KATILAR İÇEREN SOĞUTMA SUYU'NUN İŞLETMEYE ETKİSİ

YÜK. MÜH. ENİS BURKUT
enis@burkut.com.tr

SOĞUTMA SUYU SANAYİ İŞLETMELERİNDE YÜKSEK ÖNEM TAŞIR. TABİİ HAVA AKIMI İLE SOĞUTULAN SOĞUTMA SUYU, BU HAVA İÇİNDE BULUNAN KATILAR İLE KİRLENİR VE KATILAR İÇEREN SOĞUTMA SUYU İŞLETMEDE SORUNLAR YARATIR.

KATILAR İÇEREN SOĞUTMA SUYU İŞLETMEYİ NASIL ETKİLER?

Sık görünen sorunlardan birkaçı şunlar:

- Plakalı ısı eşanjörlerin aralarında biriken katılar bu eşanjörün ısı alış/verişini yüksek oranda azaltır;
- Soğutma suyu sisteminin yatay boruları içinde çöken katılar bu borularda korozyon oluşturur;
- Plastik enjeksiyon soğutma suyu eşanjörü kısmen tıkanır, dolayısı ile plastik ürün kalitesi bozulur;
- Vakum pompalarının soğutma yatakları aşınır.

SOĞUTMA SUYU SİSTEMİ DOĞRU TASARLANMASINA RAĞMEN NEDEN BU SORUNLAR YAŞANIYOR?

Genelde, soğutma suyu sistemi tesisat mühendislerince doğru tasarlanır, bu tasarıma göre seçilen ve satın alınan soğutma kulesi de genelde tam tasarıma uygun olan modeldir. Buna ek olarak, soğutma suyu sisteminin pompaları ve borularının da tam projelere uygun olarak doğru seçildiğini ve uygulandığını düşünebiliriz. Peki, tasarımdan uygulamaya her şey tekniğe en uygun şekilde yapılıyorsa neden soğutma suları işletmelerde sorun yaratıyor?

Çünkü: Yukarıdaki paragrafta sözünü ettiğimiz mühendislik çalışmalarında soğutma kulesinin fanlarının (aspiratörlerinin) ortam havasından yüz binlerce metreküp "katılar içeren havayı" her gün soğutma suyu içinden geçirdiği ve bu katıların soğutma suyunda dolaştığı konusu küçümseniyor olabilir.

Soğutma Kule

03.2017 tarihinde Su ve Çevre Dergisi'nde yayınlanmış olan "soğutma kulesi" ile ilgili makalemizde bulunan aşağıdaki "toz hesabını" bu yazıya aktardık:

Örnek bir hesap için bir soğutma kulesi kataloğundan 300.000 kcal/saat kapasiteli bir soğutma kulesi seçelim, bunun fan debisi: 27.000 m^3/saat, bu debiyi bir daha okuyalım: BİR SAATTE TAM YİRMİ YEDİ BİN m^3 ortam havası soğutma kulesi içinden geçiyor!!! Kuru ve rüzgarlı

bir yaz günü, kule fanının tabiattan çektiği her metreküp hava ile soğutma suyuna yalnızca 0,1 gram/m^3 katı madde girdiğinin kabulü ile, soğutma suyu içine her saat giren katı miktarı 2,7 kg/saat olur; bu da günde 64,8 kg katı madde, 30 günde 1944 kg katı madde demektir.

Burada kabaca hesap ettiğimiz "ayda 1944 kg katı madde"nin yarısının kule dibine çöktüğünü var saysak bile, her ay soğutma sisteminde dolaşan 972 kg katı maddenin yazı başında okunan sorunları yaratacağını düşünebiliriz.

Korozyona uğramış soğutma suyu borusu

Soğutma suyu sorunları konusunda yeterli tecrübesi olmayan yardımcı işletmeler ilgilileri, soğutma kulesinin yüksek kapasiteli fanları ile kule içine milyonlarca m^3 ortam havasının taşıdığı toz / toprak, polen, yaprak gibi maddelerin girmesi ile soğutma suyunun ne kadar çok kirlendiğini düşünemiyor olabilir.

Soğutma kulesine gelen tabii hava içindeki katıların miktarı konusunu vurgulamak için çok farklı bir konuyu yazımıza aktarmayı düşündük. "Antik Kent" adını verdiğimiz ve kazılar sonucu ortaya çıkan bir binayı örnek olarak inceleyelim: Birkaç yüzyıl önce bu kentleri kuran kişiler herhalde evleri, tapınakları yer altına yapmadılar. Ancak bu binalarda yaşayanlar bu bölgeyi tamamen terk ettikten sonra, rüzgarlar ile gelen katılar, birkaç yüz yıl içinde bu binaları tamamen örtmüş ve binalar dışarıdan görünmeyecek kadar, birkaç metre toprak altında kalmış.

