

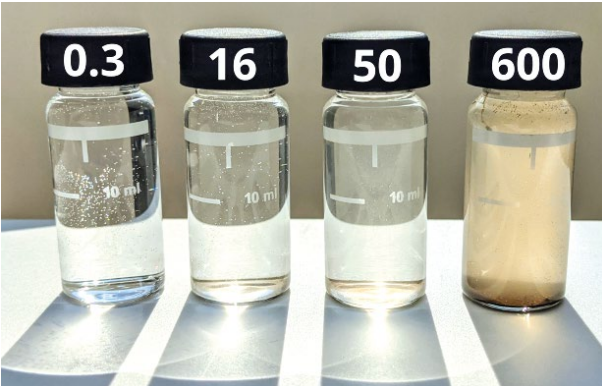
Suyun Bulanıklık Değeri



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

Suyun bulanıklığı ölçülebilen bir değerdir. Suyun kullanım yerine göre suyun bulanıklık üst değeri sınırlanır ve buna göre su filtrasyon yöntemi tasarlanır ve kontrol edilir.

Bulanıklık gözle de fark edilen bir olaydır. Bulanıklığı çok basitçe şöyle tarif edebiliriz: “Suda çözünmemiş katılar sebebi ile suyun berraklığının bozulması.” Suyun bulanıklığı suyun içerdiği asılı ve yüzer şekilde (koloidal haldeki) olan çeşitli maddelerden oluşur. Sudan ağır katılar, durgun bir suda, bir süre sonra dibine çöker, bunları sudan ayırmak daha kolaydır. Fakat, su içinde yüzen ve “koloidal” olarak adlandırılan mikroskobik katıları sudan ayırmak için çok daha hassas filtreler kullanılır.



Resim 1. Suyun Bulanıklığı Göz ile de Fark Edilir
(Farklı NTU değerindeki su örnekleri)

Dikkat: Suyun rengi suyun bulanıklığından farklıdır. Su içinde demir iyonları bulunan maddeler olduğunda sular sarı renktedir, granit kayalardan gelen sular hafif

esmer bir renk taşır; yeraltında çürümüş ağaçların olduğu yerlerdeki kuyulardan gelen sular içinde açık kahverenginde “tanen” maddesi bulunabilir, suda yosunların ve planktonların üremesi de suya yeşilimsi bir renk verir. Bazı renkler hiçbir mekanik filtre ile sudan ayrılamaz.

Bulanıklık Ölçmek:

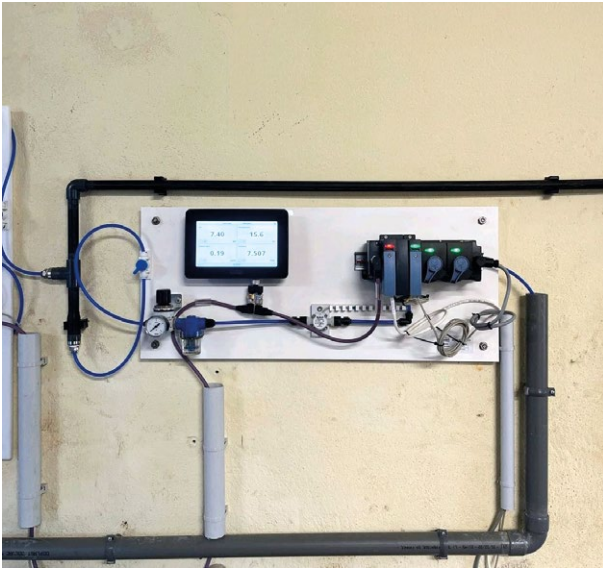
Bulanıklık “Turbidimetre” adı verilen aletler ile ölçülür. Bulanıklık ölçüm cihazının diğer adı “Nephelometer” (nefelometre)’dir. Bulanıklık birimi olan NTU’nun adı da bu cihazdan kaynaklanıyor. “NTU = Nephelometric Turbidity Unit” yani “Nephelometric Bulanıklık Birimi”, kısaca NTU. Dünyada bulanıklık değeri için birkaç birim bulunsada, biz bu yazımızda ülkemizde en çok kullanılan NTU birimine yer vereceğiz.

