



# YÜZME HAVUZLARINDA OZON DEZENFEKSİYONU



**CLEARWATER TECH, LLC**  
Ozone System for Water & Air Purification





Yüzme havuzunuz arkadaşlarınızla ve ailenizle rahatça vakit geçireceğiniz, sıcak günlerde serinleyeceğiniz keyif verici bir mekan olmalıdır. Bu sebeple havuzda kullanacağınız suyun kalitesi sağlığınız açısından büyük bir önem taşımaktadır.

Ozon klordan 1.5 kat daha güçlü ve klordan daha hızlı etki gösteren bir dezenfektandır. Diğer dezenfektanların aksine Ozon, suyu hijyenik olarak zenginleştirmekle kalmaz, sudaki insan sağlığına zararlı kalıntıları da yok eder.

## Ozon Suyu Nasıl Temizler ?

Apex sistemleri; organik bileşimleri, bakterileri ve virüsleri oksidasyon ve flokülasyon ile havuz suyundan uzaklaştırmak için Corona Deşarj Ozon sistemini kullanmaktadır. Ozon, oksitlenme yoluyla bu bileşimlerin ve floküllerin havuz dışındaki filtrede toplanmasını sağlar. Böylece havuz suyu temizlenmiş olur.

## Klorun Olumsuz Etkileri

Havuz dezenfeksiyonunda kullanılan klor yerini ozona bırakmaktadır. Klor göz yanması, cilt kızarıklığı, kulak, burun, boğaz enfeksiyonları gibi rahatsızlıklara yol açmaktadır. Aynı zamanda havuz suyunun pH'ını (asitlik bazlık derecesini) büyük ölçüde etkiler. Bunun yanında havuz suyundaki organik bileşiklerle (ter, losyon, idrar vb.) reaksiyona girerek insan sağlığı için zararlı olan kloramin ve THM gibi kimyasal maddeleri oluşturur. Klorun yerine başka bir dezenfeksiyon yöntemi kullanmak veya zararlı etkilerini yok etmek için daha ekonomik bir yöntem istiyorsanız tek çözüm ozondur.

## Ozonun Etkileri

Ozon, dünya çapında suyun gerekli hijyen şartlarını sağlamada kullanılan en güçlü oksitleyici ve doğal dezenfektandır. Klordan 3125 kat daha etkilidir ve hızlı reaksiyona girer. Havuz suyunda insan sağlığına zararlı olabilecek kimyasal maddeler bırakmaz. En önemli özelliklerinden biri de suyun pH dengesini bozmayarak suda oluşabilecek bakterilerin (E.Coli, Giardia, Legionella, Cryptosporidium vb.) oluşumunu önlemesidir.

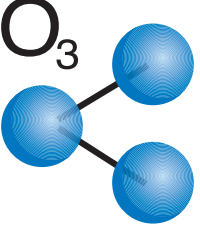
Uyguladığımız ozon sisteminde dezenfeksiyon kontak tanklarında meydana gelir. Ozon gazı hiçbir suretle makine dairesine veya havuz içerisine gönderilmez. Yani ozonun insanlara direkt teması önlenmiş olur.

## Ozonun Havuzlarda Kullanımı

1950 Yıllarında ozon Avrupa genelinde havuz işletmelerinde dezenfektan olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1973 yılında kurulan ozon birliği (IOA) ozonu havuzculuğun geleceği olarak göstermiştir. 1980 yılında ABD'de 50 yıldır kullanılmakta olan klorun, üniversite ve kliniklerde yapılan araştırmalar sonucu su arıtımında kullanıldığında kanserojen bileşikler oluşturduğu, havuz suyunda ise idrar ve terle birleşerek kloraminleri oluşturduğu açıklanmıştır.

Bu açıklamalardan sonra EPA (Çevre Koruma Örgütü) içme suları, yüzme havuzları ve atık sularda klora alternatif olarak en etkili maddenin ozon olduğunu kabul etmiştir. 1990 yılı verileri ile Avrupada 30.000 adet yüzme havuzu Ozon ile temizlenmektedir. 1986 yılındaki Los Angeles Olimpiyatlarından beri, Olimpiyat Yüzme Havuzlarının suları ozon kullanılarak arıtılmaktadır.



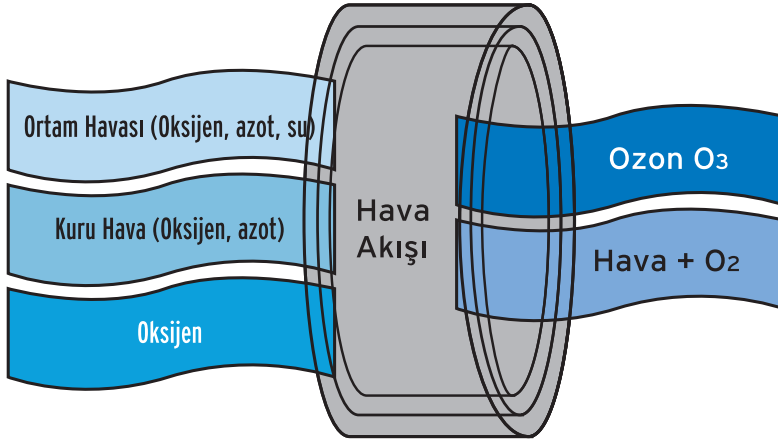


Moleküler ozon; güneşten gelen mor ötesi ışınların ya da yıldırımın atmosferdeki oksijeni parçalamasıyla ortaya çıkmaktadır. Ozon gazı havadan daha ağır bir gaz olduğu için yeryüzüne doğru iner ve havayı doğal bir yöntemle temizler.

