



YÜZME HAVUZU TESİSATI YAPIMI, İŞLETME ve BAKIMI



SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

**HAVUZ VE SPA'LAR İÇİN FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON İLE AKSESUAR MALZEMESİ İMALATI,
HAVUZ KİMYASALLARI, SAUNA, BUHAR ODASI, NEM ALICILAR, SUALTI AYDINLATMA,
HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA,**

MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sok. No:4 34885 - Samandıra / Kartal / İSTANBUL
www.santem.com Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95 com e-mail: santem@santem.com



YÜZME HAVUZU TESİSATININ YAPIMI

BÖLÜM 1



1960 - 2009

5.ci Baskı - 2009
01.01.2009

SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

**HAVUZ VE SPA'LAR İÇİN FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON İLE AKSESUAR MALZEMESİ İMALATI,
HAVUZ KİMYASALLARI, SAUNA, BUHAR ODASI, NEM ALICILAR, SUALTI AYDINLATMA,
HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA,**

MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sok. No:4 34885 Samandıra / Kartal / İSTANBUL
www.santem.com Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95 com e-mail: santem@santem.com



SANTEM® ENDÜSTRİ - KONUT SANAYİİ TİCARET ANONİM ŞİRKETİ

**SANTEM A.Ş. nin ÜRETTİĞİ KALİTELİ HAVUZ TESİSAT
ÜRÜNLERİ , KALİTESİ TESCİLLİ SANTEM TİCARİ
MARKASINI TAŞIR**

Kapaktaki resim



Y. Mimar Selim BİLGİN

Moda Deniz Kulübü Y.Havuzu



Pompa ve filtreler dairesi

1.Bölüm : Yüzme Havuzu Tesisatının Yapımı

2.Bölüm : Yüzme Havuzu İşletme ve Bakımı

SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

**HAVUZ VE SPA'LAR İÇİN FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON İLE AKSESUAR MALZEMESİ İMALATI,
HAVUZ KİMYASALLARI,SAUNA, BUHAR ODASI, NEM ALICILAR, SU ALTI AYDINLATMA,
HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA,**



BÖLÜM – 1

HAVUZ TESİSATI YAPIM TEKNİĞİ

BU BÖLÜMDE :

**YÜZME HAVUZLARININ MEKANİK TESİSAT PROJESİ YAPILIRKEN;
GEREKEN SİSTEM SEÇİMLERİ, KABULLER, BASİTLEŞTİRİLMİŞ
HAVUZ HESAPLARI ve ÇİZİM TEKNİĞİ ANLATILMAKTADIR.
AYRICA, UYGULAMAYLA İLGİLİ YAPIM TEKNİKLERİ, KURALLAR,
PRENSİPLER VE MONTAJ ŞEKİLLERİ GÖSTERİLMEKTEDİR**

YAZANLAR :

Sami Bölükbaşıoğlu

Mak. Y. Mühendisi
İ.T.Ü – İstanbul

A. Selim Bölükbaşıoğlu

Mak. Mühendisi
Evansville - USA

SANTEM A.Ş.'NİN DUYURUSU :

İşbu, Yüzme havuzu tesisatı yapım işletme ve bakımı adlı kitap, 2 bölümden oluşmuştur. 1.ci bölümde havuz tesisatı yapım tekniği ve 2.nci bölümde ise havuz suyunun bakımı anlatılmaktadır.

Kitabın telif hakları , ortak yazarları olan ;

Sami BÖLÜKBAŞIOĞLU ve A.Selim BÖLÜKBAŞIOĞLU, na ait olmakla beraber ; kitabın tüm hakları SANTEM Endüstri Konut Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketine aittir .

Bu kitap izinsiz olarak başkaları tarafından kopyalanamaz, dağıtılamaz ve her iki bölümün hiçbir noktası değiştirilemez, izinsiz alıntı yapılamaz.

Santem A.Ş Yönetimi.



SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

ŞİRKETİN TANITIMI ve TARİHÇESİ

1960 yılında Makine Y.müh. Sami Bölükbaşıoğlu nun kendi adı ile kurmuş olduğu tesisat mühendisliği proje ve taahhüt işleri firması , 1985 yılında Santem A.Şirketine dönüşmüştür .

1970 yıllarında, Türkiye’de istikbal vaad eden “ modern Yüzme havuz tesisatının ” önemini anlayarak, çalışmaları arasına havuz tesisatı yapma konusunu da sokan ve başlangıçta kaliteli havuz tesisat projesi ile uygulama hizmeti sunarak gelişmesini arttıran firmamız kısa zaman içerisinde bu konuda da çok aranan bir firma haline gelmiştir.

15,10,1985 tarihinde SANTEM A.Ş adını alan firmamız yurdumuzda çok çeşitli sanayi tesisatı yanında havuz tesisatına hayli kapsamlı yaklaşmıştır.

Santem AŞ’ nin faaliyetlerini www.santem.com sayfamızdaki referanslar bölümünde incelemek mümkündür.

Baştan bu güne dek proje ve uygulamalarında daima Türk standardı, Alman DIN Normu ve USA- NSPI Normlarına , Olimpik havuzlarda FİNA kurallarına sadakatle uymuştur. Müşterilerine doğru mal ve hizmeti vermekte daima titizlik göstermiştir.

Firma, prensiplerine sadakatiyle , her zaman müşterisinin memnuniyetini sağlamıştır.

1991 Senesinden bu yana , kendi havuz ürünlerini imal etmeye başlamış ve bugün tüm havuz tesisatı ürün üretim zincirini tamamlamıştır.

Artık çok çeşitli Havuz ekipmanının üretimini kendi bünyesinde hızla gerçekleştirmektedir.

Gerek kontrollü fason imalat ve gerek kısmen ithalat yapmaya da devam ederek toptan satış ön plana almıştır. Bayileri ile işbirliği yaparak yoluna devam etmiştir.

2002 Senesinde faaliyet merkezini İSTANBUL ‘un Anadolu yakasında KARTAL - SAMANDIRA ‘ya taşıyan Santem A.Ş. o günden bu güne , ofislerini, tüm İmalatını, büyük deposunu, paketleme ve sevkiyat işlerini 4000 m2 kapalı alanı olan SAMANDIRA TESİSİNDE yapmaktadır.

SANTEM A.Ş’nin kurucularından olup baştan beri büyük özveri ile şirketin gelişmesini sağlayan, bugün de tüm yetki ve sorumluluğu üstlenmiş olan :

Makine Mühendisi A.SELİM BÖLÜKBAŞIOĞLU

bugün Şirketin Yönetim Kurulu Başkanıdır.

Sahip olduğu ISO 9001:2000, TSE, CE, EN, GOST kalite güvence belgelerinin gereklerine harfiyen uyarak SANTEM, GENERAL WATER isimli ticari markaları ile imal ettiği ürünlerini, yüzme havuz sektörüne ; kalitesine güvenerek sunmakta ; üretim ve hizmetlerine hızla devam etmektedir.

Kurulduğu tarihten sonra Havuz kimyasallarında, Almanya'nın ünlü Bayrol firmasının , Finlandiya'dan Harvia Saunalarının. İtalya'dan havuz dezenfeksiyon cihazlarının, A.B.D.'nden Prozone markalı ozon üretici cihazlarının , Almanya'dan Uwe Jet stream ile Menerga marka havuz klima santral ve Nem alıcılarının, İsrail'den Dolphin havuz dibi temizleme robotlarının – İspanyadan Fiberpool marka Havuz pompa ve filitrelerinin ithalatçısı ve temsilcisi firma olarak çalışmıştır.. Dünyaca ünlü , bu gibi çeşitli malzemenin ithali ile ürün yelpazesini genişletmiş ve kendi ürettikleri ile kaliteli yerli mamulleri de kullanmaya başlamıştır.

SANTEM A.Ş. İstanbul - Samandıra'da bulunan İmalat yeri, ana Depo ve Satış merkezinde ürünlerini pazarladığı gibi, İstanbul Karaköy mağazasında, Ege Bölgesindeki İzmir Bölge Müdürlüğünde, Antalya'da önemli bayiinin mağazasından , depo ve ofislerinden hizmet vermektedir.

SANTEM A.Ş kurulduğu yıllardan beri kalite konusunda hiç taviz vermemek prensibini esas almıştır.

SANTEM A.Ş Firması ;

- 1- Kendine ait araçlarla müşterisine nakliye hizmeti sunarak teslim süresini kısaltmayı ,
- 2- Doğru ve Sürekli sabit fiyat politikasında, mümkün olduğunca uzun süreli kalmayı ,
- 3- Müşterisine finansman kolaylığı sağlamayı,
- 4- Esnaf esnekliğini ve iyi niyeti göstermeyi ,
- 5- Teknik servis ve Satış Sonrası hizmette müşteriyi memnun etmeyi,
- 6- Kalite güvence belgeli ürünleriyle , Garanti Sürelerinde de Avrupa Standartlarına uymayı ,
- 7- Hızlı servis vermeyi hedef ve esas almıştır.

Tüm bunları, 2009 ve müteakip yıllarda daima SANTEM AŞ'de bulmanız söz konusudur. Yukarıda yazılan maddeleri daha iyiye götürmek ve olabilen eksikliklerin hepsini bertaraf etmek için her zaman büyük gayretle çalışacağımızın kararlılığındayız .

Saygılarımızla
Santem A.Ş.
Yönetim Kurulu

MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sok. No:4 34885 Samandıra /Kartal
/İSTANBUL www.santem.com Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95 com e-mail: santem@santem.com



İstanbul Sadi Gülçelik spor tesisi açık yüzme havuzu

SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

**HAVUZ VE SPA'LAR İÇİN FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON İLE AKSESUAR MALZEMESİ İMALATI,
HAVUZ KİMYASALLARI, SAUNA, BUHAR ODASI, NEM ALICILAR, SUALTI AYDINLATMA,
HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA,**



**TESİSAT MÜHENDİSLİĞİNİN ÖNEMLİ KOLLARINDAN BİRİ,
YÜZME HAVUZU MEKANİK TESİSATI'DIR.**

**BU KİTAP; HAVUZ TESİSATININ NASIL YAPILDIĞINI, BAKIMINI VE İŞLETİLMESİNİ
ANLATMAYI , HAVUZDA KULLANILAN ÜRÜNLERİ TANITMAYI AMAÇLAMAKTADIR**

ÖNSÖZ :

**Günümüzde insanlar, yüzme havuzuna gittikçe artan bir ilgi göstermektedirler.
Çevre ile birlikte denizlerin giderek kirlenmesi ve temiz denizlerden de oldukça az sayıda
kişilerin faydalanabilme imkanı bulması ; insanları yüzme havuzuna yönlendirmektedir.**

- Çocuklarını, onların kendi tercih ve istekleri ile, evlerine bağlayacak olan en önemli aracın ,
evde bir özel yüzme havuzun bulunmasıdır, düşüncesinde olanlar ,**
 - Yüzmekten büyük zevk alanlar, yüzerek spor yapanlar, kısaca havuzda yüzmenin insanlara
sağlık bağışladığına inananlar.**
 - Ulusal ve uluslar arası müsabakaların yapıldığı Olimpik yüzme havuzlarının varlığını
gençliğin gelişmesinde şart görenler,**
 - Turistik tesislerde, Otel, motel ve benzeri tesislerde havuz varlığının çekiciliği ile müşteri
potansiyelinin artacağından emin olanlar,**
 - Tatil köyleri ve sitelerde, havuzun varlığının şart olduğundan hiç şüphe etmeyenlerin gün
geçtikçe artarak istekte bulunması ,**
- Dünyada ve Yurdumuzda havuz yapımı hızla artmaktadır.**
- Mimari görünümüyle bulunduğu yapıya ve çevresine güzellik katan havuzlar,asıl kıymetlerini
“ filtreleme ve dezenfeksiyon tesisatı ” nın mükemmelliği ile yükseltirler.
İstisnasız olarak tüm havuzlarda bu olanakların varlığı kesinlikle istenir.**
 - Biz de müellifler olarak bunları düşündük ve kalbimizden geçen güzel duygularla bu kitabı
Sizler için derledik ve yazdık.**

**Bizler , bu kitabımızı ; Meslekdaşlarımıza , havuz yaptıranlara , havuz tesisatının gerek
yapımında, gerek bakımında ve gerekse dezenfeksiyonu ile uğraşanlara sunuyoruz.**

**Tüm okuyanlara sevgi ve saygılarımızla,
Sami Bölükbaşıoğlu – A. Selim Bölükbaşıoğlu**



YAZARLAR VE ÖZGEÇMİŞLERİ :



**Mak. Müh.
Sami Bölükbaşıoğlu**

İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi'nden 1960 yılında Yüksek Mühendis ünvanı ile mezun oldu. 1957 yılında T.C Karayolları İstanbul Bölge Md'de çalışmaya başladı. 1965 yılında serbest tesisat mühendisliğine yöneldi 1973'de hobi olarak başladığı yüzme havuzu tesisat taahhüt işlerinde ilerleyerek 1985 yılında, bugün hemen hemen her çeşit havuz malzemesini imal ederek yurt içinde ve dışında pazarlayan Santem Endüstri Konut San. Ve Tic. A.Ş'yi kurdu.



**Mak. Müh.
A. Selim Bölükbaşıoğlu**

ABD'de University of Evansville'de Makine Mühendisliği Bölümü'nden 1986 yılında mezun oldu. ABD'de USA Jacuzzi Company'de staj yaptı ve çalıştı. 1987 de Türkiye'ye geldi. O tarihten bu yana Santem Endüstri Konut Sanayi ve Tic. A.Ş'de Yönetim Kurulu Üyesi, Murahhas Aza ve Genel Müdür olarak çalışmaktadır. Şirketin havuz ürünlerinin imalatını geliştirmesi ve bilhassa dış ülkelerde Santem adının aranan bir marka olmasını sağlamakta çok büyük katkısı olmuştur.

SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

**HAVUZ VE SPA'LAR İÇİN FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON İLE AKSESUAR MALZEMESİ İMALATI,
HAVUZ KİMYASALLARI, SAUNA, BUHAR ODASI, NEM ALICILAR, SU ALTI AYDINLATMA,
HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA,**



BÖLÜM 1

HAVUZ TESİSATI YAPIM TEKNİĞİ

YÜZME HAVUZU MEKANİK TESİSATIN, PROJE YAPIMI VE UYGULAMA ÇALIŞMALARINDA ;

EMNİYET KURALLARI, PRENSİPLER VE STANDARTLARA BAĞLI OLARAK GEREKEN SEÇİM VE KABULLERİN YAPILMASI, VE HESAPLAMALAR

Mekanik tesisat mühendisi, kendisinden, yeni inşa edilecek olan bir yüzme havuzun mekanik tesisat projesinin yapılması istendiğinde, yapacağı ilk şey havuzun mimarından ve/veya mal sahibinden, bu havuzun hangi amaca hizmet edeceğini, açık mı yoksa kapalı havuz mu olacağını; yüzme havuzundan bir gün içinde en çok kaç yüzücünün faydalanacağını sormak ve öğrenmektir .

Mimardan alacağı projeyi inceler, çevre hakkında ileriye dönük bilgiler toplar. Bu bilgilerin ışığı altında kendi görüş ve deneyimlerini ortaya dökerek yakın gelecekte yapacağı, havuzun mekanik tesisat projesi için ilk “**Öneri Raporu**” nu hazırlar.

Havuzun yapım tekniğine uymayan isteklerle karşılaşan tesisat mühendisi, bu isteklere göre, karşı çözüm yolları arar veya değişik, doğru seçenekler öne sürer. Bu yeni önerileri, mimar ve mal sahibi inceleyerek görüş bildirirler. Sonunda mutabık kalınan en doğru, en uygun çözüm yolları ile projeye başlarken müşterek karar sağlanmış olur.

Unutulmamalıdır ki, her tür havuz, insan sağlığını tehdit etmeyecek çok iyi kalitede su bulundurmak ve can emniyeti bakımından da hiç tehlike oluşturmayacak bir yapıya sahip olmak üzere inşa edilmek zorundadır.

Bu nedenle yüzme havuzu projesi yapılırken standartlara ve kurallara uymak bakımından mekanik tesisat mühendisine çok önemli görev düşmektedir.



1. YÜZME HAVUZLARININ BULUNDUĞU YERE GÖRE TANIMLARI :

1.1 Açık yüzme havuzları



Anadolu Kulübünün açık olimpik yüzme havuzu – Büyükada / İstanbul



Bir evin Açık yüzme havuzu

1.2 Kapalı yüzme havuzları ,



İstanbulda çok önemli bir lisenin , **yarı olimpik** kapalı yüzme havuzu

2. HAVUZLARIN KULLANMA AMACINA GÖRE ADLANDIRILMALARI :

2.1 Yüksek teknik özellikli yüzme havuzları :

Olimpik yüzme havuzları(Uzunluğu tam 50 metre olan yarışma havuzları);

Yarı olimpik havuzlar (Uzunluğu 25 metre olan çalışma havuzları)

Beş yıldızlı otel havuzları ; Büyüklükleri sınırlı değildir.

2.2 Yüzücü sayısı çok olan büyük toplum havuzları :

Halka açık semt havuzları,Tatil köyü, Site,Büyük apartman,3 ve 4 yıldızlı otel havuzları,

2.3 Yüzücü sayısı az olan genel kullanma amaçlı havuzlar,

Küçük oteller, ortaklaşa kullanılan küçük apartman havuzları ,

2.4 Evlerde özel yüzme havuzu,

2.5 Çocuk yüzme havuzu,

2.6 Tedavi amacı ile kullanılan sıcak masaj (SPA) ve terapi havuzu

2.7 Soğuk su bulunduran Şok havuzu,

2.8 Ayak yıkama havuzu

2.9 Değişik amaçlı , çeşitli havuzlar :

2.9.1 Derin havuz, Sığ havuz,

2.9.2 Kule atlama havuzu,

2.9.3 Dalga havuzu,

2.9.4 Atraksiyon havuzu, Kaydırak havuzu,

2.9.5 Tabanı hareketli havuz,

3. HAVUZ FİLTRELEME HESAPLARINDA EN ÖNEMLİ PARAMETRE :

Havuzdaki tüm su hacminin Filtreden bir defa geçirilmesi için gereken sirkülasyon süresidir. Bu süre, gün boyunca yapılan filtrelemenin periyodları olacaktır. (n : saat /tur)

Hesaplarda bu süre (n) ile gösterilir birimi saattir . Bu süreye filtreleme devr-i daim süresi denir. Havuzun kullanım amacına ve yüzücü çokluğuna bağlı olarak, suda oluşacak kirlilik yükünü bertaraf etmek, suyu temiz ve berrak tutmak için havuzdaki tüm hacim su , aşağıda tesbit edilmiş olan sürelerde filtreden geçirilmek zorundadır.

Su devr-i daimi, havuzun kullanma maksadına göre gereken (n saat) süre ile peş peşe filtrenir , kurulu olan yardımcı sistemlerle de suyun dezenfeksiyonu ve berraklığı sağlanır.

3.1 YÜKSEK TEKNİK ÖZELLİKLİ HAVUZLAR DA (n) süresi = 4 saat alınır :

Aşağıda sıralanan havuz grupları için, havuzdaki tüm su hacminin filtreleme devr-i daim süresi : (n= 4 saat) olmalıdır .

3.1.1 OLİMPİK YÜZME HAVUZU :

Tam 50 metre uzunluğunda, çeşitli ulusal ve uluslar arası yarışın yapıldığı ve su oyunlarının oynandığı yüzme havuzudur. Ulusal ve uluslararası yarışmaların yapıldığı bu havuzların ölçüleri standarttır, Uluslar arası Olimpik yüzme havuzu yapımı ile ilgili her türlü bilgi ve standartlar internetteki :

FİNA OFFİCİAL WEBSİTE –Rules & Regulations,

http://www.fina.org/rules/FR/rules_fr2.htm adresinden bulunabilir .

Bu kuralların 2009 yılına kadar geçerli olacağı unutulmamalıdır.

Dünya Uluslararası yarışmaların yapılabilmesi için 10 kulvarlı havuz olması istenmektedir.

Bu durumda en geniş olimpik havuz ölçüleri 50 x 30 metre olmaktadır .

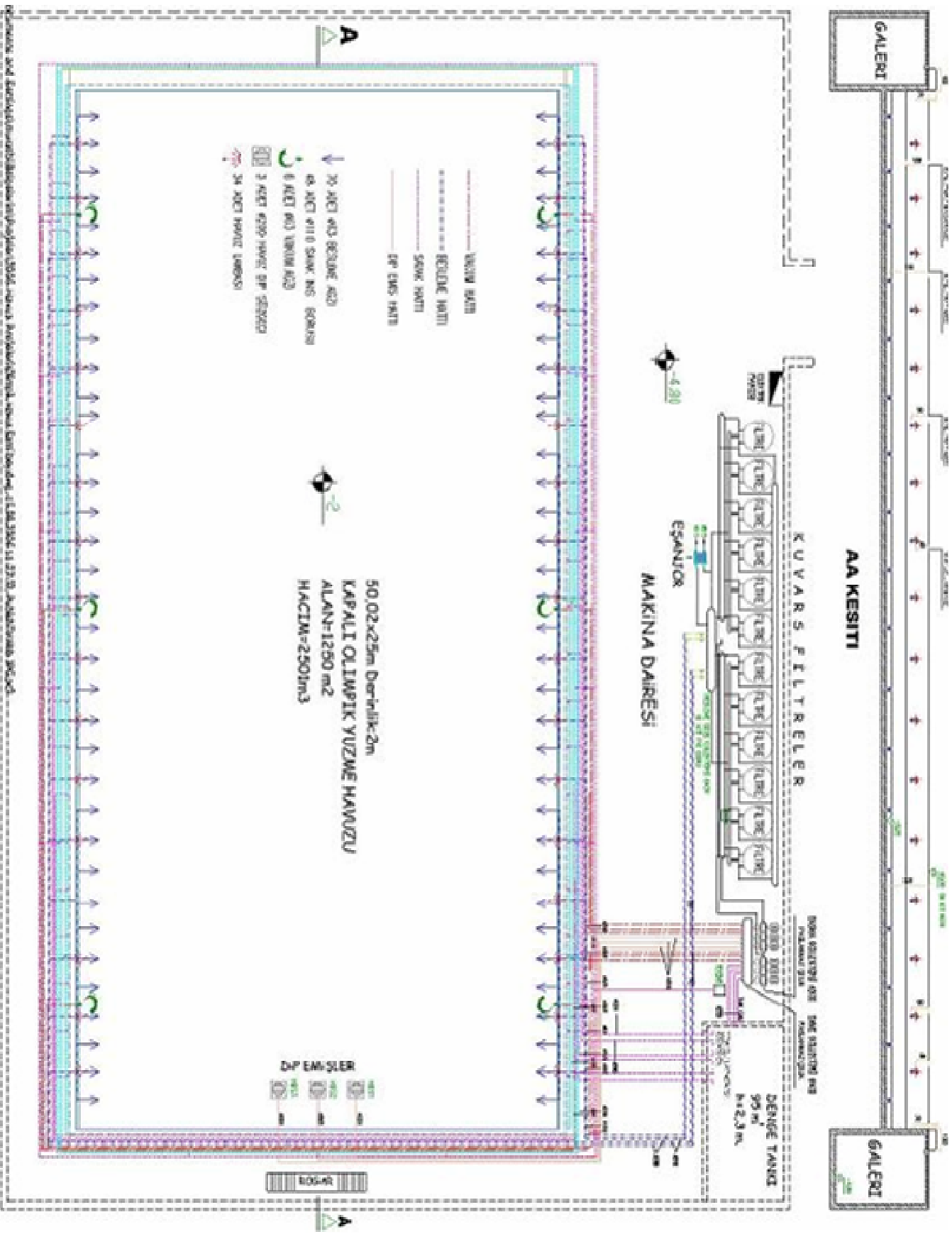
Olimpik havuzların Derinliği 2 metreden az yapılmamalıdır.

Müsabaka için hazırlanmış 8 kulvarlı, açık olimpik yüzme havuzu : 50 x 25 metre,



3.1.1.2 OLİMPİK YÜZME HAVUZUNUN TESİSAT PROJESİ

50 x 25 metre ölçülerinde , 8 kulvarlı havuzun tesisatı projesi : Plan ve kesitler





3. 1. 2 YARI OLİMPİK HAVUZ :

25 metre uzunluğunda çeşitli yüzme çalışmalarının yapıldığı, gençlerin eğitildiği yüzme havuzlarıdır. Çoğunlukla 25 x 12,5 veya 25 x 15 metre ölçülerinde inşa edilmektedir.

Yarı olimpik, 4 kulvarlı açık bir yüzme havuzunun fotoğrafı

Fotoğrafta ; yarışçı yüzücülerin atlama taşları , tabanında kulvar çizgileri ve üstten taşma kanal ızgaraları görünmektedir.



3. 1. 3 BEŞ YILDIZLI OTEL HAVUZLARI :

Çeşitli şekil ve büyüklüklerde yapılabilir. Genellikle 135 – 140 cm. derinlikte yapılan bu havuzlar çok büyük ve yaygın olduklarında dip temizliği için uzaktan kumandalı veya otomatik vakum süpürgeleri kullanmak, saatlarca süren dip temizlik süresini kısaltır.

Teleskopik saplı süpürge ile bir kişinin 100 m2 havuzu temizleme süresi bir sattır.

3. 1. 4 TOPLUM HAVUZU :

Semt halkı ve büyük toplulukların istifadesi için yapılan havuzlardır, büyük semtlerde halkın ortak olarak kullandığı yüzme havuzlarıdır. Bu tür havuzlarda da tüm havuz suyunun sirkülasyon süresi

n = 4 saat olarak tercih edilmelidir.



3.2 BÜYÜK HACİMLİ VE YÜZÜCÜ SAYISI FAZLA OLAN , İYİ TEKNİK ÖZELLİKLERE SAHİP GENEL KULLANMA AMAÇLI YÜZME HAVUZLARININ (n) süresi = 5 saat olmalıdır.

Bu amaca hizmet eden aşağıda sıralı havuzlardaki tüm su hacminin filtreleme **devir-daim süresi, n = 5 saat** olmalıdır. Bu tür havuzlar :

- Tatil köyü havuzu,
- Site havuzu,
- 3 ve 4 yıldızlı otel havuzu,
- Dairelerinde yaşayan, kalabalık apartmanların ortaklaşa kullandıkları yüzme havuzlarıdır .

3.3 YÜZÜCÜ SAYISI AZ OLUP, YETERLİ KALİTEDE SUYA SAHİP OLAN GENEL KULLANMA AMAÇLI YÜZME HAVUZLARININ (n) süresi = 6 saat

Tüm su hacminin filtreleme devir süresi, **n = 6 saat** seçilebilir. Tesisat maliyeti ve işletme masrafları oldukça ekonomik olan ve (**2.2 bölümde**) belirtilen tipte, fakat daha az yüzücü yükü olan, nispeten küçük tesislerin genel kullanım amaçlı küçük yüzme havuzlarıdır .

3.4 ÖZEL EV YÜZME HAVUZLARINDA : filtreleme sirkülasyon süresi, n = 7 – 8 saat.





3.5 ÇOCUK YÜZME HAVUZU :

Filtreleme devr-i daim süresi..... n = 2 saat.

3.6 TEDAVİ AMAÇLI SICAK MASAJ, TERAPİ (terapi) HAVUZU :

Filtreleme süresi, n = 1 saat

3.7 DEVAMLIL SOĞUK SU BULUNDURAN ŞOK HAVUZU : (Sauna çıkışında kullanılan)

Filtreleme süresi, n = 1 saat

3.8 AYAK YIKAMA HAVUZU :

Filtreleme süresi, n=10 dakika , büyük hacimlilerde en çok n = 30 dakika olmalıdır.

3.9 DEĞİŞİK AMAÇLI HAVUZLAR :

Filtreleme süresi n = 4 saat olan havuzlar:

- Derin havuz,
- Sığ havuz,
- Kule Atlama havuzu,
- Dalga havuzu,
- Atraksiyon havuzu,
- Kaydırak havuzu,
- Tabanı hareketli havuz.

3.10 SÜS HAVUZLARI, MEYDAN HAVUZLARI VE SUN'İ GÖLLERİN FİLTRELEME DEBİLERİ İÇİN SİRKÜLASYON SÜRELERİ :

3.10.1 KÜÇÜK SÜS HAVUZLARI :

6 m³ 'e kadar hacimli süs havuzlarının , su devr-i daim süresi : ...n = 3 saat ,
12 m³'e kadar hacimli süs havuzlarında :n = 4 saat olmalıdır.

3.10.2 BÜYÜK MEYDAN HAVUZLARI :

Çevresi az tozlu olan havuzlarda :n = 10 saat ;
Çevresi tozlu olan meydan havuzlarının su devir süresi :n = 8 saat,

3.10.3 SUN'İ GÖLLER :

6000 m³ 'e kadar hacimli göller için.....n = 12 saat ,
6000 m³ 'den büyük her 1000 m³ ilave için süre 2 saat uzatılır.
Örnek olarak: 12000 m³ ' hacimli sun' i gölün devr-i daim süresi; n = 24 saattir.

3.10.4 SÜS HAVUZU SUYUNUN TEMİZ OLMASI, YÜZME HAVUZUNUNKİ KADAR ÖNEMLİ VE GEREKLİDİR

Yukarıda bahsi geçen , yüzme veya başka amaçlı havuzlarda olduğu gibi, açık veya kapalı alanlarda yapılan fiske ve şelaleli sūs havuzlarının da tesisatı yapılırken , suyun yalnız görsel temizlik ve berraklığa sahip olması yeterli değildir.

Sūs ve meydan havuzlarının çevresindeki insanların sağlığının korunması önceliklidir. Şayet bu sular bakteri, virüs vs mikrop taşıyorsa; bunların , etrafa serpilerek su tanecikleri veya su buharından insanlara bulaşması mümkündür.

Çocukların el ve ayaklarını suya sokması da aynı sonucu doğurabilir. Bu nedenle bu tür havuzlarda da suyun filtre edilmesi, dezenfeksiyon ve yosun mücadelesinin , yüzme havuzu temizliğinde yapılması gerekir.

Can emniyeti konularında alınan ve alınması gereken her türlü tedbir , yapılan proje ve/veya raporda açıkça ifade edilmeli ve dikkat çekici bir şekilde işaretlenmelidir.

Durgun ve bilhassa ısınan su bulunan havuzlarda, hızlı bir şekilde kili basili ve hatta daha tehlikeli mikropların üreyeceği ve bunların solunumla insanlara geçerek zarar verebileceği unutulmamalıdır.

4. MİMARİ BOYUTLARINA GÖRE YÜZME HAVUZU ALANININ VE HAVUZUN SU HACMİNİN HESAPLANMASI :

4.1 HAVUZ YÜZEYİNİN HESAPLANMASI : S_h

Havuzun geometrik ölçülerinden giderek duvardan duvara su yüzeyi hesaplanır .

Birimi : (m²) dir.

4.2 HAVUZUN ORTALAMA DERİNLİĞİNİN TÜMÜ VEYA BÖLGE BÖLGE HESAPLANMASI (H_d)

Havuz tabanının derinliği, her yerde aynı olabilir, bu durumda, havuzdaki su hacminin hesabında (H_d) derinlik, havuz alanı ile tek çarpan olarak tüm havuz hacmini belirleyecektir . Fakat , Havuzun tabanı eğimli ise , bölge bölge farklı derinliklere sahip olabilir. Emniyet bakımından ani derinleşmeler olmamalıdır. Meyilli bölgelerde maksimum eğim 1 / 7 olmalıdır.

Bu gibi havuzlarda ortalama derinlik veya derinlikler bulunarak havuzun tüm hacmi hesaplanır..

Farklı derinlikteki bölgelerin her birinin su hacmi, bölge alanı ile o bölgeye ait ortalama derinliğin çarpılması sureti ile hesaplanır.

Farklı hacimdeki bölgelerin hepsinde su devr-i daiminin homogen olmasını sağlamak için bölgelerin hacimlerine uygun olarak farklı debilerde besleme düzeni yapılmalıdır. Debisi ayarlanabilen tabandan besleme nozullarının iç klape ayarları yapılarak havuz suyunun her bölgesinde, su karışımı eşit düzeyde ayarlanabilir..

Yandan besleme nozullarında oynak, yönlendirici kürelerinin su çıkış delik çapları farklı seçilebilir.

Amaç, tüm havuz suyunun her bölgede ve çok kısa sürede aynı oranda karışmasını sağlayarak, dezenfeksiyon için kullanılan kimyasalların etkisini havuzun her bölgesine eşit yaymaktır .



5. HAVUZLARDA TAŞMA SİSTEMLERİ :

Havuzlarda iki türlü taşma sistemi uygulaması vardır . Her iki sistemde taşan suyun debisi dipten tüm sirkülasyon debisinin % 50 – 70 kadar olmalıdır. Kalanı havuz dibinden emilir.

5.1 Birinci taşma sistemi : DENGİ TANKLI SİSTEMDİR.

- a) ÜSTTEN TAŞMA KANALLI HAVUZ veya
- b) YANDAN SAVAKLI HAVUZ olarak anılır.

a) ÜSTTEN TAŞMA SİSTEMİNDE : Denge tankından emilen sirkülasyon suyu, havuza basıldıkça, aynı miktarda su, havuzun tüm çevresi boyunca veya isteğe bağlı olarak kenar bordürünün bazı bölgelerinden taşacaktır. Taşan sular, **üzerinde plastik ızgara bulunan kanallarda** toplanır ve yine tabii akışla **denge tankına** döner . Bu şekilde su, devamlı sirküle eder.

b) HAVUZ YANDAN SAVAKLI OLURSA :Taşan sular, ızgaralı kanal yerine havuzun tüm çevresinde, duvar üzerinde ve yürüme kodundan 15 ila 20 cm. aşağıda bulunan **YANDAN SAVAK** ' ta toplanır ve yine tabii akışla **denge tankına** gider .

5.2 İkinci taşma sistemi ise : SKİMMER (Satih sıyrıcı) ÜNİTELİ HAVUZLARDIR :

Bu tür sisteme sahip olan havuzlarda denge tankına ihtiyaç yoktur. Sistem kapalı devre çalışır. Havuzdaki suyun devretmesini sağlayan unsur ; havuzdaki su seviyesinin, skimmer yüzer klapesinin yatay ekseninden 10 – 15 mm daha yukarıda tutulması sağlanır.

6. HAVUZUN TAŞMA IZGARALARI :



TAŞMA IZGARALARI VE KOŞE PARÇALARI



Kodu	Açıklama			
09010115	145 mm TEK GEÇME TEK DESENLI 42 ADMT	12	13,85	0,063
09010120	195 mm TEK GEÇME TEK DESENLI 43 ADMT	10	16,80	0,063
09010320	200 mm TEK GEÇME ÇİFT DESENLI 41 ADMT	10	12,35	0,063
09010220	195 mm ÇİFT GEÇME TEK DESENLI 51 ADMT	10	19,70	0,063
09010325	245 mm TEK GEÇME ÇİFT DESENLI 38 ADMT	8	12,55	0,063
09010225	245 mm ÇİFT GEÇME TEK DESENLI 53 ADMT	8	19,60	0,063
09010425	245 mm ÇİFT GEÇME ÇİFT DESENLI 47 ADMT	8	15,50	0,063
10011545	IZGARA KOŞE PARÇASI 15/45 DERECE	1	0,20	0,0006
10011590	IZGARA KOŞE PARÇASI 15/90 DERECE	1	0,25	0,0007
10012045	IZGARA KOŞE PARÇASI 20/45 DERECE	1	0,30	0,0010
10012090	IZGARA KOŞE PARÇASI 20/90 DERECE	1	0,40	0,0012
10012545	IZGARA KOŞE PARÇASI 25/45 DERECE	1	0,35	0,0016
10012590	IZGARA KOŞE PARÇASI 25/90 DERECE	1	0,65	0,0018





6.1 ÇEŞİTLİ GENİŞLİKTE ÇİFT GEÇME PLASTİK IZGARA :

Düzgün kenarlı havuzlar için



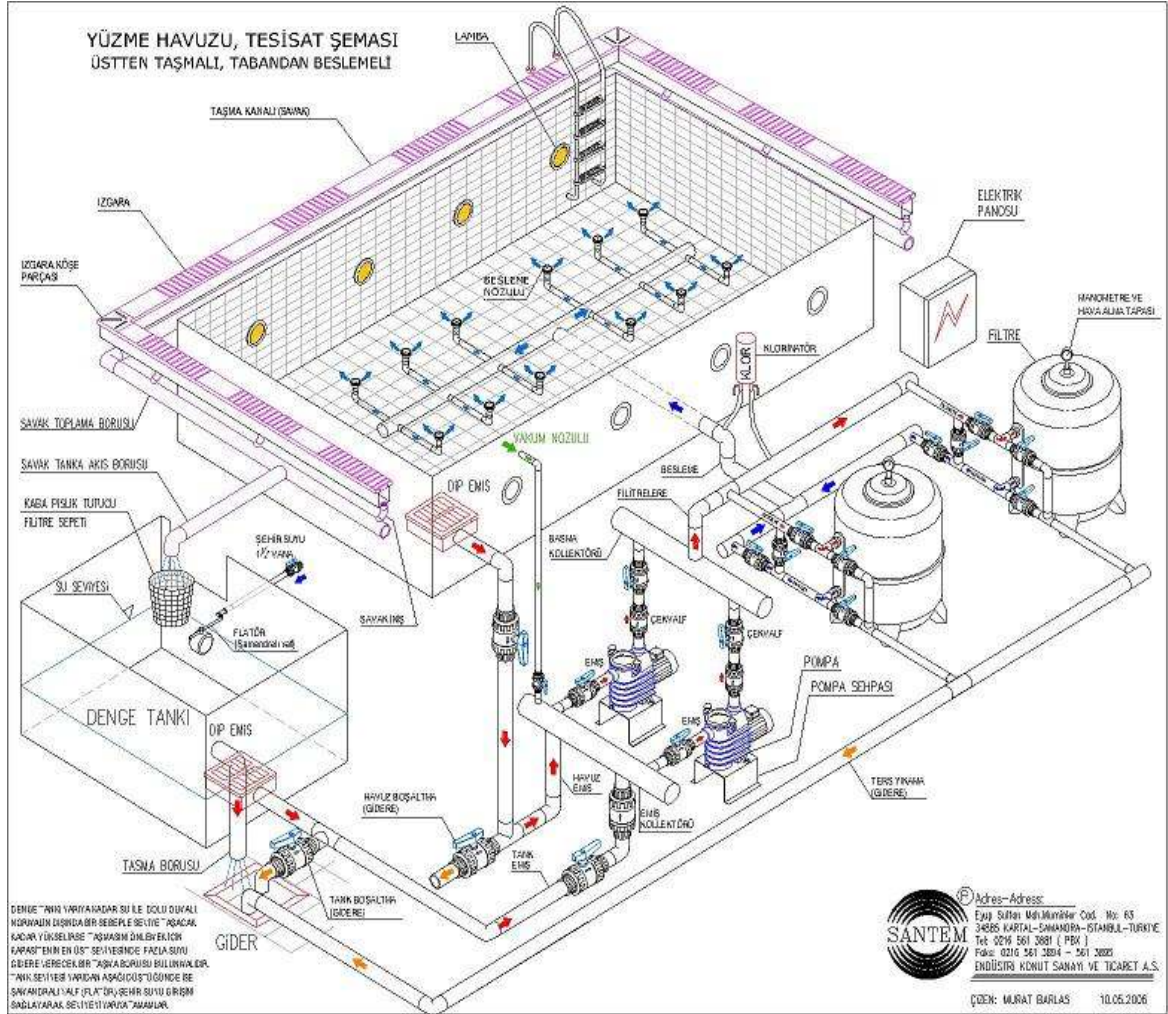
6.2 ÇEŞİTLİ GENİŞLİKTE TEK GEÇME PLASTİK IZGARA

Kenarları kavisli havuzlar için





7. RESİMDE ÜSTTEN TAŞMALI , TABANDAN BESLEMELİ BİR HAVUZUN AKIŞ ŞEMASI GÖRÜNMEKTEDİR .



8 . HAVUZUN YÜZÜCÜ YOĞUNLUĞU ; m2 / günde yüzücü sayısı

Havuzda yüzücü yoğunluğu, genellikle sabah – öğle arası ile öğleden sonra çoğalır .

Yüzme havuzunun su alanı , gün boyu havuza giren toplam yüzücü sayısına bölünürse , yüzme havuzunun kişi başına düşen birim yüzme alanı (m2) bulunur.

Yüzücü başına düşen birim alan havuzun yoğunluğunu belirleyen unsurdur. Şöyleki :

Normal yoğunluk : Gün boyunca, 1 yüzücüye isabet eden yüzme alanı en az 1,5 m² olarak hesaplanmalıdır.

Örnek olarak, 900 m²'lik bir havuzda yüzenlerin sayısı günde 600 ise havuzun yoğunluğu **normal yoğunluk** kabul edilebilir.

Az yoğunluklu : Gün boyunca, 1 yüzücüye isabet eden yüzme alanı 2 m²'den fazla ise bu havuz **az yoğunluklu iyi bir havuz** kabul edilir .

Örnek olarak : 900 m² lik , böyle bir havuzun günlük yüzücü kapasitesi 450 yüzücü kabul edilir.

Çok az yoğunluklu : Gün boyunca , 1 yüzücüye isabet eden yüzme alanı 3 m²'den fazla ise bu havuz çok az yoğunluklu **çok iyi bir havuz** olarak kabul edilir.

900 m² lik , böyle bir havuzun günlük yüzücü kapasitesi 300 kişi kabul edilir.

Bir yüzücüye isabet eden havuz alanı büyüdükçe havuzun kirlenme oranı azalacaktır.

Olimpik havuzlarda ise yüzücü başına 5 m² tahsis edilmelidir. 8 kulvarlı bir olimpik havuzun genişliği 25 metre ve boyu 50 metre iken alanı 1250 m² olmaktadır.

1250 m²/ 5 m².kişi = 250 yüzücü /gün'dür. Bu sayı ; 8 kulvarda gün boyunca en çok 30 adet yüzme yarışı yapılabileceğinin izahıdır.

9. DENGİ TANKI HACMİNİN OLUŞTURULMASINDAKİ ETKENLER :

Denge tankının yarısı dolu iken, su yüksekliği pompa emme ekseninden **75 cm.den az olmamalıdır**. Böylece pompa çalışırken hava emmeyecektir. Filtreleme aksamayacak ve filtrenmek için emilecek debi azalmayacaktır..

Denge tankının faydalı yüksekliği , pompanın emiş ekseninden denge tankının taşma borusuna kadar olan yüksekliktir. Bu da 150 cm. den az olmamalıdır. Açık havuzlarda, rüzgarın etkisi ile ve/veya aynı anda yüzen kişilerin taşırması ile denge tankına gelen sular ,denge tankının üst boşluğuna sığmalıdır ki tankın taşması ile boşuna su kaybı olmasın.

Açık veya kapalı havuzlarda, yüzücüler, kişi başına ortalama 100 – 125 'er litre su taşırlar.

Yüzücü yoğunluğu havuzda önemli bir faktördür.

Açık havuza yağın şiddetli yağmurlar denge tankının taşması ile pompa-filtre dairesini sık sık su baskını ile tehdit edebilecektir. Bu nedenle yağmur suyu kanalizasyon bağlantı borusu ve ana hatları yeterli kesitte ve makine dairesinin tabanından daha aşağı kotta olmalıdır.

Kanalizasyon kodu makine dairesi tabanından aşağıda değilse ; denge tankından, havuzun pompa-filtre dairesinde su taşkınına açık hiçbir pencere yapılmamalıdır. Yağmur suları denge tankını doldursa da makine dairesine hiçbir şekilde su gelememelidir.

Bu gibi hallerde denge tankının menholü en üst taraftan gezinti sahasına açılmalı ve yağmur sularının pompa dairesine girmesi önlenmelidir.

Böylece pompa dairesi su taşkınından korunmuş olacaktır..

Denge tankı dip süzgecinin faydalı kesidi (su geçişine izin veren deliklerin kesit toplamı) Pompa emme boru kesidinin 4 kat büyüğü olmalıdır. Bir başka deyişle dip süzgecinde su geçiş hızı :
 $v = 0,25 \text{ m / saniye}$ olarak seçilmelidir.



Havuzun, dolayısı ile denge tankının su ikmal mekanizması (mekanik şamandıra veya elektrikli selenoid valflı sistemlerden biri) Denge tankını her zaman yarı seviyede dolu tutmalıdır..

Faydalı su seviyesi en az 150 cm olacağına göre , otomatik ikmal seviyesi de pompa emme borusu ekseninden 75 cm yukarıda olacaktır. Bu su seviyesi pompanın hava emmesine engel olacak yeterli su yüksekliğidir.

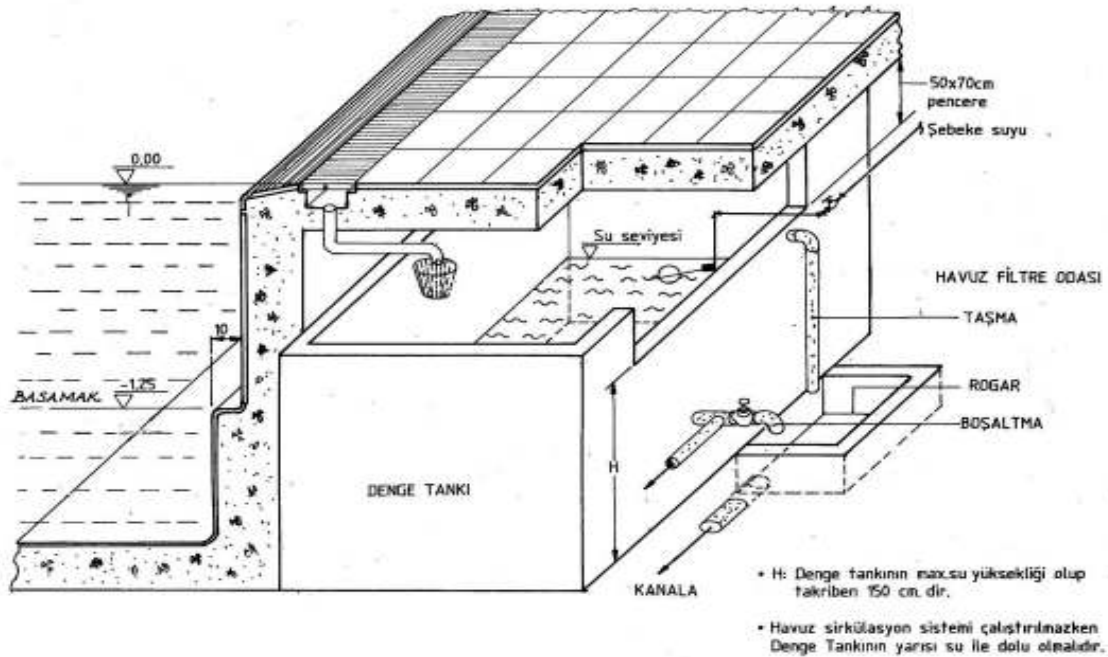
Havuzun taşma kanalından gelen boruların taşıdığı dönüş suları çevreden gelen yaprak vs. nesneleri toplayacak olan bir fileden geçerek denge tankına akacaktır.

Filtre ters yıkama ve havuzun buharlaşması veya sızıntılarıyla Denge tankında eksilen suyu tamamlayacak olan, kullanma suyu şebekesine bağlı; otomatik, elektrikle çalışan veya mekanik flotör (şamandıra) tesis edilecektir. Şebekede su kesintileri çok sık ve uzun süreli ise, denge tankının hacmi biraz büyük seçilmelidir.

Açık yüzme havuzlarında denge tankının taşma borusu, koku gelmesini önleyen S sifon boru parçası ile sağnak yağmurlar da göz önünde tutularak yeterli çaplı taşma borusu ile doğrudan şehir yağmur kanalizasyonuna bağlanmalıdır.

10. TABİİ GİDERİ OLAN BİR POMPA DAİRESİNDE , DENGE TANKI RESMİ :

Adam giriş penceresi, havuz taşma sistemi, mekanik flotörlü doldurma, tabii boşalan rogar.



Açık havuzlarda denge tankının taşma borusunun çapı; Havuzun yüzeyinden gelen sağnak yağışların sebep olacağı taşkınları karşılayacak kesitte olmalıdır. Keza , Pompa dairesinin atık su rögarının hacmi ve gider borusu için de bu husus dikkatten uzak tutulmamalıdır.

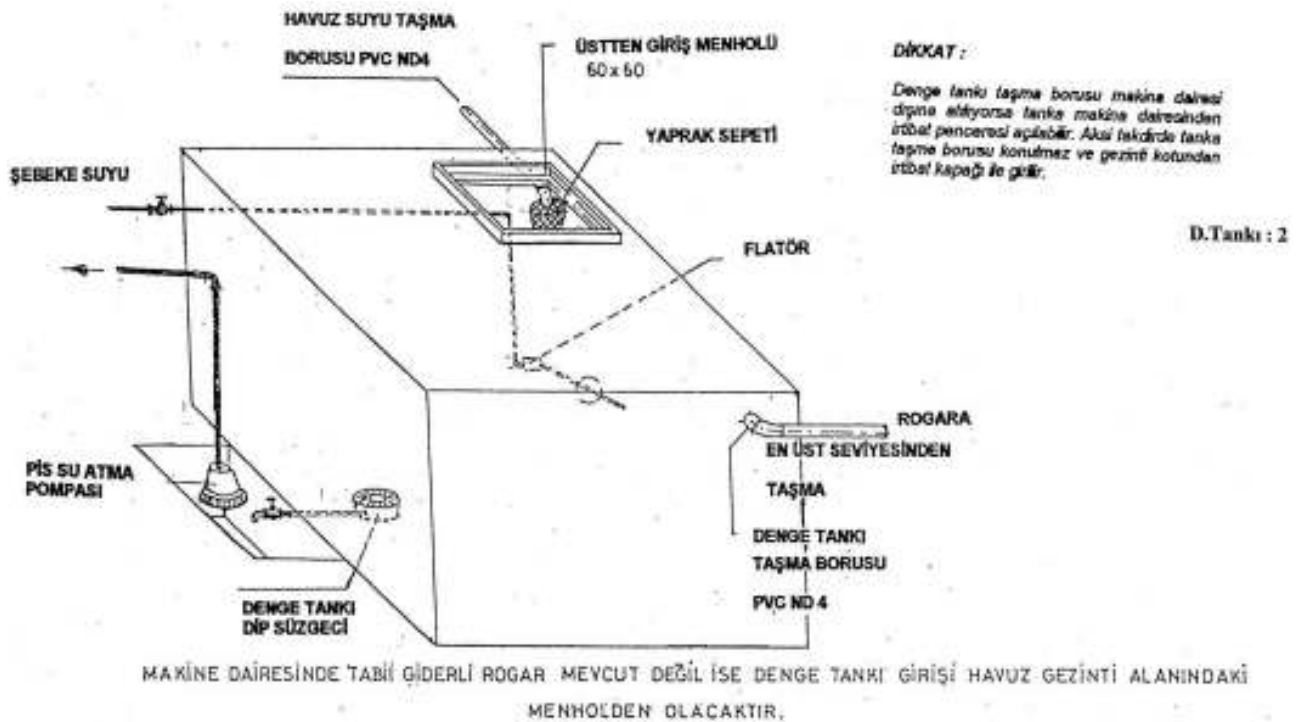
Denge tankının havuz makine dairesine açılan penceresinin büyüklüğü, temizlik için insan girişine rahatlıkla imkan vermelidir. Bu pencere, böcek ve hayvanların girmesini önleyecek çok sık gözenekli korozyona dayanıklı tel kafesle kapatılmalıdır.

Denge tankında oluşan nemi ve koroziv kimyasalların buharlarını açık havaya atacak bir havalandırma ve egzost borusu yapılması çok faydalı olacaktır.

Pompa dairesi ve galeriler çok iyi havalandırılmalıdır.Tabii havalandırma mümkün olmazsa (Timer'a) zaman otomatğine bağlanmış cebri havalandırma yapılmalıdır.

