



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

İşletmelerde Su Kullanımı Nasıl Azaltılabilir?

Günümüzde su kullanımı çok arttığı için işletmeler su kullanımını azaltmak için yöntemler arayışı içinde ve bazı işletmeler bu konuda ciddi projeler yapıyor ve başarıya ulaşıyor.

Ülkemizden daha önceki tarihlerde sanayileşen ülkelerde kullanım suyu ile ilgili şu slogan biliyor: “Reduce, Reuse, Recycle”; türkçesi: “Azalt, Tekrar kullan, Geri Döndür”.

Son yıllarda bu anlayışın ülkemizde de düşünülmesi ve uygulanmasına şahit oluyoruz. Bu konuda şirketimize müracaat eden sanayi işletmelerine birçok geri kazanım sistemleri kurduk.

İşletmenin tüm kullanım suyunu azaltma projesinde başarıya ulaşmış bir işletmenin yöneticisi ile konuşma fırsatı buldum, yönetici bu başarıya ulaşmanın temel yöntemlerini bana anlattı; aldığım bilgileri şöyle özetliyorum:

1. “Azalt, Tekrar kullan, Geri Döndür” projesine karar veren yönetici, ancak “işletmede görevli her kişinin” bu projeye katılımı ile sonuca ulaşacağına inanmış ve işletmede çalışanlar ile defalarca toplantı yaparak “Azalt, Tekrar kullan, Geri Döndür” fikrini ve projesini detaylı olarak anlatmış. Çalışan her kişinin “Su Ekonomisi Projesi”ne yardımcı olabileceği herkese inandırılmış.

2. Su kullanımını azaltma projesinin ilk işi işletmenin “Su Haritası”nın çıkarılması olmuş. İşletmede su harcayan proses sistemlerinden, en az su kullanan tek musluklu noktaya kadar her su kullanım yeri bu “HARİTA”ya işlenmiş.

3. Bu su harcama noktalarının her birine su sayaçları takılmış ve bu sayaçlar aracılığı ile her su harcama noktası-

nın su harcaması her gün üç vardiya amirlere bildirilmiş ve kayıtlara eklenmiş.

4. Bu karar sırasında işletmenin değişik bölümlerinden seçilen “Su Ekonomisi Projesi Takipçileri” su kullanım noktalarının harcamalarını yakın takip etmiş ve bunların azaltılması için o bölümlerde görevli kişiler ile her fırsatta görüşmüş, fikir üretmişler ve uygulamışlar. Hazırlanan TA-KİP formunu günlük olarak işleyen ve takip eden kişiler en küçük bir su sarfıyatı artışının sebebini araştırmışlar.

5. Kullanılıp atılan suların kalitesi araştırılmış, bu atık suların nasıl geri kazanılacağı da araştırılmış. Örnek olarak ters ozmoz cihazı atık suyunun ve kum filtresi ters yıkama suyunun geri kazanımı için yöntemler araştırılmış, bulunmuş ve yatırımı yapılmış.

6. Yaklaşık 1,5 yıl gibi bir zaman içinde bu işletmenin su kullanımı, ürettiği ürün başına önemli oranda azalmış. “Damlaya damlaya göl olur.” Atasözü bir kez daha doğrulanmış.

7. Yöneticiler bu başarıyı işletmede görevli herkese mal etmiş ve herkes bu başarı sebebi ile ödül almış. **Çalışanların morali çok yükselmiş.** Bu başarılı projede her çalışanın görev alması sebebi ile, örnek olarak, aşağıdaki gibi su kaçakları da çok hızlı önlenmiş:

Örnek 1: Soğutma kulesi besi suyu şamandırası takılı kalmış ve kule havuzu taşmaya başlamış, bunu ilk gören

kişi hemen teknik bölüme haber vermiş ve kule besi suyu şamandırası hızlıca tamir edilmiş.

Örnek 2: Bahçe sulama fışkiyelerine giden hortum patlamış, bunu ilk gören kişi hemen sulama hattı vanasını kapatmış, sonra bakım/ onarım bölümüne hortum patlağı bilgisini vermiş.

“Azalt, Tekrar kullan, Geri Döndür” projesini başarı ile sonuçlandırmış olan bu işletmenin yöneticilerini ve tüm kadroyu tebrik ederiz.

Yukarıda anlatmış olduğumuz işletmenin tüm kullanım suyunun azaltılması gibi projelere ender rastlıyoruz. Genel olarak, işletmelerde bazı cihazların su harcamalarının azaltılması isteniyor.

Son yıllarda sanayi işletmelerinde aşağıda belirtilen bazı cihazların atık sularının geri kazanımı ile ilgili çalışmalar yapıldı. Bu çalışmaların bazıları başarılı oldu, bazıları ise başarılı oldu denilse de, işletimi çok pahalı olduğu için kısa zamanda işletimi durduruldu.

Proses ile ilgili su gideri. Normal olarak, proses suyu gideri işletmenin ürettiği ürün miktarına paralel olarak değişir. Dolayısı ile her günkü üretim miktarına oransal olarak su gideri azalır veya çoğalır. Bu bilgi ve oran detaylı olarak kaydedildiğinde, “su azaltma” projesi ilgilileri her gün bu oranı takip eder ve aksama olduğunda sebebini araştırır.

