



## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ -----

### Ön İzolasyonlu Jeotermal Boru ve Ek Parçaları :

Isı yalıtımının önemli olduğu, endüstriyel tesisler, fabrikalar , şehir şebeke hatlarında kullanılan Ön izolasyonlu borular, yüksek dayanım, direnç ve yüksek ısı yalıtımlarına sahiptir. İçinden geçecek malzemenin ısı değerine göre alternatif özelliklerde üretim yapılabilir. DN15-DN1200 çapları arasında üretim yapılabilir. Ana taşıyıcı boruları St37, St35.8, Bakır boru, Hdpe boru, Ppr-c boru, AISI 316 L kalite çelik borulardan yapılmakta ve muhafaza borusu olarak ta HDPE boru kullanılmaktadır . En içte çelik, polipropilen ya da pex boru bulunur. Sonra borunun kütlesi ve hacmi ile uyumlu olarak giydirilmiş yüksek yoğunluklu poliüretan köpük gelir . En dışta ise yine yüksek yoğunluklu polietilenden mamul koruyucu bir kılıf vardır.

İZOLASYONLU BORULAR	
Malzeme	Poliüretan, polietilen
Taşıyıcı Boru	Çelik, ppr, pe-x
İzolasyon	PUR40,PUR60,PUR80
Kılıf Boru	HDPE
Ürün Rengi	Siyah
Ürün Standardı	TS-EN 253
Taşıyıcı Boru	3/4"-40"
Kılıf Boru	75mm-1200mm
Boru Uzunluğu	6m,12m

### Ön izolasyonlu Boru Teknik Özellikleri

Sıcak ve soğuk akışkanların transfer edildiği tüm hatlarda, ısı kaybının en az olması gereken tüm hatlarında Ön izolasyonlu borular kullanılmaktadır.

- 1.Ana servis boruları: Siyah boru, paslanmaz boru, bakır boru, polietilen boru, pprc boru
- 2.İzolasyon malzemeleri : poliüretan, üzasyonat, taş yünü, kaya yünü
- 3.Dış kılıf malzemeleri: polietilen boru

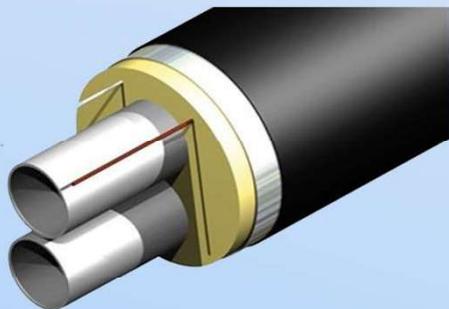
Kılıf boruların polietilen kullanılmaları, kimyasal dayanımı, esnekliği, ve uzun ömürlülüğünden kaynaklanmaktadır. EN 253 şartlarında üretilen Ön izolasyonlu Borular, sürekli 120°C'de çalışan sistemler için tasarlanmıştır. Ön izolasyonlu Boru ek Parçaları EN 448 standartlarına uygun imal edilir ve böylece hat bir bütün olarak tamamlanır. Daha yüksek sıcaklıklar için özel çift izolasyonlu boru tasarım ve üretimi yapılmaktadır.

Yüksek sıcaklık boruları özellikleri :

Yüksek sıcaklık izolasyon boruları 140°C ile 450°C sıcaklıktaki kızgın su, kızgın yağ, buhar hatlarında kullanılmaktadır.

Kaçak gözetleme sistemleri :

Boru içerisine imalat aşamasında yerleştirilen biri PTFE kaplı bakır (Cu) diğeri ise Krom-Nikel (Cr-Ni) tel olmak üzere iki adet tel vasıtası ile sistemde oluşacak kaçaklar tespit edilebilmektedir.





## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ

### Teknik özellik ve kullanım alanları :

Ön İzolasyonlu Paket Boru ve Ek Parçalarının ömrü 120 °C sürekli sıcaklık altında 30 yıldır.

450 °C ye kadar dayanıklı Çift İzolasyonlu Borular yapılabilmektedir.

Transfer sırasında ısı kaybı çok düşük olur. 10 km 'de yaklaşık 1-2 °C'dir.

Montaj kolaylığı vardır. Dolayısıyla zaman ve işçilikten tasarruf edilebilir.

Toprak altı uygulamalarda Ön İzolasyonlu Borular sistemin yapısından ötürü esneme payına sahiptir ve korozyona karşı dayanıklıdır.

Kılıf borusu polietilenden mamul olduğu için dış korozyona karşı dayanıklıdır ve içindeki ana taşıyıcı boruyu iyi derecede koruyabilir.

Bakım masrafları yoktur.

Üretim standardı . (EN 253, EN 448)

Gözetleme telleri ile kaçaklar rahatlıkla tespit edilebilir.

Ana taşıyıcı borusu olarak, pe-siyah çelik-paslanmaz çelik-pprc kullanılır.

Boru boyları 6-8-12 mt olarak imal edilebilmektedir.

