

## Yüzme Havuzu Sanitasyonu

Yüzme ve diğer su aktiviteleri son yıllarda gittikçe daha fazla ilgi görmektedir. Bu da su kaydırakları, aquapark, dalga havuzları, fiskiye semsiyeli havuzlar gibi özel kullanım amaçlı havuzların kurulmasını beraberinde getirmiştir. Bu havuz sularında ham su kaynağından gelen, kullanıcılardan kaynaklanan ve sisteme dış etkenlerle giren pek çok kirlilik vardır. Uygun sıcaklık, güneş ışığı ve organik maddeler, hastalık yapıcı organizmaların, iyi şartlandırılmayan havuz sularında yaşaması ve çoğalması için elverişli ortam yaratır. Bu organizmalar, insan vücuduna deri ve yutma yoluyla girerek göz, kulak, cilt ve mide-bağırsak enfeksiyonlara neden olur. Kimyasal dengesi ideal olmayan havuz suları da cilt tahrişlerine ve konjonktivite neden olur. Sadece fiziksel filtrasyon ve klor dezenfeksiyonu ile etkin bir havuz sanitasyonu mümkün değildir. Havuz suyunda enfeksiyona neden olacak mikroorganizmaların giderilmesi için, yaşayıp çoğalmalarına imkan sağlayan ortam koşulları ile mücadele etmek gerekmektedir. Bu da kapsamlı ve her adımı eksiksiz uygulanan bir **Su Hijyen Kontrolü** ile mümkün olabilir.

### *Yüzme suyu şartlandırmasının amaçları*

- Askıda ve kolloidal maddelerin giderimi sayesinde berrak, parlak, renksiz havuz suyu sağlamak
- Bakteriler için besin kaynağı olan ve suya hoş olmayan görünüm veren organik maddelerin giderimi
- Mikroorganizmaların dezenfektan ile direk temasını engelleyecek ve onlara barınak olabilecek parçacıkların var olmadığından emin olmak için su berraklığının sağlanması
- Enfeksiyona sebep veren ajanların büyümesini ve çoğalmasını önlemek için yeterli dezenfektan seviyesinin sağlanması
- Dezenfeksiyon için gerekli olan optimum pH değerini tutturmak
- Kullanıcıların havuzdan keyif alacakları uygun sıcaklığın sağlanması



## Havuz Kirlenmesi

Yüzme havuzu suyunda bulunan azotlu bileşiklerin başlıca kaynağı havuz kullanıcılarıdır. Açık havuzlarda çevresel etmenlerden kaynaklanan toz, toprak, bitki parçacıkları gibi kirlilikler de havuz suyuna rahatlıkla girer.

### 1. Alg

Algler, havuzlarda iki şekilde bulunabilen mikroskopik bitkilerdir. Suda serbest halde yüzer şekilde olanlar ve su ile temas eden yüzeylerde deliklerin ve yarıkların içine gömülmüş daha inatçı algler olmak üzere havuz sularında sıkça bulunurlar. Güneş ışığı, karbondioksit, mineral maddeler ve azotlu bileşikler ya da atmosferik azot ve diğer organik besinler alg büyümesi için zorunludur.

Alg, bakteriler için bir barınak oluşturur ve bakteri çoğalmasını hızlandırır. Ayrıca klor gibi dezenfektanların işlevini de zayıflatarak geciktirir. Klor ile dezenfekte edilen havuzlar için, alg büyümesi sakıncalıdır çünkü klor ile reaksiyona girerek hoş olmayan koku yaratır, bulanıklığa neden olur, suyu donuklaştırır ve havuz etrafında kazalara neden olabilecek kaygan yosun tabakası üretir.

Aşırı alg büyümesi, klor ile dezenfekte edilen havuzlarda klor ihtiyacını artırabilir, bu durumda normal serbest klor değerleri algleri öldürmeye yetmez. Şok klorlamanın ardından alg tabakasını fırça ile temizlemek gerekir. Klor dezenfeksiyonu ve ölçülebilen serbest klor değerine rağmen alg büyümesi görülebilir, alg büyümesi, algisit kimyasallar ile kontrol edilmelidir. (**DERALGACID**)

### Yeşil alg

Yeşil algler genelde serbest halde yüzerler ve havuz suyunu puslu yeşile döndürürler. Şartlandırmayla kolayca öldürülebilir.

