

**PP-R Boru**  
ve Ek Parçaları  
**PP-R Pipe and Fittings**



  
**mardinboru**

### ► Kompozit Borular

Kompozit boru; 3 katmandan oluşmaktadır. İç ve dış katman polipropilen (PP-R), ortadaki katman ise cam elyaf ve ppr hammaddesinin bileşiminden TSE K 28 standardına uygun olarak üretilmektedir.

Düz boruları ve folyolu boruların avantajlarının birleştirilmesiyle oluşturulan cam elyaf takviyeli PP-R boru, yüksek verimlilik ve kullanım avantajları sağlayarak birçok dezavantajı da ortadan kaldırmaktadır

### ► Kompozit Boruların Özellikleri

- Kompozit Borular tıraşlama gerektirmez. Bu nedenle daha hızlı uygulama imkanı sağlar.
- Kompozit Borular, folyolu borulara yakın genişleme katsayısına sahip olduğu için, folyolu borulara alternatif olarak kullanılabilir.
- Kompozit Boruların terleme ve uzama sorunu yoktur.
- Kompozit Borular, soğuk havalarda donmalara karşı dirençlidir. Ancak boru içindeki akışkanın donma derecesi göz önüne alınarak, uygun izolasyon uygulanmalıdır.
- Kompozit Borular; suyun renk, koku ve tadında değişikliğe yola açmaz. Çevre dostudur.
- Kompozit Borular, folyolu borularda oluşan ısı kayıplarına sebep olmaz.

Alüminyum Isı İletim Katsayısı	: 190 W/mK
Cam Elyaf Isı İletim Katsayısı	: 1,10 W/mK
Lineer Termal Genleşme Katsayısı	:
PP Kompozit Boru (δ)	: $0.910 \times 10^{-4} \times K^{-1}$

### ► Kompozit Borularda Termal Genleşme

#### Thermal Expansion in Composite Pipes

Boru Uzunluğu (m) Pipe Length (m)	Sıcaklık Farkı (ΔT) Temperature Difference			
	10°C	20°C	30°C	40°C
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	0,9	1,8	2,7	3,6
6	5,5	10,9	16,4	21,8
12	10,9	21,8	32,8	43,7
50	45,5	91,0	136,5	182,0
100	91,0	182,0	273,0	364,0

### ► Composite Pipes

A composite pipe is formed of three layers. The inner and the outer layers are produced in the form of polypropylene (PP-R) in accordance with TSE K 28 standard while the middle tier is produced in accordance with the same standard as a compound of fiber glass PPR raw material.

The PP-R pipe which is formed by gathering the advantages of plain pipes and folio pipes and reinforced by fiber glass, eliminates many disadvantages by providing high efficiency and usage advantages.

### ► Characteristics of the Composite Pipes

- Trimming is not necessary for composite pipes. So a faster application is possible.
- Since composite pipes have a coefficient of expansion similar to that of folio pipes, they can be used as alternative to folio pipes.
- Composite pipes do not have problems of perspiration or extension.
- Composite pipes are resistive against freezing in cold climates. Yet, insulation measurements should be still carried out by taking that the fluid inside of the pipe may freeze too into consideration.
- Composite pipes do not cause any change in the color, smell or taste of water. They are environmental friendly.
- Composite pipes do not cause heat loss as in folio pipes.

Aluminum Heat Transfer Coefficient	: 190 W/mK
Fiber glass Heat Transfer Coefficient	: 1,10 W/mK
Linear Thermal Expansion Coefficient	:
PP Composite Pipe (δ)	: $0.910 \times 10^{-4} \times K^{-1}$

Kompozit Boru Lineer Termal Genleşme Kat sayısı : (δ) 0,000091 m/m °C  
Bu değerler SKZ laboratuvarında yaptırılan 21.06.2010 tarihli test raporlarından alınmıştır.

Coefficient of Linear Expansion for Composite Pipes: (δ) 0,000091 m/m °C  
These values are obtained from the test reports conducted in SKZ laboratories on 21st of June, 2010.

## PP-R Boru ve Ek Parçaları

PP-R Pipe and Fittings

### ▶ PP-R Boru ve Ek parçaları

Polipropilen Random Kopolimer (Tip 3) hammaddeden üretilen ve kimyasal maddelere karşı dayanıklı olan **Martherm** boruların sıhhi tesisat sistemlerinde, sıcak ve soğuk akışkanların taşınmasında kullanılır.

