

ULUSAL HAVUZ ENSTİTÜSÜ DERNEĞİ 4 NUMARALI TALİMATI (UHE 4)

UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

Yayınlanma Tarihi: 28 Şubat 2015



UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

The rules for public use swimming and therapy pools

ÖNSÖZ

Bu tasarı, Türk Standartları Enstitüsü'nün Hizmet Standartları İhtisas Grubu'na bağlı TK9 Sanayi Hizmetleri Teknik Komitesi'ne yine Ulusal Havuz Enstitüsü derneği 2013 – 2015 dönemi teknik komisyonu tarafından hazırlanarak sunulan Türk standardı tasarısı baz alınarak hazırlanmıştır.

Ülkemizde yüzme havuzları konusunda kayda geçirilen teknik çalışmalar 1995 yılının Nisan ayında o günkü adı ile Uygulamalı, bugünkü adı ile Ulusal Havuz Enstitüsü Derneği'nin (UHE) yüzme ve terapi havuzlarının yapımı ve ekipmanlarının tedariki alanlarında faaliyet gösteren 19 mühendislik firmasının bir araya gelerek kurulması ile başlamıştır. UHE 1995 yılından bu yana muhtelif sayıda teknik talimat, rapor, bülten ve el kitabı yayınlamıştır. 1995 yılının Aralık ayında TSE, Türkiye'deki ilk havuz standardı olan TS11899'u yayınlamıştır. 2012 yılında Avrupa Birliği ile uyum çerçevesinde birer güvenlik normu olan TS EN 15288-1-A1 ve TS EN 15288-2 yayınlanmıştır. Bu iki norm, genel kullanıma açık yüzme ve terapi havuzlarının tasarımında ve işletilmesinde uyulması gereken güvenlik kurallarını içermektedir. Bu iki standardın yürürlüğe girmesi ile TS 11899 yürürlükten kaldırılmıştır.

Gelişen teknoloji ve ülkemizde yüzme havuzları ile ilgili edinilen tecrübe zenginliği, mevcut normlara bazı bilgilerin eklenmesi zorunluluğunu doğurmuştur. Ayrıca, havuz sularında aranan kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel şartların yanı sıra, sağlıklı ve sürdürülebilir bir havuz sisteminin temelini doğru planlanmış bir su hazırlık tesisi ve havuz konstrüksiyonu olduğu çok açıktır. Bu talimat, yukarıda atıfta bulunulan iki güvenlik normu ile birlikte değerlendirildiğinde, umuma açık yüzme ve terapi havuzlarının sağlanması gereken teknik koşulları kolay anlaşılabilir şekilde mühendislerin ve işletmecilerin kullanımına sunmakla beraber, havuzu tasarlayacak ve inşa edecek mühendise gereken tüm temel bilgileri de vermektedir.

Saygılarımla,

ULUSAL HAVUZ ENSTİTÜSÜ DERNEĞİ
TEKNİK KOMİSYONU ADINA

Korcan KURTOĞLU
Teknik Komisyon Başkanı

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|----|
| 1 Kapsam | 4 |
| 2 Atıf yapılan standart ve/veya dokümanlar | 4 |
| 3 Tarifler 4 | |
| 3.1 Su ile ilgili kavramlar | 4 |
| 3.2 Havuz ve diğer su depolarına ilişkin kavramlar | 5 |
| 3.3 Su hazırlık tesisi ve hesabına ilişkin kavramlar | 5 |
| 4 Kurallar | 6 |
| 4.1 Yapısal özellik ile ilgili kurallar | 6 |
| 4.2 Havuz tiplerine ilişkin spesifik tanımlar ve ilgili kurallar | 8 |
| 4.3 Yüzme ve terapi havuzlarında kullanılacak malzemeler ile ilgili genel bilgiler | 11 |
| 4.4 İşletmecilik ile ilgili kurallar | 12 |
| 4.5 Teknik donanımın bakımı ile ilgili kurallar | 15 |
| 4.6 Çalışanlar ile ilgili kurallar | 16 |
| 4.7 Güvenlik ile ilgili kurallar | 16 |
| 5 Çeşitli hükümler | 16 |
| Kaynaklar | 17 |
| Ek 1 Su şartlandırma tekniğinde yöntem kombinasyonları | 24 |
| Ek 2 Ultrafiltrasyon | 28 |
| Ek 3 Ozonlama | 31 |
| Ek 4 Numune alma tutanağı | 35 |
| Ek 5 Taşma Kanalı ve Taşma Kanallı Izgarasının Akış Hızı ve Hidrolik Yarıçapının Hesabı | 35 |
| Ek 6 Su Depolama Hacmi (Sadece denge tankı olan havuzlarda denge tankı hacmi) | 36 |
| Ek 7 Filtrelerin Karşılması Gereken Teknik Donanım Özellikleri (Bilgi İçin) | 36 |
| Ek 8 Yüzme ve Terapi Havuzlarında İzin Verilen Dezenfektanlar | 37 |
| Ek 9 Yüzme ve terapi havuzlarında kullanılmasına izin verilen pH ayarlayıcı kimyasallar | 38 |
| Ek 10 Havuz besleme nozullarının minimum basınç hesabı | 38 |

1 Kapsam

Bu talimat, umumi kullanıma açık yüzme ve terapi havuz tesislerinin yapısal, mekanik ve teknik özellikleri, işletmecilik, havuzlarda çalışan teknik personel ile ilgili özellikleri ve güvenlik ile ilgili kuralları kapsar.

Not - Bu talimat metninde bundan sonra “Umumi kullanıma açık yüzme ve terapi havuz tesisleri” ifadesi yerine “Havuz ya da Havuz işletmesi” ifadesi kullanılmıştır.

2 Atıf yapılan standart ve/veya dokümanlar

Bu talimatta diğer standart ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste hâlinde verilmiştir. (*) İşaretli olanlar bu talimatın basıldığı tarihte yürürlükten kaldırılmış olan Türk standartlarıdır.

| TS No | Orinal Adı / Başka bir dilde ise Türkçe adı | İngilizce Adı |
|-------------------|---|---|
| TS 266 | Sular - İnsanî tüketim amaçlı sular | Water intended for human consumption |
| TS 13346 | İş yerleri – Genel kurallar | Work places – General rules |
| TS EN 15288-1+A1 | Yüzme havuzları - Bölüm 1: Tasarım için güvenlik kuralları | Swimming pools - Part 1: Safety requirements for design |
| TS EN 15288-2 | Yüzme havuzları - Bölüm 2: İşletme için güvenlik kuralları | Swimming pools - Part 2: Safety requirements for operation |
| *TS 11899 | Yüzme havuzu suyunun hazırlanması, teknik yapım kontrol, bakım ve işletmesi için genel kurallar | General rules for swimming pool water treatment, construction, control, maintenance and operation |
| DIN 19643-1,2,3,4 | Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser / Yüzme ve terapi havuzları suyunun hazırlanması | Preparation of swimming and therapy pool water |

3 Tarifler

3.1 Su ile ilgili kavramlar:

3.1.1 Havuz suyu

Yüzme ve terapi havuzlarındaki su.

3.1.2 Dolum suyu

İlk dolumda ve su tazelenmesinde kullanılan su.

3.1.2.1 Birincil dolum suyu

Havuzun ilk dolumda doldurulan su.

3.1.2.2 İkincil dolum suyu

Özel olarak dolum suyu olarak kazanılan işletme suyu.(Ters yıkama suyunun tekrar kullanılması durumunda geçerlidir)

3.1.3 Ham su

Şartlandırılmak üzere verilen su.

3.1.4 Durulama suyu

Bir filtrenin ters yıkamasının tamamlanması ve normal filtrasyonun başlamasından sonra havuza verilmeyecek olan ilk su.

3.1.5 Ters yıkama atık suyu

Filtrelerin ters yıkanmasından ortaya çıkan su.

3.1.6 Filtre edilmiş su

Filtrasyon sonrasında, herhangi bir ikincil şartlandırma ya da dezenfeksiyona tabi tutulmamış su.

3.1.7 Temiz su

Flokulasyon ve filtrasyondan aşamasından geçmiş, pH değeri ayarlanmış ve oksidasyon özellikli dezenfeksiyon maddesi karıştırılmış su.

3.1.8 Taşan su

Üstten taşmalı havuzlarda, su taşma kotunun aşılması ile taşma kanalına taşan su.

3.2 Havuz ve diğer su depolarına ilişkin kavramlar:**3.2.1 Yüzme ya da terapi havuzu**

Sürekli bir su sirkülasyonu olan, içinde birden fazla sayıda insanın aynı anda veya belirli zamansal sıra ile buldukları su havuzu.

3.2.2 Yüzme ya da terapi havuzu tesisi

Yüzme ya da terapi havuzu suyunun hazırlanması için gereken havuz çanağı ile bu havuzun inşai ve teknik donanımının tamamı.

3.2.3 Su deposu

Havuz aralıklarla doldurulan ya da aralıklarla havuzdan alınan suyun gittiği ara depo.

3.2.3.1 Ham su deposu (Denge tankı)

Şartlandırılmamış, şartlandırılacak olan suyun deposu. Denge tankı olarak da adlandırılabilir.

3.2.3.2 Ters yıkama suyu deposu

Filtre ters yıkamasında kullanılmak üzere bekleyen suyun deposu.

3.2.3.3 Ters yıkama atık suyu deposu

Filtre ters yıkamasında kullanılmış, filtrasyon kirini içeren suyun gittiği depo.

3.3. Su hazırlık tesisi ve hesabına ilişkin kavramlar:**3.3.1 Su hazırlığı**

Suyun kullanım amacına ve ilgili gereksinimlere uyumunun sağlanması için şartlandırılması.

3.3.2 Havuzda su sirkülasyonu (Havuz hidroliği)

Suyun havuza girişi ve çıkışının sirkülasyon pompası tarafından sağlanması sonucu oluşan ve havuz suyunda dezenfeksiyon maddesini dağılmasını ve kirlerin taşınmasını sağlayan akışın genel adı.

3.3.3 Su hazırlık tesisi debisi, Q

Birim zamanda havuz tesisatındaki herhangi bir kesitten geçen su hacmi.

3.3.4 Yüklenebilme faktörü, k

Her metreküp şartlandırılmış suda bulunmasına izin verilen kişi sayısı. Sadece klor ile dezenfeksiyon yapılan havuzlarda $0,5 \text{ m}^{-3}$; tam akışlı ozon kullanılan havuzlarda $0,6 \text{ m}^{-3}$, ultrafiltrasyon kullanılan havuzlarda $1,0 \text{ m}^{-3}$ alınır.

3.3.5 Nominal yük, N

Bir havuzun ölçümünün yapılmasına esas teşkil edecek bir saattlik zaman diliminde havuza giren kullanıcı sayısı.

3.3.6 Kişiye bağlı su yüzeyi, a

Bir havuzda bir kişiye hesapsal olarak ayrılan su alanı.

- 3.3.7 Kullanıcı frekansı,n**
Saatte değişen kullanıcı sayısı.
- 3.3.8 Su kirliliği**
Havuz suyuna karışan inorganik ve organik maddeler ve mikroorganizmalar.
- 3.3.9 Dezenfeksiyon**
Belirli mikroorganizmaların oksidasyon özelliği olan dezenfeksiyon maddeleriyle öldürülmesi.
- 3.3.10 Hijyen ile ilgili yardımcı parametreler**
Serbest klor, bağlı klor, toplam klor, Redoks gerilimi (oksidasyon redüksiyon potansiyeli), pH değeri. Bromit ve iyot içerikli sularda: klor yerine serbest ve bağlı halojen gazlar.
- 3.3.11 Kullanılacak yöntem kombinasyonlarının şartlandırma gücü**
Ham su ile şartlandırılmış su arasında potasyum permanganat ile (ΔO_x) ΔO_x) okside olabilme kapasitesi cinsinden fark.
- 3.3.12 Alüminyum içeren topaklayıcının bazikliği (ya da asidikliği)**
Alüminyum içeren bir topaklayıcının ön nötralle edilmesi ölçüsü
Baziklik= $(m/3n) \times \%100$; m= molar madde miktarı OH ve n= molar madde miktarı Al^{3+} ile.
- 3.3.13 Bütünlük testi**
Gerekli bir partikül kalıntısı gereksinimini yerine getirip getirmediğini kontrol etmek için ultra-filtrasyon tesisatlarının test işlemi
Not: Bu ispatlama işi ya partikül kalıntısı testi ile ya da tüm tesisatta eksiklik ya da bozukluğun olmamasının kanıtlanmasıyla yapılabilir.
- 3.3.14 Kalibrasyon**
Sabit ya da hareketli bir ölçüm cihazının sistematik ölçüm sapmalarını, öngörülen uygulamanın gerektirdiği kadar önlemek amacıyla ayarlanması.
- 3.3.15 Tutma**
Havuz suyundan su kirliliğinin atılmasının yavaşlaması.
- 3.3.16 Su atraksiyonları**
Havuzda, havuzun hidrolüğinden bağımsız şekilde havuzun içerisinde su ya da hava sirkülasyonu yaratan noktasal, çizgisel ya da hacimsel etkiler.

4 Kurallar

4.1 Yapısal özellikler ile ilgili kurallar

- 4.1.1** Havuz işletmesinin, iş yerinin yapısal özelliği ile ilgili aşağıdaki hususlar TS 13346'ya uygun olmalıdır:
- Havuz işletmesinin tabelası ve varsa şubeleri ile ilgili işlemler.
 - Havuz işletmesinin kurulumu, mekân ve mahalleri ile ilgili işlemler.
 - Havuz işletmesindeki tehlikeli ve zararlı atıklar ile ilgili işlemler.
 - Havuz işletmesinde ağır ve tehlikeli işler yapılıyor ise alınacak tedbirler.
 - Havuz işletmesinin sağlık biriminde bulunması gereken tıbbi malzeme ve ekipmanlar.
 - Havuz işletmesinde mekan ve mahallerin elektrik tesisatı, aydınlatılması, ısıtılması, havalandırılması, tesisatın korunması, su tesisatı ve var ise asansörün taşınması gereken özellikler ile ilgili işlemler.
 - Havuz işletmesinde yangına ve yıldırıma karşı önlemler.
 - Havuz işletmesinde içme ve kullanma suyu ile ilgili özellikler.
 - Havuz işletmesinde otopark bulunması halinde taşınması gereken özellikler.
- 4.1.2** İşletmede havuzdaki su kalitesinin ölçülmesi, sürekli kontrolü ve kayıt edilmesi için havuz tesisatına bağlı bir otomatik ölçüm kontrol sistemi, bunun yanında da fotometrik yöntemle ölçüm yapan ve serbest klor, bağlı klor, pH, toplam alkalinite, siyanürik asit, toplam sertlik değerlerini ölçülebilecek gerekli donanım bulunmalıdır.

- 4.1.3** İşletmedeki havuzun tesisatına bağlı olan ve madde 4.1.2’de anlatılan ölçüm kontrol sistemine entegre olan, dezenfektan ve pH ayarlayıcı dozajlama ünitesi bulunmalıdır. Ayrıca bir de flokulasyon doza istasyonu bulunmalıdır. Kullanılacak dezenfektanlar kapalı ve kilitli bir odada bulundurulmalı, kontrolünden sorumlu bir kişi olmalıdır.
- 4.1.4** Havuz hidrolüğü ve dozajlama sistemi dezenfektanın havuz içine eşit şekilde dağılacak şekilde düzenlenmelidir. Su mikroorganizmalar, kirlilikler ve etkileyici maddelerin uzaklaştırılmaları için su hazırlık tesisine iletilmeli, su şartlandırma işlemi, dezenfeksiyon, flokulasyon ve filtrasyon yoluyla uzaklaştırılmayan maddelerin konsantrasyonunu, düzenli su tazelemesi ile belirli sınırlarda tutabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- 4.1.5** İşletmedeki havuzun birincil dolmuş ya da sonraki dolmuş suları, T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan “Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları ve şartları hakkında yönetmelik”e uygun olmalı, deniz suyu veya mineralli suların kullanımını durumunda başka inceleme metodları kullanılmalıdır.
- 4.1.6** Ters yıkama atık suyunun dolmuş suyu olarak hazırlandığı havuzlarda, birincil ve ikincil dolmuş suları ayrılmalıdır. Birincil ve ikincil dolmuş suyunun standartları T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan “Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları ve şartları hakkında yönetmelik”e bulaşıcılık ve genel hijyen kurallarına, özellikle de mikrobiyolojik olarak TS 266’ya uygun olmalıdır. İkincil dolmuş suyu olarak, sadece yüzme ve terapi havuzlarının filtre ters yıkama atık suyundan tekrar şartlandırılarak depolanan sular kullanılabilir. İkincil dolmuş suyu, ana dolmuş suyunun %80’ine kadar olabilir.
- 4.1.7** Havuz işletmelerinde temizlik, bakım, denetim ve tamir işleri ve depolama için geçerli kaza önleme, iş koruma ve çevre koruma düzenlemeleri, TS-EN-15288-1-A1 ve TS-EN-15288-2 standartlarına uygun olmalıdır.
- 4.1.8** Havuz geometrisi ve havuz konstrüksiyonu, havuz hidrolüğü teknik gereksinimlerine uygun şekilde seçilmelidir. Sosyal kullanıma açık havuzlarda, havuzun duvarlarını dışarıdan denetlemek ve taşma tesisatını döşemek için temiz genişliği 1 m olan ve temiz derinliği en az 2 m olan bir tesisat galerisi çepeçevre havuzun çevresini dolaşmalıdır. Tesisat galerilerinde ve makine dairelerinde en az toplam hava hacmini saatte 4 defa tazeleyecek şekilde havalandırma bulunmalıdır.
- 4.1.9** Havuza ait su depoları ve denge tankları kapalı ya da örtülü olmalıdır. Atmosferle teması olmamalı ve bir taşma güvenliği bulunmalıdır. Su depolarının bir zemin tahliyesi yoluyla tamamen boşaltılabilmesi ve temizlik işleri için rahatça içlerine giriş imkanı olması gerekir. Su depolarının iyi temizlenebilir açık renkli iç yüzeyi olmalı ve durumun kontrolü için bir penceresi ve aydınlatması olmalıdır. Çıkışlar, personelin kolayca tahliyesi için doğru boyutlandırılmış olmalıdır.
- 4.1.10** İş yerinde ham su deposu (denge tankı) mutlaka bulunmalıdır. Tercihen ters yıkama suyu deposu ile ters yıkama atık suyu deposu da bulundurulmalıdır. Ters yıkama suyu deposu varsa, bu depo, gerektiğinde ısı geri kazanımına uygun olmalıdır. Sıcak köpük havuzlarında kullanılabilir denge tankı hacmi, havuz hacminin en az iki misli olmalıdır. Sıcak köpük havuzları dışındaki havuzlarda **toplam su depolama hacminin (sadece denge tankı bulunan havuzlarda denge tankının hacmi) hesabı Ek 6’da verilmiştir.**
- 4.1.10** Havuz işletmelerinde ham su depoları, havuz taşma hatlarına yeterli eğim verilebilmesi için yüzme veya terapi havuzunun su yüzeyinin altında bulunmalıdır. Taşma hatları, havuzun taşma kanalına debi cinsinden eşit dağıtılmalı ve toplanıp denge tankına (ham su deposuna) gelene kadar da bu eşit debi dağılımı doğru boru çapları belirlenerek korunmalıdır. Denge tankları (ham su depoları) ve taşma kanalları, ayda 1 defa boşaltılmalı, fırçalanmalı, temizlenmeli ve tekrar doldurulmalıdır.
- 4.1.11** İşletmelerde montaj, tamir ve bakım için bina ve etrafında yeterli büyüklükte montaj açıklıkları, taşıma yolları ve geçişlerin (düz ya da merdiven üzerinde) bulunması gerekir. Teknik tesisatlar, özellikle açık havuzlarda paslanmaya karşı korunmalıdır.

