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

Kum Filtresi Kontrol Gerektirir

Kum Filtresinin sağlıklı görev yapması için periyodik ters yıkamalara ve periyodik denetlemelere ihtiyacı vardır.

Çok eski bir filtrasyon tekniği olmasına rağmen KUM FİLTRESİ (yazımızda kısaca KF olarak yazılacaktır) bugün de çok kullanılan ve tercih edilen bir su filtrasyon cihazıdır.

Günümüzde her malzemenin küçültülmesi düşünülürken, "hantal" sayılan KF'den vaz geçilememe sebebi KF'nin sudaki "Askıda Katı Madde - AKM" değerini çok düşürmesidir. KF çok basit bir filtre olduğundan az bakım gerektirir, fakat muhakkak denetleme ve bakım gerektirdiğine bu yazımızda değineceğiz.

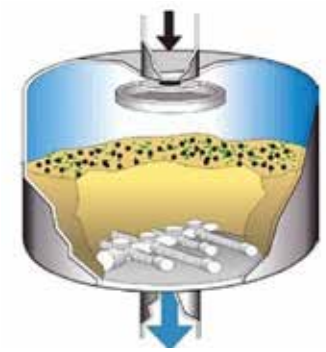
Filtre Katmanları: Günümüzde KF tankı içine konan filtre dolgu malzemelerinin çeşitliliği KF'nin gelişimi olarak düşünülebilir. Normal bir kum filtresi içine irilikleri farklı yalnızca madenlerden elde edilen kuvars kumu konur. Gelişmiş KF'ler içine yoğunlukları farklı maddeler konarak birkaç kademeli filtre oluşturulur, bu durumda bu filtreye "Dolgu Filtre" de denebilir (İngilizce Media Filter) ve filtre dolgusu çok iyi tasarlanmış bir KF suyu 10 mikron seviyesine kadar süzebilir. KF içine dolgu olarak değişik boyutlarda kuvars kumu, antrasit, garnet, bazalt, cam kırıkları gibi maddeler, ayrıca, sudaki demir ve mangan iyonlarını gidermek için "katalizör" görevi yapan özel granül maddeler de konabilir. Bu filtre katmanlarının görev yapması için tabii ki filtre tankı içinde su dağılımının çok iyi tasarlanması şarttır, aksi halde filtre tankına giren su yeterli filtre edilmeden filtreyi terk eder.

Bilindiği gibi suyun özelliği gereği su en kolay yerden filtreyi terk eder. Bu sebeple, KF'nin su girişinde suyun kum tabakası üzerine iyi dağılması sağlanmalı, filtre dolgusunun her yerinden su geçmesini sağlamak için dolgu altındaki su toplama difüzörlerinin tank altına yaygın şekilde döşenmesi doğru olur. Bizim tecrübemize göre geniş çaplı kum filtreleri içinde suyun dağılımı yetersiz olmaktadır. Bu sebeple, debiye uygun tek filtre tankı yerine, Resim 1'de görüldüğü gibi çok tanklı KF sistemi kullanıyoruz.

Resim 1. *Çok Tanklı Kum Filtresi Sistemi 200 m³/saat*

Kum Filtresindeki su filtrasyonu yöntemini hatırlayalım: KF tankına doldurulmuş olan dolgu katmanları içinden geçen suda bulunan katılar, dolgu maddeleri arasındaki boşluklardan daha iri olduğunda takılıp kalırlar ve filtre tankı çıkışında sudaki katı miktarı azalmış olur. Ayrıca, "adsorpsiyon" ya da "tutunma/ çekme" fiziksel kuvveti ile sudaki katıların bir kısmı KF içindeki dolgu maddeleri tarafından tutulur ve böylece sudan ayrılır. Tarif ettiğimiz bu iki katı

süzme tekniklerinin yeterli çalışması için KF içindeki su hızının uygun olması şarttır.



Resim 2. *Kum Filtresinin Kesiti*

Çok önemli bir "püf nokta": KF içindeki dolgu malzemesi arasına girip orada "adsorpsiyon" gücü ile tutunan sudaki katılar zaman ilerledikçe su geçiş yollarını doldurur ve KF içindeki dolgu malzemesi arasındaki su hızı çok yükselir. Tam bu sırada KF ters yıkanıp temizlenmezse, KF içinden geçen basınçlı sular, KF de "adsorpsiyon" yöntemi ile tutunmuş olan katıları yerinden oynatabilir ve KF den kirli su çıkabilir, çünkü "adsorpsiyon" düşük güçlü bir tutunma yöntemidir ve yüksek su hızında adsorpsiyon işe yaramaz.

