

# **TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ TS 11899**

## **YÜZME HAVUZU SUYUNUN HAZIRLANMASI, TEKNİK YAPIM, KONTROL, BAKIM ve İŞLETMESİ İÇİN GENEL KURALLAR**

**NİSAN 2000**

Bu standart; TSE Teknik kurulunun 25 Nisan 2000 tarihli toplantısında kabul edilerek yayınlanmıştır.  
TS11899/Aralık 1995 in yerine hazırlanmış olup önceki yayını geçersiz kılar.

-

## İÇİNDEKİLER

-

### **0-KONU, TARİF, KAPSAM**

#### **0.1- KONU**

#### **0.2- TARİFLER**

#### **0.3- KAPSAM**

#### **0.4- AMACI**

#### **0.5- GENEL KURALLAR**

### **1 SUYUN ÖZELLİKLERİ**

#### **1.1 Havuz Doldurma Suyunun Özellikleri**

#### **1.2 Temiz Su ve Havuz Suyunun Özellikleri**

### **2 SUYUN HAZIRLANMASI ve DEZENFEKSİYONU İÇİN GEREKLİ OLAN MALZEMELER**

#### **2.1 Dezenfeksiyon Maddeleri**

#### **2.2 Topaklama ve Diğer Su Hazırlık Malzemeleri**

#### **2.3 PH Değerini ve Asit Kapasitesini Ayarlayıcı Malzemeler**

### **3 - SU HAZIRLIĞI METOD KOMBİNASYONLARI VE TEMEL İLİŞKİLER**

#### **3.1 pH Değeri ve Asit Kapasitesi**

##### **3.1.1 Asit Kapasitesi Ayarı İçin Kullanılan Malzemeler:**

##### **3.1.2 Asit Kapasitesinin Minimum Değeri**

#### **3.2 Su Hazırlık Metot Kombinasyonları:**

##### **3.2.1 (1.Su hazırlık kombinasyonu) Absorpsiyon, Topaklama, Filtrasyon, Klorlama**

##### **3.2.2 (2.Su hazırlık kombinasyonu) Topaklama, Filtrasyon, Ozonlama, Absorpsiyon Filtrasyonu, Klorlama**

#### **3.3 FİLTRE TESİSİ, ABSORBSİYON VE TOPAKLAMA İÇİN GEREKEN TEKNİK ŞARTLAR.**

##### **3.3.1 Aktif Kömür Tozlu Absorpsiyon ve Topaklama**

###### **3.3.1.1 Aktif Kömür Tozlu Absorpsiyon**

###### **3.3.1.1.1 Aktif Kömür Tozu Ölçüleri:**

###### **3.3.1.1.2 Aktif Kömür Tozu Dozaj Miktarı**

###### **3.3.1.2 Topaklama (Flokulasyon)**

###### **3.3.2 -Filtre**

###### **3.3.2.1 Tek Tabakalı Filtreler veya TS 737 Su Filtresi.**

###### **3-3-2-2 Çok tabakalı filtreler**

###### **3-3-2-3 Absorpsiyon Filtrasyonu:**

###### **3-3-2-4 Filtre Kazanları İçin Zorunlu İlaveler:**

###### **3-3-3 Filtrelerde Ters Yıkama**

###### **3-3-3-1 Tek Tabakalı Filtrelerde Ters Yıkama İçin Geçerli Değerler:**

###### **3.3.3.1.1 Tek Tabakalı Filtrelerde Hava+Su Yıkaması**

###### **3.3.3.1.2 Tek Tabakalı Filtrelerde Su Yıkaması**

###### **3-3-3-2 Çok katlı Filtrelerde Ters Yıkama:**

###### **3-3-3-4 Filtrasyon İşleminin Başarısının Kontrolü: Hemen filtre çıkışından alınacak filtre edilmiş su**

###### **3-3-3-5 Aktif Kömürlü Filtrelerin Ters Yıkaması**

###### **3-3-3-6 Absorpsiyon Filtrasyonu İşleminin Başarısının Kontrolü:**

### **3-4 OZONLAMA İÇİN GEREKLİ TEKNİK ŞARTLAR**

#### **3.4.1 Ozon Madde Konsantrasyonu**

### **3-5 DEZENFEKSİYON**

#### **3-5-1 Klor Gazı Metodu**

#### **3-5-2 Sodyum Hipoklorit Metodu**

#### **3-5-3 Kalsiyum Hipoklorit Metodu**

#### **3-5-4 Kullanım Yerinde Üretilen Klor Gazı Metodu**

#### **3-5.5 Kullanım Yerinde Sodyum Hipoklorit Üretimi Metodu**

### **3-6 KLOR DOZAJI VE KLOR TESİSİNİN KAPASİTESİ**

### **3.7 HAVUZ SUYUNUN KONTROL, AYAR, KAYIT VE ÖLÇÜ SUYU TESİSLERİ**

#### **3-7-1 Su Kontrol, Ayar ve Kayıt Tesisleri**

#### **3-7-2 Ölçü Suyu Tesisleri**

### **4 SU ÖZELLİĞİNİN KONTROLÜ**

#### **4-1 Kontrollerin Zaman Aralıkları:**

#### **4-2 Su Numunesi Alım Yerleri:**

#### **4.3. Deneme (Araştırma) Kapsamı:**

## **5.HAVUZ TİPLERİ ve SU HAZIRLIK TESİSİ (FİLTASYON) KAPASİTESİNİN BULUNMASI.**

### **5.1 Yüzme Havuzu Tipleri**

- 5.1.1. Atlama Havuzları**
- 5.1.2. Derin Havuzlar (Yüzme bilenler için)**
- 5.1.3. Derinliği Değişen Havuzlar**
- 5.1.4. Dalga Havuzları**
- 5.1.5. Sığ Havuzlar (Yüzme bilmeyenler için)**
- 5.1.6.Su Atraksiyonları Olan Havuzlar**
- 5.1.7. Su Kaydıracağı Havuzları**
- 5.1.8. Çocuk Havuzları**
- 5.1.9. Ayak Yıkama Havuzları**
- 5.1.10. Küçük Havuzlar**
- 5.1.11 Sıcak Masaj Havuzları**
  - 5.1.11.1.Sıcak Masaj Havuzu (Müstakil)**
  - 5.1.11.2.Sıcak Masaj Havuzları (Kombine Kullanım)**
- 5.1.12.Terapi Havuzları**
- 5.1.13 Hareket Havuzları**
- 5.1.14. Soğuk Su Havuzları (Şok havuzları)**

### **5.2. YÜZME HAVUZLARI İÇİN ANMA YÜKÜ VE SİRKÜLASYON DEBİSİ**

## **6 AKIŞ VE DAĞITIM SİSTEMİ**

- 6-1 Su Hareketi**
- 6-2 Havuz Kenar Detayının Tesisi**
- 6-3 Üstten Taşma Kanalları ve Izgarası**
- 5-4 Denge Deposu**
- 6-5 Havuza Su İlavesi**
  - 6-5-1 İlave Su miktarı**
  - 6.5.2 Teknik Donanım**
- 6-6 Hidrolik Sistemdeki Arızalar**

## **7 HAVUZ SUYUNUN ISITILMASI**

## **8 MAKİNALAR, İNŞAA ELEMANLARI ve DİĞER DONANIMLAR**

- 8-1 Pompalar**
- 8-2 Filtre Ters Yıkama Körüğü**
- 8-3 Boru Tesisatı**
- 8-4 Armatürler**
- 8-5 Sirkülasyon Debisi Ölçümü**
- 8-6 Doldurma Suyu Sayacı**
- 8-7 Topraklayıcı (Flok) Dozaj Tesisi**
- 8-8 Bakım**

## **9 KOROZYONDAN KORUNMA**

## **10 OTOMASYON**

- 10-1 Filtre Temizliği**
- 10-2 Havuz Doldurma Suyunun Beslenmesi**
- 10-3 Topaklama Malzemelerinin Dozajı**
- 10-4 PH Değerinin ayarlanması**
- 10-5 Klor Dozajı**
- 10-6 Bakım**

## **11- HAVUZ İÇİ KAPLAMASI ve HAVUZ TEMİZLİĞİ**

## **12- DENGE (REZERV) DEPOSU HACMİNİN BULUNMASI**

## **13- HAVUZ TEKNİK YAN ODALARIN PLANLAMASI VE YAPILIŞI**

- 13.1. Denge Deposu**
- 13.2. Su İle Teması Olan Yüzeyler**
- 13.3. Makine Dairesi**
- 13.4- Filtre Tesisinin Yerleştirme Alanı**
- 13.5- Dozaj Cihazlarının Yerleştirme Alanı**
- 13.6- Dezenfeksiyon ve Ozonlama Tesislerinin Yerleştirilme Alanı**
- 13.7- İşletme Kontrolleri İçin Oda**

**13.8- Atölye ve Yedek Parça Odası**

**14-YÜZME HAVUZLARININ İŞLETİLMESİ**

**14.1- Genel**

**14.2- Temizlik**

**14.2.1- Yüzme havuzları**

**14.2.2- Çocuk Havuzları**

**14.2.3- Sıcak Masaj Havuzları**

**14.2.4- Ayak Yıkama Havuzları**

**14.2.5- Soğuk Su Şok Havuzları**

**14.2.6- Taşma Kanalları**

**14.2.7- Denge Tankı**

**14.3- Sistem Parçaları ve Cihazların Kontrolü**

**14.4- Filtre Temizliği**

**14.4.1- Tek, Çok Tabakalı Filtreler ve Absorpsiyon Filtreleri**

**14.4.2- Ön Filtreler**

**14.5- Temiz Su İlavesi**

**14.6- Sağlıklı ve Düzenli İşletme İçin Kontrol ve Koruma**

**14.6.1- İşletme Defterinin Tutulması**

**14.6.2- Sistem, Makine ve Araçların Periyodik Kontrol ve Bakımları**

**14.6.3- Bakım ve Önceden Tedbir Olarak Sürekli Çalışır Vaziyette Tutma**

**14.7- Sıcak Masaj Havuzları İçin İlave Talepler.**

**14.8- İşletmenin Kapatılması ve Tekrar İşletmeye Açma**

**14.8.1- Açık Havuzlar**

**14.8.2- Sıcak Masaj Havuzları**

**14.9- Havuz İşletmelerinde Özel Durumlar**

**14.9.1- Düşük Kapasitede Çalıştırma**

**14.9.2- Havuzda Yosun Üremesi**

**14.9.3- Ek Su Devir Daimi (Su Atraksiyonları) Olan Tesislerin İşletilmesi**

**14.10- Tesiste Güvenlik**

**14.11- İşletmenin Kendisini Kontrolü ve Günlük İşletme Defterinin Tutulması**

**15- HAVUZ YAPIMI VE TESLİMİ İÇİN TALEPLER**

**15.1- Yapıma İlişkin Talepler**

**15.2- Teslime (Bitime) İlişkin Talepler**

**15.3- Resmi Onay ve Teslim.**

## 0-KONU, TARİF, KAPSAM

### 0.1- KONU

Bu standard, yüzme ve yıkanma havuzları sularının hazırlanması (Aritılması, dezenfeksiyonu), teknik yapım, kontrol, bakım ve işletme genel kurallarına dairdir.

### 0.2- TARİFLER

0.2.1	Yüzme havuzu tesisi	Yüzme havuzu ve yardımcı tüm teknik ve inşai yapıların tamamı
0.2.2	Yüzme Havuzu	İçinde 1 ya da daha fazla insanın aynı anda veya zaman aralıklı olarak bulunduğu, sürekli bir devridaim akışı olan büyük su küvetleridir.
0.2.3	Su hazırlığı	Havuz suyunun kullanım amacına ve belirli gereklere uyması için işleminden geçirilmesidir.
0.2.4	Dezenfeksiyon	Mikro organizmaların okside edici Dezenfeksiyon maddeleri ile yok edilmesidir.
0.2.5	Havuz suyu	Havuzun içinde bulunan sudur.
0.2.6	Filtre edilmiş su	Filtre edilmiş halde, dezenfeksiyon malzemesi karışmamış sudur
0.2.7	Temiz su	Filtre edilmiş suya Dezenfeksiyon maddesinin karışımından sonraki hazırlanmış sudur.
0.2.8	Taşırılan su	Su yüzeyi hareketliliği (Dalgalanmalar) ile taşma kanalına akan sudur.
0.2.9	Taşan su	Sirkülasyona bağlı olarak havuz üst yüzeyinden denge deposuna taşan ham sudur.
0.2.10	Ham su	Su hazırlama tesisine gönderilen su. (havuzdan dönen su)
0.2.11	Doldurma suyu	İlk dolun veya su ilavesi için kullanılan su.
0.2.12	Atık su	Ters yıkama ile filtreden boşaltılan su.
0.2.13	Su kirleticileri	Havuz suyuna karışmış olan inorganik, organik maddeler ve mikroorganizmalar.
0.2.14	Havuz su akışı	Suyun giriş ve çıkışı sonucu, havuzda oluşan karışım ve sevk aşamalarıyla çözünen Dezenfeksiyon maddesinin dağılımını ve kirliliklerin atılmasına etkiyen, havuz içi genel su hareketidir.
0.2.15	Geciktirme	Kirliliklerin havuzdan atılmasının bir şekilde aksaması.
0.2.16	Yöntem kombinasyonları	Havuz su hazırlama aşamalarının tümü.
0.2.17	Kullanıcı frekansı (n)	Saat başına düşen havuzdaki yüzücü değişimi.
0.2.18	Anma yükü (N)	Öçümlendirme için temel alınan saat başına kişi sayısı. Yüklenebilirlik faktörü ve temiz su sirkülasyonuna denk gelir.
0.2.19	Su hazırlık metot kombinasyonlarının hazırlama gücü	İstenilen fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik gereklerin sağlanması bakımından, ham su ile temiz suyun arasındaki potasyum permanganat ile yapılan oksitlenebilirlik farkı ( $\Delta Ox$ ) karakteristiği.
0.2.20	Hijyen Yardımcı parametreler	Serbest Klor, bağlı Klor, redox Gerilimi, pH değeri. Bromür ve iyodür ihtiva eden sularda: Klor şeklinde serbest ve bağlı halojenler.
0.2.21	Kişi başına düşen su alanı (a)	Bir kişi için hesaplanan su alanı (Havuz yüzeyi)
0.2.22	Yüklenebilirlik faktörü(k)	Anma yükünün temiz suya oranıdır. $k=N/Q$
0.2.23	Sirkülasyon debisi Q	Birim zaman içinde su hazırlık tesisinden geçen su miktarıdır.

### 0.3- KAPSAM

Bu Standard; Yüzme ve yıkanma havuzu çeşitleri, Tatlı su, deniz suyu, şifalı su, mineralli su, termal suyu ihtiva eden havuzlar ve sıcak masaj havuzları sularının hazırlanması, teknik yapım, bakım ve işletme için genel kuralları kapsar.

### 0.4- AMACI

Bu standardın amacı; Havuz suyu niteliğini, sağlık güvenilirlik ve estetik açıdan doğru ve sürekli (kesintisiz) olarak sağlayarak insan sağlığı açısından problemsiz hale getirmektir. Bu amaca, ancak doğru kapasite ve nitelikte cihaz seçimi, işletme ve kontrol olarak adlandırılan işlemlerin gerekleri yerine getirilmelidir.

### 0.5- GENEL KURALLAR

Suyun temizliği veya kirliliği su içindeki yabancı maddelerin miktarına bağlıdır. Havuza girenlerden ve çevreden gelen mikro organizmalar ve diğer kirlilikler; bir arıtma işlemine tabi tutulurlar. Kalan kirlilikler ise havuz suyuna katılan oksitleyici dezenfeksiyon maddelerince yok edilirler. Havuz içindeki dezenfeksiyon etkinliğinin kontrolü için, on üssü dört adet kadar pseudomonas aeruginosa' nın en geç 30 saniyede yok edileceği esas alınmıştır. Dezenfeksiyon malzemeleri konsantrasyonu havuzda yalnızca gereği kadar olmalıdır. Havuza girenler veya diğer kaynaklardan (örneğin toz, vs.) gelen ve suda asılı (=kolloidal) vaziyette bulunan mikro organizmalar ve organik esaslı kirlleticiler su hazırlama (=arıtma) yoluyla sudan uzaklaştırılırlar. Bunun için: Topaklama, Filtrasyon, Oksidasyon, Absorpsiyon, Dezenfeksiyon işlemlerinin kombinasyonuna gereksinim vardır.

Dezenfeksiyon ve su hazırlığı için sadece bu standardda bahsedilen kimyasallar kullanılabilir. Bu malzemeler ayrıca evre koruma taleplerini karşılamalıdır. Havuzlarda kullanılan kimyasal malzemelerin ve karışımların beraberinde tüm önemli bilgileri ve kullanma talimatlarını, güvenlik bilgilerini içeren Türkçe lisanında hazırlanmış etiketleri olmak zorundadır. Ayrıca işletmeciler tarafından kullanma talimatları ve güvenlik uyarıları uygulama yerinde bulundurulacaktır.

Su hazırlığı ile sistemden uzaklaştırılmayan maddelerin konsantrasyonu, su ilavesi ile (Seyreltme) belirlenen sınırlar içinde tutulur.

Su hazırlığı ve dezenfeksiyonun etkinliği havuz içindeki akışın dolayısıyla karışımın doğruluğuna bağlıdır. Su akışı, havuz içindeki suyun parametrelerinin her yerde aynı olmasını (karışımı) düzenlemeli, özellikle su yüzeyinde gerekli dezenfeksiyon malzemesi konsantrasyonunun sağlandığı güvence altına alınmalı ve havuzda oluşan kirliliğin en kısa yoldan sistemden uzaklaşmasını sağlamalıdır.

