

AKM= SU İÇİNDEKİ ASKIDA KATI MADDE MİKTARI



YÜK. MÜH. ENİS BURKUT

enis@burkut.com.tr

SU İÇİNDE ÇEŞİTLİ KATILAR BULUNUR. FİLTRE EDİLMİŞ SUDA DAHİ KATILAR BULUNABİLİR. BU KATILARIN MİKTARI LABORATUVARLARDA ÖLÇÜLÜR.

SUDA AKM NEDİR?

“Askıda Katı Madde”nin kısaltılmışı Türkçe’de AKM olarak ve İngilizce yayınlarda “TSS - Total Suspended Solids” olarak yazılır.

Askıda Katı Madde (AKM), bir dere suyu veya göl suyu veya soğutma suyu gibi her tür su örneğindeki, her farklı türde olan, suda çözünmeyen ve çökmeyen katıların toplam ölçümüdür. Ancak AKM sudaki katıların boyutlarını belirtmez; sudaki katıların iriliklerini “Partikül Boyut Analizi” belirler. AKM bir suyun kalitesi hakkında bilgi veren önemli bir bilgidir. Suyun AKM değerini ölçmek için su önce bir membran veya çok ince gözenekli bir filtreden geçirilir ve filtre üzerinde kalan maddeler 103-105 °C’de kurutulduktan sonra tartılır, elde edilen bilgi o suyun AKM değeri olarak tanımlanır, genelde mg/Litre olarak değerlendirilir.

Diğer bir anlatım şekli ile, Askıda Katı Madde (AKM), hassas su filtrasyonu ile sudan ayrılabilen katıların toplam ağırlığıdır.

Şu önemli bilgiyi hatırlatmak isteriz: Suyun AKM değeri suyun bulanıklığını etkilemesine rağmen, AKM suyun bulanıklığının ölçüsü değildir. Suyun bulanıklığı ayrıca ölçülür, birimi “NTU” olarak adlandırılan bir birimdir. NTU açılımı şudur: “NTU = Nephelometric

Turbidity Unit” yani “Nephelometric Bulanıklık Birimi”.

(Ref. 1)

Genellikle askıda katı maddeler, toprak parçaları, kum, çamur veya kil mineralleri, kolloidal organik madde parçaları ve canlı ölüleridir.

Bir su örneği AKM ölçümü için su laboratuvarına götürülürken, doğru AKM değerinin ölçülebilmesi için şu iki konuya dikkat etmek gerekir:

- 1- Sudaki katılar şişe çeperine yapışmamalı ki, ölçülen AKM değeri içinde şişe çeperine yapışan katılar da ölçülebilsin.
- 2- Suda mikrobiyolojik üreme olmamalı, çünkü oluşan mikroplar AKM değerini yükseltir. Bu sebeple su örneği kısa zamanda ölçüme girmeli ve suyun taşınması ve bekletilmesi +4°C de yapılmalıdır.



Resim 1. Yüksek Miktarda AKM İçeren Dere Suyu Örneği

SUDAKİ AKM NASIL GİDERİLİR?

Resim 1’deki gibi çok bulanık ve yüksek AKM’li suların AKM giderimi Resim 2’de görünen “Çöktürme Sistemi” ile yapılır. Ancak, bu sistemin başarılı görev yapması için suya verilen kimyasallar titizlikle seçilmelidir. Çünkü çöktürme işleminde kullanılan kimyasalların bir miktarı çöktürme işlemi sonrası suyun gideceği diğer su arıtma cihazlarına ve suyun kullanılacağı işlemlere zararı olabilir.



Resim 2. Sudaki AKM'yi Azaltmak için Kurulan Çöktürme Sistemi

Örneğin, çöktürme için “Demir 3 Klorür - FeCl_3 ” kimyasalı kullanılıyorsa, ters ozmoz sistemi öncesi suda kalan “Fe” iyonu ters ozmoz membranının oksidasyona uğraması riskini yaratır, çünkü “Fe” iyonu oksijen iyonu taşır ve bu oksijenin TO membranını oksitlemesi için KATALİZÖR görevi yapar.