TS 11755, TSE EN ISO 15874-3, TS 9937 standartlarına uygun olarak üretilen PP-R boru ve ekleme parçaları uzun ömürlüdür. Yüksek sıcaklığa ve basınca dayanım özelliklerinden dolayı sıcak-soğuk su transferlerinde ve kalorifer tesisatında en uygun seçimdir.

**Martherm** PP-R Boru ve ekleme parçaları beyaz ve gri renklerde üretilmekte olup özel siparişlerde farklı renklerde de üretim yapılmaktadır.

### ▶ PP-R Boruların özellikleri

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



### ▶ PP-R Pipe and Fittings

The Martherm Pipes which are produced from the raw material of Polypropylene Random Copolymer (Type 3) and resistant to chemical materials are used in sanitary systems for the purpose of hot and cold fluid transmission.

PP-R pipes and fittings which are produced in accordance with TS 11755, TSE EN ISO 15874-3 and TS 9937 standards, are long-lasting. They are assumed to be the most suitable choice for hot – cold water transmission and heating systems due to their specialty of being resistant to high temperatures and pressure.

The Martherm PP-R pipes and fittings are mainly manufactured in white and grey colors, however, different color options is available for special orders.

### ▶ Characteristics of the PP-R Pipes

- Operating life for 20 °C temperature and 25 atu pressure conditions is 50 years.
- They are suitable for use between 20 °C and +95 °C  
(Insulation should be applied by taking the freezing point of the fluid inside the pipe into consideration.)
- They have high resistance to chemical substances.
- They are resistant to corrosion.
- They do not cause calcification or oxidation.
- They do not affect the color, smell or taste of water.
- They are composed of smooth and shiny inner surface.
- No diameter narrowing occurs at welding points.
- They show high welding performance.
- They provide 70% save in installment and no installment loss occurs.
- They provide heat and sound insulation.
- They are hardly flammable. (Ref: DIN 19560 and DIN 4102)
- They are environment friendly.

### ► Polipropilen Boruların Hammadde Özellikleri

#### Raw Material Characteristics of Polypropylene Pipes

Fiziksel Özellikler Physical Properties		Değer Value	Birim Unit	Test Metodu Test Method
Yoğunluk / Density		905	kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183
Eriyik akış indeksi / Melt flow index	(230°C/2.16g)	0,25	g/10 min	ISO 1183
Kopma mukavemeti / Tensile strength	(50 mm/min)	25	Mpa	ISO 527-2
Kopma uzaması / Tensile strain	(50 mm/min)	13,2	%	ISO 527-2
Elastisite modülü / Modulus of elasticity	(1 mm/min)	900	Mpa	ISO 527
Yüzde uzaması / Strain percentage		800	%	ISO R-527 Speed D
Maksimum dayanım / Maximum strength		40	N/mm <sup>2</sup>	ISO R-527 Speed D
Darbe mukavemeti / Impact strength		Kırılmaz		
Isı Özellikleri Temperature Characteristics				
Lineer genişleme katsayısı / Coefficient of linear expansion		1,5 x 10 <sup>-4</sup>	K <sup>-1</sup>	VDE 0304
Spesifik ısı / The specific heat		2,0	KJ/KgK	Calorie per m
Isı iletkenliği / Thermal conductivity		0,24	W/mk	DIN 52612
Elektrik Electricity				
Azalma faktörü / Reduction factor		<5 x 10 <sup>-4</sup>		DIN 53483
Dielektrik katsayısı / Coefficient of Dielectricity		2,30		DIN 53483
Direnç değeri / Resistance Value		>1 x 10 <sup>16</sup>	ohm cm	DIN 53482
Dielektrik dayanımı / Dielectricity Strength		20	KV/mm	DIN 53481

### ► Teknik Hesaplamalar ve İlgili Tablolar

#### Technical Calculations and Relevant Tables

#### Standart Boyut Oranı

Standard Dimension Ratio

$$SDR = \frac{\text{Anma Dış Çapı } (\varnothing)}{\text{Et Kalınlığı } (s \text{ mm})}$$

Nominal Outside Diameter ( $\varnothing$ ) / Wall Thickness (s mm)

#### Hidrostatik Dizayn Gerilmesi ( $\sigma$ )

Hydrostatic Design Stress

$$\sigma = MRS / C \text{ (Mpa)}$$

#### Hidrostatik Basınç (Anma Basıncı) (P) Bar

Hydrostatic Pressure (Nominal pressure) (P) Bar

$$P = \frac{2\sigma \times s}{(D-s)} \text{ Bar}$$

$$P = \frac{\sigma (MRS)}{\sigma(hid.) \times C} \text{ Bar}$$

1 Mpa = 10 Bar

#### Polipropilen Boru Et Kalınlığı

Polypropylene Pipe Wall Thickness

$$S = \frac{P \times D}{2\sigma + P} \text{ mm}$$

**► Polipropilen Boruların Basınç - Ömür Tablosu (TS 9937, 8078)**  
 Pressure – Service Life Table for Polypropylene Pipes (TS 9937, 8078)

