



ENİS BURKUT
enis@burkut.com.tr

Su Sistemlerinde Oluşan Kireç ile Mücadele Yöntemleri

Su sisteminde **KİREÇ MÜCADELESİ** şarttır. Çünkü **KİREÇ**, evlerde, turistik ve sanayi tesislerinde enerji giderini artırır, bakımları çoğaltır ve ekonomik zarara sebep olur.

Tabii sulara bulunan ve **SERT-LİK** tabir edilen Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) mineralleri insan sağlığı için zararlı değil, fakat bu minerallerin su sistemlerinde oluşturdukları kristaller, evlerde, işletmelerde ve sanayi kuruluşlarında su cihazlarının bozulmasına ve boruların tıkanmasına sebep olur.

Su içinde bulunan kireç maddesi Kalsiyum ile beraber Magnezyum, Silikat gibi maddeler ve suyun taşıdığı katı maddeler, su sistemlerinde sert tabakalar oluşturur. Su sisteminde

oluşan bu sert tabakaların hepsine birden "**halk dilinde**" **KİREÇ** veya **KİREÇTAŞI** denir. **İlmi dile uymamasına rağmen, yazımızın kolay okunabilmesi için bu yazımızda biz de KİREÇ kelimesini su sisteminde oluşan kristaller için kullanacağız.**

Ülkemizdeki suların çoğu yüksek sertliktedir, "**KİREÇ**" üretme kabiliyetinde olan sulardır ve bu sebeple **KİREÇ** konusu evsel, ticari, turistik ve sanayideki su sistemlerinin hepsini önemli bir sorundur.



Kireçle kaplanmış elektrikli ısıtıcı

Su Sisteminde Katı Kireç Nasıl Oluşur?

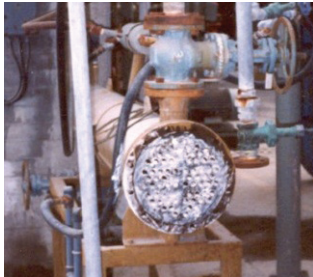
Suda bulunan Kalsiyum, Magnezyum ve Silikat maddelerinin kristal yapma mekanizmasını hatırlatalım: İyi filtrelenmiş ve katı partiküllerden arındırılmış bir su nasıl oluyor da sert taşlar oluşturuyor? Su sistemlerindeki **KİREÇ** oluşumu iki ayrı şekilde meydana gelir.

Birinci KİREÇ oluşum şekli: Şeker ve tuz gibi suda çözünme kabiliyeti olan birçok maddenin, su

sıcaklığı yükseldikçe suda çözünme miktarı da yükselir. Diğer bir deyişle, soğuk suya kıyasla sıcak suyun maddeleri çözme kabiliyeti (halk dilinde eritme kabiliyeti) daha yüksektir. Ancak bir istisna var: Suda bulunan Kalsiyum Karbonat ve Magnezyum Karbonat maddeleri su soğukken suda çözünmüş halde kalırken, su ısındıkça bu maddelerin bir kısmı KRİSTALLEŞEREK KATI HALE DÖNÜŞÜR. Bu tür KİREÇ oluşumu, su sıcaklığı yaklaşık 30°C - 35°C civarında başlar ve su ısındıkça hızlanır.

İkinci KİREÇ Oluşum Şekli: Suyun faz değiştirecek buharlaşması sırasında yalnızca "saf H₂O molekülleri" buharlaşır. Su içindeki "safsızlıklar", yani sudaki çözünmüş olan mineraller buharlaşmaz ve bunların sudaki oranı artmış olur. Oysa **su-yun mineralleri çözünmüş halde tutma kabiliyeti sınırlıdır**. Dolayısıyla su bazı minerallere DOYAR ve bu sebeple içinde bulunan bu minerallerin bir kısmını dışarı atar. Suyun istemediği bu mineraller kristaller oluşturur (KİREÇ).