### Kullanım Alanları :

Jeotermal bölgesel ısıtma ve soğutma projelerinde

Yangın hatlarında

Merkezi ısıtma sistemlerinde, uydu kentlerde, sitelerde

Galeri veya toprak altı uygulamalarında

Endüstriyel tesislerde

Seracılık uygulamalarında

Gaz ve petrol hatlarında

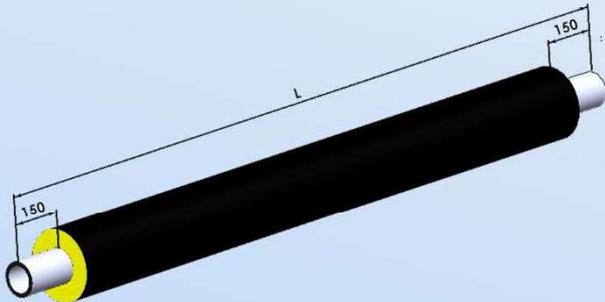
Oteller ve turizm uygulamalarında

Üniversitelerde

Askeri tesislerde

Su hatlarında

Gemi tesisatlarında



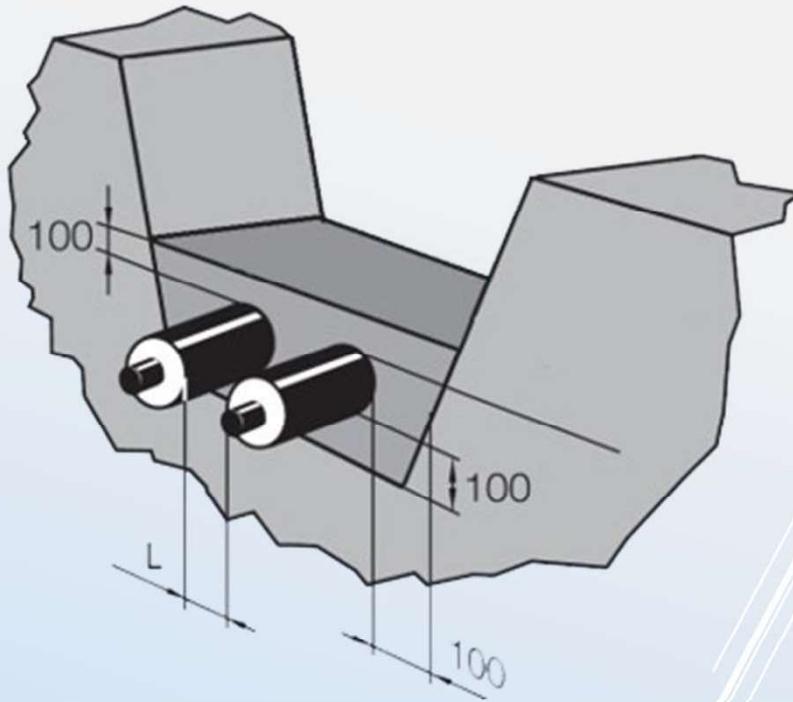
ÇELİK SERVİS BORUSU					HDPE KILIF BORUSU				İZOLASYON (PUR)		ÖN İZOLASYON		
Çelik Boru Anma Çapı	Dış Çap	Et Kalınlığı	İç Çap	Birim Ağırlık	Dış Çap	Et Kalınlığı	İç Çap	Birim Ağırlık	Kalınlık	Birim Ağırlık	BORU AĞIRLIĞI	BORU BOYU	
DN	inch	mm	mm	kg/mt	mm	mm	mm	kg/mt	mm	kg/mt	kg/mt	mt	
20	3/4"	2,6,9	2	22,9	1,23	75	3	69	0,6	21,85	0,3	2,03	6
25	1"	33,7	2,3	29,1	1,78	90	3	84	0,8	25,95	0,4	2,78	6
32	1 1/4"	42,4	2,6	37,2	2,55	110	3	104	1	31,3	0,6	3,95	6
40	1 1/2"	48,3	2,6	43,1	2,93	110	3	104	1	28,35	0,6	4,33	6
50	2"	60,3	2,9	54,5	4,1	125	3	119	1,1	29,85	0,7	5,7	6
65	2 1/2"	76,1	2,9	70,3	5,23	140	3	134	1,2	28,95	0,8	7,23	6-8
80	3"	88,9	3,2	70,3	6,76	160	3	154	1,4	32,55	1	9,16	6-8
100	4"	114,3	3,6	107,1	9,83	200	3,2	193,6	1,9	39,65	1,6	13,33	6-8-12
125	5"	139,7	3,6	132,5	12,08	225	3,4	218,2	2,2	39,25	1,8	16,08	6-8-12
150	6"	168,3	4,0	160,3	16,21	250	3,6	242,8	2,7	37,25	2	20,91	6-8-12
200	8"	219,1	4,5	210,1	23,81	315	4,1	306,8	3,8	43,85	2,9	30,51	6-8-12
250	10"	273,1	5,0	263,1	33,10	400	4,8	390,4	5,6	58,65	4,9	43,6	6-8-12
300	12"	323,9	5,6	312,7	44,00	450	5,2	439,6	6,9	57,85	5,6	56,5	6-8-12
350	14"	355,6	5,6	344,4	48,30	500	5,6	488,8	8,2	66,6	7,1	63,6	6-8-12
400	16"	406,4	6,3	393,8	62,20	560	6	548	9,9	70,8	8,5	80,6	6-8-12
450	18"	457,2	6,3	444,6	70,00	630	6,6	616,8	12,2	79,8	10,8	93	6-8-12
500	20"	508	6,3	495,4	77,90	710	7,2	695,6	15,1	93,78	14,2	107,2	6-8-12
600	24"	610	7,1	595,8	105,60	800	7,9	784,2	18,6	87,10	15,3	139,5	6-8-12



## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ -----

### Kazı ve boru yerleştirme detayı :

Ön izolasyonlu boruların döşenmesine başlarken uygun genişlik ve derinlikte kazı yapılmalıdır. Kazı yapıldıktan sonra zemin yumuşak ise uygun hale getirilip çökmemesi sağlanmalıdır. Kazı derinliğini belirlerken genellikle donma mesafesi, arazinin kullanım durumu veya yapısına göre bu derinlik belirlenir. Kazı işlemi bittikten sonra yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi boruların altında, üstünde ve yanında minimum 100 mm kum olmalıdır. İki boru arasında ise en az aşağıdaki tabloda belirtilen mesafeler bırakılmalıdır. Kumlama yapıldıktan sonra kum kompaktör yardımıyla sıkıştırılmalıdır..



