

TUZLU SU ARITIMINDA TERS OSMOS (TO) TEKNOLOJİSİ

RESERVE OSMOSİS (RO)

EROL YAŞA

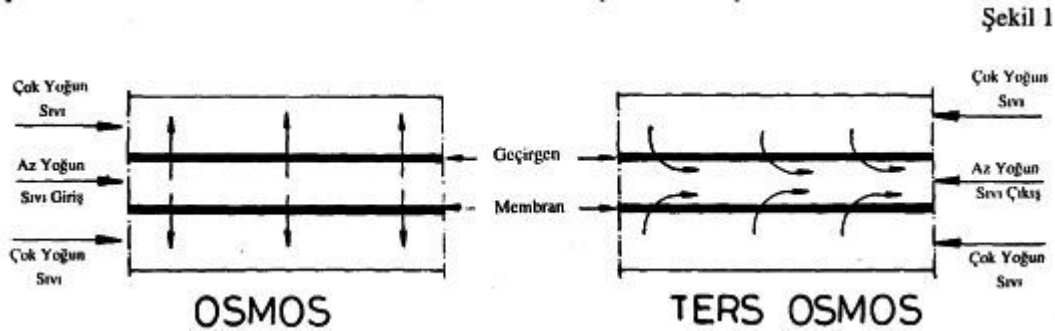
1963'de İstanbul Yüksek Teknik Okulu (bugünkü Yıldız teknik Üniversitesi) Makine Mühendisliği bölümünden mezun olduktan sonra, özel bir bursla 1967-1968'de Kopenhag Teknik Üniversitesinde, tesisat mühendisliği konularında araştırma ve ihtisas programlarına katıldı. 1968-1974 yıllarında, Danimarka, Norveç ve İngiliz müşavir mühendislik firmalarında profesyonel mühendis olarak, 1975-1986 yıllarında Kuveyt'te KED (Kuwaiti Engineer's Office) firmasında tesisat ve yangın mühendisliği kısım şefi olarak çalıştı. 1984'de İsviçre'de IFPEIIV, Uluslararası Yangın Mühendisleri Enstitüsü eğitimlerine, 1989'da Kanada IFPEIV, Uluslararası Yangın Mühendisleri Enstitüsü eğitimlerine katıldı. 1987'de Antalya'da "Üniversal Mühendislik" firmasını kurdu, halen serbest olarak çalışmaktadır.

Geçtiğimiz yıllarda (TO) su arıtma sistemleri daha eski metodlar olan distilasyon ve deionizasyon sistemlerine karşı bir alternatif olmaya başlamıştır. Bu proses, çok daha pratik ve ekonomik sistemler olarak, her geçen gün daha fazla kullanılarak uygulamadaki yeri artmaktadır. Teknikteki yeni gelişmeler ve mükemmel yapılan dizaynlar (TO) uygulamasında başlangıçta karşılaşılan güçlüklerin ve sınırlı kullanımların üstesinden gelmiştir.

(TO), benzeri teknolojilerle karşılaştırıldığında nispeten basit bir teknolojidir. Normal Osmos' da, (tabiatta, ağaç yapraklarına, insan ve hayvan hücrelerine su temini bu yolla yapılmaktadır.) ortalarından geçirgen bir membranla ayrılmış yoğunluğu az olan, çok olan tarafa geçerek, yoğunluğu fazla olanı sulandırır ve bu işlem osmotik basınçta dengelenene kadar devam eder.

Ters osmos' da, yoğunluğu fazla olan sıvı tarafında bir basınç (osmotik basınçtan daha büyük) uygulanarak sağlanacak ters akışla yoğunluğu fazla olan sıvı içerisinde bulunan minareller, tuzlar, ve organik maddeler membranın bir tarafında bırakılarak, diğer tarafa yoğunluğu daha az, tuzlar ve minerallerden arındırılmış bir sıvı olarak geçirilir.