Örneğin, çöktürme işleminde “Alüminyum Sülfat - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ” kullanılıyorsa, ve çöktürme sonunda suda “Al” iyonu kalıyorsa, bu iyon ters ozmoz sisteminde kullanılan “taş önleyici” (anti-skalan) kimyasalının etkisini bozar, bunun sonucu olarak Ters Ozmoz membranları içinde taşlaşma olur ve membranlar tıkanır.

Çöktürme sistemlerinde “sentetik kimyasallar” da kullanılabilir. Bunlar birçok üretici tarafından çok çeşitli marka ve modeller ile piyasada bulunur, bu yazımızda sentetik kimyasallara yer vermeyeceğiz.

Sudaki AKM'nin Kum Filtresi gibi “Dolgu Filtre” türleri ile giderimi:

Kum filtresi veya genel tür olarak “Dolgu Filtre” dünyada çok yaygın kullanılan AKM giderme yöntemidir. Bu filtre türünün başarılı olmasının kriterleri şunlardır:

- Filtrenin iç tasarımının doğru yapılması ve suyun tüm filtre kabı içine yayılmasının sağlanması;
- Filtre dolgusu içinden suyun geçiş hızı;
- Filtre kabı içinde konan filtre dolgusu türü: kuvars kumu ve irilikleri, antrasit, garnet, zeolit, cam kırığı gibi.

SUDAKİ AKM'NİN ULTRA FİLTRE İLE GİDERİMİ:

Ultra Filtre tekniği, kısaca “UF”, devrimizde kimya sanayiinin gelişimi ile ortaya çıkmış MÜKEMMEL denecek bir su filtrasyonu yöntemidir, suyu 0,02 mikron seviyesine kadar filtrelediği için, suda AKM kalmadığı gibi hiçbir

canlı da UF'den geçemez. Bu sebeple, günümüzde bazı şehir suları UF ile filtrelenmiş dere ve göl sularından elde ediliyor.



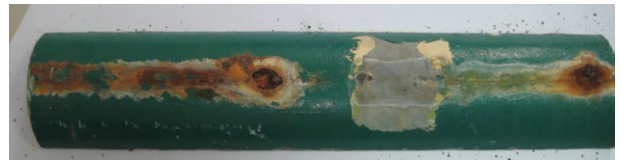
Resim 3. Ultra Filtrasyon ile Şehir Suyu Filtrasyonu

SUDA AKM SANAYİ İŞLETMESİNE NE GİBİ ZARARLAR VERİR?

Sanayi işletmelerinde bulunan soğutma sularında AKM yüksekse AKM'nin zararını şöyle görürüz:

Uzun metrajlı soğutma suyu borularının az basınç kaybı yapması ve böylece durmadan çalışan soğutma suyu pompalarının az enerji kullanması istenir. Bu sebeple soğutma suyu boruları düşük su hızına göre geniş çaplı seçilir.

Fakat, soğutma sularının borudaki hızı düşük olunca, suda bulunan katılar özellikle yatay boruların dibine çöker ve böylece boru korozyonuna sebep olur.



Resim 4. Yüksek AKM'si olan soğutma suyunun yatay su borusu altında oluşturduğu korozyon

Neden? Çünkü boru dibine çöken maddeler içinde üreyen bakterilerden kaynaklanan biyolojik maddeler metal su borularında korozyon oluşturur. Ayrıca, boru içine çökmüş olan AKM'nin altında kalan suyun iletkenliği ile, borudan geçen suyun iletkenliği arasında fark olabilir, bu da boruda “elektro-korozyon” olmasına ve borunun delinmesine sebep olur.

Soğutma suyunundaki “AKM” konusunda bir örneğe yazımızda yer verelim:

Bir sanayi işletmesi, soğutma suyu filtrasyonu için bizden 55 mikron özelliğinde tam otomatik ters yıkamalı bir filtre satın aldı. Bu filtre görev yapmaya başladıktan bir süre sonra sanayideki ilgili 55 mikron filtrenin soğutma suyun-daki AKM'yi yeterince düşüremediğinden şikayet etti.



