

# ISI POMPASI

Abdunnur GÜNAY / Mak.Müh.  
FENTEK Müh.Ltd.Şti.

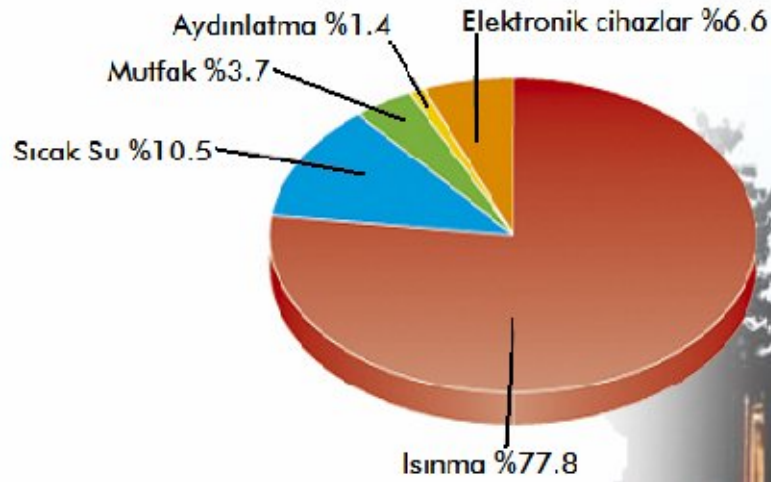
[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Neden Isı Pompası ?

- Tüklenen enerji kaynakları / artan fiyatlar!
- Ekonomik nedenler
- Artan Enerji talepleri
- Çevre dostluğu
- Güvenlik

