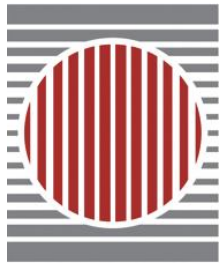


Endüstride MBR Teknolojisi ile Atıksu Geri Kazanımı Örnekleri

Burcu Kaleli Öztürk

Prof. Hulusi Barlas

Anja Rach



**MICRODYN
NADIR**

ADVANCED SEPARATION TECHNOLOGIES



Member of

**German Water
Partnership**

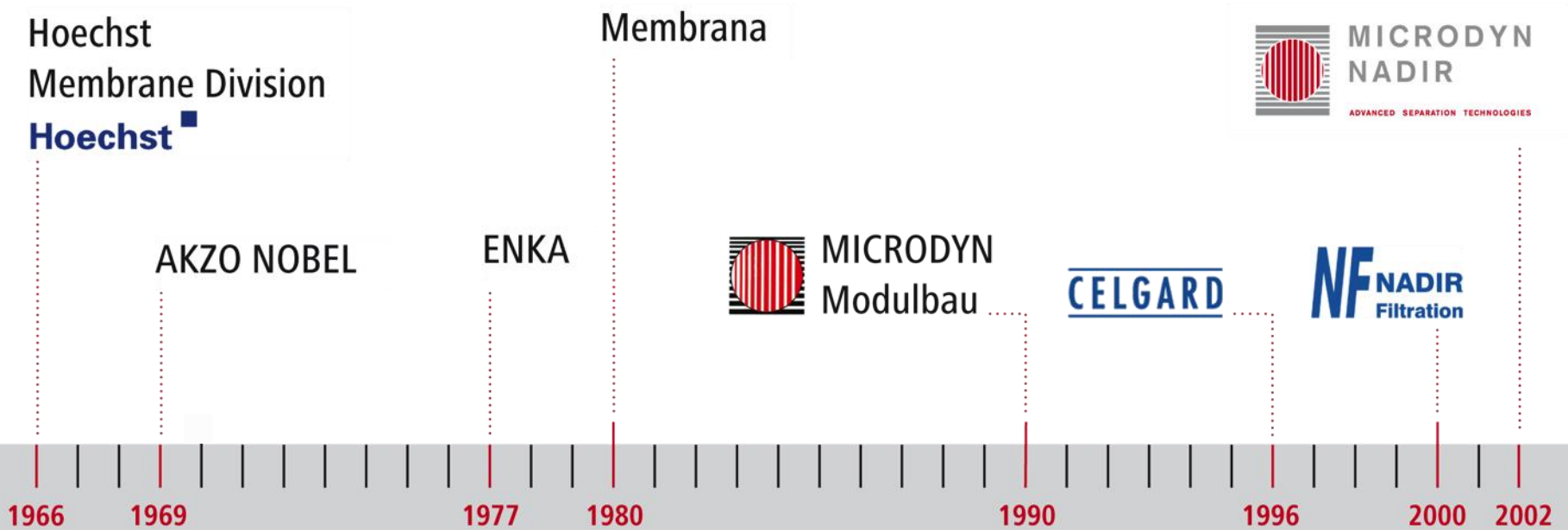


- MICRODYN-NADIR ile ilgili genel bilgiler
- MBR teknolojisine genel bakış
- BIO-CEL® MBR teknolojisi
- MCP (Mekanik temizleme prosesi)
- Endüstriyel uygulama örnekleri