Resim 5. Soğutma Kulesi Havuz Suyunun AKM Değerini Düşüren Diskli Filtre ile Yapılmış Böbrek Filtre

Bu işletme filtre satın almadan önce soğutma suyun-daki katılar için "Partikül Boyut Analizi" yaptırmış olsaydı, bu analiz sonucuna göre soğutma suyu filtresi seçilirdi ve satın alınırdı, böylece daha başarılı bir filtrasyon sonucu alınırdı.

ARITILMIŞ ATIK SUDA AKM'NİN ÖNEMİ:

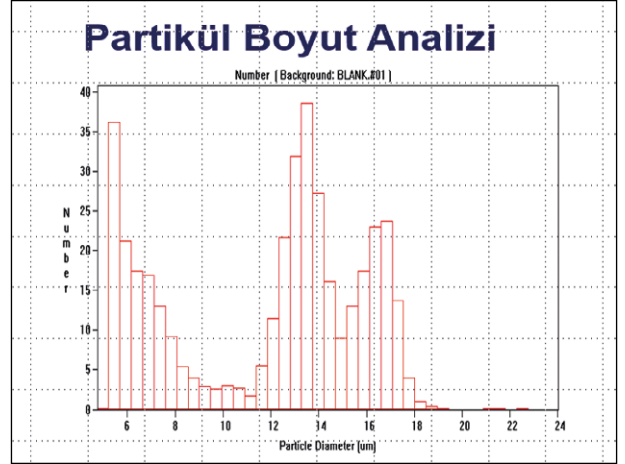
Arıtılmış atık sudaki AKM arıtma teknikleri yoluyla uygun şekilde sudan uzaklaştırılmazsa, yüksek miktardaki AKM alıcı ortamdaki su kalitesini düşürür. Askıda katı maddeler ışığı emerek su sıcaklığının artmasına ve oksijenin azalmasına da sebep olduğu için su yaşamını negatif şekilde etkiler. Bu nedenle, atıksu arıtma tesisleri için toplam AKM çıkış seviyelerinin azaltılması istenir. Sudan katıların uzaklaştırılması, arıtma işleminin verimini artırır ve yüzey ve yeraltı suyunun kirlenme riskini azaltır.

SUYUN SDI DEĞERİ:

Sudaki katıların ölçümü ile ilgili farklı bir ölçüm değeri-nin varlığına da bu yazımızda değinmek isteriz:

SDI : "SİLT DENSİTY INDEX"

TO - Ters ozmoz tekniğinin gelişimi ile beraber, ters ozmoz membranların tıkanmasını önlemek konusu da önem kazanmıştır. Bu sebeple, ters ozmoz cihazı besi suyunun çok iyi filtrelenmesi ve yapılan filtrasyonun başa-rısının ölçülmesi istenmiş ve besi suyu içindeki katıların



Resim 6. Partikül Boyut Analizi Örneği

TO membranlarını "ne hızda tıkayacağı" maksatlı bir ölçüm yöntemi icat edilmiş: "SDI - Silt Density Index".

SDI testinin yöntemi kısaca şudur: ters ozmoz cihazı besi suyu 2,1 bar basınçta 0,45 mikronluk bir test filtre-sinden geçirilir ve bu filtreden geçen suyun 0,5 litrelik bir kabı (iki kez) kaç saniyede doldurduğu tespit edilir. Bu test sonucunda gerekli hesap yapılır ve SDI sayısı 3 - 4 civarındaysa, TO tekniği açısından besi suyunun durumu TO için "uygun" olarak kabul edilir.



Resim 7. SDI Test Cihazı

Sonuç olarak, suda çözünmeyen katıların varlığı ve ölçümü ile ilgili bugüne kadar dört yöntem icat edilmiş:

AKM: sudaki katıların toplam ağırlığı.

Partikül Boyut Analizi: sudaki katıların iriliklerine göre sayıları.

Bulanıklık Ölçüsü NTU: sudaki katıların suyun ışık geçirgenliğine etkisinin ölçüsü.

SDI: sudaki katıların bir filtreyi tıkama hızı. ■

(Ref.1) Enis Burkut'un Su ve Çevre Dergisi Aralık 2022 sayısında yayınlanan "Suyun Bulanıklık Değeri" adlı yazısı.