- 4.1.12** Havuzların su hazırlık tesisinin yer aldığı alanlar (makine daireleri ve tesisat galerileri) yeterince havalandırılmalıdır. İyi şekilde aydınlatılmalıdır. Güvenlik talimatları özellikle kaçış yolları ve acil durum aydınlatmalarına dikkat edilmelidir.
- 4.1.13** Makine dairesi alanı ve mekân yüksekliği, seçilen filtre adedi ve cinsine göre, bakım ve onarım için yeterli çalışma yeri dikkate alınarak planlanmalıdır. Makine dairesinin tavan yüksekliği filtrenin üst kotundan en az 60 cm yukarıda tutulmalıdır. Filtrasyon malzemesini (kuvars kumu, aktif karbon, cam filtrasyon medyası, zeolit) doldurup boşaltmak için filtrenin yanında, çalışacak ve filtre malzemesini koyacak kadar yer olmalıdır. Bakım, kontrol, tamir işleri sabit zemin üzerinden (sabit montajlı pedestal, yeri değiştirilebilen iskele, güvenli merdivenler) yapılmalıdır.
- 4.1.14** Makine dairesi ve tesisat galerisi, filtrelerin haricinde, pompaların, boru hatlarının ve diğer armatürlerin doğru şekilde uygulanabileceği gibi boyutlandırılmalıdır. Makine dairelerinin mutlaka doğal giderleri olmalıdır. Yani makine dairelerinde olası su kaçaklarında, suyun makine dairesinin en alt noktasına doğru düzenli bir eğimle bir gidere doğru gitmesi, giderin de en az su hazırlık tesisi debisi kadar debi ile suyu tahliye edebilmesi gerekir. Makine dairesinin doğal gideri yoksa çok istisnai durumlarda, enerjisini kesintisiz bir güç kaynağından alan ve en az su hazırlık tesisinin debisi kadar bir debi ile suyu tahliye edebilen yedekli dalgıç pompalar ve bu pompalar için uygun derinlikte bir açık kuyu olmalıdır. Makine dairelerinde filtreler, pompalar, boru hatları ve diğer armatürlerin kullanma talimatlarındaki ideal çalışma koşullarını sağlayacak şekilde bir hava şartlandırması olmalıdır. Makine dairesinin iç sıcaklığı 10°C'den aşağı düşmemelidir.
- 4.1.15** Makine dairesinde dozaj cihazlarının yerleştirilmesi için, filtre yerleştirme alanında yanında yeterli alan bulunmalıdır. Dezenfeksiyon ve dozaj tekniği bulundurma yerleri gerekli kimyasalların uygun taşıma araçlarıyla taşınabileceği şekilde olmalı ve taşıma yollarında (örn. Merdivenler) engellerin bulunmaması gerekir. Buradan yürütülecek olan işler için yeterli boşluk ve ayakta durma alanı olmalıdır.
- 4.1.16** İşyerinde otomatik ölçüm kontrol dezenfeksiyon, ve ozon tesisatları için yerlerin çok iyi havalandırılmış olması gerekir. UV tesisatlarının montajında çelik ve kuvars boruların montajı için yeterli alan dikkate alınmalıdır.
- 4.1.17** Havuz işletmelerinde bakım çalışmalarının yapılması ve yedek parçaların depolanması için öngörülen bir oda bulunmalıdır.
- 4.1.18** Havuz işletmelerinde dezenfeksiyon malzemelerinin depolanması için odalar makine dairesinden ayrı ve kilitli olmalı, ayrıca bu odalardan sorumlu personel bulundurulmalıdır.
- 4.1.19** Havuz makine dairesinde doğal bir gider yoksa ve ters yıkama suyu ya da olası bir arıza sonucunda makine dairesine boşalacak su cebren tahliye ediliyorsa, sistem, elektrik kesintisinde su baskını riski ortadan kaldıracak şekilde tasarlanmalıdır.
- 4.1.20** Havuz makine dairesi, galerileri, temiz su deposu, ham su deposu, kimyasal depolama alanları gibi odaların büyüklüğünün ve donanımının tespit edilmesi, işletme tekniği bakımından bir önkoşuldur. Bu nedenle inşaat ve işletme tekniği ile ilgili planlamanın zamanında yapılması gerekir.

4.2 Havuz tiplerine ilişkin spesifik tanımlar ve ilgili kurallar

4.2.1 Kullanım amacıyla göre havuz tiplerinin sınıflandırılması

- 4.2.1.1** Yüzücü havuzları; 1,35 metreden daha derin ve genel yüzme amacı ile kullanılan havuzlara denir.
- 4.2.1.2** Yüzücü olmayanlar için havuzlar; 0,60 metre ile 1,35 metre arasında derinliğe sahip olan, yüzme bilmeyen yetişkinlerin kullanımı için tasarlanmış havuzlara denir.
- 4.2.1.3** Çocuk havuzları; en fazla 0,50 metre derinliğe sahip olan, yüzme bilen yetişkinlerin gözetiminde olmak kaydı ile çocukların kullanımı için tasarlanmış havuzlara denir.

- 4.2.1.4** Çocuk havuzları; en fazla 0,50 metre derinliğe sahip olan, yüzme bilen yetişkinlerin gözetiminde olmak kaydı ile çocukların kullanımı için tasarlanmış havuzlara denir.
- 4.2.1.5** Atlama havuzları; en az 3,4 metre derinliğe sahip olan, yüzme bilen ve su sporlarının atlama ile ilgili branşlarının eğitim, antrenman ve yarışmaları için tasarlanmış havuzlara denir.
- 4.2.1.6** Değişken derinlikli havuzlar; derinlikleri 0,30 metre ile 1,80 metre arasında özel hidrolik mekanizmalarla değiştirilebilen, yüzme bilen kullanıcılar için tasarlanmış havuzlara denir.
- 4.2.1.7** Su kaydrağı düşme havuzu; derinliği kaydrağın kullanıcıyı düşüreceği bölgede 1,35 metre, geri kalan kısımda da en az 1,00 metre olan eğlence amaçlı havuzlara denir. En az 4 metre x 6 metre ebatlarına sahip olmalıdırlar.
- 4.2.1.8** Küçük havuz; derinliği 1,35 metreden az, yüzey alanı da 100 metrekareden az, kullanıcı sayısının az olduğu, üyelikle girilen özel alanlarda, huzurevlerinde bulunabilen yüzücü olmayanlar havuzlarına denir.
- 4.2.1.9** Terapi havuzu; derinliği ve özellikleri tıbbi gereksinimlere göre belirlenen genel anlamda yüzmek ya da eğlence maksatlı değil, tıbbi terapi maksatlı kullanılan havuzlara denir.
- 4.2.1.10** Sıcak köpük havuzu; sıcak su ile birlikte ya da bağımsız olarak içine hava basılan havuzlara denir. Bir sıcak köpük havuzunda aynı anda en fazla 10 kişi bulunabilir. Su sıcaklığı 37 °C civarında olur.
- 4.2.1.10.1** Sınırlı kullanımlı sıcak köpük havuzları; kullanıcılarının başka yüzme ya da terapi havuzlarına giriş imkanının olmadığı tipteki sıcak köpük havuzlarıdır. Bu havuzların en az 1,6 m³ su hacmine sahip olması gerekmektedir. En fazla 1,0 metre derinliğe sahip olabilirler.
- 4.2.1.10.2** Kombine kullanımlı sıcak köpük havuzları; kullanıcılarının başka yüzme ya da terapi havuzlarına giriş imkanının da olduğu tipteki sıcak köpük havuzlarıdır. Bu havuzların en az 4 m³ su hacmine sahip olması gerekmektedir. En fazla 1,0 metre derinliğe sahip olabilirler.
- 4.2.1.11** Sıcak su havuzu, 35 °C civarında sıcaklığı olan ve yüzme bilmeyenler için tasarlanmış havuzlara denir.
- 4.2.1.12** Hareket havuzu, en fazla 1,35 metre derinliği olan, yoğun bir kullanıcı frekansı olan ve yüzme bilmeyenler için tasarlanmış havuzlara denir.
- 4.2.1.13** Soğuk dalma havuzu (şok havuzu), 1,10 metre ile 1,35 metre arasında derinliği olan ve en fazla 10 m² yüzey alanına sahip havuzlardır. Bu havuzların su hacmi 2 m³'ten daha az ise, sürekli şebeke suyu dolum hattına bağlanabilir. Havuza dolan şebeke suyu, en azından tek kenardaki bir taşma kanalından kanalizasyona gider. Bu arada suyun sıcaklığı 15 °C'yi aşmamalı ve 0,3 mg/l bis 0,6 mg/l arası serbest klor oranı sabit tutulmalıdır. 2 m³'ten fazla hacme sahip şok havuzlarının müstakil su hazırlık tesisine bağlı olması gerekmektedir. Su sıcaklığını korumak için soğutucu gerekebilir.
- 4.2.1.14** Ayak havuzları, 10-15 cm. derinliğe sahip, yüzücülerin ana yüzme veya terapi havuzu güzergahının üzerinde bulunan ve içinden geçmeden ulaşamayacakları şekilde konumlanmış ayak dezenfekte havuzlarıdır. Bunlar sürekli olarak şebeke suyundan beslenmeli ve taşmalı, ya da sürekli tekrar doldurulmalıdır.
- 4.2.1.15** Ayak terapi havuzları, 35 – 45 arası cm. derinliğe sahip, havuzlardır. Bunlar sürekli olarak şebeke suyundan beslenmeli ve taşmalıdır. Bu arada suyun sıcaklığı 15 °C'yi aşmamalı ve 0,3 mg/l bis 0,6 mg/l arası serbest klor oranı sabit tutulmalıdır.

4.2.2 Kullanım amacında göre havuz tiplerinde uyulacak tasarım kuralları

4.2.2.1 İşyerinde ek su devrelerinin çalıştırılmasında (örneğin nozul, tabandan hava verici, su topları, köpüklü su kanalları) sadece havuz suyu ve temiz su kullanılabilir. Atraksiyonlar için su emme süzgeçleri TS-EN-15288-1-A1 ve TS-EN-15288-2'ye uygun olmalıdır.

4.2.2.2 Havuz su sirkülasyonunu sağlamak için havuza gelen suyun girişi, suyun havuzun bütün alanlarına yayılacağı şekilde, mümkünse havuzun tabanından düzenlenmelidir. Havuza su girişleri (su besleme nozulları) tabanda ise, havuz yüzey alanının her 8 metrekaresi başına, yani her 3,2 metre çaplı bir dairenin merkezine ya da 2,8 metre kenarlı bir karenin ortasına bir tabandan besleme nozulu koyulmalıdır. 1,35 metreden daha sığ havuz kısımlarında 6 metrekare başına bir besleme nozulu konmalıdır. Su beslemesinden faydalanamayan kör alanlar 4 metrekareyi aşmamalı, havuzun 1,35 metreden daha sığ olan alanlarında ise 3 metrekareyi aşmamalıdır.

Havuzun su girişleri duvardan ise su derinliğinin ortasına konmalı, iki besleme nozulu arası havuzun kısa kenarının üçte birinden fazla olmamalıdır. Atlama havuzlarında iki sıra besleme nozulu konmalı, alt sıra havuz tabanından 50 cm. yukarıda olmalıdır.

Besleme nozullarının minimum basınç hesabı Ek 10'da verilmiştir.

4.2.2.3 Havuzun taşması bütün taşma kenarı boyunca eşit ve sürekli olmalıdır. Su taşma kanalı kenarı, bütün havuzu çevrelemelidir. Bütün uzunluğu boyunca yatay konumda olmalıdır. (taşma kotunda sapma \pm 2mm den fazla olmamalıdır) **Taşma kanalının hidrolik hesabı Ek 5'te verilmiştir.**

4.2.2.4 **Yüzme ve banyo havuzu sularının filtrasyon, adsorbsiyon, klorlama, topaklama gibi su şartlandırma yöntemleri tekniği Ek 1'e; varsa ultrafiltrasyon tesisatları Ek 2'ye; varsa ozon jeneratörü ile oksidasyon ve dezenfeksiyon uygulamaları Ek 3'e göre yapılmalıdır.**

4.2.2.5 **Havuzlardaki Nominal yük N, (bir havuzun her saat için su ölçümüne konu olan kişi sayısı olup havuz türüne göre farklı şekilde belirlenir.) hazırlık tesisi hacim debisi ve Havuz hacim debisi Tablo 3'e göre hesaplanmalıdır.** Nominal yük N, Bir işlem kombinasyonunun yüklenebilme faktörü k her m³ hacim havuzda bulunan izin verilen kişi sayısıdır.

4.2.2.4 Filtrelerin ters yıkamasında süpürme havasının basıncı su yoğunlaşması için otomatik bir boşaltma tertibatına (emniyet valfi) sahip olmalı, süpürme havası sistemi gürültü ve vibrasyon düzenlemesine göre yalıtımlı olmalıdır.

4.2.2.5 Havuz dolmuş suyu (gerektiğinde birinci ve ikinci dolmuş suyu için) ya serbest akışla ya da bir emniyet tertibatlı doğrudan bağlantı ile bir su deposuna gitmeli ve daha fazla sıhhi güvenlik nedeniyle serbest akışa öncelik verilmelidir. Suyun doldurulması için otomatik çalışan düşük basınçlı bir armatür seçilmeli ve bir fazla dolmuş emniyeti (taşma koruması) monte edilmelidir.

4.2.2.6 Yüzme ve banyo havuzunun hacimsel debisi ve su hazırlık tesisindeki her bir filtrenin ayrı ayrı filtrasyon ve ters yıkama durumunda hacimsel debileri ölçüm cihazlarıyla ölçülmelidir. Sadece bir filtresi olan havuzlarda filtrenin filtrasyon ve ters yıkama debisinin ölçümü yeterli olacaktır. Ölçüm sapması %10 dan fazla olmamalıdır.

Her sirkülasyon pompasında basınç ve emme tarafında bir basınç ölçüm cihazı bulunmalıdır. Her filtrenin fark basıncı sürekli olarak ölçülmelidir.

4.2.2.7 Havuz su hazırlık tesisi sirkülasyon devresi ve kirli su boşaltma sistemi arasında doğrudan bağlantı olmamalıdır.

4.2.3 Kullanılacak dezenfektan ve diğer havuz kimyasalları ile ilgili kurallar

4.2.3.1 Dezenfeksiyon maddesinin verilmesi, aşağıdaki üst değerlerin dozlanabileceği şekilde boyutlandırılmalıdır:

- Kapalı havuzlar: Her metreküp debiye en az 2 g Cl₂ hazırlama hacim debisi Tablo 4 e göre;
 - Açık havuzlar: Her metreküp debiye en az 10 g Cl₂ hazırlama hacim debisi Tablo 4 e göre;
- 4.2.3.2** Havuz suyunda serbest klor nominal değeri aşağıdaki gibi olmalıdır:
- a) Genel: 0,3 mg/l – 0,6 mg/l
 - b) Sıcak köpük havuzları için: 0,7 mg/l – 1,0 mg/l
- Mikrobiyolojik taleplerin karşılanabilmesi için kendine özgü şartları bulunan yüzme havuzu tesislerinde ve belli işletme şartlarında daha yüksek konsantrasyon gerekebilir, ancak bu değer hiçbir koşulda 1,2 mg/l üst sınırını aşmamalıdır.
- 4.2.3.3** Klor tam olarak suya karıştırıldıktan sonra ve en az 20 saniye akış süresinden sonra, bir ölçüm suyu hattında bile temiz sudaki en yüksek klor konsantrasyonu kapalı havuzlarda 2 mg/l ; açık havuzlarda 10 mg/l olmalıdır.
- 4.2.3.4** **Umuma açık havuzlarda sadece Ek 8’de listelenen ve açıklanan dezenfektanlar ve metotlar kullanılabilir.**
- 4.2.3.5** Mümkün olduğunca düşük miktarda dezenfeksiyon malzemesi kullanarak kusursuz bir çökelti ve yeterli dezenfeksiyon sağlayabilmek için suyun pH değeri otomatik ayarlı bir dozaj tertibatı kullanımıyla bir nominal pH değerine ayarlanmalıdır.
- Dozaj tesisatının miktar eksikliği nedeniyle kesintiye uğraması durumunda bir arıza bildirimi verilmelidir.
- 4.2.3.6** **Umuma açık havuzlarda pH değerinin ve asit kapasitesinin düzeltilmesi için sadece Ek 9’da listelenen kimyasallar kullanılabilir.**
- 4.2.3.7** Ölçüm suyu yüzme ya da banyo havuzunun yaklaşık 20 cm altından alınmalı ve en kısa sürede ölçüm cihazına verilmelidir. Alım yeri, alınan suyun ölçüm değerlerinin her çalıştırma durumunda temsil edileceği şekilde alınmalıdır.
- 4.2.3.8** Serbest klor için ölçüm alanı Tablo 2’de verilen serbest klor değerinin en az 1,5 katı olmalıdır. Hata sınırları 0,05 mg/l serbest klordan daha az olmalıdır.
- 4.2.3.9** Genel anlamda yüzme havuzu suyu Tablo 1’e uygun olmalıdır.

4.3 Yüzme ve terapi havuzlarında kullanılacak malzemeler ile ilgili genel bilgiler

- 4.3.1** **Su ile temas eden malzemeler (örn. Havuz kaplamaları, membran şeklindeki giydirmeler, su kaydırakları ve oyuncakları, yapıştırıcılar ve derz dolguları) Tablo 1’deki su özelliklerini etkilememelidir** ve fiziksel-kimyasal su özelliğine ve mikroorganizmaların ve fitoplanktonların çoğalmasına karşı nötr olmalıdır. Su şartlandırmasını etkilememelidirler. Her türden ahşap ve tekstil kaplamalara ve plastikten yapma çim gibi malzemelere izin verilmemelidir. Her türlü havuz içi armatür, korozyondan etkilenmeyen, bakteri ve mikroorganizma üremesine nötr olmalıdır.
- 4.3.2** Su ile temas eden tesisat parçaları hijyenik, bakteriyolojik, ve toksikolojik olarak sorunsuz olmalıdır.
- 4.3.3** Su hazırlık tesisinde suyu taşıyan boru hatlarının konstrüktif gereksinimleri ve akan maddenin aşındırıcı etkilerine göre, müteakip boru ve form malzemelerinden, içme suyunun da taşınması için gereken özelliklere sahip olanlardan seçilmelidir. Borular PVC-U; PVC-C; PE; PP veya AISI 316 kalite paslanmaz çelikten mamul olabilir.
- 4.3.4** Kullanılan pompalar, tüm basınç kayıplarına karşın gereken debiyi mümkün olduğunca sabit tutmalıdır. Pompaların basma ve emiş tarafından da kapatılabilir olması gerekir, suyun geri dönüşü bir çek valf ya da çalpara ile engellenmelidir. Pompaların mekanik gerilimlerden serbest olarak monte edilmesi gerekir (sabitleme noktalarının basınç hattında düzenlenmesi,

plastikten boru hatlarının çekme yüküne karşı korunması gerekir).

Şayet bir pompa emme hattı doğrudan yüzme ya da terapi havuzuna monte edilecekse, havuz içinde bulunanların korunması için güvenlik önlemlerinin alınması gerekir.

Pompalar ön filtre sistemleriyle korunmalıdır, pompalara hava girmesi engellenmelidir.

4.3.5 Yüksek molibden içerikli paslanmaz çeliklerin kullanımında da bunların oksidasyon maddesine, klor, aktif karbon bazlı filtre malzemesine hassasiyetleri dikkate alınmalıdır.

4.3.6 Havuz içinde korozyona dayanıklı armatürler kullanılmalıdır.

4.4 İşletmecilik ile ilgili kurallar

4.4.1 Havuz işletmesinin (iş yerinin) açılması ve işletilmesi için zorunlu olan her türlü izin, kapsam dahilinde olması hâlinde, sınıfına göre Gayrisihhi Müessese Ruhsatı vb. diğer belgeler alınmış olmalıdır. Söz konusu belgeler iş yerinde kolay görülebilecek bir yere asılmalıdır.