Sıcaklık °C Temperature	Servis Ömrü Yıl Service Life (years)	Seriler / Series	
		4	6
		Anma Basıncı / Nominal Pressure	
		10	20
		Çalışm Basıncı / Operating Pressure	
10	1	17,6	35,2
	5	16,5	33,1
	10	16,1	32,3
	25	15,6	31,2
	50	15,2	30,4
20	1	14,9	29,9
	5	14,1	28,3
	10	13,7	27,5
	25	13,3	26,7
	50	12,9	25,9
30	1	12,8	25,6
	5	12	24
	10	11,6	23,2
	25	11,2	22,4
	50	10,9	21,9
40	1	10,8	21,6
	5	10,1	20,3
	10	9,9	19,7
	25	9,5	18,9
	50	9,2	18,4
50	1	9,1	18,3
	5	8,5	17,1
	10	8,3	16,5
	25	8	16
	50	7,7	15,5
60	1	7,7	15,5
	5	7,2	14,4
	10	6,9	13,9
	25	6,7	13,3
	50	6,5	12,9
70	1	6,5	13,1
	5	6	12
	10	5,8	11,6
	25	4,9	9,9
	50	4,3	8,5
80	1	5,5	10,9
	5	4,8	9,6
	10	4	8
	25	3,2	6,4
95	1	3,9	7,7
	5	2,6	5,2
	10	2,2	4,3

- Emniyet katsayısı C = 1,5 alınmıştır.
- The safety factor C is assumed to be 1,5.



► **Isının Polipropilen Boru Üzerindeki Fiziksel Etkisi**  
Physical Effects of Heat on Polypropylene Pipes

Boru Uzunluğu Length of pipe	Sıcaklık Farkı (ΔT) Temperature Difference			
	m	10°C	20°C	30°C
1	1,5 mm	3 mm		6 mm
6	9 mm	18 mm	27 mm	36 mm
12	18 mm	36 mm		72 mm
50	75 mm	150 mm	225 mm	300 mm
100	150 mm	300 mm		600 mm

- PP Boru Lineer Termal Genleşme Katsayısı: (d) 0,00015 m/m°C  
PP Pipe Coefficient of Linear Thermal Expansion: (d)

► **Tavsiye Edilen Kelepçe Mesafeleri**  
Recommended Distances for Clamps

Polipropilen Boru / Polypropylene Pipe

Isı Değişimi ΔT / Heat Difference ΔT	Boru Çapları (mm) / Pipe Diameter (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
20	60	75	90	100	120	135	150	160	180
30	60	75	90	100	120	135	150	160	180
40	60	70	80	90	100	110	120	130	140
50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
60	50	60	70	80	90	100	110	120	130
70	50	60	70	80	90	100	110	120	130

- Kelepçe mesafeleri santimetre (cm) olarak verilmiştir.  
The distances for clamps are given in centimeters (cm).

## PP-R Boru ve Ek Parçaları

### PP-R Pipe and Fittings

### ► Birleştirme Yöntemi

#### Coupling Method



- Boru İstenilen Boyda Kesilir.
- The pipe is cut in favored length.



- Boru ve ekleme parçası 260 °C'deki kaynak makinasında ısıtılır.
- The pipe and the fitting are heated in the welding machine at 260°C.



- Bir daha ayrılmamak üzere birleştirilir.
- Pipe and fittings are coupled in such a way that they cannot be separated again.



### Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Boru ve ekleme parçalarının sert darbelere maruz kalmasını önleyiniz.
- Zarar görmüş ve kesim yerinde çatlak bulunan boruları kullanmayınız
- Boruyu sadece keskin makaslarla kesiniz
- Birleştirdikten sonra boru ve ek parçasını çevirmeyiniz
- Birleştirme fiziksel olarak tamamlanmadan 5°'ye kadar çevirebilirsiniz
- Konik dişli parçaları kullanmayınız. Sadece düz dişli armatürleri kullanınız. Aşırı sıkımdan kaçınınız.
- Uzun süre UV ışınlarına maruz bırakmayınız. Güneş ve yağmurdan koruyunuz
- Metal parçaları kaplama maksadıyla kullanmayınız. Plastik parçaları kullanınız Sert vuruşları ve inşaatlarda üzerlerine sert cisimlerin düşmesini önleyiniz. Açık alandaki boruları örtterek koruyunuz.
- Armatürleri sıkarken aşırı kendir kullanmayınız. Sıkma işlemlerinde bilhassa teflon bant tavsiye edilir.