**Ozon gazı; oksidasyon gücünün çok yüksek olması, bilinen en kuvvetli doğal dezenfektan olması ve diğer dezenfeksiyon yöntemlerine göre insan sağlığına zararlı hiçbir kalıntı bırakmaması gibi sebeplerle son yıllarda çok yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.**

### Ozon Üretimi

Corona Deşarj Yöntemi'nde oksijen molekülleri elektrik akımı verilerek oksijen atomlarına parçalanır ve diğer oksijen molekülleri ile birleşerek ozon gazını ( $O_3$ ) oluşturur.

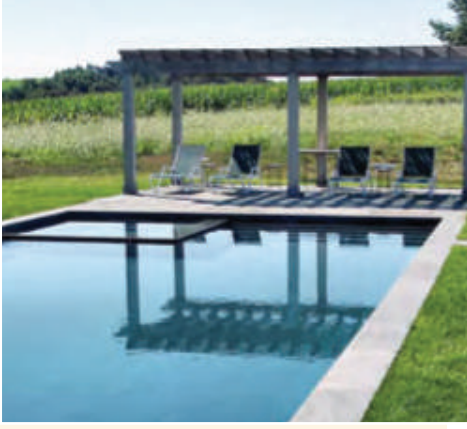


### Ozonla Dezenfeksiyon

Ozon, kontak tankta suyun içerisinde bozunarak  $HO_2$  (Süper oksit) ve  $OH^-$  (Hidroksil) anyonlarına dönüşür. Oksidasyonda rol oynayan serbest radikaller bunlardır. Sudaki organik maddeler (ter, kir, losyon vb.)  $CO_2$  ve  $H_2O$  ya parçalanarak uzaklaştırılır. Böylece ozon büyük yapılı organik bileşikler daha küçük yapılı zararsız organik bileşiklere dönüştürür ve renklerini, kokularını giderir.

Ozon bakteri ve virüslere karşı etkisi oldukça kısa sürede etki gösterir. Ozon, bakterilerin hücre zarını parçalayarak yok eder. Virüsleri ise direkt çekirdeklerine etki ederek yok eder.





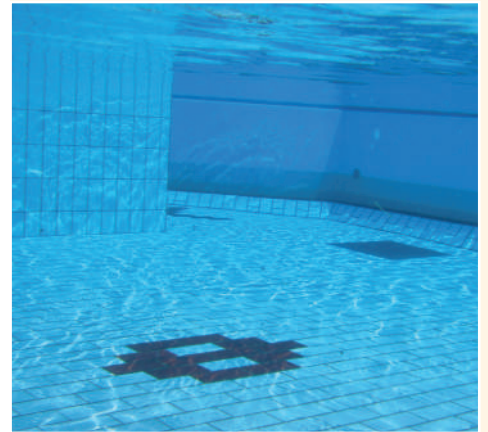
## Yüzme Havuzunuzu Ozonla Dezenfekte Etmenin Size Sağlayacağı Faydalar

- \* Ozon, artık ve kalıntı bırakmayan tek doğal dezenfektandır.
- \* Göz yanması, cilt kızarıklığı ve kulak, burun ve boğaz enfeksiyonu gibi riskleri tamamen ortadan kaldırır.
- \* Ozon, havuzda oluşabilecek bakterilerin, mantarların ve virüslerin oluşumunu engellediği için yüzücülerde oluşabilecek mantar riskini tamamen ortadan kaldırır.
- \* Ozon; havuz suyunda bulunan organik kalıntıların oksitlenmesi ile oluşan ve insanlarda kanserojen etki yaratan kloramin ve THM gibi kimyasal maddelerin oluşumu engeller.
- \* Yapılan araştırmalarda klor ile dezenfekte edilen havuz suyunun insanlarda mesane kanseri riskini arttırdığı ve çocuklarda astıma sebep olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple Corona Deşarj Ozon Sistemi hem yetişkinler hem de küçük çocuklar için ideal bir dezenfeksiyon seçeneğidir.
- \* Havuzlarda kullanılan mayo, havlu vs. eşyalarda kimyasallardan kaynaklanan renk ağarmalarını ve kayıpları tamamen ortadan kaldırır.
- \* Havuzda bulunan bağlı klor oluşumunu engelleyerek hoş olmayan klor kokusunu tamamen ortadan kaldırır.
- \* Havuz suyunuz eskisinden daha berrak ve parlak olur.
- \* Ozon diğer kullanılan kimyasallar gibi havuz pH'ının değişmesine neden olmaz. Yani suyun pH'ının sabit kalmasını sağlar.
- \* Depolama, karıştırma ve elle temas gerekmeden dezenfeksiyon gerçekleştirildiğinden zaman tasarrufu sağlar.
- \* Ozon sistemini kullanmaya başlamanızla beraber havuzda kullandığınız tüm kimyasallar %90 oranında azalır ve havuz temizliğiniz kolaylaşır; çünkü Corona Deşarj Ozon Sistemi sürekli dezenfeksiyon sağlar ve minimum bakım gerektirir.
- \* Kimyasal kullanımı azaltarak fazladan para harcamalarını önler.



