

Enis Burkut
enis@burkut.com.tr

Soğutma Suyundaki Katıların Yarattığı Sorunlar

Soğutma suyuna havadan gelen katılar, su içindeki kireç ile birleşerek işletmelere zarar verir. Bu katıların filtre edilerek soğutma suyundan dışarı çıkarılması doğru olur.

Tesisat projecileri genelde soğutma kulesine ısı açısından bakarlar ve bu cihazın soğutma suyunun sıcaklığını düşürmesi için gerekli hesapları yaparlar, kuleyi ve diğer gerekli sistem parçalarını seçerler.

İşletmeciler de genelde soğutma kulesine ısı açısından bakarlar, bu cihazın soğutma suyunu yeterince soğutup soğutmadığını denetlerler. Ancak işletme sorunları başladığında, soğutma kulesine yalnızca ısı açısından bakmanın doğru olmadığı ortaya çıkar.

Son yıllarda piyasada ilanları çoğalan “sulu” elektrik süpürgeleri,

hava gücü ile yerden emdiği katıları cihaz içindeki suya aktarır ve böylece yerleri temizler. Peki “Sulu” elektrikli süpürge ile soğutma kulesi arasında bir benzerlik var mı?..

Soğutma kulesine, ortam havası ile soğutma suyunu karıştıran bir cihaz olarak baktığımızda, bize göre, soğutma kulesi “sulu” elektrikli süpürgeyi yaptığı yapan ve havada bulunan katıların çoğunu soğutma suyuna aktaran bir cihazdır. Çünkü soğutma kulesi içinden her saat binlerce metreküp ortam havası geçer. Özellikle uzun bir süre yağmur yağmayan bir mevsimde



Resim 1: Sanayi Tipi Soğutma Kulesi

ortam havası içinde çok miktarda katı olur. Bu katıların çoğunun soğutma suyu içine girdiğini ve soğutma suyunun gittiği her yerden bu katıların geçtiğini veya bazı noktalarda çöktüğünü düşündüğümüzde, işletmecinin başına gelebilecekleri hayal edebiliriz.

Soğutma suyuna ortam havasından ne miktarda katı girebileceğine başka bir makalemde değinmişim. Bu makale Temmuz 2005 Su ve Çevre Dergisi'nde "Filtre Edilmeyen Soğutma Suyu İşletmeye Zarar Verir" başlığıyla yayınlandı. Ayrıca aynı konuyu TESKON 2009 Tesisat Kongresi'nde bir bildiri şeklinde sundum. Bu yazılarımda anlattığım gibi, soğutma sistemlerinde "kireç" veya "kireçtaşı" olarak adlandırılan ve soğutma sistemine zarar veren oluşumun ana sebebi, soğutma kulesine havadan gelen katılardır. Soğutma sistemine verilen besi suyu içindeki kireç miktarı, havadan gelen katılara kıyasla azdır; fakat katıları birbirine bağlar.



Resim 2: Soğutma kulesi dibinde toplanan katılar

Bizim iş hayatımızdaki görevlerimizden biri, soğutma sularının işletmelerde yarattığı sorunlara çözümler üretmek olduğu için, aşağıda anlatacağım bazı işletme sorunlarını kendim tespit ettim.

Biyolojik Üreme: Resim 2'de görülen durum birçok işletme için geçerlidir. Soğutma kulesinin fanlarından geçen milyonlarca metre küp havadaki katılar, soğutma suyuna

girdikten sonra, sistem içinde su hızının az olduğu bölgelerde çökmeye başlar. Bu noktalardan biri soğutma suyu deposunun dibidir ve burada toplanan ve çamur haline gelen katılar soğutma sistemine en az zarar veren katılardır. Ancak, oluşan bu çamur içinde canlılar ürer: biyofilm, kurtçuklar gibi insana zarar vermeyenler ve lejyonella gibi insan sağlığına zarar verenler bu çamur içinde kolayca ürer.



