



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS 11899

Nisan 2007

(TS 11899: 2000 + T1: 2003 dahil)

ICS 03.080.30; 13.060.99

2.Baskı

**YÜZME HAVUZLARI - SUYUN HAZIRLANMASI, TEKNİK
YAPIM, KONTROL, BAKIM VE İŞLETMESİ İÇİN- GENEL
KURALLAR**

Swimming pool- General rules for preparation of water,
technical constuction, control, maintenance and management

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

- Bugünkü teknik ve uygulamaya dayanılarak hazırlanmış olan bu standardın, zamanla ortaya çıkacak gelişme ve değişikliklere uydurulması mümkün olduğundan ilgililerin yayınları izlemelerini ve standardın uygulanmasında karşılaştıkları aksaklıkları Enstitümüze iletmelerini rica ederiz.
- Bu standardı oluşturan Hazırlık Grubu üyesi değerli uzmanların emeklerini; tasarılar üzerinde görüşlerini bildirmek suretiyle yardımcı olan bilim, kamu ve özel sektör kuruluşları ile kişilerin değerli katkılarını şükranla anarız.



Kalite Sistem Belgesi

İmalât ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların sistemlerini TS EN ISO 9000 Kalite Standardlarına uygun olarak kurmaları durumunda TSE tarafından verilen belgedir.



Türk Standardlarına Uygunluk Markası (TSE Markası)

TSE Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin ilgili Türk Standardına uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.



Kalite Uygunluk Markası (TSEK Markası)

TSEK Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin henüz Türk Standardı olmadığından ilgili milletlerarası veya diğer ülkelerin standardlarına veya Enstitü tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.

DİKKAT!

TS işareti ve yanında yer alan sayı tek başına iken (TS 4600 gibi), mamulün Türk Standardına uygun üretildiğine dair üreticinin beyanını ifade eder. **Türk Standardları Enstitüsü tarafından herhangi bir garanti söz konusu değildir.**

Standardlar ve standardizasyon konusunda daha geniş bilgi Enstitümüzden sağlanabilir.

TÜRK STANDARDLARININ YAYIN HAKLARI SAKLIDIR.

Ön söz

- Bu standard, Türk Standardları Enstitüsü Hizmet Standardları İhtisas Grubu'nca TS 11899 (2000)'un revizyonu olarak hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 03 Nisan 2007 tarihli toplantısında kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- Bu standardın daha önce yayımlanmış bulunan baskıları geçersizdir.
- Bu standardın hazırlanmasında, milli ihtiyaç ve imkanlarımız ön planda olmak üzere, milletlerarası standardlar ve ekonomik ilişkilerimiz bulunan yabancı ülkelerin standardlarındaki esaslar da gözönünde bulundurularak; yarar görülen hallerde, olabilen yakınlık ve benzerliklerin sağlanmasına ve bu esasların, ülkemiz şartları ile bağdaştırılmasına çalışılmıştır.
- Bu standard son şeklini almadan önce; bilimsel kuruluşlar, üretici/ imalatçı ve tüketici durumundaki konunun ilgilileri ile gerekli işbirliği yapılmış ve alınan görüşlere göre olgunlaştırılmıştır.
- Bu standardda kullanılan bazı kelime ve/veya ifadeler patent haklarına konu olabilir. Böyle bir patent hakkının belirlenmesi durumunda TSE sorumlu tutulamaz.

İçindekiler

1	Kapsam.....	1
2	Atıf yapılan standartlar ve/veya dokümanlar.....	1
3	Tarifler	1
3.1	Yüzme havuzu	1
3.2	Yüzme havuzu tesisi	1
3.3	Su hazırlığı	1
3.4	Dezenfeksiyon.....	1
3.5	Havuz suyu.....	1
3.6	Filtre edilmiş su	1
3.7	Temiz su.....	1
3.8	Taşırılan su.....	1
3.9	Taşan su.....	1
3.10	Ham su	1
3.11	Doldurma suyu	1
3.12	Atık su	2
3.13	Su kirleticileri	2
3.14	Havuz su akışı.....	2
3.15	Geciktirme	2
3.16	Su hazırlama işlemleri.....	2
3.17	Kullanıcı frekansı (n)	2
3.18	Anma yükü (N)	2
3.19	Su hazırlama işlemlerinin etkisi.....	2
3.20	Hijyen yardımcı parametreler.....	2
3.21	Kişi başına düşen su alanı (A)	2
3.22	Yüklenebilme faktörü (K).....	2
3.23	Sirkülasyon debisi (Q).....	2
3.24	Yüzme havuzu donanımı	2
4	Genel kurallar.....	2
5	Fiziki özellikler	3
5.1	Suyun özellikleri	3
5.2	Suyun hazırlanması ve dezenfeksiyonu için gerekli olan maddeler	5
5.3	Su hazırlama işlemleri ve temel ilişkiler	6
5.4	Su özelliğinin kontrolü	14
5.5	Havuz tipleri ve yüzme havuzları için anma yükünün bulunması	15
5.6	Akış ve dağıtım sistemi	18
5.7	Havuz suyunun ısıtılması	19
5.8	Makinalar, inşaat elemanları ve diğer donanımlar	19
5.9	Korozyondan korunma	21
5.10	Havuz içi kaplaması ve havuz temizliği.....	22
5.11	Denge (rezerv) deposu hacminin bulunması	22
5.12	Havuz teknik yan odaların planlaması ve yapılışı	22
6	Yüzme havuzlarının işletilmesi	23
6.1	Genel.....	23
6.2	Temizlik	24
6.3	Sistem parçaları ve cihazların kontrolü	24
6.4	Filtre temizliği	24
6.5	Temiz su ilavesi.....	25
6.6	Sağlıklı ve düzenli işletme için kontrol ve koruma.....	25
6.7	Otomasyon.....	26
6.8	Sıcak masaj havuzları için ilave talepler	26
6.9	İşletmenin kapatılması ve tekrar işletmeye açma	27
6.10	Havuz işletmelerinde özel durumlar	27
6.11	Tesiste güvenlik	27
6.12	İşletmenin kendisini kontrolü ve günlük işletme defterinin tutulması	28
7	Havuz yapımı ve teslimi için gerekli şartlar	28
7.1	Yapıma ilişkin talepler	28
7.2	Teslime (bitime) ilişkin talepler	28
7.3	Resmi onay ve teslim	28
	Yararlanılan kaynaklar.....	29

Yüzme havuzları - Suyun hazırlanması, teknik yapım, kontrol, bakım ve işletmesi için- Genel kurallar

1 Kapsam

Bu standard; yüzme ve yıkanma havuzu çeşitleri, tatlı su, deniz suyu, şifalı su, mineralli su, termal suyu ihtiva eden havuzlar ile, sıcak masaj ve söz konusu havuzların sularının hazırlanması, teknik yapım, kontrol, bakım ve işletmesi için genel kuralları kapsar.

2 Atıf yapılan standartlar ve/veya dokümanlar

Bu standardda diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste hâlinde verilmiştir. * işaretli olanlar bu standardın basıldığı tarihte İngilizce metin olarak yayımlanmış olan Türk Standardlarıdır.

TS No	Türkçe Adı	İngilizce Adı
TS 266	Sular - İnsani Tüketim Amaçlı Sular	Water intended for human consumption
TS 737	Su Filtreleri (Kum Filtreleri)	Sandfilters
TS EN 13451-1	Yüzme havuzu donanımı - Bölüm 1: Genel güvenlik kuralları ve deney metotları"	Swimming pool equipment - Part 1: General safety requirements and test methods

3 Tarifler

3.1 Yüzme havuzu

Yüzme havuzunun tarifi TS EN 13451-1'de verilmiştir.

3.2 Yüzme havuzu tesisi

Yüzme havuzu ve yardımcı tüm teknik ve inşaat yapılarının tamamı.

3.3 Su hazırlığı

Havuz suyunun kullanım amacına ve belirli şartlara uyması için işleminden geçirilmesi.

3.4 Dezenfeksiyon

Hastalık yapıcı mikroorganizmaların, dezenfeksiyon maddeleri ile yok edilmesi.

3.5 Havuz suyu

Havuzun içinde bulunan su.

3.6 Filtre edilmiş su

Süzülmüş halde, dezenfeksiyon maddeleri karışmamış olan su.

3.7 Temiz su

Süzülmüş suya dezenfeksiyon maddesinin karışımı ile hazırlanmış olan su.

3.8 Taşırılan su

Su yüzeyi hareketliliği (dalgalanmalar) ile taşma kanalına akan su.

3.9 Taşan su

Sirkülasyona bağlı olarak havuz üst yüzeyinden denge deposuna taşan ham su.

3.10 Ham su

Su hazırlama tesisine gönderilen su (havuzdan dönen su).

3.11 Doldurma suyu

İlk dolum veya su ilavesi için kullanılan su.

3.12 Atık su

Ters yıkama ile filtreden boşaltılan su.

3.13 Su kirleticileri

Havuz suyuna karışmış olan inorganik, organik maddeler ve mikroorganizmalar.

3.14 Havuz su akışı

Suyun giriş ve çıkışı sonucu, havuzda oluşan karışım ve sevk aşamalarıyla çözünen dezenfeksiyon maddesinin dağılımına ve kirliliklerin atılmasına etki eden, havuz içi genel su hareketi.

3.15 Geciktirme

Kirliliklerin havuzdan atılmasının bir şekilde aksaması.

3.16 Su hazırlama işlemleri

Havuz suyu hazırlama aşamalarının tamamı.

3.17 Kullanıcı frekansı (n)

Saat içinde havuzu kullanan yüzücü sayısı.

3.18 Anma yükü (N)

Ölçümlendirme için temel alınan saat başına kişi sayısı. Yüklenebilirlik faktörü ve temiz su sirkülasyonuna denk gelir.