KF Ters Yıkama Temel Kuralı: KF ters yıkaması, filtrasyon sırasında filtre dolgu maddeleri arasına sıkışıp kalan katıların basınçlı su ile çıkarılıp filtre dışına atılmasıdır. Bu yıkama için temiz su yüksek hızda KF ye ters yönde verilir ve filtre üst kısmından atılır. Bu ters yıkama temiz su ile yapılmazsa, ters yıkama sonrası "durulama" maksadı ile KF'ye kısa bir süre üstten su verilir ve alttan çıkan su atılır. Ters yıkama suyu debisi çok önemlidir: KF ters yıkaması sırasında KF içindeki dolgunun hareket etmesi, tutmuş olduğu kirliliklerin ters yıkama suyu ile filtreyi terk etmesi sağlanmalıdır. Yeterli durulama süresi tecrübeler ile elde edilir.

KF Ters Yıkama Zamanı: KF'nin ters yıkaması iki farklı sebep ile yapılır. KF'nin basınç kaybı yükseldiğinde ters yıkama yapılır. Ancak, KF basınç kaybı yükselmesi 24 saati aşıyorsa, bu durumda 24 satte bir KF'nin ters yıkanması önerilir, ters yıkama aralığı 24 saati geçerse KF dolgusu içinde bakteri üremesi başlayabilir ve biyofilm oluşursa KF dolgusu kullanılmaz hale gelir. KF içinde su hızının sıfıra yakın olan noktaları bulunur ve KF'ye gelen su dezenfekte edilmiş su dahi olsa, suyun hareket etmediği noktalarda bakteri üremesi başlayabilir ve sonra biyofilm de oluşabilir.

Kum Filtresine gelen su içinde KF dolgusu yoğunluğuna eşit veya daha yüksek yoğunlukta katılar gelirse ne olur? Örneğin filtrelenecek su içinde kuyudan gelen kum tanecikleri veya çelik işletmelerinin soğutma suyunda bulunan ve yoğunluğu kumun iki katı kadar olan TUFAL (demir pası tanecikleri) bulunduğunda KF bunları çok iyi filtreler ve sudan ayırır. Fakat, KF'nin ters yıkaması sırasında yoğunluğu yüksek bu maddeler KF'yi terk edemez, sonuçta KF içindeki dolgu miktarı çoğalır, KF'nin basınç kaybı çok yükselir, su debisi azalır, KF'nin çok sık ters yıkanması gerekirse de basınç kaybı azalmaz!!! Bu sebeple KF koruyucu olarak, KF öncesi suyun siklon prensibi ile görev yapan "vorteks filtre" adı da verilen "Katı Ayırıcı"dan geçirilmesi önerilir.

Resim 3. *Kum Filtresi Koruyucu Filtresi olarak Siklon Katı Ayırıcılar*

Suyun VİSKOZİTESİ'ne dikkatini çekmek isteriz. Su ısındıkça viskozitesi değişir ve KF içindeki filtre dolgusu çevresinden kolayca dolaşıp KF yi temizlemeden çıkabilir. Dolayısı ile KF ters yıkama suyunun sıcaklığına göre debisi hesaplanmalıdır. Su sıcaklığı 20°C'de suyun viskozitesi 1,0, oysa su sıcaklığı 40°C olduğunda suyun viskozitesi 0,65 civarındadır. İşletici her fırsatta su sıcaklığını kontrol etmeli ve sıcaklık farkı önemli olduğunda KF ters yıkama debisini değiştirmelidir. KF ters yıkama zamanı genelde iki türlü tayin edilir: KF basınç kaybına göre ters yıkama veya tecrübeler ile edinilen süreler sonrası ters yıkama. KF'nin suyu yeterli miktarda filtrelediğini nasıl anlaşılır? Tabii ki, KF sonrası kartuş filtre varsa, kartuşların tıkanma süresi KF nin başarısı hakkında fikir verir. Daha doğru bir çözüm, KF su çıkış borusu üzerine "Bulanıklık Ölçer" (Türbidimetre) monte etmek ve KF çıkışında suyun bulanıklık değerini sürekli takip etmektir. Bulanıklığın yükselmeye başladığı süre saptanırsa, bu bilgiye göre KF ters yıkaması periyodik şekle sokulabilir. KF basınç kaybı ölçümü de önemli bir parametredir: KF dolgusu sudaki katılar ile dolmaya başladığında KF basınç kaybı artar. Ancak şöyle bir riskin var olduğunu da belirtelim: KF içi kirlendiğinde önce KF basınç kaybı artar, bu sırada KF ters yıkanmazsa KF dolgusu içinde bir "yarık" meydana gelir ve sular filtrelenmeden bu yarıktan geçmeye başlar. İşletmeci KF basınç ölçerlerine bakıp KF'nin doğru çalıştığına kanaat getirebilir, oysa hakikatte KF kirli su kaçırmaktadır. Bu sebeple "Bulanıklık Ölçer" çok daha doğru karar vermeye yarayan bir cihazdır.

