

YÜZME VE YIKANMA HAVUZU SUYUNUN HAZIRLANMASI VE DEZENFEKSİYONU



ULUSAL HAVUZ ENSTİTÜSÜ DERNEĞİ

UHE TEKNİK KOMİSYONU
Teknik Yayın No: 1
Şubat 2008

Tüm hakları UHE' ne aittir. İzinsiz kısmen veya tamamen yayınlanamaz.
Bu talimat, UHE Teknik Komisyonu'nca UHE-1 in (Şubat 1999) revizyonu olarak hazırlanmış ve
UHE Yönetim Kurulu'nca kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.

III. Basım Şubat 2008

İÇİNDEKİLER

1. Standart'ın Kullanım Alanı
2. Standart'ın Amacı
3. Genel Esaslar
4. Kavramlar
5. Suyun Nitelikleri
 - 5.1. Havuz doldurma suyunun nitelikleri
 - 5.2. Havuz suyu, Havuzdan giden temiz su (Hazırlanmış) suyun nitelikleri
6. Su Hazırlığı ve Dezenfeksiyonu için gereken malzemeler
 - 6.1. Dezenfeksiyon Malzemeleri
 - 6.2. Topaklama (Çökeltme) ve diğer su hazırlık malzemeleri
 - 6.3. PH değerini ayarlayıcı malzemeler
7. Suyun Hazırlığı ve Dezenfeksiyonunun Yöntem Kombinasyonları
 - 7.1. Yöntem Kombinasyonları için Kişi başına düşen kirlilik.
 - 7.2. Filtre tesisi ve topaklama için gereken teknik şartlar
 - 7.3. Ozon lama için teknik şartlar
 - 7.4. Dezenfeksiyon
8. Su niteliğinin kontrolleri
 - 8.1. Kontrollerin zaman aralıkları
 - 8.2. Su numunesi alım yerleri
 - 8.3. Deneme (Araştırma) kapsamı
 - 8.4. İşletmenin kendi kontrolü ve İşletme defterinin tutulması
9. Havuz tipleri ve sirkülasyon (temiz su) kapasitesinin bulunması
 - 9.1. Yüzme havuzu tipleri
 - 9.2. Yüzme havuzları için anma yükü ve sirkülasyon debisi
10. Akış ve dağıtım sistemi.
 - 10.1. Su hareketi
 - 10.2. Havuz kenar detayının tesisi
 - 10.3. Üstten taşma kanalları ve ızgarası
 - 10.4. Denge deposu (Rezerv tank)
 - 10.5. Havuza su ilavesi
 - 10.6. Hidrolik sistemdeki arızalar.
11. Havuz suyunun ısıtılması
12. Makinalar , İnşaa elemanları ve diğer donanımlar
 - 12.1. Pompalar
 - 12.2. Filtre ters yıkama körüğü
 - 12.3. Boru tesisatı
 - 12.4. Armatürler
 - 12.5. Sirkülasyon debisi ölçümü
 - 12.6. Doldurma suyu sayacı
 - 12.7. Topaklama (Çökeltici) dozaj tesisi
 - 12.8. Bakım
13. Korozyondan korunma
14. Otomasyon
 - 14.1. Filtre temizliği
 - 14.2. Havuz doldurma suyunun beslenmesi
 - 14.3. Topaklama (Çökeltme) malzemesinin dozajı
 - 14.4. pH değerinin Regülasyonu
 - 14.5. Klor Dozajı
 - 14.6. Bakım
 - 14.7. Havuz suyu ölçüm, kontrol, ayar, kayıt ve ölçü suyu tesisatı
15. Havuz içi kaplaması ve havuz temizliği
16. Havuz teslim şartları
17. Denge Deposunun hacminin bulunması
18. Havuz ve teknik yan odaların planlanması ve konstrüksiyonu.
 - 18.1. Havuzun konstrüksiyonu
 - 18.2. Denge deposu
 - 18.3. Su ile teması olan yüzeyler
 - 18.4. Makine dairesi
19. Bakım ve önlemler
20. İşletmeden çıkartma ve yeniden işletmeye alma
 - 20.1. Açık havuzlar
 - 20.2. Masaj havuzları

1. STANDARTIN KULLANIM ALANI

Bu Standart; Tüm havuz çeşitleri ,Tatlı su, deniz suyu, şifalı su, mineralli su, termal suyu ihtiva eden havuzlar ve sıcak masaj havuzlarında geçerlidir. Özel aile havuzları için zorunlu değildir .

2. STANDARTIN AMACI

Bu standartın amacı; havuz suyu niteliğini, sağlık güvenilirlik ve estetik açıdan doğru ve sürekli olarak sağlayarak insan sağlığı açısından problemsiz hale getirmektir. Bu amaca, ancak doğru kapasite ve nitelikte cihaz seçimi, işletme ve kontrol olarak adlandırılan işlemlerle gerekleri yerine getirilerek ulaşılır.

3. GENEL ESASLAR

Bu standart; dezenfeksiyon ve su hazırlama tekniğine ilişkin gerekleri anlatmaktadır. Suyun temizliği veya kirliliği su içindeki yabancı maddelerin miktarına bağlıdır. Havuza girenlerden ve çevreden gelen mikro organizmalar; havuz suyuna katılan oksitleyici dezenfeksiyon maddelerince yok edilirler. Dezenfektan ve yosun öldürücüler en geç 30 saniyede koli basili ve mikro organizmaları yok etmelidirler. Havuza girenler veya diğer kaynaklardan (Örneğin toz, vs.) gelen ve suda asılı (=Koloidal) vaziyette bulunan mikro organizmalar ve organik esaslı kirleticiler su hazırlama (=Aritma) yoluyla sudan uzaklaştırılırlar.

Bunun için: -Topaklama (Çökeltme)

-Filtrasyon

-Oksidasyon + Dezenfeksiyon

İşlemlerinin kombinasyonuna gereksinim vardır. Havuz suyu dezenfeksiyon maddeleri gerekli minimum konsantrasyonda olmalıdır. Dezenfeksiyon için sadece bu standartta bahsedilen kimyasallar kullanılabilir. Su hazırlığı ile sistemden uzaklaştırılmayan maddelerin konsantrasyonu, su ilavesi ile belirlenen sınırlar içinde tutulur. Su hazırlığı ve dezenfeksiyonun etkinliği havuzdaki sirkülasyonun doğruluğuna bağlıdır. Sirkülasyon, havuz içindeki suyun parametrelerinin her yerde aynı olmasını (Karışımı) düzenlemeli ve kirliliğin en kısa yoldan sistemden uzaklaşmasını sağlamalıdır. Havuz suyu hazırlığı ve gerekleri konusu; havuz çanağı şekli, hidrolik sistem, su hazırlama yöntem kombinasyonları, proses kumandası için ölçü ve ayar sistemleri, hijyeni parametresi olarak serbest klor, bağlı klor ve PH değeri ya da serbest klor, redox gerilimi ve pH değeri gibi alanların birlikte etkimesine bağlıdır. Bu standarda uygun bir havuz tesisinin gücü; hijyenik taleplerin, anma yükü değerine kadar güvenli bir şekilde sağlanmasına olanak verir. Mineralli sularda, suyun özelliği dikkate alınarak ilave önlemler alınmalıdır.

