



## Açık Yüzme Havuzları İçin Titanyum Eşanjörlü Isı Pompaları

- ▶ Havuz, SPA ve akvaryum sularının ısıtılması için
- ▶ Paslanmaz çelik veya boyalı gövde seçeneklerinde
- ▶ Yüksek verim değerleri ile elektrik tüketimi düşük
- ▶ Havuz tesisatına direkt bağlanabilen
- ▶ Deniz ve havuz suyuna dayanıklı titanyum ısı eşanjörlü
- ▶ Kurulumu kolay, az yer kaplayan, uzun ömürlü sistemler
- ▶ Projelendirme ve uygulama desteğimizle birlikte
- ▶ Ekonomik, güvenilir, konforlu, temiz enerji



**newtherm**

## Havuz Suyu Isı Pompaları

**newtherm**



Hava kaynaklı havuz suyu ısı pompaları; insanoğlunun pratik olarak faydalanabildiği en yüksek verimli ısı kazanım sistemlerinden biridir.

Bir birim elektrik enerjisini şebekeden çekmekte, bunun üzerine çevre havasından aldığı enerjiyi ekleyerek, toplamda 4-5 birim olarak kullanımımıza vermektedir.

**Havuz suyu ısı pompalarının yatırımcısına ve kullanıcılarına sağladığı önemli faydalar vardır:**

**Ekonomiktir:** Enerji giderleri uygulama şartlarına bağlı olarak, doğalgaz yakan kazan ve kombi sistemlerine göre %50-100, LPG/LNG'li sistemlere göre 5 kat, elektrikli ısıtıcılara göre 4,5 kat daha düşüktür.

Bakım, onarım, vb. servis gereksinimi kazan, kombi ve güneş enerjisi gibi sistemlere nazaran daha azdır.

Havuz suyu ısı pompası tesislerin değerini artıran ve kendini kısa sürede amorti eden, kârlı bir yatırımdır.

**Güvenlidir:** Bünyesinde bir yanma olayı olmadığından yakıt, brülör ve baca gibi problemleri, dolayısıyla patlama, yangın ve zehirlenme gibi riskleri de yoktur.

**Konforludur:** Yakıt deposu, gaz hattı, gaz sayacı, alarm tertibatı, baca sistemi gibi donanımlara, hatta bir kazan dairesine bile gerek duymaz. Kokusu, dumanı, cürufu yoktur.

**Estetiktir:** Isıtma tesisatlarının çevrede neden olduğu görüntü kirliliği ısı pompalarında oluşmaz. Dışarıda veya içeride uygun bir yere yerleştirilerek havuzun tesisatına sadece su borularıyla bağlanabilmektedir.





