



H A V U Z O P E R A T Ö R E L K İ T A B I

UHE TEKNİK KOMİSYONU
Teknik Yayın No: 3
Mart 2009

II. Basım
Mart 2009

www.uhe.org.tr



H A V U Z OPERATÖR ELKİTABI

II. Basım
Mart 2009



UHE TEKNİK KOMİSYONU
TEKNİK YAYIN NO: 3



TEŞEKKÜR

ULUSAL HAVUZ ENSTİTÜSÜ (UHE)'nin 3 nolu yayını olan HAVUZ OPERATÖR ELKİTABI'nın hazırlanması ve yayınlanması çalışmalarını yürüten UHE Eğitim ve Teknik Komisyonunda görev alan;

- UHE Yönetim Kurulu Üyesi, Teknik Komisyon Başkanı ETHEM ERKOÇ'a
- UHE Yönetim Kurulu Üyesi, İBRAHİM ÜSTÜNES'e
- UHE Yönetim Kurulu Başkanı, HASAN TAHSİN DEDEOĞLU'na
- ALİ AKGÜN'e
- UHE Yönetim Kurulu Üyesi, Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Komisyonu Başkanı MUZAFFER SARIBAŞ'a
- UHE Yönetim Kurulu Üyesi, Üyelik ve Fuar Komisyonu Başkanı TARIK KARAOĞLU'na
- UHE Yönetim Kurulu Üyesi, ÖNDER TÜZÜNALP'e
- ÜZEYİR ULUDAĞ'a
- MEHMET HALİT CALKI'ya
- UHE Yönetim Kurulu Üyesi ve Uluslararası İlişkiler Komisyon Başkanı, MEHMET KABAŞ'a
- HAKAN OSKAY'a

değerli çalışmaları ve katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

ULUSAL HAVUZ ENSTİTÜSÜ

YÖNETİM KURULU

MART 2005



BİRİNCİ BASKIYA ÖNSÖZ

Ülkemizde yüzme havuzu sektörünü temsil eden Uygulamalı Havuz Enstitüsünün (UHE) yönetim kurulu ve teknik komisyonu iş birliği ile yüzme havuz operatörü kitabı hazırlanmıştır.

Yüzme havuzları bakım ,tutum ve çalıştırılmaları konularında havuz operatörlerinin ihtiyaç duyacağı bilgileri içeren bir kitapçık hazırlanılmasına özen gösterilmiştir.

Mevcut ve yapılacak tüm yüzme havuzlarının bakım, tutum, arıza giderimi ve su şartlandırılmaları, insan sağlığını direkt olarak ilgilendirdiği için mutlaka bilinçli ve düzgün olarak yapılması gereken işlevlerdir. Ticari, sportif, sosyal veya özel yüzme havuzlarının sağlıklı olarak işletilmesi, sektörümüzde havuz operatörü olarak emek veren arkadaşlarımızın işlerini bilinçli olarak yapmaları ile mümkün olacaktır. Filtrasyon ve dezenfeksiyon sistemleri ile havuz kimyasalları kullanımlarının düzgün olarak yapılması sektörümüze hem görsel, hem de hijyenik havuzlar kazandıracaktır.

2000 senesinde TSE ve UHE işbirliği ile TS-11899 nolu yüzme havuzları-suyun hazırlanması- teknik yapım kontrol bakım ve işletmesi - genel kurallar standartları çıkarılmıştır. Havuz projelendirme, yapım ve işletilmelerinin bu standartlara uygun olarak yapılması ile ülkemiz problemsiz ve sağlıklı havuzlara kavuşmuş olacaktır.

Ülkemizde yaklaşık 80.000 adet Filtrasyon ve dezenfeksiyon sistemlerini içeren yüzme havuzu bulunduğu varsayımı ile en az yüzme havuz sayısı kadar eğitilmiş ve havuz bakım tutumlarını hakkı ile yapacak yüzme havuzu operatörü elemana ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu yaklaşımla havuz operatörlüğünün bir iş kolu olarak tarif edilmesi mümkündür.

UHE'nin periyodik olarak düzenlediği havuz operatörü eğitim seminerleri, elinizde tuttuğunuz el kitabının da yardımı ile yüzme havuzu operatörü arkadaşlarımıza tüm olanakları ile hizmet vermeye devam edecektir.

Bu kitabın hazırlanışında özveri ile çalışan değerli UHE yönetim kurulu ve teknik komisyon üyesi arkadaşlarıma tüm camiamız adına teşekkür etmekteyim.

Saygılarımla,

UHE BAŞKANI
HASAN TAHSİN DEDEOĞLU

MART 2005



İKİNCİ BASKIYA ÖNSÖZ

“Havuz Operatörü El Kitabı” yayınlandıktan sonra sektörde büyük ilgi görmüş ve kısa sürede tükenmiştir. Kitap; Dernek bünyesinde eğitim verdiğimiz operatörlere ders kitabı olarak verilmiş, aynı zamanda Makina Mühendisleri Odası MİEM merkezinde verilen Yetkilendirme Eğitimlerinde de yardımcı kitap olarak kullanılmıştır. “Havuz Operatörü El Kitabı” İl Belediyeleri Fen İşleri Müdürlüklerine ve Otel Teknik Müdürlerine de ücretsiz olarak dağıtılmıştır. İkinci baskıda üyelerimizin uyarısı ve eğitim veren üyelerimizin gördüğü eksikler dikkate alınarak yeni bölümler eklenmiş ve var olan bazı bölümler genişletilmiştir. Kitabın geliştirilmesi ve yeni konuların eklenmesi üyelerimizin talebi ve konu ile ilgilenen sektör veya sektör dışından uzmanların önerisiyle her zaman yapılabilir. İkinci baskının hazırlanmasında katkıda bulunan Yönetim Kurulu Üyelerine, Teknik Komisyon Üyelerine ve Üyelerimize teşekkür ediyoruz.

Saygılarımızla,

ULUSAL HAVUZ ENSTİTÜSÜ

YÖNETİM KURULU

ŞUBAT 2009



İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| 1. GİRİŞ | 9 |
| 1.1. HAVUZ OPERATÖR EĞİTİMİ | 9 |
| 1.2. UHE HAKKINDA | 10 |
| 1.3. UHE KURULUŞ BİLDİRGESİ | 11 |
| 1.4. UHE ÜYE TAAHHÜTNAMESİ | 12 |
| 1.5. UHE ÜYELİK SERTİFİKASI..... | 13 |
| 1.6. HAVUZ OPERATÖR EĞİTİMİ, GÖREVLERİ ve SERTİFİKASYON..... | 14 |
| 1.7. HAVUZ VE SU HAZIRLIK TEKNİĞİNE İLİŞKİN STANDART VE TALİMATLAR ve BAŞVURU KAYNAKLARI ... | 15 |
| 1.7.1. TSE 11899 | 15 |
| 1.7.2. UHE-1 | 15 |
| 1.7.3. UHE-2 | 15 |
| 1.7.4. Havuz tesisatı (MMO Yayın no: 298) | 15 |
| 1.7.5. Havuz Konferansı Bildirileri (MMO Yayın no:214)..... | 15 |
| 1.8. HAVUZ TÜRLERİ..... | 15 |
| 2. HAVUZ SU HAZIRLIK TEKNİĞİ: NE YAPMAK İSTİYORUZ? | 19 |
| 2.1. HAVUZ SUYU NASIL KİRLENİR..... | 19 |
| 2.2. DOLDURMA SUYU GEREKLERİ..... | 20 |
| 2.3. MİKROBİYOLOJİK PARAMETRELER | 21 |
| 2.4. YÜZME HAVUZU SUYUNUN HAZIRLANMASININ TEMELLERİ..... | 21 |
| 2.5. HAVUZ AKIŞI | 21 |
| 2.5.1. Doğru Havuz Su Akışı Planlama | 22 |
| 2.5.2. Taşma Tekniğine Göre Havuz Dizaynı | 22 |
| 2.5.3. Özel havuzlar İçin Yüzey Sıyırıcı (Skimmer) Tekniğine Göre Havuz Dizaynı..... | 25 |
| 2.6. TS 11899'A GÖRE YÜZME HAVUZU TEKNİĞİNDE YÖNTEM KOMBİNASYONLARI | 25 |
| 2.6.1. Adsorpsiyon..... | 26 |
| 2.6.2. Flokulasyon | 26 |
| 2.6.3. Filtrasyon..... | 27 |
| 2.6.3.1. Tek Tabakalı Filtreler veya TS 737 Su Filtresi..... | 27 |
| 2.6.3.2. Çok tabakalı filtrelerin tabaka yüksekliği tanecik grubu ve filtre hızı için değerler | 28 |
| 2.6.3.3. Adsorpsiyon Filtrasyonu | 29 |
| 2.6.3.4. Filtre Kazanları İçin Zorunlu İlaveler | 29 |
| 2.6.3.5. Filtrelerde Ters Yıkama | 30 |
| 2.6.3.5.1. Tek Tabakalı Filtrelerde Ters Yıkama İçin Geçerli Değerler..... | 30 |
| 2.6.3.5.1.1. Tek Tabakalı Filtrelerde Hava+Su Yıkaması..... | 30 |
| 2.6.3.5.1.2. Tek Tabakalı Filtrelerde Su Yıkaması..... | 30 |
| 2.6.3.5.2. Çok katlı Filtrelerde Ters Yıkama..... | 31 |
| 2.6.3.6. Filtrasyon İşleminin Başarısının Kontrolü | 31 |
| 2.6.3.7. Aktif Kömürlü Filtrelerin Ters Yıkaması | 31 |
| 2.6.3.8. Sorpsiyon Filtrasyonu İşleminin Başarısının Kontrolü:..... | 31 |
| 2.6.4. Dezenfeksiyon ve Oksidasyon | 32 |
| 2.6.5. Havuz suyu dezenfeksiyonu temel 3 şartı karşılamalıdır. | 32 |
| 2.6.6. Ozon kademesi (TSE 11899/2,1,c) | 33 |
| 2.6.7. Trihalojenmethan (THM) | 33 |
| 2.6.8. PH - Değeri..... | 34 |



İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| 2.6.9. PH değerinin ayarı için aşağıda verilen maddeler kullanılır. | 34 |
| 2.6.10. Asit Kapasitesi KS4,3..... | 35 |
| 2.6.11. Su Sertliği..... | 35 |
| 2.6.12. Taze Su İlavesi..... | 35 |
| 2.6.13. Havuz Taban Duvar Temizliği..... | 35 |
| 2.6.14. Havuz suyu kalite araştırması için başlangıç noktası olarak Redoks : | 35 |
| 2.7. HAVUZ FİLTASYONU..... | 36 |
| 2.7.1. Genel Kullanımlı Havuz Filtreleri (TSE 11899)..... | 36 |
| 2.7.2. Filtre İç Akışı | 37 |
| 2.7.3. Hatalı Filtre Akışları..... | 37 |
| 2.7.4. Yüzme Havuzu Yükleme Maddelerinin Atılma Olasılıkları | 38 |
| 2.7.5. Filtreler İçin TS 11899 a Göre Hesaplanmış Bazı Ölçü ve Min. Kapasiteler | 38 |
| 2.7.6. TSE11899/3.3.2.1 Çizelge 4'e göre Hesaplanmış Tek Tabakalı Filtre Min. Tabaka Yükseklikleri ... | 39 |
| 2.7.7. TSE11899/3.3.2.2 Çizelge 5'e göre Hesaplanmış Çok Tabakalı Filtre Min. Tabaka Yükseklikleri .. | 39 |
| 2.7.8. Filtrelerde Ters Yıkama | 40 |
| 2.7.9. Tek Tabakalı Filtrelerde Su Yıkaması | 40 |
| 2.7.10. Çok katlı Filtrelerde Ters Yıkama:..... | 40 |
| 2.7.11. Özel Havuz Filtreleri..... | 41 |
| 2.7.11.1. Kum Filtreleri | 41 |
| 2.7.11.2. Diatomitli Filtreler | 41 |
| 2.7.11.3. Kartuşlu Filtreler..... | 41 |
| 2.7.12. Filtrasyon Malzemeleri | 41 |
| 1- Silis (Quarz) Kumu ve Çakılı | 41 |
| 2- Hydroantrasit | 41 |
| 3- Bims..... | 41 |
| 4- Aktif Kömür | 42 |
| 2.7.13. Özel Havuz Filtreleri İçin Karşılaştırmalı Tablo..... | 42 |
| 2.8. HAVUZ DEZENFEKSİYON YÖNTEM VE MALZEMELERİ | 43 |
| 2.8.1. TS 11899/2.1 Müsade Edilen Dezenfeksiyon Maddeleri..... | 43 |
| 1. KLOR GAZI | 43 |
| 2. KALSİYUM HIPOKLORIT (TS 11899/2,1,C)..... | 44 |
| 3. SODYUM HIPOKLORIT (TS 11899/2,1,B)..... | 44 |
| 4. KULLANIM YERİNDE KLOR GAZI ÜRETİMİ (TS 11899/2,1,E)..... | 45 |
| 5. KULLANIM YERİNDE SODYUM HIPOKLORIT ÜRETİMİ METODU (TSE 11899/2,1,D) | 45 |
| 6. KLOR + OZON (TS 11899/2,1,C) | 45 |
| 2.8.2. DİĞER HAVUZ KİMYASALLARI (ÖZEL HAVUZLARDA) | 46 |
| 1. BROM | 46 |
| 2. KLORLU İZOSİYANÜRAT (ORGANİK KLOR ÜRÜNÜ) | 46 |
| 3. LİTYUM HIPOKLORIT | 47 |
| 4. İYOT..... | 48 |
| 5. BAKIR-GÜMÜŞ İYONİZASYON SİSTEMİ | 48 |
| 6. UV IŞINI | 48 |
| 7. OKSİJEN = PEROKSİT, PERSÜLFAT..... | 48 |
| 8. YOSUN ÖNLEYİCİLER..... | 49 |
| 9. OZON | 49 |



İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----------|
| 2.8.3. HİPOKLORİK ASİT KİMYASININ ARAŞTIRILMASI..... | 50 |
| 1. HOCL 'NİN AYRIŞMASI..... | 50 |
| 2. BAKTERİ VE ORGANİZMALARLA REAKSİYON..... | 50 |
| 3. AMONYAK İLE REAKSİYON..... | 50 |
| 4. GÜNEŞ IŞIĞI İLE REAKSİYON..... | 50 |
| 2.8.4. KLOR BAKİYELERİNİN TÜRLERİ..... | 50 |
| 1. SERBEST KLOR(SK)..... | 50 |
| 2. BAĞLI KLOR(BK)..... | 50 |
| 3. TOPLAM KLOR(TK)..... | 51 |
| 2.8.5. KLOR NÖTRALİZASYONU..... | 51 |
| 3. SU PARAMETRELERİ KONTROL METOTLARI..... | 51 |
| 3.1. KOLORİMETRİK YÖNTEM..... | 52 |
| 3.2. FOTOMETRİK YÖNTEM..... | 52 |
| 3.3. SU KONTROL, AYAR VE KAYIT TESİSLERİ..... | 52 |
| - Su kontrol ayar ve kayıt cihazları ile elektronik Sürekli Ölçüm..... | 53 |
| - Redoks Gerilimi..... | 53 |
| - Amperemetrik Klor ölçümü..... | 53 |
| 3.4. ÖLÇÜ SUYU TESİSLERİ..... | 53 |
| 3.5. HAVUZ SUYUNDA YAPILMASI GEREKEN BAZI ARAŞTIRMALAR. (DPD)..... | 54 |
| - Amonyum..... | 54 |
| - Üre..... | 54 |
| - Brom..... | 54 |
| - Klor..... | 54 |
| - DPD 1 nolu tabletle serbest klor miktarının belirlenmesi:..... | 54 |
| - DPD 3 nolu tabletle toplam klor miktarının belirlenmesi..... | 55 |
| - Siyanürik Asit..... | 55 |
| - Toplam Sertlik, Kalsiyum Sertliği, Klorit, Asit Kapasitesi KS4,3..... | 56 |
| - Ozon..... | 56 |
| - PH değeri..... | 56 |
| - Fosfat..... | 56 |
| - Asit İhtiyacı..... | 56 |
| - DPD ile Klor belirlenmesi (Olası Hatalar)..... | 56 |
| - Fotometrik Ölçümdeki Hatalar..... | 57 |
| 4. HAVUZDA ÖLÇÜM-GÖZLEM VE DEĞERLENDİRME:..... | 58 |
| - ETKİSİ..... | 58 |
| - SEBEBİ..... | 58 |
| - ÖNLEM..... | 58 |
| 5. YÜZME HAVUZLARINDA GÜNLÜK HAFTALIK VE AYLIK PERİYODİK BAKIM ve KONTROLLER..... | 50 |
| 5.1. HAVUZ TEMİZLİĞİ (TS 11899)..... | 60 |
| 5.1.1. Yüzme havuzları..... | 60 |
| 5.1.2. Ön Filtre Temizliği..... | 60 |
| 5.1.3. Filtre Temizliği..... | 60 |
| 5.1.4. Ayak Havuzları..... | 60 |



İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----------|
| 5.1.5. Üstten Taşma Kanalları | 60 |
| 5.1.6. Rezerv Depoları (Denge Tankı)..... | 60 |
| 5.2. YÜZME HAVUZLARININ YILLIK BAKIM VE KONTROLLERİ..... | 60 |
| 5.3. İŞLETME KONTROLÜ | 61 |
| 5.4. DİKKAT EDİLECEKLER | 61 |
| 5.5. KISA ÖNEMLİ NOTLAR..... | 62 |
| 5.6. İŞLETME DEFTERİNDE GÜNLÜK OLARAK AŞAĞIDAKİ ÖLÇÜM SONUÇLARI VE BİLGİLER YAZILMALIDIR...62 | |
| 5.7. İŞLETMENİN DURDURULMASI VE YENİDEN ÇALIŞTIRILMASI..... | 62 |
| 5.8. UYARILAR | 63 |
| 5.9. KIŞ BAKIMI | 63 |
| 6. ELEKTRİK | 65 |
| 1. ELEKTİRİK TESİSATI | 65 |
| 2. KORUMA TEDBİRLERİ..... | 65 |
| 3. KORUMA ALANI..... | 65 |
| 4. KABLO VE HATLAR | 65 |
| 5. PRİZLER..... | 65 |
| 6. TOPRAKLAMA..... | 65 |
| 7. KAÇAK AKIM KORUMA ŞALTERLERİ..... | 65 |
| 8. DİREKT TEMAS..... | 66 |
| 9. İNSAN VE YANGIN KORUMASI..... | 66 |
| 10. ENDİREKT TEMAS | 66 |
| 11. ELEKTRİK TESİSATI İÇİN İLAVE ÖNLEMLER | 66 |
| 12. HAVUZ AYDINLATMASI | 66 |
| 7. GÜVENLİK..... | 67 |
| 7.1. YÜZME HAVUZU KİMYASAL MADDELERİNİN KULLANIMI | 67 |
| 7.2. HAVUZLARDA SAĞLANMIŞ OLMASI GEREKEN TESİSAT VE YAPISAL ÖZELLİKLER | 67 |
| 7.3. DİĞER EMNİYET KURALLARI VE UYGULAMALAR | 68 |
| 8. HAVUZLARDA BAZI PRATİK HESAPLAMALAR..... | 69 |
| Havuz Yüzey alanının hesabı..... | 69 |
| Dairesel havuzların alanının hesaplanması | 70 |
| Serbest formlu havuzların alanının hesaplanması | 70 |
| Havuz içi duvar ve zemin alanlarının hesaplanması | 70 |
| Duvarın zeminle içbükey olarak birleştiği (COVED) havuzlar için hesaplama..... | 71 |
| Havuz kapasitesinin hesaplanması | 71 |
| Eksilen havuz suyu hacminin hesaplanması | 72 |
| 9. EKLER..... | 72 |
| 9.1. YÜZME HAVUZU SUYUNUN HAZIRLANMASINDA KİMYASAL BAĞLANTILAR | 72 |
| 9.2. ÖLÇÜ DÖNÜŞÜM TABLOSU | 73 |
| 9.3. KORUMA İŞARETLERİ | 74 |
| 9.4. HAVUZ POMPALARI ARIZA BULMA ÇİZELGESİ..... | 75 |
| 9.5. PVC BORU KAYIP CETVELİ | 76 |
| UHE ÜYE LİSTESİ..... | 77 |



1. GİRİŞ

1.1. HAVUZ OPERATÖR EĞİTİMİ

Anayasanın 56. Maddesi: Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların görevidir.

İşte anayasa; Bizi, sizleri, tüm kamu kuruluşlarını, tabii ki UHE'yi görevli kılıyor. Buradan hareketle bizler sektörel anlamda, kamu sağlığını korumak, kaynak israfını önlemek, sektörel dayanışmayı ve gelişmeyi sağlamak, ilgili kurum ve kuruluşlara uzmanlık alanında yardımcı olmakla UHE'yi ve kendimizi görevli sayıyoruz.

Bu eğitim bir uzmanlık eğitimi değildir. Havuza ilişkin genel bilgi ve hatırlatmaların yer alacağı eğitim konularının seçiminde de, daha çok havuz işletmesi ile ilgili teknik elemanlara yararlı olacağını düşündüğümüz konuları programımıza aldık.

Önemsenecek miktardaki parasal kaynak kullandığınız havuz yatırımınız tesisiniz için bir kazançtır. Eğer kamu sağlığı ile ilgili kurumların yaptığı hijyenik kontrollerde havuzunuzun su kalitesi iyi olarak tespit edilirse, sizin tesisiniz sağlık açısından rizikosuz referanslı bir havuzdur.

TS 11899 ve UHE Standartlarına göre yüzme havuzlarında insan sağlığına zararlı, hastalık yapıcı virüsler, organik ve inorganik kirlilik bulunmamalıdır. Aksi durumda işletmeci yasal sorumluluk altındadır ve mağdurun zararını tazmin etmekle kalmayıp cezai takibe uğrayabilir. Konu ile ilgili 23.02.95 tarihinde çıkan 4077 sayılı Tüketicinin korunması hakkındaki kanun; havuz kullanıcısı ile işletmeci, işletmeci ile yapımcı, satıcı arasındaki ilişkileri büyük ölçüde düzenlemekte ve taraflara önemli sorumluluklar yüklemektedir. Kanununun 1 nolu amaç maddesi: "Bu kanunun amacı, ekonominin gerekerini ve kamu yararına uygun olarak tüketicinin sağlık ve güvenliği ile ekonomik çıkarlarını koruyucu, aydınlatıcı, eğitici, zararlarını tazmin edici, çevresel tehlikelerden korunmasını sağlayıcı önlemlerini almak ve tüketicinin kendilerini koruyucu girişimlerini özendirme ve bu konudaki politikaların oluşturulmasında gönüllü örgütlenmeleri teşvik etmeye ilişkin hususları düzenlemektir" şeklindedir.

Bu arada aynı kanunun ekinde garanti belgesi istenecek zorunlu malzemeler listesinde su arıtma cihazları ve sistemleri, diğer havuz malzemeleri de bulunmaktadır.

Görülüyor ki havuz vakalarında işletmeci birinci sorumludur. Dolayısıyla hiçbir gerekçe sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.

Yüzme havuzlarının işletilmesi TS 11899 ve UHE Standartlarına uygun olarak yapılmalıdır. Havuzların ve havuz işletme kapsamında yer alan mekanların hijyen olması, havuz suyunun içilebilir nitelikte olabilmesi için havuz operatörünün konusunda eğitilmiş ve deneyimli olması gereklidir. Ayrıca Sağlık Bakanlığı'nın .././2007 tarihli genelgesine göre havuzlarda kullanılan kimyasallar Sağlık Bakanlığı'ndan izinli olmak zorundadır. Yönetmeliğe göre havuz operatörü de sertifikalı olmak zorundadır.

Kurulduğu 1995 yılından bu yana Dernek Merkezi ve Temsilciliklerinde operatör eğitimi veren derneğimiz, Sağlık Bakanlığı'nın Yönetmeliğine uygun olarak eğitim çalışmalarını Dernek Merkezinde, EGE Şubesinde ve diğer Temsilciliklerimizde sürdürmekte ve sertifikayı Halk Eğitim Merkezi ile birlikte vermektedir..

Hazırlanan bu dökümanla; havuz işletmesinin temel ögesi olan havuz operatörlerinin eğitimi için bir referans başvuru kaynağı oluşturulması UHE'ce hedeflenmiştir. Bu kaynak yapılan yatırım ve çabaların doğruya yönlendirilmesi için bir ileri adım olacaktır.

UHE Teknik Komisyonu



1.2. UHE HAKKINDA

20.04.1995 tarihinde 19 kurucu üye katılımı ile kuruluş başvurusunda bulunan UHE aynı yıl içinde kuruluşunu tamamlamıştır.

- Sektöre ve topluma hizmet ve serbest yatırım bilincini geliştirmeyi;
- Mahalli, bölgesel ve ülke çapında sektör içinde gerekli saygıyı temin edebilmek amacı ile çaba göstermeyi;
- Yüzme havuzlarının, masaj havuzlarının, saunaların, masaj küvetlerinin ve ilgili mamüllerin yapımı, işletilmesi ve bakımı sırasında sağlık, güven ve insanların rahatı hususlarına azami özen göstererek bu konu ile ilgili bütün kanun, bildiri ve kurallara uymayı;
- Havuz ve sauna yapımları, projelendirmeleri ve malzeme nitelikleri ile bakım ve tutunmaları konularında TSE ile müşterek çalışmalar yaparak standartlar oluşturmayı;
- Yüzme havuzlarını, masaj havuzlarını, sauna, masaj küvetleri ve ilgili mamülleri geliştirme ve daha iyiye taşımak için gerekli bütün çabalara destek vermek ve bu mamüllerin bakımlarını ve kullanımları için yeni araştırmalar, keşifler, yeni malzeme, teknik ve sistem oluşturma çabasında bulunmayı;
- Konu ile ilgili bilirkişi raporları düzenlemeyi;
- UHE üyelerinin, mamüllerin satışını geliştirmek amacı ile gerekli bilgi ve eğitimin verilmesi bakımından ve havuz operatörleri eğitici seminerler, paneller, konferanslar düzenlemeyi kendisine amaç edinmiş olup, yüzme havuzu sektörü yıllardır faaliyet gösteren çalışmaları ile ciddiyetini ve ticari tutarlılığını kanıtlamış olan firmaları çatısı altına almış ve kısa sürede üye sayısını 151'e çıkartarak sektörde tek etkili kuruluş konumuna gelmiştir. Halen Perpa Ticaret Merkezi Kat: 5 No: 203 Okmeydanı - İstanbul adresindeki merkezinde faaliyet göstermekte olan UHE; 151 üyenin desteği ile sektörde hizmetin tüketiciye daha bilinçli, daha bilimsel yöntemlerle ulaştırılmasını sağlamak amacı ile çaba ve çalışmalarını sürdürmektedir.

Tüm üyeleri ekte görülen taahhünameye uyumlu çalışmak üzere imza koymuşlardır.



1.3. UHE KURULUŞ BİLDİRGESİ

Ülkemizde havuz sektörünün oluşumu 1970'li yıllarda başlamış ve giderek artan çevre kirliliği ve turizm sektöründeki gelişmeler nedeni ile 1980'li yıllarda yaygınlaşarak önemli bir ekonomik faaliyet sahası haline gelmiştir.

Yüzme havuzları, masaj havuzları, süs havuzları, sauna konularında faaliyet gösteren, bu alanda yardımcı malzeme ve ekipman üreten, ülkemizin genç ve dinamik sektörünün temsilcileri olarak bizler, Türkiye'nin aydınlık geleceğinde daha güçlü yer almak kararlılığı ile bir çatı altında (Uygulamalı Havuz Enstitüsü'nde) toparlanmaya karar verdik.

Uygulamalı Havuz Enstitüsü'nün temeli 26.01.1995 günü 26 firmanın katılımı ile düzenlenen "Sektörümüzün sorunları" konulu toplantıda atılmış ve kısa zamanda yoğun çalışmalar sonucu derneğin tüzüğü hazırlanarak, 19 kurucu üyenin imzası ile 20.04.1995 günü yasal başvurusu yapılmıştır.

Hedefimiz; Sektörün gelişimini sağlamak, korunmasını temin etmek ve tüketiciyi memnun etmektir.

İnanıyoruz ki, derneğimiz sizlerin katkı ve çabaları ile yaşayacak ve çok kısa zamanda sektörümüzün ortak gururu olacaktır.

*Saygılarımızla
UHE Kurucu Yönetim Kurulu*



1.4. UHE ÜYE TAAHHÜTNAMESİ

Tüm UHE üyelerince aşağıdaki taahhütname imzalanarak UHE'ye teslim edilmiştir. Dolayısıyla UHE üyelerinin meslek ilkelerine bağlı kalmaları, UHE talimat ve kurallarına uymaları zorunludur.

TAAHHÜTNAME

UHE üyesi olarak; yüzme havuzu, masaj havuzu, sauna, masaj küveti ve ilgili diğer mamul, kimyasal ve aksesuarların imalatı, ithalatı, inşaatı, montajı, işletmesi, bakımı veya bu sektör içinde yer alan diğer malzeme ve hizmetler konusunda tüketicinin haklarını koruyacağımızı, vereceğimiz tüm hizmetlerde insanların sağlık, güvenlik ve rahatlarını ön planda tutarak faaliyetlerimizle ilgili tüm kanun, kural, bildiri ve UHE tüzük ve talimatlarına uyacağımızı, tüm uygulamalarda kullanacağımız mamüllerin uluslararası standartlara uygunluğunu esas alacağımızı, tüketiciye tüm hizmetlerimizle ilgili doğru bilgi ve gerekli eğitim hizmetlerini vereceğimizi, çevreyi koruma ve sosyal sorumluluk bilinci ile hareket ederek sektörün müspet imajının korunmasını temin edeceğimizi, hizmet verdiğimiz kişi ve kuruluşlarla ilgili ihtilaflarda UHE'yi bu problemlerin çözümünde tarafsız ve en yetkili otorite olarak kabul ederek vereceği kararlara ve yaptırımlara kesinlikle uyacağımızı beyan, kabul ve taahhüt ederiz.

UHE üyesi

İmza



ULUSAL
HAVUZ ENSTİTÜSÜ

Üye No:

Üyeliğe Giriş Tarihi:

Geçerli Olduğu Yıl

Üyelik Sertifikası

İlkelerimizi paylaştığı, UHE talimatlarının uygulanmasına katıldığı ve ticari tutarlılığı nedeniyle

adına bu belge verilmiştir.

İlkelerimiz:

- Sektöre ve topluma hizmet ve serbest yatırım bilincini geliştirmek,
- Mahalli, bölgesel ve ülke çapında sektör içinde gerekli saygıyı temin edebilmek amacı ile çaba göstermek,
- Yüzme havuzlarının, masaj havuzlarının, saunaların, masaj küvetlerinin ve ilgili mamüllerin yapımı, işletilmesi ve bakımı sırasında sağlık, güven ve insanların rahatı hususlarına azami özen göstererek bu konu ile ilgili bütün kanun bildiri ve kurallara uymak,
- Yüzme havuzlarını, masaj havuzlarını, sauna, masaj küvetleri ile ilgili mamülleri geliştirme ve daha iyiye taşımak için gerekli bütün çabalara destek vermek ve bu mamüllerin, bakımlarını ve kullanımları için yeni araştırmalar, keşifler, yeni malzeme, teknik ve sistem oluşturma çabasında bulunmak,
- UHE üyelerinin, mamüllerinin satışını geliştirmek amacı ile gerekli bilgi ve eğitimin verilmesi bakımından seminerler, paneller, konferanslar düzenlemek.

Başkan

1.5. UHE ÜYELİK SERTİFİKASI





1.6. HAVUZ OPERATÖR EĞİTİMİ, GÖREVLERİ ve SERTİFİKASYON

Operatörlük mesleğinin, bir yetki belgesi ile hayata geçirilmesi, bu meslek sahiplerini, ayrıcalıklı bir konuma getirmesi açısından çok önemlidir. Lise ve Dengi Meslek okullarından mezun olmuş, kişilerin UHE vasıtasıyla açılacak olan bilgilendirme ve eğitim formasyonu ile donatılması, bu konuda yapılacak olan sertifika alım sınavlarındabaşarılı olmalıdır.

OPERATÖRLERİNİN GÖREV TANIMI

Havuzlar günümüzde, eğitsel, görsel ya da dinlenme ve eğlenme ihtiyaçlarımızın, insanın su ile olan barışıklığının ve kendine verdiği rahatlama duygusunun en önemli araçlarındandır. Bu araçların emin ellerde ve güven içinde kendisine sunulduğunun farkındalığını yaşatacak olanlar bu tesisleri işleten bilgi ve görgü ile donanımlı çalışanlar, teknisyenler ve işletmeciler olacaktır.

Havuzların yapımında rol alan, yatırımcı (müşteri, havuz sahibi) yapımçı (taahhüt'ü yerine getirenler) ve işletmeciler bütünü 3 'lü bir sacayağıdır. Her türlü dizayn şartına uygun, standartlarında tesis edilmiş bir sistemin, hizmeti satın almış bulunan kullanıcılara; en sağlıklı, en güvenilir ve devamlılıkta sunulmasını içeren bir dizi kural, bilgi ve beceri dizisi ile donanmış operatörlerin önemi, görev tanımımızın da esasını teşkil eder.

Bu bağlamda "Havuz Operatörü", görev alanı olan havuzu veya havuzlar kompleksini çok iyi tanımalı, havuzun dış görünümü ve yapısını, çevre şartlarını, tipini, mekanik oda, denge tankı filtrasyon, hijyenizasyon tesisini, pompa ve elektrifikasyon ilişkisini çok iyi etüt etmiş olmalıdır. Havuz operatörleri beş duyusu ile etik görev anlayışını birleştirmiş, gözlemleri ve dikkati ile çalıştırmakta olduğu sistemden emin, varsa aksaklıklarını hemen giderebilecek ya da gerekli önlemleri alma ve paylaşma noktasında olabilecek niteliklerde, kendisini yetiştirmiş eğitime açık, uygulamada güven verici, su tesisatı, elektrik tesisatı ve hijyen konularında temel bilgilere sahip, yaptığı işi seven, hizmet verdiği insanların sağlığının kendi sağlığından daha önemsiz olmadığını bilen ve uygulayan, işletmekte olduğu tesisin mekaniğinin hijyenizasyonun tam ve eksiksiz kurulmuş olup, çalıştığından emin olan meslek sahipleridir.

Bu meslek sahiplerinin, konularında eğitim veren UHE veya UHE tarafından meslek yeterliliği kabul edilmiş kurumlardan alacakları kurslar sonunda yapılacak sınavlardan geçer not alarak sertifikalandırılmış olmaları şarttır. Bu konudaki ehliyetler ve sertifikalar belirli sürelerle kontrol edilir.

Sertifikasyon için yapılacak Eğitimler;

- a) - Havuzların mimari fonksiyonel tanımları
- b) - Havuz suyu hazırlama tekniklerinin açıklanması
- c) - Havuz filtrasyon mekanik tekniklerinin anlatımı
- d) - Havuz elektrifikasyon tesisatlarının anlatımı
- e) - Havuz suyu hijyenizasyon tesisatlarının anlatımı
- f) - Havuzun devreye alınma şartlarının anlatımı
- g) - Havuz işletme verilerinin anlatımı
- h) - Havuz bakım ve onarım bilgilerinin aktarımı
- i) - Etik konuların açıklanması ve meslek etiği konularının aktarımı
- j) - Sağlık konularında bilgilendirilme.
- k) - Güvenlik konularında bilgilendirme.
- l) - Yapılmış bulunan bir veya bir kaç havuzda uygulamalı eğitim verilmesi
- m) - Alınmış bulunan eğitim konularında sınav yapılması
- n) - Başarılı meslek adaylarına sertifikasyonlarının sunulması aşamalarında gerçekleştirilecektir.

Ancak bu meslek sahiplerinin, her yıl yada 2 yılda bir UHE tarafından denetime tabi tutulması, bilgilerinin tazelenmesinin sağlanması çok yararlı olacaktır.



Sağlık Bakanlığı'nın yönetmeliğine göre havuz sahibi kişi ve kurumlar, havuzlarında kullanacakları kimyasalların izinli olmasına dikkat etmeli ve Operatörlerini mutlaka sertifikalı olmalarını sağlamalıdır. Özellikle genel kullanıma açık yüzme havuzları bakanlık tarafından periyodik olarak denetlenmektedir.

Bu durum bakım ve işletme konularında çıkacak olan TSE uygulama normlarını destekleyen ve bu normların mecburi standartlar olarak çıkmasından itibaren, gerekli ve mecburi bir şart olarak hayata geçirilmelidir.

1.7. HAVUZ VE SU HAZIRLIK TEKNİĞİNE İLİŞKİN STANDART VE TALİMATLAR ve BAŞVURU KAYNAKLARI.

1.7.1. TSE 11899

Nisan 2000 yılında TSE ve Uhe Teknik Komisyonunca beraber hazırlanmış ve yürürlüğe girmiştir. Standart www.tse.gov.tr ve www.uhe.org.tr adreslerinden ve TSE bürolarından temin edilebilir.

1.7.2. UHE-1

Aralık 1995 yılında Uhe Teknik Komisyonunca hazırlanmış ve yayınlanmıştır. UHE-1 genel kullanımlı havuzlara ilişkin hazırlanmış olup, TSE 11899 nolu standartın altyapısını oluşturmuştur. ve www.uhe.org.tr adreslerinden ve Uhe'den temin edilebilir.

1.7.3. UHE-2

Ocak 1997 yılında Uhe Teknik Komisyonunca hazırlanmış ve yayınlanmıştır. UHE-2 özel kullanımlı havuzlara ilişkin hazırlanmış olup, genel kullanımlı havuzlar için referans oluşturmaz. Talimatı www.uhe.org.tr adreslerinden ve Uhe'den temin edilebilir.

1.7.4. HAVUZ TESİSATI (MMO Yayın no: 298)

Havuz tekniği ve planlama konusunda oldukça iyi bir kaynak. Makine Mühendisleri Odası'nca ilk basımı 2001 yılında yayınlandı. Oda merkez ve şubelerinden temin edilebilir.

1.7.5. HAVUZ KONFERANSI BİLDİRİLERİ (MMO Yayın no: 214)

MMO ile UHE tarafından ortaklaşa düzenlenen havuz konferansında sunulan bildirilerin toplandığı kitap şubat 1999 da yayınlandı. Oda merkez ve şubelerinden temin edilebilir.

1.7.6. TSE'nin Yüzme havuzları ile ilgili hazırladığı diğer standartlar:

TS EN 13451-1, TS EN 13451-2, TS EN 13451-2/AC, TS EN 13451-3, TS EN 13451-4, TS EN 13451 5, TS EN 13451-6, TS EN 13451-7, TS EN 13451-8, TS EN 13451-9, TS EN 13451-10, TS EN 13451-11

1.8.0.HAVUZ TÜRLERİ

Yüzme havuzları yapım tekniğine kullanım amaçlarına, konumlarına göre, taşma ve besleme tekniğine göre gruplandırılırlar. Genel kullanıma açık yüzme havuzlarının kapasiteleri kullanım amaçlarına, TS 11899 ve UHE1 Standartlara göre havuz alanları ve derinlikleri dikkate alınarak hesaplanır. Tüm özellikler dikkate alınarak havuzları aşağıdaki başlıklarda gruplandırmak mümkündür.

1.8.1.Konumuna göre havuzlar.

- 1-Açık havuzlar.
- 2-Kapalı havuzlar.
- 3-Açılıp kapanabilen havuzlar.

1.8.2.Kullanım amacına göre havuzlar.

A-Özel Havuzlar:

Aile bireylerinin faydalandığı havuzlar.

B-Genel kullanıma açık havuzlar:

İçinde bir veya daha fazla insanın aynı anda tek tek veya toplu olarak bulunduğu yüzme aktivitesi ile birlikte özel bir amaca yönelik yapılan, ticari amaçlı, yerel yönetimlerin veya kamunun işlettiği, otel, motel, tatil köyü, tatil sitesi, sitelerde, apartmanlarda ortak kullanım için bulunan havuzlar, Aquapak tesisleri, kısaca Özel havuzlar dışında kalan tüm yüzme havuzlarını kapsar.



1-Çocuk havuzları:

Çocukların gözetim altında girebildikleri, derinlikleri maksimum 50 cm olan havuzlardır. Filtrasyon dezenfeksiyon tesisleri bağımsız olmalıdır.