11. TABİİ GİDER YAPILAMAYAN DENGE TANKINDA TANKA GİRİŞ DELİĞİ ; Havuzun gezinti kodunda yani üstten yapılmalıdır.

Atık su rogarında tabii gider imkanı bulunamayan hallerde mecburen yapılır. Havuzun gezinti alanındaki menhol, hem emniyetsiz oluşundan ve hem de güzel ortam içerisinde sevimsiz duracağından dolayı istenmez. Fakat; gelen şiddetli sağnak yağmurlar havuzdan denge tankına ve dolayısı ile rogara doluşur, Atık su pompasının yenemeyeceği kadar çok su gelirse pompa dairesi su altında kalarak , tesisat zarar görebilecektir. Bu bakımdan tercih sebebi olacaktır.





12. BİR DENGİ TANKININ HACİM HESABI :

Havuzun yüzey alanına başlı olarak kullanılacak katsayılar : litre / m²

Yüzme havuzlarında denge tanklarının hacimleri aşağıdaki tabloda görülen değerler baz alınarak, litre olarak bulunur. (Denge tankının hacmi = havuzun su yüzeyi alanı x lt/m²) olmalıdır.

<u>Havuzun yüzey alanı .</u>	<u>Açık havuz</u>	<u>Kapalı havuz</u>
125 m ² havuz için	65 lt/m ²	60 lt/m ²
126 - 250 m ² havuzlar için	70 lt/m ²	65 lt/m ²
251 - 500 m ² havuzlar için	75 lt/m ²	70 lt/m ²
501 - 1000 m ² havuzlar için	85 lt/m ²	80 lt/m ²
1001- 1500 m ² havuzlar için	90 lt/m ²	85 lt/m ²

12.1 (Sayısal örnek) : BİR HAVUZUN DENGİ TANKI HACMİNİN HESABI :

** HAVUZUN TANIMI :

- Havuzun cinsi : Olimpik yüzme havuzu,
- Bulunduğu yer : Açık havuz,
- Boyutları: 50 x 25 metre
- Derinliği.....: 2.00 metre (FINA KuralıGeçerli süre 2009)
- Yüzme yarışı Kulvar sayısı ve genişliği : 8 adet - 2,5 metre

Havuzun alanı: Sh = 50 x 25 m.....Sh = 1250 m²

Denge tankı hacminde kullanılacak katsayı :

- 11.3 Bölümünde görülen tablodan :

- 1001 – 1500 m²’ lik AÇIK yüzme havuzlar için önerilen denge tankı hacim katsayısı :90 lt/m²’ dir.

- Denge tankının faydalı hacmi : Vd (m³)

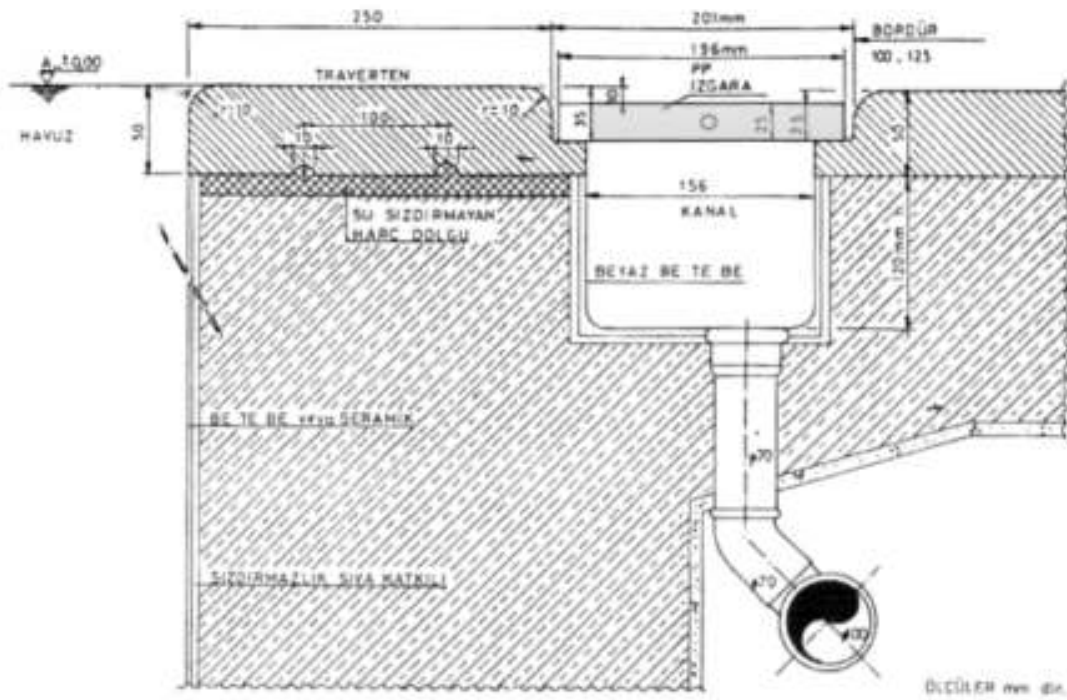
- Pompa emiş ekseninden taşma borusu akış koduna kadarki, yüksekliği 1,50 m. olan hacimdir.

** Bu olimpik havuzun denge tankı hacmi için hesap sonucu :

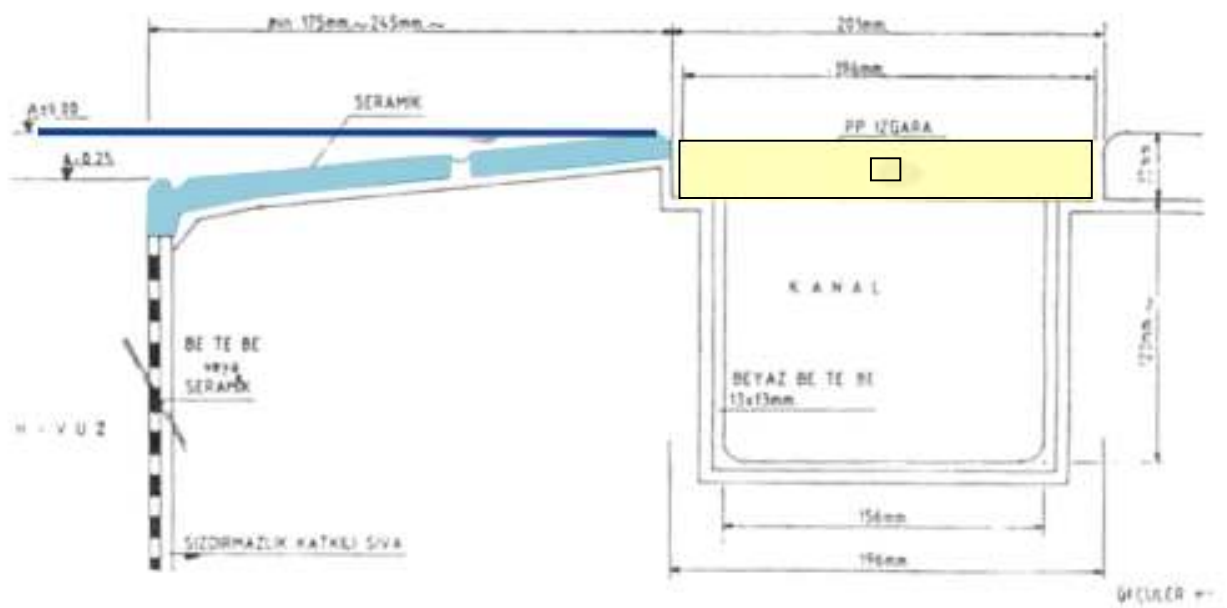
$Vd = 1250 \text{ m}^2 \times 0,090 \text{ m}^3 = 112,5 \text{ m}^3 \text{ bulunur.} \quad Vd = 112,5 \text{ m}^3$
--

13. DENGÉ TANKLI HAVUZLARDA , TAŞMA DETAYLARI.

13.1 DENGİ TANKLI HAVUZLARDA, ÜSTTEN TAŞMA DETAYLARI :

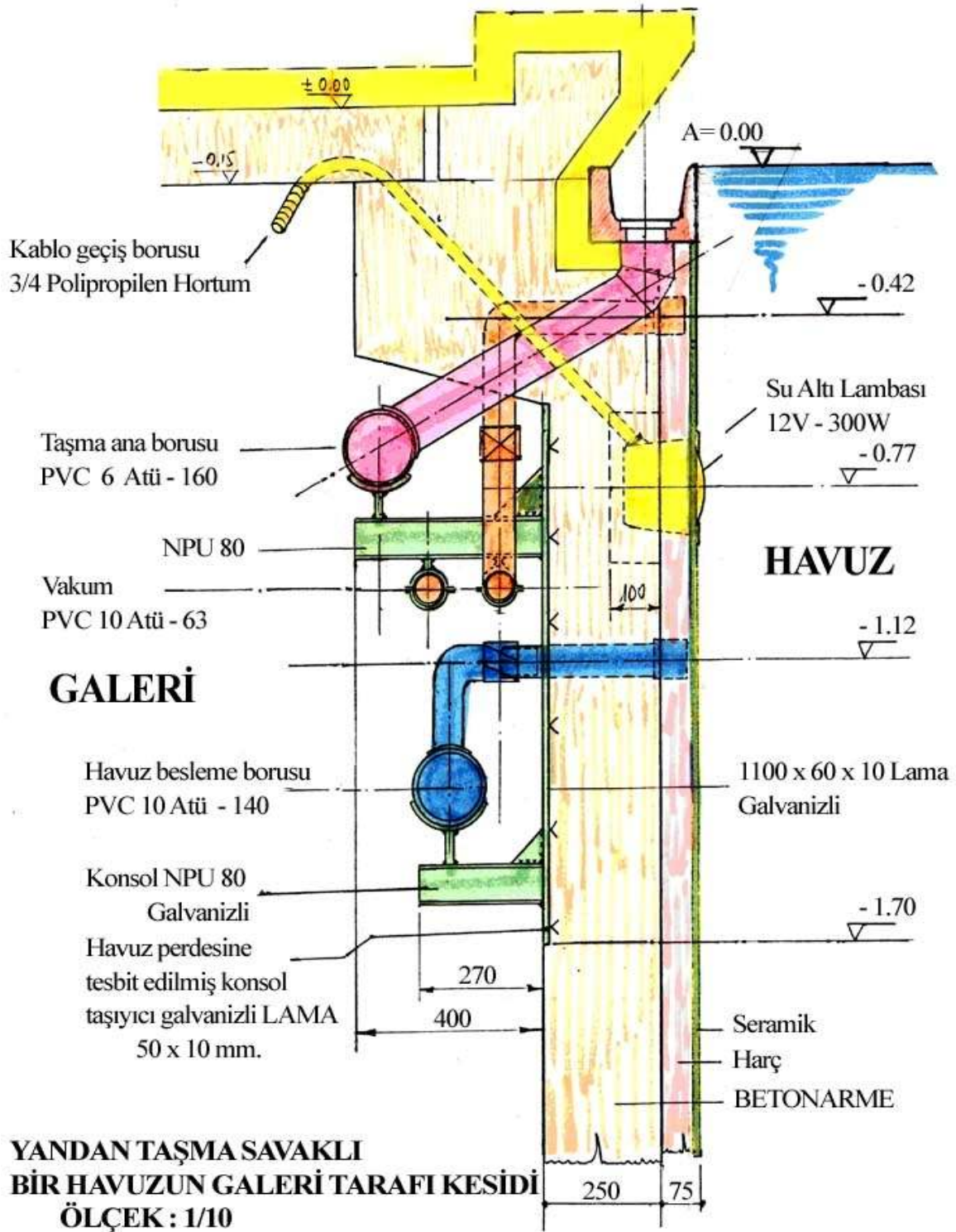


TRAVERTEN HAVUZ TAŞMA (DETAY)



HAVUZ TAŞMA DETAYI
SERAMİK BORDÜRLÜ
DALGA SÖNDÜREN TİP

13.2 DENGİ TANKLI – YANDAN SAVAKLI TAŞMA VE GALERİ KESİDİ



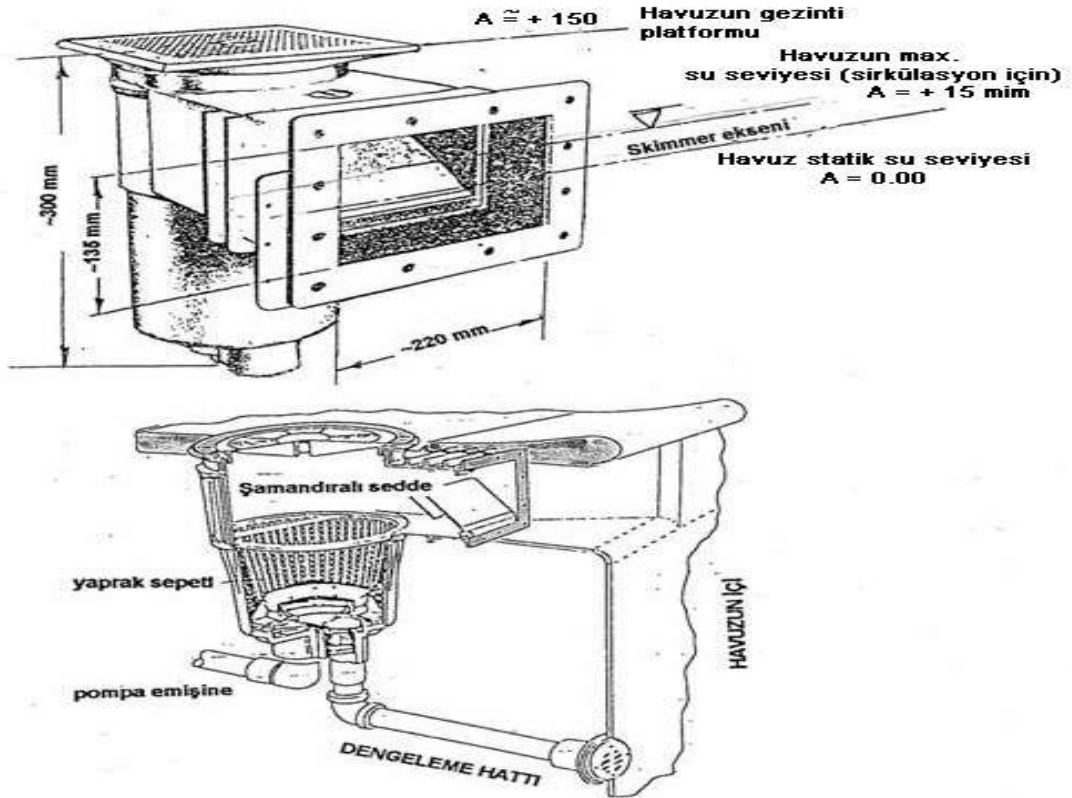
14. HAVUZLARDA SATIİ SIYIRMA SİSTEMİ : (SKIMMERLER)

14.1 SKİMMERLERİN GENEL SINIFLANDIRILMASI :

Skimmerin pompaya giden su emme çıkışının çapı..... Skimmerin maksimum su emme kapasitesi Bir skimmerin havuzun en çok kaç m 2 'lik bölümüne uygulanabileceği

2" - 50 mm	8,5 m3/saat	25 m2
1 ½" - 40 mm	5,5 " "	20 "
1 ¼" - 32 mm	3,5 " "	12 "
1" - 25 mm	2 " "	6 "

Not : Skimmerlerden emilen su miktarı havuzun toplam su sirkülasyon debisinin en çok % 70 i ve en az % 50 si kadar olacağı unutulmamalıdır. Büyük havuzlarda ampirik olarak her 25 m2 ye bir adet skimmer konması yerine toplam su sirkülasyon debisinin en az yarısınıısını toplayacak skimmer sayısının hesaplanarak tesbit edilmesi esas alınmalıdır



14.2 SANTEM - SKİMMER :

    	SKİMMER				
	Beyaz ABS'den yapılmış, suyun yüzünde duran, etrafında kare kapak ve çerçeve olan, skimmerdir. Her tür havuzda kullanılabilir.				
	Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m ³)
	13580112	2" KARE KAPAKLI SKİMMER	1	3,85	0,059
	13580312	1 1/2" KARE KAPAKLI GENİŞ AĞIZLI SKİMMER	1	6,30	0,159
	13580122	2" KARE KAPAKLI SKİMMER BETONARME VE LINER HAVUZLAR İÇİN	1	5,10	0,080
	13570211	1 1/2" DAİRE KAPAKLI SKİMMER BETONARME VE LINER HAVUZLAR İÇİN	1	2,60	0,004

Skimmerlerin sepet temizlemek için üst kapağı mimari isteğe bağlı olarak, çevresine iyi uyacak biçimde, kare veya dairesel şekilli olmaktadır.

Skimmerlerin bazı tipleri betonarme havuz duvarlarına monte edilebildiği gibi diğer tipler de liner (vinil) örtü ile kaplanmış havuzlara monte edilen flanşlı, contalı tipte olanlardır.

Skimmerlerin emiş ağızlarına, vakum süpürge hortumu takılarak havuz temizliğinde de kullanılabilir.

Havuzun her yanında bulunan skimmerlerin emiş gücü eşit olmalıdır. Bunun için her skimmerin kendi emme borusu, doğrudan pompa emme kollektörüne kadar uzatılmalıdır. Debi ayar musluğu takılmalıdır.

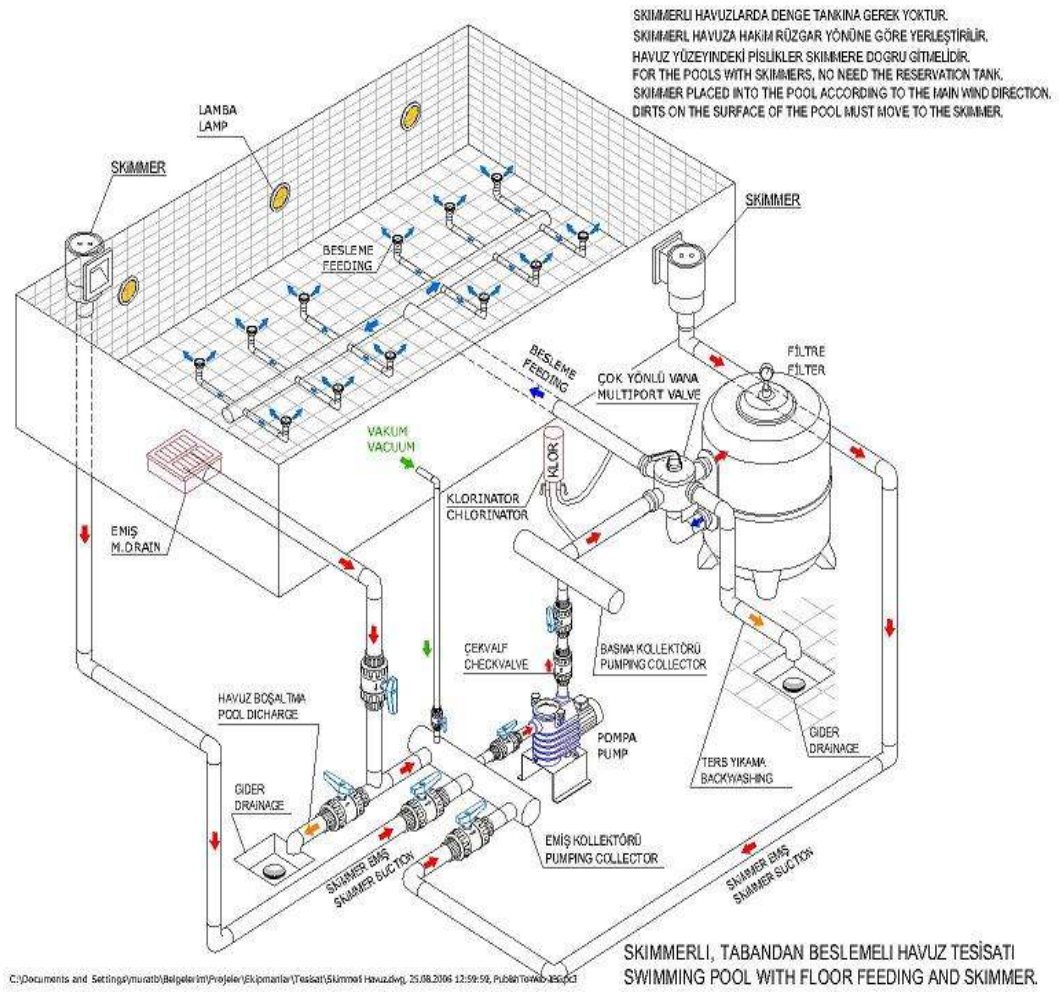
Ancak skimmer sayısı havuzda fazla ise, her birine, galeri içinde kendine özel ayar ve kesme vanası bağlanarak ikişer ikişer birleştirilir ve daha büyük çaplı boru ile kollektöre kadar taşınır.

Havuzun taşma seviyesi, skimmerin / skimmerlerin taşma sistemi vasıtası ile çok hassas olarak

ayarlanmalıdır. Havuzda girintiler varsa , ters rüzgar esince havuzun bu kesiminin yüzeyinde çöpler ve yağlı maddeler birikebilir , bu gibi hallere karşı hesaplanan sayıya ek skimmer konmalıdır.



15. BİR YÜZME HAVUZUNDA SKİMMER UYGULAMASINA AİT RESİM.



Yukarıdaki şemada tabandan beslenen skimmerli bir havuzun akış şeması görülmektedir.

Yönü sık sık değişen rüzgarlı bir bölgede bulunan havuza hesapça bir skimmer bile yeterli bulunsa bile uygulamada çapraz olarak iki adet konmasında büyük yarar vardır.



15.1 (SAYISAL ÖRNEK) :

SKİMMER KULLANILMASI DÜŞÜNÜLEN BİR HAVUZDA SKİMMER SAYISININ TESBİT EDİLMESİ :

Önce havuzun alanına bağlı olarak seçilmeli ve sonra konacak skimmerlerin emiş debisi göz önüne alınarak seçilen sayının doğruluk kontrolü yapılmalıdır.

- Örnek alınan yüzme havuzunun toplam alanı 250 m² olsun .
- Bu havuz dik dörtgen bir havuz ise kenar uzunluklarını 25 x 10 metre olduğunu varsayabiliriz.
- Bu havuzda kullanılması gereken skimmerler :
14.1 numaralı Bölümdeki, skimmerlerin genel sınıflandırılmasından seçilmelidir.

Örnek olarak bu tablodan seçilen ; 2"- 50 mm çıkış çaplı bir skimmer uygun görülebilir.
Bu skimmerlerin ; maksimum 1,2 m/sn emiş hızı ile 8,5 m³/saat emme kapasiteli olacağı ve her biri 25 m² havuz yüzeyine yeterli olabileceği tabloda belirtilmiştir.

Öncelikle 250 m² havuza 10 adet skimmer konulacağına göre , havuzun uzun kenarlarına karşılıklı olarak beşer adet yerleştirilmelidir.

Ancak :

Havuz sirkülasyonu için bu skimmerlerin emeceği toplam debi yeterli olacak mıdır ?

Bu havuzun su hacmi :460 m³ olarak hesaplandığı ve havuzun kullanım amacına göre de (n) su devr-i daim süresinin 4 saat olarak seçildiği varsayılırsa .toplam debinin $Q = 460 / 4 = 115$ m³/saat olacağı hesaben bulunur.

Üstten taşmalı havuzlarda sirkülasyon debisinin : % 70 ila % 50 si skimmer vasıtası ile emilerek veya üstten denge tankına taşırılarak , kalanı da % 30 ila % 50 si havuz dibinden emilerek karşılanacaktır. Bu durum dikkate alınırsa $115 \text{ m}^3/\text{saat} \times 0,70 = 80,5 \text{ m}^3 / \text{saat}$ bulunacaktır..

Keza skimmerli havuzlarda da aynı debi ve oranlar geçerlidir. Bu durumda , bu örnek havuzda da 10 adet 2" skimmerin her biri 8 m³ su emme durumunda olacaktır. Bu hesapça da seçim doğrudur.

Bu havuz için 2" (50 mm çaplı) - 8,5 m³/saat emme kapasiteli 10 adet skimmer uygundur.

Böylece skimmerlerin boyutunun, ve sayısının uygun, kapasitesinin yeterli olacağı görülmektedir. Havuz tabandan (dipten) beslemeli tipte ise ; dipten emiş ile havuzun su sirkülasyonu kısa devre yapacaktır. Bu varsayımdan ötürü dip emiş hattı çok kısıllacaktır.

Ev havuzlarında sirkülasyon debisinin küçüklüğü skimmer sayısını azaltacaktır.



16. DENGİ TANKLI TAŞMA İLE SKİMMER KARŞILAŞTIRMASI

-**Skimmer** uygulanmış bir havuzun pompa ve filtre dairesi, denge tankı bulunmayacağından küçük ve daha ekonomik olacaktır.

-**Skimmerli** havuzlar tam kapalı devrelerdir .

Açık havuzlarda, yağmurla dolan fazla su, skimmer / skimmerlerde bulunan taşma borularından tahliye edilir. Denge tanklı olanlarda ise taşan sular denge tankına geleceğinden tahliyesi rogara olacaktır. Rogarda, kodu sebebiyle kanalizasyon irtibatlı tabii gideri yoksa, suyu otomatik boşaltacak drenaj pompası yetersiz kalabilir ve pompa dairesini su basabilir.

- **Skimmerli** havuzların içine membran (Liner) kaplanması hallerinde, su sızdırmazlığı çok daha kolay ve güvenli olarak sağlanır.

-**Skimmerli** havuzların su yüzeyinde biriken kir ve yağlar genellikle kalıcıdır. Su yüzeyinde biriken yağlar, belli zaman aralıklarında, havuzun azar azar taşırılması suretiyle giderilir . Bu da şehir suyuna bağlı **zaman ayarlı elektrikli otomatik valf** ile periodik olarak sağlanmalıdır.

Sık sık havuzu besleyen bu sistem sayesinde taşan havuzun hem yüzeyindeki yağlı maddeler atılır hem de havuz suyu kısmen tazelenmiş olur.

-**Skimmerler** arasında su seviyesinde, zamanla havuzun duvarı kirlenir, bu leke izlerini temizlemek uğraş gerektiren ilave bir külfettir.

-**Skimmerli** ve **yandan savaklı** havuzlarda yüzücüler kendilerini çukurda hissederler, üstten taşmalı havuzlarda ise, yüzücü çevreyi rahat seyreder ufku açıktır ve yüzücü ferahlık duyar.

-**Denge tanklı** üstten taşmalı havuzlar çoğunlukla daha sevimli görünürler , fakat mal sahibi ve havuz mimarının isteği kararın sonuçlandırıcısıdır.

-**Denge Tanklı** , Açık sirkülasyon sistemli, üstten taşmalı, havuzlarda ya yandan savak yapılarak veya üzerine ızgara konulan taşma kanalı inşa edilerek havuz suyunun sirkülasyonu sağlanır.

Tercihe göre yapılacak havuzun, savağı veya üstteki taşma kanalı ölçülendirilir.

Kapalı sirkülasyon sisteminde kullanılan satıh sıyrıcıların (**skimmer**) sayısı belirlendikten sonra , havuzun betonarmeye esas planında ve kesitinde, montaj yuvalarının ölçülendirilmeleri yapılır..

Skimmerlerden sirkülasyon debisinin % 70'i emileceğine göre ; Kullanılması düşünülen skimmer sayısının yeterliliği, skimmer çıkış borusunun çapından yola çıkılarak hesaplanır. Skimmerlerin de emiş hızı tercihan 1.00 m/saniye alınmalıdır.

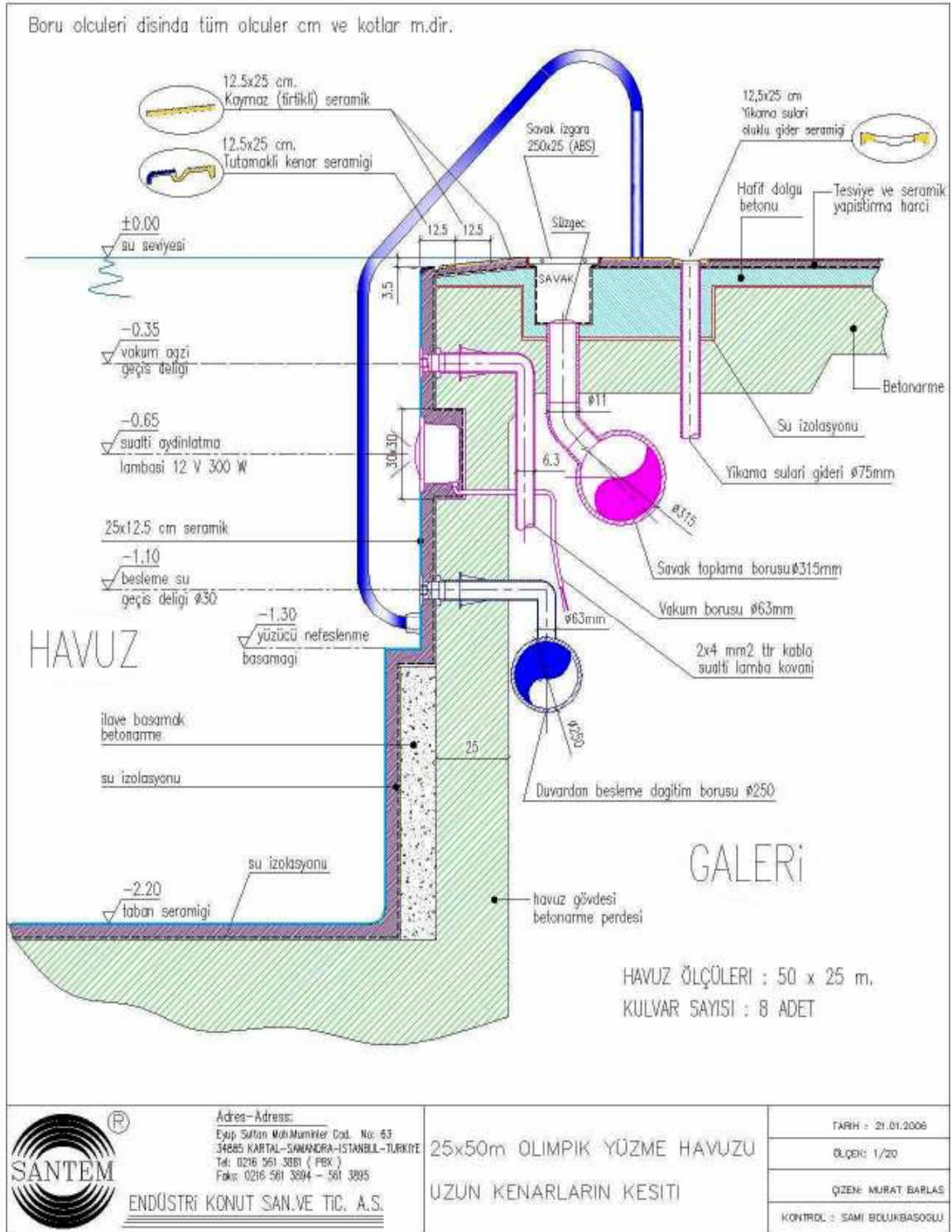
Her skimmer, tercihan kendine ait müstakil bir boru ile pompa emiş kollektörüne bağlanmalıdır. Her Skimmerin pompa emişine kadar olan boru uzunluğu farklı olacağından basınç kayıpları da dengesiz olabilir. Boru çapları değiştirilerek emişlerde denge sağlanmalıdır.

Havuzun, normal günlük yüzücü kapasitesini ifade eden, yüzücü sayısı başına 30 litre hesabı ile havuzun ihtiyacı olan günlük taze su miktarı belirlenir .

- Her iki sistemde de galerilerin varlığı emniyet sağlar. Örnek olarak :boruları tehdit eden toprak kayması oluşmaz , havuzun alt yapı ve duvarlarından su kaçırma kontrolu kolay yapılır.



17. BİR OLİMPİK YÜZME HAVUZUNUN UZUN KENARININ KESİT RESMİ :



18. HAVUZUN SU SİRKÜLASYON DEBİSİNİN HESAPLANMASI :

(V_{ht}) : Havuzun toplam su hacminin bulunması : **m³ cinsinden**

$V_{ht} = V_h$ (Havuzun hacmi) + $\frac{1}{2} V_d$ (Denge tankı) hacmi,

Toplam su sirkülasyon debisi : Q_t (**m³ / saat**)

Havuzun kullanma maksadına göre belirlenmiş (**n**) **saat** devri daim süresine göre :

$Q_{ht} = V_{ht} / n$ Toplam debi **m³ /saat** olarak bulunur.

18.1 BİR OLİMPİK YÜZME HAVUZUN SU SİRKÜLASYON DEBİSİNİN , SAYISAL ÖRNEKLE HESAPLANMASI :

$V_h = 50 \times 25 \times 2$ (derinlik) = **2500 m³** Olimpik havuzun hacmidir

$V_d = 112.5 \text{ m}^3$12 ve 12.1 Bölümlerde denge tankı hacmi hesaplanmıştır.

$V_{ht} = 2500 + 112.5 / 2 = 2556,25 \text{ m}^3$Çok yaklaşık $V_{ht} = 2560 \text{ m}^3$ tür.

Olimpik havuzun toplam debisi Q_{ht} :

$Q_{ht} = 2560 / 4$ Olimpik havuz olduğuna göre (Bölüm 3.2. den) $n = 4$ saat alınacaktır

$Q_{ht} = 640 \text{ m}^3 / \text{saat}$

Bu değer elde edildikten sonra :

1. Pompa sayısı,
2. Her Pompanın debisi, (**m³ / saat** olarak)
3. Yedek pompa ihtiyacı, (Genellikle gereken sayıya 1 adet yedek pompa ilave edilmektedir.)
4. Pompaların basma basıncı (**mss** olarak)
5. Pompaların cinsi ve belirlenen pompanın tüm özellikleri,
Seçilecektir.



19. HAVUZ SİRKÜLASYON POMPALARI :

Bu pompalar genel olarak iki grupta toplanabilir.

19.1 - Plastik gövdeli pompalar,

19.2 - Metal gövdeli pompalar

Bu pompaların ortak karakteri , genel olarak 10-25 mss basınçta ve havuzun sirkülasyon debisini karşılayacak kapasitede olmalarıdır.

Sistemin toplam basınç kaybı 25 mss 'ndan daha fazla ise filtre gövdelerinin de bu basınca uygun dayanıklılıkta özel olarak imal edilmeleri gerekir .

19.1 Gereken debi ve basıncı sağlayabilen PLASTİK GÖVDELİ POMPALAR , her tür Yüzme havuzunda , süs havuzlarında, SPA'larda tercih edilen pompalardır :

Bu pompaların ön filtreleri (kıl tutucu) de tamamen plastik malzemedendir.

Pompa devir sayısı : 2800 d/d olmasına rağmen gürültüsü azdır. Küçük güçlü olanları monofaze motorlu olabilir . Motorlar rutubete karşı korunmuş kapalı tipte olmalıdır.

Bu pompaların marka ve tiplerine göre çeşitleri vardır .

Debileri : 5 m3/saat ve basma basıncı : 20 mss olanından ; Debisi 150 m3/saat ve basma basıncı 14 mss' na kadar olan çeşitli karakteristikte olanları vardır.

Pompa seçiminde; sirkülasyon sisteminin basınç kaybı hesaplanarak toplam değer bulunmalı ve bu basınç kaybını yenecek, ihtiyaç duyulan debiyi sağlayan, pompa olmasına dikkat edilmelidir.

Bu pompalar uzun ömürlüdür. Korozyona karşı dayanıklıdır fakat 70 santigrat derece sıcaklığın üstünde plastik gövde ve ön filtresi zarar görebilir. Bu nedenle pompaların susuz çalışmasına imkan verilmemelidir.

Mesela; ön filtre, yaprak ve sair kırıntılarla dolğunda, suyun geçememesi yüzünden pompa ve dolayısı ile ön filtre gereğinden çok ısınacaktır .

Havuzun hesaplanan debi ve basınç kayıplarına göre aşağıdaki listelerden ve pompa kapasite eğrilerinden uygun pompa seçilir.

Havuzun su sirkülasyonunu sağlayan pompa veya pompa grubuna bir adet yedek pompa ilave etmek çok faydalıdır. Bir pompa arızası sistemin atıl veya aksak kalmasına sebep olmayacaktır.

19.1.1 SANTEM' İN ÜRETİMİ ÇEŞİTLİ POMPALARDAN ÖRNEKLER :

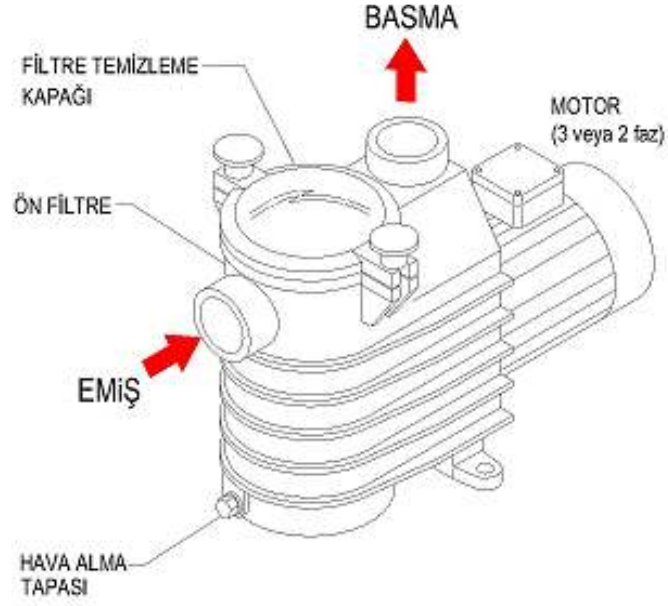


SANTEM POMPALAR
Yüzme havuzları için selfprime santifüj pompalar. Pompa gövdesi termoplastik fiberglasstan yapılmıştır. Fon paslanmaz çelik 303 kalite içine 303 noryl olarak imal edilmiştir.

Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj (kg)	Ağırlık Hacim (m³)
------	----------	-----------------------	--------------------

19.1.2 MOTOR-POMPA VE ÖN FİLTRESİ İLE MONOBLOK POMPA :

RESİMDE : PLASTİK GÖVDELİ MONOBLOK POMPA görülmektedir .



PLASTİK GÖVDELİ SANTRİFÜJ HAVUZ POMPASI

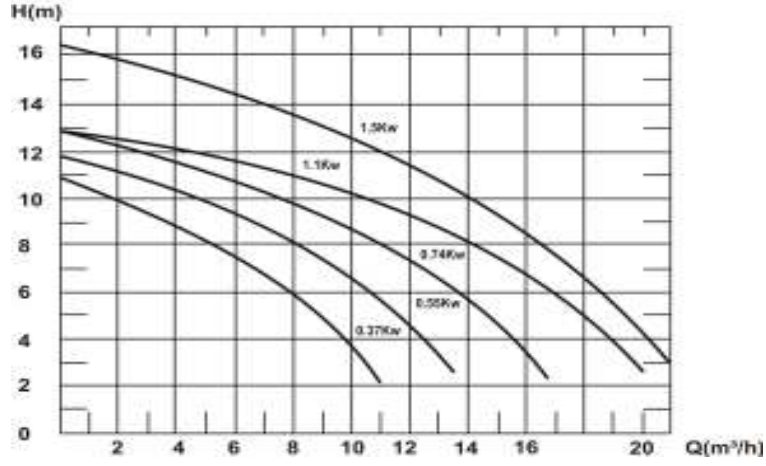
Havasını kendiliğinden atabilir (selfprime) pompalardır.

Ön filtresi ile birliktedir. Fan ve flanşları "noryl thermo" cinsi ısıya dayanıklı plastiktir. Motoru IP54 koruma izoleli 50hz 2850 dev./dk. ve 60 C ısıya dayanıklı olup 2,5 bar basınçta çalışabilir.

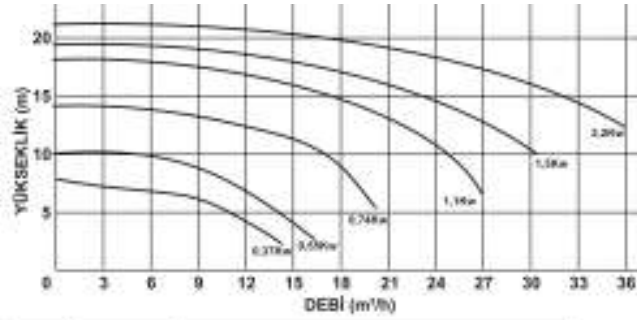


19.1.3. DİĞER BİR MONOBLOK PLASTİK GÖVDELİ POMPA :

Saatte 4 m³ - 15 mss 'dan ; saatte 14 m³ – 10 mss 'na kadar kapasiteli ; plastik gövdeli pompalar .



19.1.4 ÖN FİLTRESİ AYRI BİR POMPA : 4 m³/saat – 22 mss ila 31 m³/saat - 15 mss

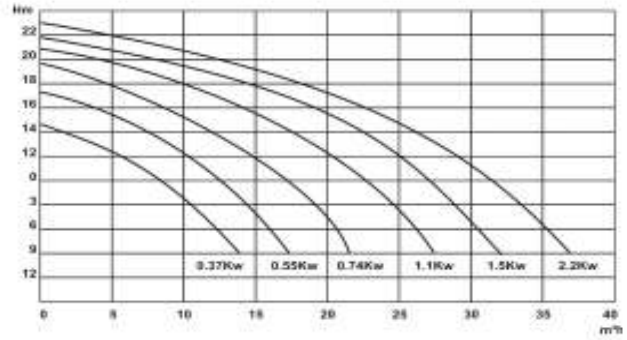


TİPİ	HP	KW	VOLTAJ	BASMA YÜKSEKLİĞİ						
				4	6	8	10	12	14	16
02011050	0.5	0.37	220	14.5	12	10	7.5			
02011075	0.75	0.55	220	16	14.5	13.5	11.5	8.0	5.2	1
02013075	0.75	0.55	220/380	16	14.5	13.5	11.5	8.0	5.2	1
02011100	1	0.74	220	20.5	17.5	15	12	10.1	—	—
02013100	1	0.74	220/380	20.5	17.5	15	12	10.1	—	—
02011150	1.5	1.1	220	25.5	23.5	20.4	18	15	10.2	—
02013150	1.5	1.1	220/380	25.5	23.5	20.4	18	15	10.2	—
02011200	2	1.5	220/380	31	28.8	27	24.3	21.6	18	15
02013200	2	1.5	220/380	31	28.8	27	24.3	21.6	18	15
02013300	3	2.2	220/380	36.5	34.5	32.7	30	27	24.6	20.5

Fotoğraf : 19.1.4 de GÖRÜLEN POMPALARLA DONATILMIŞ BİR MAKİNA DAİRESİ ,



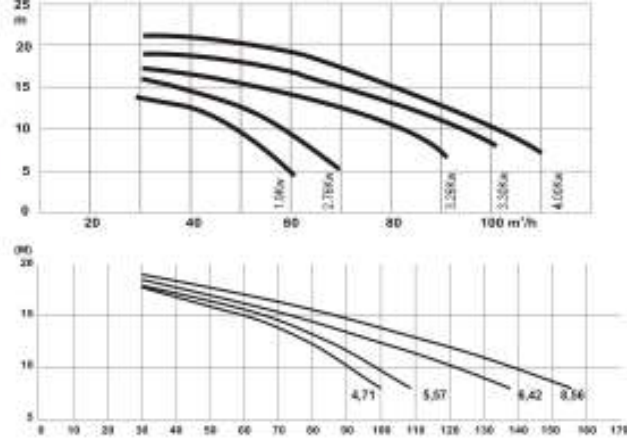
**19.1.5 - (19.1.2 de görülen) MONOBLOK POMPALARIN KAPASİTE TABLOLARI :
5 m3/saat - 22 mss ila 28 m3/saat - 12 mss.**



TİPİ	HP	KW	VOLTAJ	BASMA YÜKSEKLİĞİ						
				4	6	8	10	12	14	16
02091050	0.5	0.37	220	14.5	12	10	7.5			
02091075	0.75	0.55	220	16	14.5	13.5	11.5	8.9	5.2	1
02093075	0.75	0.55	220/380	16	14.5	13.5	11.5	8.9	5.2	1
02091100	1	0.74	220	21.5	19.5	17.5	15.4	13	10	5.8
02093100	1	0.74	220/380	21.5	19.5	17.5	15.4	13	10	5.8
02091150	1.5	1.1	220	27.5	25.5	23	21.9	19.7	16.4	11.8
02093150	1.5	1.1	220/380	27.5	25.5	23	21.9	19.7	16.4	11.8
02091200	2	1.5	220/380	32	29.4	27.8	27.5	23.5	20.5	17
02093200	2	1.5	220/380	32	29.4	27.8	27.5	23.5	20.5	17
02093300	3	2.2	220/380	36.5	34.5	32	29.5	26.9	23.9	20

19.1.6 BÜYÜK KAPASİTELİ POMPALAR :

22 mss - 31 m3/saat – kapasiteden , 12 mss - 120 m3/saat arasında kapasiteli pompalar .



TİPİ		VOLTAJ				DEBİ m3/h									
KOD	CV-HP	KW	V	A	kg	6	8	10	12	14	16	18	20		
02093190	2.5	1.90	230 / 400	8,3-4,8	25,5	52	46	40	32	20	—	—	—		
02093276	3	2.76	230 / 400	8,8-5,1	25,5	60	54	48	40	30	20	—	—		
02093326	3.5	3.26	230 / 400	10,4-6,0	28,5	82	76	60	58	46	20	—	—		
02093330	4.5	3.30	230 / 400	11,7-6,75	30,5	93	85	78	71	62	45	20	—		
02093400	5.5	4.00	230 / 400 / 700	13,8-8,0	35,5	100	95	90	82	73	65	52	32		
02093471	5.5	4.71	400	—	39,0	—	100	91,5	80	70	50	28	—		
02093575	6.5	5.57	400	—	40,0	—	108	99	88,5	76	56	30	—		
02093700	7.5	6.42	400	—	46,0	—	138	123	104	85	63	38	—		
02093870	10.0	8.56	400	—	55,0	—	156,5	139	120	99	75,5	46	—		

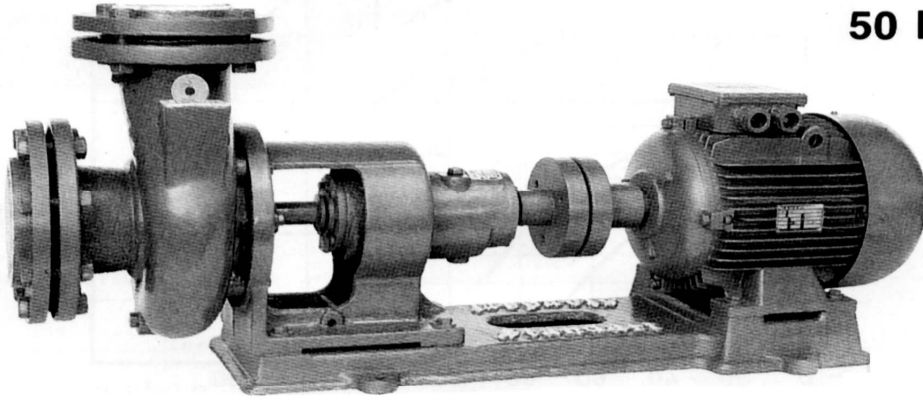
19.2 PİK DÖKÜM GÖVDELİ POMPALAR :

BÜYÜK DEBİLİ ; 10 - 25 mss basma yüksekliğine ve 400 m3/saat kapasiteye kadar sahip olan PİK DÖKÜM GÖVDELİ , Paslanmaz çelik mil ve bronz fanlı ve 1400 d/d elektrik motorlu olan SANTRİFÜJ pompalar büyük havuzlarda kullanılmaktadır. Daha büyük debili pompalar, süs havuzlarında ve yapay şelale oluşturmakta kullanılır.

Bu tür pompalar çeşitli karakterlerde imal edilmekte olup , geniş seçim aralığına sahiptirler. Yüzme havuzlarında kullanılan ve gövdeleri 25 mss.İşletme basıncına dayanıklı filtreler uygun basınçta 1400 d/d hızlı pompalar aynı zamanda büyük debileri de sağlamaktadırlar. Bu sebeple büyük hacimli yüzme havuzlarda az sayıda kullanılarak ucuzluk sağlanabilir.. Büyük debili pompaların su giriş ve çıkışları flanşlı bağlantıya uygundur.

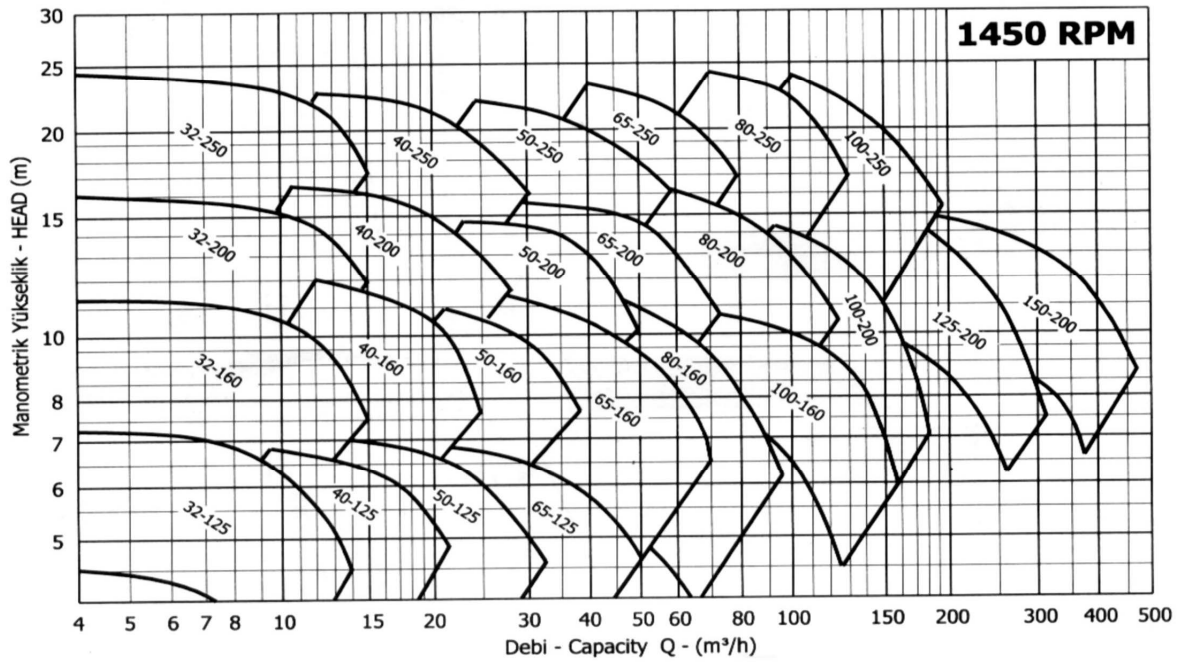
Genellikle bu pompaların ön filtreleri paslanmaz çelik malzeme ile yapılmış gövde ve iç sepetten oluşmaktadır.

Bu pompaların istenmeyen tarafı pik döküm gövdelerinin zamanla korozyondan ve kavitasyondan etkilenmeleridir.



50 Hz

KARAKTERİSTİK EĞRİLER - PERFORMANCE CURVES



Yukarıda seçim abağı görülen antrifuj pompaların :

Motorların devir sayısı : 1400 d/d 'dır.

25 mss geçmemek şartı ile , sistemin ihtiyacını karşılayacak olan uygun manometrik yükseklik ve debideki pompa grubu abaktan seçilir.

Bu grupta, en ekonomik , yeterli güç ile çalışan pompa seçilerek havuz tesisatında kullanılır.

Örnek olarak :

$Q = 47 \text{ m}^3/\text{saat}$ suyu,

$H = 15 \text{ mss}$ manometrik yükeklikte vermesi istenen pompanın, tipi :65-200 olacaktır.

32-125 tip pompanın motor gücü 0,37 kW.

