**YÜZME HAVUZU İŞLETİMİ ve SU HAZIRLAMA İŞLEMLERİ**

Yüzme havuzunda başlangıçta kullanılan suyun kalitesi ne kadar yüksek olursa olsun, zamanla havuz suyuna dışardan toz, yaprak ve çeşitli maddeler; yüzücülerden ter, güneş kremleri, losyon, deri döküntüleri gibi çeşitli kirleticiler karışır. Havuz suyu, su hazırlama işlemleri yapılmaz ise her türlü bakterilerin kolayca ürediği ve yosunlaşmanın oluştuğu kirli suya dönüşür. Tüm kirlenmeleri gidermek ve suyu yeniden yüzülebilir temiz su kalitesine getirmek için başlıca aşağıdaki su hazırlama işlemlerinin yapılması gerekir:

1. SU ÇEVRİMİ: Yüzme havuzunda sistem çalıştırıldığında sırasıyla şu işlemler gerçekleşir:

1. Havuz yüzeyindeki kirlenmiş su yükselerek taşar ve ızgara kanalından denge deposu içerisine dökülür.

2. Pompa(lar) kirli suyu denge deposundan emer

3. Pompa emdiği kirli suyu basınçlandırarak kum filtresine gönderir.

4. Kum filtresi yüzeyinde kirleticiler tutulur, temiz su filtreden geçerek havuz basma hattına gider.

5. Havuz basma hattında temiz su klorlanarak dezenfekte edilir ve besleme nozullarından havuz içerisine dağılır (Temiz su havuz tabanına ve mümkün olduğunca tüm alana yayılacak şekilde dağılmalıdır. Böylelikle tabandan komple birim alanda yükselen su, yüzeyde artık kirlenmiş olarak ızgara kanallarına gidebilecektir. Aksi takdirde, kirli su tabanda yani havuz içinde kalacak, temiz su havuza girdiği gibi yüzeyden ızgara kanalına gidecektir.

6. Yukarıdaki işlem sürekli (devingen) olarak tekrarlanır.

7. Çevrim haricinde, havuz suyu eksildikçe tamamlamak üzere, denge deposunda şamandıraya bağlı olarak yeni su ilavesi olur.

2. POMPALAR: Devirdaim pompaları, filtrasyon, boşaltım çevrim vb…havuz suyuna yapılmak istenen tüm işlemler için hareket sağlar. Denge deposundan, dip emişten veya süpürge vakum nozulundan emdiği suyu basınçlandırarak filtrelere(filtre üzerine monte edilmiş altıyollu vanalara) iletir. Genel olarak küçük tesislerde kullanılan pompalar plastik gövdelidir ve emiş tarafında sepet ızgara vardır. Bu sepet ızgara, pompaya zararlı olabilecek parçaları tutarak pompa içerisine girmesine engel olur. Sepet sık sık kontrol edilmeli ve temizlenmelidir. Pompalar kesinlikle

1. Susuz olarak çalıştırılmamalıdır.

2. Emme veya basma vanaları kapalıyken (su geçmiyecekse) çalıştırılmamalıdır.

3. Altıyollu vana konumları değiştirilirken çalıştırılmamalıdır.

4. Çalıştırılmayan pompanın emme basma vanaları kapatılmalıdır.

5. Klor pompasında hava varsa, klor basmaz, havasını almak gerekir.

3. SUDAKİ MADDELERİN TUTULMASI :

1. Filtrasyon : Filtrasyon, kirlenen havuz suyunu kum filtresinden geçirerek, kirleticileri filtrede tutma işlemidir. Bu amaçla basınçlı kum filtreleri kullanılır.

Filtre : Filtreler genel olarak polyester malzemeden yapılırlar ve 4 bar(kg/cm2) basınçta test edilirler. İçerisindeki basınç test basıncından büyük olmadığı ve ani sert darbelere maruz kalmadığı sürece uzun yıllar problemsiz çalışırlar

Kum : Filtre içerisindeki kum doğal temizleme yeteneğine sahip 0,5 – 1,5 mm quartz kumdur. Filtre kumları, havuz kullanılsa da kullanılmasa da, 2-3 yılda bir, en geç 4 yılda bir değiştirilir. Sudaki kireç ve birçok maddeler, zaman içerisinde kum taneleri arasında yapışıp kaldığından, havuzun kullanılmadığı dönemlerde de periyodik aralıklarla filtreleri çalıştırmak ve kireç çözücü kullanmak gerekir. Aksi takdirde kireçlenmeden dolayı kum tanelerinin yüzeyleri kireçle kaplanacak, kum taneleri arasındaki boşluklar dolacak, kum taneleri birbirine yapışacak ve kum işlevini ve akıcılığını kaybedecektir.