Pratikte, basılan suyun, sadece belli bir yüzdesinin bu membrandan geçmesine müsaade edilir. İçinde minaraller, tuzlar ve organik maddelerin biriktiği yoğunluğu çok daha fazla olan konsantrasyon ise drenaja verilir.



Membranın basınç altında devamlı yıkanması, " Konsantrasyon Polarizasyonu" olarak bilinen polarize olmuş moleküllerin kısa bir zaman aralığında membran üzerinde birikerek daha fazla akışa geçiş vermemesi gibi sorunları, bertaraf etmektedir.

Geçmişte (TO) ve Günümüz Teknolojisi

Günümüzdeki (TO) teknolojisi, geniş bir alan olan " Sentetik Membran Teknolojisinin bir özel dalı olarak çok hızlı bir gelişme göstermiştir.

Ancak bu teknolojinin pratik ve ekonomik olarak kullanılabilir hale getirilebilme çalışmalarında, ayrıca birçok yönetmelik ve şartname gerekleri de yerine getirilmiştir.

Her şeyden önce, membran seçilebilir olmalıydı. Şöyle ki, hem kendisinden geçirilen sıvı içerisindeki kontaminantları tutabilecek ve hem de bu sıvının diğer tarafa akışına müsaade edecek.

Bu durum, membran üzerinde bulunan kontaminatlardan en küçüğünü dahi tutabilecek bir ölçüye ve düzgün bir

polimer yapıya sahip olması şartlarını ortaya koyuyordu.

Diğer bir husus, membran'ın ekonomik ve pratik olması açısından yüksek akış değerlerine müsaade etmesi gerekiyordu.

Bunun da manası şu idi, membran mümkün olduğu kadar ince olacak, buna karşın uzun süre kullanıma dayanıklı olacaktı.

İlk yapılan selüloz-asetat membranlar, suya karşı oldukça geçirgen bulundular, daha sonraları çok ince, (0,05 mikron) deri şeklinde bir membran, delikli bir geçirgen olan ve daha kalın (100 mikron) polisulfan destek malzeme üzerine kaplanarak, yüksek akış değerleri ve mukavemet elde edildi.

Daha sonraları, ikinci jenerasyon olan, "ince Film Komposit 99 membranları yapıldı, bunların ısıya mukavemetleri, kimyasal stabiliteleri organik ve inorganik maddeleri tutabilmeleri ilk yapılan Selüloz- Asetat membranlara göre çok daha iyiydi. Plakalı ve sargılı tip (TO) sistemlerinde halen bu membranlar kullanılmaktadır. Sıcak iklimlerde tercih edilmektedir.

Hollow- Fiber Permeators- Delikli Fiber Membran:

Burada kullanılan membran ince (insan saçı kalınlığında) poliamid ortası delikli fiber malzemedir.

Bu fiberler büyük miktarlarda demet halinde delikli bir borunun içerisine yerleştirilirler, demetlerin her iki ucu da sızdırmaz hale getirilir.

Bir uçtan basınçla verilen su diğer uçtan tatlı su olarak alınır. Salamura haline gelmiş tuzlu su giriş tarafındaki delikten dışarı atılır.

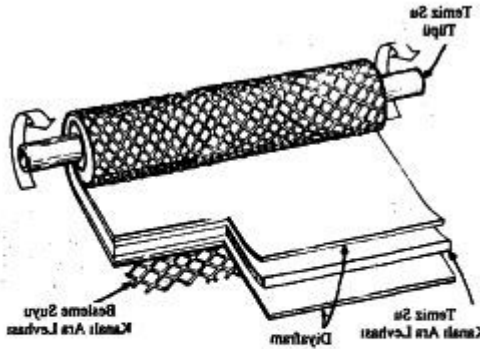
Spiral Sargılı Tipler:

Spiral sargılı membranlar genelde, kuyu ve artezyen gibi yeraltı sularının arıtılmasında kullanılır.

