

# Biyolojik Arıtma



## Su Arıtma Sektörü

Atık suyun arıtılması, azalan su kaynaklarının yönetimi ve çevrenin korunması için giderek artan bir öneme sahiptir. Türkiye atıksu arıtma endüstrisi ise, su arıtma ihtiyacına çözüm getirmek için güvenilir ve maliyet etkin teknolojilere ihtiyaç duymaktadır.

Tesis kapasitesini artırmak, işletme maliyetlerini optimize etmek veya çeşitli köpük ve kötü koku gibi sorunlara aynı gün içerisinde çözüm bulmak istiyorsanız, endüstriyel gazlar etkili bir çözüm sunmaktadır.

## Hepsi Bir Arada Çözüm

Air Liquide müşterilerine gaz, uygulama teknolojileri ve uzman desteğini bir arada sağlar. Süreç, tesis ihtiyaçlarının anlaşılmasıyla başlar, çözümün tasarlanması ve tesise entegre edilmesiyle devam eder. Elde edilecek sonuçlar, birlikte önceden belirlenir ve hedeflere ulaşılması taahhüt edilir.

Biyolojik Arıtma tesislerinde hepsi bir arada çözüm ile kirliliği tüketen mikroorganizmaların (aktif çamur) solunumu için biyolojik havuzlara hava yerine yüksek saflıkta oksijen verilmesini önerir. Çamur ozonlama ile birlikte, tüm biyolojik sürecin verimliliği artırılır. Atık sudaki oksijeni çözmek, çamuru ozonlamak ve çamur ozonlama aşamasından çıkan oksijen açısından zengin çıkış gazını yeniden kullanmak için gelişmiş uygulama teknolojileri hepsi bir arada çözümü oluşturur.

Air Liquide'in Biyolojik Atıksu Arıtma çözümü, Belediye veya endüstriyel atıksu arıtma tesisleri için duruşa ihtiyaç olmadan uygulanabilir.

## Avantajlar

### • Kapasite artışı

Yüksek saflıkta oksijen suda havaya göre beş kat daha iyi çözünür. Bu nedenle, saf oksijen kullanmak, havalandırma havuzlarının kapasitesini %50'ye kadar artırabilir. Bu da yeni bir arıtma tesisinin boyutunu küçültmeyi ya da mevcut bir arıtma tesisinin kapasitesini artırmayı mümkün kılar.

### • İşletme giderlerinde tasarruf

Havalandırma havuzlarına saf oksijeni aktarmak için gereken toplam güç tüketimi, havaya kıyasla %50 oranında azaltılır. İşletme ve bakım maliyetleri de %25 oranında azalır. (yüksek saflıkta O<sub>2</sub> aktarımı ve bir kWh ile 13 kg O<sub>2</sub> suya aktarılabilirken, hava aktarımı ve aynı enerji ile 4 kg O<sub>2</sub> suya aktarılabilir.)

### • Sera gazı salınımlarında düşüş

Su emisyonları, hava içerisindeki ezici azot varlığının (havanın %78'u azottan oluşmaktadır) suya enjekte edilmesinden kaynaklanır. Sudaki çözünürlük rekabeti nedeniyle, su doyum noktasına ulaştığında, azot oksijenin yanı sıra CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O gibi sera gazlarının salınımına neden olur. Yüksek saflıkta oksijen kullanmak sudaki azot seviyelerini dolayısıyla sera gazı salınımlarını önemli ölçüde azaltır.

### • Köpük oluşumu ve kimyasal tüketiminin azaltılması

Su arıtma tesislerinde, ipliksi bakterilerin aşırı büyümesi ve yüksek miktarda enjekte edilen havanın bir kombinasyonu nedeniyle köpük sıklıkla oluşabilir. Köpük gidermek için de çeşitli kimyasallar (antifoam) kullanılmaktadır. Saf oksijen kullanmak, bakteri sayısını ve gaz akışı gereksinimlerini beş kat azaltır, kimyasal kullanımına ihtiyaç duyulmaz.