Devirdaim Süresi (Turn-Over) : Havuz suyunun tümünün bir defa filtrasyondan geçtiği süredir. Bu süre “özel veya aynı anda az sayıda yüzücünün kullandığı” havuzlarda 4-6 saat, “genel veya aynı anda çok sayıda yüzücünün kullandığı” havuzlarda 3-4 saat alınır. Devirdaim süresi ne kadar az ise, havuz suyu o kadar iyi temizlenir. Havuz kullanıldığı dönemde, her gün mutlaka en az devirdaim süresi kadar filtrasyon çalıştırılmalıdır.

Su Geçiş Hızı : Filtrasyonda verimin artması, yani daha çok sayıda ve daha küçük çaplı tanecik tutulabilmesi için, suyun filtrelerdeki geçiş hızının mümkün olduğunca küçük olması gerekir. Su geçiş hızı ne kadar küçük ise, ilave edilen topaklayıcı madde miktarı da o kadar az olur. Çünkü ne kadar büyük taneler elde edilmek istenirse o oranda topaklayıcı ilave etmek gerekir. Düşük filtre geçiş hızlarında daha küçük tanecikler tutulabildiğinden, bu tanecikleri büyütmeye gerek kalmaz, dolayısıyla da fazla topaklayıcı ilave etmek gerekmez. Genel olarak filtrelerde su geçiş hızı 50 m/saat olarak alınır. Ancak bu, işletme sırasında suya yüksek miktarda topaklayıcı ilave etmek anlamına gelir. İdeal olan 30 m/saat’in altında geçiş hızıdır. Su geçiş hızını düşürmek, filtre kesit alanını büyütmek yani filtre çapını veya sayısını artırmak olduğundan maliyeti artırır. Fakat başlangıçta yapılan bu bir defaya mahsus yatırım maliyeti, yıllarca daha az topaklayıcı madde kullanımı ile kendini amorti ederek kâra geçecektir. Tesiste mevcut tüm filtrelerin, varsa problemleri giderilerek hepsinin aynı anda kullanılması gerekir. Havuzdaki mekanik tesisatın uzman bir Arıtma Mühendisi tarafından incelenip gerekli hesaplamaların yapılması ve bu hesaplar doğrultusunda gereken uygulama yapılması tesis verimini artırır, maliyetini düşürür.

Aşağıdaki grafikte genel olarak kum filtrelerinde, filtreden geçiş hızına bağlı olarak tutulabilen yaklaşık tanecik büyüklükleri verilmiştir. Tüm değerler oransaldır. Sol alt tarafta kalan alan filtrede tutulabilen tanecik büyüklüklerini verir. Örneğin 50 m/saat hızda 80 mikron ve üzeri büyüklükte tanecikler tutulur, 80 mikronun altındaki büyüklükler tutulamaz. Bunların tutulabilmeleri için birleşerek büyük çaplı tanecikler oluşturmaları gerekir ve bu da ancak topaklayıcı madde ilavesi ile mümkün olur. 40 m/saat hızda ise 40 mikron büyüklükteki tanecikler de tutulur. Bu da 50 m/saat hızda ilave edilen topaklayıcıdan daha az topaklayıcı ilavesi yeterli olur demektir.

