



**Enis BURKUT**

Yüksek Mühendis  
Burkut Su Tekniği

## DİKKAT, KUYU SUYU KALİTESİ DEĞİŞEBİLİR!

**Sanayi kuruluşlarında kullanılan kuyu sularının kalitesi değişebilir. Bazı bölgelerde kuyu sularına yer üstü kirlilikleri sızar ve kuyu suyu kalitesi bozulur. Depremler de kuyu suyu kalitesinin değişmesine sebep olur.**

1984 yılından bugüne yüzlerce sanayi işletmesine proses suyu hazırlama konusunda hizmet verdiğimiz için, bu kuruluşların bir çoğunda meydana gelen kuyu suyu kalitesi değişimine şahit olduk ve çözüm ürettik. Bu yazımızda yalnızca bizim şahit olduğumuz konulara yer vereceğiz, bu yazıda herhangi bir teorik bilgi olmayacaktır. Okuyucuların kuyu suyu kalitesi değişimi konusunun önemini daha iyi anlayabilmeleri için, bu konuda yaşadığımız üç örneğe bu yazımızın başında yer vereceğiz.

### **Kuyu Suyunda Amonyum - NH<sub>4</sub>**

1990'lı yıllarda, bir sanayi tekstil kuruluşu acilen bizi işletmeye davet etmişti. Bu işletme çok geniş bir tarımsal arazinin yanına kurulmuştu ve işletmenin kuyu suyu içilebilir lezzeteydi. Zaten ülkemizde birçok sanayi kuruluşu tarımsal bölgelerin içine kuruldu. Bu tekstil işletmesinin personeli bu suyu içermiş, fakat o gün öğle yemeğinden hemen sonra birkaç çalışan zehirlenmiş ve hemen hastaneye götürülmüş. Bu zehirlenme olayının kuyu suyundan kaynaklı olup olmadığını anlamak için sudan örnek alıp hemen bir su laboratuvarına göndermelerini

sağladık: İletkenlik, pH ve Amonyum (NH<sub>4</sub>) ölçülmesini istedik. Su analizi sonucu çok hızlı geldi: İletkenlik düşük çıktı, bu sebeple su içilebilir lezzete sahipti. Ancak sudaki "Amonyum - NH<sub>4</sub>" miktarı yüksekti ve bu su içmek için hiç uygun değildi, hatta "zehirli" sayılırdı, bu sebeple çalışanlar zehirlenmişti.

İşletme yanındaki tarımsal arazide kullanılmış olan suni gübrelerde bulunan azotlu (N) maddeler yağmur suları ile yer altına sızıp kuyu suyuna karışmış ve bunun sonucu kuyu suyu insan için ZARARLI, hatta ZEHİRLİ hale gelmişti.

Kuyu suyunda "Amonyum - NH<sub>4</sub>" teşhisimizden sonra işletme yönetimi işletmedeki musluklardan akan suyu içmeyi yasakladı, "Amonyum" içeren suyu işletmede kullanmaya devam edecekleri bize bildirildi, bu sebeple bizim "Amonyumlu" suyu iyileştirmemiz gerekmedi.

### **Kuyu Suyunda Hidrojen Sülfür - H<sub>2</sub>S**

Bir gıda işletmesine proses suyu sistemi kurduktan bir yıl kadar sonra işletme acilen bizi çağırdı, işletme çok kötü kokuyordu. İşletmenin ilgilileri ile yaptığımız telefon konuşmasında kuyu suyu yer altı kaynağının değiştiğini ve şimdi kuyu suyunda "Hidrojen Sülfür - H<sub>2</sub>S" olduğunu teşhis ettik. Çürük yumurta kokan ve zehirleyici olan bu gazın sudan alınması için hızlıca bir sistem geliştirdik ve kısa bir süre sonra gıda işletmesi tekrar çalışmaya başladı.

Büyük bir ihtimalle, bu gıda işletmesinin bulunduğu bölgede düşük güçte bir deprem oldu, bu sebeple kuyuyu besleyen yer altı kaynağı değişti ve sonuç olarak kuyu suyuna zehirli H<sub>2</sub>S gazı karışmaya başladı.

### Kuyu Suyu ile Beraber Yüksek Miktarda Kum Gelmesi

Şirketimizin kurulduğu yıllarda çevremizdeki sanayi kuruluşlarını ziyaret ettik ve satmakta olduğumuz su filtrelerini tanıttık. Bir sanayi kuruluşunun yetkilisi bize şunu dedi:

“İşletmemiz yaklaşık 40 yaşında ve bu kadar sene içinde kuyularımız bir düzen aldı, kuyu suyunu filtrelemeye ihtiyacımız yoktur.”