## AirPool Serisi Açık Yüzme Havuzları Isı Pompaları

### AirPool AWP



AirPool 07-10

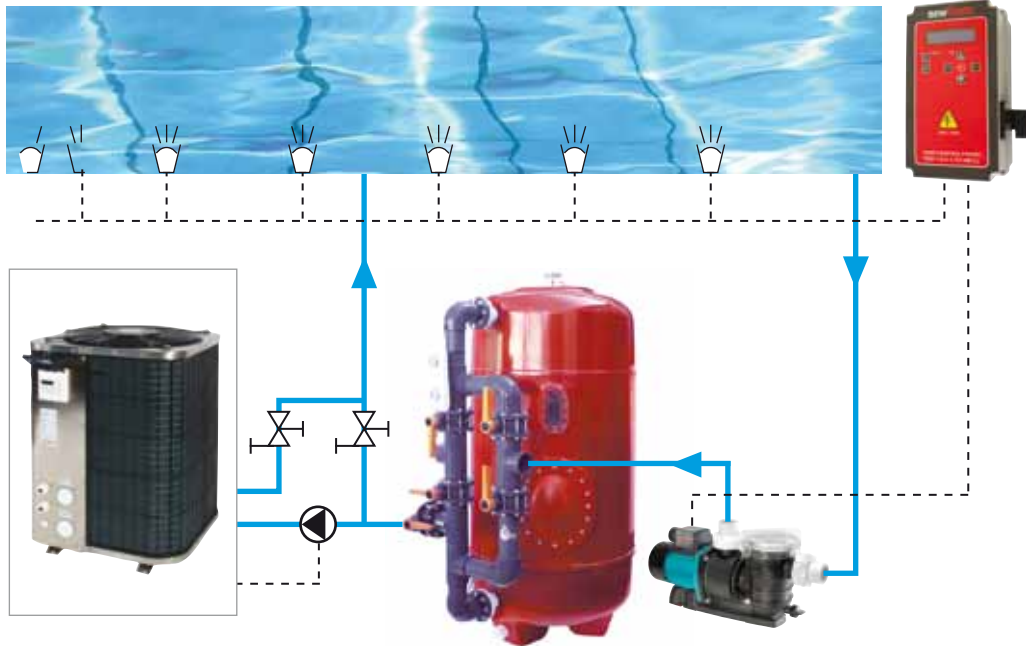


AirPool 14-26



AirPool 38-145

	L mm	W mm	H mm	Ağırlık kg	Ses dB(A)
AirPool AWP07/1	1150	350	620	38	48
AirPool AWP10/1	1150	350	620	67	50
AirPool AWP14/1	700	690	750	90	54
AirPool AWP18	765	735	860	98	54
AirPool AWP21	710	750	950	115	56
AirPool AWP26	765	735	860	110	58
AirPool AWP38	1510	950	1350	240	61
AirPool AWP57	1510	950	1350	275	61
AirPool AWP95	2180	1080	1900	650	61
AirPool AWP120	2180	1080	1900	660	62
AirPool AWP145	2180	1080	2030	670	63



### Hava kaynaklı monoblok ısı pompası ile yüzme havuzu ısıtma şeması:

Isı pompasının işletim otomasyonu, üzerinde set edilen havuz suyu sıcaklığına bağlı olarak, sirkülasyon pompasının işletim otomasyonu ise, ısı pompasından gelen sinyalle gerçekleştirilmektedir

## AirPool Serisi Açık Yüzme Havuzları Isı Pompaları

### AirPool Isıtma ve Soğutma AWP 07R-145R

Çevre havasından faydalanarak havuz, SPA ve akvaryum sularının ısıtılması ve soğutulması için geliştirilmiş, tek gövdeli ekonomik ısı pompalarıdır.

AirPool serisi ısı pompaları "Tersinir Çalışabilme" (R) yani kendiliğinden defrost yapabilme özelliğine sahiptir.

AirPool AWP..R serisi ısı pompaları, kapasite artırmak amacıyla aynı tesisata bağlanarak, birlikte de çalışabilmektedir. Bu sistemle enerji tüketimi asgari seviyeye indirilmekte, işletim güvenliği azami seviyeye yükseltilmektedir.

AirPool serisi ısı pompaları, titanyum eşanjörleri sayesinde havuz tesisatına direkt bağlanabilmekte, sağladığı montaj kolaylığı, uygun fiyatı ve düşük elektrik tüketimi ile Türkiye'de havuz, SPA ve akvaryum gibi tesislerde ısı pompası kullanımının yaygınlaşmasında önemli rol oynamaktadır.

Isı pompaları otopark, bahçe ve veranda gibi atmosfere açık bir yere yerleştirilmekte ve havuzun tesisatına sadece su borularıyla bağlanarak kullanılmaktadır.

Sessiz çalışması, küçük boyutları, kolay kullanımı, kaliteli ve şık görünümü diğer avantajlarıdır.

Programlanabilen, LCD ekranlı kontrol ekranından kullanıcı istediği ayarları yapabilmekte, ısı pompasının içine yerleştirilmiş elektrik kontrol panosunu denetleyebilmekte ve işletimle ilgili bilgi ve uyarı sinyallerini alabilmektedir.

Kontrol paneli, AWP 07R - 38R arasındaki ısı pompalarında, koruma kapaklı olarak cihazın üzerine monte edilmiştir. AWP 57R ve daha büyük ısı pompalarında ise, cihazla birlikte verilmektedir.

Yetersiz su debisi ve susuz çalışmaya karşı cihazı koruyan akış kontrol şalteri, cihazın içinde standart teslimat kapsamındadır.

Taşıyıcı şasesi ve gövdesi dış hava şartlarına azami dayanıklı olabilmesi için elektrostatik fırın toz boya ile kaplanmış galvanizli çelikten üretilmiştir. AISI 304 kalitesinde paslanmaz çelik gövde özel istek teslimat kapsamında mevcuttur.



AWP 07R-26R



AWP 38R-145R



AirPool serisinde, ısı değiştiricileri olarak gövdesi PVC kompozit, boruları titanyum malzemedan üretilmiş, gövde içinde sargılı tip özel ısı eşanjörleri kullanılmıştır.