Açık ateşte ısıtmayınız. bükme işleminde sıcak hava kullanınız.

- Kirlenmiş boru ve parçaları kaynak yapmayınız. Sadece temiz ürünleri kullanınız
- Şofbenlerdeki alevin geç kapanması durumunda su sıcaklıkları 100 °C'yi geçer. Bu durumda basınçta anlık olarak yükselirse, plastik fitting içerisinden metal çıkabilmektedir. Çok nadir görülen bu durumda tedbir olarak şofben giriş çıkışlarına 1 mt. çelik boru takılmalıdır.

Tesisatın donan kısmında buz haline geçtikteki hacimsel artış, sıvı kısmındaki basıncı piston gibi sıkıştırarak 80 bar seviyesine çıkartmaktadır. bu değer boru basınç değerinin üzerindedir. Bu nedenle sistemi korumak için boş binaların tesisatı vanadan kapatılıp boru içindeki su boşaltılmalıdır.

Şofben giriş ve çıkışlarında 1-1,5 metre çelik yada bakır boru kullandıktan sonra PP-R'ye geçiş yapılmalıdır.

### Points To Take Into Consideration

- Protect the pipe and fittings from slogging.
- Do not use damaged or fractured pipes.
- Use sharp scissors only to cut the pipe.
- Do not twist the pipe and fittings after coupling.
- Before coupling is physically completed, the pipe and fittings can be twisted up to 5°.
- Do not use conical threaded pieces. Use plain threaded mountings only. Avoid over tightening.
- Do not expose to UV rays for a long time. Protect from sun and rain.
- Do not use the metal parts for the purpose of coating, use plastic parts. Prevent hard strikes and heavy objects to fall on pipes at construction sites. Protect the pipes at open areas by covering.
- Do not use too much hemp while tightening the mountings. Teflon tape is highly recommended for tightening.
- Do not heat up by direct fire. Use hot air for bending processes.
- Do not weld dirty pipes and fittings. Use clean products only.
- In case the flame at water heaters is blown out late, the heat of the water exceeds 100°C. In this case, if the pressure is also suddenly increased, the metal part in the plastic fitting might come out. A 1 m steel pipe should be installed at inlet and outlet of the water heaters in order to prevent this very rare case.
- The volume increase occurring during transition to frozen phase pressurizes the pressure like a piston and increases it up to 80 bars. This value is over the pipe pressure value. Therefore the plumbing of unused buildings should be turned off at the valve and the water inside the pipes should be emptied in order to protect the system.

The transition to PP-R pipe should be made after 1 to 1.5 meters of steel or copper pipe is installed at the inlet or outlet of the water heater.



► **PP-R Boru PN 20 / PP-R Pipe PN 20**

Çap Diameter	Et Kalınlığı W. Thickness	Adet / PCS
20	3,4	100
25	4,2	80
32	5,4	40
40	6,7	20
50	8,3	20
63	10,5	12



► **PP-R Boru PN 16 / PP-R Pipe PN 16**

Çap Diameter	Et Kalınlığı W. Thickness	Adet / PCS
20	2,8	100
25	3,5	80
32	4,5	40
40	5,6	20
50	6,9	20
63	8,7	12



► **PP-R Boru PN 10 / PP-R Pipe PN 10**

Çap Diameter	Et Kalınlığı W. Thickness	Adet / PCS /
20	2,0	100
25	2,3	80
32	3,0	40
40	3,7	20
50	4,6	20
63	5,8	12



► **Kompozit Boru PN 20 / Composite Pipe PN 20**

Çap Diameter	Et Kalınlığı W. Thickness	Adet / PCS
20	2,8	100
25	3,5	80
32	4,4	40
40	5,5	20
50	6,9	20
63	8,6	12



**PP-R Boru ve Ek Parçaları**  
PP-R Pipe and Fittings

► **Manşon**  
Socket

Çap / Diameter	Adet / PCS
20	600
25	400
32	240
40	120
50	100
63	48



► **Dirsek (45°)**  
Elbow (45)

Çap / Diameter	Adet / PCS
20	450
25	250
32	120
40	80
50	45
63	24



► **Dirsek (87°)**  
Elbow (87°)