## Havuz Dezenfeksiyon Sistemlerinin Karşılaştırılması

| Özellikler                               |                | Ozon     | Klor     | Ultraviyole | İyonizasyon | Brom     |
|------------------------------------------|----------------|----------|----------|-------------|-------------|----------|
| Su arıtımı                               | YÜZÜCÜ KONFORU | Evet     | Hayır    | Hayır       | Hayır       | Hayır    |
| Organik maddeleri oksitleme              |                | Evet     | Orta     | Hayır       | Hayır       | Hayır    |
| Koku yayma                               |                | Hayır    | Evet     | Hayır       | Hayır       | Orta     |
| Cilt, göz, burun, boğaz tahrişi          |                | Hayır    | Evet     | Hayır       | Hayır       | Evet     |
| Havuzda çözünmüş katı maddelerin artması |                | Hayır    | Evet     | Hayır       | Evet        | Evet     |
| Oksidasyon gücü                          | GÜVENLİK       | Mükemmel | Orta     | Etkisiz     | Etkisiz     | Zayıf    |
| Bakteri yoketme gücü                     |                | Mükemmel | İyi      | İyi         | İyi         | İyi      |
| Virüs yoketme gücü                       |                | İyi      | Zayıf    | İyi         | Zayıf       | Zayıf    |
| Havuzu dezenfekte etme süresi            |                | Kısa     | Uzun     | Etkisiz     | Uzun        | Orta     |
| Mikropları öldürme süresi                |                | Kısa     | Uzun     | Çok Kısa    | Çok Uzun    | Uzun     |
| Tehlikeli maddelerin el ile teması       |                | Hayır    | Evet     | Hayır       | Hayır       | Evet     |
| Ürünlerin Tehlikesi                      |                | Hayır    | Evet     | Hayır       | Evet        | Evet     |
| Ekipman güvenilirliği                    | GÜVENİLİRLİK   | İyi      | İyi      | Orta        | Orta        | İyi      |
| Süreç kontrolü                           |                | Gelişmiş | Gelişmiş | Minimum     | Minimum     | Gelişmiş |
| Teknoloji karmaşıklığı                   |                | Orta     | Basit    | Basit       | Basit       | Basit    |
| Havuzun pH'ına etkisi                    |                | Hayır    | Evet     | Hayır       | Evet        | Evet     |





## EV TİPİ YÜZME HAVUZU OZON DEZENFEKSİYON SİSTEMLERİ

### Apex Sistemleri

En çok tercih edilen ozon jeneratörleri ve parçaları Apex serilerinde birleştirilmiştir. Apex serileri siparişe uygun bir şekilde ve olabildiğince basit dizayn edilir.

Apex sistemleriyle organik kirleticiler, bakteriler, virüsler sadece tehlikeli hale gelmiş olanlar değil tümüyle hepsi oksidasyon ve fülökülasyon ile havuz suyundan arındırılır. Oksidasyon bu kirleticileri yok ederken, fülökülasyon ise topak haline getirip filtrelendikten sonra havuzdan uzaklaştırılmasını sağlar. Havuz suyu diğer kimyasal dezenfektanlara kıyasla daha temiz olur. Ozon bir çok kimyasalın aksine havuz suyunun pH'ını değiştirmez.

Diğer havuz dezenfektanları işlenmeli ve depolanmalıdır. Ozon oksijen bazlı bir oksidant olduğundan ekstra işlem gerektirmeden kolayca üretilir. Ozon havuz suyunu tortu ve artık madde bırakmadan insan ve çevre sağlığına zarar vermeden, tamamen güvenli sanitasyon ile güçlendirir. Ozon ayrıca sudaki krom bazlı ve brom bazlı sanitasyonun yan ürünü olabilecek klorlu, bromlu ve trihalometanli bileşiklerin oluşumunu engeller. Bu özelliği ile apex sistemleri ticari havuzlarda klor ve bromdan kaynaklı zararları önlemede kullanılabilir en mükemmel araçtır.