### • Kokuların giderilmesi

Mikroorganizmaların solunumu için suda yeterli çözünmüş oksijen olmadığında, bakteriyel aktivite kükürt bileşiklerinin içerdiği oksijeni tüketerek uçucu H<sub>2</sub>S, dolayısıyla kötü kokular üretir. Bu, yüksek saflıkta oksijen enjekte edilerek aynı gün içerisinde önlenir.

### • Etkatif çamur ozonlama

Çamur ozonlama, mikrobiyal aktiviteyi sürdürür, çökme hızını artırır (SVI indeksi aralığı 50-100 ml/g arasındadır) ve fazla çamur üretimini %30-80 aralığında azaltabilir. Çözümümüz, ozonlama işleminden çıkan oksijen açısından zengin çıkış gazının havalandırma havuzlarında yeniden kullanılmasına izin vererek, genel arıtmayı çok daha uygun maliyetli hale getirir.

# Çekirdek Özellikler

Biyolojik atıksu arıtma tesisleri için hepsi bir arada çözüm şu şekildedir;



## Oksijen (O<sub>2</sub>) tedarigi:

- Kompakt havalandırma havuzlarında veya lagünlerde optimum biyolojik aktiviteyi sağlamak için oksijen gereksinimleri hesaplanır. Bu hesapta çamurun hem oksijen solunumu (biyobozunur kirliliğin sindirimini sağlamak için) hem de azot giderimi dikkate alınır. İhtiyaca göre maliyet avantajlı tedarik iki şekilde olabilir.
- Müşteri sahasına sıvı oksijen depolama tankı yerleştirilir. Bu tank uzaktan takip cihazıyla izlenerek (IOT kullanılarak), belirlenen kritik seviyenin altına düşmeden düzenli lojistik operasyonlar ile beslenir.
- Gaz fazında oksijen, düşük basınçta müşteri sahasında üretilebilir. Yüksek oksijen ihtiyacında, bu yerinde üretim tesisinin ekipman seçimi, kurulumu, bakımı ve işletilmesi uzman Air Liquide kadrosu tarafından yapılmaktadır.



## Süreç Uzmanlığı:

Aşağıdakiler dahil olmak üzere su arıtma uzmanlarımızın ve bu alandaki 40 yıllık deneyimimizin tam desteğinden yararlanacaksınız:

- Mevcut sistem kapasitenizin denetlenmesi
- Ön ve detaylı tasarımlar
- Ekipman seçimi, mevcut sisteme entegrasyon, devreye alma
- İzleme ve bakım dahil eksiksiz uygulama



## Uygulama Teknolojileri:

Gaz kontrol kabinlerimizin kullanımı ve aşağıdaki ekipmanlarla hepsi bir arada çözüm sunuyoruz:

- Oksijen Enjektörü - Ventoxal
- Oksijen Enjektörü - Turboxal
- Oksijen Enjektörü - Poroxal
- Ozonlama Ünitesi
- Ozon Jeneratör (OEM İşbirliğiyle)