Havuz suyu hazırlığı ve gerekleri konusu; havuz çanağı şekli, hidrolik sistem, su hazırlama metod kombinasyonları, proses kumandası için ölçü ve ayar sistemleri, hijyeni parametresi olarak serbest klor, bağlı klor ve PH değerleri , redox gerilimi gibi değerlerin birlikte etkimesine bağlıdır. Bu standarda uygun bir havuz tesisinin gücü; hijyenik taleplerin, anma yükü değerine kadar güvenli bir şekilde sağlanmasına olanak verir. Mineralli sularda, suyun özelliği dikkate alınarak ilave önlemler alınmalıdır.

## 1 SUYUN ÖZELLİKLERİ

Suyun karakteristik nitelikleri içme suları ile ilgili TS 266' ya uygun olmalıdır. Deniz ve mineral suları için, özelliklerine bağlı olmak üzere kısmen başka araştırma metodlarında kullanılmak zorundadır. Temiz suyun numunesi havuza girmeden önce tesisattan alınır. Havuz suyu numunesi yüzeyin 20 cm. altından (Derinden) alınır.

### 1.1 Havuz Doldurma Suyunun Özellikleri

Doldurma suyu; İilebilen genel ve yaygın hijyenik suların (TS 266'ya uygun) niteliklerini taşımalıdır., aksi takdirde ayrı olarak düzenlenmiş özel bir su hazırlama tesisinde bu şarlara getirilmesi gerekir. Su hazırlama işlemini zorlaştıran maddeler de ön bir işlemlerle önceden sistemden uzaklaştırılır. Deniz suyu ve tuzlu sulardaki tuz miktarı ile sağlık açısından problem taşımayan mineralli sularda ve kaplıca sularındaki mevcut doğal maddeler dikkate alınmamalıdır. Doldurma amacı ile kullanılan suyun ön bir işlemlerle hazırlanması TS 266 ya uygun olmadığı veya aşağıdaki değerlerin aşılması halinde söz konusu olur.

Demir 0.1 mg/l (1,8mmol/m <sup>3</sup> )	Mangan 0.05 mg/l (0,9mmol/m <sup>3</sup> )	Amonyum 2 mg/l (110mmol/m <sup>3</sup> )	P olarak polifosfat 0,005 mg/l (0,16mmol/m <sup>3</sup> )
---	---	---	---

## 1.2 Temiz Su ve Havuz Suyunun Özellikleri

**ÇİZELGE 1 : Temiz Su ve Havuz Suyunun Özellikleri**

GRUP No	PARAMETRE	BİRİM	TEMİZ SU		HAVUZ SUYU	
			min	max	min	max.
1.2.1.	<b>Mikrobiyolojik Talepler</b>					
1.2.1.1	Koloni teşkil eden birimler (KBE) (20±2) °C 'de	1/ml	-	20	-	100
1.2.1.2	Koloni teşkil eden birimler (KBE) (36±1) °C 'de	1/ml	-	20	-	100
1.2.1.3	Escherichia coli (36±1)°C'de	1/ (100ml)	-	i.e. <sup>2)</sup>	-	i.e. <sup>2)</sup>
1.2.1.4	Pseudomonas aeruginosa (36±1)°C'de	1/ (100ml)	-	i.e. <sup>2)</sup>	-	i.e. <sup>2)</sup>
1.2.1.5	Legionella pneumophila (36±1)°C'de	1/ml 1/ (100ml)	- -	- i.e. <sup>2)</sup> , <sup>3)</sup>	- -	i.e. <sup>2)</sup> , <sup>4)</sup> -
1.2.2	<b>Fiziksel ve Kimyasal Talepler</b>					
1.2.2.1	Renk ( $\lambda=436$ nm iken spektral absorpsiyon katsayısının belirlenmesi)	1/m	-	0.4	-	0.5
1.2.2.2	Bulanıklık (Bulanıklık birimi FNU <sup>5)</sup> )	FNU <sup>5)</sup>	-	0.2	-	0.5
1.2.2.3	Netlik		-	-	Havuz dibi net olarak kolayca görülmeli	
1.2.2.4	pH Değeri <sup>8)</sup> a-Tatlı suda b-Deniz suyunda	- -	6.5 6.5	7.6 7.8	6.5 6.5	7.6 7.8
1.2.2.5	Amonyum (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) Konsantrasyonu	mmol/m <sup>3</sup> mg/l	- -	5.5 0.1	- -	5.5 0.1
1.2.2.6	Doldurma suyundaki nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) konsantrasyonu üzerine ilave nitrat konsantrasyonu <sup>6)</sup>	mmol/m <sup>3</sup> mg/l	- -	- -	- -	322 20
1.2.2.7	Doldurma suyunun O <sub>2</sub> değeri üzerinden Mn VII nin II ye oksitlenebilirliği <sup>7)</sup>	mg/l	-	0	-	0.75
1.2.2.8	KMnO <sub>4</sub> olarak Doldurma suyunun değeri üzerinde KMnO <sub>4</sub> kullanımı Ag/AgCl 3.5 m.KCl elektrot için redox değeri <sup>8)</sup>	mg/l	-	0	-	3
1.2.2.8.1	Tatlı sular için a)6.5≤PH değeri≤7.3 b)7.3≤PH değeri≤7.6	mV mV	- -	- -	750 770	- -
1.2.2.8.2	Deniz suları için a)6.5≤PH değeri≤7.3 b)7.3≤PH değeri≤7.8	mV mV	- -	- -	700 720	- -
1.2.2.9	Klorür miktarı >5000mg/l. Aynı zamanda 0.5mg/l den daha yüksek bromür veya iyodür içeren sular için redox gerilimi <sup>8)</sup>	mV	-	-	Sınır değer dene-nerek belirlenir	
1.2.2.10	Serbest Klor <sup>8),13)</sup> a)Genel b)Sıcak Masaj havuzlarında	mg/l mg/l	0.3 0.7	İhtiyaca göre	0.3 <sup>9)</sup> 0.7 <sup>9)</sup>	0.6 <sup>9)</sup> 1.0 <sup>9)</sup>
1.2.2.11	Bağlı Klor <sup>10), 12), 13)</sup>	mg/l	-	0.2	-	0.2
1.2.2.12	Kloroform olarak trihalojenmetan <sup>10),11)</sup>	mg/l	-	-	-	0.020 <sup>12)</sup>

2) ie.: İsbat edilemez

3) Su sıcaklığı  $\geq 23^{\circ}\text{C}$  filtre edilmiş suda (dezenfeksiyondan önce)

4) Sıcak masaj havuzlarında ve su sıcaklığı  $\geq 23^{\circ}\text{C}$  olan havuzlarda.

5) Bulanıklık birimi FNU: Formazine Nephelometric birimler

6) Ozon kademeli su hazırlık işlemleri için geçersizdir

7) Yüksüz tesiste filtre edilmiş suyun oksitlenebilme değeri doldurma suyunun altında ise, burada düşük olan değer referans olarak alınır. Doldurma suyunun oksitlenebilme değeri 0.5mg/l O<sub>2</sub> veya 2mg/l KMnO<sub>4</sub>'nin altında ise 0.5 mg/l O<sub>2</sub> veya 2mg/l KMnO<sub>4</sub> değeri referans olarak kabul edilir. Ozonlu işlemlerde: iki misli değerler

- 8) Serbest klor, pH ve Redoks gerilimi ölçümü için ölçü suyu hattı (Doğrudan havuzdan ölçüm için numune su alan) ve buradan referansla çalışan su kontrol ve ayar tesisi (Sabit ve sürekli, doğru ayarlanmış), su kontrol, ayar ve kayıt ünitelerinden oluşan bir elektronik sistem (Su kontrol, ayar ve kayıt tesisi) bulunmalıdır. Ölçü suyu akışındaki gecikme en çok 0.5 dakikayı, ölçme sistemindeki ölçüm gecikmesi ise 1 dakikayı aşmamalıdır. Redoks ölçümünde tolerans 20mV'u aşmamalıdır. Ölçülen redoks değeri olması gereken min. Değerinin 50mV daha altında ise su hazırlık tesisi ve işletme şartları gözden geçirilmeli, sebep araştırılmalı ve düzeltilmelidir. Ph değerinin elektro metrik olarak ölçümünde tolerans  $\pm 0.1$  doğrulukla gerçekleşmelidir. Amperometrik klor ölçümünde olası hata sınırı en fazla 0.05 mg/l olmalıdır. PH ve serbest klor için verilen minimum ve maksimum değerlerin sınır değerler olduğu unutulmamalıdır. Değerler başkaca metot ve referanslarla en az günde bir kez ölçülmeli, su kontrol, ayar ve kayıt tesisinin güvenilirliği test edilmelidir. Su kontrol, ayar ve kayıt tesisleri talep edilen (Ayarlanmış) değerlerin dışında sudan olumsuz referanslar aldıklarında, yüzenler ve işletmeciyi uyaracak bir ikaz düzeneğine sahip olmalıdırlar. Kayıt ünitesi (Grafik veya bilgisayarlı) bulunmadığı hallerde değerler bir işletme defterine saat başı kaydedilip saklanmak zorundadır. Ayrıca müşteri ve yüzücülerin bu değerleri her an bilme hakları vardır.
- 9) Mikrobiyolojik taleplerin karşılanabilmesi için kendine özgü koşulları bulunan yüzme havuzu tesislerinde ve belli işletme şartlarında daha yüksek konsantrasyonlar gerekebilir. Mikrobiyolojik taleplerin karşılanması mutlak gerekliliktir. Bu durumu meydana getiren sebepler ve çözümler araştırılmak zorundadır. Havuz suyundaki serbest klor konsantrasyonu her halükarda 1.2mg./l. üst sınırını aşamaz.
- 10) Belirtilen sınır değerini yerine getiremeyen tesisler, bu standardın yürürlüğe girmesinden itibaren 5 yıl içinde bu standardın gereklerini ve belirtilen talepleri yerine getirmek zorundadırlar. Bunun için tesislerini bu standardın taleplerini cevaplayacak şekilde yenilemek veya ilave yapmak zorundadırlar.
- 11) Açık yüzme havuzlarında mikrobiyolojik şartların yerine getirilebilmesi için klor konsantrasyonu olarak daha yüksek değerler kullanılabilir.
- 12) Devamlı olarak taze su ile beslenen ( $\leq 2m^3$ ) sauna tesislerindeki soğuk şok havuzları için geçerli değildir.
- 13) Bromür ve iyodür içeren sularda klor olarak bağlı veya serbest halojen

## 2 SUYUN HAZIRLANMASI ve DEZENFEKSİYONU İÇİN GEREKLİ OLAN MALZEMELER

Su hazırlığı ve dezenfeksiyon için aşağıdaki kimyasalların doğru miktarda havuzda bulunması gerekir. Bu miktarlar kaydedici cihazlarca kaydedilirler veya işletme defterinde düzenli olarak yazılırlar.

Bu standardda belirtilmemiş malzemeler, yüzme havuzlarında su hazırlığı için kullanılamaz. Bu standard da belirtilmemiş olan dezenfeksiyon maddeleri ile yardımcı diğer malzemeler, oluşturdukları konsantrasyon, içlerindeki etkin madde cinsine ve miktarına bağlı olarak;

- Yüzenler ve personel için risk oluşturuyorsa,
- Su hazırlığı ve Dezenfeksiyonu engellemiyorsa,
- Havuzdaki materyallere olumsuz etki yapmıyorsa,
- TS 266 veya muadili bir standard da kullanımına müsaade ediliyorsa, bu standardda yer almamasına rağmen, yüzme havuzu su hazırlık işleminde kullanılabilir.

### 2.1 Dezenfeksiyon Maddeleri

Dezenfeksiyon için bölüm 7.4 de anılan Dezenfeksiyon metotları çerçevesindeki maddeler kullanılır.

- a) Klor gazı (Basıncılı kaplarda, gerekli güvenlik tedbirleri alınmış ve mekan bol havalandırılmış vaziyette)
- b) Sodyum hipoklorit (Sıvı)
- c) Kalsiyum hipoklorit (Granül veya tablet halinde) en az %65  $Ca(ClO)_2$  ve %5-10 konsantrasyonlu çözelti
- d) Kullanım yerinde NaCl elektrolizi ile sodyum hipoklorit
- e) Kullanım yerinde NaCl elektrolizi ile klor gazı

### 2.2 Topaklama ve Diğer Su Hazırlık Malzemeleri

Topaklama (Flokulasyon) ve su hazırlama için çizelge 2 deki değerler içinde aşağıdaki maddeler kullanılır.

- a) Alüminyum sülfat
- b) Alüminyumklorür-hexahidrat
- c) Sodyum alüminat
- d) Alüminyumhidroksiklorür
- e) Alüminyumhidroksikloridsülfat



- f) Demir (III)-klorid-Hexahidrat
- g) Demirkloridsulfat
- h) Demir (III)-sülfat
- l) Ozon
- k) Aktif kömür tozu
- l) Kizelgur

**ÇİZELGE 2:** Alüminyum ve demir tuzları ile Topaklamada (Flokulasyon) ham suyun pH aralığı ve temiz suda izin verilen demir, alüminyum miktarları.

TOPAKLAMA (FLOK) MALZEMESİ	BİRİM	TEMİZ SU		HAM SU	
		min	max.	min	max
<b>PH DEĞERLERİ</b>					
Alüminyum sülfat	-	-	-	6.5	7.2
Alüminyumklorür -Hexahidrat	-	-	-	6.5	7.2
Sodyumalüminat	-	-	-	6.5	7.2
Alüminyum hidroklorür, Alüminyum hidrokloridsülfat	-	-	-	6.5	7.4
Demir III-klorür Hexahidrat	-	-	-	6.5	7.8
Demirkloridsülfat çözeltisi	-	-	-	6.5	7.8
Demir III-sülfat	-	-	-	6.5	7.8
<b>KALAN MİKTAR</b>					
Alüminyum	mg/l	-	0.050	-	-
Demir	mg/l	-	0.020	-	-

### 2.3 PH Değerini ve Asit Kapasitesini Ayarlayıcı Malzemeler

PH değerinin ayarı için aşağıda verilen maddeler kullanılır.

- Kostik soda
- Sodyum karbonat (Soda)
- Sodyum bikarbonat
- Sodyumbisülfat
- Tuzruhu (asidi)
- Sülfürik asit
- Karbondioksit

### 3 - SU HAZIRLIĞI METOD KOMBİNASYONLARI VE TEMEL İLİŞKİLER

Topaklama (Çökeltme) ile havuz suyunda bulunan kolloidler ve suda tam çözünemeyen maddeler filtre edilebilir duruma getirilir. Kizelgur ve aktif karbon tozu etkisi de aynı sonucu verir. Filtre edilemeyen tam çözülmüş maddelerden bir kısmı oksidasyon etkisi olan dezenfeksiyon maddeleri ile yok edilir (=İslak yanma). Oksidasyon ve tam çözünen reaksiyon ürünlerinin ve filtrede tutulamayan maddelerin artışı havuza taze su ilavesiyle dengede tutulur. İşlemlerin başarısı ilişkili bütün eleman ve metotların doğruluğuna bağlıdır. Seçilen su hazırlık metot kombinasyonu bütün unsurları ile bir bütün olup, kısmi olarak uygulanabilirliğinden ve başarısından söz edilemez.

#### 3.1 pH Değeri ve Asit Kapasitesi

pH değeri; ölçülebilen bir sayıdır ve suyun asit, nötr ve alkali reaksiyonları hakkında fikir verir (0: Kuvvetli asit, 7:Nötr, 14 Kuvvetli alkalidir). Havuz suyunun pH değerine ilişkin değerler ÇİZELGE 2 de verilmiştir. Havuz suyu hazırlığında topaklama, filtrasyon, klorlama işlemleri için pH değerinin önemi çok büyüktür. Ayrıca yüzenler ve malzemeler üzerinde de çok etkilidir. Su hazırlığının başarısı pH değerinin tüm zamanlarda dar ve doğru bir aralıkta sabit kalması ile yakından ilgilidir.

Asit kapasitesi; Havuz suyunun pH sınırı kontrol edebilmenin yolu suyun asit kapasitesi ile yakından ilgilidir. Sudaki kalsiyum, magnezyum hidrojen karbonat asit kapasitesinin oluşumunda temel etkindir ve ancak asit çözeltisi bu durumu nötralize eder. Asit kapasitesi madde 3.1.2 deki değer altına inmemelidir.

#### 3.1.1 Asit Kapasitesi Ayarı İçin Kullanılan Malzemeler:

- Sodyum karbonat
- Sodyum bikarbonat

#### 3.1.2 Asit Kapasitesinin Minimum Değeri

- Tüm yüzme havuzları ve hazırlık kombinasyonları için  $K_{s4,3}=0.7\text{Mol/m}^3$
- Tüm Sıcak masaj havuzlarında ve hazırlık kombinasyonları için  $K_{s4,3}=0.3\text{Mol/m}^3$

#### 3.2 Su Hazırlık Metot Kombinasyonları:

TS 11899'a uygun bir tesiste uygulanacak su hazırlık metot kombinasyonları aşağıda verilmiştir.

**1.Su hazırlık kombinasyonu: Absorpsiyon, toplama, filtrasyon, klorlama.**

**2.Su hazırlık kombinasyonu: Topaklama, filtrasyon, ozonlama, absorpsiyon filtrasyonu, klorlama.**

Bu standardın temel ilkelerine, su parametrelerine, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik taleplere aykırı olmamak üzere yeni metot kombinasyonları standarda eklenebilir.

### **3.2.1 (1.Su hazırlık kombinasyonu) Absorpsiyon, Topaklama, Filtrasyon, Klorlama**

Bu kombinasyon tedavi ve hareket (Jimnastik) amaçlı havuzlar haricindeki tüm havuzlarda uygulanır. Burada çizelge 1' deki değerler karşılandığı sürece aktif kömür tozlu Absorpsiyon yapılmayabilir. Yeterlilik durumunda kombinasyon toplama, filtrasyon ve klorlama şekline döner.