4. KAVRAMLAR

Tablo 1

4.1.	Yüzme havuzu tesisi	Yüzme havuzu suyunun hazırlanması için havuzun, ekipmanlarının, inşai ve teknik tesisin tamamıdır.
4.2.	Yüzme Havuzu	İçinde 1 ya da daha fazla insanın aynı anda veya zaman aralıklı olarak bulunduğu, sürekli bir akış olan büyük su küvetleridir.
4.3.	Su hazırlığı	Havuz suyunun kullanım amacına ve belirli gereklere uyması için işlemde geçirilmesidir.
4.4.	Dezenfeksiyon	Mikro organizmaların okside edici Dezenfeksiyon maddeleri ile yok edilmesidir.
4.5.	Havuz suyu	Havuzun içinde bulunan sudur.
4.6.	Filtre edilmiş su	Filtre edilmiş haldeki sudur
4.7.	Temiz su	Dezenfeksiyon maddesinin karışımından sonraki hazırlanmış sudur.
4.8.	Taşıyılan su	Su yüzeyi hareketliliği (Dalgalanmalar) ile taşma kanalına akan sudur.
4.9.	Taşan su	Sirkülasyona bağlı olarak havuz üst yüzeyinden taşan ham sudur.
4.10.	Ham su	Su hazırlama tesisine gönderilen su. (havuzdan dönen su)
4.11.	Doldurma suyu	İlk dolun veya ekleme için kullanılan su.
4.12.	Atık su	Ters yıkama ile filtreden boşaltılan su.
4.13.	Su kirliliği	Havuz suyuna girmiş olan inorganik, organik maddeler ve mikroorganizmalar.
4.14.	Havuz sirkülasyonu	Suyun giriş ve çıkışı ile havuzda oluşan, karışım ve sevk aşamalarıyla çözünen, Dezenfeksiyon maddesinin havuzda dağılımını ve kirliliklerin atılmasına etkileyen sirkülasyon
4.15.	Geciktirme	Kirliliklerin havuzdan atılmasının geciktirilmesi
4.16.	Yöntem kombinasyonları	Hazırlama ve Dezenfeksiyon yöntem aşamalarının tümü
4.17.	Standart kirlilik (E)	Havuzda durduğu sürece bir insanın bıraktığı ortalama kirliliğin potasyum permanganat oksidasyon değeri ile tanımlanan kişi başına oksijen ihtiyacı miktarıdır.
4.18.	Kullanıcı frekansı (n)	Saat başına düşen havuzdaki yüzücü değişiminin sıklığı.
4.19.	Kişi başına düşen kirlilik (b-değeri)	Temiz suyun oksidasyon etkisi, yüksüz çalışan tesisin oksidasyon etkisine eşit veya daha küçük olması şartı ile, temiz ve ham suyun oksidasyon etkisi farkının standart kirliliğe oranıdır. Anma kirliliğinin hesaplanması için her gereğin sağlandığı en yüksek kişi başına düşen kirlilik kullanılır.
4.20.	Anma kirliliği (N)	Ölçülendirme için temel alınan saat başına kişi sayısı. Kişiye bağlı kirliliğe ve temiz su sirkülasyonuna denk gelir.
4.21.	Su hazırlık yöntemlerinin kombinasyonlarının hazırlama gücü	Ham ve Temiz su arasındaki; Kimyasal fiziksel mikrobiyolojik gereklere uyulduğunda Potasyum permanganatla okside edebilirlik farkı ile tanımlanır.
4.22.	Hijyeni-Yardımcı parametreler	Serbest Klor, bağlı Klor, redox Gerilimi, pH değeri.
4.23.	Kişi başına düşen su alanı (a)	Bir kişi için hesaplanan su alanı (Yüzeyi)
4.24.	Yüklenilme faktörü (k)	1m ³ temiz (Hazırlanmış) suya düşen kişi sayısıdır.

(1) İdrarını havuzda tutamayan yüzücülerin (küçük çocuklar gibi) sebep oldukları kirlilik eklenemez.

5. SUYUN NİTELİKLERİ

Suyun karakteristik niteliklerini araştırmak için içme suları ile ilgili TSE 266'dan yararlanılır.

Deniz ve mineral suları için ise başka araştırma yöntemleri kullanılır. Temiz suyun numunesi havuza girmeden önce alınır. Havuz suyu numunesi ise kenardan 50 cm. uzaklıktan ve 30 cm. derinden alınır.

5-1. Havuz Doldurma Suyunun Nitelikleri

Doldurma suyu; içilebilen genel ve yaygın hijyenik suların niteliklerini

taşıır, aksi takdirde ayrı olarak düzenlenmiş su hazırlama tesisinde bu şartlara getirilmesi gerekir. Doldurma amacı ile kullanılan suyun hazırlanması aşağıdaki değerler aşılmışsa söz konusu olur.
Demir: 0.1 mg/l Mangan: 0.05 mg/l
Amonyum: 2 mg/l P polifosfat: 0.005 mg/l

5-2. Havuz suyu ve Havuza giden temiz (Hazırlanmış) suyun nitelikleri**Tablo 2 : Temiz Su ve Havuz Suyunun Nitelikleri**

Kullanım Alanı	Grup No	Parametre	Birim	Temiz Su		Havuz Suyu	
				min.	max.	min.	max.
Genel	5.2.1.	Mikrobiyolojik Nitelikler					
	5.2.1.1	Koloni sayısı (20+-2)C'da	1/ml	-	20	-	100
	5.2.1.2	Koloni sayısı (36+-1)C'da	1/ml	-	20	-	100
	5.2.1.3	Yosun koliformu (36+-1) C'da	1/ 100ml	-	*	-	*
	5.2.1.4	E.koli (36+-1)C'da	1/ 100ml	-	*	-	*
	5.2.1.5	Pseudomonas aeruginosa (36+-1)C'da	1/ 100ml	-	*	-	*
Genel	5.2.2	Fiziksel ve Kimyasal Parametreler					
	5.2.2.1	Renk (I=436nm iken spektrum absorpsiyon katsayısının belirlenmesi)	1/m	-	0.4	-	0.5
	5.2.2.2	Bulanıklık (90 derece açı, yayılmış ışık ölçümü, formazin Standartsuspansiyona bağlı bulanıklık değeri TE/F)	-	-	0.2	-	0.5
	5.2.2.3	Netlik		-	-	Havuz dibi net görülmeli	
	5.2.2.4	pH Değeri a-Tatlı su	-	6.5	7.6	6.5	7.6
		b-Deniz suyu	-	6.5	7.8	6.5	7.8
	5.2.2.5	Amonyum (NH ₄ ⁺) Konsantrasyonu	mmol/m ³	-	5.5	-	5.5
	5.2.2.6	Doldurma suyundaki nitrat (NO ₃ ⁻) konsantrasyonu üzerine ilave nitrat konsantrasyonu	mg/l	-	-	-	322
			mmol/m ³	-	-	-	20
	5.2.2.7	Doldurma suyu dışındaki + VII den +2 okside edilebilen Mn miktarı oksijen cinsinden (A)	mg/l	-	0	-	0.75
		Doldurma suyunun üzerindeki KMnO ₄ kullanımı (A)	mg/l	-	0	-	3
	5.2.2.8	3.5 m.KCl kalomel elektrot için redox değeri (B)	mg/l	-	-	-	-
	5.2.2.8.1	Tatlı sular için	mV	-	-	750	-
	5.2.2.8.2	Deniz suları için	mV	-	-	700	-
5.2.2.9	3.5 m.KCl Ag/AgCl elektrot için redox gerilimi (B)	mg/l	-	-	-	-	
5.2.2.9.1	Tatlı sular için	mV	-	-	750	-	
5.2.2.9.2	Deniz suları için	mV	-	-	750	-	
5.2.2.10	Bromid / İodid içeren ve klorid miktarı 5000 mg/l'den fazla olan sular için Redox gerilimi (B)	mV	-	-	Sınır değeri belirlenerek belirlenir		
Flok+Filtr+ Klor Kombinasyonu	5.2.2.11	Serbest Klor	mg/l	0.3	İhtiyaca göre	0.3	0.6(C)
	5.2.2.12	Bağlı Klor	mg/l	-	0.2	-	0.2
Flok+Filtr+ Klor-klordioksit Kombinasyonu (D)	5.2.2.13	Serbest Klor ve Klordioksit (toplam)	mg/l	0.3	İhtiyaca göre	0.3	0.5(C)
	5.2.2.14	Bağlı Klor	mg/l	-	0.2	-	0.2
	5.2.2.15	Klorit	mmol/m ³	-	1.5	-	1.5
Flok+Filtr+ Ozonl.+Aktif Kömür Filtr.+Klor Kombinasyonu	5.2.2.16	Serbest Klor	mg/l	0.3	İhtiyaca göre	0.2	0.6(C)
	5.2.2.17	Bağlı Klor	mg/l	-	0.2	-	0.2
	5.2.2.18	Ozon	mg/l	-	-	-	-
				Aktiv kömürlü filtre	0.05		
Genel	5.2.2.19	Sıcak masaj havuzları (Whirl-pool)					
		Serbest klor	mg/l	0.7	İhtiyaca göre	0.7	1.0
		Bağlı klor	mg/l	-	0.2	-	0.2

(*) İspat edilemez.

(A) Hazırlanmış suyun oksidasyon değeri; doldurma suyunun oksidasyon değerinden azsa az olan değer alınır, doldurma suyunun oksidasyon değeri 0.5 mg/l O₂ veya 2 mg/l KMnO₄'den az ise bu değer dikkate alınır.

(B) Redox geriliminin ölçümü sabit ölçü ve kaydedici cihazlarla yapılan sürekli ölçümlerle elde edilir. Hata sınırı : +-20 mV'tur. Bu değerlerden büyük sapmalarda hazırlama cihazının işlemesi sıranır.

(C) Mikrobiyolojik niteliklerin sağlanabilmesi için belli işletme şartlarında yüksek konsantrasyonlar gerekebilir Bunun sebepleri araştırılmalı ve düzeltmeler yapılmalıdır.

(D) Klordioksit; su fazındaki sodyumklorüre elementer klorun etkimesiyle ağırlıkça 10:1 oranında kullanım yerinde hazırlanır.