#### Kılıf Çapı (mm)

90-180  
200-560  
630 ve yukarısı

#### Borular arasındaki mesafe L

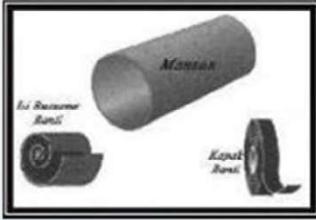
(mm)  
150  
250  
300



## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ -----

Birleştirme Seti montajı :

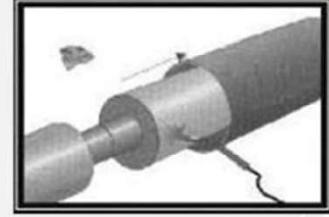
### BİRLEŞTİRME SETİ MONTAJI



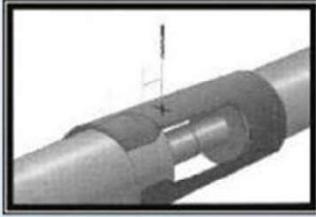
Ekyeri izolasyonu için gerekli tüm malzemeler siparişinizle gönderilir.



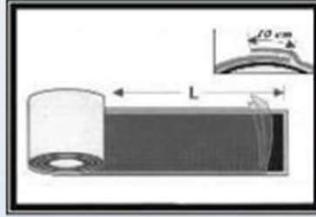
Sahadaki uygulama için pürmüz, tel fırça, eldiven, bıçak vb. teçhizat temin edilmelidir.



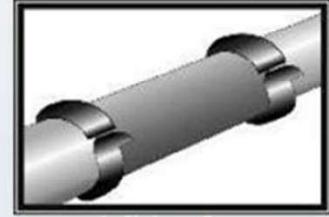
Kaynak yapılmadan önce manşon boru üzerine geçinmelidir. Boru dış yüzeyi bez ile temizlenip, pürmüzle ısıtılır.



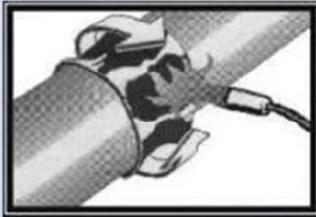
Manşon her iki boruya eşit olarak bindirilmeli ve manşon üzerindeki delik üste gelmelidir.



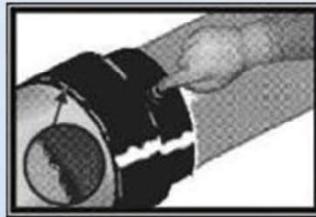
Isı buzuşmeli bant manşon çevresel uzunluğundan 10 cm uzun olacak şekilde hazırlanır.



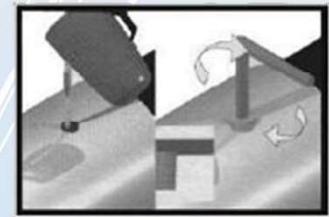
Bantlar yarı manşon, yarı kılıf boru üzerine gelecek şekilde sarılıp binme noktasına kapak bandı ile yapıştırılır.



Pürmüz dağınık ve sarı alevli olacak şekilde bantın üzerinden duraklama yapmadan gezdirilerek buzuşme sağlanır.



Bant buzuşerek reçine çıkarmaya başladığı anda ısıtma bitirilir. Soğuması beklenir.



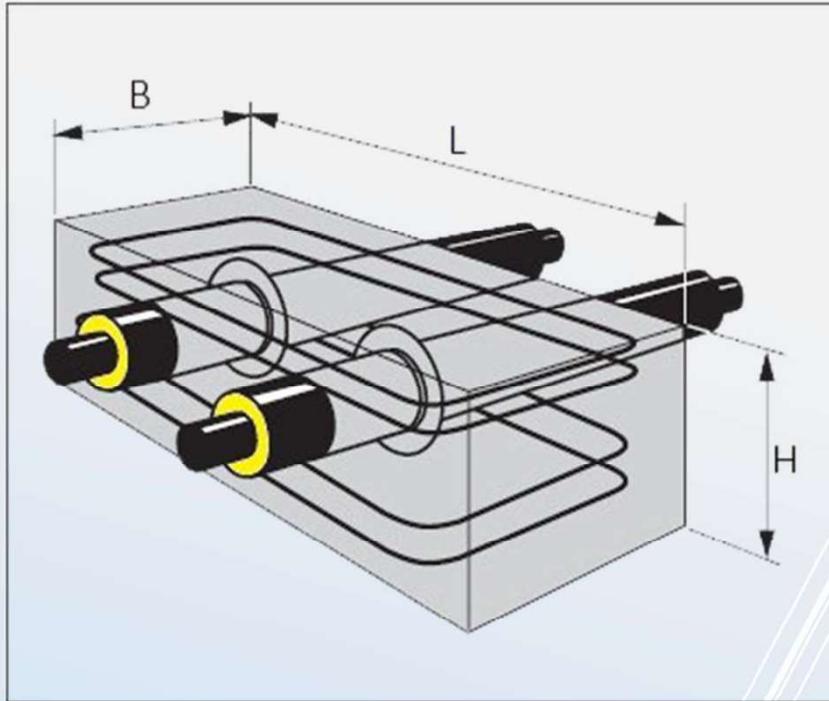
Bir önceki tabloda çaplara göre miktarları verilen Poliöl (beyaz) ve Isocyonate (kırmızı) bir kaptaki karıştırılarak 15-20 sn. içinde manşon deliğinden dökülür, köpük delikten çıkmaya başladığı anda tapa sıkılır.



## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ

### Sabit Mesnet saha betonlama detayı :

Sabit mesnet beton ölçüleri veya dizaynı kazısı yapılan toprağın durumuna göre belirlenir. Aşağıda verilen bilgiler bu konuda fikir verme açısından kullanılabilir. Betonlama yapmadan önce toprak iyice sıkıştırılıp, sağlaştırılmalıdır. Toprak çok yumuşaksa gerekli işlemler yapılarak beton dökülmeye uygun hale getirilmelidir (gerekirse ilave malzemelerle desteklenip, sertleştirilmelidir). Sabit mesnet betonlanmadan önce boru hattında varsa aksaklıklar giderilmelidir. Son aşamada betonlama işlemi yapılmalıdır.



