

## **SU SOĞUTMA KULESİ NEDİR, ÇEŞİTLERİ NELERDİR, ÇALIŞMA PRENSİBİ NASILDIR**

### **SU SOĞUTMA KULESİ NEDİR, NE İŞE YARAR?**

Su soğutma kulesi; sistemden ısınarak gelen sıcak suyu bir kısmını buharlaştırıp atmosfere atarak soğutan, gerekli sıcaklığa ulaşmış kalan kısmını ise tesiste kullanılmak üzere alttaki tankta biriktiren bir ısı uzaklaştırma ünitesidir.

Su soğutma kuleleri her sektörden endüstriyel tesiste ve HVAC sistemlerde soğutulmuş su elde etmek için kullanılır.

### **SU SOĞUTMA KULESİ ÇEŞİTLERİ**

#### **A. Çalışma Prensiplerine Su Soğutma Kulesi Çeşitleri**

- Karşı akışlı kuleler (Counter flow towers)
- Çapraz akışlı kuleler (Cross flow towers)

#### **1. Karşı Akışlı Kuleler**

Karşı akışlı su soğutma kulelerinde su dolgular üzerinde yukarıdan aşağı süzülürken hava aşağıdan yukarı hareket eder. Günümüzde en çok tercih edilen kulelerdir.

İki tipi vardır;

- Cebri çekişli kuleler (Induced draft towers): Fanları üsttedir. Hava, yandaki hava panjurlarından üstteki fan yardımıyla yukarı doğru çekilerek soğutma sağlanır.
- Cebri itişli kuleler (Forced draft towers): Fanları yandadır, hava fan yardımıyla alttan yukarı doğru itilerek soğutma sağlanır.

## 2. Çapraz Akışlı Kuleler:

Çapraz akışlı su soğutma kulelerinde su dolgular üzerinde yukarıdan aşağı inerken hava akımı yatay veya çaprazdır. Çapraz akışlı kulelerinde cebri itişli ve cebri çekişli olarak çeşitleri vardır.

## B. Soğutma Tipine Göre Kule Çeşitleri

### 1. Açık Çevrim Su Soğutma Kuleleri

Açık çevrimlerde soğutma suyu doğrudan kule içerisindeki dolgular üzerine püskürtülerek soğuma sağlanır. Bu tip kulelerde verimlilik daha yüksektir, su ortam ile temas ettiğinden suda kirlilik olması muhtemeldir.

Açık tip soğutma kulesi çalışma prensibi için [tıklayınız>>>](#)



**Görsel:** Açık tip su soğutma kuleleri (open circuit towers)

### 2. Kapalı Çevrim Su Soğutma Kuleleri

Kapalı tip kulelerde soğutma suyu kule içerisindeki metal serpantinler (eşanjör) içerisinde dolaşır. Eşanjör içerisindeki su, soğuk hava ve kulenin sirkülasyon suyu ile boru dış yüzeyinden dolaylı olarak soğutulur. Bu tip kulelerde soğutma suyu ortam ile temas etmediğinden her zaman temiz kalır. Dolaylı soğutma kule verimliliğini düşürmektedir.

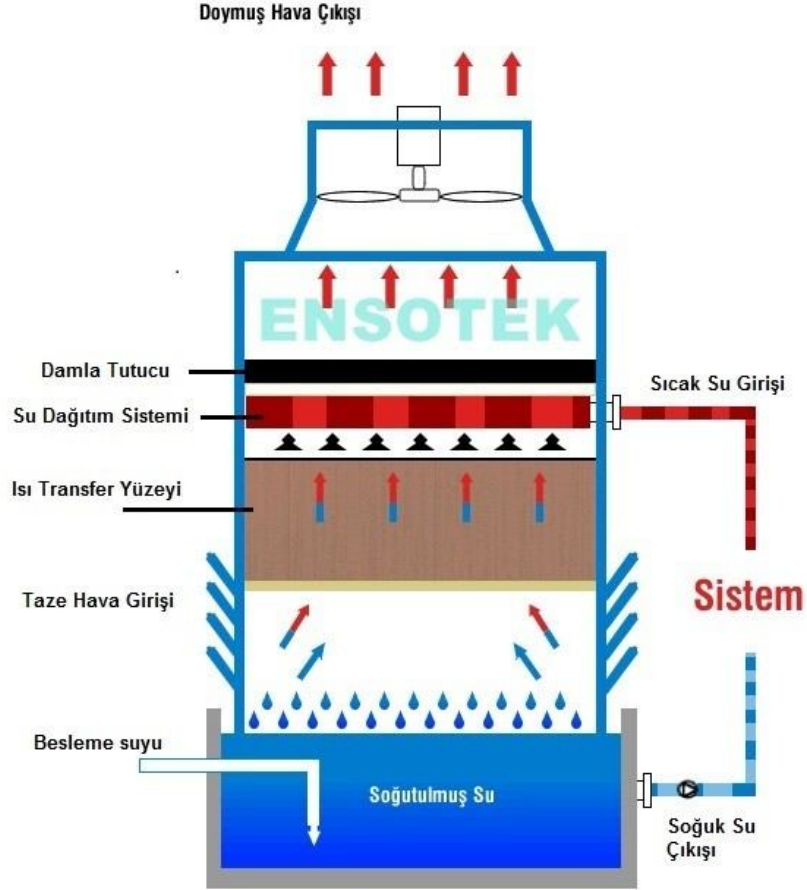
Kapalı tip soğutma kulesi çalışma prensibi için [tıklayınız>>>](#)