Apex IV



CD12



CD10/AD



CD10

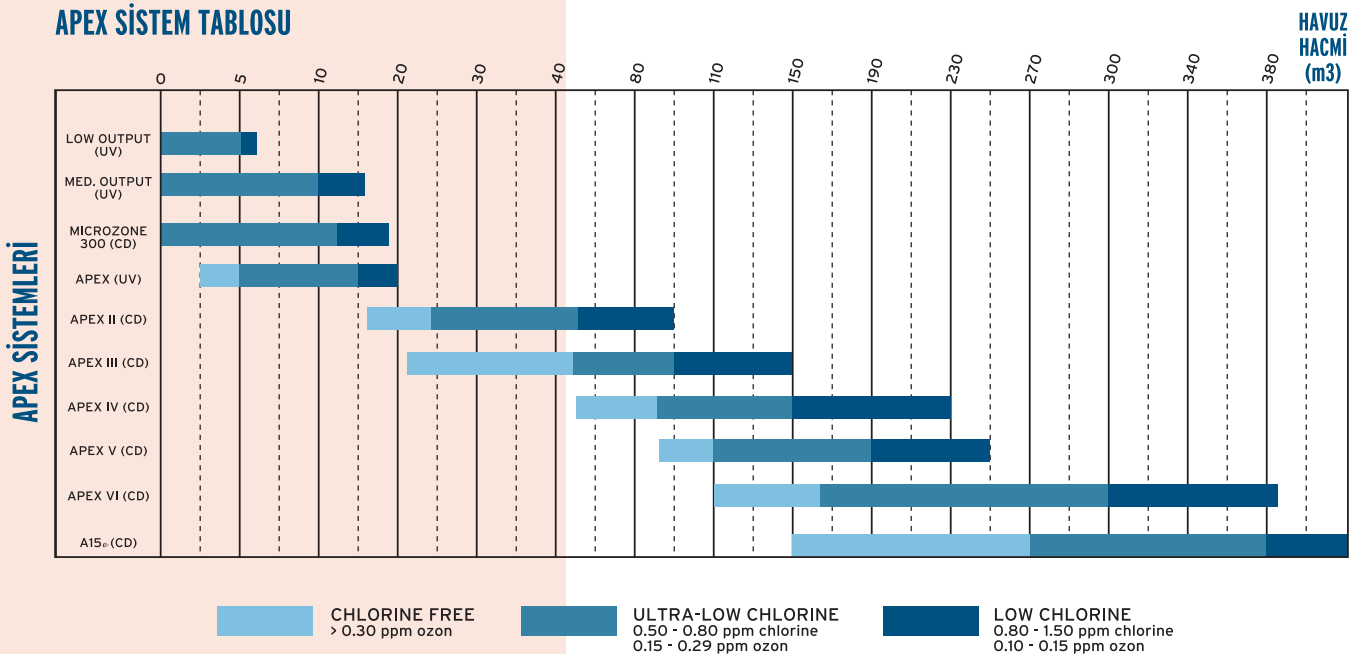
#### Özellikleri:

- Duvara monte edilebilir.
- Otomatik aktivasyon
- LED ekranı
- Hava soğutmalı
- Geri akış önleyici
- 2" enjektör manifoldu
- Kontrol valfi

#### Kullanım Alanları:

- Yüzme havuzlarında
- Spalarda,
- Kuyu suyunda,
- Şişe suyunda,
- Atık sularda kullanılır.

#### APEX SİSTEM TABLOSU



## TİCARİ TİP YÜZME HAVUZU OZON DEZENFEKSİYON SİSTEMLERİ

ClearWater Tech Apex Ae serilerinin ileri seviyede dizayn edilmiş ozon paketidir. İçerisinde bulunan oksijen kondansatörü, geri akış önleyici ve otomatik kontrol cihazları ile hiçbir yerde bulamayacağınız, güvenilir bir sistemdir.

Daha büyük uygulamalar için de Corona deşarj kabinleri mevcuttur. Corona deşarj kabinlerinde ozon kapasitesi 28 ile 170 gr/saat arasında değişir ve yüksek performansla çalışır. Bu sebeple çok daha büyük tesislerde kullanıma uygundur.

### Özellikleri:

- Elektrostatik toz boya kaplama
- Paslanmaz çelik
- Otomatik aktivasyon
- Hava soğutmalı
- Geri akış önleyici
- 2" enjektör manifoldu
- Kontrol valfi

### Kullanım Alanları:

- Yüzme havuzlarında
- Spalarda,
- Kuyu suyunda,
- Şişe suyunda,
- Atık sularda kullanılır.

### Yararları

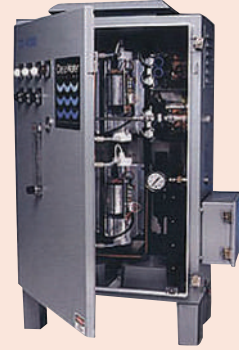
- Daha temiz ortam ve daha temiz su
- Tamamlanmış sanitasyon
- Üstün oksidasyon
- Tortu ve kimyasal yan ürün yok
- Kimyasalların gözlenmesine, ölçülmesine ya da elle müdahalesine gerek yok
- Nötr pH



