

kalde

Pex Technical Data

Kalde Klima A.Ş.

Pex teknik bilgiler

Table of Contents

<u>Kalde Pex Tubes for Hot & Cold Water and Heating Installation Systems</u>	2
<u>Uygulanan normlar</u>	2
<u>Ham maddel: Çapraz bağlı Polietilen (PEX)</u>	3
<u>fiziksel Termal ve Mekanik Özellikler</u>	4
<u>Kalde-pex Boru</u>	8
<u>tesisat</u>	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
<u>Genel talimatlar</u>	14

KALDE PEX BORU SICAK VE SOĞUK SU VE ISITMA SİSTEMLERİ İÇİN

Uygulanan Normlar

- EN 578 - Plastik boru sistemleri – plastik boru ve fitting- opaklık
- EN 579 - Plastik boru sistemleri – çapraz bağlı polietilen borular (PEX) – çapraz bağlanma derecesinin tayini
- EN ISO 2505 – Plastik boru sistemleri – Termoplastik borular – boyca eski halini alabilme özelliği
- EN ISO 1167- 1 - Plastik boru sistemleri – Termoplastik borular , fittingler ve takımlar sıvıların taşınmasında kullanılan –iç basınca direncin tayini – bölüm 1: genel yöntem
- EN ISO 1167- 2 - Plastik boru sistemleri – Termoplastik borular , fittingler ve takımlar sıvıların taşınmasında kullanılan –iç basınca direncin tayini – bölüm 2 : boru deney parçalarının hazırlanması.
- EN ISO 15875 -1 Plastik boru sistemleri sıcak ve soğuk su uygulamaları için – çapraz bağlı polietilen borular (PEX) bölüm 1:Genel
- EN ISO 15875 -2 Plastik boru sistemleri sıcak ve soğuk su uygulamaları için – çapraz bağlı polietilen borular (PEX) bölüm 2: borular
- EN ISO 15875 -3 Plastik boru sistemleri sıcak ve soğuk su uygulamaları için – çapraz bağlı polietilen borular (PEX) bölüm 3: fittingler
- EN ISO 15875-5 Plastik boru sistemleri sıcak ve soğuk su uygulamaları için – çapraz bağlı polietilen borular (PEX) bölüm 5:sistemin amacına uygunluk
- DIN 16892 çapraz bağlı yüksek yoğunluklu polietilen borular (PE-X) – Genel kalite gereksinimleri ve testler
- DIN 16893 çapraz bağlı yüksek yoğunluklu polietilen borular (PE-X) – boyutlar



Ham madde: Çapraz Bağlı Polietilen (PEX)

PEX orijinal kök reçinenin performansını daha yüksek sıcaklıklarda geliştirmek için kimyasal olarak özgül polietilen moleküllerin birleştirilmesi sonucu oluşur. Polietilen'in (PE) çapraz bağlanmasının temel sebebi malzemenin yük altında termal sağlamlığını yükseltmektir.

Yüksek polietilen uygulamaları, daha yüksek ısı, sızıntı, aşınma, ve kimyasal dayanıklılık için çapraz bağlama bir zorunluluktur.

Çapraz bağlamanın üç farklı yolu vardır:

1. Peroksit (Oksijenli su) yöntemi peroksit kök reçineye eklendiğinde pompalama hareketi ile özel karıştırıcı görevi görür ve basınç ve yüksek sıcaklığın birleşimi ile çapraz bağlama boru malzemeleri üretildiği sırada meydana gelir.
2. PEX üretiminin "Silan" yöntemi bir reaktif silan molekülünü polietilen bütünüyle aşılmasını gerektirir. Boru malzemeleri bu aşılınmış bileşimin katalizör kullanılarak yapılması ya Sioplas yöntemi ile ya da özel bir karıştırıcı(sıkıcı) kullanarak Monosil yöntemi ile harmanlanarak üretilir.
- Sıkma sonrası boru malzemeleri final çapraz bağlama reaksiyonu için buhar veya sıcak suya maruz bırakılabilir.
3. Elektron Sinyalleri çapraz bağlaması yüksek yoğunluktaki polietilende moleküler çapraz bağlamayı başlatmak için çok yüksek enerjili radyasyon kullanıldığında meydana gelir. Bu ürün normal HDPE gibi çıkar ve daha sonra E-sinyal aracından alınır ve hidrojen atomlarını salması için belirli bir miktarda radyasyon ile dozlanacağı sinyal altına nakledilir veya ışın altında hızlandırıcıya bırakılır ve polimer zincirlerin açık karbon sitelerine yapışmasına veya bağlanmasına neden olur.

Avrupa Standartlarında bu üç yöntem PE-Xa, PE-Xb ve PE-Xc olarak geçer.