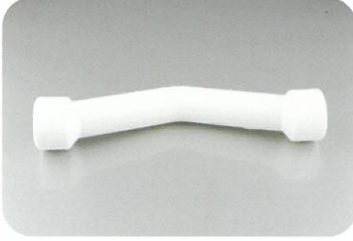
Çap / Diameter	Adet / PCS
20	450
25	300
32	150
40	80
50	40
63	25



► **Kelepçe**  
Clips

Çap / Diameter	Adet / PCS
20	1200
25	900
32	500





► **Kavis / Short Bridge**

Çap / Diameter	Adet / PCS
20	150
25	100
32	40



► **Küresel Vana / Spherical Valve**

Çap / Diameter	Adet / PCS
20	120
25	100
32	80



► **Kelebek Başlı Vana / Butterfly Valve**

Çap / Diameter	Adet / PCS
20	70
25	70
32	42



► **Kapama Başlığı / End Cap**

Çap / Diameter	Adet / PCS
20	800
25	640
32	400
40	150
50	80
63	30



► **Te / TE**

Çap / Diameter	Adet / PCS
20	240
25	150
32	90
40	50
50	32
63	18

**► Redüksiyon**

## Reducer

Çap / Diameter	Adet / PCS
25 x 20	560
32 x 20	300
32 x 25	300
40 x 25	240
40 x 32	200
50 x 25	200
50 x 32	150
50 x 40	120
63x40	60
63x50	60

**► İç Dişli Rekor**

## Female Adaptor

Çap / Diameter	Adet / PCS
20 x 1/2	320
20 x 3/4	240
25 x 1/2	250
25 x 3/4	180
32 x 1	120
40 - 1x1/4	40
50 - 1x1/2	45
63 - 2	24

**► Dış Dişli Rekor**

## Male Adaptor

Çap / Diameter	Adet / PCS
20 x 1/2	250
20 x 3/4	200
25 x 1/2	240
25 x 3/4	150
32 x 1	100
40 - 1 x 1/4	40
50 - 1 x 1/2	30
63 - 2	20





► **Dış Dişli Oynar Başlıklı Rekor**  
Male Union Adaptor

Çap / Diameter	Adet / PCS
20 x 1/2	125
25 x 3/4	80
32 x 1	50



► **İç Dişli Oynar Başlıklı Rekor**  
Female Union Adaptor

Çap / Diameter	Adet / PCS
20 x 1/2	120
25 x 3/4	80
32 x 1	60



► **Sıva Altı Batarya Bağlantısı**  
Female Elbow Wall Connection

Çap / Diameter	Adet / PCS / عدد
20	1/2" 200
25	1/2" 180



► **İnegal Te**  
Reducer Te /

Çap / Diameter /	Adet / PCS
25 x 20 x 20	150
25 x 20 x 25	150
32 x 20 x 32	90
32 x 25 x 32	90
32 x 20 x 25	90
32 x 25 x 25	90