Çelik Boru Çapı	Müsaade Edilen aksenal kuvvet	Beton Ölçüleri			İnşaat Demiri Ölçüleri	
		L mt	H mt	B mt	Sıra Sayısı	Çap mm
DN	kN					
20 – 40	30 – 60	1,0	0,5	1,0	4	8
50 – 65	80 – 100	1,2	0,5	1,0	4	8
80 – 100	130 – 200	1,8	0,7	1,0	4	10
125	250	2,3	0,8	1,0	4	12
150	300	2,3	0,9	1,0	4	12
200	500	2,8	1,2	1,0	4	12
250	650	3,0	1,5	1,0	4	16
300	850	3,8	1,5	1,0	4	20

Toprak Yüğü: 150 kN/m<sup>2</sup> (beton üzerine gelen yük)  
Beton Sınıfı: C20/25



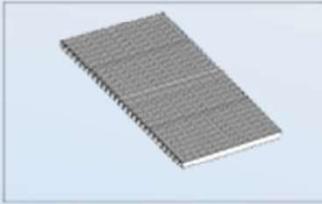
## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ -----

### U,L ve Z tipi genişleme elemanlarının yastıklaması :

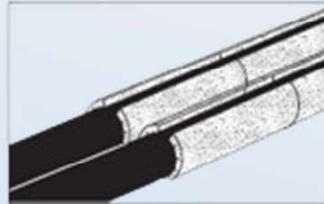
Eğer genişleme elemanı olarak U,L veya Z elemanları kullanılıyorsa yastıklama için köpük yastıklar kullanılması gerekmektedir.(Uzama miktarı 10mm veya altındaysa yastık kullanılmasına gerek yoktur)



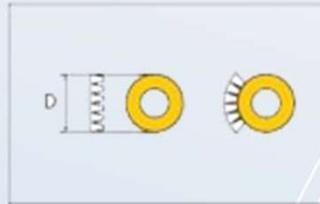
Yastıklama için B mesafesinin 2/3 ' ü kadar uzunluk yeterlidir. Yastıklama için kullanılacak köpüğün cinsine göre her kat yastık 35 mm uzamayı absorbe edebilir. Yastık yüksekliği boru dış çapı kadar olması yeterlidir. Yastıklama malzemesinin boyu ve yüksekliği ayarlandıktan sonra borunun etrafına sarılıp bantla gevsememesi için sağlamlaştırılmalıdır.



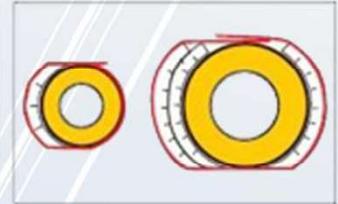
Yastıklama olarak kullanılacak köpük



Boruya sarılmış halde



Yastık yüksekliği



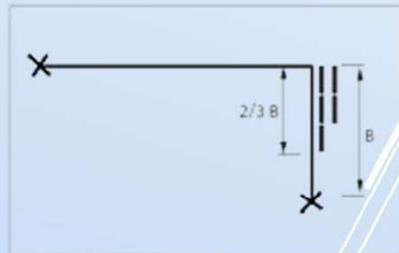
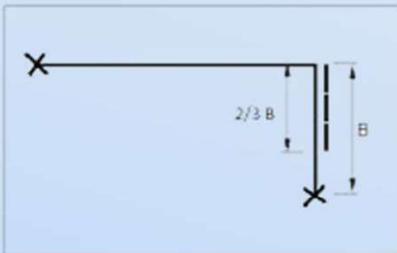
Yastığın boru yüzeyine sabitlenmesi

### Genleşme Miktarına Göre Yastık Sayısı :

10 mm <  $\Delta L$  < 35 mm olursa 1 kat yastık kullanılmalıdır

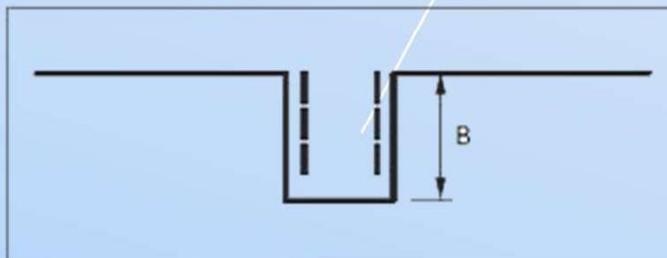
35 mm <  $\Delta L$  < 70 mm olursa 2 kat yastık kullanılmalıdır

70 mm <  $\Delta L$  < 105 mm olursa 3 kat yastık kullanılmalıdır



NOT: Kullanılacak Yastık Malzemesinin 35 mm uzamayı absorbe edeceği düşünülerek yastık sayısı belirlenmiştir.