Tablo 3 : Topaklama (Çökeltme) Maddeleri için pH Değeri ve İzin Verilen Demir, Alüminyum Miktarları

Kullanım Alanı	Grup No	Flok Malzemesi	Birim	Temiz Su		Havuz Suyu		Ham Su	
				min.	max.	min.	max.	min.	max.
Topaklama işlemlerinin tüm kombinasyonları için	pH Değerleri								
	5.2.2.21	Alüminyumsülfat	-	-	-	-	-	6.5	7.2
	5.2.2.22	Alüminyumklorür - Hexahidrat	-	-	-	-	-	6.5	7.2
	5.2.2.23	Sodyumalüminat	-	-	-	-	-	6.5	7.2
	5.2.2.24	Alüminyum hidroklorür, Alüminyum hidrokloridsülfat	-	-	-	-	-	6.5	7.4
	5.2.2.25	Demir III-klorür Hexahidrat	-	-	-	-	-	6.5	7.8
	5.2.2.26	Demirkloridsülfat çözeltisi	-	-	-	-	-	6.5	7.8
	5.2.2.27	Demir III-sülfat	-	-	-	-	-	6.5	7.8
	Kalan miktar								
	5.2.2.28	Alüminyum	mmol/m ³	-	3	-	3	-	-
5.2.2.29	Demir	mg/l	-	0.1	-	0.1	-	-	
		mmol/m ³	-	0.18	-	0.18	-	-	
		mg/l	-	0.01	-	0.01	-	-	

6. SU HAZIRLIĞI ve DEZENFEKSİYONU İÇİN GEREKEN MALZEMELER

Su hazırlığı ve Dezenfeksiyon için aşağıdaki kimyasalların doğru dozda verilmesi gerekir. Bu standartta belirtilmemiş olan Dezenfeksiyon maddeleri ile yardımcı diğer malzemeler, oluşturduğu konsantrasyon içindeki etkin madde cinsine ve miktarına bağlı olarak ;

-Yüzenler ve personel için tehlike ve risk oluşturmuyorsa,
-Su hazırlık ve Dezenfeksiyonunu engellemiyorsa,
-Havuzdaki materyallere aksi etki yapmıyorsa ,kullanılabilir.

6-1. Dezenfeksiyon Malzemeleri

Dezenfeksiyon için bölüm 7.4 de anılan Dezenfeksiyon yöntemleri çerçevesindeki maddeler dozlanır.

- Klor gazı
- Klor-Kloridoksit Tablo 2, dipnot D'ye dikkat ediniz.
- Sodyum hipoklorit.
- Kalsiyum hipoklorid en az %65 Ca(ClO)₂ ve %5-10 konsantrasyonlu çözelti
- Kullanım yerinde NaCl elektrolizi ile sodyum hipoklorid
- Kullanım yerinde NaCl elektrolizi ile klor gazı

6-2. Topaklama ve Diğer Su Hazırlık Malzemeleri

Topaklama (çökeltme) ve su hazırlama için 7. bölüm dahilindeki yöntemler çerçevesindeki maddeler dozlanır.

- Alüminyum sülfat
- Alüminyumklorür-hexahidrat
- Sodyum alüminat
- Alüminyumhidroklorür
- Alüminyumhidrokloridsülfat
- Demir (III)-klorid-Hexahidrat
- Demirkloridsülfat
- Demir (III)-sülfat
- Ozon
- Aktif kömür tozu
- Kizelgur

6-3. PH Değerini Ayarlayıcı malzemeler

pH değerinin ayarı için aşağıdaki maddeler dozlanabilir.

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

7. SU HAZIRLIĞI ve DEZENFEKSİYON YÖNTEMLERİNİN KOMBİNASYONLARI

Topaklama (Çökeltme) ile havuz suyunda bulunan kolloidler ve suda tam çözünemeyen maddeler filtre edilebilir duruma getirilirler. Kizelgur ve aktif karbonun bileşik etkisi de aynı sonucu verir. Filtre edilemeyen tam çözünmüş maddelerden bir kısmı oksidasyon

etkisi olan dezenfeksiyon maddeleri ile yok edilirler (=İslak yanma). Oksidasyon ve tam çözünen reaksiyon ürünlerinin ve filtrede tutulamayan maddelerin artışı havuza taze su ilavesiyle dengede tutulur.

Su hazırlama yönteminin hazırlama gücü şöyledir:

$$\Delta Qx \cdot V = E \cdot P$$

ΔQx = Ham ve temiz suyun Mn VIIŞ Mn II olarak oksidasyon değeri farkı, g/m³

V = Temiz su hacmi, m³

E = Standart su kirliliği, g.

P = Yüzücü (kişi) sayısı

Buradan bir yöntem kombinasyonunun kişi başına düşen kirliliği (b- değeri) bölüm 5.2 deki temiz su değerlerine de uyulduğu takdirde şöyle çıkar:

$$b = \Delta Qx / E = P / V, 1/m^3$$

Standart kirliliğin esası da şudur: 1 gr O₂ (= 4 gr KMnO₄)

Bu normda yöntem kombinasyonları sadece norma uygun filtrelerle uygulanır. Yüzme tesislerinde 1 işletme yılında dökümanlaştırılan hijyenik yardımcı değerler, işletme defteri, kanuni zorunluluk olarak getirilen hijyeni verileri toplanır, tablo haline getirilir ve işletme güvencesi ispatlanır.

7-1. Yöntem kombinasyonları için kişi başına düşün kirlilik

7-1-1. Bölüm 7-2'deki teknik şartları sağlayan kombinasyon yöntemi olan Flokulasyon + Filtrasyon + Klorlama için: $b = 0.5 1/m^3$

7-1-2. Bölüm 7-2'deki teknik şartları sağlayan kombinasyon yöntemi olan Flokulasyon + Filtrasyon + Klor-Kloridoksit için: $b = 0.5 1/m^3$

7-1-3. Bölüm 7-2 ve 7-3'deki teknik şartları sağlayan kombinasyon yöntemi olan Flokulasyon + Filtrasyon + Ozonlama + Aktif kömür taneli filtrasyon + Klorlama için: $b = 0.6 1/m^3$

7-2. Filtre tesisi ve topaklama için gereken teknik şartlar.

7-2-1. Topaklama Filtrasyonu

Kullanılabilecek topaklama maddeleri bölüm 6-2'de verilmiştir. Topallayıcıların PH-değeri ise bölüm 5-2'deki tablo 3'de belirtilmiştir. Asit kapasitesi sürekli olarak 0.7 mol/m³den büyük olmalıdır. Doldurma suyunda hidroksil çökeltmesini sağlayacak yeteri miktarda hidrojen karbonat iyonları yoksa, sodyum karbonat ilavesi gerekir.

7-2-2. FİLTRE

7-2-2-1. Tek tabakalı filtreler veya TSE 737 su filtresi.

Tek tabakalı kum filtresinin; tabaka yüksekliği tanecik grubu ve filtre hızı için Tablo 4'deki değerler geçerlidir. TSE 737-11899'da belirtilen su filtreleri için de bu standart geçerlidir. Bu değerler için bakınız TSE 737 - 11899.

Tablo 4 : Tek Tabakalı Filtreler için Tanecik Grubu - Tabaka Yüksekliği - Filtrasyon Hızı

	Birim	Açık Filtreler	Kapalı Filtreler
Tanecik Grubu	mm	0.50'den 1.0 'e kadar veya 0.71'den 1.25'e kadar veya 1.0 'den 1.6 'e kadar	
Tabaka Yüksekliği (*) Bırakılacak boşluk	m m	≥0.9 Filtremateryal yüksekliğinin %25'i + 0.2 m'den fazla	≥1.2
Filtre Hızı (*) a) Tatlı sular için b) Deniz ve tuzu > 2000 mg/l olan sular için	m/h	≤12 ≤8	≤30 ≤20

(*)Minerali sular için Filtre hızı ve Tabaka yüksekliği denenererek bulunur

7-2-2-2. Çok tabakalı filtreler

Çok tabakalı filtrelerin tabaka yüksekliği tanecik grubu ve filtre hızı için Tablo 5'deki değerler geçerlidir.

Tablo 5 : Çok Katlı Filtreler için Tanecik Grubu - Tabaka Yüksekliği - Filtrasyon Hızı

	Birim	Açık Filtreler	Kapalı Filtreler
Tanecik Grubu ⁽²⁾ Filtre alt materyal tabakası: DIN 19623'e göre Kum	mm mm ≤ ≥	a)- 0.40'den 0.8'e kadar b)- 0.63'den 1.0'e kadar c)- 0.71'den 1.25'e kadar	
Filtre üst Materyal tab. Anthrazitkömür, Pomza/Lav	mm	a)- 0.8'den 1.6'a kadar b)- 1.4'den 2.5'a kadar	
Kum tabakası yüksekliği Antrasit yüksekliği Bırakılacak boşluk	m m m	≥0.6 ≥0.4 Filtre toplam materyal yüksekliğinin % 25'i + 0.2 m'den fazla	≥0.6 ≥0.6 Filtre toplam materyal yüksekliğinin % 25'i + 0.2 m'den fazla
Filtre Hızı ⁽³⁾ a) Tatlı sular için b) Deniz ve tuzu > 2000 mg/l olan sular için	m/h	≤15 ≤8	≤50 ≤20

(2) Aynı harflerle gösterilen tanecik grupları kombine edilecektir.

