

Eğer boru aralığı azalır ise ısıtıcı boruların her bir metresinden alınan ısıtma gücü aslında azalmakta, yani verim düşmektedir. İşte bu sebepten dolayı döşeme alanı müsaade ettiğiniz geniş aralıklı boru kullanımı, özellikle ilk yatırım maliyetini ve işçiliği büyük ölçüde etkileyecektir.

PP-R Tip 3 borunun durgun havada ve 20 °C'lik mahal sıcaklığında birim metresinin verebileceği ısı miktarları Tablo-1'de verilmiştir. Boru aralığının geniş tutulmasını şart kılan diğer üç önemli faktör ise şunlardır;

1) Şekil 6'da görüldüğü üzere şayet borular sık konulursa belirli bir ortalama su sıcaklığında döşeme yüzey sıcaklığı artmaktadır. Bu artış ise konfor şartlarını zorlamaktadır. Boru aralığı arttıkça, belirli bir birim ısıtma kapasitesi için ortalama su sıcaklığı değerinin de artması gerekmektedir. Buna karşılık döşenecek toplam boru miktarı azalacaktır. Kısa ifade edecek olursak; aynı birim ısıtma gücü, daha kısa boru ile fakat daha yüksek su sıcaklığı ile sağlanabilecektir. Su sıcaklığının yüksek olması klasik kazanlı sistemlerde, kazan ömrü açısından avantajlıdır. Ancak bu gibi uygulamalarda güneş enerjisi, atık enerji, ısı pompası ve jeotermal gibi düşük sıcaklıklardaki enerji kaynaklarından faydalanma imkanı azalacaktır. Bu tür enerji kaynaklarından faydalanmak için modül dar seçilerek kullanılan boru uzunluğu artırılmalı ve böylece boru içinden dolaşan su sıcaklığı düşürülmelidir.

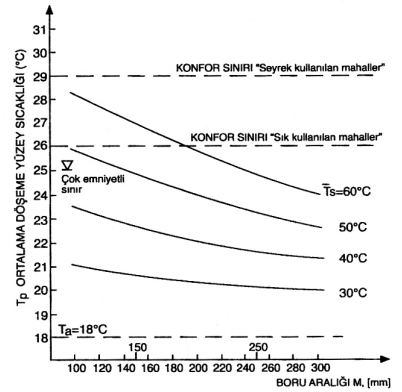
2) Projelerde kolektörün fazla yer tutması istenmez. Bunun sebebi hem kullanım alanı daraltması hem de ilk yatırım maliyetini yükseltmesidir. Bunun için de mümkün olan en az boru ile ısıtma gerçekleştirilmelidir. Çünkü her bir parkur için (bir parkur 80 m'dir) kolektörde bir ağız gerekecektir.

3) Boru aralığı sık seçildiği takdirde bir odada birden fazla modülasyon gerekecektir. Bu ise hem işçilik zamanını uzatacak hem de daha fazla gereksiz gidiş/dönüş borusu kullanılmasına sebep olacaktır. Ancak, boru aralığı arttıkça döşemede sıcaklık farklılıkları oluşmaya başlayacaktır. Bazı mekanların bir kısmının klasik sistemle bir kısmının da döşemeden ısıtma ile ısıtılması istenebilir. Örneğin, 90/70 °C ile ısıtılan bir hastane içerisindeki ameliyathanenin yerden ısıtma ile ısıtılması istenebilir. Böyle durumlarda döşemede ki gidiş/dönüş boruları birbirine çok yakın ve özel bir konumda yerleştirilir. Bu sayede döşemede aşırı sıcak bölgeler önlenmiş olur. Fakat su sıcaklığı fazla olacağına göre boru seçimine çok dikkat etmek gerekecektir. VESBO PE-Xc boruları bu tür uygulamalarda güvenle kullanılabilir.

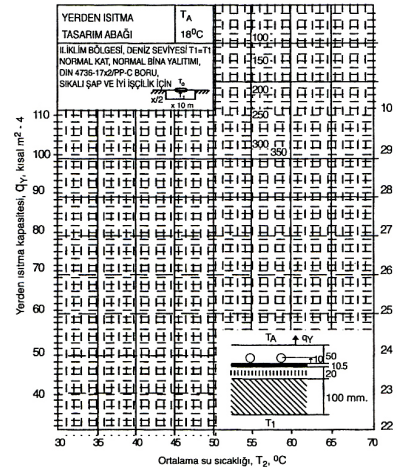
Ayrıca bu gibi uygulamalarda 3 yollu veya 4 yollu vana kullanılarak döşemeden ısıtma sistemindeki borulara daha düşük sıcaklıkta su verilebilir.