### U tipi Genleşme Elemanı İçin Yastıklama Örneği





## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ

Genleşme hesap yönetimi ve U , L , Z tipi genleşme elemanları :

1-Toprak üstü boru hatlarında genleşme hesap yöntemi ;

$$\Delta L = \alpha * (t_i - t_m) * L$$

$\Delta L$  = Uzama Miktarı (m)

$\alpha$  = Isıl Genleşme Katsayısı (  $1,2*10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )

$t_i$  = Borunun İçinden Geçen Akışkanın Sıcaklığı (  $^\circ\text{C}$ )

$t_m$  = Boru Montaj Anındaki Sıcaklık (  $^\circ\text{C}$ )

L = Boru Boyu (m)

2-Toprağa gömülü boru hatlarında genleşme hesap yöntemi ;

$$\Delta L = \alpha * (t_i - t_m) * L - \frac{F * L^2}{2 * E * A}$$

F = Toprakta Kaynaklanan Sürtünme Kuvveti (N/m)

E = Elastisite Modülü (çelik için  $2,1*10^5 \text{ N/mm}^2$ )

A = Boru Kesit Alanı ( $\text{mm}^2$ )

3-Toprakta Kaynaklanan Sürtünme Kuvveti;

$$F = \frac{(1+K_0)}{2} * \pi * D * z * \gamma * \mu * g$$

$\pi$  = Pi Sayısı

D = Polietilen Kılıf Çapı (m)

z = Boru Ekseninden Toprak Yüzeyine Olan Mesafe (m)

$\gamma$  = Toprak Yoğunluğu ( $\text{kg/m}^3$ )

$\mu$  = Sabit Katsayı (0,4)

$K_0$  = Sabit Katsayı (0,5)

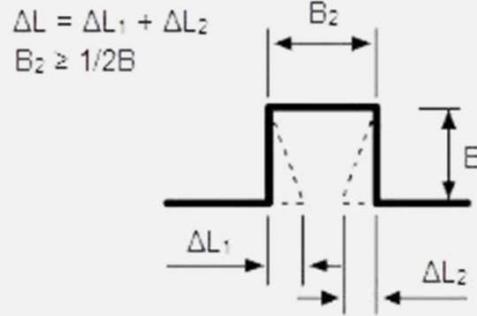
g = Yerçekimi İvmesi ( $9,82 \text{ m/s}^2$ )



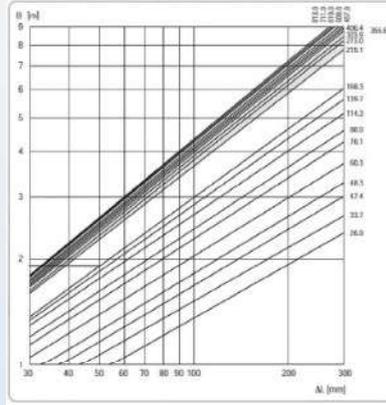


## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ -----

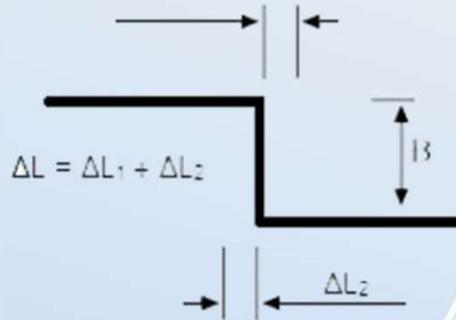
6-U Tipi Genleşme Elemanı ;



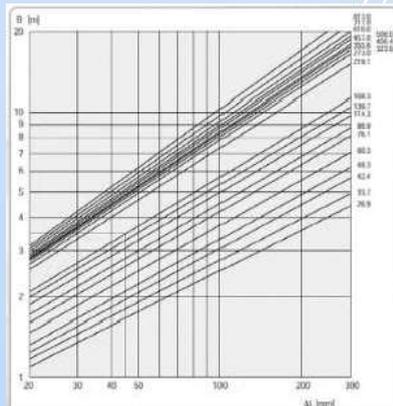
$\Delta L$  uzama miktarı hesaplandıktan sonra, aşağıdaki tablodan B değeri seçilir.



7-Z Tipi Genleşme Elemanı ;



$\Delta L$  uzama miktarları hesap edildikten sonra aşağıdaki tablodan B değeri seçilir.





## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ -----

### U debisi ve boru çapı hesaplama :

Isıtılacak alan ( sera, apartman, site, mahalle vs vs.) için ihtiyaç duyulan ısı miktarı hesap edildikten sonra ısıtma amaçlı kullanılacak suyun gidiş dönüş sıcaklıklarına göre gerekli debi hesap edilebilir.

$$\dot{m} = \frac{Q}{\rho * C_p * \Delta t} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

- $\dot{m}$  : Su debisi (m<sup>3</sup>/s)  
Q : Isı ihtiyacı (kW)  
 $\rho$  : Suyun öz kütlesi (kg/m<sup>3</sup>) - Tablo 1  
C<sub>p</sub> : Suyun özgül ısısı (kJ/kg °C) - Tablo 1  
 $\Delta t$  : Gidiş-dönüş suyu arasındaki sıcaklık farkı (°C)

Debi hesabı yapıldıktan sonra borudan geçen sıcak suyun hızına bağlı olarak aşağıdaki formülle boru çapı hesabı yapılır (su hızının yüksek seçilmesi boruda oluşan basınç kaybını arttırır ve tesisatın ömrünü kısaltır. Bunlar göz önüne alınarak uygun bir hız seçilmelidir).

$$\dot{m} = \frac{\pi * D^2 * V}{4} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

- $\dot{m}$  : Su debisi (m<sup>3</sup>/s)  
D : Boru iç çapı (m)  
V : Suyun hızı (m/s)

SICAKLIK (°C)	YOĞUNLUK (kg/m <sup>3</sup> )	DİNAMİK VIZKOZİTE (Ns/m <sup>2</sup> ) * 10 <sup>-3</sup>	ÖZGÜL İSİ (Kj/kg °C)	ÖZGÜL HACİM (m <sup>3</sup> /kg)
0	1000	1,787	4,210	0,001000
5	1000	1,519	4,204	0,001000
10	1000	1,307	4,193	0,001000
20	998	1,002	4,183	0,001002
30	996,02	0,798	4,179	0,001004
40	992,06	0,653	4,179	0,001008
50	988,14	0,547	4,182	0,001012
60	983,28	0,467	4,185	0,001017
70	977,52	0,404	4,191	0,001023
80	971,82	0,355	4,198	0,001029
90	965,25	0,315	4,208	0,001036
100	957,85	0,282	4,219	0,001044



## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ -----

### Borularda basınç kaybı :

Borulardaki basınç kaybı hesaplaması birkaç farklı yöntemle hesaplanabilir. Bu yöntemler aşağıda ki gibidir.

