

PH - KLOR – FLOKULASYONUNUN YÜZME HAVUZLARININ YAPIMI VE İŞLETİMİNDEKİ ÖNEMİ

SERAP ARKAYA

1962 yılında İstanbul' da doğdu. 1979 yılında lise eğitimini tamamlayarak aynı yıl Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Bölümü' ne girdi. 1985 yılında mezun olduğundan bu yana yüzme havuzları konusunda çalışmakta olup, halen havuzlar taahhüt ve bakım grup müdürü olarak Santem Endüstri ve Konut Sanayi Ticaret A.Ş. de görev yapmaktadır.

Son yıllarda artan çevre kirliliği, ülkemizde yüzme havuzlarına gösterilen ilgiyi de arttırmıştır. Artık insanlar yüzme havuzlarının sadece dıştan görüldüğü gibi dört duvar ve tabandan oluşan inşai bir yapı olmadığı, söz konusu tonlarca suyun temiz tutulabilmesi ve insan sağlığını tehdit etmemesi için filtrasyon ve dezenfeksiyon tesisatının olması gerektiğinin bilincindedir.

Ülkemizde yüzme havuzlarının mekanik tesisatına ait Türkçe yayın yoktur, daha da kötüsü konuya ilişkin bir standart ta yoktur. Bugün dünyada kabul gören standartlar;

-SPATA

-DIN NORMU

Havuzların gerek yapımı, gerekse de işletimi esnasında standartlar dahilinde üzerinde önemle durulması gereken üç ana konu vardır.

- pH Düzenlemesi

- Dezenfeksiyon

- Flokulasyon

Bunlardan birinin yanlış ve eksik yapılması; bulanık, kirli, sağlıksız bir su demektir.

Bu üç önemli konunun dışında, suyun sertliği, yosun kontrolü ve toplam alkalilik (pH değişimine gösterilen direnç) gibi konular da önem taşır. Ancak ana üçlünün kontrolü ve dengesi kısmen bunların da kontrol altına alınması demektir.

pH KONTROLÜ

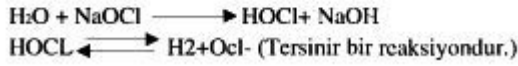
pH' nın ifadesi "hidrojen potansiyeli"dir. Bütün sıvıların bir pH değeri vardır. Sadece havanın söz konusu olmadığı bir ortamda saf suyun pH değeri 7= Nötr' dür.

Havanın söz konusu olduğu ortamlarda gazlar çözünerek suya geçer. Dolayısı ile her sıvının bir pH değeri vardır. Bilindiği gibi pH skalası aşağıdaki gibi tanımlanır:

0	7	14
KUVVETLİ ASİT	NÖTR	KUVVETLİ BAZ
PH	7.2	PH
- METALLER ÜZERİNDE KOROZİF ETKİ - SERAMİK DERZLERDE KOROZYON	7.2 NÖTR 7.6 İDEAL	- CİLT VE GÖZ İRİTASYONU - TORTU OLUŞMA EĞİLİMİ - DEZENFEKSİYON GÜCÜNDE AZALMA

** KUVVETLİ ASİT VEYA KUVVETLİ BAZ OLMA DURUMUNDA BU ETKİLER ARTAR

Sıvı klor, sodyumhipoklorit kullanılan havuzlarda, açığa çıkan NaOH (Sodyumhidroksit) baz olduğu için, havuz suyunun pH dengesini bozar. Bu nedenle kullanılan her ölçü sıvı klor için (NaOCl), 1/2 ölçü asit kullanılmalıdır. Bunu aşağıda belirtilen reaksiyonlarla ifade etmek mümkündür.



Dezenfeksiyon etkisi olan HOCl (Hipoklorit asit) dir. HOCl; mikrop, virüs ve bağırsak bakterilerini öldürür, kuvvetli oksidandır, tat ve kokusu yoktur, UV'ye dayanıksızdır. HOCl'nin parçalanmaması arzu edilir. pH değeri düştükçe HOCl'nin parçalanmama yüzdesi artar. Yapılan araştırmalar 20 °C derecede HOCl'nin muhtelif pH değerlerinde parçalanma durumunu şu şekilde tanımlamaktadır.

pH 5 iken % 100 HOCl

pH 8 iken % 23,2 HOCl

% 76,8 OCl

* pH 8,5 iken Cl'un dezenfeksiyon etkisi tümüyle kaybolur.

pH değerinin 5 olması asidik karakter olduğundan yan etkileri vardır. Bu nedenle havuzlarda ideal aralık HOCl konsantrasyonunun max. (%70) olduğu 7.2- 7.6 arasındadır.