### Cyanobacteria

Genellikle siyah görünüşte olmalarına rağmen, mavi-yeşil alg olarak bilinirler. Genellikle noktalar ve kabarık lekeler halinde tabanda ve duvarlarda bulunurlar. Algisit şartlandırmasına dirençlidirler ve yüzey lekelenmelerine neden olurlar.

### Kahverengi ya da kırmızı alg

Kırmızı ya da kahverengi alg genelde sarı ya da sarımsı kahverengidir, havuz duvarlarında, tabanında ve basamaklarında görülür. Ayrıca, kızıl pas, yeşil ya da pembe renkli de olabilirler

### 2. Amip

Acanthamoeba türleri ve Naegleria fowleri, çevrede her yerde her zaman rastlanılabilen protozoa organizmalarıdır. Su kalitesi iyi olmayan havuzlar gibi elverişli koşullar altında, meningo-ensefalitin ölümcül bir formuna neden olabilirler. Bu protozoa, yüzücünün vücuduna burun boşluğundaki cribriform plate yoluyla girer ve oradan beyine gider. Havuz suyunda yeterli dezenfektan seviyesi ile yok edilebilirler.

### 3. Bakteri

Havuz suyu içinde organik madde varlığı, bakteri büyümesi için uygun bir ortam yaratır. Dezenfektan maddeler, bu zararlı bakterileri yok etmek ve etkisiz hale getirmek için kullanılırlar ve bu nedenle yetkili otoriteler havuz suyu dezenfeksiyonunu şart koşarlar.

*Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium marinum*, *Salmonella* ve *Neisseria* türleri gibi patojen mikroorganizmalar yeterli su hijyeninin sağlanmadığı havuzlarda rastlanılan bakterilere örnektir. *Escherichia coli*, fekal kirlilik göstergesidir. *Staphylococcus* ve *Streptococcus* ise havuz kullanıcılarının burun, boğaz, ağız ve ciltlerinden gelen kirliliğin göstergesidir. Dezenfektan ajanlarına karşı koliform organizmalara nazaran daha dirençlidirler. *Pseudomonas aeruginosa*, havuz sanitasyonu yetersiz olduğunda, kullanıcılarda göz, kulak ve cilt enfeksiyonlarına neden olan fırsatçı bir patojendir. *Mycobacterium marinum* cilt üzerinde kabarık yaralara neden olur ve havuzun ıslak çevrelerinde de bulunabilir.

### 4. Virüs

İnsanlar ve hayvanlar havuz suyunu daha sonra başkalarını enfekte edebilecek pek çok virüsle kirlitebilirler. Birçok virüs, havuz suyu aracılığıyla insandan insana geçebilir. Özellikle enterovirüsler gibi pek çok virüs, klorlamaya *Escherichia coli* gibi bakterilerden daha dirençlidir. Bu tip ajanlar, deri tahrişlerine, göz iltihaplarına, farenjite ve ateşlenmeye neden olur. Bazı enterovirüs türleri ise Hepatit A, sarılık ve gastrointestinal enfeksiyonlara da yol açabilir.

Aşağıdaki tablo, havuzlarla ilişkili potansiyel sağlık etkileri hakkında bilgi verir.