Ters Yıkama : Filtre, filtrasyon konumunda çalıştığında su akışı yukarıdan aşağıyadır ve zamanla kum üzerinde ve aralarında kirleticiler birikir ve bu kirleticiler suyun geçişini engeller. Bu durumda filtre üzerindeki manometreden de görüleceği üzere, filtre iç basıncı artar. Manometredeki değer, kırmızı renge geldiğinde veya filtre temizken okunan değerden %50 daha fazla olduğunda altıyollu vana kullanılarak ters yıkama işlemi yapmak gerekir. Ters yıkama, kirleticileri filtreden ayırıp atmak için aşağıdan yukarıya doğru(ters yönde) su verme işlemidir. Aksi takdirde su geçişi olamadığından filtre iç basıncı gittikçe yükselir ve bu durumdan filtre zarar görür. Tesiste birden fazla filtre olduğunda, tüm filtreler ters yıkama yaptıktan sonra günlük normal işletmeye (filtrasyona) geçilir. Temiz filtre ile kirli filtre aynı anda normal işletmede kullanılmaz

Altıyollu Vana : Filtredeki işlemleri gerçekleştirebilmek için kullanılan, filtre gövdesine monte edilmiş 6 işlevli(fonksiyonlu) vanadır. Altı yollu vana kullanılırken(işlevleri değiştirilirken) mutlaka tüm devirdaim pompaları kapatılmalıdır. Bu işlevler vana üzerinde yazılıdır ve açıklamaları:

-Filtrasyon (Filter) : Havuzdaki suyun filtre edilip tekrar havuza verildiği normal işletme konumudur. Sırasıyla şu işlemler yapılır:

1. Önce devirdaim pompaları kapatılır.

2. Denge deposu emiş vanası %100 açılır.

3. Dip emiş vanası gerekirse % 20 açılır.

4. Süpürge vakum vana(ları) kapatılır.

5. Diğer tüm vanalar açılır.

6. Altıyollu vana Filtre (Filter) konumuna getirilir.

7. Pompalar çalıştırılır.

8. Filtre üzerindeki manometredeki değer okunur ve kaydedilir. (0.5-1 bar arasındadır.)

9. Manometrede okunan değer %50 oranında artıncaya kadar filtrasyona devam edilir .

10.Manometrede okunan değer %50 oranında arttığı anda filtrasyon işlemi bitirilir ve pompalar kapatılır (Bu değere ulaşılınca ters yıkama yapılır. )

-Ters Yıkama (Back Wash) : Filtre kirlendiğinde yani, manometredeki değer temizken okunan değerden %50 daha fazla olduğunda; suyu aşağıdan yukarıya vererek filtrenin yıkandığı (ters yıkamanın yapıldığı) konumdur. Ters yıkama suyu, deşarja atılır. Sırasıyla şu işlemler yapılır:

1. Önce devirdaim pompaları kapatılır.

2. Denge deposu emiş vanası %100 açılır

3. Dip emiş vanası % 20 açılır

4. Süpürge vakum vana(ları) kapatılır

5. Diğer tüm vanalar açılır

6. Altıyollu vana Ters Yıkama (Back Wash) konumuna getirilir.

7. Pompalar çalıştırılır.

8. Altıyollu vana üzerindeki şişeden gözlem yapılır. Ters yıkama başlangıcında oldukça bulanık kirli su görünecektir. Ters yıkama devam ettikçe suyun rengi açılır ve sabit bir açık renk gözlemleyinceye kadar devam edilir.

9. Ters yıkama bittiğinde pompalar kapatılır.

-Durulama (Rinse) : Ters yıkama yapıldıktan sonra, filtrasyon yapılırsa, filtre içindeki ve alt kısmındaki kalıntı kirleticiler havuza gider. Bunu engellemek için durulama yapılarak kirleticiler deşarja gönderildiği konumdur. Sırasıyla şu işlemler yapılır:

1. Önce devirdaim pompaları kapatılır.

2. Denge deposu emiş vanası %100 açılır

3. Dip emiş vanası % 20 açılır

4. Süpürge vakum vana(ları) kapatılır

5. Diğer tüm vanalar açılır

6. Altıyollu vana Durulama (Rinse) konumuna getirilir.

7. Pompalar çalıştırılır.

8. Altıyollu vana üzerindeki şişeden gözlem yapılır. Durulama başlangıcında az da olsa bulanık kirli su görünecektir. Durulama devam ettikçe suyun rengi açılır ve sabit bir açık renk gözlemleyinceye kadar devam edilir.

9. Durulama bittiğinde pompalar kapatılır.

-Boşaltma (Waste) : Suyun deşarj edildiği konumdur. Su filtre kullanılmadan direkt olarak deşarja gönderilir. Süpürge yapılırken dipte aşırı derecede tortu varsa; denge deposu ve/veya havuz suyu boşaltılmak isteniyorsa bu işlev seçilir.