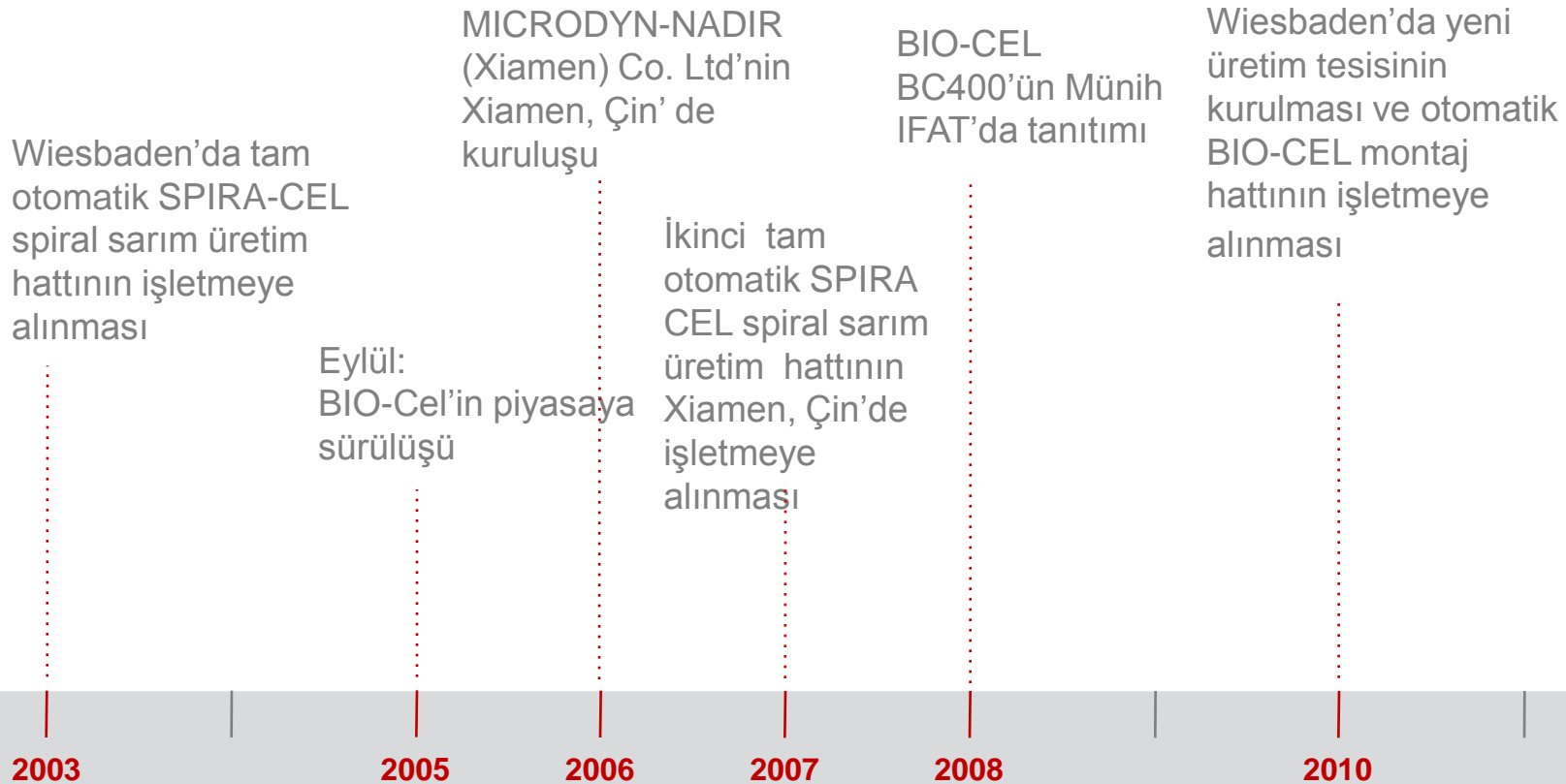


Member of
**German Water
Partnership**

Tarihçe – Geleneği Olan Bir Partner



Tarihçe – Geleneği Olan Bir Partner



BIO-CEL[®] - Membran Biyoreaktörleri



Member of
**German Water
Partnership**

Membran Biyoreaktör (MBR) Nedir?



MBR teknolojisi:

- Biyolojik atıksu arıtımı ve membran filtrasyonunun bir kombinasyonudur.
- Biyokütlenin sudan ayrılmasını sağlar.
- Ultrafiltrasyon veya mikrofiltrasyon esaslı bir membran filtrasyonudur.



Member of

German Water
Partnership

Membran Biyoreaktörleri (MBR)...