32-160 tip pompanın motor gücü 0,55 kW

32-200 tip pompanın motor gücü 0,75 kW

32-250 tip pompanın motor gücü 1,1 kW

40-125 tip pompanın motor gücü 0,37 kW
40-160 tip pompanın motor gücü 0,75 kW
40-200 tip pompanın motor gücü 1,1 kW
40-250 tip pompanın motor gücü 1,5 kW

50-125 tip pompanın motor gücü 0,75 kW.
50-160 tip pompanın motor gücü 1,1 kW
50-200 tip pompanın motor gücü 1,5 kW
50-250 tip pompanın motor gücü 2,2 kW

65-125 tip pompanın motor gücü 1,1 kW.
65-160 tip pompanın motor gücü 1,5 kW
65-200 tip pompanın motor gücü 2,2 kW
65-250 tip pompanın motor gücü 4 kW

80-160 tip pompanın motor gücü 3 kW
80-200 tip pompanın motor gücü 4 kW
80-250 tip pompanın motor gücü 5,5 kW
100-160 tip pompanın motor gücü 5,5 kW
100-200 tip pompanın motor gücü 7,5 kW
100-250 tip pompanın motor gücü 11 kW

125-200 tip pompanın motor gücü 11 kW
125-250 tip pompanın motor gücü 15 kW
150-200 tip pompanın motor gücü 15 kW
150-250 tip pompanın motor gücü 22 kW

20. Resimde BÜYÜK BİR YÜZME HAVUZUNUN POMPA GRUBU görünmektedir :

4 asıl + 1 yedek den oluşan pompa grubu ; pompa ön filtreleri ; paslanmaz çelik kolektörler ; giriş ve çıkış vanaları; geri tepme ventilleri .



Pompalar :

Pik döküm gövde , bronz fan, paslanmaz çelik milli , santrifuj tipte , 1400 d/d elektrik motorla tahrikli , maksimum 20 mss basınç, fakat debisi büyük pompalardır.

Ön filtreler :

Gövdesi ve iç sepeti en az 304 kalite paslanmaz çelik saçtan mamul, döner flanşlı, kolay açılabilen, sızdırmaz contalı kapağı, boşaltma tapası ve hava tahliye pürjörli , ile komple ;

Emme ve basma Kolektörleri :

En az 304 kalite paslanmaz çelik saçtan veya hazır borudan yapılmış , iki başı bombeli , Boru bağlantı ağızları boru dişli veya döner flanşlı , taşıyıcı ayakları da paslanmaz çelik malzemeden imal edilmiş olacaktır.

21. POMPA VE LAMBALARA KUMANDA EDECEK PLASTİK PANOLAR :



**ELEKTRİK
KUMANDA PANOLARI**



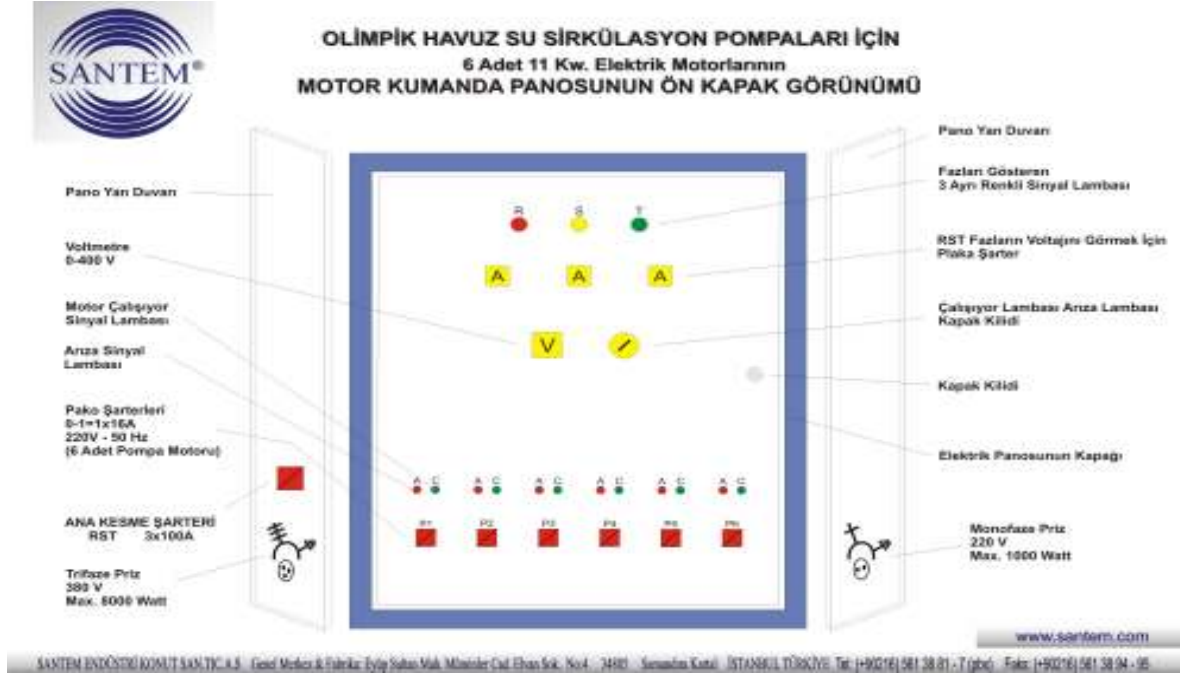
Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
46011075	PANO 1 : 2 ADET 0.55 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,35	0,018
46011100	PANO 2 : 2 ADET 0.75 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,35	0,018
46011150	PANO 3 : 2 ADET 1.1 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,35	0,018
46011200	PANO 4 : 2 ADET 1.5 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,35	0,018
46011300	PANO 5 : 2 ADET 2.2 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,35	0,018

MONOFAZE KUMANDA PANOSU
180x270 önü saydam korumalı IP-65 Plastik pano içine monte edilmiştir. 220 V şehir elektriği ile çalışır. Pompalar 2 adet Merlingem kontaktör ve termik röle üzerinden kumanda eden ışıklı anahtar ile çalışır. Lambalarda w-otomat üzerinden ışıklı anahtar ile kumandadır.

46013075	PANO 1 : 2 ADET 0.55 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,50	0,018
46013100	PANO 2 : 2 ADET 0.75 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,50	0,018
46013150	PANO 3 : 2 ADET 1.1 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,50	0,018
46013200	PANO 4 : 2 ADET 1.5 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,50	0,018
46013300	PANO 5 : 2 ADET 2.2 KW POMPA, 8 ADET 300W/12 LAMBA	1	4,50	0,018

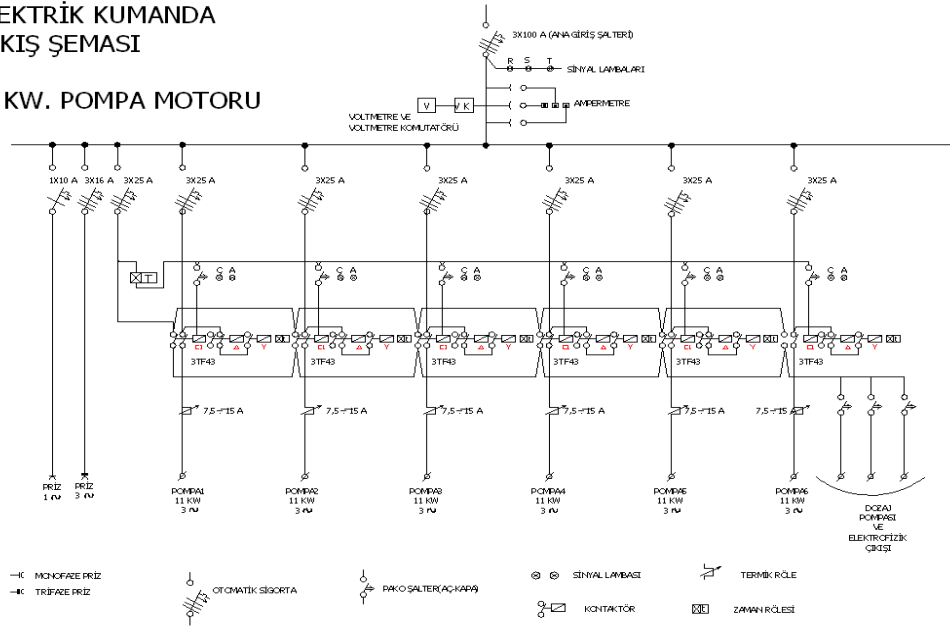
TRIFAZE KUMANDA PANOSU
180x270 önü saydam korumalı IP-65 Plastik pano içine monte edilmiştir. 380 V şehir elektriği ile çalışır. Pompalar 2 adet Merlingem kontaktör ve termik röle üzerinden kumanda eden ışıklı anahtar ile çalışır. Lambalarda w-otomat üzerinden ışıklı anahtar kumandadır.

22 Paralel olarak 6 Adet bağlanmış pompa grubun ; motor kumandası için yapılmış :
ELEKTRİK PANOSUNUN KAPAĞI ile TEK HAT ŞEMASI ;



MOTOR ELEKTRİK KUMANDA
TEK HAT AKIŞ ŞEMASI

6 ADET 11 KW. POMPA MOTORU



**23. KÜRESEL VANALAR : Gövde ve küresi PVC veya ABS plastiğinden
Prete imal edilmiş , teflon ringli vanalar.**



KÜRESEL VANALAR

TEFLON RİNG'Lİ KÜRESEL VANALAR

Yüzme, suas ve çok havuzları spa lar ile her türlü su depolarında emniyetle kullanılır.

ÖZELLİKLERİ:

15 mm den 100 mm. çap dahil teflon ringli. Son derece rahat açılıp-kapanan, kesinlikle sızdırmayan, uzun süre hareketli durumda bloke olmayan, kirec tutmayan her iki ucu rekorlu, Tesisat bağlantılarına kolayca yapıştırma ve bir veya iki ucu dişli olarak verilebilir.

Kodu **Çap** **Standart Ambalaj** **Ağırlık (kg)** **Hacim (m³)**

PVC SU VANALARI Teflon conta, EPDM oring, yapıştırma bağlantılı

05014020	D.20	20	2,40	0,0090
05014025	D.25	1	0,21	0,0050
05014032	D.32	8	3,50	0,0100
05014040	D.40	1	0,40	0,0014
05014050	D.50	12	9,30	0,0320
05014063	D.63	12	13,40	0,0420
05014075	D.75	5	10,25	0,0420
05014090	D.90	5	10,15	0,0440
05014110	D.110	4	13,75	0,0440



YENİ TEFLON RİNG
WITH NEW TEFLON RİNG

ABS SU VANALARI Teflon conta, EPDM oring, yapıştırma bağlantılı

05011020	D.20	1	2,40	0,0090
05011025	D.25	1	0,21	0,0050
05011032	D.32	1	3,50	0,0100
05011040	D.40	1	0,40	0,0014
05011050	D.50	1	9,30	0,0320
05011063	D.63	1	13,40	0,0420
05011075	D.75	1	10,25	0,0420
05011090	D.90	1	10,15	0,0440
05011110	D.110	1	13,75	0,0440

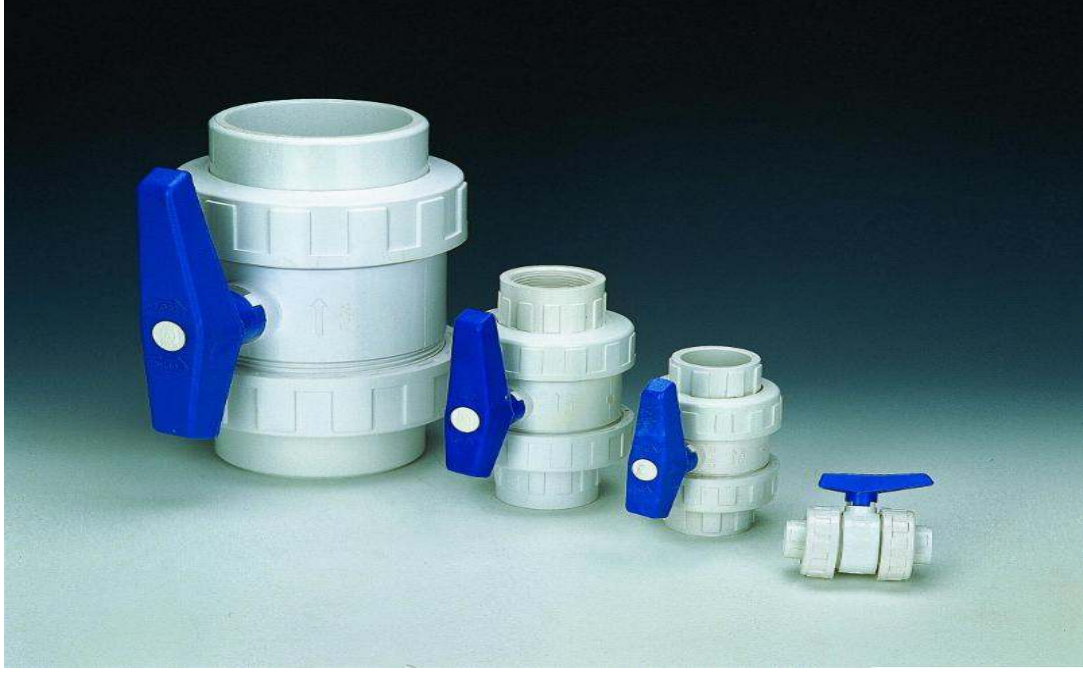
PVC KELEBEK VANALAR KOLE FLANŞ VE CİVATALARI İLE KOMPLE

05010809	D.90	1	5,50	0,0084
05010811	D.110	1	6,60	0,0095
05010814	D.140	1	8,50	0,0144
05010816	D.160	1	11,00	0,0190
05010822	D.225	1	14,00	0,0390





23.1 İKİ YOLLU KÜRESEL VANA : ABS ‘ DEN İMAL EDİLMİŞTİR .

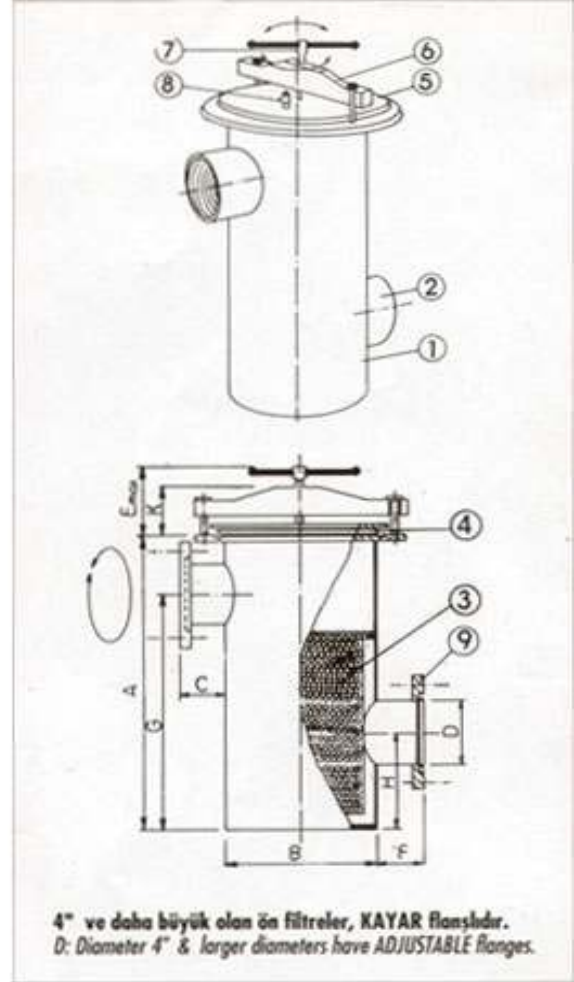


23.2 İKİ YOLLU KÜRESEL VANA : PVC ‘ DEN İMAL EDİLMİŞTİR.





24. (Paslanmaz çelik) METAL GÖVDELİ pompa ÖN FİLTRESİ (Kıl tutucu) :

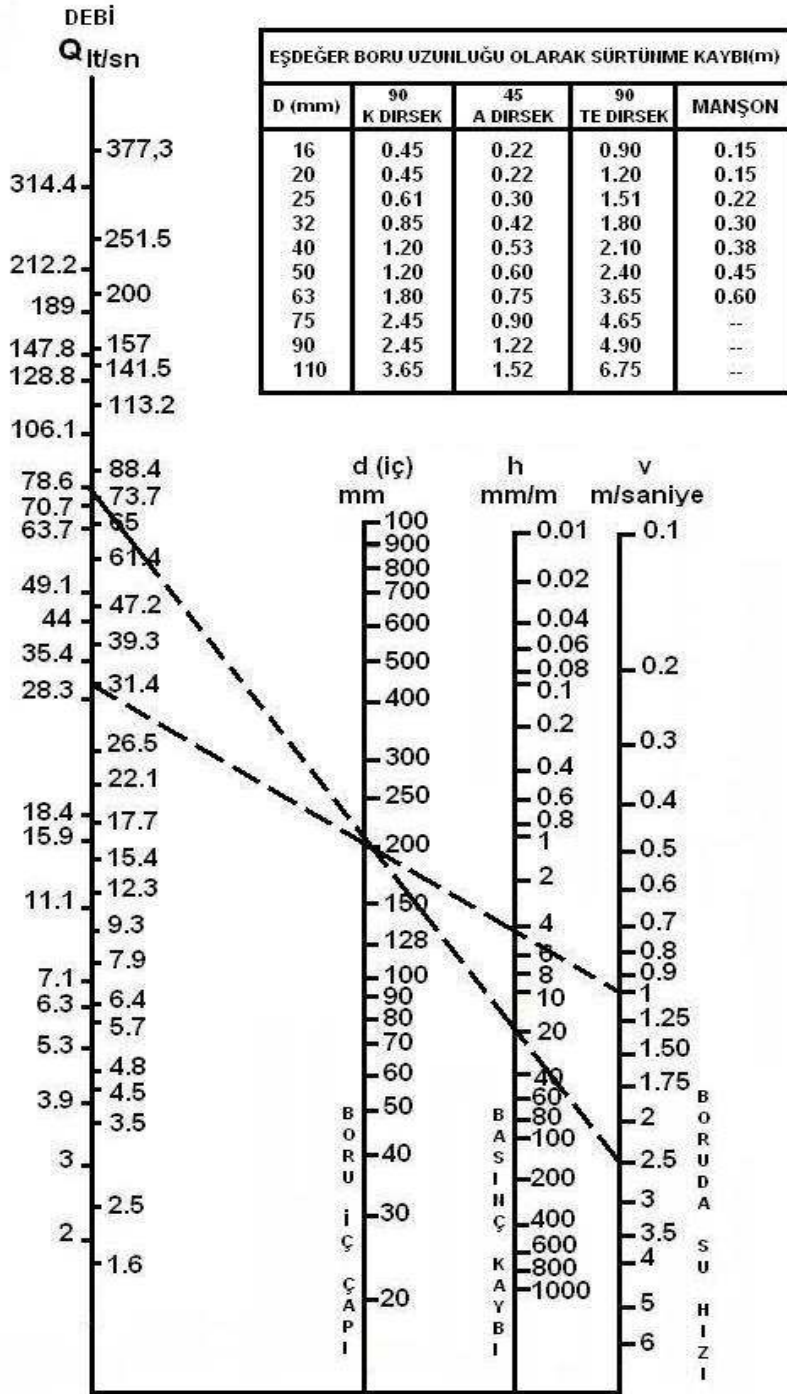


	ÖN FİLTRELER PRE-FILTERS		A	B	C	D	E _{max}	F	G	H	K
NO NUMBER	TİP TYPE		BÜTÜN ÖLÇÜLER (mm.) DİK. ALL DIMENSIONS ARE IN (mm.)								
PF 65	2 1/2"	DİŞLİ THREADED	250	160	50	60	105	75	200	100	55
PF 75	3"		470	210	50	90	105	75	320	100	55
PF 100	4"		500	230	80	114	105	80	375	125	55
PF 125	5"	FLANSLI WITH FLANGE	600	290	100	139	115	145	450	130	65
PF 150	6"		650	300	100	168	115	145	500	140	65
PF 200	8"		700	320	100	219	115	150	500	150	65

SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
HAVUZ,SPA,FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON,HAVUZ KİMYASALLARI,SAUNA, BUHAR ODASI vb.KONFOR SİSTEMLERİ
NEM ALICILAR, SU ALTI AYDINLATMA, HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA, İHRACAT, İTHALAT

MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sok. No:4 34885 Samandıra /Kartal /İSTANBUL
www.santem.com Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95 com e-mail: santem@santem.com

25 . HAVUZDA KULLANILAN BORULARIN ; İÇ ÇAPI, SU HIZI VE DEBİSİNE BAĞLI OLARAK BORULARDAKİ BASINÇ KAYBI SEÇİM ABAĞI :



Borunun iç çapı ile borudan geçen suyun hızını (m/sn) birleştiren eğik çizginin kestiği dikey doğrulardan **debi** (lt/sn) ile beher metre boru başına **basınç kaybı** (mmss/m) olarak bulunur

25.1 PVC BORULARDA DEBİ , HIZ , BORU KAYBI CETVELİNİN KULLANIM ŞEKLİ :

- Borunun içinden geçen su debisini ..: Q : lt / saniye
 - Boru iç çapını: d : mm.
 - Borudaki basınç kaybını: h : mm/m (su sütunu cinsinden)
 - Borudaki su hızını: v : m/saniye
- olarak göstermektedir.

Boru seçim abağında emme veya basma borularında kabul edilen su hızlarında, 200 mm. İç çaplı borudan ne kadar debide su geçtiği ve geçen sudaki basınç kaybı bulunduğu **örnek** olarak gösterilmiştir.

26 ncı bölümde yüzme havuzu borularında ve açık su kanallarında su akış hızları gösterilmiştir .

Kabullerde: basma borularında su hızının 2 ila 2,7 m/saniye , emme borularında ise 1 ila 1.25 m/sn Seçilebileceği yazılıdır. Hesaba alınan değerde boru kayıpları fazla olacak ve sistemin dengesini bozacaksa üst değerler alt sınıra kadar çekilebilir.

Örnekte noktalar, kesik çizgilerle doğrusal olarak birleştirilip uzatılmıştır.

Sonuç : 200 mm. Çaplı emme borusunda hız 2,5 m/sn kabul edildiğinde debi 78,6 lt/sn bulunmuştur)

Bu 200 mm iç çaplı basma borusunda (h) basınç kaybı 20 mm/m su sütunu olarak okunacaktır..

Sonuç olarak ; havuzdaki borunun çok uzun olması dolayısı ile , toplam basınç kaybı çok fazla oluyorsa, ya boru çapı büyütülecek veya boru sayısı çoğaltılarak basınç kaybı azaltılacaktır.

Sağ üst köşede boru bağlantı parçalarının lokal kayıpları verilmiştir.

Bu kayıplar aynı çaptaki borunun kaç metre uzunluğuna eşdeğerde olduğunu göstermektedir.

Ayrıca **27.nci bölümde** boru iç çapının hesaplanması için sadeleştirilmiş çok pratik bir formül gösterilmiştir. Bu formül havuz boru tesisatının hesaplanmasında güvenle kullanılabilir. PVC boruların dış çapını bulmak için 10 atü'lük tabir edilen boruların et kalınlıkları da eklenmelidir.

Gövdeleri polyester veya diğer plastik malzemeden yapılmış olan filtreler belli bir basınca dayanır. Borularda basınç kayıpları yüksek bulunuyorsa boru çapı büyütülür veya boru sayısı çoğaltılır. Sistemin işletme basıncı pompa basıncını sınırlar.

26. SERT PVC BORULARINDA SU AKIŞ HIZLARI :

- Havuzun, pompa ile emilen, borularının içindeki su hızı : **1 - 1,25 m/sn,**
Emiş borularında 1 m/sn hız daima tercih edilmeli ve yükseltilmemelidir..
- Havuzun pompa ile basma borularında , basılan su hızı:**2 – 2.7 m/sn,**
Başta seçilen su hızı değeri ile oluşan boru kaybı, toplam kayıpları yükselterek pompanın basma yüksekliğini açacak seviyeye getiriyorsa, su hızı ve dolayısı ile kayıplar borunun çapı büyütülerek, düşürülür.
- Tabii akışlı, tabanı az eğimli kanallarda akan su hızı : **0,6 ... m/sn,**
- Tabii akışlı, yatay borularda akan su hızı: **0,7m/sn,**
- Tabii akışlı, düşey borularda akan su hızı: **0.8 m/sn,**

Yüzme havuzlarında genellikle PVC sert borular kullanılır. Montaj işçiliği kolaydır.

Destekler arası esneme ve eğilmeler düşünülerek 10 atü borular tercih edilir. PVC uzun süreli dayanıklılığı olan bir malzemedir. Ekleme parçaları bol ve çeşitlidir.

Havuz suyunu ısıtan eşanjörün giriş ve çıkışında 2 – 3'er metre paslanmaz çelik boru kullanmakta yarar vardır. Şöyle ki; havuzun su sirkülasyonunun herhangi bir sebeple durduğu ve buna karşılık ısıtıcı akışkan devresinin çalışmaya devam ettiği varsayılabilir. Bu durumda eşanjördeki durgun sıcaksu yakın çevresindeki boruları aşırı ısıtmaya devam eder erime ve bükülmelere sebep olabilir. Otomatik kesme vanası bulursa da kısa bir süre zarfında eşanjörün giriş ve çıkışındaki PVC borular ısınarak yumuşayacak ve formunu kaybedebilecektir.

Yatay boruları taşıyan destek ve konsolların birbiri arası mesafe aşağıda, boru çapına bağlı olarak gösterilmiştir. Bundan maksat boruların sehim yapmamasıdır. Konsol ve yerine göre kelepçe de kullanılabilir.

Konsollarda taşınan PVC Boru, içindeki suyun ağırlığı ve buna ilaveten su sıcaklığının 30 santigrat derecede olacağı da düşünülünce sehim yapması, konsol aralığının kısa tutulması ile sağlanabilir.

Bu nedenle mesnet aralıkları :

-50 - 63 mm çaplı boru için mesnet aralığı :	en çok	130	cm.	olmalıdır.
-75 - 90 mm	"	"	"	"
110 -125 mm	"	"	"	"
150- 200 mm	"	"	"	"

Gerek destek veya konsol,gerekse kelepçelerle bağlanan boruların sıcak veya soğukta uzayıp kısalmasına engel olunmadan alınacak tedbir ile borunun genleşmesine müsaade edilmelidir. İçi kauçuk kuşaklı kelepçeler tercih edilmelidir.

27. DEBİ İLE SU HIZINA BAĞLI OLARAK BORUNUN İÇ ÇAPINI VEREN FORMÜL VE AÇIKLAMASI:

Çap hesabı yapılacak borunun PVC olduğu, boru iç pürüzlülüğünün de daima sabit olacağı, Havuz suyu sıcaklığının ancak 10 ila 40 derece santigrat arasında değişebileceği, maksimum su basıncının 25 mss olacağı, Keza borularda Su akış hızının 1 ila 3 m/saniye arasında değişken olacağı, kabul edilerek .

Formül; yukarıdaki tüm değerlerin ortak kat sayısı 18.8 olarak hesaplanmış ve formül basite indirgenmiştir.

Borudan geçecek olan suyun debisi **Q : m3 / saat** olarak hesaplanmış iken, ve

Su hızı **v : m / saniye** olarak,

Borunun iç çapı **d (iç) : mm** bulunacaktır.

Bundan sonra PVC borunun anma çapına ve basıncına uygun olan et kalınlığı da eklenerek Borunun dış çapı D (dış) da belirlenmiş olacaktır.

Ddış = Diç + 2 x t (boru et kalınlığı) mm

Formül	:
$D \text{ (iç çap)} = 18,8 \sqrt{\frac{Q}{v}} = \text{mm}$	

Bu formülde dönüşüm uygulanarak ; bilinen iki değerle üçüncü değer bulunabilir.

28. HAVUZ FİLTRELERİ :

HAVUZLARDA KULLANILAN FİLTRE ÇEŞİTLERİ :

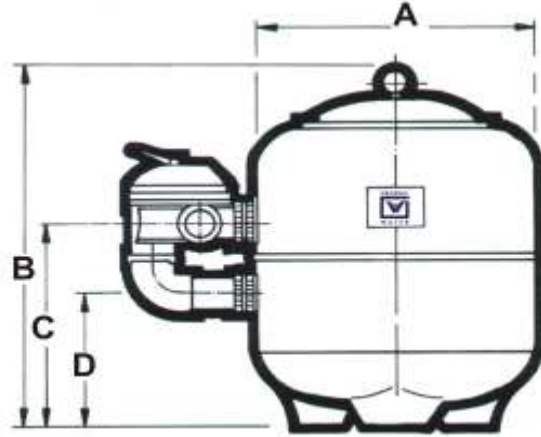
- A. Kuvars kumlu filtreler ; Tek katmanlı
- B. Kuvars Kumlu **filtreler**; Çok katmanlı
- C. Kartuş filtreler,
- D. Diatomit filtreler ,

29 KUVARS KUMLU FİLTRELER :

29.1 TEK KATMANLI, KUVARS KUMLU POLYESTER FİLTRELERİN BOYUTLARI :

GW POLYESTER KUM FİLTRESİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

	Ø350	Ø500	Ø650	Ø800	Ø950	Ø1250	Ø1600	Ø1050	Ø1250M	Ø1600M	Ø2000M
A	350	500	650	800	950	1250	1600	1050	1250M	1600M	2000M
B	685	795	870	1040	1040	1650	1920	1545	1430	1850	2030
C	450	425	440	575	570	1065	920	535	860	535	535
D	330	305	310	375	370	380	460	450	520	705	850





KUM FİLTRESİ

GW OCEAN SERİSİ POLYESTER KUM FİLTRESİ

Yandan vanalı 1 1/2"-2" praher çok yönlü vanası ile komple. Korozyona dayanıklı, cam elyaf takviyeli, polyester gövde, manometre, purjör ile komple. Test basıncı : 305 kg/cm²

Not: Ø1250 - Ø1600'lük filitrelerde çok yönlü vana, manometre, purjör dahil değildir. İsteğe göre 2" veya 2 1/2" çok yönlü vana kullanılabilir. Ø 950" lık filitrelerde 2" çok yönlü vana dahil olmasına rağmen, 3" çok yönlü vana veya 2 1/2" çok yönlü vana kullanılabilir.



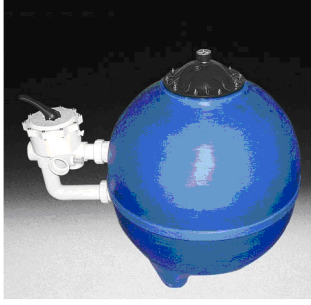
Kodu	Çapı (mm)	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m ³)
01010350	350	1	14,05	0,206
01010500	500	1	14,90	0,216
01010650	650	1	22,00	0,344
01010800	800	1	36,00	0,711
01010950	950	1	56,00	0,929
01011250	1250	1	150,00	2,02
01011600	1600	1	250,00	3,86

Ø mm.	GİRİŞ ÇIKIŞ AĞZI	DEBİ 50m/h	FİLTRELEME ALANI m ²	KUVARS KUMU	
				0,7-1 mm kg	1-2 mm kg
350	1 1/2"	4,8 m ³ /h	0,096	34	16
500	1 1/2"	10 m ³ /h	0,196	70	35
650	1 1/2"	16 m ³ /h	0,332	128	62
800	2"	25 m ³ /h	0,503	217	108
950	2"	35 m ³ /h	0,709	307	153
1250	3"	60 m ³ /h	1,230	967	483
1600	5"	100 m ³ /h	2,010	1 867	933
1050	2 1/2"	43 m ³ /h	0,860	880	440
1250M	2 1/2"	56 m ³ /h	1,130	934	466
1600M	5"	100 m ³ /h	2,010	1 867	933
2000M	5"	157 m ³ /h	3,014	2 880	1440

KUM FİLTRESİ



GW RAINBOW P.E.L.D. KUM FİLTRELERİ

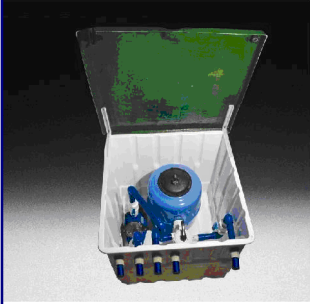


Kodu	Çapı (mm)	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
01019615	615	1	17,00	0,277
01019760	760	1	26,80	0,595

FİLTRE EKİPMANLARI



MAKİNA KABİNLERİ POLYESTER



Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
01010035	GW POLYESTER MAKİNA DAİRELERİ 0 600 1 FİLTREYE KADAR KULLANILABİLİR. SADECE BOŞ KABİN OLARAK SATILIR. ÖLÇÜ: 99 X 99 X 90 108 X 108 X 90	1	43,8	1,318

SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

HAVUZ VE SPA'LAR İÇİN FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON İLE AKSESUAR MALZEMESİ İMALATI,
HAVUZ KİMYASALLARI, SAUNA, BUHAR ODASI, NEM ALICILAR, SUALTI AYDINLATMA,
HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA,

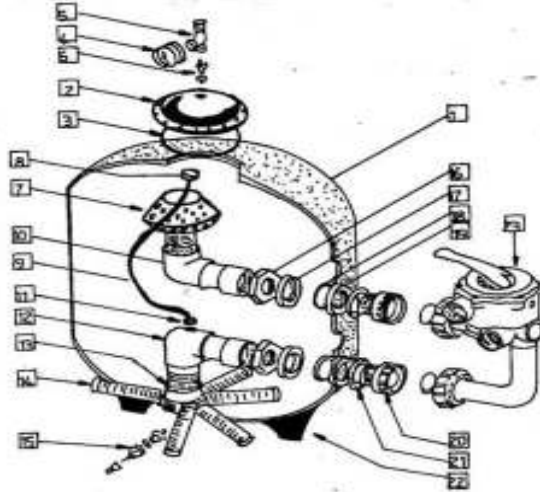
MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sok. No:4 34885 Samandıra /Kartal /İSTANBUL www.santem.com Tel: (90) 216 561 38 81
Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95 com e-mail: santem@santem.com



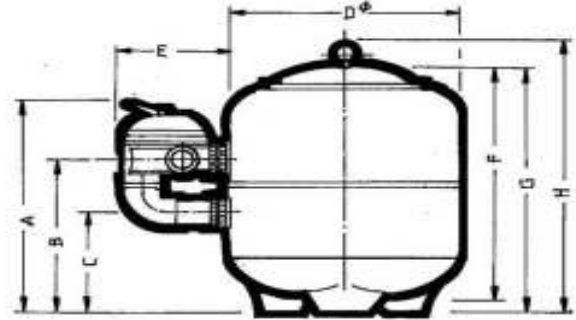
29.2 KUVARS KUMLU FİLTRELERİN GRUPLARI :



**YÜZME HAVUZLARINDA KULLANILAN TEK KATMANLI KUVARZ KUMLU
POLYESTER GÖVDELİ FİLTRELERİN ÖLÇÜLERİ**



- | | |
|---|---|
| 1- Cam elyaf takviyeli polyester filtre tankı | 12- Su çıkış boru düzeni |
| 2- Filtre kapağı | 13- Dış dağıtıcı parçası |
| 3- Kapaç contası | 14- Mum fiskeye |
| 4- Basınç göstergesi | 15- Boşaltma tertibatı |
| 5- Hava pürjörü | 16- İçten tesbit somunu |
| 6- Komple Te bağlantı parçaları | 17- İçten yakılan rondela |
| 7- Su giriş dağıtıcısı | 18- Conta "O ring" |
| 8- Hava tahliye hortumu uç elemanı | 19- Dıştan takılan rondela PVC |
| 9- Hava tahliye hortumu | 20- Dış dış giriş ve çıkış ağızları PVC |
| 10- Su giriş boru düzeni | 21- Geniş conta |
| 11- Hava tahliye hortumu | 22- Filtre ayağı |



Filtre	No								
Boyutlar	Çapı d (mm)	350	450	500	650	800	950	1250	1600
	A	640	555	595	665	815	Küresel vanalar		
	B	470	385	425	465	615	600	1065	1270
	C	350	265	305	345	380	380	380	470
	E	300	300	300	400	400	Küresel vanalar		
	F	620	550	680	760	920	920	1475	1750
	G	825	605	735	810	980	980	1525	1800
	H	685	665	795	870	1040	1040	1650	1920
Bağlantı Çapları		1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2 1/2"	3"	4"
Filtre	Çapı	350	450	500	650	800	950	1250	1600
Kapasite S0m/h		4.8	8	10	16	25	35	60	100

(filtreleme hızı)									
Filtreleme Alanı m ²	0.096	0.159	0.196	0.332	0.503	0.709	1.23	2.01	
Bağlantılar inch	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2 1/2"	3"	4"	
Vana Tipi	6 Yollu Vana					Küresel Vanalı			
Kum Miktarı kg	50	65	105	190	325	460	1450	2800	
Kumsuz Ağırlığı kg	15	20	25	40	56	70	150	250	
Ambalaj Hacmi m ³	0.25	0.34	0.46	0.82	1.31	1.24	3.20	6.70	

TMMOB Makine mühendisleri odasının MMO/2001/298 sayılı “Havuz tesisi” Kitabından alınmıştır.

29.4 TEK KATMANLI (tabakalı) FİLTRELER İÇİN KUVARS KUMU TANECİK GRUBU :

Kum tabaka yüksekliği – filtreleme hızı ,

	Birim	Açık Filtreler	Kapalı Filtreler
Tanecik Grubu	mm	0.71'den 1.25'e	kadar veya
Tabaka Yüksekliği ¹⁾	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 bu çizelgedeki değerler başlangıç için referans alınır.			

30. ÇOK KATMANLI FİLTRE :

KUM FİLTRESİ



GWDIN NORMU POLYESTER KUM FİLTRESİ
Korozyona dayanıklı, cam elyaf takviyeli, polyester gövdeli, hidrometre, hava tahliyesi ile komple.
Test basıncı: 3.5 kg / cm² Çalışma basıncı: 2 kg / cm²
Not: Ø 920' lik filtrelerde fiyatlara çok yollu vana dahil değildir. İsteğe göre 2" veya 2 1/2" çok yollu vana kullanılabilir. Din standardına göre üretilir.

Kodu	Çapı (mm)	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m ³)
01010920	920	1	72	1,54

DIN Normu Filtre



Ø	KÜRESEL VANA	DEBİ	FİLTRELEME ALANI	KUVARS KUMU	
mm.		50m/h	m ²	0,7-1 mm kg	1-2 mm kg
920	2"	13,2 m ³ /h	0,664	334	166

30.1. ÇOK KATLI FİLTRELER İÇİN TANECİK GRUBU :

Kum tabaka yüksekliği – filtreleme kumu ,

	Birim	Açık Filtreler	Kapalı Filtreler
Aktif kömür tozu dozajının yapıldığı durumlarda Tanecik grubu	mm mm	c) 0.71'den 1.25'e kadar d) ≈ 0.6'dan 1.6'ya kadar	
Kombinasyon Kum/Antrasit		c/e	
Aktif kömür tozu dozajının olmadığı durumlarda Tanecik Grubu	mm mm	a) 0.4'den 0.8'e kadar b) 0.63'den 1.0'e kadar c) 0.71'den 1.25'e kadar d) ≈ 0.6'dan 1.6'ya kadar e) ≈ 1.4'den 2.5'e kadar	
Kombinasyon Kum/Antrasit Kum/Bims Kum/Kök kömürü Kum/Zift veya petrol koku	mm	a/d; b/d; c/e a/d; b/e; c/e a/d; b/e; c/e b/d; c/e	
Tabaka yüksekliği Kum tabakası yüksekliği Antrasit yüksekliği Bırakılacak boşluk	m	≥0.6 ≥0.4 Filtre toplam materyal yüksekliğinin %25'i + 0.2 m'den fazla	≥0.6 ≥0.6 Filtre toplam materyal yüksekliğinin %25'i + 0.2 m'den fazla
Filtre hızı 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 bu çizelge değerleri başlangıç için referans alınır.			

31. KUVARS KUMLU FİLTRELERDE SÜZME HIZLARI :

31.1. FİLTRE SÜZME HIZLARI AYNI DEĞERDE OLAN HAVUZ GRUPLARI ;

- Olimpik, yarı olimpik yüzme havuzu filtreleri,
- 5 yıldızlı otel ve büyük semt yüzme havuzlarının filtreleri,
- Tatil köyü, siteler, 3 ve 4 yıldızlı otel yüzme havuz filtreleri,
 - Apartman ortak yüzme havuzları filtreleri,
 - Çocuk yüzme havuzu filtreleri,
 - Sıcak masaj havuzu filtreleri,
 - Tedavi amaçlı, terapi havuz filtreleri,
 - Soğuk su şok havuz filtreleri,
- Bu gruptaki havuzlarda, kuvars kumlu filtreleme yapılacaksa filtre su geçiş hızı :
 - **Tatlı** su bulunduran havuz filtreleri için, **30 m³/m².saat**,
 - **Tuzlu** su bulunduran havuz filtreleri için, **25 m³/m².saat**. olması gerekir.

31.2. FİLTRE SÜZME HIZI FARKLI DEĞERDE OLAN HAVUZ GRUPLARI ;

- Ayak yıkama havuzu filtreleri,
- Meydan havuzu filtreleri.

Bu gruptaki ; Ayak yıkama havuzları ile meydan havuzlarının filtreleri, çevreden gelen çok miktarda toz ve çamurla sık sık kirlenerek tıkanır. Bu nedenle bu tür havuzların filtrelerinde süzme hızı daha küçük alınıp filtrenin kesidi büyütülmüş olur.

- **Tatlı** su bulunduran havuz filtreleri için, **25 m³/m².saat**,
- **Tuzlu** su bulunduran havuz filtreleri için, **20 m³/m².saat**, almak gerekir.

32. KUM FİLTRELERİNİN KOLAY SEÇİMİ :

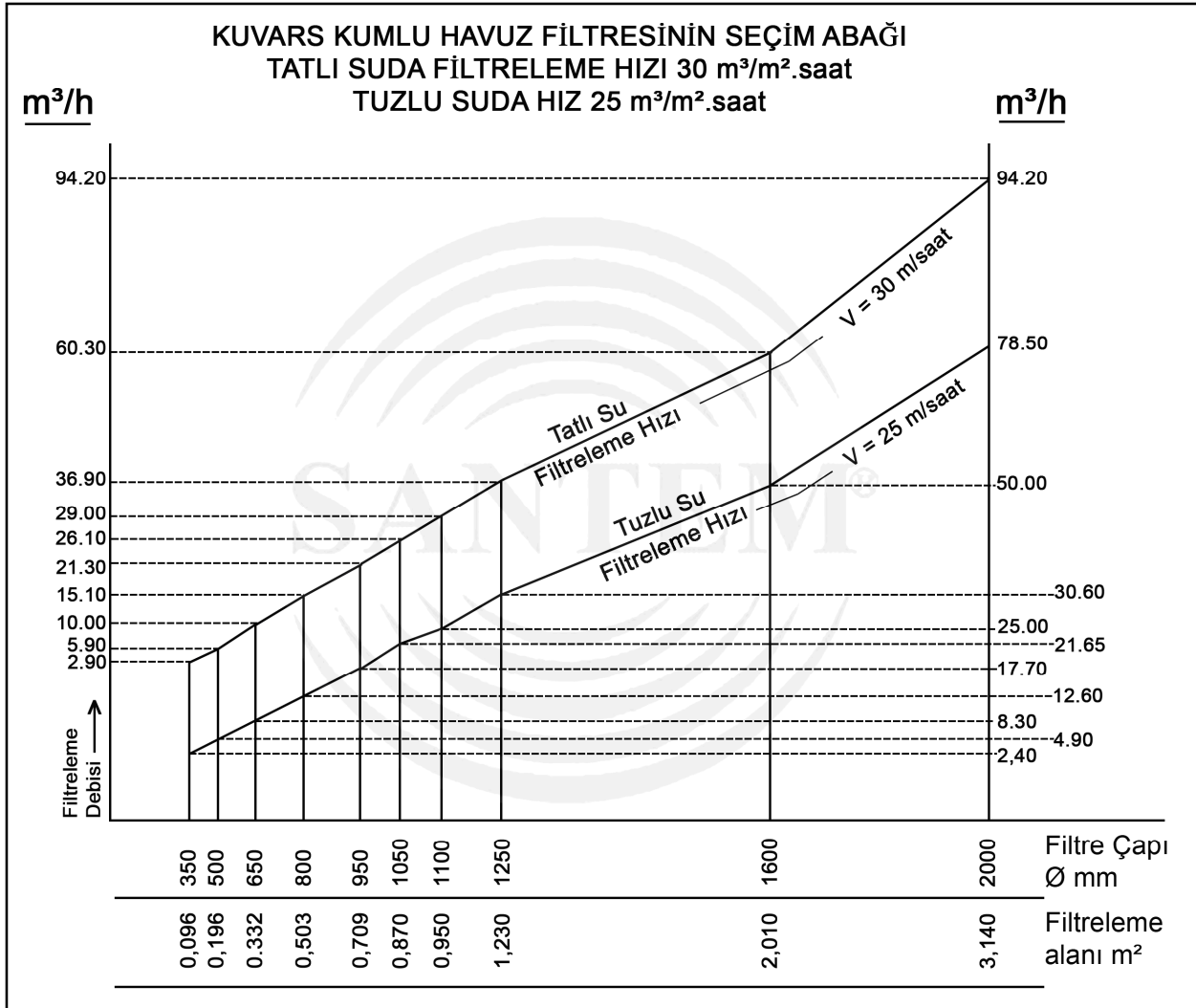
• TEK KATMANLI havuz suyu filtrelerinde;

- Filtrelenen su TATLI ise, suyun filtreleme hızı30 m³/m².h olacaktır.
- TUZLU deniz suyunun filtrelenmesinde ise, su hızı25 m³/m².h olacaktır.

• ÇOK KATMANLI DIN NORMU filtrelerin;

- Su süzme hızı daha yüksek olup, kabul edilen su hızı40 m³/m².h olacaktır.

TEK KATMANLI



**ÇOK KATMANLI (DERİN KUM TABAKALI)
DİN NORMU HAVUZ FİLTRELERİNİN SÜZME KAPASİTELERİ**

Filtrenin Çapı Ø mm	Filtrenin süzme alanı m²	Su Filtreleme Kapasitesi 40 m³/m².h (40 m/h)
500	0,196	7,84 m ³ /h
650	0,332	13,28 m ³ /h
800	0,503	20,12 m ³ /h
920 Özel	0,664	26,56 m ³ /h
950	0,709	28,36 m ³ /h
1050	0,870	34,80 m ³ /h
1200	1,130	45,20 m ³ /h
1400	1,539	61,56 m ³ /h
1600	2,010	80,40 m ³ /h
1800	2,543	101,72 m ³ /h
2000	3,140	125,60 m ³ /h

33. FİLTRE KUVARS KUMU :

Saf silisyumdioksit (SiO₂) dir.

Sertlik derecesi çok yüksek olduğundan filtre içinde kumun ters yıkanmasında oluşan hareketlerle, tanelerin birbirine sürtünmesi kuvars tanelerini aşındıramaz ve tane büyüklüğünü değiştirmez.

Havuz kimyasallarına karşı çok dayanıklı olduğundan asit ve diğer etkenlerle çözünüp suyu kirletmez.

Kaliteli Kuvars, yurdumuzun belli bölgelerindeki nadir ocaklardan elde edilir.

Ocaklarda iri taşlar halinde çıkartılan kuvars kütleleri, taş kırma makineleri (konkasör) ile parçalanır ve en az iki defa elekten geçirilerek tane büyüklüklerine göre belli aralıklarda tasnif edilir ve tartılarak torbalara doldurulur.

Uzaklarda bulunan bu ocaklardan İstanbul'a nakledilmesi önemli bir maliyet oluşturur.

Filtrelere tane büyüklüğüne göre kat kat doldurulan kuvars kumu dış tesirlerden etkilenmez ve uzun yıllar aynı kalır. Havuzun sirkülasyon sistemi mükemmel ve havuzun kimyasallarla bakımı çok düzenli ise kuvars kumunda kalıcı kirlilik oluşmaz ve kum 20 yıl dahi kullanılabilir.

Bunun dışında ancak kumda kalıcı kir birikmesi oluşursa kumu yenileme ihtiyacı doğar ki bu da en az 5 yıl süredir.

Kuvars kumunun maliyeti yüksektir ancak havuz filtrelerinde kullanılacak ideal malzemedir.

34. KUVARS OLMAYAN KUMLAR :

Kuvars olmayan hayli düşük fiyatlı kumlar, İstanbul'a yakın çevrelerde, deniz, dere, göl kenarlarından hatta bazı tabii ocaklardan kum temin edilip elendikten sonra kullanılmaktadır.

Kalsiyum oksit, alüminyum oksit, ve silikatlardan oluştuğundan kimyasal çözeltiler karşısında çözünebilir, parçalanabilir ve havuz suyunu kirletirler, berrak olmayan bulanık bir görünüme sokarlar.

Su arındırmasının diğer kademelerinde etkin maddelere zarar verir ve verimliliğini düşürürler. Bu sebeple filtre kumunun sık sık değiştirilip yenilenmesi gerekir. İlk kuruluştaki laletayin kum kullanarak sağlanacak ucuzluk kısa sürede daha

35. KARTUŞ FİLTRELER :

KARTUŞ FİLTRE

Tek hareketle açılabilen filtre tankı kapağı hiçbir şekilde kelepçeye ihtiyaç göstermez. Tek kartuş gövdeli dayanıklı ve çok uzun ömürlüdür. En fazla debiyi verecek şekilde dizayn edilmiştir. Kartuş rahatlıkla çıkartılıp takılabilir manometre ve purjörüdür. 1/2" filtre drenajı ile kolayca boşaltılabilir. Hiçbir şekilde korozyon etkisi göstermez, dayanıklı gövdeli olup sehpayı gerektirmeden ayakta durabilen filtredir.

Kodu	Model	Debi (m ³ /h)	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m ³)
01116025	C0250	5,5	1	5,55	0,037
01116050	C0500	11,3	1	7,60	0,055
01116075	C0750	17,0	1	11,95	0,095
01116090	C0900	20,4	1	12,25	0,095
01116120	C1200	27,2	1	13,80	0,107



Kodu	Model	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m ³)
01110025	C0250 RE	1	1,05	0,009
01110050	C0500 RE	1	1,55	0,018
01110075	C0750 RE	1	2,23	0,025
01110090	C0900 RE	1	2,60	0,025
01110012	C1200 RE	1	2,60	0,025



Kartuş filtreler ; genellikle dik silindirik şekilde olup içinde suyu süzen bir veya birden fazla kartuş bulunur.

Bu kartuş / kartuşlar bez veya kağıt türü çok ince gözenekli malzemeden yapılmıştır .

Gövdesi üzerinde basınç göstergesi ve hava boşaltma musluğu olduğu gibi altında boşaltma musluğu da vardır. Manometresinden tıkanıp anlaşılan kartuş yenilenir .

Genellikle tek hareketle açılan kapağı filtrenin temizlenmesi veya değiştirilmesi için kolaylık sağlar. Çok kartuşlu filtrelerin kapakları büyük olduğundan bağlantıları vidalar veya kelepçelerle yapılır.

Bir filtre kartuşu



36. DİATOMİT FİLTRELER :

Bu Filtrelerin de gövdeleri silindirik şekilde olup alt ve üst olmak üzere iki parçalıdır .

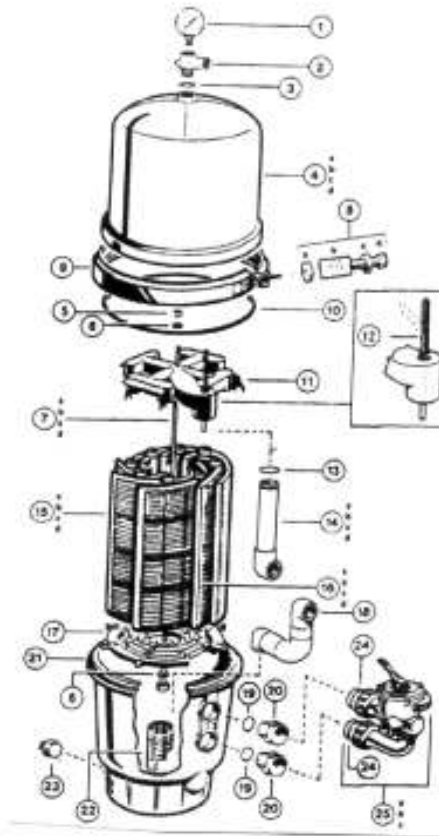
Bu iki parça genellikle kolay açılan bir çemberle birleştirilmiştir. İçinde geniş yüzeyli özel bezden yapılmış çok kanatlı yaprak şeklinde bir kartuş bulunur.