- Darcy-Weisbach Formülü
- Colebrook-White Denklemi ve Moody Diyagramı
- Swamee-Jain Metodu ;
- Hazen - Williams Metodu ;
- Manning Metodu ;

Hazen – Williams Metodu: (bar/m)

- P = Bir metre boru boyu için basınç kaybı (bar/m)  
Q = Debi (l/dak)  
D = Boru iç çapı (mm)  
C = Hazen – Williams pürüzlülük katsayısı (birimsiz)

Bu formülle yapılan hesaplama yalnızca 1 metre boru için oluşan basınç kaybı içindir. Ek parçaların basınç kayıpları ve boru hattındaki kod farkı (10 mSS = 1 bar) yukarıda ki formülle hesaplanan basınç kaybına eklenmelidir.

MUHTELİF BORU TİPLERİ İÇİN HAZEN - WILLIAMS PÜRÜZLÜLÜK KATSAYILARI						
BORU TİPİ	1"	3"	6"	12"	24"	48"
Galveniz boru	120	129	133			
Çelik çekme	129	137	142			
Kaplanmış çelik borular	129	137	142	145	148	148
Kaplanmış Çelik Borular	134	142	145	147	150	150
Dönel beton kaplı borular		147	149	150	152	153
Düz pirinç, bakır, Polyethylene ve PVC boru	140	147	149	150	152	153



## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ

Çelik borularda ısı kaybı :

STANDART İZOLASYON(SERİ-1) KALINLIĞINDA TOPRAĞA GÖMÜLÜ ÖN İZOLASYONLU BORULARDA MEYDANA GELEN BİRİM ISI KAYBI TABLOSU (W/m)										
SERVİS BORUSU (SİYAHÇELİK BORU)				MAHFAZA BORUSU(HDPE)		SERVİS BORUSUNDAN GEÇEN SU SICAKLIĞINA BAĞLI KAYIPLAR				
ANMA ÇAPI		DIŞ ÇAP	ET KALINLIĞI	DIŞ ÇAP	ET KALINLIĞI	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C
DN	Inch	mm	mm	mm	mm	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m
15	½"	21.3	2.0	75	2.2	7.7	9.1	10.5	12.0	13.3
20	¾"	26.9	2.0	90	2.2	8.0	9.5	10.9	12.4	13.8
25	1"	33.7	2.3	90	2.2	9.9	11.7	13.4	15.2	16.9
32	1 ¼"	42.4	2.6	110	2.5	10.2	12.0	13.8	15.7	17.4
40	1 ½"	48.3	2.6	110	2.5	11.8	13.9	16.0	18.2	20.2
50	2"	60.3	2.9	125	2.5	13.2	15.6	18.0	20.4	22.6
65	2 ½"	76.1	2.9	140	3.0	15.9	18.8	21.7	24.6	27.3
80	3"	88.9	3.2	160	3.0	16.4	19.4	22.4	25.4	28.2
100	4"	114.3	3.6	200	3.2	17.2	20.3	23.4	26.5	29.4
125	5"	139.7	3.6	225	3.4	20.1	23.8	27.5	31.1	34.5
150	6"	168.3	4.0	250	3.6	24.3	28.7	33.2	37.6	41.7
200	8"	219.1	4.5	315	4.1	26.7	31.6	36.5	41.3	45.8
250	10"	273	5.0	400	4.8	25.7	30.3	35.0	39.6	44.0
300	12"	323.9	5.6	450	5.2	30.0	35.4	40.9	46.3	51.4
350	14"	355.6	5.6	500	5.6	29.0	34.3	39.6	44.9	49.8
400	16"	406.4	6.3	560	6.0	31.1	36.8	42.4	48.1	53.4

(Önemli not: tablodaki değerler kabul edilen diğer değerlerine göre farklılık gösterebilir.)

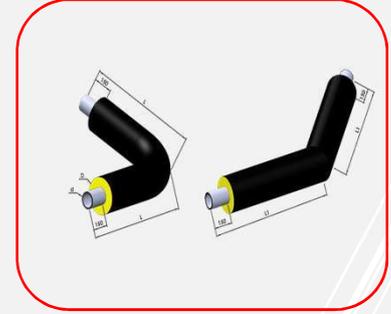
HASAPLAMALAR İÇİN KULLANILAN KABUL DEĞERLERİ;

$\lambda_S$  , Servis borusunun ısı iletkenlik katsayısı : 76 (W/m °C)  
 $\lambda_{Pur}$  , Poliüretanın ısı iletkenlik katsayısı : 0,0275 (W/m °C)  
 $\lambda_{Pe}$  , Kılıf borusunun ısı iletkenlik katsayısı : 0,43 (W/m °C)  
 $\lambda_t$  , Toprağın ısı iletkenlik katsayısı : 2 (W/m °C)  
H , Toprak dolgu yüksekliği : 500 (mm)  
Tt , Toprak sıcaklığı : 5 (°C)



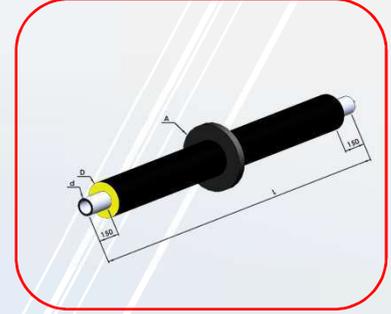
## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ

### ÖN İZOLASYONLU DİRSEK 45° - 90° PRE-INSULATED ELBOW 45° - 90°



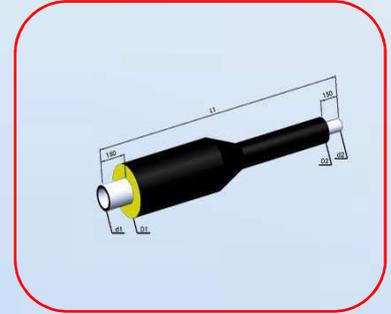
Hdpe : 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Ppr-c : 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Çelik : 15.20.25.32.40.50.65.80.100.125.150.200.250.300.350.400.450.500.600

### ÖN İZOLASYONLU SABİT MESNET PRE-INSULATED FIXED PART



Hdpe : 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Ppr-c : 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Çelik : 15.20.25.32.40.50.65.80.100.125.150.200.250.300.350.400.450.500.600

### ÖN İZOLASYONLU REDÜKSİYON PRE-INSULATED REDUCER

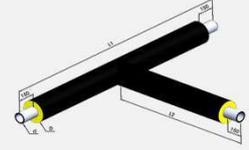


Hdpe : 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Ppr-c : 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Çelik : 15.20.25.32.40.50.65.80.100.125.150.200.250.300.350.400.450.500.600



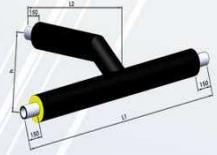
## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ

### ÖN İZOLASYONLU TE PRE-INSULATED TEE



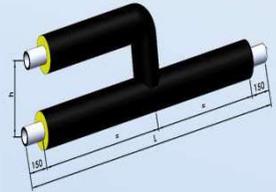
Hdpe : 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Ppr-c: 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Çelik : 15.20.25.32.40.50.65.80.100.125.150.200.250.300.350.400.450.500.600

### ÖN İZOLASYONLU BRANŞMAN AYIRICI PRE-INSULATED BRANC FITTING



Hdpe : 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Ppr-c: 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Çelik : 15.20.25.32.40.50.65.80.100.125.150.200.250.300.350.400.450.500.600

### ÖN İZOLASYONLU PARALEL TE PRE-INSULATED PARALLEL TEE

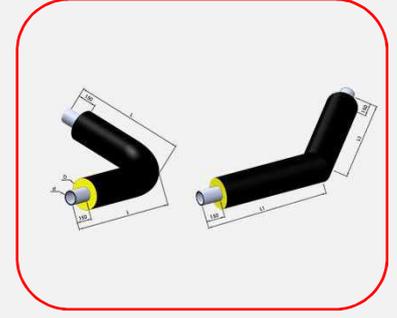


Hdpe : 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Ppr-c: 15,20,25,32,40,50,63,75,90,110,125,140,160,180,200,225,250,280,315,355,400,450,500,560,630  
Çelik : 15.20.25.32.40.50.65.80.100.125.150.200.250.300.350.400.450.500.600



## 7- ÖN İZOLASYONLU BORU SİSTEMLERİ -----

### ÖN İZOLASYONLU DİRSEK 45°-90° PRE-INSULATED ELBOW 45°-90°



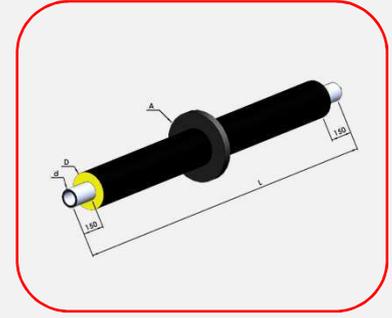
Servis borusu	Kılıf Çapı	Dirsek Yay Uzunluğu	90° için	45° için
Anma çapı/S.D.Ç.	mm	90° için (A-mm)	L Boyu mm	L1 Boyu mm
DN 20/26,9	75	28,5±2,5	350 + A	350
DN 25/33,7	90	38,0±2,5	350 + A	350
DN 32/42,4	110	47,5±2,5	350 + A	350
DN 40/48,3	110	57,0±3,0	350 + A	350
DN 50/60,3	125	76,0±3,0	350 + A	350
DN 65/76,1	140	95,0±3,0	350 + A	350
DN 80/88,9	160	114,5±3,0	350 + A	400
DN 100/114,3	200	152,5±3,0	350 + A	400
DN 125/139,7	225	190,5±4,0	350 + A	500
DN 150/168,3	250	228,5±4,0	350 + A	500
DN 200/219,1	315	305,0±4,0	400 + A	500
DN 250/273,1	400	381,0±5,0	400 + A	600
DN 300/323,9	450	457,0±5,0	500 + A	650
DN 350/355,6	500	533,5±10,0	500 + A	650
DN 400/406,4	560	609,5±10,0	500 + A	700
DN 450/457,2	630	686,0±15,0	600 + A	750
DN 500/508,0	710	762,0±35,0	600 + A	800
DN 600/609,6	800	900,0±50,0	600 + A	900



POLİBOR

İNŞAAT

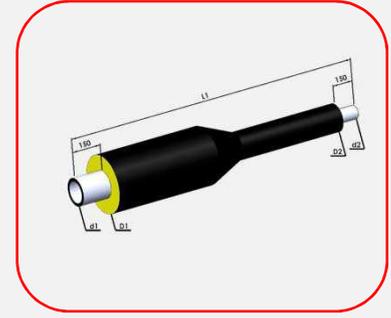
ÖN İZOLASYONLU SABİT MESNET  
PRE-INSULATED FIXED PART



Servis Borusu	Kılıf Boru	L Boyu	A Genişlik	Daire olursa
mm	mm	mm	mm	A Çapı mm
20	75	1450	140	150
25	90	1450	140	150
32	110	1450	170	190
40	110	1450	170	190
50	125	1450	200	225
65	140	1450	220	240
80	160	1450	235	260
100	200	1450	300	340
125	225	1450	320	360
150	250	1450	370	440
200	315	1550	450	500
250	400	1800	550	620
300	450	1900	600	670
350	500	2000	650	730
400	560	2100	700	790
450	630	2200	740	830
500	710	2300	800	900
600	800	2600	990	1110