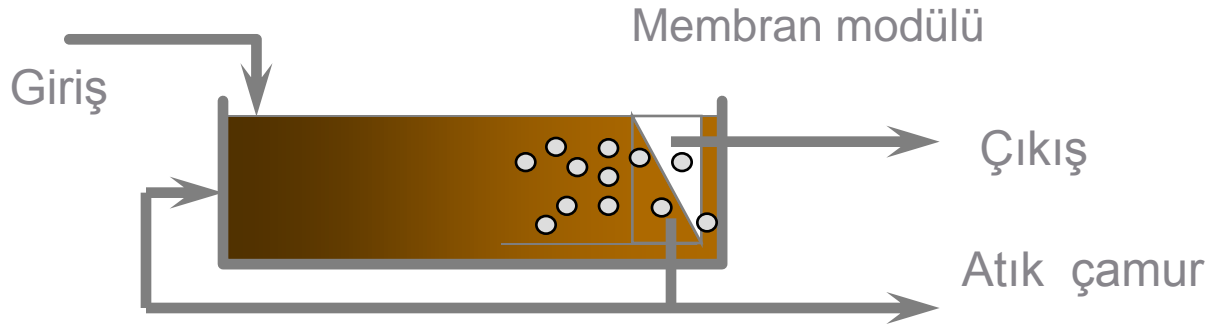
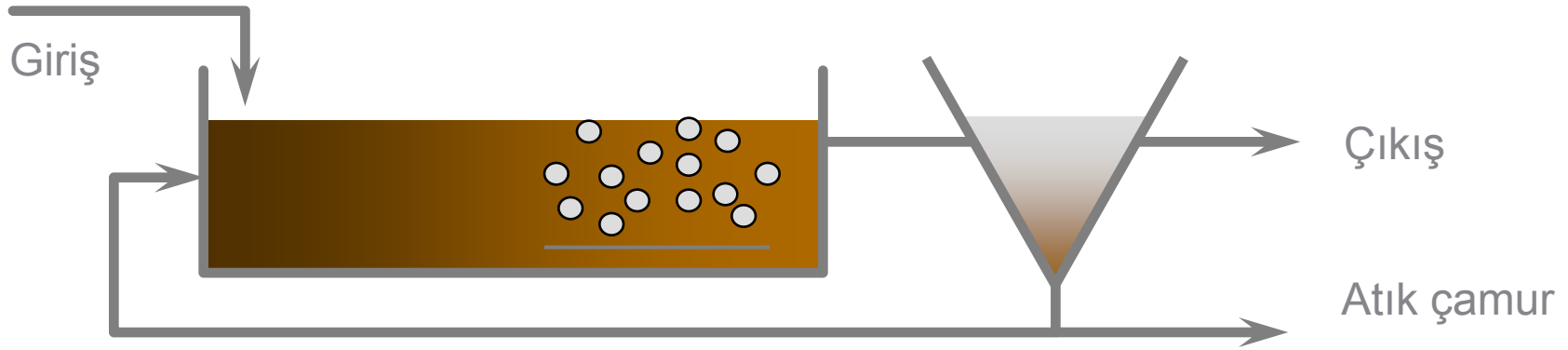


- ...merkezi olmayan atık su arıtımında kullanımı uygundur
- ...örnek olarak organize sanayi bölgesi (arıtılmış atık suyun proses suyu olarak tekrar kullanımı)
- ...örnek olarak otellerde (arıtılmış atıksuyun sulama suyu olarak kullanımı)



Member of
**German Water
Partnership**

Konvansiyonel Atıksu Arıtma Tesisi ile MBR'in Karşılaştırılması



Membran Biyoreaktörlerinin (MBR) Avantajları



- Mevcut klasik arıtma tesislerinin kapasitesinde optimizasyon ve artış sağlar.
- Çöktürme havuzu ihtiyacını ortadan kaldırır.
- Gerikazanım imkanı sağlar
- Ozon, UV, NF ve RO gibi ileri arıtım teknolojileri için optimum ön arıtma sağlar
- İyileştirilmiş atıksu kalitesi
- İleri hijyenik standartlara uyum (AB Yüzme Suyu Standartları)