Hijyenik olmayan havuz suyundan kaynaklanan hastalıklar	Neden olan organizma/ajan
Foliküler dermatit, deri iltihabı	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Cilt, kulak ve göz enfeksiyonları	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Ps cepacia</i> <i>Mycobacterium marinum</i> Papilloma virüsleri <i>Acanthamoeba</i>
Cilt tahrişi	Kloraminler
Solunum Enfeksiyonu	<i>Legionella</i> , <i>Pseudomonas spp</i> Enterobacteriaceae, aerobik amip, adenovirüsler
Genito-üriner enfeksiyon	<i>Pseudomonas spp</i> Enterobakteriler <i>Trichomonas</i> , mayalar ve mantarlar
Gastrointestinal (mide-bağırsak)	<i>Giardia</i> , <i>Cryptosporidium</i> Enterobakteri <i>Klebsiella</i> , <i>Yersinia</i> , amip

## Sağlıklı, berrak ve hijyenik havuz suyu

Yüzme havuz suyunuzun berrak, renksiz, parlak, havuz kullanıcılarının sağlığını ve keyif almalarını olumsuz etkilemeyecek kalitede olmasını sağlamak için fiziksel arıtma işlemleri ile birlikte düzenli kimyasal su şartlandırması ve su analizleri yapmalısınız.

Ölçülecek değer	Ölçüm Sıklığı	İdeal Değer
pH	günlük	7,2-7,6
Serbest Klor	günlük	1-3 ppm
Bağlı Klor	günlük	≤0,5 ppm
Toplam Alkalinite	Haftada bir	80-120 ppm
Kalsiyum sertliği	Ayda bir	≤1500 ppm
TDS(Toplam Çözünmüş Katı)	Ayda bir	≤1500 ppm
Stabilizatör (Siyanürik asit)	25-50 ppm(atmosfere açık havuz)	25-50 ppm
Bakteriyolojik test <ul style="list-style-type: none"><li>• Toplam Koliform</li><li>• Toplam Canlı Bakteri</li><li>• P. Aeruginosa</li><li>• Escheria coli</li></ul>	Ayda bir	100 mL de saptanmamalı < 10/100 mL 100 mL de saptanmamalı 100 mL de saptanmamalı

Havuz suyunun kimyasal dengesinin uygun seviyede tutulması ile birçok su berraklık problemi önlenmiş olur. Kimyasal dengeyi oluşturan unsurlar, pH, toplam alkalinite, TDS ve sıcaklıktır. Bu parametrelerin düzenli ölçümleri ve sonuçların kaydedilmesi, havuz suyu kalitesi ve dezenfeksiyon etkinliği hakkında güvenilir bilgi verir.

Dezenfeksiyon ve pH kontrolü, bakteriyolojik kirliliğin sınırlandırılması için güvenilir yöntemlerdir. Kalıntı dezenfektan ve pH ölçümü düzenli olarak yapılmalıdır ve yeterli havuz hijyeni için gösterge olarak kullanılabilir.

Bakteriyolojik gözlem programı da dezenfeksiyon ve pH kontrolünü desteklemek ve dezenfeksiyonun gerçek verimliliğini saptamak üzere havuz bakımının bir parçası olmalıdır. Mikrobiyolojik numune alımı, uzman bir kişi tarafından yapılmalı ve her tesisin şartlarına göre belirlenmelidir.

## Yüzme Havuzu İlişkili Mikrobiyolojik Riskler

Yüzme havuzları ile ilgili enfeksiyon riskleri suyun fekal kirliliğine bağlıdır. Bu kirlilik, havuz suyunun alındığı kaynağın kirlenmiş olmasından ya da havuz kullanıcıları tarafından havuz suyuna getirilen kirlilikten kaynaklanabilir. Enfeksiyon vakalarının önüne geçmek ve dezenfeksiyon etkinliğinden emin olmak için ayda bir bakteriyolojik analiz yapılması önerilir. Yüzme havuzu sularında rutin olarak aşağıdaki mikrobiyolojik testler yapılmalıdır ve bu hizmeti uzman mikrobiyolog sorumluluğundaki *Deren Kimya Mikrobiyoloji Laboratuvarı* sunmaktadır.

- Toplam Canlı Bakteri Sayımı
- Toplam Koliform
- Escheria coli
- Pseudomonas aeruginosa

Kaynaklar:

1. “Standard for the Operation of Swimming Pools and Spa Pools”, Department of Human Services, Avustralya
2. “Management of Swimming Pools Controlling the Risks of Infection”, Health and Safety Executive, İngiltere