## AirPool Serisi Açık Yüzme Havuzları Isı Pompaları

**newtherm**

AirPool AWP Isıtma ve Soğutma		07/1	10/1	14/1	18	21	26
Isıtma A24/W28-26 <sup>(1)</sup>	kW	7,0	10	14	17,5	21	26
Isıtma Etkinlik Katsayısı	COP	5,0	5,1	5,1	5,1	5,1	5,3
Soğutma A43/W27-32 <sup>(2)</sup>	kW	4,5	6,2	8,8	11	15	16
Soğutma Etkinlik Katsayısı	EER	2,9	2,9	3,1	2,9	3,0	3,3
Isıtılan Havuz Hacmi <sup>(3)</sup>	m <sup>3</sup>	<30	<40	<55	<70	<85	<100
Isıtılan Havuz Alanı <sup>(4)</sup>	m <sup>2</sup>	<15	<20	<30	<36	<45	<55
Fan Sayısı ve Gücü	W	1x90	1x120	1x180	1x200	1x260	1x200
Toplam Hava Debisi	m <sup>3</sup> /h	2000	2600	3900	4800	6500	4800
Soğutucu/Kompresör Tipi	R407C	1xRotary		1xScroll			
Dış Hava Sıcaklığı	°C	-7°C ile +43°C arasında					
Havuz Suyu Sıcaklığı	°C	+10°C ile +40°C arasında ayarlanabilmektedir					
Havuz Suyu Bağlantıları		2xR1"			2xR1½"		
Elektrik Bağlantısı		1-220 V (±%10) - 50 Hz			3-380 V (±%10) - 50 Hz		
Maks. Nominal Akım	A	9,1	12	16	8	9	10
Ana Sigorta Gücü	A	1x10	1x16	1x16	3x16	3x16	3x16
Besleme Kablosu Tipi	mm <sup>2</sup>	3x4	3x4	3x4	5x4	5x4	5x4
Güç Kontrol Kademeleri	%	-	-	-	-	-	-
Uzunluk	mm	1150	1150	700	765	710	765
Genişlik	mm	350	350	690	735	750	735
Yükseklik	mm	620	620	750	860	950	860
Net Ağırlık	kg	38	67	90	98	115	110
Ses Basınç Seviyesi <sup>(5)</sup>	dB(A)	48	50	54	54	56	58
A24/W28-26 Pompa Debisi	m <sup>3</sup> /h	2	3	4	7	8	9
Cihazın İç Basınç Kaybı	kPa	15	15	20	12	20	12
Sirkülasyon Pompası Tipi		NPT1/3M		NPT1/2M			NPT3/4M

(1) : Isıtma anma gücü A24/W28-26 (EN 14511 ölçüm standardında). Dış Hava Sıcaklığı KT 24°C, YT 19°C

A : Air = Dış hava

W : Water = Isıtılan veya soğutulan havuz suyu

(2) : Soğutma anma gücü A43/W27-32 (EN 14511 ölçüm standardında). Dış Hava Sıcaklığı KT 43°C, YT 37°C

(3) : Kapalı yüzme havuzlarındaki havuz suyunun ısıtılması için tavsiye edilen değerdir

(4) : Açık yüzme havuzlarındaki havuz suyunun yüzey alanına göre tavsiye edilen değerdir

(5) : Ses basınç seviyesi cihazdan 1 m uzaklıkta, 1,5 m yükseklikte, yankısız odada ölçülmüştür

