



Enis Burkut  
enis@burkut.com.tr

# Ters Ozmoz Mambranları Sudan Neyi Ayırır, Neyi Ayırmaz? - II

Ters Ozmoz cihazının ana malzemesi olan mambran, suda bulunan ve su olmayan malzemelerin çoğunu sudan ayırır. Ancak ters ozmoz mambranlarının sudan ayıramadıkları da vardır.

Mikron biriminin çok çok altında olan boyutlardaki su - H<sub>2</sub>O ve tuz - NaCl moleküllerini düşünelim. TO mambranları çok küçük boyutlarda olan, fakat **su molekülünden daha iri olan tüm maddeleri sudan ayırır**. Tabii mineral molekülü boyutlarının çok üzerindeki iriliklerde olan, tabii veya insan yapısı bir çok madde TO mambranını aşamaz, dolayısı ile TO'nun ürettiği iyi su tarafına geçemez. Örneğin, tabii veya insan üretimi, iri yapıli maddeler ve bunların varlığı sebebi ile suda oluşan renkler TO mambranlarının ayırdıkları içindedir ve mambranın iyi su tarafına geçemezler. Uzun yıllardır TO sistemleri kurduğumuz için TO konusunda bize çokça sorular soruluyor. Bunlardan en önemli bulduklarımızı kısaca burada cevaplandıracağız. Aşağıdaki pratik bilgiler TO işi ile uğraşmayan



Ters ozmoz mambran biriminin kesiti

okuyucularımızı TO konusunda aydınlatacaktır görüşünderiz.

## TO suyun sertliğini azaltır mı?

Suyun sertliğini oluşturan (Ca<sup>++</sup>) ve (Mg<sup>++</sup>) iyonları su molekülünden daha ağır olduğu için ve çift elektrik şarjı taşıdığı için TO mambranlarının en güzel ayırabildiği maddeler arasındadır. Yüksek basınç TO mambranları ile suyun sertliğini % 98 mertebesinde azaltmak mümkündür.

### TO sudaki Silikatu ne kadar ayırır?

Buhar kazanı, soğutma suyu ve başkaca bir çok proseste istenmeyen silikatu TO tekniği kolayca ayırır. Yüksek basınç TO mambranları ile suyun silikat değerini % 95 mertebesinde azaltmak mümkündür.

### TO sudaki Klor (Cl) iyonunu ayırır mı?

"Klor - Cl" iyonu bir çok proseste istenmez. Yüksek basınç TO mambranları ile klor iyonu % 95 mertebesinde azaltılabilir.

### TO Arsenik'i sudan ayırır mı?

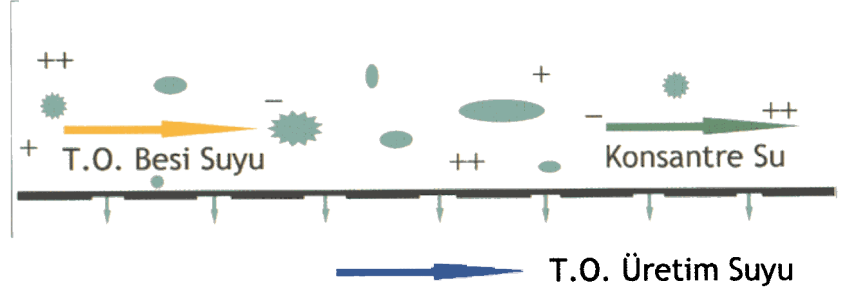
Suya kıyasla çok ağır olan Arsenik mineralini TO mambranları kolayca ayırır. Düşük basınçlı TO mambranları dahi arsenik % 90 mertebesinde azaltır. Örneğin ham suda 50 ppb kadar arsenik varsa, TO cihazından elde edilen suda yalnızca 5 ppb kadar arsenik kalır, bu da bugün geçerli olan içme suyu yönetmeliklerine uygun bir değerdir, çünkü yönetmelikte azami değer 10 ppb'dir.

### TO ile içme suyu üretmek mümkün mü?

Dünyanın birçok ülkesinde TO sistemleri ile sağlıklı şehir suyu, içme suyu ve şişe suyu üretilmektedir. 2008 içinde Su ve Çevre Dergisi'nde yayınlanmış olan "İçme Suyu Kalitesi Ne Olmalı?" başlıklı makalede bu konu anlatılmaktadır.

### TO ile buhar kazanı besi suyu hazırlamanın avantajı var mı?

Buhar kazanı içinde buhara dönüşen Su - H<sub>2</sub>O istenmekte ve su dışında hiç bir madde istenmemektedir. Bu sebeple periyodik olarak buhar kazanında biriken mineraller "blöf" tekniği ile deşarj edilmekte-



Ters ozmoz membranından su geçişi şeması

dir. Ancak bu deşarjlar yüksek sıcaklıkta su ile yapıldığından yüksek miktarda "enerji kaybı"na sebep olmaktadır. Kazan blöfünün maksadı kazan suyundaki mineralleri dışarı atmak olduğuna göre, istenmeyen bu mineralleri kazana suyu vermeden önce TO tekniği ile atmak daha verimli olur. Bu sebeple buhar kazanı besi suyunu TO cihazı ile hazırlayan işletmelerde işletme ekonomisi sağlanıyor ve TO ile kazan suyu hazırlayan işletmelerin sayısı her gün çoğalıyor.