İşte, antik kentlerin toprak ile tamamen örtülmesini sağlayan, rüzgarlar ile gelen bu tabii malzemeler, soğutma kulesine girip soğutma suyunun çok miktarda katılar içermesini sağlar.

Rüzgarların getirdiği tabii katılar ile toprak altında kalmış antik kent

SOĞUTMA SUYUNA İŞLETMEDEN KARIŞAN KATILAR

Demir - Çelik tesisleri, PVC Profil fabrikası gibi bazı işletmelerde soğutma suyuna prosesten de katılar karışır.

Tüm bu katıları içeren soğutma suyunun işletmeye verdiği zarara ek olarak "insan sağlığı"na da zararını hatırlatırız. Soğutma kulesi havuzu tabanında ve yatay soğutma suyu borularında kısmen hareketsiz kalan katıların içinde MİKROPLAR ürer, bu mikroplar BİYOFİLM (Ref. 1) adı verilen ve dezenfeksiyon kimyasalları ile giderilmeyen "mikrop kaleleri" oluşturur ve bunlar içinde üreme riski yüksek olan bakteriler soğutma kulesi civarındaki insanlarda "LEJYONER" hastalığı oluşturabilir. Bu ÇOK CİDDİ BİR DURUMDUR, bu sebeple bir çok ülkede ve ülkemizde bu hastalık ile ilgili yönetmelik vardır: "LEJYONER HASTALIĞI KONTROL USUL VE ESASLARI HAKKINDA YÖNETMELİK" (Ref. 2).

ÇÖZÜMLER NELER?

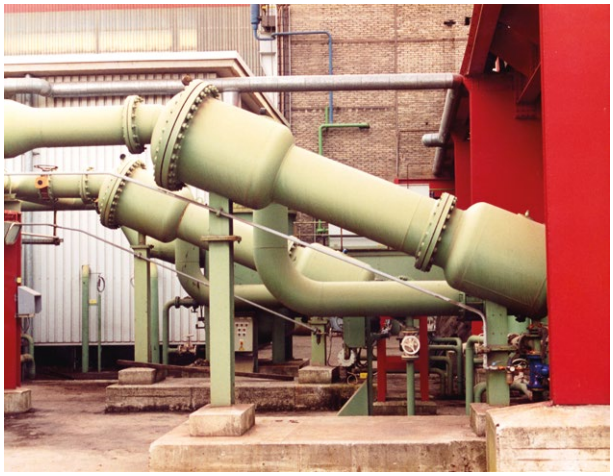
Yukarıda sözünü ettiğimiz sorunları engellemek için ne gibi önlemler alınabilir?

Hava Filtresi: Katılar içeren yüzbinlerle metreküp tabii ortam havasını soğutma kulesinde kullanmaya mecburuz. Bazı küçük kapasiteli soğutma kulelerinin çevresine hava filtreleri yerleştirerek ortam havasının filtrelenmesini deneyenler oluyor, ancak, bu hava filtreleri soğutma kulesi tasarımındaki hava hızını çok düşürdüğünden kulenin kapasitesini çok etkiliyor.

ETKİLİ ÇÖZÜM, SOĞUTMA SUYUNU FİLTRELEMEK

Teorik olarak en doğru çözüm soğutma suyu sirkülasyon pompaları çıkışına, bu pompaların kapasitesinde filtreler yerleştirmektir. Yüksek debilerde en pratik olan ve en düşük fiyatı olan filtre "Hidrosiklon"dur (Ref. 3). Hidrosiklon merkezkaç yöntem ile sudaki katıları sudan ayırır, en az atık su yaratan ve en az yer tutan su filtresidir.

Bazı işletmelerde, sudaki AKM'nin (Askıda Katı Madde) çok düşük olması istenir, bu sebeple soğutma suyunun kum filtresi gibi filtreler ile daha hassasça filtrelenmesi gerekir.