Tablo 1 - Çıplak boru birim ısı modülasyon şekilleri

Ortalama su sıcaklığı, C	Q _o (kCal/mh)
30	3.0
40	6.0
50	9.0
60	12.0



Şekil 6 - Boru aralığına bağlı olarak döşeme sıcaklığı T_p 'nin değişimi



Şekil 7 - Örnek tasarım abağı

Yerden Isıtma Borularının Avantajları

☞ VESBO PE-X Cross-Link Yerden Isıtma Sisteminde her daire için, dekoratif bir dolaba gizlenebilecek modern kollektörler sayesinde, daire sakinlerine bağımsız bir ısıtma yöntemi sağlanmış olur. Daire sakini kollektördeki her oda için ayrı olan vana sistemi sayesinde ısı ihtiyacını kendisi belirleyerek karşılayabilir.

☞ Isınmak için diğer sistemlerde gereken, fakat göze hoş görünmeyen ve fazla yer kaplayan diğer malzemelere, VESBO PE-X Cross-Link Yerden Isıtma Sisteminde gerek yoktur.

☞ Sistem kolay uygulanabilir olması açısından döşenmesi pratik, hafif olduğu için nakliyesi kolaydır. Novoplast'ın ürettiği uzun ömürlü PE-X ve PP-R borular sayesinde sistem normal şartlarda senelerce sorun çıkartmadan kullanılabilir.

☞ VESBO PE-X Cross-Link Yerden Isıtma Sisteminde kireçlenme, çürüme paslanma gibi problemler olmaz, iç çapı daralmaz. Bu yüzden sistem bakım gerektirmez. Hava yapma ihtimali az olan sistemlerde, kollektörden manuel olarak ve otomatik purjör yardımı ile bu problemin giderilmesi ile sağlanır.

☞ Yerden ısıtma sistemi ile mekanlarda homojen bir ısı dağılımı sağlanmış olur. Tavanda ısı birikmesi söz konusu olmaz. Isı yüzeyde insan boyu ile orantılı olarak dolaşır.

HESAP YÖNTEMİ

Döşemeden ısıtmada kullanılan boruların asıl genişleme katsayılarının düşük, ısı iletim katsayılarının yüksek, oksijen geçirgenliğinin az olması istenir. Genelde, döşemeden ısıtmada plastik PE-X veya PP-R borular kullanılır. Çoğu zaman odalar, dış ve iç olmak üzere iki ısıtma çevrimine bölünür. Dış çevrimin genişliği en fazla 1 m olarak alınmalıdır. Isıtma çevrimlerinin miktarı, oda büyüklüklerine ve şekillerine uygun olmalıdır. Farklı ısı yükünü (örneğin dış ısıtma çevrimi), ısıtıcı akışkan debisi ve basınç kaybını sağlayabilmesi için, her ısıtma çevriminin ayrı bir kollektör bağlantısına ihtiyacı vardır. Aşırı derecede yüklü ısıtma çevrimlerinde (örneğin dış ısıtma çevrimlerinde boru uzunluğu 60 m ile sınırlıdır. Hiçbir durumda boru uzunluğu 160 m'den fazla olmamalıdır. Az yüklü ısıtma çevrimlerinde bu değer aşılabılır. Isıtma çevrimleri ne kadar küçük seçilirse o derece iyi dengelenir ve kontrol edilir. Küçük ısıtma çevrimleri, düşük basınç kaybında daha büyük su debisi ve ısı yükü sağlar. Boru aralığı sık olan ısıtma çevrimleri yüzey sıcaklığının 29° değerini aşmasına sebep olur. Önemli olan bir nokta da döşemenin kaplama malzemesidir. Örtü malzemesinin ısı direnci 0,15 m² K/W alınabilir.

GÜNCEL TESİSAT MALZEME FİYATLARI (www.kar-el.com.tr)'de

Not: Her fiyat sayfasının altında iskantomuzu görebilirsiniz. İskantomuzu görebilmek için en alt satırın altını seçerek tarayınız.

Adres : Aski Arkası Hamit Kaplan Sokak No: 1/A Ulus - ANKARA

Tel : (0312) 311 24 44 (pbx) **Fax :** (0312) 311 74 31

SİRKÜLASYON POMPASI SEÇİMİ

GEREKLİ OLAN BİLGİLER;

- a) Kazan kapasitesi kCal/h; kW
 b) Çalışma sıcaklık aralığı (Genelde 90/70°C) ($\Delta t : 90 - 70 = 20^\circ\text{C}$)
 c) Binanın boyutları; – eni
 – boyu
 – yükseklik
 d) Kazan kapasitesi belli değil ise daire sayısı sorulmalıdır.

f: 100 – 120 m² olan daireler için ısı ihtiyacı 12.000 kCal/h yaklaşık olarak kabul edilir.

f: 120 – 150 m² olan daireler için ısı ihtiyacı 15.000 kCal/h yaklaşık olarak kabul edilir.