[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Bir evin enerji giderleri



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Kaynakları

Toprak



Su

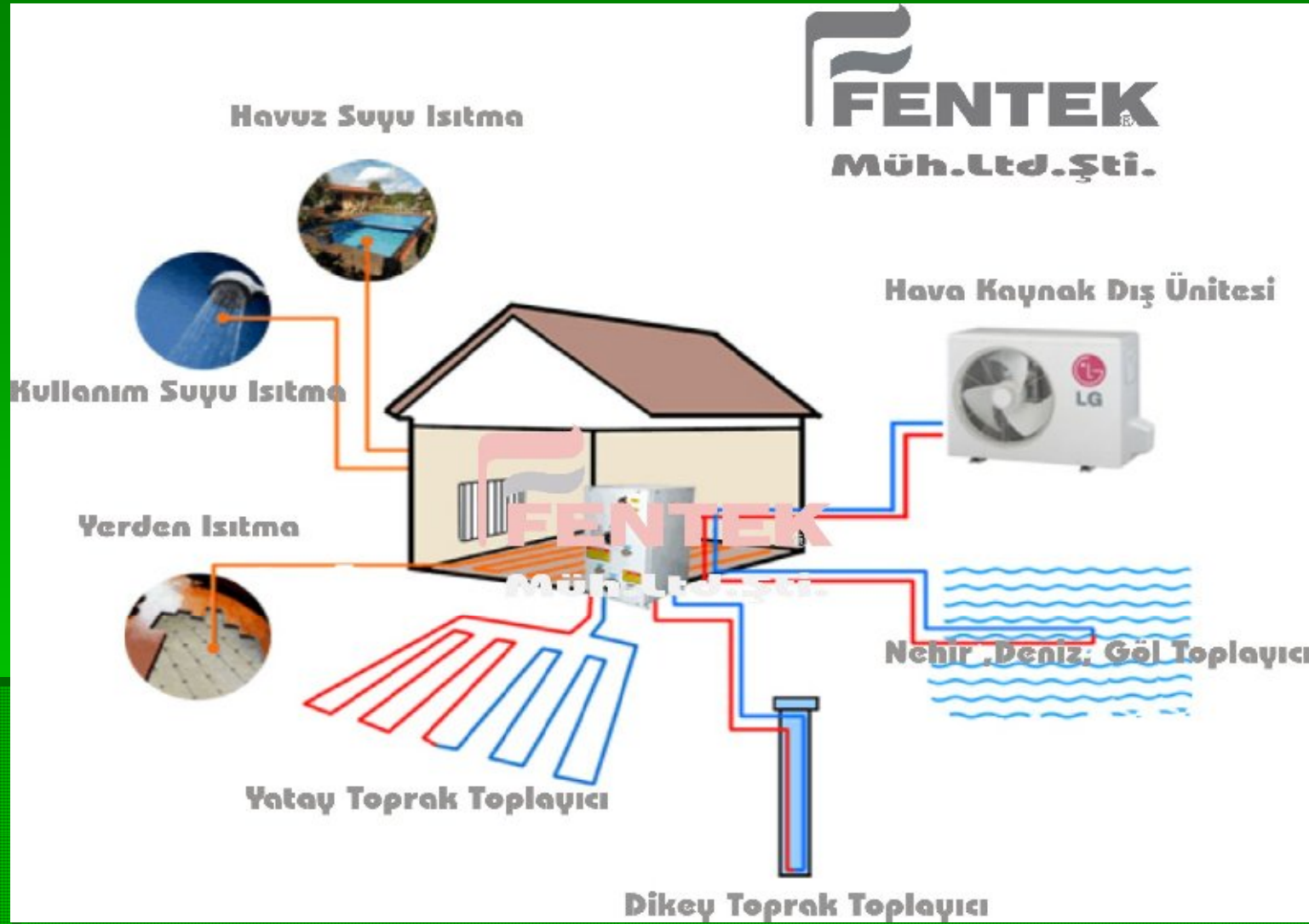


Hava



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası Kaynakları



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Binalarda Isı Kaybı Oranları



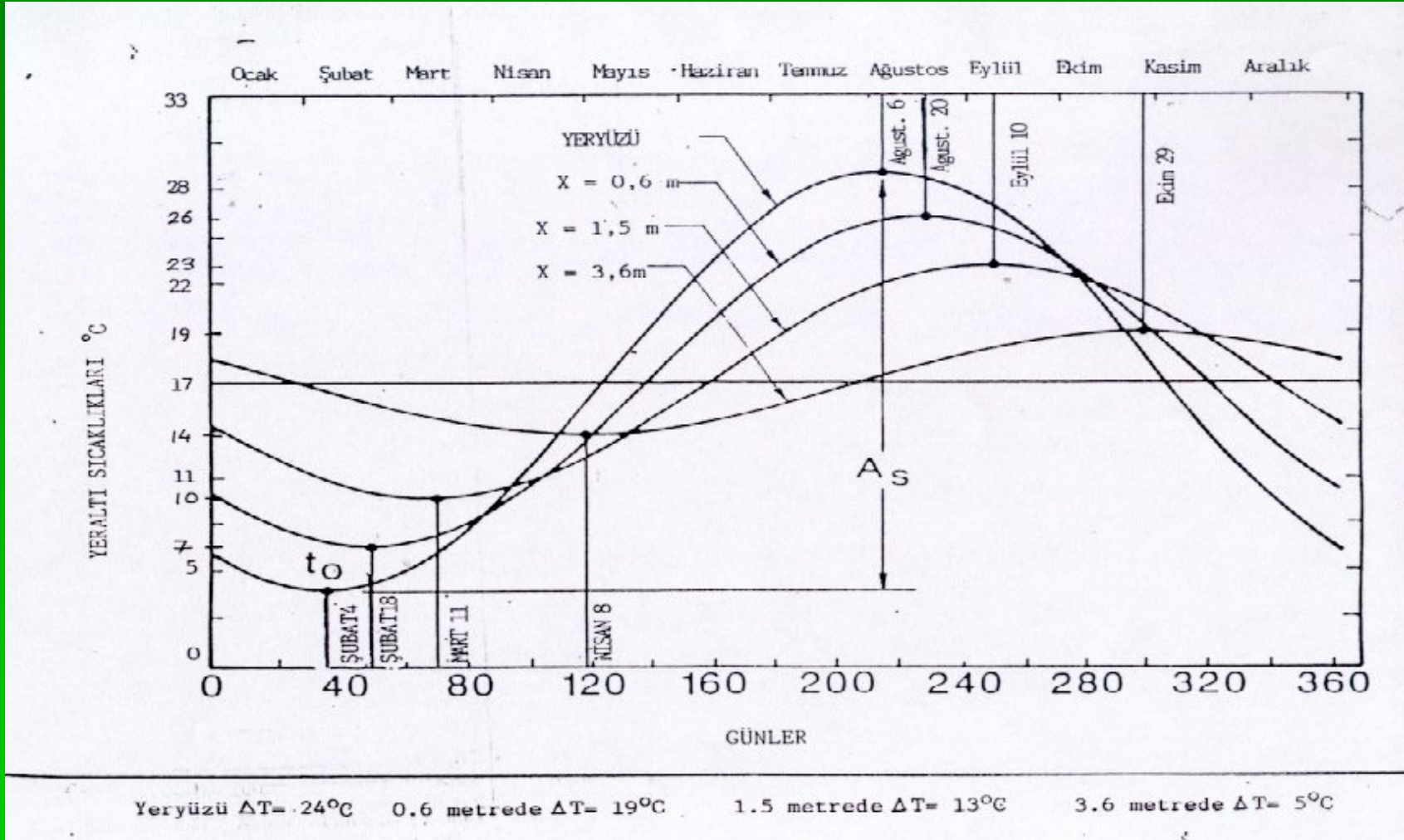
[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası Kaynak Stabiliteleeri