“Kuyularımız bir düzen aldı” cevabını aldığımız sanayi kuruluşunu ziyaretimizden yaklaşık 5-6 ay sonra, o işletmenin tüm bakım onarım teknisyenleri bir sabah biz ofisimizi açarken şirketimizin önünde bizi bekliyordu ve depomuzda ne kadar su filtresi varsa hepsini satın alıp götürdüler. Neden mi? Çünkü kuyuları çökmüş, işletmenin su deposu ve işletmedeki bütün su borularının içi kum dolmuş!!!

Yukarıda anlattığımız üç örnek kuyu suları kalitesine güvenmenin doğru olmadığına işaret ediyor. Bu durumda şu soru aklımıza geliyor:

### Sanayi kuruluşları kuyu sularının kalite değişiminden zarar görmemeleri için ne tür önlemler almalı?

Aşağıda sıralayacağımız önlemler her soruna çözüm olmasa da kuyu sularının bazı değişimlerinden sanayi işletmesini koruyabilir.

İşletmeye gelen kuyu sularının üç önemli su değeri olan **iletkenlik, pH ve sıcaklık** kolayca kuyu suyu boru hattı üzerinde ölçülebilir ve bir otomasyon sistemi bu değerlerdeki önemli değişiklikleri fark edip kuyu pompasını durdurur ve ilgililere bilgi verebilir. Özellikle suyun iletkenlik değerinin yükselmesi suda önemli değişiklik olduğuna işaret eder, dolayısı ile, iletkenliğin %10 kadar değişmesi durumunda dahi işletmenin derhal genel su analizi yaptırmada yarar vardır. Yeni ve eski su analizi değerleri karşılaştırılıp sudaki hangi maddenin çoğaldığını görmek ve işletme prosesine zarar verip vermeyeceğine karar vermek doğru olur.

Suyun **sertlik** değerini hat üzerinde ölçen cihazlar henüz yeterli gelişmediği için, suyun sertliği HER GÜN basit el kiti ile ölçülüp kaydedilmeli ve işletmenin ilk

günüdeki su değerleri ile karşılaştırılmalıdır. Ayrıca, yılda iki kez ham suyun daha detaylı analizi bir laboratuvarında yaptırılarak şu değerlerin değişip değişmediği gözlemlenmelidir:

İletkenlik, Sertlik, pH, Alkalinite, Klorür (Cl), Demir, Mangan, Sülfat (SO<sub>4</sub>), Silikat (SiO<sub>2</sub>), Fosfat (PO<sub>4</sub>), Amonyak (NH<sub>4</sub>), Nitrit, Nitrat. Bu önlemler sanayi kuruluşunun “KUYU SUYU KALİTESİ”nden kaynaklanabilecek işletme sorunlarını kısmen kontrol altında tutar.

Yazının başında vermiş olduğumuz **kuyu suyu ile gelen KUMLAR** sorununa çözüm olarak önerimiz şudur: Kuyu suyu ham su deposuna akmadan önce otomatik blöf yapan bir siklon katı ayırıcı filtre ile iri kumlardan arınmalıdır. Kuyu çökmesi olduğunda siklon katı ayırıcı yeterli blöf yapamaz, cihaz girişinde basınç yükselir, bu cihazın girişine monte edilecek ve “alarm” a bağlı bir basınç ölçer kuyudan çok kum geldiğini işletmeye bildirebilir.



Resim 1. Ham Su Deposu Girişinde Sudan Kumları Ayıran Siklon Katı Ayırıcı

**Kuyu suyundaki değişiklik sonucu suda Amonyum-NH<sub>4</sub> bulunması** durumunda, bu maddenin giderimi için çok yüksek dozda KLORLAMA (Sodyum Hipoklorit) yapan “**hassas ölçümlü klorlama sistemi**” kuruyoruz, böylece kuyu suyu tekrar işletmede kullanılabilir hale geliyor.



Resim 2. Amonyum Giderici Hassas Ölçümlü Klorlama Sistemi

**Kuyu suyunda demir ve mangan mineralleri** miktarının artmasını otomatik olarak bildiren bir aparat henüz icat edilmedi. Oysa, kuyu suyunda demir ve mangan minerali işletmeye birçok zararlar

verir, bu sebeple, suda demir ve mangan artışı çok kısa zamanda teşhis edilmeli ve bu maddeleri kuyu suyundan gideren filtreler temin edilmelidir.