## AirPool Serisi Açık Yüzme Havuzları Isı Pompaları

AirPool AWP Isıtma ve Soğutma		38	57	95	120	145
Isıtma A24/W28-26 <sup>(1)</sup>	kW	38	57	95	120	145
Isıtma Etkinlik Katsayısı	COP	5,4	4,5	5,9	5,7	5,7
Soğutma A43/W27-32 <sup>(2)</sup>	kW	25	38	61	80	97
Soğutma Etkinlik Katsayısı	EER	3,3	3,2	3,5	3,1	3,6
Isıtılan Havuz Hacmi <sup>(3)</sup>	m <sup>3</sup>	<140	<200	<350	<440	<560
Isıtılan Havuz Alanı <sup>(4)</sup>	m <sup>2</sup>	<75	<110	<180	<235	<280
Fan Sayısı ve Gücü	W	2x200	2x200	3x200	3x200	2x615
Toplam Hava Debisi	m <sup>3</sup> /h	14000	17000	28000	34500	42000
Soğutucu/Kompresör Tipi	R407C	2xScroll		4xScroll		2xScroll
Dış Hava Sıcaklığı	°C	-7°C ile +43°C arasında				
Havuz Suyu Sıcaklığı	°C	+10°C ile +40°C arasında ayarlanabilmektedir				
Havuz Suyu Bağlantıları		2xR2"			2xR4"	
Elektrik Bağlantısı		3-380 V (±%10) - 50 Hz				
Maks. Nominal Akım	A	14	26	46	57	70
Ana Sigorta Gücü	A	3x25	3x40	3x63	3x80	3x100
Besleme Kablosu Tipi	mm <sup>2</sup>	5x6			5x16	
Güç Kontrol Kademeleri	%	50-100				
Uzunluk	mm	1510		2180		2180
Genişlik	mm	950		1080		1080
Yükseklik	mm	1350		1900		2030
Net Ağırlık	kg	240	275	650	660	670
Ses Basınç Seviyesi <sup>(5)</sup>	dB(A)	61	61	61	62	63
A24/W28-26 Pompa Debisi	m <sup>3</sup> /h	12	20	28	35	42
Cihazın İç Basınç Kaybı	kPa	15	15	16	16	20
Sirkülasyon Pompası Tipi		NPT3/4M	NPT1,5		NPT3	NPT4

(1) : Isıtma anma gücü A24/W28-26 (EN 14511 ölçüm standardında). Dış Hava Sıcaklığı KT 24°C, YT 19°C

A : Air = Dış hava

W : Water = Isıtılan veya soğutulan havuz suyu

(2) : Soğutma anma gücü A43/W27-32 (EN 14511 ölçüm standardında). Dış Hava Sıcaklığı KT 43°C, YT 37°C

(3) : Kapalı yüzme havuzlarındaki havuz suyunun ısıtılması için tavsiye edilen değerdir

(4) : Açık yüzme havuzlarındaki havuz suyunun yüzey alanına göre tavsiye edilen değerdir

(5) : Ses basınç seviyesi cihazdan 1 m uzaklıkta, 1,5 m yükseklikte, yankısız odada ölçülmüştür

# Havuz Suyu Isı Pompaları

**newtherm**

## Havuz Suyunun Özellikleri

Kuyu, kaynak, göl, deniz ve şehir şebekelerinden alınan sular Sağlık Bakanlığı'nın 27866 sayılı yönetmeliğine uygun olarak şartlandırıldıktan sonra havuzlarda kullanılabilir.

Aşağıdaki tabloda, bu yönetmeliğe göre yüzme havuzu suyunun sahip olması gereken özellikleri verilmiştir.

Fiziksel Özellikler	Sınır Değerler	
	En Az	En Çok
Renk (Pt/Co olarak)	-	10 birim
Bulanıklık (SiO <sub>2</sub> veya Jaks.)	-	5 birim
Sıcaklık - Kapalı YH (°C)	26	28
Sıcaklık - Açık YH (°C)	26	38

Mikrobiyolojik Özellikler	Sınır Değerler	
	En Az	En Çok
Toplam Koloni Sayısı	-	200 CFU1
Toplam Koliform Bakteri	-	100 ml
E. Koli	-	100 ml
Pseudomonas Aeruginosa	-	100 ml
1 CFU Colony Forming Unit (koloni oluşturan birim) 37°C'de ve 24 saatte en fazla		

Kimyasal Özellikler	Sınır Değerler	
	En Az	En Çok
pH Değeri	6,5	7,8
Amonyum (mg/l)		0,5
Nitrit (mg/l)		0,5
Nitrat (mg/l)		50
Siyanürik Asit (mg/l)		100
Bakır (mg/l)		1
Alüminyum (mg/l)		0,2
Alkalinite CaCO <sub>3</sub> (mg/l)	30	180
Hidrojen Peroksid (mg/l)	40	80
Bağlı Klor (mg/l)		0,2
Serbest Klor - AYH (mg/l)	1	1,5
Serbest Klor - KYH (mg/l)	1	3
Serbest Klor (mg/l)	0,3	0,6
AYH: Klor ve klorlu bileşiklerin kullanıldığı açık yüzme havuzlarında KYH: Klor ve klorlu bileşiklerin kullanıldığı kapalı yüzme havuzlarında		



Aşağıdaki tabloda, Türkiye'deki ilgili yönetmeliklere ve uluslararası standartlara göre havuz suları için tavsiye edilen sıcaklık değerleri verilmiştir.