\_Süpürme işlemi yapılarak süpürülen deşarja atılacaksa sırasıyla şu işlemler yapılır:

1. Önce devirdaim pompaları kapatılır.

2.Denge deposu emiş vanası kapatılır. Sistem hava yaparsa havayı alıncaya kadar açık tutulur.

3. Dip emiş vanası kapatılır.

4. Süpürge vakum vanası en az %50 açılır.

5. Boşaltmada kullanılmayan pompaların emme veya basma vanaları kapatılır, diğer tüm vanalar açılır.

6. Boşaltmada kullanılmayan filtrelerin emme vanaları veya filtreden havuza giden basma hattı vanası kapatılır.

7. Boşaltmada kullanılacak filtrenin altıyollu vanası Boşaltma (Waste) konumuna getirilir.

8. Yalnızca boşaltmada kullanılacak pompalar çalıştırılır(iyi bir süpürme işlemi olması için tek pompa yeterlidir).

9. Süpürme işlemi bittiğinde pompalar kapatılır.

\_Havuz suyu boşaltılacaksa (deşarja atılacaksa) sırasıyla şu işlemler yapılır:

1. Önce devirdaim pompaları kapatılır.

2. Denge deposu boşaltılacaksa sadece Denge Emiş vanası %100 açılır.

3. Havuz boşaltılacaksa sadece Havuz Dip Emiş vanası %100 açılır.

4. Süpürge vakum vanası kapatılır.

5. Boşaltmada kullanılmayan pompaların emme veya basma vanaları kapatılır, diğer tüm vanalar açılır.

6. Boşaltmada kullanılmayan filtrelerin emme vanaları veya filtreden havuza giden basma hattı vanası kapatılır. Rahat boşaltım olması açısından tüm filtrelerin kullanılması tavsiye edilir.

7. Boşaltmada kullanılacak filtrenin altıyollu vanası Boşaltma (Waste) konumuna getirilir.

8. Yalnızca boşaltmada kullanılacak pompalar çalıştırılır(Deşarj hatlarında sıkışma olmaması için mümkün olduğunca az pompa ile boşaltma yapılması tavsiye edilir.

9. Boşaltma işlemi bittiğinde pompalar kapatılır. Ancak, su tamamen boşalmaya yakın zamanda pompanın giriş sepet filtresini gözlemlemeli ve su biter bitmez hemen pompaları kapatmalıdır.

-Çevrim (Recirculate) : Suyun filtre içerisine girmeden (kumdan geçmeden), sanki filtre edilmiş gibi havuza gittiği konumdur. Filtre içerisinde arıza veya bakım gibi işler olduğunda filtre devre dışı kalır, fakat havuz suyunun klorlama vs nedenlerle yine çevrim olması gerektiği durumlarda kullanılır. Tek filtre varsa, suyun başka çevrim yapma yolu olmadığından bu konum kullanılır. Birden çok filtre ve altıyollu vana varsa, ve bunların hepsi aynı anda devre dışı bırakılmayacaksa kullanmaya gerek kalmaz.

Sırasıyla şu işlemler yapılır:

1. Önce devirdaim pompaları kapatılır.

2. Denge deposu emiş vanası %100 açılır

3. Dip emiş vanası % 20 açılır

4. Süpürge vakum vana(ları) kapatılır

5. Diğer tüm vanalar açılır

6. Altıyollu vana Çevrim(Recirculate) konumuna getirilir.

7. Pompalar çalıştırılır.

8. Devre dışı bırakılan filtrelerde gerekli işlem yapılabilir.

9. Çevrim durdurulmak istendiğinde pompalar kapatılır.

-Kapalı (Closed) : Pompaların bastığı suyu hiçbir yere iletmeyen konumdur. Sistem tamamen kapanır. Havuzun kullanılmadığı zamanlarda seçilen işlemdir

\_Eğer tüm sistem değil de bir veya birkaç filtre kapatılarak yine filtrasyon yapılacaksa sırasıyla şu işlemler yapılır:

1. Önce devirdaim pompaları kapatılır.