POMPA DEBİ HESABI;

$$Q : \frac{\text{Kazan kapasitesi}}{\Delta t \times 1000} \quad Q : \frac{f \times \text{Daire sayısı}}{\Delta t \times 1000} \text{ m}^3/\text{h}$$

POMPA BASMA YÜKSEKLİĞİ HESABI;

$$H_m = \text{BİNANIN (Eni + Boyu + Yüksekliği)} \times 0.04 \text{ mSS}$$

ÖRNEK HESAP;

4 katlı ve 16 dairesel bir apartmanın döküm radyatör sisteminde 90/70 çalışan 180.000 kCal/h ısıtma gücündeki bir kazan devresinde kullanılacak pompa kapasitesinin belirlenmesi, bina (Eni: 20 m Boyu: 20 m Yüksekliği: 15 m) ölçülerindedir.

$$\text{POMPA DEBİSİ} : Q : \frac{\text{Kazan kapasitesi}}{\Delta t \times 1000} = \frac{180.000 \text{ kCal/h}}{20 \times 1000} \text{ 9 m}^3/\text{h}$$

$$\text{POMPA BASMA YÜKSEKLİĞİ: } (20 + 20 + 15) \times 0.04 = 55 \times 0.04 = 2,2 \text{ mSS}$$

SEÇİLEN POMPA; 9 m³/h 2,2 mSS Alarko olarak NCP 4/100 veya HCP 4/80 seçilir.

BOYLER POMPASI HESABI

$$Q_{\text{BOYLER}} : V_{\text{BOYLER}} \times 50 \text{ kCal/h} \quad V_{\text{BOYLER}} : \text{LİTRE}$$

$$Q : \frac{Q_{\text{BOYLER}} \times 0,05}{\Delta t} \quad \Delta t = 10^\circ\text{C} \quad Q = \text{Litre/h}$$

☞ Boru içindeki su hızı → 2,5 – 3 m/sn

Kazan dairesinde → 4 - 4,5 m/sn

☞ Kullanma suyu devir daim pompası seçerken debisi;

Büyük binalarda 8 - 10 defa tesisatta su dolaşmalı,

Küçük binalarda 15 - 20 defa tesisattaki su dolaşmalı

☞ Hm ise 50 - 100 m için 1mSS basınç kaybı baz alınır.

☞ Hız düşük olmalı 0,5 - 0,7 m/sn veya max 2 m/sn

☞ Şönt pompa debisi normal ısıtma devresinde pompanın debisinin üçte biri alınır.

Seçilecek pompa

Q 75 m³/saat Hm = 89,66 mSS

STANDART pompa kataloğundan SNM 65-250 veya SNK 65/250 seçilir.

MAS pompa kataloğundan MKE 100/4 veya MKK 65/4

POMPA SEÇİMİ

Sirkülasyon pompası seçimi için gereken debi (Q) ve gereken basınç (Hm) değerlerinin bilinmesi gereklidir. Bu değerler binanın ısıtma projesinde verilir ve sirkülasyon pompası seçimi buna göre yapılır. Eğer ısıtma projesi yoksa pompa seçimi için aşağıdaki hesaplama yöntemleri kullanılabilir.

Gerekli Debinin Bulunması (Q)

Pompa, kazanda ısınan suyu radyatörlere uygun bir debi ile taşıyabilmelidir.

Debi aşağıdaki formülle bulunur;

Q : Gereken pompa debisi (m³/saat)

Qk : Isıtma kazanının kapasitesi (kCal/saat)

Tg : Suyun kazandan gidiş sıcaklığı (°C)

Td : Suyun kazana dönüş sıcaklığı (°C)

$$Q : \frac{Qk}{(Tg - Td)} \times 1.000$$

Gerekli Basıncın Bulunması (Hm)

Pompa, ısıtma tesisatındaki direnci yenerek suyu tesisattaki en uç noktaya kadar itebilecek basınca sahip olmalıdır. Burada pompanın yenmesi gereken basınç boruların, bağlantı elemanlarının, vanaların, radyatörlerin yattıkları dirençlerin toplamıdır. Pompanın girişinde ve çıkışında aynı su yüksekliği olacağı için, binanın yüksekliğinin pompa seçimine etkisi yoktur.

H : Pompanın basıncı (mSS)

R : Boru çapında metre başına düşen basınç kaybı (mss/metre)

L : Tesisattaki boru parçalarının toplam uzunlukları (metre)

Z : Bağlantı elemanları, vanalar ve özel cihazların dirençleri (mSS)

$$H \geq \Sigma (R \times L) + \Sigma (Z)$$

Eğer binanın projesi yoksa yukarıdaki değerlerin tam olarak bilinmesi neredeyse imkansızdır. bu durumda aşağıdaki tablolar, gereken basıncın yaklaşık olarak bulunabilmesi için kullanılabilir.

KAZAN KAPASİTESİ	POMPANIN OLMASI GEREKEN BASINCI
50 kW'a kadar	0,5 - 3 mSS
50 - 100 kW'a kadar	2 - 4 mSS
100 kW ve üzeri	5 - 10 mSS

TESİSAT UZUNLUĞU	POMPANIN OLMASI GEREKEN BASINCI
100 metreye kadar	1 - 2 mSS
500 metrede	4 - 6 mSS
1000 metrede	6 - 12 mSS