2-Su atraksiyonları olan havuzlar:

Çeşitli su oyunları ve kayma elemanları ile (kayma) teçhizlendirilmiş derinliği 0.6-1.35 m arasında olan su-hava hareketleri ile havuzlarda eğlence yaratmayı amaçlayan, hijyen ve filtrasyon şartları ile dizayn kriterleri standartlarda belirtilmiş bulunan her türlü havuzlardır. (Su altı masaj istasyonları, dip püskürtücüleri, akıntı kanalları, karşı akım yüzmeve masaj tesisleri olan havuzlar) Bu havuzlarda pompa emişi en az 2 adet, borudaki emiş maksimum 1 m/s, alet vasıtası ile sökülüp takılabilen sağlam emiş saç tutmayan süzgeçindeki su geçiş hızı 0.5m/s. olmalıdır.

3-Dalga havuzları:

Eğlenme veya çalışma yapmak için özel dizayn edilmiş, 0-1.60 m derinlikler arasındaki, su elde edilme şartları standartlarla belirtilmiş havuzlardır. Dalga yüksekliği ve boyları şekli etkileyen faktörlerdir. Dalga havuzlarında su derinliği suyun boşaltılıp doldurulması ve fark hacminin depolanması ile değiştirilir. Bütün havuz bölümleri, dalga odası da dahil olmak üzere sürekli temiz su sirkülasyonuna tabi tutulmalıdır. Havuz suyunun seviyesini değiştirmek için bir depo kullanılıyor ise ve bu depoda 20 dakikadan fazla su kalıyorsa burası da temiz su sirkülasyona dahil edilmelidir. Hiçbir durumda depo ve diğer hacimlerdeki serbest klor miktarı havuz suyundaki değerlerin altına inmemelidir.

4-Su kaydırağı havuzları. (Düşme havuzları):

Su kaydırağı için yapılan havuzların derinliği en az 1.0, en fazla 1.35 m, boyutları ise 4.0 x 6.0 m olmalıdır. Kaydırak havuzları bağımsız yapılacağı gibi, tesiste bulunan yüzme havuzu içinde bir bölüm olarak ta yapılabilir. Bu durumda düşme havuzundan diğer bölüme geçecek yüzücülerin güvenli olarak geçişini sağlamak için önlemler alınmalıdır. Kaydıraklarda kaymayı sağlayabilmek için yaklaşık 120 m³/h debiye ihtiyaç vardır. Kaydırak suyu pompa emişi en az 2 adet, borudaki emiş maksimum 1 m/s, alet vasıtası ile sökülüp talılabilen sağlam emiş saç tutmayan süzgeçindeki su geçiş hızı 0.5m/s. olmalıdır.

5-Masaj havuzları:

Birden çok kişinin kullanımına açık, hijyenize ve standartlarına göre filtre edilmiş, vücut ısısına yakın ısıdaki suyun özel nozullarla ve istenildiğinde hava ile karıştırılarak vücut üzerinde değişik basınç etkileri yaratmasına yönelik yapılmış özel dizayndaki havuzlardır. Su sıcaklığı en fazla 37°C alınmalıdır. Masaj havuzları ikiye ayrılır.

a-Müstakil kullanımlı masaj havuzu.

Müstakil masaj havuzları, kullanıcıların diğer havuz tesislerine geçmesi mümkün olmayacak şekilde dizayn edilmiştir.

b-Kombine kullanımlı masaj havuzları.

Kombine kullanımlı masaj havuzları, yüzme havuzunun içinde yapılmıştır.

6-Terapi havuzları:

Hasta ve fiziksel engellilerin tedavisi için yapılan havuzlardır. Bu tip havuzlarda havuz içi ve dışı hastaların özellikleri dikkate alınarak dizayn edilirler ve özel ekipmanlar kullanılır. Su derinliği en fazla 1.35 m olmalıdır. Terapi havuzlarında hazırlama tesisi ozonlama aşaması olan yöntem kombinasyonu kullanılmalıdır. Su sıcaklığı yaklaşık 35°C olmalıdır.

7-Hareket havuzları:

Jimnastik amaçlı derinliği 1.35 m den fazla olmayan özel hijyen şartları ile hazırlanmış havuzlardır.

8-Soğuk su (Şok) havuzları:

Vücut ısısının ani soğutulması taleplerine göre ve çoğunlukla bir sauna sistemi ile beraber kullanılır. Derinliği 1.10-1.35 m arasında değişir. Su hacmi 2 m³'ü geçmeyen soğuk su havuzları devamlı olarak doldurma suyu akışı sağlanarak işletilebilirler. Şok havuzları su alanları 10 m²'ye kadar olmalı ve su sıcaklığı 15°C dereceyi geçmemelidir.



9-Ayak dezenfeksiyon havuzları:

Genellikle, genel kullanıma açık havuz mahallerine girerken hijyen şartlarına azami ölçüde yerine getirme kriterlerine uygun dizayn edilmiş, cebri sistemlerle teçhiz edilen (bir kısımda cebri duş sistemi de bulunabilir.) havuzlardır. Derinliği 0.10 m ile 0.15 m arasında olmalıdır. Havuza girecek kimselerin güzergahında olacak şekilde planlanmalıdır. Boşaltılır olmalıdır.

10-Kaplıca havuzları:

Kaplıca tedavisinde kullanılan termal, mineralli ve termomimineralli sular tıbbi olarak tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Kaplıca tedavisinde mineralli suyun tedavi edici özelliğinden faydalanabilmek için hijyen kurallarına uymak koşulu ile termal küvetler kullanılmalıdır. Kaplıca tesislerinde dört tip havuz bulunur.

a-Genel termal havuzlar.

Genel termal havuzlarda mineralli su kullanılmakla birlikte genel kullanıma açık yüzme havuzu olarak değerlendirilir ve TS 11899 standartlarına göre hepilir.

b-Aile termal havuzları.

Aile bireylerinin beraber faydalandığı kaplıca havuzlarıdır. Hijyen koşullarına uygun işletilmelidir. Filtrasyon yapılır. En az UHE-2 koşullarını sağlamalıdır. Her periyotta suyu yenilenmelidir.

c-Termal küvet.

Termal küvetler termal suyun tedavi özelliğinden faydalanabilmek için kullanılan bireysel havuzlardır. Termal su sürekli akış halindedir, ancak tedavi gören hasta değiştiği zaman küvetin boşaltılarak dezenfekte edilmesi gereklidir.

d-Özel ekstrimite küvetleri.

El ve ayak tedavi amaçlı kullanılır bireyseldir.

11-Spor amaçlı havuzlar:

Ulusal ve Uluslararası Dünya ve olimpik yüzme yarışmalarının yapılması için yapılan havuzlardır. Genellikle 8 kulvar için 21 x 50, 10 kulvar için 25.00 x 50.00 m net yüzme alanı boyutlarında 2.00 - 3.00 m derinliğinde inşa edilmektedirler. Ancak son yıllarda farklı dallarda ki yüzme sporlarını aynı havuzda farklı zamanlarda yapmak için 26.00 x 52.00 m boyutlarında 3.00 m derinliğinde yapılarak, 2.00 m'lik kısımda bulkhead bölücü köprü (diye tanımlanan, üzerinde atlama platformu bulunan havuz boyunca hareket ettirilebilen sistemin kullanılmasına olanak sağlanmaktadır. Bulkhead bölücü köprü sayesinde olimpik havuzda kısa kulvar yarışmaları yapılmakla birlikte, antrenman yapacak iki farklı yüzücü grubunun aynı havuzdan faydalanması sağlanmaktadır. Spor amaçlı havuzlar genel kullanıma açık yüzme havuzları olduğu için filtrasyon dezenfeksiyon tesisatı hesaplamasında TS 11899 standartları kullanılmakla birlikte havuz boyutları FINA standartlarına göre belirlenmektedir.

a-Atlama ve dalma havuzları.

Atlama ve dalma havuzları boyutları 10.00 x 12.50 x 3.80 m, 22.40 x 15.00 x 4.50 m'dir.

Atlama havuzlarında, 1.0 m'den 10.0 m'ye kadar trampelen ve kule bulunmaktadır.

b-Su topu havuzları. (Olimpik havuz bünyesinde olabilir)

Su topu sahası, genellikle çok amaçlı yapılmış Olimpik havuz bünyesinde oluşturulur. Boyutları 20.00 x 30.00 m'dir. Özel ekipmanları ve havuz kenarında sökülebilir, yerden yüksekliği 40 cm yüksekliğinde hakemler için yürüme yolu bulunur.

c-Senkrezizasyon havuzları.(Olimpik havuz bünyesinde olur).

d-Eğitim havuzları.

12-Yapım tekniğine göre havuzlar:

a-Betonarme havuzlar.

b-Prefabrik havuzlar.

c-Hazır havuzlar.



13-Kullanım suyuna göre havuzlar:

- a-Tatlı su kullanılan havuzlar.
- b-Deniz suyu kullanılan havuzlar.
- c-Mineralli su kullanılan havuzlar (Kaplıca havuzlarında)

14-Taşma tekniğine göre havuzlar:

- a-Üstten taşmalı (savaklı) havuzlar.
- b-İçten taşmalı (savaklı) havuzlar.
- c-Skimerli havuzlar (Yüzey sıyrıcılı)

15-Besleme şekline göre havuzlar:

- a-Tabandan beslemeli (Dikey akışlı)
- b-Yandan beslemeli (Yatay akışlı)
- c-Karışık beslemeli

16-Biyolojik Havuzlar:

Filtrasyon tekniği kullanılmayan, değişik bitkiler kullanılarak doğal filtrasyon yapılan havuzlar. Bu havuzlar genel kullanıma açık planlanamaz, hijyen garanti edilemez ve TS 11899, UHE-1,2 içinde kabul edilemez.

17-Göletler:

Yüzme amaçlı olmayıp filtrasyon tekniği uygulanır.

18-Süs havuzları:

Kent meydan düzenlemelerinde, kent peyzajında, iş merkezleri önünde, kamu binaları çevre düzenlemeleri içinde görsel amaçlı kullanılan süs havuzları, yüzme amaçlı olmamasına rağmen, kent halkının sağlığını korumak için filtrasyon ve dezenfeksiyon teknikleri uygulanmalıdır. Süs havuzlarının tasarım ve yapımında estetik yanında, can güvenliği ve halk sağlığı için önlemler alınmalıdır. Özellikle kent meydanlarında ve yeşil alanlarda bulunan süs havuzları halkın ve çocukların yoğun olarak dolaştığı iç içe olduğu yerlerdir. Özellikle yazın çocuklar süs havuzlarını yüzme amaçlı kullanmakta, insanlar suya ellerini sokmaktadır. Süs havuzu fiskiyelerinden yüksek basınçla çıkan su havada pülverize olarak insanlar tarafından teneffüs edilmektedir. **Süs havuzlarında filtrasyon ve dezenfeksiyon yapılmazsa su içinde biriken kirler ve mikroorganizmalar çoğalarak toplum sağlığını olumsuz etkileyecek boyutlara ulaşmaktadır.** Ayrıca her yıl bir çok kentimizde boğulma ve elektrik çarpması sonucu çocuklar yaşamını yitirmekte ve yaralanmaktadır. Kentlerin görsel ve estetik ihtiyacı olan süs havuzlarının halk sağlığını ve can güvenliğini tehdit etmemesi için yerel yönetimlerin önlem alması ile birlikte havuz yapan firmaların da sorumlulukları vardır.

SÜS HAVUZLARININ YAPIM VE İŞLETMESİNDE ALINACAK GÜVENLİK ÖNLEMLERİ:

- a-Havuz derinliği en fazla 60 cm olmalıdır.
- b-Havuz yüzeyinde kir ve parçacıkların birikmesini önlemek için taşma sistemi uygulanmalıdır.
- c-Fiskiye pompaları emiş en az 2 adet, borudaki emiş maksimum 1 m/s, alet vasıtası ile sökülüp talilabilen sağlam emiş saç tutmayan süzgeçindeki su geçiş hızı 0.5 m/s. olmalı ve aynı tarzda dip emişler tasarlanmalıdır.
- d-Havuz aydınlatma amaçlı kullanılan armatürler 12-24 AC-DC Volt aralığında olmalıdır.
- e-Havuz suyu içinde kullanılan pompa voltajları 12-24 Volt aralığında olmalıdır.
- f-Havuzda potansiyel topraklaması yapılmalıdır.
- g-Elektrik panosunda kesinlikle 0-30 mA Kaçak akım rölesi bulunmalıdır.
- h-Elektrik panosu su ve nemden etkilenmeyecek şekilde yapılmalı ve panonun bulunduğu makine dairesi de su ve nemden korunmalı ayrıca havalandırılmalıdır.

Dizayn şekilleri teknik ve formasyon ile diğer amaçlara göre havuzlarda tür ve çeşitler açısından daha birçok kategorilendirme yapabilir, ancak ticari amaç da içeren yukarıda saymış olduğumuz türler havuz operatörlerinizin en çok karşılaşacağı su yapılarıdır.

2. HAVUZ SU HAZIRLIK TEKNİĞİ: NE YAPMAK İSTİYORUZ ?

Havuzda temel hedefimiz kullanıcılar için yüksek kaliteli yüzme havuzu suyu hazırlamak ve tüm zamanlarda bunu muhafaza etmektir. Bütün yaptıklarımız, operasyonlar, öğrendiklerimiz ve nihayet tüm çabalarımız aşağıdaki tabloda gösterilen optimum (Çerçevesi bölge içi) değerleri sağlamak içindir. Havuzumuz yalnızca bu değerlerin tümünün eş zamanlı olarak sağlandığı durumda kusursuzdur.

| HAVUZUNUZ NASIL ! | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------|------|--|------|------|------|--|--------|--------|
| HAVUZ DEĞERLENDİRME RENK SKALASI | | | | | | | | | | |
| | YÜKSEK RİSK GİRİLEMEZ ◀ | | | ▶ OPTİMUM | | | | ▶ SINIR AŞIMI | | |
| PH | 8,50 | 8,20 | 7,90 | 7,60 | 7,30 | 7,15 | 7,00 | 6,70 | 6,50 | 6,00 |
| B.KLOR | 0,50 | 0,30 | 0,20 | 0,12 | 0,08 | 0,05 | 0,03 | *0,02 | *0,018 | *0,010 |
| S.KLOR | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,60 |
| REDOX | 550 | 600 | 650 | +700 | 750 | 800 | 850 | 900 | 960 | 1050 |
| -Havuz girilmemeli -Dezenfeksiyon yetersiz, -Mikrop, yosun üüyor. -Şiddetli enfeksiyon riski. | | | | -Yüksek kaliteli havuz suyu. -Optimum bölge kalın çizgi içi. Değerlerin farklı kombinasyonları olabilir. + Deniz suyu için optimum. | | | | - Korozyon - Yüksek konsantrasyon - Sağlık riski * (Bu değerler çok iyidir) | | |

2.1. HAVUZ SUYU NASIL KİRLENİR

Havuz girilenler üzerlerindeki organik ve inorganik kirlilikleri havuz suyuna bırakırlar. Bunlar özellikle, saç, kepek, tekstil parçaları, cilt pudrası, sabun parçaları, kozmetik, sümük, tükürük, idrar, dışkı, mikroorganizmalar, virüsler ve yosun sporlarıdır. Açık havuzlarda ilave olarak suyun kirlilik yükü, vücuda sürülen güneş yağları, kum, toprak, ot, yaprak gibi çevresel faktörlerle de artar. Vücudun önceden yıkanmasıyla havuzdaki kirlilik azaltılabilirse de, uzun sürede yeterli derecede ortadan kaldırmaz. Havuz suyuna taşınmış olan yosun ve bakterilerin çoğunun zararsız oldukları düşünülse dahi hastalık yapıcıları daima göz önüne almak gereklidir. Yetersiz su hazırlık tesislerinde mikroorganizmalar, uygun su sıcaklığında hızlı bir şekilde çoğalarak suyu sağlıklı yaparlar. Sıcak masaj havuzlarında ise yüzme havuzundan çok daha az su miktarı yüzücülere hizmet verir. Masaj havuzlarının suları bu yüzden çok daha hızlı kirlenir. Buradan masaj havuzlarındaki hızlı su hareketi, yüksek su sıcaklığı (36°C ye kadar) nedeniyle girenlerin masaj havuzları suyuna %50 daha fazla kirli madde bıraktıkları anlaşılır. Dolayısıyla yüksek kirlilik riski, yüksek giriş frekansı ve/veya işletme arızaları gibi faktörler, kısa sürede hijyenik şartların sağlanması düşüncesini ortaya çıkarır.

Örneğin serbest klor miktarları 0,5 mg/lit. olan 70 m³ hacimli bir havuzda toplam 35 gr. serbest klor varken, masaj havuzlarında toplam su miktarına denge deposundaki suda dahil edilir ve yaklaşık bir masaj havuzu hacmi 7 m³ civarında olur. TSE 11899 da tavsiye edilen değer masaj havuzları için serbest klor 0,7-1,0 mg/lit 'dir. Biz 0,8 mg/lit olduğunu kabul edersek toplam 7 m³ su için 5,6 gr. serbest klor miktarı bulunur.

Suyun hijyen direnci:

Tecrübelerle elde edilen bilgilere göre normal koşullarda her bir yüzücü için 1gr. Yeni Serbest klor ihtiyacı vardır. Bunun anlamı sadece bir yüzücü dahi masaj havuzlarında kirlilik için yeterlidir. Masaj havuzlarında bulunan 5,6 gr. klor 4,6 gr. klora düşürüldüğünde 4,6 gr toplam miktar 7m³ su için 0,66 mg/lit. yapar, en düşük değer 0,7 mg/lit. olduğu için istenen değer altına inilmiş olur. Bu yüzden hızlı otomatik dezenfeksiyon için doğrudan klor kontrollü ayarlayıcılar masaj havuzları için kaçınılmazdır.

Kirlenme, tanım olarak, her biri tek başına kirlilik ifade eden bir karakter çağrıştırmaya salarda, havuz suyunun birincil aranan özelliği olan BERRAKLIĞI nı artan şekilde bozan unsurların tümünün meydana getirdiği toplam etkiye verilen addır.



Kirlenme, özellikle açık havuzlarda, hava akımı ile çok şekilde katı partikülün havuza dahil olması şeklinde olacağı gibi, kullanıcılarda, üzerlerinde taşıdıkları mikroorganizma ve partiküllerle, ayrıca ter ve mukoza salgılarıyla ve muhtelif kozmetik ürünlerle kirlenme etkisinde önemli pay taşırlar. Su hazırlama tesisi ne şekilde planlanmış olursa olsun, kirlenme etki ve kaynaklarının doğru tespit edilerek bunlara karşı giderici önlem ve tekniklerin etkili bir şekilde ortaya konması birinci şarttır.

Havuzda kirlenme mineral ve organik tabiatlı olabilir. Mineral tabiatlı kirlenme etkenleri havuz çevresinde bulunabilen kum, kil, toprak vb. maddelerdir, komplikasyon yaratmaz ve artış göstermezler ancak bulanıklık olarak tanımlayabileceğimiz ve havuz suyunda en aranan özellik olan berraklığın karşıtı bir etki oluştururlar. Organik tabiatlı kirlenme ise daha ağır sonuçlar yaratır.

Hayvansal veya bitkisel kökenli artık ve partiküller, eriyik maddeler enfeksiyonlara, bakteriyel ve yosun benzeri bitkisel oluşumlara uygun beslenme odağı oluştururlar.

| KİRLENME | RİSK OLUŞTURMA | ETKİ | GİDERİCİ UYGULAMA |
|--|--|--|---|
| MİNERAL KÖKENLİ Kum Kil Toprak | Tehlikesizdir. | Türbidite Bulanık su | Filtre ile elimine edilir. |
| ORGANİK KÖKENLİ Yaprak Böcek Polen Yosun Bakteri Mantar | Enfeksiyon odakları olarak artış gösterebilirler, yosun ve mikroorganizmaların gelişimine uygun şartlar hazırlarlar. | Yosun artışı ile bulanmış ve patojen mikroorganizmalarla enfekte olmuş havuz suyu | Filtre ile elimine edilir. + Kimyasal ajanlarla nötralize edilir. |
| SUDA ERİYİK HALDEKİ MADDELER | Direkt tehlike düşüktür. | Uzun vadede suyun doğal dengesinin bozulması söz konusudur ve mikroorganizmalara beslenme ortamı oluşur. | Kimyasal ajanlarla nötralize edilir. + Kısmi su ilavesi yapılır. |

2.2. DOLDURMA SUYU GEREKLERİ

Doldurma suyu TSE 11899 a göre içme suyu özellikleri ile yaygın ve genel hijyen şartlarını sağlamak zorundadır. Bu, havuza verilecek suyun TSE 266 ya uygun olması gerektiği anlamına gelmektedir. Aksi durumda havuza verilmeden önce, su hazırlık cihazları marifetiyle bu duruma getirilirler ve böylece su hazırlama işlemini zorlaştıran maddeler ön bir işlemlerle önceden sistemden uzaklaştırılır. Burada demir miktarının <0.1 mg/l - Mangan miktarının <0.05 mg/l. - Amonyum miktarının 2.0 mg/l. - P olarak polifosfat <0,005 mg/l olması TSE 266 uygunluğu, aksi uygunsuzluğu ve ön müdahale gerekliliğini ortaya koyar. Deniz suyu, mineral sular doğal olarak bünyelerinde bir miktar tuz bulundurlar. Bunlar yüzme havuzları için mahzurlu değildir.



Biz genel olarak tavsiye ediyoruz ki, havuzu sert su ile doldurmayınız. Ekstra sert sularda asit kapasitesi açıkça 20°dH'dan daha yüksek olmaktadır. İyon değiş tokuşu ile sertliği giderilen sularda genellikle zor çözünen Kalsiyum ortaya çıkar ve bunun içinde Sodyum verilir. Sodyum kalsiyuma göre alkali reaksiyon yapar. Bu yüzden pH değeri sık sık 8.5'i aşar. Dolayısıyla çok miktarda pH düşürücü maddeye ihtiyaç vardır. Temiz Su ve Havuz Suyunun Özellikleri TSE 11899 ÇİZELGE 1 de verilmiştir.

2.3. MİKROBİYOLOJİK PARAMETRELER

TSE 11899'a göre yapılmış modern yüzme havuzu suyu hazırlık tesisinde hazırlık sonuçlarının kontrolsüz olması düşünülemez. Havuz yöneticisi yada işletmecisinin havuzun gereklerine göre ayarlanmış zorunlu değer yerlerini sadece aktüel bilgilerle değil sisteme ait yöntem sınıfının gereklerine göre ayarlayabilmesi gereklidir ki, havuz suyunun sağlık güvenlik açısından özellikleri mükemmel olsun.

Otomatik ayar sistemleri havuz yöneticisinin rutin kontrollerini azaltabilir, suyu daha kontrollü ve güvenli kılar ama asla bu işi ortadan kaldırmaz. Havuz suyunun mikrobiyolojik gerekleri dediğimizde, insan sağlığına zarar verici yada hastalık yapıcıların havuz suyunda yok edilmesi veya minimuma indirilmesi anlamını taşımaktadır. Rutin kontroller çerçevesinde bu hastalık yapıcıların varlığının ispatı mümkün değildir. Koliforme virüsü, havuz suyu içindeki dışkı kirliliği için tipik bir göstergedir (Özellikle E.coli). Dolaysı ile laboratuvar araştırması zorunludur.

Pseudomonas areuginosa 20 - 24°C'de çoğalan bir bakteridir. Onu salya sümük gibi kirlilikler meydana getirir ve klor gibi dezenfeksiyon maddelerine karşı dayanıklıdır. Havuz suyundaki dezenfeksiyonun eksikliği bu virüslerin varlıklarının delilidir. Bunlar cilt, dışkulak ve sindirim yolunda enfeksiyonlara yol açarlar.

Legionella (Legionella Pneumophila) 35 - 55°C ısıda olağan üstü hızla çoğalan bir bakteridir ve 60°C'ye kadar yaşayabilirler. Hastalıktan bahsederken Legionnaires ve Pontiac ateşi olarak adlandırılırlar. Bu bakteriler havuz duvar ve tabanındaki biyofilmler içinde, oluşumu genellikle havuz içinde yapılan su şelalesi, su akıntısı, duş gibi yerlerde ürerler.

Bu konuda yüzlerce hastalık yapıcı ve zararlı yüzücüler için risk oluşturmaktadır.

Havuz suyundan bulaşma potansiyeli olan bazı hastalıklar: İshal, Basili ve Amipli dizanteri, Giardiyaz, Bağırsak parazitozları, Gine kurdu hastalığı, Tifo ve Paratifolar, Yersinya Gastroenteriti, Kampilobakter Enfeksiyonu, Kolera, Hepatit A ve E, Lejyoner Hastalığı, Leptozpiroz, Trahom, Onchocerciasis, Sıtma, Sistosomiazis, VB.

2.4. YÜZME HAVUZU SUYUNUN HAZIRLANMASININ TEMELLERİ

Modern havuz suyu hazırlanmasının çeşitli yöntemleri TSE 11899'da belirtilmiştir. Şimdi havuzunuzun suyunu düşünün. Yüzenler bu suyun içine mikroorganizmaları ve diğer kirlilik maddeleri taşırlar. Bu arada çevre kirliliği de ilave etki yapar. Yani özellikle açık havuzlarda havadaki tozuma, kuş pislikleri ve yosun sporları gibi maddeler de havuz suyuna karışırlar. Şimdi bu dış ortamdan gelen kirliliklerin ve onların oluşturduğu etkilerin yok edilmesi gereklidir. Havuz suyunun hijyenik ve estetik özellikleri açısından tüm zamanlarda yüzülmeye hazır ve aynı olması garantiye alınmalıdır. Çünkü ancak bu durumda hastalık yapıcı virüslerden ve sağlığa zararlı unsurlardan korunulabilir. Yüzme havuzu suyu hazırlığı ve tüm yan tedbirlerin alınması için olan gerekler; kirlilik - temizlik arasındaki dengenin hesap edilmesiyle, TSE 11899 daki hesap kurallarına uyularak ulaşılır. Bu kurallar; Havuz suyu güvenliği için her bir işlemin ayrıca önemini izah etmektedir. Bu gerekleri yerine getirmemek insan sağlığı için ciddi risk oluşturur.

2.5. HAVUZ AKIŞI

Yüzme havuzunun giriş ve çıkışları (basış ve emiş ağızları) iyi planlanarak yerleştirilmelidir ki, su havuzun her tarafına dengeli dağılsın ölü alan kalmasın ve aynı zamanda içinde yüzülmüş olan su en kısa yoldan yeniden hazırlanmak



üzere su hazırlık tesisine geri gitsin. Yüzme havuzu içindeki akışı düzenleyen bugün temel 2 akış sistemi vardır. Dikey akış sistemi ve Yatay akış sistemi. Yatay akış sisteminde su havuza uzun kenarlara yerleştirilmiş olan ağızlardan verilir. Dikey akış sisteminde ise su, havuz tabanına yerleştirilen yeterli sayıdaki ve eşit alanları kapsayan ağızlardan belli bir havuz alanını hedef alacak şekilde belli bir basınçla ve debi ile verilir. Her 2 sistemde de mümkünse suyun tamamı üstten taşma kanalları ile sisteme geri gönderilir.

Üstten taşmalı sistemin tartışmasız avantajı su yüzeyinin temizlenmesi için verdiği olanaktır. Kirlilikler direkt olarak suyun yüzeyine ve bunun hemen altındaki katmanlara çıkarlar. Bu kirlilikler üstten taşırılarak kanallar aracılığı ile en kısa yoldan sisteme geri yollanırlar. Her şeye rağmen havuz içinde kirlilik oluşturan sedimantasyonlar, tedbir olarak ilave su bakım maddeleri ile ve günlük havuz dip ve duvar temizliği ile yok edilmek zorundadırlar.

Yüzme havuzu suyu hazırlığı ve dezenfeksiyonu ile ilgili olan TSE 11899'a göre akışın mümkünse %100'ü eşit olarak üstten taşma kanalına gitmek zorundadır. (Dalga havuzları tasarımı ilave özellik içerir) Bununla birlikte tüm taşmalar boyunca dengeli ve sürekli bir akışın olmasına dikkat edilmelidir. Havuz kenarından taşma kanalının içine su akışının üstten serbest bir şekilde dökülmesinden kaçınılmalıdır. Üstten taşma kanalının içi haftada bir temizlenmeli ve tasarım buna imkan vermelidir. Taşma kanallarının temizleme suyu ayrı bir pıssu hattına gönderilmelidir.

2.5.1. DOĞRU HAVUZ SU AKIŞI PLANLAMA

Optimal bir havuz akışı elde etmek su hazırlama tekniği bakımından çok önemlidir. Bu da su hazırlama tesisinin kapasitesi ile ilgilidir. Bunun için havuzun cinsine, kullanım amacına ve yüzücü yüküne bağlı olarak havuz su akışının (Su hazırlık tesisi kapasitesinin) hesaplanması büyük önem taşımaktadır. TSE 11899 /5.2 de ve çizelge 10 da buna ilişkin hesaplama yöntemi belirtilmiştir.

Bu formülün tabii ki havuzun yapım aşamasında teknik yorumlar için önemi çoktur. Ana değer olarak her yüzücü için 2m³ hazırlanmış suya gerek olduğu söylenebilir. Bununla birlikte yüzücülerin ve çevrenin getirdiği kirlilikler tamamen hazırlık cihazlarında sudan uzaklaştırılır. Ölçülebilen değer olarak suda çözülmüş kirliliklere -örneğin cilt artıkları gibi- suyun okside edebilme özelliği etki eder.

Ozon basamağı ile entegre edilmiş ve aktif kömür filtrasyonlu yöntemle göre kullanılan hazırlık cihazları yüzücü başına 1,67m³ su hazırlanması için yeterlidir. Ancak bundan, yüzücü sayısının az olduğu zaman tesisat akışının kısılabileceği yada yüzücünün olmadığı (örneğin geceleri) zamanlarda akışın kapatılacağı anlaşılmamalıdır. Durgun su sağlıklıdır. Çünkü, klorun dezenfeksiyon etkisi çok çabuk düşer ve bununla birlikte yosun ve bakterilerin oluşumu başlar. Havuz kullanıma bir gün kapatılmış olsa dahi su hazırlık cihazları 24 saat çalıştırılmak zorundadır. Bu durum özellikle açık havuzlar için geçerlidir. Çünkü çevreden taşınan önemli miktardaki kirlilikler (yosun sporları-kuş pislikleri- deterjan artıkları vb.) önemlidirler.

2.5.2. TAŞMA TEKNİĞİNE GÖRE HAVUZ DİZAYNI

Günümüzde otel havuzları ve halka açık havuzların hemen hemen tamamı Üstten Taşma Tekniğine göre inşaa edilmektedirler. TSE 11899 da zorunlu kılınan bu sistem havuz suyunun, tüm havuz kenarlarından taşırılması esasına dayanmaktadır. Böylece yüzeydeki kirlilik en kısa yoldan hızlı bir şekilde havuzdan uzaklaştırılmış olur. Taşan su taşma kanallarına (savaklara)oradan taşma olukları vasıtasıyla taşma ana arterine ve buradan da denge tankına gider. Denge tankına gelen su ise flokulasyon, filtrasyon, ph düzenleme ve klorlama aşamaları ile hazırlanarak tekrar havuza verilir.

Sistemin avantajları şöyle sıralanabilir:

1. Su yüzeyindeki kirlilik en kısa yoldan taşırılarak sistemden uzaklaştırılır.
2. Mükemmel bir mimari estetik sağlar.
3. Yüzme esnasında havuzun duvarları seyri engellemez ve güvenliği artırır.

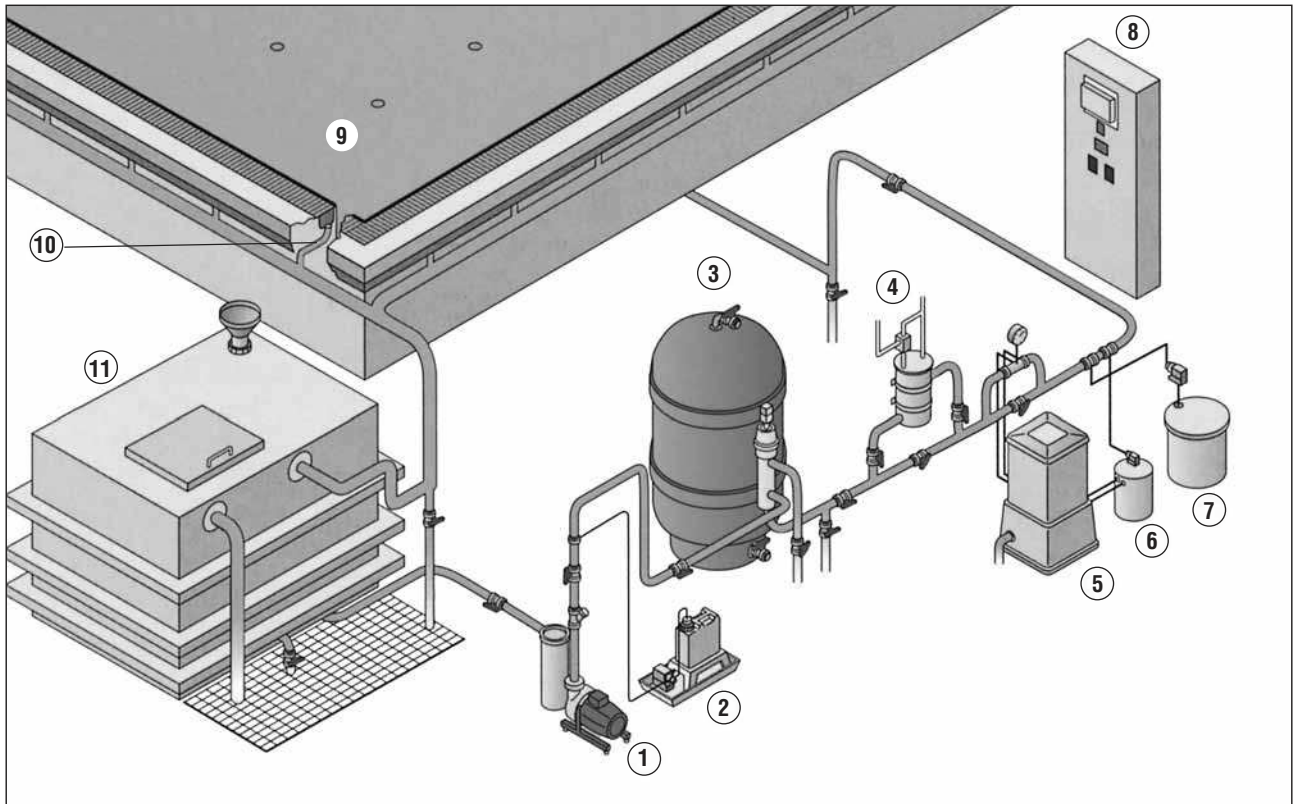


4. Havuzda oluşan dalgalar havuz duvarlarına çarparak geri dönmez ve soğrulur, taşma kanalından denge tankına gider. Bu sebeple havuz yüzeyi dalgalı olmaz.

5. Taşma tekniğine göre dizayn edilmiş havuzların duvarlarında lokal kirlilik meydana gelmez.

Taşma tekniğine göre dizayn edilecek bir havuzun tüm detayları daha proje aşamasında çözümlenmelidir. Taşma kanalı kesiti, havuzda kullanılması gereken inşaa elemanlarının miktar ve kapasiteleri, Denge tankı kapasitesi, diğer boru vs. malzemelerin kapasiteleri doğru ve yeterli olmalıdır. Bu konularda uzman bir mühendis en doğru bilgileri verecektir.

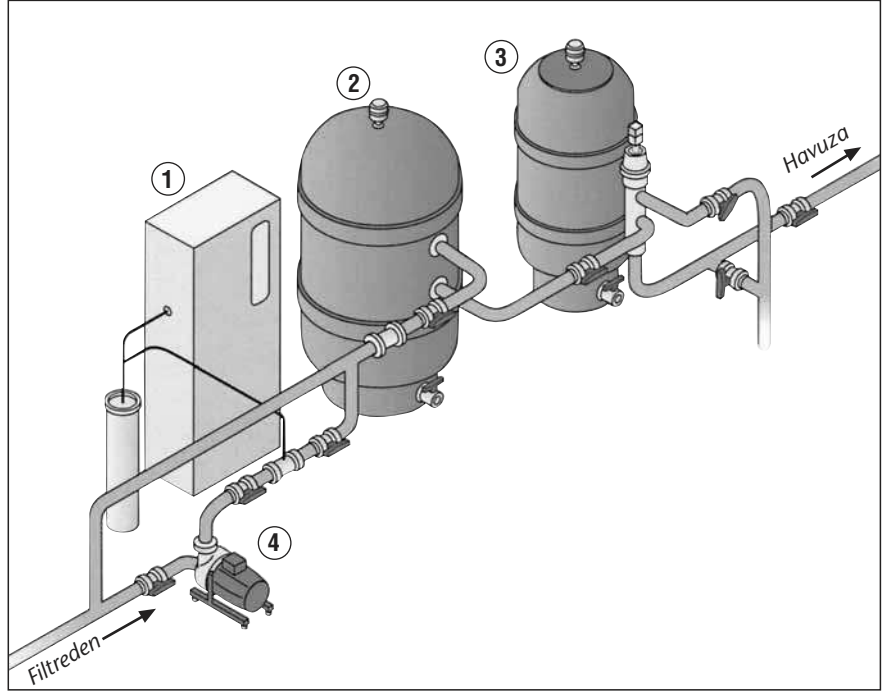
Özel havuzlarda da taşma tekniği yaygın olarak tercih edilmektedir.



1. Filtrasyon Pompası
2. Flok dozaj tesisi
3. TS 11899 uygun filtre tesisi
4. Isıtıcı
5. Klor dozaj tesisi
6. pH(+) dozaj tesisi
7. pH(-) dozaj tesisi
8. Elk.kumanda, ölçüm, kayıt tesisi
9. Havuz taban beslemeleri
10. Taşmalar ve ana toplayıcı arter
11. Rezerv depo

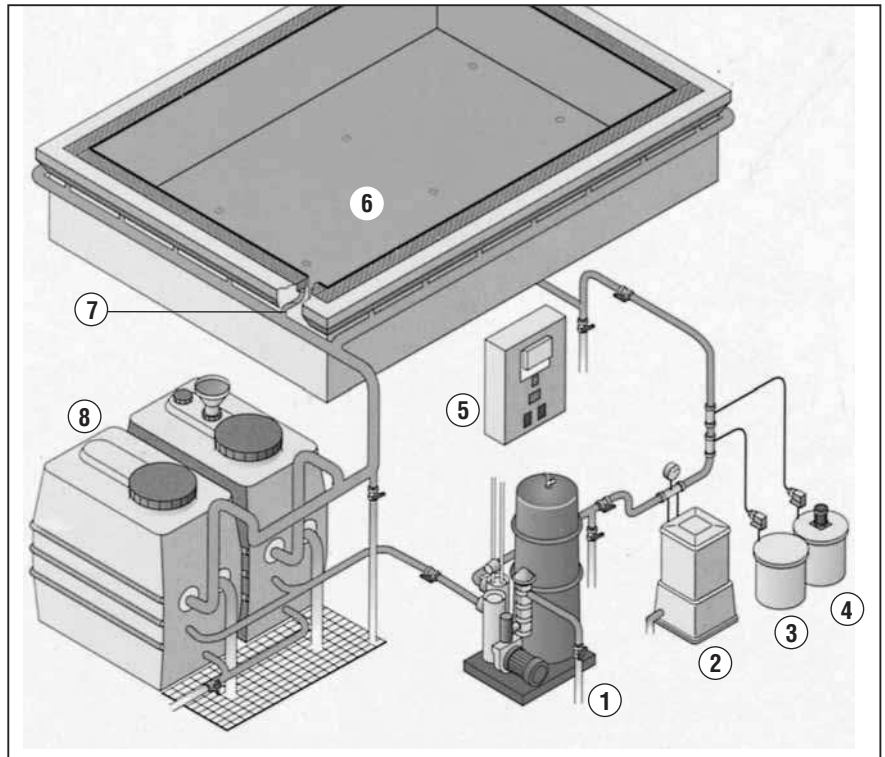


TS 11899/3.2.2 Su hazırlık kombinasyonu Ozon kademesi



1. Ozon tesisi
2. Ozon reaksiyon kabı
3. Aktif karbon filtresi
4. Devirdaim pompası

Özel havuzlar için taşma tekniği örnek sistem şeması



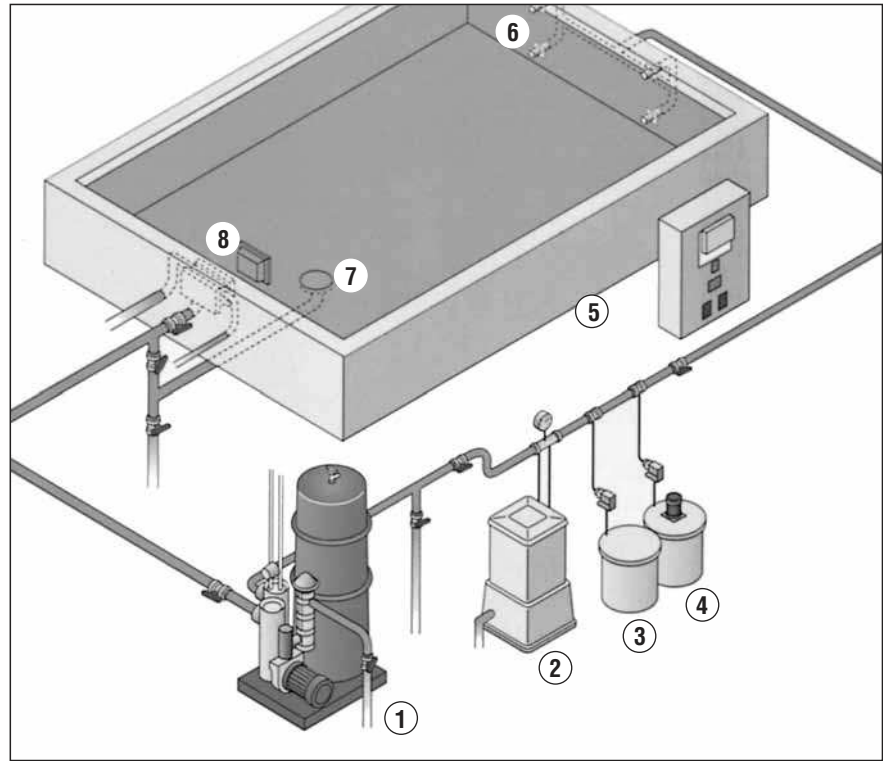
1. Filtre + Pompa + ısıtma
2. Klor dozaj tesisi
3. pH(+) dozaj tesisi
4. pH(-)dozaj tesisi
5. Elk.kumanda, ölçüm, kayıt tesisi
6. Havuz taban beslemeleri
7. Taşmalar ve ana toplayıcı arter
8. Rezerv depo



2.5.3. ÖZEL HAVUZLAR İÇİN YÜZEY SİYİRİCİ (SKİMMER) TEKNİĞİNE GÖRE HAVUZ DİZAYNI

Özel yüzme havuzlarında yüzeydeki kirliliğin emilmesi, filtre edilmesi için skimmer tekniği basit ve uygun bir çözüm olabilmektedir. UHE-2 de belirtildiği şekilde havuz duvarına yerleştirilecek yeteri kadar Skimmer ile ihtiyaç giderilir. Filtre tesisinin emiş hattı Skimmer ve dip emiş hattına bağlanmaktadır. Filtre emişinin büyük bir bölümü skimmer hattından sağlanmalıdır (Min. %50) .