Su Sıcaklıkları °C	Sınır Değerler	
	En Az	En Çok
Kapalı Yüzme Havuzları	26	28
Açık Yüzme Havuzları	22	30
Çocuk Havuzları	26	32
Terapi Havuzları	35	37
Masaj Havuzları	32	38
Sauna Şok Havuzları	14	16

Bireysel kullanımlı veya eğlence amaçlı özel havuzlarda yukarıda verilen sıcaklıklar birkaç derece daha yüksek veya daha düşük de uygulanabilmektedir.

Kullanım sezonunun uzatılabilmesi için havuz suyu ısıtılarak sıcaklığı 22°C'nin üstünde tutulmaktadır.

Bunaltıcı yaz günlerinde ise havuz suyu sıcaklıklarının 24-28°C arasında soğutulması havuz konforunun sürekliliği için gerekmektedir.

Aşağıdaki tabloda, ısı pompalarıyla ısıtma ve soğutma yapılırken, havuz suyunun gidiş, dönüş sıcaklıkları verilmiştir.

Su Sıcaklığı °C	Gidiş	Dönüş	Fark ΔT
Isıtmada	25-35	20-25	5-10
Soğutmada	20-24	28-32	5-10



# Havuz Suyu Isı Pompaları

## Havuz Suyunun Isıtılması

Havuz suyunun ısıtılması için gerekli enerji;

- Havuzun suyla doldurularak sıcaklığının istenilen seviyeye yükseltilmesi ve
- Havuz kullanılırken, sıcaklığın sabit tutulması süreçleri için hesaplanmaktadır.

Havuzla doldurulan suyu ısıtabilmek için gerekli enerji

$$E_D = m \times 1,40 \times (T_2 - T_1)$$

formülüyle hesaplanmaktadır.

$E_D$  : Gereken ısıtma enerjisi kWh

$m$  : Toplam su hacmi  $m^3$  (havuz + 0,5 x denge tankı)

$T_2$  : Havuz suyunun istenilen sıcaklığı °C

(verilmediğinde 26°C alınmaktadır)

$T_1$  : Doldurulan suyun ön sıcaklığı °C

(verilmediğinde 10°C alınmaktadır)

Buna göre 1  $m^3$  (1000 litre) suyun sıcaklığını 1°C yükseltebilmek için gereken enerji miktarı, % 20 güvenlik katsayısıyla  $1,16 \times 1,2 = 1,40$  kWh olarak kabul edilmektedir.

Örneğin, ön sıcaklığı 15°C olan 800  $m^3$  suyun sıcaklığını 26°C'ye yükseltebilmek için;

$$E_D = 800 \times 1,40 \times (26-15) = 12320 \text{ kWh}$$

enerji gerekmektedir.

Bu enerjiyi verebilecek havuz suyu ısı pompasının gücü, ısıtma işlemi için öngörülen süreye göre belirlenebilmektedir.

Örneğin 12320 kWh enerjiyi 50 saatte verebilmek için 250 kW'lık, 60 saatte verebilmek için 200 kW'lık ısıtma gücü gerekmektedir.

Havuz suyunu istenilen sıcaklıkta sabit tutabilmek için gerekli olan enerji ise, havuz suyunun ısı kaybına ve buharlaşma, sızıntı, sıçrama gibi nedenlerle havuzla eklenmesi gereken suyun miktarına ve sıcaklığına bağlıdır.

Yüzme havuzlarının taban ve duvarlarının iyi yalıtılmış olduğu kabul edildiği için sadece su yüzeyinden oluşan ısı kayıplarının dikkate alınması yeterli olmaktadır.

Açık yüzme havuzlarında su sıcaklığı kullanıcıların isteğine ve dış hava şartlarına bağlı olarak 22-30°C, kapalı yüzme havuzlarında ise ortam sıcaklığı 28-30°C, su sıcaklığı 26-28°C ve ortam havasındaki bağıl nem oranı da % 60 civarında istenmektedir.

Aşağıdaki tabloda, açık yüzme havuzlarında havuzun konumuna ve istenen su sıcaklığına bağlı olarak oluşan ısı kayıpları verilmiştir.