Bu bez kartuşun üzeri Diatomit pudrası ile yapılan çamurla kaplanınca süzme sırasında sudaki 1 - 1,5 mikron 'dan büyük tüm kir taneleri kolayca tutulur. Kaliteli su elde eden filtrelerdir.

Diatomit , fosillerin öğütülerek pudra haline getirilmesi yoluyla elde edilir.

Diatomit filtrelerde su süzme hızı **20 m³ / m² x saat** olarak kabul edilir.

36.1 DİATOMİT FİLTRE VE İÇ AKSAMI :



PARÇA NO PART NO	ACIKLAMA DESCRIPTION	ADET PIECE
8a	RONDELA KÜÇÜK DELİK İÇİN YAY	2
8b	WASHER SPRING	
8c	RONDELA BÜYÜK DELİK İÇİN RİNCİ SOMUN	
8d	WASHER FASTENING	
9	BİKMA KİLİPÇESİ	1
	TIGHTENING CLAMP	
10	FİLTRE TANKI O-RİNG CİNTASI	1
	FILTER TANK O-RING GASKET	
11	ÜST KOLLEKTÖR MANİFOLTU	1
	COLLECTOR MANIFOLD	
12	HAVA PURJÖRÜ ESNEK PARÇASI	1
	AIR PURGER FLEXIBLE PART	
13	SU ÇIKIŞ AĞZI DİRSEĞİ O-RİNG CİNTASI	1
	O-RING GASKET	
14a	ÇIKIŞ AĞZI DİRSEĞİ	1
14b		
14c	OUTLET BRACKET	
14d		
15a	FİLTRE ELEMANI	7
15b		
15c	FİLTRE	
15d		
17	FİLTRE ELEMANI SABİTLEYİCİ	1
	FILTER PART FIXER	
18	FİLTRE ELEMANI BEZİ	1
	FILTER PART	
19	FİLTRE ELEMANI SABİTLEYİCİ	1
	FILTER PART FIXER	

20	GİRİŞ AĞZI DAĞITICISI	1
	INLET DISTRIBUTOR	
21	O-RİNG CİNTASI	2
	O-RING GASKET	
22	BAKOR BAĞLANTISI	2
	COUPLING CONNECTION PART	
23	FİLTRE GÖVDESİ	1
	FILTER BODY	
24	YÜKSELTİCİ	1
	AIRLIFTER	
25a	1 1/2" BOŞALTIMA TAPASI	1
	1 1/2" DISCHARGE PLUG	
25b	O-RİNG CİNTASI	1
	O-RING GASKET	
25c	1 1/2" ÇOK YOLLU VANA NPT	1
	1 1/2" MULTIPORT VALVE	
	2" ÇOK YOLLU VANA NPT	1
	2" MULTIPORT VALVE	
	2" ÇOK YOLLU VANA BKT	1
	2" MULTIPORT VALVE	

37.

Aşağıda örnek olarak, yaklaşık değerler verilmiştir.....Denge tanklı Skimmerli

.....mss.....mss

Hm : Pompanın emme ekseninden havuzun üst seviyesine kadar

ölçülen manometrik yükseklik:= 2,50 metre – Denge tankında

daima mevcut olan yaklaşık 0,75 m. su seviyesi (+) bاینçtır. 1.75

Hm : Skimmer sirkülasyon devresi kapalı olup basınç kaybı yoktur..... --

Fbk : Kuvars kumlu filtreler için kabul edilen basınç kaybı: yaklaşık 5.00.....5.00

Bbk : Toplam boru kaybı: yaklaşık 2.00..... 2.00

Tlk : toplam lokal kayıplar: yaklaşık 1.50..... 1.50

Fübk : Filtre üst basınç kaybı (kumun bir miktar kirlenmesi

ile doğacak olan ek kayıp) ters yıkama zamanının

geldiğini işaret eden değer: yaklaşık .. 2.00 2.00

+ +

Pompa önündeki toplam basınç kaybı yaklaşık 12,25... ..10,50

Yukarıda açıklanan kayıplar, “Uygulama Projesi” yapılırken kesin

olarak hesaplanacak ve/veya tahkik edilecektir. Ayrıca, ısıtıcı veya

soğutucu eşanjör varsa devreye 3 ila 3,5 mss kayıp, ek gelecektir 3.50 3.50

+ +

Yaklaşık basınç kayıp toplamı :..... mss..... 15.75..... 14.00

37.1 (Sayısal örnek) :

BİR OLİMPİK HAVUZ İÇİN FİLTRE SEÇİMİ :

2560 m3 hacimli bir “olimpik yüzme havuzun “ 4 saat olan sirkülasyon perioduna göre toplam sirkülasyon debisi Qht = 640 m3 / saat olarak hesaplanacaktır.

Olimpik yüzme havuzlarında tatlı su bulundurulmaktadır.

32. bölümünde belirtildiği gibi , bu havuzun toplam filtreleme alanının hesaplanması için filtrelerin süzme hızı 30 m3 / m2.saat olarak alınacağından .:

Sft = 640 m3 / 30 m3/m2xsaat heabından ,

Sft = 21.34 m2 toplam filtre kesit alanı bulunacaktır.

Filtre seçimi :

Filtre tanıtım bölümündeki filtre cinslerinden, yükseklikleri ve çapları incelenerek uygun olan, Örnek olarak 1600 mm çaplı polyester gövdeli filtreler seçilebilir.

1600 mm çaplı filtrenin kesidi 2 m2 dir.

Bu havuz için gereken filtre sayısı : sf = 21.34 / 2 m2 = 10,67 adet olmalıdır.

Kısaca 11 adet 1600 mm çaplı polyester kum filtresi seçilmelidir.

Filtre ve pompa dairesine, iniş merdiveninin , koridor ve kapıların genişlik ve yükseklikleri dikkatle kontrol edilmelidir. .

İlk montajdan sonra ileride de filtrelerin geçirileceği düşünülerek tedbir baştan alınmalıdır. .

Filtrenin ölçüleri, dolu ağırlığı , sayısı ile yerleşme şekli, denge tankının

büyüklüğü , rogar ölçüsü , havuzun boşaltma borusunun çapı

gecikmeksizin Mimara ve/veya İnşaat Mühendisine bildirilmelidir.
Pompa dairesinin ve galerilerin havalandırılması unutulmamalıdır.
Tabii giderin sağlanması için yapıya başlarken gerekli ikazlar yapılmalıdır..

38. POMPALARLA , FİLTRELER ARASINDAKİ İLİŞKİLER :

Havuz suyundaki kimyasalların etkisinden veya deniz suyu ile doldurulacak havuz ise, tuzlu suyun korozyon etkisinden zarar görmeyen termoplastik, gövde ve ön koruyucu sepetleri (halk dilinde kıl tutucu) tercih edilirler.

Bu pompalar genellikle en çok 20 mss basınca kadar basabildiklerinden havuzlar için yeterlidirler. Bu nedenle, 20 mss işletme basıncında devamlı çalışmaya dayanıklı cam elyaf takviyeli polyester filtrelerle emniyet ve uyum içinde çalışabilirler.

Plastik gövdeli havuz pompaları, 2800 d/d civarında hıza sahip olmalarına rağmen çok gürültü çıkarmazlar.

Koruyucu ön filtreleri de pompa gövdelerine bağlanır. Monofaze veya trifaze elektrik motorları, neme karşı korunmuş kapalı tip motorlardır. 220 ve/veya 380 Volt akım ile çalışırlar. Genel olarak havuzlarda kullanılan bu tür pompalar, $Q_p = 150 \text{ m}^3/\text{saat}$ debi kapasitesine ve $H = 20 \text{ mss}$ basınca kadar güçte pompalardır.

İhtiyaca göre paralel olarak birden fazlası da paralel bağlanabilir.

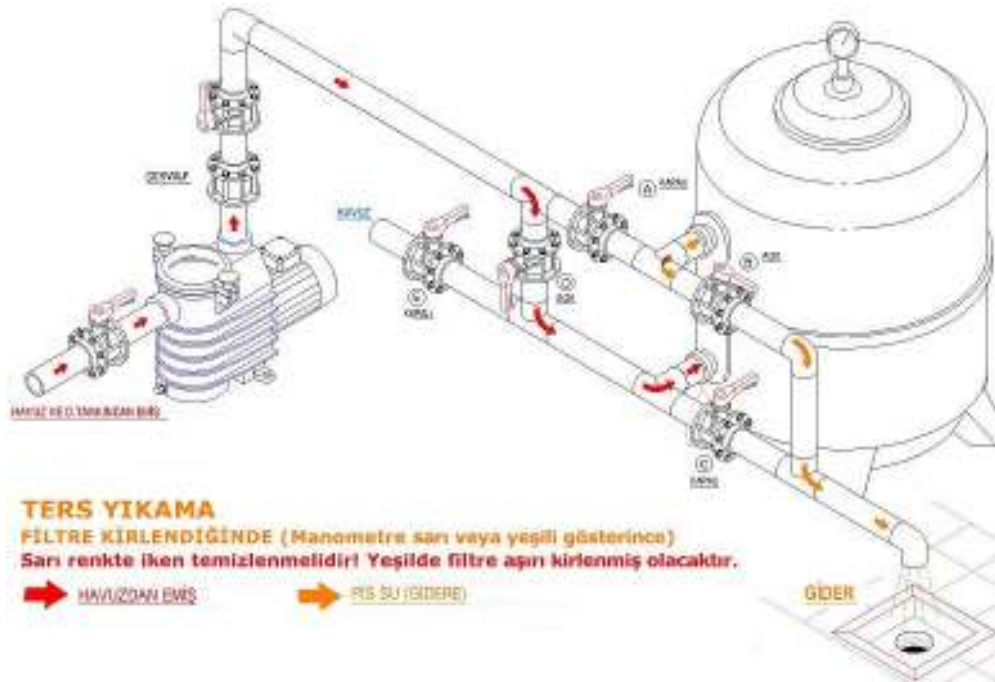
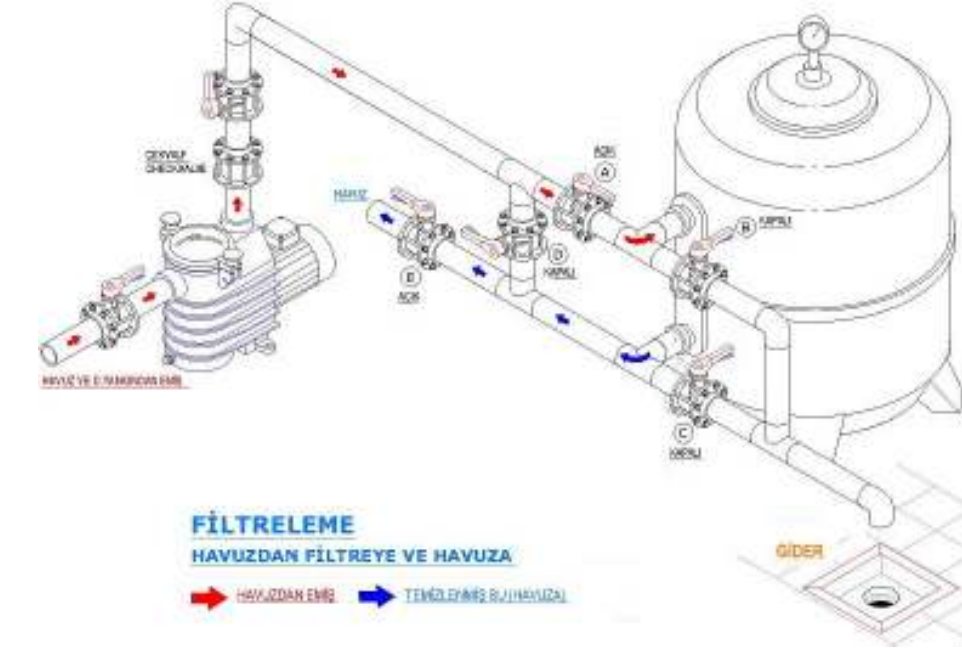
Havuzun, pompa ve filtre dairesinden epey uzakta olması ve/veya pompaların su yüzeyinden çok aşağı kotlarda bulunması , sirkülasyon sisteminin basınç kayıplarını fazlası ile yükselteceğinden plastik pompalar yeterli olmayabilir. Bu takdirde metal gövdeliler seçilir. Gövdesi, fanı ve mili paslanmaz çelik, bronz veya benzeri malzemeden imal edilmiş korozyon etkisine dayanıklı pompalar kullanılır. Az sayıda pompayla büyük sirkülasyon debisi sağlanmak isteniyorsa , metal pompalar tercih sebebi olabilir. Metal pompalar 1400 d/d hızlı olarak seçilmelidir.

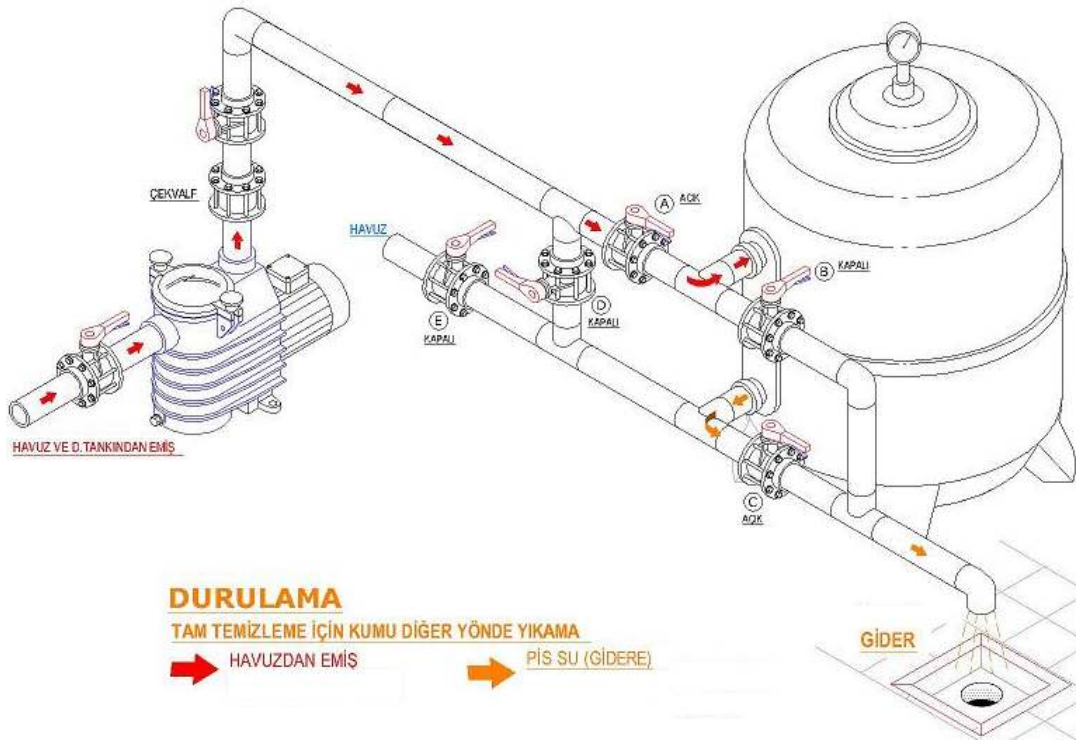
Yüksek basınçlı metal pompa kullanılırsa, filtre gövdeleri de bu basınca dayanıklı olmalıdır. Ya paslanmaz çelik özel imal edilmiş gövdeli filtre kullanılır ya da yüksek basınçlı polyester gövdeli filtreler tercih edilir. **Bu seçimin de projede ve raporunda dikkat çekecek şekilde belirtilmesi gerekir.**

Genel kullanım amacına yönelik havuzlarda, asıl pompaların sayısına ilaveten bir adet yedek pompa da konulması faydalıdır.

Pompa basıncı ile filtre gövdesinin mukavemeti uyumlu olmak zorundadır.

**39. FİLTRELERİN İKİ YOLLU VANA BAĞLANTISI İLE ;
NORMAL SÜZME, TERS YIKAMA VE DURULAMA POZİSYONLARI :**





40. ÇOK YOLLU VANA İLE FİLTRE BAĞLANTISI :

Pozisyonlar: Filtreleme; ters yıkama; durulama; havuz boşaltma; filtreyi by-pass yapan; kapatma.



41. POMPA - FİLTRE ODASININ ve GALERİLERİN BÜYÜKLÜĞÜ, YERLEŞİM :

Havuz için gerekli olan filtreler, büyük hacimleri ile odada çok yer kaplamaktadır. Pompa ve kolektörler ile diğer aksam da bunlara eklenecektir. Filtreleri düzgünce ve aralarında 50 - 60 cm. aralık bırakarak , tekniğine uygun olarak yerleştirmeli , pompa grupları, varsa denge tankı ve atık su rogar boşluğu dikkate alınmalıdır.

Havuz makine dairesi kullanışlı ve işletimi kolay olacak şekilde düzenlenmelidir. Filtreler sıralanmalı, varsa denge tankı, yağmur ve atık su rogarı , asıl ve yedek pompalar; vana, boru ve kolektörlerin montajı için iyi bir yerleştirme planı yapılmalıdır. Bu plan pompa-filtre dairesinin alanını, yüksekliğini tayin edecektir.

Filtre ve diğer aksamın ileride odadan çıkarılacağı tekrar içeriye alınabileceği düşüncesi ile kapı iniş merdiveni , galeri genişlikleri ve tavan yükseklikleri uygun inşa edilmelidir.

Dezenfeksiyon sisteminin konacağı bölüm, iyi havalandırılan bir yerde olmalı ; elektrik panosunun konacağı yer ise havuz kimyasallarından ve korozyon etkilerinden uzak olmalıdır. Dolayısı ile havuz makine dairesi ile galeriler iyice havalandırılmalıdır.

Filtre dairesinin yüksekliği , filtre boyundan en az 60 cm. daha fazla olmalıdır.

Bu 60 cm. filtrenin kumunu değiştirmek için gerekecektir.

Küçük filtre kullanılan ev ve diğer küçük havuz filtre dairelerinin temiz yüksekliği 180 cm. den az olmamalıdır.

Galeriler, havuzun büyüklüğüne göre, yapılacak boru vb. tesisatın, içerisine rahatça sığacağı ve aynı yerde insanın da rahatça dolaşabileceği kadar büyüklükte, 75–150 cm genişlikte ve en az 180 cm. yükseklikte olmalıdır. Galeriler, mecbur kalınmadıkça 180 cm.’den daha az yükseklikte yapılmamalıdır. Galerilere, çok iyi tabii havalandırma sağlanması şarttır; buna imkan bulunamıyorsa cebri havalandırma yapılmalıdır.

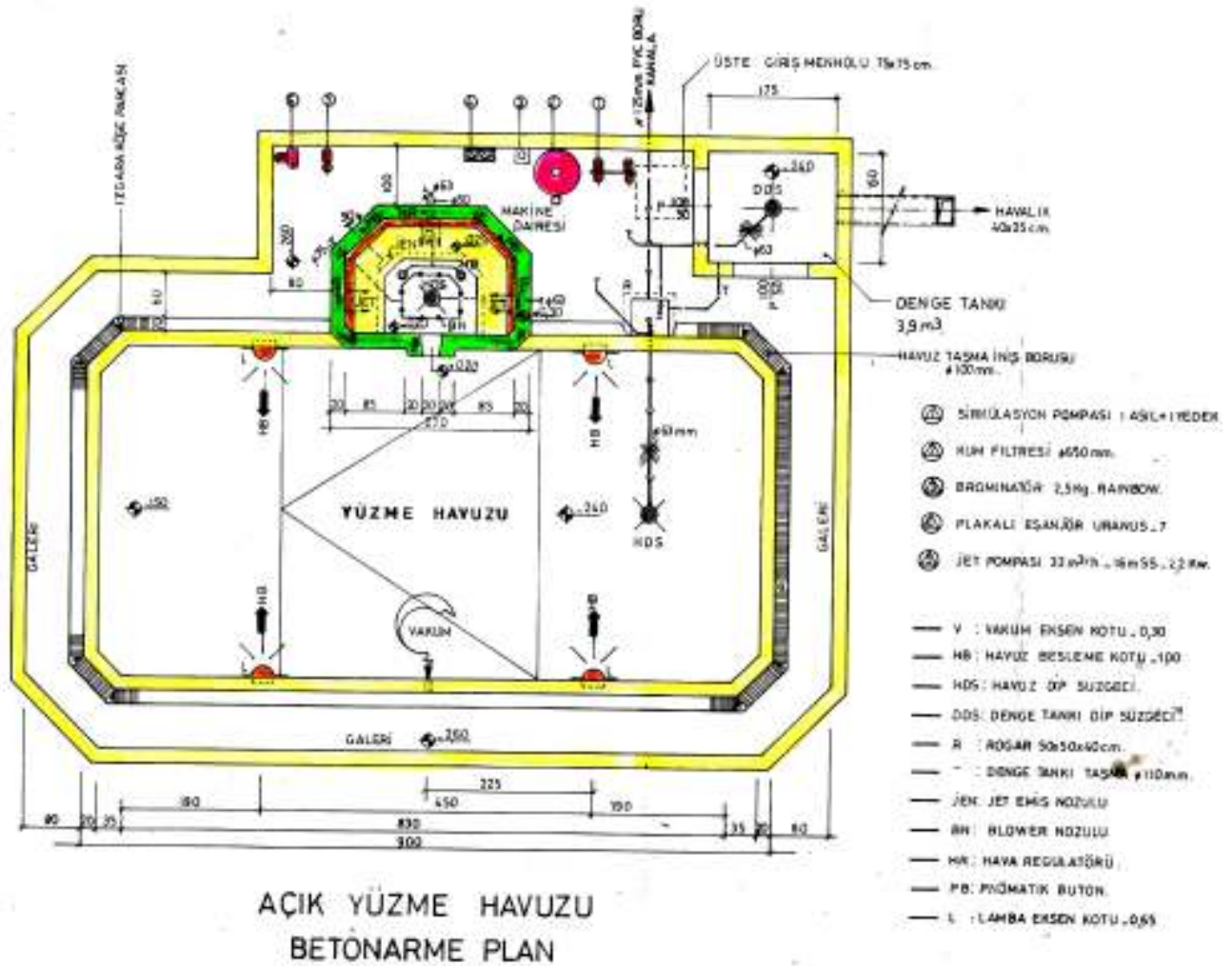
Aşağıdaki planda görüldüğü gibi , filtre/filtrelerin yerleştirilmesi, ara boşlukları, duvardan olan açıklıklar, pompa/pompalar, kaideler, kolektörler, denge tankı ve bunların arasında boru donanımı göz önünde tutulmalıdır.

Kanalizasyon kodu havuz rogarının tabii boşalmasına imkan verecek durumda değilse, kısaca tabii gider yoksa, Açık havuzlarda , sağınak şeklindeki yağmur suları için tedbir alınmalıdır. Şöyle ki : Öncelikle rogara gelecek yağmur sularının pompa ile atılacağı düşünülmemelidir. Yağmur elektrik ceryanının kesilmesinin de habercisi olabilir. En doğrusu, ya denge tankı, taşma seviyesinden bir boru ile şehir yağmur suyu kanalizasyonuna bağlanır, veya Denge tankının menholü, havuz taşma seviyesinin üstünde olacak şekilde inşa edilir.

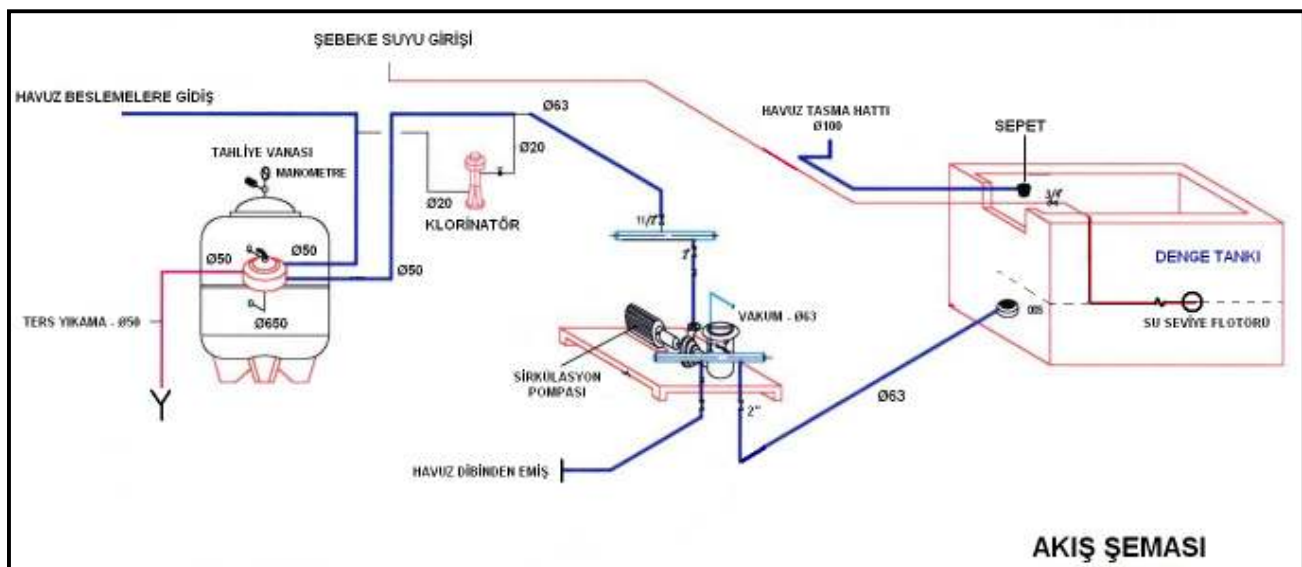
Çok geniş yüzeyli havuzlar için Skimmerler en uygun çözümdür . Sağnak yağmurlarda havuz içinde biriken sular, taşma borularından yavaş yavaş kanalizasyona boşalacak ve havuzun seviyesi eski haline dönecektir.

Havuz kimyasallarına ait tank ve dozaj pompaları da detayları ile unutulmamalıdır.

42. BİR BAŞKA JAKUZİLİ YÜZME HAVUZUNUN PLANI :



43. DENGİ TANKLI YÜZME HAVUZUNUN SU AKIŞ ŞEMASI :



44. HAVUZUN ÖLÇÜLERİ VE BÜYÜKLÜKLERİ :

Olimpik havuzların boyları 50 metre ; yarı olimpik havuzların ise 25 metredir.

Genişlikleri ; kulvar sayısına göre tayin edilir. Kulvar genişliği 250 cm.dir hesaplanacak genişliğe her iki tarafın emniyet şeridi olarak da 250 'şer cm. ilave edilerek havuzun genişliği bulunur.

Basit bir hesaplama 8 kulvarlı olimpik havuzun genişliği $250 \times 8 + 2 \times 250 \text{ cm} = 2500 \text{ cm}$ bulunur.

Uluslararası yarışmaların yapılacağı olimpik yüzme havuzlarının kulvar sayısı 10 ; dolayısı ile havuzun genişliği de 30 metre olmak zorundadır.

45. ŞEHİR SEMTLERİNDE İNŞA EDİLECEK HALKA AİT YÜZME HAVUZLARIN ALAN HESABINDA KULLANILACAK KABULLER :

Bir semt havuzunun büyüklüğü, havuzu tahmini olarak kullanacak semt yüzücülerinin sayısından giderek hesap edilir.

Örnek Olarak :

100 ev bulunan bir semt için yüzme havuzu büyüklüğünün tesbit edilmesi :

Ev başına , evlerde ikamet eden kişi sayısının takriben 5 kişi olacağı kabul edilebilir.

Bu semtin havuzu $100 \times 5 = 500$ kişinin yaşadığı bir semte ait olacaktır.

Bu sayının % 35 'i gün boyunca havuza giren yüzücülerin takribi sayısı olacaktır .

Yazlık site ve tatil köylerinde bu oran % 55 dir

Yüzücü sayısı :

500 kişi yaşayan Site ve semtlerde havuz kapasitesi $500 \times 0.35 = 175$ yüzücü olmalıdır.

500 kişinin konakladığı tatil köylerinde ise kapasite $500 \times 0.55 = 275$ yüzücü faydalanmak isteyecektir.

Bu semt için yapılması gereken havuzun büyüklüğü: **8 numaralı bölümünden** alınacak birim değerlerle hesaplanabilir.

Havuzun alanı : **Sh = yüzücü toplam sayısı x Havuz yoğunluğu birim alanı**

Buna göre : $175 \text{ kişi} \times \text{yoğunluk birimi} =$

Normal yoğunluklu bir havuzun alanı (en ekonomik) $1,5 \text{ m}^2 \times \text{yüzücü} \cdot \text{gün} : \dots 262 \text{ m}^2$

Az yoğunluklu bir havuzun alanı (vasat maliyetli) $2 \text{ m}^2 \times \text{yüzücü} \cdot \text{gün} : \dots 350 \text{ m}^2$

Çok az yoğunluklu bir havuzun alanı (Yüksek maliyetli) $3 \text{ m}^2 \times \text{yüzücü} \cdot \text{gün} : \dots 525 \text{ m}^2$

--- Tatil köylerindeki havuzların alanı yukarıdaki değerlerden % 50 fazla olmalıdır.

-Mimarisindeki geometrik şekli göz önüne alınarak ve boyutları ile hesaplanarak havuzun su yüzeyinin alanı (Sh) bulunur.

-Havuzun sığ ve derin bölgelerinin tespit edilmesi vasıtası ile bölge bölge toplam su hacmi -hesaplanır (Vh). Hesaplanan toplam debi aynı bölgelere eşit oranlarda dağıtılmalıdır.

-Tramplensiz havuzun kenarından bir yüzücünün balıklama atlaması halinde, emniyetli su derinliği sınırı min.110 santimetredir; daha az olamaz. Havuz kenarına trampren konulacaksa, tramprenin uzunluğuna ve yaylanmasına göre havuzun o bölgesine mahsus su derinliği ayrıca seçilir.

-Atlama kulesi bulunan havuzlarda derinlikler, havuzun mimari projesinin plan ve kesitlerinde yer alacaktır.(Bu tür özellikli değerler doğrudan FİNA tavsiyelerinden veya Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğünün yayınlarından alınmalıdır .

-Genel kullanıma ait site, otel ve tatil köyü havuzlarında su derinliğinin en çok 135 santimetre olması havuza büyük emniyet getirecektir .

46 . HAVUZUN ISITILMASI :

Havuz ister açık ister kapalı olsun, havuzun ısıtılması gerekebileceği veya istenebileceği gibi, iklim şartları çok sıcak olan bölgelerde de, havuz suyunu serinletmek gerekebilir.

Isıtılacak havuzlar :

- Kapalı mekanlarda bulunan havuzlar (**kapalı havuzlar**) :
Isıtılmakla yıl boyunca kullanılabilme imkanına sahip olurlar .
- Açık mekanlarda kurulmuş olan havuzlar (**açık havuzlar**)
Açık Havuzlar gerektiğinde ısıtılmakla, serin havalarda da yüzme imkanı sağlandığından yıl içinde havuzdan faydalanma süresi uzayacaktır..

Isıtılacak olan kapalı havuzların bulunduğu mekan da ısıtılacak , havalandırılarak nem kontrolü de yapılacaktır.

Isıtılan kapalı veya mal sahibince ısıtılması istenen açık yüzme havuzlarında ısı değiştiriciler (eşanjör) kullanılmaktadır.

Eşanjörler paslanmaz çelik malzemeden imal edilmiş olup, serpantinli tüp şeklinde veya destelenmiş plaklar halinde olabilir.

Havuz eşanjörlerinin kolay temizlenebilmesi için, paslanmaz çelik plakalı tipte eşanjör kullanmak en doğru seçim olacaktır. Bu plakların birbirinden ayrılarak temizlenmesi ve tekrar aynı şekilde montajı çok kolaydır.

Mahallin havalandırması ve nem kontrolü dış havanın sıcaklığına ve taşıdığı nem miktarına bağlı olarak İç havayı değişen oranlarda karıştırarak çalışan ve dış havanın şartlarına göre dış havayı kullanarak ekonomi de sağlayan **klima santralleri** ile yapılır.

Ancak küçük ve özel ev havuzlarının kapalı mahallerinde paket **nem alma cihazları** da kullanılabilir. Bu ikinci imkan , çok ucuz bir çözüm getirmekle beraber , bir miktar sesli çalışmaları ve mahallin havasını tazeleme imkanına sahip olmamaları dezavantajlarıdır.

Kapalı havuz mahallerine muhakkak surette nem kontrolü yapılmalıdır. Enerji tasarrufu sağlamak için ısı izolasyonuna çok önem verilmelidir.

Açık Yüzme havuzlarının ısıtılmasında tavsiye :

İlk ve son bahar mevsimlerinde ısınmaya başlayan havalarda havuz suyu daha serin kalmaktadır. İki ortamın sıcaklık farkını azaltmak ve hatta bu sıcaklıkları eşitlemek için nisbeten enerji sarfıyatı az olan tercih edilmelidir. Havuz suyunun 4 - 5 °C ısıtılması makul bir ısıtma olacaktır.

46.1 BİR YÜZME HAVUZUNUN ISITILMASINA AİT HESAP ŞEKLİ ;

Sayın Cüneyt ÖZYAMAN'ın
İzmir'de yapılan VI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresinde ,
sunduğu bildiriyi , bu kitabımızda kendi rızası alınarak aynen sunmaktan şeref duyarız.

ISITILAN YÜZME HAVUZLARINDA ISITMA YÜKÜ HESABI ve ISITICI SEÇİMİ

Cüneyt ÖZYAMAN

ÖZET

Bu çalışmada;ısıtılan yüzme havuzlarında,sıcak su kaynağı,ısı değiştirgeci ve tesisatlarının seçim ve tasarımıda kullanılacak ısıtma yükü hesapları için gerekli kaynak araştırması yapılmıştır.Hesap sonuçları havuzun kullanım ve çevre şartlarına göre büyük farklılıklar göstermektedir.İlk ısıtma için gerekli ısı hesabı ise ayrıca yapılmaktadır.Kullanıcının tercih ve istekleri sonuçları etkilemektedir.Çalışmanın sonundaki örnek hesap ile farklılıklar irdelenecektir.

1. GİRİŞ

Yüzme havuzu suyunun ısıtılması iki amaçla yapılmaktadır;

- Konfor şartlarının yükseltilmesi
- Havuzun kullanım süresinin uzatılması

Böylece sadece yaz sezonunda kullanılabilen havuzların tüm yıl kullanımı sağlanmakta ve zaten inşai yatırımı yapılmış olan havuzun işletmeye ekonomik getirisi artırılmaktadır.Ancak havuz suyunun ısıtılmasının da yatırım ve işletme maliyetleri bulunmaktadır.Bu maliyetlerin en aza indirilebilmesi ancak doğru tasarım ile olasıdır.

2. ISI KAYBI VE KAZANCI HESAPLARI

Aşağıdaki tabloda yüzme havuz suyu için önerilen sıcaklık değerler verilmiştir.

Tablo 1:Farklı kullanma amaçlarına göre önerilen havuz suyu sıcaklıkları [1]

HAVUZ TİPİ	SU SICAKLIĞI(°C)
Halka açık havuzlar	26-28
Spor havuzları	22-24
Çocuk havuzları	26-32
Terapi havuzları	35
Masaj havuzları	32-26
Soğuk su(şok)havuzları	15

2.1. ISI KAYBI HESAPLARI

2.1.1 SU YÜZEYİNDEN TAŞINIM İLE ISI KAYBI (Q_p , kCal/m²h)

Açık havuzlarda ısı kaybı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$Q_t = \alpha_t \cdot (t_h - t_c) \quad [2] \quad (1)$$

t_h =Havuz suyu sıcaklığı(°C)

t_c =Çevre hava sıcaklığı(°C)

α_t =Su yüzeyi taşınım katsayısı(kCal/m²h°C).

$$\alpha_t = 1,8 \cdot v + 1,65 \quad [2] \quad (2)$$

v =su yüzeyindeki hava hızı(m/s)

Tablo 2:Açık havuzlar için su yüzeyi hava hızına bağlı olarak α_t değerleri

Açık havuz korumalı	Açık havuz yarı korumalı	Açık havuz korunmasız
v	1	2
α_t	3,5	6,0
		4
		11,0

Kapalı yüzme havuzlarında ise, salon hava sıcaklığı genellikle havuz su sıcaklığından yüksek tutulduğundan taşınım ile ısı kaybı söz konusu değildir. Ancak ortam ısıtılması yapılmayan kapalı havuzlarda $Q_t = 10 \text{ kCal/m}^2\text{h}$ alınabilir.[3]

2.1.2 SU YÜZEYİNDEN İŞİNİM İLE ISI KAYBI (Q_i , kCal/m²h)

Açık havuzlarda ısı kaybı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$Q_i = R \cdot \theta \cdot (t_h - t_c) \quad [3] \quad (3)$$

R =İletişim katsayısı (uygulamada $5 \text{ kCal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$)

θ =Sıcaklık çarpanı (Uygulamada 1°C)

t_h =Havuz suyu sıcaklığı ($^\circ\text{C}$)

t_c =Çevre hava sıcaklığı ($^\circ\text{C}$)

Kapalı yüzme havuzlarında ise, ışınlım ile kaybolan ısı, salon duvar ve çatısından yansarak tekrar suya döner. Bundan dolayı hesaplarda dikkate alınmaz.[3]

2.1.3 SU YÜZEYİNDEN BUHARLAŞMA İLE ISI KAYBI (Q_b , kCal/m²h)

Isı kaybı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$Q_b = \sigma \cdot (m_{dh} - m_{nh}) \cdot h_s \quad [4] \quad (4)$$

m_{dh} =Su yüzeyindeki doymuş havanın içinde bulundurduğu su miktarı (kg/kg kuru hava)

m_{nh} =Çevre sıcaklığı ve bağıl neminde havanın içinde bulundurduğu su miktarı (kg/kg kuru hava)

h_r =Havuz suyu sıcaklığında suyun buharlaşma ısısı (uygulamada 580 kCal/kg)

σ =Buharlaşma katsayısı (Lewis sayısı, kg/m²h)

$$\sigma = 25 + 19 \cdot v \quad [4] \quad (5)$$

Tablo 3: Havuz tipine göre σ değerleri

Kapalı havuz	Açık havuz korumalı	Açık havuz yarı korumalı	Açık havuz Korunmasız
v	0,6	1 2	4
σ	36	44 63	101

2.1.4 BESLEME SUYU ISI GEREKSİNİMİ (Q_e , kCal/m²h)

Buharlaşma ile havuzdan eksilen suyun tamamlanması için eklenen suyun havuz sıcaklığına kadar ısıtılması gerekir. Bunun için gerekli ısı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$Q_e = \sigma \cdot (m_{dh} - m_{nh}) \cdot C_p \cdot (t_h - t_b) \quad [4] \quad (6)$$

σ =Buharlaşma katsayısı (Tablo 3'den alınabilir)

m_{dh} =Su yüzeyindeki doymuş havanın içinde bulundurduğu su miktarı (kg/kg kuru hava)

m_{nh} =Çevre sıcaklığı ve bağıl neminde havanın içinde bulundurduğu su miktarı (kg/kg kuru hava)

C_p =Su özgül ısısı (Su için $C_p = 1 \text{ kCal/kg}^\circ\text{C}$)

t_h =Havuz suyu sıcaklığı ($^\circ\text{C}$)

t_b =Besleme suyu sıcaklığı(°C)

2.1.5 SIÇRAMA VE TAZELEME SUYU ISI GEREKSİNİMİ (Q_s , kCal/m²h)

Yüzme havuzlarında su buharlaşmasına ek olarak,su sıçraması ve filtreleme sistemindeki yıkama,vb olaylar ile ek su kayıpları oluşur.

Tecrübeler göre bu şekilde olan su kaybı miktarı 0,6 kg/m²h alınabilir[3].Buna göre ısı gereksinimi yaklaşık olarak;

$$Q_s=10 \text{ kCal/ m}^2\text{h kabul edilebilir.}[3]$$

2.2. ISI KAZANCI HESAPLARI

GÜNEŞ IŞINIMI İLE ISI KAZANCI (Q_g , kCal/m²h)

Dünya yüzeyine gelen güneş ışıınımı miktarı

*tesisin bulunduğu konuma(enlem derecesi)

*tüm yıl boyunca değişen günlük ışıınım şiddetine

*güneşlenme süresine(gün uzunluğu,bulutlanma)

gibi değişkenlere bağlıdır.

Açık yüzme havuzlarında $Q_g=150 \text{ kCal/ m}^2\text{h}$ olarak kullanılabilir.[5]

Kapalı havuzlarda ise ışıınım kazancı söz konusu değildir.

2.2.2 SU YÜZEYİNDEN TAŞINIM İLE ISI KAZANCI (Q_k , kCal/m²h)

Açık havuzlarda ısıtma gerektiği dönemlerde çevre sıcaklığı havuz su sıcaklığından düşüktür.Bundan dolayı taşınım ile ısı kazancı oluşmaz.Bu,ortam ısıtması yapılmayan kapalı yüzme havuzları için de geçerlidir.

Ortam ısıtması yapılan kapalı yüzme havuzlarında ise ortam sıcaklığı havuz su sıcaklığından 2-3°C daha fazla olmalıdır.Buna göre $Q_k=20 \text{ kCal/m}^2\text{h}$ almak yeterlidir.[2]

3. TOPLAM ISI KAZANCI - KAYBI

Aşağıda Ege bölgesi sahil şartları için yapılmış olan örnek havuz ısıtma gereksinimi hesap sonuçları verilmiştir.Bu değerler sadece bilgi için olup,projelendirme amacı ile kullanılamaz.Hesaplar her havuzun özel çevre ve çalışma şartlarına göre yapılarak,projelendirilmelidir.

Tablo 4: Ege sahil bölgelerindeki havuzlar için genel ısıtma gereksinimi tablosu

Kapalı havuz (ısıtılan)	Kapalı havuz (ısıtılmayan)	Açık havuz (korumalı)	Açık havuz (yarı korumalı)	Açık havuz (korumasız)
-------------------------------	----------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------------------

Isı kayıpları						
Taşınım	Q_t	-	10	63	108	198
Işınım	Q_i	-	-	90	90	90
Buharlaşıma	Q_b	200	240	290	420	670
Besleme	Q_e	7	7	10	13	21
Sıçrama-tazeleme	Q_s	10	10	10	10	10
Isı kayıpları toplamı	217		267	463	641	989
Isı kazançları						
Işınım	Q_g	-	-	150	150	150
Taşınım	Q_k	20	-	0	0	0
Isı kazançları toplamı	20	-		150	150	150
Toplam ısı gereksinimi	Q_{Σ}	197	267	313	491	839

Yukarıdaki tablonun hazırlanmasında aşağıdaki varsayımlar kullanılmıştır.

Havuz suyu sıcaklığı 28°C

Ortam hava şartları 10°C-%40 bağıl nem

Su yüzeyindeki hava sıcaklığı 20°C

Besleme suyu sıcaklığı 10°C

4. İLK ISITMA ISI GEREKSİNİMİ HESABI(Q_d , kCal/h)

Havuz suyunun ilk ısıtılması için gerekli ısı miktarı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$Q_d = A * Q_m + 1000 * V * C_p * (t_h - t_b) / h_d \quad (7)$$

A =Havuz yüzey alanı(m^2)

Q_m =Duvar ısı kaybı(20 kCal/ m^2h alınabilir) [3]

V =Havuz suyu hacmi(m^3)

C_p =Su özgül ısısı(Su için $C_p=1$ kCal/kg°C)

t_h =Havuz suyu sıcaklığı(°C)

t_b =Besleme suyu sıcaklığı(10°C alınabilir)

h_d =İlk ısıtma süresi(h)

İlk ısıtma süresi işletme şartlarına bağlı olarak 24-72 saat arasında alınabilir.Süre kısaldıkça ısıtma sistemi ve tesisatı büyüyeceği gözden kaçmamalıdır.

5. ÖRNEK ISI GEREKSİNİMİ HESABI VE ISI DEĞİŞTİRGEÇİ SEÇİMİ

Hesaplar aşağıda özellikleri verilen havuz için yapılacaktır.

Havuz tipi	Açık-korumasız
Havuz yüzey alanı	200 m^2
Havuz su hacmi	330 m^3
Su sıcaklığı	28°C
Besleme suyu sıcaklığı	10°C
İlk ısıtma süresi	48 h
Emniyet etkeni	%13
Isı enerjisi kaynağı	Kalorifer kazanı (75/55°C)

5. 1. ISI GEREKSİNİMİ

a)Normal işletme ısı gereksinimi(Q_n , kCal/h)

$$Q_{\text{ç}}=839 \text{ kCal/m}^2\text{h(TABLO 4)}$$

$$Q_n=1.13*200 \text{ m}^2*839 \text{ kCal/m}^2\text{h}$$

$$Q_n=189614 \text{ kCal/h}$$

b)İlk ısıtma ısı gereksinimi(Q_d , kCal/h)

İlk ısınma hesaplarında emniyet etkeni kullanılması gerekmemektedir.

$$Q_d=200 \text{ m}^2*20 \text{ kCal/ m}^2\text{h}+1000*330 \text{ m}^3*1 \text{ kCal/kg}^\circ\text{C}*(28^\circ\text{C}-10^\circ\text{C})/48$$

$$Q_d=113830 \text{ kCal/h}$$

Normal işletme süresince oluşan ısı gereksinimi ilk ısıtmadan fazla olduğu için ısıtma sisteminin tasarımında $Q=189614 \text{ kCal/h}$ kullanılacaktır.

5.2. ISI DEĞİŞTİRGEÇİ SEÇİMİ

Sistemde havuz suyunu ısıtmak için Plakalı Isı Değiştirgeci kullanılacaktır.

Değiştirgeç tipi ve büyüklüğünün seçilebilmesi için değiştirgecin tesisata bağlantı şekline ve aşağıdaki işletme bilgilerine gerek bulunmaktadır.

Primer	Sekonder		
Akışkan	KAZAN	HAVUZ	
	SUYU	SUYU	
Kapasite	189614	KCal/h	
Giriş Sıcaklığı	75	25	°C
Çıkış sıcaklığı	55	50	°C
Basınç düşümü(*)	2	2	mSS

(*)Değiştirgeçte oluşmasına izin verilen en fazla basınç düşümü her iki taraftaki pompalara göre belirlenecektir.

Bu esaslara göre seçilen Plakalı Isı Değiştirgeci teknik bilgileri ve resmi 5.2.1 de verilmiştir.

5.2.1 PLAKALI ISI DEĞİŞTİRGEÇİ TEKNİK BİLGİ FORMU VE ÖLÇÜLENDİRME

DEĞİŞTİRGEÇ TİPİ:

Isıl bilgiler	sıcak taraf		soğuk taraf
Ortam:	KAZAN SUYU		HAVUZ SUYU
Isıl kapasite:	189614		kCal/h
Akış debisi:	9.6	7.6	m ³ /h
Giriş sıcaklığı:	75.00	25.00	°C
Çıkış sıcaklığı:	55.00	50.00	°C
Basınç düşümü	1.32	0.78	mSS
Logaritmik sıcaklık farkı:	27.42		K

Değiştirgeç bilgileri

Toplam ısı geçiş alanı:	2.30	m ²
Toplam plaka sayısı:	22	
Plaka kalınlığı	0.00060	m
Yüzey fazlalık oranı:	7.95	%
Plaka malzemesi:	1.4401	
Conta malzemesi:	NBR	
Tasarım sıcaklığı:	140.00	°C

ÖRNEK HESAP İÇİN HAVUZ SUYU ISITMA TESİSATI SİSTEM ŞEMASI [7]

TESİSAT BORU ÇAPLARI; $\text{Ød}_5=2''$ $\text{Ød}_6=2''$ $\text{Ød}_7=2 \frac{1}{2}''$

MALZEME LİSTESİ;

NO	İSİM	ÖLÇÜ	AÇIKLAMA
7	Manometre	$\text{Ø}100$	5 Bar
8	Küresel vana		$\frac{1}{2}''$
12	Küresel vana		$2''$
13	Pislik tutucu		$2''$
14	Redüksiyon		$2'' > 1 \frac{1}{2}''$
15	Sirkülasyon pompası		$8,8 \text{ m}^3/\text{h}; 6 \text{ mSS}$
16	Termometre	$\text{Ø}100$	$0-120^\circ\text{C}$
17	Küresel vana		$\frac{1}{2}''$
18	Akış anahtarı(flow switch)		
19	Sıcaklık hissedicisi		
20	Plakalı eşanjör	VT10/22 pl	188830 KCal/h
21	Redüksiyon		-
22	Redüksiyon		$2 \frac{1}{2}'' > 2''$
23	Termometre		$0-120^\circ\text{C}$
24	Küresel vana		$2 \frac{1}{2}''$
25	Pislik tutucu		$2 \frac{1}{2}''$
26	Redüksiyon		$2 \frac{1}{2}'' > 2''$
27	Sirkülasyon pompası		$11 \text{ m}^3/\text{h}; 6 \text{ mSS}$
28	Pompa kontrol panosu	$19 \geq T$ veya $18 \downarrow \square 27 \text{ dur}$	

SONUÇ

Havuz tipine ve tasarım şartlarına bağlı olarak ısı kayıpları dört katına yakın farklılık gösterebilmektedir. Bunun sonucu olarak da gerek ısıtma tesisatı yatırımı gerekse ısıtma işletme giderleri değişmektedir.

Havuz tesisatı tasarımı yapılmadan önce işletmecinin bu konuda bilgilendirilmesi ve alınacak önlemler ile yatırımın daha ekonomik hale getirilmesi mümkün olacaktır. Bu amaçla;

- 1) İlk ısıtma süresi gerçekçi olarak belirlenmeli ve koşullar izin verdiği kadar uzun tutulmalıdır.
- 2) Açık havuzlarda havuz yüzeyindeki hava hızını en aza indirebilmek için çevrede rüzgar kırıcı uygulaması yapılmalıdır.
- 3) Açık havuzlarda ilk ısıtma ve havuzun kullanılmadığı sürelerde, özellikle geceleri, su yüzeyi plastik örtü ile kaplanmalıdır.
- 4) Tüm ısıtma tesisatında ısı yalıtımı yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] TSE 11899, madde 7, çizelge 10
- [2] KAKAÇ, S., "Örneklerle Isı Transferi", Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 1980
- [3] TMMOB, "Sıhhi Tesisat Proje Hazırlama Teknik Esasları-Yayın No:122"
- [4] HOLMAN, J.P., "Heat Transfer", Mc Graw-Hill, 1976
- [5] ÜNSAL, M., "Solar Tables", Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Gaziantep Kampusu, 1980
- [6] GEA ECOFLEX Plate Heat Exchangers, Thermal Technology Division
- [7] DOPA Ltd. Şti., "Tesisat teknik bilgi arşivi"

ÖZGEÇMİŞ

Cüneyt ÖZYAMAN

1954 İzmir doğumludur. 1980 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Bölümünü bitirmiştir. 1980-1991 yılları arasında Desa A.Ş.'nin mühendislik ve yönetim kadrolarında görev yapmıştır. 1991-2001 yılları arasında kurucularından olduğu Doğal Isı Ltd.Şti.'nde şirket müdürü olarak teknik satış konularında çalışmalarını sürdürmüştür. 2001 yılından beri, sahibi bulunduğu DOPA Ltd. Şti.'nde teknik malzeme temsilcilik ve satışı ile birlikte ısı konularında mühendislik hizmeti vermektedir.