2. Denge deposu emiş vanası %100 açılır

3. Dip emiş vanası % 20 açılır

4. Süpürge vakum vana(ları) kapatılır

5. Filtrasyonda kullanılmayan pompaların emme veya basma vanaları kapatılır, diğer tüm vanalar açılır.

6. Filtrasyonda kullanılan filtrelerin tüm vanaları açılır ve altıyollu vanası istenilen işlem olan Filter konumuna getirilir.

7. Filtrasyonda kullanılmayacak filtrenin altıyollu vanası Kapalı(Closed) konumuna getirilir.

8. Yalnızca filtrasyonda kullanılacak pompalar çalıştırılır

9. Devre dışı bırakılan filtrelerde işlem yapılabilir

10. Bu işlem bittiğinde pompalar kapatılır.

\_Eğer tüm sistem kapatılacaksa sırasıyla şu işlemler yapılır:

1. Önce devirdaim pompaları kapatılır.

2. Denge deposu emiş vanası kapatılır

3. Dip emiş vanası kapatılır

4. Süpürge vakum vana(ları) kapatılır

5. Havuz basma hattı vanası kapatılır

NOT: Havuz ve denge deposuna bağlı vanalar kapatılır

6. İstenirse tüm vanalar da kapatılabilir.

7. Filtrelerin altıyollu vanası Kapalı(Closed) konumuna getirilir.

2. Topaklama (Flokülasyon) ve Süpürme:

Topaklama : Havuz suyunun içerisinde çözünmeyen ama kum filtresinde tutulamayacak kadar küçük tanecikler halinde kirleticiler vardır. Bu kirletici tanecikleri filtrelerde tutulabilmeleri için daha büyük parçalar haline getirmek gerekir. Bu amaçla havuz suyuna belirtilen zaman ve miktarda topaklayıcı maddeler karıştırılır. Topaklayıcı maddeler küçük tanecikleri bileştirerek daha büyük taneler haline getirirler. Ayrıca, havuz suyuna yüzücülerden karışan amonyakla, dezenfeksiyon için kullanılan klor birleşerek kloraminleri oluştururlar ve bu durum havuz suyunda mat bir görüntü, ağır klor kokusu, yüzücülerin cildinde tahriş oluşturur. Topaklayıcı maddelerin bu durumu önlemede de faydası vardır. Topaklayıcı maddeler kullanılırken güneşin etkinliğini yitirdiği akşam saatleri tercih edilirse daha iyi olur.

Sırasıyla şu işlemler yapılır:

1. Topaklayıcı maddeler, sistem(pompalar) çalıştırılırken, denge deposu içerisine ilave edilebilir veya havuz yüzeyine serpiştirilebilir.

2. Topaklayıcı maddelerin havuz suyunun tamamına karışması için, topaklayıcı ilave edildikten sonra devir daim süresi (turn-over) kadar sistem çalıştırılır. Böylelikle topaklayıcı maddeler havuz ve denge deposu içerisindeki tüm suya karışmış olur.

3. Devirdaim zamanı kadar çalıştırıldıktan sonra sistem kapatılır ve gece dinlenmeye bırakılır.

4. Sabahleyin havuz kullanıma açılmadan önce, dipteki tortuları süpürme işlemi yapılır ve ardından normal işletmeye (filtrasyon) geçilir.

Süpürme : Kirlenen havuz suyunun içerisindeki tortuların dibe çökenlerinin havuz süpürgesi ile alınmasıdır. Bu amaçla havuz perde duvarlarında bulunan vakum nozuluna havuz süpürge hortumu bağlanır, süpürge havuz dibine indirirlir ve aşağıdaki gibi süpürme işlemi yapılır. Süpürme işlemi yapılırken filtre üzerindeki manometrede basınç yükselmesi süpürme işleminin doğru yapıldığını gösterir. Basınç yükselmiyorsa sistem hava yapmış demektir. Bu durumda denge deposu veya dip emiş açılarak havası alınır.

Süpürme işlemi yapılırken, eğer dipte aşırı tortu varsa altıyollu vana Boşaltma(Waste) konumuna alınır ve süpürülen kirleticiler direkt olarak deşarja gönderilir. Tortu az ise, havuz suyunun eksilmemesi(deşarja gitmemesi)için altıyollu vana Filtre(Filter) konumuna getirilerek süpürme işlemi yapılır.