Bu iki tür KİREÇ oluşum mekanizmasının aynı anda meydana geldiği yerler evimizdeki çaydanlık, buhar kazanı, buhar jeneratörü ve su soğutma kulesidir. Bu dört noktada da su önce ısınmaya başladığında 1. şekil KİREÇ oluşumu ve daha sonra su kısmen buharlaştığında 2. şekil KİREÇ oluşumu meydana gelir. Bu noktalar dışında, evlerde ve sanayide KİREÇ ile mücadele edilen daha birçok yerler sayabiliriz: borulu ve plakalı ısı eşanjörleri, sıcak su üreten



Kireç ile tıkanmış eşanjör

boylerler, şofbenler, kombiler, "çiller" grupları, sıcak su boruları, fiskeyeller, plastik ve metal enjeksiyon makineleri, vakum pompaları gibi.

KİREÇ İLE MÜCADELE YÖNTEMLERİ her sanayi dalı ve her tesis için değişir. Tabii ki en kolay mücadele suların tamamını "yumuşatmak"tır. Ancak yumuşak su elde etmek her işletme için ekonomik olmaz, bu nedenle her işletme için ayrı ayrı ekonomik çözümler aranır. Çözüm aramadaki kriterler; ham su kalitesi, suyun kullanma yeri ve şekli, tesisin gün içinde ve yıl içinde çalışma süreleridir.

Örneğin, çok sert olmayan bir kuyu suyuna sahip şanslı bir domates salça fabrikası, işletmenin bazı yerlerinde yumuşatılmamış su kullanabilir. Çünkü üç-dört ay kadar süren salça imali sezonu sonunda işletme durduğunda bütün cihazlar bakıma girer ve oluşmuş KİREÇLER temizlenir. Aynı suyu kullanan bir demir-çelik fabrikasının böyle bir olanağı yoktur; çünkü genelde bu

tür işletmeler yılda 365 gün çalışırlar ve KİREÇ oluşumunu temizleyecek fırsatları olmadığı gibi, KİREÇ'i hiç oluşturmamak daha ekonomiktir.

KİREÇ ile mücadele yöntemlerini aşağıda özetleyeceğiz. Çoğu işletmecinin bildiği bu yöntemler işletmenin özelliklerine göre seçilir. Bu seçim sırasında işletmecinin su konusunda uzman bir şirketten danışmanlık hizmeti almasını tavsiye ederiz.

Tuzla rejenere edilen su yumuşatma cihazı: Çok eski fakat halen çok geçerli olan bu yöntemde tuz ile rejenere edilen (sertlik alma kabiliyeti yenilenen) suni reçineler vasıtasıyla su içinde bulunan Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) maddeleri sudan alınır ve yerine tuz (NaCl) içinde bulunan Sodyum (Na) iyonu verilir. Bu sebeple bu cihazlara **"İyon değiştirici"** de denir. Bu cihazın suya verdiği Sodyum iyonunun suda çözünme kabiliyeti çok yüksektir, Sodyum kolayca kristalleşmediği için işletmeye zarar vermez.



Yumuşatma tekniği ile kireç mücadelesi

Su Kimyasalı Yöntemi: Su tesisatında KİREÇ'i önlemek için tasarlanmış su kimyasalları vardır ve bu kimyasallar KİREÇ yapan mineralerin kristalleşmesini önler.



Kimyasal tekniği ile kireç mücadelesi

Kullanılan suyun analizine bakılarak kimyasal yöntem ve kimyasal dozuna karar verilir.

Ters Ozmoz Cihazı: Ham su içinde istenmeyenler yalnızca Kalsiyum ve Magnezyum değilse, suda yüksek miktarda Klorür-Cl, Silikat, Alkalinite, Tuz gibi istenmeyen maddeler varsa, Ters Ozmoz (T.O.) cihazı ile suyu saflaştırmak doğru bir yöntemdir. T.O. cihazı su içindeki maddelerin yüzde 95-99 kadarını alır, bu sırada suyun sertliğini de daha yüksek bir oranda azaltır.