CD2000 & P-2000 Ozone Generators

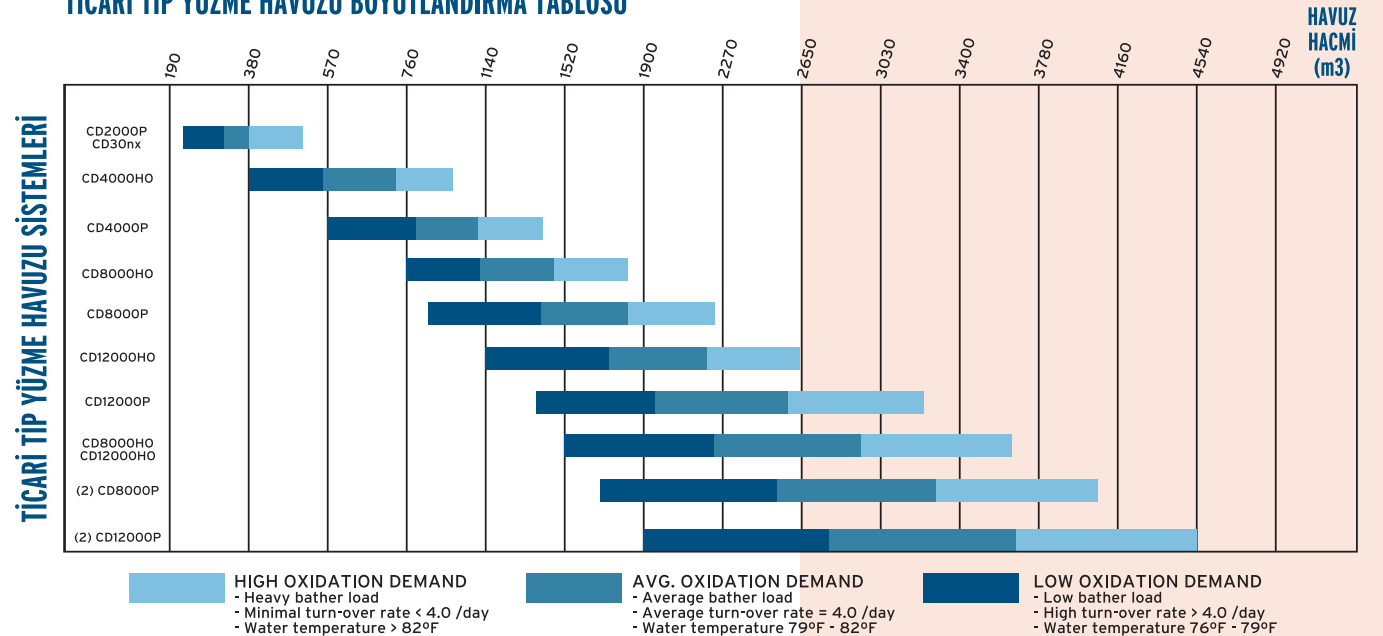


30 g/h CD30nx



170 g/h CD12000P

### TİCARİ TİP YÜZME HAVUZU BOYUTLANDIRMA TABLOSU





## OZON DEZENFEKSİYON SİSTEMLERİ

**Yüksek kaliteli ozon üretimi için CWT dört temel sistemden oluşur:**

1. Besleme gazı hazırlama sistemi
2. Ozon jeneratörü
3. Su içerisine gaz transfer etme araçları
4. Proses kontrol enstrümantasyonu

Yandaki çizimler, biri Kontak Tanklı diğeri ise Kontak Tanksız olmak üzere Corona Deşarj Ozon Sistemi'ndeki parçaları göstermektedir.

### A- Ozon Jeneratörü

Corona Deşarj (CD) jeneratörleri ozon üretirken aynı elektrik ark gibi işima yaparlar. Bu CD sistemlerinin temel farkı tamamen kontrollü oluşudur. Ozon çıkış akımının gr/saat olarak ölçülmesi jeneratörleri farklı kılmaktadır.

### B- Besleme Gazı Hazırlama

Atmosferden % 20 oranında temiz ve kuru beslenen oksijen gazı oksijen jeneratörüyle artırılır. Besleme akımındaki oksijen seviyesinin % 90' ın üzerine çıkmasıyla oksijen değıştirici ozonu artırabilir

### C- Elektriksel Kontroller

Güvenliği otomasyonu ve açma kapama işlemini gerçekleştirmek için ozon sistemi elektrik ünitesi içerir.

### D- Gösterge / Sayaç

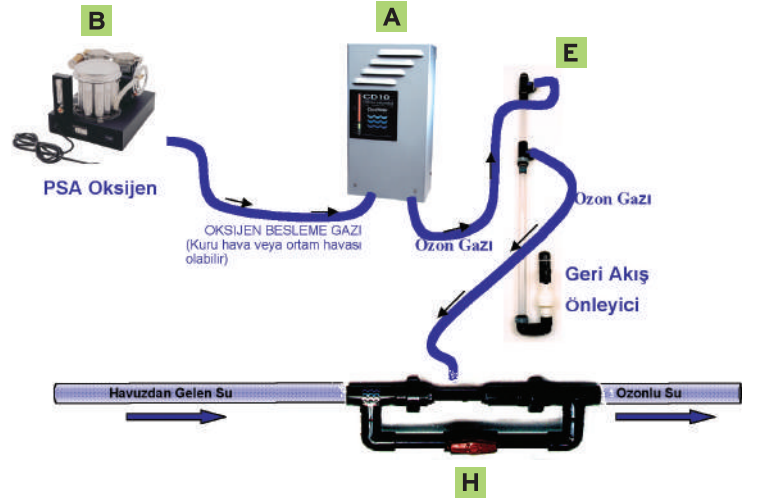
Besleme gazının akış hızı, vakum ve basınç kritik parametrelerdir. Bunlar izlenmeli ve optimum sistem performansı için ayarlanmalıdır. Kritik işletme parametreleri olan besleme gazı akış hızı, vakum ve basınç göstergede bulunur ve optimum sistem performansı için ayarlanır.