DEZENFEKSİYON

Havuzlarda kullanılan birçok dezenfeksiyon sistemi vardır. Bunların en yaygın örneklerinden biri de klor ile yapılan dezenfeksiyondur. SPATA ve DIN normları havuzlarda bulunması gereken serbest klor miktarını biraz farklı tanımlamaktadır.

SPATA'ya göre 1-1,5ppm

DIN normuna göre 0,3 - 0,6 ppm

Bu değerlerden DIN normunun belirttiği değeri ev havuzları için, SPATA'nın belirlediği oranı ise umuma ait havuzlarda kabul etmek mümkündür.

Piyasada kullanılan sıvı klor depolandıkça aktivitesini kaybetmesi (%12 den % 3'e), havuz suyunun pH dengesini bozması, UV'ye dayanıksız olması nedeni ile tavsiye edilen bir Cl türü değildir.

Havuz yapımcı ve kullanıcıları artık aktiviteleri yüksek (% 60- 95) pH=Nötr olduğu için havuz suyu pH dengesini bozmayan, depolandıkça ve UV karşısında aktivitelerini yitirmeyen, granül ve tablet halindeki stabil kloru tercih etmektedirler.

Serbest Klor + Bağlı Klor = Toplam Klor

Dezenfeksiyonu sağlayan serbest klordur. Bağlı klorun dezenfeksiyon etkisi yoktur. Bilakis ter, üre, amonyak gibi azotlu bileşiklerle reaksiyonu sonucunda istenmeyen bağlı klor bileşiklerini, kloriminleri oluşturur. (Monokloramin, daha artması durumunda dikloraminler) Bu da havuzda nahoş klor kokusuna, daha da önemlisi göz ve cilt tahrişlerine neden olur. Mono ve dikloraminler, gaz haline yani trikloramin haline getirilerek

havuzdan uzaklaştırılır. Bu ise havuzda bağlı klor miktarının 0,3 ppm ulaşması veya aşması kloriminlerin oluşmaya başlaması demektir. Bunun tek çözümü havuza şok klorlama yapmaktır. Şok klorlama miktarı 5 ppm-10ppm. dir. Şok klorlama yapılacak zaman dilimini ise umuma açık havuzlarda 15 günde bir, ev havuzlarında ise ayda bir diye yaklaşık olarak belirlemek mümkündür. Şok klorlamanın yapıldığı zaman 12-24 saat havuza girilmemesi uygundur.

Serbest klor DPD 1 (Dietilen Profin Diyamin) ile ölçülür. Ört. İse havuz suyundaki toplam kloru ölçer.

Bağlı klorun ölçümü ise şöyledir; test kitinin haznesine havuz suyu doldurulur, haznenin içine DPD 1 tableti atılır. Serbest klor değeri tespit edildikten sonra aynı hazneye DPD 3 tableti atılarak bu kez de toplam klor değeri tesbit edilir, 1. ölçüm ile 2. ölçüm arasındaki fark bağlı klor miktarını verir.

Klor ölçüsü çok iyi kontrol edilerek uygulanmalıdır. Az kullanılan klorun yeterli derecede dezenfeksiyon etkisi yoktur, fazla klor ise zararlıdır.

Ev havuzlarında haftada bir kez, umuma ait havuzlarda günde iki kez pH ve Cl ölçümü yapılmalıdır. Havuzdaki klor miktarı 3 ppm ve yukarısı bir değerde havuza, uygun değere düşene kadar kesinlikle girilmemelidir.

FLOKULASYON

Sudaki katı maddeler büyüklüklerine göre iri-kaba parçacıklar, suda asılı vaziyette bulunan çok küçük kolloidal parçacıklar veya tamamen erimiş halde bulunan maddeler olarak üç sınıfa ayrılabilir. İri-kaba parçacıkları tek tek çıplak gözle görmek ve ayırt etmek mümkündür. Kolloidal parçacıklar suya buğulu bir parlaklık verirler. Sualtı lambaları açıldığında dağılan ışık demetleri en ince parçacıkların dahi aydınlanıp görünmesini sağlar. Suda tamamen erimiş halde bulunan parçacıkların gözle ayırt edilmesi ise ancak bu parçacıkların suya renk vermeleri ile mümkün olabilir. Mükemmel çalışan bir filtrasyon sisteminde, iri-kaba parçacıkların tamamının filtrede tutulması beklenir. Pompa ve filtre kapasiteleri birbiriyle uyumlu olmalı ve havuz kapasitesine uygun olarak seçilmelidirler. Daha yüksek kapasiteli bir pompa daha yüksek bir sirkülasyonu gerçekleştirebilmesine ve böylelikle havuz suyunu daha kısa bir sürede devrettirebilmesine karşın gerekli ve yeterli arıtmayı gerçekleştiremeyebilir. Pompa kapasitesine göre filtrenin çok küçük olması durumunda, sürekli çalışan bir filtrasyon sistemine rağmen havuz suyu hiçbir zaman tam anlamıyla temizlenemez.