Pex_a - Peroksit yöntemi

Pex_b - Silan

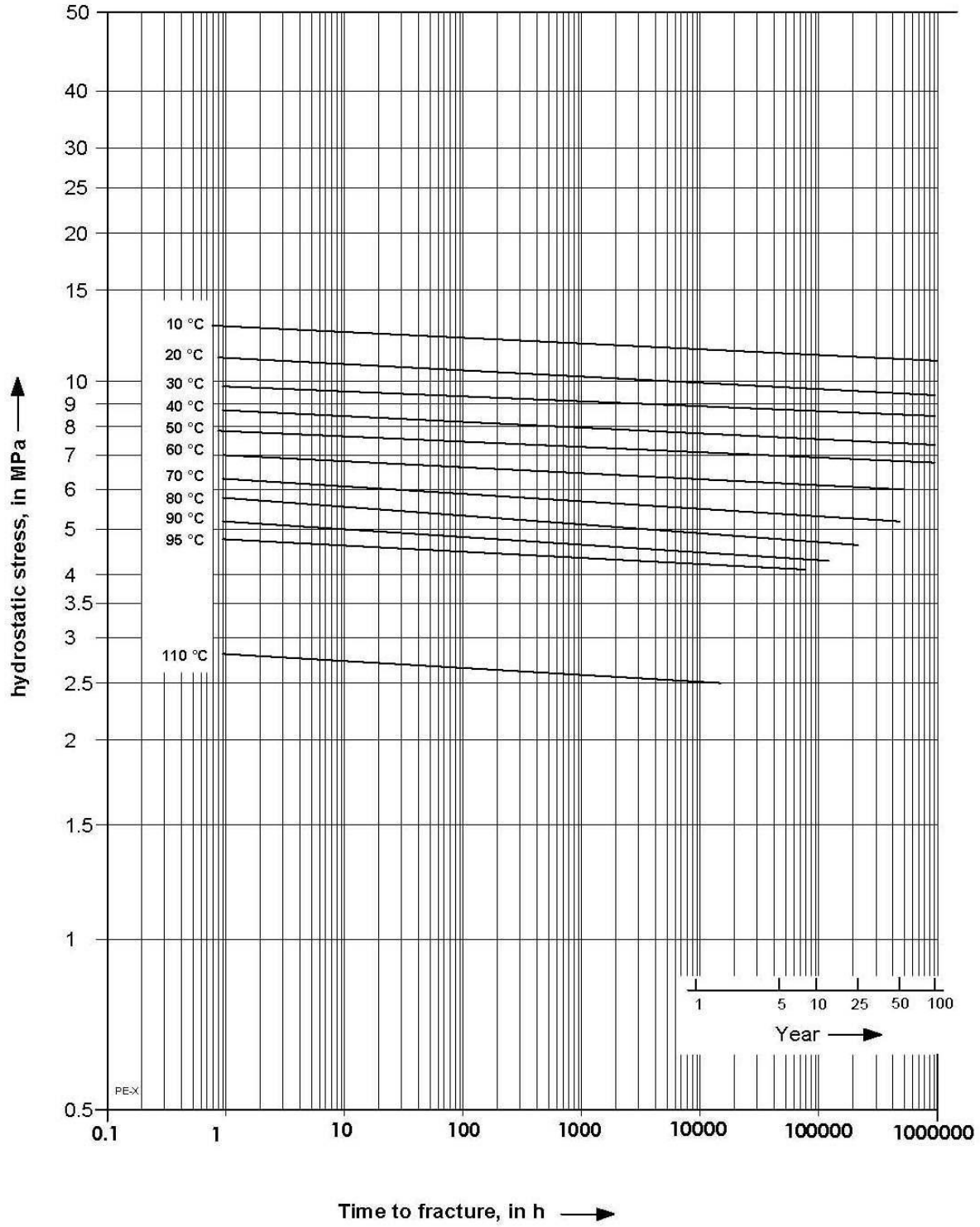
Pex_c - Elektron sinyali çapraz bağlaması

Kalde pex boruları silan kullanarak çapraz bağlanmaktadır.

Tablo 1- Fiziksel, Termal ve Mekanik özellikler

Özellikler	Şartlar	Değer	Birim	Test metodu
Yoğunluk	0,94 - 0,95	0,94	g/cm ³	DIN 53497
Erime akış oranı	0,7 – 1,9	0,96	(190°C , 5kg)	ISO 1133
Çapraz bağlanma derecesi	≥65	68	%	EN 579
Çekme gerilmesi	at 20°C at 100°C	19-26 9-13	N/mm ²	EN ISO 527
Kopma uzaması	at 20°C at 100°C	350-500 500-700	%	EN ISO 527
Darbe dayanımı	at 20°C	No failure	KJ/m ²	ISO 179
Nem emmesi	at 22°C	0,01	Mg/4d	
Boru yüzey pürüzlülüğü		5x10 ⁻⁴	mm	
Minimum Bükme radyüsü	at 20°C	5xØd	mm	
Yumuşama sıcaklığı	>122	130	°C	ASTM D1525
Max. Operasyon sıcaklığı	-	+95	°C	
Isıl iletkenliği at 23C°	≥0,41	0,41	W/mK	DIN 52612-1
Elastiklik modülü at 23C°	>600	600	N/mm ²	DIN EN ISI 17802
Lineer uzama katsayısı		1,5x10 ⁻⁴	K ⁻¹	DIN 53752
Yüzey direnci		10 ¹²	Ω	DIN EIC 60093

