



ENİS BURKUT  
enis@burkut.com.tr

# Ters Ozmoz İşletmeciliğinde Yapılan Hatalar

Ters Ozmoz Sistemi'nin çok kaliteli olması iyi görev yapacağı anlamına gelmez. Ters Ozmoz Sistemi doğru bilgi ve doğru kontroller ile işletilebilir. İyi işletilemeyen Ters Ozmoz Sistemi sahibine zarar verir.



Meşrubat suyu üretimi için Ters Ozmoz cihazı ve yıkama düzeneği.

**1** 990 yılından bu yana Ters Ozmoz (TO) sistemleri kuruyoruz ve bu sistemlere teknik servis hizmeti veriyoruz, bu sebeple Ters Ozmoz işleticiliği konusunda çok birikimimiz oldu. Ülkemiz henüz yeni sanayileştiği için işletmelerin Ters Ozmoz konusunda tecrübeleri eksik ve bu sebeple bir taraftan Ters Ozmoz sistemi satın alınmasında yanlışlıklar yapıldığı gibi, bu sistemlerin işleticiliğinde de pek çok hatalar yapılıyor. Çok yapılan işletme hatalarını kaydettik. Bunları okuyucularımız ile paylaşmamız sonucunda umarız bu yazımız yararlı olur ve bu hataların yapılmaması için Ters Ozmoz ile ilgili "işletici el kitapları"nda işleticiye doğru bilgiler verilir.

Ülkemizde TO sistemi yeni yeni tanınıyor. Fakat otomobil konusunda vatandaşlarımız daha tecrübeli ve otomobilin kullanımı ve bakımı ile ilgili çoğu işletici birkaç söz söyleyebilir. Ters Ozmoz sistemi konusunda işletici eğitimi verilirken, işleticiye otomobilin kullanımı ile ilgili bilgilerin hatırlatılması sonucu, TO işleticisi konuya daha çabuk adapte olabilir.

Örneğin, sabahları otomobile binmeden önce arabanın çevresine ve tekerleklerin havasına bir göz kontrolü yapılır. TO cihazının da her gün manometrelerini kontrol etmek ve bu basınçları ve ayrıca

su debilerini “Günlük Kontrol Çizelgesi”ne kaydetmek sorunları önler. Otomobiller muhakkak her 10.000 veya 15.000 kilometrede bir genel bakıma gider. TO cihazına da belli zaman aralıklarında genel bakım yapılmalıdır (kimyasal yıkama). Otomobilin kullanıcısı benzin göstergesini çok sık kontrol eder ve benzin tükenmeden benzini doldurur. Benzer şekilde, TO sisteminde bulunan kireç önleyici (Antiskalant), Asit, Sodyum Meta Bisüfit (SMBS) gibi kimyasalların depolarının da çok sık kontrol edilmesi ve tükenmeden önce depoların doldurulması gerekir. Otomobilin hava ve yağ filtreleri belli aralıklarda yenilenir. TO cihazının da filtre kartuşları basınç farkı yarattığında veya periyodik aralıklar ile yenilenir.

Şirkete ait bir servis aracının şoförü izne ayrılırken, diğer şöföre araç hakkında detaylı bilgi verir. Aynı şekilde, TO sisteminin işleticisi izne çıkarken, diğer meslektaşına TO hakkında detaylı bilgi vermemelidir. Bilgilerin doğru ve kolay aktarılması için, TO için bir “Günlük Kontrol Çizelgesi” tutulması çok yararlı olur. Her gün doldurulacak bu çizelgede, TO cihazı üzerinde, günlük kontrol edilmesi lazım gelen her bilgi için bir kolon bulunmalıdır: TO öncesi ham suya verilen kimyasallar için dozaj pompası ayarları; TO membranlarına su giriş ve çıkış basınçları, ham su ve üretim suyu iletkenliği; ham su sıcaklığı; üretim ve atıksu debileri gibi.