Sudaki çok ince parçacıkları arıtmanın diğer bir yolu da flokulasyon işlemidir. Fulokulasyon, suni olarak oluşturulan floklardan yapılmış çökelti tabakaları arasından suyun geçirilmesi yoluyla sudaki çok küçük parçacıkların arındırılması demektir. Flokulasyon ajanları başlangıçta suda tamamen eriyen ancak hemen ardından ve derhal su içerisinde çözünmez floklar (Topaklar) oluşturan kimyasal bileşiklerdir. Başlıcaları alüminyum bileşiklerdir. En küçük kir parçacıkları bu flokların yüzeyine yapışarak filtrede tutulabilen büyüklüklere erişirler.

Flokulasyon ajanlarının özel havuzlarda kullanılması oldukça uzun bir süreden beri önerilmesine karşın, maalesef yeterince yaygın değildir. Kullanıldıkları zaman da ya direkt olarak havuz içerisine atılırlar, ya da filtreden önce uygulanırlar. Havuz içerisine direkt olarak atmanın en önemli dezavantajı, oluşan flokların havuz tabanına çökmesini beklemektir.

En doğru uygulama, sirkülasyon sistemi çalışırken flokulasyon ajanını sürekli olarak sisteme zerketmektir. Bu sistemin en önemli avantajı; filtrenin önünde flokların oluşumu esnasında, yalnızca sudaki kolloidal küçük parçacıklar değil, aynı zamanda suda tamamıyla erimiş vaziyette bulunan katı maddelerin de floklar tarafından emilmesidir.

Söz konusu floklar sudaki çok küçük kir parçacıklarını da filtreye ulaşmadan topaklayarak, filtrede tutulmalarını sağlarlar. Mikroorganizmalar, bakteri, mantar ve virüslerinde kısmen de olsa bu yolla filtrede tutulmaları sağlanır. Birkaç yıl öncesine kadar, sürekli flokulasyon işlemi bazı problemler arz etmekteydi.

Herşeyden önce, flokulasyon ajanı olarak yalnızca alüminyum-sülfat veya klorür ve belli bazı durumlarda (Örneğin, düşük pH değerli yumuşak sular) sodyum alüminat mevcuttu. Bu alüminyum bileşiklerinin uygulanması esnasında, suyun pH değeri 6,8 ve 7,2 arasında bir değerde tutulmalıdır. Kolaylıkla filtrede tutulabilen hidroksil flokları söz konusu alüminyum bileşiklerinden ancak bu pH aralığında oluşabilir. pH değerinin bu aralığın dışında olması halinde alüminyum bileşikleri su içerisinde kısmen çözelti halinde kalarak filtre içinden geçerler ve flok oluşumunu havuz içerisinde gerçekleştirirler. Bunun sonucu olarak da havuzda flokulasyon ajanının neden olduğu bulanıklık problemi doğar.

Sıvı flokulasyon ajanlarının, özellikle önceden hidrolize edilen alüminyum bileşiklerinin mevcudiyeti ile sürekli flokulasyon metodu basitleştirilmiş ve geliştirilmiştir.

Sıvı flokulasyon ajanı, filtre öncesinde tesis edilen bir dozaj sistemi ile sürekli olarak sisteme dozlanabilir.

Önemli özelliği etkinliğinin dar bir pH aralığına bağımlı olmayıp, pH 6 ile pH 9 arasında son derece etkili flokulasyon yapabilmesidir. Yüzme havuzlarında suyun pH değeri genellikle pH 7 ile pH 8 arasındadır ve bu değerlerde, flokulasyon ajanı için özel bir pH ayarlamasına gerek bırakılmadan etkili bir flokulasyon uygulamasına her zaman imkân verir.

Bütün bunlara dikkat edilmesi sonucunda;

Havuzdaki klor tüketimi azalacak, göz rahatsızlığı ve kötü kokuya yol açan kloramin oluşumu-da azalacaktır. Yalnızca mikroorganizmaların değil, aynı zamanda onların beslenmelerini sağlayan maddelerin de filtrede tutulmaları sağlanacak, böylelikle havuza girenler suyun son derece etkili bir biçimde dezenfekte edildiğinden emin olabileceklerdir.