(3) Tabaka yüksekliği ve filtre hızı minerali sular için denenererek bulunur.

Tablo 5'deki materyaller; sadece, işletme şartlarında sağlıklı etkileyecek ve hazırlama ve Dezenfeksiyonu bozacak konsantrasyonda maddeler yaymadıkları deneyle ispatlanırsa kullanılabilirler.

Not: Tabaka yüksekliği verilerinde destek tabakası dikkate alınmamıştır. Bunun için üretici firma verilerine dikkat ediniz.

7-2-3. Tek ve Çok Katlı Filtrelerde Ters Yıkama

Filtrenin devir daimi esnasında tuttuğu madde ve mikro organik kirliliği ters yıkama ile filtre ortamından uzaklaştırmak gereklidir. Suyun sağlık koşullarına uygun olmasını garanti etmek için çalışma zamanından bağımsız olarak en az haftada 1 defa (Açık tesislerde çevre şartları, kullanım yoğunluğu ve diğer etkileyici faktörler ayrıca dikkate alınmalıdır.) ters yıkama yapılmalıdır. Kurallarına uygun bir ters yıkama ile filtre etkinliği artırılarak doğru su kalitesi elde edilir (Kimyasal fiziksel ve mikrobiyolojik açıdan). Düzenli ve yeteri kadar ters yıkama çok önemlidir. Bunun için filtre ters yıkamasının otomatik olması tavsiye edilir. Ters yıkama süreci kesintiye uğramamalı ve tesisat ters yıkama suyunun sistemden tümü ile uzaklaşmasını güvenle sağlamalıdır. Ters yıkama için gerekli su denge deposunda daima hazır bulunmalı ve eksilen kısmın otomatik olarak tamamlanması güvencede olmalıdır. Gerekli durumlarda atık su birikme çanağı yapılabilir.

7-2-3-1. Tek tabakalı Filtrelerde ters yıkama için geçerli değerler:

Tanecik grubu örnek olarak 0.71 - 1.25 mm seçilmiştir.

Hazırlık:

Yıkama programı:

- 1.Aşama : Ters yıkama ~5-7 dak. Su hızı ~50 m/h
- 2.Aşama : İlk filtrasyon suyunun kanala sevki (durulama):~ 3 dak.
- 3.Aşama : Su hazırlama tesisinin işleminin sağlanması

7-2-3-2. Tek Katlı Kum Filtrelerinin Ters Yıkamasındaki Su İhtiyacı:

Genel olarak bir yıkama programında yıkama suyu hacmi 1m² filtre yüzeyi için ~6 m³dür.

7-2-3-3. Çok katlı Filtrelerde Ters yıkama:

Tek katlı Filtrelerin yıkanması ile ilgili ana prensipler çok katlı filtreler içinde aynen geçerlidir. Su sıcaklığı 25 derece iken tablo 5-a 'da materyal kombinasyonu için su hızı 50-55 m/h ve b' deki materyal kombinasyonu için su hızı 50-60 m/h' olabilir. Su hızı ve yıkama süresi; yerleştirilen filtre materyal tiplerine ve yıkama suyu sıcaklığına göre seçilir.

7-3. Ozonlama için Gerekli Teknik Şartlar

Flokulasyon + Filtrasyon + Ozonlama + Aktif kömür filtrasyonu + Klorlama

Kombinasyonu için geçerli değerler: (Ozon üretici cihazın genel kabul görmüş kurumlara güvenilirliği kanıtlanmış olmalıdır.)

7-3-1. Topaklama :Tablo 3'deki değerler geçerlidir.

7-3-2. Filtrasyon :Tablo 4 veya Tablo 5'deki değerler geçerlidir.

7-3-3. Ozonlama (O₃): Su sıcaklığı ≤ 28°C ise 0.8-1 g/m³

7-3-4. Ozonlama (O₃): Su sıcaklığı ≥ 28°C ise 1.0-1.2 g/m³

7-3-5. İyice karıştırılmış ozonun reaksiyon süresi ≥ 2 dak.. Reaksiyon süresinin uzunluğu suyun kalitesini yükseltir.

7-3-6. Aktif kömür için tanecik grubu, sıkıştırma yoğunluğu ve tabaka yüksekliği:

7-3-6-1. Aktif kömür tanecik grubu: 1-3 mm.

7-3-6-2. Sıkıştırma yoğunluğu: >350 g/lt.

7-3-6-3. Tabaka yüksekliği: 0.5-0.7 m.

7-3-6-4. Klor için yarılama uzunluğu: <10 cm.

7-3-6-5. Düzenlenmiş kum tabakasının yüksekliği ≥ 0.6 m. **Kum tabakasının tanecik grubu:** 0.71-1.25 mm.

7-3-6-6. Filtrasyon hızı: ≤ 50 m/h

7-3-6-7. Bırakılacak boşluk: Filtre materyal yüksekliğinin %30'u + 0.3 m.

7-3-7. Aktif kömürlü filtrelerin ters yıkaması

7-3-7-1. Filtre yıkaması en az haftada bir yapılmalıdır.

7-3-7-2. Yıkama Programı: Örnek olarak tanecik grubu 1-3 mm. ve su yıkaması seçilmiştir.

1.Aşama: Su yıkaması 3-5 dak. Su hızı ~50 m/h (Ozonlu su ile yıkamada süre: 2-5 dak.su hızı ≤ 50 m/h)

2.Aşama: Durulama: ~3 dak.

7-3-7-3. Yıkama için su ihtiyacı: ~6 m³/ 1 m² filtre yüzeyi

7-4. Dezenfeksiyon

Yüzme havuzu içindeki su mikrobik kirliliklerle sürekli pislendiğinden temiz suda ve havuz suyunda, hazırlama aşamasında desteklenen etkili bir Dezenfeksiyon zorunludur. Etkili Dezenfeksiyon için 30 san. içinde 3 logaritmik E.Koli'yi öldürme hızı muhafaza edilmelidir. Havuz suyunda Dezenfeksiyon maddelerinin etkisi diğer kimyasal maddelerin etkisi ile bozulmamalıdır.

7-4-1. Dezenfeksiyon maddeleri

Dezenfektan olarak kullanılacak maddeler bölüm 6-1'de verilmiştir.

7-4-2. Klorlama Yöntemi

7-4-2-1. Klor gazı yöntemi

Bu yöntemden gaz halinde klor kullanımı anlaşılır. Klor gazı enjektörleri, emniyet açısından vakum prensibine göre çalışmalıdır. Yüzme havuzlarına klor gazını indirekt dozlamak gerekir. Bir enjektör yardımıyla klor gazı ve su karışımından elde edilen klor eriyiği havuza dozlanır. Dozlanan bu eriyik suyun pH'sını asiditeyi artırarak değiştirir.

Havuz suyundaki karbonat sertliği yeterli ise klor eriyiğinde bulunan HCl nötrlenir. Karbonat sertliği yeterli değilse HCl'yi nötrlemek için asitli klor eriyiği mermer çakılı doldurulmuş kabtan geçirilmelidir. Klor gazı dozaj tesislerinde dozajın kesilmemesi için tüp değişimini otomatik olarak sağlayan bir sisteme ihtiyaç vardır. Klor gazı dozaj cihazlarının montajı, işletmesi ve çalışılması güvenilir olmalıdır.

7-4-2-2. Sodyum hipoklorit Yöntemi

Havuz suyu Dezenfeksiyonu için piyasada satılan 150 g/l konsantrasyonda sodyum hipoklorit çözeltisi veya sodyumklorür çözeltisinin (sofratuzu çözeltisi veya deniz suyundan) elektroliziyle elde edilen ve 2-8 g/l sodyum hipoklorit konsantrasyonlu çözeltiler kullanılabilir. NaClO eriyiğinin dayanıklılığı sınırlıdır. Işığın, ısının ve pisliklerin etkisi ile havuz suyundaki sodyumhipoklorid sürekli azalmaktadır. Buna dozajlama ve depolama sırasında dikkat etmek gerekir. Sodyumhipoklorid eriyiğinin temiz suya verilmesi dozaj pompasıyla olur. Su sert olursa NaClO aşılama enjektörünü tıkayabilir. Ayrıca havuz suyunun pH değerini sürekli alkali yapar. pH değerinin ayarı için yeterli aside ihtiyaç vardır. Elektroliz yolu ile NaClO elde edildiğinde havuz suyundaki sodyumklorür miktarı artar. Bunun için su hazırlık cihazlarının korozyona dayanıklı olması gerekmektedir.

