0.150	0.050	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.370	0.240	0.140	0.090	0.060	0.040	0.030	0.020	0.010
0.070	R0	1.880	0.650	0.190	0.070	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.430	0.270	0.170	0.110	0.070	0.040	0.030	0.020	0.010
0.080	R0	2.370	0.810	0.240	0.080	0.030	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.490	0.310	0.190	0.120	0.080	0.050	0.030	0.020	0.020
0.090	R0	2.920	1.000	0.300	0.100	0.040	0.010	0.010	0.000	0.000
	V0	0.550	0.350	0.210	0.140	0.090	0.050	0.040	0.030	0.020
0.100	R0	3.530	1.200	0.360	0.120	0.040	0.010	0.010	0.000	0.000
	V0	0.610	0.390	0.240	0.150	0.100	0.060	0.040	0.030	0.020
0.120	R0	4.880	1.660	0.490	0.170	0.060	0.020	0.010	0.000	0.000
	V0	0.740	0.470	0.280	0.180	0.120	0.070	0.050	0.040	0.020
0.140	R0	6.430	2.180	0.650	0.220	0.080	0.030	0.010	0.000	0.000
	V0	0.860	0.550	0.330	0.210	0.140	0.080	0.060	0.040	0.030
0.160	R0	8.170	2.770	0.820	0.280	0.100	0.030	0.010	0.010	0.000
	V0	0.980	0.630	0.380	0.240	0.160	0.100	0.070	0.050	0.030
0.180	R0	10.110	3.420	1.010	0.350	0.120	0.040	0.020	0.010	0.000
	V0	1.100	0.710	0.430	0.270	0.170	0.110	0.080	0.050	0.040
0.200	R0	12.230	4.130	1.220	0.420	0.140	0.050	0.020	0.010	0.000
	V0	1.230	0.780	0.470	0.300	0.190	0.120	0.090	0.060	0.040
0.300	R0	25.640	8.590	2.510	0.860	0.300	0.100	0.040	0.020	0.010
	V0	1.840	1.180	0.710	0.450	0.290	0.180	0.130	0.090	0.060
0.400	R0	43.600	14.510	4.220	1.430	0.490	0.160	0.070	0.030	0.010
	V0	2.450	1.570	0.950	0.610	0.390	0.240	0.170	0.120	0.080
0.500	R0	66.020	21.860	6.330	2.140	0.730	0.240	0.100	0.040	0.020
	V0	3.070	1.960	1.180	0.760	0.490	0.300	0.220	0.150	0.100
0.600	R0	92.860	30.620	8.820	2.970	1.020	0.330	0.140	0.060	0.020
	V0	3.680	2.350	1.420	0.910	0.580	0.360	0.260	0.180	0.120
0.700	R0	124.100	40.780	11.710	3.930	1.340	0.430	0.190	0.080	0.030
	V0	4.290	2.750	1.650	1.060	0.680	0.420	0.300	0.210	0.140
0.800	R0	159.700	52.310	14.970	5.020	1.710	0.550	0.240	0.100	0.040
	V0	4.910	3.140	1.890	1.210	0.780	0.480	0.340	0.240	0.160
0.900	R0	199.660	65.230	18.610	6.220	2.110	0.680	0.300	0.120	0.050
	V0	5.520	3.530	2.130	1.360	0.870	0.550	0.390	0.270	0.180
1.000	R0	243.960	79.510	22.620	7.550	2.560	0.820	0.360	0.150	0.060
	V0	6.130	3.920	2.360	1.510	0.970	0.610	0.430	0.300	0.200
1.200	R0	345.540	112.150	31.760	10.560	3.570	1.140	0.500	0.200	0.080
	V0	7.360	4.710	2.840	1.820	1.170	0.730	0.520	0.360	0.240
1.400	R0	464.390	150.230	42.380	14.050	4.730	1.500	0.660	0.270	0.100
	V0	8.590	5.490	3.310	2.120	1.360	0.850	0.600	0.420	0.280
1.600	R0	600.480	193.700	54.470	18.000	6.050	1.920	0.840	0.340	0.130
	V0	9.820	6.270	3.780	2.420	1.550	0.970	0.690	0.480	0.320
1.800	R0	753.770	242.570	68.010	22.420	7.510	2.370	1.030	0.420	0.160
	V0	11.040	7.060	4.260	2.720	1.750	1.090	0.780	0.540	0.360
2.000	R0	924.250	296.810	83.000	27.300	9.130	2.880	1.250	0.510	0.200
	V0	12.270	7.840	4.730	3.030	1.940	1.210	0.860	0.600	0.400
2.200	R0	1111.900	356.430	99.440	32.640	10.890	3.430	1.490	0.610	0.230
	V0	13.500	8.630	5.200	3.330	2.140	1.330	0.950	0.650	0.440

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

**PN 16**  
**(SDR 7.4)**

 T= 60°C  
 Yoğunluk = 983.20 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 0.47x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>İ</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>İ</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>İÇ</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x2,8	25x3,5	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,6	75x10,3	90x12,3	110x15,1
Debi (l/s) V̇	d <sub>İ</sub>	14,4	18,0	23,2	29,0	36,2	45,8	54,4	65,4	79,8
2.400	R0	1316.700	421.400	117.330	38.430	12.800	4.020	1.750	0.710	0.270
	V0	14.720	9.410	5.670	3.630	2.330	1.450	1.030	0.710	0.480
2.600	R0	1538.650	491.740	136.660	44.690	14.860	4.660	2.020	0.820	0.310
	V0	15.950	10.200	6.150	3.930	2.520	1.580	1.120	0.770	0.520
2.800	R0	1777.730	567.420	157.430	51.400	17.070	5.350	2.320	0.940	0.360
	V0	17.180	10.980	6.620	4.240	2.720	1.700	1.210	0.830	0.560
3.000	R0	2033.950	648.450	179.630	58.560	19.420	6.080	2.630	1.070	0.410
	V0	18.400	11.760	7.090	4.540	2.910	1.820	1.290	0.890	0.600
3.200	R0	2307.290	734.830	203.280	66.180	21.920	6.850	2.960	1.200	0.460
	V0	19.630	12.550	7.570	4.840	3.110	1.940	1.380	0.950	0.640
3.400	R0	2597.750	826.540	228.350	74.250	24.560	7.660	3.310	1.340	0.510
	V0	20.860	13.330	8.040	5.140	3.300	2.060	1.470	1.010	0.680
3.600	R0	2905.330	923.600	254.860	82.770	27.340	8.520	3.680	1.490	0.570
	V0	22.090	14.120	8.510	5.450	3.500	2.180	1.550	1.070	0.720
3.800	R0	3230.010	1025.990	282.800	91.750	30.270	9.420	4.070	1.650	0.630
	V0	23.310	14.900	8.980	5.750	3.690	2.300	1.640	1.130	0.760
4.000	R0	3571.800	1133.720	312.180	101.170	33.350	10.370	4.470	1.810	0.690
	V0	24.540	15.690	9.460	6.050	3.880	2.420	1.720	1.190	0.800
4.200	R0	3930.700	1246.780	342.980	111.050	36.560	11.360	4.900	1.980	0.750
	V0	25.770	16.470	9.930	6.350	4.080	2.550	1.810	1.250	0.840
4.400	R0	4306.690	1365.170	375.210	121.370	39.920	12.390	5.340	2.160	0.820
	V0	26.990	17.250	10.400	6.660	4.270	2.670	1.900	1.310	0.880
4.600	R0	4699.790	1488.890	408.870	132.140	43.430	13.460	5.790	2.340	0.890
	V0	28.220	18.040	10.870	6.960	4.470	2.790	1.980	1.370	0.920
4.800	R0	5109.980	1617.940	443.960	143.370	47.080	14.580	6.270	2.530	0.960
	V0	29.450	18.820	11.350	7.260	4.660	2.910	2.070	1.430	0.960
5.000	R0	5537.260	1752.320	480.470	155.040	50.870	15.740	6.770	2.730	1.030
	V0	30.670	19.610	11.820	7.560	4.850	3.030	2.160	1.490	1.000
5.200	R0	5981.640	1892.020	518.410	167.160	54.800	16.940	7.280	2.930	1.110
	V0	31.900	20.390	12.290	7.870	5.050	3.150	2.240	1.550	1.040
5.400	R0	6443.100	2037.060	557.780	179.730	58.870	18.190	7.810	3.140	1.190
	V0	33.130	21.180	12.770	8.170	5.240	3.270	2.330	1.610	1.080
5.600	R0	6921.660	2187.410	598.580	192.740	63.090	19.480	8.360	3.360	1.270
	V0	34.360	21.960	13.240	8.470	5.440	3.390	2.410	1.670	1.120
5.800	R0	7417.300	2343.090	640.800	206.210	67.450	20.810	8.920	3.590	1.360
	V0	35.580	22.750	13.710	8.770	5.630	3.520	2.500	1.730	1.160
6.000	R0	7930.030	2504.090	684.440	220.120	71.950	22.180	9.510	3.820	1.440
	V0	36.810	23.530	14.180	9.080	5.830	3.640	2.590	1.790	1.200
6.200	R0	8459.840	2670.420	729.510	234.480	76.600				