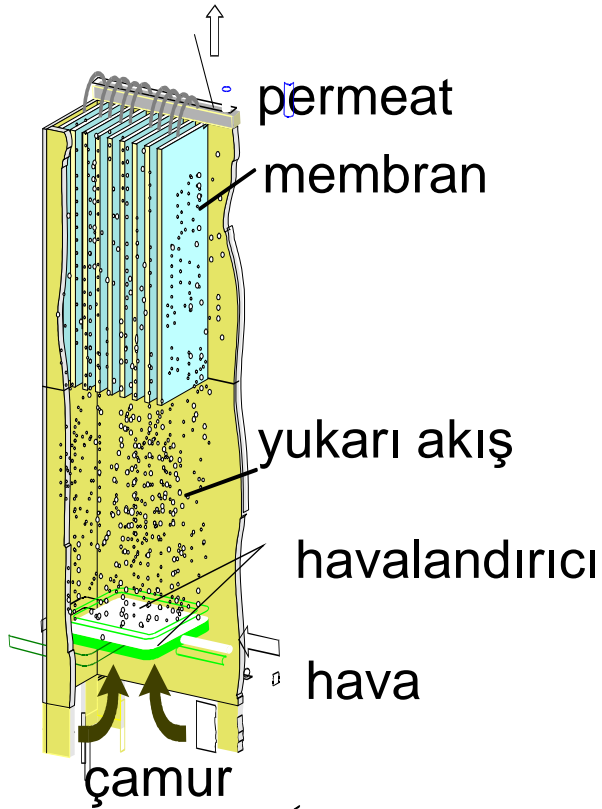
Member of

German Water
Partnership

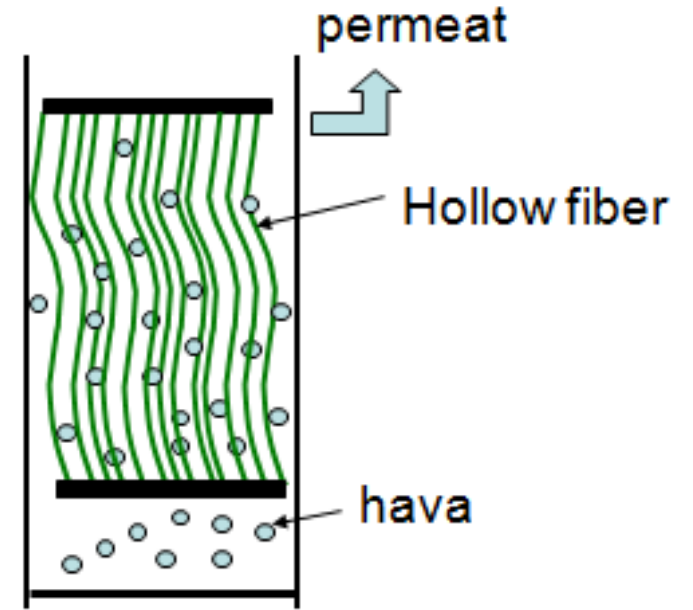
MBR Modüllerinin Yapısı



Plaka Modül



Hollow Fiber Modül



Batik Hollow Fiber Membran Modüllerinin Avantaj ve Dezavantajları



Avantajları:

- esneklik
- geri yıkanabilirlik
- yüksek sıkıştırma yoğunluğu (packing density)

Dezavantajları:

- çamur birikme problemi
- fiberlerin birbirine dolaşması
- temizleme işleminin zorluğu



Member of
German Water
Partnership

Batık Plaka Tip Membran Modüllerinin Avantaj ve Dezavantajları



Avantajları:

- bağlanma, dolaşma sorunları yaşanmaz.
- hidrolik akış iyidir

Dezavantajları:

- geri yıkama yapılamaz
- düşük sıkıştırma yoğunluğu (packing density)
- temizlenmesi zordur.



Member of
German Water
Partnership

BIO-CEL®- MBR Sistemler için



- Hollow fiber ve plaka modüllerin avantajları tek bir modülde birleştirilmiştir.
- Bakteri ve katı maddelerin uzaklaştırılması
- Yüksek virüs tutma oranı
- Çamur birikmesi, dolaşma / bağlanma gibi problemler olmaz.
- Geri yıkama ve kimyasallı geri yıkanabilir
- Yüksek sıkıştırma yoğunluğu (packing density)



Member of

**German Water
Partnership**

BIO-CEL® - Modülleri İçin Tipik İşletme Şartları



Parametre	Birim	Aralık	Genel*
İşletme Basıncı	[mbar]	30 – 300	150
Geri Yıkama Basıncı	[mbar]	30 – 150	150
Sıcaklık	[° C]	max. 55	15
pH		2 – 11	7
Havalandırma İhtiyacı	[l/(m ² *h)]	400 – 1000	600-800
Akı	[l/(m ² *h)]	8 – 30	15*