Tablo 2 - Çapraz bağlı polietilen borunun kabul edilen referans gerilim eğrileri



Tablo 3 - Boru Boyutları - PN 20 TS EN ISO 15875-2, DIN 16893

Dış çap mm	Dış çap toleransı mm	Et kalınlığı, mm	Et kalınlığı toleransı mm	Yaklaşık ağırlık kg/m
16	+0,3	2,2	+0,4	0,94
20	+0,3	2,8	+0,4	0,148
25	+0,3	3,5	+0,5	0,230
32	+0,3	4,4	+0,6	0,368

Tablo 4 - İşletme şartları (PN 20) DIN16893

Sıcaklık (°C)	Ömür (yıl)	Basınç (bar)
20	50	20,0
50	50	14,0
70	50	11,2
95	5	8,8

Tablo 5 - Boru Boyutları - PN 12,5 EN ISO 15875-2, DIN 16893

Dış çap mm	Dış çap toleransı mm	Et kalınlığı mm	Et kalınlığı toleransı mm	Yaklaşık ağırlık kg/m
16	+0,3	1,8	+0,4	0,84
20	+0,3	1,9	+0,4	0,110
25	+0,3	2,3	+0,5	0,156
32	+0,3	2,9	+0,5	0,251

Tablo 6 - İşletme şartları (PN 12,5) DIN 16893

Sıcaklık (°C)	Ömür (yıl)	Basınç (bar)
----------------	------------	--------------

20	50	12,6
50	50	8,8
70	50	7,0
95	5	5,7

Tablo 7 - İzin verilen pex boru çalışma basınçları, DIN 16893

Sıcaklık °C	Yaşam ömrü (Yıl)	Seriler (S)			
		6,3	5	4	3,2
		Standart boyut oranı (SDR)			
		13,6	11	9	7,4
		Nominal çalışma basıncı			
		PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20
		İzin verilen çalışma basınçları (Bar)			
20	1	10,5	13,2	16,6	20,9
	5	10,3	12,9	16,3	20,5
	10	10,2	12,8	16,2	20,4
	25	10,1	12,7	16,0	20,1
	50	10,0	12,6	15,9	20,0
40	1	8,2	10,4	13,1	16,5
	5	8,1	10,2	12,8	16,2
	10	8,0	10,1	12,7	16,1
	25	7,9	10,0	12,6	15,9
	50	7,9	9,9	12,5	15,7
50	1	7,3	9,3	11,7	14,7
	5	7,2	9,1	11,4	14,4
	10	7,1	9,0	11,3	14,3
	25	7,1	8,9	11,2	14,1
	50	7,0	8,8	11,1	14,0
60	1	6,6	8,3	10,4	13,1
	5	6,4	8,1	10,2	12,9
	10	6,4	8,0	10,1	12,8
	25	6,3	7,9	10,0	12,6
	50	6,2	7,9	9,9	12,5
70	1	5,9	7,4	9,3	11,8
	5	5,7	7,3	9,1	11,5
	10	5,7	7,2	9,1	11,4
	25	5,6	7,1	9,0	11,3
	50	5,6	7,0	8,9	11,2
80	1	5,3	6,6	8,4	10,5
	5	5,2	6,5	8,2	10,3
	10	5,1	6,4	8,1	10,2
	25	5,0	6,4	8,0	10,1
90	1	4,7	6,0	7,5	9,5
	5	4,6	5,8	7,4	9,3
	10	4,6	5,8	7,3	9,2

95	1	4,5	5,7	7,1	9,0
	5	4,4	5,5	7,0	8,8
	10	4,3	5,5	6,9	8,7

Çapraz bağlı polietilen (PEX) borunun termal genişmesi

Polietilen boruların genişleme katsayıları metal borulara göre yüksektir. Tesisat uygulamaları yapılırken bu kritik nokta göz önünde bulundurulmalıdır.

Boruların lineer uzaması aşağıdaki formülle hesaplanır:

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

ΔT = sıcaklık farkı (K) veya Celsius (°C)

ΔL = boydaki değişim, mm

L = borunun başlangıç uzunluğu, m

α = lineer uzama katsayısı. Pex borunun α değeri $1,5 * 10^{-4}$ (K⁻¹) dir.