Nakkaştepe bir iş merkezi kapalı havuzu

46.2 HAVUZUN ISITILMASINDA TECRÜBEYE DAYANAN GÖRÜŞLER :

- Kişilere özel havuzlarda isteğe bağlı olarak yukarıdaki değerler 1 – 2 °C azaltılır veya çoğaltılabilir.
- Kapalı havuzların tümünde, içindeki su, her gün gerektiği kadar dezenfekte edilmeksizin durgun halde bırakılmamalıdır. Bakteri ve Basil oluşumuna zemin hazırlanmış olur.
- Havuz suyunu ısıtmak için kullanılacak plak eşanjörler, yıllık bakımlarında plaklar ayrılarak iyice temizlenmelidir. Bu plaklar paslanmaz çelik malzemeden olmalıdır.

- Plak eşanjörlerin kapasiteleri seçilirken genel görüşler :

- Kalorifer kazanından eşanjör plaklarına gelen, ısıtıcı akışkanın gidiş/dönüş sıcaklıkları kurulu ısıtma sistemine bağlı olarak 90/70, 80/65, hatta 60/50 °C gibi değişik değerlerde olabilmektedir. O nedenle :
Havuz suyunu ısıtan eşanjör, ısıtıcı akışkanın en düşük derecelerdeki sıcaklığı ile çalışacakmış gibi düşünülmeli ve eşanjör o duruma uygun kapasitede seçilmelidir.

Ayrıca seçilen eşanjörün kapasitesi havuz sirkülasyon devresi tarafında basınç kaybını çok yükseltecekse plakların sayısı çoğaltılarak havuz suyunun geçişi kolaylaştırılmalı ve basınç kaybı azaltılmalıdır. İlave olarak eşanjörün havuz sirkülasyon devresine by-pass vanası konularak, filtrede basıncın çok yükselmesine imkan bırakılmamalıdır.

- Kapalı havuzlarda su sıcaklığı ortalama 27 °C ve kapalı ortamın sıcaklığı da 30 °C olmalıdır. Havuzdaki su hiç ısıtılmamışsa yaklaşık 10 °C’ de olacağı ve 27 °C ‘a ısıtılana kadar gereken ısıнын kalorifer devresinden karşılanacağı kabul edilerek hesaba alınacaktır.

Örnek olarak : kapalı yüzme havuzunda, Isıtılacak olan suyun sıcaklık farkı $27-10 = 17$ °C olacaktır.

Tabiidir ki su 17 °C ısıtılırken havuzun soğuk taban ve duvarlarının emeceği ısı miktarı ile buharlaşan suyun kaybedeceği ısı miktarı da hesaba katılmalıdır. Bu nedenle hesapla bulunacak olan ısı yükünün büyüklüğüne göre , havuz suyunun 27 °C ‘ye getirileceği süre uzatılabilir .

Bu süre beklenilebilecek zamana ve ısıtan kazanın bu maksada tahsis edeceği ısıtma kapasitesine bağlı olarak (12 - 72 saat) arasından seçilebilir.

- Açık havuzlarda durum farklıdır. Suyun ısıtılması, ancak ilk ve sonbaharın ılıman iklimli günlerinde su sıcaklığının hava sıcaklığından 5 °C kadar soğuk olduğu durumlarda suyun ısıtılması düşünülebilir.

Serinleyen iklimde açık havuzun ısıtılacağı düşünülüyorsa dış hava sıcaklığı 18–21 °C değerlerine indiğinde ve havuz suyunun sıcaklığı da bu değerden 4 ila 5 °C daha soğuk olursa, su ile dış ortam arasındaki 4–5 °C sıcaklık farkını giderecek ısıtma yapılabilir .

Küçük ve Büyük havuzlar için ;
ISISAN - BUDERUS firmasının uyguladığı tesisat sistem şeması



47. ISI AKTARICILARI (Eşanjörler) :

47.1 BORULU TİP ISI AKTARICI (eşanjör)



47.2 PLAK TİPİ ISI AKTARICI (Eşanjör) :



Paralel bağlanmış iki ısı eşanjörü :



İstanbul Kemer County Açık Havuzu Genel Kullanım Amaçlı

48. SPA (JAKUZİ) :

SPA nın Türkçe karşılığı : ılıca , kaplıca, banyo anlamlarında olup;; İngilizcesi; whirl pool ‘dur

Tarih boyunca, doğal sıcak kaynak suları pek çok hastalığı iyileştirmek için, dahili ve harici olarak kullanıldı. Eski çağlarda da deneme ile şifa verdiği anlaşılan sular, mistik yönden de büyük anlamlar taşıyor, bu sularla, iyileşme ve rehabilitasyon merkezlerinde, doktor denetiminde hidroterapi yapılıyordu.

Fakat bu ortamlar sadece tedavi açısından değil aynı zamanda sosyal birliktelik ve eğlenme açısından da önem taşıyordu. Mısır, Asur ve Mezopotamya, Anadolu medeniyetlerinde kaynak sularının iyileştirici özelliğinin doğa üstü bir güç olduğuna inanılırdı. Japon, Çin, Yunan ve Roma medeniyetlerinde de sıcak su yorgunluk gidermek, yaraların daha hızlı iyileşmesi ve enerji kaybının giderilmesi için kullanılıyordu.

Su ile tedavide, fiziksel ve zihinsel ilişkinin varlığını kabul eden eski medeniyetler, sıcak kaynak sularının bulunduğu çevrelere suyla iyileşme ve yenilenme merkezleri kurmuşlardı.

Romalılar banyo kültürünü geliştirerek tedaviden çok bunu bir yaşam tarzına dönüştürdüler.

Bugün SPA küvetlerinde genellikle elektrikli ısıtıcı ile ısıtılan ve pompa ile basınçlandırılan su , ve ek olarak basınçlı hava, nozullardan püskürtülerek vucutta masaj etkisi ve dinlenme sağlar.

Çok kişilik büyük SPA’ların suyu, sık sık değiştirilmeyebilir. Bu durumda su jeti görevi yapan basınçlı su pompası sisteminden ayrı olarak ; ikinci bir su pompası ilave edilmesi ile Spa’daki su, skimmerden emilerek filtreden geçirilir . Suya gerekli dezenfektan da verilerek suyun temizliği sağlanır . Bu gibi büyük SPA’larda su ısıtıcısı , ayak masajı için basınçlı hava körüğü (Blower), bu ikinci devreye eklenir .

Spa’larda Filtreleme devr-i daim süresi, en çok n = 30 dakikadır. Büyük Spa’larda bulunan geniş mahaller sayesinde SPA’yı birden fazla kişi kullanabilir .



SPA'lar en çok 10 kişinin kullanabileceği kadar büyüklükte yapılabilir. Çok kişilik SPA'larda kişi başına 400 litre su bulunmalıdır.

Bir kişilik Masaj (Spa) havuzları daha çok, sıcak su ile doldurulur ve bir defa kullanılır. Su sıcaklığı (35°C – 39°C) derece arasında isteğe bağlı olarak değişir. Oturarak kullanılır .Genel olarak gövdeleri akrilik ve güçlendirilmiş polyester'den yapılır.

İç yüzü bir kaplama ile kaplanmış betonarme gövdeli tipleri de mevcuttur.

Bir kişilik Spa havuzların , çok kişilik Spa 'lara göre farkı; kullanıldıktan sonra suyun hemen boşaltılmasıdır. Bunlarda hiçbir filitasyon sistemi mevcut değildir ve kimyasal dezenfeksiyon uygulaması da yapılmaz .

Bir kişilik SPA havuzlarının her kullanımında sarf edilen minimum su hacmi 400 litredir.

Küvet içindeki suyun yüksekliği 46 - 48 cm. olmalıdır.

Her kullanımdan sonra küvet temizlenmeli en alt , taban borularında da su bırakılmamalıdır.

Çok kişilik Spa'lar için Filitasyon :

Bu tür Spa 'lar için en verimli filitre tipi yüksek hızlı kum filitresidir. Filtre kumunun tane büyüklüğü 0.4 - 0.55 mm arasında olmalıdır. Sıcak suya bulaşan vucüt yağları ve kosmetiklerin hepsi, filitrede tutulur.

Ancak zaman içersinde kum parçacıkları yağla kaplanarak kirlenir , uzun süreli kullanım sonunda ters yıkama yapılsa da yağlar çıkmayarak kumda birikir. Bu probleme karşı spa'daki filitre kumunun her yıl değiştirilmesi tavsiye edilir. Filtre kumu sık sık ters yıkama ile temiz tutulmalıdır .

Evlerde kullanılan spalarda, kartuş filitre çok yaygın olanıdır. Kartuş filitrelerde de zamanla yağ ve kozmetiklerin birikmesi neticesinde suda beyazımsı kirlilik görüntüsü meydana gelebilir . Filtre kartuşu sık sık iyice yıkanmalıdır. Zamanla çok tıkanan filitrenin kartuşu yenisi ile değiştirmelidir.

48.1 SPA'LARIN (jakuzi) DEZENFEKSİYONUNDA MUKAYESELİ ÇÖZÜMLER :

2 veya daha çok kişilik masaj havuzlarında, su sıcaklığı ve büyük su hareketi sebebiyle, su yüzeyinden, kimyasal maddeler kayba uğrar .

Sıcak suda ,Klorun kokusu bazı insanları rahatsız edebilir. Bu nedenle Brom tercih edilir.

Bromun sıcak suda insanları rahatsız etmesi klordan azdır. Fakat Klor, Brom'dan daha hızlı aktif hale geçer ve daha çabuk dezenfeksiyon sağlar. Buna karşın brom yüksek pH değerlerindeki sularda bile dezenfeksiyon etkisini uzun süre sürdürür.

Klor'un kokusu ağır olmakla beraber , emniyeti bakımından genel kullanımı amaçlı havuzlarda kokusuz brom'a göre daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Daha da ekonomiktir.

Sadece Klor kullanılan Spa sularında , BAĞLI KLOR 'un yükselmesi engellenemez .

Buna mukabil OZON kullanmak iyi bir çözüm olarak görülse de suyu ısıtılan Spa'larda ozon'un çözülebilirliğinin oldukça azaldığı unutulmamalıdır.

Kapalı ortamdaki SPA'nın suyuna günde 0,15 mg/lit Ozon verilmelidir.

Ozon aynı zamanda topaklayıcı (flokulant) görevi de gördüğünden Spa'daki suyun berraklaşmasına yardımcı olur..

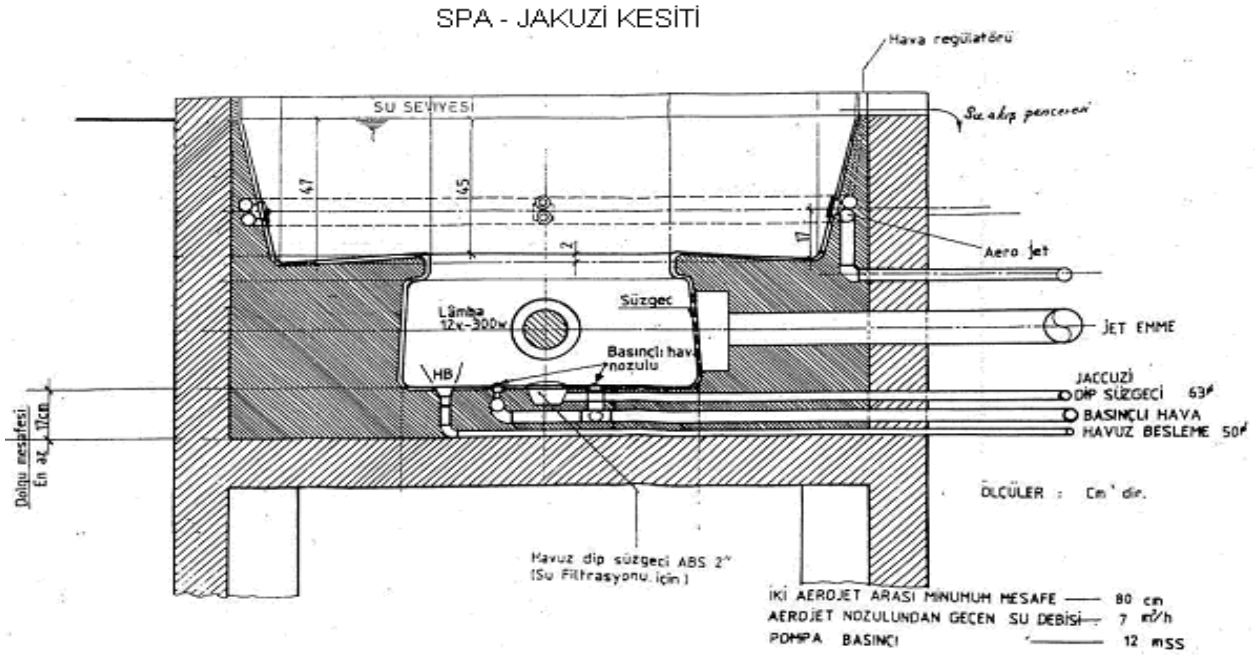
Ozon'un Brom'la beraber kullanılırsa , bromun , zincirleme reaksiyonla tekrar faydalı brom haline geri dönüşmesi, ekonomik fayda sağlar .

Ultraviyole Radyasyonu da Spa'lar için faydalı dezenfeksiyon sistemidir.Devamlı UV dezenfeksiyonu yapıldığında bakteri ve diğer organik kirlilikler yok olur . .

Fakat tek başına kullanılması halinde, sudaki dezenfeksiyonun yeterlilik kontrolünün her an kolayca yapılamaması bakımından çok güven verici bulunmaz , bu nedenle az miktarda da olsa yine klor veya brom da kullanılarak suda oksidasyon oluşturulmalı ve beklenen temiz su güveni devamlı sağlanmalıdır .

Bir SPA su ile dolu iken, uzun süre kullanılsa da, bakteri üremesini önlemek ve ortamı da emniyete almak için sirkülasyon pompası çalıştırılmalı filtrasyon ve dezenfeksiyon sistemi aktif durumda tutulmalıdır.

48.2 BİR SPA' NIN SU SİRKÜLASYON SİSTEMİ, JETLERİ, DİP SÜZGEÇİ VE SU ALTI LAMBASININ GÖRÜNDÜĞÜ KESİT RESMİDİR.



48.3 SPA' NIN JET NOZULLARI :



SU ve HAVA KARIŞIM HÜCRELİ NOZUL



DÖNER FİSKİYELİ NOZUL (manga tipi)

48.4 ÜSTTEN TAŞMALI BİR SPA' NIN FOTOĞRAFI :

Her kullanımdan sonra içi temizlenip yeniden su doldurulan çok küçük SPA'lar hariç, büyük hacimli olanlarda kendine ait müstakil jet pompasından başka, yanında su sirkülasyon pompası, kum veya kartuş filtresi, su ısıtıcısı, hava kompresörü bulunacaktır..



48.5 TAŞINABİLİR BİR SPA' NIN GÖRÜNÜŞÜ:



Görünen ahşap muhafaza içerisinde SPA'nın ; jet ve sirkülasyon pompaları, kartuş filtresi, hava körüğü (Blover) , elektrikli ısıtıcısı , su altı lamba trafosu , elektrik paneli ve donanımı bulunmaktadır.

48.6. 2 X 2 METRE BOYUTUNDA TAŞINABİLİR BİR SPA' NIN ÇALIŞIR HALİ
SPA'lar hidro-terapi tedavisi yapmaktadır



Önemli not :

SPA (jakuzi) ların akrilik plastikten, presle şekillendirilmiş gövdeleri ince bir kabuktan ibarettir. Bu ince cidarlı gövde, gerek formu ve gerekse dışına püskürtülen polyuretan ile dengeli yüke dayanıklı bir şekle getirilmiştir ve ilaveten suyun ısı kaybı da oldukça iyi önlenmiştir .

SPA'ların, içindeki ısıtılmış su kütlesine birkaç kullanıcının da ağırlığı katılınca toplam ağırlık ve sıcaklık faktörü ile gövdenin zorlanacağı aşıkardır. SPA gövdesinin uzun süre sağlam kalması için montajının çok düzgün bir platform üzerine yapılması gerekir . Tabanı düzgün olmayan bir kaideye oturtulmuş SPA'ların kısa süre sonra deforme olması kaçınılmazdır.

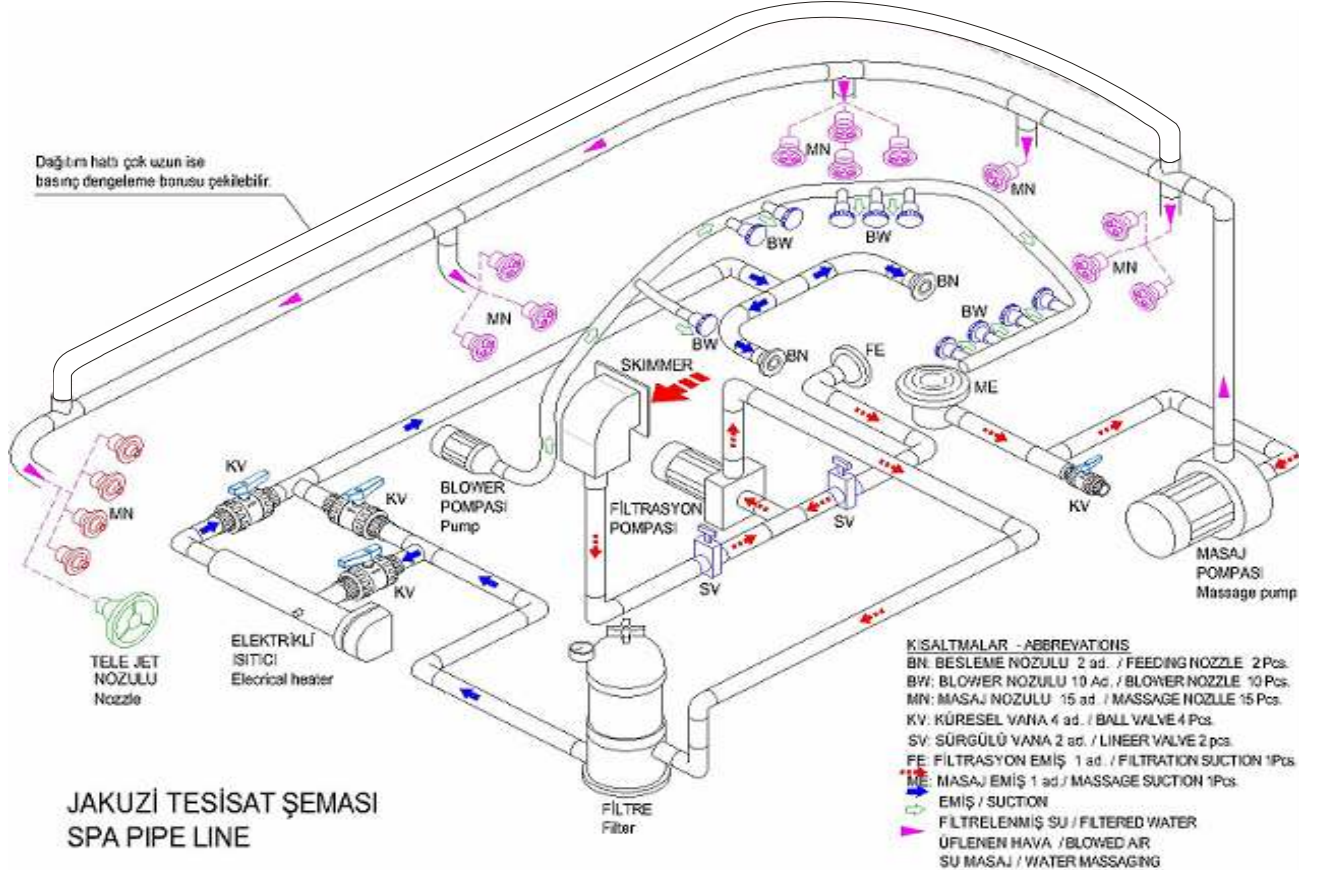
48.7 DÖRT KİŞİLİK TAŞINABİLİR STANDART SPA'nın (jakuzinin) teknik tarifi ,

Yukarıda görülen SPA ; ahşap gövdesinin dış ölçüleri 205 x 210 x Yüksekliği 85 cm. dir .Dışı neme dayanıklı Finlandiya Abachi çamı veya emsali kaliteli cins ahşapla kaplı ve cilalıdır.

Akrilik pres gövde içinde aynı anda 4 kişi bulunabilecek, bunlardan biri yatar vaziyette hidro-terapik tedavi görebilecektir.

48.8 DÖRT KİŞİLİK TAŞINABİLİR SPA ' NIN TESİSAT AKIŞ ŞEMASI :

ÇOK FİSKİYELİ BİR JAKUZİDE : Tüm jet nozullarında suyun çıkış hızı ve basınç kayıpları eşit olmalıdır. SPA ' larda jetlerin ana su dağıtıcı borunun ring şeklinde donatılmasına dikkat edilmelidir.



Dokunmatik dijital elektronik kumanda paneli : tip 548





48.9 STANDART TAŞINABİLİR 4 KİŞİLİK BİR SPA'DA BULUNMASI GEREKEN CİHAZLAR :

12 adet , ABS plastik malzemeden mamul dönerli magna tipi jet püskürtme nozulu,

1 adet, ABS ' den mamul tera tipli jeti,

4 adet, ABS den mamul mini boyun jeti ,

10 adet, baldır hizasına hava püskürten ABS den mamul masaj jetleri,

2 adet ,ABS den mamul besleme nozulu,

1 adet , ABS den mamul dip emiş süzgeci,

1 adet , ABS den mamul filtrasyon emiş süzgeci,

1 adet , krom-nikel kaplı 50 W / 12 V mikro light aydınlatma lambası ,

1 adet , ABS' den mamul Skimmer 10 x 10 kare ağızlı ve klapeli ,

2 adet, ABS'den mamul Hava regülatörü bulunacaktır.

1 adet , ithal malı dijital (548 model) elektrik kontrol paneli bulunacaktır.

Elektrik ve elektronik tüm cihazlar; 1 adet , gövdesi ABS'den mamul dijital çalıştırma panelinden, SPA'yı çalıştırmak ve çalışma süresi ile suyun ısıtılmasını ayarlamak , hava basan bloweri, jet pompasını çalıştırılmak ve lambaya kumanda etmek mümkündür. Aynı zamanda blower'in hızını ayarlayıcı özelliği de olacaktır. Yüzücü SPA'nın içinden oturduğu yerden dokunmatik butonlarla bu işlemleri kolayca yapabilecektir .

1 adet , 2,2 Kw (3 Hp) gücünde jet su pompası tercihan monofaze 220 volt,

1 adet , hava körüğü(blower) 700 watt, **Tüm elektrik donanımı tek tek topraklanacaktır.**

1 adet plastik gövdeli 25 cm boyunda 20 cm çapında üzerinde manometresi bulunan kartuş filtre bulunacaktır.

1 adet, 6 Kw lık elektrikli ısıtıcısı bulunacaktır. Bu kapasitede ısıtıcı 18 C deki suyu 39 santigrat dereceye 3 saatte yükseltecektir.

1 adet, lamba trafosu 220 / 12 V - 50 W ,.

Tüm vana ve rekorlar ABS'den , fittings ve borular pvc veya polyetilen maddeden olmaktadır .

48.10 İKİ KİŞİLİK TAŞINABİLİR STANDART SPA' nın (Jakuzi'nin) teknik tarifi.

Ahşap gövdesinin dış ölçüleri 220 x 145 x Yüksekliği 85 cm. dir .Dışı suya dayanıklı Finlandiya Abachi çamı gibi kaliteli cins ahşapla kaplı ve cilalıdır.

Akrilik pres gövde içinde aynı anda 2 kişi bulunabilecek, bunlardan biri yatar vaziyette hidro-terapik tedavi görebilecektir.

48.10.1 Standart 2 kişilik bir Spa 'da bulunması gereken cihazlar :

1 adet , ABS' den mamul dönerli magna tipi jet püskürtme nozulu olacaktır.

1 adet , ABS'den mamul tera jet bulunacaktır.

3 adet , ABS'den mamul mini boyun jeti bulunacaktır.

8 adet, ABS'den mamul, baldır hizasında basınçlı hava jeti bulunacaktır.

1 adet , ABS'den mamul besleme nozulu bulunacaktır.

1 adet , ABS'den mamul dip emiş süzgeci,

1 adet , ABS'den mamul filtrasyon emiş süzgeci,

1 adet , gövdesi krom- nikel kaplı 50 wat / 12 volt mikro-light aydınlatma lambası ,

1 adet , ABS'den mamul, 10 x 10 cm kare emiş ağızlı Skimmer ve klapesi ,

2 adet , ABS'den mamul Hava regülatörü bulunacaktır.

1 adet ,ABS'den mamul dijital alıştırma panelinden, SPA'nın çalıştırılması, çalışma suresi , suyun ısıtılması, hava basan blower, jet pompasının çalıştırılması ve lambaya kumanda edilmesi mümkündür. Aynı zamanda blower'in hızını ayarlayıcı özelliği de olacaktır. Yüzücü SPA'nın içinden oturulduğu yerden dokunmatik butonlarla bu işlemleri kolayca sağlayabilir.

1 adet , 2.2 Kw. (3 Hp) gücünde jet su pompası tercihan monofaze 220 volt,

1 adet , hava körüğü(blower) 700 watt, **Tüm elektrik donanımı topraklanacaktır**

1 adet plastik gövdeli 25 cm boyunda 20 cm çapında üzerinde manometresi bulunan kartuş filtre bulunacaktır.

1 adet, 6 Kw lık elektrikli ısıtıcısı bulunacaktır.Bu kapasitede ısıtıcı 18 C deki suyu 39 santigrat dereceye 1 saat 45 dakikada yükselecektir.

1 adet lamba trafosu 220 / 12 V - 50 W ,

Tüm vana ve rekorlar ABS'den , fittings ve borular pvc veya polyetilen maddeden olmalıdır .

1 adet ithal malı (548 model) elektrik kontrol paneli bulunacak ve,

Tüm vana ve rekorlar ABS , fittings ve borular PVC veya Polyetilen maddeden olmaktadır.

48.11 SPA'LARDA DEZENFEKSİYON ;

KLOR , BROM veya OZON İLE DOZLAMA DEğERLERİ :

Ozon kullanılmayan ve sadece klor kullanılan spalarda suyun ısıtılması halinde 0,6 - 1 mg/lit serbest klor olmalıdır.

Brom kullanılması halinde, sıcak suda toplam aktif brom değeri 1,2 – 2 mg/lit olmalıdır.

Klora ilaveten **ozon da kullanılan** SPA'larda serbest klor değeri 0.05 mg/lit – 0,1 mg/lit arasında olmalıdır.

SPA ' lar için özel olarak imal edilmiş OZON cihazları montajı kolay , uzun çalışma ömürlü cihazlardır.

Amerikan malı PROZON cihazı çok güvenli çalışan ve kompresörlü tipleri bulunan iyi bir cihazdır.

SPA'ların suyunda, Ozon (O3) miktarı 0,1 ppm.'den yukarı seviyede olmamalıdır.

49. HAVUZDA BULUNMASI İSTENEN EşİTLİ AKSESUARLAR ,

- Mimar ve /veya mal sahibi tarafından, havuzlarında akıntı meydana getirsin diye isteyecekleri **jet stream (jet su akıntısı) cihazı**, havuzun uzun eksenini istikametinde, kısa kenarın tam ortasına su yüzeyinden 25 ila en çok 35 cm aşağıya monte edilmelidir. Galeri içinde bulunacak olan pompası ve pnömatik şalteri nemsiz , havadar bir ortamda olmalıdır. Yüzen kişi su içindeki pnömatik butondan pompayı çalıştırabilir ve klapelerle debi ayarı yapabilmelidir.

- Havuz dibinden yukarıya doğru fişkıran kütlesel su sütunu ile, ayaklara ve vcoda masaj yapan ayrı bir düzen de kurulabilir .

- ocuk kaydırağı,

- Trampelen (gerekli derinliği sağlayan bölgelere kurulabilir) Uygulayıcı Mühendisin zerine dikkatle eğilmesi gereken bir konudur.

- Olimpik havuzlarda, özellik gerektiren, uluslararası otoritelerce ve Spor Bakanlığınca çeşitli müsabakalar için istenilen kulvar çizgileri, kulvar ayırıcılar, havuz kenarındaki ikaz yazıları, işaret flamaları, hakem koltuğu, yarışma sürelerini dokunmatik olarak belirten, yarışçıların başarılarını otomatik olarak sıralayan elektronik sistem, atlama taşlarının yerleştirilmesi v.b., tüm aksesuarın ölçülü yerleştirilmesi işleri tesisat mühendisince yapılacak işlerdir.

- Bu istekler taraflarca baştan bilinmelidir. Örneğin, su akıntı pompaları masaj amaçlı püskürtücüler, omuz duşları, trampelen, kaydırak, belki ilave ss fişkiyesi vb. istekler de düşünülebilir.



TRANPLEN

En kısıları (180 cm uzunlukta)
Emniyet için en az 2 metre derinlikte ki
bölgeye konabilir.
Yüksek atlama kulesi istenen havuzlarda
Atlama bölgesindeki derinlik 4 metreden
az olamaz. FİNA kurallarını inceleyiniz.

Havuzlara yukarıda belirtildiği gibi çeşitli aksesuarlar konabilir.



JET STREAM

Akıntı pompası

- Akıntı pompası , omuz masajı yapar,
- Sürekli olarak aynı istikamette yüzmeyi sağlar . Akış hızı ayarlanabilir.
- Suya hava emdirilirse , suya oksijen Verilmiş olur.

50. HAVUZDA TERCİH EDİLECEK İÇ KAPLAMA VE KENAR BORDÜRLERİ :

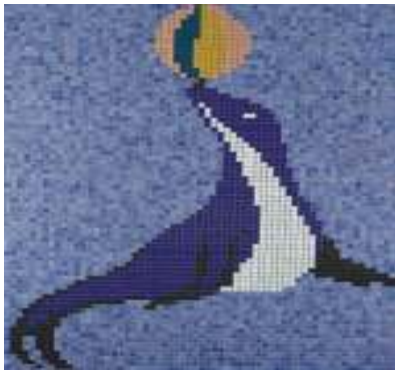
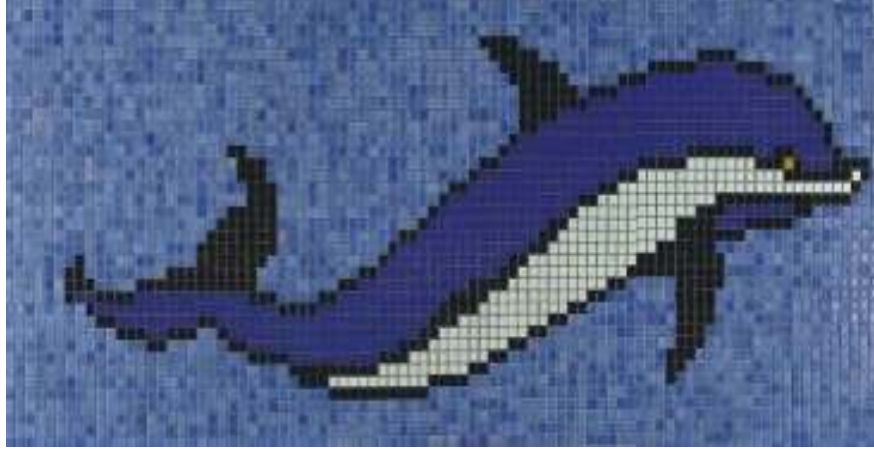
-- Bordür Malzemesinin Cinsi ve Boyutları Uygulama projesine geçmeden önce, duvar kalınlıklarına ve diğer ölçülere önemli etkiler yapabileceğinden dolayı bu seçimler de baştan yapılmalıdır. Bu husus mimarı ve mal sahibini ilgilendirmekle beraber, tesisat mühendisini de çalışmasındaki seçimlere karar verebilmesi bakımından ilgilendiren bir konudur. Betonarme duvar genişlikleri, su yüzeyinden 125 cm. aşağısına kadar, duvar sıvası ve kaplama dahil en çok

25 cm. kalınlıkta yapılmalıdır (inşaat mühendisi bu konuya çare bulmalıdır). Böylece havuzun kenar bordürüne ve beton geçme parçalarına kolay çözüm sağlanacaktır. Havuz kaplama malzemelerinde su emmeyen cinsler tercih edilmelidir. Kabul edilebilir su emme oranı, malzeme ağırlığının % 0,3'ünü geçmemelidir. Prensip olarak kir tutmaması için havuzun iç kaplaması kaygan yüzeyli olmamalı, fakat gezinti bölgeleri ıslandığında kayganlık yapmayacak türde malzemeden yapılmalıdır.



Küçük boyutlu veya dikdörtgen gibi kenarları düzgün olmayan havuzlarda genellikle **Cam veya Porselen cinsi mozaik'ler** kullanılır. Mozaik boyutları genellikle 13x13 mm ; 20x20 mm , 25x 25 veya 50x50 mm olmaktadır.

Aşağıdaki örnekte olduğu gibi :



- Olimpik, yarı olimpik ve duvarları doğrusal olan havuzlarda iyice pişirilmiş , düzgün yüzeyli, su emmeyen ve dolayısı ile sır'ı atmayan Havuz seramikleri kullanılır.

Bu seramik plakların ölçüleri 240 x 120 veya 200 x 100 mm. eb'atta olmaktadır.

Havuzun ana rengi havuz mavisi , yazılar, işaretler , çizgiler koyu mavi veya lacivert olmalıdır.

51. HAVUZLARIN YAPIMINDA VE İŞLETİLMESİNDE EN ÖNCELİKLİ KONU : CAN GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASIDIR

Havuzlarda yüzücülerin can güvenliği, her vesile ile üzerinde durulması gereken en önemli bir konudur.

Bir insan , yüzme sporu ile vücudunu zinde tutmak veya serinlemek için havuza girerken , kendisini, bilmediği veya düşünemeyeceği tehlikelerin bulunmadığından kesinlikle emin olmalıdır.

Havuzlarda güvenlik için kurallar iki grupta toplanabilir :

GRUP A - Havuzların yapısal hata veya eksiklerinden doğan güvensizlikler.

GRUP B - İşletme ve bakım hataları veya noksanlarından gelebilecek güvensizliklerdir.

51. GRUP A - HAVUZLARIN YAPISAL HATA veya EKSİKLERİNDEN DOĞAN GÜVENSİZLİKLER,

- A.01 Havuzun inşaatı , havuz tekniğine uygun ve güven veren şekilde yapılmalıdır. .
Şöyle ki :
Tesisat projesi, Mimari proje ile mutabakat sağlamalıdır.
Havuzun elektrik ve topraklama tesisatı elektrik mühendisinin kontrolunda olmalıdır.
Su İzolasyon malzemeleri hem havuz çeperlerinde su sızdırmazlığını sağlayacak evsafta ve hem de yüzücü sağlığına zararlı olmayacak cinsten kimyasal madde ile yapılmalıdır
- A.02 Havuz duvarlarında keskin veya sivri köşeler bulunmamalıdır ,Yüzme havuzu içerisinde ve çevresindeki sivri köşeler ovalleştirilmeli ve uzun kenarlara emniyet basamakları yapılmalıdır. Havuzun en sığ yerinde ve derinliğinin değiştiği her kademedede derinlik işaretleri bulundurulmalıdır.
- A.03 Büyüklere ait havuzlarda en sığ bölgenin derinliği 110 cm. den az olmamalıdır ki Havuzun su yüzeyi seviyesinden balıklama atlayan yüzücü zarar görmesin.
- A.04 Genel kullanma amaçlı havuzlarda ; en derin yerin 135 cm. olması halinde, havuzun yüzmeye açık tutulduğu saatlerde bir can kurtarma elemanının görevli bulunması zorunlu olmayabilir.
- A.05 Olimpik ve Yarı olimpik havuzların uzun kenarlarında ve diğer şekilli havuzların da derin bölgelerinde ki duvarlarda , su yüzeyinden 125 cm. aşağıda boylu boyunca 8 – 10 cm. genişlikte soluklanma basamağı bulunmalıdır.
- A.06 Üstten taşmalı havuzlarda ,dalga söndüren tip kenar bordürleri , kaymaz ve değişik renkli tutamaklı seramikle yapılmalı ve bordür, meyilli olarak döşenmelidir. Kaymaz seramikle yapılmış bordürün suya doğru meyli , genişliğinin 1/ 10 ‘u olmalıdır.
- A.07 Havuzların sığ bölgelerinden , derin tarafa doğru meyleden tabanlarındaki eğim 1 / 7 den fazla yapılmamalıdır .
- A.08 Üstten taşma veya yandan savaklı havuzlarda, toplama kanallarının kir tutmaması ve kolay temizlenebilmesi için iç yüzleri çok düzgün ve pürüzsüz olmalıdır.
- A.09 Havuzun çevresinde, insanların yürüdüğü bölgeler kesinlikle **kaygan olmayan** malzeme ile kaplanmalıdır. Yüzme havuzu çevresi ve güneşlenme alanlarında kaymayı önleyici zemin kaplama malzemesi kullanılmalıdır.
Özellikle, havuzda kargir merdiven varsa, basamak kaplamasının kaygan olmayan malzemeden yapılması gerekir,
- A.10 Havuz kenarlarına derinlikler norm şekil ve büyüklükteki rakamlarla belirtilmelidir
- A.11 Havuzun gezinti kodunun aşağısında , makine dairesi ve galeriler gibi, aynı kotta, çeşitli amaçla kullanılan lokanta veya spor salonları da bulunabilir ; bu gibi mahallere, havuza su altından bakan pencereler inşa edilecekse, camlar devamlı su basıncına dayanıklı kalın ve güvenli olsa bile; Emniyet tedbiri olarak bu bölümlere aniden oluşabilecek suları derhal tahliye edecek, güçlü ve gerektiğinde otomatik olarak devreye girecek ani boşaltma sistemi oluşturulmalıdır.

- A. 12 Trampelen ve yüksek atlama yapılan havuzlarda atlama bölgesinin alan boyutu ve derinliği Bakımından her türlü güvenlik önlemleri alınmalıdır,
- A.13 Havuz tesisatı, Makine tesisat mühendisi tarafından çok iyi projelendirilmiş tüm detayları standartlara ve normlara uygun, kaliteli yapılmalı ve Sahibi, Mimarı, Statik Mühendisi , Elektrik Mühendisi ile daima dayanışma ve uyum içinde bulunmalıdır.
- A.14 Havuzların dip emme süzgeçlerinde, tehlikeli vakum oluşmaması için, havuzun dip süzgeç boyutu iyi hesaplanmalıdır. Süzgecin yüzeyinde su hızı 0,25 m/sn den yüksek olamamalıdır. Pratik bir deyiş ile ; içinde 1 m/sn hızla su akan emme borusunun ucuna takılan dip süzgeci , boru kesidinin dört katı büyüklükte su geçiş alanına sahip olmalı ve bu süzgeç yerinden kolayca çıkarılamayacak şekilde gövdesine sıkı sıkıya vidalanmış olmalıdır. Dip süzgecinin yüzeyindeki 0,25 m/sn su hızı, yüzücülere zarar verecek vakumun oluşmasına imkan vermeyecektir. Bu kural tüm havuzlarda uygulanmak zorundadır.
- A.15 Havuzun tüm bölgelerinde daima su hareketliliği aranmaktadır. Kısacası havuz suyunun iyi karışması gerekmektedir. Dezenfeksiyon için kullanılan kimyasal maddelerin havuzun her bölgesine , en kısa zamanda ulaşması için “havuz besleme lüleleri” (nozulları) uygun seçilmiş kesite, yeterli sayıya sahip olmalı ve çok iyi bir dağılımla havuza yerleştirilmiş olmalıdır.
- A.16 Havuzun su altı lambaları 12 Volt gibi düşük voltajlı olarak tercih edilmelidir. Ayrıca , lamba, pompa, transformatörler ve elektrik panoları elektrik kaçağına karşı muhakkak topraklanmış olmalıdır.
- A.17 Yakın çevrede, havuzu yıldırım düşmesinden koruyan paratoner tesisi bulundurulmalıdır.
- A.18 Havuz kanallarının üzerinde bulunan plastik ızgaralar kırılğan , sıcakta çok genleşen malzemeden yapılmış olmamalı ve ara açıklıkları tercihan 8 mm olmalıdır. Bu ızgaralar üzerinde zıplayarak, hızla basan en kilolu kişilerin topuk darbeleri ile dahi kırılmamalıdır. Savakların sıklıkla temizlenebilmesi için ızgaraların zaman zaman kaldırılması gerekir, bunun için ızgara çubuklarının oturduğu kenar profilleri ile arasında yeterli boşluk bırakılmalıdır.
- A.19 Yüzme havuzlarında küçük çocuklar için 0.35 m. derinliğinde ayrı bir oyun havuzu yapılmalı, çocukların derin bölgeye düşmesi ihtimaline karşı sabitlenmiş tedbir alınmalıdır.

51. GRUP B : HAVUZLARIN İŞLETME VE BAKIMLARINDA HATA, İHMAL VE NOKSANLIKLARIN YARATACAĞI GÜVENSİZLİKLER :

- B.01 Havuzların temizliği ve suyun bakımı , filitrelenmesi ve dezenfeksiyonu ile ilgili Genel olarak sistemin tüm parçaları düzenli olarak temizlenmeli ve kirlenmeyi önleyici tedbirler alınmalıdır havuz kullanma talimat ve bakım önerilerine uyulmalıdır. Havuzlarda baştan yapılan tercihler sonunda seçilmiş ve uygulanmış dezenfeksiyon sistemi çok iyi işletilmeli, su değerleri düzenli olarak kontrol edilerek havuzda sürekli sağlıklı, kaliteli su bulundurulması sağlanmalıdır.
- B.02 Dezenfeksiyon sistemlerinden (Klor; Brom; Ozon ; Bakır-gümüş+titanyum ;UV veya bir diğeri) den hangisinde olursa olsun, suyun pH değeri çok önemlidir. Havuzlarda ortak ideal pH değeri 7.2 ila 7.4 dür. Klor ve Brom kullanılan havuzlarda 7.6 ya kadar yüksek değeri kabul edilebilir..

- B.03 Filtrelerin etkinliğini arttırarak daha temiz ve daha berrak su sağlamak havuz sirkülasyonunda uygulanan “Topaklayıcı” kimyasalların yeterince kullanılması ile mümkündür.
- B.04 Havuzun duvar ve muhtelif yerlerinde kayganlık yapan yosun ile sıkı sıkıya mücadele edilmeli ve oluşmasına kesinlikle müsaade edilmemelidir.
- B.05 Yüzme havuz tabanının temizliği haftada iki üç kez, havuz duvarlarının temizliği ise en az haftada bir yapılmalıdır. Bu işlemlerde emme cihazları ve plastik kılıf fırça kullanılmalıdır..
Havuzun her boşaltılmasını tekrar doldurulmadan önce havuz taban ve duvarlarının titiz bir şekilde (örneğin ovarak ve yüksek basınçta su püskürten temizlik cihazları ile) temizlenmesi ve arkasından dezenfekte edilmesi gereklidir.
Temizlik maddelerinin kalan artıkları havuz suyuna zarar vereceğinden, sürüldükleri bölgeler temiz su ile iyice yıkanarak durulanmalıdır. .
- B.06 Havuz temizliğinde ucuna vakum hortumunun takılması için havuz duvarında su yüzeyinden 30-40 cm aşağıda bırakılan vakum nozuluna muhakkak kör tapa takılmalıdır. İşletmeci bu sistemi kullanıp işini bitirdikten sonra da, pompa dairesinden vanasını kapatsa bile, vakum nozulu kör tapasını da ikinci bir emniyet olarak yerine daima takmalıdır.
- B.07 Çocuk oyun havuzları:
Aşırı kullanım veya yüksek kirlenme (yaprak.kum vb.) durumlarında işletmenin günlük paydosundan sonra hatta gerektiğinde işletme durdurularak havuzun tamamı boşaltılmalı ve temizlenmelidir.
Bu havuz temizlendikten sonra durulanmalı ve dezenfekte edildikten sonra da temiz su ile doldurulmalı ve yeniden işletmeye alınmalıdır.
- B.08 Sıcak su havuzları : SPA ve benzerleri .
Gereğinde ama haftada en az bir kez havuz boşaltılarak alt giderler açılmalı, su, hava kanalları atık su kanalına boşaltılmalıdır.
Savaklar da dahil olmak üzere tümüyle temizlenmeli, havuz tekrar su ile doldurulmadan önce temizlik malzemesi artıklarının çeperlerde kalmaması için durulama yapılmalıdır.
- B.09 Soğuk su dalma havuzları (Şok havuzları):
Genellikle Sauna çıkışında kullanılan soğuk su dalma havuzları hergün boşaltılmalı temizlenmeli,dezenfekte edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır.
- B.10 Ayak yıkama havuzları:
Her gün işletmenin kapanmasından sonra boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte Edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır.
- B.11 Taşma kanalları :
Savakların haftada en az bir kere temizlenmesi zorludur. Bu işlem için sirkülasyon Pompaları durdurulmalı, kanalların ızgaraları kaldırılmalı , özellikle ızgaranın oturduğu setler ve kanallar temizlenmelidir.
Temizlik işlemleri bitirildikten sonra , sirkülasyon sistemi devreye sokulmadan önce bunlar klorlu su ile dezenfekte edilmelidir.
- B.12. Denge tankının temizlenmesi :
Denge tanklarının gereğinde, ama en az yılda iki kez ; Köpüklü sıcak su havuzları ise üç ayda bir boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve iyice yıkanmalıdır.

- B.13 Yüzme havuzların güvenliği hijyenle çok yakın ilgilidir.
İyi bir tesisata sahip olarak kurulmuş bir havuzda ;
- Yapılan sirkülasyon sistemi ; pompa ve boru donanımı ile gerekli debideki suyu devrettirecek kapasitede olmalıdır.
-Yeterli filtreleme kesidi ile iyi bir su süzme kapasitesi elde edilmeli,
-Havuz suyunda gerektikçe pH düşürücü veya yükseltici kimyasal kullanılarak, suyun pH değerini her an uygun değerde tutmalı,
-Suyun içinde en ufak partikülleri de birleştirip filtrede tutulmasını sağlayan ve Filtrenin süzme etkinliğini arttıran topaklayıcı kimyasal kullanılmalı,
-Yüzücülere zarar vermeyecek dozlarda , Suda gerekli hijyeni sağlayacak olan kimyasalları kullanarak dezenfeksiyon sağlanmalı,
-Havuz suyunda pH ayarlaması , topaklama (flocculation) yapılırken , dezenfeksiyon için de çeşitli sistemler uygulanmaktadır. Yaygın olanlar : Klor, Brom, Ozon gibi kimyasal kullanılan sistemlerle; Bakır-Gümüş iyonizasyon + Titanyum oksidasyon sistemidir. Bunlardan havuz sahibinin tecihleri de göz önüne alınarak en uygun olanı seçilmeli, Ayrıca,
- Yosun mücadelesi ihmal edilmemelidir.
Havuzlarda fiziki hatalar ve yanlış uygulamalar varsa , kayarak düşmek , yaralanmak kuvvetle muhtemeldir. Başa gelebilecek kazalar saymakla bitmez . Suda hijyen sağlanmamışsa ; sudaki çok çeşitli basiller, virüsler sebebiyle yüzücülere, en basitinden göz iritasyonu, kulak iltihabı, mantar hastalıkları bulaşacaktır.
- B.14 İnsanların topluca girdikleri genel kullanma amaçlı havuzlarda güvenli su ve güvenli çevre şartlarının her an kontrolu gerekir. Durum uygun değilse derhal ıslah için çare aranmalıdır ?
- B.15 Yüzme, çocuk , süs havuzları ve su parklarına ait tesisat ile donanımının periyodik bakımları yetkili kuruluşlarından veya tesisteki görevlilerden ehliyetli olan teknisyenlere yaptırılmalı, bu kişilere ait tanıtıcı belgeler yüzücülerin dikkatlerine görünür yerde sunulmalıdır.
- B.16 Havuz suyunun normal seviyenin çok altında bulunması, hele içinde hiç su kalmaması durumunda, doğabilecek tehlikelere karşı havuz etrafında bu bölüme girişi önleyici tedbirler alınmalıdır. Ayrıca; kolay görülebilen dikkat çekici renkli şeritlerle havuz alanına giriş engellenmeli ve turistik havuzlara en az üç dilde uyarıcı levhalar konulmalıdır.
Yüzme ve süs havuzlarının çevresi geceleri aydınlatılmalı ve güvenlik altına alınmalıdır. Muhtemel ceryan kaçaklarına karşı yüzme havuzunun aydınlatılmasında zayıf akımlı enerji kullanılmalıdır .
Plaj ile tesis arasından oto yolu geçmesi halinde alt-üst geçit yapılmalı veya uyarıcı levhalar ile ışıklı kavşaklar oluşturularak tedbirler alınmalıdır.
- B.17 Yüzme havuzlarının kullanıldığı saatlerde düzeni ve can güvenliğini sağlayan sürekli görevli bulundurulmalıdır..
- B.18 Yüzme havuzu bulunan tesislerde anında müdahale yapılabilmesinin temini amacıyla ilk yardım odası ve sağlık personeli bulundurulmalıdır
- B.19 Havuzu kullananların bilgilendirilmesi :
Genel kullanıma açık havuzların kenarlarında yüzücülerin kolayca görebileceği yerlerde bir pano bulundurulmalı ve aşağıdaki bilgilere yer verilmelidir..
-Suyun ideal pH aralığı ve ölçüm yapılan saatteki pH değeri.
- Genel kullanım amaçlı havuzda uygulanan dezenfeksiyonun cinsine göre ; kullanılan kimyasalın suda bulunması gereken ideal değer aralığı ile suda o saatte okunmuş olan gerçek değer yüzücünün mukayese etmesi için yan yana yazılmalıdır.

Havuzlarda; bu bilgiler sabah.öğle ve akşam olmak üzere günde 3 kere ölçülerek tesbit edilmeli ve sonuçlar bir haber tahtasına tarih ve saati ile yazılarak duyurulmalıdır.

Örnek olarak ;

Tarih ve ölçme saati :

A. Ortam sıcaklığı.....:

B. Havuzun su sıcaklığı.....:

C. Sudaki serbest klor veya uygulanan başka kimyasalın miktarı ,
Klor : ppm ve/veya Bakır :ppm

D.Suyun pH değeri..... :

E.Kalabalık yüzücünün yüzdüğü günlerde ve hemen ertesinde yapılacak Çözünmüş Katı

Madde : (TDS) miktarının ölçümü:mg / lt

Havuz suyunun kirlenmesi ile artan bu değer taze su ilavesi veya güçlü topaklayıcı kullanılarak sürekli filtrasyonla azaltılır.

500 mg/lt ideal , 1500 mg/lt değeri ise en yüksek TDS değeridir.

B.20. Süs havuzları ,fiskiye ve şelaleli havuzlar :

Yukarıda bahsi geçen , yüzme veya başka amaçlı havuzlarda olduğu gibi, açık veya kapalı alanlarda yapılan fiskiye ve şelaleli süs havuzlarının da tesisatı yapılırken , suyun yalnız görsel temizlik ve berraklığına sahip olması yeterli değildir.

Süs ve meydan havuzlarının çevresindeki insanların sağlığının korunması önceliklidir.

Şayet bu sular bakteri, virüs vs mikrop taşıyorsa ; etrafa serpilen su taneciklerinden veya su buharından insanlara zarar gelmesi mümkündür.

Çocukların el ve ayaklarını suya sokması da aynı sonucu doğurabilir.