Yoğun ve kolloidal çözeltili organik pislikler kısmen aktif kömür tozu ile absorbe edilir. Bunu takip eden basamakta; Demir (III) 'lü veya Alüminyum tuzlu Flokulasyon ile kolloidal çözeltili kirliliğin stabilizesinin bozulması, floklanması ve ortho-fosfat olarak çökeltilmesidir. Bu proses için ham suyun pH değeri ( flok malzemesinin cinsine bağlı olarak) sınırlarda (istenen sahada) tutulmalıdır. Buna bağlı olarak; filtrasyon esnasında aktif kömür tozlu karışım, Demir (III) veya Alüminyum fosfat ve kolloidler sudan ayrışır. Filtre edilmiş su klor ilave edilerek havuza verilir. Yükleme-faktörü  $k= 0,5 m^3$  alınır, temiz su hacmi kişi başına  $2 m^3$  alınır.

Absorpsiyon, toplama, filtrasyon, klorlama metot kombinasyonunun asıl açılımı:

- Absorpsiyon+topaklama+filtrasyon (Absorpsiyon gerek duyulduğunda yapılır)
- Dezenfeksiyon+oksidasyon
- pH değeri ve asit kapasitesi ayarı
- Seyreltme (Temiz su ilavesi)+yeni dolum zamanı
- Havuz temizliği (Dip ve taban temizliği) şeklindedir.

### **3.2.2 (2.Su hazırlık kombinasyonu) Topaklama, Filtrasyon, Ozonlama, Absorpsiyon Filtrasyonu, Klorlama**

Bu kombinasyon bütün yüzme ve masaj havuzu çeşitlerinde kullanılabilir. Metodun aşamaları şöyledir.

1. Topaklama (Flokulasyon): Demir (III)'lü veya Alüminyum tuzlu Flokulasyon ile kolloidal çözeltili kirliliğin stabilitesinin bozulması, topaklanması ve ortho-fosfat olarak çökeltilmesidir. Bu proses için ham suyun pH değeri (flok malzemesinin cinsine bağlı olarak) sınırlarda (istenen sahada) tutulmalıdır.
2. Filtrasyon: Floklanmış maddeler ve her türden kirlilik filtrede tutularak sistemden uzaklaştırılır.
3. Ozonlama: Suyun içindeki partiküllerin kimyasal oksidasyonla ve virüslerin tesirsizleşmesi için ozonla muameleye girmesi ve mikroorganizmaların havuza ulaşımının kesin olarak su hazırlık aşamasında engellenmesidir. Bunun için filtre edilmiş suya ozon verilir. Ozonlamanın başarısı için reaksiyon tankına ihtiyaç vardır. Reaksiyon süresi ve diğer taleplere işlemin başarısı için uyulması zorunludur.
4. Absorpsiyon filtrasyonu (aktif kömürlü filtrasyon): Aktif kömürlü filtre ile ozonla indirgenmiş kirliliğin uzaklaştırılmasıdır. Okside edilmiş kirlilikler tutulur, klorun yan reaksiyon ürünleri ve ozonla olan muamelesinden arta kalan artıklar uzaklaştırılır.
5. Klorlama: önceki işlemlerden geçmiş suya klor verilerek işlem kombinasyonu tamamlanır ve temiz su havuza verilir.

Ozon kademeli kombinasyon için Yükleme faktörü  $k=0,6m^3$  ve temiz su kapasitesi kişi başına  $1,67 m^3$  alınır.

Topaklama, filtrasyon, Ozonlama, Absorpsiyon filtrasyonu, klorlama metot kombinasyonunun asıl açılımı:

- Topaklama+filtrasyon
- Ozonlama+oksidasyon
- Aktif kömürlü Absorpsiyon filtrasyonu
- Dezenfeksiyon+oksidasyon
- pH değeri ve asit kapasitesi ayarı
- Seyreltme (Temiz su ilavesi)+yeni dolum zamanı
- Havuz temizliği (Dip ve taban temizliği) şeklindedir.

### **3.3 FİLTRE TESİSİ, ABSORPSİYON VE TOPAKLAMA İÇİN GEREKEN TEKNİK ŞARTLAR.**

### **3.3.1 Aktif Kömür Tozlu Absorpsiyon ve Topaklama**

Ham suyun filtre edilmesinin  n hazırlığının yapıldığı aŐamadır. Esas amacı filtrasyona hizmet etmektir.

#### **3.3.1.1 Aktif Kömür Tozlu Absorpsiyon**

Toz-Aktif-Kömürün orantılı olarak pompa debisine ve su hazırlık sonuçlarına göre ham suya dozajı yapılır. Dozaj yapılırken mikroplanmamasına dikkat edilir ve daima devir-daim edilmesi gerekir. Aktif kömür tozu  z ltilsinin pH sı daima 2 den fazla olmalıdır.

### 3.3.1.1.1 Aktif Kömür Tozu Ölçüleri:

TANECİK BÜYÜKLÜĞÜ mm	HÜCRE BÜYÜKLÜĞÜ ve SÜZME ORANI %
>0,071	<25
<0,045	>50

Taneciklerin büyüklüğünün; yeterli derecede süzme (Absorpsiyon) kapasitesi de emniyete alınarak; 1mm'yi geçmemesine ayrıca dikkat edilir.

### 3.3.1.1.2 Aktif Kömür Tozu Dozaj Miktarı

Tüm Yüzme havuzlarında dozaj  $1\text{g}/\text{m}^3$  den  $3\text{g}/\text{m}^3$  arasında olmalıdır. Dozaj tesislerinin kapasitesi min.  $3\text{g}/\text{m}^3$ 'ü karşılayacak boyutta olmalıdır. Hijyenik parametreleri çizelge 1' deki talepleri karşılayan havuzlarda işletme durduktan ve sonra tekrar işletmeye alındığında aktif kömür tozu dozajına gerek yoktur.

### 3.3.1.2 Topaklama (Flokulasyon)

Havuz Suyu demir(III), alüminyum tuzları ile aşıl原因 olarak koloidal kirliliğin stabilitesinin bozulması, topaklanması ve ortho fosfat olarak çökeltilmesi ile filtrede yakalanabilmesini sağlayan işlem topaklamadır (Flokulasyon). Kullanılabilecek topaklama maddeleri, madde 2-2'de verilmiştir. Topaklayıcının kullanımı için cinsine göre olması gereken PH aralığı çizelge 2 de verilmiştir. Asit kapasitesi sürekli olarak  $0.7\text{ mol}/\text{m}^3$ 'den büyük olmalıdır. Doldurma suyunda hidroksil çöktürmesini sağlayacak yeteri miktarda hidrojen karbonat iyonları yoksa, sodyum karbonat veya sodyum bikarbonat ilavesi gerekir. Asit kapasitesi ve pH değeri topaklama işlemi için uygun olan suda flokulasyon, bir dozaj tesisi yardımı ile sürekli ve sabit olarak yapılır. Hijyenik parametreler havuzda Çizelge 1'e uygunsa, havuz kullanım dışı kaldığında (Yüzücülerin bulunmadığı zamanlarda) topaklama işlemi durdurulabilir. Topaklama işlemi Bu işlem için madde 8-7'ye dikkat ediniz.

### Ham suya minimum flokulant aşıl原因ması

- Alüminyum tuzları için  $0.05\text{g}/\text{m}^3$
- Demir tuzları için  $0.1\text{g}/\text{m}^3$  olmalıdır.

### 3.3.2 -Filtre

#### 3.3.2.1 Tek Tabakalı Filtreler veya TS 737 Su Filtresi.

Tek tabakalı kum filtresinin; tabaka yüksekliği tanecik grubu ve filtre hızı için değerler çizelge 3'de verilmiştir. Ayrıca TS 737 'de belirtilen su filtreleri de bu standard için geçerlidir. Bu değerler TS 737'de verilmiştir.

**ÇİZELGE 3:** Tek Tabakalı Filtreler için Tanecik Grubu - Tabaka Yüksekliği - Filtrasyon Hızı

	Birim	Açık Filtreler	Kapalı Filtreler
Tanecik Grubu	mm	0.71'den 1.25'e kadar veya	
Tabaka Yüksekliği <sup>1)</sup>	m	$\geq 0.9$	$\geq 1.2$
Bırakılacak boşluk	m	Filtre materyal yüksekliğinin %25'i + 0.2 m'den fazla	
Filtre Hızı <sup>1)</sup>	m/h		
a) Tatlı sular için		$\leq 12$	$\leq 30$
b) deniz ve tuzu >2000 mg/l olan sular için		$\leq 12$	$\leq 20$
1) Mineralli sular için Filtre hızı ve Tabaka yüksekliği denenerek bulunur. Denemelerde ÇİZELGE değerleri başlangıç için referans alınır.			

#### 3-3-2-2 Çok tabakalı filtreler

Çok tabakalı filtrelerin tabaka yüksekliği tanecik grubu ve filtre hızı için değerler çizelge 4'de verilmiştir.

**ÇİZELGE 4 :Çok Katlı Filtreler için Tanecik Grubu - Tabaka Yüksekliği - Filtrasyon Hızı**

	Birim	Açık Filtreler	Kapalı Filtreler
<b><u>Aktif kömür tozu dozajının yapıldığı durumlarda</u></b> Tanecik grubu	mm mm	c) 0.71'den 1.25'e kadar d) ≈0.6'dan 1.6'ya kadar	
<b>Kombinasyon</b> Kum/Antrasit		c/e	
<b><u>Aktif kömür tozu dozajının olmadığı durumlarda</u></b> Tanecik Grubu	mm mm	a) 0.4 'den 0.8 'e kadar b) 0.63'den 1.0 'e kadar c) 0.71'den 1.25'e kadar d) ≈0.6'dan 1.6'ya kadar e) ≈ 1.4'den 2.5'e kadar	
<b>Kombinasyon</b> Kum/Antrasit Kum/bims Kum/Kok kömürü Kum/Zift veya petrol koku	mm	a/d; b/d; c/e a/d; b/e; c/e a/d; b/e; c/e b/d; c/e	
<b>Tabaka yüksekliği</b> Kum tabakası yüksekliği Antrasit yüksekliği Bırakılacak boşluk	m	≥0.6 ≥0.4 Filtre toplam materyal yüksekliğinin % 25'i + 0.2 m'den fazla	≥0.6 ≥0.6 Filtre toplam materyal yüksekliğinin % 25'i + 0.2 m'den fazla
Filtre hızı <sup>1)</sup> a) Tatlı sular için b) Deniz ve tuzu>2000 mg/l olan sular için	m/h	≤15 ≤15	≤50 ≤20

1)Minerali sular için Filtre hızı ve Tabaka yüksekliği denenerek bulunur. Denemelerde ÇİZELGE değerleri başlangıç için referans alınır.

Çizelge 4'deki materyaller; sadece, işletme şartlarında sağlığı etkileyecek ve hazırlama ve Dezenfeksiyonu bozacak konsantrasyonda maddeler yaymadıkları deneyle ispatlanırsa kullanılabilirler.

**NOT:** Bütün filtrelerde tabaka yüksekliği verilerinde destek tabakası dikkate alınmamıştır. Bunun için üretici firma verilerine dikkat ediniz.

### 3-3-2-3 Absorpsiyon Filtrasyonu:

Ozon kademeli su hazırlık kombinasyonunda suyun içindeki ozondan kalan artıklar, klor ve bileşikleri, stabilitesi bozulmuş koloidal maddeler ve okside edilmiş kirlilikler Absorpsiyon filtrasyonu ile tutulur. Absorpsiyon filtreleri akışı ve yapısı genel olarak çok katlı filtrelerdeki gibidir.

**ÇİZELGE 5 Absorpsiyon Filtreleri için Tabaka Yükseklikleri ve Filtre Hızı**

Bilinen büyüklükler	Birim	Kapalı hızlı filtreler
Tanecik gurubu a b c d	mm	0.5-0.6 0.6-1.0 0.7-1.25 1.6-2.5
Kombinasyon: Alt tabaka kum Üst tabaka Aktif kömür tozu		b/a c/d
Tabaka yüksekliği <sup>1)</sup> Alt filtre materyali Üst filtre materyali tabakası <sup>2)</sup>	m m	>0.4 >0.7
Kazan üst boşluğu	m	Toplam filtre materyal tabakası yüksekliğinin %30'u + 0.3m.
Filtre hızı	m/h	≤50

- |   |
|---|
| <p>1) Filtre hızı hiçbir koşulda 50m/h'i aşamaz ve bu tabaka yükseklikleri <math>\leq 50</math>m/h hız için geçerlidir. Düşük filtre hızları için <math>1\text{m}^3</math> akış için gerekli aktif karbon miktarı 14 litre ve en düşük tabaka yüksekliği 35 cm. en az değerler olarak kabul edilmelidir.</p> <p>2) Aktif kömür tozu için sarsılma yoğunluğu <math>&gt;450\text{g/l}</math>, klor için yarılama uzunluğu <math>&lt;10\text{cm}</math>.</p> |
|---|

Absorpsiyon filtrasyonu ve ters yıkama sırasında aktif kömür sürekli olarak aşınır ve azalır. Bu yüzden tabaka yükseklikleri sürekli olarak kontrol edilmelidir. Filtrelere en az yılda bir kez aktif kömür ilavesi yapılmalı veya kontrollerde tabaka yüksekliği %10 düşmüşse ilave yapılmalıdır.

### 3-3-2-4 Filtre Kazanları İçin Zorunlu İlaveler:

En az 3 Atü de test edilmiş filtre kazanları aşağıdaki donanımlara da sahip olmalıdır.

- **Adam delikleri:** Çapı en az  $D \geq 400\text{mm}$ ' e (Büyük filtre kazanlarında adam girişine elverişli) ve 2 adet olmak üzere müdahale delikleri üstte ve yanda bulunmalıdır.  $D \leq 800\text{mm}$ 'ye kadar olan kazanlarda gövde komple ikiye ayrılabilir (Alt ve üst olarak materyaller dökülmeyecek şekilde) ilaveten adam deliğine gerek yoktur.
- **Seyir camları:** Filtre içindeki akışı, ters yıkamayı ve filtre materyalinin durumunu gözleyebilmek için seyir camları kazanlara yerleştirilir. Tek tabakalı filtrelerde kazan üst boşluğunda, Çok tabakalı filtrelerde kazan üst boşluğunda ve gövdede (Filtre materyallerini izlemek üzere) seyir camları bulunmalıdır. Camlar kazan içini aydınlatmak için sabit spot yerleştirmeye, seyyar el feneri tutmaya elverişli olmalı veya ilave bu iş için cam bulunmalıdır.
- **Manometreler:** Filtre giriş ve çıkış basınçlarını gösterir 2 adet manometre kazana monte edilmiş olmalıdır.
- **Numune muslukları:** Filtre üzerinde ham ve filtre edilmiş su numunelerini alma muslukları bulunmalıdır.
- **Ters yıkama şeffaf kontrol borusu:** Ters yıkama suyu (Pis su) hattında geçen suyu izleme olanağı veren şeffaf (Transparan) kontrol borusu veya gözetleme şişesi bulunmalıdır.
- **Debi metre:** Her filtre tesisine ayrı ayrı olmak üzere filtre su girişine kontrol amacıyla debi metre konulmalıdır.
- **Havalandırma:** Kazan üst boşluğundaki havanın tahliyesi için bir düzenek ve ventil bulunmalıdır.
- **Filtre bilgi etiketi:** genel filtre bilgilerinin yazılı olduğu üretici tarafından kazan üzerine monte edilmiş olmalıdır.

**Filtre materyalleri;** filtre tesisinin esas elemanları olup, kazan ölçüleri ve ÇİZELGE 4-5-6 ya göre hazırlanmış uygun evsaf ve kalitedeki materyallerin imalatçı tarafında teslimi zorunludur.

### 3-3-3 Filtrelerde Ters Yıkama

Filtrenin devir-i daimi esnasında tuttuğu madde ve mikro organik kirliliği ters yıkama ile filtre ortamından uzaklaştırmak gereklidir. Suyun sağlık koşullarına uygun olmasını garanti etmek için çalışma zamanından bağımsız olarak en az haftada 2 defa (Açık tesislerde çevre şartları, kullanım yoğunluğu ve diğer etkileyici faktörler ayrıca dikkate alınmalıdır.) ters yıkama yapılmalıdır. Kurallarına uygun bir ters yıkama ile filtre etkinliği artırılarak doğru su kalitesi elde edilir (Kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik açıdan). Düzenli ve yeteri kadar ters yıkama çok önemlidir. Bunun için filtre ters yıkamasının otomatik olması tavsiye edilir. Ters yıkama süreci kesintiye uğramamalı ve tesisat ters yıkama suyunun sistemden tümü ile uzaklaşmasını güvenle sağlamalıdır. Ters yıkama için gerekli su denge deposunda daima hazır bulunmalı ve eksilen kısmın otomatik olarak tamamlanması güvencede olmalıdır. Gerekli durumlarda atık su birikme çanağı yapılabilir.

### 3-3-3-1 Tek Tabakalı Filtrelerde Ters Yıkama İçin Geçerli Değerler:

#### 3.3.3.1.1 Tek Tabakalı Filtrelerde Hava+Su Yıkaması

Örneğin tanecik grubu  $0.71-1.25\text{ mm}$ ' olan tek tabakalı filtrede hava+su yıkamasında (Ters-Yıkama) işlemler;

**1. İşlem:** Filtre kazanının havalandırılması ve suyun alçalma seviyesi atık su hatlarının üst kenarına gelmesi gerekir.