### TO Sistemi İşletmeciliğinin Çok Yapılan Hataları

#### En büyük hata: Cihaz su üretiyorsa ilgilenme!

Ters Ozmoz cihazının ürettiği su genelde bir depoya gider. “İyi Su Deposu” veya “Proses Suyu Deposu” olarak adlandırılan depoda su varsa, işletici genelde TO cihazının “iyi çalıştığını” sanır ve TO cihazının günlük kontrollerini yapmaya üşenir. Masasında günlük kontrol çizelgesi gözüne ilişirse, bu çizelgeye bir gün önceki değerleri doldurur. Bu arada

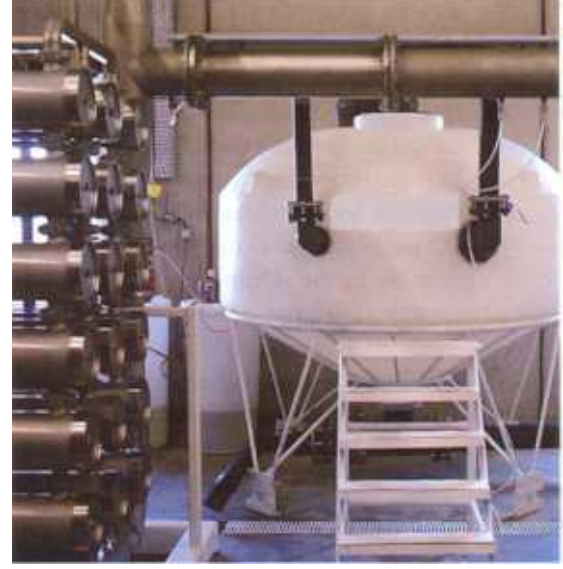
mambran basınçları yükselmiş, üretim debisi % 50 azalmış, iletkenlik artmış, membranlar can çekişiyor olabilir. Fakat işletici bu sorunların farkına varmaz, gözü yalnızca su deposunun seviyesini görür. Ancak “iyi su deposu”nda yeterince su olmadığında ve işletmeden “su yok” şikayeti geldiğinde TO cihazı incelenir ve görülür ki membranlar tamamen ölmüştür. En çok karşılaştığımız işletme hatası bu paragrafta anlatılanlardır. Bundan sonraki hatalar bu sorumsuzluk ve üşençlik hatası yanında çok küçük kalır.

#### İşletme giderlerini kısalm düşünce:

Birçok işletmede TO cihazının işletme giderleri göze batır ve hiçbir teknik araştırma yapılmadan, yalnızca “ucuza mal edilsin” anlayışı ile, antiskalant ve diğer kimyasal dozaj pompalarının ayarı kısılr; TO membranlarını katılardan koruyan kartuş filtreler tıkanıldığında atılmaz, yıkanır tekrar kullanılmak istenir. TO öncesi su yumuşatma cihazı olan sistemlerde, rejenerasyon tuzu miktarı dahi azaltılarak tuz maliyetinden ekonomi yapmak istenir. Oysa, gerek kimyasallar, gerekse filtre kartuşları ve su yumuşatıcı, TO cihazının en pahalı bölümü olan membranları korumak içindir. Koruma yeterli olmadığında membran ömrü çok kısa olur ve “ucuz olsun” fikri ile yapmak istenen ekonominin çok katı kadar bedel ölen membranları yenilemek için ödenir.

Teknik servis konusunda da “ucuza mal edilsin” düşüncesi bir çok işletme için geçerlidir. Membranların kontrol ve yıkanması için uzman bir şirkete görev verilmesi yerine, işletmenin kendi bakım bölümü TO membranlarını yıkamaya zorlanır. Hassas pH metre dahi bulunmayan bir bakım bölümünün kimyasal yıkama yapması çoğu zaman hatalar ile sonuçlanır ve membranlarda “kalıcı sorunlar” yaratılır.

**TO membranlarının uygunsuz kimyasallar ile yıkanması:** TO membranı üreten kuruluşlar membran yıkama için bazı kimyasal karışımları ve bazı kimyasal modelleri önerirler. Önerilen bu kim-



Ters Ozmoz membranlarının kimyasal yıkama sistemi.

yasallar dışında, “ucuz olsun” fikri ile başkaca bir kimyasal ile membranlar yıkanıldığında, membranlarda “kalıcı” bir sorun oluşma ihtimali çok yüksektir.

