



ENİS BURKUT  
enis@burkut.com.tr

# Ters Ozmoz Sistemlerinde Neden “Antiskalant” Kullanılır?

Ters ozmoz cihazı besi suyuna dozlanan “Antiskalant” kimyasalının türü ve dozlama miktarı, ters ozmoz mambranlarının bakımını azaltır ve ömrünü uzatır; bu sebeple “Antiskalant” ters ozmoz sisteminin vazgeçilmez kimyasalıdır.

## “ANTİSKALANT” kelimesi

**A**na konuya geçmeden önce “antiskalant” kelimesi üzerinde durmak istiyoruz. Bu yazımızın konusu olan “ANTİSKALANT” kimyasalının adı, ters ozmoz tekniğinin ülkemize girişinden bu yana, İngilizce bir ad ile ülkemize girmiş ve bu kullanım devam ediyor. Dilimizdeki bu yabancı kelimenin yerine okuyucularımızın gayreti ile herkesin anlayacağı bir Türkçe kelimeyi veya Türkçe deyimini dilimize yerleştirmek mümkündür.

İngilizce dilinde “**antiscalant**” kelimesi iki kelimedenden oluşuyor: “**Anti**”, sözlük anlamı “**karşı**”, ancak burada “önleyici” anlamını taşıyor. “**Scale**”’in sözlük anlamı ise “**pul, kabuk**”.

Kelimelerin tercümesi ile ortaya çıkan deyim “kabuk önleyici”, fakat daha kısa bir deyim “antiskalant” kelimesinin yerini alabileceğini düşünüyoruz: “**TAŞ ÖNLER**”.

Bu yazımızda “**taş önler**” deyimini kullanacağız. Bu deyim okuyucular beğenirse, bu deyim okuyucularımız vasıtasıyla yavaş yavaş ülkemize yayılır ve anlaşılmayan “antiskalant” kelimesi

yerine kullanılabilir. Bu konudaki arayışımızda bize destek olan ve “**taş önler**” deyimini yaratan meslektaşımız Yük. Müh. Alper Dost’a teşekkür ederiz.

Ters ozmoz mambranlarında oluşan kristallere ve kabağa “**KİREÇ**” demek doğru değildir. Su ve Çevre dergisinin Ocak 2014 sayısında yayınlanan yazımızda belirttiğimiz gibi, mambranlarda, suyun çözemeyeceği kadar yoğunlaşan mineraller kristal oluşturur. Bunlar yalnızca kireç değil, kristal yapma kabiliyeti olan birçok tuz türleri, metal oksitler olabilir. Dolayısıyla “antiskalant” kelimesi yerine “**kireç taşı önleyici**” demek doğru olmaz, “**taş önler**” demek daha uygundur.

## Neden ters ozmoz sistemlerinde “taş önler” (antiskalant) kullanılır?

Bu sorunun cevabını vermeden önce, ters ozmoz cihazı içinden geçen suyun neden kristaller üreterek mambranlar üzerinde taş oluşturduğunu hatırlayalım. Bildiğiniz gibi, ters ozmoz sistemi, içinde mineraller bulunan suyun saflaştırılması amacıyla kullanılır. Ters ozmoz kullanımında,



Taş önlere dozlanmadan kullanılmış T.O. membranları

ham su içinde, örneğin 2000 birim (mg/L) bulunan mineraller (iyonlar), ters ozmoz cihazının ürettiği su içinde 50-60 birime düşerken, ters ozmoz cihazının attığı su içindeki mineraller 8000 birim (mg/L) seviyelerine yükselir. Oysa suyun sıcaklığına, pH derecesine ve içinde bulundurduğu toplam mineral miktarına göre suyun “çözünmüş” olarak, yani iyon olarak içinde barındıracağı mineral miktarı sınırlıdır. Bu sınırın üzerine çıkan mineraller ters ozmoz membranları içinde kristalleşerek taş oluşturur ve membranların su geçirme yeteneğini bozar ve sonunda sistem TIKANIR!.. İşte bu sebeple, ters ozmoz sistemi besli suyu içine “taş önlere” kimyasalı verilir. Üstteki resimde, “taş önlere” dozlanması ihmal edilmiş bir sistemde kullanılan membranlar görünüyor.

### Ters ozmoz sistemlerinde kullanılan “taş önlere” kimyasalı, mineral kristalleşmesini ne derece önlere?

Seçilen “taş önlere” ve dozaj miktarı doğru uygulandığında, örneğin silikat iyonu 240 mg/L kadar yoğunlaşsa dahi kristal üretmiyor; kalsiyum sülfat (CaSO<sub>4</sub>) normal yoğunlaşma sınırını 2,5 kez geçtiği halde kristalleşmiyor; baryum sülfat (BaSO<sub>4</sub>) yoğunlaşma sınırını 80 kez geçebiliyor. Ancak şu önemli bilgiyi aklımızdan çıkarmamalıyız: “Taş önlere” hayat boyu mineral kristalleşmesini engellemez, kristalleşmeyi bir süre geciktirir. Dolayısıyla, birkaç gün çalıştırılmadan

bekletilen ters ozmoz cihazı içinde, ham suya “taş önlere” verilmiş dahi olsa kristal üretmesi olabilir.