Özel yüzme havuzları için geçerli olan UHE-2 şartnameleri her 35 m² su yüzeyi için 1 adet skimmer yerleştirilmesini istemektedir. Ancak havuzun eni 4.5 metreyi geçtiğinde filtre tesisinin kapasitesine de uygun olarak 2 skimmer hatta havuzun formuna bağlı olarak daha fazla sayıda skimmer yerleştirilebilir. Bahçe havuzlarında skimmerlere ana rüzgar yönüne ve dip temizleyicinin hortum bağlantısının havuzun her köşesine erişebilir olmasına dikkat edilerek yerleştirilmelidir. Yeterli sayıdaki besleme nozulları da havuzdaki en mükemmel akışı sağlayacak konumda yerleştirilmelidirler. Özel havuzlar için olan UHE-2 şartnameleri her 8-14 m²'ye 1 adet besleme nozulu öngörmektedir. Havuz çanağının betonu döküldükten sonra beton içinde kalan elemanların yerlerinin değiştirilmesi yada yenilerinin eklenmesi hemen hemen mümkün değildir. Bunun için havuz dizaynı ile ilgili seçim yapılırken çok dikkat edilmeli ve uzman görüşü alınmalıdır.



1. Filtre + Pompa + ısıtma
2. Klor dozaj tesisi
3. pH(+) dozaj tesisi
4. pH(-) dozaj tesisi
5. Elk.kumanda, ölçüm, kayıt tesisi
6. Havuz duvar beslemeleri
7. Dip emiş
8. Yüzey sıyrıcı (Skimmer)

2.6. TS 11899'A GÖRE YÜZME HAVUZU TEKNİĞİNDE YÖNTEM KOMBİNASYONLARI

Yöntem kombinasyonlarının önemli kısmı aşağıdaki bileşenlerdir. Aşağıdaki yöntem kombinasyonlarını içeren liste DIN19643' e uygundur.

Yöntem: Adsorbsiyon - Topaklama - Filtrasyon - Klorlama (TSE11899/3,2,1)

Yöntem: Topaklama - Filtrasyon – Ozonlama – Sorbsiyon Filtrasyonu- Klorlama (TSE11899/3,2,2)



2.6.1. Adsorbsiyon:

Aktif kömür tozu: Aktif kömür tozu su hazırlık cihazlarının filtrasyon kapasitesine bağlı oransal olarak dozlanır. Aktif kömür tozu sulu bir süspansiyon oluşturularak kesintisiz olarak dozlanır.

2.6.2. Flokulasyon:

Havuz suyunda sadece gözle görülen kirlilikler bulunmaz; aynı zamanda görülemeyen suda yüzen askıda koloidal bakteri, mikrop, vücut yağları, kozmetik artıkları gibi kirlilikler de bulunur. Bu çok küçük kirlilik maddelerini suda çözünmüş maddelerle (örneğin idrar gibi) karıştırmamak gerekir ve bunlar yüksek etkinlikli filtrelerde bile çok zor tutunabilirler. Suyu filtreden önce ve pompalardan sonra flok maddesi ilave edilerek küçük maddelerin stabilitesi bozulur (elektriksel) ve sonunda bunlar bir araya gelerek topaklaşırlar ve filtre tarafından kolayca tutulabilir hale gelirler.

Flok maddesinin kesintisiz ve doğru oranda dozlanması önemlidir.

Topaklama (Flokulasyon) ve su hazırlama için TSE11899 çizelge 2'de verilmiştir ki değerler içinde aşağıdaki maddeler kullanılır.

- a) Alüminyum sülfat
- b) Alüminyumklorür-hexahidrat
- c) Sodyum alüminat
- d) Alüminyumhidroksiklorür
- e) Alüminyumhidroksikloridsülfat
- f) Demir (III)-klorid-Hexahidrat
- g) Demirkloridsulfat
- h) Demir (III)-sülfat
- l) Ozon
- k) Aktif kömür tozu
- l) Kizelgur

Flok maddesinin kesintisiz ve doğru oranda dozlanması önemlidir.

Çeşitli floklama maddelerinin dozaj yönelim değerleri:

Ham suya minimum flokulant aşılması

- Alüminyum tuzları için 0.05 g/m^3
- Demir tuzları için 0.1 g/m^3 olmalıdır.





ÇİZELGE: Topaklayıcı Flok malzemeleri optimum kullanma aralığı

| | |
|-----------------------------------|--|
| Alüminyum sülfat | 6,8 - 7,2 |
| Sodyum alüminat | 6,8 - 7,2 |
| Alüminyum klorit-heksa hidrat | 6,8 - 7,2 |
| Alüminyum hipo-klorit veya sülfat | 6,8 - 7,2 |
| Demir-III-klorit-heksa hidrat | 6,5 - 7,6 deniz suyunda 7,8 'e kadar |
| Demir-III-klor sülfat çözeltisi | 6,5 - 7,8 deniz suyunda 7,8 'e kadar |
| Demir-III-sülfat | 6,5 - 7,6 deniz suyunda 7,8 'e kadar |
| Alüminyum tuzları | pH= 6,5 - 7,2 |
| Demir tuzları | pH= 6,5 - 7,2 (deniz suyunda 7,8 'e kadar) |

Demir içerikli flok malzemeleri 6,5-7,6 , Alüminyum içerikli malzemeler 6,5-7,2 arasında, iyi etki ederler. Farklı olarak Alüminyum hidroklorid ilaveten 7,4'e kadar etkilidir. Dozaj için tecrübelerle göre %2-5'lik çözeltiler uygundur.

2.6.3. Filtrasyon:

Filtrasyon havuz suyunun fiziksel olarak temizlenmesini sağlar. Yüzme havuzu suyu filtresi belirlenmiş şartlara (TSE11899/3.3.2 veya TSE 737) uygun olmalıdır. Konu TSE 11899'da detaylıca verilmiştir. Filtre etmek havuz suyunu hazırlamasının en önemli bölümüdür. Tüm görülebilen kirlilikler ve floklama ile oluşmuş topaklar filtrece tutulurlar ve ters yıkama ile sistemden uzaklaştırılır.

2.6.3.1. Tek Tabakalı Filtreler veya TS 737 Su Filtresi:

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

ÇİZELGE: Tek Tabakalı Filtreler için Tanecik Grubu - Tabaka Yüksekliği - Filtrasyon Hızı (vf)

| | Birim | Açık Filtreler | Kapalı Filtreler |
|--|-------|--|------------------|
| Tanecik Grubu | mm | 0,71 'den 1,25 'e kadar veya | |
| Tabaka Yüksekliği | m | ≥ 0,9 | ≥ 1,2 |
| Bırakılacak Boşluk | m | Filtre materyal yüksekliğinin % 25'i + 0,2 m'den fazla | |
| Filtre 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 Hızı ve Tabaka Yüksekliği denenerek bulunur. Denemelerde Çizelge değerleri başlangıç için referans alınır.



2.6.3.2. Çok tabakalı filtreler:

Çok tabakalı filtrelerin tabaka yüksekliği tanecik grubu ve filtre hızı için değerler çizelgede verilmiştir.

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

| | Birim | Açık Filtreler | Kapalı Filtreler |
|---|-------|---|---|
| Aktif kömür tozu dozajının yapıldığı durumlarda Tanecik Grubu | mm | c)- 0,71 'den 1,25 'e kadar d)- ≈0,6 'dan 1,6 'ya kadar | |
| Kombinasyon Kum / Antrasit | mm | c / e | |
| Aktif kömür tozu dozajının olmadığı durumlarda Tanecik Grubu | 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 | |
| Kombinasyon 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 materyal yüksekliğinin %25'i + 0,2 m'den fazla | ≥ 0,6 ≥ 0,6 Filtre materyal yüksekliğinin %25'i + 0,2 m'den fazla |
| Filtre Hızı ⁽¹⁾ a)- Tatlı sular için b)- Deniz ve tuzu >2000 mg/l olan sular için | m/h | ≤ 15 ≤ 15 | ≤ 50 ≤ 20 |
| ⁽¹⁾ Mineralli sular için Filtre Hızı ve Tabaka Yüksekliği denenerek bulunur. Denemelerde Çizelge değerleri başlangıç için referans alınır. | | | |

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

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



2.6.3.3. Sorbsiyon Filtrasyonu:

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

ÇİZELGE: Sorbsiyon Filtreleri İçin Tabaka Yükseklikleri ve Filtre Hızı

| Bilinen büyüklükler | Birim | Kapalı Hızlı Filtreler |
|--|-------|---|
| Tanecik Grubu | | |
| a | mm | 0,5 - 0,6 |
| b | | 0,6 - 1,0 |
| c | | 0,7 - 1,25 |
| d | | 1,6 - 2,5 |
| Kombinasyon | | |
| Alt tabaka Kum | | b / a |
| Üst tabaka Aktif kömür tozu | | c / d |
| Tabaka Yüksekliği⁽¹⁾ | | |
| Alt filtre materyali | m | > 0,4 |
| Üst filtre materyali tabakası ⁽²⁾ | m | > 0,7 |
| Kazan üst boşluğu | m | Toplam filtre materyal 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 1 m³ 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 yanlama uzunluğu < 10 cm.

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

2.6.3.4. Filtre Kazanları İçin Zorunlu İlaveler:

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

n Adam delikleri: Çapı en az D≥400 mm'e (Büyük filtre kazanlarında adam girişine elverişli) ve 2 adet olmak üzere müdahale delikleri üstte ve yanda bulunmalıdır. D 800 mm'ye kadar olan kazanlarda gövde komple ikiye ayrılabilir (Alt ve üst olarak materyaller dökülmeyecek şekilde) ilaveten adam deliğine gerek yoktur.

• Seyir camları: Filtre içindeki akışı, ters yıkamayı ve filtre materyalinin durumunu gözleyebilmek için seyir camları kazanlara yerleştirilir. Tek tabakalı filtrelerde kazan üst boşluğunda, Çok tabakalı filtrelerde kazan üst boşluğunda ve gövdede (Filtre materyallerini izlemek üzere) seyir camları bulunmalıdır. Camlar kazan içini aydınlatmak için sabit spot yerleştirmeye, seyyar el feneri tutmaya elverişli olmalı veya ilave bu iş için cam bulunmalıdır.

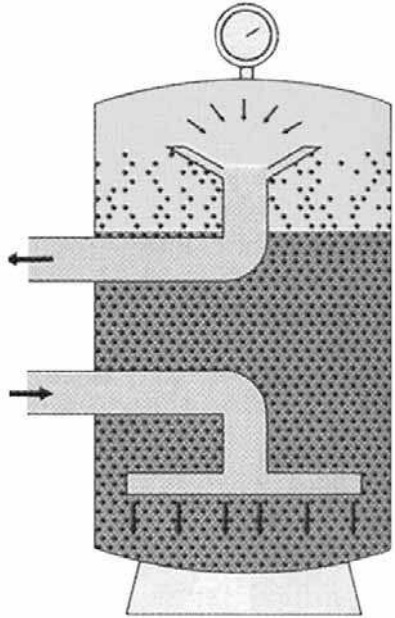
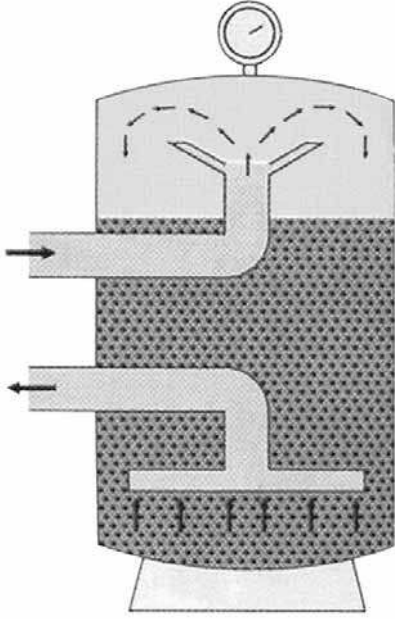
• Manometreler: Filtre girişi ve çıkışı basınçlarını gösterir 2 adet manometre kazana monte edilmiş olmalıdır.

• Numune muslukları: Filtre üzerinde ham ve filtre edilmiş su numunelerini alma muslukları bulunmalıdır.

• Ters yıkama şeffaf kontrol borusu: Ters yıkama suyu (Pis su) hattında geçen suyu izleme olanağı veren şeffaf (Transparan) kontrol borusu veya gözetleme şişesi bulunmalıdır.



- **Debi metre:** Her filtre tesisine ayrı ayrı olmak üzere filtre su girişine kontrol amacıyla debi metre konulmalıdır.



- **Havalandırma:** Kazan üst boşluğundaki havanın tahliyesi için bir düzenek ve ventil bulunmalıdır.
- **Filtre bilgi etiketi:** genel filtre bilgilerinin yazılı olduğu üretici tarafından kazan üzerine monte edilmiş olmalıdır.
- **Filtre materyalleri;** filtre tesisinin esas elemanları olup, kazan ölçüleri ve ÇİZELGE 4-5-6 ya göre hazırlanmış uygun evsaf ve kalitedeki materyallerin imalatçı tarafında teslimi zorunludur.

2.6.3.5. Filtrelerde Ters Yıkama:

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

2.6.3.5.1. Tek Tabakalı Filtrelerde Ters Yıkama İçin Geçerli Değerler:

2.6.3.5.1.1. Tek Tabakalı Filtrelerde Hava + Su Yıkaması

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

1. İşlem: Filtre kazanının havalandırılması ve suyun alçalma seviyesi atık su hatlarının üst kenarına gelmesi gerekir.
Su ile ters yıkama 3 dakika, Su Hızı 60 m/h'den 65 m/h'e kadar, sıcaklığı 25°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
4. İşlem: Ön filtre edilmiş suyun deşarj edilmesi (Durulama)
5. İşlem: Filtrasyon konumuna dönülmesi

2.6.3.5.1.2. Tek Tabakalı Filtrelerde Su Yıkaması

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

1. İşlem: Filtre kazanının havalandırılması ve suyun alçalma seviyesi atık su hatlarının üst kenarına gelmesi gerekir.
Su ile ters yıkama 6-7 dakika, Su Hızı 60m/h'den 65m/h'e kadar Su sıcaklığı 25°C
2. İşlem: Ön filtre edilmiş suyun deşarj edilmesi (Durulama)
3. İşlem: Filtrasyon konumuna dönülmesi



2.6.3.5.2. Çok katlı Filtrelerde Ters Yıkama:

Tek katlı Filtrelerin yıkanması ile ilgili ana prensipler çok katlı filtreler içinde aynen geçerlidir. Ancak çok katlı filtrelerde tek katlı filtrelerden farklı olarak hava+su yıkaması uygulanmamalı, yalnızca su yıkaması işlemi uygulanmalıdır. Su hızı ve yıkama süresi; yerleştirilmiş olan filtre materyalinin tipine ve yıkama suyu sıcaklığına dikkat edilerek seçilmelidir. 25°C Su sıcaklığı için ÇİZELGE 5'de belirtilen materyal kombinasyonu a/d Su hızı 50 m/h - 55 m/h ve materyal kombinasyonu b/d,b/e ve c/e olduğu takdirde 60m/h -65 m/h uygulanmalıdır.

2.6.3.6. Filtrasyon İşleminin Başarısının Kontrolü:

Hemen filtre çıkışından alınacak filtre edilmiş su numunesi ile yapılır. Sonuçlar Çizelge 6 ile karşılaştırılmalıdır

ÇİZELGE 6 - Filtrasyonun Başarısının Kontrolü İçin Değerler:

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

(1) FNU Formazin nephelometrik birim
(2) Sadece Çizelge 2'deki malzemeler için.

2.6.3.7. Aktif Kömürlü Filtrelerin Ters Yıkaması

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

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

2.6.3.8. Sorpsiyon Filtrasyonu İşleminin Başarısının Kontrolü:

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

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

ÇİZELGE: Sorpsiyon Filtrasyonun Başarısının Kontrolü İçin Değerler

| Parametre | Birim | Filtre edilmiş sudaki değer |
|------------|-------|-----------------------------|
| Bağlı klor | mg/l | < 0,1 |
| Ozon | mg/l | 0,050 |



2.6.3.9. TSE11899/3.3.2.2 ÇİZELGE 5'E GÖRE HESAPLANMIŞ ÇOK TABAKALI FİLTRE MİN. TABAKA YÜKSEKLİKLERİ:

| Filtre iç çapı Ø (mm) | | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2600 | 2800 | 3000 |
|-------------------------|---------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tabaka yüksekliği (mm) | Tane büyüklüğü (mm) | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg |
| Filtrasyon tabakası: | | | | | | | | | | | | | |
| 600 mm hidro antrasit-H | N-1,20 | 300* | 470* | 700* | 925* | 1210* | 1525* | 1885* | 2280* | 2715* | 3185* | 3895* | 4240* |
| 600 mm kuarz kumu | 0,40 - 0,80 | 480 | 750 | 1125 | 1475 | 1935 | 2435 | 3000 | 3650 | 4340 | 5100 | 5910 | 6785 |
| Destek tabakaları | | | | | | | | | | | | | |
| 100 mm kuarz çakılı | 1,00 - 2,00 | 80 | 125 | 190 | 250 | 325 | 400 | 500 | 610 | 725 | 850 | 985 | 1130 |
| 100 mm kuarz çakılı | 2,00 - 3,60 | 80 | 125 | 190 | 250 | 325 | 400 | 500 | 610 | 725 | 850 | 985 | 1130 |
| 100 mm kuarz çakılı | 3,00 - 5,00 | 80 | 120 | 180 | 240 | 320 | 390 | 490 | 600 | 720 | 840 | 975 | 1120 |

*Litre olarak hidro antrasit

Not: Filtre tabakası tüm katman boyunca eşit yüzey büyüklüğünde ve düzgün silindirik şekilde olmalıdır.

2.6.4. Dezenfeksiyon ve Oksidasyon

Dezenfeksiyonun ilk görevi, yüzücülerin enfeksiyon riskinden uzak kalabilmeleri için havuz suyu içine taşınmış hastalık yapıcı virüslerin tamamının öldürülmesidir. Dezenfeksiyonun etkinliği, mikrop öldürücü olarak (*Pseudomonas aeruginosa*) 30 saniye içinde %99'unu öldürmeye dayanır. **Mikrop öldürme hızı redoks potansiyeli ölçümü ile anlaşılır.** Yukarıda bahsedilen mikrop öldürme hızı için gereken 700 mV redoks potansiyeli elde etmek için de iyi temizlenmiş suda serbest klor kesinlikle 0.2 mg/l olmalıdır. Redoks potansiyeli, suyun içine uygun bir yerde daldırılmış olarak bulunan Bezug elektrodu (Kalomal veya gümüş) ile bir platin veya altın elektrot aracılığıyla ölçülür. **Redoks potansiyelinin ölçümü kolay değildir. (Elektrotlar kirlenir ve düzenli olarak temizlenip yeniden kalibre edilmek zorundadırlar) Ayrıca bunun ölçümü ne dezenfeksiyon maddelerinin içeriğinin ölçümünün yerine geçer ne de dezenfeksiyon madde dozajının genel ayarının işini yapar.** TSE 11899 da havuz suyunda sürekli izlenmesi gereken parametrelerden birisi de redoks gerilimidir ve minimum redoks değeri deniz suyu için 700, tatlı su içinse 750 mV tur. Genel kullanımlı havuzlarda sadece oksidasyon etkisi olan dezenfektanlara müsaade edilmektedir. Aynı zamanda filtrasyonla sudan uzaklaştırılmayan suda çözülmüş organik kirlilik maddeleri oksidasyon yolu ile örneğin, cilt artıkları ter ve tükürük oluşumları gibi indirgenirler. Ozon tek başına havuz içinde etkili değildir ve yalnızca su hazırlık aşamasındaki bir kademeyi (TSE11899 3.2.2) YÜKSEK OKSİDASYON GÜCÜYLE OLUŞTURUR.

2.6.5. Havuz suyu dezenfeksiyonu TEMEL 3 ŞARTI KARŞILAMALIDIR.

- 1-Doğrudan havuzun içine yapılması gereken dezenfeksiyon sürekli olmalıdır.
- 2-Filtre cihazının tutamadığı organik kirlilik, okside edici dezenfektanlarca parçalanıp yok edilmelidir.-
- 3-Havuz suyunun dezenfektan etkinliği, basit ve güvenilir bir yolla sürekli ölçülüp kontrol edilebilmelidir.



TSE11899 3.2.2 de Filtrasyon kademesinden sonra ozonlama yapılır. Bu ozonlama bir reaksiyon tankı içinde (min 3 dakika) ozonla reaksiyona tabii tutulur. Burada işlevini yapan ozon ve reaksiyonun ilave sonuçları aktif kömür filtresi ile sudan tutulur. Havuza giden temiz suda max.0.05 mg/l ozon bulunmak zorundadır. Genel olarak tüm dezenfeksiyon metodlarında dezenfeksiyon maddesi filtre edilmiş havuz suyuna filtreden sonra direkt olarak verilmek zorundadır. Su içindeki klor ürünlerinin dezenfeksiyon etkisi serbest alt klor asitlerinin (HClO) miktarına bağlı olarak çıkar ki bu da pH değerine bağımlı olarak Hypoklorit (ClO⁻) ve hidrojen iyonlarına ayrılmasına bağlıdır. Aşağıdaki tabloda artan pH değeri karşısında serbest alt klor asidinin azaldığı oransal olarak görülmektedir. Buradanda pH değerine bağlı olmak üzere klorun su içindeki dezenfeksiyon etkisi görülebilir.

| pH Değeri | HClO (%) Oranı | (ClO ⁻ + H ⁺) (%) Oranı |
|-----------|----------------|--|
| 6,0 | 96,8 | 3,2 |
| 7,0 | 75,2 | 24,8 |
| 7,5 | 49,0 | 51,0 |
| 8,0 | 23,2 | 76,8 |
| 9,0 | 2,9 | 97,1 |

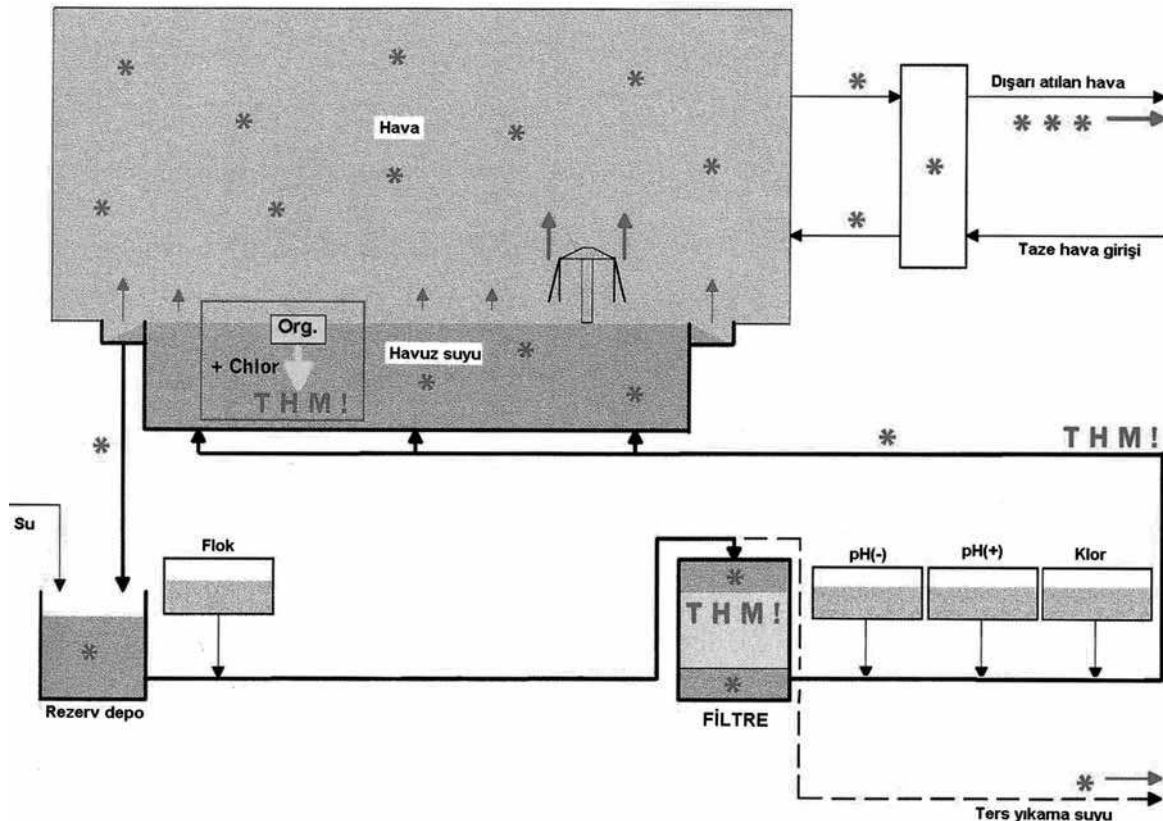
Havuz suyunun pH değeri yükseldikçe aynı dezenfeksiyon etkinliğini sağlamak için daha fazla klora gerek duyulmaktadır. TSE 11899 da pH 6.5 - 7.6 aralığında havuzlarda serbest klor miktarı min. 0.3 mg/l olması şart koşulmaktadır.

2.6.6. Ozon kademesi (TSE 11899/2,1,c):

TS,1899 / 2,1,C'de ilave ozon kademesi uygulaması tanımlanmıştır. Konuya ilişkin bilgi 2.8.1.6'da verilmiştir.

2.6.7. Trihalojenmethan (THM):

Havuz suyu içine bulunan organik kirliliklerle serbest klorun etkileşimi bağı kloru oluşturur. Devamı olan reaksiyonda da bir Halojen olan klor THM'yi oluştur. Buna sebep olan kirlilikler yüzücüler tarafından suya getirildiği gibi, doldurma





suyundan, uygun olmayan plastik maddelerden ve hatta hatalı dezenfeksiyon malzemelerinden havuza gelebilirler. Oluşan THM gazı su yüzeyinden çıkar bu arada yüzücüler tarafından solunurlar.

THM'nin analizi işletme şartlarındaki havuz suyu rutin ölçümlerinde belirlenemez.

THM'nin üst değeri TSE11899/Çizelge 1 de havuz suyu içindeki kloroform olarak 0.02 mg/l ile sınırlandırılmıştır.

THM özellikle kapalı havuzlar için çok çok önemlidir.

Havuz suyu içindeki THM'nin konsantrasyonunun indirgenmesi için; Aktifkömür tozu Adsorbsiyonu uygulanır veya ozon + reaksiyon tankı + aktif kömür filtreli bir su hazırlık kademesi devreye sokulur. Ozon'lu cihazlarda THM'yi teşkil eden madde okside edilir ve adsorbsiyon sırasında elimine edilerek dezenfeksiyon basamağından önce (klorlama) THM oluşumu önlenmiş olur. TSE 11899/3.3.2.2 de anlatılan çok tabakalı filtreler THM oluşumunun sebebi olan malzemelerin tutulmasında çok iyi sonuç verirler.

2.6.8. PH - Değeri:

pH değeri ölçülebilen bir sayıdır. Asit, nötr veya alkali reaksiyon hakkında fikir verir. pH skalası: 0: Kuvvetli asit - 7: Nötr - 14: Kuvvetli alkalidir. Şu göz önüne alınmalıdır; örneğin, 6 pH değerindeki bir çökelti, pH'ı 7 olandan 10

misli asidiktir. pH değeri 8 olan bir çözelti de

pH'ı 7 olandan 10 misli alkalidir. Havuz suyu

hazırlığında; dezenfeksiyon maddelerinin

(klor), çökelticinin, elektriksel ölçümlerin ve

suyun cilt-göz için uygunluğu açısından pH

değerinin önemi büyüktür. İnsan cildinin pH

değeri 5,5'dir. Havuz için öngörülen değer

insan cildi için olasılıkların en idealidir. Asidik

havuz suyu gözleri kızartır. Çünkü, göz yaşının

pH değeri cilde göre yüksektir (7,0-7,5

arasındadır). Ayrıca düşük pH değeri

havuzdaki metal aksamalara da kötü etki eder.

Birçok sebep dikkate alındığında TSE11899

pH sahasını gerekleri en iyi yerine getirecek

şekilde kesinleştirmiştir. Buna göre pH değeri

6,5'in altında ve 7.8 in üstünde olmamalı

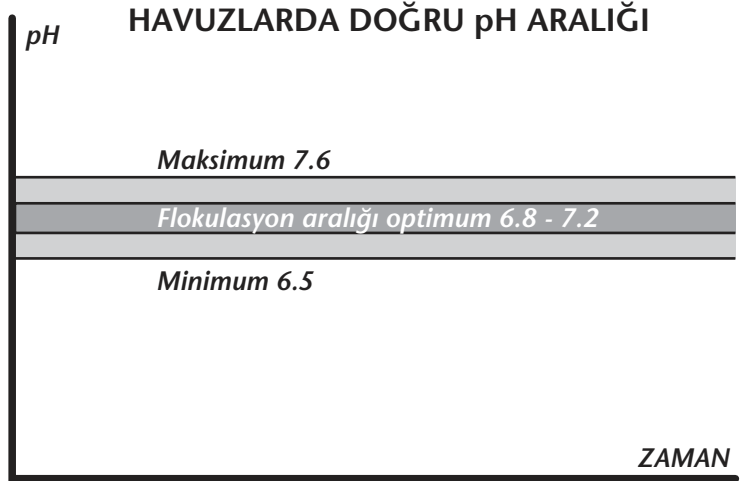
ve flok maddeleri kullanıldığında pH değeri

etkili Flokulasyon için gerekli değerleri

aşmamalıdır. Flokulasyonun fonksiyonu kusursuz değildir ve dezenfeksiyon maddelerinin etkisi (klor) aynı miktardaki

dozajı hissedilir şekilde indirger. Aynı zamanda kalkerleşme de yapabilir. Kusursuz bir havuz suyu hazırlığı sadece;

pH değeri dar bir sahada - aynı seviyede duruyorsa mümkündür



2.6.9. PH değerinin ayarı için aşağıda verilen maddeler kullanılır:

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



2.6.10. Asit Kapasitesi KS4,3

Asit kapasitesi aslında su içinde çözülmüş hidrojenkarbon iyonlarının stabil hallerinin konsantrasyonudur. Hidrojenkarbonat asitle birlikte karbonik asiti su ile CO₂'ye ayrıştırır. Rijik hidrojen karbonatla birlikte su ve karbonat iyonlarına ayrışır. Bununla birlikte suyun pH değeri asit veya yükseltici ilaveleriyle uzun süre stabil kalır.

Bu sebepten dolayı TSE11899 da tüm yüzme havuzları için (Sıcak masaj havuzları hariç) Min.asit kapasitesi değeri: KS4,3 = 0.7 mol/m³ tavsiye edilir. Doldurma suyunun asit kapasitesi düşük olmak zorundadır. Sıcak masaj havuzlarında Min. asit kapasitesi değeri: KS4,3 = 0.3 mol/m³ tür.

2.6.11. Su Sertliği

Su sertliğini, Magnezyum ve kalsiyum iyonlarının varlığı belirler. Toplam sertlik kavramından kalsiyum ve Magnezyum tuzlarının toplamı anlaşılır. Bundan başka farklılık geçici ve kalıcı sertlik arasındadır. Geçici sertlik kalsiyum hidrojen karbonat (ya da Magnezyum hidrojen karbonat)' ın oluşumunun sonucudur. Hidrojen karbonatın indirgenmesi ya da ayrışması sırasında suda çözünmeyen karbonat ortaya çıkar. Bu sebeple geçici sertlik olarak adlandırılır. Zira geçici sertlik direkt olarak suyun asit kapasitesine bağlıdır. Buradan da yüksek asit kapasiteli yüzme havuzu sularında muhtemelen kalker çökmesinin arttığı sonucu çıkar.

ÇİZELGE: Sertlik Birimleri ve Dönüşümleri

| | pH Değeri | dH | Fr | İS | ppm CaCO ₃ |
|--------------------------|-----------|-------|------|------|-----------------------|
| 1 mval/lit. | 1,0 | 2,8 | 5,0 | 3,5 | 50,0 |
| 1 dH | 0,357 | 1,0 | 1,79 | 1,25 | 17,9 |
| 1 Fr | 0,2 | 0,56 | 1,0 | 0,7 | 10,0 |
| 1 İS | 0,286 | 0,8 | 1,43 | 1,0 | 14,3 |
| 1 ppm Ca CO ₃ | 0,02 | 0,056 | 0,1 | 0,07 | 1,0 |

2.6.12. Taze Su İlavesi

Havuz suyunun tazelenmesi için günlük her yüzücü başına en az 30 lt. su ilavesiyle olur. İlave su, kayıplar ve filtre yıkaması için harcanan su miktarını ayrıca karşılar.

2.6.13. Havuz Taban ve Duvar Temizliği

Havuzlarda taban ve duvar temizliği düzenli olarak yapılmak zorundadır.

2.6.14. Havuz suyu kalite araştırması için başlangıç noktası olarak Redoks :

Havuz suyu araştırmasında daima ilk bakılması gereken parametre redoks değeridir. Redoks kavramı redüksiyon ve oksidasyon kelimelerinin ilk hecelerinin birleşiminden ortaya çıkmıştır. redüksiyon(indirgemek) etkisi kirlilik maddelerini, okside eden serbest aktif klordur. Klorlanmış suyun Redoks potansiyelinin değeri; oksidasyon ve indirgeme etkilerinin oranları önemli sağlık parametreleridir. Her yüksek Redoks potansiyeli; yüksek oksidasyon etkisi ve yosun öldürme hızı için kavram olarak sadece klor miktarı değildir. Bilakis bunun değeri su içinde bulunan kirliliklerde bağlıdır. pH değeri TSE11899 da belirlenen 6,5 - 7,3 arasında ise ve Redoks potansiyeli 750 mV ise bu değerler doğru sağlık parametrelerini verirler. Bu değer altına düşüldüğünde (örneğin 700 mV) cihazlar hemen kontrol edilmelidirler. Havuz suyunun geçici kirliliğinin sebebi; çalışmayan flok dozaj cihazı yada serbest klor miktarının düşük olması olabilir. Havuz çevresinin temizliğinden havuza gelen kirliliği ve temizlik maddeleri Redoks Potansiyeli için çok zararlıdır. Bu yüzden havuz çevresinin temizliğine çok dikkat edilmelidir. Tüm temizlik maddeleri deterjan içerirler. Bunlar dezenfeksiyonun etkinliğini ve suyun kalitesini bozarlar. Bu iş için ayrı bir personel çalıştırılmalı çevre temizliği yapılırken tesis kapatılarak taşma ana artellerdeki kanala bağlanan vana açılarak havuz çevresinin yıkama sularının havuz tesisatına karışmadan direkt kanala akıtılması sağlanmalıdır. Ayrıca bu işlem bittikten sonra taşma kanallarında iyice yıkanmalı ve ondan sonra sistem tekrar işletmeye alınmalıdır.

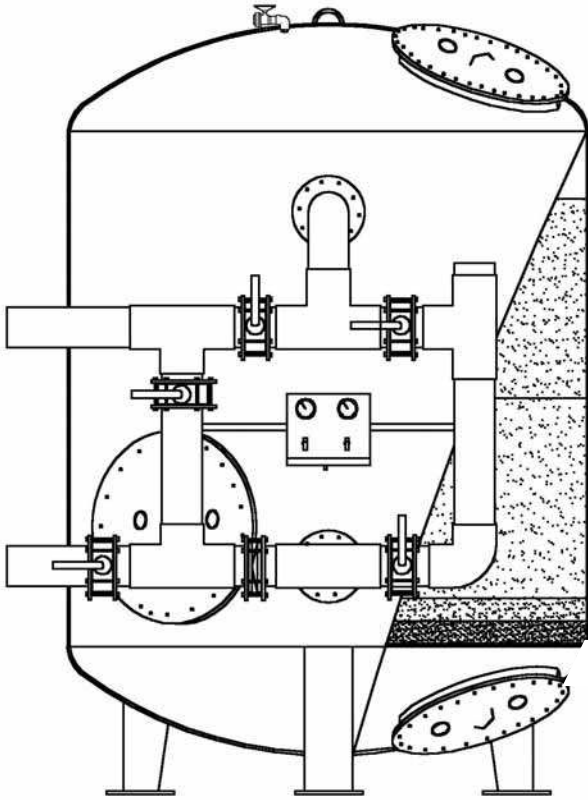


35 yıldan beri Redoks gerilimi yüzme havuzu tekniğinde havuz suyunun hijyenik olarak değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Redoks geriliminin yardımıyla yosunların öldürülmesinin sürekli kontrolü mümkün olmaktadır. Havuz suyunun Redoks gerilimi + mV (milivolt) gerilim olarak verilmektedir. pH değerine bağlıdır, bu nedenle verildiğinde pH değeri ile birlikte söylenmelidir. Klorlama yapılmış bir havuz suyunun Redoks gerilim değerinde, o anda suda olan kirlilikler de dikkate alınarak dezenfeksiyon maddesinin oksidasyon ve dezenfeksiyon etkisi tam olarak görülmüş olur. Aynı miktarda klor örneğin kirlilik oranı daha az olan bir suya verildiğinde Redoks gerilimi daha fazla çıkacaktır. Günümüzde ölçümde daha çok kalomel yerine gümüş/ gümüşklorid kombinasyonu (Ag/AgCl) kullanılmaktadır. Bu sistem için değerler yaklaşık 50mV daha yüksektir.

Yüzme havuzu su kalitesi araştırıldığında daima ilk bakılacak nokta redoks olmalıdır. Sonrasında pH ve serbest klor gelmelidir. Redoks ölçümü yapılmayan havuzlar daima şüpheli olarak düşünülmelidir.