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

**PN 20  
(SDR 6)**

 T= 20°C  
 Yoğunluk = 998.00 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 1.0037x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>İ</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>İ</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>İÇ</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,3	63x10,5	75x12,5	90x15,0	110x18,4
Debi (l/s) V̇	d <sub>İ</sub>	13,2	16,6	21,2	26,6	33,4	42,0	50,0	60,0	73,2
0.010	R0	0.130	0.050	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.070	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010	0.010	0.000	0.000
0.020	R0	0.270	0.110	0.040	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.150	0.090	0.060	0.040	0.020	0.010	0.010	0.010	0.000
0.030	R0	0.830	0.160	0.060	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.220	0.140	0.080	0.050	0.030	0.020	0.020	0.010	0.010
0.040	R0	1.340	0.460	0.150	0.030	0.010	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.290	0.190	0.110	0.070	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010
0.050	R0	1.960	0.670	0.210	0.070	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.360	0.230	0.140	0.090	0.060	0.040	0.030	0.020	0.010
0.060	R0	2.680	0.910	0.290	0.100	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.440	0.280	0.170	0.110	0.070	0.040	0.030	0.020	0.010
0.070	R0	3.500	1.190	0.370	0.130	0.040	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.510	0.320	0.200	0.130	0.080	0.050	0.040	0.020	0.020
0.080	R0	4.410	1.490	0.470	0.160	0.060	0.020	0.010	0.000	0.000
	V0	0.580	0.370	0.230	0.140	0.090	0.060	0.040	0.030	0.020
0.090	R0	5.410	1.830	0.570	0.200	0.070	0.020	0.010	0.000	0.000
	V0	0.660	0.420	0.250	0.160	0.100	0.060	0.050	0.030	0.020
0.100	R0	6.490	2.190	0.690	0.240	0.080	0.030	0.010	0.000	0.000
	V0	0.730	0.460	0.280	0.180	0.110	0.070	0.050	0.040	0.020
0.120	R0	8.930	3.010	0.940	0.320	0.110	0.040	0.020	0.010	0.000
	V0	0.880	0.560	0.340	0.220	0.140	0.090	0.060	0.040	0.030
0.140	R0	11.710	3.940	1.230	0.420	0.140	0.050	0.020	0.010	0.000
	V0	1.020	0.650	0.400	0.250	0.160	0.100	0.070	0.050	0.030
0.160	R0	14.820	4.970	1.540	0.530	0.180	0.060	0.030	0.010	0.000
	V0	1.170	0.740	0.450	0.290	0.180	0.120	0.080	0.060	0.040
0.180	R0	18.260	6.110	1.900	0.640	0.220	0.070	0.030	0.010	0.010
	V0	1.310	0.830	0.510	0.320	0.210	0.130	0.090	0.060	0.040
0.200	R0	22.030	7.360	2.280	0.770	0.260	0.090	0.040	0.020	0.010
	V0	1.460	0.930	0.570	0.360	0.230	0.140	0.100	0.070	0.050
0.300	R0	45.550	15.100	4.640	1.570	0.530	0.180	0.080	0.030	0.010
	V0	2.190	1.390	0.850	0.540	0.340	0.220	0.150	0.110	0.070
0.400	R0	76.680	25.280	7.730	2.600	0.880	0.290	0.130	0.050	0.020
	V0	2.920	1.850	1.130	0.720	0.460	0.290	0.200	0.140	0.090
0.500	R0	115.230	37.820	11.510	3.860	1.300	0.430	0.190	0.080	0.030
	V0	3.650	2.310	1.420	0.900	0.570	0.360	0.260	0.180	0.120
0.600	R0	161.080	52.650	15.970	5.340	1.790	0.600	0.260	0.110	0.040
	V0	4.380	2.780	1.700	1.080	0.680	0.430	0.310	0.210	0.140
0.700	R0	214.140	69.750	21.090	7.030	2.350	0.780	0.340	0.140	0.060
	V0	5.110	3.240	1.980	1.260	0.800	0.500	0.360	0.250	0.170
0.800	R0	274.340	89.090	26.860	8.930	2.980	0.990	0.430	0.180	0.070
	V0	5.840	3.700	2.270	1.440	0.910	0.580	0.410	0.280	0.190
0.900	R0	341.640	110.640	33.270	11.040	3.680	1.220	0.530	0.220	0.090
	V0	6.570	4.170	2.550	1.620	1.030	0.650	0.460	0.320	0.210
1.000	R0	416.000	134.390	40.310	13.350	4.450	1.470	0.640	0.270	0.100
	V0	7.300	4.630	2.830	1.800	1.140	0.720	0.510	0.350	0.240
1.200	R0	585.800	188.430	56.280	18.570	6.170	2.030	0.890	0.370	0.140
	V0	8.760	5.560	3.400	2.160	1.370	0.860	0.610	0.420	0.280
1.400	R0	783.570	251.120	74.730	24.580	8.140	2.680	1.170	0.480	0.190
	V0	10.220	6.480	3.970	2.520	1.600	1.010	0.710	0.490	0.330
1.600	R0	1009.180	322.410	95.630	31.370	10.370	3.400	1.480	0.610	0.230
	V0	11.680	7.410	4.530	2.880	1.830	1.150	0.820	0.570	0.380
1.800	R0	1262.550	402.250	118.960	38.930	12.840	4.200	1.830	0.760	0.290
	V0	13.140	8.330	5.100	3.240	2.050	1.290	0.920	0.640	0.430
2.000	R0	1543.610	490.610	144.710	47.260	15.550	5.080	2.210	0.910	0.350
	V0	14.600	9.260	5.670	3.600	2.280	1.440	1.020	0.710	0.470
2.200	R0	1852.310	587.450	172.870	56.330	18.500	6.040	2.620	1.080	0.410
	V0	16.060	10.190	6.230	3.960	2.510	1.580	1.120	0.780	0.520