### Ters ozmoz sistemlerinde NE TÜR “taş önlere” kullanmak uygundur?

Yukarıdaki paragrafta gördüğümüz gibi su, ters ozmoz cihazının membranları içinde yol alırken, içindeki iyonların miktarı gittikçe yoğunlaşır ve genelde en son membranlarda kristal oluştururlar. Bu kristallerin (CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, BaSO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, CaF<sub>2</sub>) kimyası ve oluşma şekli birbirinden farklıdır. Bu sebeple yalnızca bir tür “taş önlere” kimyasalı ile değişik kristallerin oluşumunu önlemek mümkün değildir. Kimya ilminin bugün geldiği noktada, kirecin (Ca) oluşturduğu kristal için ayrı, silikatın (SiO<sub>2</sub>) oluşturduğu kristal için ayrı ve sülfatın (SO<sub>4</sub>) oluşturduğu kristal için ayrı ayrı “taş önlere” icat edilmiştir.

### NE MİKTAR “taş önlere” kullanılmalı?

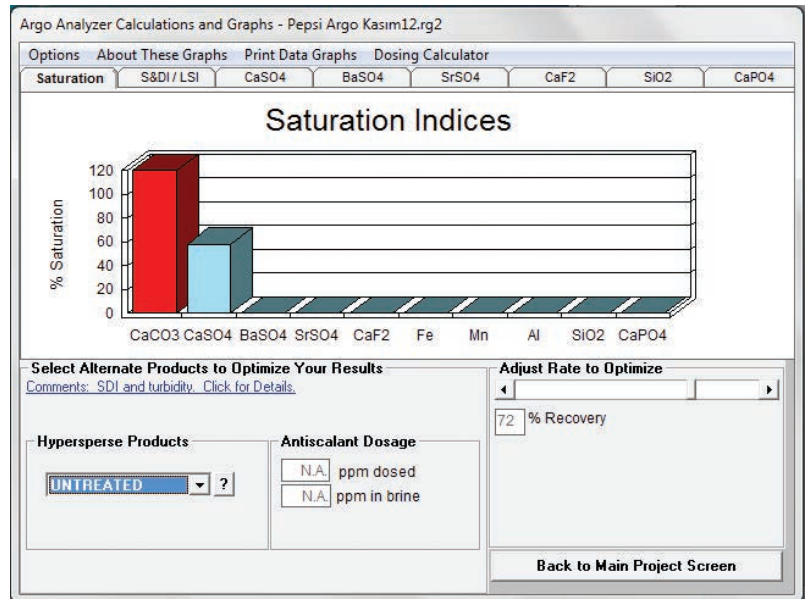
Kimyasal üretim şirketlerinin oluşturduğu **kimyasal/membran simülasyon programları** sayesinde “taş önlere” türü ve miktarı (mg/L) hesaplanır. Bu çalışma sırasında aşağıdaki bilgileri bilgisayar programına

yükliyoruz:

- Ham suyun kimyasal analizi
- Ham suyun sıcaklığı
- Ham suyun önce yumuşatılıp yumuşatılmadığı
- Ham suyun pH derecesi
- Ters Ozmoz membran türü: deniz suyu, yüksek basınç membranı, düşük basınç membranı, çok düşük basınç membranı, nanofiltrasyon membranı gibi;
- Ters ozmoz cihazının üretim/atık oranı
- Ters ozmoz cihazı besleme suyu miktarı.

Bilgisayara girdiğimiz bu bilgiler sonucunda “taş önlere” dozaj miktarı elde ediliyor. Simülasyon programı ile örnek olarak yapmış olduğumuz bir çalışmanın sonuçlarını gösteren “doymululuk” (saturation) çizelgelemini bu yazının içine kopyaladık.

**Çizelge 1’de göreceğiniz sonuç,** hiç “taş önlere” dozajı yapılmadan ters ozmoz cihazına verilen suyun, ters ozmoz cihazı atık kısmındaki, yani cihazın son membranlarındaki, yani cihazın son membranlarından geçen suya ait bilgilerdir. Gördüğünüz gibi, CaCO<sub>3</sub> doymu aşım durumunda (%120 seviyesinde) ve kesinlikle cihazın son membranları içinde CaCO<sub>3</sub> taşı oluşacaktır. CaSO<sub>4</sub>



Çizelge 1

yalnızca yüzde 60 kadar doyumluluk seviyesinde olduğundan taş yapmayacaktır.