Su ile ters yıkama  $\approx 3$  dakika, Su Hızı  $\approx 60\text{m/h}$  den  $65\text{m/h}$ ' e kadar Su sıcaklığı  $\approx 25^\circ\text{C}$

**2. İşlem:** Hava ile kabartma  $\approx 5$  dakika, Hava Hızı  $\approx 60\text{m/h}$

**3. İşlem:** Su Yıkaması 3 dakikadan 5 dakikaya kadar; Su Hızı  $\approx 60\text{m/h}$ ' den  $65\text{m/h}$ , Su sıcaklığı  $25^\circ\text{C}$

**4. İşlem:** Ön filtre edilmiş suyun deşarj edilmesi(Durulama)

**5. İşlem:** Filtrasyon konumuna dönülmesi

### 3.3.3.1.2 Tek Tabakalı Filtrelerde Su Yıkaması

Örneğin tanecik grubu 0.71-1.25 mm' olan tek tabakalı filtrede su yıkamasında (Ters-Yıkama) işlemler;

**1. İşlem:** Filtre kazanının havalandırılması ve suyun alçalma seviyesi atık su hatlarının üst kenarına gelmesi gerekir.

Su ile ters yıkama ≈6-7 dakika, Su Hızı ≈ 60m/h den 65m/h' e kadar Su sıcaklığı ≈25 °C

**2. İşlem:** Ön filtre edilmiş suyun deşarj edilmesi (Durulama)

**3. İşlem:** Filtrasyon konumuna dönülmesi

### 3-3-3-2 Çok katlı Filtrelerde Ters Yıkama:

Tek katlı Filtrelerin yıkanması ile ilgili ana prensipler çok katlı filtreler içinde aynen geçerlidir. Ancak çok katlı filtrelerde tek katlı filtrelerden farklı olarak hava+su yıkaması uygulanmamalı, yalnızca su yıkaması işlemi uygulanmalıdır. Su hızı ve yıkama süresi; yerleştirilmiş olan filtre materyalinin tipine ve yıkama suyu sıcaklığına dikkat edilerek seçilmelidir.

25 °C Su sıcaklığı için ÇİZELGE 5'de belirtilen materyal kombinasyonu a/d Su hızı 50m/h - 55m/h ve materyal kombinasyonu b/d,b/e ve c/e olduğu takdirde 60m/h -65 m/h uygulanmalıdır.

**3-3-3-4 Filtrasyon İşleminin Başarısının Kontrolü:** Hemen filtre çıkışından alınacak filtre edilmiş su numunesi ile yapılır. Sonuçlar Çizelge 6 ile karşılaştırılmalıdır

### ÇİZELGE 6- Filtrasyonun Başarısının Kontrolü İçin Değerler:

Parametre	Birim	Filtre edilmiş sudaki değer
Bulanıklık	FNU <sup>1)</sup>	0.20
Ortho - fosfat fosfat olarak	mg/l	0.005
Demir <sup>2)</sup>	mg/l	0.020
Alüminyum <sup>2)</sup>	mg/l	0.050

1)FNU Formazin nephelometrik birim

2)Sadece çizelge 2' deki malzemeler için.

### 3-3-3-5 Aktif Kömürlü Filtrelerin Ters Yıkaması

Aktif kömürlü Absorpsiyon filtreleri yalnızca su ile yıkanılır. Ters yıkama işlemi min 2, en çok 7 gün içinde mutlaka yapılmalıdır.

1. aşama: Filtre yatağının havalandırılması
2. aşama: Su ile yıkama 3-6 dk. Hız: 60-65m/h.
3. aşama: İlk filtre suyunun kanala verilmesi
4. aşama: İşletme hazırlığı

### 3-3-3-6 Absorpsiyon Filtrasyonu İşleminin Başarısının Kontrolü:

Hemen filtre çıkışından alınacak absorbe edilmiş su numunesi ile yapılır. Sonuçlar çizelge 7 ile karşılaştırılmalıdır. Aktif kömürün etkinliğinin azalması redoks geriliminin kıyaslamalı ölçümü ile belirlenir. Absorpsiyon filtresi girişindeki ozonlu su ile Absorpsiyon filtrasyonundan geçen filtreden çıkış suyu en az redoks gerilimi farkı 250mV (Pt-Ag/AgCl 3m KCl) olmak zorundadır.

Not: Redoks ölçümü ile ilgili doğru değerlerin alınması için gerekli süre ve şartlara uyulmalıdır.

### ÇİZELGE 7- Absorpsiyon Filtrasyonun Başarısının Kontrolü İçin Değerler

Parametre	Birim	Filtre edilmiş suda
Bağlı klor	mg/l	<0.1
Ozon	mg/l	0.050

### 3-4 OZONLAMA İÇİN GEREKLİ TEKNİK ŞARTLAR

Ozon tesisleri ilgili standarda ve güvenlik kurallarına uygun olmak zorundadır. Suya ozon transferi (Aşılması) hem direkt hem de indirekt metotla yapılabilir.



### 3.4.1 Ozon Madde Konsantrasyonu

Gaz karışımının ozon madde konsantrasyonu  $>20\text{gr/m}^3 \text{O}_3$  olmalıdır. En az ozon konsantrasyonun altındaki bir konsantrasyona müsaade edilmemelidir. Bu Absorpsiyon filtrasyonunun etkinliğini (Direncini) olumsuz yönde etkiler. Arzu edilen ozon reaksiyonunun yanında su içindeki parti küllerde de aynı zamanda ısıya da bağlı olarak ayrışma meydana gelir. Ozonun ayrıştırma (parçalama) hızı her an ozon konsantrasyonuna bağlıdır. İşlemin başarısı aşağıdaki en az ozon konsantrasyonunun sağlanması ile garantilenir.

Su ısısı: $\leq 28^\circ\text{C}$ ise	$\geq 0.8 \text{ g/m}^3 \text{O}_3$
Su ısısı: $> 28^\circ\text{C} \leq 32^\circ\text{C}$ ise	$\geq 1 \text{ g/m}^3 \text{O}_3$
Su ısısı: $> 32^\circ\text{C} \leq 35^\circ\text{C}$ ise	$\geq 1.2 \text{ g/m}^3 \text{O}_3$
Su ısısı: $> 35^\circ\text{C}$ ise	$\geq 1.5 \text{ g/m}^3 \text{O}_3$

Su hazırlık tesislerinin çalıştığı sürece ozon ilavesinin sürekliliği de muhafaza edilmelidir. Filtre edilmiş sudaki çözünmüş ozonun reaksiyon süresi yoğun karışımda 3 dakikadan fazla olmak zorundadır. Bu süre içinde reaksiyon tankının korozyondan korunması gerekir. Absorpsiyon filtresinin üst yığılma (toplama) yerindeki filtreleme süresi reaksiyon süresini geçmemelidir. Doldurma suyunun yüksek trihalojenmetan teşkil etme potansiyeli, reaksiyon tankındaki reaksiyon süresini uzatır.

### 3-5 DEZENFEKSİYON

Yüzme havuzu içindeki su mikrobik kirliliklerle sürekli pislendiğinden, temiz suda ve havuz suyunda, hazırlama aşamasında desteklenen etkili bir Dezenfeksiyon zorunludur. Etkili Dezenfeksiyon  $10^4$  adet Pseudomonas aeruginosa'nın 30 s içinde yok edileceği etki esas alınmıştır. Havuz suyunda Dezenfeksiyon maddelerinin etkisi diğer kimyasal maddelerin etkisi ile bozulmamalıdır. Havuz suyunun dezenfeksiyon unda kullanılabilir malzeme ve metotlar TS 266 veya aynı grup bir standardta başkaca bir malzeme kullanımına müsaade edilmediği takdirde, aşağıdaki malzemelerle sınırlı olup, başkaca malzemenin kullanımı kesin olarak yasaktır.

#### 3-5-1 Klor Gazı Metodu

Bu metod dan gaz halinde (Düşük basınçlı kaplarda) klor kullanımı anlaşılır. Güvenlik sebebiyle daima özel bir klor gazı odacığı gerektirir. Klor gazı enjektörleri, emniyet açısından vakum prensibine göre çalışmalıdır. Yüzme havuzlarına klor gazını doğrudan vermemek gerekir. Bir enjektör yardımıyla klor gazı ve su karışımından elde edilen klor eriyiği havuza verilir. Bu eriyik suyun suya ilavesi ile suda HCL tuz ruhu oluşur. Buda suyun pH sını düşürür. Havuz suyundaki asit kapasitesi yeterli ise su klor eriyiğinde bulunan HCl ile nötrlenir. Karbonat sertliği yeterli değilse oluşacak HCl'i nötrlemek için asitli klor eriyiği mermer çakılı doldurulmuş kaptan geçirilmelidir. Klor gazı dozaj tesislerinde dozajın kesilmemesi için tüp değişimini otomatik olarak sağlayan bir sisteme ihtiyaç vardır. Klor gazı dozaj cihazlarının montajı, işletmesi ve çalıştırması güvenilir olmalıdır.

#### 3-5-2 Sodyum Hipoklorit Metodu

Havuz suyu Dezenfeksiyonu için piyasada satılan  $\leq 150 \text{ g/l}$  konsantrasyonda sodyum hipoklorit çözeltisi  $\text{NaClO}$  eriyiğinin dayanıklılığı sınırlıdır. Işığın, ısının dalgalanmaların etkisi ile havuz suyundaki sodyum hipoklorit sürekli azalmaktadır. Buna dozaj lama ve depolama sırasında dikkat etmek gerekir. Sodyum hipoklorit eriyiğinin filtre edilmiş suya verilmesi dozaj pompasıyla olur. Su sert olursa  $\text{NaClO}$  aşılama enjektörünü tıkayabilir. Ayrıca havuz suyunun PH değerini sürekli olarak yükseltir. PH değerinin ayarı için yeterli aside ihtiyaç vardır. Dozaj kaplarının boş kalmaması için bir ikaz düzeneği bulunmalıdır. Depolama süresi sınırlıdır ve yavaş yavaş ayrılarak etkili klor oranı düşer.

#### 3-5-3 Kalsiyum Hipoklorit Metodu

Kalsiyum hipoklorit (granül, tablet) en az %65  $\text{Ca(ClO)}_2$  ve %5-10 su içermelidir. Kalsiyum hidroksit ve kalsiyum karbonat olarak ayrıca %7 çözülmemiş madde bulunabilir. Kalsiyum hipoklorit %1-5 lik çözelti halinde uygulanmalıdır. Çözelti alkaliktir ve havuzdaki su sert ise kalsiyum karbonat oluşumuyla beraber havuzda çökeltme artar, aşılama enjektöründe tıkanmaya da yol açar.

#### 3-5-4 Kullanım Yerinde Üretilen Klor Gazı Metodu

Bu tür tesislerde sodyum klorür elektrolizi ile klor gazı elde edilerek su hazırlık işlemlerinin dezenfeksiyon aşamasında kullanılır. Tuz depolanması sebebiyle önemli bir güvenlik problemi ortadan kalkar ve klor yalnızca ihtiyaç kadar üretilir. Elektroliz sonucu bazik bir eriyik elde edilir. Bu bazik eriyik

istenirse pH nötrlemek için kullanılır veya deşarj edilir. Bu proseste yalnızca elementer klor gazı havuza verilir. Elektroliz sonucu ortaya çıkan hidrojen gazı ortamdaki uzaklaştırılır.

Bir enjektör yardımıyla klor gazı ve su karışımından elde edilen klor eriyiği havuza verilir. Bu eriyik suya ilavesi ile suda HCL tuz ruhu oluşur. Buda suyun pH sını düşürür. Havuz suyundaki asit kapasitesi yeterli ise su klor eriyiğinde bulunan HCl ile nötrlenir. Karbonat sertliği yeterli değilse oluşacak HCl'yi nötrlemek için asitli klor eriyiği mermer çakılı doldurulmuş kaptan geçirilmelidir.

### 3-5.5 Kullanım Yerinde Sodyum Hipoklorit Üretimi Metodu

Sodyum klorür çözeltisinin elektrolizi ile sodyum hipoklorit doğrudan kullanım yerinde elde edilebilir. Çözeltinin konsantrasyonu 2-8gr/l  $Cl_2$  olmalıdır. Aynı işlem deniz suyu kullanılan havuzlarda veya havuz suyunun tuzlandırılması ile dolaşımdaki suyun bir kısmının elektroliz hücresinden geçirilmesi şeklinde de uygulanır. Elektroliz sonucu ortaya çıkan hidrojen ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Sodyum hipoklorit eriyiğinin filtre edilmiş suya verilmesi dozaj pompasıyla olur. Su sert olursa NaClO aşılama enjektörünü tıkayabilir. Ayrıca havuz suyunun PH değerini sürekli olarak yükseltir. PH değerinin ayarı için yeterli aside ihtiyaç vardır.

### 3-6 KLOR DOZAJI VE KLOR TESİSİNİN KAPASİTESİ

Az veya fazla klor dozajından kaçınmak için, klor ihtiyaca göre filtre edilmiş suya verilmelidir. Havuzda klor miktarını havuz suyundaki serbest klor konsantrasyonuna göre otomatik olarak ayarlamak için su kontrol ve ayar tesisi gereklidir. Klor cihazlarının en yüksek kapasitesi ve temiz sudaki en yüksek klor konsantrasyonu

aşağıda verilmiştir.

Kapalı havuzlar için: 2 gr  $Cl_2$ / 1 m<sup>3</sup> temiz su

Açık havuzlar için : 10 gr  $Cl_2$ / 1 m<sup>3</sup> temiz su

### 3.7 HAVUZ SUYUNUN KONTROL, AYAR, KAYIT VE ÖLÇÜ SUYU TESİSLERİ

#### 3-7-1 Su Kontrol, Ayar ve Kayıt Tesisleri

Bu standarda göre yapılmış bir tesiste su kontrol, ayar işlemi elektronik bir sistemce otomatik olarak yapılmalıdır. Serbest klor, pH ve Redoks gerilimi ölçümü için ölçü suyu hattı (Doğrudan havuzdan ölçüm için numune su alan) ve buradan referansla çalışan su kontrol ve ayar tesisi (Sabit ve sürekli, doğru ayarlanmış), su kontrol, ayar ve kayıt ünitelerinden oluşan bir elektronik sistem (Su kontrol, ayar ve kayıt tesisi) bulunmalıdır. Su kontrol ve ayar cihazları okuma aralıkları serbest klor için en az 0-3mg/l, pH için en az 4-9, redoks için ise en az 300-900mV olmalıdır. Kayıt tesisi olmaması durumunda işlem havuz operatörünce yapılmalıdır. Su kontrol ve ayar ünitelerinde ayrı ayrı serbest klor, pH ve redoks ölçümleri yapılmak ve bu ünitece havuz suyundaki parametreler tüm zamanlarda çizelge 2 deki aralıkta kalmak üzere ayarlanmalıdır. PH ve klor veren tüm dozaj ve elektroliz tesislerinin tüm çalışmaları su kontrol ve ayar ünitesince düzenlenmelidir. Redoks ölçümünde tolerans 20mV'u aşmamalıdır. Ölçülen redoks değeri olması gereken en az Değerinin 50mV daha altında ise su hazırlık tesisi ve işletme şartları gözden geçirilmeli, sebep araştırılmalı ve düzeltilmelidir. Ph değerinin elektro metrik olarak ölçümünde tolerans  $\pm$  0.1 doğrulukla gerçekleşmelidir. Amperometrik klor ölçümünde olası hata sınırı en fazla 0.05 mg/l olmalıdır. PH ve serbest klor için verilen minimum ve maksimum değerlerin sınır değerler olduğu unutulmamalı ve Değerler başkaca metot ve referanslarla en az günde bir kez ölçülmeli, su kontrol, ayar ve kayıt tesisinin güvenilirliği başkaca bir metotla günlük olarak test edilmelidir. Su kontrol, ayar ve kayıt tesisleri talep edilen (Ayarlanmış) değerlerin dışında sudan olumsuz referanslar aldıklarında, yüzenler ve işletmeciyi uyaracak bir ikaz düzeneğine sahip olmalıdır. Kayıt ünitesi (Grafik veya bilgisayarlı) bulunmadığı hallerde değerler bir işletme defterine saat başı kaydedilip saklanmak zorundadır. Ayrıca müşteri ve yüzücülerin bu değerleri her an bilme hakları vardır. Bu sebeple, değerlerin izlenebilir olması veya periyodik ölçümlerin sonuçlarının görünür bir yere düzenli asılması zorunludur. Kayıtlar en az 2 yıl boyunca saklanır ve kontrollerde derhal ilgililere gösterilir.

#### 3-7-2 Ölçü Suyu Tesisleri

Su kontrol ve ayar tesisleri ölçü suyu hattı ve bu hat üzerindeki ölçü kabındaki elektrotlar vasıtası ile su parametreleri ölçülür. Bu yüzden ölçü suyu hattındaki su havuz suyunun en iyi ortalaması (havuz suyunu en iyi temsil eden numune) olmalıdır. Bunun için ölçü suyu doğrudan havuzdan ve 20cm derinlikten en iyi ortalamanın bulunduğu (Kör olmayan) bir yerden alınmalıdır. Ölçü suyu akışındaki gecikme havuz suyundaki değişime rağmen en çok 0.5 dakikayı, ölçme sistemindeki ölçüm gecikmesi ise 1 dakikayı aşmamalıdır. Bunun için ölçü suyu hattı mümkün olduğunca kısa olmalıdır. Ölçü kabına (Ölçü hücresi, elektrotların ölçüm yaptığı kap) hava kabarcıkları ulaşmamalı, kap da basınç

bulunmamalı veya en az seviyede (Elektrotları ve ölçümü etkilemeyecek kadar) olmalıdır. (ölçüm kesinlikle dolaşım hattından yapılamaz) derinliği değişen havuzlarda farklı su kotları için en uygun ölçü suyu alınabilecek ve bunu düzenleyecek düzenekler (dalga havuzları gibi) oluşturulmak zorundadır.