Resim 3: Soğutma suyu borularında katıların çökmesi

Katıların Sebep Olduğu Korozyon: Soğuk su deposunda (veya soğutma kulesi dibinde) oluşan bu çamur aslında soğutma suyu içinde katıların varlığının bir işaretidir. Soğutma suyu ile beraber dolaşan katıların verdiği zararların bir diğeri, yatay ve su hızı az olan borulardaki çökelmelerdir. Resim 3'te görüldüğü gibi, yatay borularda çöken katılar bir taraftan sudaki kireç ile birleşerek katılaşır ve gittikçe boru çaplarını azaltır; sonuçta su debisinin azalmasına sebep olur. Diğer taraftan, boru içinde oluşan bu katı katmanının altındaki su ile borudan geçen su arasındaki farklılıktan dolayı elektrik akımı meydana gelir ve bu akım boruların delinmesine sebep olur (Resim 4). Resim 3'te görünen boru ile Resim 4'te görünen boru aynı borudur, iki ayrı yönden çekilmiş fotolardır.



Resim 4: Soğutma suyu borularında delinmeler

Soğutma Kulesi Dolguları: Soğutma kulesi içinde bulunan dolgu malzemesinin görevi, suyu damla-

cıklar haline getirmektir. Böylece suyun yüzeyi artar, hava ile teması çoğalır ve sonuçta suyun bir kısmı buharlaşarak geri kalan suyun soğumasını sağlar.



Resim 5: Kule dolgusunda katılar

Sudaki katılar, su içindeki kireç ile beraber kule dolgusu içinde katı tabakalar oluşturur. Böylece kule dolgusu ağırlaşır, sonunda tüm kule dolgusu çöker ve soğutma kulesi işe yaramaz hale dönüşür. Kulenin çökmesi sonucunda birkaç gün süren duruşlar, yüksek miktarda ekonomik zarar demektir. Resim 5'te katılar ile ağırlaşmaya başlayan kule dolguları görünür.

Isı Eşanjörleri: Soğutma suyunun katılardan en çok zarar gören birimlerin başında ısı eşanjörleri gelir. Isı eşanjörlerinde biriken katılar ısı izolasyonu görevi yapar ve sonuçta ısı eşanjörü için tasarlanan görev tam olarak yapılmadığı için işletmenin üretim hızı düşer veya üretim kalitesi azalır. Resim 6'da ısı eşanjörü içinde oluşan katı katmanlar görünür.



Resim 6: Plakalı ısı eşanjöründe katılar

Plastik enjeksiyon kalıbı veya pres döküm kalıplarının içi de birer ısı eşanjörüdür. Kalıpların soğutma suyu tarafında oluşacak olan katı katmanlar ısı izolasyonu yapar, sonuçta üretim hızı düşer ve üretim kalitesi bozulur.

Punto kaynak makinaları soğutma suyu katı katı hiç istemez, çünkü kaynak noktasını soğutan borunun kesiti çok dardır ve bu dar boruda katıların takılıp kalması sonucunda punto kaynak ucu çok ısınır ve kaynak yapacağı noktayı deler.

Fıskiyelerin Tıkanması: Soğutma sisteminde bulunan fıskiyeler soğutma suyu katı ile tıkanır. Sonuçta işletmede gereksiz bakımlar, bakım için pahalıya mal olan duruşlar olur.



Resim 7: Tıkanan fıskiyeden çıkan katılar

Chiller: Klima sistemlerinin kalbi sayılan soğutma cihazının (Chiller) kondenslerinden geçen soğutma suyu içindeki katı, bir ısı eşanjörü olan kondenserin içinde bir katman oluşturur. Bunun sonucunda kompresör gaz basıncı yükselir, soğutma kompresörü fazla akım çeker ve randıman çok azalır.