Havuzun Konumu	Havuz Suyu Sıcaklığı		
	20°C	24°C	28°C
Rüzgar almayan korunmalı havuz	0,2 kW/m <sup>2</sup>	0,4 kW/m <sup>2</sup>	0,6 kW/m <sup>2</sup>
Az rüzgar alan korunmalı havuz	0,3 kW/m <sup>2</sup>	0,5 kW/m <sup>2</sup>	0,7 kW/m <sup>2</sup>
Rüzgar altındaki korunmasız havuz	0,4 kW/m <sup>2</sup>	0,8 kW/m <sup>2</sup>	1 kW/m <sup>2</sup>
Günde 2-3 saat kullanılan ve kullanılmadığı zamanlarda yüzeyi örtülen havuzlarda aşağıdaki değerler geçerlidir.			
Yüzeyi örtülen havuzlar	0,1 kW/m <sup>2</sup>	0,15 kW/m <sup>2</sup>	0,2 kW/m <sup>2</sup>

Aşağıdaki tabloda, kapalı yüzme havuzlarında ortam havasına ve istenen su sıcaklığına bağlı olarak oluşan ısı kayıpları verilmiştir.

Kapalı Ortamın Hava Sıcaklığı	Havuz Suyu Sıcaklığı		
	20°C	24°C	28°C
23°C	90 W/m <sup>2</sup>	165 W/m <sup>2</sup>	265 W/m <sup>2</sup>
25°C	65 W/m <sup>2</sup>	140 W/m <sup>2</sup>	240 W/m <sup>2</sup>
28°C	20 W/m <sup>2</sup>	100 W/m <sup>2</sup>	195 W/m <sup>2</sup>
Günde 2-3 saat kullanılan ve kullanılmadığı zamanlarda yüzeyi örtülen havuzlarda yukarıdaki değerler %50'ye kadar azalmaktadır.			

Örneğin, su sıcaklığının 24°C'de tutulması istenen, 500  $m^2$  su yüzey alanına sahip korunmalı bir açık havuzda  $0,4 \times 500 = 200$  kW, ortam sıcaklığı 28°C olan bir kapalı havuzda ise  $0,10 \times 500 = 50$  kW kadar ısı kayıpları oluşmaktadır.

Tablolarda verilen ısı kaybı değerleri, normal şartlar altında kullanılan havuzların enerji gereksinimlerinin tamamını karşılamak için yeterli olmaktadır.

Isı kaybı vb. hesapları yapmadan, pratik olarak ısı pompası seçerken her  $m^3$  havuz suyu için 0,25-0,30 kW ısıtma gücü öngörülmesi genellikle yeterli olmaktadır.

Örneğin, 800  $m^3$  hacimli bir havuz için  $800 \times 0,25 = 200$  kW ısıtma gücüne sahip ısı pompası seçilebilmektedir.





## Havuz Suyunun Soğutulması

Bunaltıcı yaz günlerinde havuz suyu sıcaklıklarının 26-28°C arasında tutulabilmesi için soğutulması gerekmektedir.

1 m<sup>3</sup> suyun sıcaklığını 1°C düşürebilmek için ısı pompasının seçiminde 1,40 kWh'lik soğutma gücü baz alınmaktadır.

Havuz suyu ısı pompaları tersinir de çalışabildikleri için, anma ısıtma güçlerinin % 65-70'i kadar anma soğutma gücü sağlayabilmektedir. Bu değer havuz suyunun serinletilebilmesi için yeterli olmaktadır.

Örneğin, 500 m<sup>2</sup> yüzey alanına ve 800 m<sup>3</sup> su hacmine sahip rüzgar almayan bir açık havuzu ısıtmak amaçlı kullanılan 200 kW ısıtma gücüne sahip ısı pompasının soğutma gücü yaklaşık 135 kW kadardır.

800 m<sup>3</sup> suyu 4°C soğutabilmek için 800 x 1,4 x 4 = 4480 kWh soğutma enerjisi ve 135 kW soğutma gücüyle yaklaşık 33 saat soğutma süresi gerekmektedir.

Ancak böyle bir havuzun ısı kazanım yükü 135 kW'tan daha düşük olduğu için, serinletilmiş suyun sıcaklığını koruyabilmek için ısı pompasının sadece zaman zaman devreye girmesi yeterli olmaktadır.

## Yüzme Havuzlarında Enerji Tüketimi

Yüzme havuzları enerji tüketimleri yüksek olan tesislerdir. Aşağıdaki tabloda, değişik tipte kapalı havuzların yıllık enerji tüketim değerleri verilmiştir.