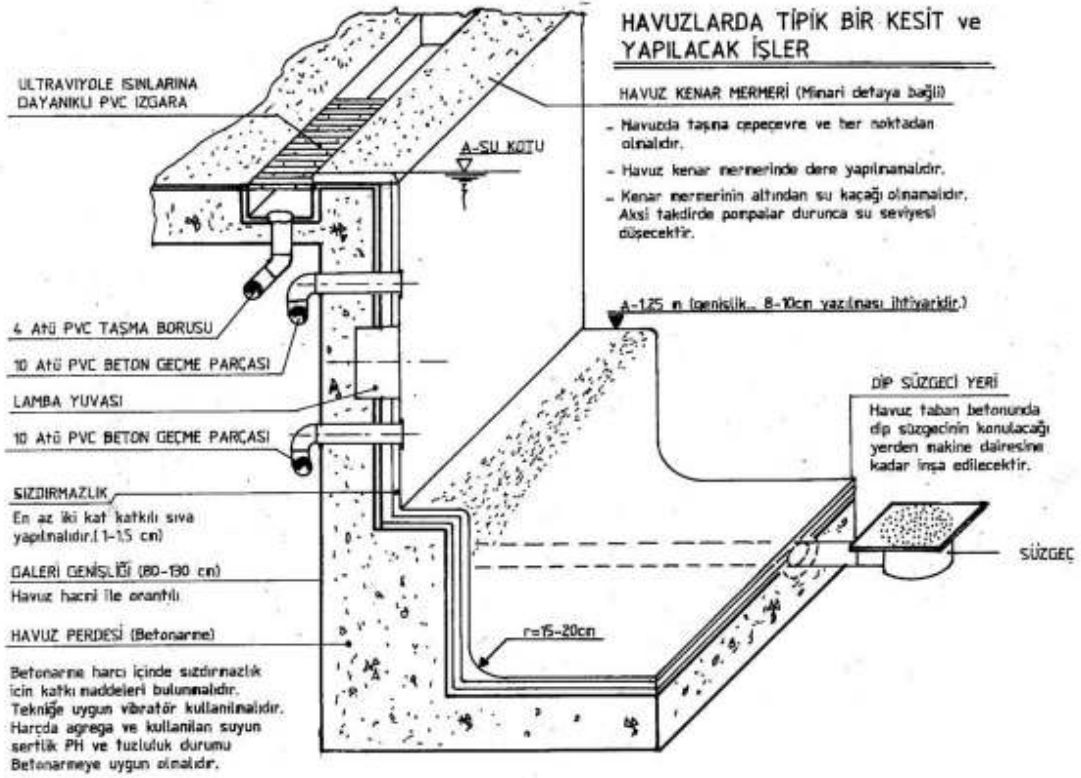
Bu nedenle bu tür havuzlarda da suyun filtre edilmesi, dezenfeksiyon ve yosun mücadelesinin , yüzme havuzu titizliğinde yapılması gerekir.

Can emniyeti konularında alınan ve alınması gereken her türlü tedbir , yapılan proje ve/veya raporda açıkça ifade edilmeli ve dikkat çekici bir şekilde işaretlenmelidir.

Durgun ve bilhassa ısınan su bulunan havuzlarda, hızlı bir şekilde koli basili ve hatta daha tehlikeli mikropların üreyeceği ve bunların solunumla insanlara geçerek zarar verebileceği unutulmamalıdır.

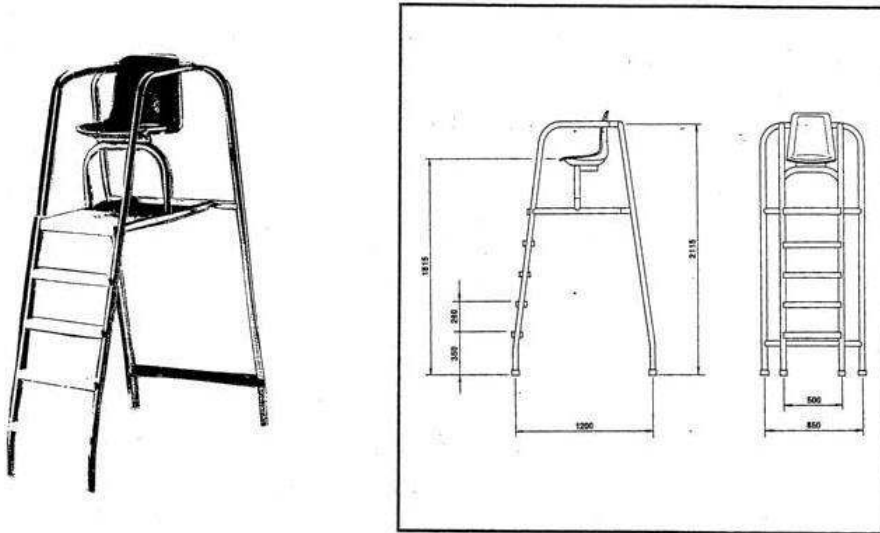
52. YÜZÜCÜLERİN NEFESLENMESİ VE EMNİYETİ İÇİN HAVUZUN UZUN KENARLARINDA BASAMAK İNŞA ETMEK :

51.A.05 maddesinde bahsi geçen ve yüzücülerin can güvenliği için havuzların uzun kenarlarında ve derin bölgelerde boylu boyunca yapılan 8-10 cm genişlikteki basamaklardır. Riht yüksekliği 125 -130 cm. den fazla olmamalıdır. Havuzun B.Arme perdesi genişletilerek basamak oluşturulur.



53. EMNİYET GÖZCÜSÜ VE /VEYA HAKEM KOLTUĞU :

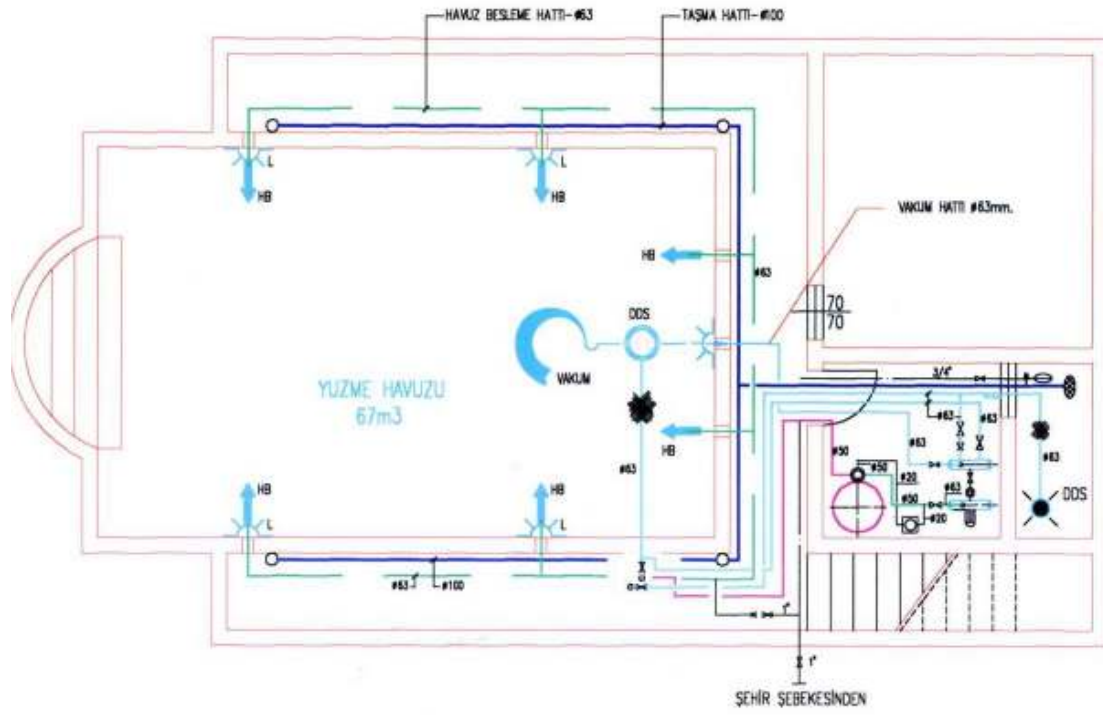
Bu Koltuk paslanmaz çelik en az 304 kalite % 8-18 krom nikel borudan mamül olmalıdır.



54. HAVUZ MERDİVENLERİ : Paslanmaz çelik borudan yapılmaktadır. Çok çeşittir.

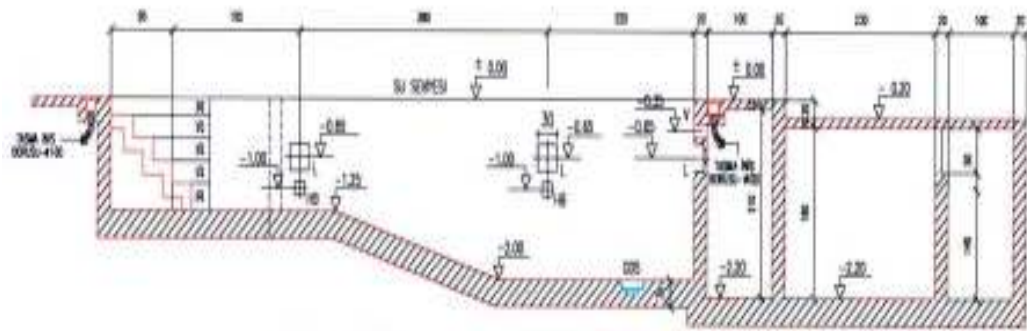
54.1 Muro tipi havuz merdiveni,

Örnek olarak :



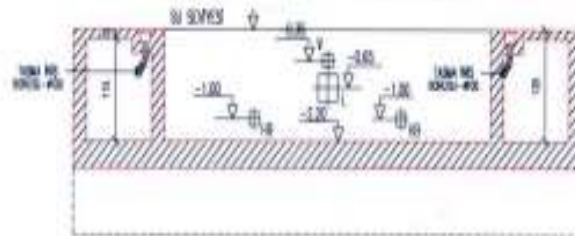
MEKANİK TESİSAT YÜZME HAVUZU PLANI

ÖLÇEK:1/50



B-B KESİTİ

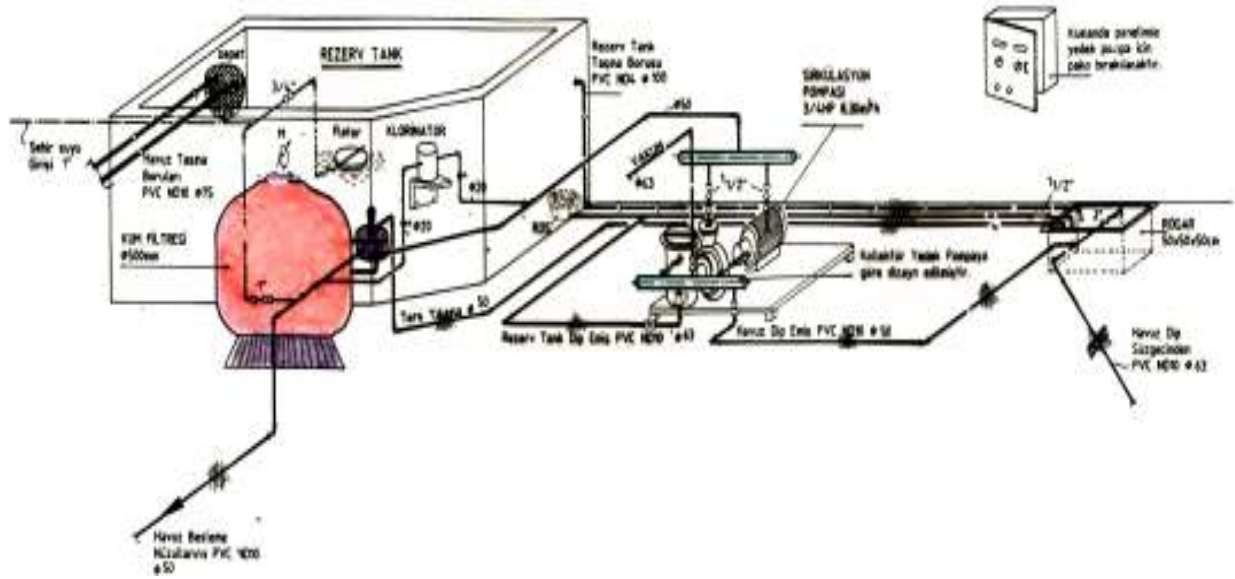
ÖLÇEK:1/50



A-A KESİTİ

ÖLÇEK:1/50

Havuz tesisatı akış şeması :



56. HAVUZ İÇİN GEREKLİ OLAN SU VE ENERJİ HATLARI :

- Şebeke suyunun havuz makine dairesine getirilmesi,
- Havuzun suyu ısıtılacak veya soğutulacaksa ısıtıcı ve soğutucu akışkan borularının da bulunduğu yerlerden filtre dairesine taşınması,
- Havuzun elektrik gücü ihtiyacı hesaplanarak, bunun temin edilmesi,
- Kanalizasyon ve yağmur suyu gideri/giderleri tespit edilmelidir.

57. BETON GEÇME PARÇASI : 2" (63 mm), boyu 250 mm. Su sızdırmazlık perdeli



Her türlü havuzlarda yandan besleme ve vakum nozullarının bağlanması için ve ayrıca küçük debili sirkülasyona sahip havuzların dip emiş borularının ve denge tankının boşaltma borusu ile, pompa emiş borusunun betonarme perdelerinden geçişlerinde sızdırmazlık sağlayan özel boru parçaları olarak kullanılan , BETON GEÇME PARÇASI 2 inch boru dişlidir .

BETON GEÇME PARÇASI ;

ABS 'den mamul olup standart ölçüsü : bir tarafı 63 mm çaplı boru ve diğer tarafı 2 " boru dişlidir. Resimde görüldüğü gibi sızdırmazlık perdeleridir.

Vinil kaplı havuzlarda da sızdırmazlığa karşı kullanılabilen flanş ve vidalı olanı vardır .

58. DUVARDAN VE TABANDAN BESLEME LÜLELERİ (NOZUL'LAR) :

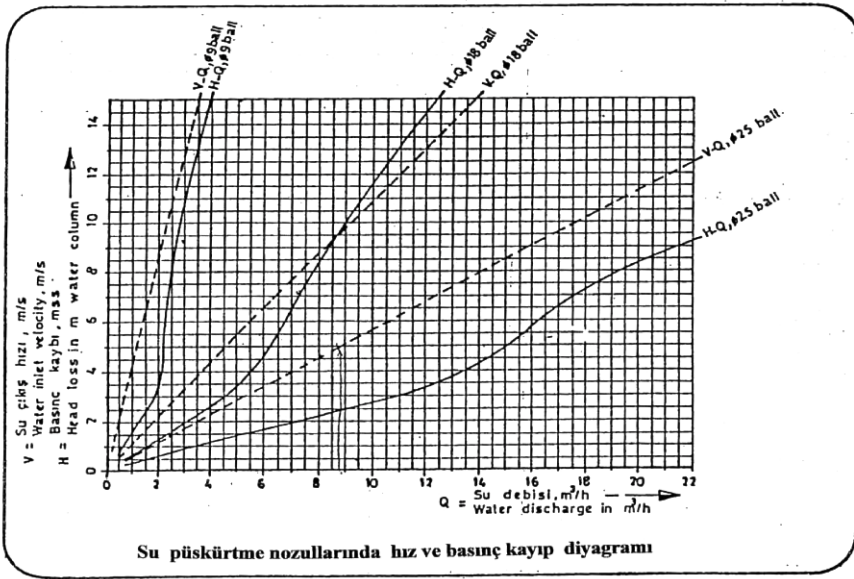
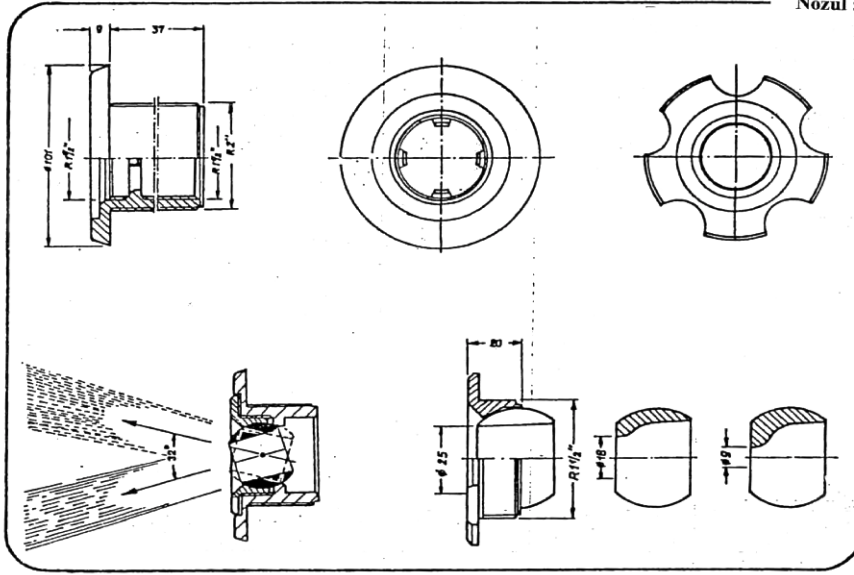
Dezenfekte edilmiş ve filtrelenmiş suyu tekrar havuza basan sistemin, havuzda homojen dağılımını sağlayacak besleme nozulları iki tiptir. Bu nozulların gerekli sayıları hesaplanır ve havuzdaki yerleri plan ve kesitlerde gösterilir.

58.1 HAVUZ DUVARINA YERLEŞTİRİLEN , OYNAK KÜRESEL BAŞLIKLİ YANDAN BESLEME NOZULLARI :

- Normal derinlikteki havuzların duvarlarında, su taşma seviyesinden 100 cm. aşağıda eşit aralıklarla projelendirilir.
- Dikdörtgen havuzlarda sadece uzun kenarlara konur.
- Bu nozullar 2" (50 mm) vida dişli olup tam küre püskürtücüsü her yöne döndürülebilir. Püskürtücü kürenin delik çapı debi ve püskürtme mesafesine göre diyagramından seçilir. Delik çapları standart olarak 9 mm, 13 mm, 16 mm, 25 mm. olur. Betonarme havuz duvarlarına montajları için özel 2" beton geçme plastik parçaları vardır. Yandan beslenen ve üstten taşırılan havuzlarda dip süzgecinden de emiş sağlanmalıdır. Bu nedenle, pompa basma debisinin standart olarak % 30'u dip süzgecinden alınırken, % 70'i denge tankından emilir. Taşma kanalı hacminin yetersiz kalacağı büyük sirkülasyon hallerindeyse, üstten taşma miktarını azaltıp çoğaltabilmek için, % 50'si dip süzgecinden ve % 50'si de denge tankından sağlanacak şekilde hesaplanarak, taşma kanalı hacminin yetersiz kalmaması için üstten taşma miktarı azaltılabilir veya çoğaltılabilir...



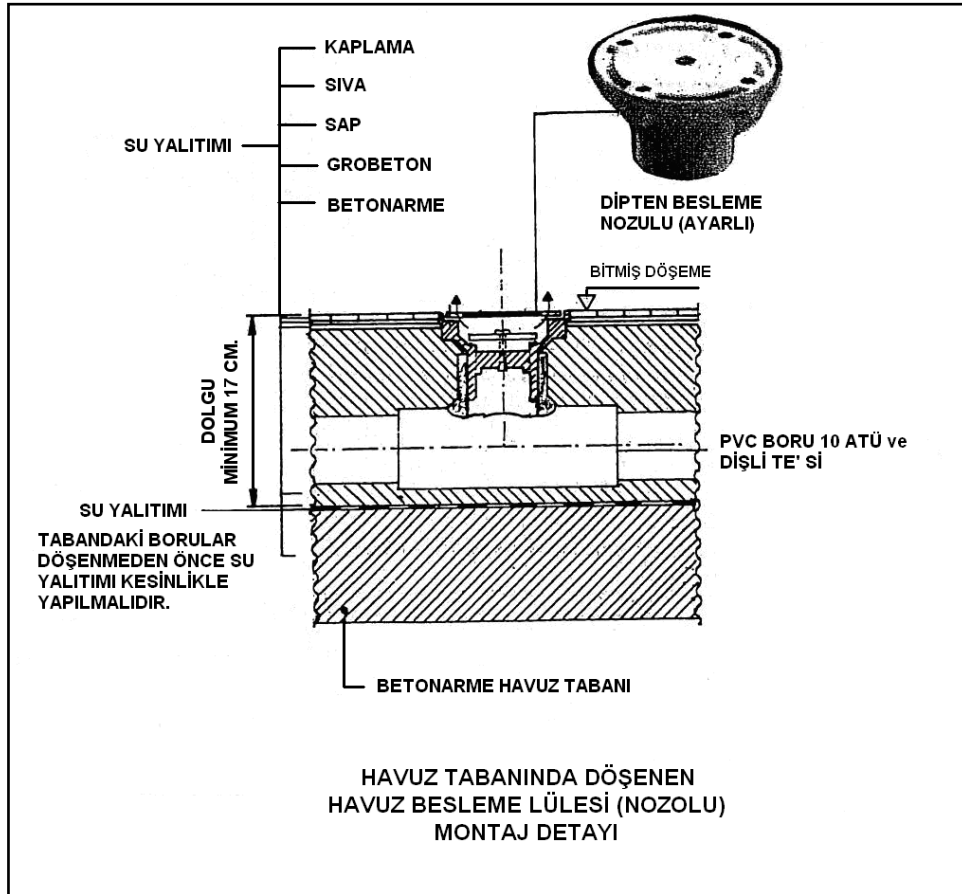
Oynak küresel başlıklı tipte yandan besleme nozulları
Nozullarda su çıkış hızı 5 ila 7 m/saniye



58.2 TABANDAN (Havuz dibinden) BESLEME NOZULLARI :

Bu sistem tamamen üstten taşmaya yöneliktir. Yani, pompanın bastığı tüm filtrelenmiş su, havuz tabanından dipten besleme nozulları ile havuza verilir. Bu debinin % 100'ü yandan savak veya üstten taşma kanalı vasıtası ile denge tankına gönderilir. Havuz dibinden de emilmesi halinde, su sirkülasyonunda kısa devre oluşur. Dipten besleme lüleleri (nozulları) suyu ters koni şeklinde dağıtır.

Bunların bağlantıları, büyük havuzlar için 2" dıştan dişli, küçük havuzlar içinse 1 1/2" içten dişli olmalıdır. Havuzun ve boruların su kaçağı testlerinin yapılabilmesi için dipten besleme nozullarının iç yapısında vida ile açılıp kapanan bir klape bulunmalıdır. Bu testlerde klape kapatılınca su kaçırmamalıdır ki testler sağlıklı yapılsın. Ayrıca havuzda homojen bir temizlik sağlamak için bu klapelemler bölge bölge, besleme suyunun miktarı da ayarlanır. Havuzun taban planında bu takriben 10 cm. çapındaki dairesel plastik nozullar güzel bir görünüm sağlayacak şekilde dağıtılmalıdır. Boru bağlantısı dıştan 2", içten 1 1/2" dir.





BESLEME NOZULLARI VE DİP SÜZGEÇLERİ



Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
08010202	GW YANDAN BESLEME NOZULU	60	6,30	0,034
08010102	GW TABANDAN BESLEME NOZULU	50	10,00	0,034
08010105	GW TABANDAN BESLEME NOZULU YAPIŞTIRMA VE DEBİ AYARLIDIR	60	4,00	0,034
08010803	GW SAVAK GİDERİ	30	7,00	0,043
08011000	GW TAŞMA GİDERİ BOMBESİ Ø 75 PASLANMAZ ÇELİK	1	0,05	0,0006
08011100	GW TAŞMA GİDERİ BOMBESİ Ø110 PASLANMAZ ÇELİK	1	0,15	0,0014
08010402	GW VAKUM NOZULU KOR TAPALI	60	6,00	0,034
08010703	GW BETON ARA PARÇASI	10	4,20	0,034

61.. HAVUZ DİP SÜZGEÇİ :

Havuz çalışırken pompa ile emilen veya boşaltılırken borudaki su hızı takriben 1 m/saniye'dir. Dip süzgeçlerindeki emme hızı 0,3 m/saniyeyi geçmemelidir. Bu nedenle süzgeçlerin delik kesitleri toplamı boru çapının en az 3 katı olmalıdır. Bu, daha ziyade can emniyetini tehdit eden aşırı vakum gücünü kırmak için şarttır.

Yüksek teknik özelliklere sahip olan ve sığ havuzlarda, bilhassa çocuk havuzlarında dip süzgecindeki emiş hızı $v = 0,25 \text{ m/sn.}$ 'den fazla olmamalıdır. Havuz su ile dolu olduğu müddetçe dip süzgecinin delikli kapağı gövdesine sıkı sıkıya bağlı olmalı ve kesinlikle kolay açılmamalıdır.



ABS DİP SÜZGEÇLERİ VE PASLANMAZ ÇELİK IZGARALAR



Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
14010200	GW DİP SÜZGEÇİ 2"	1	0,85	0,0093
14013045	GW P ÇELİK DİP SÜZGEÇ IZGARASI 450X450 mm	1	4,80	0,012
14013055	GW P ÇELİK DİP SÜZGEÇ IZGARASI 550X550 mm	1	6,45	0,020
14011265	DİP SÜZGEÇ KAPAĞI 265X265 mm	1	0,85	0,0026

62. HAVUZUN MİMARİ ŞEKİL VE BOYUTLARI İLE İNŞAİ ÇÖZÜMLER İÇİN TESİSAT DESTEK PROJESİ GEREĞİ :

Betonarme projesi yapılırken ilgililerin başvuracağı ve üzerinde görüş alışverişi yapılarak kesin sonuçlara ulaşılan havuzun planı, kesitler ve detaylar.

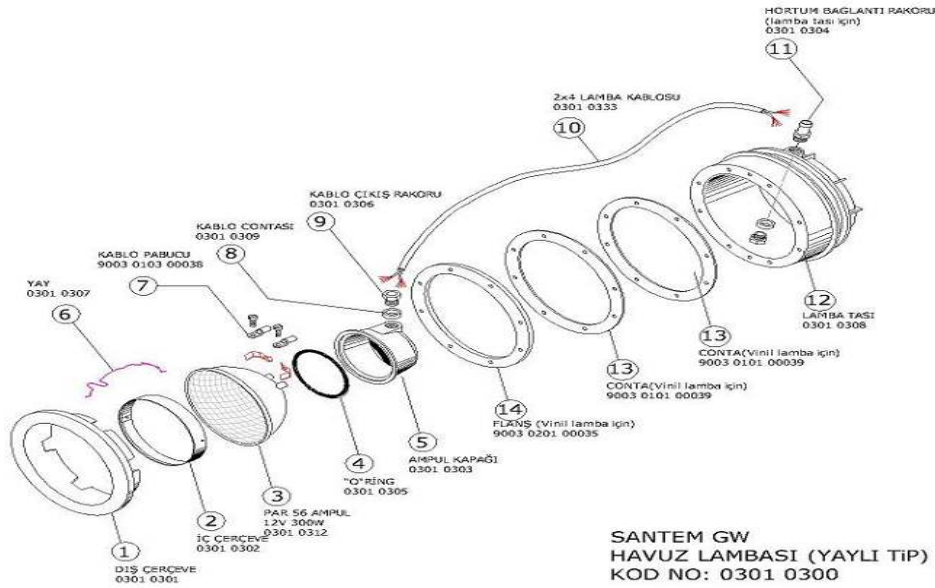
Havuz Betonarmesinde Uygulanacak Tesisat Alt Yapı Ölçüleri:

İnşa edilecek havuzun mimari projesi esas alınarak, tesisat için gerekli noktalar işaretlenir.

Statik Mühendisi bu gerekleri baştan bilmelidir. Şöyle ki; havuzun betonarme çanağını, pompa ve filtre dairesini, tesisat galerilerini, pompa dairesine iniş merdivenini, tabii havalandırma boşluklarını gösteren mimari plan ve kesitleri alır ve inceler, elindeki plan ve kesitlere gereken işlemleri ilave eder. Zemine ağır yük getiren filtre ağırlıkları da gösterilmelidir.

63. SU ALTI AYDINLATMA LAMBALARI :

- Havuzda istenen aydınlatma lambaları, ışığı havuzun su yüzeyine yayacak şekilde özel olarak yapılmış kesme camlı, genellikle 12 Volt-300 Watt, (25 Amper) PAR 56 tipli ampullerle donatılmış su altında kullanılmaya mahsus lambalardır.
 - Lambalar 4 metre ara ile karşılıklı olarak yatay ekseni su yüzeyinden 65 cm. derinlikte olacak şekilde monte edilir.
 - Transformatörler: 220/12 Volt-300 Watt.'lık olup galeride lambalara oldukça yakın mesafede kuru ve havadar bir duvara (galeri duvarına) asılacaktır.
 - Su altı lambaları pompa dairesindeki tablodan kumanda edilerek, her biri müstakil anahtarı ile isteğe bağlı olarak tek tek veya gruplar halinde yakılıp söndürülebilecektir.
- Havuz dikdörtgen ise, uzun kenarlarına karşılıklı olarak su altı lamba yuvalarını işaretler. Havuz dairesel, elips, oval veya şekilsiz kavisli ise, lambaların her bölgeyi eşit aydınlatacağı yer ve aralıklarla lamba gövdelerinin monte edileceği yuvalar belirlenir.
- Bu yuvanın ekseni, su taşma kodundan 65 cm. aşağıda ve yuvanın boyutları, 30 x 30, derinliği 10 cm. olacaktır. Keza, sualtı lamba aralıkları 350-450 cm. uygulanabilir; standart olarak 400 cm. olmalıdır. Lamba plastik gövdelerinin montajı sırasında kablonun geçirileceği plastik hortumun hazır olması için, betonarme yuvanın üst iki köşesinden birine, 20 mm. iç çaplı plastik hortumun yerleştirileceği unutulmamalıdır. Bu hortum lamba tasındaki kablo çıkış kovanına sıkı sıkıya bağlanacaktır. Gerek hortumla beton arasından ve gerekse hortum içerisinden su sızıntısına imkan verilmemelidir.



Su altı lambasının açılmış hali

64. HAVUZ DUVARINA MONTE EDİLECEK SU ALTI LAMBALARINDAN ÖRNEKLER :



SU ALTI HAVUZ LAMBALARI

Lamba gövdesi ve çerçevesi ABS, iyi aydınlatması istenilen havuzda her 25 veya 35 m2 yüzeye bir adet 300W / 12V lamba kullanılmaktadır. Kolay montaj Son derece kolay müdahale olanağı.

Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
03010300	GW YAYLI 300W/12V SUALTI LAMBASI	1	2,50	0,0140
03010311	KOVANSIZ LAMBA 300W / 12 V	1	1,55	0,0063
03010312	GENERAL ELEKTRİK / YEDEK AMPÜL PAR 56 300W/12V	12	8,65	0,0480
03450312	GW / YEDEK AMPÜL ÇİN MALI PAR 56 300W/12V	20	14,45	0,0850
03010200	GW KLİPSLİ 300W/12V SUALTI LAMBASI	1	2,60	0,0180
03010330	GW LAMBA BUATI	1	0,30	0,0025
03015300	GW LED 12V/18W ÇOK RENKLİ	1	2,50	0,0140
03015301	GW LED 12V/18W KIRMIZI	1	2,50	0,0140
03015302	GW LED 12V/18W MAVİ	1	2,50	0,0140
03015303	GW LED 12V/18W YEŞİL	1	2,50	0,0140
03015310	GW LED YEDEK AMPÜL ÇOK RENKLİ	1	0,73	0,0042
03015311	GW LED YEDEK AMPÜL KIRMIZI	1	0,73	0,0042
03015312	GW LED YEDEK AMPÜL MAVİ	1	0,73	0,0042
03015313	GW LED YEDEK AMPÜL YEŞİL	1	0,73	0,0042
03010100	100W/12V FLAT LAMBA	10	20,00	0,0148
03010112	100W/12V FLAT LAMBA İÇİN AMPÜL	1	0,06	0,0002

SUALTI FLAT LAMBASI

Lamba gövdesi ve çerçevesi ABS. Bitmiş havuzlarda kullanılır. Eğimli yüzeylerde kullanılmamalıdır. 100W / 12V



RENKLİ LENSER

59. TABANDAN BESLENEN BİR YÜZME HAVUZUNUN BOY VE EN KESİDİ :

64.1 . PAR 56 (Atom far) - 12 volt - 300 WATT , ABS plastik gövedeli



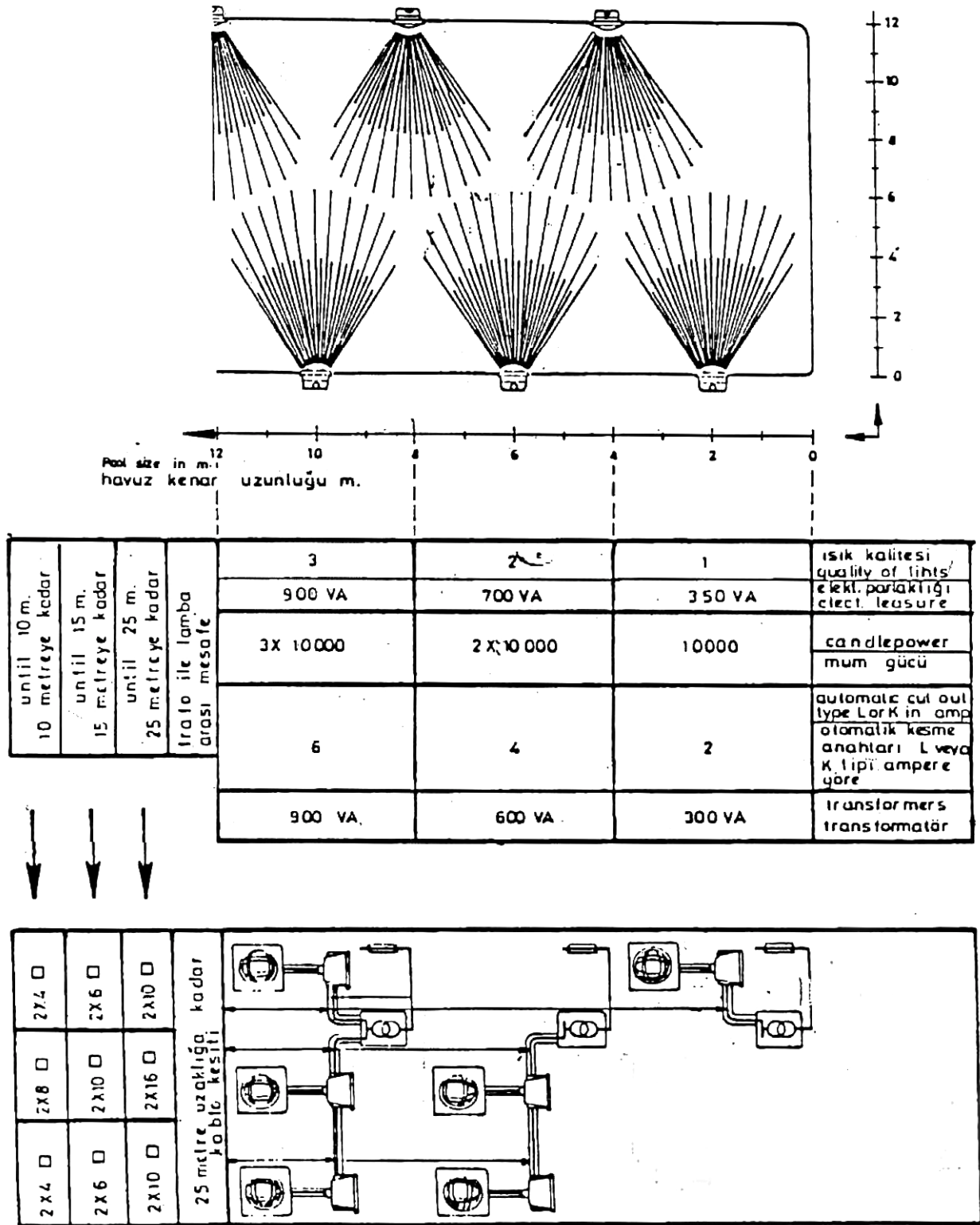
64.2. Haojen ampullü– Paslanmaz çelik gövdeli su altı lambası :



64.3 Süs havuzlarında kullnılan lambalar : 12 veya 24 Volt 120 Watt

64.4 HAVUZ YÜZEYİNDE EŞİT AYDINLATMA SAĞLAMAK İÇİN SUALTI LAMBALARININ DİZİLİŞİ VE TRAFOLARIN BAĞLANMA ŞEKLİ

Su Altı Lambası 12V - 300W



65. HAVUZLARIN GÜNLÜK SU DEĞİŞİM (su tazeleme) MİKTARI :

Açık sirkülasyon sistemli, üstten taşmalı, denge tanklı havuzlarda ya yandan savak yapılarak veya üzerine ızgara konulan taşma kanalı inşa edilerek havuz suyunun devir-daimi sağlanır. Bu tercihe göre, yapılacak havuzun betonarmesine esas olacak şekilde savağının veya üstteki taşma kanalının ölçüleri tespit edilir.

Kapalı sirkülasyon sisteminde kullanılan satıh sıyrıcı (skimmer) cihaz veya cihazlarının da sayısı belirlenir ve yine havuzun betonarmeye esas plan ve kesitinde, skimmer konulacak yerler ile montaj yuvalarının ölçüleri gösterilir. Skimmerlerden sirkülasyon debisinin % 70'i emileceğine göre, kullanılması düşünülen skimmerlerin sayısı, su emme borusunun çapından yola çıkılarak hesaplanır. Skimmerlerin de emiş hızı 1.00 m/saniye alınmalıdır. Her skimmer kendine ait ayrı boru ile pompa emiş kollektörüne bağlanır Her skimmerin boru uzunluğu farklı olacağından basınç kayıpları incelenmelidir. Skimmerli havuzlarda otomatik su yenileme tesisatı ilave edilmelidir .

Havuzun, normal yüzücü kapasitesini ifade eden hesaplanmış günlük yüzücü sayısı ile 30 litre/yüzücü'nün çarpımı, havuzun günlük olarak tazelenecek su miktarını belirleyecektir. Bu miktar taze su, havuza gün içinde bir veya birkaç defada verilerek havuzun taşırılması sağlanır. Skimmerlerin (satıh sıyrıcı) içerisinde, havuz taşığında görev yapacak taşma gideri borusu vardır.

66. HAVUZ TESİSATININ PROJELENDİRİLMESİNDE DİKKATE ALINMASI GEREKEN TEKNİK KURALLAR :

66.1 Tesisat Mühendisi Tarafından Yapılan Havuz Tesisatı Projeleri:

Öneri raporunda açıklamalar ve öneriler, 1/100 veya 1/200 ölçekli havuz planı ve 1/10, 1/20, 1/50, 1/100 ölçekli havuz kesitleri ve detay çizimleri ile anlatılacaktır.

Ön Projeler ve uygulama projelerinin büyüklüğü, havuzun kapladığı alana göre seçilir. Plan ve kesitleri tercihli olarak 1/50 veya 1/100 ölçekli çizilebilir.

Detaylar 1/1, 1/10, 1/20, 1 /50 olarak en anlaşılır olarak çizilir.

66.2 Havuzun Ölçüleri

Mimarisinde görülen havuzun bitmiş inşaat haline ulaşacağı son ölçüler olmalıdır.

Taban ve duvarlarda, yatay ve düşey düzeltme harç veya sıva kalınlığı, su izolasyonu, kaplama kalınlıkları için bırakılacak toplam kalınlık mimar ve/veya inşaatçı tarafından hesap edilecektir.

Bu konunun, hatırlatma notu proje paftalarına yazılmalıdır.

66.3 Havuzun düşey iç boyutları :

Havuzun su taşma kodu : $A=0.00$ mm, (sıfır kodu) olarak gösterilmeli ve bu (A) değeri baz olarak alınmalıdır. **Örnek olarak, havuz planında gösterilecek olan değerler;**

- Havuzun su derinliği = $A-1.35$ m., (örnek olarak yazıldı)
- Su altı lambasının yatay ekseninin kodu = $A- 0.65$ m., (PAR 56 tipi lambalar için imalatçı firmanın önerisi)
- Su altı basamağı kodu = $A-1.25$ m.,
- Havuz besleme nozullarının (lüleleri) yatay eksen kodu = $A-1.00$ m.,
- Vakum nozulunun kodu = $A - 0.35$ m.
- Havuzun su seviyesinden yukarıda olan kotları (+) olarak gösterilir.

67. HAVUZ TESİSATININ UYGULAMA PROJESİNİN YAPILMASI HAKKINDA :

Tesisat mühendisince yapılan ve ilgililere sunulan havuz tesisat ön projesi ve raporu çalışması, mal sahibine olduğu kadar, plan, kesit ve detaylarla mimara, betonarme projesine yardımcı olacak tesisat ile ilgili bilgiler için inşaat mühendisine, havuzda yapılacak elektrik tesisatı için de elektrik mühendisine hitap eden bir çalışmadır. Bu bilgi ve projedeki istekler tümü ile incelenerek, bu konu ile ilgili meslek sahiplerinden ortak görüş ve onay alınır. Yapılan bu çalışma ilgililer tarafından onaylandıktan sonra uygulama proje ve hesap çalışmalarına geçilir.

Küçük havuzlar 1/ 50, büyük havuzlar 1/100, çok büyük alanlı havuzlar mecbur kalınırsa 1/200 ölçekte çizilecektir.

Bu plan, mimarisi kesinleşmiş bir havuzun tesisat paftası olacak ve havuzun içinde tüm cihazlar gösterilecektir. Havuzun dip süzgecinin hesabı kontrol edilecek ve boyutları üzerine yazılacaktır.

Dip süzgecinin havuzdaki yeri planda gösterilecektir.

Havuzun besleme lülelerinin (nozulları) birbirine olan mesafeleri ile su yüzeyinden kaç milimetre aşağıya yerleştirileceği, beton geçme parçası ve nozul çapı işaretlenecektir. En önemlisi, besleme nozulunun oynak küresel başlığının hesaplanan delik çapı da yazılacaktır. Bu nozulların beton geçme parçaları ile beraber detayı verilecektir.

Vakum nozul/nozulları, kaç adet hesap edilmişse, planda montaj yerleri gösterilecek ve keza beton geçme parçası ile nozulun çapı yazılacaktır. Su altı lambaları, havuzun duvarına gömülecek, su altı lambalarının aralıkları ve montaj kotları yazılacak, ayrıca lamba ampullerinin düşük voltajlı değeri ile Watt olarak gücü yazılacaktır. Lamba ile trafosunun montaj detayları da çizilecektir .

Havuzun kenar bordürü, mal sahibi ve/veya mimarın isteğine göre seçilmiş olmalıdır. Taşma sistemlerinden (üstten taşmalı, yandan savaklı veya skimmerli - yüzey sıyrıcılı) hangisi ise, detayı ona göre verilecektir. Havuzun taşma sistemi, ızgaralı ise ızgaranın genişliği, tek veya çift geçme olacağı yazılır ve ızgara ile birlikte alt kanalı da detaylandırılır. Havuz skimmerli ise, betonarme üzerindeki montaj yeri belirlenecek. Montaj yuvası için de detay verilecektir.

Bunlarla beraber, havuzun paslanmaz çelik kollu merdivenlerinin havuz çevresindeki yeri gösterilmeli, kaç basamaklı, ne tipte olacağı yazılmalıdır. Özel havuzda isteğe bağlı olarak betonarme merdiven de yapılabilir . Aksesuarlardan hangi cihaz isteniyorsa, özelliğine göre emniyet tedbiri alınır ve projede yeri gösterilir. Su akıntı pompası (jet stream) en yaygın kullanılandır.

Masaj nozulları, su kaydıracağı, fıskiye, şelale de istenebilir. Bunların arasından seçilenlerin montaj yerleri, montaj kotları planda yerini almalı ve gerekli detay resimleri çizilmelidir.

67.1 YAPILACAK HAVUZUN GEREKLİ KESİTLERİNİN VE AKIŞ ŞEMASININ ÇİZİLMESİ :

Havuzun boyuna ve enine kesitleri çizilir ve bu kesitlerde cihazlar ve aksesuarlar gösterilir. Kesitlerden biri de pompa-filtre dairesini içine alır ve bu kesitte sirkülasyon boruların akar kotları, denge tankı (rezerv tank) varsa atık su hattı gideri, kanalizasyona giden hattın akar kodu gösterilir.

Havuzdaki tüm cihazlar : pompa ve varsa yedeği , ön filtreleri ile beraber, havuzdan , denge tankından veya skimmerden (satıh sıyrıcıdan) gelen hatlar ve vakum hattı hep beraber kesme vanaları ile emme kolektörüne bağlanacak şekilde gösterilecektir .

Pompaların basma tarafında basma kolektöründen kum filtresine , varsa ısıtıcı eşanjöre ve oradan havuza giden besleme hatları, çapları ile gösterilir. Dezenfeksiyon sistemi, havuzun besleme ve vakum nozulları , dip süzgeci , su altı lambaları ve taşma sistemi, tüm ölçüleri yazılarak tesisat akış şeması çizilecektir.

Sistemdeki tüm cihazların karakteristikleri, işletme basınçları , ebatları ve filtre ağırlıkları yazılmalıdır.

67.2 YAPILMIŞ OLAN PROJE PAFTALARININ DÖKÜMÜ VE TANITIMI :

Tüm paftaların sağ üst kenarına, ölçek, yapıldığı günün tarihi yazılır. Sağ altta ise,

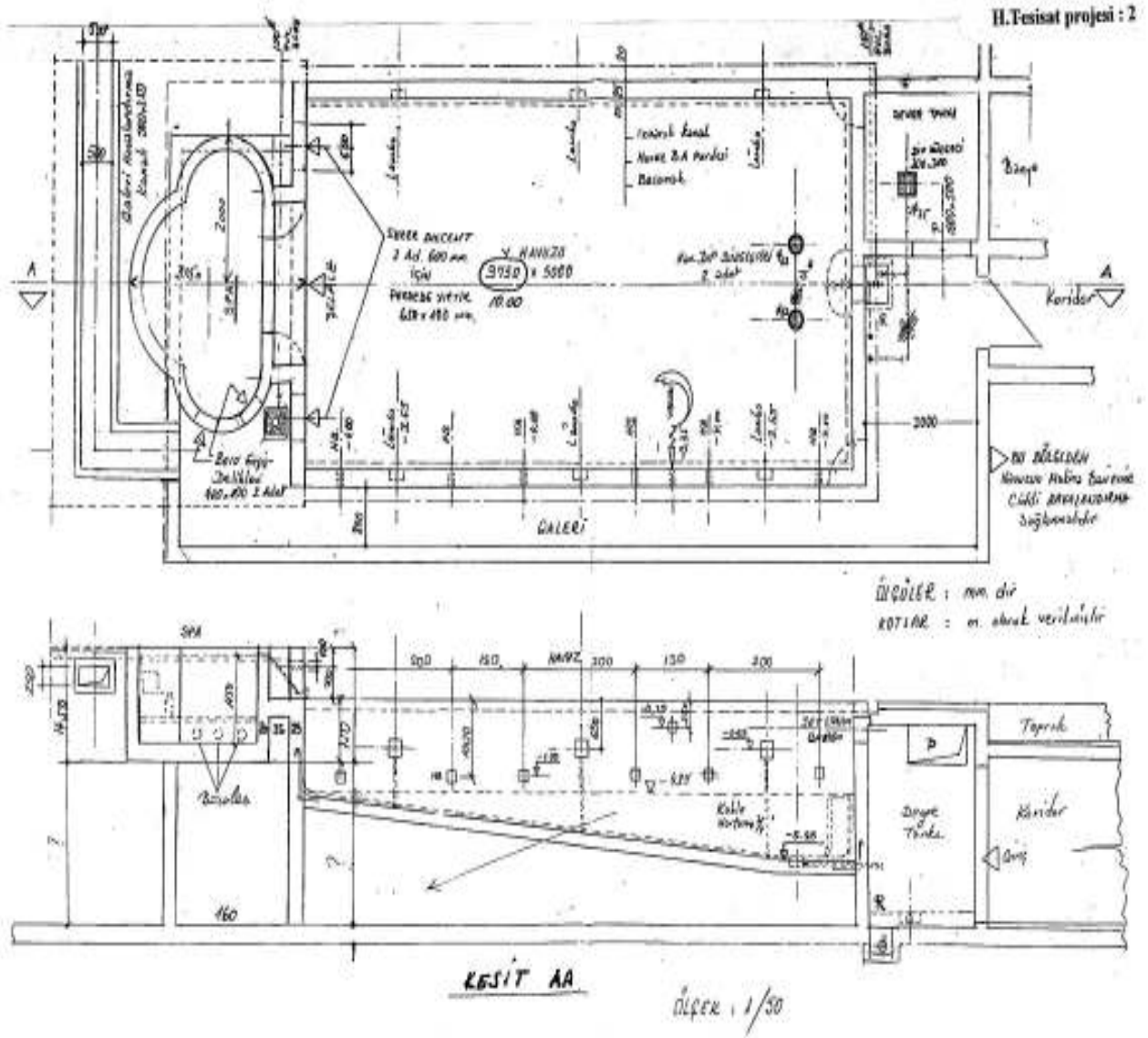
- Yapılacak havuzun adı,
 - Kullanma maksadı,
 - Firmanın/mal sahibinin adı,
 - Mimarın adı,
 - Projenin safhası,
 - Paftanın neye ait olduğu, pafta numarası,
 - Revizyon tarih ve numarası
 - Paftada kısmi ölçek veya ölçekler,
 - Projeyi yapanın ve onaylayanın adı, imza yerleri,
 - Teslim tarihi, yazılır.
-

68. HAVUZ TESİSATI İÇİN AYRILMIŞ OLAN, ALAN , YÜKSEKLİK,FİLTRELERİN GEÇİRİLECEĞİ KORİDORLAR VE İNŞAATA GETİRİLECEK YÜKLER.

- ** Teknik bölüm ve havuz kimyasallarının bulundurulacağı depo, havalandırılan, nemsiz uygun büyüklükte yerler olmalıdır.
- ** Filtrelerin ters yıkama ve havuzun boşaltılmasında atılacak suyun kanalizsyona bağlanan uygun tesisatı yapılmalıdır. Açık havuzlarda; sağnak yağmurla, havuz yüzeyine gelen suyu zararsız şekilde uzaklaştırma çaresi bulunmalıdır.
- ** Makine dairesinin taban kodu kanalizasyon tabii giderinin kodundan aşağıda ise , Makine dairesini su basmasın diye önlem alınmalıdır.
- ** Filtrelerin girip çıkacağı koridorlar yeterli genişlik ve yükseklikte olmalıdır .
-Filtrelerin dolu ağırlığı projeye yazılmalı ve Statikerin dikkatine ve onayına sunulmalıdır.
- ** Havuz 8-10 saatte boşaltılmalıdır. Daha çabuk boşalması iç kaplamaları deforme edebilir,
- ** Havuzda devreden debinin yarısını taşıyabilecek Taşma kanalı ile buna bağlı toplama borusunun çapının hesabı yapılmalıdır .
- ** Pompanın emme eksenine göre, denge tankı içinde daima en az 70 cm su bulunmalıdır. Aksi halde pompa devamlı hava emebilir.
- ** Havuzda kullanılacak ham suyun özellikleri biliniyor olmalıdır . Bu durumda ;
dezenfeksiyon sistemi doğru seçilecektir.
- ** Elektrik enerji gereksinimi hesabı yapılarak yeterli güç ,yeterli kablo kesidi temin edilmelidir.

69. EV HAVUZU : Yüzme havuzu, SPA, su akıntı pompası (jet stream) bir arada.

Spa, havuzdan 100 cm daha yüksekte olup sirküle eden su , kaskatlı şelale şeklinde havuza akmaktadır.