- Hava – 20 C den + 45 C e kadar deęisir
- Su + 8 C den + 30 C a kadar deęisir
- Toprak + 10 C dan + 20 C ye kadar deęisir
- Toprak , yazın heat pump cihazın atık enerjisini atabileceği kışın enerji emilimini gerçekleştirebileceği en stabil kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır.

[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Toprak Sıcaklık Değerleri



# Toprak Sıcaklık Değerleri

	OCAK (°C)			TEMMUZ (°C)		
	5 cm	50 cm	100 cm	5 cm	50 cm	100 cm
Istanbul	0.9	4.3	8.2	27.7	24.4	20.9
Ankara	7.8	10.1	12.3	33.1	31.6	29.8
Izmir	8.9	11.4	14.5	34.8	30.3	27.3
Antalya	5.0	8.0	10.0	28.8	25.6	21.6
Adana	9.6	12.2	13.8	35.4	29.6	26.8

[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası Tarihçesi

- İlk Toprak Kaynaklı Isı Pompası 1950'lerde Amerika'da kullanıldı.
- Villa kullanımı ile başlayan sistem zamanla yüksek binalarda da kullanılmaya başladı.
- İlk zamanlarda yüksek maliyeti nedeniyle özel müsteriler tarafından tercih edilen sistem, son 10-15 yılda sağladığı enerji tasarrufu ve ilk yatırım değerinin ucuzlaması nedeniyle birçok projede yer almaya başladı.

[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Günümüzde Isı Pompası

- Bugün Toprak Kaynaklı Isı Pompaları Avrupa ve Amerika'da enerji tasarruf amaçlı olarak Devlet ve Çevre örgütlerince tavsiye edilen bir sistem niteliğine kavustu.
- Kyoto anlaşması gereğince CO2 seviyelerini düşürmek isteyen Avrupa ve Amerika için değerli bir araç oldu. (Amerika'daki WSHP ünitelerinin yılda 4 milyon ton CO2 tasarrufu sağladığı hesaplanıyor = 250 milyon ağaç kesimi = 840 bin araç)