**Görsel:** Kapalı tip su soğutma kuleleri (closed circuit towers)

### SOĞUTMA KULELERİ NASIL ÇALIŞIR ?

Karşı akışlı cebri çekişli tipteki su soğutma kulelerinde, işletmeden ısınıp gelen su, özel olarak imal edilmiş su dağıtım sistemi ve fıskiyeler yardımı ile kulenin tüm kesitine yukarıdan aşağı doğru homojen olarak püskürtülür. Püskürtülen su kütleleri, kule dolguları arasından süzülerek parçalanır. Dış ortamın nemine sahip hava, üstte bulunan motor ve fan grubu yardımı ile dolgular üzerinden aşağıdan yukarıya doğru emilir. Dolgu soğutma yüzeyinde hava ile buluşan su havaya ısı vererek soğur ve küçük bir kısmı buharlaşır. Soğuyan su kulenin soğuk su havuzunda toplanır. Toplanan su pompa yardımıyla tesise gönderilir. Suyun buharlaşması sonucu nemi artan hava (doyma noktasına yakın) kulenin en üstünde bulunan fan bacasından atmosfere atılır. Bu çalışma şekli aşağıdaki görseldeki gösterilmiştir.



**Görsel:** Karşı akışlı (counter flow) su soğutma kulesi çalışma görseli

Islak tip kuleler dediğimiz bu kulelerde soğutma esnasında suyun bir kısmı buharlaşmaktadır.

### Buharlaşma Kaybı

Termodinamik esaslarına göre; buharlaşan her bir gram suyun faz (hal) değişimini gerçekleştirebilmesi için yaklaşık 540 Kalori enerji sistemden emilir.

Bu yaklaşımla; sistemde dolaşan suyun her 6 °C soğuması için yaklaşık sirküle olan su debisinin % 0,9' unun buharlaşması gerekmektedir, buna **su soğutma kulesi buharlaşma kaybı** denilmektedir.

Bu miktar aşağıdaki formülle hesaplanabilir;

$$\text{Buharlaşma Miktarı (m}^3/\text{h)} = 0.00085 \times 1.8 \times \text{Debi (m}^3/\text{h)} \times (T_g - T_ç)$$

### Örneğin;

40oC dereceden 30oC dereceye saatte 100 m3 suyu soğutacak bir kulede buharlaşma kaybı aşağıdaki gibidir;

Buharlaşma Miktarı (m³/h) =  $0.00085 \times 1.8 \times 100 \times 10 = 1,53 \text{ m}^3/\text{h}$

Soğutma kulelerinde buharlaşma kaybindan başka sürüklenme kaybindan bahsedilir. Doğru tasarlanmış bir soğutma kulesinde sürüklenme kaybı yok denecek kadar az miktarda olur.

### KAYNAKÇA

1. [www.ensotek.com.tr](http://www.ensotek.com.tr)
2. <https://www.ensotek.com>
3. <https://www.youtube.com/channel/UCX22ErWzyT4wDqDRGN9zYmg/videos>
4. <https://www.facebook.com/Ensotek/>
5. <https://www.instagram.com/ensotekcoolingtower/>
6. <https://www.instagram.com/ensotektr/>