3.19 Su hazırlama işlemlerinin etkisi

İstenilen fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerin sağlanması bakımından, ham su ile temiz suya potasyum permanganat ilavesinden sonra gözlenen kirlilik miktarındaki azalma.

3.20 Hijyen yardımcı parametreler

Serbest klor, bağlı klor, yükseltgenme - indirgenme (Redoks), gerilimi, pH değeri. Bromür ve iyodür ihtiva eden sularda; klor şeklinde serbest ve bağlı halojenler.

3.21 Kişi başına düşen su alanı (A)

Bir kişi için hesaplanan havuz yüzey alanı.

3.22 Yüklenebilme faktörü (K)

Anma yükünün temiz suya oranı. $K=N/Q$

3.23 Sirkülasyon debisi (Q)

Birim zaman içinde su hazırlık tesisinden geçen su miktarı.

3.24 Yüzme havuzu donanımı

Yüzme havuzu donanımının tarifi TS EN 13451-1'de verilmiştir.

4 Genel kurallar

4.1 Suyun temizliği veya kirliliği su içindeki yabancı maddelerin miktarına bağlıdır. Havuza girenlerden ve çevreden gelen mikroorganizmalar ve diğer kirleticiler; bir arıtma işlemine tabi tutulmalıdır.. Kalan kirlilikler ise havuz suyuna katılan yükseltgen dezenfeksiyon maddelerince yok edilmelidir. Havuz içindeki dezenfeksiyon etkinliğinin kontrolü için, 10^4 adet kadar *pseudomonas aeruginosa*'nın en geç 30 saniyede yok edileceği esas alındığından havuzdaki. dezenfeksiyon maddeleri konsantrasyonu bunu gerçekleştirecek kadar olmalıdır. Havuza girenler veya diğer kaynaklardan (örneğin toz, vb.) gelen ve suda asılı (koloidal) vaziyette bulunan mikroorganizmalar ve organik esaslı kirleticiler su hazırlama (arıtma) yoluyla sudan uzaklaştırılır. Bunun için; toplama, filtrasyon, yükseltgenme, adsorbsiyon ve dezenfeksiyon işlemleri ihtiyacına göre birlikte uygulanmalıdır..

4.2 Dezenfeksiyon ve su hazırlığı için sadece bu standardda bahsedilen kimyasal maddeler kullanılabilir. Bu maddeler ayrıca çevre koruma taleplerini karşılamalıdır. Havuzlarda kullanılan kimyasal maddelerin ve karışımların beraberinde bütün önemli bilgileri ve kullanma talimatlarını, güvenlik bilgilerini kapsayan Türkçe lisanında hazırlanmış etiketleri olmak zorundadır. Ayrıca işletmeciler tarafından kullanma talimatları ve güvenlik uyarıları uygulama yerinde bulundurulmalıdır.

4.3 Su hazırlığı ile sistemden uzaklaştırılmayan maddelerin konsantrasyonu, su ilavesi (seyreltme) ile belirlenen sınırlar içinde tutulmalıdır.

4.4 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 maddesi konsantrasyonunun sağlandığı güvence altına alınmalı ve havuzda oluşan kirliliğin en kısa yoldan sistemden uzaklaşmasını sağlamalıdır.

4.5 Havuz suyu hazırlığı ve şartları konusu; havuz çanağı şekli, hidrolik sistem, su hazırlama aşamaları, işlem kumandası için ölçü ve ayar sistemleri, hijyen parametresi olarak serbest klor, bağlı klor ve pH değeri, yükseltgenme – indirgenme (Redoks) gerilimi gibi değerlerin birlikte etkimesine bağlıdır. Bu standarda uygun bir havuz tesisinin gücü; hijyenik taleplerin, anma yükü değerine kadar güvenli bir şekilde sağlanmasına imkân verir. Mineralli sularda, suyun özelliği dikkate alınarak ilave tedbirler alınmalıdır.

4.6 Yüzme havuzu donanımlarının güvenliği TS EN 13451-1'e uygun olmalıdır.

5 Fiziki özellikler

5.1 Suyun özellikleri

Suyun karakteristik özellikleri TS 266'ya uygun olmalıdır. Deniz ve mineral suları için, özelliklerine bağlı olmak üzere kısmen başka araştırma metodları da kullanılmak zorundadır. Temiz suyun numunesi, havuza girmeden önce tesisattan alınır. Havuz suyu numunesi, su yüzeyinin 20 cm altından (derinden) ve havuz kenarlarından yaklaşık 50 cm uzakta bir noktadan alınır.

5.1.1 Havuz doldurma suyunun özellikleri

Doldurma suyu; TS 266'ya uygun içilebilen genel ve yaygın hijyenik suların niteliklerini taşımalıdır. Aksi takdirde ayrı olarak düzenlenmiş özel bir su hazırlama tesisinde bu şartlara getirilmesi gerekir. Su hazırlama işlemini zorlaştıran maddeler de ön bir işlemle 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 işlemle hazırlanması TS 266'ya uygun olmadığı veya aşağıdaki değerlerin aşılması halinde söz konusu olur.

- Demir 0,1 mg/L (1,8 mmol/m³)
- Mangan 0,05 mg/L (0,9 mmol/m³)
- Amonyum 2 mg/L (110 mmol/m³)

P olarak polifosfat 0,005 mg/L (0,16mmol/m³)

5.1.1.1 Temiz su ve havuz suyunun özellikleri

Çizelge 1 - Temiz su ve havuz suyunun özellikleri*

Parametre	Birim	Temiz su		Havuz suyu	
		min.	max.	min.	max.
Mikrobiyolojik Talepler					
Koloni teşkil eden birimler (KBE) (20±2)°C 'de	1/ml	-	20	-	100
Koloni teşkil eden birimler (KBE) (36±1)°C 'de	1/ml	-	20	-	100
Escherichia coli (36±1)°C'de	1/ (100ml)	-	i.e. ¹⁾	-	i.e. ¹⁾
Pseudomonas aeruginosa (36±1)°C'de	1/ (100ml)	-	i.e. ¹⁾	-	i.e. ¹⁾
Legionella pneumophila (36±1)°C'de	1/ml	-	-	-	i.e. ^{1), 3)}
	1/ (100ml)	-	i.e. ^{1), 2)}	-	-
Fiziksel ve Kimyasal Talepler					
Renk ($\lambda=436$ nm iken spektral absorpsiyon katsayısının belirlenmesi)	1/m	-	0,4	-	0,5
Bulanıklık (Bulanıklık birimi FNU ⁴⁾) Netlik	FNU ⁴⁾	-	0,2	-	0,5
				Havuz dibi net olarak kolayca görülmeli	
pH Değeri a-Tatlı suda	-	6,5	7,6	6,5	7,6
b-Deniz suyunda	-	6,5	7,8	6,5	7,8
Amonyum (NH ₄ ⁺) konsantrasyonu	mmol/m ³	-	5,5	-	5,5
	mg/L	-	0,5	-	0,5
Doldurma suyundaki nitrat (NO ₃ ⁻) konsantrasyonu üzerine ilave nitrat konsantrasyonu ⁵⁾	mmol/m ³	-	-	-	322
	mg/L	-	-	-	20
Doldurma suyunda (O ₂ cinsinden) Mn II nin Mn VII' ye yükseltgenebilirliği ⁶⁾	mg/L	-	0	-	0,75
KMnO ₄ sarfiyatı doldurma suyu için ⁶⁾ (KMnO ₄ cinsinden)	mg/L	-	0	-	3
Ag/AgCl 3.5 m.KCl elektrot için redox değeri ⁷⁾					
Tatlı sular için					
a)6.5≤PH değeri≤7.3	mV	-	-	750	-
b)7.3≤PH değeri≤7.6	mV	-	-	770	-
Deniz suları için					
a)6.5≤PH değeri≤7.3	mV	-	-	700	-
b)7.3≤PH değeri≤7.8	mV	-	-	720	-
Klorür miktarı >5000mg/l. Aynı zamanda 0.5mg/l den daha yüksek bromür veya iyodür içeren sular için redoks gerilimi ⁷⁾	mV	-	-	Sınır değer dene- nerek belirlenir	
Serbest Klor ¹²⁾					
a)Genel	mg/L	0,3	İhtiyaca göre	0,3 ⁸⁾	0,6 ⁸⁾
b)Sıcak masaj havuzlarında	mg/L	0,7		0,7 ⁸⁾	1,0 ⁸⁾
Bağlı Klor ^{9), 11), 12)}	mg/L	-	0,2	-	0,2
Kloroform cinsinden hesaplanmış trihalojenmetan ^{9), 11)}	mg/L	-	-	-	0,020 ¹⁰⁾

* Şifalı su, mineralli su ve termal su hariç.