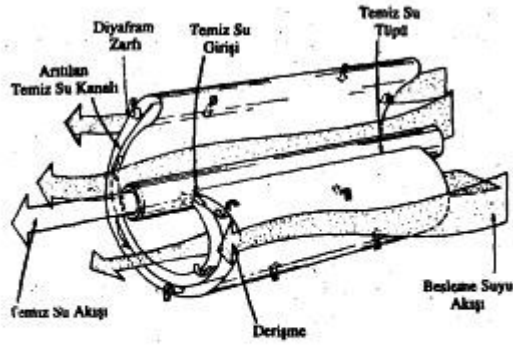
Bu sistemde geçirgen membranlar üst üste sarılarak bir kartuş haline getirilir.

Ve bunlar yine fiber glastan mamul basınç dayanıklı bir boru içine konurlar. Giriş çıkış ve salamura atış düzenlemeleri" Hollow Fiber" dekine benzer şekilde yapılır.

Aşağıdaki şekillerde, spiral sargılı membranların yapılış ve içlerindeki su akış (çalışma) durumları gösterilmektedir.



Şekil 2: Spiral-Yoğuşturucu element konstrüksiyonunun şematik gösterilişi



Şekil 3: Spiral-kondens yoğuşturuculement sistemi yardımıyla su akışının şematik gösterilişi

Genel Uygulama ve Ülkemizdeki Durum:

(TO) teknolojisi günümüzde dört genel alanda kullanılmaktadır.

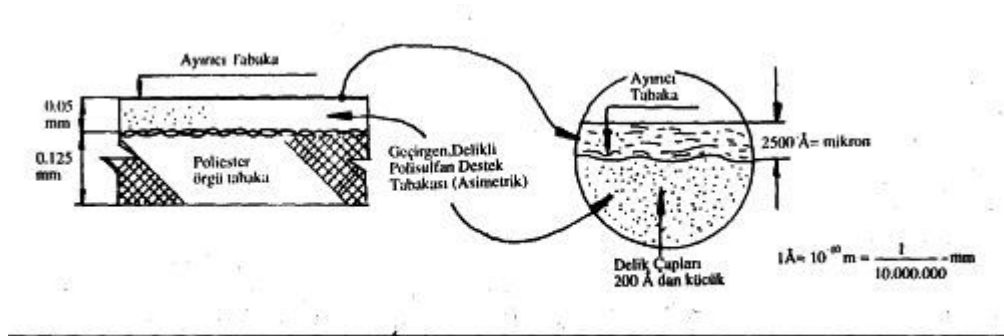
- 1-Tuzlu su arıtma.
- 2-Atık su arıtma.
- 3-Gıda ve Kimya Sanayinde.
- 4-Tıp ve İlaç Sanayinde

Ülkemizde bunlardan 3. maddede belirtilen biracılık, meyve suyu ve süt endüstrisinde ve yine 4. maddedeki tıp ve ilaç sanayinde böbrek hastalıkları tedavisinde kullanılan diyaliz sistemlerinde kullanılmaktadırlar.

(TO) teknolojisi ile tuzlu su arıtma henüz ülkemizde yaygınlaşmamıştır.

Ancak, son yıllarda, merkezlerden uzak bölgelerde kurulan, kullanılabilir yer üstü ve yeraltı su kaynağı bulunmayan turizm amaçlı tesislerde (TO) teknolojisi ile denizden tatlı su üretimine gidilmiştir.

İnce Film Kompozit Membran Yapısı:



Şekil 4

Uygulamada genelde üç tipte yapılırlar:

- a- Musluk suyu için :500- 1000 ppm arası
- b- Artezyen veya kuyu suyu için :20.000 ppm' e kadar,

c- Deniz suyu için : 60.000 ppm' e kadar.

Bu tesiste 40000 ppm. Tuzluluktaki deniz suyu 500 ppm içme suyuna dönüştürülmektedir.

Ayrıca, tuzlu artezyen suları da ekonomik paket tesislerle içme suyu haline getirilebilir.