4.4.2 İş yerinin oluşumu, hizmetin şekli, müşteri ilişkileri ve müşteri hakları ile ilgili aşağıdaki hususlar TS 13346'ya uygun olmalıdır:

- İşyerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili işlemler.
- İş yeri "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" kapsamında yer alıyor ise yapılacak işlemler.
- İş yeri tarafından verilen hizmet birinci sınıf gayrisihhi müessese sınıfına giriyor ise yapılacak işlemler.
- İş yeri tarafından verilen hizmet ikinci ve üçüncü sınıf gayrisihhi müessese sınıfına giriyor ise yapılacak işlemler.
- İş yeri verdiği hizmet kapsamı nedeni ile toplu taşıma araçları ile ulaşımın sağlandığı bölgelerin dışında yer alıyor ise çalışanların ulaşımı ile ilgili alınacak tedbirler.
- İş yerinde verilen hizmetin özelliğine göre iş akış şemaları ile verilecek hizmetlere yönelik günlük, haftalık, aylık ve yıllık iş programları oluşturulmasına ilişkin iş ve işlemler.
- İş yerinde verilen hizmet kapsamında merkez ofise bağlı birim veya sistemlerin olması hâlinde merkez ofis ve merkez ofis dışında yer alan birim veya sistemler arasında sürekli karşılıklı bilgi akışının sağlanması ile ilgili işlemler.
- İş yerinde verilen hizmetin kapsamına yönelik olarak ilgili eğitim, mevzuat, dokümanların muhafazası ve izlenebilir olması ile ilgili iş ve işlemler.
- İş yeri yazılı sözleşme esasına göre hizmet verilmesi ve bu sözleşmede asgari yer alması gereken hususlar.
- Acil durum planları, yangınla mücadele ve ilk yardım ile ilgili işlemler.
- Zararlı haşere ile mücadele ile ilgili yapılacak işlemler.
- İşyerinde çöp ve her türlü katı ve sıvı atık ile ilgili işlemler.

4.4.3 Havuz işletmelerinde hastalık yapıcı mikro organizmalar yoluyla insan sağlığına zarar gelmesi için hijyen, güvenlik ve estetik bakımından havuz suyu iyi bir kondisyonda tutulmalıdır.

4.4.4 Havuz işletmelerinde havuzdaki su kalitesinin ölçülmesi ve sürekli kontrol edilmeli ve kayıtları tutulmalıdır.

4.4.5 Havuz işletmelerinde havuzda mikroorganizmalar yok edilmesi için oksidasyon özelliği olan dezenfeksiyon işlemi yapılmalıdır. Kullanılan dezenfektan ile ilgili sertifika bilgileri ile kullanım miktarlarının kayıtları bulunmalıdır.

4.4.6 Havuz işletmelerinde şartlandırma ile mikroorganizmalar ve havuza girenler tarafından bırakılan gerçek ya da koloidal olarak ortaya çıkan organik kirlilikler ve diğer kirlilikler (örnek tozlar) sudan temizlenmelidir. Bunun için topaklama, filtreleme, oksidasyon / dezenfeksiyon, adsorbsiyon ve dezenfeksiyon işlemleri uygulanmalıdır.

- 4.4.7** Havuz işletmelerinde filtre, dozaj tertibatları ve pompalar güçlerini/çaplarını ve gerektiğinde kullanım bilgilerini içeren plakalar taşınmalıdır. Boru hatları içinden akan sıvının cinsi (ham su, filtre edilmiş su, ters yıkama suyu, sıcak su, vb.) ve akış yönüne göre işaretlenmelidir.
- 4.4.8** Havuz işletmelerinde işletmeye alma işleminden sonra en az üç havuz çalışma gününde, havuz tesisatını kuran firma tarafından bir işletme denetimi yapılmalıdır. İşletici tarafından yapılacak olan bakım çalışmaları, havuz tesisatını kuran firmanın bakım planına uygun olmalıdır.
- 4.4.9** Havuz işletmelerinde ölçüm cihazları ve su örneği alma armatürleri iyi erişilebilir ve görülebilir bir yerde, orada yapılacak işlere yeterli alan bırakacak ve ayakta durmaya yer olacak şekilde yerleştirilmelidir.
- 4.4.10** Havuz işletmelerinde tehlikeli gaz karışımlarının oluşumunu önlemek için güvenlik tertibatları yerleştirilmeli ve bir uzman tarafından onaylanmalıdır.
- 4.4.11** Havuz işletmelerinde korozyon koruması tesis işleticisi tarafından yıllık olarak denetlenmelidir.
- 4.4.12** İşyerinde pH değeri ölçümü sürekli olarak bir elektrometrik pH elektrodu ile yapılmalıdır. Bu sabit pH elektrodunun günlük fonksiyon kontrolleri elektrometrik pH değer ölçümü ile (el ölçüm cihazı) yapılmalıdır. Sürekli gösterge cihazı ve kontrol cihazı arasındaki sapmalar Madde Tablo 2'de verilen değerlere bağlı kalarak $\pm 0,2$ pH birimini geçmemelidir.
- 4.4.13** Havuz işletmelerinde yüzme ve banyo havuzlarının işletilmesinde, hijyenik olarak kusursuz koşulların sabit tutulmalı, işleme uygun çalıştırma ve otomatik çalışma süreçlerinde de düzenli denetimlerin yapılmalıdır.
- 4.4.14** Havuz işletmelerinde temizlik aralıkları kullanma ve kirlenme yoğunluğuna bağlıdır. Bütün temizlik işlerinin işletme kayıt defterine kaydedilmelidir.
- 4.4.15** Havuz işletmelerinde havuz zemini haftada en az iki kere vakum süpürgesi ile temizlenmelidir. Duvarlardaki kirlilikler, özellikle hava/su sınırları 7 günde bir fırçalanıp temizlenerek giderilmelidir. Havuz boşaltıldıktan sonra, yeniden doldurulmadan önce, ayrıntılı bir temizlik (örn. fırçalayarak, yüksek basınçlı cihazlarla) yapılmalı ve havuz zemini ve duvarlarda dezenfeksiyon yapılmalıdır.
- 4.4.16** Havuz işletmelerinde çocuk havuzları, yüksek kirlilik derecesinde (yapraklar, kum ve benzeri) çalışma bitiminde ve gerektiğinde ara zamanda, havuz boşaltılmalı, temizlenmeli ve dezenfekte edilerek yeniden doldurulmalıdır.
- Sıcak köpük havuzları en az haftada bir kez sıcak köpük havuzlarının, taşma kanalları da dahil boşaltıldıktan sonra (temel tahliye kanallarının açılması, hava kanallarının boşaltılması, işlenmemiş su hattının kirli su kanalına iletilmesi) temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.
- Geçiş havuzları, en az günde bir kez çalışma bitiminde ya da çok kirlilik durumunda ek olarak çalışma sırasında, kanalizasyona boşaltılmalı, temizlenmeli ve yeniden doldurulmalıdır.
- Soğuk su dalma havuzları, su hazırlığına bağlantısız olarak işletilen soğuk su dalma havuzları, günlük olarak boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır.
- Yürüme havuzları, günlük olarak boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır. Kum kalıntılarının da günlük olarak temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gerekir.
- 20 m² ye kadar olan sıcak havuzlar, hareket havuzları, terapi havuzları her iki ayda bir boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır.
- 4.4.17** Havuz işletmelerinde taşma kanalları haftada en az bir kere temizlenmelidir. Bunun için devir pompalarının kapatılması ve taşma kanalının devir çalışmasından kirli su-kanalizasyona aktarılması gerekir. Kanal ızgaraları temizlenmeli, özellikle ızgaranın alt kısmındaki taşma kanalının temizlenmelidir. Temizleme işlemi bittikten sonra, taşma kanalları, ızgaralar ve iletim kanalları, pompa çalışması yeniden başlamadan önce iyice yıkanmalıdır.

- 4.4.18** Havuz işletmelerinde ham su deposu (denge tankı) en az ayda bir, sıcak köpük havuzları ise iki haftada bir defa boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve iyice yıkanmalıdır.
- 4.4.19** Havuz işletmelerinde tesisat parçalarının ve cihazların günlük görsel incelemesi yapılmalı, havuz suyunun serbest ve bağlı klor içeriği günlük üç kez ve pH değeri günde bir kez el ölçümleriyle, aynı zamanda havuz suyu ısısı da kontrol edilmeli ve kayıtları tutulmalıdır.
- 4.4.20** Havuz işletmelerinde filtre ters yıkaması, iki yıkama arasında en az 24 saat olacak şekilde haftada iki kez yapılmalıdır. En az haftada bir kez filtre çalışma süresinden bağımsız olarak hijyenik nedenlerden dolayı yıkama yapılmalıdır. Yıkama için dezenfekte edilmiş su kullanılmalıdır.

NOT: Yıkama sürecinin başlamasından önce, yıkama suyu hattının kenarı, çok katmanlı filtrelerde hava süpürmesinden önce filtre malzemesinin yüzeyine ulaşana kadar filtreden su geçmelidir. Filtre yatağının üstündeki bölüm yıkama sırasında basınçsız olmalıdır. Yıkama işlemi kesintiye uğramamalıdır. Gereki olan yıkama suyu hacmi, yıkama başlangıcından önce hazır olmalıdır. Filtre yıkaması sırasında dolum suyu eklenemez. Yıkama suyu ısısının, yıkama suyu hızına olan etkisi dikkate alınmalıdır.

Yıkama işleminin bitiminde filtre yatağı havalandırılmalı, filtre malzemesi yüzeyi eşit ve düz olarak ve çok katmanlı filtrelerde katman ayrımı da yeniden yerleştirilmelidir.

Her filtre yıkamasından sonra, filtre durumu yüksüz filtre durumuna uygun olmalıdır. Aksi takdirde yıkama işlemi tekrar edilmelidir. Yıkamadan sonraki ilk filtrasyon havuza iletilmemelidir.

Tortu filtresi alanları yıkama ya da püskürtmeyle temizlenmelidir. Yıkamanın yüke göre, ancak hijyenik nedenlerden dolayı en az haftada bir kez yapılmalıdır.

Ultrafiltrasyon tesisatı modülleri kullanıma bağlı olarak belirli aralıklarla yıkanmalıdır. Yıkama sırasında sirkülasyon kesintiye uğramamalıdır. Bu modüllerin yıkanması Ek 2’de ayrıntılı şekilde tarif edilmiştir.

- 4.4.21** Havuz işletmelerinde bir işletme kayıt defteri tutulmalı, **Tablo 4’e göre veriler oluşturulmalı** ve işletme kayıt defterine kaydedilmelidir. İşletme kayıt defterinin en az beş sene saklanmasıdır.
- 4.4.22** Havuz işletmelerinde havuz içerisinde yosun oluşumunun engellenmesi için havuz suyu içinde fosfat içeriğinin azaltılması yoluyla ve temizlik önlemleri ile kusursuz havuz akışı sayesinde sınırlandırılmalıdır.
- 4.4.23** Havuz işletmelerinde su hazırlama ve kimyasal dozaj tesisatlarının çalıştırılması sırasında oluşacak kazalarda özellikle TS-EN-15288-1-A1 ve TS-EN-15288-2 dikkate alınmalıdır.
- 4.4.24** Havuz işletmelerinde su özelliklerinin kontrolü amacıyla kontroller aşağıdaki zaman aralıklarında yapılmalıdır:
- Kapalı havuzlar ve kısmen açıkta bulunan havuzlar ve sadece sauna işletmelerine ait soğuk su dalma havuzları: en geç bir aylık aralıkla,
 - Diğer açık havuzlar: sezon içinde en az üç kez, güzel havalarda ayda en az iki kez,
 - Trihalojenmetan, bromat ve klorit ve kloratın Tablo 2’ye göre parametreleri havuz suyu içinde en geç iki ayda bir ölçülmelidir. Bir yıllık bir süre içinde üst sınır aşılmazsa, kontrol aralığı en geç dört aya kadar uzatılabilir.
- 4.4.25** Havuz işletmelerinde havuzda numune alma yerleri ve numune alımı, Tablo 2’deki parametrelerin belirlenmesinde işlenmemiş, temiz ve dolum suyu örnekleri ve filtrasyon, musluktan uygun bir zaman içinde alınmalıdır. Havuz suyu örneği yüzey alanından, yaklaşık olarak su yüzeyinin 10 cm-30 cm altından ve havuz kenarına 50 cm mesafeden alınmalıdır. **Numune alma tutanağı Ek 4’e göre hazırlanmalıdır.**
- 4.4.26** **Havuz işletmelerinde havuzda alınan numunelerin inceleme kapsamı Tablo 5 ve 6 parametrelerine göre oluşmalıdır.**
- 4.4.27** **Havuz işletmelerinde lejyonella durumunda havuz suyunun değerlendirilmesi ve alınacak önlemler Tablo 7 parametrelerine göre oluşmalıdır.**
- 4.4.28** Havuz işletmelerinde kabul koşullarına ek olarak, sistemi devreye aldıktan sonra, işlem et-

kinliği hakkında da bir kabul gerçekleştirilmelidir. İşlem etkinliğinin kontrolü işyerinin sorumluluğundadır.

4.5 Teknik donanımın bakımı ile ilgili kurallar

- 4.5.1** Teknik donanımla ilgili aşağıdaki hususlar TS 13346'ya uygun olmalıdır:
- İş yerinde verilecek hizmet kapsamında yer alması hâlinde kullanılan teknik donanım ve bunların kullanma hakkı ile ilgili hususlar.
 - İşyerinde bulunan makina, cihaz, takım ve benzerlerinin kullanımı ve bakım - onarımıyla ilgili işlemler.
 - İşyerinde hizmet kapsamında kullanılan ölçü cihazlarının kalibrasyon işlemleri.
- 4.5.2** Havuz işletmesindeki bütün tesis bölümleri düzenli olarak temizlenmeli ve bakımı yapılmalıdır. Havuzu inşa edenin çalıştırma kılavuzuna ve bakım planına uyulmalıdır.
- 4.5.3** Havuz işletmesindeki yüzme ve banyo havuzlarının hazırlama ve dezenfeksiyonu bakım ve önleyici bakımla kusursuz bir şekilde sağlanmalıdır. Bu çalışmalar için bir uzman firmayla yıllık sözleşme imzalanmalıdır. Bu çalışmalarda özellikle aşağıdaki konulara dikkat etmek gerekir:
- Açık üst kapakla filtre ters yıkamasının ara sıra yapılması ve filtrasyon malzemesinin durumunun kontrol edilmesi,
 - Tortu filtrelerinde filtre unsurlarının sökülmesi ve temizlenmesi,
 - Ultrafiltrasyon tesisatlarında bütünlük testi,
 - Bütün makine ve ekipmanın bakımı (pompalar, doza sistemleri, ısı değiştiriciler) ve armatürlerin üretici bilgilerine göre bakımı,
 - Tesisat parçalarının aşınma ve korozyon bakımından kontrolü,
 - Dezenfeksiyon ve kimyasal dozaj tesisatlarında bakım çalışmaları altı aylık kontrolleri,
 - Klorlama tesisatının güvenlik tertibatının, sızdırmazlık da dahil olmak yazılı tutanakla kontrolü,
 - Kimyasal dozaj tesisatlarının, özellikle klorlama dozajı için enjeksiyon yerlerinin sökülmesi ve temizlenmesi,
 - Ölçüm, ayar ve kayıt tertibatlarının ve ilgili elektrik devrelerinin kontrolü.
- 4.5.4** Açık havuzlarda sezon sonunda tesisatın çalışmasının durdurulması için teknik tesisatlar hazırlık ve dezenfeksiyon için bir uzman firma bakımına verilmeli ve sezon başlangıcında yeniden çalışmaya alınmalıdır. Diğer çalışmaların yanında, aşağıdaki konulara da dikkat edilmelidir:
- Havuzlar ve teknik tesisatlar donma hasarlarına karşı korunmalıdır,
 - Donma tehlikesi olan tesisat parçaları boşaltılmalıdır,
 - Taşma kanalları temizlendikten sonra kirli su kanalizasyonuna iletilmelidir,
 - Çalışmaya almadan önce havuzların boşaltılması ve havuz zeminin, duvarların ve taşma kanallarının yapısal hasarlara karşı kontrol edilmesi, gerektiğinde bakım yapılması ve ayrıntılı bir şekilde temizlenerek dezenfekte edilmesi gereklidir.
- 4.5.5** Sıcak köpük havuzlarının, kısa süreli olarak çalışmalarının durdurulmasından, özellikle bakteri oluşumu açısından kaçınılmalıdır. Uzun süreli çalışmayı durdurmada aşağıdakilere dikkat edilmelidir:
- Havuz, hava kanalları, su depoları, boru hatları tamamen boşaltılmalı, elektrotlar ve klor ölçüm hücreleri üretici talimatına göre güvenliğe alınmalıdır,
 - Dozaj pompaları temizlenmelidir.
 - Havuz çalışmasına başlamadan önce, tesisat yüksek serbest klor oranıyla (1 mg/l – 2mg/l) bir-iki gün çalıştırılmalıdır.

4.6 Çalışanlar ile ilgili kurallar

- 4.6.1** İş yerinde çalışanlar ile ilgili aşağıdaki hususlar TS 13346'ya uygun olmalıdır:
- Görev, yetki, sorumluluk, eğitim durumuyla ilgili yapılacak işlemler ve giyimlerinde uymaları gereken hususlar.
 - İşyerinde çalışanlara ait bulundurulacak özlük bilgileri ile bunların kayıt altına alınması, saklanması ve izlenebilir olması ile ilgili işlemler.
 - İş yerinde çalışanların salgın hastalıklardan salim olduklarına ve portör (taşıyıcı) olmadıklarına dair sağlık raporu alınmasına yönelik iş ve işlemler.
 - İşyerinde çalışanlara verilecek eğitimler ile ilgili iş ve işlemler.
- 4.6.2** Havuz işletmesinde sorumlu bir adet mesul müdür olmalı, bu mesul müdür sağlık, gıda, biyoloji, kimya veya çevre alanında eğitim almış lisans ve ön lisans mezunlarından olmalıdır.
- 4.6.3** Havuz işletmesinde verilen hizmetin gerektirdiği iş ve işlevlerden sorumlu yeterli mesleki bilgi ve tecrübeye sahip yönetici ve hizmetin gerektirdiği sayıda diğer personel bulunmalıdır.
- 4.6.4** Havuz işletmesinde çalışanlar iş güvenliği ile ilgili eğitimleri almalı, eğitimlere ait belgeler kayıt altına alınmalıdır.
- 4.6.5** Havuz işletmesinde iş güvenliği uzmanı (mühendis) ile iş yeri hekimi ilgili mevzuata uygun olarak çalıştırılmalıdır.
- 4.6.6** Havuz işletmesinde kullanıcı personel, kullanma kılavuzuna, tesisat tanımlamasına göre su hazırlık tesisinin çalıştırılması ve bakımı konusunda bilgilendirilmelidir.
- 4.6.7** Yüzme ve banyo havuzlarının çalıştırma ve bakımında, bu işler için gerekli bilgiye sahip uzman personelin görevlendirilmelidir. Personelin plana göre eğitimi sağlanmalıdır. Personelin yetki ve sorumlulukları organizasyon planlarında ve işletme talimatlarında gösterilmelidir.
- 4.6.8** TS EN 15288-2'de özellikleri tarif edilen bir havuz gözetim personeli (cankurtaran) havuzda mahallinde kullanıcı olduğu sürece bulunmalıdır.

4.7 Güvenlik ile ilgili kurallar

- 4.7.1** Havuz işletmesinde acil durumlarda kullanılmak üzere kurulu sesli ikaz (alarm) sistemi olmalıdır.
- 4.7.2** Havuz işletmesinde acil durumlarda (boğulma, elektrik kaçağı, vb.) yapılması gerekenler yürürlükteki mevzuata uygun olarak hazırlanan Acil Durum Planları çerçevesinde yönetilmelidir. Bu planların kolay erişilebilir olmasının yanı sıra, planlarda yer alan acil durum iletişim telefon numaralarının çalışanların görebileceği yerlere asılması ve çalışanlar acil durumlarda yapılacaklar hakkında eğitilmelidir.
- 4.7.3** Havuz işletmesinde güvenli çalışmayı sağlayacak gerekli ikaz uyarı levhaları TS EN 15288-1 A1 VE TS EN 15288-2'de belirtildiği gibi tam ve eksiksiz olmalıdır.

5 Çeşitli hükümler

Sahibi veya işletmecileri bu talimata uygun olarak çalıştırdıklarını beyan ettikleri iş yeri için istenildiğinde bu talimata uygunluk beyannamesi vermek ve göstermek mecburiyetindedir. Bu beyannamede söz konusu hizmetlerin Madde 4'teki genel kurallara uygun olduğunu belirtmeleri gerekir. Bu beyannameyi verirken, işletmeciler veya tesis sahipleri, bu talimata uygunluklarının gereğinde Ulusal Havuz Enstitüsü Derneği Yönetim Kurulu tarafından belirlenecek bir heyet tarafından denetlenebileceğini peşinen kabul eder.

UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

Genel kullanımlı havuzlar için UHE talimatı No: 4 Şubat 2015

Kaynaklar

- K.M Seidel, J.M. Lopez Pila ve A. Grohmann: Disinfection capacity in water for swimming and bathing pools: A simple method for their evaluation in practice. Wat. Sci.Technol. 24 (1991) 359-362
- DVGW W 213-5, Partikül uzaklaştırmasında filtrasyon işlemi- Bölüm 5: Membran filtrasyonu
- DVGW W 616, İçme suyu tedarikinde pompa sistemlerinin sensör korumalı işletme denetimi
- Yüzme havuzlarının tabi olacağı sağlık esasları ve şartları hakkında yönetmelik (06.03.2011 tarih ve 27866 nolu Resmi Gazete)
- Biyosidal Ürünler Yönetmeliği(31/12/2009 tarihli ve 27449 sayılı Resmî Gazete)
- DIN 19643-1 Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- DIN 19643-2 Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser – Teil 2: Verfahrenskombinationen mit Festbett- und Anschwemmfiltern
- DIN 19643-3 Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser – Teil 3: Verfahrenskombinationen mit Ozonung
- DIN 19643-4 Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser – Teil 4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration
- ULUSAL HAVUZ ENSTİTÜSÜ DERNEĞİ YAYINI 1: GENEL KULLANIMA AİT YÜZME HAVUZLARI İÇİN UHE TALİMATI: YÜZME VE YIKANMA HAVUZU SUYUNUN HAZIRLANMASI VE DEZENFEKSİYONU
- ULUSAL HAVUZ ENSTİTÜSÜ DERNEĞİ YAYINI 3: HAVUZ OPERATÖRÜ EL KİTABI

TABLO 1- Temiz su ve havuz suyunun mikrobiyolojik gereksinimleri

| Numara | Parametre | Birim | Temiz su üst değeri | Havuz suyu üst değeri | Kanıt işlemi ^a |
|---|-----------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|---|
| 1.1 | Psödoman aeruginosa | KBE/100 ml | 0 | 0 | EN ISO 16266 |
| 1.2 | Escherichia coli | KBE/100 ml | 0 | 0 | EN ISO 9308-1 |
| 1.3 | Legionella spec. | KBE/100 ml | b,c | c,d | ISO 11731 ^e EN ISO 11731-2 ^e |
| 1.4 | (36 ±1) °C de koloni sayısı (KBE) | KBE/ml | 20 | 100 | EN ISO 6222 |
| <p>a EN ISO 17994 e göre içme ve /veya yüzme ve banyo havuzları suyu için tabloda bahsedilen kanıt işlemi ya da buna denk bir işlem uygulanmalıdır.</p> <p>b Havuz suyu ısısında filtrede ≥ 23 °C</p> <p>c Legionella bulgusunda değerlendirme ve önlemler 14.4. Tablo 7 ve 8 e göre yapılacaktır</p> <p>d Sıcak köpük havuzundaki havuz suyunda ve ek aerosol oluşturan su devreli havuzlarda ve ≥ 23 °C sıcaklığı olan havuzlarda</p> <p>e Gerektiğinde Sağlık Bakanlığının yüzme havuzları ile ilgili tavsiyelerine bakılmalıdır.</p> | | | | | |

UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

Genel kullanımlı havuzlar için UHE talimatı No: 4 Şubat 2015

TABLO 2- Temiz su ve havuz suyunun kimyasal ve fizyokimyasal gereksinimleri

| No. | Parametre | Birim | Temiz su | | Havuz suyu | | Kanit işlemi |
|------|--|------------------|------------|------------|--|------------|---|
| | | | Alt değer | Üst değer | Alt değer | Üst değer | |
| 2.1 | Renklenme (spektral absorpsiyon katsayısının $\lambda = 436\text{nm}$) belirlenmesi $\lambda = 436\text{nm}$) belirlenmesi | 1/m | - | 0,4 | - | 0,5 | EN ISO 7887 |
| 2.2 | Bulanma | FNU ^a | - | 0,2 | - | 0,5 | EN ISO 7027 |
| 2.3 | Alüminyum | Mg/l | - | - | - | 0,050 | EN ISO 12020 EN ISO 11885 EN ISO 17294-2 ISO 10566 |
| 2.4 | Demir | Mg/l | - | - | - | 0,020 | EN ISO 11885 |
| 2.5 | Açıklık | | - | - | Bütün havuz zemininde açık bir görüş | | |
| 2.6 | pH değeri ^b | | | | | | |
| 2.7 | Alüminyum ya da alüminyum-demir ürünleriyle çöktürmede | - | 6.5 | 7.2 | 6.5 | 7.2 | |
| 2.8 | Demir ürünleriyle çöktürmede a) Tatlı su b) B) deniz suyu | - - | 6.5 6.5 | 7.5 7.8 | 6.5 6.5 | 7.5 7.8 | |
| 2.9 | Çöktürme olmadan a)Tatlı su b) deniz suyu | - - | 6.5 6.5 | 7.5 7.8 | 6.5 6.5 | 7.5 7.8 | |
| 2.10 | Asit kapasitesi $K_{s4,3}$ | | | | | | |
| 2.11 | \leq %65 Bazlılık ürünlerinin çökeltisinde a) b)haricindeki bütün tesisatlar b)Kendi hazırlığı olan sıcak köpük havuzları | mmol/l mmol/l | - - | - - | 0,7 ^c 0,3 ^c | - - | |
| 2.12 | $>$ %65 bazlılık ürünleri çökeltisinde ve çökeltisiz | mmol/l | - | - | 0,3 ^c | - | |
| 2.13 | Dolum suyunun ^d nitrat konsantrasyonu üzerinden nitrat(gerektiğinde ilk suyun) | mmol/l | mg/l | - | - | 20 | DIN EN ISO 10304-1 DIN EN ISO 13395 |
| 2.14 | Dolum suyu değeri ^e üzerinden oksitlenebilme $\text{Mn VII} \rightarrow \text{II} \rightarrow \text{II}$ (gerektiğinde birinci ve ikinci dolum suyu karışım değeri) O_2 olarak | mg/l | - | 0,5 | - | 0,75 | DIN EN ISO 8467 ^f |
| 2.15 | KMnO_4 -dolum suyu ^e değeri üzerinden tüketim (gerektiğinde birinci ve ikinci dolum suyu karışım değeri) KMnO_4 olarak | mg/l | - | 2 | - | 3 | |
| 2.16 | Ag/AgCl 3,5 m KCl ye karşı Redox gerilimi ^g | | | | | | |
| 2.17 | Tatlı su için a) $6,5 \leq \text{pH}$ değeri $\leq 7,3$ b) $7,3 < \text{pH}$ değeri $\leq 7,5$ | mV mV | - - | - - | 750 770 | - - | |
| 2.18 | $>$ 10mg/l bromid içerikli deniz suyu ve diğer sular için a) $6,5 \leq \text{pH}$ değeri $\leq 7,3$ b) $7,3 < \text{pH}$ değeri $\leq 7,8$ | mV mV | - - | - - | 700 720 | - - | |
| 2.19 | $>$ 0,5 mg/l Iodid içerikli su için Redox gerilimi | mV | - | - | Değerin deneysel olarak belirlenmesi gerekmektedir | | |

UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

Genel kullanımlı havuzlar için UHE talimatı No: 4 Şubat 2015

Tablo 2 devam >>>

| | | | | | | | |
|------|---|--------------|------------|---------------|--------------|--------------------|--|
| 2.20 | Serbest klor ^{b,h} a) Genel b) Sıcak köpük havuzu | mg/l mg/l | 0,3 0,7 | İhtiyaca göre | 0,3' 0,7' | 0,6' 1,0' | DIN EN ISO 7393-1 DIN EN ISO 7393-2 |
| 2.21 | Toplam klor ve serbest klor ^{h,j,k,l} arasında hesaplanan fark olarak bağlı klor | mg/l | - | 0,2 | - | 0,2 | DIN EN ISO 7393-1 DIN EN ISO 7393-2 |
| 2.22 | Kloroform ^{i,k,l,m} olarak hesaplanan trihalojenmetan | mg/l | - | - | - | 0,020 ⁿ | DIN 38407-30 DIN EN ISO 15680 DIN EN ISO 10301: 1997 (işlem 2) |
| 2.23 | Bromat | mg/l | - | - | - | 2,0 ^o | DIN EN ISO 15061 DIN EN ISO 11206: 2012 |
| 2.24 | Σ klorit+klorat | mg/l | - | - | - | 30,0 ^o | DIN EN ISO 10304-4 |
| 2.25 | Arsenik | mg/l | - | - | - | 0,2 | DIN 38405-35 DIN EN ISO 11969 DIN EN ISO 11885 DIN EN ISO 17294-2 |

Üstsimge a FNU: Formazine Nephelometric Units.

Üstsimge b Bu teknik yazının farklı yerlerinde daha sıkı gereksinimlerden bahsedilmemişse

Üstsimge c Çöktürme bozukluğu durumunda işlenmemiş suyun da incelenmesi gerekir

Üstsimge d Parametre ozonda hazırlanan havuz suyu için geçerli değildir. Diğer bütün hazırlık işlerinde, yukarıdaki Değerin aşılmasında dolum suyu beslemesi kontrol edilmelidir.

Üstsimge e Filtreleme oksitlenmesi yüksüz tesisatta dolum suyunun altında bulunuyorsa (gerektiğinde birinci ve ikinci dolum suyu karışım değeri) bu düşük değer referans değeri olarak kullanılmalıdır: Dolum suyunun oksitleme değeri yine de 0,5 mg/l ve 2 mg/l KMNnO₄ altında ise bunlar referans değeri olarak geçerlidir.

Üstsimge f Yüksek klorid ya da bromid değerinde bkz. F. Jentsch. A. Matthiessen: Yüksek bromid içerikli yüzme havuzu sularında oksitlenmenin tespiti.

Üstsimge g Redox geriliminin ölçülmesi için sabit bir ölçüm ve kayıt cihazının sürekli ölçümle çalıştırılması gerekir; hata sınırları ±40 mV. Değerlerin altına düşülmesinde (yaklaşık > 50 mV) ölçüm cihazının fonksiyon ve çalışması ve hazırlama tesisatının kontrol edilmesi gerekir. Ölçüm değeri verisi sadece elektrot veya hesaplamaya dayanmalıdır.

Üstsimge h Bromid ya da loid içerikli sulara: klor olarak serbest ve bağlı halojen

Üstsimge i Bu konsantrasyonlar sadece işlem kombinasyonu için daha düşük konsantrasyonlar verilmemişse, geçerlidir. Belirli çalışma koşullarında mikrobiyolojik gereksinimleri yerine getirmek için daha yüksek konsantrasyonlar gerekebilir. Bu durumlarda nedenleri araştırılmalıdır. Havuz suyundaki yüksek serbest klor konsantrasyonu 1,2 mg/l yi geçmemelidir.

Üstsimge j Sürekli olarak dolum suyu akışı olan ≤2m³ soğuk su dalma havuzları için geçerli değildir.

Üstsimge k Üst değerin %20 sine kadar ara sıra değer aşmaları tolere edilebilir.

Üstsimge l Su sıcaklığının 15 °C yi aşmadığının belli olduğu soğuk su havuzlarında, bu değerin dikkate alınması gerekmez.

Üstsimge m Kloroform (CHCl₃); THM=A + 0,728 x B+ 0,574 x C+ 0,472 x D olarak, A= mg/l CHC I₃; B= mg/l CHBrCl₂; C= mg/l CHBr₂Cl; D= mg/l CHBr₃ ile hesaplanmıştır.

Üstsimge n Mikrobiyolojik gereksinimleri karşılamak için daha yüksek klorlama gereken açık havuzlarda daha fazla değerle olabilir.

Üstsimge o Bu gereksinimleri karşılamayan mevcut tesisatlar, bu standardın yayınlanmasından sonra 5 yıl içinde, bu değerlerin altına indirilmelidir.

UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

Genel kullanımlı havuzlar için UHE talimatı No: 4 Şubat 2015

TABLO 3- Nominal yükler ve hacim debileri

| Havuzlar | | Veriler | | | Nominal yük (üst değer) | | Hazırlama hacim debisi (alt değer) | | Havuz hacim debisi (alt değer) |
|--|----------------|------------------|----------------|----------|-------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------------|--|
| Havuz türü | Su derinliği m | a m ² | n 1/saat | m 1/saat | N=A.n/a 1/saat | N=m.V.k 1/saat | Q=N/k m ³ /saat | Q=m.V m ³ /saat | Q _B =q.L m ³ /saat |
| Atlama havuzu | ≥3,40 | 4,5 | 1 | | 0,222A | | 0,222A/k | | 1,0 x L ^a |
| Yüzücü (Yüzme) havuzu | >1,35 | 4,5 | 1 | | 0,222A | | 0,222A/k | | 1,0 x L ^a |
| Ayarlanabilir derinlikli havuz | 0,3 – 1,80 | 2,7 | 1 | | 0,370A | | 0,370A/k | | 1,0 x L ^a |
| Yüzücü olmayan havuzu | 0,6 – 1,35 | 2,7 | 1 | | 0,370A | | 0,370A/k | | 1,0 x L ^a |
| Su kaydıraklı havuz | 1,0 – 1,35 | 2,7 | | | | | 0,370A/k +her kaydırağ için 60 | | 1,0 x L ^a |
| Çocuk havuzu | ≤0,6 | | | 2 | | 2V. K | | 2V min.0.6 A | 1,0 x L ^a |
| Geçiş (ayak) havuzu | 0,10 – 0,15 | | | 1 | | | | V | Q _B =Q |
| Küçük havuz | ≤1,35 | 12 | 1 | 0,25 | 0,083A | | | 0,25 V | 1,0 x L ^a |
| Sıcak köpük havuzu (sınırlı kullanım) | ≤1,0 | | 3 | 7,5/k | 3 P ^b | | | 7,5 V/ k | Q _B =Q |
| Sıcak köpük havuzu (kombine kullanım, kendi hazırlık tesisi olan) | ≤1,0 | | | 10/k | | 10 V | | 10 V/k | Q _B =Q |
| Sıcak köpük havuzu (kombine kullanım, yüzme havuzuna bağlı hazırlık tesisi olan) | ≤1,0 | | | 5/k | | 5V | | 5 V/k | Q _B =Q |
| Hareket havuzu | ≤1,35 | 4 | 2 ^c | | 0,5Ac | | | 0,5 A/k ^c | 1,0 x L ^a |
| Terapi havuzu | d | 4 | | 1 | | V.k | | V | 1,0 x L ^a |
| Sıcak havuz ≤20 m ² | ≤1,35 | | | 2 | | 2V.k | | 2V | 1,0 x L ^a |
| Sıcak havuz >20 m ² | ≤1,35 | 4 | 2 | | 0,5A | | | 0,5A/k min.40 | 1,0 x L ^a |
| Soğuk dalma havuzu | 1,1 – 1,35 | | | 1 | | | | V | Q _B =Q |
| Su atraksiyonları için fazlalık | | | 3 | | | | | 1,5p/k ^b | |
| Her kaydırağ için fazlalık | | | | | | | | 35 | |
| <p>Üstsimge a L≤40 m ve açık olmayan şekilde Q_B=Q Q_B= Min (Q.qL) olarak geçerlidir.</p> <p>Üstsimge b p= yer sayısı. Sınırlı kullanımlı sıcak köpük havuzlarında işaretlenen oturma yerlerinin sayısı. Geniş su atraksiyonlarında ya da hava enjeksiyonlarında 0,8 m genişlikteki oturma yerlerinin sayısı. Boyutlama için aynı andaki atraksiyon yerlerinin sayısı esas alınır.</p> <p>Üstsimge c n>2 de nominal yük N ve hazırlama hacim debisi Q faktör n/2 kadar artırılır</p> <p>Üstsimge d Tıbbi gereksinime göre</p> | | | | | | | | | |
| <p>Not</p> <p>a kişiyle ilgili su yüzeyi</p> <p>m Havuz hacminin hazırlık frekansı</p> <p>n Şahıs frekansı</p> <p>L Taşma kenarı</p> <p>N = A.n/a Havuzun su yüzeyinden bulunan nominal yük</p> <p>N = m.V.k Havuzun hacminden bulunan nominal yük</p> <p>q Minimum taşma</p> <p>Q = m.V Havuzun hacminde bulunan hazırlama hacim debisi</p> <p>Q = N/k Nominal yükten bulunan hazırlama hacim debisi</p> <p>Q = n.0,5P/k Su atraksiyonlarının yer sayısında bulunan hazırlık hacim debisi</p> <p>QB = q.L Havuz hacim debisi</p> | | | | | | | | | |

UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

Genel kullanımlı havuzlar için UHE talimatı No: 4 Şubat 2015

TABLO 4- İşletme kayıt defterine kaydedilecek bilgiler

| No. | İşletme verileri | Birim | Havuzun işletme gününün: | | |
|---|--|---------------------|--------------------------|-----------|---------|
| | | | Başında | Ortasında | Sonunda |
| | | | Kaydedin | | |
| 4.1 | Günlük ziyaretçi sayısı | gün-1 | - | - | + |
| 4.2 | Günlük dolum suyu katkısı | m ³ /gün | - | - | + |
| 4.3 | Tesisteki her havuz için hacimsel debi | m ³ /h | + | - | - |
| 4.4 | Sirkülasyon pompalarının çalışma saatleri | h/gün | - | - | + |
| 4.5 | Tesisteki her havuzun su sıcaklıkları | °C | + | - | - |
| 4.6 | a) Filtre ve tortu filtresi ters yıkaması zamanı | Saat, dak. | + | - | - |
| | b) Ters Yıkama işleminin gözlenmesi | | Aylık | | |
| 4.7 | Katkı maddelerinin türü ve kullanımı | kg/gün | + | - | - |
| | a) Dezenfeksiyon maddesi | | | | |
| | b) Topaklayıcı | kg/gün | + | - | - |
| | c) İşlem kombinasyonu için gerekli olan diğerler katkı maddeleri | kg/gün | + | - | - |
| 4.8 | Her havuzun pH değeri | | + | - | - |
| 4.9 | Her havuzdaki serbest ^a klor | mg/l | + | + | + |
| 4.10 | Her havuzdaki bağlı ^b klor | mg/l | + | + | + |
| 4.11 | Havuz suyunun ve işlenmemiş suyun asit kapasitesi (K _{S4,3}) | mmol/l | haftalık | | |
| 4.12 | Her havuzdaki Redox gerilimi ° | mV | + | - | + |
| 4.13 | İşletme arızaları(arıza zamanı başlangıcı/türü/ alınan önlemler / arıza süresi) | | | | |
| 4.14 | Temizlik | | | | |
| | Yüzme ve banyo havuzu (boşaltarak temizleme) | | yilda 1 kez | | |
| | Denge tankı ve taşma kanalları (boşaltarak temizleme) | | ayda 1 kez | | |
| | Havuz zemini fırçalama ve süpürme | | haftada 2 kez | | |
| | Havuz duvarları | | Haftada 1 kez | | |
| | İstisnalar | | | | |
| | a) Çocuk havuzları (boşaltarak temizlemeler dahil) | | günlük | | |
| | b) Kendi hazırlaması olan sıcak köpük havuzu(boşaltarak temizlemeler dahil) | | günlük | | |
| | c) Bağlı hazırlaması olan sıcak köpük havuzu (boşaltarak temizlemeler dahil) | | haftalık | | |
| | d) Geçiş havuzu (boşaltma dahil) | | günlük | | |
| | e) Soğuk su dalma havuzu(boşaltma dahil)V≤2 m ³ | | günlük | | |
| | f) Yürüme havuzu (boşaltma dahil) | | günlük | | |
| | g) Sıcak su havuzu(boşaltma dahil) V≤ 20m ³ | | her iki ayda bir | | |
| Üstsimge a Bromid ya da Iodid içerikli sularda: klor olarak serbest ve bağlı halojen | | | | | |
| Üstsimge b Sürekli dolum suyu verilen ≤2 m ³ Soğuk su dalma havuzu için geçerli değildir | | | | | |
| Üstsimge c Değerlerin altına düşülmesinde (yaklaşık >50mV) ölçüm cihazının ve hazırlama tesisatının fonksiyonu ve çalışması kontrol edilmelidir. Ölçüm değeri verisi elektrot ya da hesaplama tanımlaması ile bildirilmelidir. | | | | | |

UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

Genel kullanımlı havuzlar için UHE talimatı No: 4 Şubat 2015

TABLO 5- Su özelliğinin bütün işlem kombinasyonlarında kontrolü için inceleme kapsamı

| No. | Parametre | Dolum suyu ^a | Filtrasyon ^{b,c} | Temiz su ^d | Havuz suyu | İşlenmemiş su |
|------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| 5.1 | psödoman aeruginosa | x | X | x ^e | x | - |
| 5.2 | Escherichia coli | x | X | x ^e | x | - |
| 5.3 | Legionella spec. | x | x ^f | x ^e | x ^g | - |
| 5.4 | Koloni sayısı (KBE) (36±1) °C de | x | X | x ^e | x | - |
| 5.5 | Renklenme | - | x ^d | - | x | - |
| 5.6 | Bulanma | - | x ^d | - | x | - |
| 5.7 | Alüminyum ^h | - | x ^d | - | x | x ^d |
| 5.8 | Demir ^h | - | - | - | x | x ^d |
| 5.9 | Açıklık | - | - | - | x | - |
| - | Su ısısı | - | - | - | x | - |
| 5.10 | pH değeri | - | - | - | x | x |
| 5.11 | Asit kapasitesi | - | - | - | x | x ^d |
| 5.12 | Nitrat | x | - | - | x | - |
| 5.13 | Oksitleme | x | X | - | x | - |
| 5.14 | Redox gerilimi | - | - | - | x | - |
| 5.15 | serbest klor ^j | - | x ^e | x | x | - |
| 5.16 | bağlı klor ^{j,k} | - | X | - | x | - |
| 5.17 | Trihalojenmetan ^k | - | - | - | x | - |
| 5.18 | Bromat | - | - | - | x | - |
| 5.19 | Σ klorit+klorat | - | - | - | x | - |
| 5.20 | Arsenik ^l | - | - | - | x | - |

- Üstsimge a** Şayet dolmuş suyu güçlü sapmalar gösteriyor, ek bir hazırlamaya tabi yada giriş beslemesi mevcutsa
- Üstsimge b** En yüksek değerler tablonun "bir filtrasyonun fonksiyon kontrolü" bölümlerinden alınabilir
- Üstsimge c** Mikrobiyolojik durumlarda: Filtrasyon ve havuz suyu incelemesi, filtreyi yıkayın. Tekrar eden mikrobiyolojik durumda hazırlama, filtre yıkaması kontrolü, havuz suyu filtrasyonu incelemesi
- Üstsimge d** İncelemeler sadece havuz suyunda dikkat çeken durum olduğunda ve yıllık bakımlarla yapılır.
- Üstsimge e** Mikrobiyolojik durumda havuz suyunda incelemeler yapılmalıdır. Ek incelemeler olası filtre bakterisi oluşumu hakkında bilgi verecektir
- Üstsimge f** ≥23 °C havuz ısısında
- Üstsimge g** Sıcak köpük havuzunda ve ek aerosol oluşturansu devrelerinde ve ≥23 °C havuz ısısında
- Üstsimge h** Sadece ilgili katkılarla
- Üstsimge i** İşletme ölçüm değeri göstergesinden okuma
- Üstsimge j** Bromit ve loid içerikli sularında: klor olarak serbest ve bağlı halojen
- Üstsimge k** Sürekli dolmuş suyu verilen ≤2 m³ soğuk su dalma havuzları için geçerli değildir.
- Üstsimge l** Sadece arsenik içerikli dolmuş sularında
- NOT:** Yürüme havuzlarında sadece 5.1, 5.2 ve 5.4 aranır, geçiş havuzlarında inceleme yapılması zorunlu değildir.

UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

Genel kullanımlı havuzlar için UHE talimatı No: 4 Şubat 2015

TABLO 6- Belirli işlem kombinasyonlarında ya da özel sorunlarda ek incelemeler

| Parametre | İşlem kombinasyonu/sorun | Numune alım yerleri |
|------------------------|--|--|
| Ozon | Ozon ile işlem kombinasyonlarında | Aktif karbon filtrasyonu |
| Klorit | Tuzlanmanın ve suyun aşındırıcılığının değerlendirilmesi ve havuz suyunun klorit elektroliz tesisatında kontrolü | Dolum suyu ve/veya havuz suyu |
| orto sülfat/polifosfat | Yosun oluşumunda/flokülasyon değerlendirmesinde | Dolum suyu ve havuz suyu |
| Sülfat | Betona karşı agresifliğin değerlendirilmesi için ilgili katkıların kullanılmasında | Dolum suyu ve havuz suyu |
| psödoman aeruginosa | Mikrobiyolojik durumlarda | Filtrat, gerektiğinde hazırlık devresinin diğer yerlerinde |

TABLO 7- Legionella Durumunda Havuz suyunun değerlendirilmesi ve önlemler

| Legionella KBE/100ml | Değerlendirme | Önlemler | | |
|----------------------|---------------------------------|---|--|---|
| | | İlk inceleme | Sonraki inceleme | Diğerleri |
| <1 | belirlenebilir bir kirlilik yok | Yok | - | - |
| 1-100 | düşük kirlilik | sonraki inceleme | Sonraki inceleme Filtrat kontrolü | Sonraki inceleme Filtrat kontrolü |
| >100 – 1000 | orta derecede kirlilik | Filtre yıkaması Dezenfeksiyon maddesi verilmesinin kontrolü sonraki inceleme filtrat kontrolü | Filtre yıkaması Dezenfeksiyon maddesi verilmesinin kontrolü aerosol üreten tertibatların kapatılması sonraki inceleme filtrat kontrolü | Uzman kişilerin yardımıyla diğer önlemler örn. yüksek klorlama, filtre malzemesinin değiştirilmesi, aerosol üreten tertibatların kapatılması; ilgili makamın bilgilendirilmesi, havuz suyu ve filtrat kontrolü |
| >1000 ^a | yüksek kirlilik | Filtre yıkaması Dezenfeksiyon maddesi verilmesinin kontrolü, aerosol üreten tertibatların kapatılması sonraki inceleme filtrat kontrolü | Kullanım yasağı, Filtre yıkaması Dezenfeksiyon maddesi verilmesinin kontrolü, aerosol üreten tertibatların kapatılması sonraki inceleme filtrat kontrolü Eksiksiz mikrobiyolojik bulgudan sonra havuz suyunun serbest bırakılması | Kullanım yasağı, Uzman kişilerin yardımıyla diğer önlemler örn. yüksek klorlama, filtre malzemesinin değiştirilmesi, aerosol üreten tertibatların kapatılması; ilgili makamın bilgilendirilmesi, havuz suyu ve filtrat kontrolü, Eksiksiz mikrobiyolojik bulgudan sonra havuz suyunun serbest bırakılması |

a > 10 000 KBE/100 ml legionella konsantrasyonunda ve filtratta legionella bulgusunda kullanım hemen bırakılmalıdır.

TABLO 8- Legionella durumunda Filtrat değerlendirilmesi (dezenfeksiyon maddesi katkısından önce hazırlık sonrası su) ve önlemler

| Legionella KBE/100ml | Değerlendirme | Önlemler | | |
|-------------------------|------------------------------------|---|---|---|
| | | İlk inceleme | Sonraki inceleme | Diğerleri |
| <1 | belirlenebilir bir kirlilik yok | Yok | - | - |
| 1-100 | kirlilik | Filtre yıkaması Havuz suyu filtratının incelenmesi | Filtre yıkaması Hazırlığın incelenmesi, Havuz suyu filtratının incelenmesi | Uzman kişilerin yardımıyla diğer önlemler örn. yüksek klorlama, filtre malzemesinin değiştirilmesi, aerosol üreten tertibatların kapatılması; ilgili makamın bilgilendirilmesi, havuz suyu ve filtrat kontrolü |
| >1000 | yüksek kirlilik | Filtre yıkaması Havuz suyu filtratının incelenmesi | Filtre yıkaması Hazırlığın incelenmesi, Havuz suyu filtratının incelenmesi Gerektiğinde kullanım kısıtlaması (örn. aerosol üreten tertibatların kapatılması) | Uzman kişilerin yardımıyla diğer önlemler örn. yüksek klorlama, filtre malzemesinin değiştirilmesi, aerosol üreten tertibatların kapatılması; ilgili makamın bilgilendirilmesi, havuz suyu ve filtrat kontrolü Gerektiğinde kullanım kısıtlaması |

Ek 1 İşyerinde yüzme ve terapi havuzu sularının filtrasyon, adsorpsiyon, klorlama, toplama gibi su şartlandırma yöntemlerinin farklı kombinasyonları

Ek1.1 Umuma açık yüzme havuzlarında kullanılacak filtrelerde, su hazırlık tesisinde kullanılacak yöntem kombinasyonları aşağıdaki gibidir. Bu yöntemlerden biri seçilmeli ve tesis buna göre planlanmalıdır:

Ek 1.1.1 Topaklama – Filtrasyon – Klorlama: Bu sistemde, demir ya da alüminyum tuzları ile suda kolloidal olarak çözülmüş bazı kirlilikler destabilize edilir, topaklanır ve kısmen bazı ortofosfatlar yok edilir. Bu proses için ham suyun pH seviyesi topaklayıcı maddenin türünden bağımlı sınır değerler arasında tutulur. Sonunda bu demir ve alüminyum tuzları, topaklanmış kirlilikler ile birlikte filtrasyon aşamasında tutulur. Filtrat, klorlanır ve havuza gönderilir. Yüklenebilme faktörü k , $0,5 \text{ m}^{-3}$ olarak alınır, yani kişi başına 2 m^3 temiz su kabulü yapılır.

Ek 1.1.2 Aktif pudra- karbonla adsorpsiyon – Topaklama- Filtrasyon – Klorlama: Önce sisteme gir i dönen sudaki dezenfeksiyon yan ürünleri aktif pudra karbon ile adsorbe edilir ve / veya kimyasal olarak dönüştürülür. Ardından demir ya da alüminyum tuzları ile suda kolloidal olarak çözülmüş bazı kirlilikler destabilize edilir, topaklanır ve kısmen bazı ortofosfatlar yok edilir. Bu proses için ham suyun pH seviyesi topaklayıcı maddenin türünden bağımlı sınır değerler arasında tutulur. Sonunda bu demir ve alüminyum tuzları, topaklanmış kirlilikler ile birlikte filtrasyon aşamasında tutulur. Filtrat, klorlanır ve havuza gönderilir. Yüklenebilme faktörü k , $0,5 \text{ m}^{-3}$ olarak alınır, yani kişi başına 2 m^3 temiz su kabulü yapılır.

Ek 1.1.3 Topaklama – Aktif granül-karbonu da içeren çok katmanlı filtrasyon - Klorlama: Bu sistemde, demir ya da alüminyum tuzları ile suda kolloidal olarak çözülmüş bazı kirlilikler destabilize edilir, topaklanır ve kısmen bazı ortofosfatlar yok edilir. Bu proses için ham suyun pH seviyesi topaklayıcı maddenin türünden bağımlı sınır değerler arasında tutulur. Sonunda bu demir ve alüminyum tuzları, topaklanmış kirlilikler ile birlikte çok katmanlı filtrasyon aşamasında tutulur. Adsorptif olarak etki eden aktif karbon granülleri tabakası bu arada dezenfeksiyon yan ürünlerini tutar. Yüklenebilme faktörü k , $0,5 \text{ m}^{-3}$ olarak alınır, yani kişi başına 2 m^3 temiz su kabulü yapılır.

Ek 1.1.4 Topaklama – Filtrasyon - Aktif granül karbondaki adsorpsiyon - Klorlama: Bu sistemde, demir ya da alüminyum tuzları ile suda kolloidal olarak çözülmüş bazı kirlilikler destabilize

edilir, topaklanır ve kısmen bazı ortofosfatlar yok edilir. Bu proses için ham suyun pH seviyesi topaklayıcı maddenin türünden bağımlı sınır değerler arasında tutulur. Sonunda bu demir ve alüminyum tuzları, topaklanmış kirlilikler ile birlikte filtrasyon aşamasında tutulur. Daha sonra dezenfeksiyon yan ürünleri aktif granül karbon katmanında adsorbe edilir ve / veya kimyasal olarak dönüştürülür. Filtrat, klorlanır ve havuza gönderilir. Yüklenebilme faktörü k , $0,5 \text{ m}^{-3}$ olarak alınır, yani kişi başına 2 m^3 temiz su kabulü yapılır.

Ek 1.1.5 Topaklama – Filtrasyon – UV Işını – Klorlama: Bu sistemde, demir ya da alüminyum tuzları ile suda koloidal olarak çözünmüş bazı kirlilikler destabilize edilir, topaklanır ve kısmen bazı ortofosfatlar yok edilir. Bu proses için ham suyun pH seviyesi topaklayıcı maddenin türünden bağımlı sınır değerler arasında tutulur. Sonunda bu demir ve alüminyum tuzları, topaklanmış kirlilikler ile birlikte filtrasyon aşamasında tutulur. Bir sonraki aşamada UV ışınları ile kloramin bağları elemine edilir. Filtrat, klorlanır ve havuza gönderilir. Yüklenebilme faktörü k , $0,5 \text{ m}^{-3}$ olarak alınır, yani kişi başına 2 m^3 temiz su kabulü yapılır.

Ek 1.1.6 Aktif pudra -karbon ile adsorpsiyon – Yüzer filtrasyon – Klorlama: Dezenfeksiyon yan ürünleri aktif pudra-karbon ile adsorbe edilir ve / veya kimyasal olarak dönüştürülür. Yüklenmiş aktif karbon ve benzer parçacıklar filtrasyon ile ayrılır. Filtrat, klorlanır ve havuza gönderilir. Yüklenebilme faktörü k , $0,5 \text{ m}^{-3}$ olarak alınır, yani kişi başına 2 m^3 temiz su kabulü yapılır. Fosfatlar da uygun metodla ayrıştırılmak zorundadır. Yüksek fosfat içerikli dolum suyu durumunda, dolumdan önce fosfat giderici kullanılmalıdır.

Ek 1.2 Yöntemlerin aşamaları:

Ek 1.2.1 Asitlik kapasitesinin ayarlanması: Bu iş için sodyumkarbonat, sodyumhidrojenkarbonat veya kalsiyumkarbonat kullanılarak ayarlanır. Sıcak köpük havuzları hariç tüm havuz tiplerinde asitlik kapasitesi $K_{S4,3} \geq 0,7 \text{ mol/ m}^3$; sıcak köpük havuzlarında $K_{S4,3} \geq 0,3 \text{ mol/ m}^3$; bazik özellikli topaklayıcıların kullanımı durumunda $K_{S4,3} \geq 0,3 \text{ mol/ m}^3$ olarak belirlenir.

Ek 1.2.2 pH değerinin ayarlanması: Bunun için Ek 9'da listelenmiş kimyasallar kullanılır.

Ek 1.2.3 Topaklama: Topaklayıcı sürekli olarak havuza giden su hattına dozlanmalıdır. Filtre aşamasından hep önce olmalı, dozlandığı noktadan filtreye suyun ulaşması en az 10 saniye sürmelidir. Bu kısımdaki su hızı $1,5 \text{ m/s}$ 'den fazla olmamalıdır. Topaklama için alüminyum-sülfat, alüminyumklorithekzahidrat, sodyumalüminat, alüminyumhidroksiklorit veya alüminyumhidroksikloridsülfat, polialüminyumklorid (bazlığı %50'den fazla olmalıdır), demir 3 klorit-hekzahidrat; demir 3 –kloridsülfat çözeltisi, demir 3 – sülfat kullanılabilir. Topaklayıcı ürün, Alüminyum tuzları için her metreküp debiye en az $0,05 \text{ g/ m}^3$ ($1,85 \text{ mmol/ m}^3$ 'e karşılık gelir) olacak şekilde Al; demir tuzları için $0,1 \text{ g/ m}^3$ ($1,78 \text{ mmol/ m}^3$ 'e karşılık gelir) olacak şekilde Fe, karışık ürünler için $\geq 1,85 \text{ mmol/ m}^3$ olacak şekilde Al ve Fe içermelidir.

Ek 1.2.4 Filtreleme: Tek katmanlı , filtre kumu ile dolu filtreler için tanecik boyutları, tabaka yükseklikleri ve filtrasyon hızları Tablo 9'daki gibi olmalıdır. Çok katmanlı filtrelerde tanecik boyutları Tablo 10'daki gibi olmalıdır. Çok katmanlı filtrelerde tabaka yükseklikleri ve filtrasyon hızları Tablo 11'deki gibi olmalıdır. Tek katmanlı ve çok katmanlı filtrelerde ters yıkama yapılırken, önce filtre havalandırılmalı ve filtre içindeki su seviyesi filtre yatağının yüzeyine kadar düşürülmelidir. Ardından 3 dakika boyunca 60 m/h - 80 m/h arası hava hızı ile hava yıkaması yapılmalıdır. Ardından 4-7 dakika arası filtre gözetleme camından temiz su gelene kadar ters yıkama yapılmalıdır. Su hızı 50 m/h - 65 m/h arası olmalıdır. Daha sonra durulama 20 saniye boyunca yapılmalıdır. Sonra da normal filtrasyona geçilmelidir. Sadece tek katmanlı filtrelerde aynı süreç uygulanırken, hava yıkaması suyun durumuna göre yapılmayabilir. Bunun yerine kombine hava-su yıkaması 3-5 dakika arası yapılır ve hava hızı 40 - 70 m/h arası, su hızı 10 - 25 m/h arası alınır. Daha sonra yeniden 4-7 dakika arası 50 - 65 m/h su hızı ile ters yıkama yapılır, durulama yapılır ve normal filtrasyona dönülür. Ters yıkamada kullanılacak su her koşulda $0,5 \text{ mg/l}$ klor konsantrasyonuna sahip olmalı ve ters yıkama mümkün olduğu kadar sabah saatlerinde yüzücüler yokken yapılmalıdır.

Ek 1.2.5 Filtreleme Yan Ürünlerinin Elemine Edilmesi:**Ek 1.2.5.1 Adsorpsiyon:**

Pudra-aktif karbon kullanılırsa tanecik boyutu dağılımı Tablo 12'deki gibi olmalıdır. İod sayısı hiçbir koşulda 900 mg/g'ı geçmemelidir. 0,1 mm'den büyük taneciklerin bulunmasına mümkün olduğunca izin verilmemelidir. Her metreküp debiye, sıcak köpük havuzu haricindeki havuzlarda 0,3 g- 2,0 gram arası pudra aktif karbon dozlanmalıdır. Sıcak köpük havuzlarında her metreküp debiye 3 gram dozlanmalıdır. Filtratın Redoks-gerilimi +650 mV'dan az olmalıdır. **Granül aktif karbon kullanıldığında aktif karbon tanecik boyutları Tablo 13'teki gibi olmalıdır.** Granül aktif karbon taş kömüründen ya da Hindistan cevizi kabuğundan yapılmış olmalıdır. Granül aktif karbon filtrelerinin ters yıkamalarında sürekli bir aktif karbon miktarında azalma olur. Bu yüzden aktif karbon tabakası yüksekliği hep kontrol edilmelidir. %10 ve daha fazla azalma tespit edildiğinde tamamlanmalıdır.

Granül aktif karbon filtrelerinde ters yıkama yapılırken, önce filtre havalandırılmalı ve filtre içindeki su seviyesi filtre yatağının 5 cm. üzerine kadar düşürülmelidir. Ardından 1 dakika boyunca 60 m/h hava hızı ile hava yıkaması yapılmalıdır. Ardından 4-6 dakika arası ters yıkama yapılmalıdır. Daha sonra durulama yapılmalı ve normal filtrasyona geçilmelidir.

Ek 1.2.6 UV ışınları: Kloraminlerin bağını kırmak için kullanıldığında, UV-C dozu 400 J/m²-600 J/m² arası olmalıdır. Çok yüksek THM (Trihalojenmetal) konsantrasyonu durumunda UV yeterli olmayacağından başka önlemler alınmalıdır.

Ek 1 maddesinde anlatılan ve dezenfeksiyon için klor kullanılan bütün bu yöntemlerde yüklenilebilirlik faktörü k 0,5 m⁻³ alınır.