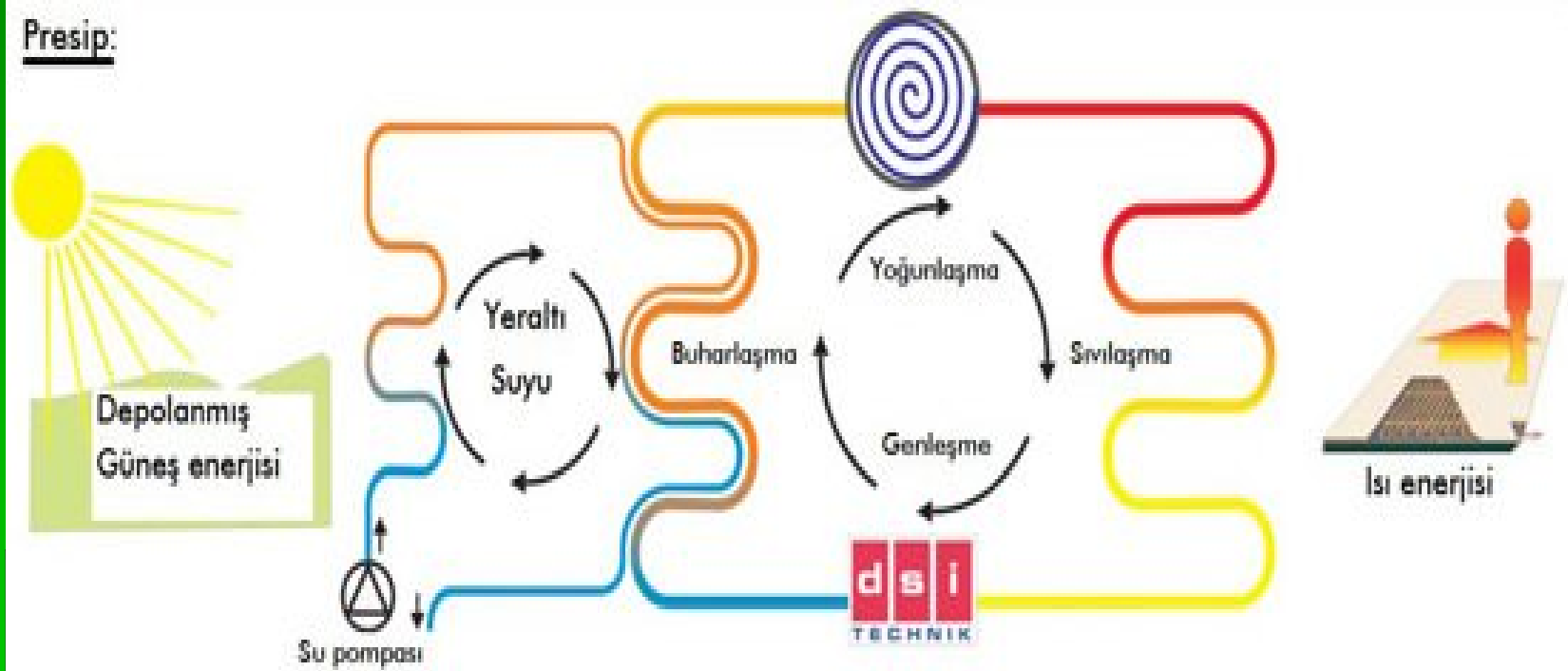
[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

## Isı Pompası Nasıl Çalışır?

Isı geçişinin her zaman sıcaklığın azaldığı yönde olduğu bilinen bir gerçektir, başka bir deyişle, ısı geçişi yüksek sıcaklıktaki ortamdan düşük sıcaklıktaki ortama olur. Bu doğal bir olgudur, kendiliğinden gerçekleşir. Bu olgunun tersi kendiliğinden gerçekleşemez. Düşük sıcaklıktaki bir ortamdan yüksek sıcaklıktaki bir ortama ısı geçişi ancak ısı pompalarının kullanımıyla gerçekleşebilir. Isı pompaları, soğutma çevrimini esas alarak çalışır. Soğutma çevriminde kullanılan akışkana soğutucu akışkan denir. Bu akışkan farklı makinelerde, kullanım yerine göre değişiklik gösterebilir. Her bir farklı akışkanın birbirlerine göre kullanım avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Isı pompalarında kullanılan çevrim, buhar sıkıştırımlı soğutma çevrimidir. Çevrim aşağıdaki elemanlarla gerçekleştirilir: kompresör, yoğurturucu, kısılma vanası ve buharlaştırıcı.

[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

## Yer altı Suyu Isı Pompası Çalışma Prensibi



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Toprak / SU Kaynaklı Isı Pompası

## KAPALI SİSTEM

- Yatay Borulama (SERME)
- Dikey Borulama (SONDAJ)
- Göl, nehir, deniz içine borulama

## AÇIK SİSTEM

- Göl, nehir, deniz suyunu direk olarak kullanma

# Kapalı Çevrim Yatay Toprak

## TOPRAK KAYNAKLI(YATAY) ISI POMPASI

– Direkt sistem:

Bakım gerektirmeyen işletim

Müstakil evler geniş araziye sahip yerlerde

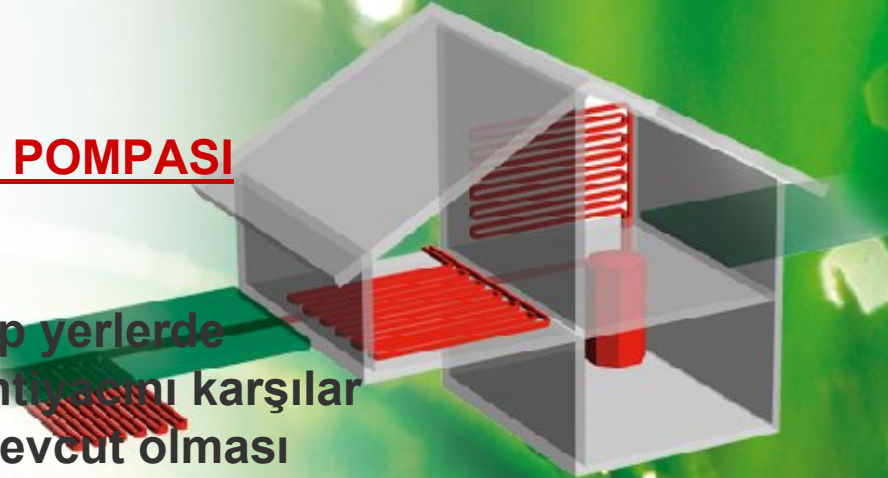
Isınma , serinletme ve sıcak su ihtiyacını karşılar

