



**ENİS BURKUT**  
enis@burkut.com.tr

# Soğutma Suyundaki Katıları Sudan Nasıl Ayırabiliriz?

Soğutma suyuna havadan ve işletmeden katılar gelir. Ayrıca su içindeki minerallerin kristalleşmesi ile de soğutma suyunda katılar oluşur. Soğutma suyundaki bu katılar işletmede birçok sorun yaratır. Bu sebeple soğutma suyundaki katıların sudan ayrılması için değişik filtrasyon yöntemleri uygulanır.

**S**oğutma kuleleri, bir sistemdeki İSTENMEYEN ISI'yı gidermek amacıyla kurulur ve bu görevi çok başarılı bir şekilde yaparlar. Hepimizin bildiği gibi soğutma kulelerinin yüksek debili fanları, soğutma kulesinin yerleştiği bölgedeki hava içinde bulunan katıların da hava ile beraber su damlacıkları içinden geçirirler ve maalesef bu katıların büyük bir oranı soğutma suyu içinde kalır.

Ayrıca, demir-çelik işletmelerinde olduğu gibi, işletmenin kendisinden kaynaklanan katılar da soğutma suyu içine karışır. Buna ek olarak, soğutma suyunun kendisi içinde bulunan kalsiyum, silikat gibi minerallerin kristalleşmesi de soğutma suyu içindeki "katı" sorununu artırır.

Soğutma suyu içinde her gün miktarı artan katılar, bir süre sonra soğutma suyu sisteminde aşağıdaki sorunları oluşturur:

- Soğutma suyunda mikropların, hatta "lejonella" bakterisinin

- üremesi
- Kireçlenmenin artması
- Kule dolgularını ağırlaştırması ve bu dolguların çökmesi
- Isı transferinin azalması
- Sistem üzerinde bulunan fiskiyelelerin, ince boruların ve plakalı ısı eşanjörlerinin tıkanması
- "Chiller"deki ısı eşanjöründe ısı transferini bozduğu için soğutma kompresörünün fazla akım çekmesi
- Özellikle yatay boruların korozyona uğraması ve dirseklerin aşınması.

Soğutma kulesi işleten meslektaşlarımız muhakkak yukarıdaki sorunların bir kaçını yaşamaktadır. Soğutma sularında kullanılan su kimyasalları, yukarıda listelediğimiz bazı sorunları çözebiliyorsa da, sudaki katıların yok eden bir kimyasal henüz icat edilmediğine göre, soğutma suyundaki katıların filtrasyon tekniği ile sudan alınması bugün için en mantıklı yoldur görüşünderiz.

## Hangi filtre türü soğutma sularının filtrasyonu için daha uygundur?

Bu sorunun doğru cevabını bulmak için şu araştırmaları yapmakta yarar var:

1. Soğutma suyu içine ne tür katılar karışıyor ve bunların irilikleri nedir?
2. Soğutma suyundaki katılardan hangi ekipmanları korumak istiyoruz?
3. Soğutma suyu filtrasyon yatırımı ne sürede kendini geri öder?  
Bu üç soruyu biraz yakından inceleyelim:

## Soğutma suyu içine ne tür katılar karışıyor ve bunların irilikleri nedir?

Örneğin demir-çelik sektöründe, demir pasının (tufal) soğutma suyuna karışması, bilinen ve planlanan bir olaydır. Tufalın soğutma suyundan alınması için yöntemler geliştirilmiştir. Tufalın yoğunluğu suya kıyasla 5,5-6 kat fazla

olduğu için bunları sudan ayırmak kolaydır.

Ortam havasından soğutma suyuna giren katılar mevsime göre farklı olabilir: Yaz başında saman ve kuru ot; yaz ortasında toprak ve kum; son baharda dökülen yapraklar gibi.