7-4-2-3. Kalsiyumhipoklorid metodu

Kalsiyumhipoklorid (granül, tablet) en az %65 Ca(ClO)₂ ve %5-10 su içermelidir. Kalsiyum hidroksit ve kalsiyum karbonat olarak ayrıca %7 çözülmemiş madde bulunabilir. Kalsiyumhipoklorid %1-5 lik çözelti halinde uygulanmalıdır. Çözelti alkaliktir ve havuzdaki su sert ise kalsiyum karbonat oluşumuyla beraber havuzda çökeltme artar, aşılama enjektöründe tıkanmaya da yol açar.

7-4-2-4. Kullanım Yeri Sodyum Hipoklorit Üretimi Metodu
Sodyum klorür çözeltisinin elektrolizi ile sodyum hipoklorit doğrudan kullanım yerinde elde edilebilir. Çözeltinin konsantrasyonu 2-8 gr/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 eriyiğinin filtre edilmiş suya verilmesi dozaj pompasıyla olur. Su sert olursa NaClO aşılama enjektörünü tıkayabilir.

7-4-2-5. Kullanım Yeri Üretilen Klor Gazı Metodu

Bu tür tesislerde sodyum klorür elektrolizi ile klor gazı elde edilerek su hazırlık işlemlerinin dezenfeksiyon aşamasında kullanılır. Tuz depolanması sebebiyle önemli bir güvenlik problemi ortadan kalkar ve klor yalnızca ihtiyaç kadar üretilir. Elektroliz sonucu bazik bir eriyik elde edilir. Bu bazik eriyik istenirse pH nötrlemek için kullanılır veya deşarj edilir. Bu prosese yalnızca elementer klor gazı havuza verilir. Elektroliz sonucu ortaya çıkan hidrojen gazı ortamdan uzaklaştırılır.

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

7-4-3. Klor Dozajı ve Klor tesisinin kapasitesi

Az veya fazla klor dozajından kaçınmak için, klor ihtiyaca göre dozajlanmalıdır. Havuzda klor miktarını havuz suyundaki serbest klor konsantrasyonuna göre otomatik olarak ayarlamak için kumanda ünitesi öngörülür. Klor cihazlarının kapasitesi aşağıdaki esaslara göre belirlenmelidir.

Kapalı havuzlar için : 2 gr Cl₂ / 1 m³ temiz su

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

8. SU NİTELİĞİNİN KONTROLLERİ

8-1. Kontrollerin zaman aralıkları⁽⁴⁾ : Bölüm 8-3'e uygun olarak;

Kapalı havuzlar : Ayda en az 1 kez

Açık Havuzlar : Ayda en az 2 kez

⁽⁴⁾ Periyodik kontroller, eğer sistemde serbest-bağlı Klor, pH veya serbest klor, Redox, pH değerlerini ölçen ve otomatik regüle eden cihazlar varsa daha geç yapılabilir.

8-2. Su numunesi alım yerleri:

Havuz suyu: Üst yüzeye yakın bir bölgeden, havuz kenarından yaklaşık 50 cm uzaktan ve 30 cm. derinden.

8.3. Deneme (Araştırma) Kapsamı:

Yapılacak deneylerin kapsamı tablo 6 ve 7 ye göre şu genel minimum verilerden ve parametrelerden çıkar.

Numunenin Tanımı (Numune No) :

Numune Tarihi (gün, ay, yıl, saat) :

Havuz (İsim, adres) :

Havuz Tanımı ve Tipi (9.bölüme göre) :

Havuz Alanı (m²) :

Havuz Hacmi (m³) :

Sirkülasyon debisi (m³/h) :

Kullanılan Kimyasallar:

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

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

Açık havuzlarda ek olarak:

Numune alınma günü hava durumu :

Hava sıcaklığı (°C) :

Bir gün önceki hava durumu :

Tablo 6 : Tablo 2 ve 3'deki Parametrelere Göre Su Kontrolü Kapsamı

Tablo 2 - 3'e göre Grup No	Parametre	Doldurma Suyu	Temiz Su	Havuz Suyu	Ham Su
5.2.1.1	Koloni Sayısı (20 + -2) °C		+	+	
5.2.1.2	Koloni sayısı (36 + -1) °C		+	+	
5.2.1.3	Yosun grupları (36 + -1) °C		+	+	
5.2.1.4	E.koli (36 + -1) °C		+	+	
5.2.1.5	Pseudomonas aeruginosa (36 + -1) °C		+	+	
5.2.2.3	Netlik			+	
	Su sıcaklığı			+	
5.2.2.4	pH değeri			+	+
5.2.2.5	Amonyum Konsantrasyonu	+		+	
5.2.2.6	Nitrat Konsantrasyonu	+		+	
5.2.2.7	Oksidasyon	+	+	+	
5.2.2.8,5.2.2.9	Redox Gerilimi(A)			+	
5.2.2.11,5.2.2.13	Serbest Klor		+	+	
5.2.2.16,5.2.2.19					
5.2.2.18	Ozon(C),(E)		+		
5.2.2.12,5.2.2.14	Bağlı Klor		+	+	
5.2.2.17,5.2.2.20					
5.2.2.15	Klorür(B)			+	
5.2.2.28	Alüminyum(C)			+	
5.2.2.29	Demir(C)			+	
	Klorid	+		+	
	Sulfat(C)	+		+	
	Fosfat(D)	+		+	

(A) İşletme ölçü değeri göstergesinden okunacaktır.
(B) Klor- klordioksit yöntemi kullanımında
(C) Uygun ilaveler kullanımında
(D) Topaklamanın değerlendirilmesi için
(E) Aktif kömür taneli filtrenin çıkışında

8.4. İşletmenin kendi kontrolü ve işletme defterinin tutulması

Genel kullanımlı işletmelerde günlük işletme defteri tutulur. Bu deftere tablo 7 'deki veriler işlenir.

Tablo 7: İşletme Defteri İçin Günlük Olarak Belirlenmesi Gereken Veriler

Nr.	İşletme Verisi	Birim	Belirleme zamanı; Çalışma zamanının,		
			Başı	Ortası	Sonu
1	Günde Havuzu Kullanan Kişi Sayısı	1 / gün			+
2	Günlük Doldurma Suyu Ekleme miktarı	m 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 zamanı	h, dak.			
7	Ters yıkamadan sonraki fark basıncı	bar			
8	Ekleme malzemelerinin çeşit ve harcanımı a) Dezenfeksiyon maddesi b) Yöntem kombinasyonunun gerektirdiği diğer malzemeler	kg/gün kg/gün			
9	Her havuzun pH değeri	-	+	-	+
10	Her havuzdaki serbest klor	mg / l	+	+	+
11	Her havuzdaki bağlı klor	mg / l	+	+	+
12	Ham suyun asit kapasitesi KS 4.3	mmol / l		haftada 1	
13	Her havuzun redox gerilimi	mV	+	+	+
14	Temizleme a) Yüzme havuzu - taban - yan duvar b) Çocuk havuzu c) Masaj havuzu d) Ayak basma havuzu e) Soğuk su (Şok) havuzu f) Sıcak havuz g) Taşma kanalı h) Rezerv depo			günlük haftalık günlük haftalık günlük günlük, haftalık aylık haftalık 6 ayda bir	
15	Arızalar (Zamanı / Çeşidi / Alınan Önlemler)	h, dak.			

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

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

9. HAVUZ TIPLERİ ve SİRKÜLASYON (TEMİZ SU) KAPASİTESİNİN BULUNMASI

9.1. Yüzme havuzu tipleri

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

9.1.1. Atlama Havuzları

Atlama havuzlarının derinliği en az 3.4 m. olmalıdır.

9.1.2. Derin havuzlar

Bu tür havuzların derinliği 1.35 den fazla olmalıdır.

9.1.3. Derinliği Değişen Havuzlar

Derinliği değişen havuzların yüksekliği ayarlanabilen ara tabanı vardır. Bununla su derinliği tamamen veya kısmen ihtiyaca göre değiştirilebilir. Su derinliği 0.30 m den 1.80 m ye kadar değiştirilebilir.

9.1.4. 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 depodaki serbest klor miktarı havuz suyundaki değer altına inmemelidir.

9.1.5. Sığ havuzlar

Derinliği 0.6 m ile 1.35 m arasında olmalıdır.

9.1.6. Su atraksiyonları olan Havuzlar

Atraksiyonlar; örneğin su altı masaj istasyonları, dip püskürtücüler, akıntı kanalları, karşı akım yüzme ve masaj 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.

9.1.7. Su Kaydıracağı Havuzları ve Eğimi Az Olan Su Kaydırakları

Su kaydıracağı için olan havuzların derinliği 1.0 m ve en az su alanı 4.0 x 8.0 m olmalıdır. Su kaydırakları için sadece havuz suyu veya temiz su kullanılmalıdır. Eğimi az olan su kaydırakları ise sadece temiz su ile çalıştırılmalıdır.