#### 4 SU ÖZELLİĞİNİN KONTROLÜ

Yetkili kurumlarca yapılacak havuz suyu denetimlerinde dikkat edilecek konular.

##### 4-1 Kontrollerin Zaman Aralıkları:

Madde 4-3'e uygun olarak; (Periyodik kontroller, eğer sistemde su kontrol, ayar ve kayıt tesisi varsa daha geç yapılabilir.)

Kapalı havuzlar : Ayda en az 1 kez

Açık Havuzlar : Ayda en az 2 kez

##### 4-2 Su Numunesi Alım Yerleri:

Havuz suyu: Üst yüzeye yakın bir bölgeden, havuz kenarından yaklaşık 50 cm uzaktan ve takriben 20 cm. derinden alınır.

##### 4.3. Deneme (Araştırma) Kapsamı:

Yapılacak deneylerin kapsamı çizelge 5 ve çizelge 6'ya göre şu genel minimum verilerden ve parametrelerden çıkar.

Numunenin Tanımı (Numune No) :

Numune Tarihi (gün, ay, yıl, saat) :

Havuz (İsim, adres) :

Havuz Tanımı ve Tipi (5.bölüme göre) :

Havuz Alanı (m<sup>2</sup>) :

Havuz Hacmi (m<sup>3</sup>) :

Su hazırlık tesisi debisi (m<sup>3</sup>/h) :

Numune alınma gününde o ana kadar havuzu kullanan kişi sayısı (İşletmecinin verilerine göre) :

Açık havuzlarda ek olarak:

Numune alınma günü hava durumu :

Hava sıcaklığı (°C) :

Bir gün önceki hava durumu :

Kullanılan Kimyasallar:

Kimyasal	Piyasa İsmi	Maddenin Tanımı
Floklama maddesi		
Dezenfeksiyon maddesi		
pH değerinin düşürülmesi için		
pH değerinin yükseltilmesi için		
Diğerleri		

##### ÇİZELGE 8 : Çizelge 1 ve Çizelge 2'deki Parametrelere Göre Su Kontrolü Kapsamı

TABLO1-2'e GÖRE GRUP No	PARAMETRE	DOLDURMA SUYU	TEMİZ SU	HAVUZ SUYU	HAM SU
1.2.1.1	Koloni teşkil eden birimler (KBE) (20±2) °C 'de	+	+	+	
1.2.1.2	Koloni teşkil eden birimler (KBE) (36±1) °C 'de	+	+	+	
1.2.1.3	Escherichia coli (36±1)°C'de	+	+	+	
1.2.1.4	Pseudomonas aeruginosa (36±1)°C'de	+	+	+	
1.2.1.5	Legionella pneumophila (36±1)°C'de	+	+	+	
1.2.2.3	Netlik			+	
	Su ısısı			+	
1.2.2.4	pH Değeri			+	+
1.2.2.6	Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	+		+	
1.2.2.7	Oksitlenebilirliği	+	+	+	
1.2.2.8	Redox değeri			+	
1.2.2.10	Serbest Klor		+	+	

1.2.2.11	Bağlı Klor		+	+	
1.2.2.12	Kloroform olarak trihalojenmetan		+	+	
	Alüminyum			+	
	Demir			+	

-Doldurma suyu şehir içme suyu şebekesinden gelmiyorsa veya ön bir depolama işleminden geçiriliyorsa mikrobiyolojik kontroller burada da yapılır. Ayrıca şebekeden gelmeyen doldurma suyundaki parametreler çizelge 1' deki değerleri karşılamıyorsa, ön işlemde geçirilerek havuza verilmesi gerekmektedir.

-Diğer tüm ölçümler için çizelge 1 ve çizelge 2 kullanılır.

## 5.HAVUZ TİPLERİ ve SU HAZIRLIK TESİSİ (FİLTASYON) KAPASİTESİNİN BULUNMASI.

### 5.1 Yüzme Havuzu Tipleri

Burada sadece bu standardın kullanımında gerekecek niteliklerden söz edilmiştir. Aşağıdaki paragraflarda aksi söylenmedikçe havuz suyu sıcaklığı için en çok 32 °C geçerlidir.

#### 5.1.1. Atlama Havuzları

Atlama havuzlarının derinliği en az 3,40 m. olmalıdır.

#### 5.1.2. Derin Havuzlar (Yüzme bilenler için)

Bu tür havuzların derinliği 1.35 den fazla olmalıdır.

#### 5.1.3. Derinliği Değişen Havuzlar

Derinliği değişen havuzların yüksekliği ayarlanabilen ara tabanı vardır. Bununla su derinliği tamamen veya kısmen ihtiyaca göre değiştirilebilir.

#### 5.1.4. Dalga Havuzları

Dalga havuzlarında su derinliği suyun boşaltılıp doldurulması ve fark hacminin depolanması ile değiştirilir. Bütün havuz bölümleri, dalga odası da dahil olmak üzere sürekli temiz su sirkülasyonuna tabi tutulmalıdır. Havuz suyunun seviyesini değiştirmek için bir depo kullanılıyor ise ve bu depoda 20 dakikadan fazla su kalıyorsa burası da temiz su sirkülasyona dahil edilmelidir. Hiçbir durumda depo ve diğer hacimlerdeki serbest klor miktarı havuz suyundaki değerin altına inmemelidir.

#### 5.1.5. Sığ Havuzlar (Yüzme bilmeyenler için)

Derinliği 0.6 m ile 1.35 m arasında olmalıdır.

#### 5.1.6.Su Atraksiyonları Olan Havuzlar

Atraksiyonlar; örneğin su altı masaj istasyonları, dip püskürtücüler, akıntı kanalları, karşı akım tesisleri vs işletilmesi sadece havuz suyu veya temiz su ile yapılmalıdır. Havuz suyu ile temasta olan su veya hava tesisat ve kanalları içinde sistem çalışmadığı durumda temiz su veya havuz suyu ile bir akış sağlanmalıdır. Küçük su tesisatları için zorunlu değildir.

#### 5.1.7. Su Kaydırağı Havuzları

Su kaydırağı için olan havuzların derinliği 1.0 m ve en az su alanı 4.0 x 6.0 m olmalıdır. Su kaydırağı için sadece havuz suyu veya temiz su kullanılmalıdır.

#### 5.1.8. Çocuk Havuzları

Bu havuzların derinliği en çok 0.5 m. olmalı ve müstakil su hazırlık tesisine sahip olmalıdırlar.

#### 5.1.9. Ayak Yıkama Havuzları

Derinliği 0.10 m ile 0.15 m arasında olmalıdır. Havuza girecek kimselerin güzergahında olacak şekilde planlanmalıdır. Boşaltılır olmalıdır. Bir taşma kanalına ihtiyaç yoktur.

#### 5.1.10. Küçük Havuzlar

Küçük havuzlar alanları en çok 96 m2 olmalıdır. Az kullanıcı yüküne göre tesis edilirler. Kullanıcı yüküne bağlı olarak su hazırlık tesisi kapasitesi artar. Su hazırlık tesisi kapasitesine bağlı olarak saatteki kullanıcı sayısı sınırlandırılabilir.

### 5.1.11 Sıcak Masaj Havuzları

Masaj havuzu, sıcak suyun, havanın itmesi ile köpüren ve insanların içinde aynı anda veya ayrı ayrı buldukları, içinde sürekli temiz su sirkülasyonu olan havuzlardır. Su sıcaklığı en çok 37 °C'dir.

#### 5.1.11.1.Sıcak Masaj Havuzu (Müstakil)

Müstakil masaj havuzları,kullanıcılarının diğer havuz tesislerine geçmesi mümkün olmayacak şekildedirler. Masaj havuzlarında kullanıcıların oturma yerleri açıkça belli olacak şekilde düzenlenmelidir. Her oturma yeri için en az 0.4 m<sup>3</sup> su hacmi öngörülmelidir. Hacimleri en az 1.6 m<sup>3</sup> ve su derinliği en çok 1.0 m olmalıdır.

Oturma yeri sayısına göre masaj havuzlarının su hacimleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Masaj havuzları için su hacmi (Müstakil kullanım)

Oturma yeri sayısı P	Hacim V m <sup>3</sup>	Tolerans
4	1.6	+0.2
5	2.0	+0.1
6	2.4	+0.1
6 dan fazla, en çok 10 kişi	P x 0.4	+0.1

### 5.1.11.2.Sıcak Masaj Havuzları (Kombine Kullanım)

Kombine kullanımlı masaj havuzları, yüzme havuzunun içinde yapılmıştır ve yüzenler isteklerine göre kullanabilirler. Tek tek her masaj havuzunun hacmi en az 1.6 m<sup>3</sup>, su derinliği en çok 1.0 m olmalıdır. Bu tür tesislerin hazırlama ekipmanları kapasitesini uygun şekilde artırılarak yüzme havuzunun hazırlama tesisi ile beraber veya ayrı hazırlama tesisi ile işletilebilirler. Sıcak masaj havuzlu genel havuzun hacmi en az 4m<sup>3</sup> olmak zorundadır.

### 5.1.12.Terapi Havuzları

Yüksek enfeksiyon tehdidi altındaki yüzücüler (hastahaneler, klinikler vb.) içindir. Su derinliği en çok 1.35 m olmalıdır. Su sıcaklığı yaklaşık 35°C olmalıdır. Havuzun tasarımı tedavinin şekline en uygun biçimde tasarlanmalı ve müdahaleye olanak vermelidir. Terapi havuzları ozon kademeli su hazırlık tesisine sahip olmalıdır.

### 5.1.13 Hareket Havuzları

Hareket (Jimnastik) havuzlarında su derinliği en fazla 1.35m olmalıdır ve bu havuzlar ozon kademeli su hazırlık tesisine sahip olmalıdır.

### 5.1.14. Soğuk Su Havuzları (Şok havuzları)

Derinlikleri 1.10 ile 1.35m arasında, su alanları 10 m<sup>2</sup> ye kadar olmalıdır. Hacimleri 2 m<sup>3</sup> ü geçmeyen soğuk su havuzları devamlı olarak doldurma suyu akışı ile işletilebilir. Bu durumda su sıcaklığı 15°C yi aşmamalıdır. Doldurma suyu, havuz içindeki serbest klor değeri 0.3 - 0.6 mg/lit olacak şekilde klorlanmalıdır. Taşma kanalına akan su deşarj edilmeli ve temiz su (Şebekeden) ile takviye edilmelidir. Eklene su kişi başına 60 l. den az olmamalıdır. Doldurma suyunun basma yeri havuz tabanında olmalıdır. Hacmi 2 m<sup>3</sup> den büyük olan soğuk su havuzlarının su hazırlama tesisi olması zorunludur.

## 5.2. YÜZME HAVUZLARI İÇİN ANMA YÜKÜ VE SİRKÜLASYON DEBİSİ

Bir havuzun anma yükü, tasarımda temel alınan havuzun bir çalışma saatinde havuzu kullanan kişi sayısıdır. Havuzun su yüzeyi alanı, kullanıcı frekansı ve kişi başına düşen su yüzeyinden çıkar.

$$N = A \cdot n / a$$

**N:** Anma yükü, 1 / h

**A:** Havuzun su alanı, m<sup>2</sup>

**n:** Kullanıcı frekansı, 1 / h

**a:** Kişi başına düşen su yüzeyi, m<sup>2</sup>

**Q:** Sirkülasyon debisi, m<sup>3</sup>/h

**k:** Yüklenebilme faktörü 1 / m<sup>3</sup>

**P:** Oturma yeri sayısı; 1 oturma yeri 0.4 m<sup>3</sup> lük havuz hacmine denk gelir.

**L:** Beher su atraksiyonu

Bir havuzun anma yükü, o havuzun ve içinde yerleştirilmiş olan havuzların anma yüklerinin toplamına eşittir. Sirkülasyon debisi, bir saatte havuzda sürekli olarak sirkülasyon yapan su hacmidir. Gerekli minimum sirkülasyon debisi çizelge 9' da verilmiştir.

Yeterli miktarda Dezenfeksiyon maddesi kapasitesini koruyabilmek ve kirliliklerin havuzda kalmasını sınırlandırmak için yük faktörü k, 0.6 1/ m<sup>3</sup> ün üzerine çıkmamalıdır. (Klorlu sistemlerde 0.5, Ozon ilaveli sistemlerde 0.6)

Derinliği değişen havuzların hesabı sığ havuzlara göre yapılır. Su derinliği iki veya daha fazla aşama ile değişen havuzların anma yükü ve sirkülasyon debisi hesabı ( dalga havuzları, yarı değişken ara zeminli havuzlar) bölgelerin derinlik oranlarına kullanım amaçlarına göre ayrı ayrı hesaplanır. Her bölüm için çıkan debi gene o bölüm için kullanılır.

Su kaydıracağı havuzlarının sirkülasyon debisi sığ havuzlara göre bulunur ve her kaydırak için 35 m<sup>3</sup>/h oranında artırılır. Sonuç 60 m<sup>3</sup>/h dan az çıkarsa bu değer seçilir.

Bir yüzme havuzunun sirkülasyon debisi onun içinde yerleştirilmiş havuzların sirkülasyon debilerinin toplamına eşittir. ÇİZELGE 10 da her havuz çeşidi için su derinliği, kişi başına düşen su alanı, anma yükü ve sirkülasyon debisi verilmiştir.

**ÇİZELGE 9:** Havuzların Su Derinliği, Kişi Başına Düşen Su Alanı, Anma Yükü ve Sirkülasyon Debisi

Havuz Tipi	Su derinliği (m)	Kişi başına düşen su yüzeyi a (m <sup>2</sup> )	Anma yükü N (1/h)	Su hazırlık tesisi debisi Q (m <sup>3</sup> /h)
Atlama havuzu	3.40	4.5	0.222 .A	0.222 A/k
Derin havuzlar	>1.35	4.5	0.222 A	0.222 A/k
Derinliği değişen <sup>1)</sup> havuzlar	0.30-1.80	2.7	0.37 A	0.37 A/k
Dalga havuzu <sup>2)</sup>	≥0.60	≤1.35m için 4.5 >1.35m için 2.7	0.37 A 0.222 .A	0.37 A/k 0.222 A/k
Sığ havuzlar	0.6 - 1.35	2.7	0.37 A	0.37 A/k
Su atraksiyonu olan havuzlar	0.6 - 1.35	2.7	0.37 A	0.37 A/k + 6 L
Kaydırak havuzları	1.0 - 1.35	-	-	Her kaydırak için (0.37 A /k) + 35, en az 60
Çocuk havuzları	≤ 0.5	2	0.5A	A
Ayak yıkama havuzu	0.10 - 0.15	-	-	V
Küçük havuz	≤ 1.35	12.0	0.083 A	0.25 V
Masaj havuzları (Müstakil)	≤ 1.0	1 oturma yeri	3 P	10 V
Masaj havuzları (kombine kullanım)	≤ 1.0	-	10 k · V	10 V
Terapi havuzları	≤ 1.35	4	k · V	V
Hareket havuzları	≤ 1.35	4	k · V	V
Soğuk su (Şok) havuzları	1.10 - 1.5	-	-	V

1) Derinliği değişebilen tüm bölümler, en düşük derinliğe göre hesaplanırlar.

2) Derin ve sığ bölümler dalga havuzları ve farklı derinlikleri olan tüm havuzlarda her bölüm ayrı ayrı hesaplanır ve toplanır.

## 6 AKIŞ VE DAĞITIM SİSTEMİ

Akış ve dağıtım sisteminin görevi, sistemdeki tüm suyun için teknik gereklerini yerine getirmek üzere dolaşımda tutmaktır.

Havuzda tortulaşma önlenemediğinden su bakımının gereği olarak havuz süpürgeleriyle haftada en az iki kez tortuların emilmesi gerekir. Havuz sirkülasyonunun sağlanması için gerekli olan elemanlar; su giriş (Besleme) sistemi, sirkülasyon hatları , taşma kanalı ve rezerv depo 'dur. Bu elemanlar toplu olarak bir fonksiyon oluşturur. Bunlar genel planlama çerçevesinde uzman elemanlarca birbirlerine uyumlu olarak hesaplanmalıdır.

### 6-1 Su Hareketi

Suyun havuz içine giriş ve çıkışı; suyun havuz içinde her noktada değişimini sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Bu hareket, su içindeki dezenfektan maddelerin karışımını ve kirliliklerin devridaime katılmasını temin eder. Bunun için havuz yüzeyinin her 8 m<sup>2</sup>'si (3.2m<sup>2</sup> veya bir kenarı 2.8m olan kare) için bir besleme elemanı düşünülmelidir. S derinliğinin 1.35m den az olduğu durumlarda beslemeler 6m<sup>2</sup> için bir adet yerleştirilir. Beslemeler iyi bir karışım için tercihen havuz tabanına yerleştirilmelidir. Tabana yerleştirilen beslemeler suyu tabandan yüzeye doğru diyagonal bir şekilde dağıtmalı ve nozulların açıklığı 2mSS basınç oluşturacak büyüklükte planlanmalıdır. Havuz içindeki beslemeler yatay yönde duvardan ise, besleme ağızları (Dikdörtgen havuzlarda) havuzun uzun kenarına şaşırtmalı olarak havuz tabanından 50cm yukarıya yerleştirilir. Beslemeler arası açıklık en çok uzun kenarın 1/3 ü kadar olabilir. Diğer durumda havuz kenarı boyunca eşit mesafeli olarak yerleştirilir.

Beslemelerin konumu havuz derinliğinin yaklaşık yarısı olmalıdır. Atlama havuzlarında 2 sıra besleme konulmalı, 1. sıra yüzeye, 2. sıra tabana derinliğin 1/3 ü kadar mesafelendirilmelidir.