ÖN İZOLASYONLU REDÜKSİYON  
PRE-INSULATED REDUCER

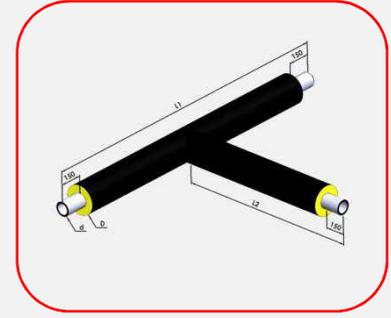


Servis Borusu	20/75	25/90	32/90	40/110	50/125	65/140	80/160	100/200	125/225	150/250	200/300	250/400	300/450	350/500	400/560	450/600	500/710
Çap	L Uzunluk mm																
d1/D1																	
25/90	700																
32/90	700	700															
40/110	700	700	700														
50/125	800	750	750	750													
65/140	800	800	750	750	750												
80/160	800	800	800	750	750	750											
100/200		850	850	850	750	750	750										
125/225			900	900	900	800	800	800									
150/250				900	900	900	800	800	800								
200/300					950	950	950	800	800	800							
250/400						1000	1000	1000	850	850	850						
300/450							1000	1000	1000	850	850	850					
350/500								1100	1100	1100	900	900	900				
400/560									1200	1200	1200	950	950	950			
450/600										1300	1300	1300	1000	1000	1000		
500/710											1350	1350	1350	1050	1050	1050	
600/800												1550	1550	1550	1200	1200	1200



**POLİBOR**  
HOCİBOK

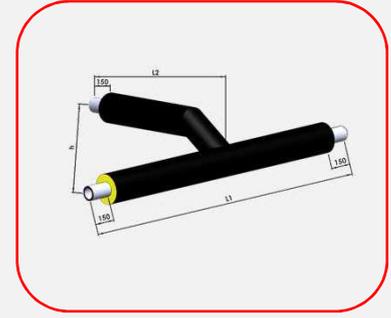
**ÖN İZOLASYONLU TE**  
PRE-INSULATED TEE



Servis Borusu	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400	DN450	DN500	DN600
Çap																		
d1/D1	L1																	
	mm																	
20/90	600	350	350															
25/90	600	350	350	350														
32/90	600	350	350	350	350													
40/110	600	350	350	350	350	350												
50/125	600	350	350	350	350	350	350											
65/140	600	350	350	350	350	350	350	350										
80/160	800	400	400	400	400	400	400	400	400									
100/200	800	400	400	400	400	400	400	400	400	400								
125/225	800	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400							
150/250	800	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400						
200/300	1000	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500					
250/400	1000	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500				
300/450	1200	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600			
350/500	1200	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600		
400/560	1500	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	
450/600	1500	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
500/710	1500	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
600/800	1500	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750



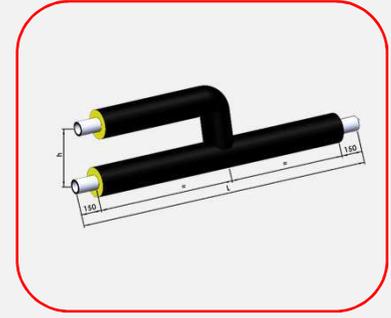
**ÖN İZOLASYONLU BRANŞMAN AYIRICI**  
PRE-INSULATED BRANCH FITTING



Servis Borusu	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400	DN450	DN500	DN600
Çap mm	L1 mm	L2 Uzunluk mm																
		h Yükseklik mm																
20	700	500																
		170																
25	700	500	500															
		170	170															
32	700	500	500	500														
		170	170	170														
40	700	500	500	500	500													
		170	170	170	170													
50	700	500	500	500	500	500												
		170	170	170	170	170												
65	700	500	500	500	500	500	500											
		170	170	170	170	170	170											
80	900	600	600	600	600	600	600	600										
		170	170	170	170	170	170	170										
100	900	600	600	600	600	600	600	600	600									
		170	170	170	170	170	170	170	170									
125	900	600	600	600	600	600	600	600	600	600								
		210	210	210	210	210	210	210	210	210								
150	900	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600							
		220	220	220	220	220	220	220	220	220	220							
200	1100	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700						
		260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260						
250	1100	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700					
		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300					
300	1200	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800				
		325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325				
350	1200	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800			
		350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350			
400	1600	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950		
		380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380		
450	1600	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	
		415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	
500	1600	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950
		455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
600	1600	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950
		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500



ÖN İZOLASYONLU PARALEL TE  
PRE-INSULATED PARALLEL TEE



Servis Borusu	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400	DN450	DN500	DN600	
Çap mm	L1 mm	L2 Uzunluk mm																	
		h Yükseklik mm																	
20	700	350																	
		170																	
25	700	350	350																
		170	170																
32	700	350	350	350															
		170	170	170															
40	700	350	350	350	350														
		170	170	170	170														
50	700	350	350	350	350	350													
		170	170	170	170	170	170												
65	700	350	350	350	350	350	350												
		170	170	170	170	170	170	170											
80	900	450	450	450	450	450	450	450											
		170	170	170	170	170	170	170	170										
100	900	450	450	450	450	450	450	450	450										
		170	170	170	170	170	170	170	170	170									
125	900	450	450	450	450	450	450	450	450	450									
		210	210	210	210	210	210	210	210	210	210								
150	900	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450								
		220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220							
200	1100	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550							
		260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260						
250	1100	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550						
		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300					
300	1200	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600					
		325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325				
350	1200	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600				
		350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350			
400	1600	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800			
		380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380		
450	1600	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800		
		415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	415	
500	1600	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	
		455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
600	1600	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500