Soğutma Suyu Filtrasyonu: Soğutma suyu katı sebebiyle sanayide yaşanan sorunlar çoktur. Bu sorunların azaltılması için katıların sudan alınması en pratik yöntemdir. Soğutma suyu katıların filtrasyonu yöntemi, işletmenin

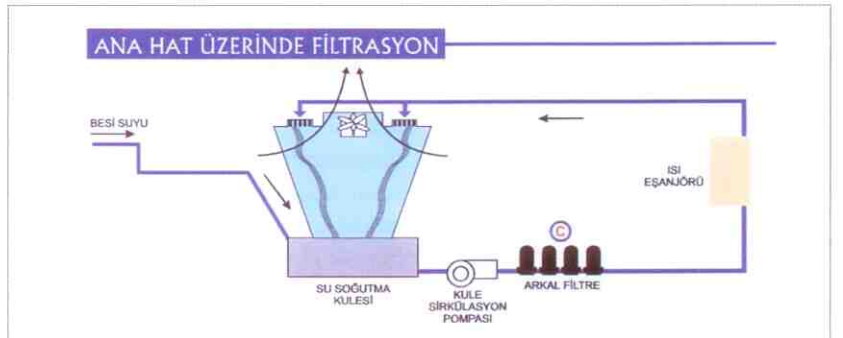
özelliklerine göre iki değişik şekilde yapılabilir:

Ana Hat Üzerinde Filtrasyon: Soğutma suyu katıların prosesi hiç etkilememesi istenen işletmelerde (cam sanayii, PVC profil sanayii, punta kaynağı ile yapılan imalatlarda olduğu gibi), sirkülasyon suyu debisinin tamamı muhakkak filtreden geçmelidir; bu yönteme "Ana hat üzerinde filtrasyon" diyebiliriz

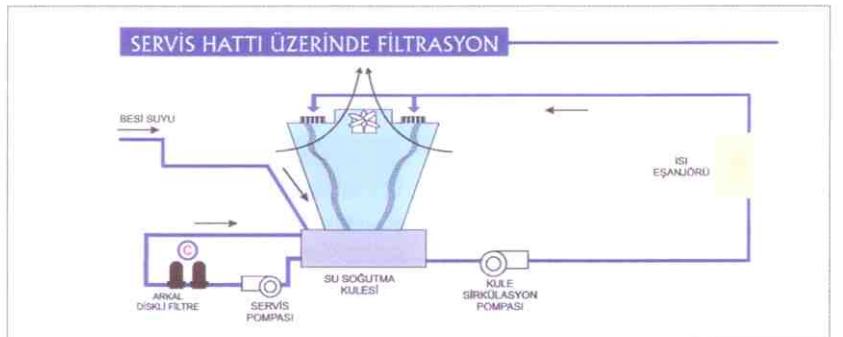
Servis Hattı Üzerinde Filtrasyon: Bazı işletmelerde soğutma suyunun tamamının sürekli filtre edilmesi gerekli değildir. Fakat, havadan gelip soğutma suyu giren ve sorunlara neden olan katıların muhakkak filtre edilmesi iyi olur. Bu durumda, şemadaki gibi, soğutma kulesi yanına ayrı bir sirkülasyon hattı kurulur. Bu bağımsız sirkülasyon sisteminin seçiminde, ana soğutma sistemi debisi ve kulenin bulunduğu ortamın tozlu durumunu

göz önüne alınır. Servis Hattı üzerindeki filtrenin tıkanması veya bir sorun çıkarması, sanayi prosesini etkilemez.

"Hangi filtre türü soğutma sularının filtrasyonu için daha uygundur?" sorusunun cevabını bizim tecrübelerimize göre vermek isteriz. Son 20 yıl içinde soğutma suyu filtrasyonunda separatör, kum filtresi, elek filtre ve diskli filtre olarak dört tür filtre kullandık. Gerek katıların sudan ayırmadaki kabiliyeti, kolayca kendi kendini yıkayabilmesi ve işletmeye pek sorun ve yedek parça ihtiyacı çıkarmaması sebepleri ile bugün için en başarılı soğutma suyu filtresinin diskli filtre olduğunu kullanıcılar da tespit ettiler. Diskli filtrelerin bir avantajı da, kendini temizlerken, arzu edilirse soğutma suyunu kullanmadan bunu yapabilemesidir. Diskli filtre soğutma suyu ile kendini temizlese dahi en az su kullanan filtre olduğunu tespit ettik. ♦



Ana hat üzerindeki filtrasyon



Servis hattı üzerindeki filtrasyon