Havuz Tipi	Enerji Tüketimi (MWh/m <sup>2</sup> yıl)
Bodrum Havuzlarında	1,0-1,5
Otel Havuzlarında	2,0-3,0
Binaya Ekli Otel Havuzlarında	3,0-4,0
Umuma Açık Havuzlarda	5,0-7,0
Villa Tipi Özel Havuzlarda	1,0-1,25

Aşağıdaki tabloda, umuma açık bir kapalı havuzda gerçekleşen yıllık enerji tüketiminin dağılımı verilmiştir.

Enerji Tüketim Nedeni	Oranı
Suyun Buharlaşması	%3
Ortam Havaasının Isıtılması	%31
Ortamın Havalandırılması	%26
Eklenen Suyun Isıtılması	%4
Duşların Kullanımı	%36

Isı pompaları havuz suyunun ısıtılmasının yanı sıra, duşlarda kullanılan sıcak suyun üretilmesi ve ortamın ısıtılması için de kullanılabilen en verimli sistemlerdir. Lütfen firmamıza danışınız.

# Havuz Suyu Isı Pompalarının Seçimi

## Isı Pompasının Isıtma Gücünün Seçimi

Havuz suyu ısıtması için ısı pompasının kapasitesinin seçiminde standartlaşmış normlar bulunmamaktadır. Burada havuz kullanıcısının istekleriyle birlikte havuzun ısı kaybı belirleyici rol oynamaktadır.

Ancak tecrübelerle göre havuz suyunun ısıtılmasında, suyun sıcaklığının günde 2-3°C yükseltilebilmesi için gereken ısıtma gücü seçildiğinde, bu değer havuz kullanıcıları için genellikle yeterli olmaktadır.

Bu şekilde seçilmiş ısıtma gücüne sahip bir ısı pompası, havuzun rejim durumundaki ısı kayıplarını, günde ortalama 4-5 saatlik bir çalışmayla yerine koyabilmektedir.

Havuz suyunu ısıtırken, suyla teması olan çevre havasının sıcaklığı ve hareket hızı da (rüzgâr) önemli rol oynamaktadır.

Hava sıcaklığının su sıcaklığından daha düşük olduğu durumlarda, ısıtma süresinin uzayacağı dikkate alınmalıdır.

Bu nedenle kapalı havuzlarda suyu ısıtmaya başlamadan önce, mekândaki havanın sıcaklığını 28°C'ye yükseltmek gerekmektedir.

Açık yüzme havuzlarında havuz suyunu ısıtmak için, hava sıcaklığının 20°C'den daha yüksek olduğu ve rüzgârsız günler seçilmelidir.

Hava kaynaklı ısı pompalarının ısıtma gücünü belirleyen önemli bir etken de dış hava sıcaklığıdır.

Isı pompalarının ısıtma gücü anma değerleri, 24°C dış hava sıcaklığı için geçerlidir. Dış hava sıcaklığının düşmesiyle birlikte, ısı pompasının ısıtma gücü de azalmaktadır.

Örneğin 5°C dış hava sıcaklığındaki ısıtma gücü, anma gücünün %60-65'i, -5°C dış hava sıcaklığındaki ısıtma gücü ise anma gücünün sadece % 50'si kadardır.

Dolayısıyla soğuk havalarda ısıtma yapılırken, ısıtma sürelerinin 2 katına kadar artabileceği dikkate alınmalıdır.



# Havuz Suyu Isı Pompaları İçin Hızlı Seçim Tablosu



## Açık Yüzme Havuzları İçin Hava Kaynaklı Havuz Suyu Isı Pompalarının Seçimi

Isı Pompası	A24/W28-26	Pompa Debisi	Açık Havuz*	
	kW	m <sup>3</sup> /h ( $\Delta T=3^{\circ}C$ )	Su Hacmi (m <sup>3</sup> )	Su Alanı (m <sup>2</sup> )

### Newtherm

AirPool AWP 07/1	7	2	25	15
AirPool AWP 10/1	10	3	35	20
AirPool AWP 14/1	14	4	50	30
AirPool AWP 18	17,5	6	60	36
AirPool AWP 21	21	6	75	45
AirPool AWP 26	26	8	90	55
AirPool AWP 38	38	10	130	75
AirPool AWP 57	57	15	180	110
AirPool AWP 95	95	25	300	180
AirPool AWP 120	120	32	380	230
AirPool AWP 145	145	40	460	280

Isı pompasıyla havuz suyunu ısıtmak, doğalgaz kullanan ısıtma sistemlerine nazaran yarı yarıya, elektrikle ısıtma yapan sistemlere göre ise 4-5 kat daha ekonomik olmaktadır.