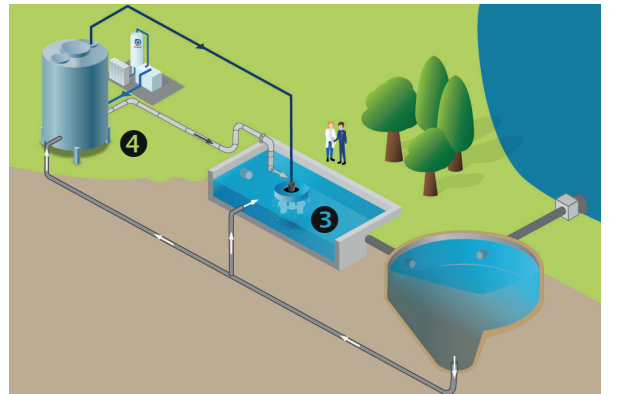
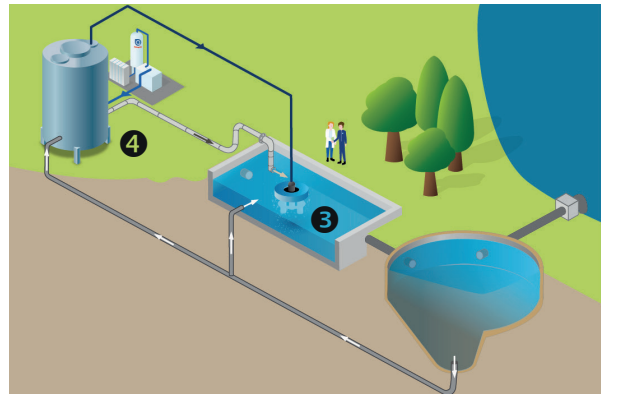
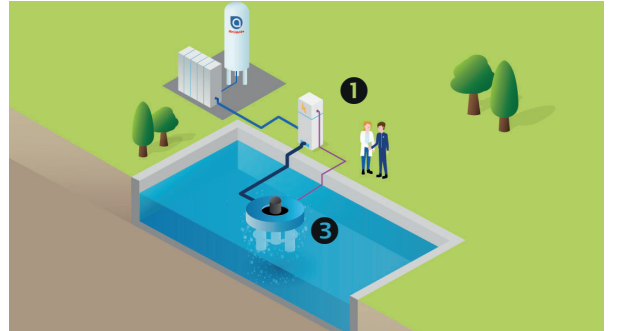
## Ayrıntılı Uygulama Teknolojileri:

- GAZ KONTROL KABİNİ (1), gerektiğinde 22 kW / 45 A'e kadar elektrik motorlarını kontrol edecek gaz enjektörlere ve 200 kg/h'e kadar enjekte edecek dozajlama sistemine uygun vana düzeneği ünitesidir.

- OXY ENJEKTÖR-VENTOXAL (2), her türlü havalandırma havuzunda değişen kirlilik seviyelerini arıtmak için tasarlanmış bir su altı pompalama ve venturi transfer sistemidir. Çözünmüş oksijen miktarını düşük enerji ve yüksek verimlilikle temin eder.

- OXY ENJEKTÖR-TURBOXAL (3), biyolojik havzalarda ve lagünlerde biyolojik olarak parçalanabilen maddeleri arıtmak için tasarlanmış yüzer bir gaz enjeksiyon sistemidir.

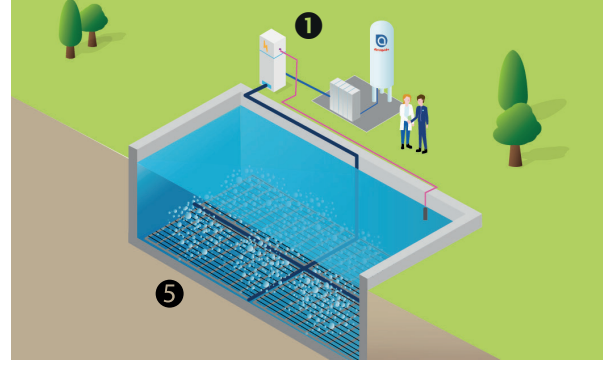
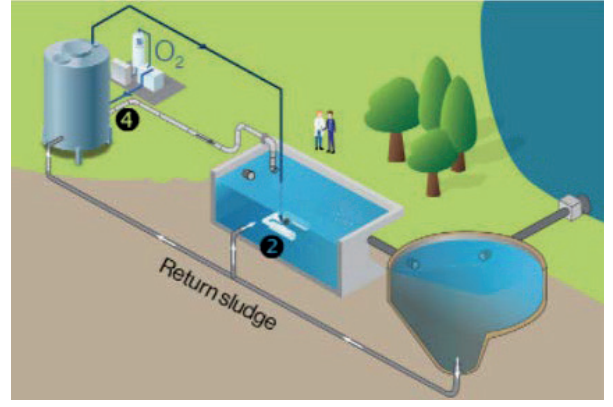
- OZONLAMA ÜNİTESİ (4), ozon üretim ünitesi, enjeksiyon ve reaktör pompalama ünitesi olmak üzere üç farklı modülden oluşmaktadır