Bu maddelerin ağır olanları, su hızının düşük olduğu yerlerde çöker, örneğin yatay borular ve soğutma kulesi havuzu gibi. Sudan hafif katılar çökmediği için soğutma suyu ile beraber gidip ısı eşanjörlerini, ince boruları ve fiskiyeleri tıkarlar. Ayrıca, soğutma kulesi dolgularının aralarına da yerleşip kulenin kapasitesini düşürürler, sudaki kireç ile birleşip kule dolgusunu ağırlaştırır ve sonunda kule dolgusunun çökmesine sebep olurlar.

### Soğutma suyundaki katılardan neleri ve hangi ekipmanları korumak istiyoruz?

Örneğin, plastik sanayiinde korunması istenen ekipmanların başında, plastik kalıpları ve "chiller" in ısı eşanjörleri gelir. Punto kaynak işlemi olan işletmelerde punto kaynak makineleri içindeki ince soğutma borularının mükemmel korunması istenir. Bir çimento fabrikası yanında bulunan işletmede ise soğutma kulesinin dolgusunu çimento birikimine karşı korumak doğru olur.

### Soğutma suyu filtrasyon yatırımı ne sürede kendini geri öder?

Teorik olarak soğutma suyunun düşük mikron seviyelerine kadar dahi filtre edilmesi mümkündür; ancak her filtrasyon seviyesinin yatırım ve işletme gideri farklıdır. Soğutma suyu filtresi türü seçilirken bu yatırımın işletmede ne tür bakımları ortadan kaldıracacağı ve işletmeye ne kadar ekonomi sağlayacağı hesaplanmalı, buna karşın, filtre yatırımının amortisman süresi de hesaplanmalıdır.

Yukarıdaki araştırmalardan sonra hangi filtrasyon yöntemini seçmemiz gerektiğini araştırmalıyız:

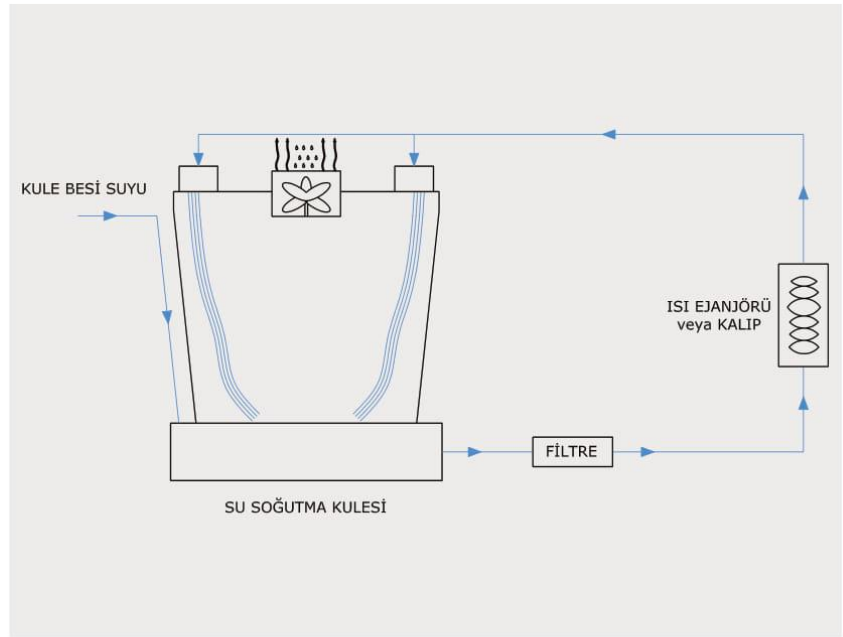
**a. Ana Hat Üzerinde Filtrasyon:** Bu yöntemde soğutma suyu sirkülasyon pompası debisinde filtre seçilir. Soğutma sistemi, örneğin hassas plastik kalıplarını, punto kaynak makinelerini soğutuyorsa, soğutma suyunun tamamının sürekli filtre edilmesi istenir (Şema 1).