* Evsel atıksu arıtma tesisleri ortalama akı değerleri



Member of
**German Water
Partnership**

BIO-CEL® MBR Uygulamaları



- Gıda üretimi
- Tekstil endüstrisi
- Mineral yağ endüstrisi
- Farmasötik endüstrisi
- Kesimhane
- Bira endüstrisi ve içecek dolum işletmeleri
- Oteller
- ...



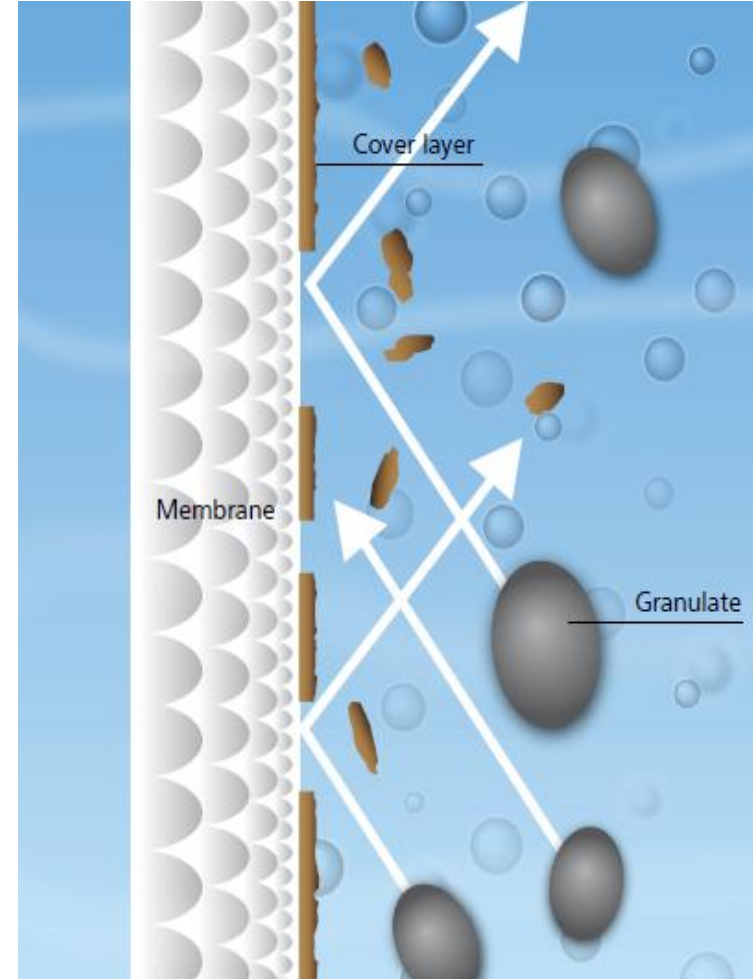
Member of
**German Water
Partnership**

MCP (Mekanik Temizleme Prosesi)



BIO-CEL®-MCP

- Akışkan yatak teknolojisinin kullanımı fikri
- Granüllerin tanka (filtrasyon tankı) ilavesi
- Membran yüzeyinde çapraz akış ile yukarıda doğru hareket eder
- Granüller aktif çamur ile hareket eder





- Granüller
- Modifiye TPU
- Çap: 4-5 mm
- Yoğunluk: 1.05



Member of

German Water
Partnership

MCP Hikayesi – Granüllerin Rolü



- Evsel uygulamalarda kimyasal temizleme ihtiyacını ortadan kaldırır.
- Endüstriyel uygulamalarda zor koşullarda sistemde oluşabilecek sorunları engeller.
- MCP ile daha yüksek pik akılar elde edilir.
- MCP referanslarının sayısı artmaktadır



Member of

**German Water
Partnership**



Endüstriyel Uygulama Örnekleri



Member of
**German Water
Partnership**

Tekstil Endüstrisi, MBR Tesisi, Turkmenistan

Müşteri: Cevtas



Tesis Bilgisi:

$$Q_{\text{ort}} = 2,500 \text{ m}^3/\text{gün}$$

$$Q_{\text{maks}} = 104 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Ortalama Akı} = 13.1 \text{ LMH}$$