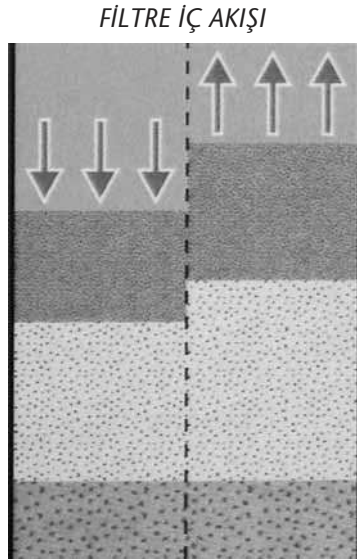
2.7. HAVUZ FİLTRASYONU

2.7.1. GENEL KULLANIMLI HAVUZ FİLTRELERİ (TSE 11899)

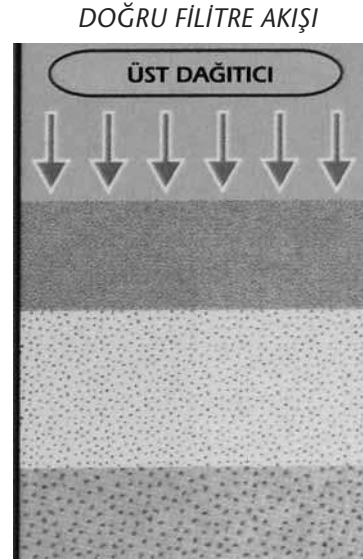


Filtrasyon havuz suyunun fiziksel olarak temizlenmesini sağlar. Yüzme havuzu suyu filtresi belirlenmiş şartlara (TSE11899/3.3.2 veya TSE 737) uygun olmalıdır. Konu TSE 11899 da detaylıca verilmiştir. Filtre etmek havuz suyunu hazırlamasının en önemli bölümüdür. Tüm görülebilen kirlilikler ve floklama ile oluşmuş topaklar filtrece tutulurlar ve ters yıkama ile sistemden uzaklaştırılır.

2.7.2. FİLTRE İÇ AKIŞI

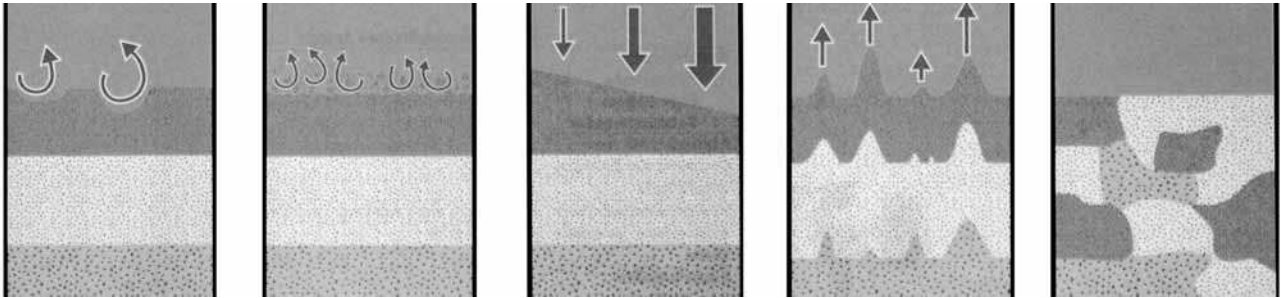


Filtrasyon esnasında yüzeyi ve diğer tabakalar düzgün ve homojen katmanlar halinde baskılanmış, Ters yıkamada ise homojen, düzgün ve kabarmış.



Filtrasyon esnasında yüzeyi ve diğer tabakalar düzgün ve homojen katmanlar halinde baskılanmış.

2.7.3. HATALI FİLTRE AKIŞILARI



Hatalı iç akış nedeniyle filtre yüzeyleri düzgün değil, katmanlar karışmış.



2.7.4. Yüzme havuzu yükleme maddelerinin atılma olasılıkları

| Su Yüğü | Yükleme Maddeleri | Büyükük (mm) | Atılma |
|-----------------------|--|--------------|--|
| Yüzen Maddeler | Saçlar - lifler | > 1 | Kaba süzgeç |
| Kaba Bulanık Maddeler | Sabun artıkları Deri parçaları vb. | 1 - 0,001 | Filtre etme |
| Yapışkan Maddeler | Kozmetik, tükürük | > 0,0001 | Pullandırma |
| Organik Maddeler | Mikro organizmalar (virüsler, filizler) | > 0,00001 | Oksidasyon Dezenfekte etme |
| Çözölmüş Maddeler | Üre maddeleri, kloraminler | Çözölmüş | - Aktif kömürlü absorpsiyon - Ozon kademesi - Temiz su ilavesi |

2.7.5. Filtreler için TS 11899 a göre hesaplanmış bazı ÖLÇÜ VE MİN.KAPASİTELER

| Filtre iç çapı Ø (mm) | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2600 | 2800 | 3000 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Filtre yüzeyi (m ²) | 0,28 | 0,50 | 0,78 | 1,17 | 1,53 | 2,01 | 2,54 | 3,14 | 3,80 | 4,52 | 5,30 | 6,15 | 7,06 |
| *50 m/h hız için Kapasite (m ³ /h) | 14 | 25 | 39 | 58 | 76 | 100 | 127 | 157 | 190 | 226 | 265 | 307 | 353 |
| 30 m/h hız için Kapasite (m ³ /h) | 9 | 15 | 24 | 34 | 45 | 60 | 75 | 95 | 115 | 135 | 160 | 185 | 215 |
| 20 m/h hız için Kapasite (m ³ /h) | 6 | 10 | 16 | 20 | 31 | 40 | 51 | 63 | 76 | 90 | 106 | 123 | 141 |

*Yalnızca çok tabakalı filtrelerde 50 m/h hıza müsaade edilmektedir. Tuzlu sularda hız en çok 20 m/h alınabilir.



2.7.6. TSE11899/3.3.2.1 ÇİZELGE 4 E GÖRE HESAPLANMIŞ ÇOK TABAKALI FİLTRE MİN. TABAKA YÜKSEKLİKLERİ

| Filtre iç çapı Ø (mm) | | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2600 | 2800 | 3000 |
|-------------------------|---------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tabaka yüksekliği (mm) | Tane büyüklüğü (mm) | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg |
| Filtrasyon tabakası: | | | | | | | | | | | | | |
| 600 mm hidro antrasit-H | N-1,20 | 300* | 470* | 700* | 925* | 1210* | 1525* | 1885* | 2280* | 2715* | 3185* | 3895* | 4240* |
| 600 mm kuarz kumu | 0,40 - 0,80 | 480 | 750 | 1125 | 1475 | 1935 | 2435 | 3000 | 3650 | 4340 | 5100 | 5910 | 6785 |
| Destek tabakaları | | | | | | | | | | | | | |
| 100 mm kuarz çakılı | 1,00 - 2,00 | 80 | 125 | 190 | 250 | 325 | 400 | 500 | 610 | 725 | 850 | 985 | 1130 |
| 100 mm kuarz çakılı | 2,00 - 3,60 | 80 | 125 | 190 | 250 | 325 | 400 | 500 | 610 | 725 | 850 | 985 | 1130 |
| 100 mm kuarz çakılı | 3,00 - 5,00 | 80 | 120 | 180 | 240 | 320 | 390 | 490 | 600 | 720 | 840 | 975 | 1120 |

*Litre olarak hidro antrasit

Not: Filtre tabakası tüm katman boyunca eşit yüzey büyüklüğünde ve düzgün silindirik şekilde olmalıdır.

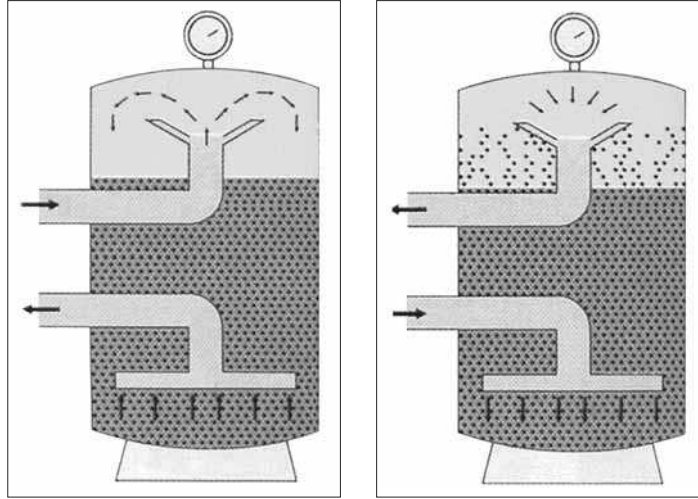
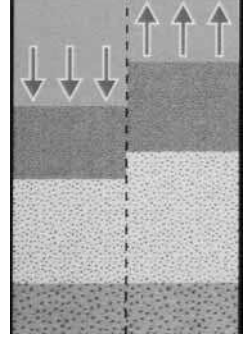
2.7.7. TSE11899/3.3.2.2 ÇİZELGE 5 E GÖRE HESAPLANMIŞ TEK TABAKALI FİLTRE MİN. TABAKA YÜKSEKLİKLERİ

| Filtre iç çapı Ø (mm) | | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2600 | 2800 | 3000 |
|------------------------|---------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Tabaka yüksekliği (mm) | Tane büyüklüğü (mm) | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg | kg |
| Filtrasyon tabakası: | | | | | | | | | | | | | |
| 1200 mm kuarz kumu | 0,50 - 1,25 | 960 | 1500 | 2250 | 2855 | 3870 | 4875 | 6000 | 7305 | 8685 | 10200 | 11820 | 13675 |
| Destek tabakaları | | | | | | | | | | | | | |
| 100 mm kuarz çakılı | 2,00 - 3,15 | 80 | 125 | 190 | 250 | 325 | 400 | 500 | 610 | 725 | 850 | 985 | 1130 |
| 100 mm kuarz çakılı | 2,00 - 3,00 | 80 | 125 | 190 | 250 | 325 | 400 | 500 | 610 | 725 | 850 | 985 | 1130 |
| 100 mm kuarz çakılı | 3,00 - 5,00 | 160 | 250 | 380 | 500 | 650 | 800 | 1000 | 1220 | 1450 | 1700 | 1970 | 2260 |



2.7.8. Filtrelerde Ters Yıkama

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



2.7.9. Tek Tabakalı Filtrelerde Su Yıkaması

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

1. İşlem: Filtre kazanının havalandırılması ve suyun alçalma seviyesi atık su hatlarının üst kenarına gelmesi gerekir. Su ile ters yıkama 6-7 dakika, Su Hızı 60 m/h 'den 65 m/h 'e kadar Su sıcaklığı 25°C
2. İşlem: Ön filtre edilmiş suyun deşarj edilmesi (Durulama)
3. İşlem: Filtrasyon konumuna dönülmesi

2.7.10. Çok katlı Filtrelerde Ters Yıkama:

Tek katlı Filtrelerin yıkanması ile ilgili ana prensipler çok katlı filtreler içinde aynen geçerlidir. Su hızı ve yıkama süresi; yerleştirilmiş olan filtre materyalinin tipine ve yıkama suyu sıcaklığına dikkat edilerek seçilmelidir.

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

ÇOK ÖNEMLİ !!!

HAVUZUN ÇÖP KABINI HER ZAMAN TAM BOŞALTMALIYIZ.

AKSİ HALDE ÇÖP KOYMA MİKTARI SÜREKLİ AZALIR. KABİMİZ MİKROPLANIR.

BUNUN İÇİN TERS YIKAMA; DÜZENLİ, YETERLİ SÜRE ve YETERLİ HIZDA YAPILMALIDIR.



2.7.11. ÖZEL HAVUZ FİLTRELERİ

Genel kullanımlı standartlara uygun filtrelerden farklı olarak boyutları ve filtre etkinlikleri azaltılmıştır. Kum, Kum + aktif kömür, Diatomit, kartuşlu tipleri vardır. Bunların her biri özellikleri itibariyle pek çok alt türe sahiptir.

2.7.11.1.Kum Filtreleri: Hemen hemen her tip havuza uygun farklı kapasitelerde kolayca boyutlandırılabilen, dayanıklı ve eskimeye kapalı filtrelerdir. Filtran maddenin (kuartz kumu) değişimi ortalama 5 senedir. Farklı katman yükseklik



ve materyal büyüklükleri uygulama alanı bulmuştur. İlaveten aktif kömür ile etkinliği artırılmış modeller geliştirilmiştir.

2.7.11.2.Diatomitli Filtreler: Yüksek Filtrasyon etkinliğine sahiptirler. Filtrasyon inceliği bakımından en üst sınıfı teşkil ederler, 0,002 ila 0,005 mm çaplı partikülleri tutabilme özellikleri vardır ki, bazı büyük bakteriler dahi bu tip filtrelerde tutulabilirler. Buna bağlı olarak bu tip filtrelerde flokulant kullanımı gerekli değildir, hatta kullanılması halinde filtrenin birdenbire tıkanması söz konusudur. Yüksek filtreleme kalitesinin yanısıra, düşük kimyasal madde tüketimi ve su sarfiyatının olmaması bu filtre tipinin belli başlı üstünlükleridir. Ekipman olarak hassastır ve diatomit düzenli takviyesi gereklidir ve belirli bir işletme maliyeti getirir. Çevresel etkilerle fazla kirlenen havuzlarda filtrenin süratle tıkanması söz konusudur, gözeneklerin çok küçük olmasında dikkate alındığında suyun geçişi tamamen engellenir, bu durum bu tip filtrelerin en büyük sıkıntısıdır, manometrenin

sürekli takibi gereklidir. Kullanımı bakımından diğer filtre türlerine göre pek çok dezavantaja sahiptir.

2.7.11.3. Kartuşlu Filtreler: Bu tip filtrelerin az yer tutmaları, basit yapılı olmaları ve hassas filtrasyon yapabilmeleri (0,01 ila 0,02 mm) en büyük avantajlarıdır. Çevresel etkiler nedeniyle KIRLENME nin yoğun olduğu havuzlarda kullanılması uygun değildir. Kartuşların temizlenmesi genellikle çok başarılı netice vermez sık sık yenilenmesi gerekir. Kartuş yenilenmesi ise maliyetini yükseltecektir.

2.7.12. FİLTASYON MALZEMELERİ

1- Silis (Quarz) Kumu ve Çakılı: Silis kumu ilk kullanılan filtrasyon malzemesi olup, bugün hala ana filtrasyon malzemesi olarak kabul edilmektedir. Buna neden maliyetinin nispeten ucuz olması, kolaylıkla temin edilebilmesi ve bu malzeme ile ilgili yeterli miktarda tecrübeye sahip olunmasıdır. Filtrelerde kullanılan kum ve çakıl genellikle %90 - 98 silistir. Standartlar %90'dan aşağı silis içeren keza konkasörden çıkan kırık kumun kullanılmasına müade etmemektedirler. Kumun tane yoğunluğu 2500 - 2700 kg/m³, dökme yoğunluğu da 1550 - 1600 kg/m³'tür.

2- Hydroantrasit: Hydroantrasit + Antrasit kömürünün, kırılarak granüle edilmesi, termik işlemden geçirilerek yoğunluğunun azaltılması ile elde edilmektedir. Genel olarak sanayide su arıtımında deminirilasyon filtrasyonunda, su filtralizasyonunda üst filtrasyon malzemesi olarak kullanılmaktadır. Yüzme havuzlarında genel olarak kullanılan iki tip hydroantrasitin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Hydroantrasit N (TS 11899 da yer verilmemiştir, ancak havuz tekniğinde kullanılmaktadır)

| | | |
|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| a- Tane büyüklüğü ve dökme yoğunluğu | 0,6 - 1,6 mm | 730 kg/m ³ |
| b- Tane büyüklüğü ve dökme yoğunluğu | 1,4 - 2,5 mm | 720 kg/m ³ |
| c- Tane yoğunluğu | 1450 kg/m ³ | |
| d- Porozitesi | % 8,5 | |

Hydroantrasit H (TS 11899 Öngörülmüştür)

| | | |
|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| a- Tane büyüklüğü ve dökme yoğunluğu | 0,6 - 1,6 mm | 500 kg/m ³ |
| b- Tane büyüklüğü ve dökme yoğunluğu | 1,4 - 2,5 mm | 480 kg/m ³ |
| c- Tane Yoğunluk | 1650 kg/m ³ | |
| d- Porozitesi | % 48,5 | |

3- Bims: Bims volkanik bir malzeme olup, % 90 amorf silistir. Asit ile yapılan denemede zayıf at % 2'nin altında kalmıştır. Literatürlerde bilgi bulunmamasına rağmen fiziksel özellikleri, poröz bir malzeme olan Hydroantrasit'e benzemektedir.



Havuz filtrelerinde 1,6 - 2,5 mm tane büyüklüğünde üst filtre malzemesi olarak kullanılmaktadır.

a- Tane Büyüklüğü 1,6 - 2,5 mm

b- Dökme Yoğunluğu 600 kg/m³

c- Islak Yoğunluğu 800 kg/m³

4- Aktif Kömür: Aktif kömür, kömürün termal yolla aktif hale getirilmesi ile elde edilmektedir. Yüzme havuzu sularının, klor, klor bileşiklerinden. Keza ozon kademesinden sonra aktif ozon ve reaksiyon sonuçlarından arındırılmasında kullanılmaktadır. Granül halinde filtrelerde kullanılmakta, toz olarak klasik derin yataklı filtrelere veya kiselgurlu filtrelere verilmektedir.

A- Granül Aktif Kömür: (Ozon kademesinde sorbsiyon filtre materyali olarak)

a- Tane Büyüklüğü 1,6 - 2,5 mm.

b- Dökme Yoğunluğu 460 kg/m³

c- Toplam Alanı 1000 m²/gr.

B- Toz Aktif Kömür: (Filtrasyon öncesi absorbsiyon için)

a- Tane Büyüklüğü 40 - 65 mm

b- Dökme Yoğunluğu 460 kg/m³

c- Toplam Alanı 1000 m²/gr.

2.7.13. ÖZEL HAVUZ FİLTRELERİ İÇİN KARŞILAŞTIRMALI TABLO

| | Kum Filtreleri | Kartuşlu Filtreler | Diatomitli Filtreler |
|---|---|--|--|
| Filtre edici ortam | Yaklaşık 0,5 mm granülasyonlu kuvars kumu | Bir büyük veya birden fazla küçük kıvrımlı özel kartuş | 0,005 mm diatomit pudrası |
| Filtrasyon inceliği | 20 - 40 micron | 10 - 20 micron | 2 - 5 micron |
| Haftalık bakım | Ters yıkama | Durulama Fırçalama | Diatomitin tekrar süspansiyon hale getirilmesi |
| Sezonluk bakım | Asite muamele | Asitle yıkama | Filtrenin yeniden diatomitle beslenmesi |
| Filtrasyon inceliğinin artırılması | Flokulasyon | Daha hassas kartuş kullanılması | Filtrasyon hassastır, gerekli değildir. |
| Maksimum geçiş hızı | 50 m ³ /h/m ² | 2 m ³ /h/m ² | 4 - 5 m ³ /h/m ² |
| Çalışma ömrü | Kum hemen hemen hiç aşınmaz. Ortalama 6 senede bir değiştirilir. | 1 - 2 sezonda bir kartuş değiştirilir. | Havuzun işletme sonuçlarına göre 1 - 3 ayda bir diatomit şarjı yenilenir. |
| Tesis maliyeti | Ortalama | Düşük | Yüksek |
| İşletme maliyeti | Haftada 0,5 - 1 m ³ su harcanımı ve sürekli flokulan kullanımı vardır. | Kartuş temizliği ve yenileme maliyeti vardır. Tıkanma takip edilmelidir. | Tıkanma takip edilmelidir. Aşırı toz ve polenlere karşı işletmede hassastır. |
| Otomasyon | Presostat veya kronolojik kontrollü vanalarla mümkündür. | Pratikte çok zordur. | Pratikte çok zordur. |

2.8. HAVUZ DEZENFEKSİYON YÖNTEM VE MALZEMELERİ

TS 11899/2 SUYUN DEZENFEKSİYONU İÇİN GEREKLİ OLAN MALZEMELER

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



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

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

2.8.1. TS 11899/2.1 MÜSADE EDİLEN DEZENFEKSİYON MADDELERİ

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

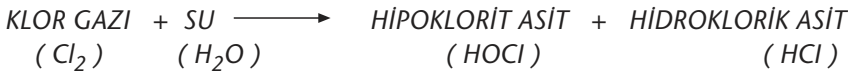
- a) Klor gazı (Basıncılı kaplarda, gerekli güvenlik tedbirleri alınmış ve mekan bol havalandırılmış vaziyette)
- b) Sodyum hipoklorit (Sıvı)
- c) Kalsiyum hipoklorit (Granül veya tablet halinde) en az %65 $Ca(ClO)_2$ ve %5-10 konsantrasyonlu çözelti
- d) Kullanım yerinde NaCl elektrolizi ile sodyum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

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

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

- Yüzenler ve personel için risk oluşturmuyorsa,
- Su hazırlığı ve Dezenfeksiyonu engellemiyorsa,
- Havuzdaki materyallere olumsuz etki yapmıyorsa,
- TS 266 veya muadili bir standart da kullanımına müsaade ediliyorsa, bu standartta yer almamasına rağmen, yüzme havuzu su hazırlık işleminde kullanılabilir. Bu özellikler kanıtlanmış olmak zorundadır.

1. KLOR GAZI (TSE 11899/2,1,A)



Soluk, yeşil-sarı renkli bir gaz olup, keskin kokuludur. Gözleri, boğaz ve ciğerleri yakar; ölümcül olabilir.

Aktif Klor Yüzdesi
%100

Mevcut Klor İçeriği Yüzdesi
%100

pH
0(%1'lik çözelti)



Avantajları

- En ucuz klor dezenfektanı
- Ekonomiktir.
- Havuz suyunun pH'sını önemli ölçüde düşürür.

Dezavantajları

- İlk yatırım maliyeti yüksektir.
- Tehlikeli bir maddedir.

Elementer klor piyasada basınç altında sıvı formda (Çelik varil, çelik silindir) piyasada bulunur. Yıllardan beri dünyada genel havuzlarda klor gazı yöntemi uygulanmaktadır. "Endirekt klorlama" ve vakum-klor gazı dozaj cihazları kullanıldığından bu yana klor gazı ile ilgili güvenlik sağlanmıştır. "Endirekt klorlama" teriminden bir enjektörün yardımıyla klor gazı ve sudan bir klor çözeltisinin oluşturulması anlaşılır. Klor gazı suda iyi çözülmediği için günümüzde kullanılan klor gazı dozaj cihazları ile 0.5...3 g/l Cl₂ klor konsantrasyonlarına ulaşılabilir. Klor gazı dozaj tesislerinde mümkün olduğunca otomatik çalışan klor tüpü değiştirme şalterleri öngörülmelidir. Böylece boşalan klor tüpü nedeniyle klorlama yarıda kesilmez.

2. KALSİYUM HİPOKLORİT (TS 11899/2,1,C)



| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------|-------------------------------|
| [Ca (OCl) ₂] | [H ₂ O] | [HOCl] | [Ca+2] |
| Aktif Klor Yüzdesi | Mevcut Klor İçeriği Yüzdesi | | pH |
| %65 | %65 | | 11 (yüzde birlik çözeltisi) |

Avantajları

- Taşıma, depolama ve uygulamada kolaylık
- Depolamada ihmal edilebilir, önemsiz miktarda kayıp
- Yumuşak sular için, uygulamada kalsiyum sertliğini önemli ölçüde arttırması

Dezavantajları

- pH'yı yükseltir, asit ihtiyacı artar
- Sert sularda, kalsiyum sertliğini önemli ölçüde arttırır.
- Bünyesindeki inert çözünmez kimyasallar nedeniyle suda bulanık yapabilir.

Kalsiyum hipoklorit en az % 65 klor içerir. Bunun anlamı sodyum hipoklorite göre daha fazla klor içermesidir. İçinde bulunan diğer kimyasallar kalsiyum karbonat, kalsiyum hidroksid, sodyum klorit ve kristal sudur. Sonucusu %5-10 arasında bulunabilir ve kalsiyum hipoklorit' in ayrışmasında çıkan ısıya karşı stabilizasyon görevi yapar. (Satışı genellikle granül yada tablet şeklindedir. Toz hali pek tavsiye edilmez) Sıkı formda bulunanları uzun yıllar dayanır. Aynı zamanda şok klorlama gereken durumlar içinde uygundur. Bu durumda granül havuz işletmesinden önce veya sonra direkt olarak su yüzeyine serpilebilir. Dozajı için %1-2'lik çözelti hazırlanması tavsiye edilir. Çünkü her litre 6,5 - 13 gr etkili klor içermektedir. Yüksek konsantrasyonlu çözelti sodyum hipoklorit çözeltisi gibi az dayanıklıdır ve içerdiği fazla miktardaki bulanıklık parçacıkları (Suda çözünmeyen kalsiyum karbonatın oranına bağlı olmak üzere) dozaj pompasının tıkanmasına sebep olur.

Kalsiyum hipoklorit alkali olarak etkiler. Sürekli kullanıldığında (özellikle havuz suyu azdan ortaya kadar bir sertliğe sahipse) yüzme havuzu suyunun pH değeri çıkar. Kalsiyum hipoklorit ve onun sulu çözeltisi başka bir kimyasalla karıştırılamaz. (diğer klor ürünleri, pH düşürücüler)

3. SODYUM HİPOKLORİT (TS 11899/2,1,B)



| | | | |
|--------------------|-----------------------------|----------|---------|
| (NaOCl) | (H ₂ O) | (HOCl) | (Na+) |
| Aktif Klor Yüzdesi | Mevcut Klor İçeriği Yüzdesi | | pH |
| %10.8 (aktif) | %10.3 | | 13 |
| %12.0 (ticari) | | | |



Sodyum hipoklorit yöntemi muhtemelen en eski klor yöntemidir. Piyasada bulunan sodyum hipoklorit aynı zamanda sodyum hipoklorit eriyiği olarak da adlandırılır. Alkali ve tahrip edici bir eriyiktir. Uygun bir sodyum hipoklorit çözeltisi içinde %12-15 klor vardır. Alkaliliğinden dolayı (pH değeri yaklaşık 11'dir) orta sertlikteki sularda aşılama yerinde kalkerleşmeden dolayı tıkanıklık olur. Aşılama yeri düzenli olarak bakıma alınmalıdır. İlave olarak sodyum hipoklorit çözeltisinin alkalitesi yüksek olduğunda havuz suyunun pH değeri bir asit dozajı ile dengelenir. Sodyum hipoklorit çözeltisi sağlam bir yapıya sahip değildir. Klor (hipoklorit) ışık ısı ve tüm ağır metal etkisiyle bozulur.

4. KULLANIM YERİNDE KLOR GAZI ÜRETİMİ (TS 11899/2,1,E)

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

Havuz suyu dezenfeksiyonunda kullanılan Elektroliz yöntemi ile yerinde üretim en gelişmiş yöntemdir. Doğru akımla tuz elektrolizi esasına dayanır. Dezenfeksiyon maddesinin üretim ve enjeksiyon miktarı anlık ihtiyaç kadardır. Havuz suyuna doğrudan elementer klor verilir.

5. KULLANIM YERİNDE SODYUM HİPOKLORİT ÜRETİMİ METODU (TSE 11899/2,1,D)

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. Ayrıca havuz suyunun pH değerini sürekli olarak yükseltir. pH değerinin ayarı için yeterli aside ihtiyaç vardır.

6. KLOR + OZON (TS 11899/2,1,C)

Ozon (O₃) aktif formdaki oksijendir (O₂) ve kuvvetli bir oksidasyon maddesidir. Havuz suyunda kalıcı etkiye sahip olmaması, zehirliliğinden dolayı sadece su hazırlık hattının içinde bir kademe olarak yerleştirilir, filtre edilmiş suya ozon verilir, ozon 3 dakika süre ile bir reaksiyon tankı içinde işlevini yerine getirir, sonrasında proses reaksiyon tankından çıkan suyun aktif kömür filtresinden geçirilmesi ile sonlanır. Aktif kömür filtresi çıkışında max. 0.05 mg/l ozon ölçülmek zorundadır. Hazırlık hattında dezenfeksiyon maddesi olarak ozonun kullanımı, klorun havuz suyu içindeki fonksiyonundan farklıdır. Sadece klorla dezenfeksiyon yapılan bazı havuzlarda (terapi, sağlık gibi), ilave olarak ozon yöntemi de kullanılmalıdır.

Ozonlamanın Avantajları;

Etkili yosun öldürme gücü

Organik kirliliklerin (örneğin idrar gibi) oksidasyonu

Düşük miktarda Trihalojenmetan

Havuz suyunda düşük klor yoğunluğu

Bozulmuş artık kalmaması

Gaz formundaki Ozon onun sulandırılmış çözeltisi gibi (max. 25 mg/l O₃) çok dayanıksızdır ve bu sebeple kullanılacağı yerde üretilmelidir. Ozon üretici cihaz için önemli miktarda bir yatırım ve ilave donanımlar (örneğin; hava kurutucu, ozon yıkayıcı, aktif kömür filtresi gibi) gerekmektedir.



2.8.2. DİĞER HAVUZ KİMYASALLARI (ÖZEL HAVUZLARDA)

Havuz suyunun hazırlamada kullanım alanı bulan, TS 11899 bulunmayan kimyasal ve metotlar.

Bu bölümdeki malzeme ve metotlar standartlarda olmayan ama uygulamalarda mevcut malzemelerdir. TS 11899 ve UHE-1 de olmamakla birlikte dezenfeksiyon ve oksidosyan ihtiyacını karşılaması koşuluyla özel havuzlar için hazırlanmış olan UHE-2 talimatının gereklerini karşılayabilirler. Ayrıca bunlardan bazıları içme ve kullanma suları için olan TSE 237 ve gıda maddelerine ilişkin olan talimatlarda zararlı bulunarak yasaklanmışlardır.

UHE-2 Özel havuz talimatında; Suya dezenfeksiyon maddeleri öncelikle klor ve klor bileşikleri verilir ve böylece bakteriler, yosunlar ve al-gler öldürülebilir. ve suda boşta, etkili dezenfeksiyon maddeleri fazlalığı kalır. Klor ile dezenfekte edilen özel havuzlarda aktif klor miktarı tercihan 0.3-0.6 mg/l olmalıdır. Bu değer hiçbir koşulda 1,5 mg/l 'yi aşamaz. Dezenfeksiyon güvenliğinin sağlanabildiği tesis koşulları esas itibariyle miktar açısından belirleyicidir. Yeni kurulan tesislerde en çok 1,5 mg/l değerinde yeteli dezenfeksiyon güvenliği sağlanmış olmalıdır.

Şartı: Her koşulda uygulanması mutlak zorunluluktur. Seçilecek Dezenfeksiyon yöntemi aşağıdaki koşulları sağlamalıdır. Bu takdirde farklı yöntemler uygulanabilir.

1. Havuz suyu kendinden dezenfektan olmalıdır.
2. Filtrelerin tutamadığı kirlilik okside edici dezenfektanlarca yok edilmelidir.
3. Uygulanan yöntemin yeterliliği kolayca test edilebilmelidir. (Kullanıcı tarafından)

1. BROM

Element hali sıvı olmasına karşın, havuz dezenfektanı olarak kullanılan formu sıvı olarak mevcut değildir. Havuz dezenfeksiyonu için kullanılan formu, iki ayrı katı formda satılır. Birincisinde; brom tuzu, kendisini aktif hale geçirecek bir oksidasyon ajanıyla birlikte çift komponentli olarak uygulanır. İkinci tipinde ise, brom tuzu, kendisini aktifleştirecek oksidasyon ajanı ile birlikte tablet formunda fabrikasyonkarışım olarak satılır.

Brom kimyası, birçok bakımdan klorunkine benzemesine karşın, farklı olarak brom şoklama amaçlı kullanılmaz.

pH'sı 4,0-4,5 civarında olup, oksidasyon ajanı tarafından aktiflendiğinde su içerisinde HIPOBROMİK ASİT (HOBr) ve HIPOBROM (OBr-) iyonu oluşturur.

Klor gibi, bu oluşumda suyun pH derecesinden etkilenir. Ancak bu etki klordaki kadar dramatik değildir. Elementer brom (Br₂) klor gibi bir halojendir ve yüzme havuzu suyu dezenfeksiyonu için olan prensipler de klor gibidir. Bromun avantajları: Kloraminlerden (Bağlı klordan) farklı olarak bromaminler kokusuzdur. Piyasadaki bazı bromlu ürünler hem brom hem de klor içerir. Ekseriyetle özel havuzlarda kullanılır. Bazı ülkelerde genel kullanımlı havuzlarda da kullanımına müsaade edilmektedir. Havuz suyu ayrıca uygulamada organik brom bileşikleri de kullanılmaktadır. Bakteri ve Yosun öldürücü özelliği iyidir. Buna rağmen oksidasyon etkinliği düşüktür. Bromun oksitleme tesiri düşük olduğu için halka açık havuzların dezenfeksiyonunda kullanılmasına izin verilmez.

2. KLORLU İZOSİYANÜRAT (ORGANİK KLOR ÜRÜNÜ)

Sodyumdiklorizosiyanürat, Triklorizosiyanürikasit. Her iki üründe geniş bir pazar bulmuştur. TSE11899 ve UHE-1 de kullanımına müsaade edilmez. Ayrıca bu ürünlerin içme ve kullanma sularında, gıda maddeleri ve içeceklerde kullanımı kesin olarak yasaktır.

KLOR STABİLİZASYONU

Zayıf bir asit olan siyanürik asitin, klorun suda yok olma sürecini önlediği keşfedildi. Başka bir deyişle ,siyanürik asit sudaki serbest klorun güneş ışığı tarafından parçalanma sürecini stabilize etmekteydi. Suda 25 ppm. mertebesinde mevcut olan siyanürik asit, mevcut olmadığı havuz sularına kıyasla serbest klor bakiyesini 3 ile 5 kez daha uzun süre muhafaza edebilmekteydi.



Siyanürik Asit (s – Triazintrion)

Serbest Klor + Stabilizatör → Korunmuş klor

Kokusuz, beyaz, granül yapıda bir madde olup; stabilizatör, izosiyanürik asit, şartlandırıcı veya CYA isimleriyle de anılır.

Siyanürik Asit Özellikleri

- pH 4,5 (%1'lik çözelti)
- Yavaş erir.
- Maksimum çözünürlük = 1600 ppm.
- Herhangi bir havuz kimyasalı ile yok edilemez.
- Yalnızca drenaj , sıçrama ve ters yıkama yoluyla oluşan su kaybı ile havuzda yok edilebilir.
- 1 kg/41,6 m³, 25 ppm. CYA verir.

Not: Siyanürik asit, kullanılan klor türevi ne olursa olsun hipoklorik asidi stabilize eder.

Sodyumdiklorisosiyanürat (hızlı çözünür) ve Triklorosiyanürikasit (yavaş çözünür) tablet veya granül formda bulunurlar. Etkili klor içeriği (%56-90) yüksektir, stabilizatörden dolayı hariçte ve havuz suyunda dayanıklıdır. Kullanımı kolaydır.

Ancak etkili bir dezenfeksiyon etkisi sağlayabilmek için havuz suyundaki klor konsantrasyonunun yüksek olması (DPD ölçümlerinde örneğin 0,6 - 1,2 mg/l) gerekmektedir. Ancak bu etki izosiyanüratın havuz suyundaki konsantrasyonunun en çok 30-40 mg/l 'ye kadar olduğu durumda söz konusudur. İzosiyanür asitin varlığından doğan önemli bir kavramda "toplam mevcut olan klor" dur. Bundan, toplam serbest klor ile siyanür asite bağlı bulunan klor anlaşılır. Serbest klorun gerçek miktarının bulunması için sudaki siyanür asit konsantrasyonunun bilinmesi zorunludur. Yani serbest klor doğrudan ölçümle bulunamaz.

Siyanürik asit konsantrasyonunun 30 mg/l olduğu durumda örneğin; toplam mevcut olan klor içindeki serbest klor oranı %45'tir. Siyanür asit konsantrasyonu 70 mg/l olduğunda ise sadece % 28 civarındadır. Bu oranlar aşağıda çizelgede normal su şartları için verilmiştir.

| Siyanürik asit Konsantrasyonu | 0 mg/l | 5 mg/l | 10 mg/l | 20 mg/l | 30 mg/l | 50 mg/l | 70 mg/l | 90 mg/l | 100 mg/l | 130 mg/l |
|--|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Serbest klorun toplam mevcut klora oranı yaklaşık. (pH = 7,5 t = 25°C) | % 100 | % 73 | % 61 | % 52 | % 45 | % 33 | % 28 | % 14 | % 12 | % 10 |

Sağlık Bakanlığı'nca talep edilen maksimum 0,2 mg/l bağlı klor miktarını aşmamak için, havuz suyundaki siyanürik asit miktarının en fazla 5-10 mg/l'den az olması gerekmektedir. Bu oranların üstünde siyanürik asit bulunduğu takdirde Sağlık Bakanlığı'nın talebi hiç bir koşulda gerçekleştirilemez. Toplam mevcut klorun bakteriyolojik etkinliği tartışıldığında, bu önemli gerçeklere dikkat edilmelidir. Serbest klorun toplam mevcut klora olan oranının değişkenliğinden dolayı, siyanür asit konsantrasyonunun düzenli kontrolü zorunludur.

| Klor bileşiği | İçerdiği Klor Miktarı * | Aktif Klor ** |
|--------------------------|-------------------------|---------------|
| Sodyumdiklorizosiyanürat | % 32 | % 50-63 |
| Triklorizosiyanürasit | % 46 | % 80-90 |

* Kimyasal formülüne göre hesap ** Üreticinin verisi

3. LİTYUMHİPOKLORİT

LİTYUMHİPOKLORİT +SU → HİPOKLORİK ASİT +LİTYUM İYONU

(LiOCI) (H₂O) (HOCl) (Lit)

Aktif Klor Yüzdesi Mevcut Klor İçeriği Yüzdesi pH

% 29 % 35 1 (%1'lik çözelti)

İnorganik klor bileşiği, suda iyi çözünen beyaz taneli granül yapıdadır. Büyük oranda etkisiz yan maddeler içerir. Lityum fizyolojik olarak aktiftir, yüzenler üzerinde toksit etkisi şüphesi sebebiyle içme suyu için önerilmez ve TSE 11899 da yer verilmemiştir.



4. İYOT

İyot tıpkı klor ve brom gibi bir halojendir. Ancak düşük oksidasyon gücünden dolayı tercihlerde son sırada bulunur. Havuz suyunda açığa çıkan iyot silik kahverengi bir renk yapar ki buda güvenlik gereklerine aykırıdır. TSE 11899 'da yer verilmemiştir.

Potasyum İyodür (KI), suda hiçbir artık bırakmaksızın çözünen kristal yapılı beyaz bir tozudur. Bir oksidasyon ajanıyla aktif hale geçirilir. Amonyak ile reaksiyon vermez. Bu yüzden iyodamin oluşumu yoktur; göz, cilt iritasyonu ve mayo aşınmasında söz konusu değildir. Yalnızca bakteri öldürücü dezenfektan olarak kullanılabilirdiğinden, yosun mücadelesi ve oksidasyon takviyesine ihtiyaç vardır.

5. BAKIR-GÜMÜŞ İYONİZASYON SİSTEMİ

Bu sistem; bakırın yosunlar, gümüşün bakteriler üzerindeki öldürücü etkisinden yararlanılarak tasarlanmıştır. Sistemde bakır ve gümüş belli bir oranda alaşım haline getirilerek yapılan elektrotlar kullanılır. Elektroliz yoluyla suya sürekli bakır ve gümüş iyonları verilir. Böylece havuzda, bir taraftan bakteri ve yosun mücadelesi yapılırken, diğer yandan bakırın topaklayıcı etkisinden yararlanılarak çöktürme işlemide gerçekleştirilir.

Umuma açık havuzlarda ancak klorla birlikte kullanılabilir. Sistemin oksidasyon gücünün olmaması, bakır tuzlarının suda ve havuz yüzeylerinde renkli izler yapması, bakır ve gümüşün birer ağır metal iyonu olarak dezavantajları ve riskleri vardır. Bakır konsantrasyonu 0,7 ppm'i pek geçmemeli, mümkünse 0,3 ppm düzeylerinde olmalıdır.

Gümüşün ve bakırın oksidasyon etkisi yoktur ve mikroorganizmaları çok yavaş öldürür. TSE 11899'da yer verilmemiştir.

6. UV IŞINI

UV-uygulaması esasta havuzun dışında kullanılmaktadır. Bakteriye karşı etkisi elektro manyetik ışınlamaya dayanmaktadır. Havuz suyu filtre edildikten sonra kuarz imbiğinden ince katmanlarda kaplı bir alette (civa-alçak basınç boruları) ışınlama maksimumu 253,7 mm' de bulunan kısa dalgalı UV ışınlamasıyla karşı karşıya kalır.