# Havuz Suyu Isıtmasında Enerji Maliyetleri

## Havuz Suyunun Isıtılmasının Maliyeti

1 m<sup>3</sup> (1000 litre) havuz suyunun sıcaklığını 1°C yükseltebilmek için gereken enerji miktarı, %20 transfer katsayısıyla (ısı kayıpları ve eşanjör verimi)  $1,163 \times 1,20 = 1,40$  kWh olarak kabul edilmektedir.

### Buna göre havuza doldurulan suyu ısıtabilme için gerekli enerji;

$$E = m \times 1,40 \times (T_2 - T_1)$$

formülüyle hesaplanmaktadır.

E : Gereken ısıtma enerjisi kWh

m : Isıtılan suyun miktarı m<sup>3</sup>

T<sub>2</sub> : Havuz suyunun istenilen sıcaklığı (26°C)

T<sub>1</sub> : Doldurulan suyun ön sıcaklığı (10-15°C)

Havuza doldurulan 1 m<sup>3</sup> suyun sıcaklığını 10°C'den 26°C'ye yükseltebilmek için gereken enerji miktarı,  $E = 1 \times 1,40 \times (26 - 10) = 22,4$  kWh/m<sup>3</sup> olmaktadır.

### Havuz suyunu istenilen sıcaklıkta sabit tutabilmek için gerekli olan enerji ise;

havuz suyunun ısı kaybına bağlı olarak

- açık havuzlarda 0,5-0,8 kW/m<sup>2</sup>,
- kapalı havuzlarda ise 0,15-0,25 kW/m<sup>2</sup> kadar alınmaktadır.

## Enerji Maliyetleri Karşılaştırma Örnekleri

### Örnek;

Yılda 1440 saat (-2 ay) ısıtılan, 850 m<sup>2</sup> su yüzey alanına sahip bir tatil köyünün açık yüzme havuzunda, suyun sıcaklığının rejim halinde tutulabilmesi için gerekli olan enerji miktarı

$$E = 0,6 \text{ kW/m}^2 \times 850 \text{ m}^2 \times 1440 \text{ h/yıl} = 734400 \text{ kWh/yıl kadardır.}$$

Buna göre;

- Doğalgazlı kazan sistemiyle enerji maliyeti  $734400 \text{ kWh/yıl} \times 0,14 \text{ TL/kWh} = 102816 \text{ TL/yıl}$
- Isı pompalı ısıtma sistemiyle enerji maliyeti  $734400 \text{ kWh/yıl} \times 0,08 \text{ TL/kWh} = 58752 \text{ TL/yıl}$
- İki sistem arasındaki enerji maliyet farkı  $102816 \text{ TL/yıl} - 58752 \text{ TL/yıl} = 44064 \text{ TL/yıl}$  olmaktadır.

Aşağıdaki tabloda, Türkiye'de 09/2015 tarihinde geçerli olan yakıt fiyatları baz alınmış ve değişik yakıt cinsleri kullanarak ısıtma yapan kazan/kombi sistemleriyle, ısı pompalarının enerji tüketim maliyetleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir (yıllık ortalama COP ~ 4,5).

Yakıt Cinsine Göre Su Isıtma Sistemleri	Sezonsal Etkinlik Katsayısı	Enerji Maliyeti Kuruş/kWh	Enerji Tüketimi Maliyet Farkı	Enerjide Dışa Bağımlılık Oranı %
Hava Kaynaklı Isı Pompası	4,5	8,0	1	14
Kazan/Kombi Doğalgaz	0,90	14	1,8	100
Kazan/Kombi Fuel-oil No4	0,80	33	4,1	100
Kazan/Kombi Motorin	0,84	60	7,5	100
Kazan/Kombi LPG Propan	0,90	51	6,4	100
Kazan/Kombi LNG	0,90	22	2,8	100
Kazan/Kombi Tüpgaz	0,88	55	6,9	100
Kazan/Soba İthal Linyit	0,65	19	2,4	100
Elektrikli Isıtma	0,99	36	4,5	55

**newtherm**

## **Newtherm Türkiye'nin en çok tercih edilen "Havuz Suyu Isı Pompası" markasıdır**

"Dayanıklılık, Yüksek Verim ve Konforlu İşletim" Newtherm cihazlarının sahip olduğu yüksek marka imajının ana nedenleridir.