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

**PN 20  
(SDR 6)**

 T= 20°C  
 Yoğunluk = 998.00 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 1.0037x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>İ</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>İ</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>İÇ</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,3	63x10,5	75x12,5	90x15,0	110x18,4
Debi (l/s) V̇	d <sub>İ</sub>	13,2	16,6	21,2	26,6	33,4	42,0	50,0	60,0	73,2
2.400	R0	1316.700	421.400	117.330	38.430	12.800	4.020	1.750	0.710	0.270
	V0	14.720	9.410	5.670	3.630	2.330	1.450	1.030	0.710	0.480
2.600	R0	1538.650	491.740	136.660	44.690	14.860	4.660	2.020	0.820	0.310
	V0	15.950	10.200	6.150	3.930	2.520	1.580	1.120	0.770	0.520
2.800	R0	1777.730	567.420	157.430	51.400	17.070	5.350	2.320	0.940	0.360
	V0	17.180	10.980	6.620	4.240	2.720	1.700	1.210	0.830	0.560
3.000	R0	2033.950	648.450	179.630	58.560	19.420	6.080	2.630	1.070	0.410
	V0	18.400	11.760	7.090	4.540	2.910	1.820	1.290	0.890	0.600
3.200	R0	2307.290	734.830	203.280	66.180	21.920	6.850	2.960	1.200	0.460
	V0	19.630	12.550	7.570	4.840	3.110	1.940	1.380	0.950	0.640
3.400	R0	2597.750	826.540	228.350	74.250	24.560	7.660	3.310	1.340	0.510
	V0	20.860	13.330	8.040	5.140	3.300	2.060	1.470	1.010	0.680
3.600	R0	2905.330	923.600	254.860	82.770	27.340	8.520	3.680	1.490	0.570
	V0	22.090	14.120	8.510	5.450	3.500	2.180	1.550	1.070	0.720
3.800	R0	3230.010	1025.990	282.800	91.750	30.270	9.420	4.070	1.650	0.630
	V0	23.310	14.900	8.980	5.750	3.690	2.300	1.640	1.130	0.760
4.000	R0	3571.800	1133.720	312.180	101.170	33.350	10.370	4.470	1.810	0.690
	V0	24.540	15.690	9.460	6.050	3.880	2.420	1.720	1.190	0.800
4.200	R0	3930.700	1246.780	342.980	111.050	36.560	11.360	4.900	1.980	0.750
	V0	25.770	16.470	9.930	6.350	4.080	2.550	1.810	1.250	0.840
4.400	R0	4306.690	1365.170	375.210	121.370	39.920	12.390	5.340	2.160	0.820
	V0	26.990	17.250	10.400	6.660	4.270	2.670	1.900	1.310	0.880
4.600	R0	4699.790	1488.890	408.870	132.140	43.430	13.460	5.790	2.340	0.890
	V0	28.220	18.040	10.870	6.960	4.470	2.790	1.980	1.370	0.920
4.800	R0	5109.980	1617.940	443.960	143.370	47.080	14.580	6.270	2.530	0.960
	V0	29.450	18.820	11.350	7.260	4.660	2.910	2.070	1.430	0.960
5.000	R0	5537.260	1752.320	480.470	155.040	50.870	15.740	6.770	2.730	1.030
	V0	30.670	19.610	11.820	7.560	4.850	3.030	2.160	1.490	1.000
5.200	R0	5981.640	1892.020	518.410	167.160	54.800	16.940	7.280	2.930	1.110
	V0	31.900	20.390	12.290	7.870	5.050	3.150	2.240	1.550	1.040
5.400	R0	6443.100	2037.060	557.780	179.730	58.870	18.190	7.810	3.140	1.190
	V0	33.130	21.180	12.770	8.170	5.240	3.270	2.330	1.610	1.080
5.600	R0	6921.660	2187.410	598.580	192.740	63.090	19.480	8.360	3.360	1.270
	V0	34.360	21.960	13.240	8.470	5.440	3.390	2.410	1.670	1.120
5.800	R0	7417.300	2343.090	640.800	206.210	67.450	20.810	8.920	3.590	1.360
	V0	35.580	22.750	13.710	8.770	5.630	3.520	2.500	1.730	1.160
6.000	R0	7930.030	2504.090	684.440	220.120	71.950	22.180	9.510	3.820	1.440
	V0	36.810	23.530	14.180	9.080	5.830	3.640	2.590	1.790	1.200
6.200	R0	8459.840	2670.420	729.510	234.48					



## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

**PN 20  
(SDR 6)**

 T= 60°C  
 Yoğunluk = 983.20 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 0.47x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>İ</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>İ</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>İÇ</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,3	63x10,5	75x12,5	90x15,0	110x18,4
Debi (l/s) V̇	d <sub>İ</sub>	13,2	16,6	21,2	26,6	33,4	42,0	50,0	60,0	73,2
0.010	R0	0.060	0.030	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.070	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010	0.010	0.000	0.000
0.020	R0	0.330	0.110	0.040	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.150	0.090	0.060	0.040	0.020	0.010	0.010	0.010	0.000
0.030	R0	0.650	0.220	0.070	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.220	0.140	0.080	0.050	0.030	0.020	0.020	0.010	0.010
0.040	R0	1.070	0.360	0.110	0.040	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
	V0	0.290	0.190	0.110	0.070	0.050	0.030	0.020	0.010	0.010
0.050	R0	1.580	0.530	0.170	0.060	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.360	0.230	0.140	0.090	0.060	0.040	0.030	0.020	0.010
0.060	R0	2.170	0.730	0.230	0.080	0.030	0.010	0.000	0.000	0.000
	V0	0.440	0.280	0.170	0.110	0.070	0.040	0.030	0.020	0.010
0.070	R0	2.850	0.960	0.300	0.100	0.030	0.010	0.010	0.000	0.000
	V0	0.510	0.320	0.200	0.130	0.080	0.050	0.040	0.020	0.020
0.080	R0	3.610	1.210	0.370	0.130	0.040	0.010	0.010	0.000	0.000
	V0	0.580	0.370	0.230	0.140	0.090	0.060	0.040	0.030	0.020
0.090	R0	4.440	1.490	0.460	0.160	0.050	0.020	0.010	0.000	0.000
	V0	0.660	0.420	0.250	0.160	0.100	0.060	0.050	0.030	0.020
0.100	R0	5.360	1.790	0.550	0.190	0.060	0.020	0.010	0.000	0.000
	V0	0.730	0.460	0.280	0.180	0.110	0.070	0.050	0.040	0.020
0.120	R0	7.430	2.470	0.760	0.260	0.090	0.030	0.010	0.010	0.000
	V0	0.880	0.560	0.340	0.220	0.140	0.090	0.060	0.040	0.030
0.140	R0	9.800	3.250	1.000	0.340	0.110	0.040	0.020	0.010	0.000
	V0	1.020	0.650	0.400	0.250	0.160	0.100	0.070	0.050	0.030
0.160	R0	12.470	4.130	1.270	0.430	0.140	0.050	0.020	0.010	0.000
	V0	1.170	0.740	0.450	0.290	0.180	0.120	0.080	0.060	0.040
0.180	R0	15.440	5.100	1.560	0.520	0.180	0.060	0.030	0.010	0.000
	V0	1.310	0.830	0.510	0.320	0.210	0.130	0.090	0.060	0.040
0.200	R0	18.700	6.160	1.880	0.630	0.210	0.070	0.030	0.010	0.010
	V0	1.460	0.930	0.570	0.360	0.230	0.140	0.100	0.070	0.050
0.300	R0	39.330	12.840	3.890	1.300	0.440	0.140	0.060	0.030	0.010
	V0	2.190	1.390	0.850	0.540	0.340	0.220	0.150	0.110	0.070
0.400	R0	67.050	21.750	6.550	2.180	0.730	0.240	0.110	0.040	0.020
	V0	2.920	1.850	1.130	0.720	0.460	0.290	0.200	0.140	0.090
0.500	R0	101.740	32.830	9.830	3.250	1.080	0.360	0.160	0.070	0.020
	V0	3.650	2.310	1.420	0.900	0.570	0.360	0.260	0.180	0.120
0.600	R0	143.350	46.050	13.740	4.530	1.500	0.490	0.220	0.090	0.030
	V0	4.380	2.780	1.700	1.080	0.680	0.430	0.310	0.210	0.140
0.700	R0	191.840	61.400	18.250	6.000	1.980	0.650	0.280	0.120	0.050
	V0	5.110	3.240	1.980	1.260	0.800	0.500	0.360	0.250	0.170
0.800	R0	247.170	78.870	23.360	7.660	2.530	0.830	0.360	0.150	0.060
	V0	5.840	3.700	2.270	1.440	0.910	0.580	0.410	0.280	0.190
0.900	R0	309.330	98.430	29.070	9.500	3.130	1.020	0.450	0.180	0.070
	V0	6.570	4.170	2.550	1.620	1.030	0.650	0.460	0.320	0.210
1.000	R0	378.300	120.090	35.370	11.540	3.790	1.240	0.540	0.220	0.080
	V0	7.300	4.630	2.830	1.800	1.140	0.720	0.510	0.350	0.240
1.200	R0	536.630	169.660	49.750	16.160	5.290	1.720	0.750	0.310	0.120
	V0	8.760	5.560	3.400	2.160	1.370	0.860	0.610	0.420	0.280
1.400	R0	722.100	227.540	66.470	21.520	7.030	2.280	0.990	0.410	0.150
	V0	10.220	6.480	3.970	2.520	1.600	1.010	0.710	0.490	0.330
1.600	R0	934.650	293.710	85.530	27.610	8.990	2.910	1.260	0.520	0.200
	V0	11.680	7.410	4.530	2.880	1.830	1.150	0.820	0.570	0.380
1.800	R0	1174.240	368.140	106.900	34.420	11.180	3.610	1.560	0.640	0.240
	V0	13.140	8.330	5.100	3.240	2.050	1.290	0.920	0.640	0.430
2.000	R0	1440.860	450.830	130.600	41.950	13.590	4.380	1.890	0.780	0.290
	V0	14.600	9.260	5.670	3.600	2.280	1.440	1.020	0.710	0.470
2.200	R0	1734.480	541.760	156.600	50.190	16.230	5.220	2.250	0.920	0.350
	V0	16.060	10.190	6.230	3.960	2.510	1.580	1.120	0.780	0.520

## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

**PN 20  
(SDR 6)**

 T= 60°C  
 Yoğunluk = 983.20 kg/m<sup>3</sup>  
 Kinematik Viskosite = 0.47x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s

 d<sub>İ</sub>: Dış Çap (mm)  
 s<sub>İ</sub>: Et Kalınlığı (mm)  
 d<sub>İÇ</sub>: İç Çap (mm)