- 1) ie.: İsbat edilemez
- 2) Su sıcaklığı $\geq 23^{\circ}\text{C}$ süzölmüş suda (dezenfeksiyondan önce)
- 3) Sıcak masaj havuzlarında ve su sıcaklığı $\geq 23^{\circ}\text{C}$ olan havuzlarda.
- 4) Bulanıklık birimi FNU: Formazine *Nephelometric* birimler
- 5) Ozon kademeli su hazırlık işlemleri için geçersizdir
- 6) Yüksüz tesiste süzölmüşsuyun oksitlenebilme değeri doldurma suyunun altında ise, burada düşük olan değer referans olarak alınır. Doldurma suyunun oksitlenebilme değeri 0,5 mg/L O_2 veya 2 mg/L KMnO_4 'nın altında ise 0,5 mg/L O_2 veya 2 mg/L KMnO_4 değeri referans olarak kabul edilir. Ozonlu değerler iki misli alınır.
- 7) 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 20 mV'u aşmamalıdır. Ölçülen redoks değeri olması gereken en düşük değerin 50 mV daha altında ise su hazırlık tesisi ve işletme şartları gözden geçirilmeli, sebep araştırılmalı ve düzeltilmelidir. pH değerinin elektrometrik 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 en düşük ve en fazla değerlerin sınır değerler olduğu unutulmamalıdır. Değerler başka metod 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.
- 8) Mikrobiyolojik taleplerin karşılanabilmesi için kendine özgü şartları bulunan yüzme havuzu tesislerinde ve belli işletme şartlarında daha yüksek konsantrasyonlar gerekebilir. Mikrobiyolojik taleplerin karşılanması mutlaka gereklidir. Bu durumu meydana getiren sebepler ve çözümler araştırılmak zorundadır. Havuz suyundaki serbest klor konsantrasyonu her halükarda 1,2 mg/L üst sınırını aşamaz.
- 9) Belirtilen sınır değerini yerine getiremeyen tesisler, bu standardın yürürlüğe girmesinden itibaren 5 yıl içinde bu standardın şartlarını ve belirtilen talepleri yerine getirmek zorundadırlar. Bunun için tesislerini bu standardın taleplerini cevaplayacak şekilde yenilemek veya ilâve yapmak zorundadırlar.
- 10) Açık yüzme havuzlarında mikrobiyolojik şartların yerine getirilebilmesi için klor konsantrasyonu olarak daha yüksek değerler kullanılabilir.
- 11) Devamlı olarak taze su ile beslenen ($\leq 2\text{m}^3$) sauna tesislerindeki soğuk şok havuzları için geçerli değildir.
- 12) Bromür ve iyodür içeren sularda klor olarak bağlı veya serbest halojen.

5.2 Suyun hazırlanması ve dezenfeksiyonu için gerekli olan maddeler

Su hazırlığı ve dezenfeksiyon için aşağıdaki kimyasal maddelerin doğru miktarda havuzda bulunması gerekir. Bu miktarlar kaydedici cihazlarca kaydedilir veya işletme defterinde düzenli olarak yazılır. Bu standardda belirtilmemiş madde, yüzme havuzlarında su hazırlığı için kullanılamaz. Bu standardda belirtilmemiş olan dezenfeksiyon maddeleri ile yardımcı diğer maddeler, oluşturdukları konsantrasyon, içlerindeki etkin madde cinsine ve miktarına bağlı olarak;

- Yüzenler ve personel için risk oluşturmuyorsa,
- Su hazırlığı ve dezenfeksiyonu engellemiyorsa,
- Havuzdaki malzemeye olumsuz etki yapmıyorsa,
- TS 266 veya ilgili mevzuat ta kullanımına müsaade ediliyorsa, bu standardda yer almamasına rağmen, yüzme havuzu su hazırlık işleminde kullanılabilir.

5.2.1 Dezenfeksiyon maddeleri

Dezenfeksiyon için Madde 5.3.5'de anılan dezenfeksiyon metotları çerçevesinde aşağıdaki maddeler kullanılır.

- Klor gazı (basıncılı kaplarda, gerekli güvenlik tedbirleri alınmış ve mekan bol havalandırılmış vaziyette)
- Sodyum hipoklorit (sıvı)
- Kalsiyum hipoklorit (granül veya tablet halinde) en az %65 saflıkta katı $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ve %5-%10'luk çözelti
- Kullanım yerinde NaCl elektrolizi ile elde edilen sodyum hipoklorit
- Kullanım yerinde NaCl elektrolizi ile elde edilen klor gazı

5.2.2 Topaklama ve diğer su hazırlık malzemeleri

Topaklama (flokulasyon) ve su hazırlama için Çizelge 2'deki değerler içinde aşağıdaki maddeler kullanılır.

- Alüminyum sülfat
- Alüminyum klorür-heksahidrat
- Sodyum alüminat
- Alüminyumhidroksi klorür
- Alüminyumhidroksi klorürsülfat
- Demir (III)-klorür-heksahidrat
- Demirklorürdsulfat
- Demir (III)-sülfat
- Ozon
- Aktif kömür tozu
- Kizelgur

Çizelge 2 - Alüminyum ve demir tuzları ile topaklamada (flokulasyon) ham suyun pH aralığı ve temiz suda izin verilen demir, alüminyum miktarları

Topaklama (flok) malzemesi	Birim	Temiz su		Ham su	
		en az.	en çok.	en az.	en çok.
pH değerleri					
Alüminyum sülfat	-	-	-	6,5	7,2
Alüminyum klorür heksahidrat	-	-	-	6,5	7,2
Sodyum alüminat	-	-	-	6,5	7,2
Alüminyum hidroksi klorür, alüminyum hidroksi klorür sülfat	-	-	-	6,5	7,4
Demir III klorür heksahidrat	-	-	-	6,5	7,8
Demirklorürd dsülfat çözeltisi	-	-	-	6,5	7,8
Demir III sülfat	-	-	-	6,5	7,8
KALAN MİKTAR					
Alüminyum	mg/L	-	0,050	-	-
Demir	mg/L	-	0,020	-	-

5.2.3 pH Değerini ve asit kapasitesini ayarlayıcı malzemeler

PH değerinin ayarı için aşağıda verilen maddeler kullanılır.

- Sodyum hidroksit (Kostik soda)
- Sodyum karbonat (soda)
- Sodyum bikarbonat
- Sodyum bisülfat
- Tuz ruhu (Tuz asidi)
- Sülfürik asit
- Karbon dioksit

5.3 Su hazırlama işlemleri ve temel ilişkiler

Topaklama ile havuz suyunda bulunan kolloidler ve suda tam çözünemeyen maddeler süzülebilir duruma getirilir. Kizelgur ve aktif karbon tozu etkisi de aynı sonucu verir. Süzilemeyen tam çözünmüş maddelerden bir kısmı yükseltgenme etkisi olan dezenfeksiyon maddeleri ile yok edilir (Islak yanma). Yükseltgenme ve tam çözünen tepkime ürünlerinin ve filtrede tutulamayan maddelerin artışı havuza taze su ilavesiyle dengede tutulur. İşlemlerin başarısı ilişkili bütün eleman ve metotların doğruluğuna bağlıdır. Seçilen su hazırlama aşamaları bütün unsurları ile bir bütündür. Kısmi olarak uygulanmaz.

5.3.1 pH değeri ve asit kapasitesi

pH değeri; ölçülebilen bir sayıdır ve suyun asit, nötr ve alkali tepkimeleri hakkında fikir verir (pH=0 Kuvvetli asidik, pH= 7 Nötr, pH=14 Kuvvetli alkalidir). Havuz suyunun pH değerine ilişkin değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Havuz suyu hazırlığında topaklama, süzme, 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'sını kontrol edebilmenin yolu suyun asit kapasitesi ile yakından ilgilidir. Sudaki kalsiyum ve magnezyum hidrojen karbonat asit kapasitesinin oluşumunda temel etkindir. Ancak asit çözeltisi bu durumu nötralize eder. Asit kapasitesi Madde 5.3.1.2'deki değerin altına inmemelidir.

5.3.1.1 Asit kapasitesi ayarı için kullanılan malzemeler

- Sodyum karbonat
- Sodyum bikarbonat

5.3.1.2 Asit kapasitesinin en küçük değeri

- Tüm yüzme havuzları ve hazırlık işlemleri için $K_{s4,3}=0,7\text{mol/m}^3$
- Tüm sıcak masaj havuzlarında ve hazırlık işlemleri için $K_{s4,3}=0,3\text{mol/m}^3$

5.3.2 Suyu hazırlamada kullanılan işlemler

Bu standarda uygun bir tesiste uygulanacak su hazırlık işlemleri Madde 5.3.2.1'de verilmiştir.

Bu standardın temel ilkelerine, su parametrelerine, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik taleplere aykırı olmamak üzere yeni işlemler de kullanılabilir.

5.3.2.1 (1.Su hazırlık işlemleri) Adsorbsiyon, toplama, filtrasyon, klorlama

Bu işlem, tedavi ve hareket (jimnastik) amaçlı havuzlar haricindeki tüm havuzlarda uygulanır. Çizelge 1'deki değerler karşılandığı sürece aktif kömür tozlu adsorbsiyonu yapılmayabilir. Yeterlilik durumunda işlemleri toplama, filtrasyon ve klorlama şekline döner.

Yoğun ve koloidal çözeltili organik pislikler kısmen aktif kömür tozu ile adsorbe edilir. Bunu takip eden basamakta; demir (III) 'lü veya alüminyum tuzlu toplama ile koloidal çözeltili kirliliğin kararlılığının bozulması, floklanması ve orto-fosfat olarak çöktürülmesidir. Bu işlem 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. Süzölmüş su, klor ilave edilerek havuza verilir. Yükleme faktörü $k= 0,5\text{ m}^3$ ve temiz su hacmi kişi başına 2 m^3 alınır.

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

- Adsorbsiyon+toplama+filtrasyon (adsorbsiyon gerek duyulduğunda yapılır)
 - Dezenfeksiyon+yükseltgenme
 - pH değeri ve asit kapasitesi ayarı
 - Seyreltme (temiz su ilavesi)+yeni dolun zamanı
 - Havuz temizliği (dip ve taban temizliği)
- şeklindedir.