Yeterli ve uygun arazi alanının mevcut olması

durumunda

En yüksek verimli sistem (en düşük işletim

masrafları)



www.evd.com.tr

# Kapalı Çevrim Dikey Toprak



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Kapalı Çevrim Dikey Toprak Borusu



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Göl/Deniz Suyu Kapalı Çevrim



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Göl/Deniz Suyu Açık Sistem



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Yatay Toprak Isı Depolama Kapasitesi

Genel Kural: Nemin artmasına paralel ısı depolama kapasitesi de artar

Zemin (Toprak) kalitesi	Spesifik ısı çekme kapasitesi
Kuru, kumlu zemin	10 – 15 W/m <sup>2</sup>
Nemli, kumlu zemin	15 – 20 W/m <sup>2</sup>
Kuru, balçıklı zemin	20 – 25 W/m <sup>2</sup>
Nemli, balçıklı zemin	25 – 30 W/m <sup>2</sup>
Yer altı suyu bulunan zemin	30 – 35 W/m <sup>2</sup>

Ornek: 10 kW ısıtma kapasitesi olan bir konutta (topraktan çekilen ısı 8,4 kW) nemli, balçıklı bir zeminde yaklaşık 310 m<sup>2</sup> döşeme alanına ihtiyaç vardır. PE-borular 1,2-1,5 m derinliğe yerleştirilir

www.evd.com.tr

# Isı Pompası Uygulamaları-Yatay Toprak



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası Uygulamaları Dikey Toprak



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Dikey Toprak Isı Depolama

Zemin (Toprak) kalitesi

Spesifik ısı çekme kapasitesi

Kuru, kumlu zemin

20 – 40 W/m

Nemli, kaya zemin

50 – 60 W/m

Yer altı suyu bulunan zemin

70 – 90 W/m

Ornek: 10 kW ısıtma kapasitesi olan bir konutta (topraktan çekilen ısı 8,4 kW) nemli, kaya bir zeminde yaklaşık 168 m sondaj kuyusu gereklidir (2 adet 84 m sondaj yapılabilir).

[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası Uygulamaları-Kollektör



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası Uygulamaları - Makine Dairesi



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası Uygulamaları Makine Dairesi



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası Uygulamaları – Hava Kaynaklı



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Hava Kaynaklı Isı Pompası

- Hava, en kolay ulaşılabilen, ucuz ve kullanımı rahat, ancak toprak ve suya nazaran daha düşük verimli bir ısı kaynağıdır.
- • İç ortamı ısıtırken, dış kaynak olarak havayı kullanır ve soğutur. Aynı şekilde iç ortam havası soğutulurken, dış hava ısıtılır.

[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Sistem Verimleri



# Isı Pompası ile Isıtıcı Performansları

- Isı pompası ile elde edilen sıcaklık değerleri 35-55 C arasındadır.
- Soğutma konumunda minimum çıkış sıcaklığı 7 C .dir.
- Cihazların çıkış sıcaklıklarındaki artışla COP değerleri düşmektedir.
- Bu durumda alınan ısının bina içindeki kullanımında işletme maliyetlerini etkilemektedir.

