



ENİS BURKUT  
enis@burkut.com.tr

## Su Sistemlerinde Görünen Her Katı Kireç Değildir

Su içinde bulunan ve H<sub>2</sub>O olmayan maddeler su buharlaştığında katı kristaller oluşturur. İşleticiler, su sistemleri içinde oluşan her kristalleşmeye "KİREÇ" adını verirler; fakat bunların bir kısmı "TUZ"dur...

**S**u tesisatında, borularda, ısı eşanjöründe, soğutma kulesinde, fiskiyelerde, boylerde, buhar kazanında, klima cihazı rutubetlendiricisinde, ters ozmoz membranları içinde görünen, çoğu zaman beyaz renkli katıların hepsi KİREÇ midir?..

Zamanla su tesisatında oluşan katılar tesisatı tıkar, suyun geçişini engeller, basınç kaybı yaratır, ısı geçişini engeller. Özet olarak, tesisatta olu-

şan katılar işletmecilerin derdidir. Bu sorun ile karşılaşan işletmeci genelde "GENE KİREÇ OLUŞMUŞ!" şeklinde bir teşhis koyar ve sorunu çözmek için "KİRECE KARŞI" çözüm arar, hatta su yumuşatma cihazı yatırımı dahi yapar; fakat bu katılar hakikaten KİREÇ DEĞİLSE, su yumuşatma yatırımı boş yere yapılmış olur (Resim 1).

Çoğu zaman "KİREÇ" adı ile anılan bu katılar her zaman "kireç" değildir veya kısmen kireç ve kısmen başka



Resim 1: Kristallerin tıkadığı PVC boru

minerallerden oluşur. Çünkü tabii su içinde "kristal" yaparak katı oluşturan başka maddeler de bulunur. Tesisatta oluşan fiziksel değişiklikler sonucunda sudaki maddelerin bazıları "KİREÇ" veya "KİREÇTAŞI" olarak adlandırılan kristaller oluşturur. Özellikle hakiki kireç taşının oluşumunu hatırlatalım. Kuyu sularında bulunan "Kalsiyum bikarbonat"  $\text{Ca}(\text{HCO}_2)_2$  maddesi, suyun ısınması veya su basıncının değişmesi veya suyun bir kısmının buharlaşması sonucunda değişerek HAKİKİ KİREÇTAŞI oluşturur ( $\text{CaCO}_3$  Kalsiyum Karbonat). Kimyasal reaksiyon iki yönlüdür.



Hakikaten teşhis doğru ise ve su tesisatında hakiki "kireç" oluşuyorsa, o zaman su yumuşatma cihazı ile sudaki "Ca" iyonları alınır, yerine tuzda bulunan "Na" iyonları suya verilir ve kireçtaşı sorunu ortadan kalkar. Hakiki kireç kristallerinin oluşmasını bozmak için su yumuşatıcı yerine su boruları üzerine bir "Frekans Cihazı" da bağlanabilir. Özel bir frekans yayan bu cihaz, oluşan mikroskopik kristallerin birbirine yapışmasını önler ve kristaller su ile beraber sistemden uzaklaştığı için su tesisatında KİREÇ sorunu yaşanmaz. Hakiki kirecin önlenmesi için kullanılan üçüncü bir yöntem de su içine kontrollü olarak  $\text{CO}_2$  gazı vermektir. Bu şekilde, yukarıda gösterilen kimyasal reaksiyon ters yönde çalışır ve kireç kristali oluşamaz (Resim 2).

Su sistemi üzerinde doğru çalışan bir su yumuşatıcı varsa ve buna rağmen bazı yerlerde "KİREÇ" adı verilen katılar oluşuyorsa, bu hakiki kireç değil de nedir? Bu sorunun tam cevabı bu kısa yazı içine sığmaz, fikir vermek amacı ile aşağıda birkaç örnek ile konuyu anlatmaya çalışacağız.

Su tesisatında veya su ile ilgili cihazlarda suyun tamamının buharlaştığı yerler veya noktalar bulunur. Bu noktalarda su içinde bulunan ve  $\text{H}_2\text{O}$  molekülü olmayan her madde katı kristal oluşturur; örneğin büyük



Resim 2: Soğutma kulesini koruyan frekans jeneratörü

klıma cihazı rutubetlendiricileri gibi, soğutma kulesi gibi, buhar kazanı gibi, buhar ile ısıtılan ısı eşanjörleri gibi. Bu durumu daha iyi anlamak için deniz tuzu üretimi yapılan tuzları kafamızda canlandırmalıyız. Deniz tuzları ve Konya Gölü gibi yerlerde, tabii güneş ışınları ile suyun tamamı buharlaştığında geri kalan katılara "KİREÇ" demeyip de "TUZ" diyorsak, aynı paralel düşünce ile tesisatta suyun buharlaştığı yerlerde oluşan katılara da "TUZ" demek daha doğrudur. Böyle noktalardaki katıları "KİREÇ" sanarak işletmeye "kirece

karşı" cihazlar satın almak doğru bir çözüm olamaz, bu katılara "TUZ" teşhisi koyduğumuzda, yapılacak yatırım sudaki tuzları sudan ayıran ters ozmoz cihazı olmalıdır (Resim 3).