5.3.2.2 (2.Su hazırlık işlemleri) Toplama, filtrasyon, ozonlama, adsorbsiyon filtrasyon, klorlama

Bu işlem bütün yüzme ve masaj havuzu çeşitlerinde kullanılabilir. İşlemin aşamaları şöyledir;

1. Toplama (flokulasyon): Demir (III)'lü veya alüminyum tuzlu flokulasyon ile koloidal çözeltili kirliliğin kararlılığının bozulması, topraklanması ve orto-fosfat olarak çöktürülmesidir. Bu işlem için ham suyun pH değeri (flok malzemesinin cinsine bağlı olarak) sınırlarda (istenen sahada) tutulmalıdır.
2. Filtrasyon: Topraklanmış maddeler ve her türden kirlilik filtrede tutularak sistemden uzaklaştırılır.
3. Ozonlama: Suyun içindeki partiküllerin kimyasal yükseltgenme ve virüslerin tesirsizleşmesi için ozonla muameleye girmesi ve mikroorganizmaların havuza ulaşımının kesin olarak su hazırlık aşamasında engellenmesidir. Bunun için süzölmüş suya ozon verilir. Ozonlamanın başarısı için tepkime tankına ihtiyaç vardır. Tepkime süresi ve diğer taleplere işlemin başarısı için uyulması zorunludur.
4. Adsorbsiyon filtrasyonu (aktif kömürlü filtrasyon): Aktif kömürlü filtre ile ozonla indirgenmiş kirliliğin uzaklaştırılmasıdır. Yükseltgenmiş kirlilikler tutulur, klorun yan tepkime ürünleri ve ozonla olan muamelesinden arta kalan artıklar uzaklaştırılır.
5. Klorlama: Önceki işlemlerden geçmiş suya klor verilerek işlem uygulaması tamamlanır ve temiz su havuza verilir.

Ozon kademeli işlem için yükleme faktörü $k=0,6\text{ m}^3$ ve temiz su kapasitesi kişi başına $1,67\text{ m}^3$ alınır.

Toplama, filtrasyon, ozonlama, adsorbsiyon filtrasyonu, klorlama metot işlemlerinin asıl açılımı:

- Toplama+filtrasyon,

- Ozonlama+yükseltgenme,
- Aktif kömürlü adsorbsiyon filtrasyonu,
- Dezenfeksiyon+yükseltgenme,
- pH değeri ve asit kapasitesi ayarı,
- Seyreltme (temiz su ilavesi)+yeni dolum zamanı,
- Havuz temizliği (dip ve taban temizliği) şeklindedir.

5.3.3 Süzme tesisi, adsorbsiyon ve toplama için gerekli teknik şartlar

5.3.3.1 Aktif kömür tozlu adsorbsiyon ve toplama

Ham suyun filtre edilmesinin ön hazırlığının yapıldığı aşamadır. Esas amacı filtrasyona hizmet etmektir.

5.3.3.1.1 Aktif kömür tozlu adsorbsiyon

Pompa debisine ve su hazırlık sonuçlarına göre ham suya aktif kömür tozu dozajı yapılır. Dozaj yapılırken suyun mikroorganizmalarla kontamine olmamasına dikkat edilir ve daima devir-daim edilmesi gerekir. Aktif kömür tozu çözeltisinin pH' sı daima 2' den fazla olmalıdır.

5.3.3.1.1.1 Aktif kömür tozu boyutları

Aktif kömür tozu boyutları, Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 - Aktif kömür tozu ölçüleri

Tanecik büyüklüğü mm	Hücre büyüklüğü ve süzme oranı %
> 0,071	< 25
< 0,045	> 50

Buna göre, yeterli derecede süzme (adsorbsiyon) kapasitesi de emniyete alınarak; taneciklerin büyüklüğünün 1 mm'yi geçmemesine dikkat edilmelidir.

5.3.3.1.1.2 Aktif kömür tozu dozaj miktarı

Yüzme havuzlarında dozaj 1 g/m³ ile 3 g/m³ arasında ve dozaj tesislerinin kapasitesi en az 3 g/m³'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.

5.3.3.1.1.3 Topaklama (flokulasyon)

Havuz Suyu demir(III), alüminyum tuzları ilavesi ile koloidal kirliliğin kararlılığının bozulması, topaklanması ve çökeltilmesi ile filtrede yakalanabilmesini sağlayan işlemdir. Kullanılabilecek topaklama maddeleri, Madde 5.2.2'de ve topaklayıcının kullanımı için cinsine göre olması gereken pH aralığı Çizelge 2'de verilmiştir. Asit kapasitesi sürekli olarak 0,7 mol/m³'den büyük olmalıdır. Doldurma suyunda hidroksil çökeltmesini 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 uygunsuzsa, havuz kullanım dışı kaldığında topaklama işlemi durdurulabilir.

Ham suya ilave edilmesi gereken topaklayıcı;

- Alüminyum tuzları için 0,05 g/m³
- Demir tuzları için 0,1g/m³ olmalıdır.

5.3.3.2 Filtreler

5.3.3.2.1 Tek tabakalı filtreler veya TS 737'ye uygun su filtresi

Tek tabakalı kum filtresinin tabaka yüksekliği, tanecik grubu ve filtre hızı için değerler Çizelge 4'de verilmiştir. Ayrıca TS 737 'de belirtilen su filtreleri de bu amaç için uygundur. Bu değerler TS 737'de verilmiştir.

Çizelge 4 - Tek tabakalı filtreler için tanecik grubu - Tabaka yüksekliği - Filtrasyon hızı

	Birim	Açık Filtreler	Kapalı Filtreler
Tanecik boyutları	mm	0,71'den 1,25'e kadar veya	
Tabaka yüksekliği ¹⁾	m	≥ 0,9	≥ 1,2
Bırakılacak boşluk	m	Filtre malzeme yüksekliğinin %25'i + 0,2 m'den fazla	
Filtre süzme hızı ¹⁾	m/h		
a) Tatlı sular için		≤ 12	≤ 30
b) Deniz ve tuzu > 2000 mg/L olan sular için		≤ 12	≤ 20
1) Mineralli sular için filtre süzme hızı ve tabaka yüksekliği denenerek bulunur. Denemelerde bu çizelgedeki değerler başlangıç için referans alınır.			

5.3.3.2.2 Çok tabakalı filtreler

Çok tabakalı filtrelerin tabaka yüksekliği tanecik grubu ve filtre süzme hızı için değerler Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5 - Çok katlı filtreler için tanecik grubu - Tabaka yüksekliği - filtre süzme hızı

	Birim	Açık Filtreler	Kapalı Filtreler
<u>Aktif kömür tozu dozajının yapıldığı durumlarda</u> Tanecik boyutları	mm mm	c) 0,71'den 1,25'e kadar d) ≈0,6'dan 1,6'ya kadar	
Terkip Kum/antrasit		c/e	
<u>Aktif kömür tozu dozajının olmadığı durumlarda</u> Tanecik boyutları	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	
Terkip 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	
Tabaka yüksekliği Kum tabakası yüksekliği Antrasit yüksekliği Bırakılacak boşluk	m	≥ 0,6 ≥ 0,4 Filtre toplam malzeme yüksekliğinin % 25'i + 0,2 m'den fazla	≥ 0,6 ≥ 0,6 Filtre toplam malzeme yüksekliğinin % 25'i + 0,2 m'den fazla
Filtre süzme hızı ¹⁾	m/h		
a) Tatlı sular için		≤15	≤50
b) Deniz ve tuzu >2000 mg/L olan sular için		≤15	≤20
1) Mineralli sular için filtre hızı ve tabaka yüksekliği denenerek bulunur. Denemelerde bu çizelge değerleri başlangıç için referans alınır.			

Çizelge 5'deki materyallerin; sadece, işletme şartlarında, sağlığı etkileyecek, hazırlama ve dezenfeksiyonu bozacak konsantrasyonda maddeler yaymadıkları deneyle ispatlanmış olmalıdır.

Not - Bütün filtrelerde tabaka yüksekliği verilerinde destek tabakası dikkate alınmamıştır. Bu konuda önceden belirtilenlere dikkat edilmelidir.

5.3.3.2.3 Adsorbsiyon filtrasyonu

Ozon kademeli su hazırlık işlemlerinde suyun içindeki ozondan kalan artıklar, klor ve bileşikleri, kararlılığı bozulmuş koloidal maddeler ve okside edilmiş kirlilikler adsorbsiyon filtrasyonu ile tutulur. Adsorbsiyon filtreleri akışı ve yapısı genel olarak çok tabakalı filtrelerdeki gibidir.

Adsorbsiyon 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 ilâve edilmelidir.

5.3.3.2.4 Filtre kazanları için zorunlu ilaveler

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

- Müdahale deliği: Çapı en az $D \geq 400 \text{ mm}$ ' e (büyük filtre kazanlarında insan 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 ayrılabilirse (alt ve üst olarak malzemeler dökülmeyecek şekilde) ilaveten müdahale deliğine gerek yoktur.
- Seyir camları: Filtre içindeki akışı, ters yıkamayı ve filtre malzemenin durumunu gözleyebilmek için seyir camları kazanlara yerleştirilir. Tek tabakalı filtrelerde kazan üst boşluğunda, çok tabakalı filtrelerde kazan üst boşluğunda ve gövdede (filtre malzemelerini izlemek üzere) seyir camları bulunmalıdır. Camlar kazan içini aydınlatmak için sabit spot yerleştirmeye, seyyar el feneri tutmaya elverişli olmalı veya bu iş için ilave 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 imkânı veren şeffaf kontrol borusu veya gözetleme şişesi bulunmalıdır.
- Debi ölçer: 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 etiket üretici tarafından kazan üzerine monte edilmiş olmalıdır.
- Filtre malzemeleri: Filtre tesisinin esas elemanları olup, kazan ölçüleri ve Çizelge 4, Çizelge 5 ve Çizelge 6'ya göre hazırlanmış uygun özellik ve kalitedeki materyaller önceden teslim edilmelidir.