TABLO 9 Sadece kum kullanılan tek katmanlı filtrelerde tanecik boyutları, kum tabaka yüksekliği ve filtrasyon hızları

| Büyüklik Tanımları | Birim | Açık Filtreler | Kapalı, hızlı filtreler |
|-----------------------|-------|--|-------------------------|
| Tanecik çapları | mm | 0,71 – 1,25 / 1,0 – 1,6 | |
| Kum Tabaka yüksekliği | m | ≥0,9 | ≥1,2 |
| Boş alan yüksekliği | m | ≥ Filtre malzemesinin yüksekliğinin % 25'i ± 0,2 m | |
| Filtrasyon hızı | m/h | ≤ 12 | ≤ 30 |

TABLO 10 Çok katmanlı filtrelerde tanecik boyutları kombinasyonları

| Pudra aktif karbon dozajı var mı yok mu | Filtrasyon malzemesi alt/üst katman | Birim | Dane boyutları alt/üst katman |
|---|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|
| Var | Kum / antrasit | mm | 0,71-1,25 / 1,4-2,5 |
| Yok | Kum / antrasit | mm | 0,4-0,8/0,6-1,6 0,71-1,25 / 1,4-2,5 |
| Yok | Kum / bims | mm | 0,4-0,8/0,6-1,6 0,71-1,25 / 1,4-2,5 |
| Yok | Kum / Koks kömürü | mm | 0,4-0,8/0,6-1,6 0,71-1,25 / 1,4-2,5 |

TABLO 11 Çok katmanlı filtrelerde farklı kum tabaka yükseklikleri ve filtrasyon hızları

| Pudra aktif karbon dozajı var mı yok mu | Büyüklik Tanımları | Birim | Açık filtreler | Kapalı, hızlı filtreler |
|---|-----------------------|-------|--|---|
| Var veya yok | Kum yüksekliği | m | ≥0,6 | ≥0,6 ≥0,4 kum/ koks kömürü durumunda 0,4-0,8 / 0,6-1,6 |
| Var veya yok | Üst tabaka yüksekliği | m | ≥0,6 | ≥0,6 ≥0,4 kum/ koks kömürü durumunda 0,4-0,8 / 0,6-1,6 |
| Var veya yok | Boş alan yüksekliği | m | ≥ Filtre malzemesinin tabaka yüksekliğinin % 25 ±0,2 metre | |
| Var veya yok | Filtrasyon hızı | m/h | ≤15 | ≤30 |

UMUMİ KULLANIMA AÇIK YÜZME VE TERAPİ HAVUZ TESİSLERİ İÇİN KURALLAR

Genel kullanımlı havuzlar için UHE talimatı No: 4 Şubat 2015

TABLO 12 Pudra- aktif karbon kullanımında tanecik büyüklüğü dağılımı

| Tanecik büyüklüğü aralığı Mm | Toplamdaki olması gereken oran aralığı % |
|------------------------------|--|
| >0,071 | <25 |
| >0,045 | >50 |

TABLO 13 Granül aktif karbon filtreleri için tanecik büyüklüğü, filtre hızı ve malzeme özellikleri

| Büyüklik Tanımları | Birim | Kapalı, hızlı filtreler |
|----------------------------------|-------|--|
| Granül aktif karbon | mm | 0,6-1,6 / 1,4-2,5 |
| Kum | mm | 0,4-0,8 / 0,71-1,25 |
| Aktif karbon tabaka yüksekliği | m | >0,6 |
| Koruyucu kum tabakası yüksekliği | m | >0,15 |
| Boş alan yüksekliği | m | Filtre malzemesinin tabaka yüksekliğinin % 40 ±0,2 metre |
| Filtrasyon hızı | m/h | ≤50 |
| İot sayısı | mg/g | >900 |

TABLO 14 Filtrasyon ve klorlamanın başarısının ispatı için filtratın sağlanması gerekenler

| Parametre | Birim | Üst değer | Filtrasyon Şekli | | |
|--|------------|------------|---|---|---|
| | | | Akif karbon filtrasyonu olmayan ya da debinin kısmen akif karbon filtrasyonundan geçtiği durumda normal hızlı filtrasyon filtratları için | Tüm debinin aktif karbon filtrasyonundan geçtiği durumda normal hızlı filtrasyon filtratları için | Sadece aktif karbon filtresi filtratları için |
| Psödoman aeruginosa | KBE/100 ml | 0 | X | - | X |
| Escherichia coli | KBE/100 ml | 0 | X | - | X |
| Legionella spec. | KBE/100 ml | 0 | X | - | X |
| (36 ±1) oC de koloni sayısı (KBE) | KBE/ml | 100 | X | - | X |
| Bulanıklık | FNU | 0,1 | X | X | - |
| Aluminyum | mg/l | 0,05 | X | X | - |
| Demir | mg/l | 0,02 | X | X | - |
| Mn VII-II'ye dolum suyunun değeri üzerinden oksitlenebilme | mg/l | 0,5 | X | X | - |
| Dolum suyunun değeri üzerinden KMnO4 tüketimi | mg/l | 2 | X | X | - |
| Toplam klor ve serbest klor arasındaki fark cinsinden bağlı klor | mg/l | 0,2 0,1 | X - | - - | X X |
| Trihalojenmetan (THM) (Chloroform cinsinden hesaplanmış) | mg/l | 0,02 | X | - | X |
| Arsen | mg/l | 0,2 | X | X | - |
| Ortofosfat (P cinsinden hesaplanmış) | mg/l | 0,030 | X | X | - |

Ek 2 Ultrafiltrasyon

Ek 2.1 Kavramlar

Ek 2'de yer alan ultrafiltrasyon sisteminin anlaşılmasında işbu standardın 3. Maddesinde yer alan tariflerdeki kavramların yanı sıra aşağıdaki kavramlar kullanılacaktır:

- Ek 2.1.1 Ölü-Son Modu:** Şartlandırılacak suyun filtrasyon aşamasında tamamen ve tekrar sirküle olmaksızın membranlardan geçirilerek filtrelenmesidir.
- Ek 2.1.2 Akış ya da filtrat akışı:** Birim zamanda membran yüzey alanından geçen filtratın miktarı (Örnek birim: litre / (m² h))
- Ek 2.1.3 Çürüme:** Membran yüzeyinde, mikrobik üreme (bio-çürüme) ya da parçacıklardan oluşan tabakalaşmalar (çürüme) sonucunda gerçekleşen ve membranların su geçirgenliğini düşürebilen tıkanıklıklardır.
- Ek 2.1.4 Koruma:** Membranların işletme zamanı dışında işlevselliıklarını yitirmemeleri için özel işleme tabi tutulması
- Ek 2.1.5 Membran:** Simetrik ya da asimetrik bir strüktüre sahip organik ya da anorganik malzmeden mamul, yarı geçirgen, kısmen poröz, kısmen homojen ayırıcı tabaka.
- Ek 2.1.6 Membran filtrasyonu:** Filtre edilecek malzemenin içindeki bir bileşenin membranından rahatça geçerken, tutulması istenen diğer bir bileşenin tamamen ya da kısmen membranda tutularak fiziksel olarak ayrılmasından oluşan filtrasyon türü.
- Ek 2.1.7 Modül:** Bir ya da birden fazla membran elemanından oluşan kullanılmaya hazır filtre birimi.
- Ek 2.1.8 Geçirgenlik:** Membrandan geçiş basıncına göre filtrat akışı. Bu kavram sıcaklığa da bağlıdır. (Örnek birim: 20°C sıcaklıkta litre / (m² h bar))
- Ek 2.1.9 Koruyucu filtre:** Ultrafiltrasyondan önce takılan, membranları tıkayabilecek ya da parçalayabilecek kaba partikülleri tutan filtre
- Ek 2.1.10 Yıkama:** Kısa zaman aralıkları ile membranların temizlenerek zamanla azalan geçirgenliklerinin tekrar kazandırılması
- Ek 2.1.11 MGB (Membrandan geçiş basıncı) Membran üzerinde etki eden fark basıncı.** Ham su ve filtrat arasındaki basınç farkından hesaplanır.
- Ek 2.1.12 UF (Ultrafiltrasyon) Süspansiyon ya da emülsiyona uğramış, yüksek moleküler çözünmüş bileşenleri tutabilmek için $\leq 0,05\mu$ mertebesindeki bir delik çapına sahip membranlardan oluşan filtrasyon yöntemi.** Bu yöntemin ana hedefi, bakteriler, parazitler ve virüsler gibi parçacıkları tutmaktır.

Ultrafiltrasyon kullanılan havuzlarda öncelikle topaklama ile demir ya da alüminyum tuzları ile suda koloidal olarak çözünmüş bazı kirlilikler stabilize edilir, topaklanır ve kısmen bazı ortofosfatlar yok edilir. Bu proses için ham suyun pH seviyesi topaklayıcı maddenin türünden bağımlı sınırlı değerler arasında tutulur. İkinci aşamada gerçek ve koloidal olarak çözünmüş organik kirlilikler kısmen aktif karbon ile adsorbe edilir. Son olarak da Demir(III)- ve/veya alüminyumfosfat ve Demir- ve / veya Alüminyumhidroksit ve kolloidlerden oluşan karışım ile yüklü pudra-aktif karbon parçacıkları ultrafiltrasyon ile tutulur.

Filtrat, klorlanır ve havuza gönderilir. Bu sisteme ayrıca UV- ışınları da eklenebilir. Ultrafiltrasyonun kapasitesine göre, yüklenebilme faktörü k , 1 metreküp suya 1 kişi düşecek şekilde 1,0 m⁻³e kadar yükseltilebilir.

Ek 2.2 Yöntem Aşamaları:

- Ek 2.2.1 Asitlik kapasitesinin ayarlanması:** Bu iş için sodyumkarbonat, sodyumhidrojenkarbonat veya kalsiyumkarbonat kullanılarak ayarlanır. Sıcak köpük havuzları hariç tüm havuz tiplerinde asitlik kapasitesi $KS_{4,3} \geq 0,7$ mol/m³; sıcak köpük havuzlarında $KS_{4,3} \geq 0,3$ mol/m³ ; bazik özellikli topaklayıcıların kullanımı durumunda $KS_{4,3} \geq 0,3$ mol/m³ olarak belirlenir.

Ek 2.2.2 pH değerinin ayarlanması: Bunun için Ek 9'da listelenmiş kimyasallar kullanılır.

Ek 2.2.3 Topaklama: Topaklayıcı sürekli olarak havuza giden su hattına dozlanmalıdır. Filtre aşamasından hep önce olmalı, dozlandığı noktadan ultrafiltrasyon membranına suyun ulaşması en az 5 saniye sürmelidir. Bu kısımdaki su hızı 1,5 m/s'den fazla olmamalıdır. Topaklama için alüminyum sülfat, alüminyum klorit heksahidrat, sodyum alüminat, alüminyum hidroksiklorit veya alüminyum hidroksiklorid sülfat, polialüminyum klorid (bazı %50'den fazla olmalıdır), demir 3 klorit-heksahidrat; demir 3 - klorid sülfat çözeltisi, demir 3 - sülfat kullanılabilir. Topaklayıcı ürün, Alüminyum tuzları için her metreküp debiye en az 0,05 g/m³ (1,85 mmol/m³'e karşılık gelir) olacak şekilde Al; demir tuzları için 0,1 g/m³ (1,78 mmol/m³'e karşılık gelir) olacak şekilde Fe, karışık ürünler için $\geq 1,85$ mmol/m³ olacak şekilde Al ve Fe içermelidir.

Ek 2.2.4 Filtreleme Yan Ürünlerinin Eleme Edilmesi:

Ek 2.2.4.1 Pudra Aktif Karbon İle Adsorpsiyon: Pudra aktif karbon direk debiye dozlanabileceği gibi, su ile bir süspansiyon oluşturulup dozlanabilir. Bu süspansiyon, sürekli çok iyi karıştırılmalı ve pH seviyesi 2'den düşük tutulmalıdır. Her metreküp debiye 0,5 g- 3,0 g arası pudra aktif karbon dozlanmalıdır.

Ek 2.2.4.2 UV ışınları: Kloraminlerin bağı kırma için kullanıldığında, UV-C dozu 400 J/m²-600 J/m² arası olmalıdır. Çok yüksek THM (Trihalojenmetal) konsantrasyonunda UV yeterli olmayacağından başka önlemler alınmalıdır.

Ek 2.3 Ultrafiltrasyon sisteminin planlanması

Ek 2.3.1 Genel mantık: Bir ultrafiltrasyon sistemi, bir ya da birden fazla yol üzerinde sıralanmış belirli bir sayıda membran modülünden oluşur. Her bir yol müstakil olarak çalıştırılabilir. Bir birimdir. Ultrafiltrasyon sisteminden önce saç, tekstil lifi gibi kaba parçaları tutabilecek uygun bir mekanik ön filtre takmak zorunludur. Büyük tanecik boyutuna sahip kaba bir granül aktif karbon filtresi bu işe uygundur. Bu sırada 100m/h'den küçük hızlar seçmek gerekir. Bu ön filtreden tüm debi geçmelidir. Sirkülasyon pompasının korunması için eğer varsa pudra aktif karbon dozlaması pompanın basma hattına yapılmalıdır. Sudan tasarruf etmek için, birinci ultrafiltrasyon sisteminin ters yıkama suyunu tekrar kullanabilmek için ikincil bir ultrafiltrasyon sistemi de kurulabilir. Bu ŞEKİL 1'de şematik olarak gösterilmiştir.

Ek 2.3.2 Ultrafiltrasyon sisteminin boyutlandırılması: Ultrafiltrasyon membranlarının toplam yüzey alanı su hazırlık tesisi debisinin (litre / saat) akışa (litre / m² / saat) bölünmesinden bulunur. Akış 150 l/m²/h ile 200 l/m²/h arasında değişir. Bu sıcaklığa göre de değişir. Ters yıkama için ise 200 l/m²/h ile 300 l/m²/h arasında değişen akışlar seçilmelidir. Tek yönlü ultrafiltrasyonlarda ters yıkama için ayrı bir tank ve pompa gereklidir. Bu ters yıkama suyu deposundaki sudaki serbest klor konsantrasyonu daima minimum 0,5 mg/l olmalıdır. Ters yıkama suyu depolarının içi görülebilir ve temizlenebilir olmalıdır. Ters yıkamadan ve filtre kirliliğinden bağımsız olarak hazırlık tesisi debisi sabit tutulmalıdır ve ters yıkama sırasında en fazla 2 dakika kesilmelidir.

Demir (III)- ve/veya alüminyum fosfat ve Demir- ve / veya Alüminyum hidroksit ve kolloidlerden oluşan karışım ile yüklü pudra-aktif karbon parçacıkları ultrafiltrasyon ile tutulur. Ultrafiltrasyon kullanılan havuzlarda, ölü alanlar konstrüktif olarak engellenmelidir. Sistem gerektiğinde bu ölü alanlarda 20 mg/l serbest klor 10 dakika süre ile çıkabilmeli, daha sonra tekrar temizlenerek normal klor seviyelerine dönebilecek şekilde tasarlanmalıdır.

Ultrafiltrasyon membranları tıkanmaya karşı ters yıkama ile düzenli temizlenmelidir. Az katı madde konsantrasyonuna sahip sular bu konuda tercih sebebidir.

Ters yıkama filtrasyon yönünün tersinde eşit ya da daha yüksek bir su akışı ile yapılmalıdır. Her ters yıkamadan sonra zamanla artan ve ters yıkama ile giderilemeyen bir artık direnç oluşur. Bu membrandan geçiş basıncının artmasına ve geçirgenliğin azalmasına sebep olur. Membrandan geçiş basıncının zamanla olan ilişkisi ŞEKİL 2'de verilmiştir. Bu şekilde görüldüğü gibi ters yıkama suyunda kalsiyumhipoklorit ya da klordioksit gibi bir dezenfektan kullanıldığında, membrandan geçiş basıncının artışı daha geç olmaktadır. Ancak yine de üretici

firma tarafından dezenfektanlı ters yıkama yapılmasına rağmen membrandan geçiş basıncı için bir üst değer verilmiş olabilir. Bu durumda, sistem ve havuz durdurulmalı, membranlar sökülmesi ve üretici firma tarafından öngörülen bir dezenfektan ve temizleyici özellikli sıvı kabında yine üretici firma tarafından önerilen süre ile bekletilmelidir. Daha sonra istenen geçirgenlik ve membran geçiş basıncına dönüldüğünde, membranlar kimyasaldan iyice arındırılarak tekrar takılmalıdır.

Ek 2.4 Ultrafiltrasyon kullanılan havuzlarda klorlama ve yüklenilebilme faktörü Ultrafiltrasyon kullanılan havuzlarda Ek 8’de belirtilen yöntemlerden biri ile havuz suyuna klor verilir. Sadece klor kullanılan havuzlardan farklı olarak su hazırlık tesisi debisinin hesabında kullanılan yüklenilebilme faktörü k 1,0 m^{-3} alınır. Ayrıca, ozon kullanılan havuzlarda sudaki serbest klor konsantrasyonu aşağıdaki şekilde olmalıdır:

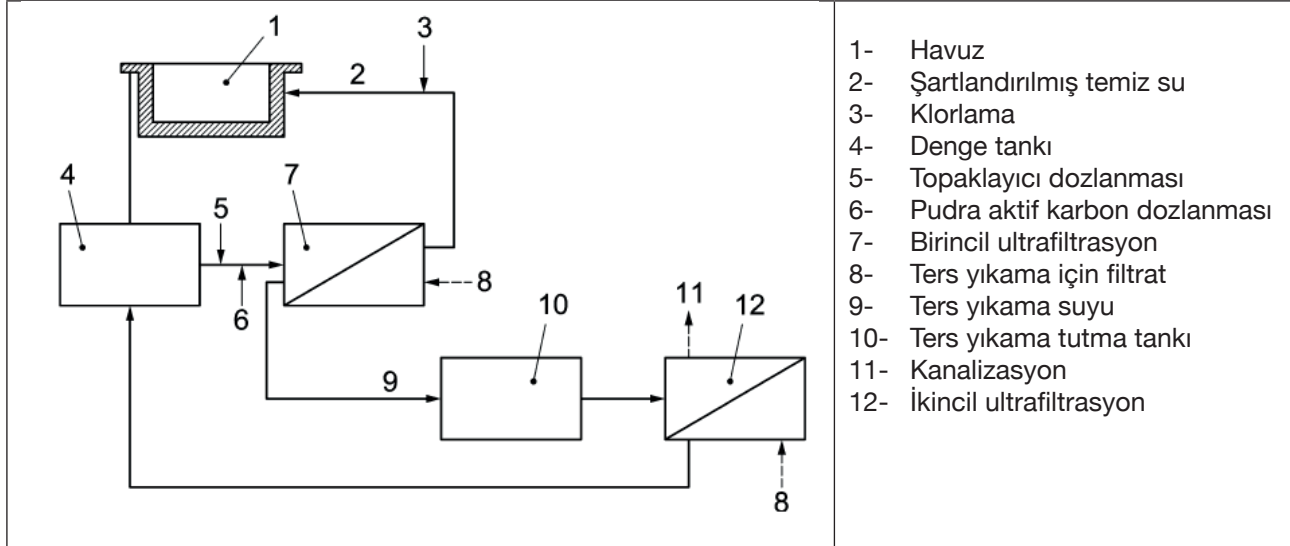
Genelde: 0,3 mg/l – 0,6 mg/l

Sıcak köpük havuzlarında: 0,7 mg/l – 1,0 mg/l

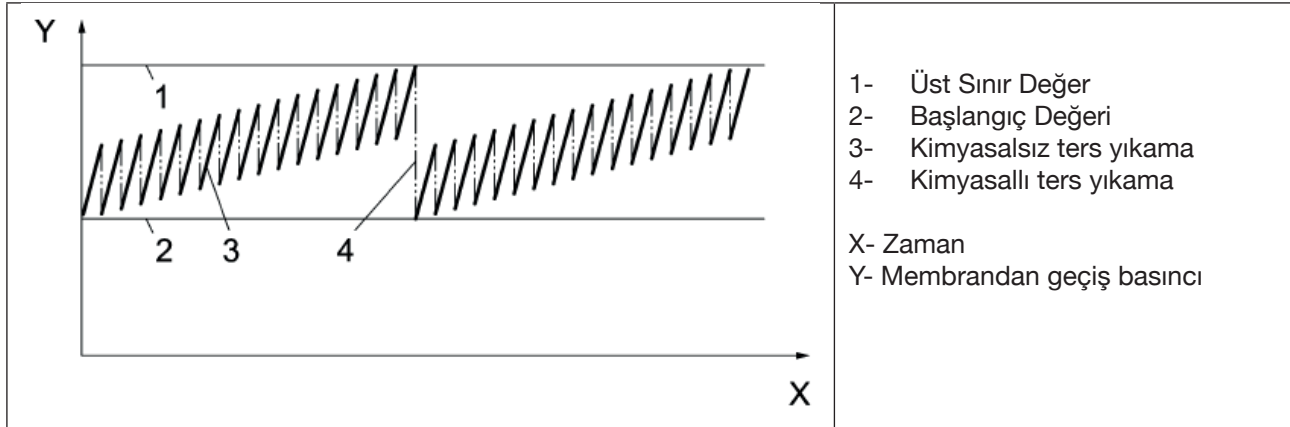
Ek 2.5: Ultrafiltrasyonun başarısının kontrolü

Ultrafiltrasyonun başarısının testi için TABLO 14 geçerlidir.