**b. Servis Hattı Filtrasyonu:** Bu yöntemde sirkülasyon pompası debisi gözönüne alınır, ancak bu debinin %5-10 oranındaki bir debiye göre filtre

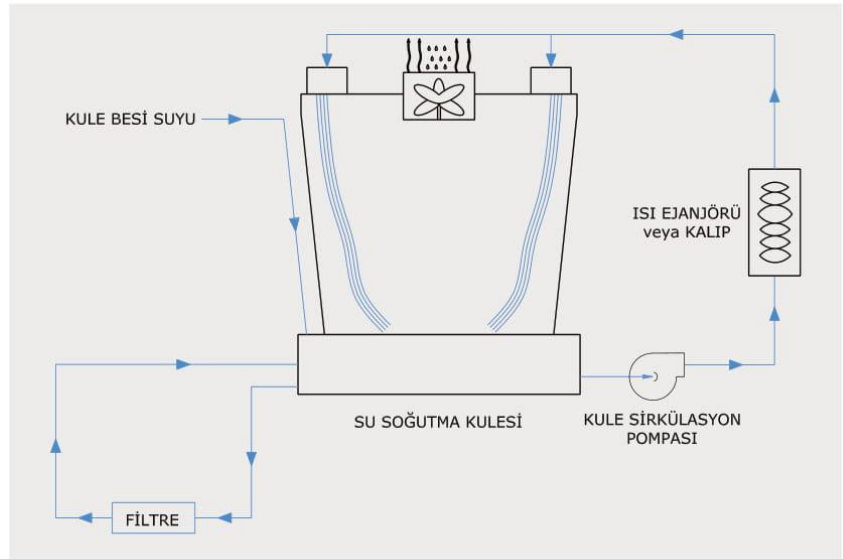
seçilir ve bu filtreye uygun debide bir sirkülasyon pompası ile filtre çalıştırılır. Filtre pompası soğutma kulesinin bir noktasından suyu emer, filtreden geçen su kuleye geri döner. Soğutma kulesinin boyutları büyükse, buna göre birkaç servis hattı filtresi konabilir (Şema 2).

### Soğutma Suyu Filtresi Türünün Seçimi

Soğutma suyundaki katıların çoğu sudan ağırsa "katı ayırıcı" (santrifüj



Şema 1. Soğutma suyu ana hat filtrasyonu



Şema 2. Soğutma suyu servis hattı filtrasyonu

olduğu için bunları sudan ayırmak kolaydır.

Ortam havasından soğutma suyuna giren katılar mevsime göre farklı olabilir: Yaz başında saman ve kuru ot; yaz ortasında toprak ve kum; son baharda dökülen yapraklar gibi.

Bu maddelerin ağır olanları, su hızının düşük olduğu yerlerde çöker, örneğin yatay borular ve soğutma kulesi havuzu gibi. Sudan hafif katılar çökmediği için soğutma suyu ile beraber gidip ısı eşanjörlerini, ince boruları ve fiskiyeleri tıkarlar. Ayrıca, soğutma kulesi dolgularının aralarına da yerleşip kulenin kapasitesini düşürürler, sudaki kireç ile birleşip kule dolgusunu ağırlaştırır ve sonunda kule dolgusunun çökmesine sebep olurlar.

### Soğutma suyundaki katılardan neleri ve hangi ekipmanları korumak istiyoruz?

Örneğin, plastik sanayiinde korunması istenen ekipmanların başında, plastik kalıpları ve "chiller" in ısı eşanjörleri gelir. Punto kaynak işlemi olan işletmelerde punto kaynak makineleri içindeki ince soğutma borularının mükemmel korunması istenir. Bir çimento fabrikası yanında bulunan işletmede ise soğutma kulesinin dolgusunu çimento birikimine karşı korumak doğru olur.