Resim 4. *Bulanıklık Ölçer Cihazı*

Filtrenin Periyodik Denetlenmesi: Yılda bir veya iki kez filtre tankının üzeri açılıp filtre dolgusunun seviyesi, yüzeyinde herhangi bir madde birikip birikmediği incelenir, en üstten bir litre kadar dolgu malzemesi alınıp incelenir.

Dolgu malzemesi seviyesi, filtrenin ilk devreye alındığı tarihtekinden farklı olup olmadığı kayıtlardan bakılır, dolgu kaybı olup olmadığı görülür; dolgu kaybı varsa filtre ters yıkaması sırasında filtre dolgusu kaybı oluyor demektir, bu sebeple filtre ters yıkama hızı düşürülür. Yukarıda yazdığımız gibi, soğuk mevsimlerde suyun vizkozitesi yükseldiği için filtre ters yıkamalarında KF dolgusu kaybı yaşanabilir, bunu önlemek için filtre ters yıkaması sırasında atık su hattından su örnekleri alıp dolgu kaçağı olup olmadığı incelenmelidir.

Filtre dolgu malzemesi yüzeyi normal şartlarda yere paralel olmalıdır, dolgu yüzeyi düz değilse, filtre içinde kanal oluşmuştur ve su iyi filtrelenmiyor demektir. Dolguda kanal oluşmasının sebepleri şunlar olabilir:

- Filtre ters yıkaması zamanında yapılmıyordur, filtrelenecek su filtre dolgusu içinde kendine akış yolu oluşturmuştur. Ters yıkama periyodu değiştirilir, daha sık ters yıkama yapılması sağlanır.
- Filtre tankı altındaki difüzörlerden biri kırılmış veya deforme olmuştur, bu sebeple bu difüzörden daha çok su geçiyordur. Filtre dolgusu boşaltılıp arızalı difüzör değiştirilir.
- Filtre dolgusunda üreyen bakteriler biyofilm oluşturup dolgunun bir bölümünü taşlaştırmış olabilir ve oluşan iri bloklar arasından yüksek debide su geçmektedir. Filtre dolgusunu boşaltıp yeni dolgu yüklemek doğru olur ve filtrede tekrar biyofilm oluşmasını önlemek üzere kesintisiz su dezenfeksiyonu planlanır.
- Filtrenin daha başarılı görev yapması için filtre edilecek suya gereğinden fazla "topaklayıcı" kimyasal veriliyor olabilir. Bu kimyasal filtre dolgusunun bir bölümünde dolguyu topaklamış olabilir. Denetim sırasında dolgu örneği ellendiğinde bu durum fark edilebilir.

Resim 5. *Biyofilm ile Bloklaşmış Kum Filtresi Kumu*

Filtre tankının içinin incelenmesi: KF tankı boyalı karbon çelik, paslanmaz çelik veya CTP (cam elyaf takviyeli poliester) olabilir. Boyalı çelik tankların iç yüzeyinde boya sıyrılması / aşınması sebebi ile paslanmış tank yüzeyleri görülebilir. Bu durumda filtrelenmiş suda pas veya demir iyonları bulunma riski vardır, bu da bazı su arıtım cihazlarına ve prosese zarar verir. Paslı yüzey görüldüğünde planlama yapıp kısa zamanda filtre içi boşaltılmalı, tank yüzeyi kumlandıktan sonra kaliteli boya ile kaplanmalıdır. Paslanmaz çelik tanklarda ender olarak kaynak yerlerinde sorun görülür ve hızlıca tamir edilir. CTP tanklarda imalat hatası yoksa, tank vakumda kaldığında veya basınç şoku yaşadığında zarar görür, tamiri zordur, CTP tankın yenilenmesi daha doğru olur; ayrıca oluşan vakumun veya şokun önlenmesi için gerekli tesisat tadilatı yapılmalıdır.

Resim 6. *Kum Filtresi Tankı İçinde Korozyon*

Teknolojinin gelişmesine ve modern filtreler icat edilmesine rağmen "hantal" olduğu kabul edilen KF'den dünya vaz geçemiyor, çünkü iyi tasarlanmış bir KF sudaki Askıda Katı Maddeleri çok iyi filtreliyor. Bu sebeple doğru tasarlanmış KF satın alınmalı, mevcut KF'ler yeterli denetlenmeli ve doğru çalışması sağlanmalıdır. Teknolojilerin gelişmesi ile icat edilen filtreler de su filtrasyonunda kullanılabilir, ancak, su filtrasyonunda çok tecrübeli bir kişi hangi filtrenin o uygulamada çok başarılı olacağına karar verebilir. ■

NOT: Sudaki AKM'yi gideren KF ile Ultra Filtrasyon tekniğini karşılaştıran makalem "Su ve Çevre Teknolojileri" dergisi Mayıs 2015 sayısında yayınlanmıştır.