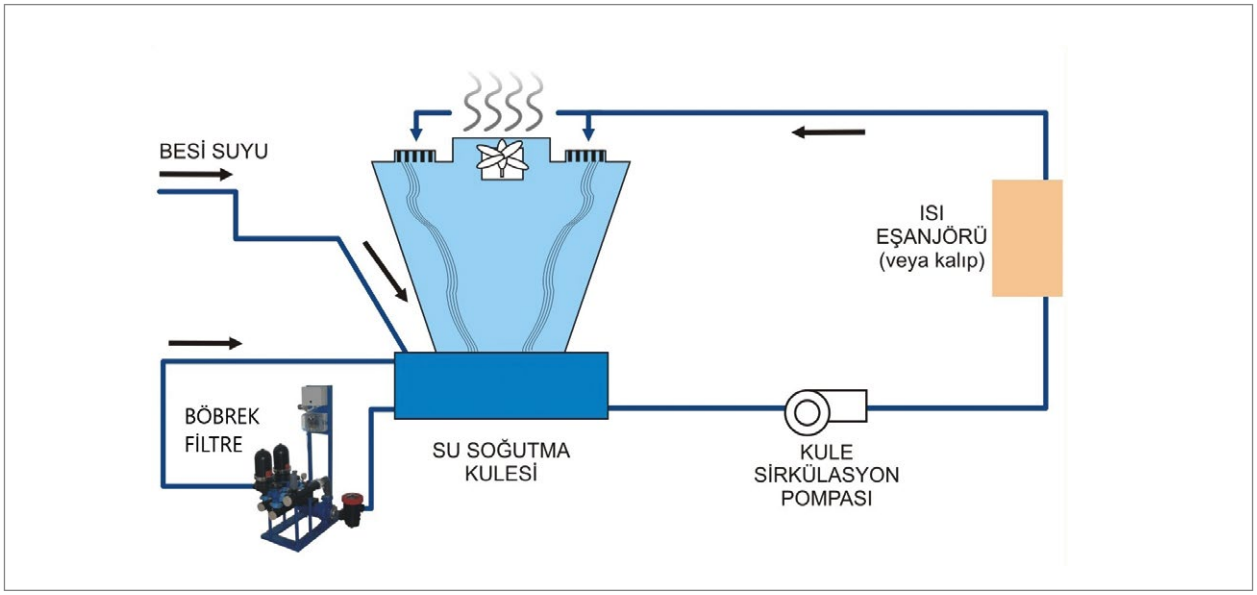
Soğutma Suyu Filtrasyonu için Hidrosiklon 2 x 1800 m³/ Saat

Bu durumda dahi, kum filtreleri öncesi suyu hidrosiklondan geçirmek çok önemli bir avantaj sağlar: Hidrosiklon sudaki ağır katıları sudan kolayca ayırdığı için kum filtresine bu ağır katılar girmez (sudaki kum ve tufal gibi). Böylece kum filtresinin ters yıkaması sırasında filtreyi terk edemeyen ağır maddeler ile filtre dolgusunun yüksekliği artmaz ve kum filtresinin basınç kaybı tasarlanan basınç kaybı üzerine çıkmaz.

Böbrek Filtre: Soğutma kulesinin havuzundan kendi pompası ile suyu emip, filtreleyip tekrar kule havuzuna veren bir filtrasyon sistemi soğutma suyunun filtrasyonu için pratik ve ucuz bir yöntemdir. Genelde, soğutma suyu ana pompalarının debileri yüksek olsa dahi, sistemde dolaşan soğutma suyu miktarı azdır ve düşük debili bir böbrek filtre sayesinde soğutma suyu sürekli filtrelenebilir.

Soğutma Suyu için Tam Otomatik Ters Yıkamalı DİSKLİ Böbrek Filtre

Böbrek filtrenin türünü seçmek için soğutma suyundaki katıların durumu incelenir ve buna göre soğutma suyu için en uygun böbrek filtre türü seçilir: Hidrosiklon, Diskli Filtre, Elek Filtre ve Kum Filtresi gibi.



Böbrek Filtrenin Çalışma Yöntemi

Kum Filtresi ile yapılmış Böbrek Filtre

SOĞUTMA SUYU SİSTEMİ İLGİLİSİ İLE İŞLETME İLGİLİSİNİN ORTAK GÖRÜŞLERİ İLE SOĞUTMA SUYU İŞLETİLMESİ

Uzun yıllardır sanayi işletmelerine davet edildik ve yaşanan soğutma suyu sorunlarını yerinde inceledik. Fark ettiğimiz sorunlardan biri de, işletmede yaşanan bazı soğutma suyu sorunlarının soğutma suyundan sorumlu olan kişilere aktarılmamasıdır.

Soğutma kulesini ve soğutma suyu sistemini genelde "Yardımcı İşletmeler grubu işletir" ve onlar kendi bilgi ve tecrübelerine göre bu sistemi doğru işletirler. Fakat, soğutma suyunun katılar içermesinin sonuçlarını prosesi işleten kişiler yaşar. Bu sebeple, proses ilgilileri soğutma suyundan kaynaklanan sorunları en kısa zamanda yardımcı işletmeler grubuna aktarmalıdır. Daha doğrusu, her iki bölümün de soğutma suyu kalitesini yakın takip etmesi doğru çözümdür görüşündeyiz.

Soğutma suyunda katıların bulunmaması için yeterli önlem alınırsa, işletmede soğutma suyundan kaynaklanan sorunlar oluşmaz. ■

KAYNAKLAR

Ref. 1: Su ve Çevre Dergisi, Ekim 2022 tarihli sayısında E. Burkut'un yazdığı "BİYOFİLM" adlı makale

Ref. 2: 13 Mayıs 2015 tarihli LEJYONER HASTALIĞI kontrol usul ve esasları hakkında yönetmelik

Ref. 3: Su ve Çevre Dergisi, Ağustos.2023 tarihli sayısında "Siklon Prensibi ile Çalışan Katı Ayırıcı" (HİDROSİKLON) adlı makale