ŞEKİL 1: Ek 2.2.5’de Belirtilen İki Aşamalı Ultrafiltrasyon Prensi Şeması



ŞEKİL 2: Ek 2.2.5.2’de Belirtilen Membrandan Geçiş Basıncı-Zaman İlişkisi



Ek 3 Ozonlama**Ek 3.1 Umuma açık havuzlarda ozon gazı ile dezenfeksiyon ve oksidasyon yapabilmek için kullanılacak yöntem kombinasyonları aşağıdaki gibidir:**

Ek 3.1.1 Topaklama – Filtrasyon – Ozonlama – Sorpsiyon Filtrasyonu – Klorlama: Bu sistemde, demir ya da alüminyum tuzları ile suda koloidal olarak çözünmüş bazı kirlilikler destabilize edilir, topaklanır ve kısmen bazı ortofosfatlar yok edilir. Bu proses için ham suyun pH seviyesi topaklayıcı maddenin türünden bağımlı sınır değerler arasında tutulur. Sonunda bu demir ve alüminyum tuzları, topaklanmış kirlilikler ile birlikte filtrasyon aşamasında tutulur. Üçüncü aşamada su, ozon ile kimyasal içeriğinin oksidasyonu, mikroorganizmaların öldürülmesi ve virüslerin inaktif hale getirilmesi için ozonlanır. Dördüncü aşamada ozon tarafından okside edilmiş bazı maddeler ve dezenfeksiyon yan ürünleri ve suda kalmış olabilecek kalıntı ozon tutulur. Son aşamada filtrat, klorlanır ve havuza gönderilir. Yüklenebilme faktörü k , $0,6 \text{ m}^{-3}$ olarak alınır, yani kişi başına $1,67 \text{ m}^3$ temiz su kabulü yapılır.

Ek 3.1.2 Topaklama – Ozonlama – Sorpsiyon Özellikli Çok Katmanlı Filtrasyon – Klorlama: Bu sistemde, demir ya da alüminyum tuzları ile suda koloidal olarak çözünmüş bazı kirlilikler destabilize edilir, topaklanır ve kısmen bazı ortofosfatlar yok edilir. Bu proses için ham suyun pH seviyesi topaklayıcı maddenin türünden bağımlı sınır değerler arasında tutulur. İkinci aşamada su, ozon ile kimyasal içeriğinin oksidasyonu, mikroorganizmaların öldürülmesi ve virüslerin inaktif hale getirilmesi için ozonlanır. Çok katmanlı filtrede bu demir ve alüminyum tuzları, topaklanmış kirlilikler ile birlikte filtrasyon aşamasında tutulur. Aynı aşamada ozon tarafından okside edilmiş bazı maddeler ve dezenfeksiyon yan ürünleri ve suda kalmış olabilecek kalıntı ozon da bu çok katmanlı filtrenin sorpsiyon katmanında tutulur. Son aşamada filtrat, klorlanır ve havuza gönderilir. Yüklenebilme faktörü k , $0,6 \text{ m}^{-3}$ olarak alınır, yani kişi başına $1,67 \text{ m}^3$ temiz su kabulü yapılır.

Ek 3.2 Yöntemlerin aşamaları:

Ek 3.2.1 Asitlik kapasitesinin ayarlanması: Bu iş için sodyumkarbonat, sodyumhidrojenkarbonat veya kalsiyumkarbonat kullanılarak ayarlanır. Sıcak köpük havuzları hariç tüm havuz tiplerinde asitlik kapasitesi $K_{S4,3} \geq 0,7 \text{ mol/m}^3$; sıcak köpük havuzlarında $K_{S4,3} \geq 0,3 \text{ mol/m}^3$; bazik özellikli topaklayıcıların kullanımı durumunda $K_{S4,3} \geq 0,3 \text{ mol/m}^3$ olarak belirlenir.

Ek 3.2.2 pH değerinin ayarlanması: Bunun için Ek 9'da listelenmiş kimyasallar kullanılabilir.

Ek 3.2.3 Topaklama: Topaklayıcı sürekli olarak havuza giden su hattına dozlanmalıdır. Filtre aşamasından hep önce olmalı, dozlandığı noktadan filtreye suyun ulaşması en az 10 saniye sürmelidir. Bu hattaki su hızı $1,5 \text{ m/s}$ 'den fazla olmamalıdır. Topaklama için alüminyumsülfat, alüminyumklorithekzahidrat, sodyumalüminat, alüminyumhidroksiklorit veya alüminyumhidroksikloridsülfat, polialüminyumklorid (bazlığı %50'den fazla olmalıdır), demir 3 klorit-hekzahidrat; demir 3 –kloridsülfat çözeltisi, demir 3 – sülfat kullanılabilir. Alüminyum tuzları için her metreküp debiye en az $0,05 \text{ g/m}^3$ ($1,85 \text{ mmol/m}^3$ 'e karşılık gelir) olacak şekilde Al; demir tuzları için $0,1 \text{ g/m}^3$ ($1,78 \text{ mmol/m}^3$ 'e karşılık gelir) olacak şekilde Fe, karışık ürünler için $\geq 1,85 \text{ mmol/m}^3$ Al ve Fe karışımı kullanılabilir.

Ek 3.2.4 Ozonlama: Ozon jeneratörünün ticari satışta kullandığı ozon üretme miktarı, ürettiği gazın en az 20 g/Nm^3 ozon kütle konsantrasyonuna sahip olacağı şekilde verilmiş olmalıdır. Ozon kullanılan havuzlarda pH seviyesi düzenli olarak $7,0-7,2$ arası tutulmalıdır. Bu pH seviyelerinde; her metreküp debiye, 28°C su sıcaklığına kadar $0,8 \text{ gram}$; $28^\circ\text{C} - 32^\circ\text{C}$ derece su sıcaklığı aralığında $1,0 \text{ gram}$; $32^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C}$ su sıcaklığı aralığında $1,2 \text{ gram}$; 35°C 'den yüksek sıcaklıklarda ise $1,5 \text{ gram}$ ozon enjekte edilmelidir. Suya verilen ozon miktarı ancak sorpsiyon filtrasyonu aşamasından hemen önce suda sürekli olarak bir $0,3 \text{ g/ml}$ ozon konsantrasyonunun yakalanması durumunda düşürülebilir. Ozon, sudaki bağlı kloraminleri parçalamak amacı ile de alternatif olarak kullanılabilir ancak bu durumda yine sorpsiyon filtrasyonundan önce $0,1 \text{ g/ml}$ oranında bir ozon konsantrasyonunu garanti etmek gerekir. Suya verilen ozon miktarını azaltırken, suya verilen gazdaki ozonun kütle cinsinden konsantrasyonunu sürekli olarak 20 g/Nm^3 'te tutmak gerekir. Bu sayede kullanılan hava ya da

oksijen de azalır. Suya enjekte edilen ozonun su ile tam olarak tepkimeye girmesi için en az 3 dakika boyunca korozyona karşı korunmuş bir reaksiyon tankında bulunması gerekir.

Ek 3.2.5 Filtreleme: Tek katmanlı, filtre kumu ile dolu filtreler için dane boyutları, tabaka yükseklikleri ve filtrasyon hızları Tablo 9'daki gibi olmalıdır. **Çok katmanlı filtrelerde dane boyutları Tablo 15'teki gibi olmalıdır. Çok katmanlı filtrelerde tabaka yükseklikleri ve filtrasyon hızları Tablo 16'teki gibi olmalıdır.** Tek katmanlı ve çok katmanlı filtrelerde ters yıkama yapılırken, önce filtre havalandırılmalı ve filtre içindeki su seviyesi filtre yatağının yüzeyine kadar düşürülmelidir. Ardından 3 dakika boyunca 60 m/h -80 m/h arası hava hızı ile hava yıkaması yapılmalıdır. Ardından 4-7 dakika arası filtre gözetleme camından temiz su gelene kadar yapılmalıdır. Su hızı 50 m/h- 65 m/h arası olmalıdır. Daha sonra durulama 20 saniye boyunca yapılmalıdır. Sonra da normal filtrasyona geçilmelidir. Sadece tek katmanlı filtrelerde aynı proses uygulanırken, hava yıkaması suyun durumuna göre yapılmayabilir. Bunun yerine kombine hava-su yıkaması 3-5 dakika arası yapılır ve hava hızı 40- 70 m/h arası, su hızı 10-25 m/h arası alınır. Daha sonra yeniden 4-7 dakika arası 50-65 m/h su hızı ile ters yıkama yapılır, durulama yapılır ve normal filtrasyona dönülür. Ters yıkamada kullanılacak su her koşulda 0,5 mg/l klor konsantrasyonuna sahip olmalı ve ters yıkama mümkün olduğu kadar sabah saatlerinde yüzücüler yokken yapılmalıdır.

Ek 3.2.6 Adsorpsiyon: Granül aktif karbon kullanıldığında aktif karbon dane boyutları Tablo 17'deki gibi olmalıdır. Oksidasyon süreci sırasında ve granül aktif karbon filtrelerinin ters yıkamalarında sürekli bir aktif karbon miktarında azalma olur. Bu yüzden aktif karbon tabakası yüksekliği hep kontrol edilmelidir. %10 ve daha fazla azalma tespit edildiğinde tamamlanmalıdır.

Daha önce Ek 3.1.2'de tarif edilen topaklama-ozonlama-sorpsiyon özellikli çok katmanlı filtrasyon ve klorlama yönteminde tanecik büyüklükleri, filtrasyon hızları ve tabaka yükseklikleri Tablo 18'deki gibi olmalıdır.

3.2.7 Ozon kullanılan havuzlarda klorlama ve yüklenilebilme faktörü: Ozon kullanılan havuzlarda Ek 8'de belirtilen yöntemlerden biri ile havuz suyuna klor verilir. Sadece klor kullanılan havuzlardan farklı olarak su hazırlık tesisi debisinin hesabında kullanılan yüklenilebilme faktörü k 0,6 m⁻³ alınır. Ayrıca, ozon kullanılan havuzlarda sudaki serbest klor konsantrasyonu aşağıdaki şekilde olmalıdır:

Genelde: 0,2 mg/l – 0,5 mg/l

Sıcak köpük havuzlarında: 0,7 mg/l – 1,0 mg/l

3.2.8 Ozon kullanılan havuzlardaki su hazırlık tesisinin şematik gösterimi: Ozon kullanılan havuzlarda Ek 3.1.1'e göre tasarlanan sistemler için ŞEKİL 1; Ek 3.1.2'ye göre tasarlanan sistemler için; basınçlı reaksiyon tankları kullanıldığında ŞEKİL 2; basınçsız reaksiyon tankları kullanıldığında ŞEKİL 3'teki şemalar referans alınmalıdır.

TABLO 15 Ozon kullanılan havuzlarda çok katmanlı filtrelerdeki dane boyutları

| Filtrasyon malzemesi alt/üst katman | Birim | Dane boyutları alt/üst katman |
|-------------------------------------|-------|---------------------------------------|
| Kum / antrasit | mm | 0,4-0,8/0,6-1,6 / 0,71-1,25 / 1,4-2,5 |
| Kum / bims | mm | 0,4-0,8/0,6-1,6 / 0,71-1,25 / 1,4-2,5 |
| Kum / Koks kömürü | mm | 0,4-0,8/0,6-1,6 / 0,71-1,25 / 1,4-2,5 |

TABLO 16 Ozon kullanılan havuzlarda tabaka yükseklikleri ve filtrasyon hızları

| Büyüklik Tanımları | Birim | Açık filtreler | Kapalı, hızlı filtreler |
|-----------------------|-------|--|--|
| Kum yüksekliği | m | ≥0,6 | ≥0,6 ≥0,4 kum/ koks kömürür durumunda 0,4-0,8 / 0,6-1,6 |
| Üst tabaka yüksekliği | m | ≥0,6 | ≥0,6 ≥0,4 kum/ koks kömürür durumunda 0,4-0,8 / 0,6-1,6 |
| Boş alan yüksekliği | m | ≥ Filtre malzemesinin tabaka yüksekliğinin % 25 ±0,2 metre | |
| Filtrasyon hızı | Mm/h | ≤15 | ≤30 |

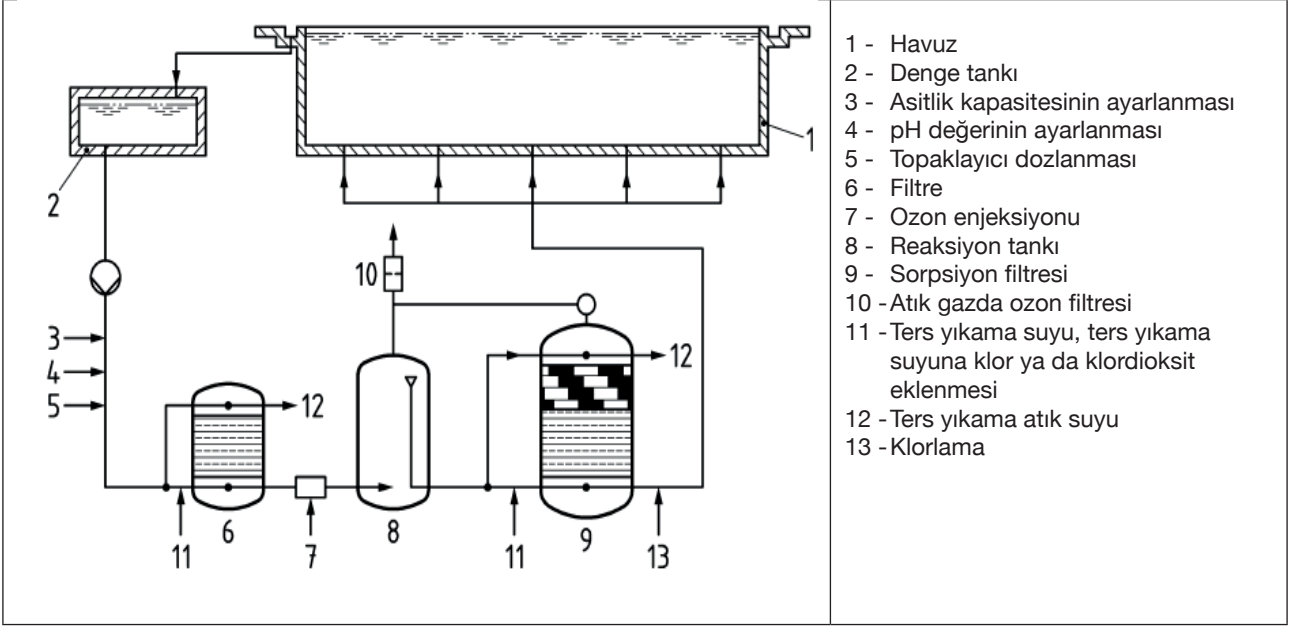
TABLO 17 Ozon kullanılan havuzlarda granül aktif karbon filtreleri için dane büyüklüğü, filtre hızı ve malzeme özellikler

| Büyüklik Tanımları | Birim | Kapalı, hızlı filtreler |
|---|-------|--|
| Kum ve Granül aktif karbon kombinasyonu | mm | 0,71-1,25 / 1,4-2,5 |
| Üst tabaka – alt tabaka yükseklikleri | m | ≥0,4 ≥0,7 |
| Boş alan yüksekliği | m | Filtre malzemesinin tabaka yüksekliğinin % 40 ±0,2 metre |
| Filtrasyon hızı | m/h | ≤50 |

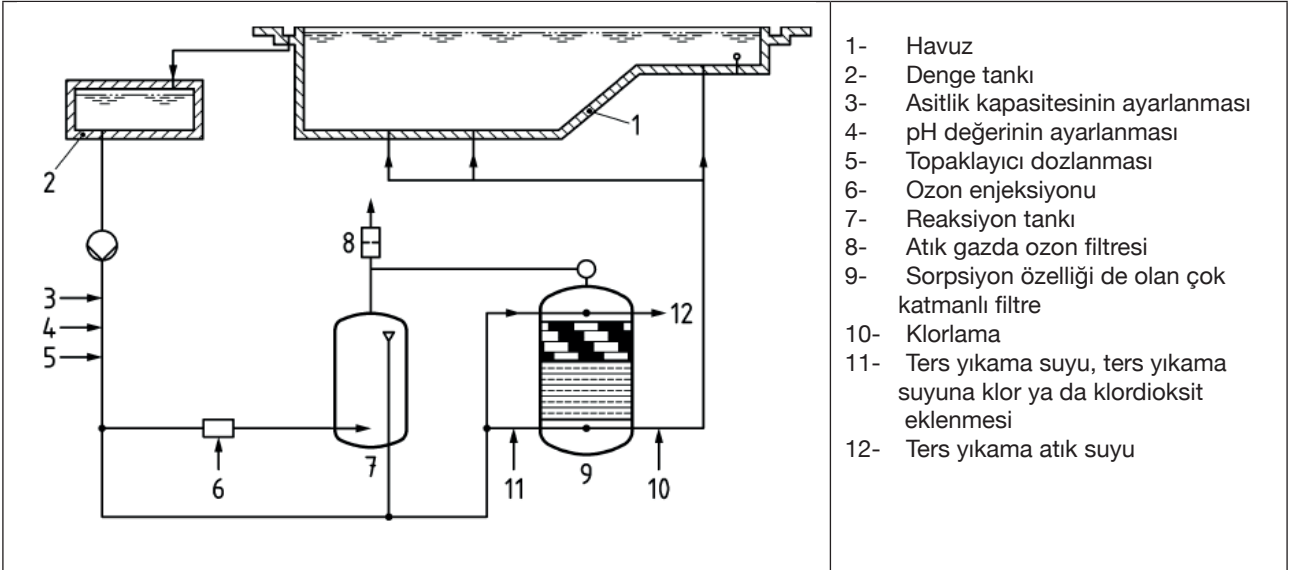
TABLO 18 Ozon kullanılan havuzlarda topaklama-ozonlama-sorpsiyon özellikli çok katmanlı filtrasyon ve klorlama yönteminde tanecik büyüklükleri, filtrasyon hızları ve tabaka yükseklikleri

| Tanım | Birim | Açık Sabit Yataklı Filtreler | Kapalı Sabit Yataklı Filtreler | | |
|---|-------|--|--------------------------------|--|------|
| Varyasyon | | A | B | C | D |
| Kombinasyonlar | | | | | |
| Kum / granül aktif karbon | mm | 0,71-1,25 / 0,6-2,4 | | | |
| Kum / aktif karbon / bims | mm | | 0,4-0,8 / 0,6-2,4 / 0,6-1,6 | 0,71-1,25 / 0,6-2,4 / 1,4-2,5 | |
| Tabaka yükseklikleri | | | | | |
| Kum | m | ≥1,0 | ≥0,5 | ≥0,4 | ≥0,4 |
| Granül aktif karbon | m | ≥0,15 | ≥0,4 | ≥0,4 | ≥0,3 |
| Bims | m | - | - | ≥0,3 | ≥0,5 |
| Boş alan | m | ≥ Filtrasyon malzemesinin tabaka yüksekliğinin% 25'inden + 0,2 metre fazla | | ≥ Filtrasyon malzemesinin tabaka yüksekliğinin% 40'ından + 0,2 metre fazla | |
| Tatlı su ve % 6'ya kadar tuzlu su için filtrasyon hızları | m/h | ≤12 | | ≤30 | |