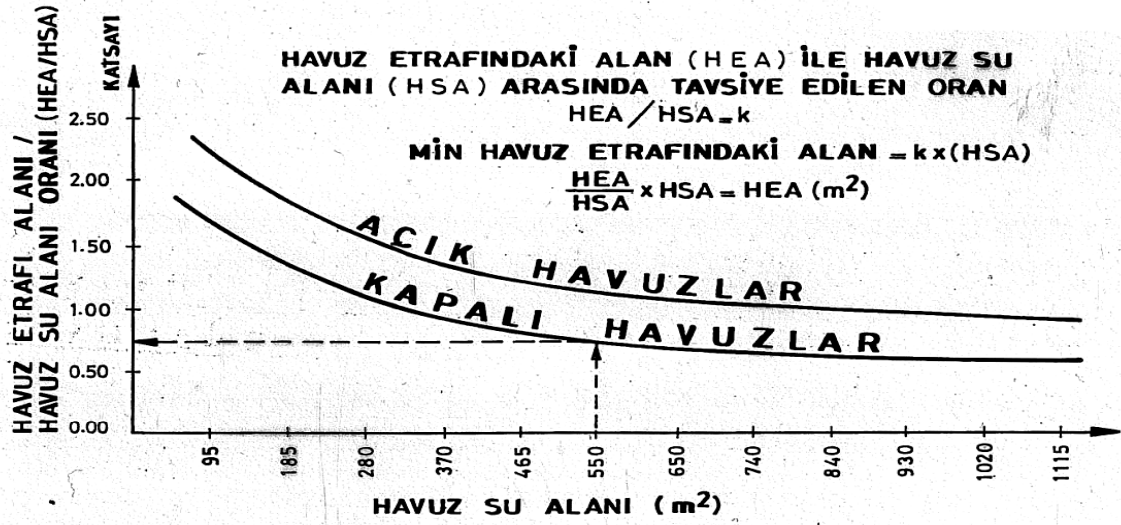
70. HAVUZ TESİSAT MALZEMESİNİN KEŞİF ÖZETİ :

- ** Havuzun ihtiyacı olan pompa , filtre , dezenfeksiyon cihazları, varsa ısıtıcı eşanjör ve çeşitli aksesuar , lamba, trafo, boru,vana ,fittings gibi tüm tesisat malzemesinin listesi yapılacak, miktarlar , birimler yazılacaktır.
- ** Her kalem malzemenin özellikleri , anlaşılmasında tereddüt olmayacak şekilde net ve açık yazılacaktır.

71. HAVUZ YÜZEY ALANI İLE ETRAFINDAKİ GEZİNTİ ALANININ BİRBİRİNE ORANI

Mimari isteğe veya günlük, yüzücü kapasitesine yetecek bir yüzme havuzunun Su alanı belirlenmişken ; Bu su alanına oranla havuzun etrafında bırakılacak gezinti alanını gösteren diyagramdır. Oran % olarak verilmiştir.

Cetvel : 1

**Örnek :**

Su yüzeyi : 550 m² olan kapalı havuzun etrafında gezinti alanı olarak diyagramdan 0,75 eğeri bulunur. Bu durumda en az $HEA = 0,75 \times 550 = 412,5$ m² olmalıdır. Aynı büyüklükteki Açık havuz için ise : Bu değeri 1,25 bulunur ki ; Açık havuzun etrafındaki alan en az : $HEA = 1,25 \times 550 = 687,5$ m² olmalıdır.

**HAVUZUN İNŞAAT VE TESİSAT MALİYETİNİN
YÜZDE (%) OLARAK DÖKÜMÜ**

	%
- PLAN, TASARIM VE HAFRİYAT	5
- BETONARME DEMİRİ	5
- BETONARME DÖŞEME	15
- BETONARME PERDE (DUVARLAR)	20
- BORU TESİSATI	15
- SERAMİK, BTB- VİNİL KAPLAMA	10
- HAVUZ KENARI VE YAKIN ÇEVRESİ	
PLATFORM MALZEMESİ	5
- FİLTRE MALZEMESİ	15
- HAVUZUN MUHTELİF BİTİM İŞLERİ	7
- TESTLER VE İŞLETMEYE ALMA	3
TOPLAM	100



BİRİNCİ BÖLÜMÜN SONU





BÖLÜM 2

HAVUZ SUYUNUN BAKIMI



1960 - 2009

5.ci Baskı

SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

**HAVUZ,SPA,FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON,HAVUZ KİMYASALLARI,SAUNA, BUHAR ODASI vb.KONFOR SİSTEMLERİ
NEM ALICI LAR, SU ALTI AYDINLATMA, HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA, İHRACAT, İTHALAT**

MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sok. No:4 34885 Samandıra /Kartal /İSTANBUL
www.santem.com Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95 com e-mail: santem@santem.com



HAVUZ SUYUNUN DEZENFEKSİYONU - KİMYASAL MADDELER ve UYGULAMA USULLERİ

Yazarlar :

Sami Bölükbaşıoğlu – A.Selim Bölükbaşıoğlu
Makine Mühendisleri

SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

HAVUZ,SPA,FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON,HAVUZ KİMYASALLARI,SAUNA, BUHAR ODASI vb.KONFOR SİSTEMLERİ
NEM ALICI LAR, SU ALTI AYDINLATMA, HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA, İHRACAT, İTHALAT

MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sok. No:4 34885 Samandıra /Kartal /İSTANBUL
www.santem.com Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95 com e-mail: santem@santem.com



BÖLÜM 2

İçindekiler :

	Sayfa
1. HAVUZLARIN İŞLETME VE BAKIMINDA KULLANILAN DEYİMLER	107
2. SUYUN pH KONTROLÜ	109
3. KALSİYUM SERTLİĞİ	109
4. Suda ALKALİLİK (Alkalinity)	110
5. TOPAKLAMA (FLOKULASYON)	111
6. FİLTRE KİRLENEREK TIKANINCA YAPILACAK İŞLEMLER	112
7. (TDS) TOPLAM ÇÖZÜNMÜŞ KATI MADDELER	113
8. SU DEZENFEKSİYONU	113
9. KLOR GRUBU KİMYASALLAR	115
10. HAVUZLARDA DEZENFEKSİYONUNUN TOZ (GRANÜL) KLOR İLE YAPILMASI KLORİNE İSOSİYANURAT (stabilize klor)	115
11. SANTEM FİRMASININ , kısaca Dİ-CHLOR diye anılan KLOR maddesi	117
12. SODYUM HİPOKLORİT: (Sıvı klor)	117
13. HAVUZ SUYUNDAN ELEKTROLİZ YOLU İLE DOĞRUDAN KLOR ÜRETEREK DEZENFEKSİYON SAĞLAMAK	118
14. KALSİYUM HİPOKLORİT	119
15. TRİ-KLOR	119
16. KLOR GAZI	120
17. BROM	120
18. BROM- KLOR-DİMETHYLHYDANTOİN dan oluşan BCDMH uygulaması	121
19. OZON	121
20. AKTİF OKSİJEN	123
21. BİGUANDE	124
22. BAKIR VE GÜMÜŞ İYONİZASYON (ELEKTROFİZİK)	125
22.1 BAKIR VE GÜMÜŞ İYONİZASYONU (elektro-fizik) + PLUS TİTANYUM	129
23. ULTRA VIOLE: (UV)	130
24. YOSUN ENGELLEYİCİ MALZEMELER,ANTİ ALGEA-ALGEAKNOCKOUT	131
25. SPA – MASAJ HAVUZLARI	131
25.1 SPA’LARDA KLOR – BROM veya OZON DOZLAMA DEĞERLERİ	132
26. SULARIN TEST CİHAZLARI VE ÖLÇME METODLARI	133
27. ELEKTRO KİMYASAL TEST METODU	135
28. OTO SİVİSİ ile TEST	135
29. DPD ile TEST	136
30. BAĞLI KLOR (KLORAMİNLER)	136
31. BROM ÖLÇÜMÜ	137
31.1 BROM TEST ALETİNİN KULLANMA TALİMATI	138
5 SUYUN ALKALİ DEĞERİNİN AYARLANMASI	139
33. OZON ÖLÇÜMÜ	139
33.1 OZON İÇİN DPD METODU	139
34. İNDİGO TRİSULPHATE kullanılarak OZON ölçümü	140
35. KLORİT BİRİKMESİ ve ZARARLARI	140
36. SULFAT	140
37. SİYANURİK ASİT (CYANURIC ACİD)	140
38. DENGELİ SU TARİFİ VE LANGELİER İNDEKSİ	141

39.	LANGELIER FORMÜLÜ	142
40.	HAVUZ SUYUNDA PROBLEMLER – OLASILIK ve MÜDAHALE USÜLLERİ	144
41.	YÜZME HAVUZLARINA VE İÇİNDEKİ SUYA VERİLMESİ GEREKEN ÖNEM	145
42.	HAVUZ SULARINDA BAZI MADDELERİN ÇOK DÜŞÜK YADA ÇOK YÜKSEK OLMASI HALİNDE GÖRÜLEN OLUMSUZLUKLAR,ZARARLARI VE GİDERİLME ÇARELERİ	145
42.1	pH DEĞERİ	146
42.2	TOPLAM ALKALİTE	146
42.3	ÇÖZÜNMEMİŞ KATI MADDELER Suda hiç bulunmamalıdır.	147
42.4	ÇÖZÜNÜMÜŞ KATI MADDELER	147
42.5	SU SERTLİĞİ (CaCO ₃)ppm 10-25 FSB	147
42.6	TOPLAM SERTLİK ppm KARBONAT+SÜLFAT SERTLİĞİ	147
42-7	BAKIR	147
42.8	GÜMÜŞ	148
42.9	SERBEST KLOR	148
42.10	BAĞLI KLOR	148
42.11	ŞOK DOZLAMA	148
42.12	SERBEST BROM	148
42.13	STABİLİZER	149
42.14	OZON	149
42.15	SUDA BULUNABİLEN MADDELERİN ÜST SINIR MİKTARLARI	149
42.16	İYOT: 1 - 1,5 ppm normal seviyelerdir.	149
42.17	SUYUN BULANIKLIĞI	149
42.18	Y. HAVUZ SULARINDA BULUNMASI İSTENMEYEN MADDELER	149
42.19	KULLANILMASI SAKINCALI SULAR	150
42.20	TÜRK STANDARDI : TS 10870 de BELİRTİLEN MAKSİMUM DEĞERLER	150
43.	SULARDA BİYOLOJİK OLUŞUMLAR- BAKTERİLER – YOSUNLAR	150
44.	YOSUN MÜCADELESİ	151
45.	pH DÜZENLENMESİ	151
46.	HAVUZLARA TAZE SU İLAVE EDİLMESİ	152
47.	AYAK DEZENFEKSİYONU	152
48.	TEST KİTLERİ İLE YAPILAN ÖLÇÜMLERDE; YÜZME HAVUZU SULARINDA BULUNMASI GEREKEN KİMYASALLARIN MAKSİMUM VE MİNİMUM DEĞERLERİ	152
49.	TEMİZLİK	152
50.	TURİZM BAKANLIĞI İŞLETMELER GENEL MÜDÜRLÜĞÜ GENELGESİ	154
51 .	SANTEM AŞ.NİN DUYURUSU	155
52.	HAVUZ İŞLETMECİSİNİN PRATİK REHBERİ	155
53.	HAVUZ SUYUNDA ARANAN GÜVENLİK ve ÇEŞİTLİ TEMİZLİK KURALLARI	156
54.	ÇEŞİTLİ BİLGİ KAYNAKLARI	158

1. HAVUZLARIN İŞLETME VE BAKIMINDA KULLANILAN DEYİMLER :

- 1.1 **İlk çalıştırma** : Havuz inşaat ve tesisatının tamamlanmasından sonra veya, her yıl ilkbaharda yüzme mevsimi için işletmeye alınması durumudur.
- 1.2 **Havuz suyunun test edilmesi** : Havuz suyunun kimyasal değerlerini belirlemek için, temiz bir kap içine alınan su örneği ile yapılan bir seri ölçümdür.
- 1.3 **Skimmer (Sathı sıyırıcı cihaz)** : su seviyesinde, havuzun duvarına, bir veya birden fazla sayıda yerleştirilen Skimmer, kare ve daha çok dikdörtgen çerçeveli olan borusunun içinde sallanan şamandıra klapesi vasıtası ile su yüzeyindeki çöplerle birlikte suyu toplayan cihazdır.
Pompanın emdiği su, filtre edildikten sonra tekrar havuza gider.
- 1.4 **Denge Tankı** : Havuzun üstten taşırılma sisteminde, taşan suları toplayan denge tankı su sirkülasyonu sağlayan ve ayrıca havuza düzenli su tamamlama dolumu yapan ara depodur.
- 1.5 **Sirkülasyon sistemi** : Suyun temizlenmesi için gerekli olan her tip ekipmanı içerir. Denge tankı veya skimmer, pompa, filtre , besleme hattı ve nozullar, vakum hattı ve vakum nozulu , suyun geri donus hattı, vs.)
- 1.6 **Basınç göstergesi** : (mss) 10 mss = 1 Bar , Filtre içindeki basıncı ölçmeye yarayan kadranlı cihazdır. Filtrenin tepesinde yada üst yanına monte edilmistir. Filtre içindeki kumun kirliliği arttıkça basıncı da yükselir. Kumun temiz olduğu ters yıkama işleminden sonra okunan düşük değer ile filtre kirden tıkanıkça göstergede yükselen basınç arasındaki fark 2 mss olduğunda tekrar ters yıkama yapılmalıdır.
- 1.7 **Dengeli su** : Suyun sertlik derecesi, Toplam Alkali ve pH değerlerinin istenilen seviyede olması halidir. Langelier cetveline bakıp bu denge değerlerinin birbiri ile ilişkisinden suyun az veya tam dengede olduğu anlaşılır.. Dengeli su hem insan cildi ve hem de havuzun tesisatındaki cihazlar için önemlidir.
Daha önemlisi havuz kimyasallarının sudaki etkisini azaltır, Dezenfeksiyon zayıflar.
- 1.8 **Temiz su** : Suyun hem temiz görünümlü ve hem de dezenfekte olmuş halini tarif eder.
- 1.8 **Suyun pH değeri** : Yüzme havuzlarında pH değerinin 7.2 ila 7.6 olması istenir . Bakır – gümüş iyonizasyon sisteminde istenen değer 7,2 – 7,4'tür.
- 1.9.1 **pH -DOWN** : suyun pH değerini düşürür. 100 m3 havuz suyuna verildiğinde suyun pH değerini 0,1 değer düşürür.
Havuzun duvarlarında yosunlaşma başlamışsa suyun pH'sını 6,8 'e düşürüp
Su sirkülasyonunu birkaç saat çalıştırmak havuz duvarlarını yosundan arındıracaktır.
- 1.9.2 **pH-UP** : suyun pH'sını pH DOWN gibi aynı değerlerde yükseltir.
- 1.10 **Bağlı Klor (Chloramines)** : Sudaki kirliliklerle birleşmiş klordur. Bağlı klor diye tabir edilir. Suda bağlı klorun yükselmesi su dezenfekte olma özelliğini azaltır ve hatta yitirir . Sudaki bağlı klorun değerinin 0,5 ppm 'den fazla olmasına müsaade edilemez.
- 1.11 **Klorla şok dozlama** : Sudaki bağlı kloru yok etmek için kullanılması gereken klor miktarıdır. **SUPERCHLORİN 60 veya 100** kullanılabilir. **ŞOK DOZLAMADA** sudaki klor seviyesi

3 ppm 'e kadar yükseltilebilir

1.12 ALGEA KNOCKOUT JET : Suda başlayan yosunlaşmayı gideren kimyasal.

1.13 ALGEA KNOCKOUT : Suda yosun üremesini engelleyen kimyasal
Bromine: Sudaki mikropları okside etme yoluyla yok eden elementtir. Genellikle likit formdadır. Halojen familyasından bir tip elementtir. Yüzme havuzlarına nisbetle Spalarda kullanımı daha yaygındır.

1.14 SAN BROME veya SAN BROM SHOCK : : Suyu berraklaştırmak için kullanılan bir kimyasaldır. Su bulanıklaştığı zaman, bu kimyasal suya dökülerek küçük parçacıkların birleşerek büyük partiküller haline gelmesini sağlar, bu sayede bu partiküller kum filtresinde tutulup suyun süzülmesini ve berrak bir görünüm kazanmasını sağlar.

1.15 SUPERCHLORINE 63 : (toz – granül klor) Halogen ailesine ait bir elementtir. Okside ederek mikropları öldürür , azotlu maddeleri parçalar.Yüzme havuz suları için yaygın tanınan bir dezenfeksiyon kimyasalıdır.

1.15.1 ETKİN KLOR MİKTARI : Klorun dükkandan satın alınırken içerdiği etkin maddenin % olarak miktarıdır ve dolayısı ile klorun dezenfeksiyon gücünü gösterir.

1.15.2 KLOR KULLANMA MİKTARI : Suyu dezenfekte etmek için gereken serbest klor miktarını gösterir. Satın alınan klor maddesindeki etkin klor % 'si ni göz önün alarak miktar hesap edilmeli ve suya verilmelidir. Madde içinde bulunduğu hesap edilen serbest klor ETKİN KLOR miktarıdır.

1.15.3 SERBEST KLOR MİKTARI : Suda ölçülerek bulunan toplam serbest klor miktarıdır. Lovibond DPD test kiti ile ölçülebilir.

1.15.4 BAĞLI KLOR MİKTARI : Suda bulunan toplam bağlı klor miktarını gösterir.

1.15.5 TOPLAM KLOR MİKTARI (Total Chlorine) : Sudaki serbest ve Bağli Klor miktarlarının toplamıdır . (Ortotolidin) OTO test kiti ile ölçülür.

1.16 TOPAKLAYICI (Flocculant): Suyun berraklığını arttırıcı kimyasaldır.Çok ufak kir tanecikleri birbirine çekerek iri tanecikler oluşturmayı sağlar , böylece kum filtresinde tutulabilirler.

1.17 SUDAKİ MİNERALLER : Suda bulunan toplam demir, magnezyum, mangan, kalsiyum gibi çözülmüş minerallerin cinsleri ve sudaki miktarları..

1.18 OKSİDASYON (Oxidation) : Suda bulunan azotlu maddelerin ve mikropların yakılarak yok edilmesi prosedürüdür.

1.19 OZON (ozone) : Oksijen gazı bileşeni fazla olan bir tip gazdır. Dolayısı ile çok güçlü oksidasyon yeteneğine sahiptir..

1.20 ELEKTRO-FİZİK SİSTEM : Bakır ve Gümüş iyonizasyon sistemidir.

2. SUYUN pH KONTROLU :

Havuz suyunun gerek dezenfeksiyonunun ve gerekse berraklığının başarısında en büyük etken suyun pH değeridir.

pH 'nın logaritmik değeri 0 ila 14 arasındır.

pH 'nın 7.0 değerinde olması , suyun ne asit ve ne de alkali karakterinde olmadığını , nötr olduğunu ifade eder. Havuz suyunun pH değeri 7.0 'ın üzerinde ise su alkali karakterindedir. Suda asit bileşiklerinden daha çok alkali bileşikler mevcuttur ve hakimdir .

pH'nın 7.0 ın altında olması halinde asit bileşiklerinin suda daha fazla bulunması demektir. Bu durumda alkali bileşikler daha azdır.

Havuz sularında en iyi durum, suyun hafif alkali olmasıdır. Genel olarak pH aralığı 7.2 – 7.8 ifade edilebilir. Ancak klorlu dezenfeksiyon sistemine sahip olan havuzlarda 7.2 -7.6 arasındaki değerler idealdir.

Elektro – fizik bakır ve gümüş iyon hatta + titanyum sisteminde ise, pH aralığı 7.2 – 7.4 olmalıdır . Bu değerler, bahsedilen sistemler için en ideal pH aralıklarıdır. Dezenfeksiyonun en iyi şekilde aktif olmasını ve yüzücülerin rahat etmesini sağlar .

Şayet pH değeri 8.0 veya daha büyük ise dezenfeksiyonun etkinliği olukça düşecektir. Suda bulutlanma görülecek ve bu şekilde devamlı çalışırsa havuzun duvarlarında ilave kalker tabakası oluşacaktır.

pH'nın 7.6 değerinden yüksek olması ve yüzücülerin suda uzunca süre kalmaları halinde tırnakları yumuşayabilir, saçları kırılabilir ve suda ağır bir koku oluşur. pH çok düşük ise yüzen kişilerin gözleri kızaracak ve yanma hissi duyacaklardır . Derilerinde rahatsızlıklar ortaya çıkacaktır . Eğer havuz tesisatında metal parçalar varsa üzerlerinde korozyon da oluşacaktır.

pH değerinin çok oynamaması için suyun **ALKALİ** değerinin 100 mg/lit seviyesinde tutulmasında yarar vardır . Dengeli su; karbonat, bikarbonat ve hidroksitlerin çözülmesi ile oluşur. Bu da pH değerinin olduğunca değişmemesini sağlayacak önemli bir noktadır..

Brom kullanılan havuzlarda da pH değeri 7.2-7.8 ' olmalıdır.

2.1 pH DEĞERİ

Havuzun dezenfeksiyon sistemine göre suda olması gereken :**pH değerleri**

Dezenfeksiyonu KLOR ile yapılan havuzlarda:7.2 - 7.6

Dezenfeksiyonu BROM ile yapılan havuzlarda:.....7.2 - 7.8

Elektro–fizik+titanyum (Bakır–gümüş iyon + titanyum oksidasyon sisteminde :7.2 - 7.4

pH çok yüksek ise :

- *Sudaki klorun etkisi azalır
- *Su dumanlı görünür.
- *Çeperlerde kireçlenme olur.
- *Gözler rahatsız olur
- *Su kimyasal madde sarfıyatı artar.

pH çok düşük ise :

- *Klorun israfı ve tüketimi artar
- *Asit etkisi ile havuz çeperlerinde tahribat
- *Göz yanması olur.
- *Metallerde korozyon başlar

2.2 pH DÜZENLENMESİ

Havuzda bulunan suyun pH'sının 7,2 - 7,6 değerleri dışında olması halinde meydana gelecek olan olumsuzluklar **Kitabın 2 nci bölümünün 2 nci maddesinde** izah edilmiştir. Bu durumlar ne kadar çok aşılmışsa zarar o kadar fazla olacaktır

Bu yüzden pH 'nın istenilen değerlere getirilmesi çok önemlidir.
pH'nın aşırı düşük veya yüksek olması yüzücüleri de olumsuz etkiler

Suya girenlerin gözlerinin yanması, ciltlerde çatlama, saç kırılma ve dökülmesi, tırnal kırılması sayılabilir.

Ayrıca suda ağır bir koku da oluşur.

Bu yüzden :

7,6 pH değerinden yüksek alkali karakteri gösteren sular uygun bir asitle muamele edilerek pH'sı düşürülür. Aksine; 7,2 ph değerinden düşük olan ve asit karakteri gösteren suların pH 'sı soda ilave edilerek yükseltir.

2.2.1 PH DÜŞÜRÜCÜ (PH DOWN)

pH düşürücü; Havuz suyunun pH değerini düşürür. Havuz suyunda etkili bir şekilde dezenfeksiyon sağlanması için, pH değeri 7.2 – 7.6 arasında olmalıdır.

Uygulama: Bu ürün yalnızca aşağıda açıklanan amaç için kullanılmalıdır. pH optimum değeri 7.4'ün korunması için, havuz suyu bir pH test aleti ile özel havuzlarda haftada 1-2 defa, umuma ait havuzlarda günde 3 defa ölçülerek kontrol edilmeli ve gerekiyorsa ideal değerlerine getirilmelidir. pH- değeri 0.1 düşürmek için, 100 m³ suya 1 Kg. pH düşürücü katılmalıdır.

Önemli Tavsiyeler: Ph düşürücüsünü suyun havuza verildiği noktalardan veya çeşitli bölgelerden yavaşça ve dağıtarak ilave edilmelidir. Uygulama noktası Filtreden sonra olmalıdır.

Emniyet uyarısı : Cilde doğrudan temas edince yanıklara veya kaşıntıya sebebiyet verir. Kokusu solunmamalıdır. Kapalı ve çocukların ulaşamayacağı yerde muhafaza edilmelidir. Yutulmamalıdır. Gözle teması halinde derhal bol su ile iyice yıkanmalı ve doktora başvurulmalıdır. Cilde teması halinde derhal bol su ile yıkayınız.

Çalışırken uygun koruyucu eldiven ve koruyucu gözlük/koruyucu maske kullanılmalıdır. Diğer kimyasal maddelerle karıştırılmamalıdır.

2.2.2 PH YÜKSELTİCİ (PH UP)

Uygulama: Bu ürün yalnızca aşağıda açıklanan amaç için kullanılmalıdır. Havuz suyunda pH değerinin alt seviyesi 7.2 'den aşağıya düşmemesi için, suyun pH-değeri bir test aleti yardımıyla haftada 1 – 2 defa kontrol edilmeli (Umuma açık havuzlarda günde 3 defa) ve gerektiğinde düzeltilmelidir. 7.2' nin altındaki pH değerleri "pH Yükseltici" ilavesiyle düzeltilmelidir. pH değerini 0.1 yükseltmek için her 100 m³ suya 1 kg. pH yükseltici ilave edilmelidir.

Önemli Tavsiyeler: pH yükselticisini havuzun değişik yerlerinden ve su giriş noktalarından yavaşça ilave edilmeli veya filtrelerden sonraki bir noktadan uygulanmamalıdır. Sodyum karbonat içermektedir.

Emniyet için açıklamalar : Gözlerde kaşıntı yapar. Tozu solumamak gerekir Gözle teması halinde derhal bol suyla iyice yıkanmalı ve doktora başvurulmalıdır. Yutulmamalıdır. Diğer kimyasallarla karıştırılmamalıdır. Kapalı ve çocukların ulaşamayacakları yerde muhafaza edilmelidir.

**HAVUZ KİMYASALLARI****SANTEM**

Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
------	----------	------------------	--------------	------------

pH DOWN / pH DÜŞÜRÜCÜ

19021008	6 Kg	1	6,10	0,011
19021018	18 Kg	1	18,20	0,022
19021035	35 Kg	1	35,30	0,055

Suyun pH değerini düşürmek için çabuk çözünür toz kimyasaldır. Hiçbir korozyon etkisi yoktur.

pH UP / pH YÜKSELTİCİ

19021204	4 Kg	1	4,15	0,011
19021210	10 Kg	1	10,15	0,023

Suyun pH değerini yükseltmek için çabuk çözünür toz kimyasaldır. Hiçbir korozyon etkisi yoktur.

CHLOR GRANULE %63

19020201	1 Kg	1	1,10	0,002
19020202	2 Kg	1	2,10	0,003
19020205	5 Kg	1	5,10	0,010
19020210	10 Kg	1	10,10	0,023
19020220	20 Kg	1	20,65	0,038
19020230	30 Kg	1	30,65	0,059
19020250	50 Kg	1	52,50	0,089

Yüksek aktif klor içerikli, yavaş çözünür, yüksek miktarda stabilize olmuş klorür. pH değeri nötrdür. İçerdiği: Sodyum dikloroisosiyanatı çok sıcak iklimler için (Akdeniz, Ege gibi) ve sert sularda ideal dezenfektandır.

3. KALSİYUM SERTLİĞİ :

Suda ölçülmesi gereken değer CaCO_3 tır. Suyun içinde bulunan kalsiyum ve magnezyum tuzlarının miktarları suyun yumuşak veya sert olduğunu ifade eder. Havuzun suyunda 50 mg/l'ten az CaCO_3 tuzu bulunması halinde havuz suyunun yumuşak su olduğu kabul edilir.

Sert su ise içinde 350 mg/l'ten yüksek miktarda CaCO_3 tuzu bulunandır..

Yumuşak su yüzme havuzlarında problem oluşturur sebebi ise kalsiyuma açlığıdır. Buda genel anlamda yüzme havuzunun içine seramik veya mozaik türü kaplamalar döşenmişse ; bu kaplamalardaki derzlerin su tarafından aşındırılması kaçınılmazdır. Havuzun çok yumuşak su ile doldurulması ve daha sonra ters yıkamalarda yumuşak su ile ekşiğinin tamamlanması, bu döngüyü devam ettirecektir. .

Bu tip yumuşak su bulunduran havuzun, filtrasyon sistemi çalıştırılmaya başlatılmadan önce suyundaki CaCO_3 miktarı en az 200 mg/l'te kadar artırılmalıdır. Bu sertliği artırmanın tek yolu suya KALSİYUM KLORİD katmaktır. Kalsiyum klorid suda çok hızlı çözünabilen bir malzemedir. Aynı zamanda sudaki klor iyonlarını da artırır ve (çözünemeyen toplam katı partiküllerini) de bertaraf eder. Suyun yüksek değerdeki yani 1000 mg/l'te kadar kireç sertliğini dengeleyebileceği bilinir.

Eğer sert suyun kalsiyum değeri düşürülmek isteniliyorsa , en doğru yol havuzdan önemli miktarda suyun boşaltılması ve yerine yeni yumuşak su konmasıdır .

3.1 SU SERTLİĞİ (CaCO_3)ppm :

..... 50 mg/l'te Bu değer müsaade edilen alt sınırdır.
.....100 – 200 mg/l'te ideal aralıktır . (10 – 25 FSB)yani
.....350 .mg/l'te en üst kullanım seviyesidir.

Su sertliğinin etkileri :

ÇOK DÜŞÜK İSE

* Asit etkisi ile havuz çeperinde tahribat

ÇOK YÜKSEK İSE

* Kireçlenme oluşur.
* Su kötüleşir.
* Filtrede kum taşlaşır ve çatlaklar. filtrede su süzülmeden çatlaktan geçebilir (Kısa devre)

3.2 TOPLAM SERTLİK ppm KARBONAT+SÜLFAT SERTLİĞİ

Çalışma aralığı : 70 - 200 mg/l'te , max. değer 400 mg/l'te

* **Kalsiyum su sertliğindeki etkilerin benzeri meydana gelecektir.**

Şayet suyun CaCO_3 olarak sertliği 70 mg/l'te dan az ise . Suyun fazlaca korosif olduğunu gösterir. O zaman suyun kalsiyuma ihtiyacı olduğu söylenebilir. Havuzda su sertlik değerinin 200 mg/l'te seviyelerinde yani 20 Fransız sertliği civarında olması iyidir

Suyun Kalsiyum sertliğini yükseltmek için her 50 m³ suya 1.5 Kg. CALSTAR katmak lazımdır.

Her 50 m³ suya 1.5 kg calstar katılması ile suyun Kalsiyum sertliği 30 mg/l'te kadar yükseltilir, ve böylece kalsiyum sertliği 200 mg/l'te CaCO_3 seviyesine getirilebilir.

Havuzlarda Kalsiyum Karbonat sertliği için :

En düşük seviye : 50 mg/l'te.....İdeal seviye 200 mg/l'teMax. seviye 350 mg/l'te 'dir.

Genellikle kalsiyum sertliğinin tesbiti photometrik ölçüm ile yapılmalıdır.

Fakat havuzlarda kolay ve ucuz bir metot , test tabletleri ile yapılanıdır .

50 veya 100 cm³ hacimdeki cam tübe konulan suya sıra ile ve sayılarak , kalsiyum test tabletleri konur ve tek tek eritilir, suyun rengi koyu mor renge dönüşünce tablet ilavesi durdurulur. Kaba konulan tabletlere göre sudaki sertlik derecesi prospektusundaki formülünden hesaplanır .

Bu metod en fazla kullanılan bir metoddur. Her 50 m³ havuz suyuna 1 Kg. Calstar konarak kalsiyum Karbonat sertliği 20 şer mg/l'te yükseltilir ve istenen 150 – 200 mg/l'te seviyesine getirilir.

Örnek : Lovibond test tabletleri ile suyun Kalsiyum Karbonat sertliğinin hesaplanması :

Lovibond marka kalsiyum sertlik taletleri, 50 ml hacimli laboratuvar cam tüpündeki suya tek tek

atılır ve eritilir. Suda eriyen tabletler suyun rengini açık pembeden koyu mor renge çevirince kadar tabletler sayılır .

50 cm³ havuz suyunda, beklenen renk bulununcaya kadar eritilen tablet sayısı aşağıdaki formülde sonucu verecektir.

Tablet sayısı x 40) – 20 = Kalsiyum sertliğini mg/l^t CaCO₃ olarak belirlemiş olacaktır.

4. Suda ALKALİLİK (Alkalinity) :

Suyun alkaliliği demek, suda ki tüm alkali tuzlarının ölçülmüş olarak toplam değeri demektir. Karbonatlar, bi karbonatlar ve hidroksitlerin birim su hacmindeki miktarıdır . Logaritmik ölçü olarak bilinen pH değeri ile karıştırılmamalıdır. pH suyun asitik mi ? nötür mü? Yoksa bazik mi ? olduğunu gösterir.

Alkaliliğin yüksek olması , aynı zamanda suyun pH'sının değişmeye çok fazla dirençli olması demektir.

Bir yüzme havuzundaki en uygun ve optimum alkali değeri 100 mg/l^t olarak ölçülenidir.

Alkaliliğin 200 mg/l^t seviyelerine yükselmesi halinde sudaki pH ayarlanması zor olacak ve havuzun suyu bulanıklaşacaktır.

Alkalilik değeri düşük ise; yükseltmek için NaHCO₃ SODYUM-Bİ-KARBONAT kullanılmalıdır

Alkaliliği arttıracak gibi pH'yı da etkileyecektir .

Na₂CO₃ (Sodyum karbonat) da kullanılabilir. O da alkaliliği arttırmasıyla birlikte pH'ı da yükseltecektir.

Bu maksatla geliştirilmiş pH - UP çok sağlıklı ve etkin , iyi bir pH yükselticisidir.

Alkaliliği düşürmek ve aynı zamanda yüzücülerin sağlığına zarar vermemek için asit karakterinde geliştirilmiş iyi maddeler vardır.

Örneğin pH- DOWN (düşürücü) bu güvenli maddelerdendir .

Fakat doğrudan asit kullanmak isteniyorsa bu asit çok derişik (konsantre) olmamalıdır. Havuzun sirkülasyon Pompası çalıştırılmıyor iken , asit konacaksa , havuzun en derin kısmına dökülmelidir..

Böylece hem suyun pH 'sının ani düşmesine sebebiyet vermeyecek, hem de alkalitenin düşmesini sağlayacaktır.

Alkalite değeri 50 mg/l^t altına düşmesi halinde pH değerinde önemli değişiklikler olmaktadır. Bu sebeple yüzme havuzlarında dezenfeksiyon ve pH dozu ayarlaması oldukça zorlaşır. Alkalite değerinin düşmesini önlemek için; Klor gazı veya Sıvı klor veyahut Kalsiyum hipoklorit gibi maddeler kullanılmalıdır.

4.1 TOPLAM ALKALİTE :

Genellikle havuzlarda :

Havuz suyunun toplam alkalitesi :

50 mg/l^t den aşağıya düşmesine izin verilmemelidir.

200 “ gayet iyi bir seviyedir.

350 “ üst sınırdır.

Bakır – Gümüş iyonizasyon sistemi varsa suyun toplam alkalitesi özellik taşır ve :

50 mg/l^t acilen yükseltilmesi gereken asgari değerdir.

90 - 120 mg/l^t elektro - fizik normal çalışma aralığıdır.

Keza **klorlu** havuzlarda : Tercih edilen alkalite aralığı : **140 - 150 mg/l^t** dir.

ÇOK DÜŞÜK İSE

*pH yükselir,
'Korozyon eğilimi baş gösterir.

ÇOK YÜKSEK İSE

*Dumanlı veya bulutumsu su

4.2 SUYUN ALKALİ DEĞERİNİN AYARLANMASI :

Toplam alkalite düşük seviyede ise : yükseltmek için “**pH UP**” adlı madde suya atılmalıdır. Havuzun beher 50 m³’üne 1 kg. “**pH UP**” kullanmak suretiyle, **Toplam Alkalite** 15 mg/l’t yükselcektir. Şayet toplam alkalite çok yüksekse 200 mg/l’t “ **pH – DOWN** “kullanılmalıdır. Beher 50 m³ suya 2.4 kg. **pH DOWN** konursa toplam alkalite 20 mg/l’t azalacaktır.

4.3 SUYUN ALKALİTESİ HAKKINDA Alternatif yol :

50 m³ havuza %15 lik hidroklorik asit (muriatik asit)den 10 lt. konursa “ Toplam alkaliniteyi 20 mg /lt azaltacaktır. Toplam alkalinite ölçümü son derece kolaydır. Sıvı ölçümlerde damla adedi, tablet testinde ise tablet sayma metodu ile yapılır.

Sıvı metod testinde renk oluşuncaya kadar damla damlatılır. Burada Titrant (damla damla akıtılan) denilen madde kullanılarak “ Toplam alkalite” mg/l’t cinsinden CaCO₃ olarak ölçülür.

En basit metod ise tabletlerle yapılan ölçümdür. 50 ml test suyuna sıra ile tablerler atılır sarı renkten parlak kırmızı renge dönüşmeye başlayınca bu ölçüm noktasıdır. Sayılan tabletler aşağıdaki formüle konularak ölçüm sonucu hesaplanır.

(Tablet sayısı x 40) – 20 = Toplam alkalinite mg/l’t CaCO₃

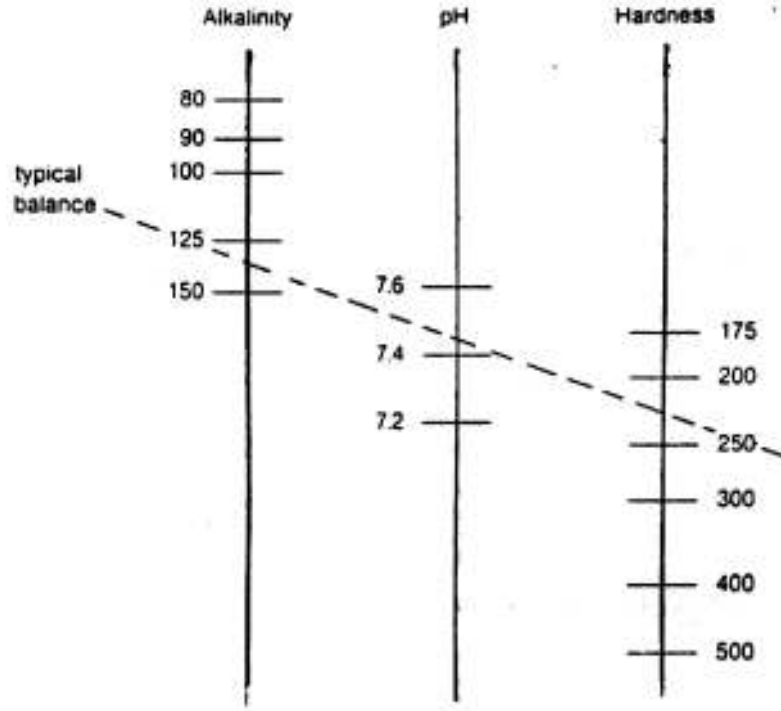
Eğer daha fazla hassasiyet gerekirse ölçüm yapılan su miktarı iki misline çıkarılır yani 100 ml hacim suda yapılır . O zaman formül şu şekilde olur .

(Tablet sayısı x 20) – 10 = Toplam alkalinite mg/l’t CaCO₃

5. SUYUN (ALKALİ– pH– SERTLİK) DURUMLARININ BİRBİRİ İLE MÜNASEBETİNİ GÖSTEREN DİYAGRAM.

Kalsiyum sertlik derecesi 225 ve toplam Alkali değeri yaklaşık 130 olan bir örnekte :

Bir cetvel kullanarak bu iki değer düz bir çizgi (görülen kesik çizgi) ile şema üzerinde birleştirilirse ikisi arasında ki pH dik çizgisinde , pH değerinin 7.4 ila 7.5 arasında olacağı görülecektir.



6 . TOPAKLAMA (FLOKULASYON) :

Kum filtrelerinde; kum taneciklerinin iriliğine, kum yatağının kalınlığına, filtreden geçirilen su hızının yüksekliğine ve kir tane boyutunun küçüklüğüne bağlı olarak kirli suyun temizlenme derecesi değişir, bu duruma bağlı olarak kirli suyun bir kısmı kum yatağından sıyrılıp tekrar havuza dönebilir. Bu gibi hallerde havuz suyu devamlı olarak bulutlu veya dumanlı gibi görünür.

Bu çok küçük kir tanelerinin filtre kumu tarafından tutulabilmesi için çare, bunları daha iri topaklar haline getirecek şekilde birleştirerek kum yatağında tutulabilecek ölçüde irileştirmektir . Bu işleme kısaca **topaklama** (flokulasyon) denir.

Bu problem daha çok açık havuzlarda ve dış etkenlerden dolayı sıkça görülecektir. Dış etkenlerden kasit, yağmurun ve rüzgarın getirdiği toz ve çamurdur.

Yüzme havuzunun suyuna, yosun parçacıkları, rüzgar esintisinin getirdiği tozlar, sporlar, böcekler ve hatta yüzücülerin ayakları ile taşınan toprak ve beraberindeki diğer maddeler karışacaktır.

İşte bu küçük kir tanelerini birbirine bağlayıp iri taneler (topaklar) haline getirmek için; havuz suyuna gerekli olan topaklayıcı özellikte kimyasal madde konur . Böylece sudaki kirler filtre tarafından tutulur ve su berraklaşır.

6.1 HAVUZ SUYUNUN FİLTRELENMESİNDE ÇOK KULLANILAN TOPAKLAYICI KİMYASAL MADDELER :

6.1.1 SIVI TOPAKLAYICI : (FASTFLOCK LIQUID)

Havuz suyu için sıvı topaklayıcı; Suda bulunan küçük kir taneleri topaklayıcı madde olmadan filtre de yeterince tutulamazlar. Bu nedenle filtreden geçen suya sıvı topaklayıcı konulur.

Suyun sürekli topaklanmasında kimyasal saflık derecesi yüksek, önceden hidrolize edilmiş alüminyum hidroksitler kullanılmalıdır.

Sudaki organik kirlilik derecesine bağı olarak sirküle edilen havuz suyunun her metreküpüne 0.3-2 ml. Dozlanır. Direkt olarak ambalajından alınarak uygulanabilir. Dozaj sisteminin özelliklerine göre sulandırılarak ta uygulanabilir. En az % 1 olabilir ve %30' dan az çözelti lerde sıvı topaklayıcı yalnızca kısa bir süre muhafaza edilir ve bu yüzden birkaç gün içerisinde kullanılmalıdır.

6.1.2 TOZ HALİNDE TOPAKLAYICI :..... (FASTFLOCK POWDER)

Kum filtrelerinin süzme kabiliyetini arttıran topaklama maddesi;
Konsantre haldeki bu ürün için dikkate alınması gereken hususlar : Göze temas ettirmeyiniz. Başka kimyasal maddeler ile karıştırmayınız. Çocukların ulaşamayacağı kapalı bir yerde muhafaza ediniz. Konsantre olan bu ürünü göz, deri ile ya da kıyafet ile temas ettirmeyiniz. Temas eder ise hemen bol su ile yıkayınız. TOZ flocculant (topaklayıcı) yüzme havuz suyundaki çok küçük kir tanelerini birleştirerek filtrenin tutmasını sağlar, dolayısı ile kum filtresinin süzme verimini artırır. Bu ürün, kullanma klavuzundaki açıklamalara uygun kullanılmalıdır. Kum filtresi çalıştırıldıktan sonra 100 ile 200 gr. Arasında toz topaklayıcı 1 : 10 su ile eritilip çalışır durumda olan denge tankına veya skimmere akıtılmalıdır. Bulanıklık ortadan kalkana kadar filtre edilmeli ve peşinden ters yıkama yapılmalıdır. Bulanıklık hala geçmemiş ise toz topaklayıcı miktarını çoğaltıp aynı işlem tekrarlanmalıdır. Bir kapak dolusu toz topaklayıcı ortalama 70 gr.'a denk gelmektedir.
Önemli Açıklamalar: Toz topaklayıcıyı doğrudan havuza dökmeyiniz. Skimmer içine dökünüz. Kum filtresinde kullanınız.

Bu maddelerin tümü su içerisinde aynı şekilde davranırlar. Hepsi suyun içinde jelatin gibi dağılırlar. Alüminyum esaslı topaklayıcı bileşikler pH değeri 6,5 - 7,2 arasında olan sularda ideal kullanımlı bileşiklerdir. Demir tuzları ise 6,5 -7,5 pH değerli sularda iyi netice verirler . Ancak demir tuzları havuzun içersinde pas lekesi oluşturacak kalıntılar bırakabilir. O yüzden demir bileşenlerinin topaklayıcı olarak kullanımı büyük oranda değildir.

En fazla kullanılan topaklayıcılar (flocculantlar) poly tipi PAC ve PASS gibi elektronlardır . Havuz suyunda bulunan kir parçacıkları negatif elektrik yüklüdürler .

Poly elektrodlar ise (Katyonik'tir) pozitif yüklüdürler. Aksi adlı kutupların birbirini çekme prensibi ile, topaklayıcılar kir tanelerini kendilerine çekerek fiziki büyüme sağlarlar ve filtrenin kum yatağında tutulurlar. Katyonik poly tip electronlarda ilave olarak başka avantajlar da vardır. Tavsiye edilen miktarda topaklama malzemesi kullanılması halinde; Yosun ve bakterilerin filitreden geçemeyeceği kesindir. Örnek olarak Cryptosporidium ve Guardia, bakterileri insana bulaşan bakterilerdir . Bunları dahi; topaklama yolu ile, filtrede tutma imkanı vardır.

Topaklaşmış kir tanelerinin pompadan geçerken fan kanatlarında tekrar parçalanması ihtimali yoktur. Şayet topaklama maddesi , doğru pH aralığındaki suya ve tarif edilen doğru oranlarda ve bilhassa dozaj pompası vasıtası ile kesintisiz olarak verilirse; suyun berraklaşmasında son derece iyi sonuç alınacaktır.

Sirküle eden havuz suyundaki çok küçük kir taneciklerinin filitrede tutulamadan tekrar havuza dönmesine mani olmak için bu taneciklerin birbiri ile topaklanarak filitrede tutulması işlemine bu isim verilir. Topaklama ya alüminyum sülfat gibi maddelerle veya elektro-fizik sistemde ki BAKIR iyonizasyonu ile sağlanır. Suda ki alüminyum sülfat veya bakır iyonları sudaki kirleri birleştirerek irileştirir ve filltrenin etkinliğini çoğaltır. Havuzda berrak su temininin en önemli yolu budur. Bununla birlikte azotlu maddelerin, yağların yok edilmesi için bir oksidan maddenin havuz suyuna ilave edilmesi gerekir.

En iyi oksidan maddeler: Klor , Ozon , Brom ve titanyum elektrotlarla yapılan suyun analiziyle elde edilen



HAVUZ KİMYASALLARI

SANTEM

Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
------	----------	------------------	--------------	------------

ANTI ALGEA



19020601	1lt	1	1,10	0,002
19020606	6 lt	1	6,50	0,008
19020610	10 lt	1	10,50	0,013
19020630	30 lt	1	30,80	0,039

Yosun oluşumunu önleyen, suya berraklığı sağlayan, uzun süre etkili, yüksek yoğunlukta sıvıdır.

ANTI ALGEA JET



19020701	1 lt	1	1,10	0,002
19020706	6 lt	1	6,50	0,008
19020710	10 lt	1	10,50	0,013
19020730	30 lt	1	30,80	0,039

Hızlı ve kuvvetli yosun önleyici yüksek konsantrasyonlu sıvı (böpük yapmaz)

FAST FLOCK LIQUID



19020801	1 lt	1	1,15	0,002
19020810	10 lt	1	10,90	0,013
19020830	30 lt	1	31,85	0,039

Çok etkili sıvı topraklayıcıdır. Küçük parçacıkların havuz suyu içerisinde yok edilmesine yardımcı olur.

FAST FLOCK POWDER



19020901	1 kg	1	1,10	0,002
19020905	5 kg	1	5,10	0,017

Çok etkili toz topraklayıcıdır. Küçük parçacıkların havuz suyu içerisinde yok edilmesine yardımcı olur.

WATER SHINE - PARLATICI VE YOSUN ENGELLİYİCİ

19023606	6 lt	1	6,50	0,008
----------	------	---	------	-------

www.santern.com

7. FİLTRE KİRLENEREK TIKANINCA YAPILACAK İŞLEMLER :

7.1 KUM FİLTRELERİNİN TERS YIKAMA İLE TEMİZLENMESİ :

Her çeşit filtre, filitreleme işlemi yapıldıkça, içinde topladığı kirlerle tıkanır. Bu durum filtre üzerinde bulunan basınç göstergesinin yükselmesi ile tesbit edilir. Filtreleme görevini yapamayacak olan filtre; şayet kum filtresi ise suyun filtreden akış yönü tersine çevrilerek yani TERS YIKAMA uygulamak sureti ile kum temizlenir. Böylece filtreleme sistemi tekrar devreye alınır. Ters yıkama işlemi; kum filtresinin içindeki kumu kabartarak yumuşatacağından tanelerin arasındaki kirleri de hareket ettirecektir. Sivri uçlu kum tanecikleri birbirleri ile sürtüşünce tüm filtredeki birikmiş kirler su ile birlikte kanalizasyon rogarına atılacaktır.

Bu türlü ters yıkama ancak, ekseriyetle kullanılan kuvars kumu veya zeolite (volkan eteklerinden çıkarılan kum) ve dolomit denilen kum türleri bulunduran filitrelerde yapılır . Ters yıkama sırasında, filtrede süzen maddenin (kumun) kaybı söz konusu değildir.

7.2 DİATOMİT FİLTRELERİN TEMİZLEME İŞLEMİ :

Diatomid pudrası kullanılan filitreler özel kumaş kaplanmış çift cidarlı ve bir merkeze bağlı kanatlardan yapılmıştır. İki parçadan oluşan filtre gövdesi açılarak bu kanatlara ulaşılır ve çamur haline getirilen diatomit tozu kanatların dış yüzüne sıvanır.

Pompa önfiltrisine doğrudan toz konabilir ancak diatomit kaybı çok olur. Kartuşların yüzeyinde kalınca bir tabaka oluşuncaya kadar suya verilen toz diatomit epey kayıp vermektedir. Ters yıkama yapılırsa tüm diatomit kirlerle birlikte kanala atılmaktadır.

7.3 KARTUŞ FİLTRELERDE DURUM :

Kartuş filitrelerde de ters yıkama yapılamaz ancak filtre basınçlı hortum suyu ile yırmadan yıkanabilir . 100 mg/Lt solusyonlu klor ile temizlenip tekrar yerine takılabilir. Ancak bu şekilde birkaç defadan başka tekrar kullanılamaz.

En doğrusu kartuşu yenilemektir.

8. (TDS) TOPLAM ÇÖZÜNMÜŞ KATI MADDELER :

İngilizce TDS olarak kullanılan ifade ; (Total Dissolved Solids) cümlesinin kısaltılmışı olup, “Sudaki toplam çözünmüş katı maddeler “kastedilmektedir. Çözünen tuzlar ve diğer maddeleri havuz suyunda 50-500 mg/Lt arasında bulunabilir .

TDS değeri, suda devamlı evaporasyonla tuzların artması sonunda yükselir. Su sertliği de artar. Ayrıca yağmur ile dışarıdan gelen kimyasal maddeler ve rüzgarın taşıdığı her türlü polen ve diğer tozlar suyun TDS değerini yükselten çeşitli partiküllerdir.

Keza, klorit ve sülfatlar da TDS artmasına en büyük etkenlerdendir.

Suda TDS değeri 1000 mg/Lt ile 3000 mg/Lt arasında olabilir .

Havuz suyunda TDS değerinin en çok 1500 mg/Lt ye kadar olmasına müsaade edilebilir

Bu değer üzerinde olması halinde tek çözüm ters yıkama yapmak ve suyu kısmen tazelemektir. Taze su katılımı ile yükselmiş olan TDS değeri düşecektir .

(TDS) çözünmüş katı bileşiklerin toplamıdır. Sert sular ve diğer kimyasalların birleşmesinden oluşur . Eskiden havuzda bulunan tüm kimyasalların etkileşimi, birinden diğerine geçişi izlenirdi. Bir kimyasaldan öbürüne geçiş süresi tesbit edilir veya suda ne kadar kaldığı ve miktarı ölçülürdü. Elektrolitik TDS ölçme cihazı sayesinde sudaki (toplam erimiş katı partiküller) ölçülür.

Bu cihaz suyun elektrik geçirgenliğini ölçerek , bulduğu değeri mg/Lt ‘ ye çevirir.

Buna kısaca TDS (Total dissolved solid) değeri diyoruz..

Havuz suyunda yapılan ölçümlerde TDS değerinin daima 500–1500 mg/Lt arasında olması istenir.

Havuz suyunda olması gereken TDS değeri, şebeke suyundan 1000 mg/Lt kadar daha fazla olabilir.

8.1 ÇÖZÜNMEMİŞ KATI MADDELER Suda hiç bulunmamalıdır.