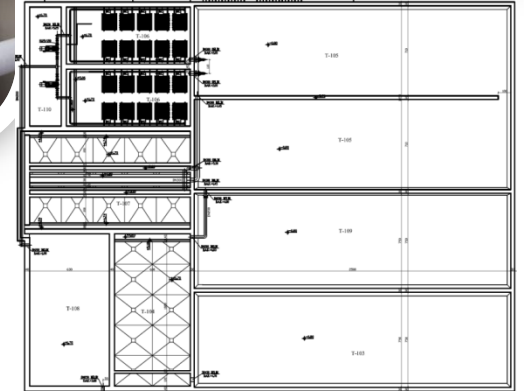
$$\text{Pik Akı} = 13.1 \text{ LMH}$$

$$\text{Sıcaklık}_{\text{min}} = 30^\circ\text{C}$$

20 x BC400F-C100-UP150 modülü

Toplam Membran Alanı: 8,000 m²

Tesisin Kurulum Tarihi : Aralık 2012



Spesifik Tesis Bilgisi

MBR tesisi 2,500 m³/gün kapasiteye göre kurulmuştur. Tesis girişinde yer alan dengeleme havuzu nedeni ile MBR ünitesine gelecek debinin sabit olacağı ön görülmüştür. Çevtaş tarafından BIO-CEL® MBR modülleri ile kurulan bu tesis Türkmenistan'ın ilk MBR tesisidir.

MBR Ton Balığı Konserve Fabrikası, Meksika

Müteahhit: MRI Inc./USA and SSOZ/Mexico
Operator: Gizli



Tesis Bilgisi:

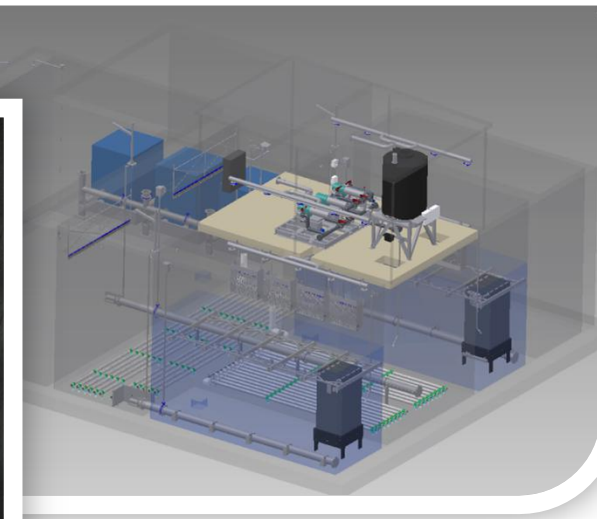
Q_{ort} = maks 1,000 m³/gün
Ortalama Akı = 10.4 LMH
Pik Akı = 21.0 LMH
Sıcaklık_{min} = 15°C

10 x BC400F-C100-UP150 Modülü
MCP Sistemi

Toplam Membran Alanı: 4,000 m²
İşletmeye Alma Tarihi: Mayıs 2012

Spesifik Tesis Bilgisi:

MBR tesisi Meurer Inc. ve MICRODYN-NADIR firmaları tarafından balık işleme tesisinde defrost etme , yıkama ve konserve işlemleri sonucunda çıkan atıksuyun arıtımı amacıyla dizayn edilmiştir. Sistemde kimyasal ihtiyacını ve tesisin duruş süresini minimize etmek, aynı zamanda işletme stabilitesini ve güvenliğini maksimuma çıkarmak için MCP sistemi kullanılmaktadır. MBR permeatının bir bölümü ozon, aktif karbon ve ters osmoz sistemlerinden geçirilerek, yüksek kalitede su üretimi sağlanmaktadır.