**Çizelge 2’de göreceğiniz sonuç** şöyle: ters ozmoz besi suyuna, suyun kimyasına uygun özellikte 3,75 ppm “taş önler” dozajı yapılıyor ve ters ozmoz cihazının son membranlarından geçen suyun durumu çizelgede gösteriliyor. Durum şöyle:  $\text{CaCO}_3$  doyum sınırını aşmamış ve yüzde 82’de kalmış; ve  $\text{CaSO}_4$  ise yüzde 20 doyumluluk seviyesinde kalmış. Sonuçta, besi suyuna dozlanan 3,75 ppm “taş önler” sayesinde ters ozmoz membranlarında taş oluşması önlenecektir.

Bilgisayar hesabına güvenmeyip hesaplanan miktarın iki misli “taş önler” kullanırsak ne olur?.. Bu durumda “Her şeyin fazlası zararlı” atasözündeki durum olur ve fazla “taş önler” membranları tıkar.

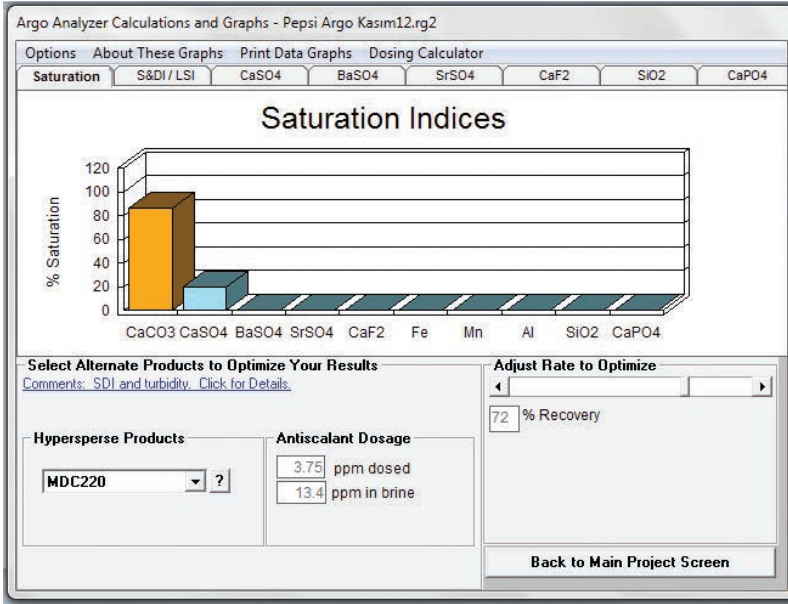
Bugün dünya piyasasında bulunan “taş önler” kimyasallarının yoğunlukları markaya ve modele göre değişir. Örneğin, yoğunluğu yüksek ve dolayısıyla fiyatı da yüksek olan bir “taş önler” kimyasalından ham suya 4-5 gram/ $\text{m}^3$  dozlanıyorsa, yarı fiyatına satılan fakat yoğunluğu çok düşük, yani çok sulandırılmış olan kimyasaldan 15 gram/ $\text{m}^3$  dozlanır. Aslında 15 gram/ $\text{m}^3$  dozlanan kimyasal diğerin-

den daha ucuz sayılmaz. Basit bir aritmetik ile çok sulandırılmış kimyasalın aslında ucuz olmadığı hesaplanabilir.

## Ters Ozmoz ön şartlandırmasında kullanılan su kimyasalları ile “taş önler” etkileşimi

Ters Ozmoz sistemi bir cihaz değildir, ÖN ŞARTLANDIRMA ile beraber **BİR SİSTEMDİR**. Ön şartlandırma sırasında ham suya verilen pH düzenleyici kimyasal ve filtre öncesi suya verilen topaklayıcı gibi su kimyasalları “taş önler”in görev yapmasını engelleyebilir. “Taş önler” seçimi için kullanılan bilgisayar programına, ham suya dozlanması ihtimali olan HCl ve  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ve NaOH girilebilir, ancak kum filtresi öncesi dozlanan topaklayıcı bu programa girilemiyor. Bu sebeple, dozlanacak topaklayıcının “taş önler” ile uyum sağlayan bir model olması ve dozlama miktarının da sınırlı olması önerilir.

**Sonuç olarak, “taş önler”** ters ozmoz sistemlerinin bugün için vazgeçilemez koruyucu kimyasalıdır ve doğru seçilmesi ve doğru dozlanması gerekir. Bu yazımızda, Türkçe dilinde anlaşılmayan “antiskalant” kelimesi yerine Türkçe dilinde kolay anlaşılabilir “taş önler” deyimini kullanmaya çalıştık. Umarız bu deyim kabul görür ve Türkçe’ye girmiş fakat kolay anlaşılmayan bir kelime yerine Türkçe ve anlaşılabilir bir deyim bundan sonra kullanılır. 💧



Çizelge 2

## Su ve Çevre Teknolojileri Dergisi PARMAĞINIZIN UCUNDA!..



Su ve Çevre Teknolojileri dergisini E-dergi uygulamasıyla artık tüm tablet bilgisayar ve akıllı telefonlardan da takip edebilirsiniz...



www.suvecevre.com