Çizelge 6 - Adsorbsiyon filtreleri için tabaka yükseklikleri ve filtre hızı

Bilinen büyüklükler	Birim	Kapalı hızlı filtreler
Tanecik boyutları a	mm	0,5-0,6
b		0,6-1,0
c		0,7-1,25
d		1,6-2,5
Terkip:		
Alt tabaka kum		b/a
Üst tabaka aktif kömür tozu		c/d
Tabaka yüksekliği ¹⁾		
Alt filtre malzemesi	m	> 0,4
Üst filtre malzemesi tabakası ²⁾	m	> 0,7
Kazan üst boşluğu	m	Toplam filtre malzeme tabakası yüksekliğinin % 30'u + 0.3 m.
Filtre hızı	m/h	≤ 50
1. Filtre hızı hiçbir koşulda 50 m/h'i aşamaz ve bu tabaka yükseklikleri ≤ 50 m/h hız için geçerlidir. Düşük filtre hızları için 1m ³ akış için gerekli aktif karbon miktarı 14 litre ve en düşük tabaka yüksekliği 35 cm en az değerler olarak kabul edilmelidir.		
2. Aktif kömür tozu için sarsılma yoğunluğu > 450 g/L, klor için yarılama uzunluğu <10 cm.		

5.3.3.3 Filtrelerde ters yıkama

Filtrenin devirdaimi esnasında tuttuğu madde ve mikroorganizmaların neden olduğu kirliliğin, ters yıkama ile filtre ortamından uzaklaştırılması 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. 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 bütünü ile uzaklaşmasını güvenle sağlamalıdır. Ters yıkama için gerekli su denge deposunda daima hazır bulunmalı ve eksilen kısmı otomatik olarak tamamlanmalıdır. Gerekli durumlarda atık su birikme çanağı yapılabilir.

5.3.3.3.1 Tek tabakalı filtrelerde ters yıkama için geçerli değerler

5.3.3.3.1.1 Tek tabakalı filtrelerde hava+su yıkaması

Örneğin tanecik grubu 0,71 mm -1,25 mm olan tek tabakalı filtrede hava+su yıkamasında (ters-yıkama) işlemler;

1. İşlem: Filtre kazanının havalandırılması ve suyun alçalma seviyesinin atık su hatlarının üst kenarına gelmesi gerekir. Su ile ters yıkama ≈ 3 dakika, su hızı ≈ 60 m/h' den 65 m/h' e kadar su sıcaklığı $\approx 25^\circ\text{C}$.
2. İşlem: Hava ile kabartma ≈ 5 dakika, hava hızı ≈ 60 m/h.
3. İşlem: Su yıkaması 3 dakikadan 5 dakikaya kadar; su hızı ≈ 60 m/h' den 65 m/h, su sıcaklığı 25°C , olmalıdır.
4. İşlem: Ön filtre edilmiş suyun deşarj edilmesi (durulama).
5. İşlem: Filtrasyon konumuna dönülmesi.

5.3.3.3.1.2 Tek tabakalı filtrelerde su yıkaması

Örneğin tanecik grubu 0,71 mm -1,25 mm' olan tek tabakalı filtrede su yıkamasında (ters yıkama) işlemler;

1. İşlem: Filtre kazanının havalandırılması ve suyun alçalma seviyesinin atık su hatlarının üst kenarına gelmesi gerekir. Su ile ters yıkama ≈ 6 dakika -7 dakika, su hızı ≈ 60 m/h den 65 m/h' e kadar, su sıcaklığı $\approx 25^\circ\text{C}$ olmalıdır.
2. İşlem: Ön filtre edilmiş suyun deşarj edilmesi (durulama)
3. İşlem: Filtrasyon konumuna dönülmesi

5.3.3.3.2 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 Çizelge 5'de belirtilen malzeme kombinasyonu a/d su hızı 50 m/h – 55 m/h ve malzeme kombinasyonu b/d, b/e ve c/e olduğu takdirde 60 m/h -65 m/h uygulanmalıdır.

5.3.3.3.3 Filtrasyon işleminin kontrolü

Filtrasyon işleminin kontrolü hemen filtre çıkışından alınacak filtre edilmiş su numunesi ile yapılır. Sonuçlar Çizelge 7 ile karşılaştırılmalıdır.

Çizelge 7 - Filtrasyonun kontrolü için değerler

Parametre	Birim	Filtre edilmiş sudaki değer
Bulanıklık	FNU ¹⁾	0,20
Ortho - fosfat olarak	mg/L	0,005
Demir ²⁾	mg/L	0,020
Alüminyum ²⁾	mg/L	0,050

1)FNU formazin nefelometrik birim
2)Sadece çizelge 2' deki malzemeler için.

5.3.3.3.4 Aktif kömürlü filtrelerin ters yıkaması

Aktif kömürlü absorpsiyon filtreleri yalnızca su ile yıkanır. Ters yıkama işlemi en az 2, en çok 7 gün içinde mutlaka yapılmalıdır.

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

5.3.3.3.5 Adsorpsiyon filtrasyonu işleminin kontrolü

Adsorpsiyon filtrasyonu işleminin kontrolü, hemen filtre çıkışından alınacak adsorbe edilmiş su numunesi ile yapılır. Sonuçlar Çizelge 8 ile karşılaştırılmalıdır. Aktif kömürün etkinliğinin azalması redoks geriliminin kıyaslamalı ölçümü ile belirlenir. Adsorpsiyon filtresi girişindeki ozonlu su ile adsorpsiyon filtrasyonundan geçen filtreden çıkış suyunun en az redoks gerilimi farkı 250 mV (Pt-Ag/AgCl 3 m KCl) olmalıdır.

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

Çizelge 8 - Adsorbsiyon filtrasyonunun kontrolü için değerler

Parametre	Birim	Filtre edilmiş suda
Bağlı klor	mg/L	<0,1
Ozon	mg/L	0,050

5.3.4 Ozonlama için gerekli teknik şartlar

Ozon tesisleri ilgili standarda ve güvenlik kurallarına uygun olmak zorundadır. Suya ozon transferi (aşılması) hem doğrudan hem de dolaylı metotla yapılabilir.

5.3.4.1 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 adsorbsiyon filtrasyonunun etkinliğini (direncini) olumsuz yönde etkiler. Arzu edilen ozon tepkimenin yanında su içindeki partiküllerde 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 sıcaklığı: $\leq 28 \text{ }^\circ\text{C}$ ise	$\geq 0,8 \text{ g/m}^3 \text{ O}_3$
Su sıcaklığı: $> 28 \text{ }^\circ\text{C} \leq 32 \text{ }^\circ\text{C}$ ise	$\geq 1 \text{ g/m}^3 \text{ O}_3$
Su sıcaklığı: $> 32 \text{ }^\circ\text{C} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C}$ ise	$\geq 1,2 \text{ g/m}^3 \text{ O}_3$
Su sıcaklığı: $> 35 \text{ }^\circ\text{C}$ 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 çözülmüş ozonun tepkime süresi yoğun karışımda 3 dakikadan fazla olmak zorundadır. Bu süre içinde tepkime tankının korozyondan korunması gerekir. Adsorbsiyon filtresinin üst yığılma (toplama) yerindeki filtreleme süresi tepkime süresini geçmemelidir. Doldurma suyunun yüksek trihalojenmetan teşkil etme potansiyeli, tepkime tankındaki tepkime süresini uzatır.

5.3.5 Dezenfeksiyon

Yüzme havuzu içindeki su mikrobik kirliliklerle sürekli kirlendiğinden, temiz suda ve havuz suyunda, hazırlama aşamasında desteklenen etkili bir dezenfeksiyon zorunludur. Etkili dezenfeksiyon 10^4 adet *pseudomonas aeruginosa*'nın 30 saniye içinde yok edileceği etki esas alınmıştır. Havuz suyunda dezenfeksiyon maddelerinin etkisi diğer kimyasal maddelerin etkisi ile bozulmamalıdır. Havuz suyunun dezenfeksiyonunda kullanılabilecek madde ve metotlar aşağıdaki maddelerle sınırlı olup, başka madde kullanılmamalıdır.

5.3.5.1 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 çözeltisi havuza verilir. Bu çözeltinin suya ilavesi ile suda HCl oluşur. Buda suyun pH' sını düşürür. Havuz suyundaki asit kapasitesi yeterli ise su klor çözeltisinde bulunan HCl ile nötrlenir. Karbonat sertliği yeterli değilse oluşacak HCl'yi nötrlemek için asitli çözelti 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.

5.3.5.2 Sodyum hipoklorit metodu

Havuz suyu dezenfeksiyonu için piyasada satılan $\leq 150 \text{ g/L}$ konsantrasyonda sodyum hipoklorit (NaCl) çözeltisinin dayanıklılığı sınırlıdır. Işığın, ısının ve dalgalanmaların etkisi ile havuz suyundaki sodyum hipoklorit sürekli azalmaktadır. Buna dozajlama ve depolama sırasında dikkat etmek gerekir. Sodyum hipoklorit çözeltisinin 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. Dozaj kaplarının boş kalmaması için bir ikaz düzeneği bulunmalıdır. Depolama süresi sınırlıdır ve yavaş yavaş ayrışarak etkili klor oranı düşer.

5.3.5.3 Kalsiyum hipoklorit metodu

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

5.3.5.4 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 çözelti elde edilir. Bu bazik çözelti istenirse pH nötrlemek için kullanılır veya deşarj edilir. Bu işlemte yalnızca elemente klor gazı havuza verilir. Elektroliz sonucu ortaya çıkan hidrojen gazı ortamdan uzaklaştırılır.

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

5.3.5.5 Kullanım yerinde sodyum hipoklorit üretimi metodu

Sodyum klorür çözeltisinin elektrolizi ile sodyum hipoklorit doğrudan kullanım yerinde elde edilebilir. Çözeltinin konsantrasyonu 2g/L - 8 g/L Cl₂ 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 ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Sodyum hipoklorit çözeltisinin 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.