#### TO cihazı uzun süre çalıştırılmaz:

TO membranlarının düşmanlarından biri de membranlarda mikrobiyolojik üremedir. Membranlar üzerinde mikrop ürer ve membranların su geçirmesini engeller. Bu problemi ham su ile gelen canlılar da yaratabilir ve uzun süre çalıştırılmayan TO cihazlarının da genel sorunudur. Bu sebeple TO işletici kitaplarında bu konu anlatılır ve işletmenin su ihtiyacı olmasa dahi, TO cihazının her gün muhakkak bir saat kadar çalıştırılması istenir. Gene “ucuz olsun” düşüncesi ile, TO cihazı tatil günlerinde çalıştırılmaz (ülkemizde 6-7 gün süren bayram tatilleri yapıldığını hatırlayalım) ve uzun bayram tatili sonunda cihazın kapasitesinin azaldığı fark edilir.

**Kimyasal eksikliği:** TO sisteminin tasarımına göre, cihaz çalıştığı zaman sürekli olarak birkaç kimyasal ham suya verilir. Ancak, kimyasal bidonlarının sık kontrol edilmemesi sonucu veya yanlış kimyasal konması, kimyasalın su ile ka-

nıştırma oranında yanlışlık yapılması veya dozaj pompasının hava yapmış olması sonucunda TO sistemine kimyasallar verilemez. Sonuçta TO membranları zarar görür, gereksiz yere işletme durur ve TO membranlarına kimyasal yıkama yapmak gerekir. Ancak, zarar görmüş TO membranları kimyasal yıkamaya rağmen ilk haline dönmeyebilir, membranlar kalıcı bir zarar görmüş olabilir.

#### **TO atıksu vanasının kapatılması:**

TO işleticisi işini başkasına devrettiğinde, TO işleticilik eğitimi almamış kişi TO cihazının çalışırken normal olarak attığı atıksuyun miktarından rahatsız olur. Eğitimsiz kişi, iyi niyetle "Aman su israfi oluyor" düşüncesiyle kimseye danışmadan bu suyu kısar, hatta tamamen kapatır. Sonuç korkunç olur. TO membranları kimyasal temizlik yapılamayacak kadar tıkanır ve yeni membran satın almak mecburiyeti doğar.

#### **TO ana giriş vanasının bozulması:**

Cihazın besi suyu girişinde bulunan otomatik kontrol vanası cihaz durduğunda su girişini tamamen kapar. Böylece, basınçlı şebeke suyu TO'nun duruş zamanında TO membranlarından geçemez. Ana giriş vanasının otomasyonu bozulduğunda, TO'nun duruş anında dahi membranlardan ham su geçer ve TO durmuş olduğu için antiskalant dozaj pompası da çalışmadığından, TO membranlarında kireçlenme olur ve membranlar tıkanır. Oysa iyi eğitim almış bir işletici TO ana giriş vanasının bozulduğunu kısa zamanda fark eder. Çünkü TO cihazı durduğunda, cihaz üzerindeki üretim ve atık akış ölçerleri "sıfır"ı göstermelidir. Otomatik vana kapatmıyorsa akış ölçerler sıfır göstermez ve iyi bir işletici bunu fark eder.

**TO sisteminin tasarım dışı ham su ile beslenmesi:** TO sistemi ve özellikle TO'nun ön şartlandırması belli bir ham su kalitesine göre tasarlanır. TO sistemi kurulduktan sonra işletmeci bu sistemi başkaca bir ham su ile beslediğinde çoğu zaman TO membranları tıkanır ve

üretim suyu kalitesi bozulur. Örneğin, TO cihazının şehir şebeke suyuna göre tasarlandığını varsayalım. Bu şehir suyunda yüksek sertlik vardır. Ancak sudaki silikat değeri çok düşüktür. Daha sonra işletmeci şehir suyu yerine TO sistemini kuyu suyu ile besler, hatta suyu önce reçineli yumuşatma cihazından geçirerek sertliğini de giderdiği için yüreği rahattır. Oysa kuyu suyunda yüksek miktarda silikat ( $\text{SiO}_2$ ) bulunmaktadır ve kısa süre sonra TO membranları silikat taşı ile tamamen tıkanır. Çünkü yüksek silikat içeren sular için kullanılan antiskalant kimyasalı farklıdır. Böyle kötü bir senaryo yaşanmaması için, TO besi suyunun birkaç ay aralıklar ile analizinin yapılmasını öneriyoruz. TO sistemi sürekli olarak aynı su kaynağından beslense dahi yılın 12 ayı içinde ham su kalitesinin değişme riski vardır.