OSB'de MBR Tesisi, Rio de Janeiro

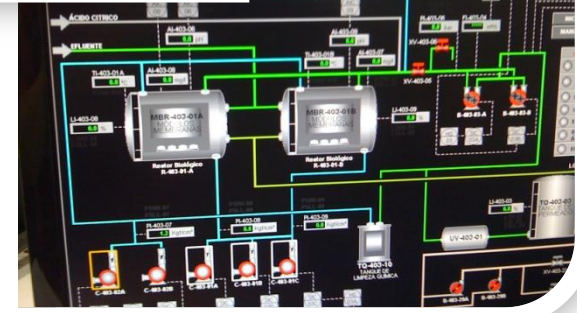
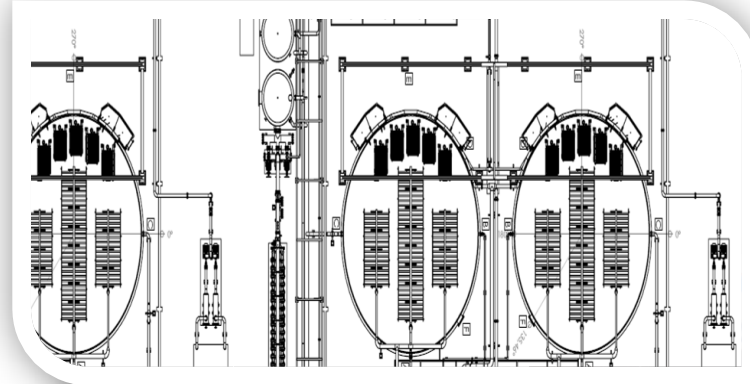
Operator: Techfilter/Nitriflex



Tesis Bilgisi

Qort = 1,000 m³/gün
Ortalama Akı = 10 LMH
Pik Akı = 20 LMH
Sıcaklık_{min} = 20°C

10 x BC400F-C100-UP150 Modülü
Toplam Membran Alanı = 4,000 m²
İşletmeye Alma: Subat 2012



Spesifik Tesis Bilgisi:

MBR tesisi Techfilter tarafından Rio de Janeiro yakınında bir OSB için dizayn edilmiştir. Tesis iki adet havalandırma ve her birinde 5 adet BC 400 bulunan iki filtrasyon tankından oluşmaktadır. Tesiste dengeleme havuzu olduğundan debi ve organik yükleme işletme esnasında stabil kalmaktadır. Atıksuya filtrasyon tanklarından önce DAF ile ön arıtma uygulanmaktadır. Permeat UV'den geçirildikten sonra küçük bir göle deşarj edilmektedir.

Hastane Atıksuyu için MBR sistemi

Marienhospital Gelsenkirchen, Germany

Operator: Emschergenossenschaft



Tesis Bilgisi :