5.3.6 Klor dozajı ve klor tesisinin kapasitesi

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 g Cl₂/ 1 m³ temiz su
Açık havuzlar için : 10 g Cl₂/ 1 m³ temiz su

5.3.7 Havuz suyunun kontrol, ayar ve kayıt edilmesi

5.3.7.1 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 0-3 mg/L, pH için en az 4-9, redoks için ise en az 300 mV -900 mV olmalıdır. Kayıt tesisi olmaması durumunda işlem havuz operatörünce yapılmalıdır. Su kontrol ve ayar ünitelerinde ayrı ayrı serbest klor, pH ve redoks ölçümleri yapılmalı ve bu ünitece havuz suyundaki parametreler tüm zamanlarda Çizelge 2'deki aralıkta kalacak şekilde ayarlanmalıdır. pH ve klor veren tüm dozaj ve elektroliz tesislerinin tüm çalışmaları su kontrol ve ayar ünitesince düzenlenmelidir. Redoks ölçümünde tolerans 20 mV'u aşmamalıdır. Ölçülen redoks değeri olması gereken en az değerinin 50 mV 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 en düşük ve en fazla 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.

5.3.7.2 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 20 cm 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.

5.4 Su özelliğinin kontrolü

Havuz suyunun kontrollerinde aşağıdaki kurallara uyulmalıdır.

5.4.1 Kontrollerin zaman aralıkları

Madde 5.4.3'e uygun olarak; periyodik kontroller yapılmalıdır.

Kapalı havuzlarda : Ayda en az 1 kere

Açık havuzlarda : Ayda en az 2 kere

5.4.2 Su numunesi alım yerleri

Havuz suyu numunesi su yüzeyinin 20 cm altından (derinden) ve havuz kenarlarından 50 cm uzakta bir noktadan alınır.

5.4.3 Kontrol raporu

Yapılacak deneylerin kapsamı Çizelge 5 ve Çizelge 6'ya göre aşağıda gösterilen verilerden ve parametrelerden çıkar.

- Numunenin tanımı (numune no) :
- Numune tarihi (gün, ay, yıl, saat) :
- Havuz (isim, adres) :
- Havuz tanımı ve tipi (5.bölüme göre) :
- Havuz alanı (m^2) :
- Havuz hacmi (m^3) :
- Su hazırlık tesisi debisi (m^3/h) :
- Numune alınma gününde o ana kadar havuzu kullanan kişi sayısı (işletmecinin verilerine göre) :
- Açık havuzlarda ek olarak;
- Numune alınma günü hava durumu :
- Hava sıcaklığı ($^{\circ}C$) :
- Bir gün önceki hava durumu :
- Kullanılan kimyasallar:

Doldurma suyu, temiz su, havuz suyu ve ham suda yapılacak olan kimyasal maddelerin kontrolü, Çizelge 1 ve Çizelge 2'deki verilere göre Çizelge 9 esas alınarak yapılır.

Çizelge 9 - Çizelge 1 ve Çizelge 2'deki parametrelere göre su kontrolü kapsamı

Parametre	Doldurma suyu	Temiz su	Havuz suyu	Ham su
Koloni teşkil eden birimler (CFU) (20±2) °C 'da	+	+	+	
Koloni teşkil eden birimler (CFU) (36±1) °C 'da	+	+	+	
Escherichia coli (36±1) °C'de	+	+	+	
Pseudomonas aeruginosa (36±1) °C'de	+	+	+	
Legionella pneumophila (36±1) °C'de	+	+	+	
Netlik			+	
Su sıcaklığı			+	
pH değeri			+	+
Nitrat (NO ₃ ⁻)	+		+	
Oksitlenebilirliği	+	+	+	
Yükseltgenme- - indirgenme (Redoks) değeri			+	
Serbest klor		+	+	
Bağlı klor		+	+	
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 işleminden geçirilerek havuza verilmesi gerekmektedir.

Diğer tüm ölçümler için Çizelge 1 ve Çizelge 2 kullanılır

5.5 Havuz tipleri yüzme havuzları için anma yükünün bulunması

5.5.1 Yüzme havuzu tipleri

Aşağıda verilen maddelerde aksi söylenmedikçe havuz suyu sıcaklığı için en çok 32 °C geçerlidir.

5.5.1.1 Atlama havuzları

Atlama havuzlarının derinliği en az 3,40 m olmalıdır.

5.5.1.2 Derin havuzlar (yüzme bilenler için)

Bu tür havuzların derinliği 1,35 m' den fazla olmalıdır.

5.5.1.3 Derinliği değişen havuzlar

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

5.5.1.4 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 sirkülasyonuna dahil edilmelidir. Hiçbir durumda depo ve diğer hacimlerdeki serbest klor miktarı havuz suyundaki değerin altına inmemelidir.

5.5.1.5 Sığ havuzlar (yüzme bilmeyenler için)

Derinliği 0,6 m ile 1,35 m arasında olmalıdır.

5.5.1.6 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.

5.5.1.7 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.

5.5.1.8 Çocuk havuzları

Bu havuzların derinliği en çok 0,5 m olmalı ve müstakil su hazırlık tesisine sahip olmalıdırlar.

5.5.1.9 Ayak dezenfeksiyon havuzları

Derinliği 0,10 m ile 0,15 m arasında olmalıdır. Havuza girecek kimselerin güzergahında olacak şekilde planlanmalıdır. Boşaltılır olmalıdır. Ayrıca bir taşma kanalına ihtiyaç yoktur.

5.5.1.10 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.

5.5.1.11 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'dur.

5.5.1.11.1 Sıcak masaj havuzu (müstakil)

Müstakil masaj havuzları, kullanıcılarının diğer havuz tesislerine geçmesi mümkün olmayacak şekilde tasarlanmalıdır. Masaj havuzlarında kullanıcıların oturma yerleri açıkça belli olacak şekilde düzenlenmelidir. Her oturma yeri için en az 0,4 m³ su hacmi öngörülmelidir. Hacimleri en az 1,6 m³ ve su derinliği en çok 1,0 m olmalıdır.

Oturma yeri sayısına göre masaj havuzlarının su hacimleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10 - Masaj havuzları için su hacmi (müstakil kullanım)

Oturma yeri sayısı (P)	Hacim (V) (m ³)	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

5.5.1.11.2 Sıcak masaj havuzları (müşterek kullanım)

Kombine kullanımlı masaj havuzları, yüzme havuzunun içinde yapılmıştır ve yüzenler isteklerine göre kullanabilirler. Tek tek her masaj havuzunun hacmi en az 1,6 m³, su derinliği en çok 1,0 m olmalıdır. Bu tür tesislerin hazırlama ekipmanları kapasitesi uygun şekilde artırılarak yüzme havuzu hazırlama tesisi ile beraber veya ayrı hazırlama tesisi ile işletilebilirler. Sıcak masaj havuzlu genel havuzun hacmi en az 4 m³ olmak zorundadır.

5.5.1.12 Terapi havuzları

Yüksek enfeksiyon tehdidi altındaki yüzücüler (hastahaneler, klinikler vb) içindir. Su derinliği en çok 1,35 m ve su sıcaklığı yaklaşık 35°C olmalıdır. Havuzun tasarımı tedavinin şekline en uygun biçimde tasarlanmalı ve müdahaleye imkân vermelidir. Terapi havuzlarında ozon kademeli su hazırlık tesisi planlanmalıdır.

5.5.1.13 Hareket Havuzları

Hareket (jimnastik) havuzlarında su derinliği en fazla 1,35 m olmalı ve bu havuzlar ozon kademeli su hazırlık tesisine sahip olacak şekilde yapılmalıdır.

5.5.1.14 Soğuk su havuzları (şok havuzları)

Derinlikleri 1,10 m ile 1,35 m arasında, su alanları 10 m² ye kadar olmalıdır. Hacimleri 2 m³'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 mg/L – 0,6 mg/L olacak şekilde klorlanmalıdır. Taşma kanalına akan su deşarj edilmeli ve temiz su (şebekeden) ile takviye edilmelidir. Eklenecek kişi başına 60 L'den az olmamalıdır. Doldurma suyunun basma yeri havuz tabanında olmalıdır. Hacmi 2 m³'den büyük olan soğuk su havuzlarının su hazırlama tesisi olması zorunludur.

5.5.2 Yüzme havuzları için anma yükü ve sirkülasyon debisi

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. Aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

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

Burada;

N: Anma yükü, 1 / h

A: Havuzun su alanı, m²

n: Kullanıcı frekansı, 1 / h

a: Kişi başına düşen su yüzey alanı, m²
dir.

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 en düşük sirkülasyon debisi Çizelge 9'da verilmiştir.

Yeterli miktarda Dezenfeksiyon maddesi kapasitesini koruyabilmek ve kirliliklerin havuzda kalmasını sınırlandırmak için yüklenebilir faktörü K, 0,6 / m³ 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 m³/h oranında artırılır. Sonuç 60 m³/h dan az çıkarsa bu değer seçilir.

Bir yüzme havuzunun sirkülasyon debisi onun içinde yerleştirilmiş havuzların sirkülasyon debilerinin toplamına eşittir. Çizelge 11'de her havuz çeşidi için su derinliği, kişi başına düşen su alanı, anma yükü ve sirkülasyon debisi verilmiştir.

Çizelge 11 - 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 ²)	Anma yükü N (1/h)	Su hazırlık tesisi debisi Q (m ³ /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 ¹⁾ havuzlar	0,30-1,80	2,7	0,37 A	0,37 A/k
Dalga havuzu ²⁾	≥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.

5.6 Akış ve dağıtım sistemi

Akış ve dağıtım sisteminin görevi, sistemdeki suyu işin tekniği gereği dolaşımında tutmaktır.