 V̇: Debi (l/s)  
 R: Basınç Kaybı (mbar/m)  
 V: Hız (m/s)

d x s		20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,3	63x10,5	75x12,5	90x15,0	110x18,4
Debi (l/s) V̇	d <sub>İ</sub>	13,2	16,6	21,2	26,6	33,4	42,0	50,0	60,0	73,2
2.400	R0	2055.090	640.920	184.910	59.150	19.100	6.130	2.640	1.080	0.410
	V0	17.520	11.110	6.800	4.320	2.740	1.730	1.220	0.850	0.570
2.600	R0	2402.670	748.300	215.520	68.830	22.180	7.110	3.050	1.250	0.470
	V0	18.980	12.040	7.370	4.680	2.970	1.870	1.330	0.920	0.610
2.800	R0	2777.210	863.900	248.420	79.210	25.480	8.160	3.500	1.430	0.540
	V0	20.440	12.960	7.930	5.040	3.200	2.010	1.430	0.990	0.660
3.000	R0	3178.710	987.720	283.630	90.300	29.010	9.270	3.970	1.620	0.610
	V0	21.900	13.890	8.500	5.400	3.420	2.160	1.530	1.060	0.710
3.200	R0	3607.150	1119.750	321.120	102.100	32.750	10.460	4.480	1.830	0.690
	V0	23.360	14.810	9.070	5.760	3.650	2.300	1.630	1.130	0.760
3.400	R0	4062.530	1259.990	360.910	114.610	36.720	11.710	5.010	2.040	0.770
	V0	24.820	15.740	9.630	6.120	3.880	2.450	1.730	1.200	0.800
3.600	R0	4544.850	1408.430	402.990	127.820	40.900	13.020	5.570	2.270	0.850
	V0	26.280	16.670	10.200	6.470	4.110	2.590	1.840	1.270	0.850
3.800	R0	5054.090	1565.070	447.360	141.740	45.300	14.410	6.150	2.500	0.940
	V0	27.740	17.590	10.760	6.830	4.340	2.730	1.940	1.340	0.900
4.000	R0	5590.260	1729.910	494.020	156.370	49.920	15.860	6.770	2.750	1.030
	V0	29.200	18.520	11.330	7.190	4.570	2.880	2.040	1.410	0.950
4.200	R0	6153.350	1902.940	542.960	171.690	54.760	17.380	7.410	3.010	1.130
	V0	30.660	19.440	11.900	7.550	4.790	3.020	2.140	1.480	0.990
4.400	R0	6743.350	2084.170	594.180	187.730	59.810	18.970	8.080	3.280	1.230
	V0	32.120	20.370	12.460	7.910	5.020	3.170	2.240	1.550	1.040
4.600	R0	7360.270	2273.600	647.700	204.460	65.090	20.620	8.780	3.560	1.330
	V0	33.580	21.300	13.030	8.270	5.250	3.310	2.350	1.630	1.090
4.800	R0	8004.090	2471.210	703.490	221.900	70.570	22.340	9.510	3.850	1.440
	V0	35.040	22.220	13.600	8.630	5.480	3.450	2.450	1.700	1.130
5.000	R0	8674.830	2677.010	761.570	240.040	76.280	24.120	10.260	4.160	1.550
	V0	36.500	23.150	14.160	8.990	5.710	3.600	2.550	1.770	1.180
5.200	R0	9372.460	2891.000	821.930	258.880	82.200	25.970	11.040	4.470	1.670
	V0	37.960	24.070	14.730	9.350	5.940	3.740	2.650	1.840	1.230
5.400	R0		3113.180	884.570	278.420	88.340	27.890	11.850	4.800	1.790
	V0		25.000	15.300	9.710	6.160	3.880	2.760	1.910	1.280
5.600	R0		3343.550	949.500	298.670	94.690	29.870	12.680	5.130	1.910
	V0		25.930	15.860	10.070	6.390	4.030	2.860	1.980	1.320
5.800	R0		3582.100	1016.700	319.610	101.270	31.920	13.540	5.480	2.040
	V0		26.850	16.430	10.430	6.620	4.170	2.960	2.050	1.370
6.000	R0		3828.830	1086.180	341.260	108.050	34.030	14.430	5.830	2.170
	V0		27.780	17.000	10.790	6.850	4.320	3.060	2.120	1.420
6.200	R0		4083.750	1157.950	363.600	115.050	36.210	15.350	6.200	2.3

## 4.TESİSAT TEKNİĞİ

## 4.5. Sürtünme Kayıpları

FİTTİNGS ADI	İŞARET	MÜLAHAZA	KAYIP DEĞERİ
MANŞON			0.25
REDÜKSİYON		1 BOYUT	0.40
		2 BOYUT	0.50
		3 BOYUT	0.60
90° DİRSEK			1.20
45° DİRSEK			0.50
T-PARÇASI		AYRIMDA GEÇİŞ	0.25
		AYRIM	1.20
		BİRLEŞİM	0.80
		AYRIMDA KONTRA HAREKET	1.80
		BİRLEŞİMDE KONTRA HAREKET	3.00
İNEGAL T	T-PARÇASI VE RED-PARÇASININ TOPLAMINDAN KAYIP DEĞERİ ORTAYA ÇIKAR		
YUVARLAK RAKOR İ.D. VE ALTI KÖŞE RAKOR İ.D.			0.50
YUVARLAK RAKOR D.D. VE ALTI KÖŞE RAKOR D.D.			0.70
GEÇME DİRSEK İ.D.			1.40
GEÇME DİRSEK D.D.			1.60
GEÇME T-PARÇASI İ.D.		20 x 3/4 x 20	1.40
		20 x 1/2 x 20	1.60
		25 x 3/4 x 25	1.60
		25 x 1/2 x 25	1.80
GEÇME T-PARÇASI D.D.		20 x 1/2 x 20	1.80
VANA		20 mm	9.50
		25 mm	8.50
		32 mm	7.60

## 4.TESİSAT TEKNİĞİ

## 4.6. İzolasyon

## 4.6.1. İzolasyon Durumları

Normal şartlarda VESBO ürünlerini bina içinde izole etmeye gerek yoktur. Bilhassa PN 20 VESBO boruları et kalınlıklarının ( $t_{min}$ ), fazla olması nedeniyle izolasyona daha az gerek duyarlar. Ancak binada ısıtılmayan hacimlerde boru döşenmesi durumunda bazı tedbirlerin alınması gerekebilir. 5°C veya daha düşük sıcaklıklarda (özellikle 0°C'nin altında) soğuk su borusu donmaya, sıcak su borusu ise ısı kayıplarına karşı izolasyona tabi tutulmalıdır.

## 4.6.2. PN 20 VESBO Boruları İçin İzolasyon Kalınlığı

Dış Çap	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	63 mm	75 mm	90 mm	110 mm
Isı İletkenliği	İzolasyonun minimum kalınlığı (mm)								
0.20 W/mK	11.8	15.8	18.6	23.9	30.0	38.1	45.6	54.9	64.9
0.25 W/mK	13.6	18.6	21.4	27.7	34.8	44.3	52.9	63.8	74.9
0.30 W/mK	15.7	21.8	24.6	32.1	40.3	51.4	61.5	74.2	86.4
0.35 W/mK	18.1	25.6	28.2	37.1	46.8	59.7	71.5	86.3	98.7
0.40 W/mK	20.9	30.1	32.5	43.0	54.2	69.3	83.1	100.4	115.1
0.45 W/mK	24.2	35.3	37.4	49.8	62.9	80.4	96.5	116.8	132.8
0.50 W/mK	27.9	41.5	43.0	57.7	72.9	93.4	112.2	135.8	153.2

Değişik ısı iletkenleri için kararmeye göre kullanılacak izolasyon kalınlığı 1/1'dir.

## 4.6.3. PN 25 VESBO Süper Stabil Borular İçin İzolasyon Kalınlığı

Dış Çap	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	63 mm	75 mm	90 mm	110 mm
Isı İletkenliği	İzolasyonun minimum kalınlığı (mm)								
0.20 W/mK	12.8	17.1	20.1	25.9	32.7	41.4	49.4	59.5	70.6
0.25 W/mK	14.8	20.1	23.2	29.9	37.9	48.1	57.4	69.1	81.4
0.30 W/mK	17.1	23.6	26.6	34.7	44.0	55.0	66.7	80.4	94.0
0.35 W/mK	19.8	27.8	30.6	40.2	51.0	64.8	77.5	93.5	108.4
0.40 W/mK	22.8	32.6	35.2	46.6	59.1	75.2	90.1	108.8	125.1
0.45 W/mK	26.4	38.3	40.5	53.9	68.5	87.3	104.6	126.5	144.4
0.50 W/mK	30.5	45.0	46.6	62.5	79.5	101.4	121.6	147.1	

Değişik ısı iletkenleri için kararmeye göre kullanılacak izolasyon kalınlığı 1/1'dir.