Fiziksel yöntem ile kireç mücadelesi: Bazı işletmelerde su yumuşatma cihazı, ters ozmoz veya su kimyasalları kullanmak ekonomik olmaz. Örneğin, bir ısı eşanjörünün soğutulması için eşanjör içinden dere suyu geçiriliyor ve bu su sonra tekrar dereye veriliyorsa, eşanjör içinde KİREÇ oluşmaması için dere suyunun yumuşatılması veya bu suya sürekli kimyasal verilmesi hiç ekonomik değildir. Şehir suyu ile beslenen ve sıcak su üreten bir boylerin içinde KİREÇ oluşmaması için, şehir suyunun yumuşatılması da ekonomik

değildir. Bu tür yerlerde KİREÇ mücadelesi için en ekonomik yöntem fiziksel bir güçle KİREÇ oluşumunu engellemektir.

Son 50 yıl içinde suyun KİREÇ oluşturma kabiliyetini bozan birçok fiziksel yöntem keşfedildi. Bu konudaki en son ve en başarılı icat, uzun dalga (100-120 kHz) frekans tekniğini kullanarak KİREÇ'i önleyen frekans jeneratörleridir. Bu cihazların ürettiği frekans, boru üzerine "kol saati gibi" takılan özel bir verici anten ile boru içinden geçen suya aktarılır. Frekans jeneratörleri boru üzerine takıldıkları için suya değmezler, suyun basıncından ve korozyif etkilerinden hiç zarar görmezler. Bu cihazlar kombi, çamaşır makinası, boyler, ısı eşanjörü, sulu soğutma sistemi, buhar kazanı gibi yerlerde KİREÇ önlemede çok başarılıdır. Frekans jeneratörleri daha önce oluşmuş kireçleri de yavaş yavaş çözdüğü için işletmedeki bakımları da azaltır.

Frekans tekniği KİREÇ oluşumunu nasıl önler? Yazının başında izah ettiğimiz gibi, özellikleri değişen su MİNERALLERE DOYMUŞ hale geldiğinde, bu minerallerin bir kısmını içinde barındırmaz ve bu mineraller önce mikroskopik kristaller oluşturur. Daha sonra, mikroskopik kristaller birbirleri ile birleşerek istemediğimiz KİREÇ'i meydana getirir. Frekans jeneratörü bu mikroskopik kristallerin ortaya çıkmasını engel-

leyemez, fakat bu küçük kristallerin birbirini çekerek su sistemi üzerinde birleşmelerini ve KİREÇ oluşturmalarını engeller. Mikroskopik kristaller suyun hareketi ile su sistemini terk eder ve su tesisatı KİREÇ'ten kurtulur. Su hareketinin az olduğu buhar kazanı gibi cihazlarda, mikroskopik kristaller cihaz içine çöker, ancak temizliği kolay olur. Neticede frekans tekniği sayesinde ekonomik bir şekilde amaca ulaşılır.

Frekans tekniği su sisteminde her kristalin (KİREÇ) oluşumunu önleyebilir mi? 1997 yılından bu yana frekans tekniğini kendimiz de kullandığımız için şu önemli bilgiyi elde ettik: Frekans jeneratörleri yalnızca "Kalsiyum Karbonat-CaCO₃" kristallerinin birleşerek irileşmesini ve KİREÇ yapmasını önler, çoğunlukla evlerde ve işletmelerde de zaten CaCO₃ kristali sorun yaratır. Bazı suların yapısı sebebi ile "magnezyum sülfat" ve "silikat" kristalleri de su sisteminde oluşur ve işletmeye zarar verir, frekans tekniği bu kristalleri etkileyemez. Kullanılan suyun analizi yapıldıktan sonra bu pratik yöntemin seçilmesine karar vermek doğru olur.

Su tesisatında KİREÇ MÜCADELESİ şarttır. Çünkü KİREÇ evlerde, turistik ve sanayi tesislerinde enerji giderini ve bakımları çoğalttığı için ekonomik zarara sebep olur. KİREÇ oluşmayan sistemler arıza yapmaz, az enerji harcar, ekonomik çalışır. 💧



Frekans tekniği ile ısı eşanjörünün kireçten korunması