9.1.8. Çocuk havuzları

Bu havuzların derinliği en çok 0.5 m. olmalıdır.

9.1.9. Ayak Yıkama Havuzları

Derinliği 0.1 m ile 0.15 m arasında olmalıdır. Havuza girecek kimselerin güzergahında olacak şekilde planlanmalıdır.

9.1.10. Küçük Havuzlar

Küçük havuzlar alanları en çok 96 m² olmalıdır. Az bir anma yüküne göre tesis edilirler. Anma yüküne oranla sirkülasyon kapasiteside artar.

9.1.11 Masaj havuzları

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

9.1.11.1. Masaj havuzu (Müstakil)

Müstakil masaj havuzları, kullanıcılarının diğer havuz tesislerine geçmesi mümkün olmayacak şekildedirler. Masaj havuzlarında kullanıcıların oturma yerleri açıkça belli olacak şekilde düzenlenmelidir. Her oturma yeri için en az 0.4 m³ havuz 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 aşağıdaki tablo da verilmiştir.

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	P x 0.4	+ - 0.1

9.1.11.2. Masaj havuzları (Kombine Kullanım)

Kombine kullanımlı masaj havuzları, yüzme havuzunun içinde yapılmıştır ve yüzenler isteklerine göre kullanabilirler. Tek tek her masaj havuzunun hacmi en az 1.6 m³, su derinliği en çok 1.0 m olmalıdır. Bu tür tesislerin hazırlama ekipmanları kapasitesini uygun şekilde artırılarak yüzme havuzunun hazırlama tesisi ile beraber veya ayrı hazırlama tesisi ile işletilebilirler.

9.1.12. Terapi Havuzları

Su derinliği en çok 1.35 m olmalıdır. Hareket havuzlarının hazırlama tesisi ozonlama aşaması olan yöntem kombinasyonuna uygulanmalıdır. Su sıcaklığı yaklaşık 35°C olmalıdır. TSE 11899'daki kurallar geçerlidir.

9.1.13. Soğuk Su Havuzları (Şok havuzları)

Derinlikleri 1.10 ile 1.50 arasında, su alanları 10 m² ye kadar olmalıdır. Hacimleri 2 m³ ü geçmeyen soğuk su havuzları devamlı olarak doldurma suyu akışı ile işletilebilirler. Bu durumda su sıcaklığı 15°C yi aşmamalıdır. Doldurma suyu, havuz içindeki serbest klor değeri 0.3 - 0.6 mg/lt olacak şekilde klorlanmalıdır. Taşma kanalına akan su kanala akıtılmalı ve doldurma suyu ile değiştirilmelidir. Eklenecek su 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.

9.2. YÜZME HAVUZLARI İÇİN ANMA YÜKÜ VE SİRKÜLASYON DEBİSİ

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

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

N: Anma yükü, 1 / h

A: Havuzun su alanı, m²

n: Kullanıcı frekansı, 1 / h

a: Kişi başına düşen su alanı, m²

Kombine kullanımlı masaj havuzları, terapi havuzlarında anma yükü $N = Q \cdot k$ eşitliğine göre bulunur.

Q: Sirkülasyon debisi, m³ / h

k: Yüklenebilme faktörü 1 / m³

Müstakil kullanımlı masaj havuzlarında anma yükü $N = n \cdot P$ eşitliğine göre hesaplanır.

P: Oturma yeri sayısı; 1 oturma yeri 0.4 m³ lük havuz hacmine denk gelir.

$$n = 3 \text{ 1 / h}$$

Bir havuzun anma yükü, o havuzun ve içinde yerleştirilmiş olan havuzların anma yüklerinin toplamına eşittir.

Tablo 8: Havuzların su derinliği, kişi başına düşen su alanı, anma yükü ve sirkülasyon debisi

Havuz Tipi	Su Derinliği (m)	Kişi başına düşen su alanı a (m ²)	Anma yükü N (1/h)	Sirkülasyon 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
Siğ havuzlar, derinliği değişen 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 P
Kaydırak havuzları	1.0 - 1.35	-	-	her kaydırak için (0.37 A /k) + 35, en az 60
Çocuk havuzları	≤ 0.5	2.0	0.5 A	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	15 V
Masaj havuzları (kombine kullanım)	≤ 1.0	-	20 k ∅ V	20 V
Terapi havuzları	≤ 1.35	4	k ∅ V	V
Soğuk su (Şok) havuzları	1.10 - 1.5	-	-	V

Sirkülasyon debisi, bir saatte havuzda sürekli olarak sirkülasyon yapan su hacmidir. Gerekli minimum sirkülasyon debisi, atlama havuzları, derin ve siğ havuzlarda $Q = N / k = A \cdot n / a \cdot k$ eşitliğinden bulunur.

Akıntı kanalı hariç, su atraksiyonu olan havuzlarda sirkülasyon debisi $Q = N / k = A \cdot n / a \cdot k$ eşitliğine göre bulunur ve aynı anda kullanılan her devre için 6 m³/h artırılır.

Yeterli miktarda Dezenfeksiyon maddesi kapasitesini koruyabilecek ve kirliliklerin havuzda kalmasını sınırlandırmak için yük faktörü k, 0.6 1/ m³ ün üzerine çıkmamalıdır. (Klorlu sistemlerde 0.5, Ozon ilaveli sistemlerde 0.6)

Müstakil olarak kullanılan masaj havuzlarında sirkülasyon debisi hesabı, her kullanıcı için 6 m³/h lik hazırlanmış su olacağı düşünülerek yapılır. Her oturma yerine 0.4 m³ havuz hacmi tespiti ile tablo 8 de verilen sirkülasyon debisi çıkar.

Kombine kullanımlı masaj havuzları, terapi, çocuk, ayak, soğuk su (Şok) havuzları için sirkülasyon debileri tablo 8 de verilmektedir. Derinliği değişen havuzların hesabı siğ 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 göre hesaplanır. Su kaydıracağı havuzlarının sirkülasyon debisi siğ 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. Tablo 8 'de her havuz çeşidi için su derinliği, kişi başına düşen su alanı, anma yükü ve sirkülasyon debisi verilmiştir.

10. AKIŞ VE DAĞITIM SİSTEMİ

Akış ve dağıtım sisteminin görevi, yüzme havuzu- su hazırlama-Dezenfeksiyon- yüzme havuzu devresindeki su taşınımını sağlaması ve havuz içindeki akış ve dağılımı sağlamasıdır. Havuzda tortulaşma önlenemediğinden su bakımının gereği olarak havuz süpürgeleriyle her gün tortuların emilmesi gerekir. Havuz sirkülasyonunun sağlanması için gerekli olan elemanlar; su girişi (Besleme) sistemi,sirkülasyon hatları , taşma kanalı, taşma ızgarası ve rezerv depo'dur. Bu elemanlar toplu olarak bir fonksiyon oluştururlar. Bu elemanlar, genel planlama çerçevesinde bu konuda eğitim görmüş teknik elemanlarca birbirlerine uyumlu olarak tasarlanmalıdır.

10-1. 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 6-8 m²'si için bir besleme elemanı düşünülmelidir. Besleme nozulları 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 ağzları (Dikdörtgen havuzlarda) havuzun uzun kenarına şaşırtmalı olarak 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 1.0-1.5 m/s.'yi aşmamalı ve kesinlikle vakum oluşturmayacak şekilde tesis edilmelidir. Basma hatlarında ise 2.5 m/s. hız sınırı aşılmamalıdır. pompa seçiminde denge deposundan besleme nozullarına kadar ki tüm kayıplar dikkate alınmalıdır. Suyun temizliğinin sağlanması için havuzun tüm çevresinde taşma kanalları inşa edilmeli ve yüzeyden taşan suların miktarı toplam sirkülasyona göre mümkünse % 100, en az %50 olmalıdır. İstisna olarak dalga havuzlarında dalganın çalıştığı anlarda tüm kapasitenin alınması gerekir. Dikey taşma giderleri hesabında su hızı en fazla 0.75 m/s alınmalıdır. Taşma ana arterlerde eğime göre alınması gereken boru su hızları şöyledir:

Eğim	% 1	% 1.5	% 2
Maksumum hız m/s	0.55	0.75	1.0

10-2. Havuz Kenar Detayının Tesis

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 aynı kot'ta olmalıdır. Tüm çevre boyunca kot farkı +2 mm'yi aşmamalıdır.

10-3. Üstten Taşma Kanalları ve İzgarası

Üstten taşma kanalının görevi, havuzda devridaim ,yüzücülerin taşırması ve dalgalanmayla yer değiştiren suyun toplanarak rezerv

depoya taşınmasıdır. Kanal hem suyun sev kine hem de biriktirilmesine yarayabilir. Kullanım şekline göre kesiti ve kanaldan çıkış hatları ölçülen dirilir. 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.