#### 4. TESİSAT TEKNİĞİ

##### 4.7. Basınç Testi ve Kaydı

Vesbo boru sistemleri, döşendikten sonra bir basınç testine tabi tutulmaktadır. Metal sistemlerin tersine, tüm plastik sistemler gibi Vesbo da, basınç ve sıcaklık altında sonuçları etkileyebilecek şekilde genişler. Bu nedenle, test prosedürü metal boruların test prosedürlerinden farklıdır.

Boru çeperinde meydana gelen sıcaklık artışı basınçta düşmeye sebep olur. Sıcaklıktaki 10°C'lik bir değişim, basıncın 0.5-10 bar arasındaki değişimine yol açar bu nedenle test ortamı, test süresince sabit bir sıcaklıkta tutulmalıdır. Test prosedürü (DIN 1988 Bölüm 2'ye göre)

##### 4.7.1. TesiSATı Kurma ve Hazırlama

Test için kullanılan basınç göstergesi 0.1 bar hassasiyeti okuma kapasiteli olmalıdır ve sistemin mümkün olan en aşağı noktasına yerleştirilerek kullanılmalıdır. Sızıntı için yapılan basınç testi çalışmaları boru hala ulaşabiliyorken, siva ile kapatılmadan önce yürütülmelidir.

##### 4.7.2. Prosedür

Borular, fittingler ve armatürler su ile doldurularak havası tamamen alındıktan sonra test başlayabilir.

a) Test Basıncı = (izin verilen işletme basıncı +5 bar) 10 dakikalık aralıklarla 30 dakika içerisinde 2 kez uygulanmalı.

Not: Eğer basınç düşüşü gözlenirse, gereken test basıncını 10 dakikalık aradan sonra el pompası yardımıyla koruyun.

b) Eğer hiç sızıntı bulunmadıysa, bundan sonraki 30 dakika boyunca basıncın 0.6 bar daha fazla düşüp düşmediğini kontrol edin.

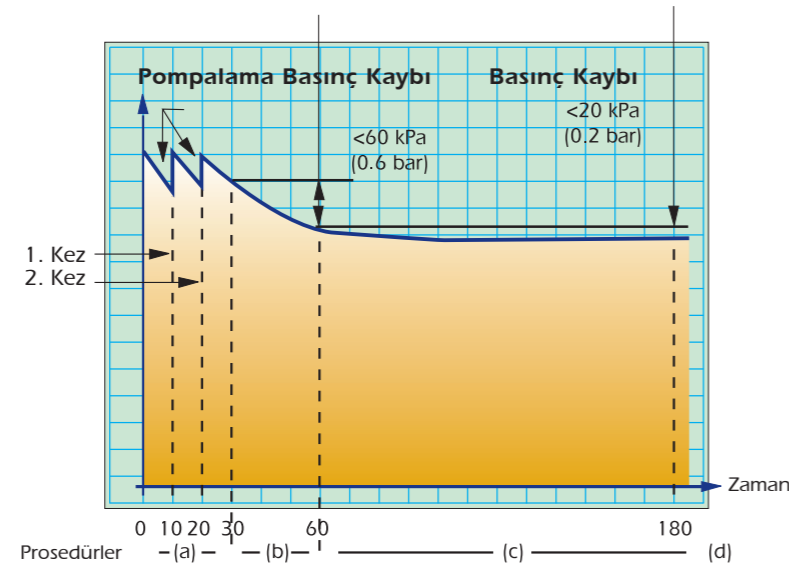
Not: Eğer bir sızıntı bulunursa sızıntı olan yeri onarın ve prosedürü tekrar edin. Bu süre içerisinde basınç kaybı 0.6 bardan fazla ise sızıntı olmuştur.

c) Eğer basınç kaybı 0.6 bardan azsa ve hiç sızıntı bulunmadıysa 120 dak. boyunca gerekli basıncı koruyarak teste devam edin. Bu süre içerisinde basınç kaybını 0.2 bardan fazla olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Not: Eğer bir sızıntı bulunursa, sızıntı olan yeri onarın ve prosedürü tekrar edin. Bu süre içerisinde basınç kaybı 0.2 bardan fazla ise sızıntı olmuştur. Sızıntı yerini bulun, onarın ve prosedürü tekrar edin.

d) Yukarıdaki tüm şartlar sağlandıysa basınç düşmesi gözlenmiyorsa test başarılıdır.

##### 4.7.3. Basınç Testi Prosedürünün GrafiksEl Sunumu



#### 4. TESİSAT TEKNİĞİ

##### 4.8. Boruları Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

yanlış		1- Darbeleri ve boru uçlarının çarpmalarını önleyiniz.	2- Zarar görmüş veya kesim yerinden çatlamış boruları kullanmayınız.
3- Birleştirdikten sonra boru ve parçaları çevirmeyiniz.	4- Konik başlı parçaları kullanmayınız.	5- Uzun süre UV ışınlarına maruz bırakmayınız.	6- Metal parçaları kapama maksadıyla kullanmayınız.
7- İnşaatlarda üzerlerine sert cisimler düşmesini önleyiniz.	8- Armatürleri sıkarken aşırı kendir kullanmayınız.	9- Açık ateşte ısıtmayınız.	10- Kirlenmiş boru ve parçaları kaynak yapmayınız.
doğru		1- Dikkatle yerleştiriniz.	2- Boruyu sadece boru makası ile kesiniz.
3- Birleştirdikten hemen sonra 5°'ye kadar çevirebilirsiniz.	4- Sadece düz dişli armatürleri kullanınız. Aşırı sıkmayınız.	5- Güneş ve yağmurdan koruyunuz.	6- Plastik parçaları kullanınız.
7- Açığındaki boruları örterek koruyunuz.	8- Bükme işleminde sıcak hava kullanınız. En yüksek bükme ısı 140°C'dir.	9- Sıkma işlemlerinde bilhassa yapıştırıcı ve bant kullanılması tavsiye olunur.	10- Sadece temiz malzemeleri kullanınız.



## 4. TESİSAT TEKNİĞİ

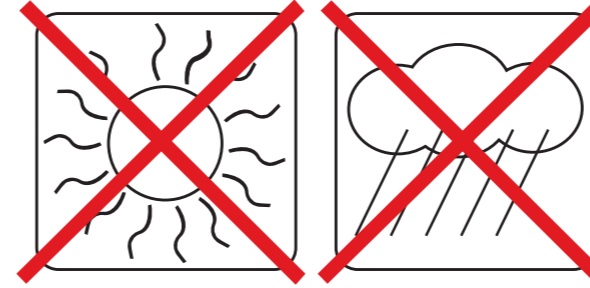
## 4.9. Montaj ve Tesisat Sırasında Uyulması Gereken Kurallar

Lütfen tesisatın kurulmasında aşağıdaki kurallara dikkat ediniz.