Etkin bir ışın yoğunluğu için ve böylece filizlerin ve bakterilerin öldürülmesi için şart, mümkün olduğunca emilen kirletmeyen ve özellikle bulandırma maddelerinden arındırılmış bir optimal filtre edilmiş su için bu fiziksel uygulama bulunmaktadır. Bu, mümkün olduğunca mangandan, gezen maddelerden ve huminden arındırılmış su demektir.

Organik kirlilikler atılmadığından ve UV-ışınları yalnız alette ve yüzme havuzunda daha fazla etkili olmadığından, değiştirilmiş olan optimal filtre etmenin yanında uygun kısa süreli havuz dolaşımı ve mümkün olduğunca ölü sektör olmayan çok mükemmel bir havuz hidroliği şarttır.

UV filizden arındırma tesisleri elektrik filtre tesisleriyle elektriksel olarak paralel bağlanır. Böylece yöntem olarak her iki tesisinde aynı zamanda işletmede olduğu güvence altına alınır. UV tesisleri hatalı akım şalteriyle elektriksel olarak güvence altına alınmalıdır. UV-kuarz cam lambalarının ömürleri takriben 6000 işletme saatidir. Filtre tesislerine ve havuz iç akışına yüksek istemlerde oksidasyon etkisiz ve çift etkisiz bu uygulamada ek kimyasal oksidasyon ve filizden arındırma maddesi kullanımı amaca uygun olur.

UV ışını sadece ışınların ulaştığı yerde etkindir. Havuz suyu içinde etkili değildir. Su hazırlık prosesi içinde yardımcı olarak kullanılabilir, ancak tek başına bu işlevi yerine getiremez. TSE 11899'da yer verilmemiştir.

7. OKSİJEN = PEROKSİT, PERSÜLFAT

Serbest oksijen bileşikleri, örneğin hidrojen peroksit veya persülfat gibi oksidasyon yada dezenfeksiyon maddesi olarak kullanılırlar. Oksidantlığı veya dezenfektanlığının yanı sıra soluduğumuz havanın içerdiği gibi bir oksijen (O₂ molekülü) değildir. Çünkü bu oksijen özleri çok hızlı bir şekilde moleküler oksijenle tekrar birleşirler ve bu oksijenler soluduğumuz havayı oluştururlar. Oksidasyon ve dezenfeksiyon etkinliği, maddenin ilavesi için geçen kısa süre kadardır. Oksijen metodu kavramı biraz aldatıcıdır. Çünkü burada, diğer tüm dezenfektasyon metotları gibi, suya bir kimyasal verilmektedir. Ancak bu sadece oksijen değildir. Bir depolama etkisiyle sadece indirgeyici olmaktadır. Bu sebeple bu yöntem genel kullanımlı havuzlar için geçerli değildir. Özel yüzme havuzlarında, depo etkisinin indirgeyici özelliğinden dolayı, bu metodun ancak yardımcı metotlarla, örneğin; Algizid veya organik klor gibi, desteklenerek kullanımı söz konusudur. DPD ile klor ölçümleri çok yanıltıcıdır. TS 11899'da yer verilmemiştir.



8. YOSUN ÖNLEYİCİLER:

Havanın çok bunaltıcı ve yağmurlu olduğu dönemlerde, açık yüzme havuzlarında min.0.3 mg/l serbest klordan oluşan artık klorun muhafaza edilmesine rağmen yine de suda yosunlaşma olabilir. Yosun oluşumuna ve hem de oluşmuş olan yosuna karşı önceden hazırlanmış düşük konsantrasyon etkili (1-4 mg/l) Quats (quaternäre Amonyum bileşikleri) işe yarar. Kural olarak Quats üst yüzey aktivitesinde başarılıdır ve yüksek kullanım konsantrasyonunda havuzda köpük oluşumunu kolaylaştırır. Son zamanlardaki Quats'lar köpük ayarlı veya köpüksüzdür. **Önemli:** Quats'ın kullanımından en az 12 saat önce (şok klorlama) min. 0,5 mg/l klor suya verilmiş olması zorunludur. Quats klorun yerine geçmez ancak klorla uyumludur ve o kullanılırken yoğun klorlamaya ara verilmemelidir. Quats yaygın Algizid bakır sülfata sahiptir. Dolayısıyla zararlı etkilerinin yok edilmesi gerekir. Bakır sülfat havuzdaki yüzücülerin saç rengini değiştirebilir. Ayrıca dikkat edilmelidir ki, havuz duvarlarında sık sık zor çıkarılabilen lekeler oluşur. Yüksek konsantrasyonda suyun rengi yeşile döner. TSE 11899 'da yer verilmemiştir.

Bunlar üç ana başlıkta toplanabilir:

• KUATLAR:

Piyasada en çok satan, en düşük fiyatlı yosun öldürücüdürler. "Kuarterner amonyum tuzları" yüzey etkin maddeler olup, fazla miktarda kullanıldıklarında suda aşırı köpüklenmeye yol açarlar. Yüzey etkin maddeler, havuz suyunun yüzey gerilimini azaltarak yosunun hücre duvarını ıslatırlar. Bu ıslatma neticesinde hücre çöker ve yosun ölür. En zayıf türe; içerik olarak BENZALKONYUM KLORÜR menşeli olanlardır.

• POLİKUATLAR

Köpürmeyen algasitlerdir. KUAT'lardan daha pahalı olmalarına karşın, yalnızca yeşil yosun üzerinde değil, klora dayanıklı sarı ve kara yosuna karşıda etkilidir.

• BAKIR TUZLARI

Bakır iyonu (Cu+2) çok etkin bir algasit olup; pondlarda, lagünlerde ve yüzme havuzlarında yosuna karşı kullanılmaktadır. Dezavantajı leke oluşumlarıdır. Zamanla; çözülebilir bakır tuzları, havuz taban ve duvarlarında çökerek mavi-yeşil renkli izler oluştururlar. Klor mevcudiyetinde bu tuzlar, bakır oksite dönüşerek gri-siyah renkli lekelerde oluştururlar. Bakırın petrol türevi sentetikler üzerindeki çözücü etkisi nedeniyle, fazla kullanımı, mayoların erimesine neden olur. Ayrıca, ağır metal iyonlarının karaciğerde birikmesi ve uzun dönemde zehirleyici etkisi sebebiyle kullanımı tavsiye edilmez.

Kullanılan metotlar bunlardan ibaret değildir. Burada ele alınmayan pek çok metot ve kimyasaldan söz edilebilir. Ayrıca bu metotların bazıları birleştirilerek yeni bir isimle sunulmaktadır.

9. OZON

Çok yüksek oksitlenme gücü olan ozon, 1. şartımızdaki sürekli dezenfeksiyonu sağlayamaz. Çok çabuk etkisini gösterir ve parçalanır. Çok zehirli bir gaz olan ozon havuz suyuna çok az ve kontrollü olarak verilebilir (sınır maksimum 0.01 gr/m³). Ozon oksidasyon gücü sayesinde 2. şartımızı yani organik maddelerin parçalanması işini mükemmel yapar. 3. şart olarak basit yöntemlerle ölçülebileceğinden bu şartı yerine getirebilir. Ozon cihazları oldukça pahalıdır. Ucuz cihazlarla güvenlik içinde dezenfeksiyon sağlamak mümkün değildir. Ozon ile birlikte ilave bir dezenfeksiyon yöntemi mutlaka uygulanarak 1. şart yerine getirilmelidir. Genel olarak klor ile birlikte başarı ile uygulanabilir. Alman sağlık dairesi, DIN, UHE, TSE yalnızca klor ile birlikte uygulandığında bu yöntemle müsaade etmektedir.

Başkaca burada yer vermediğimiz metod ve malzeme özel havuz tekniğinde kullanım alanı bulmuştur.



2.8.3. HİPOKLORİK ASİT KİMYASININ ARAŞTIRILMASI

Kaynağı ister organik, ister inorganik olsun tüm klor türevleri suyla karıştıktan sonra zayıf bir asit olan HİPOKLORİK ASİT 'i meydana getirirler. Klorlu havuzlarda, havuz suyundaki dezenfeksiyonu ve oksidasyonu gerçekleştiren madde HİPOKLORİKASİT'tir. HOCL'nin havuz dezenfeksiyonunu etkileyen dört ana reaksiyonu vardır.

- 1- HOCL'nin ayrışması (veya kırılması)
- 2- Organik madde ve bakteri reaksiyonları
- 3- Amonyak (NH₃) ile reaksiyon
- 4- Güneş ışığı ile reaksiyon

1. HOCL 'NİN AYRIŞMASI:

Basit bir asit olarak HOCl, kendisini oluşturan (H⁺) ve hipoklor (OCl⁻) iyonlarına ayrışır. HOCl molekül halinde çok kuvvetli bir dezenfektan olmasına karşın, OCl⁻ iyonu HOCl'nin ancak %1'i oranında bir dezenfeksiyon etkisine sahiptir. Başka bir deyişle, HOCl mevcudiyeti bakterileri öldüren ve öldürmeyen iki formdadır. Bu formlardan hangisinin daha çok, hangisinin daha az olduğunu tayin eden faktör suyun pH derecesidir. Daha net bir ifade ile, pH azalırken, klorun dezenfeksiyon gücü önemli ölçüde artar. Suların pH'sı yüksek olan havuzlarda, yosun ve bakteri mücadelesinin zorlaşmasının ve bu tip havuzlarda yosun ve bakteri problemlerinin daha çok olmasının sebebi budur. Bu havuzlarda, yüksek pH nedeniyle oluşan bir klor zafiyeti, ancak daha yüksek dozlar uygulanarak dengelenebilir.

2. BAKTERİ VE ORGANİZMALARLA REAKSİYON:

Hipoklorik Asit; bakterileri öldürürken, yada organizmaları okside ederken, özelliklerini kaybeder ve test aletleriyle tespit edilemeyen sıradan bir (Cl⁻) klor iyonuna dönüşür. Başka bir deyişle; hipoklorik asit (=aktif klor) dezenfeksiyon görevini yürütürken, pasif klora (=tuza) indirgenir.

3. AMONYAK İLE REAKSİYON:

Amonyak; vücut metabolizmasının protein sindiriminden gelen son ürünlerinden biridir. HOCl'nin amonyak ile reaksiyonu; kloraminler veya bağlı klor diye tabir edilen kokulu, tahriş edici bileşiklerin oluşması ile sonuçlanır. Kloraminler gözleri ve mukoza membranlarını tahriş eder ve sıklıkla havuzdaki klorla karıştırılırlar. Kloraminlerin diğer olumsuz etkisinde, bakteriler üzerindeki dezenfeksiyon etkilerinin son derece düşük olmasıdır

4. GÜNEŞ IŞIĞI İLE REAKSİYON:

Güneşin ultraviyole ışınları (ısıyı değil) hipoklorik asitin tuza dönüşmesine neden olur. Güneşli bir günde, havuz suyundaki aktif klorun % 90'ı iki saat içinde güneş ışığı ile yok olabilir.

2.8.4. KLOR BAKİYELERİNİN TÜRLERİ

Havuzunuzda hangi klor türünün kullanılacağına dair seçim yapıldıktan sonra; klorun havuzunuza uygulanmasını müteakip istenen dezenfeksiyon seviyesinin ölçüm ve takibi gerekir. Bunun için üç tip klor bakiyesinin ölçümü gerekir: Serbest, bağlı ve toplam klor.

1. SERBEST KLOR (SK):

SK, havuz suyundaki HOCl ve OCl⁻ konsantrasyonlarının toplamıdır. Serbest klor dezenfeksiyon ajanı olarak tüm mikropları öldürür ve organizmaları okside eder. 10-20 ppm mertebelerinde, SK hiçbir şekilde tat veya koku ile algılanamaz ve hiçbir iritasyona neden olmaz. Havuz suyunda izin verilen en yüksek konsantrasyon 3 ppm'dir.

2. BAĞLI KLOR (BK):

BK, SK'nın yüzücülerden gelen amonyak ile reaksiyonu sonucu oluşan kloramine verilen addır. Kloraminler (=Bağlı Klor) yoğun olarak kullanılan havuzların karakteristik "klor kokusu" na neden oldukları gibi; mukozada ve gövdede iritasyona yol açarlar. 0.2 ppm seviyesinde bu tarz iritasyonlar görülebilir. BK'nın dezenfeksiyon etkisi oldukça düşüktür.



3. TOPLAM KLOR (TK):

Toplam Klor; serbest klor ve bağılı klor konsantrasyonlarının toplamına eşittir.

Farklı klor türevlerinden 1 ppm SK eldesi için uygulanması gereken miktarları:

| % KLOR | S U H A C M İ | | | | | | |
|--------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | 2 m ³ | 4 m ³ | 20 m ³ | 40 m ³ | 80 m ³ | 100 m ³ | 400 m ³ |
| % 5 | 40 ml | 80 ml | 400 ml | 800 ml | 1,60 l | 2,00 l | 8,00 l |
| % 10 | 20 ml | 40 ml | 200 ml | 400 ml | 800 ml | 1,00 l | 4,00 l |
| % 12 | 16,7 ml | 33,3 ml | 167 ml | 333 ml | 667 ml | 833 ml | 3,33 l |
| % 35 | 5,71 g | 11,4 g | 57,1 g | 114 g | 229 g | 286 g | 1,14 kg |
| % 60 | 3,33 g | 6,67 g | 33,3 g | 66,7 g | 133 g | 167 g | 667 g |
| % 65 | 3,08 g | 6,15 g | 30,8 g | 61,5 g | 123 g | 154 g | 615 g |
| %90 | 2,22 g | 4,44 g | 22,2 g | 44,4 g | 89,9 g | 111 g | 444 g |
| % 100 | 2 g | 4 g | 20 g | 40 g | 80 g | 100 g | 400 g |

2.8.5. KLOR NÖTRALİZASYONU:

Bazen havuzdaki klor SK seviyesini düşürmek gerekebilir. Bu durum genellikle çok klorlamayı izleyen sabahlarda, klor seviyesini doğal yoldan düşürmek için yeterli süre olmadığında söz konusudur. Sodyumsülfat bu amaçla kullanıldığında SK istenilen seviyeye anında düşürülür.

Klordan arındırma için kalsiyum sülfat

Kalsiyum sülfat (CaSO₃) zararlı yan reaksiyonları olmayan kimyasal etki eden bir klordan arındırma malzemesidir. Örneğin ön filtredeki klorlanmış suyun boşaltılması gerekiyorsa, yüzme havuzu tekniğinde kullanım bulur. 3 kg kalsiyum sülfat danesi, filtre veya savak vasıtasıyla 2 mg/l etkin klor 1m³/h bir debiden temizlenir.

3. SU PARAMETRELERİ KONTROL METOTLARI:

TS11899'a göre aşağıdaki kontroller günlük olarak yapılmalı ve bulunan sonuçlar İşletme defterine kaydedilmelidir.

Klor (serbest ve bağılı): Havuzun işletme süresinin başlangıcında - ortasında - bitiminde yapılmalıdır.

pH değeri: Havuz işletmeye alınmadan önce ve sonra , havuz içindeki sudan yapılmalıdır.

Redoks değeri: Havuzun işletme süresinin başlangıcında- ortasında- bitiminde yapılmalıdır.

Bu ölçümler, güvenli bir yüzme havuzu işletmesi ve denetim içindir. Örneğin; bakteriyolojik değerler (Koloni sayısı, E kolli ..), Kimyasal değerler (Kalsiyum permanganat ihtiyacı, Nitrit, Nitrat) ve fiziksel değerler (Renk, su içindeki parçacıklar)

Aşağıdaki ölçümler İşletme güvenliğinin kontrolü içindir ve işletmeciyeye havuz suyunun durumu hakkında bilgi verir ayrıca tüm cihazların işletme tarzı hakkında önemli kararlar alınmasına sebep olur.

Toplam sertlik, Kalsiyum sertliği, Klorit, Sülfat Havuz suyunun araştırılması için; kolorimetrik, fotometrik, titrimetrik ve elektro kimyasal yöntemler uygulanır . Pratikte, kolorimetrik ve fotometrik yöntemler yaygındır. Bu yöntemlerin kullanımı kolay ve güvenilirdir. Doğruluk oranı yüksektir. İçme ve kullanma sularının hazırlığında da klorimetrik ve fotometrik yöntemler kullanılır.



3.1. KOLORİMETRİK YÖNTEM

Bu yöntemde tüm önemli rutin kontroller yapılabilir. Kolorimetrik yöntem ölçüm suyuna özel tabletlerin ilavesiyle yapılır. Tabletler tüm gerekli komponentleri belirlenmiş miktarlarda içerirler ve kolay ve güvenilir bir şekilde folyo ile paketlenmişlerdir. Kolorimetrik yöntem, ölçü suyuna indikatör tabletlerinin ilave edilmesiyle ortaya çıkan renk yada renk yoğunluğunun, standart renk diskiyle optik karşılaştırılması esasına dayanır. Kaynak olarak gün ışığı yeterlidir.

Gerekli ölçüm sonucunun doğruluğu, uygulamanın ve renk kıyaslamalarının doğruluğuna, referans disklerinin veya renkli küvetlerin doğru olmasına bağlıdır. Sadece sabit ışıkta renk standardının güvenceye alınmasıyla olabilir. Küvetler veya kaplar genellikle renkli bir plastiktendir ve ışığa dayanıksızdırlar, Camdan olanları ise ışığa ve kimyasallara karşı daha dayanıklıdır. Tablet veya sıvılı indikatörler mevcuttur.



3.2. FOTOMETRİK YÖNTEM

Yüzme havuzunun rutin kontrolleri için fotometrik yöntemi de kullanılmaktadır. Burada en önemli konu kalibrasyonun doğruluğu ve uygulamadaki titizlik, temizliktir. Ayrıca fotometrik cihazların zaman zaman kontrol edilmeleri ve ayarlanmaları zorunludur.

3.3. SU KONTROL, AYAR VE KAYIT TESİSLERİ

Yüzme havuzu suyu kontrolünde modern tekniğin sunduğu bu otomasyon bakımlı, kalibrasyonu yapılmış ise tüm zamanlarda havuzu güvenli tutabilir. Ancak elektronik ölçümlerde olası hata ve ayarsızlıkları önlemek için, klasik DPD metodu yedekte bekletilmeli ve düzenli olarak başvurulmalıdır.

TSE 11899'a 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 elektro metrik 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,



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.

Su kontrol ayar ve kayıt cihazları ile elektronik Sürekli Ölçüm

Redoks Gerilimi

Redoks Gerilimi, havuz suyundaki dezenfeksiyon maddelerinin oksidasyon ve mikrop öldürme etkisi için olan bir değerdir. Bu kavramdan bir gerilim olduğu anlaşılmaktadır. Bu, değerli metal elektrot (Platin veya altın) ile karşılığında bir Bezug elektrotun (Kalomel/ Hg_2Cl_2 yada Gümüş $Ag/agCl$) bir çözeltiye daldırılması işidir. (Birim: milivolt mV) Redoks gerilimi pH değerine bağlıdır ve bu sebeple daima pH değeri ile birlikte yazılmak zorundadır.

Gerilim, Oksidasyon maddesinin (örneğin, serbest klor) Redüksiyon maddesine (örneğin, organik kirlilikler) olan oranına bağlıdır.

Redoks gerilimi, mevcut dezenfeksiyon maddesinin (klor) suda bulunan kirlilikler üzerinde bir andaki dezenfeksiyon ve oksidasyon etkisi için tam bir ölçüdür. Buradaki klor miktarı bir başka suda düşük yada yüksek Redoks gerilimi verebilir. Ayrıca gerilim farklılıkları sadece yavaş meydana gelir, bu sebeple İşletme akışındaki arızalar da gecikmeyle anlaşılır.

Redoks gerilimi farklılık gösteren işletmelerde, sürekli yapılan ölçüm ve bunun bir yazıcıda veya bilgisayara kaydedilmesi, klor dozajının ayarı su hazırlık tesisi ve işletme şartları üzerinde değerlendirme yapma ve karar alma olanağı tanır.

Amperemetrik Klor Ölçümü

Amperometrik çalışan klor ölçü kabı, ölçü suyu içindeki iki farklı metal elektrotun kontaktından oluşur. Bu iki elektrot klor içermeyen (oksidasyon maddesi) suda uzun süre bulunduğunda bir Galvaniz element oluşturur. Hemen hemen tamamı polarize olur ve sadece çok az artı akım verir. (suyun niteliklerine bağlıdır) Elektronik olarak bu akımın kapatılması zorunludur. Suyun niteliklerinin değişmesi (örn: tuz miktarı) artı akımı da değiştirir ve elektriksel tamamlamanın kalibre edilmesi ve ayarlanması zorunlu olur. Suda serbest klor bulunduğunda, oksidasyon maddesinin konsantrasyonunun büyük oranda olmasından dolayı sözü edilen polarizasyon bozulur. Element depolarize olur ve elektrik akımı verir. Elektrot seçiminde kullanılan metallerin (Platin / bakır) spesifik ölçü değerleri serbest klor içindir. Depolarizasyonun sebep olduğu akım belirli miktardaki serbest kloru düzenler (Cihaz ayarı ile) Serbest klorun aktuel miktarı her an okunabilir. Ölçü değerinin ayarı ve kalibresi ile cihazın ayarı DPD metoduna göre kolorimetrik yada fotometrik yöntem yardımıyla yapılır. Özenli ve sürekli bir ölçüm için ilk şart; "0" noktasının ayarının doğru yapılmasıdır. Bunun için klordan arındırılmış filtreden gelen ölçü suyuna ihtiyaç vardır. Elektrotların temiz olmaları zorunludur. Çünkü, aktif elektrotun üst yüzeyi, mevcut depolarizasyon akımının yorumlanması işini yapar. Bu sebepten dolayı elektrotlar sık sık yada sürekli otomatik olarak temizlenirler. Örn. Ölçü kabı içindeki temizlik maddeleri partiküllerinin sirkülasyonu ile. İmalatçıların önerisi, "0" noktasının ve ölçü sahası ayarının tıpkı elektrotların temizliği gibi rutin işletme kontrolleri olarak haftada bir kez yapılmasıdır.

Bu her iki indirekt ölçü metodunun yanısıra, havuz suyu içindeki artı klor miktarının kolorimetrik yada fotometrik olarak ölçülmesinin önemi büyüktür. Kolorimetrik yada fotometrik ölçü metotları, tek başına ölçü değerlerinin direkt olarak anlaşılabilmesine yarayan otomatik çalışan ölçü ve ayar cihazlarının ayarı içi çok önemlidir.

3.4. ÖLÇÜ SUYU TESİSLERİ

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, kapda 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.

3.5. HAVUZ SUYUNDA YAPILMASI GEREKEN BAZI ARAŞTIRMALAR. (DPD)

• Amonyum

Amonyum NH_4^+ genel olarak havuz suyuna yüzücüler tarafından taşınır ve azot içeren kirliliklerin (üre gibi) ayrışmasıyla ortaya çıkar. TSE11899'da doldurma suyu için amonyum üst sınırı 110 mmol/m^3 , havuz suyu için üst sınır $5,5 \text{ mmol/m}^3$ tür. Amonyum havuz suyunda kloraminlerin kaynağıdır ve Klorun dezenfeksiyon etkisini büyük ölçüde azaltır. Dolayısıyla sudaki amonyum miktarı mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır. Ölçüm özel amonyum tabletleri ile kolorimetrik veya fotometrik yöntem ile yapılır.

• Üre

Yüzme havuzu suyunda amonyumun yanında üre de önemli bir kirlilik indikatörüdür. Üre havuz suyuna çiş ve ter olarak gelir. En iyi yöntem havuza girmeden önce yüzücülerin sıkı bir duş yapıp bunları üzerlerinden uzaklaştırmalarıdır. Esas olarak yüzücülerin vücut hareketlerinden bırakılan üre miktarı su ve dış ortam ısısına bağlıdır. Enzimatik ve bakteriyolojik gerekler havuz suyu içindeki üreyi amonyum ve karbondioksit'e ayırır. Havuz suyunda dezenfeksiyon maddesi olarak kullanılan klor bileşiklerinin amonyumla olan reaksiyonlarının sonucunda kloraminler ve üre ile olan reaksiyonlarının sonucunda da klorür ortaya çıkar. Bunlar bağlı klor olarak adlandırılırlar, yosun öldürme hızını düşürürler, ayrıca cilt iltihaplarının ve havuzdaki tipik kokunun sorumlusu da bunlardır. Havuz suyunun içindeki ürenin belirlenmesi için olan açıklamalara göre bolca temiz su ilavesinin ya da klor dozajının yapılması zorunludur. Ölçüm özel kolorimetrik veya, fotometrik yöntem ile yapılır.

• Brom

Havuz suyu içindeki bromun belirlenmesi için DPD yöntemi uygundur. Bileşik brom da tamamen serbest brom gibi etkilediğinden her iki form arasındaki fark göz ardı edilebilir. Bu durumdan klorun yanı sıra bromun belirlenmesi içinde yararlanılır. Özel tablet (DPD Glycin) ilavesiyle serbest klor bağlı klor dönüşür. DPD 1 nolu tabletle yapılan ölçüm brom miktarını verir.

• Klor

(DPD yöntemine göre serbest, bağlı ve toplam klor) Yüzme havuzu içinde Amonyak (amonyum) ve üre tipik kirlilik maddeleridir. Bunların serbest klor ile (alt klor asitleri ve hipoklorit) bileşimlerinden oluşan kloraminler, esas olarak kapalı havuz mekanlarında hissedilen kokunun ve göz kızarmalarının sebebidirler. Kloraminlerin içerdiği klorun dezenfeksiyon etkinliği düşük olduğu için "bağlı klor" olarak ayrı grupta adlandırılırlar. Bu ölçümün DPD yöntemi ile yapılması mümkündür ve kolaydır. Ayrıca bu güvenilir ve garantili yöntemle sudaki serbest klor ile bağlı kloru ayrı ayrı belirlemek mümkündür. Yüzme havuzu suyunda olduğu gibi içme suyundaki serbest klor da talimatlar doğrultusunda DPD metodu ile ölçülebilir. Maalesef kapalı mekanlarda hissedilen tipik koku ile kızarmış gözlerin sorumlusu olarak fazla klor kullanımı sık sık söylenir. Hayır, bu yanlıştır. Sadece fazla klor bağlı kloru yok eder. Bu sebeple bağlı klor miktarının yükselmesiyle buna bağlı klor dozajı tedricen yükselir, hatta aksi durumda bir şok klorlama (gece olduğunda) yapılır.

DPD (Diethyl-p-phenylendiamin) metodunun prensiplerine göre önce sadece serbest kloru gösterir. Sonra başka bir tablet ilavesiyle bağlı klor oranı anlaşılır.

• DPD 1 nolu tabletle serbest klor miktarının belirlenmesi:

Temiz bir küvet önce ölçüm yapılacak su ile yıkanır. Bir iki damla küvet içinde bırakılır. DPD 1 nolu tablet ilave edilerek çalkalanır, temiz bir çubukla karıştırılır. Sonra 10 ml işaretine kadar su ile doldurulur ve küvetin kapağı kapatılarak çalkalanır. Değer hızla okunur.



• **DPD 3 nolu tabletle toplam klor miktarının belirlenmesi:**

Serbest klor ölçüm sonucunun okunmasından sonra deney ikinci bir temiz küvete aktarılır ve DPD 3 nolu tablet ilave edilerek kapağı kapatılır çalkalanarak karıştırılır. 3 nolu tableti attıktan 2 dakika sonra ölçüm sonucu okunur. Bulunan bu toplam klor değerinden, önce okunan serbest klor miktarına ait değer çıkarıldığında bağlı klor değeri bulunur.

DPD 3 nolu tabletin içerdiği bir madde toplam klorun belirlenmesinde düşük konsantrasyon yaratabileceğinden serbest ve toplam klor ölçümlerinde farklı küvet kullanılması öngörülmüyor. Küvetlerin kapaklarının işaretli olması birbirlerine karışmaması gerekir. Bu yöntemde pek dikkat edilmeyen bir durum da şudur; DPD 3 nolu tabletin reaksiyonundan sonra yapışan kalıntılar bir sonraki serbest klor ölçümünde miktarın gerçek dışı olarak yüksek çıkmasına sebep olurlar.

Bu tabletle ölçüm yönteminin alternatifi sıvıyla ölçüm yöntemidir. Sıvı ölçüm yöntemiyle serbest klorun belirlenmesinde iki komponent vardır. Deney suyuna damlatma metoduyla ilave edilir. Toplam klorun belirlenmesinde ise üç komponent vardır ve yine deney suyuna damlatma metoduyla ilave edilir. Sıvı ölçüm kitleri buzdolabında depolandığında 1 yıl dayanma ömrü vardır.

ÇİZELGE: DPD ile Klor, Brom ve Ozon'un belirlenmesi

| Serbest Klor | Bağlı Klor | Toplam Klor | Monokloramin - Dikloramin |
|--|---|---|---|
| DPD no:1 Tablet (Direkt değer okunur) | DPD no:1 Tablet (Serbest klor = 1 değeri) + DPD no:3 Tablet (Toplam klor = 2 değeri) 2 değeri - 1 değeri = Bağlı klor | DPD no:4 Tablet (Direkt değer okunur) veya DPD no:1 ve 3 Tableti | DPD no:1 Tablet (Serbest klor = A değeri) + DPD no:2 Tablet (Sonuç = B değeri) Monokloramin + DPD no:3 Tablet (Sonuç = C değeri) C değeri - B değeri = Dikloramin |
| Klor | Brom | Ozon | Ozon yan ürünü Klor |
| Artık klordan diğer yan formlar DPD no:1 ve 3 Tableti Giysin tableti Asit tableti Nötralizasyon tableti | DPD no:1 ve 3 Tableti Giysin tableti gibi | DPD no:4 Tableti veya DPD no:1 ve 3 Tableti | DPD no:1,3 veya 4 Tableti Giysin tableti veya Ozon tableti gibi |

Siyanürik Asit

Siyanür asit konsantrasyonu basit bir test kabı ile belirlenir. Ölçü suyuna küçük bir çubuk yardımıyla bir Siyanür asit tableti



ilave edildiğinde karakteristik bir bulanıklık oluşur. Siyanür asit konsantrasyonu alternatif olarak fotometrik yöntemle de belirlenir.

Siyanür asit konsantrasyonunun bilgisi önemlidir, çünkü DPD yönteminde siyanür asitli bileşiklerin içinden sadece toplam mevcut belirlenir.

Toplam Sertlik, Kalsiyum Sertliği, Klorit, Asit Kapasitesi KS4,3

Bu sertliklerin belirlenmesinde titrimetrik yöntem kullanılır. Titrimetrik yöntemde uygun indikatör birbirini takip eden tabletlerin ilavesidir. Ortaya tanımlanmış renk değişimi çıkar. Bu ilave edilenlerin miktarı, araştırılan konsantrasyonun oranından çıkar. Ölçülmüş deneme hacmi için reaktif tabletler ilave edilir. Su deneyi renklidir. Birbirini takip eden tabletler verildikçe belirlenmiş rengin ortaya çıkışı izlenir (Yeşilden kırmızıya kadar). Kullanılan tablet sayısı aranan analiz sonucunu içerir.

Toplam sertlik: Toplam sertlik tableti kullanımı

Kalsiyum sertliği: Kalsiyum sertliği tableti kullanımı

Klorit: Klorit tableti kullanımı

Asit kapasitesi KS4,3: Toplam alkalilik tableti kullanımı

ÇİZELGE: Dönüşüm Tablosu

| Asit kapasitesi KS4,3 mmol/l | CaCO ₃ Kalsiyumkarbonat faktörü | odH* Alman sertliği faktörü | ofH Fransız sertliği faktörü | oeH İngiliz sertliği faktörü |
|------------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| X Faktör = Sonuç | 50 | 2,8 | 5,0 | 3,5 |

*Karbonat sertliği (İlişki = Bikarbonat - Aniyon) Örnek: 2,5 mmol/l x 2,8 = 7,0 Alman sertliği odH

Ozon

"Ozon" tabletleri ile doğrudan ölçüm yapılabilir. Indigotrisülfonat (İndigo=çivit) indikatörü ile mavi bir renk ortaya çıkar. Ozon konsantrasyonunun düşürülmesi ile bu mavilik giderilir. Ölçüm güvenliği için 20 ml'lik deneme miktarı kullanılır. (40 mm kapta) Fotometrik yöntemle belirlenmesinde de yine ozon tabletleri kullanmak mümkündür. Bu yöntemin avantajı ozonun direkt olarak belirlenebilmesidir.

pH değeri

Yüzme havuzu suyunun pH değeri kural olarak 6,5 ile zayıf bazik değer olan 7,6 arasında olmalıdır. Bu değer Phenolrot tableti ile kolayca ölçülür. Ölçüm özel kolorimetrik veya, fotometrik yöntem ile yapılır.

Fosfat

Sudaki fosfat'ın ispatı için (Ortho-fosfat) hem kolorimetrik hem de fotometrik yöntemden yararlanılabilir. Fosfat (Ortho) tabletleri kullanılır.

Asit İhtiyacı

Ölçü suyunda pH değerini belirlemek için Phenolrot tableti kullanılır. pH değeri not edilir. Renkli çözeltiye bir damla "Acid Demand Test Solution" ilave edilerek karıştırılır ve tekrar renk karşılaştırması yapılır. İstenen pH değerine ulaşıncaya kadar damlalar sayılır.

DPD ile Klor belirlenmesi (Olası Hatalar)

Deneme yapılacak su havuz yüzeyinin 20 cm. altından ve havuz kenarının 50 cm. uzağından (TSE 11899) alınmalıdır.



Analiz yöntemlerinde deneme hacimleri çok hassas olmalıdır.

DPD'deki renk gelişimi pH değeri 6,3 - 6,5 arasında ise olur. Reaksiyon tabletleri pH değerini ayarlamak için bir toz içerirler.

Reaksiyon tabletlerine hiç bir durumda elle dokunulmamalı aksine işaretli folyo ile deneme kaplarına bırakılmalıdır. Zedelenmiş yırtılmış folyolara dikkat edilmelidir ki yanında bulunan diğer tabletleri çizmesin, çünkü tabletler havanın oksijeni ile reaksiyona girerler.

Deneme kabı çalkalamak için hiç bir durumda parmakla kapatılmamalıdır. Bu durum klor ve pH ölçümünde yanlış sonuçlara yol açar.

Tabletin ilavesi ile ölçüm arasındaki süre analiz yöntemlerinde verilmiştir. Bu sürelere çok hassas olarak uyulmalıdır. Daha az yada uzun süre beklenmemelidir.

Zarar görmüş yada eskimiş paketlerde bulunan tabletlerin rengi griden kahverengiye dönüşür. Dolayısı ile bu tür paketler hemen tanınırlar ve kullanılmamalıdır. Sıvı reaktörler ise bu sebeplere maruz kalmazlar. Sadece son kullanım tarihine dikkat edilerek soğuk ve karanlık bir yerde saklanıp gerekmedikçe paketlerinden çıkarılmamalıdır.

Ölçüm işi bittikten sonra ölçümün yapıldığı kap ve kapağı bir fırça yardımıyla şebeke suyunda iyice yıkanmalıdır. Temizlik malzemesi kullanılmaz. Çünkü onların içerikleri bir sonraki ölçümde hatalara yol açacaktır.

Cam kaplar klor tarafından aşındırılmamış olmak zorundadırlar ve "serbest ile toplam klor" ölçümü haricinde kullanılmazlar. Artık klor içeren bu kaplarda bir saat içinde sodyum hipoklorit çözeltisi oluşur. Bu sebepten su ile iyice yıkanmalıdır. Bu durumun diğer bir şekli de kap içinde havuz suyunun kalmış olmasıdır. Bu durumda da kap su ile iyice yıkanmalıdır.

10 mg/l klor konsantrasyon olduğunda sonucun ölçü alanı içinde kalması için deneme suyu klorsuz suyla 1/10 oranında inceltir ve ölçüm yeniden yapılır. Sonuç 10 ile çarpılır. Farklı yüksek klor konsantrasyonları için farklı inceltme faktörleri uygulanabilir. (Sonuç inceltme faktörü ile çarpılır.)

Yüksek kalsiyum iyonu içeren ve / veya yüksek iletkenliğin olduğu ölçümlerde DPD 1 No'lu tabletin kullanımıyla deneme suyunda bulanıklık oluşur. Bu durum, hatalı sonuca yol açar. Bu durumda alternatif olarak reaksiyon tableti "DPD No:1 High-Calcium (yüksek kalsiyum)" kullanılır. Bulanıklık önce DPD 3 No'lu tabletin kullanımından sonra ortaya çıkar, ancak "DPD No:1 High-Calcium" tableti kullanımıyla da buna engel olunur.

Fotometrik Ölçümdeki Hatalar

Fotometrik ölçüm sistemi kullanımında şeffaf olunmak zorundadır. Çünkü, ölçü aleti laboratuvar parçası olarak tasarlanmıştır. Teknik gelişmeler çerçevesinde geçmiş yıllarda farklı Fotometrik sistemler kullanılmıştır. Daha sonraları mobil olabilmesi için ve havuz suyu analizi için geliştirilmiştir.

Bu tür sistemlerin kullanımında eğer temiz ve hassas çalışılmazsa asla tam ölçü sonucuna ulaşılamaz. Her bir analiz adımında yapılacak küçük hatalar büyük ölçü değerleri hatalarına yol açarlar.

Farklı mekanlar arasındaki ısı farklılıkları ve havuzdaki yüksek nemlilik cihazın foto-elektrik kısmında buğulanma yapabilir.

Analiz için sadece temiz kaplar kullanılır. Renkli ölçü çözeltisinde veya kabın üst yüzeyinde küçük kabarcıklar oluştuğunda aynı bulanıklıkta olduğu gibi hatalı sonuç verir. Kabın ışık alan yüzeyine kesinlikle parmakla dokunulmamalıdır. Kabın dışı kesinlikle kuru olmak zorundadır.

Ölçüm güvenliği açısından mutlaka referans küvetleri bulunmalı ve cihazların doğruluğu test edilmelidir.