### E- Vakum Kırıcı

Ozon enjektör ve ozon sistemi arasında yer alır. Ozon jeneratörüne suyun geri akışını engellemeyi sağlayan bir güvenlik mekanizmasıdır.

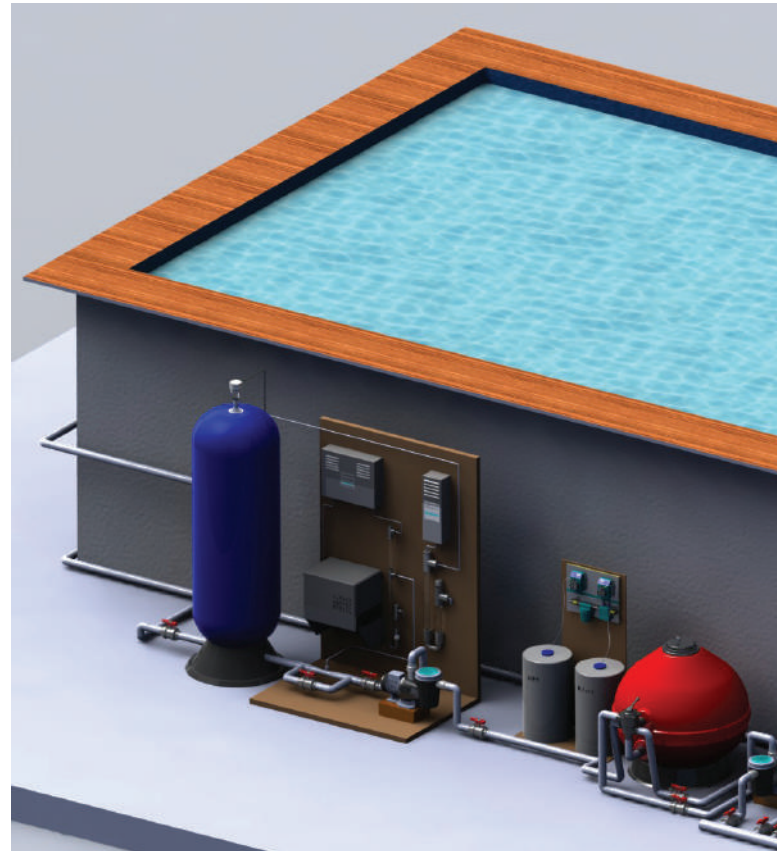
### F- İzleme ve Kontrol

Çözünmüş olan veya ortamda bulunan ozon seviyesi izlenebilir ve kontrol edilir. Sistem parametreleri belirli periyotlarda değerlendirilir.

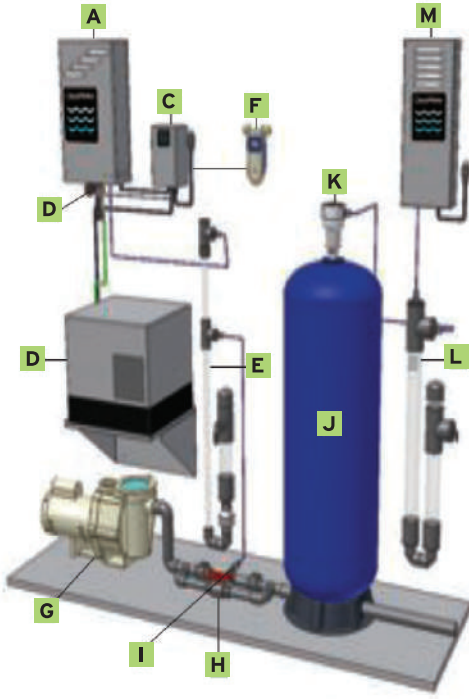


## Kontakt Tanksız Ozon Sistemi

Kontakt tanksız ozon sisteminde ozon bir ventüri yardımı ile havuz suyuna gönderilir ve dezenfeksiyon havuz içerisinde gerçekleştirilir. Bu sistem 0-100 ton arası havuzlarda ve ev tipi kullanımlarda tercih edilir.