Resim 3. Kuyu Suyundaki Demir ile Tıkanmış Filtre Kartuşu

Ege'de, Ortaklar Aydın - Denizli hattında çok sayıda jeotermal enerji santralleri kuruldu ve bu tesislerin kaynar su almak için açmış olduğu derin kuyular çevredeki su kuyularının karakterini de etkileyebiliyor. Denizli'de bulunan bir sanayi işletmesi 10 yıl kadar önce kurulduğunda kuyu sularında "eser miktarda" demir (Fe) iyonu bulunduğunu, ancak şu anda kuyu suyunda bulunan demir iyonlarının 5 mg/litre seviyesi civarında olduğundan yakınıyor. Bu yüksek demiri gidermek için bizden ek bir "demir ARITIM" sistemi kurmamızı istedi.

Kuyu suyunda çözülmüş halde bulunan Demir iyonu, özellikle su pH değeri 7,2 üzerindeyse, suya dozlanan klor ile (sodyum hipoklorit) kolayca okside olup kristal oluşturur ve böylece dolgu filtreler yardımı ile sudan ayrılabilir.

Oysa, kuyu suyunda bulunan Mangan minerali, Demir iyonuna kıyasla çok daha uzun sürede ve daha yüksek pH derecelerinde okside olur, bu sebeple ancak "katalizör" olarak adlandırılan filtre dolgu malzemeleri sayesinde daha kolay okside olup kristal üretir ve bundan sonra filtrelerde tutulabilir. Mangan'ın bu özelliği sebebi ile, Mangan iyonlarının birkaç filtrasyonu aşım ters ozmoz membranlarına kadar ulaştığına ve membranları tıkağına şahit oluyoruz.

### Kuyu Suyu Sıcaklığının Yükselmesi

Kuyu suyu sıcaklığı da değişkenlik gösterebilir. Özellikle su sıcaklığının 45 °C üzerine çıkması ile riskler başlar. Çünkü, özellikle bugün birçok işletmede kullanılan **ters ozmoz membranları 45 °C'de**

### deforme olur ve su saflaştırma görevini yapmaz.

Su sıcaklığının artma riski olan bölgelerde, su sıcaklığı 40 °C'yi aştığında alarm veren ve ters ozmoz cihazının çalışmasını durduran otomasyon sistemi kuruyoruz.

**İşletmecilere hatırlatmak isteriz:** Her tür işletmede kullanılan sular, insana veya gıdaya temas ediyorsa, bu sular "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" kurallarına uymalıdır. Dolayısı ile, kuyu suları kalitesi aynı kalsa da, değişse de, işletmeye kurulacak "Proses Suyu Hazırlama Sistemi" ile işletmedeki kullanım suyu kalitesi yönetmelik kurallarına uygun kaliteye getirilmelidir. ■

### KAYNAKLAR

[1]İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik-Resmi Gazete Tarihi: 17.02.2005 Resmi Sayısı: 25730

### ÖZGEÇMİŞ

#### Mak. Yük. Müh. ENİS BURKUT

İzmir doğumlu olan Enis BURKUT 1967'de Fransa Lyon'da bulunan I.N.S.A. Politeknigi (Institut National des Sciences Appliquées) Makina Mühendisliği Bölümünden mezun oldu.

1969-1971 yılları arasında Ankara'da serbest çalıştı ve Sanayide Havalandırma, Toz Toplama ve Radyasyon ile Isıtma konularında projeler yaptı.

1971 yılında Alarko A.Ş.'nin İzmir Şubesi kuruluşunda görev aldı. Alarko görevi sırasında, Fransa ile ilişkili birkaç konuyu merhum Üzeyir GARIH ile beraber yürüttü.

Enis BURKUT 1984 yılından bu yana serbest çalışıyor. Halen Burkut Su Tekniği A.Ş.'nin yöneticisi ve baş mühendisidir. 1984 yılından bu yana yalnızca SU'yun iyileştirilmesi konusunda çalışıyor ve Türkiye'de bu konunun öncüsü olarak tanınıyor. Burkut Su Tekniği A.Ş. halen içecek, gıda, enerji, tekstil, otomotiv ve kaliteli su kullanan sanayi sektörüne hizmet vermektedir.

Enis BURKUT'un yayınlanmış 150'yi aşkın makalesi ve "Proses Suyu" konulu bir kitabı bulunmaktadır. Bu kitap [www.burkut.com.tr](http://www.burkut.com.tr) ana sayfasından ücretsiz olarak indirilebilir.

Enis BURKUT, çok iyi derecede İngilizce ve Fransızca bilmektedir.