Pompa emiş hatları ve pompa filtre arası Topaklamanın (flokulasyon) başarısı için 1.5 m/s.' yi aşmamalı ve kesinlikle vakum oluşturmayacak şekilde tesis edilmelidir. Diğer basma hatlarında ise 2.5 m/s. hız sınırı aşılmamalıdır. pompa seçiminde denge deposundan besleme nozullarına kadar ki tüm kayıplar dikkate alınmalıdır. Suyun temizliğinin sağlanması için havuzun tüm çevresinde taşma kanalları inşa edilmeli ve yüzeyden taşan suların miktarı toplam sirkülasyona göre mümkünse % 100, en az %50 olmalıdır. İstisna olarak dalga havuzlarında dalganın çalıştığı anlarda tüm kapasitenin alınması gerekir. Dikey taşma giderleri hesabında su hızı en fazla 1 m/s alınmalıdır. Taşma ana arterlerde eğime göre alınması gereken boru su hızları şöyledir:

Eğim	%1	%1.5	%3
Maksimum hız m/s	0.55	0.75	1.0

Doğrudan havuz içi ile bağlantılı borular (Emiş veya basış boruları) için en büyük ölçü 4" (100) olmalıdır. Havuzdan emiş yapan borularda en çok 1m/sn hız alınabilir. Ayrıca, doğrudan havuzdan emiş yapan borular en az 2 adet olarak düzenlenmek zorundadır. Emişler en çok d 6mm çaplı delikli ve vidalı büyük boyutlu sabit (Vidalı) kapaklarla donatılmak zorundadır. Emiş kapaklarında net emiş 0.5 m/sn. den fazla olamaz. Kompakt cihazların (karşı akım cihazları gb.) emiş hızları gene en çok 0.5 olmak zorundadır. Bu cihazlarda 2 emiş zorunluluğu dikkate alınmaz.

### 6-2 Havuz Kenar Detayının Tesisi

Kanalın taşma kenarının görevi taşma suyunun sürekli ve çepeçevre yüzeyden eşit miktarda taşırılmasıdır. Suyun havuzdan sürekli ve eşit miktarda taşabilmesi kanalın tüm uzunluğu boyunca sağlanmalıdır. Taşma kanalı havuz çevresinde her tarafta bulunmalı ve tamamen aynı kotta olmalıdır. Tüm çevre boyunca kot farkı  $\pm 2$  mm'yi aşmamalıdır.

### 6-3 Üstten Taşma Kanalları ve İzgarası

Üstten taşma kanalının görevi, havuzda devridaim, yüzücülerin taşırması ve dalgalanmayla yer değiştiren suyun toplanarak rezerv depoya taşınmasıdır. Kanal hem suyun sevkine hem de biriktirilmesine yarayabilir. Kullanım şekline göre kesiti ve kanaldan çıkış hatları ölçülendirilir. Taşma kanallarının boyutlandırılması toplam taşma miktarının hesaplanmasına göre bu miktarı karşılayacak şekilde planlanmalıdır. Suyun havuz kenarından kanala serbest düşme şeklinde akmasından kaçınılmalıdır. Kanal kesiti ve kanal üst izgarasının geometrisi havuz çevresindeki suların buraya akmasını engelleyecek şekilde olmalıdır. Kapalı havuzlarda havuz çevresi temizliği esnasında bu kanala gelen suların havuza ait sisteme değil direkt drenaja gitmesi temin edilmelidir. Taşma izgaraları sağlamlığı ve yapısı itibarıyla insanlar için güvenli, izgara aralıkları  $\leq 8$ mm olmalıdır.

### 5-4 Denge Deposu

Suyun havuz yüzeyinden sürekli taşmasını güvence altına almak, su akışını dengelemek, ters yıkama suyunu karşılamak amacıyla bir depo oluşturulur. Denge deposu hacmini su hazırlığı işlemi sırasında dolaşımdaki su + yüzücülerin taşıdığı su + filtre ters yıkama suyu oluşturur. Filtre ters yıkamasında su rezerv depodan karşılanmalıdır. Hesap metodu madde 12' de verilmiştir.

### 6-5 Havuza Su İlavesi

#### 6-5-1 İlave Su miktarı

Havuz suyunun tazelenmesi için günlük her yüzücü başına en az 30 lt. su ilavesiyle olur. Bu miktar, çizelge 1 ve çizelge 2'de belirtilen şart sağlanamadığında artırılır. İlave yeni su hesaplarında filtre yıkaması için harcanan su miktarı göz önünde bulundurulur.

#### 6.5.2 Teknik Donanım

İlave doldurma suyu tesisatı temiz su tesisatı yapım şartnamelerine uygun olmalıdır. Su denge deposu yüzeyine serbestçe akmalıdır. Dolum suyu tesisatına takılan armatürün otomatik çalışması gerekir. Ayrıca taşmayı önlemek için su seviye ayarlayıcısı ve yeterli miktarda su ilavesinin kontrolü için su sayacı takılmalıdır.

### 6-6 Hidrolik Sistemdeki Arızalar

Su derinliğini değiştirmek ya da havuzun değişen farklı ihtiyaçları için yüzme havuzlarında yüksekliği ayarlanabilir ara döşeme, hareketli duvarlar veya köprüler tasarlanabilir. Bunda sirkülasyon kapasitesinin gereklerini yerine getirmek için özel önlemler gereklidir. Bu tür hareketli zeminlere sahip



havuzlarda dibe çöken tortuların hareket ettirilmesi için bir türbülans cihazının yerleştirilmesi zorunludur. Hareketli döşeme (mekanik olmayan tahrikli) yapımında otomatik kumandalı dip temizleyici cihaz da tortuların temizlenmesi için kullanılabilir (Havuz boşken çalıştırılması koşulu ile). Ayarlanabilen havuz duvar kısımlarının yerleşmesi için dip cepleri adı verilen elemanların kullanımında, dip ceplerinin de temiz su ile sirkülasyona katılması sağlanmalıdır. Su derinliğinin farklılaşmasıyla oluşan su fazlasının depolanması gerekir. Hijyenik hatalardan sakınmak için bu su depoları ve aynı zamanda dalga odası da sistemler durduğu zamanlarda havuz ana su hazırlama sisteme dahil edilmelidir.

## 7 HAVUZ SUYUNUN ISITILMASI

Su sıcaklığı, insan vücudu ile su arasındaki ısı ve madde alışverişini etkiler. Tesisin ölçümlendirilmesinde çizelge 10' deki değerler göz önüne alınır.

**ÇİZELGE 10-** Su Isıtılmasında Kullanılacak Tesisin Ölçülendirilmesinde Baz Alınacak Su Sıcaklıkları

Havuz çeşidi	Max. su sıcaklığı
Derin, sığ, Atlama, Dalga,Atraksiyon,Kaydırak havuzları	26-28
Çocuk havuzları	26-32
Terapi havuzları	35
Masaj havuzları	32-36
Soğuk su (Şok) havuzları	15

## 8 MAKİNALAR, İNŞAA ELEMANLARI ve DİĞER DONANIMLAR

### 8-1 Pompalar

Pompa seçiminde madde 5 da belirtilen debiler altına inilmemelidir. Pompalar bakımlarının kolayca yapılabilmesi için kolay ulaşılabilir bir yere yerleştirilmeliler. Maksimum filtre direncindeki sistemdeki toplam kayıp, pompanın manometrik basma yüksekliğinin belirlenmesinde dikkate alınır. Pompanın emiş ve basış ağızlarına, vana ve çekvalf'ler takılmalıdır. Pompalar, armatürler boru hatlarının anma genişliklerinde seçilmelidir (TS 1258). Emme ve basma hatlarında kapama musluklu manometreler öngörülmelidir Pompa, ön filtre tarafından kaba kirliliklere karşı korunur. Pompanın susuz kalmaması için tedbir alınmalıdır. Pompanın elektrik motoru TS'ye uygun ve koruma sınıfı en az IP 54 olmalıdır. Pompaya monte edilen işletme saati sayacı, işletme süresinin belirlenmesini kolaylaştırır.

### 8-2 Filtre Ters Yıkama Körüğü

Yıkama hava vantilatörünün çalışması sırasında gürültü oluşabilir. Suyun ters akışının engellenmesi için bir emniyet sistemi ile donatılmalıdır.

### 8-3 Boru Tesisatı

Boru tesisatı, teknik, hidrolik gereklere göre yapılır. Emiş yönündeki tesisatta zararlı olabilecek vakum oluşumu önlenmelidir. Borular için malzeme, cidar kalınlığı ve boru bağlantı elemanlarının seçimi işletme şartlarına bağlıdır. (Basınç, sıcaklık, akışkanın kimyasal özellikleri)

### 8-4 Armatürler

Armatürlerin adet, tip ve düzeni, işletmenin devre dışı kalması durumunda (elektrik kesintisi) makine tesisinde bir tehlike olmayacak ve çevreyi su basmayacak şekilde seçilmelidir.

### 8-5 Sirkülasyon Debisi Ölçümü

Birden fazla filtrenin bulunduğu tesislerde filtre çalışmasının ve her filtrenin ayrı ters yıkamasının kontrolü için debi ölçü cihazları gereklidir. Birden fazla havuzun aynı sirkülasyon sisteminden çalışması durumunda da gereken miktarda debi ölçüm cihazları öngörülmelidir.

### 8-6 Doldurma Suyu Sayacı

Eklenen doldurma suyunun kontrolü için bir su sayacı gereklidir.

### 8-7 Topraklayıcı (Flok) Dozaj Tesisi

Topaklama maddesi iyi hazırlanmış çözelti halinde ayarlanabilir dozaj pompası ile yapılır. Flok maddelerinin ham su hattına (Filtre emiş hattı) karışımı için; örneğin borunun ortasına kadar uzanan bir aşılama (karıştırma) enjektörü yerleştirilip türbülans oluşumu sağlanmalıdır. Topaklama reaksiyon süresi aşılama yerinden itibaren filtre üst su boşluğuna kadar en az 10 saniye olmalıdır. Bu hattın düzgün olması ve su hızının 1.5m/saniye yi aşmaması topaklamanın gerçekleşmesi için önemlidir. Dozaj kapları korozyona dayanıklı malzemelerden yapılmış olmalıdır. Sirkülasyon kapasitesine uygun

dozaj tesisi olmalıdır. Aşılama yerlerindeki enjektörler temizlenebilir nitelikte olmalı ve filtre emiş hattına bağlantı noktasında bir ventil bulunmalıdır.

#### **8-8 Bakım**

Tüm makine, cihaz ve ekipmanlar bakımları kolayca yapılabilecek şekilde konumlanmış olmalıdır.

**ÇİZELGE 11-İnşaa elemanları- Montaj Grupları İçin Tavsiye Edilen Malzemeler**

<b>İnş./Mont Grubu</b>	<b>Kullanım Alanı</b>	<b>Malzeme</b>	<b>Açıklama</b>
Filtre kabı	Su Hazırlık Cihazı	-Beton, -Çelik(Paslanmaz). -polyester. -Sentetik Madde	Korozyon dan korunma ölçüsü; suyun niteliğine sıcaklığına (varsa) ozon miktarına göre belirlenir
Boru hatları ve boru hattı elemanları, havuz inşaa elemanları	Genel Kullanım	-Polyvinylklorür (PVC) -ABS -Polyetilen (PE) -Polypropilen (PP) -Paslanmaz çelik -İç kaplamalı alaşımsız çelik -Bronz döküm.	Korozyona dayanıklı ve suyun niteliğini bozmayacak şekilde.
	Dezenfeksiyon Cihazları, Flokulasyon,PH Ayarlarında	-Polyvinylklorür (PVC)	Aşılama yerlerinin montajı için Bkz. madde 12-7
	Klor gazı tesisatında	-Alaşımsız Çelik (dışı Klor kauçuk veya Kadmiyum örtülü) -Bakır (Kadmiyum örtülü) -PVC-PE (Sadece düşük basınçta kullanılır.)	
Havuz tamamlayıcıları	örneğin: Merdiven, start tutamakları, vb.	-Paslanmaz çelik -Bronz döküm. -Epoksi kaplamalı.	
Armatürler	Dezenfeksiyon Cihazları, Flokulasyon - PH Ayarlarında	-PVC ve korozyona dayanıklı sızdırmazlık malzemeleri	
	Diğer Cihazlarda	-Çelik ve Dökme demir (korozyona dayanıklı kaplamalı) -Kaplamalı Al. döküm alaşımları -Yüksek alaşımlı Dökme demir -PVC -Paslanmaz çelik. -Bronz döküm.	
Pompalar	Pompa Gövdesi	-Pik döküm. -Bronz döküm. -Plastik malz	
	Pompa mili	-Korozyona dayanıklı kaplaması olan alaşımsız Çelik -Paslanmaz çelik	
	Çark	-Bronz döküm. -Sentetik malzeme -Pik döküm	
Ön filtre	Dış kabı	-Korozyona dayanıklı kaplaması olan Alaşımsız Çelik -Plastik Malz. -Pik Döküm -Paslanmaz Çelik -Bronz döküm.	
	Diğer Montaj Elemanları	-Paslanmaz Çelik . -Bronz döküm.	
Ölçüm Cihazları	Sirkülasyon kapasitesi ölçüm cihazı	-Paslanmaz Çelik -Korozyona dayanıklı kaplaması olan Alaşımsız çelik -Plastik Malzeme -Bronz döküm.	
	Diğer ölçü ve gösterge cihazları	-Korozyona dayanıklı metal esaslı malzemeler -Plastik Malzemeler	Tercih, kullanım amacına göre yapılmalıdır.

## **9 KOROZYONDAN KORUNMA**

Havuz suyu korozyon yapıcı özelliğe sahiptir. Özellikle aşılama yerlerinde (Klor, Topaklama maddesi, Asit) korozyon tehlikesi vardır. Deniz ve mineral suları kendi özelliklerinden dolayı bünyelerinde var olan kimyasal bileşiklerle suyun korozyon yapıcı özelliğine sebep olur. Koruma önlemleri yapı elemanlarının çeşidine ve sevk ortamının özelliklerine uygun olmalıdır.

Çizelge 11'de farklı montaj grupları için şimdiye kadar olan tecrübelerden çıkan kullanılan malzeme cinsleri verilmiştir.

## **10 OTOMASYON**

Havuz suyunun sahip olduğu hijyenik özelliklerin stabil olabilmesi için metoda uygun bir işletim tarzı gereklidir. Bu da işletme ve hazırlama safhalarının devreye girişi ve çıkışının kontrolünü sağlayarak olur. Ayrıca otomasyonla su ve enerji ihtiyacı minimum oranda kullanılmış olur.

### **10-1 Filtre Temizliği**

Filtre temizliğinin (ters yıkamanın) kendi kendine yapılması tüm ters yıkama işleminin otomasyonu ile olur. Yıkama programı basınç farkına (filtre direncine), filtre çalışma zamanına bağlı olarak otomatik veya manuel olarak başlatılır.

### **10-2 Havuz Doldurma Suyunun Beslenmesi**

Havuz suyunun devir daimindeki kayıpları dengelemek için; rezerv depoda su yüksekliğine bağlı bir kumanda ile doldurma suyu beslemesi yapılır.

### **10-3 Topaklama Malzemelerinin Dozajı**

Topaklama malzemesinin miktarı (dozajı) sirkülasyon debisine ve kirliliğe (saatteki kişi sayısı) bağımlı olarak belirlenir. Havuz suyunun bulanıklığı ayar büyüklüğü olarak alınabilir.

### **10-4 PH Değerinin ayarlanması**

PH değeri çizelge 1 ve çizelge 2'de; ayrıca PH ayarlama maddeleri de madde 2-3'de verilmiştir. PH değerinin ayarı için cam elektrotla sürekli pH ölçümü ve dozaj cihazının otomatik kontrolü gereklidir.

### **10-5 Klor Dozajı**

Havuz suyunun klorlanması, ancak havuz suyundaki serbest klor konsantrasyonunun otomatik olarak kontrol edilmesi ile yapılabilir. Sürekli ölçüm için havuz suyundaki konsantrasyona göre oransal olarak ölçü sinyali veren bir elektrot kullanılır. (örneğin amperimetrik ölçüm). Bu amaç için redox gerilimi yalnız başına uygun değildir. Klor gazı dozajı otomatik şalterli 2 şişeden işletmeye hiç ara vermeden yapılmalıdır. Açık havuzlardaki klor konsantrasyonu çok değişiklik göstereceğinden klor dozaj cihazlarının seçimine dikkat edilmelidir.

### **10-6 Bakım**

İşletmedeki tüm ölçü, ayar ve kayıt cihazların düzenli olarak bakımlarının yapılması ve görevlerini yaptıkları kontrol edilmesi gerekir. Bu bakım ve kontrollerin cihazların ait oldukları firmalar tarafından yapılması tavsiye olunur.

## **11- HAVUZ İÇİ KAPLAMASI ve HAVUZ TEMİZLİĞİ**

Havuz suyunun temas ettiği materyaller (Havuz kaplaması, örtüler, nozullar, fuga malzemeleri vb.) suyun özelliklerini etkilememelidir ve suyun fiziksel- kimyasal özelliklerine ayrıca mikroorganizmalara planktonlara karşı tepkisiz olmalıdır. Ağaç kaplamalar ile her türden tekstil esaslı kaplamalar (sentetik esaslı çim de dahil olmak üzere) kullanılamaz. Havuz döşemesinin günlük ve duvarların haftalık temizliği için kendinden motorlu yada vakum hattına bağlanan dip temizleyiciler (Havuz süpürgesi) bulundurulmalıdır. Sene de en az 1 kez havuz boşaltılıp havuz dibi ve duvarları dezenfektan maddelerce yıkanmalıdır.