- 1) VESBO plastiktir ve nakliyat sırasında olabilecek darbe, sarsıntı göz önüne alınarak dikkatli şekilde muamele edilmelidir. Boruda kılcal çatlamanın ve mümkün olan hasarın önüne geçmek için, borular henüz kullanılmamışken uçların 4-5 cm kesilmesi tavsiye edilir. Dış tesisat için kullanılan boru sistemleri ısısal yönden yalıtılmalıdır ve U.V. ışımaya karşı korunmalıdır.
- 2) VESBO boruları, sıcak su sistemlerinde kullanıldıklarında belirli genişleme özellikleri gösterirler. Bunlar plan ve tesisat aşamasında dikkate alınmalıdır. Sıva altında döşendiğinde uygun kalınlıkta VESBO kullanmak normalde yeterlidir. Isı gören boru sistemleri kompanse edilebilmelidir.
- 3) Basit olmasına karşın kaynak işlemi özel itina ister. Doğru, düzgün kesilmiş, temiz yüzeyler kolay ve çabuk kaynak olurlar.
- 4) VESBO sistemi konik dişli fittingler için tasarlanmamıştır. Bu sebeple paralel dişli ekleme parçalarını kullanınız. Dişlerdeki boşluklar teflonla doldurularak çok fazla sıkılmamalıdır.
- 5) Boruların sıcakken eğilmesini bükülmesini önleyiniz. Eğer önlenemiyorsa sadece sıcak hava kullanınız, fakat asla çıplak ateş kullanmayınız.
- 6) - Kelepçeler veya sıva aracılığıyla tutturulmuş sabit boru destekleri yönsel değişimlerden yeterli uzaklıkta tayin edilmelidir. □  
- Yükselen borularda oluşan boyca değişimi karşılamak için tesisatta (sütunlarda) eğilip bükülme miktarlarının fazla olmamasına □ dikkat edilmelidir. □  
- Boru kelepçeleri ve fittingler boyca genişlemeye mani olmayacak şekilde ayarlanmalıdır. (Kayan kelepçeler) □  
- Genleşme bölgelerinin dağılımının düzgün bir şekilde sağlanabilmesi için uygun sabitleştirici noktalar tayin edilmelidir.
- 7) Basınç testi yapılmalı ve kayıt tutulmalıdır.
- 8) Tesisat sisteminde sıkça kullanılan boru sistem parçası satış mağazalarında satışa hazır bulundurulmalıdır. Bu zamandan tasarruf sağlamanın yanında sistemin emniyetini de geliştirecektir.
- 9) 65°C'den yüksek sıcaklıklarda su deposunda mikroorganizmaların çoğalmasına engel olmak ve uzun süre VESBO tesisatından önce kaynatıcıdan sonra su karıştırıcısı kullanılabilir.
- 10) Şüpheli duyulan herhangi bir durum söz konusu olduğu takdirde teknik bölümlerle bağlantı kurmaktan çekinmeyiniz. Her problem için uygun çözümler üretmeye çalışacak ve sizin danışmanınız olacaktır.
- 11) VESBO PP-R boru ve fittinglerini yalıtım malzemelerinin montajında kullanılan solventli kimyasal maddelerle temasından koruyun. Solventler, boru ve fittinglerden geçerek içme ve kullanma suyuna karışabilir.

## 5. NAKLİYAT ve DEPOLAMA KOŞULLARI

## 5.1. Nakliyat ve Depolama



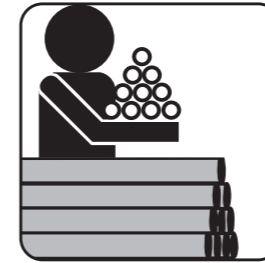
1) VESBO boru ve fittinglerini açık havada bırakmayınız. Güneş ışınları, soğuk hava ve yağmur malzemeyi olumsuz yönde etkileyebilir. Bunun için malzeme kapalı yerde ve ambalajıyla birlikte korunmalıdır.



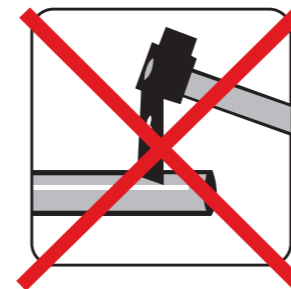
2) Sıcaklığın 0°C'nin altına düştüğü koşullarda depolanmamalıdır. Ağır vuruşlarda zedelenebilir.



3) Yükleme ve boşaltma esnasında atılmamalıdır. (Oldukça dayanıklı olmasına rağmen, dikkat edilmesi gerekmektedir.)



4) Dikkatli taşınmalı ve düzgünce istiflenmelidir.



5) Sert ve kesici cisimlerin darbelerinden korunmalıdır.

## 6. KİMYASAL DAYANIM

### 6.1. Genel

Korozyona sebep olan malzemeler metaller üzerinde geri dönüşümü olanaksız kimyasal değişmelere sebep olurken; plastikler sadece işlevlerini etkileyen fiziksel değişikliklere uğrarlar.

Genel olarak korozyona sebep olan malzemelerin plastik üzerindeki etkisinin seviyesini ve nerden etkilendiğini tam olarak tesbit etmek zordur. Bunu ayırma çizgisi oldukça değişkendir. Fakat uygulamanın şekli ve amacı, bazı özellikleri değişse bile plastiği avantajlı duruma getirebilir. Hazırlanan direnç tabloları malzemenin sadece sınırlı ölçüde dirence sahip olduğunu gösterse de, bu malzemenin servis ömrü yeterli hatta yerine kullanılacak bir diğer malzemedan daha iyidir. Malzemenin kimyasal direnci, farklı kimyasalların etkisi altında ortaya çıkan çeşitli özelliklerin gözlenmesiyle tayin edilir. Test edilen malzemenin tipine göre gözlenen özellikler değişecektir. Esas özellik, daldırma ve onu takiben yapılan kurutma arasındaki ağırlıkça değişmezdir. (ISO 175) PP-R 80 ürünlerinin kimyasal direnci; kopmadaki uzama, sertlik, elastisite modülü gibi gerilme bükülme davranışlarındaki değişiklikler gözlenerek tayin edilir.

Plastik malzemelerin çekim kuvvetleri onun kimyasallara karşı davranışını tayin eder. Poliolefinler kimyasal bakımdan parafinlerle bağlantılı olduğundan, parafinlerin dayanımına ve apolar yapısına da sahiptir.

Bu yüzden PP-R 80 tuz, asit ve alkali çözeltilerine karşı dayanıklıdır. Özellikle alkol, ester ve keton gibi birçok organik çözücüye karşı iyi direnç göstermektedir. PP-R 80 ürünleri, yüksek sıcaklıklarda aromatik çözücüler, klorlanmış hidrokarbonlar ve belli başka kuvvetli çözücülerde yumuşarlar. Direncin değerlendirilmesi mekanik gerilim uygulanmadan meydana gelen değişmelere ve gerilime tabi tutulmamış malzemeler için geçerlidir. PP-R 80'in kimyasal direnci, yüzey aktif çözeltilerin varlığında değerlendirilir. Gerilme çatlamlarına karşı koyma direnci, zincirin uzunluğuna, dallanmanın derece dağılımına bağlıdır. PP-R 80'de gerilme çatlamları şimdiye kadar gözlenmemiştir. Poliolefinler; organik gazlar ve düşük kaynama noktasına sahip apolar sıvıları yeterli derecede geçirmezler, bu yüzden bu alanda kısıtlıdır. Fakat su buharını geçirmezlikleri çok iyidir.

## 6. KİMYASAL DAYANIM

### 6.2. Kimyasal Maddelere Karşı Dayanıklılık

Aşağıda verilen tablo, ISO 175 standardına göre, PP-R boru ve fittinglerinin kimyasal maddelere karşı dayanıklılığını tanımlamaktadır. PP-R boru ve fittinglerinin kimyasal maddelere karşı dayanıklılığı değerlendirilirken, bu ürünlerin dış mekaniksel gerilim ve atmosfer basıncına maruz kalmamasına dikkat edilir. Ayrıca, yakıtların mevcut yasalara göre aktarılma gerekliliğine de dikkat edilir.

**G: Dayanıklı S: Yeterli Derecede Dayanıklı NS: Zayıf Dayanıklılık**

Kimyasal Madde	Konsantrasyon	Sıcaklık °C		
		20°C	60°C	100°C
Acetic anhydride	100%	G	-	-
Acetic di-tri-chloroacetic	sol.	G	-	-
Acetic acid	up to 40%	G	G	-
Acetic acid	50%	G	G	S
Acetic glacial acid	over 96%	G	S	NS
Acetone	100%	G	S	-
Acetophenone anhydride	100%	G	S	-
Acrylonitrile	100%	G	-	-
Air		G	G	G
Almond oil		G	-	-
Alum	sol.	G	-	-
Ammonia (gas)	100%	G	-	-
Ammonia (saturated in water)		G	G	-
Ammonia liquor	up to 30%	G	G	-
Ammonium acetate	sat. sol.	G	G	-
Ammonium bicarbonate	sat. sol.	G	G	-
Ammonium chloride	sat. sol.	G	G	-
Ammonium fluoride	sol.	G	G	-
Ammonium hydroxide	sol.	G	-	-
Ammonium methaphosphate	sat. sol.	G	G	G
Ammonium nitrate	sat. sol.	G	G	G
Ammonium phosphate	sat. sol.	G	G	-
Ammonium sulphate	sat. sol.	G	G	G
Amyl acetate	100%	S	-	-
Amyl alcohol	100%	G	G	G
Aniline	100%	S	-	-
Anisole	100%	S	-	-
Apple juice		G	G	-
Barium carbonate	sat. sol.	G	G	G
Barium chloride	sat. sol.	G	G	G
Barium hydroxide	sat. sol.	G	G	G
Barium sulphate	sat. sol.	G	G	G
Benzoic, acid	sat. sol.	G	-	-
Benzoyl acid	100%	G	G	-
Benzoin alcohol	100%	G	S	-
Borax sol.		G	G	-
Boric acid	sat. sol.	G	G	-
Butane	100%	G	G	-