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

5.6.1 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 m²'si (3,2 m² veya bir kenarı 2,8 m olan kare) için bir besleme ekipmanı düşünülmelidir. Su derinliğinin 1,35 m'den az olduğu durumlarda beslemeler 6 m² 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 2 mSS basınç oluşturacak büyüklükte planlanmalıdır. Havuz içindeki beslemeler yatay yönde duvardan ise, besleme ağızları (dikdörtgen havuzlarda) havuzun uzun kenarına şaşırtmalı olarak havuz tabanından 50 cm 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 toplamanın (flokulasyon) başarısı için hız sınırı 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 alıkonulması gerekir. Dikey taşma giderleri hesabında su hızı en fazla 1 m/s alınmalıdır. Taşma ana arterlerde eğime göre alınması gereken boru su hızları şöyle olmalıdır.

Eğim	:	%1	%1.5	%3
En yüksek 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 mm) olmalıdır. Havuzdan emiş yapan borularda en çok 1 m/s 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/s den fazla olamaz. Kompakt cihazların (karşı akım cihazları vb.) emiş hızları gene en çok 0,5 olmak zorundadır. Bu cihazlarda 2 emiş zorunluluğu dikkate alınmaz.

5.6.2 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 ±2 mm'yi aşmamalıdır.

5.6.3 Üstten taşma kanalları ve ızgarası

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 ızgarasının 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 ızgaraları sağlamlığı ve yapısı itibarıyla insanlar için güvenli, ızgara aralıkları ≤ 8 mm olmalıdır.

5.6.4 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 sırasındaki dolaşımdaki su + yüzücülerin taşıdığı su + filtre ters yıkama suyu oluşturur. Filtre ters yıkamasında kullanılan su, rezerv depodan karşılanmalıdır. Rezerv deposu hacmi hesaplama metodu madde 5.11' de verilmiştir.

5.6.5 Havuza su ilavesi

5.6.5.1 İlave su miktarı

Havuz suyunun tazelenmesi için günlük her yüzücü başına en az 30 L 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.

5.6.5.2 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.

5.6.6 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.

5.7 Havuz suyunun ısıtılması

Su sıcaklığı, insan vücudu ile su arasındaki ısı ve madde alışverişini etkiler. Tesisin ölçümlendirilmesinde Çizelge 12'deki değerler göz önüne alınmalıdır.

Çizelge 12 - Su ısıtılmasında kullanılacak tesisin ölçümlendirilmesinde baz alınacak su sıcaklıkları

Havuz çeşidi	Su sıcaklığı(En yüksek)(°C)
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

5.8 Makinalar, inşaat elemanları ve diğer donanımlar

5.8.1 Pompalar

Pompa seçiminde Madde 5.5'de belirtilen debiler altına inilmemelidir. Pompalar bakımlarının kolayca yapılabilmesi için kolay ulaşılabilir bir yere yerleştirilmeliler. En fazla 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. Emme ve basma hatlarında kapama musluklu manometreler öngörülmelidir. Pompa, ön filtre tarafından kaba kirliliklere karşı korunur. Pompanın susuz kalmaması için tedbir alınmalıdır. Pompanın elektrik motorunun koruma sınıfı en az IP 54 olmalıdır. Pompaya monte edilen işletme saati sayacı, işletme süresinin belirlenmesini kolaylaştırır.

5.8.2 Filtre ters yıkama körüğü

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

5.8.3 Boru tesisatı

Boru tesisatı, tekniğine uygun olarak 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).

5.8.4 Armatürler

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

5.8.5 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.

5.8.6 Doldurma suyu sayacı

Eklenen doldurma suyunun kontrolü için bir su sayacı gereklidir.

5.8.7 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 tepkime süresi aşılama yerinden itibaren filtre üst su boşluğuna kadar en az 10 saniye olmalıdır. Bu hattın düzgün olması ve su hızının 1,5 m/s'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.

5.8.8 Bakım

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

Çizelge 13 - İnşaat elemanları - Montaj grupları için tavsiye edilen malzemeler

İnş./Mont. Grubu	Kullanım Alanı	Malzeme	Açıklama
Filtre kabı	Su hazırlık cihazı	-Beton -Çelik (paslanmaz) -Polyester -Sentetik madde	Korozyondan korunma ölçüsü; suyun niteliğine, sıcaklığına (varsa) ozon miktarına göre belirlenir
Boru hatları ve boru hattı elemanları, havuz elemanları	Genel kullanım	-Polyvinilklorür (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	-Polivinilklorür (PVC)	Aşılama yerlerinin montajı için 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	Merdiven, 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) -Kaplama 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 malzemeler -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

5.9 Korozyondan korunma

Havuz suyu korozyon yapıcı özelliğe sahiptir. Özellikle aşılama yerlerinde (klor, toplama 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 13'de farklı montaj grupları için şimdiye kadar olan tecrübelerden çıkan kullanılan malzeme cinsleri verilmiştir.

5.10 Havuz içi kaplaması ve havuz temizliği

Havuz suyunun temas ettiği malzemeler (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. Senede en az 1 kez havuz boşaltılıp havuz dibi ve duvarları dezenfektan maddelerce yıkanmalıdır.

5.11 Denge (rezerv) deposu hacminin bulunması

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.

$$V=V_V+V_W+V_R$$

$$V_V=0,075 \times A/a$$

$$V_W=0,052 \times A \times 10^{-0,144 \times Q/l}$$

$$V_R=6 \times A_F$$

Formüllerde;

V : Denge deposu toplam hacmi m³

V_V : Yüzenlerin taşıdığı su hacmi, m³ (kişi başına ortalama 0.075 m³ alınır)

V_W : Dalgalanmalar ve sirkülasyon nedeni ile taşan su hacmi, m³

V_R : Filtre ters yıkaması (temizliği) için kullanılan (depolanan) su hacmi, m³

A : Havuzun su alanı, m²

a : Kişi başına su alanı, m² (Çizelge 8)

Q : Su hazırlık tesisi sirkülasyon debisi, m³/h

l : Taşma kanalının uzunluğu, m

A_F : Filtre kesit alanı, m²

dir.

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 pis su miktarı kadar) en çok 3 saatte otomatik olarak takviye yapacak bir düzenekle karşılanmalıdır. V_R 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_F olarak alınır. Filtrelerin ters yıkama süresi denge deposundaki eksilen suyu tamamlanma zamanından kısa olamaz. Denge deposunda suyun bitmesi ve pompaların susuz çalışması emniyetli bir düzenek 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.

5.12 Havuz teknik yan odaların planlaması ve yapılışı

Tesisin fonksiyonunu ve istenilen su niteliklerini sağlayabilmek için inşaat şartların yerine getirilmesi gerekir. Hacimlerde malzeme, montaj, tamirat, ve taşıma için gerekli alanlar bırakılmalı, rutubete karşı gerekli havalandırma düzenekleri bulunmalıdır. Zemin ıslak kalmayacak, birikintiler oluşmayacak şekilde düzenlenmelidir. Mekanlar amacına uygun şekilde yeteri kadar aydınlatılmalı, güvenlik için gerekli ikazlar ve çıkış yollarını belirtir levhalar bulunmalıdır.

5.12.1 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.

5.12.2 Su ile teması olan yüzeyler

Su ile temasta olan malzemeler (havuz kaplaması, havuz örtüsü, su kaydırakları ve oyun araçları, derzler vb) 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.

5.12.3 Makina 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.

5.12.4 Filtre tesisini 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 (ilave 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 (cam ve duvar ile) önerilir.

Filtrelerin yerleşeceği mekanda yükseklik $H = 0,6 D + 2,9$ m formülünden hesaplanabilir ($H=m$ olarak yükseklik, $D=m$ olarak filtre çapı).

5.12.5 Dozaj cihazlarını yerleştirme alanı

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

5.12.6 Dezenfeksiyon ve ozonlama tesislerinin yerleştirilme alanı

Dezenfeksiyon ve ozonlama tesisi mekanları gerekli güvenlik şartlarını karşılamalıdır.

5.12.7 İşletme kontrolleri için oda

İşletmenin kendi içinde yapacağı kontrol ve bakımlar için en az 6 m² büyüklüğünde su bağlantısı ve lavabo test ve kontroller için gerekli donanımın bulunduğu bir alan öngörülmelidir.

5.12.8 Atölye ve yedek parça odası

Onarım işlemlerinin ve yedek parçaların depolanması amaçlı bir oda öngörülmelidir.

6 Yüzme havuzlarının işletilmesi

6.1 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 Çizelge 1'de öngörülen parametreler sabit tutulabildiği sürece işletmenin kapanmasından tekrar açılışına kadar ki dönemde flokulasyon ve aktif kömür tozlu adsorbsiyon işlemi ihmal edilebilir.

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

6.2 Temizlik

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

6.2.1 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.

6.2.2 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.

6.2.3 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.

6.2.4 Ayak dezenfeksiyon havuzları

Bu havuzların her gün boşaltılmalı, temizlenmeli ve yeniden doldurulmalıdır.

6.2.5 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.

6.2.6 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 şekle 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.

6.2.7 Denge tankı

Denge tanklarının en az yılda bir kez olmak üzere temizlenmelidir.

6.3 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.

6.4 Filtre temizliği

Temizlik işlemi ayda bir kez uygulanmalıdır.

6.4.1 Tek, çok tabakalı filtreler ve adsorbsiyon filtreleri

Hijyenik açıdan sorunsuz koşulların yaratılması ve korunabilmesi için filtre temizliğinin filtrasyon süresinden bağımsız olarak haftada en az iki kez yapılması gereklidir. Adsorbsiyon 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.

6.4.2 Ön filtreler

Filtre yüzeyi yıkama veya fışkırtma yoluyla temizlenmelidir. Temizlik işleminin en az haftada iki kez yapılması gerekir. Filtrede toplanmış malzeme atılmalıdır.

6.5 Temiz su ilavesi

Suyun yenilenmesi için, sisteme ya sürekli olarak veya günde bir kez ve en az 30 L/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.

6.6 Sağlıklı ve düzenli işletme için 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.

6.6.1 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.