Ekipman tasarımı her zaman deşarj limitlerini karşılayan optimum ozon (çözüm için ozon gerekiyse) dozajını belirlemek için su arıtma uzmanlarımız tarafından gerçekleştirilen ön analize dayalıdır.

OZONLAMA ÜNİTESİ'nden (4) çıkan oksijen bakımından zengin atık gaz, atmosferik basınçta geri kazanılabilir ve patentli OXY-ENJEKTÖR-TURBOXAL (3) veya OXYENJEKTÖR-VENTOXAL (2) kullanılarak yukarı veya aşağı biyolojik havuzlardaki oksijen enjeksiyonunu telafi etmek için yeniden kullanılabilir.

OXY ENJEKTÖR-POROXAL (5), delikli hortumlardan yapılmış ve O<sub>2</sub> enjeksiyonu için biyolojik havuzlara daldırılmış bir zemin enjeksiyon sistemidir. Ortam sirkülasyonunu artırmak için bir pervane eklenmedikçe, gaz enjeksiyonu veya başka herhangi bir güç kaynağı için elektrik kullanmadan çalışır. OXY ENJEKTÖR-POROXAL (5) derin statik havuzlarda (>5m) en iyi seçenektir.



## Geçmiş Örnek Çözümlerimiz

### Örnek #1: Kapasite Artışı

**Müşteri İhtiyacı:** Tesis restorasyonu sırasında dört adet aerobik havuzun bir tanesi çalışmamaktadır. Deşarj limitlerine uyum için azalan kapasite geri kazanılmaktadır.

#### Mevcut Yapılandırma:

- Nominal akış: 1500 m<sup>3</sup>/gün
- Nominal kirlilik yükü: 8 t/gün KOİ
- Nitrifikasyon ve denitrifikasyon mevcut
- 4 paralel havalandırma havuzu

#### Bizim Çözümümüz:

- Akış kontrol kabini ve dört adet VENTOXAL 300 ile günlük 1.4 ton saf oksijen aerobik havuzlara enjekte edilir.

#### Faydalar:

- Restorasyon yapılmayan havuzların kapasitesi 35% arttırıldı.
- Tüm inşaat çalışmaları süresince atıksu temizleme kapasitesi stabilize edildi.
- Deşarj limitlerine uyum sağlandı.

### Örnek #2: Etkili Çamur Arıtma

**Müşteri İhtiyacı:** Çamur işleme performansında iyileştirme. 1,22 milyon nüfus kapasiteli kentsel atık su arıtma (büyük bir şehre eşdeğer)

**Atıksu Giriş Debisi:** 30.600 m<sup>3</sup>/saat

#### Bizim Çözümümüz:

- Dönüş çamuru ozonla arıtılır.
- İstenmeyen mikroorganizmalar (ipliksi bakteriler) parçalanır.
- Biyolojik su arıtma adımlarında zarar görmüş ipliksi bakteriler tüketilir.
- Ozon reaksiyonundan çıkan oksijen açısından zengin çikış gazı havalandırma havuzlarında yeniden kullanılır.

#### Faydalar:

- Çamur hacim indeksi 150-170 ml/g'den 75-85 ml/g'ye iyileştirildi.
- Topaklayıcı kimyasallara gerek kalmadı.

Detaylı bilgi için bize ulaşın:

E-posta: [ww-musteri-hizmetleri@airliquide.com](mailto:ww-musteri-hizmetleri@airliquide.com)  
Telefon: 0850 460 25 87

[tr.airliquide.com](http://tr.airliquide.com)

 **Air Liquide**