Tablo 8

Boru uzunluğ u (M)	Sıcaklık farkı ΔT in K											
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Boydaki değişim ΔL (mm)											
1.0	0,15	0,75	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	13,50	15,00
2.0	0,30	1,50	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00	27,00	30,00
3.0	0,45 45	2,25	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00	40,50	45,00
4.0	0,60	3,00	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00	54,00	60,00
5.0	0,75	3,75	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	52,50	60,00	67,50	75,00
6.0	0,90	4,50	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00	81,00	90,00
7.0	1,05	5,25	10,50	21,00	31,50	42,00	52,50	63,00	73,50	84,00	94,50	105,0 0
8.0	1,20	6,00	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00	108,0 0	120,0 0
9.0	1,35	6,75	13,50	27,00	40,50	54,00	67,50	81,00	94,50	108,0 0	121,5 0	135,0 0
10.0	1,50	7,50	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,0 0	120,0 0	135,0 0	150,0 0

Kalde-pex Pipes

Kalde pex boru EN ISO15875-2 ve DIN 16892/93 standartlarına uygun olarak üretilip, bütün bu standartların kalite gereksinimlerine göre modern ve gelişmiş laboratuvarlarında test ve kontrollerini yapmaktadır.

Kalde-pex borularının özellikleri:

- Hızlı ve kolay tesisat için esnektir
- Paslanmaz ve kimyasallara karşı yüksek dayanıklılıktadır
- Boru kılıfına yerleştirilebilirdir
- Yüksek sıcaklık ve yüksek basınçlarda da çok iyi performans verir
- Kesme ve birleştirmesi kolaydır
- Boru döşeme bina inşası sırasında yürütülebilir
- Tesisat için elektrik veya ısıtıcı gerekli değildir
- yüksek su hızlarına olanak verir,
- Daha az bağlantı parçası ile tesisat yapılabilir ve ek yerleri olmadan daha uzun süre gider
- Sessizdir, metal borular gibi sesi iletmez
- Uzun servis ömürlüdür

Kalde-pex boruları

- donma zararına karşı dirençlidir.
- gürültü ve su koç direncine karşı mükemmel dayanıklılıktadır
- kokusuzdur, kir veya diğer zararlı kimyasalları barındırmaz
- bakır ve metal borulara nazaran daha az yoğunlaşma yapar
- Kalde-pex borularının bu özellikleri hijyenik boru tesisatlar için ideal seçimdir.

Tesisat

Kalde Pex borular içme ve kullanım suyu tesisat uygulamaları için uygundur. Kalde Pex'in mükemmel özellikleri onu içme suyu uygulamaları için kusursuz yapmaktadır.

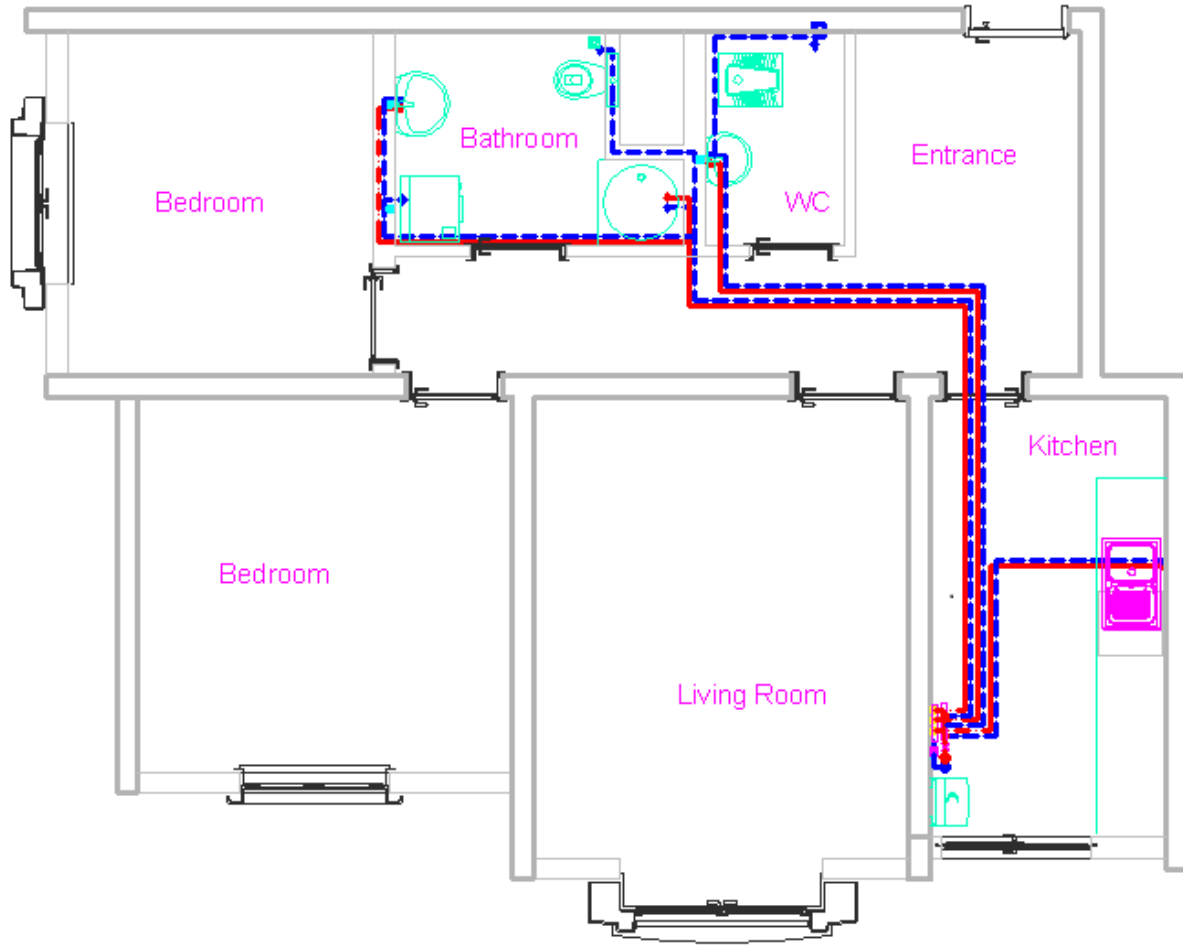
Esnekliği kolay tesisat döşeme ve servisi kolaylaştırmaktadır. Pert borular içme suyu ve ısıtma uygulamalarında düşük ve yüksek sıcaklıklara dayanabilmekte ve içme suyu ortamında bulunabilecek kimyasallara son derece direnç gösterebilmektedir.