Q_{ort} = 250 m³/gün

Q_{maks} = 30 m³/h

KOİ = 600 mg/L

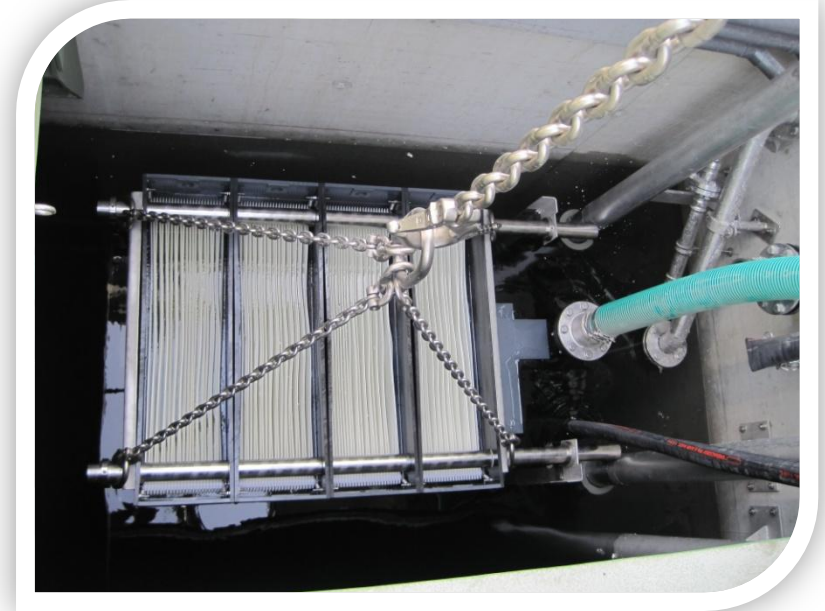
Ortalama Akı = 10 LMH

Pik Akı = 28 LMH

3 x BC400F-C100-UP150 Modülü

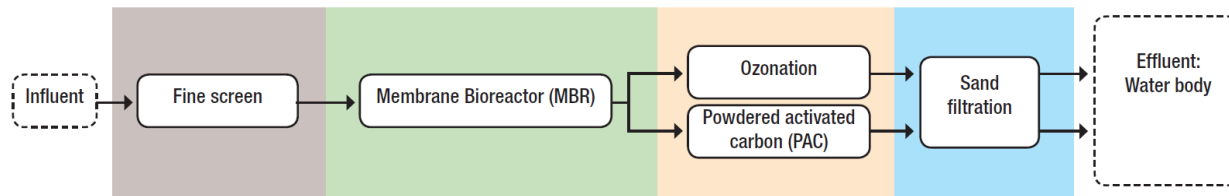
Toplam Membran Alanı : 1,200 m²

İşletmeye Alma Tarihi : Nisan 2011



Spesifik Tesis Bilgisi:

Hastane atıksuyu içerisindeki farmasotik maddeleri gidermek için MBR ünitesinden sonra ozon ve aktif karbon prosesleri yer almaktadır. Tesisin kurulumu Avrupa Birliği PILLS araştırma projesi kapsamında desteklenmektedir (bakınız: www.pills-project.eu).



Bona Avis MBR Tesisi, Romanya

Gıda Endüstrisi, Tavuk Kesimhanesi

Operator: C&V Water



Tesis Bilgisi:

Q_{ort} = 750 m³/gün

Q_{maks} = 32 m³/h

Ortalama Akı = 19 LMH

Pik Akı = 19 LMH

Sıcaklık_{min} = 10 °C

4 x BC400F-C100-UP150 Modülü

Toplam Membran Alanı : 1,600 m²

İşletmeye Alma Tarihi: 2009



Spesifik Tesis Bilgisi:

Tesiste tavuk kesimhanesi atıksuları arıtılmaktadır. Arıtma prosesi, ince ızgara, flokülasyon, DAF, havalandırma havuzları ve filtrasyon tanklarından oluşmaktadır. Filtrasyon cazibeli akış ile gerçekleşmektedir. Giriş KOİ konsantrasyonu 4,800 mg/L'ye kadar yükselebilmektedir ancak KOİ konsantrasyonu her zaman 125 mg/L'nin altındadır.

MBR Tesisi East London, Güney Afrika



Uygulama Bilgisi “ Süt Endüstrisi Atıksuyu”

Operator: „Sunningdale Dairy“

Tesis Bilgisi :

Q_{ort} = 200 m³/gün

Q_{maks} = 8.5 m³/h

AKI = 10.5 LMH

Sıcaklık_{min} = 15 °C



2 x BC400F-C100-UP150 Modülü

Toplam Membran Alanı 800 m²

İşletmeye Alma Tarihi : Eylül 2010



Spesifik Tesis Bilgisi:

MBR tesisi 200 m³/gün kapasiteye göre yapılmış olu, bir adet BC 400 modülünün eklenmesiyle kapasitesi rahatlıkla 300 m³/gün'e çıkarılabilmektedir. BIO-CEL[®] modüllerinin yüksek sıkıştırma yoğunluğu sayesinde, tesisin toplam alanı oldukça düşüktür. Modüllerin bulunduğu havuzda su yüksekliği 4 m.'dir. BIO-CEL[®] modüllerine ince kabarcıklı havalandırma uygulandığından, filtrasyon tankındaki biyolojik prosesin ihtiyacı olan oksijen ihtiyacı da bu sayede karşılanmaktadır.



Daha fazla bilgi için lütfen bizimle iletişime geçiniz:

Burcu Kaleli Öztürk
Teknik Koordinatör

Tel: : (+90) 0 212 671 91 58
burcu@okotek.com.tr

Prof. Dr. Hulusi Barlas
Chief Strategy Officer

Tel: : (+90) 0 212 671 91 58
hbarlas@okotek.com.tr

Anja Rach
Manager Strategic Sales

Phone: (+49) 611 962 5860
a.rach@microdyn-nadir.de



Member of
**German Water
Partnership**