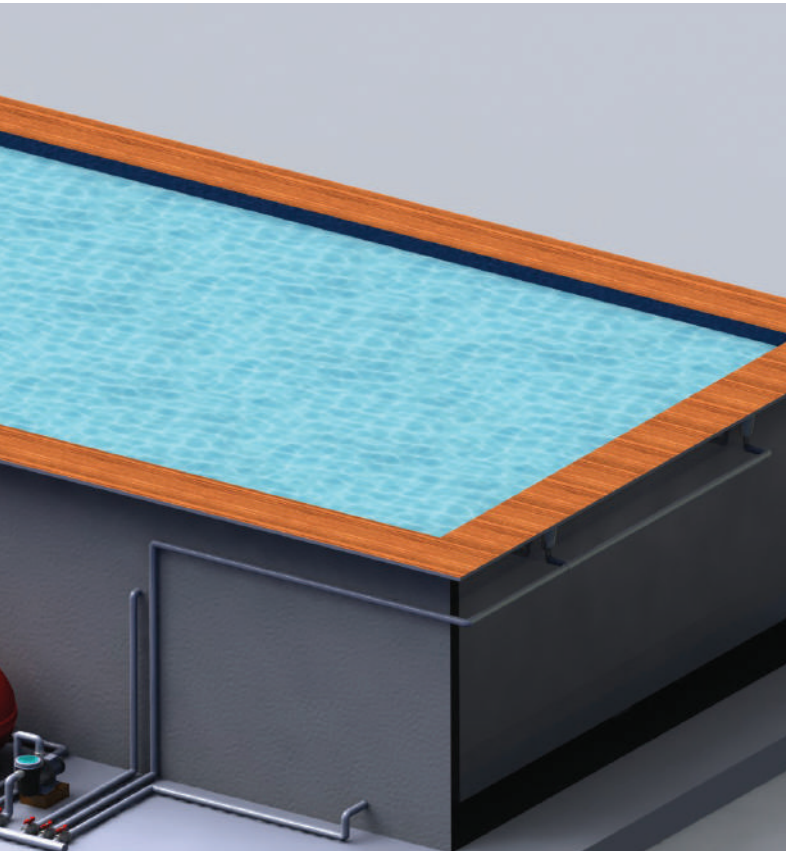






## Kontak Tanklı Ozon Sistemi

Kontak tanklı ozon sisteminde dezenfeksiyon tank içerisinde gerçekleştirilir. Büyük tonajlı veya sosyal tesis havuzlarında tercih edilir.



### G- Ozon Filtrasyon Pompası

Bu pompa; basıncı yükseltmek veya ozon gazı enjekte edilen noktada optimal vakumu kolaylaştırmada, ozon enjektör manifoldu boyunca su akışını artırmak için gereklidir. Pompa boyutları ozon ihtiyacına, sistem basıncına ve su akış debisine bağlıdır.

### H- Enjektör Manifoldu

Su akışı içerisinde güvenli bir şekilde ozon gazını çekmek için vakum oluşturur ve su içerisine ozon gazını en uygun şekilde transfer eder. Enjektör manifoldu boyutu; kullanılan ozon sistemine, sistem basıncına, boru ebatına ve su debisine bağlıdır.

### I- Kontak Valfi

Ozon jeneratörüne gelebilecek geri akıştaki suyu tutmak için kullanılan diğer bir güvenlik cihazıdır. Boyutu ozon jeneratörü ve enjektör manifolduna göre ayarlanır.

### J-Kontak Tank

Kontak tank, suyun ozonla karışmasının kontrolünü ve sterilize suyu sağlar. Uzun temas süresi daha fazla oksidasyonu sağlar, mikropları öldürür ve off-gas bacalı olması sudan ozon çıkışına izin verir.

### K- Venturi

Reaksiyona girmeyen fazla ozonun çıkışını sağlar.

### L- Su Tutucu

Ventüriden atılan ozon gazının nemini almakta kullanılır. Kuru ozon gazı bertaraf ünitesine gönderilirken tutucuda biriken su boşaltılır.

### M- Ozon Katalitik Bertaraf Ünitesi (OCD)

OCD sistemi ozonu bertaraf eder ve oksijene dönüştürür. Dönüştürülen oksijen atmosfere salınır.



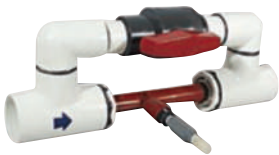
ITB



AIF BOX



Pro 12



Enjektör Manifoldu



Kontrol Vafi

### Elektronik Kontrol Kutuları

Su ve havadaki ozon seviyesini belirten gösterge ekipmanları ve açma kapama için kontrol kutusu elektrik kontrol ünitesini oluşturur.

**ITB:** CD10, CD12, M1500, CD1500, P2000, CD2000, M15/02, CD15/02, P20/02, CD20/02 ile kullanılır.

**AIF:** CD10, CD12, M1500, CD1500, CD1500P, P2000, CD2000, CD2000P ile kullanılır.

### Pro Serileri - Pompa ve Sirkülasyon Sistemleri

Pro serileri 24 saat ayarlı pompa ile , suyun geri sirkülasyonunu önleyen Mazzei enjektörünün birleşiminden oluşur. Pompanın büyüklüğü; ozon gereksinimine, sistem basıncına ve debiye bağlıdır.

Pro-10: 1.0 amps @ 120V/60 Hz

Pro-12: 0.6 amps @ 220V/50 Hz

### Vakum Kırıcı

Vakum kırıcı enjektör manifoldu ve ozon jeneratörü arasında atmosferik kesici yardımı ile ozon jeneratörüne su geri akışını önlemek için kullanılan bir güvenlik mekanizmasıdır. Bütün ClearWater Tech Corona Deşarj sistemlerinde kullanılır.