Esnek tesisat sistemleri rijit tesisatlara göre daha sessizdir. Pürüzsüz iç yüzeyleri sayesinde oksitlenme yapmaz. Pert boru aynı zamanda esnek olmasından dolayı donma-kırılmaya karşı dirençlidir. Pert sistemlerinin daha az ek yerleri vardır ve geleneksel içme suyu tesisatlarından daha az maliyetle kolayca döşenebilirler.

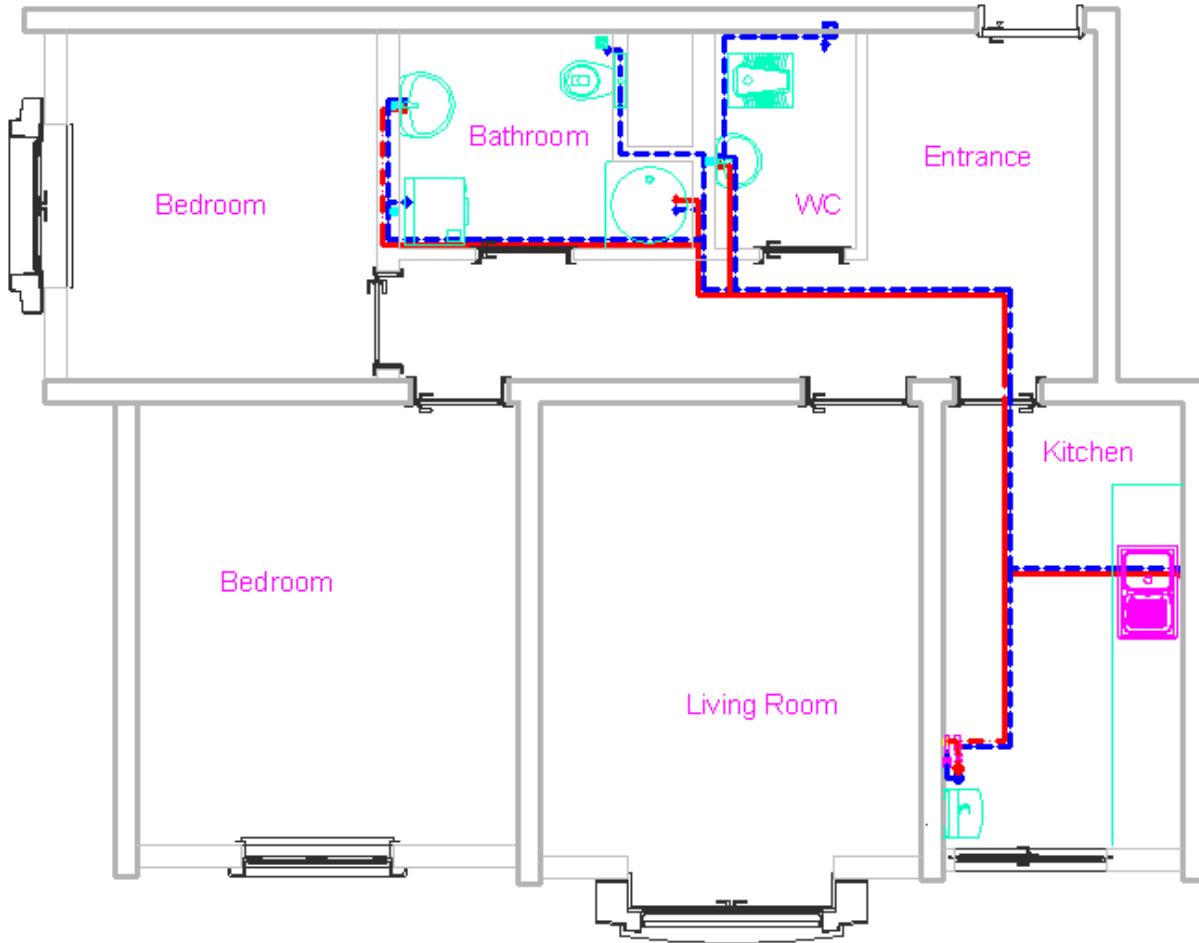
A – Kolektörler (Manifold) ile döşeme:

Bu tesisat yöntemi kolektörden tüketim noktalarına doğrudan erişime olanak tanımaktadır. Tesisat için gerekli bileşenler minimize edilmiştir. Buda sonuç olarak zaman ve işçi tasarrufu sağlar.

**B – Kollektörsüz (Manifold) döşeme:**

Bu tesisat metodu kolektör kullanmadan alan kazanmanın gerektiği durumlarda tercih edilmektedir. Ek

yerlerinde T-eliminleri kullanılır, bu sayede boru boyları kısalmaktadır.

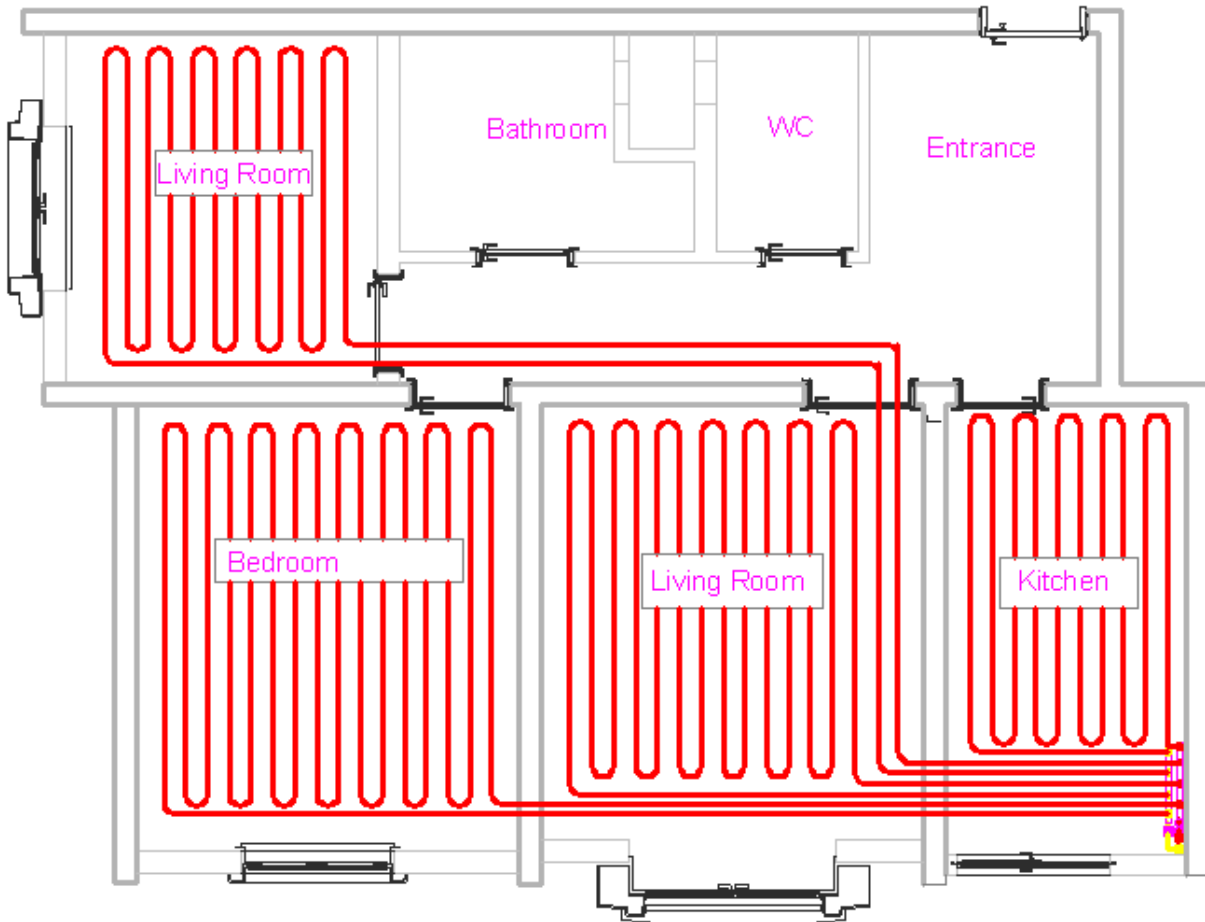


C - Yerden (Zemin altı) Isıtma:

İdeal ısı dağıtım modeli, zemin seviyesinde en yüksek sıcaklığa sahip olmak için kullanılır. Buna