**6. KİMYASAL DAYANIM**

G: Dayanıklı S: Yeterli Derecede Dayanıklı NS: Zayıf Dayanıklılık

Kimyasal Madde	Konsantrasyon	Sıcaklık °C		
		20°C	60°C	100°C
Butanol	100%	G	S	S
Butyglycol	100%	G	-	-
Butyphenol cold	sat. sol.	G	-	-
Butly phtalate	100%	G	S	S
Calcim carbonate	sat. sol.	G	G	G
Calcium chloride	sat. sol.	G	G	G
Calcium hydroxide	sat. sol.	G	G	-
Calcium nitrate	sat. sol.	G	G	-
Carbon doioxide,gaseus,dry	100%	G	G	-
Carbon dioxide,gaesus,wet		G	G	-
Carbon di-sulphide	100%	NS	NS	NS
Carbon tetrachloride	100%	NS	NS	NS
Castor-oil	100%	G	G	-
Chloroethanol (2-Chlorethanol)	100%	G	-	-
Chrome alum	sat. sol.	G	G	-
Chromic acid	up to 40%	S	S	NS
Citric acid	10%	G	G	G
Coconut-oil		G	-	-
Corn-oil		G	S	-
Cotton-oil		G	S	-
Cresol	over 90%	G	-	-
Cupric chloride	sat. sol.	G	G	-
Cupric nitrate	30%	G	G	G
Cupric sulphate	sat. sol.	G	G	-
Cyclohexane	100%	G	-	-
Cyclohexanol	100%	G	S	-
Dextrin	sol.	G	G	-
Dextrose	sol.	G	G	-
Di-butly phtalate	100%	G	S	NS
Di-chloroacetic acid	100%	S	-	-
Di-chloroethylene	100%	S	-	-
Di-ethanolamine	100%	G	-	-
Di-ethyl ether	100%	G	S	-
Di-ethylen glycol	100%	G	G	-
Di-glycolic acid	sat. sol.	G	-	-
Di-isooctyl phtalate	100%	G	S	-
Di-methylamine	100%	G	-	-
Di-methylformamide	100%	G	G	-
Di-octyl phtalate	100%	S	S	-
Dioxan	100%	S	S	-
Ethanolamine	100%	G	-	-
Ethylalcohol (ethanole)	up to 95%	G	G	-
Ethylene chloride	100%	NS	NS	-
Ethyleneglycole	100%	G	G	G
Formaldehyde	40%	G	-	-
Formic acid	10%	G	G	S
Formic acid	85%	S	NS	NS
Formic acid (anhydrous)	100%	S	S	S

**6. KİMYASAL DAYANIM**

G: Dayanıklı S: Yeterli Derecede Dayanıklı NS: Zayıf Dayanıklılık

Kimyasal Madde	Konsantrasyon	Sıcaklık °C		
		20°C	60°C	100°C
Fructose	sol.	G	G	G
Fruit juice		G	G	G
Glucose	20%	G	G	G
Glycerine	100%	G	G	G
Glycolic acid	30%	G	-	-
Hexane	100%	S	S	-
Hydrobromic, acid	up to 48%	G	S	NS
Hydrocloryc acid	2%	G	G	G
Hydrocloryc acid	10%	G	G	-
Hydrocloryc acid	30%	G	S	S
Hydrocloryc acid	35%	G	-	-
Hydrocloryc acid,gas,dry	100%	G	G	-
Hydrofluoricacid	dil. sol.	G	-	-
Hydrofluic acid	40%	G	-	-
Hydrogen	100%	G	-	-
Hydrogen peoxide	up to 10%	G	-	-
Hydrogen peroxide	up to 30%	G	-	-
Hydrogen sulphide,gas,dry	100%	G	G	-
Iodine (alcoholic solution)		G	-	-
Isopropylalcohol	100%	G	G	G
Isopropylether	100%	S	-	-
Jelly	100%	G	G	-
Lactic acid	up to 90%	G	G	-
Lanolin		G	S	-
Linseed-oil		G	G	-
Magnesium carbonate	sat. sol.	G	G	G
Magnesium chloride	sat. sol.	G	G	-
Mercurous nitrate	sol.	G	G	-
Mercury	100%	G	G	-
Metly acetate	100%	G	-	-
Metly alcohol	5%	G	S	S
Metly ethly ketone	100%	G	-	-
Metlyamine	up to 32%	G	-	-
Milk		G	G	G
Monochloracetic acid	over 85%	G	G	-
Naphta		G	NS	NS
Nickel chloride	sat. sol.	G	G	-
Nickel nitrate	sat. sol.	G	G	-
Nickel sulphate	sat. sol.	G	G	-
Nitric acid	10%	G	NS	NS
Nitric acid	30%	S	-	-
Nitric acid,fuming		NS	NS	NS
Nitrobenzene	100%	G	S	-
Olive-oil		G	G	S
Oxalic acid	sat. sol.	G	S	NS
Oxygen	100%	G	-	-
Peanut-oil		G	G	-
Peppermint-oil		G	-	-

## 6. KİMYASAL DAYANIM

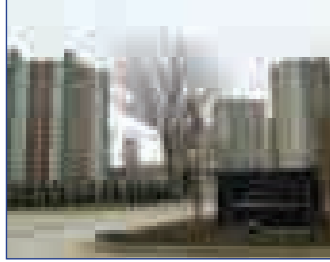
G: Dayanıklı S: Yeterli Derecede Dayanıklı NS: Zayıf Dayanıklılık

Kimyasal Madde	Konsantrasyon	Sıcaklık °C		
		20°C	60°C	100°C
Perchloric acid	2N	G	-	-
Petroleum-ether (ligroin)		S	S	-
Phenol	5%	G	G	-
Phenol	90%	G	-	-
Phosphoric acid	up to 85%	G	G	G
Phosphorus oxychloride	100%	S	-	-
Picric acid	sat. sol.	G	-	-
Potassium bicarbonate	sat. sol.	G	G	-
Potassium borate	sat. sol.	G	G	-
Potassium bromate	up to 10%	G	G	-
Potassium bromite	sat. sol.	G	G	-
Potassium carbonate	sat. sol.	G	G	-
Potassium chlorate	sat. sol.	G	G	-
Potassium chloride	sat. sol.	G	G	-
Potassium chromate	sat. sol.	G	G	-
Potassium cyanide	sol.	G	-	-
Potassium fluoride	sat. sol.	G	G	-
Potassium hydroxide	up to 50%	G	G	G
Potassium iodite	sat. sol.	G	-	-
Potassium nitrate	sat. sol.	G	G	-
Potassium perchlorate	10%	G	G	-
Potassium permanganate	2N	G	-	-
Potassium persulphate	V	G	G	-
Potassium sulphate	V	G	G	-
Propane	100%	G	-	-
Propionic acid	over 50%	G	-	-
Pyridine	100%	S	-	-
Silicone-oil		G	G	G
Silver	sat. sol.	G	G	G
Sodium acetate	sat. sol.	G	G	G
Sodium benzoate	35%	G	S	-
Sodium bicarbonate	sat. sol.	G	G	G
Sodium bisulfite	sol.	G	G	-
Sodium bisulphate	sat. sol.	G	G	-
Sodium carbonate	up to 50%	G	G	S
Sodium chlorate	sat. sol.	G	-	-
Sodium chloride	10%	G	G	G
Sodium chlorite	2%	G	N	NS
Sodium chlorite	20%	G	S	NS
Sodium dchromate	sat. sol.	G	G	G
Sodium hydroxide	1%	G	G	G
Sodium hydroxide	up to 60%	G	G	G
Sodium hypochlorite	5%	G	-	-
Sodium hypochlorite	10%	G	-	-
Sodium hypochlorite	20%	S	-	-
Sodium metaphosphate	sol.	G	-	-
Sodium nitrate	sat. sol.	G	G	-