Bulanıklık (NTU) birimi aslında sudaki katı miktarı hakkında bilgi vermez, bu konuda ancak fikir verir. Bulanıklık ölçer cihazı sudaki katıların ışık geçirgenliğini ne kadar engellediğini ölçer, yani “optik bir ölçüm” sayılır ve suyun bulanıklık veya şeffaflık derecesinin ölçüsüdür. Suda bulunan katılar ışığın geçişini engeller veya ışığın yönünü değiştirir, işte bulanıklık ölçer de sudaki bu durumu ölçer. Saf su molekülleri dahi ışığı etkilediği için “NTU = 0,0” olan bir su bulunmaz.

Elektronikğin hızlı geliştiği çağımızda, bulanıklık ölçümü için başka teknikler keşfedilmiş olabilir. Bu yazımızda bulanıklığı ölçen cihazlardan söz etmeyeceğiz, yalnızca suyun bulanıklığının işletmelerdeki önemine değineceğiz.



Resim 2. Bulanıklık Ölçer Uygulaması



Resim 3. Bulanıklık Ölçer Uygulaması

Dikkat: Suda bulunan hava kabarcıkları doğru bulanıklık ölçümü için TUZAK niteliğindedir. Dolayısı ile ölçüm noktalarından önce kaliteli hava atıcılar su sistemi üzerinde yer almalıdır.

Suyun kalitesi konusunda bilgi edinmek için yalnızca suyun bulanıklığını ölçmek yetmez. Sudaki katıların toplam miktarı hakkında da bilgi edinmemiz gerekir (mg/Litre olarak AKM = Askıda Katı Madde).

Askıda Katı Madde (AKM): Su tekniğinde kullanılan ve bulanıklıktan farklı bir veri olan AKM yani “Askıda Katı Madde Miktarı” çok önemsenen bir su değeridir. Suyun AKM değeri gözle fark edilmez, bu değer su laboratuvarlarında yapılan ölçümler ile ortaya çıkar, “mg/Litre” olarak değerlenir.

Su içindeki katıların filtreleri ne hızda tıkayacağı konusunda bilgi veren diğer bir su değeri de SDI (Silt Density Index) değeridir. Henüz Türkçe karşılığına rastlamadığımız bu su değeri “Ters Ozmoz” tekniği ile beraber ülkemize gelmiştir ve ters ozmoz tekniğinde çok önemsenen bir değerdir. SDI (Silt Density Index) bulanıklıktan çok farklıdır, basitçe tanımı: Sudaki katıların 0,45 mikronluk bir filtreyi doldurma hızıdır.

Ters Ozmoz cihazı besisi suyu, SDI ölçer cihazının içine yerleştirilmiş olan 0,45 mikronluk bir test filtresinden 2,1 bar basınçta geçirilir. Bu filtreden geçen suyun 0,5 litrelik bir kabı (iki kez) kaç saniyede doldurduğu gözlemlenir ve bu test sonunda yapılan bir hesapta ortaya çıkan değer 3 – 5 arasında ise, ters ozmoz membranları öncesinde bulunan filtrelerin başarılı olduğu var sayılır. SDI değeri 5 üzerindeyse, membranlar sudaki katılar sebebi ile kısa zamanda tıkanma riski altındadır.



Resim 4. SDI Test Cihazı

Suda Bulanıklık değeri ile suda AKM ölçümü arasında ilişki var mı?

Okuyuculara şunu hatırlatalım: Suyun bulanıklık değeri olan NTU, su hattı üzerine monte edilen bir ölçüm cihazı sayesinde “ON LINE” olarak ölçülebiliyor, oysa suyun AKM değeri ancak alınan su örneğinin laboratuvar ölçümü sayesinde öğreniliyor. Dolayısı ile, araştırmacılar şu konuda çalışmalar yapıyorlar: Suyun NTU değeri ile AKM değeri arasında basit bir katsayı bulunursa, bu durumda AKM değeri için laboratuvara gitmek gerekmeyecektir (Ref. 1).

Suyun bulanıklığı neden önemseniyor?