Vakum Kırıcı

### Enjektör Manifoldu

ClearWater Tech, maksimum kütle transferi için sadece Mazzei enjektörlerini kullanır. Enjektör, ozon gazının oldukça küçük baloncuklar halinde su içerisine katılmasını sağlar. Suyu giren ozon miktarının artması için baloncuklar mümkün olduğu kadar küçük olmalıdır.

### Kontrol valfi

Elektrikle çalışan ekipmanlar sudan uzak tutulmalıdır. Kontrol valfi suyun ekipmanlara zarar vermesini önleyen mekanizmalardan biridir. Ozon jeneratörüne gelebilecek geri akıştaki suyu tutmak için kullanılır.



### Kontak Tankları

Kontak tankının iki önemli görevi vardır:

- 1 - Ozonun su içerisinde daha fazla çözünmesini sağlamak.
- 2 - Çözünmüş ozonun su içerisindeki mineral ve organik kontaminantları dezenfekte etmesini sağlamaktır.

Kontak süresince suyun ozonla karışmasını sağlar. Clear Water Tech kontak tankları maksimum ozon etkinliğini arttırmak için tasarlanmıştır. Bütün tanklar NSF onaylıdır. Kullanımına göre 113-3217 litre arasında değişen hacimlerde dizayn edilirler.



**Kontak Tankları**

### Ozon Katalitik Bertaraf Ünitesi

Kullanılmayan ozonun makine dairesine karışması ciddi sorunlara yol açabilir. Bu nedenle kullanılmayan ozon tahrip edilmelidir. Fazla ozon tahrip sistemi; ozon imha ünitesi ve su tutucudan oluşur. Su tutucu, ozon gazının nemini alır. Tutucuda biriken su tahliye edilir. Kuru ozon gazı, ozon tahrip ünitesine gönderilir.



**Ozon Katalitik Bertaraf Ünitesi**

### Hava Kompresörleri - OAS-7, OAS-20

Hava kompresörleri bir difüzör veya enjektörle ozonu suya enjekte etmek için kullanılır.



**OAS-7**

### Ozon Ölçer

Ozon seviyesinin değeri kesin olarak ozon kontrol ekipmanları kullanılarak ölçülebilir.



**Ozon Ölçer**

### Çözünmüş Ozon Ölçer Cihazı

Çözünmüş ozon analiz cihazı çözünmüş ozon miktarının ppm (mg/L) cinsinden ölçülmesini sağlar.



**Çözünmüş Ozon Analiz Cihazı**





## KULLANIM ALANLARI

### İçme ve Kullanım Suyu Dezenfeksiyonu

Bilinen tüm hastalıkların çoğu sudan bulaşmaktadır. Bu sebeple iyi dezenfekte edilmiş su kullanımı her alanda önemlidir.

### Su Depoları, Konteyner, vb Dezenfeksiyonu

Hayat kaynağı olan suyun dezenfekte edilmiş depolarda saklanması suyun kalitesini koruması açısından önemlidir.

### İçecek Endüstrisinde

Şişelenecek ürünün ve şişelerin dezenfeksiyonunu sağlayarak ürün kalitesini artırır.

### Tarım ve Hayvancılık Ürünlerinin Dezenfeksiyonu

Ürünlerin işlenmesi süresince kullanılan suyun, ürünün, ambalajın dezenfeksiyonunu sağlayarak ürün kalitesini artırır ve raf ömrünü uzatır.

### Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde

Sağlıklı su ürünleri yetiştirebilmek ve ürün kaybını azaltarak ekonomik kayıpları önlemek için akvaryum ve balık havuzlarında güvenle kullanılır.

### Ortamdaki Havanın Saflaştırılmasında

Zamanımızın çoğunu geçirdiğimiz ev ve işyerlerimizde soluduğumuz havanın temiz olması gerekir.

### Çamaşırhanelerde

Çamaşırhanelerde zararlı mikroorganizmalarla mücadelede ozon sistemlerinin kullanılması daha etkili dezenfeksiyon sağlar. Böylece daha sıcak su ve ekstra kimyasal kullanımı azaltılarak fazladan enerji tüketimi azalır.

## REFERANSLAR

- Ağaoğlu Moon Town 600 tonluk açık yüzme havuzu
- Ora İstanbul AVM 240 tonluk açık ve 10 tonluk çocuk havuzu
- Aydınöğlu Spor tesisleri 300 tonluk kapalı yüzme havuzu



**MK İNŞAAT TAAHHÜT SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.**  
İdealtepe Mahallesi Dik Sokak No: 15 A-B  
Küçükalyalı - Maltepe - İSTANBUL  
**Tel** : (0216) 367 87 11 - 367 87 12 - 367 87 80  
**Fax** : (0216) 367 87 50  
**E-Mail** : info@mkhavuz.com  
**www.mkhavuz.com**

**Basım Tarihi:** 28.04.2012  
**Caner Matbaacılık / Davut CANER**