**► Dış Dişli Dirsek / Male Elbow**

Çap / Diameter	Inch	Adet / PCS
20	1/2"	200
25	1/2"	160
25	3/4"	140
32	1"	80

**► İç Dişli Dirsek / Female Elbow**

Çap / Diameter	Inch	Adet / PCS
20	1/2"	250
25	1/2"	160
25	3/4"	180
32	1"	100

**► Dış Dişli TE / Male Te**

Çap / Diameter	Inch	Adet / PCS
20	1/2"	150
25	1/2"	100
25	3/4"	100
32	1"	60

**► İç Dişli Te / Female Te**

Çap / Diameter	Inch	Adet / PCS
20	1/2"	200
25	1/2"	120
25	3/4"*	120
32	1"	70

**► Çift Batarya Bağlantısı**  
Double Female Elbow

Çap / Diameter	Inch	Adet / PCS
20	1/2"	24
25	1/2"	24



► **Kör Tapa**  
End Plug

Çap / Diameter	Inch	Adet / PCS
20	1/2"	1000
25	3/4"	640
32	1"	400



► **PP-R Boru Makası**  
Pipe Cutter

Adet / PCS

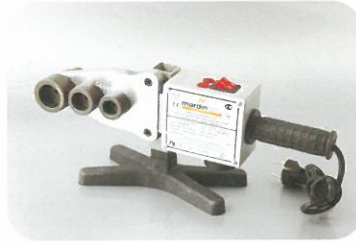
1



► **PP-R Boru Kaynak Mak. Seti**  
Welding Machine Set

Adet / PCS

1



► **PP-R Boru Kaynak Mak.**  
Welding Machine

Adet / PCS

1



► **Kaynak Paftaları**  
Welding Part

Çap / Diameter

200

140

120

120

70


**► PP-R PN 20 Boru Basınç Kayıp Tablosu**  
 PP-R PN 20 Pipe Pressure Loss Table

20 mm 3,4 mm 13,2 mm				25 mm 4,2 mm 16,6 mm				32 mm 5,2 mm 21,6 mm			
D s Di	Q		J	D s Di	Q		J	D s Di	Q		J
V m/S	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s	m/m	V m/S	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s	m/m	V m/S	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s	m/m
0.4	0.18	0.00005	0.01555	0.4	0.32	0.00009	0.01512	0.4	0.50	0.00014	0.01042
0.5	0.25	0.00007	0.02899	0.5	0.40	0.00011	0.02193	0.5	0.65	0.00018	0.01659
0.6	0.29	0.00008	0.03713	0.6	0.47	0.00013	0.02988	0.6	0.76	0.00021	0.02207
0.7	0.36	0.00010	0.05613	0.7	0.54	0.00015	0.03895	0.7	0.90	0.00025	0.03048
0.8	0.40	0.00011	0.06696	0.8	0.61	0.00017	0.04911	0.8	1.01	0.00028	0.03760
0.9	0.43	0.00012	0.07867	0.9	0.68	0.00019	0.06035	0.9	1.15	0.00032	0.04815
1.0	0.50	0.00014	0.10467	1.0	0.79	0.00022	0.07917	1.0	1.26	0.00035	0.05684
1.1	0.54	0.00015	0.11893	1.1	0.86	0.00024	0.09302	1.1	1.40	0.00039	0.06945
1.2	0.58	0.00016	0.13403	1.2	0.94	0.00026	0.10788	1.2	1.51	0.00042	0.07967
1.3	0.65	0.00018	0.16670	1.3	1.01	0.00028	0.12375	1.3	1.66	0.00046	0.09429
1.4	0.68	0.00019	0.18426	1.4	1.08	0.00030	0.14062	1.4	1.76	0.00049	0.10599
1.5	0.76	0.00021	0.22179	1.5	1.15	0.00032	0.15847	1.5	1.91	0.00053	0.12257
1.6	0.79	0.00022	0.24174	1.6	1.26	0.00035	0.18708	1.6	2.02	0.00056	0.13573
1.7	0.83	0.00023	0.26248	1.7	1.33	0.00037	0.20736	1.7	2.16	0.00060	0.15423