"TABİİ TUZ", aslında bize okullarda öğretildiği gibi yalnızca saf NaCl maddesi değildir. Örneğin Ege Denizi suyunun sertliği 600 Fr civarındadır, yani bir litre deniz suyunda 0,6 gram sertlik yapan kireç ve magnezyum minerali bulunur. Ege Denizi suyunu buharlaştırıp TUZ ürettiğimizde, bu tuz içinde yalnız NaCl değil, kireç ve magnezyum ve deniz suyunun içer-



Resim 3: Plakalı ısı eşanjöründe katılar



diği birçok tabii mineralin de bulunduğunu bilmeliyiz.

İşletmelerde "KİREÇ" olarak anılan ve işletmecinin derdi olan mineral kristalleşmesine birkaç örneği aşağıda dikkatinize sunuyoruz.

**Örnek 1:** Buhar kazanına verilen besi suyu içinde yüksek miktarda "Silikat" varsa, besi suyunu yumuşatarak buhar kazanına versek dahi, buhar kazanı içinde "Silikat" kristallerinin oluşumunu engelleyemeyiz. Silikat ( $SiO_2$ ) buhar kazanı içinde kristal üretilip taşlaştığında bunu sökmek son derece zordur, çünkü silikat camın hammaddesidir.

**Örnek 2:** Buhar jeneratörü buhar kazanına göre daha sorunlu bir cihazdır; çünkü buhar jeneratöründeki borulara bir taraftan su girer, borunun diğer ucundan buhar çıkar. Tuz üretimi yapılan tuzladaki gibi, su içindeki her mineral buhar üretim borusu içinde kristalleşir. Adı üzerinde, yalnızca "saf  $H_2O$  buhar" üreten buhar jeneratörüne,  $H_2O$ 'dan başka madde verildiğinde, tabii ki cihaz içinde oluşan tuzların getirdiği sorunlara katlanmaya mecburuz. Su içindeki  $H_2O$  olmayanları en ucuz gideren cihaz, ters ozmoz cihazdır ve buhar jeneratörü besi suyu ters ozmoz ile üretildiğinde sorun en aza iner.

**Örnek 3:** Soğutma kulesi dolgusu üzerinde oluşan katılar da yalnız KİREÇ değildir. Soğutma kulesi ilk örneklerden farklı bir yerdir, çünkü soğutma kulesine gelen su içindeki minerallere ek olarak, soğutma suyu içinde havadan gelen milyonlarca katı madde bulunur. Bu sebeple soğutma kulesi içinde oluşan katıları azaltmak için besi suyu olarak yalnızca ters ozmoz suyu kullanmak yeterli değildir, havadan gelen katıları sudan ayırmak için soğutma suyunu sürekli olarak iyi bir filtreden geçirerek su içindeki katıları sudan ayırmak en doğru çözümdür (Resim 4).

**Örnek 4:** Fiskiye ile su pülverize



Resim 4: Kule dolgusunda katılar

edilmesi yöntemi ile bir iplik fabrikasının ortam rutubeti yükseltmek istenildiğinde, bu sisteme saf su verilmemesinde şöyle bir durum oluşur: yüksek basınç ile fiskiye ağzına kadar gelen su, birden bire basıncın sıfıra düşmesi ile buharlaşır. Bu buharlaşma sonucu, aynı tuzladaki tuz üretimi gibi bir olay olur ve fiskiye ağzında kristaller oluşarak fiskiye tıkar veya suyun buharlaşması fiskiye den çıktuktan bir saniye sonra oluşuyorsa, bu sefer  $H_2O$  olmayan maddeler havada kristal oluşturur ve bu küçük kristaller ortamı TOZLU bir hale sokar. Bu tür uygulamalarda suyu yalnızca yumuşatmak işe yaramaz, suyun mineralle-



Resim 5: Tıkanan fiskiye den çıkan katılar

rini ters ozmoz tekniği ile almak daha uygundur (Resim 5).

**Örnek 5:** Plakalı ısı eşanjörü vastasıyla, buhar kullanarak  $60^\circ C$  su üretmek için, "boyler" adı verilen basınçlı sıcak su kabı ile plakalı ısı eşanjörü arasında bir sirkülasyon pompası suyu döndürerek boylerdeki suyu  $60^\circ C$  sıcaklıkta tutar. Termostat  $60^\circ C$ 'ye ulaştığında sirkülasyon pompası duruyorsa fakat ısı eşanjörüne buhar gelişi o anda hızla kesilmiyorsa, sirkülasyon pompası durduğu anda eşanjördeki buhar, eşanjörün diğer tarafındaki suyu %100 buharlaştırır. Isıtılan su yumuşatılarak kireci alınmış dahi olsa, eşanjör içi kısa zamanda TUZ kristalleri ile tıkanır.

### SONUÇ

Yukarıdaki örneklerde anlatıldığı gibi, işletmelerde su sisteminde görünen ve işletme sorunu yaratan her KATI BİRİKİM her zaman "KİREÇ" veya "KİREÇTAŞI" değildir. Su sisteminde oluşan katıların ne olduğuna doğru teşhis koymak için işletmede kullanılan suyun kimyasal analizi yapılmalı ve bu suyun ısınmasında veya suyun fiziksel durumu değiştiğinde ne tür katı kristal oluşabileceği öngörülmesi ve buna göre tedbir alınmalıdır. 💧