4. HAVUZDA ÖLÇÜM-GÖZLEM VE DEĞERLENDİRME:

| PROBLEM | ETKİSİ | SEBEBİ | ÖNLEM |
|--|--|---|---|
| Serbest klor çok düşük 0,3 mg/l 'nin altında | Yetersiz Dezenfeksiyon | Serbest klor, yoğun güneş ışınları sebebiyle etkisizleşiyor. Yazın sıcak günlerinde normal bir durumdur. | Klorun seviyesinin korunması için düzenli klor ilave yapılması ve dozaj kabındaki klor konsantrasyonunun yükseltilmesi. |
| | Yüzücüler için sağlık açısından riskli havuz suyu. | Yüksek organik kirlilik. | Yüksek miktarda temiz su ilavesi, şok klorlama, filtre tesisi kontrolü çalışma süresi ve ters yıkama kontrolü. Kötü işletme şartlarının iyileştirilmesi. |
| | | Filtrasyon yetersiz çalışıyor, veya kalıyor. | Filtre tesisi, çalışma süresi ve ters yıkama kontrolü iyileştirme, floklama kontrolü ve etkili Flokulyasyon. |
| | | Test tabletinin eskimesinden dolayı klor değerlerinin ölçümünde hata yapılması, Su kontrol ünitesi arızası veya ayarsızlığı, Elektrotlar eskimiş, kirliliği veya ölçü suyu hattı problemlidir. | %100 İnceltilmiş havuz suyu ile ölçümlerin (Ölçülen değerler havuz değerlerinin yarısıdır, dolayısıyla çıkan sonuçlar 2 ile çarpıldığında havuz değerleri bulunur.) bir kez daha yapılması, hatalı ölçüm sebeplerinin ortadan kaldırılması. Su kontrol üniteleri, ölçüm elektrotları ve dozaj tesisleri kontrol edilir. |
| | | Yüksek su sıcaklığı ile klorun etkisizleşmesi. | Yüksek klor dozajı ile ihtiyacın karşılanması. |
| Serbest klor çok yüksek 0,6 mg/l 'den fazla. Mikrobiyolojik şartları sağlamak için geçici olarak yüksek doz kullanıldığında 1,2 mg/l 'den fazla olması hali. | Sağlık açısından sakıncalı hatta tehlike olabilir. | Şok klorlama sonucu yüksek klor, Arızalı dozaj cihazı, Elle kontrolsüz fazla klor ilavesi. Su kontrol ünitesi arızası veya ayarsızlığı, Elektrotlar eskimiş, kirliliği veya ölçü suyu hattı problemlidir. | Klor değeri kendiliğinden düşene kadar bekleyin veya serbest kloru düşürmek için havuza su ilave edin. TSE 11899 de s.klor miktarı 0,3 - 0,6 mg/l'dir. Mikrobiyolojik şartları sağlamak için geçici olarak yüksek doz 1,2 mg/l kullanılabilir. UHE-2 de özel havuzlarda 0,3 - 0,6 mg/l optimum, 1,5 mg/l s.kloru ise her koşulda üst sınır sayar. |
| | | Kullanılan kimyasallar doğru ölçüm yapmaya imkan vermiyor. | TSE 11899'da belirtilmeyen, içme ve kullanma suyunda ve gıda üretiminde kullanımına müsaade olmayan ürünler. (Siyanürik organik klor bileşikleri, alg asitler vb.) |
| Bağlı klor çok yüksek TSE max. 0,2 mg/l, UHE max. 0,3 mg/l. | Kapalı havuzlardaki tipik mekan kokusu, cilt ve göz tahrişi, düşük redox değeri. | Yüksek organik kirlilik | Yüksek miktarda temiz su ilavesi, 3 mg/l 'ye kadar şok klorlama. (Şok klorlama uygulandığında havuz kullanılmamalıdır) |
| | | Filtrasyon yetersiz | Filtre temizliği, Filtre materyalleri kontrolü, Flokulyasyon kontrolü Filtre tesisi yetersizliği olabilir bir uzmanına danışınız. |
| | | Serbest klor çok düşük | Klor dozajı. Dozaj tesisi, aşılama enjektörlerinin ve dozaj emişinin kontrolü, 0,3 mg/l. Altında. Standart (TSE11899) dışı havuzlarda yetersiz tesis sebebiyle bu miktar yetersiz kalabilir. |
| pH değerinde büyük farklılık | Kalker oluşumu Korozyon | Düşük asit kapasitesi KS4,3 | Asit kapasitesi KS4,3 yükseltilmeli. pH Geniş aralık 6,5 - 7,6 pH İdeal aralık 7,2 - 7,3 |
| pH değeri sürekli düşük | Korozyon | Havuz dolum suyu düşük asit kapasitesine ve/veya kalsiyum sertliğine sahip | Asit kapasitesi ve kalsiyum sertliği ölçülerek ayarlanır. Asit kapasitesi KS4,3 yükseltilmeli. |



| PROBLEM | ETKİSİ | SEBEBİ | ÖNLEM |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|---|
| pH değeri çok yüksek | Dezenfeksiyon etkisizleşir | Yüksek asit kapasitesi | Asit kapasitesi yüksek konsantrasyonda kontrollü olarak uygun asitlerle düşürülür. |
| | Kalker oluşumu | Kalsiyum veya sodyum hipoklorit kullanımı ve uzun süre yenilenmemiş su. | Klorozon kullanımı. Asit kapasitesi yüksek konsantrasyonda kontrollü olarak uygun asitlerle düşürülür. |
| Bulanık su | Sütümsü beyaz | Kalker oluşumu | pH değeri kontrol edilir ve düşürülür. Kalsiyum sertliğinin düşmesi için kH düşürücü ve de yüksek miktarda yeni su ilave edilir. Filtre materyalleri kalkerleşmeye karşı kontrol edilmelidir. Kalsiyum hipoklorit kullanılmaz. |
| | | Koloidal organik kirlilik | Şok klorlama, Flokulasyon, Filtrasyon süresini artırın veya kapatmayın. |
| | | Sertlik verici (organik) | Flokulasyon Filtrasyon süresini artırın veya kapatmayın. |
| | | Arızalı Filtre | Temizlenir, filtre tabakasındaki kalkerleri yok edilir veya yenilenir. |
| | | Flok malzemesi çökteltisi (Al) | Flok dozajı çok yüksek yada uygun olmayan ayarda. pH değeri Flokulasyona engel olacak kadar yüksek (Max.7,4) ayarlanır ve kontrol edilir. |
| Renkli bulanık su | Suda renkli bulanıklık oluşur. | Metal iyonları yüksek dolum suyu, veya metal iyonlarının havuzu bir yolla karışması. | Dolum suyu kalitesi kontrol, havuz ve çevresinde kullanılan malzemeler kontrol edilir. |
| | Kahverengi | Demir içerikli dolum Suyu | Şok klorlama, pH değeri 7,6'ya yükseltilir Flok malzemesi ilavesi Devir-daim pompası çalışır bırakılır. |
| | Renkli | Flok malzemesi çökteltisi (Fe) | Flok dozajı çok yüksek yada uygun olmayan ayarda. pH değeri ayarlanır ve kontrol edilir. |
| | Siyah - kahve renk | Mangan içerikli dolum suyu | Şok klorlama pH değeri 7,6'ya yükseltilir Flok malzemesi ilavesi Devir-daim pompası çalışır bırakılır. |
| | Sarı - yeşil | Bakır kalıntısı | Flok malzemesi ilavesi Devir-daim pompası çalışır bırakılır. |
| | Turkuvaz - yeşil | Bakır içerikli malzeme kullanımı yada bakır parçaların korozyonu | Flok malzemesi ilavesi Devir-daim pompası çalışır bırakılır. |
| Havuzun duvarları kaygan ve yeşil | | Yosun oluşumu (Açık havuzlarda genellikle yağmur ve fırtınalı havalarda) | Şok klorlama (2 mg/l 'ye kadar), Flok malzemesi Devir-daim pompası çalışır bırakılır. Sert küçük fırça ve dip temizleyici ile temizlik yapılır. |
| Havuz duvarları pürtüklü | | Sert sudaki (Kalkerli) sertlik vericinin çökmesi | Havuz boşaltılır, kalker çözücü temizleyiciler ile havuz temizlenir. pH değeri 7,2 - 7,3 arasında tutulur. Filtre materyalleri kontrol edilir. |
| Suda kuvvetli köpürme var | | Sudaki algizid ve ayrıca kış etkilerine karşı kullanılan temizlik ürünleri | Temiz su ilavesi çoğaltılır, önleyici olarak; köpüksüz algizid ve ev için olmayan temizlik ürünleri kullanımı önerilir. Algizid kullanım sebepleri ortadan kaldırılır. (Algizidler: sağlığa zararlı ürünler) |
| Folyolarda siyah lekeler | | Folyo yüzeyinde ağır metal tuzlarının oluşumu | Temizliğin özel folyo ürünleri ile yapılması önleyici olarak; Bakır ve gümüş içerikli algizid kullanmamak. |
| Korozyon | | pH değeri çok düşük | pH değeri min. 7,2'ye ayarlanır. |



5. YÜZME HAVUZLARINDA GÜNLÜK HAFTALIK VE AYLIK PERİYODİK BAKIM ve KONTROLLER

5.1. HAVUZ TEMİZLİĞİ (TS 11899)

Genel kullanıma açık yüzme havuzlarında, havuz haftada bir gün işletmeye kapatılarak, genel bakım ve temizlik işleri yapılmalıdır.

5.1.1. Yüzme havuzları:

Havuz dibinin temizliği her gün, duvarlarının temizliği ise haftalık olarak yapılmalıdır. (Havuz işletmeye kapatıldığı zaman) senede en az bir kez havuz suyu tamamen boşaltılarak dezenfeksiyonlu su ile genel bir temizlik yapılmalıdır. Havuz dip temizliğinden (süpürme) sonra kurallara uygun bir şekilde ters yıkama yapılır. Ters yıkama işleminden sonra sistem çalışmaya devam ederken, sırayla pompalar durdurularak pompa ön filtreleri temizlenir.

5.1.2. Ön Filtre Temizliği:

Temizlik yapılacak pompa elektrik panosundan kapatılır. Pompa emme ve basma vanaları kapalı konuma getirilir. Ön filtre kapağı açılır, ön filtre yerinden çıkarılır. Kaba kirlere elle temizlenir. Yapışmış kirlere basınçlı su ile temizlenir. Ön filtre yerine konulduktan sonra, ön filtre kapağı yerine takılır. Pompa emme ve basma vanaları açık konuma getirilir. Pompa elektrik panosundan açılır. Diğer pompaya geçilir.

5.1.3. Filtre Temizliği:

Filtre sürekli çalışan bir elemandır. Zamanla filtre içinde kireç artıkları ve mikroorganizmalar çoğalmaya başlar. Kaba pislikler ters yıkama işlemi ile uzaklaştırıldığı halde kum tanecikleri ve filtrenin çeperlerinde mikroorganizmalar tutunabilir. Bu durumda suyun hijyeninde bozulma meydana gelebilir. Bunun önüne geçmek için güçlü bir filtre dezenfektanı kullanmak gerekir. Filtre dezenfektanı filtre tankı içerisine konarak maksimum etkisini gösterebilmesi için uzunca bir süre, tercihen bir gece bekletilir. Ardından filtre ters yıkanır. Böylelikle filtre kumu yalnızca kalsiyum çöktülerinden ve kirden arındırılmakla kalmaz, aynı zamanda tamamıyla dezenfekte edilmiş olur. Yıllık filtre bakımının en iyi zamanı kış ve bahar sonrası sezona girmeden yapılan kimyasal bakımdır.

5.1.4. Ayak Havuzları:

Günlük işletme sonunda tamamen boşaltılıp temizlenir, yeniden doldurulur ve dezenfekte edilir.

5.1.5. Üstten Taşma Kanalları:

Haftada en az bir kez yapılır. Devir-daim pompası kapatılarak taşma ana artelinin kanala giden vanası açılır. Kanalın üzerindeki ızgaralar dışarı alınır. Kanalın içi ve yüzeyi iyice yıkanır ve ızgaralar tekrar yerine yerleştirilerek kanal vanası kapatılır ve devir-daim pompası açılarak tekrar işletmeye alınır. (Taşma kanalı temizliği havuz haftada bir gün işletmeye kapatıldığı zaman yapılmalıdır.)

5.1.6. Rezerv Depoları (Denge Tankı):

Altı ayda bir kez rezerv depoları suyu boşaltılır. Temizlik yapıldıktan sonra dezenfekte edilip tekrar su doldurulur. Yeni dolumdan önce yapılan genel temizlik çok önemlidir. Temizlik malzemeleri (Deterjanlar) hiçbir durumda havuz devir-daim sistemine karışmamak zorundadır. Karıştıkları zaman işletme arızalarına yol açarlar.

5.2. YÜZME HAVUZLARININ YILLIK BAKIM VE KONTROLLERİ

Yüzme havuzları tesislerinin su hazırlanması ve dezenfekte edilmesi için gerekli ekipmanların güvenli işletme şartlarının sağlanabilmesi yönünden sürekli bakımının yapıpı devamlı çalışır halde tutulması gerekmektedir. Bu tür işlemler için uzman bir kuruluşla bir sözleşme yapılması gerekebilir. Su hazırlama tesisindeki çalışmalar senelik olarak yapılır. Bunun için işletmenin durdurulması gerekmektedir. Diğer işlerin yanı sıra bu çalışmalarda aşağıda verilen 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 sürekli elemanlarının sökülmesi ve temizliği.
- Tüm makinelerin ve cihazların bakımı (pompalar, kompresör ısı değiştiriciler) ve imalatçı bilgilerine göre armatürlerin bakımı,
- İşletme fonksiyonlarının, devre elemanlarının ve güvenlik tertibatının testlerinin yapılması,
- Tesis malzemelerinin 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 dahil, kimyasal 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,

5.3. İŞLETME KONTROLÜ

Sağlık açısından periyodik kontroller yerel yöntemlerin sorumluluğundadır. Bir çok ülkede bu den-tim (örneğin Almanya'da) yasal bir zorunluluktur. Kapalı havuzlar en geç iki ayda bir, açık havuzlarsa en geç ayda bir kez kontrol edilirler. Bu kontroller sizin havuz müşterilerinize karşı sorumluluğunuzdur. Doğru sonuçlara erişebilmek sadece dikkatli bir işletme kontrolüyle mümkündür. Eğer işletme maddelerinin temini yada cihazların kontrol ve bakımı yapılmıyorsa yada yeterli değilse; en iyi teknik donanıma da hiç ihtiyaç yoktur. Normlar ve talimatlara göre uygun işletme tarzı için hem düzenli kontrol hem de otomatik çalışan sistem akışının sağlanması gerekir. Doğru malzeme ve doğru teknik ancak, doğru ve sorumlu işletmecilikle amacına ulaşır.

5.4 DİKKAT EDİLECEKLER

Su hazırlık cihazları, özellikle de dezenfeksiyon cihazları ara verilmeden çalıştırılmak zorundadır. Şayet sağlık parametre değerleri (serbest klor, pH değeri, Redoks potansiyeli) sabit duruyorsa; havuz işletmeye kapatıldıktan bir sonraki açılışa kadar olan sürede sadece flok verilmesi durdurulabilir. Bunun pratikteki anlamı ya flok dozaj tesisi bir zaman saatine bağlanarak ayarlanmalıdır yada flok dozajına tesis yarım işletmeye alındığında ara verilebilir.

Tesisin çalıştırılmadığı gün, devir-daim akışı yarıya kadar düşürülebilir. Bunun anlamı; yani yarım kapasite işletme durumunda cihazlar tamamen kapatılmamış olur. Havuz İşletmeye tekrar tam başlamadan önce devir-daim 0,5 olmak zorundadır. Tam işletme için daha sonra tam kapasiteye geçilir.

Tüm cihazların bakımı düzenli olarak yapılmalı ve korunarak iyi durumda muhafaza edilmelidir. Ayrıca cihazlara bağlı tesisatlar da kontrol edilmelidir.

Havuz suyu hazırlık tesisinin bakımı, kontrolü ve sağlık makamlarına karşı kusursuz bir işletmenin delili olarak işletme defteri tutulmalıdır.

Bu iş çok zahmetsizdir. Sağlık kontrollerinde ilgililer havuz suyu hazırlığının gerekli özenle hazırlanmış olup olmadığını ve günlük bilgileri öğrenmek için işletme defteri görmek isterler. Bu yüzden işletme defterinin tam ve doğru tutulması gerekmektedir. İşletme defteri hiçbir şeyi unutmamamız açısından size kontrol listesi olarak da yardımcı olur.



5.5. KISA ÖNEMLİ NOTLAR

İşletme başında günlük olarak şu kontroller yapılır:

1. Havuzun tam dolu olup olmadığı ve havuz ile taşma kanallarının temizliği kontrol edilir.
2. Tüm cihazların çalışmaları kontrol edilir.
3. Özellikle yerler örneğin; aşılama yerleri kontrol edilir (Kimyasal dozlama noktaları). Gerekirse temizlenir.
4. Flok-pH ayar ve dezenfeksiyon maddelerinin depoları kontrol edilip gerekirse tamamlanır. Dozaj kaplarının günlük dolum cihazları bellidir. Hesaplanmış olan günlük ihtiyaç miktarı işletme defterine yazılır. (Böylece dozaj cihazlarının arızaları doğru zamanda tanımlanarak giderilebilir.)

5.6. İŞLETME DEFTERİNE GÜNLÜK OLARAK AŞAĞIDAKİ ÖLÇÜM SONUÇLARI VE BİLGİLER YAZILMALIDIR

1. Dozaj sistemlerini kontrol ediniz.
2. Havuz suyundaki serbest klor miktarı günlük işletme süresinin başında, ortasında, sonunda DPD test kiti yardımı ile elle ölçülür ve bulunan değerler ölçü ve ayar cihazındaki değerlerle karşılaştırılır. Arada çok fark varsa cihaz yeniden ayarlanır veya servis istenir.
3. Toplam klor değeri ile aktif klor değeri arasındaki farktan bağlı klor miktarı; işletmenin başlangıcında, ortasında ve sonunda, işletme defterine yazılır. Özellikle otomatik Redoks ölçümü yoksa yada ölçüm cihazı Redoks potansiyelini 750 mV'den daha düşük gösteriyorsa bu ölçümler önemlidir.
4. Karbonat sertliği yüzme havuzlarında en azından haftada bir kez ölçülüp sonuç işletme defterine yazılmalıdır. Karbonat sertliği hiçbir durumda 2 dH'ın altında olmamalıdır. Aksi durumda temiz su ilavesi yapılmalı yada yükseltici ilave edilmelidir.
5. Flok dozaj tesisi kontrol edilmelidir. Eğer gece kapatılmışsa ve kendi otomatik olarak çalışmaya başlamıyorsa siz çalıştırınız. İşletme gününün sonunda günlük ihtiyaç miktarını işletme defterine yazınız.
6. pH değeri işletme süresinin başında ve sonunda test kitiyle ölçülerek işletme defterine yazılmalıdır. Bulunan değer ölçü ve ayar cihazındaki değerle karşılaştırılıp gerekirse cihaz yeniden ayarlanır. pH değeri 6,5'in altına düşmemeli ve 7,6'yı aşmamalıdır.
7. pH ayar maddelerinin günlük kullanım miktarları gün sonunda belirlenerek işletme defterine yazılmalıdır.
8. Redoks potansiyeli ölçü ve ayar cihazından işletmenin başında ortasında ve sonunda okunarak işletme defterine yazılmalıdır.
9. Filtre cihazlarının kendi işletme talimatlarına uyularak günlük temizliği yapılmalı ve bunlar mutlaka deftere yazılmalıdır. Filtre temizliğiyle (ters yıkama) en az ayda bir izlenerek kontrol edilmelidir.
10. Her cihazın kendine ait su sayacından günlük ilave su okunarak deftere yazılmalıdır.
11. Günlük çalışma süresi deftere yazılmalıdır. Filtre cihazının yosunlaşmaması için geceleri işletmeye kapatılmamalıdır.
12. Günlük yüzücü sayısı işletme defterine yazılmalıdır. Böylece havuzun kirlilik derecesi bulunabilir.
13. İşletme arızaları, tamir, bakım ve temizlik gibi özel durumlar deftere yazılmalıdır. Bu temizlik malzemelerinin yanlışlıkla havuz suyuna karıştığına (su kalitesini olumsuz etkileyecektir.) malzemenin cinsini hesaba katmak açısından gereklidir.

Günlük işletme süresinin sonunda cihazların kontrolü özellikle önemlidir. Bu kontroller size cihazların kusursuz çalışıp çalışmadığını ve bir sonraki işletme günü için hazır olup olmadıklarını gösterir.

5.7. İŞLETMENİN DURDURULMASI VE YENİDEN ÇALIŞTIRILMASI

Kısa süreli işletme durdurmaları, geceleri su hazırlık cihazlarının kapatılması gibi, sistemde yosunlaşmaya yol açmaz. Ancak uzun süreli örneğin işletme tatili gibi kapatmalarda aşağıdaki uyarılara uyulmak zorundadır.

1. Dozaj pompaları temiz su ile yıkanmalıdır. Bunun için filtre cihazları çalışmalıdır. Sonra emiş bağlantıları temiz suya batırılarak dozaj pompaları uzunca bir süre (tüm dozaj maddesi kalıntıları dozaj hattından ve ventilinde atılana kadar) çalıştırır.



2. Filtre cihazları iyice yıkanmalıdır. Burada suyun klor miktarı en az 1,0 - 2,0 mg/l olmalıdır.
3. Daha sonra havuz denge deposu, boru tesisatları ve diğer tüm tesisatlar tamamen boşaltılmalıdır.
4. Tesis tekrar işletmeye almadan önce fitler cihazları serbest klor miktarı en az 1,0 - 2,0 mg/l olan suyla iyice yıkanıp yine bu özellikteki suyla cihazlar en az 2 gün çalıştırılmalıdır.

5.8. UYARILAR

Genel kullanımlı yüzme havuzu cihazlarının kullanımı size önce karışık ve zahmetli bir iş gibi gelebilir. Ancak zamanla siz bu genel bilgilere sahip oldukça bütün problemlerin çözüldüğünü fark edeceksiniz. Eğer işletmenin hizmetini, cihazların özenli bakımını vakitsizlikten dolayı siz yapamıyorsanız güvenilir bir teknik personel alınız.

Genel kullanımlı tesislerin havuz suyu hazırlama cihazlarının bakım ve kontrolü senede en az 2 defa esaslı bir şekilde uzman kişilerce yapılmalıdır.

ÇOK ÖNEMLİ (ÇOCUK HAVUZLARINDA)

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

5.9. KIŞ BAKIMI

Kışın açık havuzların dolu tutulması tavsiye edilir. Böylece dış etkenlere karşı havuz yüzeyi ve yapısı daha iyi korunur. Havuzu toprakta bir kayık gibi düşünürsek toprakta olabilecek yer değişikliklerinden kayık etkilenenecektir. Havuzun içindeki su, havuz yüzeylerine yaptığı basınçla bu etkilere karşı direnç sağlar ve betonarmeyi korur.

Zemin suyu yüksek yerlerde inşa edilmiş havuzlarda, baharda yükselen bahar suyunun havuz gövdesini harekete geçirmesiyle muhtemel deformasyonları önler.

Dolu havuz dış etkilere karşı daha duyarlı olacağı gibi, yabancı maddelerin havuz içine düşmesi dolayısıyla havuz kaplamasının zarar görmesi de söz konusu olamaz. (Ölü yapraklar havuz kaplama yüzeyinde leke yapabilir) Ayrıca havuzun kış boyu bakımının yapılması havuzun sezona hazırlanmasında maddi ve manevi daha az bakım gerektirir.

Buz basıncını ortadan kaldırmak için havuz yüzeyinden takriben 30 cm civarında bir su seviyesi azaltılması önerilir. Bunun yanı sıra herhangi çözüm seçilse de tesisin gözetimi gereklidir. Havuzda suyun bırakılması durumunda bir kapalı buz tavanı oluşturulması önlenmelidir. Bunu önlemek için havuz başına esnek buz basınç yastığı asılmalıdır. Bundan başka bir ısı kablosu veya izafi olarak daha sıcak ve daha derin bölümlerden havuz suyundan devri daim pompalamayla yan bölümün ısıtılması mümkündür.

İşletme defteri - örnek formu

ÇİZELGE 12- İşletme Defteri İçin Günlük - Haftalık ve Aylık Olarak Belirlenmesi Gereken Veriler:

(Sağlık Bakanlığı'nın 2008 yılındaki Havuz Kontrol ve Denetim Kriterlerine uygun olarak hazırlanmıştır)

| No | İşletme Verisi | Birim | Periyod | Sınır Değerler Min. - Max. | Çalışma zamanının, | | |
|----|---|----------------------|---|-------------------------------|---|--------|------|
| | | | | | Başı | Ortası | Sonu |
| 1 | Günde havuzu kullanan kişi sayısı | adet | gün | | | | + |
| 2 | Günlük doldurma suyu ekleme miktarı | m ³ | gün | | | | + |
| 3 | Her havuz için sirkülasyon debisi | m ³ /h | gün | | + | | + |
| 4 | Sirkülasyon pompalarının çalışma süresi | h | gün | | | | + |
| 5 | Her havuzun su sıcaklıkları | 26-27°C | gün | | | + | |
| 6 | Filtre ters yıkamasının zamanı | h, dak. | | Her filtre için min. 7 dak. | | | |
| 7 | Ters yıkamadan sonraki fark basıncı | bar | | | | | |
| 8 | Su kimyasalları çeşit ve sarfiyatı a)- Dezenfeksiyon maddesi b)- Yöntem kombin. gerek. diğer malz. | kg kg | gün | | | | |
| 9 | * pH değeri - Su Kontrol Ünitesinden | | gün | T:6,5-7,6 D:6,5-7,6 | + | + | + |
| 10 | Serbest klor değeri - Su Kontrol Ünitesinden | mg/l | gün | 0,3-0,6 | + | + | + |
| 11 | Redoks Gerilimi - Su Kontrol Ünitesinden | mV | gün | min.750 | | + | |
| 12 | Serbest klor değeri - DPD ile kontrol | mg/l | gün | 0,3-0,6 | + | + | + |
| 13 | * pH değeri - DPD ile kontrol | | gün | T:6,5-7,6 D:6,5-7,6 | + | + | + |
| 14 | Bağlı klor değeri - DPD ile kontrol | mg/l | gün | max.0,2 | + | + | + |
| 15 | Suyun Rengi (Renksiz olacaktır) | | hafta | Renksiz | | + | |
| 16 | Tortu (Tortu bulunmayacaktır) | | hafta | Tortusuz | | + | |
| 17 | Bulanıklık (Berrak ve Net) | | hafta | Net | | + | |
| 18 | Amonyum | mg/l | ay | max.0,5 | TS EN ISO 62221 Uygulanır | | |
| 19 | Nitrit | mg/l | ay | max.0,5 | | | |
| 20 | Nitrat | mg/l | ay | max.20 | | | |
| 21 | **Siyanürik Asit | mg/l | ay | min.30-max.100 | | | |
| 22 | Bakır | mg/l | ay | max.1,0 | | | |
| 23 | Alüminyum | | ay | max.0,2 | | | |
| 24 | Organik Madd. için Sarf Edilen Oksijen | mg/l | ay | max.5,0 | | | |
| 25 | Toplam Alkalilik | mg/l | ay | min.80-max.120 | | | |
| 26 | Toplam Koloni (Jerm) Sayısı | | ay | | | | |
| 27 | 22°C'de Toplam Koloni Sayısı | CFU ³ /ml | ay | | | | |
| 28 | 36°C'de Toplam Koloni Sayısı | CFU ³ /ml | ay | | 48 Saate En Fazla 100 | | |
| 29 | Toplam Koliform Bakteri | ml | ay | 0/100 | TS EN ISO 9308-1 ¹ Uygulanır | | |
| 30 | E.coli | ml | ay | 0/100 | TS EN ISO 9308-1 ¹ Uygulanır | | |
| 31 | Pseudomonas aeruginosa | ml | ay | 0/100 | | | |
| 32 | Temizleme a)- Yüzme havuzu - Taban - Yan duvar b)- Çocuk havuzu c)- Masaj havuzu d)- Ayak basma havuzu e)- Soğuk su (Şok) havuzu f)- Taşma kanalı g)- Rezerv depo | | gün hafta gün hafta gün gün,hafta hafta 6 ayda bir | | | | |
| 33 | Arızalar (Zamanı/Çeşidi/Alınan önlemler) | h, dak. | | | | | |

1. Laboratuvarlar önerilen metot dışında, referansını göstermek şartı ile başka bir metodu da kullanabilirler.

2. Yüzme havuzu kullanımının yoğun olduğu dönemlerde analiz sıklığı ayda iki defa da olabilir.

3. CFU: Colony Forming Unit (Koloni Oluşturan Birim).

** Siyanürik asit TS 11899 ve UHE-1' e göre havuz suyunda bulunmamalıdır.

- Aylık ölçümler her ayın 1. haftası içinde yapılmak zorundadır. Formlar T.C.Sağlık Bakanlığı 15.07.2008 genelgesine uygundur.

Not: Tüm aylık ölçümlerin izinli ve işletme dışı laboratuvarda yapılmasını, cihaz ve işletme güvenliği açısından öneririz.



Serbest klor, bağlı klor, pH değeri ve 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, yapımıcının öngördüğü ilave periyodik kontroller işletme defterine eklenebilir.

6. ELEKTRİK

1. ELEKTRİK TESİSATI

Kullanıcı için en yüksek ölçülerde güvenlik sağlamak için kapalı ve açık yüzme havuzlarındaki elektrik tesisatı özel ölçütleri ve düşünceleri gerektirir. Artan gerilimle (potansiyel farkı) birlikte İnsan ve çevre için güvenlik önemli hale gelmektedir. Bundan dolayı yüzenlerin su ile olan büyük alanı temasları ve buna bağlı olan gerilim taşıyan parçalara doğrudan veya dolaylı dokunmalardaki tehlike aşağıdaki koruma önlemlerini zorunlu kılmaktadır.

2. KORUMA TEDBİRLERİ

Bu bölüm yukarıda söz edilen kurallar çerçevesinde ve yüzme havuzu alanındaki özelliklerin ışığı altında önlemler alınmalıdır. Her durumda uygulayıcı tesisatçı ve planlamacı önce belirtilen kurallara ve talimatlara başvurmalıdır ve sorumludur. Burada temel olarak 1. Topraklama (Potansiyel dengelemesi) 2. Kaçak akım koruma konularından bahsedeceğiz.

3. KORUMA ALANI

Kapasite seçimi ve koruma tedbirine dikkat edilerek yüzme havuzu, Makine dairesi, galeriler ve çerçevesinde bir koruma alanı öngörülmektedir. Bu alan nemli ve ıslak bölge olarak düzenlenmelidir. Önlem ve topraklanmalar bu özelliğe cevap vermelidir. Koruma alanının ölçüleri havuz dahil tüm ıslak alanları içerir.

4. KABLO VE HATLAR

Koruma alanında sadece orada elektriği kullanan cihazın beslenmesi için gerekli olan kablo ve hatlar döşenmelidir. Yüzme havuzu sistemleri için NYY plastik kablolar, NYM mantolu hatlar veya eşit değerli çevresi iletken olmayan kablo ve hatlar tavsiye edilir ki metal dış satışı üzerindeki kontak gerilimlerinin dışarıdan yüzme havuzu alanına taşınması önlenmiş. Hareketli hatlar özel önlem gerektirirler.

5. PRİZLER

Anma gerilimi 50 V'dan büyük olan prizler havuz kenarından en az 1,25 m uzakta olmalıdır.

6. TOPRAKLAMA (POTANSİYEL DENGELENMESİ)

Havuz kenarının yanında tabanda koruma alanının içinde (havuz çevresinde 2 m) taban yüzeyinin olabildiğince hemen altında, Makine dairesinde zemininde topraklayıcılar döşenmelidir. Bütün iletken malzemeler, hatlar, gerilime maruz tutunma yerleri, dokunma mesafesindeki her türlü metal aksam usulüne uygun yapılmış bir topraklama düzeneğine min.10 mm² CU bir hat ile bağlanmalıdır. Bağlantı yerleri özellikle korozyona ve mekanik darbelerle karşı dayanıklı yapılmalıdır. Doğrudan gerilime maruz olmayacak çelik kapı kolları tutunma yerleri gibi metal parçalar potansiyel dengelenmesine gerek göstermez. Konstrüksiyonu iletken olmayan folya vb. havuzlarda tüm metal aksamı vb. iletken malzeme ve hatlar doğrudan gerilime maruz kalmaları bile topraklanmalıdır.

7. KAÇAK AKIM KORUMA ŞALTERLERİ

Ülkemizde 30 Kasım 1995 tarih ve 22479 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak kullanımı yasal sorumluluk haline gelen Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın, Elektrik İç Tesisat Yöntemliği'nin 18. maddesinde belirtilen kaçak akım tehlikelerine karşı canlı yaşamını ve kaçak akımın sebep olduğu yangınlardan korumaya yönelik şalteri uygulamasına başlanmıştır. Bu düzenlemeye göre "Kofrelere, yangın koruma şalteri, sayaç kolon devrelerine ise hayat koruma eşikli amper değerleri yeterli büyüklükte olan hata akım korumalı, mühürlenebilir termik manyetik şalterler konulmalıdır. Bu maddeye aykırı olarak yapılan tesise işletme kesinlikle elektrik vermez." denilmektedir.

KURAL

KAK şalteri elektrikte "Giren akım dönem akıma eşittir" kuralına göre çalışır. Yani faz veya fazlardan gelen akım nötrden dönem akıma eşit olduğu sürece besleme hattında herhangi bir sorun yoktur ve her şey yolundadır. Ancak bu eşitlik bozulduğunda yani herhangi bir kaçak olduğunda problem var demektir. Yani KAK şalteri yük akımındaki farklılıkları



izler ve yaklaşık sıfır olduğunu kontrol eder. Eğer fark şalterin nominal kaçak işletim akımını aşarsa şalter arızalı kısmı devre dışı bırakır. Standartların belirlediği kaçak akım şiddetinin üzerinde bir akımın canlıların üzerinden akması halinde o canlı varlık yaşamını kaybedebilir veya tesisattaki izolasyon hataları nedeni ile standartların belirlediği değerlerin üzerinde bir kaçak akımın akması halinde yangın çıkabilir.

8. DİREKT TEMAS

Canlı uca direkt temas olayında kaçak akım insan vücudundan toprağa doğru akar. Nominal işletim akımı 30 mA ve daha düşük değerlerdeki (I n 30 mA) KAK şalterleri ile direkt temasa karşı koruma sağlanmalıdır. Bu ekstra koruma her koşul için temel korum ölçüsü olarak kabul edilmemelidir. Bu daha ziyade yukarıda tanımlanan elektrik kaçağı durumları için bir ilk önlemdir. Aşırı akım ve kısa devreye karşı gerekli cihazlara ayrıca koruma yapılmalıdır.

9. İNSAN VE YANGIN KORUMASI

Uluslararası standartlarda canlılar üzerinde geçerek 30 mA şiddetindeki bir akım yaşam için tehlike sınırındır. Aynı şekilde 300 mA şiddetindeki kaçak akımların oluşturduğu elektriksel güç normal tesisat malzemelerinin tutuşma sınırına yakın bir sınırdır. Bu değerleri baz alarak tesisat kullanılacak KAK şalteri yaşam ve yangın koruması yaparlar. Kaçak akımların yukarıda alınan değerleri geçmesi halinde elektriği keserek koruma yaparlar.

10. ENDİREKT TEMAS

Makine ve cihazlarda izolasyon hatasından kaynaklanan kaçak akımlara temasla canlı yaşamı tehlikeye girer. Yaşam tehlikesi durumunda nominal işletim akımı I 30 mA olan hassas KAK şalterlerle ani ayırma sağlanır. Bu koruma makine ve cihazların gövdelerini yeteri kadar küçük toprak direnci (RA) ile topraklayarak sağlanır.

11. ELEKTRİK TESİSATI İÇİN İLAVE ÖNLEMLER

Filtre düzeneğinin çalışma güvenliği ve fonksiyonunun görülebilmesi için filtrenin şalter kumandası filtrenin yakınında olmalıdır. Bunun için filtrenin yanında ve üzerinde önceden bir şalter öngörülmemişse doğrudan doğruya fitrenin yanına besleme hattına takılmalıdır.

Muhtemelen gereken bir boşaltma pompası veya diğer kaldırma düzenekleri başka kumandalarla beraber emniyete alınmamalı ve çalıştırılmamalıdır. Sürekli işletmeye hazır olma gereğinden dolayı bu pompalar tekrar açma kilidi olmadan akım kesildiğinde kapanmalıdır. Seviye kumandası, taşma besleme ve boşaltma için olan armatürler akım kesilmesinde kapanacak şekilde bağlanmalıdır. Gereken yardımcı enerji, yay kuvveti, basınçlı hava veya benzeri bir sistemle sağlanabilir.

12. HAVUZ AYDINLATMASI

Havuz su altı aydınlatmalarında;

Projektör ve elektrik iletim hattı doğrudan su içinde bulunuyorsa max. gerilim 24 Voltu aşmayacak şekilde yapılır. Transformatörler primer ve sekonder tarafları ayrı (izole) olarak üretilmiş olmalıdır. İlaveten Hatlarda mutlaka kaçak akım koruması yapılmalıdır.

Yüzme havuzlarında yüzücü güvenliği için su altı aydınlatması gereklidir. Su aydınlatması boyutlandırması için her m² havuz yüzeyi başına Özel havuzlarda 300 - 600 lümen, kullanım amacına ve ihtiyaçlara göre genel havuzlarda 400 ila 1000 lümen aydınlatma yapılmalıdır.

- Su altı projektörleri esas olarak halojen metal buharlı lambalar ile donatılır ve suya tecritli, pasa dayanıklı muhafazaya yerleştirilir.
- Projektörlerin montaj derinliği (lamba eksen) küçük yüzme havuzlarında takriben 0,6 m, spor havuzlarda takriben 1 m havuz suyu seviyesinden aşağıda bulunmalıdır. Daha derin özel nitelikli havuzlarda derin bölgelere galeri tarafından müdahale edilebilen armatürler yerleştirilebilir
- Projektörlerin aralıkları birbirlerinden 2,00 - 2,80 m olmalıdır.
- Bir ek şebeke tesisinin bulunması durumunda (örneğin dizel jeneratör) şebekenin devreden çıkması halinde su altı aydınlatmasının jeneratörle beslenmesi önlenir.



7. GÜVENLİK

7.1. Yüzme Havuzu Kimyasal Maddelerinin Kullanımı

Yüzme havuzu kimyasal maddelerinin kullanılması sırasında havuzlar için güvenlik yönetmeliklerine ve bunun gibi tehlikeli madde yönetmeliği en yeni yayına, özellikle dikkat edilmelidir.

1. Tüm kimyasal maddeler kapalı, kuru, soğuk ve iyi havalandırılan ortamlarda depolanmalıdır. Sıvı kimyasal maddeler ek olarak dona karşı korunmalıdır. Klor içeren kimyasal maddelerin hemen yanında kendi kendine tutuşma tehlikesi nedeniyle gresler yağlar, çözelti maddeleri vs. depolanmamalıdır.
2. Özellikle sıvı kimyasal maddelerle çalışmalarda bir lastik eldivenle, lastik önlükle ve koruma gözlüğüyle bir koruyucu elbise giyilmelidir. Kimyasal maddelere doğrudan temas durumunda çok suyla bir esaslı temizlenme yapılmalıdır.
3. Örneğin, tuzasidi, sodyumhipoklorit (klor çamaşır sodası) vb. gibi sıvı kimyasal maddeler için depo veya çalışma bölümlerinin yeterli tanımlanması amacıyla yazılı ve sembollü açıklama levhaları önerilir. Yazılar "Dikkat asit" ve "korunma elbisesi giy" şeklinde olmalıdır.
4. Kimyasal maddelerle çalışma sırasında zararlı buharlar oluşabilirse, kapalı ortamlarda yeterli havalandırma sağlanmalıdır.
5. Etkileri kalka bildiğinden veya aksi tesir yapabildiklerinden, esas olarak hiçbir kimyasal madde diğeriyle karıştırılmamalıdır. Sodyumhipoklorit tuz asidiyle temasa gelirse, hemen tehlikeli, zehirli klor gazı oluşur. Asit tanecikleriyle veya kireç çözen asidik temizleyicilerle katı klor hazır eczalarının karışımında da sulu çözeltide bağımsız klor oluşur. Farklı kimyasal maddeler veya kimyasal madde yerleştirme kapları bu nedenle uygun şekilde işaretlenmeli ve ayrı depolanmalıdır.
6. Kimyasal madde ambalajlarından veya destelerindeki kullanım açıklamalarına ve bunun gibi yüzme havuzu kimyasal maddeleri için ambalajlardaki 1.Ocak.1980'den beri zorunlu olan uyarı sembollerine tam olarak uyulmalıdır.
7. Karşım ne kadar yoğun olursa ısı gelişimi o kadar yüksek olduğundan kimyasal maddelerin üstüne su boşaltmamalı, buna karşın yalnız suda karıştırarak kimyasal maddeler çözülmelidir.

7.2. Havuzlarda Sağlanmış Olması Gereken Tesisat ve Yapısal Özellikler:

- Yüzme havuzunun en sığ yerinde ve derinliğinin değiştiği kademedeki derinlik belirtilmiş durumdadır.
- Yüzme havuzu ve güneşlenme alanlarındaki zemin kaplamaları kaymaz malzeme ile döşenmiş olmalıdır.
- Yüzme havuzunun suyunu devamlı temiz ve berrak hale getirecek yeterli kapasitede mekanik filtreleme tesisatı bulunmalıdır.
- Havuz filtreleme tesisine bağlı olarak havuzun büyüklüğüne ve kullanma maksadına göre dezenfeksiyon ve kimyasal temizleme imkanları sağlanmış olmalıdır. Bunlar; suyun flokülasyonu, suyun dezenfeksiyonu, suda yosun oluşumunun önlenmesi, suyun pH değerinin ayarlanması şarttır.
- Havuzun mekanik süpürge ile dip temizliğini yapacak vakum sistemi mevcut olmalıdır.
- Havuzun dip süzgeci emniyetli büyüklükte olmalı ve süzgeç her zaman yuvasına vidalanmış olmalıdır.
- Havuzlarda su altı lambaları düşük voltajlı (12 Volt - 24 Volt) olmalıdır. Geceleri tamamı yakılmasa da herhangi biri emniyet için ışık vermelidir.
- Pompa elektrik tablosu, trafolar, tüm elektrikli aygıtlar ve yer yer havuz gövdesinde merkezi topraklama bulunmalıdır.
- Üstten taşmalı havuzların taşma kanalında su birikmesi olmamalıdır.
- Sığ bölgelere trampelen konamaz.
- Havuzun su ile ıslanmış yüzeyleri su ile temas eden malzemeler, su kalitesini etkilememeli ve mikrop barınmasına imkan vermemelidir.
- Emniyet bakımından yüzücü havuzlarının su derinliği 1,35 m'den fazla olmamalıdır.
- Havuzların tüm kenar bordürlerinde tutunma imkanı bulunmalı ve duvarlarında 100 - 125 cm derinlikte basamak bulunmalıdır.



