

Fes

FORM EVAPORATİF SOĞUTMA ÜNİTELERİ

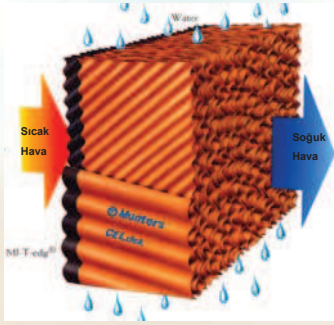
FORM

Fes

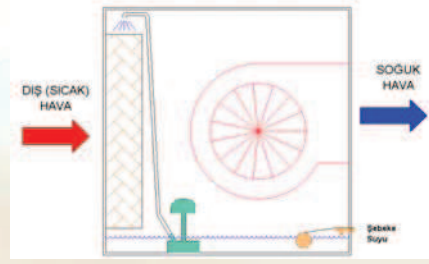
Evaporatif Soğutma Nedir

- Su doğal olarak en hızlı ısı alan sıvılardan biridir ve buharlaşma eğilimi bu yüzden çok yüksektir. Bir sıvı buharlaşırken çevresinden ısı emer. Su havayla temas ettiğinde havadan ısı alarak havayı soğutur.
- Evaporatif soğutma mantığı da havayı olabildiğince yüksek su miktarıyla (ıslak yüzeyle) temas ettirerek havanın soğutulmasını sağlamaktır.
- Esintili havalarda havuzdan çıktığımızda vücudumuzda hissettiğimiz serinlik, elimize kolonya döküp elimizi salladığımızda hissettiğimiz serinlik, evaporatif soğutma mantığıyla gerçekleşen soğutulmalara en güzel örnektir.

Fes Evaporatif Soğutma Ünitelerinin Çalışma Prensibi

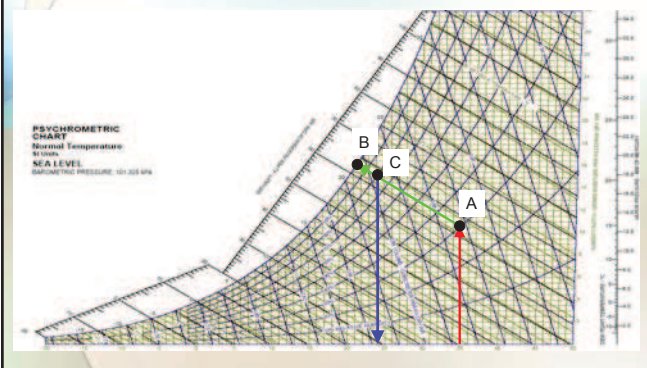


Fes Evaporatif Soğutma Ünitelerinin Çalışma Prensibi

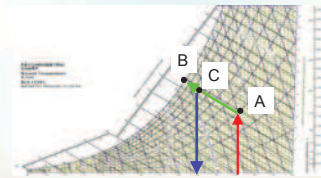


- Havuzdaki su küçük bir sirkülasyon pompasıyla selülozik peteklerin üzerine dağıtılır ve petekler sürekli ıslak tutulur. Ünitenin içindeki bir fan dışarıdan sıcak havayı alarak bu ıslak peteklerin üzerinden geçirir, ıslak peteklerden geçen hava soğur ve mahale basılır.

Fes Evaporatif Soğutma Ünitelerinin Çalışma Tekniği



Fes Evaporatif Soğutma Ünitelerinin Çalışma Tekniği



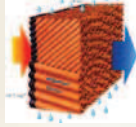
- A noktası : DIŞ HAVA 35°C, %30 RH
B noktası : %100 verimli Evaporasyon - 21,5°C, %100 RH
C noktası : ÜFLEME HAVASI 24,2°C, %79 nem
(%80 petek verimi ile) $\Delta t = 10,8^\circ\text{C}$

Fes

Üfleme Sıcaklığı Hesaplama Formülü

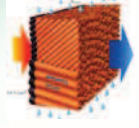
$$T_{\text{ç}} = T_{\text{kt}} - [(T_{\text{kt}} - T_{\text{yt}}) \times \text{Ped Verimi}]$$

- $T_{\text{ç}}$: Cihazdan Çıkan Havanın Sıcaklığı
- T_{kt} : Dış Hava Sıcaklığı
- T_{yt} : Yaş Termometre Sıcaklığı



Fes

Üfleme Sıcaklığı Örnek Hesap

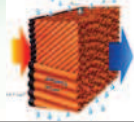


- T_{kt} : Dış Hava Sıcaklığı = 40 °C
- T_{yt} : Yaş Termometre Sıcaklığı = 22 °C (%20 RH)
- Ped Verimi %80 (Kaynak Munters Dökümanları)
- $T_{\text{ç}}$: Cihazdan Çıkan Havanın Sıcaklığı

$$T_{\text{ç}} = T_{\text{kt}} - [(T_{\text{kt}} - T_{\text{yt}}) \times \text{Ped Verimi}]$$
$$T_{\text{ç}} = 40 - [(40 - 22) \times 0,80]$$
$$T_{\text{ç}} = 25,6 \text{ °C } (\Delta t = 14,4 \text{ °C })$$