## **12- DENGE (REZERV) DEPOSU HACMİNİN BULUNMASI**

Suyun yüzeyden sürekli olarak taşmasını garanti etmek için su miktarındaki düzensizlikleri dengeleyecek bir depo olmalıdır. Yüzücülerin taşıdığı dalgalanma ile taşan su, su hazırlık sebebi ile dolaşımdaki su ve ters yıkama suyu denge depo hacmini oluşturur. Denge depoları kapalı olmalı,

atmosferle temasta bulunmamalı, tamamen boşaltılabilir ve temizlenebilir olmalıdır. Denge depoları havuza en yakın konumda ve su ve havuz su seviyesinin mutlaka altında yapılmalı, taşma ana arterlerin bir eğimle denge deposuna akacağı dikkate alınmalıdır. Denge deposu hacmi aşağıdaki denklemlerden belirlenir.

$$V=V_V+V_W+V_R$$

$$V_V=0.075.A/a$$

$$V_W=0.052.A.10^{-0,144.Q/l}$$

$$V_R=6.A_F$$

**V** :Denge deposu toplam hacmi

**V<sub>V</sub>** : Yüzenlerin taşıdığı su hacmi, m<sup>3</sup> (Kişi başına ortalama 0.075 m<sup>3</sup> alınır.)

**V<sub>W</sub>** : Dalgalanmalar ve sirkülasyon nedeni ile taşan su hacmi, m<sup>3</sup>

**V<sub>R</sub>** : Filtre ters yıkaması (temizliği) için kullanılan (depolanan) su hacmi, m<sup>3</sup>

**A** : Havuzun su alanı, m<sup>2</sup>

**a** : Kişi başına su alanı, m<sup>2</sup> (ÇİZELGE 8)

**Q** : Su hazırlık tesisi sirkülasyon debisi, m<sup>3</sup>/h

**l** : Taşma kanalının uzunluğu, m

**A<sub>F</sub>** : Filtre kesit alanı, m<sup>2</sup>

Denge deposu, içerisinde düzenli bir akış olacak şekilde yapılmalıdır. Masaj havuzlarında denge deposunun yararlanılan hacmi küvet hacminin en az 2 katı olmalıdır. Yapılan hesap denge tankında bulunması gereken en az su miktarıdır. Denge deposundaki su eksilmeleri (Her bir ters yıkamada atılan pi su miktarı kadar) en çok 3 saatte otomatik olarak takviye yapacak bir düzeneğe karşılanmalıdır. **V<sub>R</sub>** hesabında birden fazla filtre bulunan tesislerde her bir filtrenin ters yıkama işleminin farklı zamanlarda yapılabileceği dikkate alınarak, tüm filtre tesisi kesit alanı yerine en büyük filtrenin kesiti **A<sub>F</sub>** olarak alınır. Filtrelerin ters yıkama süresi denge deposundaki eksilen suyu tamamlanma zamanından kısa olamaz. Denge deposunda suyun bitmesi ve pompaların susuz çalışması emniyetli bir düzeneğe ile engellenmelidir.

Havuzdan taşan suyu denge deposuna ulaştıran ana taşma boruları denge deposu en yüksek su seviyesinin üstüne yerleştirilmeli ve ana arter borusunda göllenme olmamalıdır. En yüksek su seviyesine bir taşma borusu yerleştirilmeli, denge deposundan emişler deponun dibinden yapılmamalıdır.

### 13- HAVUZ TEKNİK YAN ODALARIN PLANLAMASI VE YAPILIŞI

Tesisin fonksiyonunu ve istenilen su niteliklerini garanti edebilmek için inşai şartların yerine getirilmesi gerekir. Planlama mimar ve konu mühendisinin sıkı işbirliğini daha başlangıç aşamasında gerektirir. İnşaat kural ve standartlarına uyulması gerekir. Hacimlerde malzeme, montaj, tamirat, ve taşıma için gerekli alanlar bırakılmalıdır. Hacimlerde rutubete karşı gerekli havalandırma düzenekleri bulunmalıdır. Zemin ıslak kalmayacak, birikintiler oluşmayacak şekilde düzenlenmelidir. Mekanlar amacına uygun şekilde yeterli kadar aydınlatılmalı, güvenlik için gerekli ikazlar ve çıkış yollarını belirtir levhalar bulunmalıdır.

#### 13.1. Denge Deposu

Kapalı veya örtülü olabilir, atmosfere açık olmamalıdır ve bir güvenlik taşması bulunmalıdır. Tamamen boşaltılabilir olmalıdır ve temizleme işlemi için ulaşılmasında bir problem olmamalıdır. Denge depoları havuz su seviyesinin altında olmalıdır. Böylece taşma hatları yeterli bir eğimle depoya yönlendirilebilir.

#### 13.2. Su İle Teması Olan Yüzeyler

Su ile temasta olan malzemeler (örn. havuz kaplaması, havuz örtüsü, su kaydırakları ve oyun araçları, derzler) suyun durumunu etkilememelidir ve suyun fiziksel, kimyasal özelliklerine, mikroorganizma ve planktonların üremesine, büyümesine ortam sağlamamalı ve nötr olmalıdır. Su hazırlama işlemini olumsuz yönde etkilememelidir. Tekstil kaplamaların her türü (sentetik esaslı çim de dahil olmak üzere) kullanılamaz.

#### 13.3. Makine Dairesi

Bu odaların büyüklüğü ve teçhizatının belirlenmesi ekonomik işletme tekniği için şarttır. Bu nedenle inşaat ve işletme tekniği planlamasının işbirliğine önem verilmelidir.

Binaya girişte ve bina içinde, ekipmanların geçmesi için yeterli büyüklükte bırakılacak kapılar ve taşıma yolları gereklidir. Özellikle açık havuzların makine daireleri donma olmayacak şekilde düşünülmelidir. (en az 5 °C) Makine daireleri yeterli derecede doğal veya cebri olarak havalandırılmalıdır. Kullanımına ve donanımına göre gereken güvenlik kurallarına uyulmalıdır.

Odanın drenajı hazırlama ve Dezenfeksiyon tesisinin gereklerine göre düzenlenmelidir. Odanın aydınlatılması ekipmanların kullanımında sorun çıkarmayacak düzeyde olmalıdır. Acil çıkış yolları ve acil aydınlatma düzeneği de dikkate alınmalıdır.

Zemin ve duvarlar işletme şartlarını iyileştirici, malzemeler, mekanın temizliği ve hijyeni dikkate alınarak düzenlenmelidir.

#### **13.4- Filtre Tesisinin Yerleştirme Alanı**

Filtrelerin montajı ve kurulması için gerekli odanın zemin alanı ve yüksekliği seçilen filtre konstrüksiyonuna uygun olarak planlanmalı ve bu aşamada bakım ve onarım için gerekli alan da hesaba katılmalıdır. Kazanın üzerinde diğer tesisattan veya tavandan (İlave olarak üretici önerilerini dikkate alınız) en az 60 cm ara olmalıdır. Filtrelerin her tarafına rahatça ulaşılabilir. Filtre materyallerini değiştirmek için filtrenin yanında çalışacak olanlar ve ekipmanlar için yeterli alanı olmalıdır. Açık filtre tesisinin diğer teknik odalardan ayrılması (örn. Cam, duvar ile) önerilir.

Filtrelerin yerleşeceği mekanda yükseklik  $H=0.6D+2.9m$  formülünden hesaplanabilir. (H= Metre olarak yükseklik, D: metre olarak filtre çapı)

#### **13.5- Dozaj Cihazlarının Yerleştirme Alanı**

Dozaj cihazlarının yerleştirilmesi ve sarf malzemelerin depolanması için filtre kazanının yerleştirilme yerinin yakınında yeterli büyüklükte yer olmalıdır. Dozaj kaplarına rahatça ulaşılabilir ve farklı kimyasalların yanlış kaba konmasını engelleyici inşai ilave engeller düşünülmelidir. Ayrıca malzemelerin depolanmasında gerekli mekansal engellere dikkat edilmeli, tehlike halinde malzemeler biri birini etkilememelidir.

#### **13.6- Dezenfeksiyon ve Ozonlama Tesislerinin Yerleştirilme Alanı**

Dezenfeksiyon ve ozonlama tesisi mekanları gerekli güvenlik şartlarını karşılamalıdır.

#### **13.7- İşletme Kontrolleri için Oda**

İşletmenin kendi içinde yapacağı kontrol ve bakımlar için en az 6 m<sup>2</sup> büyüklüğünde su bağlantısı ve lavabo test ve kontroller için gerekli donanımın bulunduğu bir alan öngörülmelidir.

#### **13.8- Atölye ve Yedek Parça Odası**

Onarım işlemlerinin ve yedek parçaların depolanması amaçlı bir oda öngörülmelidir.

### **14-YÜZME HAVUZLARININ İŞLETİLMESİ**

#### **14.1- Genel**

Hijyenik açıdan sorunsuz yüzme havuz suyunun ve bunun sürekliliğinin sağlanması, genel taleplerin karşılanabilmesi için otomatik işletme şartlarının gerçekleştirilmesi gerekir.

Dezenfeksiyonun da dahil olduğu su hazırlık tesisi tüm zamanlarda (Bakım hariç) kesintisiz çalışmak zorundadır. Tam hijyenik ortam için ÇİZELGE 1'de öngörülen parametreler sabit tutulabildiği sürece işletmenin kapanmasından tekrar açılışına kadar ki dönemde flokulasyon ve aktif kömür tozlu Absorpsiyon işlemi ihmal edilebilir.

Sistemin tüm parçaları düzenli olarak temizlenmeli ve önleyici bakımla muhtemel sorunların önüne geçilmelidir. Sistem yapımcısının kullanma talimatı ve bakım önerilerine uyulmalıdır.

#### **14.2- Temizlik**

Tüm temizlik, arıza ve bakım işlemleri havuz işletme defterine kaydedilmelidir.

##### **14.2.1- Yüzme havuzları**

Havuz dip temizliği haftada en az iki kez, havuz duvar temizliği ise en az iki haftada bir yapılmalıdır. Çevresel faktörlere ve ihtiyaca bağlı olmak üzere açık havuzlarda işlem sıklığı (Mümkünse her gün) artırılmalıdır.

Senede en az bir kez yapılması gereken havuz boşaltma işlemi (Kapalı havuzlar dahil) ile birlikte havuz taban ve duvarının titiz bir şekilde (örneğin ovarak ve yüksek basınçta çalışan temizlik cihazları ile) temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi şarttır. Temizlik malzemesi artıkları su hazırlamaya zarar

vereceğinden, temiz su ile iyice yıkanarak uzaklaştırılmalıdır. Temizlik işleminde yosun öldürücüler, diğer dezenfektanlar ve deterjanlar kullanılabilir.

#### **14.2.2- Çocuk Havuzları**

Aşırı kullanım veya yüksek kirlenme (yaprak, kum vb.) gibi durumlarda işletmenin kapanmasından sonra, gereğinde işletme sırasında, havuz suyu deşarj edilmelidir. Çocuk havuzu ayda bir kez boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli, temiz su doldurulmalı ve yeniden işletmeye alınmalıdır.

#### **14.2.3- Sıcak Masaj Havuzları**

Haftada en az bir kez ve gereğinde masaj havuzu, su ve hava masaj kanalları, tüm boru ve tesisatı, rezerv depo suyu tümünden boşaltılarak savaklar da dahil olmak üzere tümüyle temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Su hazırlamada herhangi bir sorun (örneğin temizlik malzemesi artıkları) çıkmaması için, işlem sonunda havuz, iyice temiz su ile yıkanmalıdır. Temizlik işleminde yosun öldürücüler, diğer dezenfektanlar ve deterjanlar kullanılabilir.

#### **14.2.4- Ayak Yıkama Havuzları**

Bu havuzların her gün boşaltılmalı, temizlenmeli ve yeniden doldurulmalıdır.

#### **14.2.5- Soğuk Su Şok Havuzları**

Su hazırlama sistemine bağlı olmadan çalışan soğuk şok havuzları her gün boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve işletmeye alınmadan evvel doldurulmalıdır. Su hazırlık tesisine sahip olan şok havuzlarında ise işlem en az ayda bir kez yapılmak zorundadır.

#### **14.2.6- Taşma Kanalları**

Taşma kanalları haftada en az bir kez temizlenmek zorundadır. Bu işlem için su hazırlık tesisinin bir süreliğine durdurulması, kanaldaki temizleme suyunun atık su deşarjına yönlendirilmesi gerekmektedir. Sirkülasyon pompasının, su emme devresi de o temizliği yapmaya uygun şekilde getirilmelidir. Oluk ızgaraları, özellikle ızgara altlarının, ızgaraların oturduğu yerlerin ve kanalların temizlenebilmesi için her seferinde kaldırılmalıdır.

Kanal, ızgara ve taşma ana arter (Taşma ana boruları) temizlik işlemlerinin bitiminden sonra ve sistem devreye sokulmadan önce temiz su ile iyice yıkanmalıdır. Temizlik işleminde yosun öldürücüler, diğer dezenfektanlar ve deterjanlar kullanılabilir.

#### **14.2.7- Denge Tankı**

Denge tanklarının en az yılda bir kez ve gereğinde temizlenmelidir. Sıcak masaj havuzlarının denge depolarında 15.2.3 maddesi uygulanır.

#### **14.3- Sistem Parçaları ve Cihazların Kontrolü**

Sistem parçaları ve cihazları, işletme açısından önce dikkatle gözden geçirilmelidir. Dozaj kaplarında bulunan kimyasal miktarları kontrol edilmeli, gerekiyorsa eklemeler yapılmalıdır. Bunun ötesinde dozaj kaplarının doluluk seviyeleri, günlük tüketim miktarının tespiti için işletme defterine işlenmelidir. Havuz suyundaki serbest klor, bağlı klor, PH Değeri, ölçülmeli, ölçüm cihazlarının ayarları kontrol edilmeli veya gerekli ise yeniden ayarlanmalı, ilaveten havuz suyu ısısının da kontrolü gereklidir.

#### **14.4- Filtre Temizliği**

Temizlik işlemi ayda bir kez gözlemlenmelidir.

##### **14.4.1- Tek, Çok Tabakalı Filtreler ve Absorpsiyon Filtreleri**

Hijyenik açıdan sorunsuz koşulların yaratılması ve korunabilmesi için filtre temizliğinin filtrasyon süresinden bağımsız olarak haftada en az iki kez yapılması gereklidir. Absorpsiyon filtrelerinde temizlik (Ters yıkama haftada en az bir kez yapılmalıdır. Ters yıkama suyunun sıcaklığının ters yıkama hızını etkileyeceği dikkate alınmalıdır.

Temizlik işleminin bitiminde filtre malzemesi yüzeyinin düzgün ve düzenli olmasına ve çok katmanlı filtrelerde katman aralarının tekrar oluşmuş olmasına dikkat edilmelidir.

Her filtre temizlik işleminden sonra filtrenin direncinin, yeni bir filtrenin (Filtre başlangıç direnci manometrede işaretlenerek daha sonraki yıkamalarda referans alınmalıdır) direncine eş değer olmasına dikkat edilmelidir. Aksi halde temizlik işleminin tekrar edilmesi gerekir. Temizlik işleminden sonra filtrasyon artıkları artık su kanalizasyonuna boşaltılmalıdır.



#### **14.4.2- Ön Filtreler**

Filtre yüzeyi yıkama veya fışkırtma yoluyla temizlenmelidir. Temizlik işleminin en az haftada iki kez yapılması gerekir. Toplanmış malzemesi atılmalıdır.

#### **14.5- Temiz Su İlavesi**

Suyun yenilenmesi için, sisteme ya sürekli olarak veya günde bir kez ve en az 30 lt/yüzücü hesabıyla temiz su eklenmelidir. Kendine ait su hazırlaması bulunan sıcak masaj havuzlarında, suyun en az 1/3'ü nün her gün boşaltılması nedeni ile bu işleme gerek yoktur.

Filtrenin yıkanması nedeni ile ortaya çıkan su değişimi ihtiyacı ve gereğinde klorlama sisteminin işletme su hacmi de su yenileme ihtiyaç hesaplarında göz önüne alınmalıdır. Ozon sistemlerinin soğutma suyu hacmi de, temiz su ihtiyacının karşılanmış ve denge tankının devreye sokulmuş olduğu durumlarda hesaba katılabilir. İlave edilen günlük temiz su hacimleri her gün su sayacından okunarak işletme defterine kaydedilmelidir.

#### **14.6- Sağlıklı ve Düzenli İşletme İçin Kontrol ve Koruma**

Yüzme havuzları su hazırlama sistemlerinin kontrolü ve sağlık ile ilgili kontrol yetkisi olan yerel ve ulusal kurumlara karşı sorunsuz bir işletme olmanın kanıtı olarak, havuz ilgili personeli tarafından bir işletme defteri tutulmalı ve sistem korunmalıdır.

##### **14.6.1- İşletme Defterinin Tutulması**

Bilgiler çizelge 6'ya göre tespit edilmeli ve işletme defterine işlenmelidir.

Serbest klor ve PH Değerlerinin sürekli olarak istenilen aralıkta olmasını sağlayan su kontrol ve ayar tesislerinin çalışmalarının ayarının kontrolü için günde bir kez kontrol ölçümü yapılmalıdır. Serbest klorun ve toplam klorun miktarlarının foto metrik metotla tespitinde aynı kap kullanılmamalıdır.

##### **14.6.2- Sistem, Makine ve Araçların Periyodik Kontrol ve Bakımları**

Gözetimci (Havuz operatörleri) personelin, özel araç ve makine teknolojilerinin gereksinimleri doğrultusunda, günlük kontrol ve bakımları yapmaları gereklidir. Burada, üretici firmaların işletme kullanma talimatlarına uyulmalıdır. Tabi ki tüm bu bilgiler yapımcı uzman firmaca sağlanmak zorundadır.