Kum Filtresi ters yıkama ve durulama suyunun geri kazanımı. Bu su içinde çok küçük boyutlu katılar olduğundan, bunlar basit filtreler ile sudan ayıramaz; biz bu tür geri kazanım projelerinde “Ultra Filtrasyon tekniğini” tercih ediyoruz.

Su Yumuşatıcı ters yıkama ve durulama suyu geri kazanımı’nda TUZLU SU KAÇAĞI RİSKİ bulunur, ancak hat üzerine monte edilen kaliteli bir “İletkenlik ölçer” kontrolünde atık sular geri kazanım tankında toplanabilir. Bu

iletkenlik ölçer, yüksek iletkenlik değeri gördüğünde geri kazanım vanasını kapatır.

UF - Ultra Filtrasyon ters yıkama suları geri kazanılabilir. Ultra Filtrasyon ters yıkaması iki tür yapılır. Çok sık yapılan UF kimyasalsız ters yıkama suları bir tankta toplandıktan sonra uygun filtrasyon yöntemi ile filtrelenip tekrar ham su tankına döndürülebilir.

Soğutma Kulesi blöf suyu geri kazanımı. Yüksek iletkenliğe ulaştığı için “blöf” edilen soğutma suyu ancak ters ozmoz tekniği ile iletkenliği düşürülürse tekrar kullanılabilir. Bu blöf suyu içinde ters ozmoz membranlarına zarar verecek kimyasallar varsa bu su geri kazanılamaz.



Resim 2. Su Soğutma Kulesi

Ayrıca, soğutma suyunda genelde çok miktarda havadan gelen katılar bulunur. Bu katıların su geri kazanım sistemine zararını önlemek için, soğutma sularının sürekli olarak filtrasyonu önerilir. Ülkemizde “Böbrek Filtre” olarak da adlandırılan “Servis Hattı Filtresi”nin sürekli olarak soğutma suyunu filtrelemesi kule blöf suyunun kalitesini yükseltir. Aslında “Böbrek Filtre” soğutma suyundaki katı-ları azalttığı için, Böbrek Filtre kullanan işletmelerde soğut-



Resim 1. Su Geri Kazanım için Özel Tasarım Ultra Filtrasyon Cihazı



Resim 3. Soğutma Sularının Böbrek Filtre Yöntemi ile Filtrasyonu için Tasarladığımız Özel Dolgulu Çok Tanklı Kum Filtresi

ma suyunun soğuttuğu ısı eşanjörleri ve kalıplarda tıkanma sorunu azalır.

Ters Ozmoz sistemi atık suyunun kısmen geri kazanımı. Ters ozmoz yöntemi ile saflaştırılması istenen bazı suların iletkenlik değeri çok yüksek değilse, örneğin 1000 mikroS/cm civarındaysa, ters ozmoz atık suyu 4000 mikroS/cm civarında olur ve bu atık suyun yaklaşık %50 miktarı geri kazanılabilir. Ancak, bazı suların Silikat (SiO₂) değeri yüksektir ve bu durumda ters ozmoz atık suyunun geri kazanılması ekonomik olmaz, çünkü Silikat ters ozmoz membranlarını KALICI olarak tıkar.



Resim 4. Su Geri Kazanım için Özel Tasarım Ters Ozmoz Cihazı

İçecekler için imal edilen metal kutu üretiminde kullanılan kutu durulama suları. Metal kutu durulama suları saf suya yakın kalitede sulardır. Bu sular içinde YAĞ yoksa bu sular kolayca geri kazanılabilir.

Yüksek kapasiteli matbaalarda, baskı kalıbı yıkama suları. Bu sular da çok koyu renkli matbaa boyaları bulunur.



Resim 5. Koyu Renkli Matbaa Atık Suyu

Bu renkli suların arıtımında uzmanlaşmış bir atık arıtım şirketi matbaadaki bu renkli sulardaki boyaları sudan ayırabiliyor ve şeffaf hale getirilen bu sular matbaada tekrar kalıp yıkamasında kullanılıyor. Böyle bir sistemin devreye alınışı sırasında ben de bu işletmedeydim ve boyalı sulardan şeffaf sular elde edildiğine şahit oldum.

Yağmur sularının kazanımı ve kullanımı konusu artık ülkemizde resmileşti. 23 Ocak 2021 tarihli resmi gazetede yayınlanan yönetmelik ile 2000 m²'den daha geniş alanlı çatıları olan binalarda yağmur sularının toplanması konusu resmileşti. Yağmur sularının iletkenliği çok düşüktür, ancak bu sular havadan ve çatıdan gelen katıları içerir. Dolayısı ile yağmur suları kaliteli bir filtrasyondan sisteminden geçirilmeli ve dezenfekte edilmelidir. Filtrasyon sonrası yağmur suları soğutma kulelerinde ve düşük iletkenlikte su gerektiren proseslerde kullanılabilir.

Kaliteli tabii sulara olan ihtiyaç çoğaldıkça tabiat bu ihtiyacı karşılayamaz duruma gelecek ve suların tekrar kullanımı daha çok önem kazanacak, sonuç olarak su geri kazanım yöntemleri de artacaktır görüşüyoruz. ■



Resim 6. Kimyasal Arıtım Sonucu Boyalardan Arınmış Matbaa Atık Suyu