Kalde Pex boru sistemlerini zemin yüzeyine döşeyerek erişe bilinir. Yerden ısıtma sisteminde, ısınmayı sağlayan borular tamamen şap altından geçerler. Böylece ev içinde görüntüyü bozacak bir durum meydana gelmez. Radyatörlü sistemler çalışmaya başladığında, ortamın nemini kuruturlar. Ancak yerden ısıtma sisteminde ortamın havası kurumaz.

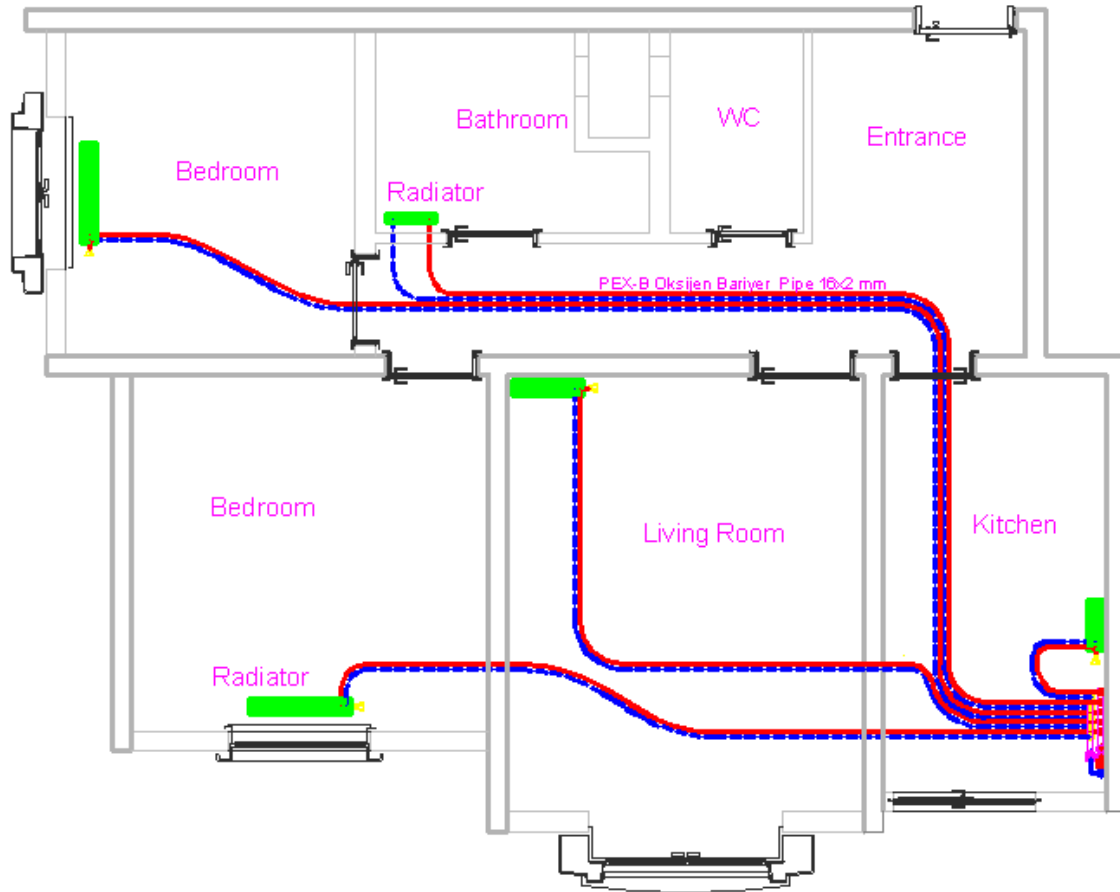
Yerden ısıtma sisteminde boruların zeminden geçtiği için, bunun bir diğer avantajı evin dekoruna olumsuz etkisi olmamasıdır. Eşyalar yerleştirilirken radyatörün önünü kapatmak gibi bir sorun meydana gelmez.