10-4. Denge Deposu

Havuzun üst yüzeyinden sürekli taşma olabilmesi için taşma miktarındaki dalgalanmaları karşılayacak denge depo düzenlenmelidir.

Denge deposu hacmini dalgalanma ile taşan su + yüzücülerin taşıdığı su + filtre yıkama suyu oluşturur. Filtre ters yıkamasında su rezerv depodan karşılanmalıdır. Denge deposundaki su değişimi en iyi şekilde sağlanmalıdır. Hesap yöntemi bölüm 17 de verilmiştir.

10-5. Havuza Su İlavesi

10-5-1. İlave Su miktarı

Havuz suyunun tazelenmesi için günlük her yüzücü başına en az 30 lt. su ilavesiyle olur. Bu miktar, Tablo 2 ve 3'de belirtilen şart sağlanmadığında artırılır. İlave yeni su hesaplarında filtre yıkaması için harcanan su miktarı göz önünde bulundurulur.

10.5.2. 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.

10-6. 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.

11. HAVUZ SUYUNUN ISITILMASI

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

Tablo: 10 Su ısıtılmasında kullanılacak tesisin ölçülen dirilmesinde baz alınacak su sıcaklıkları

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

12. MAKİNALAR, İNŞAA ELEMANLARI ve DİĞER DONANIMLAR

12-1. Pompalar

Pompa seçiminde bölüm 9 da belirtilen debiler altına inilmemelidir. Pompalar bakımlarının kolayca yapılabilmesi için kolay ulaşılabilir bir yere yerleştirilmeliler. Maksimum filtre direncindeki sistemdeki toplam kayıp, pompanın manometrik basma yüksekliğinin belirlenmesinde dikkate alınır. Pompanın emiş ve basış ağızlarına, vana ve çek valf' ler takılmalıdır. Pompalar, armatürler boru hatlarının anma genişliklerinde seçilmelidir (TSE 1258). Emme ve basma hatlarında kapama musluklu manometreler öngörülmedir. Pompa, ön filtre tarafından kaba kirliliklere karşı korunur. Pompanın susuz kalmaması için tedbir alınmalıdır. Pompanın elektrik motoru TSE'ye uygun ve koruma sınıfı IP 54 olmalıdır. Pompa monte edilen işletme saati sayacı, işletme süresinin belirlenmesini kolaylaştırır.

12-2. Filtre ters yıkama körüğü

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

12-3. Boru Tesisatı

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

12-4. Armatürler

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

12-5. 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 öngörülmedir.

12-6. Doldurma Suyu Sayacı: Eklenen doldurma suyunun kontrolü için bir su sayacı gereklidir.

12-7. Topraklayıcı (çökeltici) Dozaj Tesisi

Topaklama maddesi dozajı, ayarlanabilir dozaj pompası ile yapılır. Flok maddelerinin karışımı için; örneğin borunun ortasına kadar uzanan bir aşılama (karıştırma) enjektörü yerleştirilip türbülans oluşumu sağlanabilir. Dozaj kablari korozyona dayanıklı malzemelerden yapılmış olmalıdır. Sirkülasyon kapasitesine uygun dozaj tesisi ve dozaj pompasının ayarı için, bir ölçü cihazı olmalıdır.

12-8. Bakım: Tüm makina-cihaz ve ekipmanlar bakımları kolayca yapılabilecek şekilde konumlanmış olmalıdır.

Tablo 11: İnşaa elemanları - Montaj Grupları için Tavsiye edilen Malzemeler

İnş. / Mont Grubu	Kullanım Alanı	Malzeme	Not
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 inşaa elemanları	Genel Kullanım	-Polyvinylklorür (PVC) -ABS -Polyetilen (PE) -Polypropilen (PP) -Paslanmaz çelik -İç kaplamalı alaşımsız çelik -Bronz döküm	Korozyona dayanıklı ve suyun niteliğini bozmayacak şekilde.
	Dezenfeksiyon Cihazları, Flokulasyon, pH Ayarlarında	-Polyvinylklorür (PVC)	Aşılama yerlerinin montajı için Bkz. Bölüm 12-7
	Klor gazı tesisatında	-Alaşımsız Çelik (dış Klor kauçuk veya Kadmiyum örtülü) -Bakır (Kadmiyum örtülü) -PVC-PE (Sadece düşük basınçta kullanılır.)	
Havuz tamamlayıcıları	örneğin: Merdiven, start tutamakları, vb.	-Paslanmaz çelik -Bronz döküm. -Epoksi kaplamalı.	
Armatürler	Dezenfeksiyon Cihazları, Flokulasyon - pH Ayarlarında	-PVC ve korozyona dayanıklı sızdırmazlık malzemeleri	
	Diğer Cihazlarda	-Çelik ve Dökme demir (korozyona dayanıklı kaplamalı) -Kaplama Al. döküm alaşımları -Yüksek alaşımlı Dökme demir -PVC -Paslanmaz çeli -Bronz döküm	
Pompalar	Pompa Gövdesi	-Pik döküm -Bronz döküm -Plastik malzeme	
	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 Malzeme -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.

13. KOROZYONDAN KORUNMA

Havuz suyu ağırsiv özelliğe sahiptir. Özellikle aşılama yerlerinde (Klor, Topaklama maddesi, Asit) korozyon tehlikesi vardır. Deniz ve mineral suları kendi özelliklerinden dolayı bünyelerinde var olan kimyasal bileşiklerle suyun ağırsiv özelliğine sebep olurlar.

Koruma önlemleri yapı elemanlarının çeşidine ve sevk ortamının özelliklerine uygun olmalıdır. Tablo 11'de farklı montaj grupları için şimdiye kadar olan tecrübelerden çıkan kullanılan malzeme cinsleri verilmiştir.

14. OTOMASYON

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

14-1. Filtre temizliği

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

14-2. Havuz doldurma suyunun beslenmesi

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

14-3. Topaklama malzemelerinin dozajı

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

14-4. pH Değerinin Regülasyonu

PH değerinin değeri için Bkz. Tablo 2 ve 3. Ayrıca PH regülasyon maddeleri için de Bkz. bölüm 6-3. PH değerinin ayarı için cam elektrodla sürekli pH ölçümü ve dozaj cihazının otomatik kontrolü gereklidir.

14-5. 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 elektrod kullanılır. (örneğin amperi metrik 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.

14-6. Bakım

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

14-7. Havuz Suyu Ölçüm, Kontrol, Ayar, Kayıt ve Ölçü Suyu Tesisatı

14-7-1. 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 300-900 mV olmalıdır. Kayıt tesisi olmaması durumunda işlem havuz operatörünce yapılmalıdır. Su kontrol ve ayar ünitelerinde ayrı ayrı serbest klor, pH ve redoks ölçümleri yapılmak ve bu ünitece havuz suyundaki parametreler tüm zamanlarda çizelge 2'deki aralıkta kalmak üzere ayarlanmalıdır. Ph ve klor veren tüm dozaj ve elektroliz tesislerinin tüm çalışmaları su kontrol ve ayar ünitesince düzenlenmelidir. Redoks ölçümünde tolerans 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 elektrometrik olarak ölçümünde tolerans ± 0.1 doğrulukla gerçekleşmelidir. Amperometrik klor ölçümünde olası hata sınırı en fazla 0.05 mg/l olmalıdır. Ph ve serbest klor için verilen minimum ve maksimum değerlerin sınır değerler olduğu

unutulmamalı ve değerler başkaca metot ve referanslarla en az günde bir kez ölçülmeli, su kontrol, ayar ve kayıt tesisinin güvenilirliği başkaca bir metotla günlük olarak test edilmelidir. Su kontrol, ayar ve kayıt tesisleri talep edilen (Ayarlanmış) değerlerin dışında sudan olumsuz referanslar aldıklarında, yüzener 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. Su sebebiyle, 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.

14-7-2. Ölçü Suyu Tesisatı

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.

15. HAVUZ İÇİ KAPLAMASI ve HAVUZ TEMİZLİĞİ

Havuz suyunun temas ettiği materyaller (Havuz kaplaması, nozzlelar, fuga malzemeleri vb.) suyun özelliklerini etkilememelidir ve suyun fiziksel- kimyasal özelliklerine ayrıca mikroorganizmalara planktonlara karşı tepkisiz olmalıdırlar. Tekstil esaslı kaplamaların her türü (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.

16. HAVUZ TESLİM ŞARTLARI

Havuz işletmeye alındıktan sonraki ilk 4 hafta sonunda İnşaat yönetmeliğine göre tüm cihazların uygun çalıştığı yeniden kontrol edilir.