1.8	0.90	0.00025	0.30632	1.8	1.40	0.00039	0.22859	1.8	2.30	0.00064	0.17381
1.9	0.94	0.00026	0.32939	1.9	1.48	0.00041	0.25078	1.9	2.41	0.00067	0.18920
2.0	0.97	0.00027	0.35324	2.0	1.55	0.00043	0.27390	2.0	2.56	0.00071	0.21065
2.1	1.04	0.00029	0.40322	2.1	1.62	0.00045	0.29796	2.1	2.66	0.00074	0.22744
2.2	1.08	0.00030	0.42935	2.2	1.73	0.00048	0.33579	2.2	2.81	0.00078	0.25073
2.3	1.12	0.00031	0.45623	2.3	1.80	0.00050	0.36216	2.3	2.92	0.00081	0.26888
2.4	1.19	0.00033	0.51224	2.4	1.87	0.00052	0.38945	2.4	3.06	0.00085	0.29398
2.5	1.22	0.00034	0.54136	2.5	1.94	0.00054	0.41764	2.5	3.17	0.00088	0.31349
2.6	1.30	0.00036	0.60181	2.6	2.02	0.00056	0.44674	2.6	3.31	0.00092	0.34039
2.7	1.33	0.00037	0.63313	2.7	2.09	0.00058	0.47674	2.7	3.42	0.00095	0.36123
2.8	1.37	0.00038	0.66519	2.8	2.20	0.00061	0.52341	2.8	3.56	0.00099	0.38990
2.9	1.44	0.00040	0.73147	2.9	2.27	0.00063	0.55564	2.9	3.67	0.00102	0.41207
3.0	1.48	0.00041	0.76570	3.0	2.34	0.00065	0.58875	3.0	3.82	0.00106	0.44249
3.1	1.51	0.00042	0.80065	3.1	2.41	0.00067	0.62273	3.1	3.92	0.00109	0.46597
3.2	1.58	0.00044	0.87269	3.2	2.48	0.00069	0.65760	3.2	4.07	0.00113	0.49813
3.3	1.62	0.00045	0.90977	3.3	2.56	0.00071	0.69333	3.3	4.18	0.00116	0.52290
3.4	1.69	0.00047	0.98607	3.4	2.66	0.00074	0.74857	3.4	4.32	0.00120	0.55678
3.5	1.73	0.00048	1.02528	3.5	2.74	0.00076	0.78646	3.5	4.46	0.00124	0.59164
3.6	1.76	0.00049	1.06519	3.6	2.81	0.00078	0.82522	3.6	4.57	0.00127	0.61842
3.7	1.84	0.00051	1.14711	3.7	2.88	0.00080	0.86484	3.7	4.72	0.00131	0.65498
3.8	1.87	0.00052	1.18911	3.8	2.95	0.00082	0.90531	3.8	4.82	0.00134	0.68303
3.9	1.91	0.00053	1.23181	3.9	3.02	0.00084	0.94662	3.9	4.97	0.00138	0.72127
4.0	1.98	0.00055	1.31928	4.0	3.13	0.00087	1.01019	4.0	5.08	0.00141	0.75058
4.1	2.02	0.00056	1.36404	4.1	3.20	0.00089	1.05362	4.1	5.22	0.00145	0.79049
4.2	2.05	0.00057	1.40950	4.2	3.28	0.00091	1.09789	4.2	5.33	0.00148	0.82104
4.3	2.12	0.00059	1.50246	4.3	3.35	0.00093	1.14299	4.3	5.47	0.00152	0.86261
4.4	2.16	0.00060	1.54996	4.4	3.42	0.00095	1.18893	4.4	5.58	0.00155	0.89441
4.5	2.23	0.00062	1.64700	4.5	3.49	0.00097	1.23570	4.5	5.72	0.00159	0.93762
4.6	2.27	0.00063	1.69653	4.6	3.60	0.00100	1.30741	4.6	5.83	0.00162	0.97065
4.7	2.30	0.00064	1.74674	4.7	3.67	0.00102	1.35625	4.7	5.98	0.00166	1.01550
4.8	2.38	0.00066	1.84918	4.8	3.74	0.00104	1.40591	4.8	6.08	0.00169	1.04975