Fes

Örnek Üfleme Sıcaklıkları



		DIŞ HAVA BAĞIL NEM									
		15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%
DIŞ HAVA SICAKLIĞI	30°	17,3°	18,3°	19,2°	20,2°	21,0°	21,9°	22,7°	23,5°	24,2°	25,0°
	35°	20,6°	21,8°	22,9°	24,0°	25,0°	26,0°	26,9°	27,8°	28,6°	29,5°
	40°	24,0°	25,3°	26,6°	27,9°	29,0°	30,1°	31,2°	32,1°	33,1°	34,0°
	45°	27,3°	28,9°	30,4°	31,8°	33,1°	34,3°	35,4°	36,5°	37,5°	38,5°
	50°	30,6°	32,5°	34,1°	35,7°	37,1°	38,5°	39,7°	40,9°	42,0°	43,1°

Fes

Evaporatif Soğutmanın Üstünlükleri

- 1- EKONOMİK
- 2- SAĞLIKLI, KONFORLU
- 3- ÇEVRE DOSTU
- 4- İŞ VE İŞÇİ VERİMİNDE ARTIŞ
- 5- UZUN ÖMÜRLÜ
- 6- FONKSİYONEL

Fes

Evaporatif Soğutmanın Üstünlükleri

1 - EKONOMİK

- **Ekonomik : Yatırım maliyeti düşük.** (Klasik sistem soğutma maliyetlerinin 10'da 1'i kadar.)
- **Ekonomik : İşletme maliyeti düşük.** (Klasik sistem soğutma enerji maliyetlerinin 10'da 1'i kadar düşük enerji harcaması)



- **Ekonomik : İşçilik Maliyeti düşük.** (Çalıştırılması için uzman kadroya ihtiyaç duymaz)
- **Ekonomik : bakım maliyeti düşük.** (Kompresör yok, soğutucu gaz yok, kompleks sistemler yok)

Fes

Evaporatif Soğutmanın Üstünlükleri

2 - SAĞLIKLI, KONFORLU

- **%100 Taze hava ile çalışır.** Islak medya sayesinde doğal filtreleme yapar. Klasik sistem soğutmalar gibi havayı kurutmaz.



Fes Evaporatif Soğutmanın Üstünlükleri

3 - ÇEVRE DOSTU

- Soğutma Gazı Yok.
- Atık Yok.
- Düşük Enerji Tüketimi



Fes Evaporatif Soğutmanın Üstünlükleri

4 - İŞ VERİMİNDE ARTIŞ



22° C'nin üzerinde her bir derece sıcaklık artışı, iş veriminde %4'lük düşüğe sebep olur.

- Yüksek debili soğutma ile büyük ve çok sıcak hacimlerin bile soğutulma imkanı.

Fes Evaporatif Soğutmanın Üstünlükleri

5 - UZUN ÖMÜRLÜ



- Paslanmaz Çelik gövdesi ile dayanıklı ve uzun ömürlü.
- Sadece Fan, Fan Motoru ve Sirkülasyon Pompası haricinde çalışan parçası olmaması.

Fes Evaporatif Soğutmanın Üstünlükleri

6 - FONKSİYONEL

- Yüksek debili soğutma ile büyük ve çok sıcak hacimleri bile soğutur.
- Nem ihtiyacı olan mahaller için nem sağlar.
- Makine verimlerini artırmak için makinaları soğutur.
- İşçi verimini artırır.
- Yüksek sıcaklık sebebiyle makinalarda (imalatta) çıkan hataları azaltır-yok eder.
- Hava soğutmalı chiller ünitelerinin ömrünü uzatır, enerji maliyetlerini düşürür, arızaya geçmesini önler, kapasiteyi artırır.
- Kojenerasyon tesislerinde yanma havasını soğutarak %10-20 kapasite artışı sağlar.

KULLANIM ALANLARI

- Endüstriyel Uygulamalar



- Boya Fabrikaları

- Tekstil Fabrikaları



- Şantiyeler

KULLANIM ALANLARI

- Restaurantlar Barlar



- Mutfaklar

- Otel Mutfakları

- Çamaşırhaneler



KULLANIM ALANLARI

• Tavuk Kümesleri



• Yükleme Alanları

• Dış Hava Uygulamaları



• Seralar

• Hayvan Ağları



KULLANIM ALANLARI

• Depolar



• Garajlar

• Çadırlar



KULLANIM ALANLARI

• Okullar



• Spor Alanları



• Yüzme Havuzları



• Evler



FARKLI UYGULAMA ALANI



CHILLER UNİTESİ



Fes

Soğutma Kapasitesinde Artış.

Elektrik Tüketiminde Düşüş.

Ünite Ömründe Artış.

Arıza sebebiyle duruşların yok olması.

ÖRNEK TABLO

	Chiller	Chiller +FES	Kazanç
Kapasite (kW)	1,000	1,120	12%
Elect. Tüketimi(kW)	480	380	20%

* Bu tablo chiller ünitesinin kapasitesine ve hava koşullarına göre değişiklik gösterebilir.



Fes

SEÇİM HESAPLARI



$$DEBİ = HACIM \times HAVA DEĞİŞİM KATSAYISI$$

Fes

SEÇİM HESAPLARI

Hacim hesaplarında yükseklik 6m'ye kadar 3m.
6m üzerindeki yapılar için 4m. Alınır.

Alan için, tesisin tümü değil soğutulmak istenen zon hesaplanır.

Pratikte 15 hava değişimi yeterlidir.