6.6.2 Sistem, makina ve araçların periyodik kontrol ve bakımları

Gözetimci (havuz operatörleri) personelin, özel araç ve makinalara programları doğrultusunda, günlük kontrol ve bakımları yapmaları gereklidir. Burada, üretici firmaların işletme, kullanma talimatlarına uyulmalıdır. Bu bilgiler yapımcı firmaca sağlanmalıdır.

6.6.3 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 yapılıp 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 hususlara dikkat edilmelidir.

- Üst boşaltma kapağı açılarak metoda uygun şekilde filtre ters yıkamasının kontrolü.
- Filtre dolgununun kontrolü, gereğinde (miktar ve konumu) filtrenin boşaltma planına göre tekrar doldurulması.
- Ön filtrede filtre elamanlarının sökülmesi ve temizliği.
- Tüm makinaların ve cihazların bakımı (pompalar, kompresör, ısı değiştiriciler) ve imalatçı bilgilerine göre armatürlerin bakımı.
- İşletme fonksiyonlarının, devre elemanlarının ve güvenlik tertibatının testlerinin yapılması.

- Tesis malzemeleri üzerindeki aşınma ve korozyon etkilerinin kontrolü.
- Dezenfeksiyon ve kimyasal dozaj tertibatları ile ölçü, ayar ve kayıt tertibatlarının çalışma kontroller her yarı yılda bir yapımı.
- Klorlama tesisinin emniyet tertibatının kontrolü, gaz ileten bağlantı hatları ve armatürlerinin geçirgen olmayışının yazılı protokole alınması.
- Kimyasal maddelerin 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.

6.7 Otomasyon

Havuz suyunun sahip olduğu hijyenik özelliklerin kararlı 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 en düşük oranda kullanılmış olur.

6.7.1 Filtre temizliği

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

6.7.2 Havuz doldurma suyunun beslenmesi

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

6.7.3 Topaklama malzemelerinin dozajı

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

6.7.4 pH değerinin ayarlanması

pH değeri Çizelge 1 ve Çizelge 2'de; pH ayarlama maddeleri de Madde 5.2.3 ve Madde 5.3.1'de verilmiştir. pH değerinin ayarı için cam elektrot kullanılarak pH metre ile sürekli pH ölçümü ve dozaj cihazının otomatik kontrolü gereklidir.

6.7.5 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 redoks 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.

6.7.6 Bakım

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

6.8 Sıcak masaj havuzları için ilave talepler

- Tesiste günlük olarak filtre ters yıkaması 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.

6.9 İşletmenin kapatılması ve tekrar işletmeye açma

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

6.9.1 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.

6.9.2 Sıcak masaj havuzları

Herhangi bir mikrobik 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 çözültisi ile doldurulmalıdır (30 mg/L den 50 mg/L ye kadar klor konsantrasyonu).
- Havuz işletmesine tekrar başlanmadan evvel, klor konsantrasyonu yüksek tutularak banyo işletmesinin bir veya iki gün boş çalıştırılması lazımdır.

6.10 Havuz işletmelerinde özel durumlar

6.10.1 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 şartları 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.

6.10.2 Havuzda yosun üremesi

Gerek doldurma suyu ile ve gerekse havuz ziyaretçileri vasıtası ile fosfatlar yüzme havuzu suyuna karışırlar ve bunlar da yosun üremesini teşvik eder. Metoduna uygun bir şekilde uygulanan floklama (topaklama)veya aktif kömür tozu uygulaması ve tabi filtreleme vasıtası ile fosfat, havuz suyundan ayrıştırılabilir ve bu suretle 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.

6.10.3 Ek su devir daimi (su atraksiyonları) olan tesislerin işletilmesi

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 önce ek su devir daimleri çalıştırılmaya başlanır,
- Havuz işletmesi devam ederken, ek su devirdaimleri saatte en az 10 dakika çalıştırılır.
- Oldukça uzun bir süre çalıştırılmayan ek su devirdaim üniteleri boşaltılmalıdır.

6.11 Tesiste güvenlik

Havuz tesislerinde elektrik ve mekanik olarak cihaz bazında tüm önlemler alınmış olmak zorundadır. Bu konuda TSE veya diğer yetkili 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 uyulmalıdır. Havuzdaki mekanlarda ve cihazlar üzerinde güvenlik bilgileri uyarı tabelaları bulunmak zorundadır.

6.12 İşletmenin kendisini kontrolü ve günlük işletme defterinin tutulması

Genel kullanımlı işletmelerde günlük işletme defteri tutulur veya bu fonksiyon bir sistemce elektronik olarak yerine getirilir. Bu deftere Çizelge 14' deki veriler işlenir. Her işletme kendi tesis ve işletme şartlarına göre Çizelge 14'de belirtilen zorunlulukları karşılamak koşulu ile özel bir form hazırlar. Bu işletme formu yapımçı ve/veya servis veren uzman firma tarafından oluşturulmalıdır.

7 Havuz yapımı ve teslimi için gerekli şartlar

Bu standarda uygun olarak yapılacak genel kullanımlı bir havuz tesisinin yapım ve teslimi için uyulması zorunlu şartları kapsar. Yapım mutlaka uzman bir firma tarafından gerçekleştirilmelidir.

7.1 Yapıma ilişkin talepler

- Tesisin amacına uygun olarak hazırlanmış proje, detay, metraj ve özel teknik şartnameleri yapım için esas alınır. Uzman yapımçı tüm bu aşamalara uyar. Proje ve hesaplamalarda hataları idareye bildirmek ve tekniğine uygun olarak düzeltmek zorundadır. Aksi durumda yapımçının tesise ilişkin uzman sorumluluğu sürer.
- Yapım sözleşmesinin ekleri olarak aşağıdaki hususlar dikkate alınır.
 - Proje ve detaylar,
 - Özel teknik şartname,
 - Metraj,
 - Yapılan elektrik, mekanik uygulama ile ilgili standartlar ve güvenlik talimatları.
 - Uzmanlık durumunun belgelenmesi
- Havuz tesisinde kullanılacak tüm malzeme ve ekipmanlar TSE, TSEK belgeli olmalıdır.
- Yapımçı tesiste kullanacağı malzeme ve ekipmanlara ilişkin numune çizelgesi, Türkçe katalog, resim, şema ve açıklama yazılarını idareye vermek ve öncelikle onay almak zorundadır.
- İmalî 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.

7.2 Teslime (bitime) ilişkin talepler

- Uzman yapımçı tarafından Madde 7.1' deki taleplere uygun olarak yapılan yüzme havuzu tesisi, teslimat için yapımçı tarafından 4 hafta süre ile ön işletmeye alınır. Bu süre sistemin proje, tesisat, su hazırlık ekipmanları ve işletme açısından uygunluğunun denetlenmesi, kontrollerin yapılması ve işletmenin tesliminin gerekli koşullarının oluşturulması için değerlendirilmek zorundadır.
- 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 için) HAVUZ İŞLETME VE BAKIM EL KİTABI" kitabı havuzun ön işletme süresi içinde hazırlayarak idareye vermelidir.
- Uzman yapımçı 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 şartları sağlar. Sonuç bir protokolle kayıt altına alınır.

7.3 Resmi onay ve teslim

Havuzun 4 haftalık ön işletme süresi içinde fiziksel, mikrobiyolojik ve kimyasal kontroller 2. ve 4. haftalarda olmak üzere en az 2 kez yapılır. Bunun için Çizelge 1'deki talepler ve cihazların fonksiyon kontrollerine ilişkin (çizelgelerden) talepler kontrol edilir. Bu kontrollerden bazıları uzmanınca doğrudan havuz başında, bazıları ise laboratuvarda 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 itibarıyla 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.

Çizelge 14 - İşletme defteri için günlük olarak belirlenmesi gereken veriler

No	İşletme verisi	Birim	Belirleme zamanı; çalışma süresinin,		
			Başı	Ortası	Sonu
1	Havuzu kullanan kişi sayısı	Kişi / gün			+
2	Günlük doldurma suyu ekleme miktarı	m ³ /gün			+
3	Her havuz için sirkülasyon debisi	m ³ /h	+	-	-
4	Sirkülasyon pompalarının çalışma süresi	h/gün	-	-	+
5	Her havuzun su sıcaklıkları	°C	+	-	+
6	Filtre ters yıkamasının süresi	h, dakika			
7	Ters yıkamadan sonraki fark basıncı	Bar			
8	Su arıtımı için kimyasal maddelerin çeşit ve sarfiyatı 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 _{S4.3}	mmol/L	haftada 1		
13	Her havuzun yükseltgenme – indirgenme (Redoks) gerilimi	mV	+	+	+
14	Temizleme a) Yüzme havuzu - taban - yan duvar b) Çocuk havuzu c) Masaj havuzu d) Ayak dezenfeksiyon 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, dakika			

Serbest klor, bağlı klor, pH değeri ve yükseltgenme – indirgenme (Redoks) gerilimini sürekli ölçen ölçü cihazları günde bir defa kontrol ölçümü ile karşılaştırılır. Serbest ve bağlı klorun fotometrik ölçümünde aynı kaplar kullanılmalıdır.

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

Yararlanılan kaynaklar

- 1- 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.
- 2-UHE-1 Talimatı "Yüzme ve yıkanma havuzu suyunun hazırlanması ve dezenfeksiyonu" Ulusal havuz enstitüsü 1995
- 3- KOK Koordinierungskreis Bäder (Deutsche Gesellschaft für Badewesen - Deutscher Schwimm Verband - Deutscher Sportbund)
- Richtlinien für den Bäderbau 1996
- 4- IAB Internationale Akademie für Bäder Sport und Freizeitbauten
- Sport Bäder Freizeit Bauten
- 5- Planung von Schwimmbädern Christoph Saunus 1998
- 6-TMMOB Makine müh. Odası Havuz konferans bildirimleri kitabı 1999