#### **TO membranlarının yüksek basınç farkı ile çalıştırılması:**

Bazı şartlarda TO membranları kısmen tıkanığında dahi ürettiği suyun kalitesi iyi olur ancak su debisi azalır. TO pompası büyük seçilmişse ve pompa çıkışındaki vana ilk çalıştırmada kısılmışsa, işletici pompa çıkış vanasını açarak membranların daha yüksek basınçta çalışmasını sağlar. Böylece işletici arzu ettiği su debisine ulaşmış olur, ancak membranlar üzerindeki basınç farkının ( $\Delta p$ ) çok yükseldiğine dikkat etmez veya önemsemez. Klasik membranların imalat tasarımına göre, bir metre uzunluğunda bir membran için " $\Delta p$ " değerinin en çok 0,7 bar olması istenir. Bu değer ( $\Delta p$ ) yükseldiğinde TO membranları kısa zamanda deforme olur, membranlarda çatlaklar meydana gelir ve bir anda TO yüksek iletkenlikte su üretmeye başlar. Böyle bir sorun ile karşılaşmamak için, TO cihazı üzerindeki basınç göstergeleri sık sık kontrol edilmeli ve  $\Delta p$  değeri yüksek bulunduğu anda membranlara kimyasal yıkama uygulanmalıdır.

**Yumuşatılmış ham suya göre tasarlanmış TO sisteminde yaşanan işletme sorunu:** Bazı işletme şartlarında

ham suyun önce reçineli yumuşatıcı ile yumuşatılması çok başarılı olur ve bu tasarımda ham suya antiskalant kimyasalı dozlanmaz veya çok az dozlanır. Birkaç kez aşağıda anlatacağım olayı yaşadık. TO işleticisi değiştiğinde veya yeterli eğitim almadığında, su yumuşatma cihazına rejenerasyon tuzu yüklenmesi unutulur. Bunun sonucunda TO cihazı sert su ile beslenir ve daha sonra fark edilir ki, sert su ile beslendiğinde dahi TO düşük iletkenlikte su üretmektedir. O günden itibaren işletici ham suyu hiç yumuşatmadan TO cihazını sert su ile besler. İşletici şunu düşünemez: TO cihazı sert su ile beslendiğinde ham suya yeterince antiskalant dozajı yapmak şarttır. Bu yapılmadığı için birkaç gün sonra membranlar tamamen kireçlenerek tıkanır ve işletme yeni membran satın almaya mecbur kalır. Benzer sorun, yumuşatma cihazına konan rejenerasyon tuzunun suda çözünmemesi sonucunda da yaşanabilir. Bu sebeple işleticinin yumuşatma cihazı içindeki tuzun çözünmesini de sık sık gözlemlemesini öneririz.

#### **Yanlış satın alınan TO membranları:**

Bazı işletmeler yedek TO membranı satın alırken orijinal TO membranlarının fiyatını yüksek bulup piyasadan düşük fiyata membran satın alır. Yeni membranlar eldeki TO sisteminin tasarımına uymadığı için TO cihazından istenen kalitede ve debide iyi su elde edilemez.

**Sonuç:** Tecrübemiz gösteriyor ki Ters Ozmoz sisteminin çok kaliteli olması iyi görev yapacağı anlamına gelmez. TO sisteminin doğru çalışması ve membran ömrünün uzun olması için öncelikle işletici personelin çok iyi eğitilmesi ve ayrıca bu işleticiyi yedekleyecek olan personelin de aynı şekilde iyi eğitilmiş olması şarttır. Bunun yanında, işletme içinde mühendis seviyesinde bir kişinin Ters Ozmoz sistemini sahiplenmesi, "ucuza mal edelim" fikrinden uzak kalınması ve periyodik olarak uzman bir kuruluştan teknik servis desteği alınması hataları ve giderleri en aza indirir görüşündeyiz.