• Hazen William Metoduyla Hesaplanmıştır.  
 • Calculated by Hazen William Method.

• Tablo 1 / • Table 1

► PP-R PN 20 Boru Basınç Kayıp Tablosu  
PP-R PN 20 Pipe Pressure Loss Table

40 mm 6,7 mm 26,6 mm				50 mm 8,4 mm 33,2 mm				63 mm 10,5 mm 42,0 mm			
D s Di	Q		J	D s Di	Q		J	D s Di	Q		J
V m/S	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s	m/m	V m/S	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s	m/m	V m/S	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s	m/m
0.4	0.79	0.00022	0.00797	0.4	1.26	0.00035	0.00640	0.4	1.98	0.00055	0.00470
0.5	1.01	0.00028	0.01245	0.5	1.55	0.00043	0.00936	0.5	2.48	0.00069	0.00715
0.6	1.19	0.00033	0.01688	0.6	1.87	0.00052	0.01331	0.6	2.99	0.00083	0.01007
0.7	1.40	0.00039	0.02300	0.7	2.20	0.00061	0.01789	0.7	3.49	0.00097	0.01344
0.8	1.58	0.00044	0.02876	0.8	2.48	0.00069	0.02248	0.8	4.00	0.00111	0.01725
0.9	1.80	0.00050	0.03644	0.9	2.81	0.00078	0.02821	0.9	4.50	0.00125	0.02150
1.0	2.02	0.00056	0.04495	1.0	3.13	0.00087	0.03454	1.0	5.00	0.00139	0.02617
1.1	2.20	0.00061	0.05266	1.1	3.42	0.00095	0.04065	1.1	5.47	0.00152	0.03088
1.2	2.41	0.00067	0.06266	1.2	3.74	0.00104	0.04806	1.2	5.98	0.00166	0.03636
1.3	2.59	0.00072	0.07159	1.3	4.07	0.00113	0.05605	1.3	6.48	0.00180	0.04224
1.4	2.81	0.00078	0.08303	1.4	4.36	0.00121	0.06362	1.4	6.98	0.00194	0.04852
1.5	2.99	0.00083	0.09316	1.5	4.68	0.00130	0.07266	1.5	7.49	0.00208	0.05521
1.6	3.20	0.00089	0.10601	1.6	5.00	0.00139	0.08225	1.6	7.99	0.00222	0.06229
1.7	3.38	0.00094	0.11730	1.7	5.29	0.00147	0.09123	1.7	8.50	0.00236	0.06976
1.8	3.60	0.00100	0.13155	1.8	5.62	0.00156	0.10185	1.8	8.96	0.00249	0.07704
1.9	3.82	0.00106	0.14654	1.9	5.90	0.00164	0.11173	1.9	9.47	0.00263	0.08525
2.0	4.00	0.00111	0.15960	2.0	6.23	0.00173	0.12335	2.0	9.97	0.00277	0.09385
2.1	4.21	0.00117	0.17594	2.1	6.55	0.00182	0.13550	2.1	10.48	0.00291	0.10282
2.2	4.39	0.00122	0.19012	2.2	6.84	0.00190	0.14673	2.2	10.98	0.00305	0.11217
2.3	4.61	0.00128	0.20780	2.3	7.16	0.00199	0.15986	2.3	11.48	0.00319	0.12189
2.4	4.79	0.00133	0.22308	2.4	7.49	0.00208	0.17351	2.4	11.99	0.00333	0.13198
2.5	5.00	0.00139	0.24207	2.5	7.78	0.00216	0.18607	2.5	12.46	0.00346	0.14168
2.6	5.18	0.00144	0.25845	2.6	8.10	0.00225	0.20069	2.6	12.96	0.00360	0.15248
2.7	5.40	0.00150	0.27874	2.7	8.42	0.00234	0.21581	2.7	13.46	0.00374	0.16365
2.8	5.62	0.00156	0.29974	2.8	8.71	0.00242	0.22967	2.8	13.97	0.00388	0.17517
2.9	5.80	0.00161	0.31778	2.9	9.04	0.00251	0.24574	2.9	14.47	0.00402	0.18706
3.0	6.01	0.00167	0.34006	3.0	9.36	0.00260	0.26231	3.0	14.98	0.00416	0.19930
3.1	6.19	0.00172	0.35916	3.1	9.65	0.00268	0.27745	3.1	15.44	0.00429	0.21099
3.2	6.41	0.00178	0.38270	3.2	9.97	0.00277	0.29495	3.2	15.95	0.00443	0.22392
3.3	6.59	0.00183	0.40285	3.3	10.30	0.00286	0.31294	3.3	16.45	0.00457	0.23720
3.4	6.80	0.00189	0.42765	3.4	10.58	0.00294	0.32935	3.4	16.96	0.00471	0.25084
3.5	7.02	0.00195	0.45313	3.5	10.91	0.00303	0.34826	3.5	17.46	0.00485	0.26482
3.6	7.20	0.00200	0.47489	3.6	11.23	0.00312	0.36766	3.6	17.96	0.00499	0.27915
3.7	7.42	0.00206	0.50161	3.7	11.52	0.00320	0.38531	3.7	18.47	0.00513	0.29383
3.8	7.60	0.00211	0.52439	3.8	11.84	0.00329	0.40562	3.8	18.94	0.00526	0.30776
3.9	7.81	0.00217	0.55234	3.9	12.17	0.00338	0.42641	3.9	19.44	0.00540	0.32311
4.0	7.99	0.00222	0.57614	4.0	12.46	0.00346	0.44529	4.0	19.94	0.00554	0.33879
4.1	8.21	0.00228	0.60531	4.1	12.78	0.00355	0.46698	4.1	20.45	0.00568	0.35482
4.2	8.39	0.00233	0.63012	4.2	13.10	0.00364	0.48914	4.2	20.95	0.00582	0.37119
4.3	8.60	0.00239	0.66051	4.3	13.39	0.00372	0.50924	4.3	21.46	0.00596	0.38789
4.4	8.82	0.00245	0.69154	4.4	13.72	0.00381	0.53229	4.4	21.96	0.00610	0.40493
4.5	9.00	0.00250	0.71791	4.5	14.04	0.00390	0.55581	4.5	22.43	0.00623	0.42106
4.6	9.22	0.00256	0.75014	4.6	14.33	0.00398	0.57711	4.6	22.93	0.00637	0.43875
4.7	9.40	0.00261	0.77750	4.7	14.65	0.00407	0.60151	4.7	23.44	0.00651	0.45678
4.8	9.61	0.00267	0.81093	4.8	14.98	0.00416	0.62638	4.8	23.94	0.00665	0.47514

• Hazen William Metoduyla Hesaplanmıştır.  
• Calculated by Hazen William Method.

• Tablo 2 / • Table 2