### Soğutma suyu filtrasyon yatırımı ne sürede kendini geri öder?

Teorik olarak soğutma suyunun düşük mikron seviyelerine kadar dahi filtre edilmesi mümkündür; ancak her filtrasyon seviyesinin yatırım ve işletme gideri farklıdır. Soğutma suyu filtresi türü seçilirken bu yatırımın işletmede ne tür bakımları ortadan kaldıracığı ve işletmeye ne kadar ekonomi sağlayacağı hesaplanmalı, buna karşın, filtre yatırımının amortisman süresi de hesaplanmalıdır.

Yukarıdaki araştırmalardan sonra hangi filtrasyon yöntemini seçmemiz gerektiğini araştırmalıyız:

#### a. Ana Hat Üzerinde Filtrasyon:

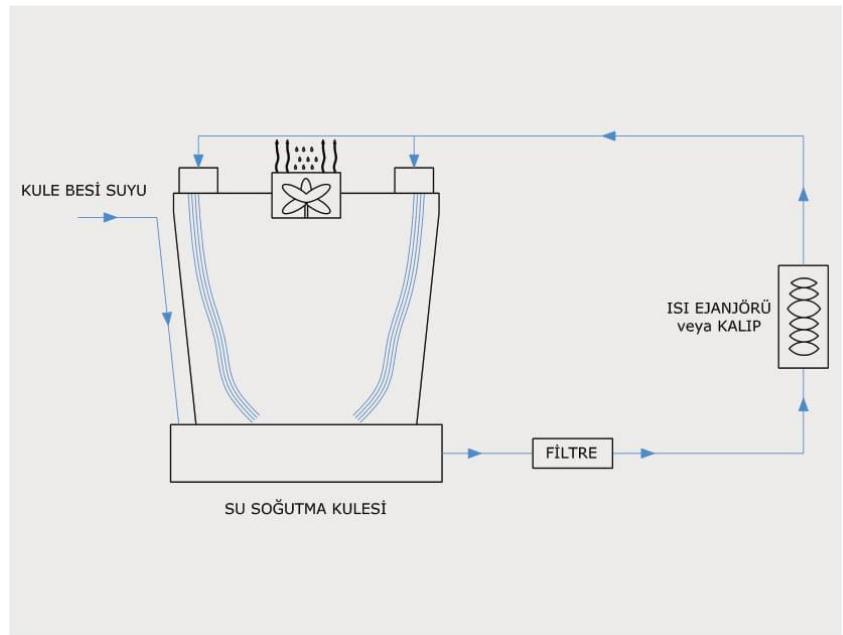
Bu yöntemde soğutma suyu sirkülasyon pompası debisinde filtre seçilir. Soğutma sistemi, örneğin hassas plastik kalıplarını, punto kaynak makinelerini soğutuyorsa, soğutma suyunun tamamının sürekli filtre edilmesi istenir (Şema 1).

b. Servis Hattı Filtrasyonu: Bu yöntemde sirkülasyon pompası debisi gözönüne alınır, ancak bu debinin %5-10 oranındaki bir debiye göre filtre

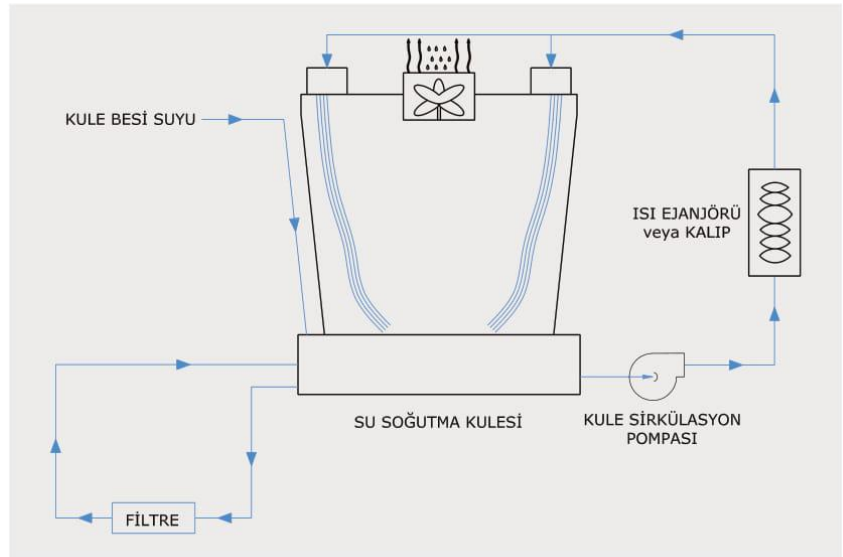
seçilir ve bu filtreye uygun debide bir sirkülasyon pompası ile filtre çalıştırılır. Filtre pompası soğutma kulesinin bir noktasından suyu emer, filtreden geçen su kuleye geri döner. Soğutma kulesinin boyutları büyükse, buna göre birkaç servis hattı filtresi konabilir (Şema 2).