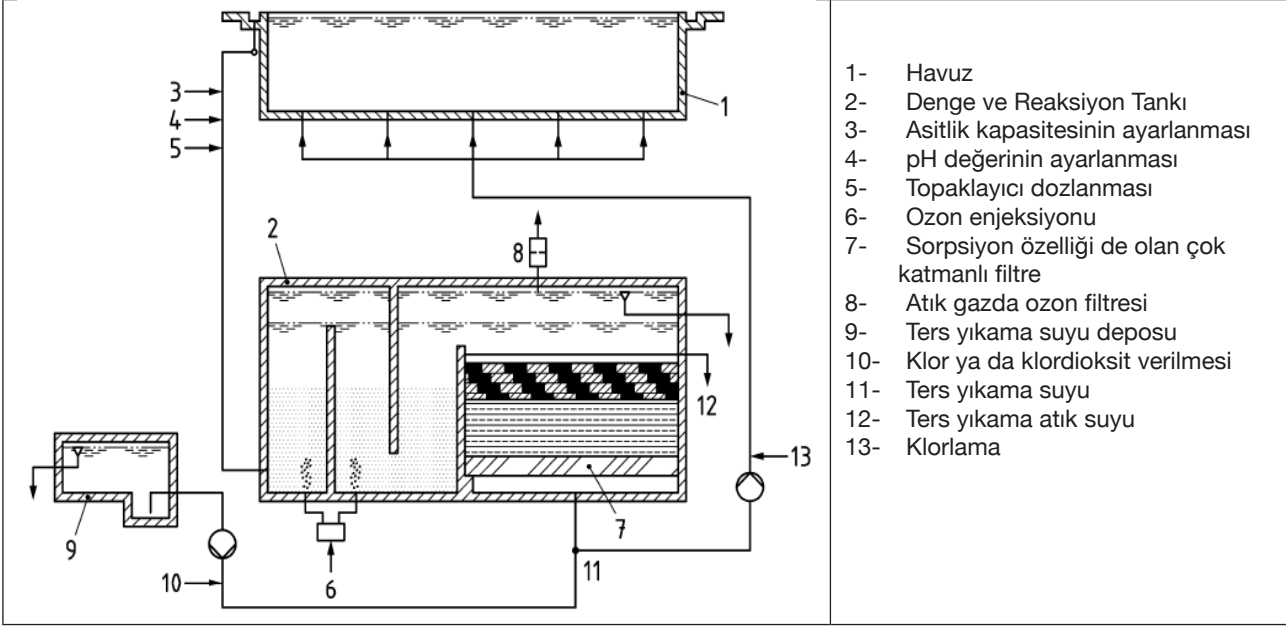
ŞEKİL 3: Ek 3.1.1'de Belirtilen Topaklama – Filtrasyon – Ozonlama – Sorpsiyon Filtrasyonu – Klorlama Şeması



ŞEKİL 4: Ek 3.1.2'de Belirtilen Topaklama – Ozonlama – Sorpsiyon Özellikli Çok Katmanlı Filtrasyon – Klorlama Şeması (Basınçlı reaksiyon tankları kullanıldığında)



ŞEKİL 5: Ek 3.1.2'de Belirtilen Topaklama – Ozonlama – Sorpsiyon Özellikli Çok Katmanlı Filtrasyon – Klorlama Şeması (Basınçsız reaksiyon tankları kullanıldığında)



Ek 4 Numune alma tutanağı¹⁰⁾

Numuneyi alan: -----
 Numune alım yeri:-----
 Numune alım tarihi(gün, ay, yıl, saat):-----
 Yüzme havuzu (adı, adresi):-----
 Havuz tanımlaması ve havuz türü (bölüm7 ye göre):-----
 İnceleme gününde numune alımına kadar ziyaretçi sayısı:-----
 (işletmecinin bilgilerine göre)
 Ek olarak açık havuzlarda:-----
 Önceki günün hava durumu:-----
 Gerektiğinde diğer bilgiler:-----
 Su yüzeyi alanı-----m² Havuz hacmi----- m³ Hacim debisi ----- m³ /saat
 Su atraksiyonları:-----

Katılan kimyasallar:

| Araç | Ürün tanımlaması | Bileşimi |
|----------------------------|------------------|----------|
| Topaklayıcı | | |
| Dezenfeksiyon maddesi | | |
| pH değeri ayarlama maddesi | | |
| Diğer kimyasallar | | |

Ek 5 Taşma Kanalı ve Taşma Kanalı Izgarasının Akış Hızı ve Hidrolik Yarıçapının Hesabı

Taşma kanalı, havuz içinde bulunanların oluşturduğu ve dalgaların taşıdığı su hacmi de dahil olmak üzere hacim debisinin toplanmasını sağlamaktadır. Taşma kanalı ek olarak taşıma ve depolamaya da yarayabilir. Kullanım türüne göre, kesit ve uzantısı ölçülmelidir.

Taşma kanalı suyun taşınmasında da kullanılacak olursa, hesaplama işleminde, açık kanal olarak ölçülmelidir.

Açık kanallar için akış formülü Manning, Gauckler ve Strickler'e göre (Denklem Ek 5.1) taşıma kesitinin boyutlanması için kullanılabilir. Uygulamada hesaplanan kesite %50 lik bir fazlalık uygun bulunmaktadır. Ayrıca istifleme alanının da dikkate alınması gerekir.

$$V = k \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (\text{Denklem Ek 5.1})$$

$$R = A/U \text{ ile} \quad (\text{Denklem Ek 5.2})$$

Burada

| | |
|---|-----------------------------------|
| v | m/s olarak akış hızı |
| k | 1/s olarak sertlik katsayısı |
| R | metre olarak hidrolik yarıçap |
| A | m ² olarak akım kesiti |
| U | metre olarak kapsanan alan |
| I | Su yüzeyinin eğimidir. |

Suyun havuz kenarından taşma kanalına aktarılması, serbest su taşmasının engelleneceği şekilde yapılmalıdır. Kanal geometrisi, bir kapakla birlikte havuz hacminden sürekli olarak suyun dışa taşması önlenecek şekilde seçilmelidir.

Kapalı havuzlarda, havuz çevresi suları havuz taşma kanalına verilebilir. Taşma kanalının ve havuz kenarının temizlenmesi ve dezenfeksiyonu için, taşma kanalının direk kanalizasyona giden bir ayrı boşaltma sistemi olmalıdır.

Bir ızgaranın kullanılması durumunda, suyun geçeceği kesit verilen hacim debisine göre belirlenmelidir (açıklık mesafesi $\leq 8\text{mm}$).

Sıcak masaj havuzlarında havuz çevre sularının taşma kanalına verilmemesi gerekir. Sıcak köpük havuzu kenarında serbest su düşüşüne izin verilmektedir.

Ek 6 Su Depolama Hacmi (Sadece denge tankı olan havuzlarda denge tankı hacmi)

Kullanılabilir depo hacimleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir, burada denklem(Denklem Ek 6.3) bir sabit yatak filtresi olarak örnek verilmiştir. Diğer hazırlık işlemleri için gerekli uyumların yapılması gerekir.

$$V = V_v + V_w + V_r \quad (\text{Denklem Ek 6.1})$$

$$V_v = 0,075 A/a \quad (\text{Denklem Ek 6.2})$$

$$V_r \geq 6 \times AF \quad (\text{Denklem Ek 6.3})$$

$$V_w = 0,052 \times A \times 10^{-0,144Q_i L} \quad (\text{Denklem Ek 6.4})$$

Burada (Denklem Ek 6.1) ve (Denklem Ek 6.3) denklemlerinde

V m³ toplam su depo hacmi;
V_v m³ olarak havuzda bulunanların taşıdığı havuz suyu hacmi;
V_w m³ olarak sıçrayan su hacmi;

V_r m³ olarak filtre ters yıkaması için su rezervi;
A m² olarak havuzun su yüzeyi;
a m² olarak kişi sayısı ile ilgili su yüzeyi (TABLO 3 e bakın);
Q m³ /saat olarak hacim debisi
L metre olarak taşma kenarının uzunluğu
AF su hazırlık tesisinde bulunan filtrelerin her birinin en büyük su geçiş kesit alanlarının toplamıdır.

Ek 7 Filtrelerin Karşılması Gereken Teknik Donanım Özellikleri (Bilgi İçin)

İşyerinde filtreler, filtrasyon ve yıkama sırasında filtre malzemesinin yüzeyinin ve ayrımlarının gözlenebileceği en azından bir kontrol penceresine sahip olmalıdır. Bu pencere filtrenin iç kısmıyla bağlantılı olmalıdır. Filtre içindeki vida ve civatalar korozyona dayanıklı malzemeden olmalıdır. Filtre içi hunisinin de aynı şekilde seçilen korozyon korumasına göre sökülebilir ve menhol içinden çıkarılabilir olması gerekir.

Filtre içindeki vida ve civatalar korozyona dayanıklı malzemeden olmalıdır. Özellikleri arasında su geçirmezlik, aşınmaya dirençli olması ve kimyasal saldırılara karşı yüksek bir dayanıklılık bulunmalıdır.

Filtre içine işlenmemiş suyun verilmesi ve filtre konstrüksiyonu filtre akışının eşit şekilde olacağı biçimde olmalıdır. Ters Yıkama suyu kalıntısız olmalı ve geri akmamalıdır. Filtre ters yıkamasının kesintiye uğramaması

gerekir. Ters yıkama başlangıcında gerekli ters yıkama suyu miktarı hazır olmalıdır.

Filtre kirlenmesini önlemek için, filtrenin 13.4.2 ye göre yıkanması gerekir(su ısısına bağlı bekleme zamanları). Şayet sürekli olarak legionella veya psödomaeruginosa açısından kirlilik önlenemeyecek olursa, bir dezenfeksiyon gerekli olur.

Ek 8 Yüzme ve Terapi Havuzlarında İzin Verilen Dezenfektanlar

Ek 8.1 Basınçlı kaplarda klor gazı: Kesintisiz klor gazı verilmesi sağlanmalıdır.Klor gazının verilmesiyle birlikte suda hidroklorik asit oluşur (HCl); bu asit suda bulunan asit kapasitesine bağlı olarak, pH değerini düşürür. İstenmeyen pH değeri düşmesini önlemek için, düşük tuz kapasitesinde klor çözeltisi bir kalsiyum karbonat (örn.mermer kumu ya da yüksek saflıkta kireç) dolu reaksiyon kaplarına yönlendirilebilir.

Ek 8.2 Uygulama yerinde sodyum klorit çözeltisi (tuz çözeltisi, deniz suyu, tuzlu su) elektrolizi yoluyla üretilen klor gazı ya da hidroklorik asit: Bu tesisatlarda elektroliz odası bir membran ile ayrılır. Oluşan sodyum hidroksit çözeltisi sadece klor gazı dozajlanacak şekilde kullanılır ya da yok edilir. Bu klor gazı düşük basınç işlemine tabi tutulmalıdır.

Oluşan hidrojenin odalara sızması sağlanmalıdır. Klor gazının verilmesiyle birlikte suda hidroklorik asit oluşur (HCl); bu asit suda bulunan asit kapasitesine bağlı olarak, pH değerini düşürür. İstenmeyen pH değeri düşmesini önlemek için, düşük tuz kapasitesinde klor çözeltisi bir kalsiyum karbonat (örn.mermer kumu ya da yüksek saflıkta kireç) dolu reaksiyon kaplarına yönlendirilebilir.

Ek 8.3 Sodyum hipoklorit çözeltisi: Ticari bir çözelti 150 g/l klor ve 12 g/l sodyum hidroksit (NaOH) olarak bulunmaktadır, çözeltinin pH değeri pH=11. Depolamada klor konsantrasyonu azalır ve klora konsantrasyonu artar. 20 °C depolama sıcaklığında günlük klor kaybı yaklaşık 1g/l dir. Bu yüzden sodyum hipoklorit çözeltileri en fazla 30 litrelik, ventilli kapaklı ambalajlarda satılmalıdır.Sodyum hipoklorit çözeltisi dozaj pompasıyla verilmelidir. Dozlama bir kaptan ya ürünün orijinal bidonundan yapılabilir. Dozaj tesisatları kuru çalışma koruması ve boşalma bildirimi tertibatına sahip olmalıdır. Sodyum hipoklorit dozajı pH değerinin artmasına yol açar. Bu nedenle çökelti oluşup dezenfeksiyon etkilenebilir, bunun için pH değerine dikkat etmek gerekir. Katkı yerinde karbonat düşüşü dozajı etkileyebilir.

Ek 8.4 Uygulama yerinde sodyum klorit (tuz çözeltisi, deniz suyu, tuzlu su) çözeltisinden ve tuzlu sudan elektroliz yoluyla üretilen sodyum hipoklorit çözeltisi: Depolamada klor konsantrasyonu azalır ve klorat konsantrasyonu artar. Çözelti konsantrasyonları 2g/l ve 35 g/l Cl₂arasındadır. Sodyum hipoklorit dozajı pH değerinin artmasına yol açar. Bu nedenle çökelti ve dezenfeksiyon etkilenebilir, bunun için pH değerine dikkat etmek gerekir

Ek 8.5 Kalsiyum hipoklorit (Ca(OCl)₂) granül ya da tablet şeklinde en az %65 Ca(OCl)₂ ve %5 - %10 su oranıyla: Kalsiyum hipoklorit (Ca(OCl)₂) granül ya da tablet şeklinde çözelti olarak dozajlanır. Kalsiyum hipokloritin çözünmesi, bir çözelti tertibatıyla (örn. karıştırıcı, enjektör ya da başka bir şey) kaplarda %1 - %2 konsantrasyon ile yapılır. Kalsiyum hipokloritin çözünmesinden ortaya çıkan çamurlar nedeniyle temizlenebilir dozaj yerleri ve uygulama kapları bulunmalıdır. Olası kalsiyum hipoklorit tozları nedeniyle, kalsiyum hipokloritin kullanımında gerekli çalışma önlemleri alınmalıdır. Kalsiyum hipoklorit dozajı pH değerinin artmasına yol açar. Bu nedenle çökelti ve dezenfeksiyon etkilenebilir, bunun için pH değerine dikkat etmek gerekir

Ek 8.6 Tuz içerikli filtre edilmiş suyun inline çalışması sırasında elektrolizi yoluyla elde edilmiş Hipoklorik asit /hipoklorit çözeltisi (Tuz-klor jeneratörleri ile) Bu işlemin uygulanması için, havuz suyunda 1200 mg/l klorit konsantrasyonunun bulunması gerekir. Bu NaCl olarak 2000 mg/l tuz oranına denk gelmektedir. Aşındırıcılığa karşı özel teknik önlemler alınmalıdır. Filtreleme tamamen yada kısmen bölünmemiş bir elektroliz hücresinde gerçekleşir. Havuz suyunda bulunan kloritin bir bölümü anotta klorla reaksiyona girer. Oluşan klor hücrede hipoklorik asit ve hipoklorit iyonlarından bağımsız olarak su ile reaksiyona girer.Katotta sodyum hidroksit çözeltisi ve hidrojen gazı oluşur. Sodyum hidroksit çözeltisi pH değerinin artmasına yol açar. Bu nedenle çökelti ve dezenfeksiyon etkilenebilir, bunun için pH değerine dikkat etmek gerekir. Katotta kireçlenmeler oluşabilir bunların uygun

temizleme maddesiyle düzenli olarak temizlenmesi gerekir. Oluşan hidrojen su yüzeyinden dışarıya çıkar. Yeterli dış hava verilmesiyle birlikte, havuz alanında ateş alabilecek karışımların oluşması engellenmeli ve hidrojen tehlikesi şekilde dışarıya atılmalıdır. Elektroliz hücresinin su akışı, akışın durması durumunda, daha fazla hidrojen oluşunu engellemek için tesisi kapatan bir akış monitörü ile denetlenmelidir. Dezenfeksiyon maddesi oluşumunun kontrolü/düzenlenmesi, hücre voltajının düzenlenmesiyle yapılır. Her havuz için ayrı bir elektroliz birimi yerleştirilmelidir. Ölçüm değeri okuyucularında, oluşan hidrojen denetlenmeyen Redox elektrotları kullanılmalıdır. Bu konuda örneğin altın elektrotlar kendini kanıtlamıştır.

Ek 9 Yüzme ve terapi havuzlarında kullanılmasına izin verilen pH ayarlayıcı kimyasallar

Ek 9.1 Sodyum karbonat (soda): Sodyum karbonat pH değerinin ve tamponluk kapasitesinin (asit kapasitesi) artırılmasında kullanılır. pH düzenlenmesi için ürün çözelti olarak yaklaşık %10 oranında dozaj tesisatına katılır. Asit kapasitesinin artırılması için sadece ara sıra kullanımda toz olarak elle verilebilir (taşma kanalı, işlenmemiş su deposu). Dozaj miktarı suyun pH değeri çıkışına ve tamponlama kapasitesine (asit kapasitesi) ve su hazırlığı türüne bağlıdır. Aşırı doz bulanıklığın artmasına neden olabilir.

Ek 9.2 Sodyum hidroksit: Sodyum hidroksit pH değerinin artırılması için kullanılır. Ürün genellikle sulu çözelti olarak kullanılır. Dozaj miktarı suyun pH değeri çıkışına ve tamponlama kapasitesine (asit kapasitesi) ve su hazırlığı türüne bağlıdır.

Ek 9.3 Sodyum hidrojen karbonat: Sodyum hidrojen karbonat pH değerinin ve tamponluk kapasitesinin (asit kapasitesi) artırılmasında kullanılır. pH düzenlenmesi için ürün çözelti olarak yaklaşık %5-%10 oranında dozaj tesisatına katılır. Asit kapasitesinin artırılması için sadece ara sıra kullanımda toz olarak elle verilebilir (taşma kanalı, işlenmemiş su deposu). Dozaj miktarı suyun pH değeri çıkışına ve tamponlama kapasitesine (asit kapasitesi) ve su hazırlığı türüne bağlıdır. Dozaj miktarı su özelliğine ve uygulama konsantrasyonuna bağlıdır.

Ek 9.4 Karbondioksit: Karbondioksit yüzme ve banyo havuzlarında pH değerinin düşürülmesi için kullanılır. Burada artan su ısısında CO₂ çözünürlüğü azalır. Ürün gaz şeklinde kullanılır. Dozaj miktarı yüzme havuzu suyunun bileşimine bağlı olarak değişkendir. Karbondioksit bir enjektör yoluyla yüzme ve banyo havuzu devresine verilir.

Ek 9.5 Hidroklorik asit: Hidroklorik asit pH değerinin düşürülmesi için kullanılır. Ürün sulu çözelti olarak teslim edildiği gibi ya da su ile inceltilerek kullanılır. Dozaj miktarı suyun pH değeri çıkışına ve tamponlama kapasitesine (asit kapasitesi) ve su hazırlığı türüne bağlıdır. Yan etki olarak klorit konsantrasyonu artar. Bundan başka, dozaj tekniği yakınında çıkan gazlar nedeniyle korozyon etkisi oluşturabilir. Bunun kullanımda dikkate alınması gerekir.

Ek 9.6 Sülfürik asit: Sülfürik asit pH değerinin düşürülmesi için kullanılır. Ürün genel olarak %30-%40 arasında kütle oranına sahiptir ve teslim edildiği şekilde kullanılır. Dozaj miktarı hazırlanan yüzme ve banyo havuzunun kimyasal özelliğine bağlıdır, örn. pH değeri ve su hazırlama türü. Yan etki olarak sülfat konsantrasyonu artar.

Ek 9.7 Sodyum hidrojen sülfat: Sodyum hidrojen sülfat pH değerinin düşürülmesi için kullanılır. Ürün sulu çözelti olarak kullanılır. Dozaj miktarı hazırlanan yüzme ve banyo havuzunun kimyasal özelliğine bağlıdır, örn. pH değeri ve su hazırlama türü. Yan etki olarak sülfat konsantrasyonu artar.

Ek 10 Havuz besleme nozullarının minimum basınç hesabı: Havuzda 4.2.2.2 maddesinde belirtilen şekilde dağılımı sağlanmış tabandan ya da duvardan besleme nozullarının suyu optimal şekilde dağıtmasının sağlanması için aşağıdaki minimum basıncı sağlaması gerekir:

$$P = 0,02 b$$

Burada

p , minimum basıncı, bar cinsinden

b, havuzun genişliğini, metre cinsinden simgeler.

UHE Teknik Komisyonu adına: Başkan Korcan KURTOĞLU (Hazırlayan)

UHE: Perpa Ticaret Merkezi Kat: 5 No: 203 34384 Okmeydanı/İSTANBUL
Tel: 0212 210 39 20-03 • Faks: 0212 222 61 47
info@uhe.org.tr



UHE Teknik Komisyonunca hazırlanmıştır.