## 6. KİMYASAL DAYANIM

G: Dayanıklı S: Yeterli Derecede Dayanıklı NS: Zayıf Dayanıklılık

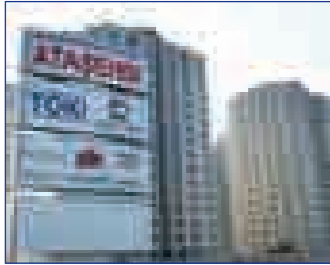
Kimyasal Madde	Konsantrasyon	Sıcaklık °C		
		20°C	60°C	100°C
Sodium ortho-phosphate	sat. sol.	G	G	-
Sodium perborate	sat. sol.	G	-	-
Sodium silicate	sol.	G	G	-
Sodium sulfide	sat. sol.	G	-	-
Sodium sulfite	40%	G	G	G
Sodium sulphate	sat. sol.	G	G	-
Sodium thiosulphate	sat. sol.	G	-	-
Soybean-oil		G	S	-
Stannic chloride	sat. sol.	G	G	-
Succinic acid	sat. sol.	G	G	-
Sulphur dioxide, dry gas	100%	G	-	-
Sulphur dioxide, wet gas	100%	G	-	-
Sulphuric acid	up to 10%	G	G	G
Sulphuric acid	100%	G	G	-
Sulphuric acid	50%	G	S	G
Sulphuric acid	96%	G	S	NS
Sulphurous acid	sol.	G	-	-
Tartaric acid	10%	G	G	-
Thiophene	100%	G	S	-
Trichloroacetic acid	up to 50%	G	G	-
Triethanolamine	sat. sol.	G	-	-
Urea	sat. sol.	G	-	-
Vinegar		G	G	-
Water, brackish		G	G	G
Water, distilled	100%	G	G	G
Water, drinkable		G	G	G
Water, mineral		G	G	G
Water (sea water)		G	G	G

**7. REFERANSLARIMIZDAN BAZILARI****SOYAK OLYMPIAKENT**

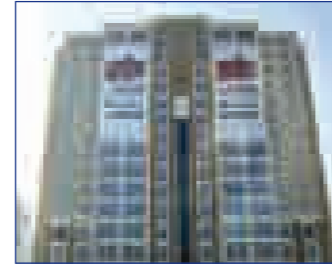
3598 Konut  
Halkalı / İSTANBUL

**TOKİ AVRUPA KONUTLARI**

1450 Konut  
Halkalı / İSTANBUL

**KENT PLUS**

2044 Konut  
Ataşehir / İSTANBUL

**UPHILL COURT**

1742 Konut  
Ataşehir / İSTANBUL

**PELICAN HILL**

Büyükkçekmece / İSTANBUL

**MELİS SİTESİ**

116 Konut  
Eryaman / ANKARA

**7. REFERANSLARIMIZDAN BAZILARI****BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ**

290 Yataklı  
Bahçelievler / ANKARA

**AYMES OTEL**

FETHİYE

**AMERİKAN HASTANESİ**

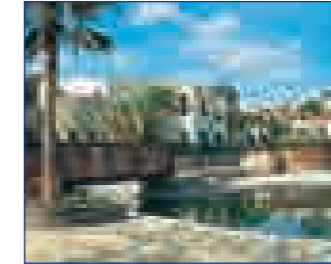
Osmanbey / İSTANBUL

**MARIN CITY**

Büyükkçekmece / İSTANBUL

**KARTAL UMUT HASTANESİ**

Kartal / İSTANBUL

**CLUB OLEA APART OTEL**

BODRUM

## 7. REFERANSLARIMIZDAN BAZILARI

## CLUB TÜRKİBA 2



BODRUM

## VATİKAN KONSOLOSLUĞU



Elmadağ / İSTANBUL

## YUVATAŞ İNŞAAT PENDİK KONUTLARI



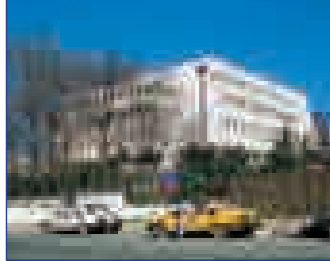
Pendik / İSTANBUL

## SİMPAŞ AQUA CITY



Ümraniye / İSTANBUL

## ÖZEL İŞİK OKULLARI



Maslak / İSTANBUL

## NDS OKULLARI



Nişantaşı / İSTANBUL

Novaplast Plastik Sanayi ve Ticaret A.Ş. 1987 yılında Asım ÜLKER tarafından kurulan Kar Şirketler Topluluğu bünyesinde faaliyet göstermektedir. Novaplast kurulduğu 1992 yılından beri VESBO markalı termoplastik boru ve bağlantı parçaları üretmekte ve satışını gerçekleştirmektedir. Üretimimiz İzmit Kullar mevkiindeki fabrikamızda yapılmakta olup, idari ofislerimiz İstanbul Eyüp'tedir.

Türkiye plastik boruyu VESBO ile tanımıştır.

Beton ve metal boruların devrinin kapanmasıyla, insanlar daha sağlıklı, uzun ömürlü, kolay döşenen ve daha ekonomik olan plastik borulara yönelmişlerdir. VESBO, 1990'lı yılların başında plastik boru denince akla gelen PVC borudan hariç tesisatlarda kullanılmak üzere insan sağlığını tehdit etmeyen, kanserojen madde içermeyen Polipropilen Random Kopolimer (PP-R 80 Tip 3) hammaddesinden mamul BINA İÇİ TEMİZ SU SİSTEMLERİ'nde kullanılan boru ve bağlantı parçalarının Türkiye'deki ilk üreticilerindendir. VESBO, bir anlamda bugün yoğun bir rekabet yaşanan plastik boru sektörünü başlatmış, kaliteli ve yaratıcı ekibiyle dünyadaki gelişmeleri takip ederek sektörün yeniliğe açık olmasını ve sürekli ilerlemesini sağlamıştır. VESBO bina içi temiz su sistemlerinde yer alan boru ve fittingler, 20 mm'den 110 mm çapa kadar olan üretimiyle farklı ihtiyaçlara cevap verebilecek kapasitededir. Alüminyum folyolu boru üretiminin öncülerinden olan VESBO, kombi ve kalorifer tesisatlarında güvenle kullanabileceğiniz "VESBO SÜPER STABİL BORU"yu kullanıcılarının hizmetine sunmaktadır.

Atık suyun kullanım alanlarından uzaklaştırılması için VESBO BINA İÇİ ATIK SU TESİSAT SİSTEMLERİNİ geliştirmiştir. Bina içi atık su sistemlerinde yer alan boru ve fittingler PVC-U hammaddesinden mamul, kullanıcıya yerleştirme ve montaj kolaylığı sağlayan, ses izolasyonu karakteristiğine sahip ürünlerdir. Bu ürünlerimizin yanında VESBO, ısınma ihtiyacına yönelik olarak VESBO BINA İÇİ ISITMA SİSTEMLERİNİ geliştirmiştir. Radyatörlü ve yerden ısıtma sistemlerinde kullanılmak üzere VESBO PE-Xb, PE-Xc cross-link (çapraz bağlamalı) ve Oxypex (Oksijen bariyerli) boru ve bağlantı parçalarını üretmektedir.

VESBO için ürettiği ürünlerde kalite esastır. Kaliteli üretim ilkesinden asla ödün vermediği için başarılarını her alanda kanıtlayan, daima büyümeyi ve gelişmeyi hedefleyen VESBO, günden güne artan ürün çeşitliliği, geleceğe dönük yatırımları ve üretim kapasitesiyle sektörümüzde önemli bir fark yaratmaktadır. Gerçek başarıyı kalitede arayan ve koşulsuz müşteri memnuniyeti için çalışan VESBO, kalite sisteminin geliştirilmesi için sürekli eğitim programları düzenlemektedir. Herkesin katılımı ile yapılan bu planlı ve sistematik çalışmalar sayesinde müşterilerimizin istekleri tam ve zamanında karşılanmaktadır. VESBO'un sürekli araştıran ve yenilikleri keşfetmeye hazır AR-GE departmanı müşterilerden ve piyasadan gelen taleplere göre ürünlerini sürekli geliştirmektedir.

VESBO Dünya Tesisatlarında...

Bugün VESBO markalı boru ve bağlantı parçaları Türkiye'nin yedi bölgesinde 300'ü aşkın satış noktası, Almanya, Çin ve Singapur'da bulunan ofislerimiz, Ortadoğu, Uzakdoğu, Batı ve Doğu Avrupa, Güney Amerika, Afrika'daki yaygın distribütör ağı ile 56 ülkede satılmakta ve memnuniyetle kullanılmaktadır.

Geniş ürün yelpazemiz bir şehrin temiz su/pis su altyapı/üstyapısını kuracak çeşitliliğe sahip olup sadece tesisat değil, altyapıda, su ve doğalgaz iletiminde kullanılan boru ve fittinglerde de iddialıyız.

Türkiye'de ve dünyada usta eller için VESBO üretiyoruz.