7.3. Diğer Emniyet Kuralları ve Uygulamalar:

- **Çevre korunması için havuzlarda kullanılacak olan kimyasal maddelerin türü, yapısı ve miktarı kontrol edilmelidir.** Tehlikeli madde hükümlerine göre suya ilave edilen kimyasal maddeler ve karışımların satıcı, nakliyecisi ve kullanıcı tarafından bütün önemli güvenilirlik verilerinin belgeleri alınmalı ve işletmeci tarafından da kullanma talimatları hazırlanmalıdır. Havuzdaki su akımı, dezenfeksiyon maddesini dağıtabilecek ve havuzun her bölgesinde bilhassa su yüzeyinde yeterli dezenfeksiyon maddesi bulunduracak ve yoğunlukta tutabilecek şekilde olmalıdır. Bunun ötesinde imha edilmemiş mikroorganizmalar ile kir ve diğer balast malzemelerin su hazırlaması esnasında alınarak suyun temizlenebilmesi lazımdır. Hazırlama ile uzaklaştırılmayan maddelerin konsantrasyonu, suyun değiştirilebilmesi ile uygun sınır değerlerinde tutulmalıdır. Kanalizasyona boşaltılan havuz suyunun kloru, H_2O_2 Hidrojen peroksit ile çürütüldükten sonra kanala atılmalıdır.
- **Turistik tesis havuzları, terapi ve topluma ait havuzlarda, müsabaka havuzlarında** ölçüm ve otomatik kontrol cihazlarının montajı şarttır. Kayıt cihazlarının da monte edilmesi ve muntazam kayıt tutulması insanın can emniyetine verilecek önemin ifadesidir.
- **Yüzme havuz tabanının temizliği** mümkünse her gün, havuz duvarlarının temizliği ise en az haftada 1 yapılmalıdır. Bu işlemlerde emme cihazları ve fırça kullanılmalıdır. Senede en az bir kez yapılması gereken havuz boşaltma işlemi ile birlikte havuz taban ve duvarlarının titiz bir şekilde temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Temizlik malzemesi artıkları havuz suyuna zarar vereceklerinden temiz su ile yıkanarak uzaklaştırılmalıdır.
- **Çocuk Oyun Havuzları:** Aşırı kullanım veya yüksek kirlenme durumlarında işletmenin kapanmasından sonra hatta gereğinde işletme esnasında havuz atık su kanalizasyonuna boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli, temiz su doldurulmalı ve yeniden işletmeye alınmalıdır.
- **Köpüklü Sıcak Su Havuzları:** Gereğinde ama haftada en az bir kez, havuz boşaltılarak savaklar da dahil olmak üzere tümüyle temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Su hazırlamada herhangi bir sorun çıkmaması için işlem sonunda havuz temiz su ile iyice yıkanmalıdır.
- **Şok Havuzları:** Su hazırlama sistemine bağlı olmadan çalışan soğuk su dalma havuzları hergün boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır.
- **Ayak Havuzları:** Ayak havuzları işletmenin kapanmasından sonra hergün boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır. Çakıl tabakasının da hergün temizlenerek dezenfekte edilmesi gereklidir. Ayakların dezenfeksiyonu mantar hastalıklarının insana bulaşmasına karşı önemli bir tedbirdir.
- **Taşma Kanalları:** Savakların haftada en az bir kere temizlenmesi zorunludur. Bu işlem için sirkülasyon pompalarının durdurulması ve savak akıntılarının sirkülasyon devresinden, atık su kanalizasyon devresine döndürülmesi gereklidir. Oluk ızgaraları özellikle ızgara altlarının oturduğu yerlerin ve savakların temizlenebilmesi için kaldırılmalıdır. Savak ızgara ve akıntı kanallarının temizlik işlemlerinin bitiminden sonra ve sirkülasyon devreye sokulmadan önce bunlar temiz su ile iyice yıkanmalıdır.
- **Denge Tankı:** Denge tanklarının gereğinde veya en geç 2 ayda bir kez temizlenmesi, dezenfekte edilmesi ve iyice yıkanması gerekmektedir.
- **Havuzu Kullananların Bilgilendirilmesi:** Topluma ait havuzların kenarlarında yüzücülerin kolayca görebileceği yerlerde bir pano bulundurulacak ve aşağıdaki bilgileri verecektir. Bu bilgiler sabah, öğle ve akşam olmak üzere günde 3 defa yapılacak ölçümlerin neticesi olacaktır.

Suyun pH değeri

Sudaki serbest klor miktarı: mg/l

Suyun sıcaklığı: °C

TSE Nisan 2000 tarihli tebliğine göre; havuz tesislerinde elektrik, mekanik olarak genel ve cihaz bazında tüm önlemler alınmış olmak zorundadır. Bu konuda TS veya diğer yetki sahibi kurumların talimatlarına uymak zorunludur. Tüm güvenlik tedbirleri can ve mal emniyetini garanti etmek zorundadır. Önlemler yapım ve işletme aşamalarında kesintisiz sürer. Su hazırlık tesisindeki tüm ekipmanlarla ilgili (pompalar, klorlama, ozonlama, kimyasalların depolanması vb.) güvenlik talimatlarına uyulur. Havuzlardaki mekanlarda ve cihazlar üzerinde güvenlik bilgileri uyarı tabelaları bulunmak zorundadır.



8. HAVUZLARDA BAZI PRATİK HESAPLAMALAR

Havuz Yüzey alanının hesabı

Geometrik Formüller

Havuz ölçülerinin hesaplanmasında en basit yol geometrik formüllerin kullanılmasıdır. Yüzey alanının belirlenmesinde aşağıdaki basit formüller ve hesaplamalar kullanılır:

A : Yüzey

L : Uzunluk

W : Genişlik

H : Yükseklik

r : Yarıçap = Çapın yarısı

π : pi = 3,14 (değişmez değer)

πr^2 : Dairenin alanı

Kare veya Dikdörtgen alanın hesaplanması :

$$A = L \times W$$

$$A = 3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$$

$$A = 9 \text{ m}^2$$

Düzgün (90 derece köşeli) üçgen alanın hesaplanması :

$$A = L \times W / 2$$

$$A = 6 \times 3 / 2$$

$$A = 18 / 2$$

$$A = 9 \text{ m}^2$$

Daire alanının hesaplanması :

$$A = \pi r^2$$

$$A = 3,14 \times 5$$

$$A = 3,14 \times 25$$

$$A = 78,5 \text{ m}^2$$

Çok kenarlı havuzların alanının hesaplanması :

Aşağıdaki örneklerde daha önce verilmiş olan basit geometrik formüller kullanılmıştır:

ÖRNEK 1

Havuz dikdörtgenlere bölünür (noktalı çizgiler). Ortaya çıkan A, B, C, alanları hesaplanır ve hesaplanmış olan alanlar toplanır.

$$A \text{ alanı} = 10 \times 15 = 150 \text{ m}^2$$

$$B \text{ alanı} = 75 \times 60 = 4500 \text{ m}^2$$

$$A \text{ alanı} = 20 \times 30 = 600 \text{ m}^2$$

$$\text{Toplam Alan} = 5250 \text{ m}^2$$

Not: Havuz alanını ayrı ayrı alanlara bölmek daha sonra derinliklerin de formüllere eklenmesi sırasında faydalı olacaktır.

ÖRNEK 2

Havuz üçgen ve dikdörtgönlere bölünür (noktalı çizgiler). Ortaya çıkan A ve B alanları hesaplanır ve hesaplanmış olan alanlar toplanır.

$$A \text{ alanı} = 60 \times 10 / 2 = 300 \text{ m}^2$$

$$B \text{ alanı} = 60 \times 30 = 1800 \text{ m}^2$$

$$\text{Toplam Alan} = 2100 \text{ m}^2$$

Not: Bu örnekte dikdörtgen alanın köşeli olarak ortaya çıkmasını temin etmek için üçgenin alanı (a) 90 derece köşeli bir dik üçgen olarak hesaplanmalıdır.



Dairesel havuzların alanının hesaplanması :

ÖRNEK 3

Verilen ölçü : 24 m çapı olan daireSEL havuz

$$\text{Alan} = \text{yarıçap} \times \text{yarıçap} \times \pi$$

$$\text{Alan} = 12 \times 12 \times 3,14 = 452,16 \text{ m}^2$$

ÖRNEK 4

Daha önce öğrenilen iki hesaplamanın birlikte uygulanması

$$\text{Alan A} = 20 \times 20 = 400 \text{ m}^2$$

$$\text{Alan B} = 10 \times 10 \times 3,14 / 2 = 157 \text{ m}^2$$

$$\text{Toplam} = 557 \text{ m}^2$$

Not: Kesik çizgilerle belirlenmiş olan yarım daire; hesaplamalarda yer almamış olup, sadece daire hesaplamalarının daha net görülmesi için kullanılmıştır.

Kareler, dikdörtgenler, üçgenler ve daireler için kullanılan formüller ana formüller toplam yüzey alanının hesaplanmasında esas alınan formüller olup, tüm geometrik hesaplamalarda tek tek veya birlikte kullanılırlar.

Serbest formülü havuzların alanının hesaplanması:

Düzgün şekilli olmayan veya serbest formülü olan havuzların alan hesaplamalarının matematiksel formüllerle belirlenmesi pratik değildir. Bu tip havuzlarda havuzu dizayn eden kişilerin ölçekli planlarının kullanılması havuz operatörü için daha uygun olacaktır.

Havuz içi duvar ve zemin alanlarının hesaplanması:

Havuz içi yüzey alanının m² olarak bilinmesi bir havuzda uygulanacak olan sıva, fayans, seramik vs. miktarlarının belirlenmesinde faydalıdır. Eğer bu bilgi havuzu yapan kişi veya firmadan temin edilemezse, yüzey alanı yine de hesaplanabilir.

Havuzun şekline, değişen derinlik ölçülerine ve inşaa şekline bağlı olarak havuz içi yüzey alanının hesaplanması oldukça karmaşık bir işlemdir.

Örnek 1

Zemini düzgün olarak derinleşen dikdörtgen bir havuz

$$\text{Alan A} = 3 \times 20 = 60 \text{ m}^2$$

$$\text{Alan B1} = 3 + 6 / 2 \times 40 = 180 \text{ m}^2$$

$$\text{Alan B2} = 3 + 6 / 2 \times 40 = 180 \text{ m}^2$$

$$\text{Alan C} = 20 \times 6 = 120 \text{ m}^2$$

$$\text{Toplam Duvar Alanı} = 540 \text{ m}^2$$

$$\text{Alan D} = (\text{Yandan Görünüm}) \text{ havuz dikdörtgen ve üçgene bölünür (noktalı çizgi). Zemin}$$

uzunluğu (z) hesaplanır.



Formül : $x + y = z$

$$3 + 40 = z$$

$$9 + 1600 = z$$

$$1609 = z$$

$$z = \text{Karekök } 1609$$

Alan A 60

Alan B1 180

Alan B2 180

Alan C 120

Alan D 802,2

$$\text{Alan D} = 40,11 \times 20 = 802,2$$

Toplam 1342,2 m²

Not: Zemine ait kesin uzunluğu bulmak için yapılacak olan hesaplamaların yerine sadece havuzun eni ve boyu çarpılabilir. Bu durumda zemin alanı 800 m² olarak bulunabilir. Bu da sadece % 1 kadar önemsiz bir değişikliğe yol açabilir.

Duvarın zeminle içbükey olarak birleştiği (COVED) havuzlar için hesaplama:

Duvarların zeminle içbükey olarak birleştiği havuzlarda (Bu havuzlar COVED POOLS - KOVD HAVUZLAR olarak isimlendirilir) duvarın alt kısmından itibaren başlayan içbükey eğim zeminde içbükeyliğin bittiği noktaya kadar devam eder ve bu içbükey yapı eğimin başladığı yerden bittiği yere kadar özel havuzlarda 76 - 91 cm ve genel kullanım havuzlarında ise 122 cm'ye kadar olabilir.

Tabiiyle bu durumdaki havuzların alanları taban ve duvarın 90 derece dikey olarak birleştiği havuzlardan daha az olur.

Bu durumda özel kullanıma haiz COVED havuzlarda toplam duvar alanı COVED olmayan havuzlara göre aşağıdaki yüzdeler oranında eksiltme yapılmak suretiyle hesaplanır:

| Havuz Derinliği | Duvar Alanı Eksiltme Yüzdesi |
|---------------------|------------------------------|
| 91,44 cm -152,40 cm | 17 % |
| 91,44 cm -182,88 cm | 19 % |
| 91,44 cm -143,84 cm | 23 - 25 % |

Not: Bu yüzdeler tahmini olarak verilmiş olan genel oranlar olup, normalin dışında derin veya sığ olan veya alışılmışın dışında havuz şekillerinde yanlış netice verebilir.

Örnek 1

$$90 \text{ derece köşeli havuz - toplam duvar alanı} = 450,0 \text{ m}^2$$

$$\text{COVED HAVUZ için düşülecek alan \% 19} = -102,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Toplam yüzey alanı} = 437,4 \text{ m}^2$$

$$\text{Zemin Alanı} = +802,2 \text{ m}^2$$

$$\text{Havuz ve Duvar Alan Toplamı - NET} = 1239,6 \text{ m}^2$$

HAVUZ KAPASİTESİNİN HESAPLANMASI

Havuz alanı hesaplamasına derinliğin dahil edilmesiyle havuz kapasitesi istenilen ölçü cinsinden bulunur. Doğru hesaplamalar için havuz derinliğine göre çeşitli alanlara bölünür.

Örnek 1 - Sabit Derinlikli havuzlar

$$\text{Hacim (V)} = \text{Boy (L)} \times \text{En (W)} \times \text{Derinlik (D)}$$

$$\text{Hacim} = 40 \times 20 \times 4$$

$$\text{Hacim} = 3200 \text{ m}^3$$

Örnek 2 - Değişken Derinlikli havuzlar

$$\text{Hacim} = L \times W \times (D1 + D2) / 2$$

$$\text{Hacim} = 40 \times 20 \times (6 + 3) / 2$$

$$\text{Hacim} = 800 \times 9 / 2$$



$$\text{Hacim} = 3600 \text{ m}^3$$

Not: Derinlik 3 m'den 6 metreye kadar düz olarak devam ettiği için iki ölçünün ortalaması kullanılır

$$3 \text{ m} + 6 \text{ m} = 9 \text{ m}$$

$$9 \text{ m} / 2 = 4,5 \text{ m ortalama derinlik}$$

Örnek 3 - Dairesel Derinlikli havuzlar

$$\text{Hacim} = r^2 \times \pi \times \text{derinlik}$$

$$\text{Hacim} = 12 \times 12 \times 3,14 \times 3,5$$

$$\text{Hacim} = 1582,56 \text{ m}^3$$

EKSİLEN HAVUZ SUYU HACMINİN HESAPLANMASI

Geri yıkama, taşma veya buharlaşma neticesi havuza eksilen suyun yeniden doldurulması için gerekli olan su miktarını hesaplamak için, havuza gerekli olan suyu cm^3 cinsinden ölçün ve aşağıdaki formülü uygulayın.

İlave edilmesi gerekli su (cm^3) x havuz yüzey alanı / 100

Örnek :

42 x 75 m ebadındaki bir havuza doldurulacak olan 4 cm^3 su

$$42 \times 75 \times 4 / 100$$

9. EKLER

9.1. YÜZME HAVUZU SUYUNUN HAZIRLANMASINDA KİMYASAL BAĞLANTILAR

| Kimyasal Bağlantı | Formül | Kimyasal Bağlantı | Formül |
|----------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Alüminyum sülfat | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | Hidrojen peroksit | H_2O_2 |
| Brom | Br_2 | Sülfürik asit | H_2SO_2 |
| Karbondioksit | CO_2 | Potasyum permanganat | KMnO_4 |
| Kalsiyum karbonat | CaCO_3 | Lityum hipoklorür | LiClO |
| Kalsiyum oksit | CaO | Magnezyum karbonat | MgCO_3 |
| Kalsiyum klorür | CaCl_2 | Azot | N_2 |
| Kalsiyum hipo klorür | $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ | Amonyak | NH_3 |
| Klor | Cl_2 | Sodyum hipo klorür | NaClO |
| Klor di oksit | ClO_2 | Sodyum karbonat | Na_2CO_3 |
| Bakır sülfür | CuSO_4 | Sodyum diklorisosiyanat | $\text{NaCl}_2(\text{NCO})_3$ |
| Demir-III-klorür | FeCl_2 | Nitrat | NO_3 |
| Karbon asidi | H_2CO_3 | Trikloridso siyanürik asit | $(\text{NCO})_3$ |
| Oksijen | O_2 | Ozon | O_3 |
| Tuz asidi | HCl | Fosfat | PO_4 |
| Alt klorid asidi | HClO | Sülfat | SO_4 |
| Su | H_2O | | |

9.2. ÖLÇÜ DÖNÜŞÜM TABLOSU

SAYILAR :

| | | | | | |
|-----------|--------|-------|-----------|------|---|
| 10^{-6} | Mikron | μ | 10^6 | Mega | M |
| 10^{-3} | Mili | m | 10^9 | Giga | G |
| 10^3 | Kilo | k | 10^{12} | Tera | T |

UZUNLUK :

| | | | |
|------|-------------|-------|------------|
| 1 mm | = 0,0394 in | 1 in | = 25,40 mm |
| 1 m | = 3,28 ft | 1 ft | = 0,3048 m |
| | = 39,37 in | | = 30,48 cm |
| 1 km | = 0,62 mil | 1 mil | = 1,61 m |

ALAN :

| | | | |
|-------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 mm ² | = 0,00155 in ² | 1 in ² | = 645,2 mm ² |
| 1 m ² | = 10,76 ft ² | 1 ft ² | = 0,093 m ² |
| 1 hektar | = 2,47 acre | 1 acre | = 4046,9 m ² |
| | = 10,000 m ² | | = 0,405 hektar |

HACİM :

| | | | |
|------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 m ³ | = 35,31 ft ³ | 1 ft ³ | = 0,0283 m ³ |
| | = 1000 lt | | = 28,32 lt su |
| | = 1000 kg su | | = 62,4 lb su |
| | = 220 Imp gal su | | = 6,24 Imp gal |
| | = 264 US gal su | | = 7,48 US gal |

KAPASİTE :

| | | | |
|----------|-----------------|-----------|--------------|
| 1 litre | = 0,220 Imp gal | 1 Imp gal | = 4,546 lt |
| | = 0,264 US gal | 1 US gal | = 3,785 lt |
| 1 US gal | = 0,83 Imp gal | 1 Imp gal | = 1,2 US gal |
| | = 8,35 lb su | | = 10 lb su |
| 1 cc | = 0,035 fl oz | 1 fl oz | = 28,35 cc |

KÜTLE/AĞIRLIK :

| | | | |
|---------|-----------------|---------|----------------|
| 1 gm | = 0,035 oz | 1 oz | = 28,35 g |
| 1 kg | = 2,205 lb | 1 lb | = 0,454 kg |
| 1 ton | = 2204,6 lb | | |
| 1 kg su | = 0,220 Imp gal | 1 lb su | = 0,10 Imp gal |
| 1 kg su | = 0,264 US gal | 1 lb su | = 0,12 US gal |

HIZ :

| | | | |
|----------|-------------------------|--------|--------------------------|
| 1 m/s | = 3,28 ft/s | 1 ft/s | = 0,3048 m/s |
| 1 km/h | = 0,62 mph | 1 mph | = 1,61 km/h |
| | = 0,91 ft/s | | = 0,447 m/s |
| g | = 9,81 m/s ² | | = 32,2 ft/s ² |
| ses/hava | = 335 m/s | | = 1100 ft/s |
| 1 Hz | = 1 c/s | | = 1 cycle/ses |

DEBİ :

| | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 1 litre/s | = 2,12 ft ³ /min | 1 ft ³ /min | = 0,472 litre/s |
| 1 m ³ /min | = 35,314 ft ³ /min | | = 0,028 m ³ /min |
| 1 m ³ /h | = 35,314 ft ³ /sec | 1 cusec | = 375 Imp g/min |
| | = 0,589 ft ³ /min | 1 ft ³ /min | = 1,699 m ³ /h |
| | = 220 Imp gal/h | 1 Imp gal/h | = 4,546 litre/h |
| | = 264 US gal/h | 1 US gal/h | = 3,785 litre/h |
| 1 m ³ /m ² /min | = 20,45 l gal/ft ² /min | | = 24,54 US gal/ft ² /min |
| | = 1226,77 l gal/ft ² /h | | = 1472,12 US gal/ft ² /h |
| 1 m ³ /m ² /h | = 0,34 l gal/ft ² /min | | = 0,41 US gal/ft ² /min |
| | = 20,45 l gal/ft ² /h | | = 24,54 US gal/ft ² /h |

AYDINLATMA :

| | | | |
|-------|----------------------------------|----------------------------|------------------------|
| 1 lux | = 0,093 ft lumen/ft ² | 1 lumen/ft ² | = 10,76 lux |
| | | veya lumen/ft ² | = lumen/m ² |

BİRİM ÖLÇÜ BAŞINA KÜTLE :

| | | | |
|---------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|
| 1 kg/m | = 0,672 lb/ft | 1 lb/ft | = 1,488 kg/m |
| 1 kg/m ² | = 0,205 lb/ft ² | 1 lb/ft ² | = 4,882 kg/m ² |
| 1 kg/m ³ | = 0,0624 lb/ft ³ | 1 lb/ft ³ | = 16,019 kg/m ³ |

KUVVET :

| | | | |
|------|-------------------------|--------|------------|
| 1 N | = 0,225 lbf | 1 lbf | = 4,448 N |
| | = 1 kg m/s ² | | |
| 1 kN | = 0,1004 tonf | 1 tonf | = 9,964 kN |

BASINÇ/STRES :

| | | | |
|---------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 N/mm ² | = 0,0647 tonf/in ² | 1 tonf/in ² | = 15,44 N/mm ² |
| | = 145,04 lbf/in ² | | = 15,44 MN/m ² |
| 1 kN/m ² | = 0,145 lbf/in ² | 1 lbf/in ² | = 0,0689 bar |
| 1 bar or atmosfer | = 14,5 lbf/in ² | | = 68,948 mb |

1 atmosfer = 760 mm of

| | | | |
|---------------|---------------------------|----------------------|--------------------|
| mercury | = 29,9 in/Hg | = 33,5 ft su | |
| 1 m su tutunu | = 1,42 lb/in ² | 1 lb/in ² | = 2,3 ft su sütunu |

GÜÇ :

| | | | |
|---------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 W | = 1 J/s | 1 hp | = 745,7 W |
| 1 hp metric | = 735 W | | = 0,746 kW |
| 1 kW | = 3412 Btu | 1 Btu | = 0,293 W |
| | = 1,341 hp | 1 hp | = 2545 Btu |
| 1 kW/m ² | = 317 Btu/ft ² | 1 Btu/ft ² | = 3,15 W/m ² |
| 1 kW/m ³ | = 15,5 Btu/Imp gal | Btu/Imp gal | = 64,5 W/m ³ |

SICAKLIK :

| | | | |
|-----|--|-----|-------------------|
| 1°C | = 1,8°F | 1°F | = 0,55°C |
| 1°K | = 1°C -273°C'lık mutlak skala üzerinde | | |
| °C | = 5/9 (°F-32) | °F | = (°C x 9/5) + 32 |

ISI :

| | | | |
|---------|--------------------------|-----------------|-----------------------|
| 1 cal | = 4,187 J | 1 Btu | = 252 cal |
| 1 k cal | = 1,164 W | | = 1,055 kJ or kW-secs |
| | = 3,968 Btu | | = 0,252 kcal |
| 1 W | = 3,412 Btu | | = 0,293 W |
| 1 kWh | = 3412 Btu/h | 1 Therm/h | = 100000 Btu/h |
| | = 859,6 kcal/h | | = 29,3 kWh |
| | = 3,6 MJ | | = 25,2 Mcal/h |
| 1 GJ | = 10 ⁹ joules | = 1 ton soğutma | = 12000 Btu/h |
| | = 275 kW | = 9,5 Therms | = 75 ton soğutma |

BİRİM BAŞINA ISI :

| | | | |
|---------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 kW/m ² | = 317 Btu/ft ² | 1 Btu/ft ² | = 3,155 W/m ² |
| | = 0,27 cal/cm ² | | = 0,27 cal/cm ² |
| | = 3,6 kJ/m ² | | = 2,7 kcal/m ² |

ISI TRANSFER KATSAYISI :

| | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1 W/m ² /°C | = 0,176 Btu/ft ² /°F |
| 1 Btu/ft ² /°F | = 5,678 W/m ² /°C |

BERRAKLIK VEYA BULANIKLIK :

| | | |
|-------|--------------|--------------------------------------|
| 1 JTU | = 1 ppm | = 1 mg SiO ₂ /litre safsu |
| 1 ppm | = 1 mg/litre | |

1 μ m = 1/1 000 000 m mikron

1 nanometre = 1/1 000 000 mm mikro mm

1 nm = 10⁻⁹m

1 Angstrom = 10⁻¹⁰m

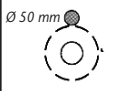

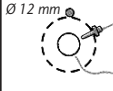

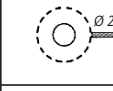





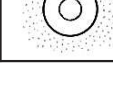



1 μ μ = 10⁻¹²m mikro-mikron

25 μ m = 0,025 mm = 1/1000 inç

9.3. KORUMA CETVELİ

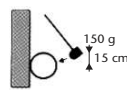
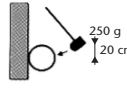
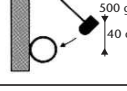
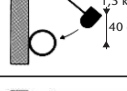

**Koruma İşaretleri
(IPXX)**

CEI 529*, NIN 400 50, BS 5490 ve NFC 20-010** Normlarına göre elektrik malzemesi dış kaplayıcılarının koruma derecesi

| 1'nci rakam: Katı cisimleri karşı koruma | | | 2'nci rakam: Sıvılara karşı koruma | | |
|---|---|---|---------------------------------------|---|--|
| IP | Testler | | IP | Testler | |
| 0 | | Korumasız | 0 | | Korumasız |
| 1 |  | 50 mm'den büyük boyutlardaki katı cisimlerden koruma (örnek: Elin istek dışı temasları) | 1 |  | Düşey olarak akan su damllarından koruma (kondansasyon) |
| 2 |  | 12 mm'den büyük boyutlardaki katı cisimlerden koruma (örnek: Parmak temasları) | 2 |  | Düşeyle 15°lik açı yapan su damllarından koruma |
| 3 |  | 2,5 mm'den büyük boyutlardaki katı cisimlerden koruma (örnek: Aletler, vidalar) | 3 |  | Düşeyle 60°lik açıdan daha büyük açı oluşturan su damllarından koruma |
| 4 |  | 1 mm'den büyük boyutlardaki katı cisimlerden koruma (örnek: İnce aletler, küçük teller) | 4 |  | Her yönden gelen su damllarından koruma |
| 5 |  | Tozlardan koruma (zarar verici birikme olmamalıdır) | 5 |  | Her yönden, hortum marpuçundan püsküren su fişkırtmalarından koruma |
| 6 |  | Tozlara karşı tamamı ile koruma | 6 |  | Her yönden deniz dalgalarına benzer şekilde çarpan suların etkisine karşı tam koruma |
| | | | 7 |  | Suya gömülme durumunun etkilerinden koruma |
| | | | 8 |  | Belirlenmiş koşullar altında uzun sürelerde suya gömülme durumunun etkilerinden koruma |

Mekanik Darbelere Karşı Koruma

(NF 20-010 Normunun 1 No'lu Ek'ine göre)

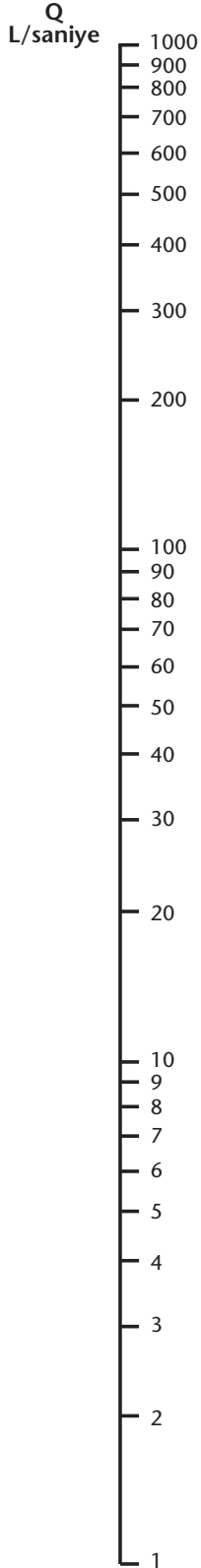
| IP | Testler | |
|----|---|--------------------------|
| 0 | | Korumasız |
| 1 |  | Darbe şiddeti: 0,225 jul |
| 3 |  | Darbe şiddeti: 0,500 jul |
| 5 |  | Darbe şiddeti: 2,00 jul |
| 7 |  | Darbe şiddeti: 6,00 jul |
| 9 |  | Darbe şiddeti: 20,00 jul |



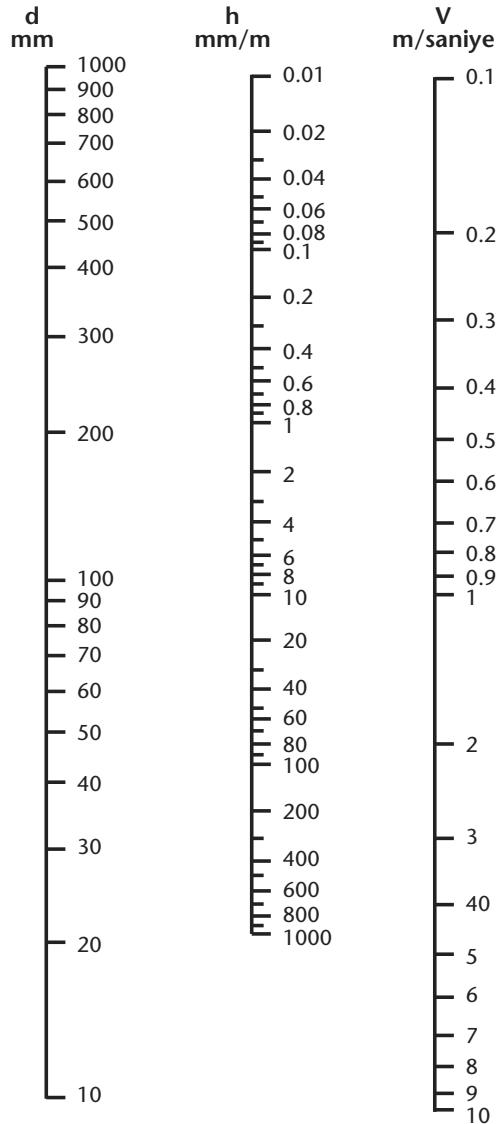
9.4. HAVUZ POMPALARI ARIZA BULMA ÇİZELGESİ

| Pompa hiç su Basıyor | Pompa az su Basıyor | Pompa Güçlü Çalışıyor | Pompa Dönüyor | SEBEPLERİ | ÇÖZÜMLERİ |
|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------|---|---|
| | ● | | | Emme hattından hava giriyor. | Bağlantı yerlerini, emme hattındaki diğer elemanları kontrol et. |
| ● | | | | Filtre kapağı yeteri kadar sıkılmamış. | Filtre kapağını temizle. O-Ringi yuvasına yerleştir, yağla yeteri kadar sık. |
| ● | ● | | | Motor ters dönüyor. | İki fazı yer değiştir. |
| ● | ● | | | Aşırı emme yüksekliği | Pompayı uygun seviyeye indir. |
| ● | ● | | ● | Hatalı voltaj, Fazlardan biri eksik. | Pompanın etiketindeki voltaj ile ana hattaki voltaj aynı olmalıdır. Üç fazında gelmesini sağla. |
| ● | | | | Ön filtreye su konmamış. | Ön filtreyi su ile doldur. |
| ● | | | | Vanalar kapalı. Emme tarafında su yok. | Vanaları aç. Emilecek yerde su olmalıdır. |
| | ● | | | Filtre tıkalı. | Filtreyi temizle. |
| | ● | ● | | Emme hattı çapı küçük. | Emme hattı çapını büyüt. |
| | ● | | | Basma hattında tıkanıklık var. | Basma hattını kontrol et. |
| | | ● | | Hatalı pompa tesbiti. | Pompayı zemine tesbit et. |
| | | ● | | Pompa içinde yabancı madde var. | Pompa filtresini kontrol et. Pompayı temizle. |
| | | | ● | Termik şalter attı. | Termik şaltere bas. |
| | | | ● | Güçten düşme | Sigortalara bak. Bozuk sigortaları değiştir. |

9.5. PVC BORU KAYIP CETVELİ



| EŞDEĞER BORU UZUNLUĞU OLARAK SÜRTÜNME KAYBI (m) | | | | |
|---|--------------|--------------|---------------|--------|
| D (mm) | 90° K.DİRSEK | 45° A.DİRSEK | 90° TE.DİRSEK | MANŞON |
| 16 | 0,45 | 0,22 | 0,90 | 0,15 |
| 20 | 0,45 | 0,22 | 1,20 | 0,15 |
| 25 | 0,61 | 0,30 | 1,51 | 0,22 |
| 32 | 0,85 | 0,42 | 1,80 | 0,30 |
| 40 | 1,20 | 0,53 | 2,10 | 0,38 |
| 50 | 1,20 | 0,60 | 2,40 | 0,45 |
| 63 | 1,80 | 0,75 | 3,65 | 0,60 |
| 75 | 2,45 | 0,90 | 4,65 | - |
| 90 | 2,45 | 1,22 | 4,90 | - |
| 110 | 3,65 | 1,52 | 6,75 | - |





UHE ÜYE LİSTESİ

UHE ÜYE LİSTESİ

| ÜYE | FİRMA | İSİM | ADRES | ŞEHİR | TELEFON | FAKS | E-POSTA | WEB ADRESİ |
|--------|--|-----------------------|--|----------|---------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|
| 950001 | CAN HAVUZ SÜMER İNŞ. SAN. ve TİC. A.Ş. | FERİDUN KEMAL DİREN | Hatboyu Ege Sok. Sermet Ap. No:22/1.2.3 Göztepe - Kadıköy | İSTANBUL | 216 567 2327 216 567 2334 | 216 567 2334 | info@canhavuz.com | www.canhavuz.com |
| 950002 | MECAL A.Ş. | MEHMET HALİT CALKI | Muhittin Üstündağ Cad. No:27 34718 Koşuyolu - Kadıköy | İSTANBUL | 216 325 8148 216 339 7770 | 216 339 77 62 | mecal@superonline.com | www.mecal.com.tr |
| 950003 | SANKURT İNŞ. TAAH. SAN. ve TİC. A.Ş. | KORCAN KURTOĞLU | Siracevizler Cad. No:46/A Şişli | İSTANBUL | 212 224 4004 212 241 4236 | 212 240 47 60 | info@sankurt.com | www.sankurt.com |
| 950004 | GEMAŞ GENEL MÜH. MEK. SAN. ve TİC. A.Ş. | İBRAHİM ÜSTÜNES | Ayazma Yolu Cad. No:11 34406 Kağıthane | İSTANBUL | 212 321 9230 (5 Hat) | 212 294 7735 212 294 7753 | info@gemas.com.tr | www.gemas.com.tr |
| 950005 | OSPA - ERKOÇ LTD. ŞTİ. | ETHEM ERKOÇ | Cenap Şahabettin Sk. No:69 34718 Koşuyolu - Kadıköy | İSTANBUL | 216 326 9515 216 326 8760 | 216 428 8016 | ospa-erkoc@erkoc.net | www.erkoc.net |
| 950006 | ENSA LTD. ŞTİ | ÖNDER TÜZÜNALP | Isıso Sanayii Sitesi J Blok No:5-6 Hadimköy | İSTANBUL | 212 623 2186 (4 hat) | 212 623 1947 | ensa@ensa.com.tr ensa@ixir.com | www.ensa.com.tr www.ensapool.com |
| 950007 | VİLLA HAVUZ YAPI ORG. LTD. ŞTİ. | MUSTAFA ÇETİN İLGÜN | Ethemefendi Cad. Yesari Asım Arsoy Sk. Tarafı Sefa Apt. No:112/1 Sahrayı Cedit - Erenköy | İSTANBUL | 216 467 8830 (pbx) | 216 467 8834 | villahavuz@villahavuz.com.tr villahavuz@superonline.com | www.villahavuz.com.tr |
| 950008 | SANTEM A.Ş. | SELİM BÖLÜKBAŞIOĞLU | Eyüp Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sk. No:4 Samandıra - Kartal | İSTANBUL | 216 561 3881 /87 | 216 561 3894 (2 hat) | santem@santem.com | www.santem.com www.yuzmehavuzu.com |
| 950009 | TÜM PLASTİK MAK. KAL. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | İBRAHİM HAKKI UYSAL | Keresteciler Sit. Fatih Cd. Yazgan Han No:32 34010 Merter | İSTANBUL | 212 637 1366-67 212 637 3829 | 212 637 2424 | info@tumplastik.com | www.tumplastik.com |
| 950010 | ENSA LTD. ŞTİ. | MEHMET SAKIP TÜZÜNALP | Isıso Sanayii Sitesi J Blk No:5-6 Hadimköy | İSTANBUL | 212 623 2186 (4 hat) | 212 623 1947 | ensa@ensa.com.tr | www.ensa.com.tr |
| 950011 | PİMAK PLAS. İNŞ. MAK SAN. ve GİD. LTD. ŞTİ. | GÜRCAN NURAN | Aydınlı Yolu Karanfil Sok. No:4 İçmeler/Tuzla | İSTANBUL | 216 494 3025 216 494 3024 | 216 392 4159 | pimakplastik@gmail.com | |
| 950012 | AYHAVUZ MAK. TES. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | HİSAR AYDOSLU | İnönü Cad. Turaboğlu Sk. Sümko Sit. A-4 Blok Kozyatağı | İSTANBUL | 216 464 2278 | 216 464 3889 | ayhavuz@ayhavuz.com.tr | www.ayhavuz.com.tr |
| 950013 | YAPTES A.Ş. | ALİ AKGÜN | Gençosman Cad. Divan Sk. No:9 Çeliktepe | İSTANBUL | 212 270 6765 212 269 7221 | 212 324 2447 | yaptes@yaptes.com | www.yaptes.com |
| 950014 | TEKİMSAN SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | CAN ŞEBER | Ferhat Paşa Mah. G.17 Sk. No:112 Kayışdağı - Maltepe | İSTANBUL | 216 471 8255 | 216 471 8256 | tekimsan@tekimsan.com.tr | www.tekimsan.com.tr |

| | | | | | | | | |
|--------|--|-----------------------|---|----------|------------------------------|------------------------------|--|--------------------------|
| 950015 | ARTES HAVUZCULUK ve ART.TES.SAN.TIC.LTD.ŞTİ. | ÜZEYİR ULUDAĞ | Bahariye Cd. Sokullu Sk. No:13-15 34710 Kadıköy | İSTANBUL | 216 347 4159 216 338 3070 | 216 338 3070 | artes@arteshavuzculuk.com arteshavuzculuk@superonline.com | www.arteshavuzculuk.com |
| 950017 | HASAN TAHSİN DEDEOĞLU İNŞ. | HASAN TAHSİN DEDEOĞLU | İnönü Cad. Sümko Sit. G/4 Blk. D:4 Kozyatağı | İSTANBUL | 216 463 4310 | 216 416 5800 | info@olimpikhavuzculuk.com | |
| 950018 | ASTRAL HAVUZ EKİPMANLARI A.Ş. | ÖMER TARIK KARAOĞLU | Çavuşoğlu Mah. Yalnız Selvi Cad. No:34 Kartal | İSTANBUL | 216 306 6150 216 306 6151 | 216 306 6152 216 387 0556 | info@astralhavuz.com.tr | www.astralhavuz.com.tr |
| 950019 | TAM HAVUZCULUK SAN. ve TİC. A.Ş. | EROL YENİLMEZ | Savaş Cad. Söğüt Sok. No:7 34010 Merter | İSTANBUL | 212 637 0330 | 212 637 0365 | tamhavuz@tamhavuzculuk.com.tr | www.tamhavuzculuk.com.tr |
| 960021 | KÜLEY MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ | RECEP ÖMER KÜLEY | | | | | | |
| 960022 | İNCEDOĞAN LTD. ŞTİ. | MEHMET İNCEDOĞAN | 1022/1 Sk. Ege İş Merkezi No:19/A Yenişehir | İZMİR | 232 459 2948 232 459 2949 | 232 459 2988 | incedogan@egesauna.com.tr egesauna@egesauna.com.tr | www.egesauna.com.tr |
| 960023 | GÜNSU ENERJİ SİS. SAN. TİC. A.Ş. | İSMAİL KARAMAN | Bayındır Mah. Gazi Bulvarı No:60 | ANTALYA | 242 345 1513 | 242 346 6367 | ikaraman@gunsu.com.tr | www.gunsu.com.tr |
| 960025 | ARTES MÜH. MÜŞ. İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | RIDVAN MOL | İnönü Cad. Yasemin Apt. No:440 Zemin Hatay | İZMİR | 232 247 1525 (3 Hat) | 232 246 8044 | info@arteshavuzaritma.com | www.arteshavuzaritma.com |
| 960027 | ART HAVUZ MERK. ART TUR. SAN. A.Ş. | RIZA OTAL SUNGUR | Atatürk Cad. Büyükyol Sok. 9/1 Küçükyalı | İSTANBUL | 216 489 0132 216 388 3588 | 216 366 7686 | info@arthavuz.com.tr | www.arthavuz.com.tr |
| 960031 | BELLA HAVUZ İNŞ.TAAH. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | SERAP AKKAYA DEHNİ | Yahya Kemal Mah. Ayazma Cad. No:11 34406 Kağıthane | İSTANBUL | 212 321 9230 (6 Hat) | 212 294 7753 212 294 7735 | bellahavuz@superonline.com | www.bellahavuz.com.tr |
| 960032 | SANTEK HAVUZ YAP. SAN. A.Ş. | MEHMET KARAMAN | Çetin Emeç Bulv. 6 Cad. No:66/1 Oveçler | ANKARA | 312 472 7040 (3 hat) | 312 472 7046 | santek@santekhavuz.com | www.santekhavuz.com |
| 960035 | VİRGOTECK HAVUZ SAN. TİC. A.Ş. | ÇETİN HALAZAOĞLU | | | | | | |
| 960036 | LEVENT KİMYA SAN. TİC. A.Ş. | GÜNGÖR PEKŞEN | Akdeniz Organize san.Bölgesi 1. Cad. Yeniköy | ANTALYA | 242 258 1060 242 258 1061 | 242 258 1544 242 258 1332 | info@leventkimya.com.tr | www.leventkimya.com.tr |
| 960037 | GÜNEŞ LTD. ŞTİ. | HALİL ERALP | Namık Kemal Cd.Fatih Apt. No:1/3 İdaltepe-Maltepe | İSTANBUL | 216 366 8936 | 216 367 2476 | gunesltd@gmail.com gunesltdsti@yahoo.com | |
| 960039 | PEKCAN HAVUZ ARITMA EKP. LTD. ŞTİ. | ALP KIVANÇ PEKCAN | Tülay Aktaş Cad. No:1 Narlidere | İZMİR | 232 238 4333 232 234 4361 | 232 234 4361 232 238 4654 | alp@pekcan.com.tr | www.pekcan.com.tr |