Ortam, zeminden ısınmaya başladığı için daha hızlı ısınma sağlanmış olur. Radyatörlü sistemlerde ise, ısınma radyatör seviyesinden başlar ve yukarı çıkar. Böylece zemin soğuk kalır.



D – Radyatör ile ısıtma (mobil sistem);

Radyatör ısı sistemlerindeki su sıcaklığı 70 - 90°C civarındadır. Mobil Sistem de ısıtıcı cihazdan tek bir kolon tesisatı çekilir. Kolon tesisatından her kata bir kolektör hattı ayrılır. Kolektörden ısıtıcılara pert boru ile dağıtım yapılır. Kolektöre gelen sıcak su, kolektör üzerinde bulunan vanalar yardımı ile kontrol edilir. Yaygın olarak her radyatöre kolektörden bir giriş, bir de dönüş hattı çekilen iki borulu sistem kullanılır. Modüler olmasından dolayı istenilen kadar radyatör kullanma imkânı sağlar.



GENEL TALIMATLAR

1. Eđer sıcaklık 0°C derecenin altında ise pert boruları döşemeyiniz. Gerekirse tesisat öncesi boru ve aksesuarları sıcak (ılık) odada saklayınız.
2. Borular esnek olmasına rağmen, minimum boru bükme yarıçapı $r_{min}=5*d$ 'dır. Oda sıcaklığındaki (20°C) minimum eğilme yarıçapları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Dış Boru Çapı (mm)	Minimum boru bükme yarıçapı r (cm)	Boru bükme Çapı R (cm)
16	8.0	16.0
20	10.0	20.0
25	12,5	25,0
32	16,0	32,0

3. Boruların termal genişmesi her 10m boru uzunluğu için her bir 10°C derece için yaklaşık olarak 15mm'dir. Tesisat döşenmesi sırasında termal genişme yerleşimi için boru malzemelerini kasarak çekmeyin ancak metre başına 10mm uzunlamasına açıklık bırakın
4. Boru kesimi boru kesme makası ile yapılmalıdır. Boru düz ve boru eksenine dik olmalıdır. Açılı olarak borunun kesimi uygun olmayan şekilde fittinglerin monte edilmesi sonucunu doğurabilir.
5. Kolektör ve fittinglerin bağlantısını kolaylaştırma amaçlı olarak başlangıçta borunun başında ve sonunda biraz ekstra boru bırakın.
6. Döşenmiş boru sistemleri olası hasarlardan korunmalıdır. Çalışan boru sistemleri vida çekiç vb. Etkenlere karşı uygun çelik levha koruyucular ile uygulama sırasında korunmalıdırlar.
7. Kolektör yerleri daha sonraki kullanım için erişilebilir olacak şekilde seçilmelidir. Bu bağlantılara pratik erişimi sağlar.
8. Dağıtım kolektörünün her bir çıkışı kapama/kesme valfine sahip olmalıdır ki boruya müdahale edilmesi gerektiğinde akış kesilebilsin.
9. Sistem kullanılmadan ve beton atılmadan basınç testine tabi tutulmalıdır. Basınç testi sırasında basıncın dengeli olmasını ve tüm ek yerlerinin sızıntısız olmasını sağlayınız.

Test Prosedürü (DIN 1988-2):

Bitmiş haldeki tesisat, filtrelenmiş ve havası alınmış şekilde tamamen su ile doldurulmalıdır.

Basınç testi iki aşamada yürütülmelidir. İlk aşama sistemin daha küçük kısımlarının yeterli olmasıdır.(Örneğin: ıslak/rutubetli odalardaki gider boruları ve tali borular)

a) İlk aşama için; test basıncı izin verilen çalışma basıncı artı 5 bar basınca eşit olmalı ve 30 dakika içerisinde 10'ar dakikalık aralıklarla iki kere üretilmelidir. 30 dakika sonrasında

basıncın 0,6 bar'dan (dakikada 0,1bar nispetinde) daha fazla düşüp düşmediği ve sızıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir.

b) İkinci aşama ara verilmeksizin ilk aşamayı takip etmeli ve iki saat içerisinde sonlandırılmalıdır. Daha sonra basıncın 0,2 bar'dan daha fazla düşüp düşmediği ve borunun herhangi bir sızıntı emaresi gösterip göstermediği kontrol edilmelidir

NOT: Bitmiş tesisatta test yapılırken DIN 1988-2 standardının gerekliliklerine uyulmalıdır. deneme-yanılma ile yapılacak bilinçsiz testlerde boru ve ek parçaları gereksiz şekilde yoracağı için yaşam ömürlerini de kısaltır. Bu yüzden gereksiz denemelerden kaçınılmalıdır.