##### **14.6.3- Bakım ve Önceden Tedbir Olarak Sürekli Çalışır Vaziyette Tutma**

Yüzme havuzları tesislerinin su hazırlanması ve dezenfekte edilmesi için gereken ekipmanlar ve tesislerinin düzenli, güvenli bir işletme şartlarının sağlanabilmesi yönünden sürekli bakımının yapıpı devamlı çalışır halde tutulması gerekmektedir. Bu tür işlemler için uzman bir kuruluşla bir sözleşme yapılması gerekebilir. Su hazırlama tesisindeki çalışmalar senelik olarak yapılır. Bunun için işletmenin durdurulması gerekmektedir. Diğer işlerin yanı sıra bu çalışmalarda aşağıda verilen konulara dikkat edilir.

- Üst boşaltma kapağı açılarak metoda uygun şekilde filtre ters yıkamasının kontrolü.
- Filtre dolgusunun kontrolü, gereğinde (Miktar ve konumu) filtrenin boşaltma planına göre tekrar doldurulması.
- Ön filtrede filtre elamanlarının sökülmesi ve temizliği.
- Tüm makinelerin ve cihazların bakımı (pompalar, kompresör, ısı değiştiriciler) ve imalatçı bilgilerine göre armatürlerin bakımı.
- İşletme fonksiyonlarının, devre elemanlarının ve güvenlik tertibatının testlerinin yapılması.
- Tesis malzemelerin üzerindeki aşınma ve korozyon etkilerinin kontrolü.
- Dezenfeksiyon ve kimyasal dozaj tertibatları ile ölçü, ayar ve kayıt tertibatlarının çalışma kontroller her yarı yılda bir yapılır.
- Klorlama tesisinin emniyet tertibatının kontrolü, gaz ileten bağlantı hatları ve armatürlerinin geçirgen olmayışının yazılı protokole alınması dahil.
- Kimyasalların dozaj tertibatının bakımı, özellikle kimyasal dozajın verildiği bağlantı yerlerinin sökülmesi ve temizlenmesi.
- Ölçü, ayarı ve kayıt tertibatının ve bunlarla ilgili elektrik bağlantılarının kontrolü.
- Topraklama ve elektrik kaçak korumasının denetlenmesi.
- Diğer güvenlik bilgileri, ilk yardım eğitimi ve bilgilerin kontrolü.

#### **14.7- Sıcak Masaj Havuzları İçin İlave Talepler.**

- Tesiste günlük filtre ters yıkama yapılır, eksilen su derhal doldurulur ve su hazırlama sistemi işletmeye alınır. Bu esnada klor otomatik olarak suya aşılır ve pH değeri ayarlanır.
- İşletmesinin başlangıcında tüm tesis parçaları ve cihazların çalışması kontrol edilir. Dozaj maddesi kaplarındaki kimyasal stoklarının kontrolü yapılır ve gerekirse bunlara ilaveler yapılır. Bunların haricinde dozaj maddeleri günlük sarf miktarının tespit edilir ve işletme defterine not edilir. Havuz suyundaki serbest klor, bağlı klor miktarı, pH Değeri, ham suyun PH-Değeri, asit kapasitesi tespit edilir. Serbest klor miktarı ve pH Değeri , su kontrol ve ayar tesisinin gösterdiği değerler ile kıyaslanır. Bunlardan farklılık gösteren değerler olması halinde ölçü ve ayar tertibatının kalibrasyonu yapılır ve yeniden kontrol edilir.
- İşletme zamanının ortalarına doğru işletme defteri tekrar tutulmaya devam edilir.

#### **14.8- İşletmenin Kapatılması ve Tekrar İşletmeye Açma**

İşletmenin durdurulmasında ve tekrar işletmeye alınmasında tesis yapımcısının el kitabındaki uyarılara ve uygulamaya riayet edilir.

##### **14.8.1- Açık Havuzlar**

Tesisin kapalı duracağı süre için sezon sonunda su hazırlama, dozaj, dezenfeksiyon, su kontrol, ayar ve kayıt tesisleri tümü ile uzman bir firma tarafından beklemeye alınmak üzere hazırlanır ve sezon başlangıcında tekrar devreye alınır. Ayrıca:

- Donma tehlikesi olan tesis kısımları tamamen boşaltılır.
- Tüm ekipmanlar don tehlikesine karşı korunur.
- Taşma kanallarındaki su deşarja yönlendirilir.
- İşletmeye alınmadan evvel havuzlar boşaltılır ve tümü ile iyice temizlenir.

##### **14.8.2- Sıcak Masaj Havuzları**

Herhangi bir mikrobiyal üreme tehlikesine karşı kısa süreli işletme durdurması olayından kaçınmak gerekir. Uzun süreli devre dışı kalma hallerinde aşağıdakiler gerekmektedir.

- Havuzun, hava kanallarının, su deposunun, boru hatlarının tamamen boşaltılması, cam "elektrod ve klor ölçüm hücrelerinin " imalatçı talimatına göre emniyet altına alınması gerekmektedir.
- Dozaj pompalarının temizlenmesi gerekir.
- Kum filtreleri klor eriyiği ile doldurulmalıdır (30 mg/lt den 50 mg/lt ye kadar klor konsantrasyonu)
- Havuz işletmesine tekrar başlanmadan evvel, klor konsantrasyonu yüksek tutularak banyo işletmesinin bir veya iki gün boş çalıştırılması lazımdır.

#### **14.9- Havuz İşletmelerinde Özel Durumlar**

##### **14.9.1- Düşük Kapasitede Çalıştırma**

Havuzların su hazırlık tesisi, yüzücü olmadığı zamanlarda (mesela geceleri) aşağıdaki şartlar mevcutsa kısmen düşük kapasitede çalıştırılabilir. Bu durum işletme defterine kaydedilir.

- Normal günlük işletmenin sonunda hijyenik yardımcı parametrelerin (serbest klor, bağlı klor, pH değeri ve Redoks gerilimi ) çizelge1' deki talepleri yerine getirmelidir.
- Kısmi çalışma esnasında çalışmanın zaman olarak sınırlarının belirlenmiş olması bu zaman sonunda tekrar tam yüke geçebilmiş olması gerekir.
- Kısmi çalışma sonunda çizelge 1'e göre su parametrelerinde kötüleşme gözlenmemelidir.

##### **14.9.2- Havuzda Yosun Üremesi**

Gerek doldurma suyu ile ve gerekse havuz ziyaretçileri vasıtası ile fosfatlar yüzme havuzu suyuna karışırlar ve bunlar da yosun üremesini teşvik ederler. Metoduna uygun bir şekilde uygulanan floklama veya aktif kömür tozu uygulaması ve tabi filtreleme vasıtası ile fosfat havuz suyundan ayrıştırılabilir ve bu suretler yosunlar besinsiz bırakılabilir. Topaklama işleminin optimum hale getirilmesi sayesinde bir yüzme havuzunda, havuz su akışınında kusursuz olması halinde her hangi bir yosun üremesi söz konusu değildir. Yosun üremesi meydana gelecek olursa, su hazırlama tertibatının işletme şeklinin özel olarak kontrol edilmesi gerekir, özellikle de topaklama bölümü göz altına alınır.

##### **14.9.3- Ek Su Devir Daimi (Su Atraksiyonları) Olan Tesislerin İşletilmesi**

Havuz suyu ile beslenerek su devir daimli işletmeler ve bunların teknik tesisatlarında aşağıdaki konulara dikkat etmek gerekir :

- Havuz işletmesi (Kullanılmaya başlamadan önce) başlamadan en az 15 dakika evvel ek su devir daimleri çalıştırılmaya başlanır.
- Havuz işletmesi devam ederken, ek su devir daimleri saatte en az 10 dakika çalıştırılır.
- Oldukça uzun bir süre çalıştırılmayan ek su devir daim üniteleri, boşaltılmalıdır.

#### 14.10- Tesiste Güvenlik

Havuz tesislerinde elektrik mekanik olarak genel ve cihaz bazında tüm önlemler alınmış olmak zorundadır. Bu konuda TS veya diğer yetki sahibi kurumların talimatlarına uymak zorunludur. Tüm güvenlik tedbirleri can ve mal emniyetini garanti etmek zorundadır. Önlemler yapım ve işletme aşamalarında kesintisiz sürer.

Su hazırlık tesisindeki tüm ekipmanlarla ilgili (Pompalar, klorlama, ozonlama, kimyasalların depolanması vb.) güvenlik talimatlarına uyulur. Havuzdaki mekanlarda ve cihazlar üzerinde güvenlik bilgileri uyarı tabelaları bulunmak zorundadır.

#### 14.11- İşletmenin Kendisini Kontrolü ve Günlük İşletme Defterinin Tutulması

Genel kullanımlı işletmelerde günlük işletme defteri tutulur veya bu fonksiyon bir sistemce elektronik olarak yerine getirilir. Bu deftere çizelge 12' deki veriler işlenir. Her işletme kendi tesis ve işletme şartlarına göre çizelge 12'de belirtilen zorunlulukları karşılamak koşulu ile özel bir form hazırlar. Bu işletme formu yapımçı ve/veya servis veren uzman firma tarafından oluşturulmalıdır.

### 15- HAVUZ YAPIMI VE TESLİMİ İÇİN TALEPLER

Bu bölüm; bu standarda uygun olarak yapılacak bir genel kullanımlı havuz tesisinin yapım ve teslimi için uyulması zorunlu talepleri içermektedir. Yapım mutlaka uzman bir firma tarafından gerçekleştirilmelidir.

#### 15.1- Yapıma İlişkin Talepler

1. Tesisin TS 11899' standardına uygun olarak hazırlanmış proje, detay, metraj ve özel teknik şartnameleri yapım için esas alınır. Uzman yapımçı tüm bu aşamalara uyar. Proje ve hesaplamalarda TS 11899 'a olası aykırılıkları idareye bildirmek ve tekniğine uygun olarak düzeltmek zorundadır. Aksi durumda yapımçının tesise ilişkin uzman sorumluluğu sürer.
2. Yapım sözleşmesinin ekleri olarak aşağıdaki hususlar daima dikkate alınır.
  - a) Proje ve detaylar.
  - b) Özel teknik şartname
  - c) Metraj
  - d) TS 11899 ve yapılan elektrik, mekanik uygulama ile ilgili standartlar ve güvenlik talimatları.
  - e) Uzmanlık durumunun belgelenmesi
3. Havuz tesisinde kullanılacak tüm malzeme ve ekipmanlar ilgili TS standardına uygun olmak zorundadır. Türk standartlarında bulunmayan malzemeler için TS'ce eşdeğerliği (Paralelliği) kabul edilen imalatçı ülke standardının en son baskısı geçerli olacaktır.
4. Yapımçı tesiste kullanacağı malzeme ve ekipmanlara ilişkin numune çizelgesi, Türkçe katalog, resim, şema ve açıklama yazılarını idareye vermek ve öncelikle onay almak zorundadır. Tüm seçimlerde TS 11899 ve diğer TS standartlarına uygunluk zorunludur.
5. İmali gereken her çeşit özel malzeme ve tesisat için kullanım yerine göre hazırlanacak detay resimler hazırlanarak idarenin onayına verilir. Özel her çeşit imalatta malzemenin bu standarda ve ilgili şartnamelere aykırı olmaması gerekir.

#### 15.2- Teslime (Bitime) İlişkin Talepler

1. Uzman yapımçı tarafından madde 15.1' deki taleplere uygun olarak yapılan yüzme havuzu tesisi, teslimat için yapımçı tarafından 4 hafta süre ile ön işletmeye alınır. Bu süre sistemin TS 11899' a proje, tesisat, su hazırlık ekipmanları ve işletme açısından uygunluğunun denetlenmesi, kontrollerin yapılması ve işletmenin tesliminin gerekli koşullarının oluşturulması için değerlendirilmek zorundadır. Bu süre zarfında havuz işletme bilgileri düzenli olarak (çizelge 6) tutulur.
2. Uzman yapımçı havuzda kullandığı tüm malzeme ve ekipmanlara ilişkin detaylı çizim, montaj ve işletme talimatlarının da içinde bulunduğu ve havuzun işletmesine yönelik olarak bilgi sistem şeması ve detayların yer aldığı ".....(X HAVUZ İÇİN) HAVUZ İŞLETME VE BAKIM EL KİTABI" kitabı havuzun ön işletme süresi içinde hazırlayarak idareye verecektir. Bu kitapta havuz işletmesine yönelik tüm operasyonlar resim, grafik ve yazı ile (Türkçe lisanında) bulunacaktır.

3. Uzman yapıcı 4 haftalık ön işletme sırasında tesisin işletilmesini gözetim altında tutar, idarenin vereceği havuz operatörünü yetiştirir. Bu süre içinde havuzun ihtiyaç duyduğu malzemelerin yeteri kadar tesiste bulunması için idareyi önceden bilgilendirir. İdare bu süre içinde tesisin çalışması için gerekli koşulları sağlar. Sonuç bir protokolle belgelenir.

### **15.3- Resmi Onay ve Teslim.**

Havuzun 4 haftalık ön işletme süresi içinde TS 11899 'daki taleplere uygun olarak fiziksel, mikrobiyolojik ve kimyasal kontroller 2. Ve 4. Haftalarda olmak üzere en az 2 kez yapılır. Bunun için ÇİZELGE 1'deki talepler ve cihazların fonksiyon kontrollerine ilişkin (çizelgelerden) talepler kontrol edilir. Bu kontrollerden bazıları uzmanınca doğrudan havuz başında, bazıları ise laboratuarda işin gereğine uygun olarak yapılır. Kontroller idarece kabul edilebilecek yöresel bir kurum veya özel bir laboratuvarca yapılabilir. Olumlu rapor idareye sunulur ve resmi onay ile teslimat gerçekleşir. Teslimat esas itibariyle standarda uygun iyi planlanmış, iyi yapılmış bir tesisin idareye devridir. Havuzda hijyenik güvenlik garanti altına alınmak zorundadır. Ön işletme ve kontrollerin başarısı, tesisin planlama ve yapım aşamalarında gerekli kurallara uyulduğunu izah eder. Bundan sonraki tüm zamanlarda belirleyici olan işletmecinin tutumudur ve sorumluluk işletmecinindir.

**ÇİZELGE 12- İşletme Defteri İçin Günlük Olarak Belirlenmesi Gereken Veriler**

Nr.	İşletme Verisi	Birim	Belirleme zamanı; Çalışma zamanının,		
			Başı	Ortası	Sonu
1	Günde Havuzu Kullanan Kişi Sayısı	1 / gün			+
2	Günlük Doldurma Suyu Ekleme miktarı	m <sup>3</sup> /gün			+
3	Her havuz için sirkülasyon debisi	m <sup>3</sup> /h	+	-	-
4	Sirkülasyon pompalarının çalışma süresi	h/gün	-	-	+
5	Her havuzun su sıcaklıkları	°C	+	-	+
6	Filtre ters yıkamasının zamanı	h, dak.			
7	Ters yıkamadan sonraki fark basıncı	bar			
8	Su kimyasalları çeşit ve harcanımı a) Dezenfeksiyon maddesi b) Yöntem kombinasyonunun gerektirdiği diğer malzemeler	kg/gün kg/gün			
9	Her havuzun pH değeri	-	+	-	+
10	Her havuzdaki serbest klor	mg/l	+	+	+
11	Her havuzdaki bağlı klor	mg/l	+	+	+
12	Ham suyun asit kapasitesi K <sub>S 4.3</sub>	mmol/l	haftada 1		
13	Her havuzun redox gerilimi	mV	+	+	+
14	Temizleme a) Yüzme havuzu - taban - yan duvar b) Çocuk havuzu c) Masaj havuzu d) Ayak basma havuzu e) Soğuk su (Şok) havuzu g) Taşma kanalı h) Rezerv depo			günlük haftalık günlük haftalık günlük günlük, haftalık haftalık 6 ayda bir	
15	Arızalar (Zamanı / Çeşidi / Alınan Önlemler)	h, dak.			

Serbest klor, bağlı klor, pH değeri ve redox gerilimini sürekli ölçen ölçü cihazları günde bir defa kontrol ölçümü ile karşılaştırılır. Serbest ve bağlı klorun foto metrik ölçümünde aynı kaplar kullanılmalıdır.

Not: Havuzun yapımı ve kullanımı ile ilgili özel koşullar gereği, yapımcının öngördüğü ilave periyodik kontroller işletme defterine eklenebilir.

### **ATIF YAPILAN STANDARDLAR**

TS 266/NİSAN 1997 "Sular - içme ve kullanma suları"

TS 737/NİSAN 1969 "Su Filtreleri (kum Filtreleri)"

TS 1258/EKİM 1993 "Temiz su tesisat hesap kuralları"

### **Kaynaklar:**

\* **DIN Deutsches Institut für Normung e.V.**

-DIN 19643 (97) Aufbereitung und Desinfektion von Schwimm-und Badebecken wasser Teil 1-2-3

-DIN 19605 (95) Filter zur Wasseraufbereitung.

\* **UHE-1 Talimatı "Yüzme ve yıkanma havuzu suyunun hazırlanması ve dezenfeksiyonu" Ulusal havuz enstitüsü 1995**

\* **KOK Koordinierungskreis Bäder (Deutsche Gesellschaft für Badewesen - Deutscher Schwimm Verband - Deutscher Sportbund)**

-Richtlinien für den Bäderbau 1996

\* **IAB Internationale Akademie für Bäder Sport und Freizeitbauten**

-Sport Bäder Freizeit Bauten

\* **Plannung von Schwimmbaedern Christoph Saunus 1998**

\* **TMMOB Makine müh. Odası Havuz konferans bildirileri kitabı 1999**

**Hazırlayan: Ethem ERKOÇ**

**Türk Standartları Enstitüsü Raportörü**

**UHE Teknik komisyonu Başkanı**

**Nisan 2000 İstanbul**