UHE ÜYE LİSTESİ

| ÜYE | FİRMA | İSİM | ADRES | ŞEHİR | TELEFON | FAKS | E-POSTA | WEB ADRESİ |
|--------|---|----------------------|--|----------|------------------------------|------------------------------|---|---------------------|
| 960042 | BIYTAŞ BURS İNŞAAT TİC. ve SAN. A.Ş. | SUAT GÜLÇİMEN | Kükürtlü Mah. Mudanya Cd. Tan Sitesi 77/A | BURSA | 224 233 9076 224 233 9077 | 224 236 0204 | biytaş@biytaş.com.tr | www.biytaş.com.tr |
| 960044 | AKUZMAN İNŞ. TUR. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | FUAT AKUZMAN | 1203/7 Sok No:2/D Yenişehir | İZMİR | 232 449 8500 | 232 458 9428 | info@akuzman.com.tr | www.akuzman.com.tr |
| 960047 | GEN-TEŞ YAPI END. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | İBRAHİM GENCO | Ermeydanı Cad. No:57/5 Kurtuluş - Şişli | İSTANBUL | 212 229 8658 212 229 8717 | 212 229 4832 | genotes@hotmail.com gen-tes@gen-tes.com | www.gen-tes.com |
| 960048 | ÖNDER ARITIM İNŞ.TAAH. TURZ.TİC. ve SAN. LTD. ŞTİ. | HALİL ÖNDER | Ziya Paşa Mah. Yeşiller Apt.A/Blk 57 Sk. No:5/A | ADANA | 322 454 5808 322 454 5809 | 322 454 5810 | onderhavuz@hotmail.com | |
| 960050 | EFOR YAPI ve MEKANİK SİS. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | A.FATİH ULUSOY | İnönü Cad. Sümer Sk. Zitaş Blok C3 Blk D:11 Kozyatağı | İSTANBUL | 216 362 3500 | 216 362 6072 | info@eforhavuz.com | www.eforhavuz.com |
| 960051 | REKSAN HAVUZ İNŞ. | MEHMET ŞAHİN | Bankalar Cad. Şark Han No:50/2 Karaköy | İSTANBUL | 212 243 5010 216 394 8454 | 212 243 5011 216 394 8455 | reksan@reksan.com.tr | www.reksan.com.tr |
| 960052 | PROMAK YÜZ. HAVUZ LTD. ŞTİ. | HAKAN MERİÇ | | | | | | |
| 960054 | HAVUZ DERGİSİ | MEHMET BİLEN | Galatasaray Turnacıbaşı Sok. No:23-25 Kat:1 Taksim Beyoğlu | İSTANBUL | 212 252 3377 | 212 251 3569 | hbilen@yeditepe.edu.tr mehmetbilen@hotmail.com | |
| 960055 | POLİN SU PARKLARI ve HAVUZ SİSTEMLERİ A.Ş. | ENVER PAKIŞ | Sirasöğütler Mah.1687. Sk. No:6-8 Gebze | KOCAELİ | 262 656 6467 262 656 6474 | 262 656 6475 | info@polin.tc polin@polin.tc | www.polin.tc |
| 960057 | CİVANLAR MAK. SAN. LTD. ŞTİ. | HİLMİ CİVAN | İkitelli Organize San.Böl.Tormak Sit. 5 Blk. 106 Sok. No:1 İkitelli | İSTANBUL | 212 485 2727 (3 Hat) | 212 485 2730 | info@civanlar.com.tr | www.civanlar.com.tr |
| 960059 | SEDEF HAVUZ SAUNA-SPA | HÜSEYİN CAHİT SOBACI | Burhaniye Mah. Tunuslu Mahmut Paşa Cad. Güler Sok. No:5 34676 Altunizade-Üsküdar | İSTANBUL | 216 422 5507 3 (Hat) | 216 422 5509 | info@sedefhavuz.com | www.sedefhavuz.com |
| 960061 | VİP HAVUZ&SAUNA | LEVENT PERVANE | Merkez Mah. Çavuşbaşı Cad. No:73 Ümraniye | İSTANBUL | 216 640 0780 | 216 640 0782 | info@viphavuz.com | www.viphavuz.com |
| 960062 | ENSA=EGEM YÜZME HAVUZ LTD. ŞTİ. | FUAT ÖZAK | General M.Muğlalı Cad. Sediz Otel Altı 16/6 Marmaris | MUĞLA | 252 412 6463 252 413 0312 | 252 413 0312 | fuatozak@ensaegem.com info@ensaegem.com | www.ensaegem.com |
| 960063 | ARC KİMYA SAN. ve TİC. A.Ş. | UÇUR UYGUNER | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------|---|---------------------|--|----------|------------------------------|--------------|---|--------------------------|
| 960067 | YILDIZ HAVUZ İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | MEHMET HAYRİ AKINCI | Postane Mah. Salihefendi Sok. No:6 Tuzla | İSTANBUL | 216 395 0541 216 395 0885 | 216 446 0694 | info@yildizhavuz.com | www.yildizhavuz.com |
| 960068 | AKBERK MÜH. SAN ve LTD. ŞTİ. | H.FARUK AKDEMİR | Beril Sitesi 421. Sok. No:50 06800 Ümitköy | ANKARA | 312 235 6594 | 312 235 3167 | info@akberk.com.tr farukakdemir@akberk.com.tr | www.akberk.com.tr |
| 960069 | NETA HAVUZ SAU. YAPI LTD. ŞTİ. | NEBİL TAMBAY | Kördere Sok. 31/2 Kızıltoprak - Kadıköy | İSTANBUL | 216 345 7545 216 418 3997 | 216 418 4163 | info@netahavuz.com | www.netahavuz.com |
| 960070 | SER TURİZM İNŞ. PAZ. LTD. ŞTİ. | ALİ ERDEM TULGAR | | | | | | |
| 960072 | YALÇIN HAVUZ SU ART. ART. LTD. ŞTİ. | İSMAİL ALTAY | Isıso Sanayi Sit. L. Blk. No:9 Hadımköy | İSTANBUL | 212 623 2026 (3 Hat) | 212 623 2028 | info@yalcinhavuz.com | www.yalcinhavuz.com |
| 960073 | TAYGA MÜH. SAN. TİC. | ŞENER DERİN | Bitez Kavşağı Turgutreis Yolu No:294 Konaklı - Bodrum | MUĞLA | 252 363 8973 252 363 8678 | 252 363 8551 | tayga@taygamuhendislik.com | www.taygamuhendislik.com |
| 960074 | DURTES MÜH. PRO. İM.TAAH.SAN. | HIKMET DURUSOY | Bestekar Sk. No:30/5 Kavaklıdere | ANKARA | 312 418 4810 312 418 6140 | 312 417 8190 | info@durtes.com | www.durtes.com |
| 960076 | OLİMPİK HAVUZ MAK. TES. ve TİC. İNŞ. LTD. | MUZAFFER SARIBAŞ | Kayışdağı Yolu Cad. Fırat Apt. No:63/1 İçerenköy - Ataşehir | İSTANBUL | 216 576 0407 216 576 0408 | 216 576 0409 | olimpikhavuz@olimpikhavuz.com | www.olimpikhavuz.com |
| 960079 | ÜNİVERSAL MÜH. TAAH. TES. TİC. | EROL YAŞA | 1203/11 Sk. No:4 Karahasan Altı İş Merkezi K:5 D:511 Yenişehir | İZMİR | 232 433 2175 | 232 433 2375 | info@universalmuh.net | www.universalmuh.net |
| 960080 | MARMARA İNŞ. ve SAN. MAL. PAZ. LTD. ŞTİ. | ŞENEL DAL | Yeşilbahçe Mah. Portakalçiceği Bulv. Bulvar Apt. 24/2 | ANTALYA | 242 311 7945 242 312 7978 | 242 311 1251 | marmara@marmarahavuz.com | www.marmarahavuz.com |
| 960084 | ARİTES TAAH. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | HİDAYET USLU | Çamlıevler B1 Blok No:33 İçerenköy - Ataşehir | İSTANBUL | 216 575 5000 | 216 575 7721 | info@arites.com.tr | www.arites.com.tr |
| 960088 | MELTES MAKİNA TES. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | EROL ENGİN ÇETİNGÖZ | Perpa Tic. Merkezi B.Blok K.9 No:1351 Okmeydanı - Şişli | İSTANBUL | 212 222 5643 212 222 8444 | 212 222 0024 | meltes.havuz@superonline.com melteshavuz@melteshavuz.com | www.melteshavuz.com |
| 960089 | SEVA MÜH. LTD. ŞTİ. | AHMET METE GÜNEY | A.Gazi Mah. Ulus Cad. İlham Sk. No:2/1 Samandıra | İSTANBUL | 216 561 1767 | 216 311 9619 | sevapool@sevapool.com sevamuhendislik@ttnet.net.tr | www.sevapool.com |
| 960090 | ATOL HAVUZ AYD. LTD. ŞTİ. | AHMET YALÇIN | Perpa Tic. Merkezi B.Blok K.11 No:1830 Okmeydanı - Şişli | İSTANBUL | 212 222 5771 | 212 220 0314 | info@atolhavuz.com.tr atolhavuz@yahoo.com | www.atolhavuz.com.tr |
| 960091 | ÇEVPA ARITMA SİST. END. ÜRÜN PAZ. LTD. ŞTİ. | HALİL GEZER | 1203/7 Sk. No:1/E 35110 Yenişehir | İZMİR | 232 469 3937 | 232 459 0061 | info@cevpa.com | www.cevpa.com |



UHE ÜYE LİSTESİ

| ÜYE | FİRMA | İSİM | ADRES | ŞEHİR | TELEFON | FAKS | E-POSTA | WEB ADRESİ |
|--------|--|--------------------|--|----------|------------------------------|--------------|---|----------------------------|
| 960096 | SAYTO HAVUZ LTD. ŞTİ. | HÜSEYİN SAYAR | Adnan Kahveci Bulv. No:25 Seyhan | ADANA | 322 234 0845 322 234 0846 | 322 232 1724 | info@sayto.com.tr | www.sayto.com.tr |
| 960100 | DEK-ART İNŞ. LTD. ŞTİ | TURGAY OLCAY | Söğütözü Cad. Adatepe Sitesi No:2/A Söğütözü | ANKARA | 312 287 6737 | 312 287 6738 | info@dekarthavuz.com | www.dekarthavuz.com |
| 960101 | CYPRUS POOLS LTD. ŞTİ. | FUAT KUTLU | Mete Adanır Cad. No:1 Cyprus Pools Binası | KIBRIS | 392 815 4502 392 815 1545 | 392 815 1546 | fuat.kutlu@cypruspools.net | www.cypruspools.net |
| 960102 | BİR HAVUZ | ZİVER MURAT TURUNÇ | Yedpa Ticaret Merkezi D Cad. No:16 Yeniçamlica - Ataşehir | İSTANBUL | 216 471 1661 | 216 471 1662 | murtu34@gmail.com | |
| 960106 | NTG PLASTİK SAN. ve TİC. A.Ş. | NESİP GÖNENÇ | Kurtköy Sanayi Mah. Ensar Sk. No:18 Kurtköy | İSTANBUL | 216 595 3121 | 216 595 3125 | info@ntgplastik.com | www.ntgplastik.com |
| 960110 | TEKNOM KİMYA SAN. ve TİC. A.Ş. | MERT ŞENTÜRK | 1202/1 Sok. Ege Ticaret Merkezi No:19/B Yenişehir | İZMİR | 232 449 4878 232 457 3903 | 232 457 1491 | watertek@watertek.net | www.watertek.net |
| 960111 | ERTEK YAPI ve MAK. END. EKİP. | GÜNEŞ ERTAŞ | 1004 Sok. No:1/P 02 İnşaat İş Merkezi Yenişehir | İZMİR | 232 469 4353 | 232 457 4651 | gunes@ertek.com | www.ertek.com |
| 960113 | PROMET DIŞ TIC. ve İNŞ. A.Ş. | MEHMET KABAŞ | Cemil Topuzlu Cd. T. İş Bankası Blokları E Bl. No:9 K:5 Fenerbahçe - Kadıköy | İSTANBUL | 216 327 5091 | 216 327 5094 | promet@promet.com.tr | www.promet.com.tr |
| 980114 | OASIS ÇİVİ YAPI | PELİN ÇİVİ | Kilyos Cd. No:52/3 Mağden - Sarıyer | İSTANBUL | 212 351 9338 212 351 9859 | 212 351 9337 | pcivi@ttnet.net.tr | |
| 980115 | ECZACIBAŞI VİTRA KARO SAN. TİC. A.Ş. | İPEK ÇEVİKEL | E-5 Karayolu Üzeri Şifa Mah. Atatürk Cd. Tuzla | İSTANBUL | 216 423 4600 | 216 423 4613 | ipek.cevikel@eczacibasi.com.tr | www.vitrakaro.com |
| 980117 | NET İSITMA SOĞUTMA HAVUZCULUK İNŞ. TUR. TİC. LTD. ŞTİ. | ALİ İHSAN ERVERDİ | Tepe Mah. Yeniöl Cad Yüce Petrol Karşısı 7S. Sok. No:1/1 Marmaris | MUĞLA | 252 413 8375 | 252 413 8478 | info@nethavuzculuk.com nethavuzculuk@nethavuzculuk.com | www.nethavuzculuk.com |
| 980118 | SİMGE TİCARET | YILDIRIM TONLU | Sanayi Sitesi C Blok No:3 Kuşadası | AYDIN | 256 622 0875 | 256 622 0875 | simge-havuz@hotmail.com | |
| 980119 | ATLANTİS KİMYA MAKİNA TES. HAVUZCULUK SAN. ve DIŞ TIC. LTD. ŞTİ. | HAKAN OSKAY | Ünalan Mah Papatya Sk. No:18 Sarpkaya Apt. D:2 34700 Üsküdar | İSTANBUL | 216 470 8000 (5 Hat) | 216 470 9090 | info@atlantishavuzculuk.com | www.atlantishavuzculuk.com |
| 980120 | MAGNA IDEA YENİ TIC. LTD. ŞTİ. | ŞENOL ATEŞ | Fatih Sultan Mehmet Cad. No:45 Kavacık - Beykoz | İSTANBUL | 216 485 1385 | 216 485 1382 | info@magnaidea.com ates@magnaidea.com | www.magnaidea.com |

| | | | | | | | | |
|--------|--|---------------------|--|-----------|------------------------------|------------------------------|---|--------------------------|
| 990121 | KALE KİMYA A.Ş. | BİRGEN KALEAĞASI | Turgut Özal Cd. Galvona Teknik Sit. No:6-8 İkitelli | İSTANBUL | 212 549 1612 (7 hat) | 212 549 1872 | erhan.cakmar@kalekimya.com | www.kalekimya.com |
| 200124 | ROTA İNŞ. TURİZM MİM. MÜH. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | AHMET UZUN | Ankara Cd. Ahmet Andıçen Apt. No:173/3 81410 Kartal | İSTANBUL | 216 483 0319 216 483 0320 | 216 354 4412 | rota@rotahavuz.net | www.rotahavuz.net |
| 200125 | İNDEPA LTD. ŞTİ. | KAAN EVCİOĞLU | Eski Üsküdar Cd. Çamlık Apt. No:2/3 İçerenköy - Ataşehir | İSTANBUL | 216 576 8353 216 576 8356 | 216 576 8356 | info@flexpool.com.tr | www.flexpool.com.tr |
| 200126 | TEMPO TURZ. İNŞ. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | ŞAHİN ASLANDERE | Prof. Dr. Ali Nihat Tarlan Cad. No:64/2 Bostancı | İSTANBUL | 216 445 4746 216 445 4747 | 216 445 4745 | info@tempohavuz.net | www.tempohavuz.net |
| 200128 | PİMTAŞ PLAST. İNŞ. MAL. ve TİC. A.Ş. | ŞAMİL TAHMAZ | İstanbul Cad. Osman Yılmaz Mh. No:46 41400, Gebze | KOCAELİ | 262 646 2754 262 642 3053 | 262 641 9305 262 641 8312 | pimtas@pimtasplastik.com.tr | www.pimtasplastik.com.tr |
| 200129 | SPEK POMPA SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | AYFER KARA GÜNAYDIN | Soğanlık Cd. Bahçekent Sit. B.İlk. 39/C Kartal | İSTANBUL | 216 387 8940 | 216 387 9829 | speck@tnn.net speckturk@tnn.net | www.speck-pumpen.de |
| 200130 | AS HAVUZ LTD. ŞTİ. | HASAN TURHAN | Molla Bayırı Sok No:15/2 Fındıklı | İSTANBUL | 212 251 5386 | 212 245 4767 | info@ashavuz.com | www.ashavuz.com |
| 200131 | SERİN HAVUZ SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | FEHMİ BAYINDIR | Kazım Karabekir Mah. Güzeltepe Cad. No:12 Ümraniye | İSTANBUL | 216 631 5898 216 631 5958 | 216 631 5920 | serinhavuz@superonline.com serinhavuz@ixir.com | www.serinhavuz.com |
| 200132 | ER KALIP ve PLASTİK SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | NECMETTİN CELEBİ | Rami Kışla Cd. İncirlik Sok. Gündoğar II İş Merkezi K.2 No:151 Topçular | İSTANBUL | 212 501 7561 212 493 4015 | 212 674 0818 | info@erkalip.com export@erkalip.com | www.erkalip.com |
| 200133 | KAL-GER HAVUZ İNŞ. LTD. ŞTİ. | CEVAT GEREN | Topçular Mah. Hacıbekir Apt. No:69 41950 Değirmendere - Gölçük | KOCAELİ | 262 426 1272 | 262 426 0345 | info@kalgerhavuz.com | www.kalgerhavuz.com |
| 202134 | TASARIM SAUNA YAPI SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | GÖKHAN YAVUZER | Organize San.Böl. Çorapçılar Sit. B/9 Blok 34260 İkitelli | İSTANBUL | 212 486 0666 212 882 1348 | 212 486 0656 | info@tasarimyapi.com | www.tasarimyapi.com |
| 202135 | GÖKSU YÜZME HAVUZ İNŞ. ve ARIT. SAN. TİC. LTD. | SELAHATTİN KARASER | Seyrantepe İbrahim Karaoğlanoğlu Cad. No:105/251 İspar İş Merk. 4.Levent | İSTANBUL | 212 284 7005 212 325 7594 | 212 284 6937 | gokshavuz@gokshavuz.com packpool@packpool.com | www.gokshavuz.com |
| 202136 | ACART HAVUZ | SAYIM TURGUT | Barbaros Bulvarı Ufuk Apt. No:58/4 Beşiktaş | İSTANBUL | 212 217 7374 | 212 217 7377 | info@acarthavuz.com | www.acarthavuz.com |
| 202137 | ABACI KİMYA DIŞ TİC. SAN. ve TİC. A.Ş. | TUFAN ABACI | Vişnezade Cami Meydanı Sok No:4/1 34357 Beşiktaş | İSTANBUL | 212 227 5935 212 327 5545 | 212 227 2210 | info@abacikimya.com | www.abacikimya.com |
| 202138 | DÖNÜŞÜM LTD. ŞTİ. | ARİF KAYA | Avcılar Altı Çınar Sitesi Altınoluk | BALIKESİR | 266 385 0900 266 385 0800 | 266 384 7999 | info@donusumhavuz.com.tr | www.donusumhavuz.com.tr |



UHE ÜYE LİSTESİ

| ÜYE | FİRMA | İSİM | ADRES | ŞEHİR | TELEFON | FAKS | E-POSTA | WEB ADRESİ |
|--------|---|----------------------|---|----------|------------------------------|--------------|--|-----------------------|
| 203139 | AKTES PLASTİK MAK. KALIP SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | AHMET KORKMAZ | 1411/2 Sk. No:22 Doğanlar - Bornova | İZMİR | 232 478 3145 232 479 3262 | 232 478 3145 | info@ak-tes.com | www.ak-tes.com |
| 203140 | GÜNSU ENERJİ SİSTEM SAN. TİC. A.Ş. | MUSTAFA KARAMAN | Bayındır Mah. Gazi Bulvarı No:60 | ANTALYA | 242 345 1513 | 242 346 6367 | treatwater@gunsu.com.tr info@gunsu.com.tr | www.gunsu.com.tr |
| 203141 | EKOL HAVUZ ARIT. TEST. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | İSMAİL KULA | Perpa Ticaret Merkezi A.Blok. Kat:5 No:193 Okmeydanı - Şişli | İSTANBUL | 212 221 4668 212 221 4364 | 212 221 4714 | ekol_havuz@hotmail.com | www.ekolhavuz.com |
| 203142 | ULUSAN HAVUZCULUK TES. TİC. LTD. ŞTİ. | HASAN HÜSEYİN ULUSAN | Fatihtepe Mah. Dereçi Sk. Kat:3/4 No:226 Okmeydanı - Şişli | İSTANBUL | 212 235 5450 | 212 235 5450 | | |
| 203143 | SİSTEM İNŞ. TAAH. TURİZM SAN. TİC. A.Ş. | NAİL ŞAL | İnönü Bulvarı No:125/B 48300 Fethiye | MUĞLA | 252 614 7955 | 252 614 2329 | fethiye@fethiyesistem.com | www.sistemfethiye.com |
| 204144 | 4R MÜHENDİSLİK LTD. ŞTİ. | RECAİ ÇABUK | 1145/13 Sok. A Blok No:7 Yenişehir | İZMİR | 232 449 3366 | 232 433 8669 | 4r@4rmuhendislik.com | www.4rmuhendislik.com |
| 204145 | POOLART PRO.ORG. OL.AR.TAAH.HAVUZ. SAN.TİC.LTD. | BÜLENT ÇUBUK | Barbaros Mah. Saka Sk. No:3/3 Üsküdar | İSTANBUL | 216 651 9151 | 216 651 9151 | bulentcubuk@pool-art.com | www.pool-art.com |
| 204147 | GÜNDEM YÜZ. HAV. TAAH. KİM. LTD. ŞTİ. | MEHMET ALİ TOSUN | Akdeniz San. Sit. 5005 Sok. No:48 | ANTALYA | 242 221 6080 | 242 221 6082 | info@gundemhavuz.net | |
| 204148 | DUROGOS HAVUZ İNŞ. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | A.RUHİ KAHRAMAN | | | | | | |
| 204149 | ARI HAVUZCULUK SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | MUHLİS ÖZ | | | | | | |
| 204150 | SPOT ULUSLARARASI İNŞ. TİC. LTD. ŞTİ. | EMİN TEZEL | | | | | | |
| 204151 | ERKASAN PLAS. MET. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | KAMİL ÇAMBOL | Organize Deri San. Bölgesi 12/2 Parsel 20 Yıl Sonu Tuzla | İSTANBUL | 216 394 1053 (4 hat) | 216 394 1057 | info@erkasan.com.tr | www.erkasan.com.tr |
| 204152 | SUPERKİM KİMYA PAZ. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | AHMET AKÇELİK | Bornova Cad. İzeltaş Galeriya 1. Kısım No:4-5 İşikkent | İZMİR | 232 472 1933 232 472 1948 | 232 472 1955 | superkim@superkim.com.tr | www.superkim.com.tr |
| 204153 | AYDAN OTUR-GEMAB KİM. ve ISI SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | GÜLTEKİN OTUR | Eski Sanayi Sitesi 677. Sok. No:38 | ANTALYA | 242 443 1843 242 345 3809 | 242 443 1833 | info@gemabhavuz.com | www.gemabkimya.com |

| | | | | | | | | | |
|--------|---|-------------------|--|-----------|------------------------------|--------------|--|--|--|
| 204154 | TEKNO SERVİS İTH. İHR. SU ARITIM SİS. YÜZ. HAVUZ KİM. LTD. ŞTİ. | LEVENT GÜN | | | | | | | |
| 204155 | ENELSA END. ELEK. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | ÖMER BACANAK | Akdeniz Sanayi Sitesi 5022. Sok No:111 | ANTALYA | 242 221 6431 | 242 221 6432 | info@enelsa.com | www.enelsa.com | |
| 204156 | KATEKSAN İNŞ. KİMYA MÜH. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ. | HACI BEKİR KARA | O. Kavuncu Cd. Cebeci Sk. Cebeci Apt. No:4/B | KAYSERİ | 352 332 6870 352 332 6871 | 352 332 6872 | kateksan@kateksan.com.tr | www.kateksan.com.tr | |
| 204157 | KLAS YAPI SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | NEŞET KARAKELLE | Orhangazi Cad. No:12/1 Dragos - Kartal | İSTANBUL | 216 399 4750 | 216 441 1533 | info@klasyapi.com | www.klasyapi.com | |
| 204158 | HÜSNÜ HAVUZCULUK İNŞ. SAN. İTH. İHR. LTD. ŞTİ. | M. RAUF İLTAŞ | Lale Sk. No:8 Gümbet - Bodrum | MUĞLA | 252 319 5170 | 252 319 5228 | husnuhavuz@ttmail.com | | |
| 204159 | DESS HAVUZ KİMYASAL DIŞ TİC. LTD. ŞTİ. | NECMETTİN KARA | İstasyon Mh.Vatan Cd. Özatikkent Sit.B.Blk Dükkan.1 No:127/E Tuzla | İSTANBUL | 216 446 4406 /36 | 216 446 3137 | info@desshavuz.com.tr | www.desshavuz.com.tr | |
| 204160 | CEM-TAR İNŞ.TH.HAVUZ İZO.TUR.SAN.TİC.LTD.ŞTİ | CEM TUFAN | Adnan Menderes Bulvarı No:99 Fethiye | MUĞLA | 252 612 5304 | 252 612 6291 | info@cemtar.com | www.cemtar.com | |
| 205161 | AKAL İNŞ.TİC. ve SAN. LTD. ŞTİ. | RIZA NACAR FIRAT | Boğaziçi Cad. No:73/A 35120 Yenisehir | İZMİR | 232 433 9141 232 449 1327 | 232 449 1329 | akal@akalinsaat.com.tr | www.akalinsaat.com.tr | |
| 205162 | BANFARM HAVUZ KİM. LTD.ŞTİ. PRISTINE BLUE | SELÇUK HALİL ATIŞ | Küçük Sanayi Sitesi 1321 Sk. No:3 Bandırma | BALIKESİR | 266 721 3770 | 266 721 3772 | info@banfarm.com info@pristineblue.com.tr | www.banfarm.com | |
| 205163 | ZODİAC YAPI HAVUZ SİS. MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ. | CÜNİYET OKANDE | Uzunçarşı Cad. Milas Han 182/219 Mercan - Eminönü | İSTANBUL | 212 512 1738 | 212 512 1701 | cuneytokande@yapihavuz.com.tr | www.yapihavuz.com.tr | |
| 205164 | ÖZ-ARI KİMYA ve HAVUZCULUK LTD. ŞTİ. | FERRUH ARDIÇ | Cumhuriyet Cd. Ekşioğlu Apt. Altı No:123 Tuzla | İSTANBUL | 212 522 2062 216 446 9118 | 212 522 0555 | info@ozarihavuzculuk.com | www.ozarihavuzculuk.com | |
| 205165 | BENLİ ELEKTRİK LTD. ŞTİ. | ALİ İHSAN BENLİ | Menteşe Mah. Şehitler Cad. Kalkan - Kaş | ANTALYA | 242 844 3879 | 242 844 2229 | info@benlielektrik.com | www.benlielektrik.com www.kalkanbenlielectric.com | |
| 205166 | İYONTEK ZETUR YAT. TURZ.TİC.ve SAN.LTD.ŞTİ. | MURAD SÜKAN | Perpa Ticaret Merkezi A.Blok Kat:11 No:1565 Okmeydanı - Şişli | İSTANBUL | 212 220 8728 212 220 8752 | 212 220 9599 | iyontek@gmail.com | www.iyontek.com | |
| 206167 | HİDROKİM SU KİMYA. SAN.ve TİC. LTD. ŞTİ. | MURAT İKİZ | Vişnezade Cami Meydanı Sok. No:4/1 Beşiktaş | İSTANBUL | 212 236 3873 | 212 236 3874 | info@hidrokim.com | www.hidrokim.com | |
| 207168 | ABACI KİMYA DIŞ TİC. SAN. ve TİC. A.Ş. | GÜHER ABACI | Vişnezade Cami Meydanı Sok. No:4/1 Beşiktaş | İSTANBUL | 212 227 5935 212 327 0788 | 212 227 2210 | info@abacikimya.com | www.abacikimya.com | |



UHE ÜYE LİSTESİ

| ÜYE | FİRMA | İSİM | ADRES | ŞEHİR | TELEFON | FAKS | E-POSTA | WEB ADRESİ |
|--------|---|---------------------|--|----------|------------------------------|--------------|-------------------------------------|--|
| 206169 | EKS ECZACIBAŞI KARO SERAMİK A.Ş. | | Şifa Mah. Atatürk Cad. 34941 Tuzla | İSTANBUL | 216 423 4600 | 216 423 4973 | | www.vitra.com.tr www.vitrakaro.com |
| 206170 | DETAY HAVUZ YÜZME HAVUZ YAP. BAKIM ONARIM | ISAK TURAN | Yalı Mah. Çakmak Cad. 59/2 Maltepe | İSTANBUL | 216 371 9790 216 441 0719 | 216 371 9795 | info@detayhavuz.com | www.detayhavuz.com |
| 206171 | SERAPOL PORSELEN SAN. TİC. A.Ş. | MEHMET GÖNEÇ | Ramazanoğlu Mah. Mahmut Bayram Cad. No:13 Pendik | İSTANBUL | 216 378 2016 | 216 378 2019 | serapool@serapool.com | www.serapool.com |
| 206172 | BAYMAR HAVUZCULUK | FATMA NURİYE ÇELEBİ | 19 Mayıs Cad. No:5 Didim | AYDIN | 256 811 3155 256 811 3175 | 256 811 3175 | baymarbilgi@baymarhavuzculuk.com.tr | www.baymarhavuzculuk.com.tr |
| 206173 | TAŞKIN ARITIM FİLT. ve SU SİSTEM. | MUSTAFA SOLMAZ | İ. İnönü Cad. No:211/B İskenderun | HATAY | 326 614 4589 | 326 613 0115 | taskinaritim@ttmail.com | www.taskinaritim.com.tr |
| 206174 | MSG İHTİSAS YAY.ve TAN. HİZ. HAV.&SAUNA LTD.ŞTİ. | HANDAN HAVVA YALÇIN | Perpa Ticaret Merkezi B.Blok Kat:13 No:2436 34384 Okmeydanı - Şişli | İSTANBUL | 212 222 5323 | 212 222 5361 | bilgi@havuzsauna.com | www.havuzsauna.com |
| 206175 | UZ-AR MÜH. KİMYA LTD. ŞTİ. | BÜLENT UZLUK | İstanbul Cad. Mektep Arkası Sok No:2/4 Bakırköy | İSTANBUL | 212 542 3121 | 212 571 9408 | uzar@uzar.com.tr | www.uzar.com.tr |
| 206176 | FIN GRUP LTD. ŞTİ. | EDİP ORAL | Bağdat Cad. No:41 Kadıköy | İSTANBUL | 216 450 0912 | 216 450 0973 | | |
| 206177 | MERKEZ MAKİNA HAVUZ EK.YAPI.ORG.MUH.TUR.SAN. | GÖKHAN SATAN | İstanbul Cad. No:7 Kemerburgaz | İSTANBUL | 212 360 0039 | 212 360 0038 | haluk@merkezmakine.com.tr | www.merkezmakine.com.tr |
| 206178 | MAK-EL MÜHENDİSLİK SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | SEMAYİ YAMAN | Temel Konut İş Merkezi Bodrum | MUĞLA | 252 318 1166 252 363 8966 | 252 317 0197 | mak-el@mak-el.com.tr | www.makel.com.tr |
| 207179 | SCE MÜHENDİSLİK MÜŞ. PAZARLAMA | ERGÜN KAPTAN | Yalı Yolu Sok. No:25 Daire:9 Bostancı - Kadıköy | İSTANBUL | 216 361 4857 | 216 361 4857 | sce.havuz@yahoo.co.uk | www.sce-havuz.com |
| 207180 | BÜYÜKİSPİR İNŞ. HAVUZ KİMYASALLARI ÜRT. | CEM BÜYÜKİSPİR | Piri Mehmet Paşa Mah. Özgür Sok. No:10 Silivri | İSTANBUL | 212 728 5470 | 212 728 5469 | bilgi@buyukispir.com | www.buyukispir.com |
| 207181 | SANİDER MEDİKAL HAVUZ | NEBAHAT ÖZTÜRK | Atatürk Cad. Çiftlik Sk. No:9/3 Maltepe | İSTANBUL | 216 459 0164 | 216 383 0595 | info@saniderhavuz.com | www.saniderhavuz.com |
| 207182 | ARTES HAVUZCULUK ve BİYOLOJİK ARITMA | HASAN ÖZYÜREK | Nusratiye Mah. 5037. Sok. No:150 | MERSİN | 324 337 1327 | 324 337 1330 | arteshavuz@hotmail.com | www.arteshavuz.com |

| | | | | | | | |
|--------|--|------------------------|--|----------|------------------------------|--------------|--|
| 208183 | DİVERSEY KİMYA SAN. ve TİC. A.Ş. | DOĞAN ÇUHA | Değirmenyolu Cad. Huzurhoca Sok. No:84 İçerenköy-Kadıköy | İSTANBUL | 216 578 6395 | 216 578 6401 | dogan.cuha@johnsondiversey.com www.johnsondiversey.com |
| 208184 | POLSAND HAVUZ ve HAV. EKİP. MENCO. LTD. ŞTİ. | M.NECDER ÖĞRET | Mustafa Kemal Bulvarı Narlıdere 5827. Sok. 24/C-D Karabağlar | İZMİR | 232 238 3784 | 232 237 3031 | mnord@hotmail.com |
| 208185 | ÇEVİKLER PLASTİK | MESUT İŞLER | 612 Sok. No:15 Çamdibi | İZMİR | 232 457 5395 232 459 6548 | 232 457 5395 | |
| 208186 | ERKAN KİMYA YÜZME HAVUZU KİM. LTD. ŞTİ. | MİTHAT DURSUN | 1245 Sok. No:55 Yenişehir | İZMİR | 232 457 1515 | 232 457 1515 | erkankimya@hotmail.com |
| 208187 | SELEN KİMYA SAN.ve TİC. LTD. ŞTİ. | BORA EYİEL | 364/10 Cad. No:1 Bornova | İZMİR | 232 435 0516 232 486 4589 | 232 461 8106 | selenkimya@selenkimya.com.tr www.selenkimya.com.tr |
| 208188 | TİP-TOP HAVUZCULUK LTD. ŞTİ. | CELAL KARACA | Yeni Mah. Atatürk Bulvarı No:103/C Didim | MUĞLA | 256 813 6838 | 256 813 6839 | |
| 208189 | DURU MEKANİK MÜH. | SERKAN EROĞLU | Podion Çarşısı No:172 Konacık - Bodrum | MUĞLA | 252 363 9306 252 363 9307 | 252 363 9308 | serkan@durumekanik.com info@durumekanik.com www.durumekanik.com |
| 208190 | AYDINLAR MADENCİLİK | YUSUF KARAGÖL | Kazım Dirik Mah. Ankara Cad. 75/407 Bornova | İZMİR | 232 462 5752 | 232 462 5523 | aydinlar@mynet.com www.aydinlermadencilik.com |
| 208191 | VOLKAN HAVUZCULUK TURZ. İNŞ. LTD. ŞTİ. | SALİH KOÇTAN | Cumhuriyet Mah. İnönü Blv. No:255 Didim | MUĞLA | 256 811 5349 | 256 811 5349 | volkanpool@hotmail.com |
| 208192 | KIVILCIM MÜHENDİSLİK LTD. ŞTİ. | MEHMET ALİ UYGAR ÖZDEM | 5615/2. Sok. No: Çamdibi | İZMİR | 232 449 7057 | 232 374 4034 | uygar@cometepool.com |
| 208193 | M.K. İNŞAAT TAAH. İŞLERİ SAN. TİC. LTD. ŞTİ. | MURAT KIZIR | İdealtepe Mah. Denizciler Sok. No:14/2 Maltepe | İSTANBUL | 216 367 8780 | 216 367 8750 | info@mkinsaat.com info@unipool.com.tr www.mkinsaat.com www.unipool.com.tr |
| 208194 | DİNOTEC SU TEK. VE HAVUZ TEKNİĞİ | | | | | | |
| 208195 | ZANBAK HAVUZ | CAN ÖZDİLEK | Alaçatı San. Sitesi 24/M Alaçatı | İZMİR | 232 716 6543 | 232 716 7394 | handanozdilek@yahoo.com |
| 208196 | ÇEVRE HAVUZ | ÜMİT EROK | 5615 Sok. No:11 Çamdibi | İZMİR | 232 458 0536 | 232 458 0536 | info@cevrehavuzculuk.com.tr serhandefne@hotmail.com www.cevrehavuzculuk.com.tr |
| 208197 | DEREN KİMYA SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ. | TAŞKIN ÖZTÜRK | Kurbağalidere Cd. Nabizade Sk. No:5 Hasanpaşa - Kadıköy | İSTANBUL | 216 449 6767 | 216 449 6775 | info@derenkimya.com.tr www.derenkimya.com.tr |



YAYINLARIMIZ:

- 1- UHE Talimatı No: 1 - Genel Kullanımlı Havuzlar İçin UHE Talimatı
- 2- UHE Talimatı No: 2 - Özel Havuzlar İçin UHE Talimatı
- 3- UHE Talimatı No: 3 - Havuz Operatör El Kitabı



ULUSAL HAVUZ ENSTİTÜSÜ DERNEĞİ

Perpa Ticaret Merkezi, Kat: 5 No: 203 Okmeydanı / İSTANBUL
Tel: 0212. 210 39 02-03 Faks: 0212. 222 61 47 E-posta: info@uhe.org.tr

www.uhe.org.tr

UHE TEKNİK KOMİSYONU
Teknik Yayın No: 3
Mart 2009