### Soğutma Suyu Filtresi Türünün Seçimi

Soğutma suyundaki katıların çoğu sudan ağırsa "katı ayırıcı" (santrifüj



Şema 1. Soğutma suyu ana hat filtrasyonu



Şema 2. Soğutma suyu servis hattı filtrasyonu

separatör) doğru bir filtrasyon seçimi olabilir, ancak bu cihaz sudan ağır olmayanları sudan ayıramaz (Resim 1).



**Resim 1.** Soğutma sularının katı ayırıcılar ile filtrasyonu

Kum filtresi türleri ve dolgu filtreler çok ince ve sudan hafif katıları tutarlar. Ancak sudan ağır maddeler kum filtresine gelirse kum filtresi ters yıkamada bu ağır maddeleri atamaz ve sonuçta kum filtresinin basınç kaybı çok yüksektir, ters yıkama aralıkları çoğalır ve ters yıkamada oluşan atıksu çoğaldığı için soğutma suyu azalır.

Diskli filtreler her tür katıyı sudan ayırır, ancak su içindeki katı oranı yüksekse çok sık kendini yıkamaya mecbur kalır. Bizim uzun yıllar edindiğimiz tecrübeye göre diskli filtreler soğutma sularında en başarılı filtredir (Resim 2).

Bazı işletmelerde soğutma suyuna çok miktarda ve değişik yoğunlukta katılar geldiği için birkaç tür filtrenin peş peşe montajı ile çok başarılı soğutma suyu filtresi tasarlanabilir. Böyle bir işletme için tasarlanmış olduğumuz özel soğutma suyu filtresi Resim 3'te görünüyor.

Bu filtrasyon sisteminde su, önce katı ayırıcıdan geçerken sudan ağır katılar sudan ayrılır, su daha sonra diskli filtreden geçerek belirlenen mikron seviyesine kadar filtrelenir (Resim 3).

### Soğutma Suyunun Filtre Ters Yıkamalarında Kullanımı

Bazı sanayi kuruluşları için bu konu



**Resim 2.** Soğutma sularının disk filtreler ile filtrasyonu



**Resim 3.** Soğutma suları için özel tasarım filtre sistemi

çok önemlidir; çünkü soğutma sularına yüksek ücretli kimyasallar konur ve soğutma suyunun filtre ters yıkamaları ile atılması istenmez. Ayrıca, kontrolsüz şekilde filtre ters yıkama suyu kullanıp soğutma sularını tamamen tüketme riskleri de oluşabilir. Bu sebeple soğutma suyu filtrasyonunun ve otomatik yıkamasının üzerinde detaylı çalışılması önerilir. Diskli filtreler kendini temizlerken, arzu edilirse soğutma suyunu kullanmadan, işlet-

menin şebeke suyu ile ters yıkama yapabilir. Diskli filtre soğutma suyu ile kendini temizlese dahi kendini az su ile temizlediği için soğutma suyunu tamamen tüketmez.

### Sonuç

Soğutma kulesi veya evaporatif kondenser kullanan işletmelerde soğutma sularının, bu işletmeye en uygun bir filtrasyon tekniği ile filtrelenmesi, yaşanan işletme sorunlarını azaltır. ●