### TO sudaki Alkalinite'yi azaltır mı?

Bazı işletmelerde suyun alkalinitesinin yüksek olması istenmez. TO cihazı icadından önce reçineli sistemler ile suyun alkalinite değeri düşürülürdü. Bugün TO cihazı ile suyun hem alkalinite değeri ve aynı zamanda sudaki diğer istenmeyenler giderilir ve proses için daha mükemmel bir su elde edilir.

### TO ile ne saflıkta su üretebiliriz?

TO tekniğinin yüksek basınç mambranları ile suyun TÇM ve iletkenlik değerlerinin % 97 kadar düşürülmesi mümkündür. TO ile üretilen iyi su ikinci kez TO cihazından geçirildiğinde TÇM değeri çok düşük bir su elde edilir. Ancak bugünkü TO

teknikinin alt sınırları vardır ve su iki kez TO cihazından geçirilse dahi, suyun TÇM değeri 2 mg/litre (iletkenlik 3 µS/cm) seviyesine düşmez.

### TO bakterileri, mikropları ayırır mı?

Su molekülünden kat kat iri olan mikrobiyolojik maddeler, yani bakteriler ve virüsler TO membranını normal şartlarda geçemez. Ancak, bir TO cihazı içinde yalnızca membranlar yoktur, membranların ürettiği su ile ham suyu birbirinden ayıran contalar ve "O ringler" de bulunur. Bu sebeple, yüksek basınç altında çalışan TO cihazının "O ringler"inden TO üretim suyuna doğru "kaçak riski" vardır. Bu sebeple, TO üretim suyu için "Steril Su" demek doğru olmaz. Steril su ihtiyacı olan işletmelerde kaçak riski göz önünde bulundurularak TO üretim suyu bir işlemde daha geçirilir.

### Ters Ozmoz Membranları Sudan Neyi Ayırmaz?

Yukarıda anlattığımız gibi, TO cihazları sudaki maddelerin büyük bir oranını sudan ayırır. Su tekniği içindeki bugünkü gelişimini "mükemmel" olarak kabul ettiğimiz TO membranları su içindeki bazı maddeleri ayıramadığı gibi, su molekülü-

## Su Dünyası

lünden daha küçük olan bazı maddeleri de membranın iyi su tarafına kaçıtır.

**Gazlar:** Su içinde çözünmüş gibi duran gazları, örneğin oksijen (O<sub>2</sub>), karbon dioksit (CO<sub>2</sub>), suya koku veren kükürtlü gazları (H<sub>2</sub>S, gibi) TO membranları ayıramaz ve bu gazlar iyi su tarafına geçer. TO öncesi veya sonrası sular “gaz alıcı” cihazlardan geçirilerek gazların giderilmesi sağlanır; veya kimyasal yöntemler ile bu gazlar başka bir madde ile birleştirilerek suda çözülmüş molekül haline sokulur ve bu şekilde TO membranları bunları sudan ayırabilir.

**Bor:** Tabii sularda bulunma ihtimali olan bor maddesi su molekülün-

den daha küçük ve daha hafiftir, bu sebeple bor maddesi TO membranını aşarak iyi su tarafına geçer. Neyse ki tabii sularda çoğu zaman bor maddesi insana zarar verecek oranda değildir. Bugün ülkemizde geçerli olan “**İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik**”e göre bor için verilmiş sınıır “**1 mg/litre**’dir. Örneğin bir kuyu suyunda 2 mg/litre kadar bor varsa, normal şartlarda TO membranını bunu ayıramaz ve TO ile elde edilen suyun analizi sonucunda bu su için “İçilemez” raporu verilir.

### TO Membranı Sudun Ayırdığı Maddeleri Nasıl Dışarı Atar?

İnsan vücudundaki böbrekler kanı sürekli süzerken kan içinden bazı maddeleri ayırır ve bunları sulu bir

sıvı olan “idrar” ile vücut dışına atar. Böbreklerin yaptığı gibi, TO cihazı da TO membranının geçirmediği ve sudan ayırdıklarını bir miktar su ile dışarı atar. Bu atık suyun miktarı membrana verilen “ham su”yun türüne, membran türüne ve TO cihazının üretim kapasitesine göre % 10 - % 90 arasında değişir. TO sistemi tasarımı sırasında su atığı kolayca hesaplanır ve sistemin ham suyu debisi bu tasarımda ortaya çıkar.

**Sonuç** olarak bugün TO membranı ve TO sistemi rayına oturmuş güzel bir teknolojidir. Doğru tasarım ve doğru işletme sonucu TO sistemlerinden her sektör kolayca ve ekonomik bir şekilde yararlanabilir görüşündeyiz. ♦