17. DENGE DEPOSU HACMİNİN BULUNMASI

Suyun yüzeyden sürekli olarak taşmasını garanti etmek için su miktarındaki düzensizlikleri dengeleyecek bir depo olmalıdır. Yüzücülerin taşıdığı, sirkülasyon debisi miktarından dolayı olan taşma ve ters yıkama suyu rezerv depoda toplanır. Hacmi aşağıdaki denklemlerden belirlenir.

$$V = V_v + V_w + V_R$$

$$V_v = 0.075 \cdot A/a$$

$$V_w = 0.052 \cdot A \cdot 10^{-0.144 \frac{Q}{I}}$$

$$V_R = 6 \cdot A_F$$

V : Denge deposu toplam hacmi

V_v : Yüzenerin 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 (tablo 8)

Q : Sirkülasyon debisi, m³/h

I : Taşma kanalının uzunluğu, m

A_F : Filtre kesit alanı, m²

Denge deposu, içerisinde düzenli bir akış olacak şekilde yapılmalıdır. Masaj havuzlarında denge deposunun yararlanılan hacmi kuvvet hacminin en az 2 katı olmalıdır. Yapılan hesap denge tankında bulunması gereken en az su miktarıdır. Denge deposundaki su eksilmeleri en çok 2 saatte otomatik olarak takviye yapacak bir düzeneğe karşılanmalıdır. VR 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 Af olarak alınır. Filtrelerin ters yıkama süresi denge deposundaki eksilen suyu tamamlanma zamanından kısa olamaz. Denge deposunda suyun bitmesi ve pompaların susuz çalışması emniyetli bir düzeneğe ile engellenmelidir.

18. HAVUZ VE TEKNİK YAN ODALARIN PLANLAMASI VE KONSTRUKSİYONU

Tesisin fonksiyonunu ve istenilen su niteliklerini garanti edebilmek için inşai şartların yerine getirilmesi gerekir. Planlama mimar ve konu mühendisinin sıkı işbirliğini gerektirir. İnşaat kural ve standartlarına uyulması gerekir.

18.1. Havuzun Konstruksiyonu

Havuz geometrisi ve havuz konstruksiyonu havuz hidrolüğünün teknik gereklerine uygun olarak seçilmelidir.

18.2. Denge Deposu

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

18.3. Su ile teması olan yüzeyler

Su ile temasta olan malzemeler (örn. havuz kaplaması, havuz örtüsü, su kaydırakları ve oyun araçları, derzler) suyun durumunu etkilememelidirler ve suyun fiziksel - kimyasal özelliklerine, mikroorganizma ve pitoplanktonlara karşı nötr olmalıdırlar. Hazırlama işlemini bozmamalıdırlar. Tekstil kaplamaların her türü (sentetik esaslı çim de dahil olmak üzere) kullanılamaz.

18.4. Makine Dairesi

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

Binaya girişte ve bina içinde, ekipmanların geçmesi için yeterli büyüklükte bırakılacak kapılar ve taşıma yolları gereklidir. Özellikle açık havuzların makine daireleri donma olmayacak şekilde düşünülmelidir. (en az 5°C)

Makine daireleri yeterli derecede doğal veya zorlanmış olarak havalandırılmalıdırlar. 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.

18.4.1. Filtre Tesisinin Yerleştirme Alanı

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

18.4.2. Dozaj Cihazlarının Yerleştirme Alanı

Dozaj cihazlarının yerleştirilmesi ve sarf malzemelerin depolanması için filtre kazanının yerleştirilme yerinin yakınında yeterli büyüklükte yer olmalıdır. Dozaj kablolarına rahatça ulaşılabilir ve farklı

kimyasalların yanlış kaba konmasını engelleyici inşai ilave engeller düşünülmelidir.

18.4.3. Dezenfeksiyon ve Ozonlama tesislerinin Yerleştirilme Alanı

Dezenfeksiyon ve ozonlama tesisi kazaları koruma kurallarına uygun olmalıdır.

18.4.4. İşletme Kontrolleri için Oda

İşletmenin kendi içinde yapacağı kontrol ve bakımlar için en az 6 m² büyüklüğünde su bağlantısı ve lavabo küvetleri olan bir alan öngörülmelidir.

18.4.5. Atölye ve Yedek Parça Odası

Onarım işlemlerinin ve yedek parçaların depolanması amaçlı bir oda öngörülmelidir.

19. BAKIM VE ÖNLEMLER

Yüzme havuzu suyunun Dezenfeksiyon ve hazırlama tesislerinin görevlerini tam olarak yerine getirebilmeleri için bakım ve onarım işlemlerine gerek vardır. Bu işlemler için bu konu üzerinde çalışan bir firma ile sözleşme yapılması önerilir.

Hazırlama tesisi için gerekli genel bakım işlemleri yılda bir kez yapılır. Bunun için tesisi devreden çıkarmak gerekir. Bu işlemlerde diğerlerinin yanı sıra şunlara da dikkat edilmelidir:

- Usule uygun ters yıkamanın filtre üst men hol açılarak kontrolü
- Filtre dolgusunun kontrolü (miktar ve durum); filtre planına göre ekleme
- Ön filtrelerde filtre elemanlarının sökülüp temizlenmesi
- İmalatçı firma verilerine göre bütün makine, apar at (pompa, hava körüğü, ısı eşanjörü) ve armatürlerin bakımı
- Çalışma durumlarını ve güvenlik düzeneklerinin simülasyonu ile açma kapama sistemlerinin kontrolü
- Tesis parçalarının aşınma ve korozyon belirtilerine karşı korunması
- Dezenfeksiyon ve kimyasal dozaj tesislerinin ve ölçme, kumanda ve kayıt cihazlarının gerekli işlemleri 6 ayda bir olarak yapılması
- Klorlama tesisinin ve buna bağlı olarak değişebilen gaz bağlantı hatlarının ve bağlantı yerlerinin sızdırmazlığa karşı denetlenmesi
- Kimyasal dozaj tesislerinin bakımı, özellikle kimyasal aşılama yerlerinin sökülüp temizlenmesi
- Ölçme, kumanda ve kayıt cihazlarının ve bunların elektrik devre ve elektrik şalter ekipmanlarının denetlenmesi

20. İŞLETMEDEN ÇIKARTMA VE YENİDEN İŞLETMEYE ALMA

Bu işlemler için cihazların imalatçı firmalarının özel kullanım kılavuzlarına göre hareket etmek gerekir.

20.1. Açık Havuzlar

Sezon sonunda hazırlama ve Dezenfeksiyon ekipmanlarının konunun uzmanı bir firma tarafından devreden çıkarılıp korunması sezon açılmadan önce de yeniden işletmeye alınması tavsiye edilir.

Diğer işlemlerin yanı sıra şunlara da dikkat edilmelidir.

- Donma tehlikesi olan tesis parçaları boşaltılır.
- Hazırlama tesisi odası donma olmayacak şekilde ısıtılır.
- Taşma kanal ve arterleri kirli su kanalizasyonuna çevrilir.
- İşletmeye almadan önce havuz boşaltılır ve havuz tabanı, havuz duvarları ve taşma kanalı iyice temizlenip dezenfekte edilir.

20.2. Masaj havuzları

Kısa süreli çalışma kesintilerinden özellikle yosunlaşma nedeni ile kaçınılmalıdır. Uzun sürelerde şunlara dikkat edilir.

- Havuz, hava kanalları, rezerv depo, boru hatları, cam elektrod ve klor ölçü hücresi imalatçının talimatları doğrultusunda tamamen boşaltılır.
- Dozaj pompaları yıkanır.
- Kum filtreleri klor çözültisi ile doldurularak (30 mg/l - 50 mg/l klor) yıkanır.
- İşletme başlamadan önce tesis yüksek klor oranı ile (1 mg/l - 2 mg/l) 1 ya da 2 gün çalıştırılır.

Kaynaklar:

- * **DIN Deutsches Institut für Normung e.V.**
 - DIN 19643 Aufbereitung und Desinfektion von Schwimm-und Badebecken wasser
 - DIN 19643 Aufbereitung und Desinfektion von Schwimm-und Badebecken wasser Teil 1-2-3-4
 - DIN 19644 (05.86) Aufbereitung und Desinfektion von Wasser für Warmsprudelbecken
 - DIN 19605 (09.75) Filter zur Wasseraufbereitung.
- * **KOK Koordinierungskreis Bäder (Deutsche Gesellschaft für Badewesen - Deutscher Schwimm Verband - Deutscher Sportbund)**
 - Richtlinien für den Bäderbau
- * **BSSW Bundesverband Schwimmbad-Sauna und Wassertechnik e.V.**
 - Richtlinie zur Planung der Wasseraufbereitung für Privatschwimmbäder
- * **IAB Internationale Akademie für Bäder Sport und Freizeitbauten**
 - Sport Bäder Freizeit Bauten
- * **TSE 11899**
- * **MMO Yayın No: 298 - Havuz Tesisatı**
- * **MMO Yayın No: 214 - Havuz Konferansı Bildirileri**