Bulanık sular içinde bakteri bulunma olasılığı yüksek olduğundan bulanık sular “şüpheli sular” olarak kabul edilir. İçme ve kullanma sularının berrak olması su hijyeni yönünden çok önemlidir. Kaynağı ne olursa olsun, önceden ne gibi filtrasyon işlemi görmüş bulunursa bulunsun, bulanık suların içilmesi ve işletmelerde kullanılması sakıncalıdır. Katılar içeren sular borularda tortu da bırakır, bu tortular zaman içinde metal borularda korozyon oluşturur, bu sebeple, bulanık suların sanayi işletmelerinde kullanımı risklidir. Değirmiş olduğumuz sebeplerden ötürü, proses suyu ve içme suyu hazırlama sistemlerinde “bulanıklık ölçer” cihazının bulunması, suyun berraklığının on-line olarak sürekli ölçülüp kaydedilmesi önerilir.

Su bulanıklığının çok önemsendiği uygulamalar:

- İçme suyu tesislerinde suyun bulanıklığı çok önemsenir, çünkü su ne kadar bulanıksa o kadar çok mikrobiyolojik canlı taşıma riski bulunur. 17.02.2005 Tarihli Resmi Gazete’de yayınlanmış olan “İnsani tüketim amaçlı sular yönetmeliği”nde, suyun bulanıklığı ile ilgili şu cümle yer almaktadır: “Not 7: Yüzeysel suyun arıtılması durumunda Bakanlık, arıtımdan sonra sudaki bulanıklığın 1.0 NTU (Nephelometrik bulanıklık üniteleri) değerini aşmamasına dikkat eder” (Ref. 2).
- Ters Osmoz Cihazı Ön Şartlandırması:** Ters osmoz membranlarının sudaki katılar sebebi ile tıkanması istenmez, bu sebeple ters osmoz besi suyu periyodik olarak SDI cihazı ile test edilir. Ancak SDI testi online yapılamadığı için, bu hat üzerine bulanıklık ölçer monte edip, sonucu sürekli kontrol etmek pratik bir çözümdür.
- Dere Sularından Proses Suyu Eldesi:** Dere suyundan soğutma suyu elde etmek için kurmuş olduğumuz bir su arıtım sisteminde, çöktürme ve dolgu filtreleri sonrası hat üzerine bulanıklık ölçer monte ettik ve böylece, dere suyunun ön arıtımının doğru çalıştığını

yakından takip edebildik. Bu yöntem sayesinde ön arıtım sonrası sistemde bulunan Ultra Filrasyon ekipmanının sağlığını garantiye aldık.



Resim 5. Arıtılmak istenen dere suyu



Resim 6. Dere suyundan elde edilmiş kaliteli soğutma suyu

Sulamada kullanılacak arıtılmış atık sular:

Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü tarafından 20 Mart 2010 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan “Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usul-ler Tebliği” nin içinde bulunan “Tablo E 7.1 Sulamada geri kullanılacak arıtılmış atıksuların sınıflandırılması” altındaki “Açıklamalar” kısmında şunu okuyoruz: “Tavsiye edilen bulanıklık değeri dezenfeksiyon öncesinde sağlanmalıdır. Hiç bir zaman 5 NTU’yu geçmemelidir. Bulanıklık yerine AKM’nin kullanıldığı durumlarda, AKM değeri 5 mg/L’nin altında olmalıdır.” (Ref. 3)

Özet olarak, “ham su” adı ile adlandırdığımız çeşitli kaynaklardan gelen sulardan proses suyu veya içme suyu elde etmek için sular gerekli şekilde arıtılmalı ve bu arıtımın sonunda suların doğru arıtılmış olduğu “Bulanıklık Ölçer” ile kontrol altında tutulmalıdır. [SUÇEVRE](#)

Referanslar

- (Ref.1.) Characterization of Turbidity and TSS in the Upper Carson River, Nevada. Desert Research Institute, Jan 2008.
- (Ref. 2) Resmi Gazete Tarihi: 17.02.2005 - İnsani tüketim amaçlı sular yönetmeliği.
- (Ref. 3) Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü tarafından 20 Mart 2010 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan “Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği” nin içinde bulunan “Tablo E7.1 Sulamada geri kullanılacak arıtılmış atıksuların sınıflandırılması”.