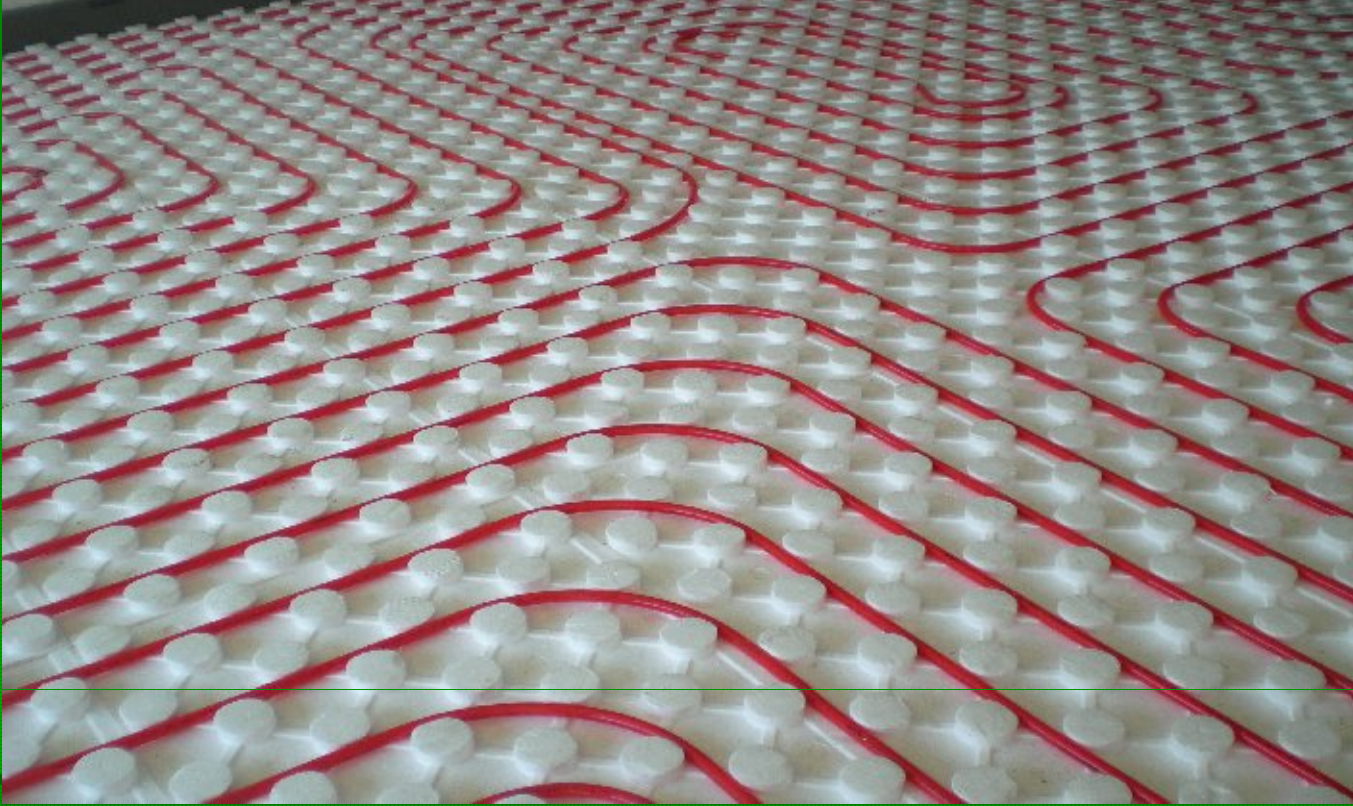
[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası ile Isıtıcı Performansları



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

# Isı Pompası ile Isıtıcı Performansları



+35 C çıkış suyu sıcaklığında ( Yerden Isıtma) COP : 4.42 olan cihaz , 55 C çıkış suyu sıcaklığında ( Radyatör/ Fancoil) COP : 3.43 ' e düşmektedir. Bu durumda sistemin harcadığı enerji daha yüksek olmaktadır.

[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

## Bina İçi Dağıtımlar : Fan coil Cihazları

İşyerlerinde ve serinletmenin öncelikli olduğu yerlerde tercih edilir.



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

## Bina İçi Dağıtımlar : Fan coil Cihazları

İşyerlerinde ve serinletmenin öncelikli olduğu yerlerde tercih edilir.



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

## Bina İçi Dağıtımlar : Fan coil Cihazları



[www.evd.com.tr](http://www.evd.com.tr)

## Eđitimcinin Özgeçmiři

- Abdunnur GÜNAY / Makine Mühendisi
- 1966 Mersin Doğumlu
- Dokuz Eylül Üniversitesi Mezunu

### İř Tecrübeleri

1987-1992 Staj ve Çalışma MULTISUN / WB.COMFORT

1992-1995 TEKİSAN Tesisat Ltd.Şti.

1995-1997 ÜRÜN Mühendislik

1998- FENTEK Müh.Ltd.Şti.

www.evd.com.tr