Çözünmemiş katı maddeler ÇOK YÜKSEK ise ;

- * Filtre düzgün ve aktif çalışmıyor.
- * Topaklama yok veya yetersiz.
- * Su berrak değildir.

8.2 ÇÖZÜNMÜŞ KATI MADDELER : (TDS)

500 - 1000 mg/Lt normal çalışma aralığıdır.

1500 bu değerin taze su karıştırarak bu değer düşürülmelidir.

Şayet çözünmüş katı maddeler ;

ÇOK DÜŞÜK SEVİYEDE ise

- * Toplam alkalite çok düşük olacaktır.
- * Yavan ve ağır bir su tadında olacaktır.

ÇOK YÜKSEK SEVİYEDE ise

- * Klor az etkili olacaktır.
- * Kireçlenme oluşacaktır.
- * Katı maddeleri azaltmak için taze su ilave edilmelidir.
- "Suda tuz tadı
- "Gerekli kimyasal madde seviyesini sağlamak güçleşecektir.

Örneğin : Havuzun besleme suyunun TDS değeri 400 mg/Lt ise havuzun suyu 1400 mg/Lt ye yükselmişse ; TDS değeri yüksek olan havuz suyuna , düşük TDS değerli şebeke suyundan belli bir oranda ilave edilerek havuz suyunun da TDS değeri düşürülebilir.

Bu örneğe göre Havuz suyunun % 50 si şehir suyu ile kısmen yenilenirse ; havuzdaki suyun TDS değeri : $(1400 + 400) / 2 = 900$ mg/Lt'ye düşecektir. Bu yeni sonuç kabuledilir bir değerdir.

TDS değeri 3000 mg/Lt ‘ ye gelmiş olan su “ tuzlu su “ olabilir.

Yüksek TDS , elektrik akımını geçirir. Tam korozyon etki gösterir ve havuz suyunun görüntüsü bulanık olur .

9. SU DEZENFEKSİYONU :

Havuzlarda su dezenfeksiyonundan beklenen, insan sağlığı için zararlı bakteri ve diğer mikro organizmaların çok çabuk ve sürekli olarak yok edilmesini sağlayacak sağlıklı zararsız su kimyasal maddelerin uygulanmasıdır.

Dezenfektan maddeler içerisinde en önemli yeri klor tutmaktadır. Bunun yanı sıra kullanılan birçok maddelerden de ileriki bölümlerde bahsedilecektir.

Yüzme havuz suyuna Dezenfeksiyon uygulanırken aşağıdaki hususların kesinlikle sağlanması gerektiği bilinmelidir.

Havuz suyu potensiyel zararlı bakterilerden korunmalı ve arındırılmalıdır .

Havuz suyunda yosun oluşması engellenmeli, havuz suyu hiçbir şekilde havuza giren yüzücüleri rahatsız etmemeli ve kesinlikle zehirlememelidir. Havuz suyunun ağıza alınması halinde tadı sevimsiz veya tatsız bir su niteliği taşımamalıdır.

Aynı zamanda temiz görünümlü olmalı ve kötü kokmamalıdır. Diğer bir anlatımla , havuzda yüzen bir kişi suyun sağlık açısından emin olduğunu bilmeli ve memnun olmalıdır..

Dezenfeksiyonun ilk görevi mikro organizmaların bölünmesini, virus , koli basilleri bakteri, yosun,mantar,küf oluşmasını engellemektir.

Yüzme havuzunda, yukarıda sayılanların içinde en fazla etkileyen ve düşündürülen hususlar bakteri ve yosun oluşumlarıdır. Yüzme havuzunda, bakterilerin insandan , diğer insana geçmesi için uygun bir ortam bulamayacağı şekilde , su en kısa ve en etkili bir şekilde dezenfekte edilmelidir.

Yüzme havuz bakıcılarının dezenfeksiyon malzemelerini iyi kalite ve yeterli miktarda kullanmaları halinde havuz suyu güvenilir temizliğe kavuşacak , suda oluşmuş veya oluşacak bakteriler yok edilecektir. Yosun, akarsu , nehir , göl gibi tüm tabii sularda oluşur ve yaşar. Bu tip sularda her türlü yosunun rengini görmek mümkündür.

Yüzme havuzlarında oluşmuş veya oluşmakta olan yosunlar, havuz suyunun bulanık ve bulutlu görünmesine neden olan başlıca sebeplerden biridir. Aynı zamanda havuz çevresinin kaygan olmasına da sebep olacağı için tehlike arz etmektedir.

Dezenfeksiyon sisteminin düzenli uygulanması ve pH değerinin kontrollu tutulması halinde yosun üremesi de önemli bir miktar kontrol altına alınabilecektir.

Yosun üremesine karşı, yosunla mücadele kimyasallarından Anti-algea veya Algea-knockout adında vb.ürünler kullanılır. Bu gibi, yosunla mücadele kimyasalları kullanıldığında havuzun taban ve duvarlarının yüzünde sır gibi ince, bir perde oluşur ve yosunun havuz duvarlarına tutunup burada büyümesi engellenir.

Dezenfeksiyon olarak iyi kontrol altında tutulan tüm havuzlarda viral enfeksiyonların yayılması engellenmiş veya zarar vermeyecek en aza indirilmiş olacaktır. Burun, geniz ve solunum yollarında meydana gelen enfeksiyonlar daha ziyade genel kullanım amaçlı kalabalık havuzlarda oluşmaktadır. İlginçtir ki, bu tip enfeksiyonların kaynağı suyun kendisinde aranılmasına rağmen daha çok, hava yolu ile taşınan virüsler ile alınan enfeksiyonlardır.

İki önemli organizma CRYPTOSPORIDIUM ve GIARDIA ‘dır . Bunlar her türlü dezenfeksiyona karşı dirençlidirler. Bu organizmaların, mikroskop altında incelendiğinde daha çok hayvanlarda bulunduğu saptanmıştır. Bu tip organizmalar daha önce de belirtildiği gibi kalabalık ve genel kullanma amaçlı, iyi dezenfeksiyon yapılmayan havuzlarda rastlanmaktadır.

Bu mikroskobik protozoalar her ne kadar, her türlü dezenfeksiyona karşı direnç gösterebilirler bile yüzme havuzunun iyi filtre edilmesi halinde, havuz suyundan arındırılmaları mümkün olmaktadır.

Yüzme havuzunda yüzen kişilerden gelen çeşitli, pek çok kirlilik de söz konusudur. Bunlardan en önemlisi vücut terlemesinden kaynaklanan nitrojen ve idrar karışımından oluşan Amonyaktır. Bu tip istenmeyen maddeler; havuz suyundan ya kimyasal metodlarla veya tamamen suyu değiştirmek suretiyle yok edilir. Yada havuz suyunu yeteri kadar kısmen değiştirmek suretiyle seyreltilir.

Bu konularda çözüm daha ileride anlatılacaktır.

10. KLOR GRUBU KİMYASALLAR :

- * Sodyum hipo-klorit
- * Kalsiyum Hipo-klorit toz veya tabletleri
- * Kloro-izosiyanurat toz veya tabletleri
- * Elektrolitik hipoklorit üretici (generator)(sudaki tuzun analizi suretile klor üreterek suya veren)
- * Klor gazı

10.1 Kimyasal dozlama sistemi :





HAVUZ KİMYASALLARI

SANTEM

Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
------	----------	------------------	--------------	------------

CHLOR GRANULE % 100

19020310	10 Kg	1	10,10	0,023
19020320	20 Kg	1	20,65	0,052
19020350	50 Kg	1	52,50	0,084

% 90 aktif içerikli serbest klor. Çok sıcak iklimler için (akdeniz, ege gibi) ve sert sularda ideal dezenfektandır. İçeriği trichlor-isocyanuric asit'tir.

SANCHLOR TABLET

19020501	1 Kg	1	1,10	0,002
19020502	2 Kg	1	2,10	0,003
19020505	5 Kg	1	5,10	0,010
19020510	10 Kg	1	10,10	0,021
19020550	50 Kg	1	52,50	0,074

Yüksek aktif klor içerikli, uzun süreli dezenfeksiyon sağlayan tablettir, kireç ihtiva etmez.

CALCIUM HYPOCHLORITE G

19021601	1 Kg	1	1,10	0,002
19021605	5 Kg	1	5,10	0,002
19021610	10 Kg	1	10,10	0,011
19021645	45 Kg	1	47,50	0,024

% 65 Kalsiyum hipoklorit granül. Bakteri ve yosuna karşı etkili, çabuk çözünür, isocyanurik asit içermez.

CALCIUM HYPOCHLORITE T

19021701	1 Kg	1	1,10	0,066
----------	------	---	------	-------

% 65 Kalsiyum hipoklorit tablet. Bakteri ve yosuna karşı etkili, çabuk çözünen tablet.

11. HAVUZLARDA DEZENFEKSİYONUNUN TOZ (GRANÜL) KLOR İLE YAPILMASI : KLORİNE İSOSİYANURAT (stabilize klor)

11.1 GRANÜL KLORUN PİYASADA SUNULUŞ ŞEKİLLERİ :

Di-chlor diye anılan : Sodyumdichlorisocyanurate “ İhtiva ettiği etkin Klor yüzdesi farklı 3 atır değerinde ambalajlanmış olarak satılmaktadır.

11.1.1	Etkin Klor maddesinin	%	55	oranında bulunduğu	Superchlorine	55
11.1.2	“ “ “	%	60	“ “	Superchlorine	60
11.1.3	“ “ “	%	100	“ “	Superchlorine	100 gibi,

11.2 Toz (Granil) KLORUN havuzlarda kullanılış şekilleri ;

Bu tip Klor - Sianurik asit bileşimlerinden oluşur.Dünyada en fazla kullanılan klor tipidir. Sianurik asit stabilizatör görevi yapar. İnsana tamamiyle zararsızdır.

Bilhassa açık havuzlarda klorun güneş ışınlarına karşı dayanıklılığını arttırır ve suda klor bakiyesi diğer klorlu maddelere oranla suda daha fazla süre ile dezenfeksiyon etkisini sürdürür.

Küçük hacimli özel ev havuzlarında, isteğe bağlı olarak, su yüzeyine yakın bir mesafeden serpilebilir. Aynı tür havuzlarda ve ruzgarlı havalarda toz klor maddesi suda eritilerek de havuza atılabilir.

Büyük hacimli ve genel kullanma amacına yönelik havuzlarda, toz klor suda eritilerek dozaj pompası ile basılır.Bu şekilde uygulamak:

Havuz suyunun dezenfeksiyonunu kesintisiz sağlar, Toz klor, sıvı klora göre, güneş enerjisinden çok daha az kayba uğradığından ekonomiktir. Pompa ayarının iyi bir şekilde yapılması ve dozlama hesabını iyi yaparak havuza sadece gereken miktarda klor verilmesi, önemli ekonomi sağlayacaktır. Toz klor kapalı ambalajında dezenfeksiyon değerinden hiç kaybetmeden çok uzun süre depoda saklanabilir.

11.2.1 TOZ KLOR ; % 63 ila % 55 etkin maddeli cinslerine göre kullanım oranı :

% 63 lük 1000 gr. toz klor kullanılacağına , % 55 ‘lik toz klor kullanılırsa 1145 gr. yani takriben % 14,5 daha fazla kullanmak gerekir.

100 litre su içinde % 63‘ lük 5 Kg. toz klor eritilirse iyi bir sıvı klor eriyiği elde edilecektir.

Elde edilen sıvı dozaj pompası ile basılabilir .

Bu 100 litre eriyiğin içinde etkin olan klor maddesi miktarı toplam:

$5000 \times 0,63 = 3150 \text{ gr} / 100 \text{ litre}$ ‘dir.

Bilinen ;

Bir havuzun dezenfeksiyonu için beher 100 m3 suya günde 200 gr. % 63 ‘lük toz klor atılmalıdır.

Bir başka deyişle; 200 gr. toz klorda $200 \times 0,63 = 126 \text{ gr.}$ etkin klor maddesi var demektir. Kısaca:

elde edilen 100 lt. klor eriyiği : $(5000 \times 0,63) / 126 \text{ gr} / \text{gün} = 25 \text{ gün}$ (100 m3 havuz suyunun dezenfeksiyonuna 25 gün yeterli olacaktır.)

Herhangi bir havuzun hacmine göre günlük veya saatlik doz bu şekilde hesaplanır..

100 lt suda % 55 'lik toz klorla aynı etkinlikte sıvı elde etmek için :

% 63 lük toz klordan , 5000 gr'ında bulunan 3150 gr. Etkin klorun yerine 0,55 lik kullanılırsa eşdeğeri , ikisinin arasındaki oran kadar $0,63 / 0,55 = 1.145$ olacaktır.

$5000 \times 1,145 = 5725$ gr % 55 lik klor kullanılmalıdır .

11.3 HAVUZLARDA GÜNLÜK DOZ :

100 litre hacimli klor bidonunda 5000 gr , % 63 'lük toz klor eritildiği varsayımı ile ; Bu eriyikten havuzların büyüklüklerine göre günlük eriyik dozu aşağıda belirtilmiştir.

11.3.1 Hazırlanan eriyikten havuza günlük olarak basılacak miktarlar :

100 m3	havuza, günde verilmesi gereken eriyik miktarı ..	4	litredir.
500 m3	“ “ “ “ “ “	20	“
1000 m3	“ “ “ “ “ “	40	“
1500 m3	“ “ “ “ “ “	60	“
2000 m3	“ “ “ “ “ “	80	“
2500 m3	“ “ “ “ “ “	100	“

11.3.2 Seçilen pompanın dozlama debisine bağlı olarak , Klorlu eriyiğin, havuza , gün içinde basılma süresi :

500 m3 ' lük havuza	2,5 lt/saat debili dozaj pompası ile...	$20 / 2,5 = 8$	saat,
1000 m3 “ “	5 “ “ “ “	$40 / 5 = 8$	saat,
1500 m3 “ “	8 “ “ “ “	$60 / 8 = 7,5$	saat,
2000 m3 “ “	10 “ “ “ “	$80 / 10 = 8$	saat,
2500 m3 “ “	12,5 “ “ “ “	$100 / 12,5 = 8$	saat,

12. SANTEM FİRMASINCA , kısaca Dİ-CHLOR diye anılan KLOR maddesi :

SUPERCHLORINE adı ile piyasada bulunmaktadır.

SODYUM-Dİ-CHLOR-İSOCYANURATE (Stabilize klor) maddesi

SUPERCHLORINE ; Granül halde olan klordur . Muhteviyatında % 60 veya % 55 oranında aktif klor bulunmaktadır.

Yüksek hızla suda erime özelliği bulunduğundan havuza doğrudan atılmasında hiç bir mesele ve sakınca yoktur. En önemli özelliği pH 'sı nötrdür. Yani ,bu tip klor kullanılması nedeni ile hiçbir zaman havuz suyunun pH sı yükselmeyecek, kısacası değişmeyecektir.

Di-chlor suda çözülmesi zaman hipoklorus asit oluşacaktır. Serbest Klor ile cyanurik asit beraberliği su içinde farklı ve önemli özellikler sergilerler. Serbest klorun suda uzun süreli etkin olarak kalması gibi önemli fayda sağlar. Cyanurik asitin sudaki değeri zaman içerisinde ve bu maddenin kullanım sıklığına bağlı olarak yükselecektir. Bu da klor kilitlenmesi tabir edilen bir özellik ortaya çıkacaktır. Bununla ilgili havuz bakımı bölümünde **Şok dozlama** adıyla bir çözüm anlatılacaktır.

13. SODYUM HİPOKLORİT : (Sıvı klor)

Yüzme havuzlarında dezenfeksiyon için , en fazla kullanılan bir kimyasal maddedir.

Soluk Sarımtırak sıvı görünümündedir ve Evlerdeki çamaşır suyu kokusunun aynısıdır. Genel olarak piyasalarda satılan tipi; yüzde oranı %10 ila %15 klor bulunduran sıvı karışımlardır. Sodyum hipoklorit , klor gazının sodyum hidroksit çözülmesinden geçerken oluşur.Bu oluşum çok kontrollü üretim sonucu elde edilir.

Sodyum hidroksit; imalat çevriminde fazla kalmak suretiyle klorun güneş ışınlarına dayanıklı olmasını, bir başka deyişle stabilize olmasını sağlar. Bu solusyon çok yüksek pH değerinde olur. Bunun pH değeri 12 dir.

Sodyum-hipoklorit güneşe açık olmayan mahallerde ve ısı bakımından serin olan yerlerde saklanmalıdır.

Bu şekilde bile saklanan sıvı klor, bekletildikçe % olarak aktivitesini az veya çok kaybedecektir. Bu nedenle uzun süre stokta bekletilmeden kullanılmalıdır. Klor % si azalsa da bu sıvının pH değeri hep yüksek kalacaktır. Bu yüzden yaz aylarında bekletilen Sodyumhipoklorit sıvısı; koyu renkli bidonlarda ve serin yerlerde saklanmalı ve bidon kapağının yapısında , bidonda sıkışan klor gazını kolayca boşaltacak supap bulunmalıdır. Bidonun patlamasına imkan bırakılmamalıdır.

13.1 SODYUM HİPOKLORİT İLE İLGİLİ GÜVENLİK TEDBİRLERİ :

1. Hiçbir zaman Sıvı klor (Sodyum Hipoklorit) başka bir asit ile karıştırılmamalıdır .Aksi takdirde aniden oluşan klor gazı son derece tehlikeli ve yanıcıdır.

2.. Her zaman Kimyasal maddeyi suya atınız. Suyu hiçbir zaman kimyasal maddenin içine dökmeyiniz. Aniden parlayan çok tehlikeli reaksiyonlar ortaya çıkabilir .

3. Yüksek alkali karakterde olan bir suyun pH dengelemesini sağlamak için asit gerekir . Asit havuz suyuna atılır. Hidroklorik asit (muriatik asit) kullanımında ilk önce bir plastik bidonda sulandırılıp sonra havuz yüzeyine atılmalıdır.

Sodyum hidrojen sulfat (kuru asit) suyun pH değerini düşürmek için kullanılan ve en tercih edilen kimyasaldır. Bunun Ticari adı PH DOWN (pH düşürücü) dür .



HAVUZ KİMYASALLARI

SANTEM

Kodu	Açıklama	Standart Ambalaj	Ağırlık (kg)	Hacim (m³)
------	----------	------------------	--------------	------------

SAN BLOCK

19021806	0.6 Kg	1	0,65	0,001
----------	--------	---	------	-------

Uzun süreli dezenfeksiyon için iri tabletler 600 gr. Dezenfeksiyon etkisi 4-6 hafta.



TABLET ŞAMANDIRA

20231800	1	1	0,25	0,0052
----------	---	---	------	--------

Sanblock tablet kullanımında en etkili yoldur.



SAN FLOCK K

19021301	1 Kg	1	1,15	0,003
----------	------	---	------	-------

Kutu 8 adet kartuş içerir. Kartuş biçimindeki ürün sudaki parçacıkları topak haline getirerek kum filtresinde tutar. Havuzunuzda berrak su elde edilir.



MULTİ TABLET

19022101	1 Kg	1	1,15	
----------	------	---	------	--

Şok klor yavaş çözünür klor yosun engelleyici ve topaklayıcı içeren çok amaçlı tablettir.



14. HAVUZ SUYUNDAN ELEKTROLİZ YOLU İLE DOĞRUDAN KLOR ÜRETEREK DEZENFEKSİYON SAĞLAMAK :

Havuz suyunu klorlamanın diğer bir yolu da suda bulunan (NaCl) tuzdan faydalanarak : ELEKTROLİZ YOLU İLE DOĞRUDAN KLOR ÜRETMEKTİR.

Havuz suyunu klorlamanın diğer bir yolu da suda bulunan tuzdan faydalanarak şayet havuz suyuna 3000-4000 mg/l civarında sodyum-klorür (sofr tuzu) konulur ve havuz suyu titanyum plak elektrotlu elektroliz cihazından geçirilirse , havuz suyunda sodyum hipoklorit oluşacak ve dezenfeksiyon sağlanacaktır.

Deniz suyunun yapısında tuz bulunduğundan , havuzda deniz suyu varsa yine aynı metotla su, elektroliz cihazlarından geçirilir ve aynı şekilde sodyum hipoklorit elde edilir .

Bu sistem büyük havuzlarda maliyet nedeni ile ilginç değildir ama küçük havuzlarda bilhassa ev havuzları için oldukça pratiktir. Ev havuzlarında flokulasyon , pH ve serbest klor değerleri gereken seviyede tutturulabildiği sürece bu sistem iyi bir sonuç sağlar.

Bu sistemin kimyasal çevrimi şu şekildedir:

SODYUM-HİPOKLORİT + SU = HİPOKLORUS ASİT (Serbest klor) + SODYUM-HİDROKSİT

NaOCl + H₂O = HOCl + NaOH

Bu Hipoklorus asitin etkisi suyun pH değerine bağlı olarak oransal şekilde artar veya azalır.

Increasing pH (yükselen pH)

HOCl ---- H + OCl

Decreasing pH (azalan pH)

pH	% HOCl	% OCl	Hipoklorus asit = Hidrojen iyonu + Hipoklorit iyonu
5,0	100	0	HOCl (serbest klor) un etkisi pH değeri düşüncü kuvvetleşir .
6,0	96	4	
7,0	75	25	Klarda aktif dezenfektan kısım HOCl dir. OCl ise hiçbir şekilde
7,2	66	34	dezenfeksiyon gücüne sahip değildir. Serbest klorun en aktif olduğu
7,5	49	51	zaman 5.0 pH seviyesidir. Ne yazık ki suyun çok asidik durumundan
7,8	33	67	dolayı yüzme havuzunda yüzen kişileri rahatsız edeceği ve hatta
8,0	23	77	zararlı olacağı için pH 'yı bu değerde tutmak mümkün değildir.

En tatmin edici şartlar pH 7.2-7.5 arasındır . Bu şemada görüldüğü üzere HOCl 'nin % 50 aktif olduğu anlaşılır.

HOCl tüm renkli (kolormatik) ölçümlerde serbest klor ölçümü olarak geçer. Toplam hipoklorus asit HOCl ve hipoklorit iyon OCl dir.

15. KALSİYUM HİPOKLORİT:

HIPOKLOR G

Granül

HIPOKLOR T

Tablet

Kalsiyum hipoklorit (calhypo) kalıcı sodyum hipoklorit çözümüdür. Genellikle, granül ve tablet form olarak bulunur. Yine genellikle ağırlık olarak % 65 klor ihtiva eder. Bu da sodyum hipokloritten daha fazladır. Kalsiyum-hipo-klorit küçük havuzlarda elle serpilerek verilebilir. Fakat suda geç erimesinden ötürü sıvı veya sıvılaştırılmış halde dozlanarak verilmesi ve otomatik kontrollü olması faydalıdır. Tabletler ile dozlama sisteminde klorinatör adlı araç kullanılır. Klorinatörün haznesine yerleştirilen tabletlerin etrafından ,havuzun devreden suyu geçerken, tabletleri yavaş yavaş eritir ve bünyesine alır. Böylece havuzun dezenfeksiyonu sağlanır. Genel kullanım amaçlı veya büyükçe hacimli olan bazı skimmerli havuzlarda , bazan klor tabletleri , gereken miktarda skimmerlerin içindeki sepete konularak erimeye bırakılmaktadır .Bu şekilde dozlama iki sebeple sakıncalıdır.

Birinci sebep: suda eriyen klor geniş bir su kütlesine (Havuzun su hacmi içerisine) yayılıp, seyrelmeden;önce kum filtresinden geçeceğinden filtrenin içindeki kirleri eritip havuza kaçmasına ve havuzun kirlenmesine sebep olabilecektir.

İkinci sebep: bilmeden, skimmerin içerisine elini sokan yüzücüler (bilhassa çocuklar) yine bilmeden ellerini yüzlerine ve gözlerine sürebilirler. Oradaki nisbeten yoğun klor insana zarar verebilir.

Genellikle prensip : Dezenfeksiyon maddeleri; filtre ile havuz arasındaki bir bölgeden verilmelidir. Havuzun içine doğrudan verilecekse ; havuz su alanının çeşitli bölgelerine kısım kısım bölüştürülerek ve çok alçaktan serpilmeli veya dökülmelidir.

Devamlı kullanılan Kalsiyum-hipo-klorit; yumuşak su ile dolu yüzme havuzlarında kullanıldığında suyun kalsiyum değerini yükseltecektir. Bilhassa betonarme havuzlarda yumuşak sular seramik aralarında ki derzleri söker ve seramikleri bile kaldıracaktır. Bu yüzden suda kalsiyum değerinin bir miktar artması bu tip havuzda oluşabilecek arızaları en aza indirir.Buna mukabil aşırı kireçlenmeye de müsaade edilmemelidir, zira bu kez seramik yüzeyler kireçle kaplanıp matlaşabilir.

Buna karşılık; sert sularda kalsiyum-hipo- klorit kullanılması halinde derzlerin arası açılmaz, fakat havuz kenarlarında beyaz kalsiyum kalıntıları birikmeye başlar. Dengeli su çok önemlidir. Bunun için ileride tekrar su içerisinde bulunması uygun olan parametreler anlatılacaktır. (Cal-Hypo a) alkalidir. pH sı 11 ve 12 arasındadır. Devamlı olarak pH yı kontrol edip dengelemek gerekir. Aynı şekilde toplam çözünmemiş katıpartiküller de çoğalacaktır fakat sodyum hipokloit kullanıldığı kadar değil.

16. TRİ-KLOR:

Tri klor diye anılan madde : trichloroisocyanurik asit olan bir dezenfektandır .

Santem firmasında **CHLORTAB** adıyla anılmaktadır.

Bu tabletlerde % 90 etkin klor vardır . Genellikle piyasada 200 – 250 gramlık tabletler

Halinde satılmakta olup klorinatör içine konarak klorun havuz suyuna geçmesi sağlanır.

Nadiren skimmer sepetleri veya su üzerinde yüzen şamandıralı file tipi araçlarla uygulanabilir. Bu tip klor son derece yavaş erir.

PH değeri çok düşüktür (yaklaşık pH'sı 3). Bu tip klor şayet tek başına kullanılırsa havuz suyunun pH 'sı düşecektir. Bu bakımdan suyun pH 'sını sık sık kontrol etmek ve düşen pH değerini yükseltmek gerekecektir.

Di-klor gibi hipoklorus asit (serbest klor) ve cyanurik asit ihtiva eder. Bunda da aynı özellik sergilenecek ve suda kullanımına göre cyanurik asit fazlalaşması olacaktır.

Genel kural: Serbest klor bakiyesi her zaman devamlı kullanılan hipokloritlerden fazla olmalıdır. Çünkü diklor ve triklor kullanımında cyanurik asit yoğunluğunun yükselmesi neticesinde bakteri öldürme kabiliyeti o derecede azalacaktır. Bunu alttaki şemada izlemek mümkündür.

cyanurik asit değeri	minimum serbest klor mg/l
25	1,5
50	2,0
100	2,5
200	3,0

Buradaki şemada anlatılmak istenen : havuzda Di klor veya Triklor kullanılıyorsa; serbest Klorun sudaki miktarı ölçülürken aynı anda cyanurik asit değerleri de ölçülmelidir. Çünkü; Cyanurik asit değeri yükseldikçe serbest klorun miktarı da arttırılmalıdır.

17. GAZ KLOR İLE DEZENFEKSİYON :

Büyük ve açık yüzme havuzlarında ekonomik klorlama yapmak için tercih edilen ve fakat bilgili ve dikkatli teknisyenler tarafından emniyetle uygulanmak kaydı ile kullanılabilir.

Silindirik ve yüksek basınçlı tüplerde muhafaza edilen sıvılaştırılmış klor gazı; klorun en saf formunda olup, %100 Klor içerir.

Klor dezenfeksiyonu için kullanılır. Klor gazı havuz suyu ile temasa geçer geçmez serbest klor ve hydrochlorik asit oluşumu başlayacaktır. Bu çevrim; suyun pH değerini düşürüp yüksek asitik karakterde olmasını sağlar . Bu nedenle Klor gazı kullanılırken otomatik cihazlarla sürekli olarak, suyun pH değeri de ölçülmeli ve havuz suyuna alkali formundaki, Sodyum karbonat veya sodyum hidroksit gibi kimyasal maddeler ilave edilmelidir.

Böylece suyun pH değeri yükselterek istenilen normal seviyeye getirilecektir. Klor gazı kullanımı “ sert su ” bulunduran yüzme havuzlar için idealdir.

Klor gazı ile asitik karaktere dönmeye zorlanan suyun pH ‘sını sert su , nötralize etmeye çalışır. Klor gazı iyi işletmecilerin nezaretinde çok dikkatli kullanılması gereken bir maddedir. HİÇBİR ŞEKİLDE özel ev havuzlarında kullanılmamalıdır.

18. KLORİT BİRİKMESİ ve ZARARLARI :

Sodyum hipoklorit yani halk deyiminde sıvı klor ile çalışan tüm havuzlarda zaman içinde klorit birikmesi problem yaratacaktır. Ayrıca pH’yı düzenlemek için kullanılan hydrokloric asit diğer adı ile muriatik asit sudaki klorit’i arttıracaktır .

Yüksek klorit değerleri suya tuzlu bir tat vermenin ötesinde kötü bir renk ve bulanıklık da verecektir. Kabul edilen klorit değeri 1000 mg./lt ye kadar olan değerdir. Bu değer üstüne çıkması halinde ters yıkama ve/veya temiz su ilave edilmesi şarttır.

Fakat Tuzun analizini yaparak havuz suyunda kendi kendine klor üreten sistemlerde bu değer 2500 mg/lt Cl veya 4000 mg/l NaCl seviyelerine yükselebilir. Yine tablet sayma metodu ile Klorit’i ölçmek mümkündür.

Ölçekli şeffaf tüpe 0-1000 mg/lit Cl ihtiva eden 10 ml numune sudan konur , klorit ölçülecek sudan 40 ml ilave ederek tüp doldurulur ve önce bir adet klorit ayırıcı tablet konur, tablet eriyene kadar tüp sallanır. Tablet eridikten sonra su sarı renkte olacaktır . Tabletler tek tek eklenip eritmeye devam ederek, aynı zamanda sayılacaktır. En sonunda Suyun rengi aniden kahverengi olacaktır. Toplam tablet sayısı aşağıdaki formüle uygulanacaktır.

(tablet sayısı x 100) – 100 = mg/lit olarak sudaki klorit miktarı bulunacaktır.
1000-5000 mg/lit arası klorit bulunan sudaki değeri tam ölçmek için 2 ml numuneye, 40 ml kloritli su ilave etmek, aynı şekilde kahverengiye dönene kadar içerisine test tabletleri atarak toplam sayısı tesbit etmek gerekir . Sonra aşağıdaki formüle uygulanır. (Tablet sayısı x 500) -500 = klorit mg/lit bulunacaktır.

Bu sonucu (NaCl) sodyum klorüre eşdeğer kılmak için 1,6 ile çarpmak gerekir.

18.1 GAZ KLOR'un TEHLİKELERİNE AİT BİLGİ CETVELİ

Genel ve kimyasal adı : (Klor Gas) ve Klor

Fiziksel – taşıma ve bulundurma şekli : Basınçlı silindirik tüpte sıvılaştırılmış gaz halinde,

Fiziksel karakteristiği : yeşilimsi sarı renkli , sevimsiz kokulu bir gazdır. Suda kolayca çözülür.

Tehlikeleri :

Yangın ve patlama : Yanıcı değildir.

Reaksiyona girme : Organik maddeler , metaller ve fosforlar ile reaksiyona girer .

Atmosferde su buharı ile temas edince zehirli buhar ve dumanlar çıkarır.

Sağlık bakımından zehirlilik : Solunursa şiddetli tahrişe hatta akciğer ödemi ve kronik bronşide sebep olabilir.

Gözlerde şiddetli tahriş ve cildi de etkiler.

Kullanımda korunma çareleri :

Solunum : Normal çalışma şartlarında kişisel koruyucu gerektirmez.. Diğer hallerde acil emniyet Prosedürüne başvurmak gerekir.

Yüz ve gözler : Tam yüz maskesi veya kimyasal çalışma gözlüğü kullanılmalıdır.

Eller : PVC eldiven,

Vücut : PVC önlük veya tulum giyilmelidir.

Ayaklar : normal fabrika ayakkabısı giyilmelidir.

a. ACİL DURUMDA YAPILACAK İŞLER :

İlk yardım :

Teneffüs : Buhar gaz kaynağını ortadan kaldır . Sağlık servisinin dikkatini çek.

Cilt : tamamen bol su ile yıka,

Yangında : Klor gazı tüplerini su ile serinlet . Yanıcı madde kaynaklarını kes, durdur.

Uygun koruyucular kullan . Normal çalışma prosedürlerinin altındaki durumlarda kendi

Kendine çalışan otomatik maske kullan.

Yangın esnasında zehirli gaz ve duman verdiğini unutma.

Diğer bilgiler :

Zehirlilik kimitinin başlangıcı : **1 ppm**

Kokunun hissedildiği seviye : **3,5 ppm**

Belirtileri :

Solunum güçlüğü, gözlerde tahriş, gözde yanma, akciğer ödemi, kusma, üst karın duvarında ağrı , mide bulantısı .

Dökülmelerde : Sodyum bi sülfid ve sodyum bi karbonat solüsyonu kullanılır.

19. BROM :

Klora çok benzeyen ve her zaman klorla karşılaştırılan diğer bir dezenfektan da Bromdur.

Brom; Yüzme havuzlarında dezenfeksiyon yönü ve kullanımı bakımından son derecede etkindir ve yüzen kişiye çok rahat yüzme ortamı sağlar.

Klor ile dezenfeksiyonu yapılan havuzlarda, bazı yüzücülerin klora karşı hassas olan gözleri rahatsız olabilir. Bazen de bu tür havuzlarda istenmeyen sevimsiz klor kokuları oluşabilir. Şayet; havuzda iyi bir KLOR kontrolü ve bakımı yapılmıyorsa; Bu durum; suda bağlı klorun ve kloramin'lerin yükselmesine sebep olacaktır.

Yeterince serbest klor bulunan yüzme havuz sularında bu tip kötü klor kokusu duymak imkansızdır. Brom dezanfektan maddesi kullanılan yüzme havuzlarında bağlı brom oluşmasına rağmen söz kokusu kötü kokular meydana gelmez . Kloraminlere göre daha etkili bir dezenfektan olup serbest brom, serbest klora eş güçtedir. Tablet ve toz formunda daha yaygın kullanılmaktadır.

* Brom'un sıvısı da vardır: Genel kullanım amaçlı havuzlarda;Sadece eğitilmiş elemanlar tarafından çok dikkatli uygulamalıdır.

Element Brom sıvı halde olup, kullanımı yaygın değildir. Koyu kırmızı, vikoze ağırlı olan bir sıvıdır. Oldukça koroziftir ve ağır kokusu vardır. Saklanması son derece zor ve tehlikeli üründür. Bu yüzden **sıvı brom element yüzme havuzlarında hiç kullanılmamalıdır.**

* Brom -Klorodimetilhidantoin tabletler

Özel havuzlarda çok kullanılmaktadır ve serbest Brom suda 2 ila 4 mg/l değerleri seviyesinde bulundurulur

Bağlı Brom da bağlı klor gibi şok dozlama ile giderilir.

20. BROM ÖLÇÜMÜ :

Bromun ölçülmesi, sudaki kloru ölçme ile hemen hemen aynıdır. Yine DPD 1 kullanılır.

Bu Brom testinde serbest brom ölçümü dışında bağlı bromu da aynı zamanda ölçme imkanı vardır. Bağlı Brom'un ismi "Bromamin'dir". Kloraminler çok az dezenfektan kuvvetine sahip olmakla beraber Bromaminler için aynı şey söylenemez .Bu yüzden DPD 1 ile toplam brom ve/veya aktif Bromu ölçebiliriz . Ölçülen Brom havuzlarda ve kapalı spa havuzlarında bile 4-6 mg/l olmalıdır . Nasıl test edileceğini şu şekilde tarif edebiliriz.

İlk önce DPD 1 tableti test aletinin içine konur ve içinde ezildikten sonra 10 ml ye kadar su ile doldurulur. Ezilmiş DPD 1 tableti su ile karışınca erimesi için test aleti sallanılır . Tamamiyle erimesi sonunda ; Oluşan renge göre " Toplam Brom " miktarı mg/l olarak ölçülür.

Her zaman toplam Brom yerine, toplam bromu ayırarak serbest brom ölçmek de mümkündür.

Serbets brom , daima bağılı brom mitarının iki katından fazla olmalıdır.

Bu ölçümde ilk önce DPD 1 tablet ezilerek test aletinin içine sussuz olarak bırakılır .Ayrı bir test aletine yine 10 ml su konarak, bu sefer ikinci test aletine DPD 3 konulur ve su içersinde eritilir.

Daha sonra iki test aletindeki sular üçüncü test aletinin içinde karıştırılarak mg/lt olarak bağılı bromine bulunur .

Serbest bromu hesaplamak için toplam bromdan bağılı bromun değerlerini çıkarmak gerekir.

20.1 BROM TEST ALETİNİN KULLANMA TALİMATI

Yapılacak ölçüm: havuz suyunda bulunan BROM miktarı ile pH değerinin tesbit edilmesidir.

1. Şeffaf gövdeli Test aletinin kapağını resimde görüldüğü gibi açınız ve gerek gövdeyi ve gerekse kapağını havuz suyu ile çalkalayarak teste hazırlayınız.
2. Analiz edilecek havuz suyunu gövdedeki her üç göze doldurunuz. Test suyunun ; Havuz yüzeyinden 15 - 20 cm. derinden bir kepçe ile alınması sağlıklı test için önemlidir.
3. PHENOLRED test tabletlerinden bir adedini , resimde görüldüğü gibi folyosundan çıkararak ve elinizle dokunmadan test aletinin SOL gözüne koyunuz.
4. DPD 1 test tabletlerinden bir adedini , resimde görüldüğü gibi folyosundan çıkararak ve elinizle dokunmadan test aletinin SAĞ gözüne koyunuz . (Resim 2)
5. Test aletinin kapağını (Resim 3) de görüldüğü gibi ve gövdenin ön tarafı ile kapağın kenarı aynı hizada olacak şekilde yerleştiriniz.
6. Tabletler kolayca eriyceklerdir , ancak suda iyice karışmayı sağlamak ve mütecanis bir renk elde etmek için test aletini bir kaç kere ters yüz ediniz.
7. Test ölçüm okumaları gündüz ışığında yapılmalıdır. Tabletlerin erimesi ile beliren rengi, gövde üzerindeki renk skalası ile mukayese ediniz. En yakın renk ölçümün değeridir.
8. SOL göze ait ölçümün sonucu suyun pH değerini vermektedir.
9. SAĞ göze ait yapılan ölçümün sonucu ise 1 litre suda bulunan BROM mikrarını miligram olarak verecektir.

20.2 BROM- KLOR- DİMETHYLHYDANTOİN dan oluşan BCDMH uygulaması:

Dünyaca kullanımı çok yaygın olan en emniyetli organik birleşik , içeriğinde brom ve klor molekülleri bulunan bileşimdir.

Bu da 1– brom, 3– chlor, 5.5- dimethylhydantoin (**BCDMH**) dan oluşur. Bu genellikle tablet formunda olup % 61 brom ve % 27 oranında klor içerir. (Bromo-kloro-dimetilhidantion) diye adlandırılır.

BCDMH suda çözünür. Serbest brom suda erime sonucu oluşur. (hipobromous asit) ve serbet klor (hipoklorous asit) aşağıdaki sıra ile göreve hazırlanır. Şöyle k :

Havuzda ilk dezenfektan işlemine başlayan **BCDMH (Hipobromus asit)** dir.

Hemen Bakteri ve organik maddelerin oksidasyonuna başlayacaktır.

Bunu yaparken Bromu ayıracak suda sadece brom iyonunun kalmasını sağlayacaktır .

Daha sonra Hipoklorus asit devreye girerek açıkta kalmış olan brom iyonunu tekrar hipobromus asit olarak ilk haline getirecektir. Bu oluşum kapalı bir zincir olarak sürer gider. Sonuç olarak BCDMH daki aktif dezenfektan her zaman hipobromus asittir.

BCDMH hiç bir şekilde özel saklama şartları gerektirmez . Sadece serin ve kuru yerlerde saklanması yarar vardır.

BCDMH kullanımının en önemli olumsuz hali , 50 yaşın üzerinde , çok az sayıdaki yüzücülerde görülmüş olanıdır. Bu kişiler yüzme havuzunu kullandıktan 12 saat sonra vucutlarında bir kaşıntı ile karşılaşmışlardır. Oysa ki bu tür kaşıntılar çocuk ve gençlerde hiç raslanmamıştır .

21. OZON :

Ozon en hızlı dezenfektan ve en güçlü okside edici ajandır.Yüksek etkinlikte bir gaz olup bakteriler veya diğer kirlerle temasa geçtiğinde hemen tepkimeye (reaksiyona) girer.

Ozon toksik bir gazdır. Büyük hacimli havuzlarda önce ozon gazı üretilmeli ve daha sonra kompresörün basacağı taze hava ile birlikte havuz suyuna verilmelidir.

Spa havuzlarında ozon kullanılmaktadır. Kuvvetli oksidan olduğu küçük hacimde verilince, spa gibi havuzlarda etkisi hemen anlaşılabılır . Bu havuzlarda bağlı klor bulunmaz .

Ozon en hızlı dezenfektan ve en güçlü okside edici ajandır.Yüksek etkinlikte bir gaz olup bakteriler veya diğer kirlerle temasa geçtiğinde hemen tepkimeye (reaksiyona) girer.

Ozon toksik bir gazdır. Büyük hacimli havuzlarda önce ozon gazı üretilmeli ve daha sonra kompresörün basacağı taze hava ile birlikte havuz suyuna verilmelidir.

Spa havuzlarında ozon kullanılmaktadır. Kuvvetli oksidan olduğu küçük hacimde verilince, spa gibi havuzlarda etkisi hemen anlaşılabılır . Bu havuzlarda bağlı klor bulunmaz .

Ozon spa havuzlarında en çok 0.1 ppm bulunmalı , su yüzeyinde birikmemesi için tedbir alınmalı ve doz çok dikkatli ayarlanmalıdır.

Yüzme havuzlarında sudaki ozon miktarı 0,2 ppm ‘ i geçmemelidir.

Ozon hiçbir şekilde kalıcı bir gaz değildir. Tekrar oksijene (O₂) geri dönüşür. Bu yüzden Ozon gazı havuzun hemen yanı başındaki bir yerde üretilir ve havuz suyuna gönderilir. En etkili ticari üretim metodu (corona discharge) adındaki metoddur. İyonize edilmiş alandan kurutulmuş hava geçirilerek elde edilir .

Ozon toksik (zehirleyen) bir gazdır. Reaksiyona girmeyen kısımları yüzme havuzundan muhakkak geri alınmalıdır.

Bunun için yüzme havuzunun devrettirilen suyu bir özel filitreden geçirilerek içindeki ozon gazının fazlası deiyonize (iyonizasyon öncesine geri dönmesi) edilerek geri alınmaktadır. Bu filitrede genel olarak aktif karbon’ludur . Ozon , suda bulunan bakterileri örneğin Eşelya koli (E.koli) yi klordan 100 kat daha hızlı öldürme gücüne sahiptir. Cryptosporidium (bakteri türü) klor dozuna çok fazla dayanıklıdır. Fakat 3 mg/lit ozon ile bir dakika içinde yok edilir.

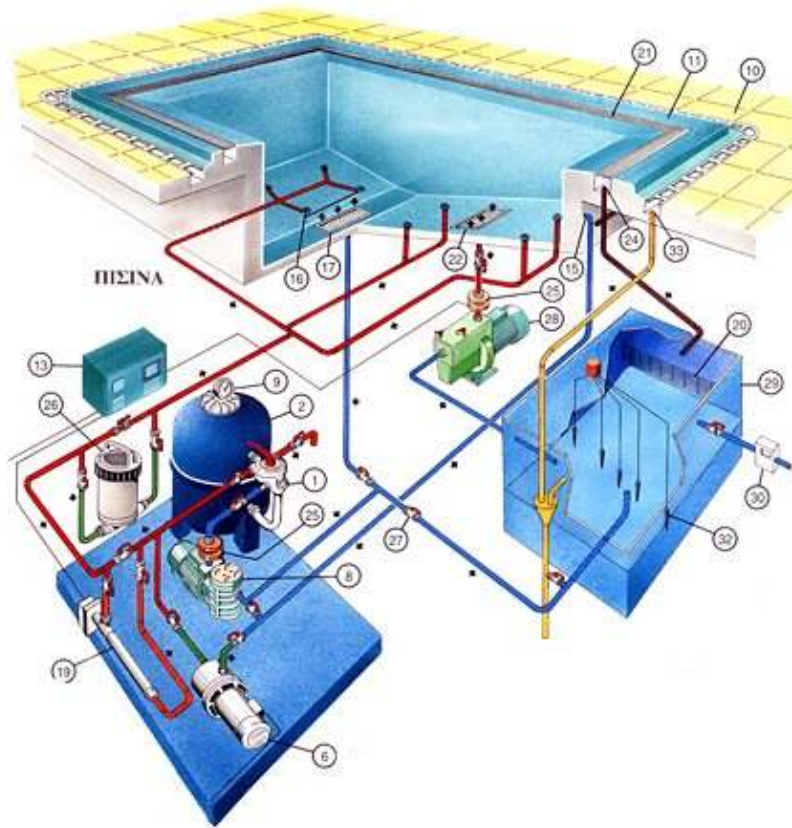
Ozon son derece güçlü oksitleyicidir. Her türlü yüzme havuzunda klordan oluşabilecek kokular ve insanlardan gelen organik kirliliklerden ; monokloramin ,dikloramin ve nitrojen-triklorit’lerin hepsini önler. İdrar ve ter birleşiklerini kırar , ayrıştırır ve kloraminlerin oluşmasını engeller. Ozon aynı zamanda son derece kuvvetli topaklayıcıdır (flokulanttır) . Ozon kullanılması halinde uygun sonuçlar ve doğru değerler elde edilir .

Havuz suyu için ideal temizliktir. Genel kullanım amaçlı olan havuzlarda, ozon dönüş suyundan çıkarılmalı ve klor filitre giriş suyuna ilave edilmelidir.

Filitreye gelene kadar oluşabilecek kirliliklerden korunmak için Ozonlu havuzlarda bulunması gereken Klor değeri, sadece klor kullanılan başka havuzlardaki klor değerinin çok altında yeterli olacaktır.

Ev havuzlarında ozon, genel kullanım amaçlı havuzlara göre çok daha az dozda kullanılabilir. Kalabalık yüzücü kullanımından sonra havuzda normal olarak bakır bazlı yosun engelleyici ile azıcık klor kullanmak temizlik bakımından havuz için son derece iyi bir emniyet tedbiri olacaktır. Ozon kullanılan havuzlarda emniyette olmak için, normal olarak klor veya brom da kullanılır.

Ozonlu havuzda kullanılan klor veya brom miktarı , sadece, bu maddelerden biri ile çalışan havuzlarda kullanılan miktarın % 50 si kadar brom ve klor kullanılsa bile havuzda kalabilecek mikroorganizma ve Bakterilerin tamamıyla yok edebileceği muhakkaktır. Ozon normal olarak klor ile birlikte kullanılmaktadır.özel generatörlerle üretilir. Ozon oksidasyon kabiliyeti yüksek bir maddedir.Havuz girildiğinde az miktarda serbest klor bulunmasına ve bağlı klor seviyesinin yükselmemesine dikkat edilmelidir.



Resindeki numaralar :

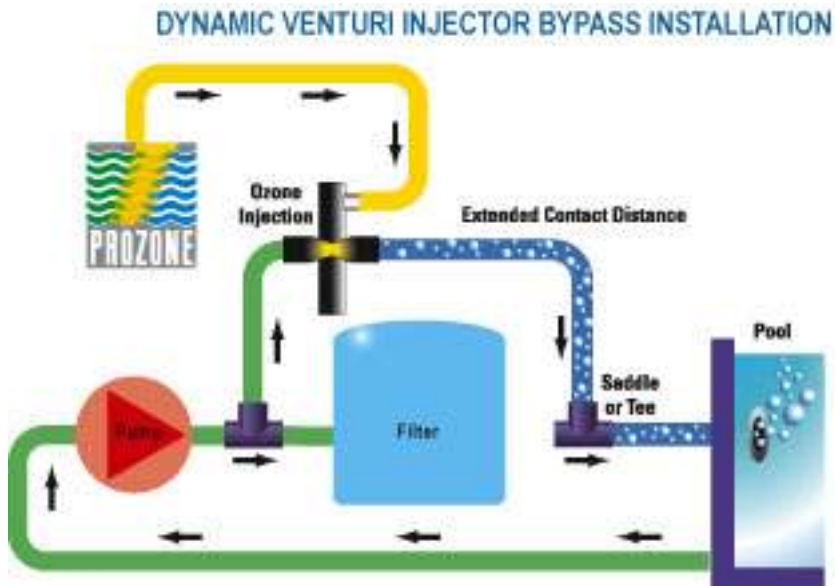
1. Çok yollu vana
2. Filtre
6. Vakum pompası (isteğe bağlı extra bir aksesuardır)
8. Pompa ve ön filtresi (Kıl tutucu)
9. Sistemin basınç göstergesi ve hava boşaltma musluğu

- 10. Gezinti alanı
- 11. Kanalin dış bordürü
- 13. Elektrik kontrol paneli
- 15. Vakum süpürgesi nozulu
- 16. Dipten besleme nozulları
- 17. Dip emiş süzgeci
- 19. Elektrikli havuz ısıtıcısı
- 21. Havuz taşma ızgarası ve dalga söndüren tip, meyilli , kaymaz seramikten kenar bordürü
- 24. Taşma sularının Denge tankına alınması
- 25. Genleşmeli bağlantı parçası.....
- 26. Havuz kimyasalları dozaj sistemi (By-pass bağlantılı).....
- 28. Ozon generatörü
- 33. Çevre yıkama gideri

21.1 PAKET OZON CİHAZI " PROZON "

SPA ve Yüzme havuzunun hacmine göre her boy ozon üretme cihazıdır.

Uzun ömürlü , kompresörlü Ozon üreten PROZON cihazları güvenle kullanılan cihazlardır.



PROZON CİHAZI orijinal USA malıdır. Ozon üretici özel ampulleri emsallerine göre oldukça uzun süre dayanıklıdır.

Aşağıdaki tiplerle çok değişik hacimli havuzlarda yeterli kapasiteye sahip Prozon cihazları vardır.

Cihazın kullanıldığı havuzun hacmiKompresör gücü ve ürettiği Ozon miktarı

Kodu : 16140040 SPA 'lar için ,

Kodu : 16140115 115 m3 havuzlar için, 8 gr/24 saat

Kodu : 16140180 180 m3 " " , 16 gr/24 saat

Kodu : 16140230 230 m3 " " , 500 W. Kompresörlü, 32 gr/24 saat

Kodu : 16140380 380 m3 " " , 750 W. Kompresörlü, 48 gr/24 saat

Kodu : 161445424542 m3 " " ,1500 W. Kompresörlü, 574 gr/24 saat

Özel havuzlarda ve Spa'larda başlangıç için 48 saat devamlı çalıştırmak gerekmektedir, daha sonra günde 8 - 12 saat çalıştırmak yeterli olacaktır.

Ticari havuz ve Spa'larda ise 24 saat devamlı çalıştırılacaktır.

21.2 OZON ÖLÇÜMÜ :

Ozon da klor ölçer gibi aynı şekilde DPD metodu ile ölçülebilir. Ama Yeni Indigo Trisulphonate ozon ölçümlerinde tercihan kullanılmaktadır. Çünkü havuz suyunda klor veya brom bulunması halinde DPD ölçümünde , sonucun yanlış değer göstermesi ihtimali yükselmektedir.

21.3 OZON İÇİN DPD METODU:

21.3.1 Birinci metod: Suda Klor ve Brom olmadığı sürece ozon ölçülebilir.

Test aletini temizleyip , ölçüm yapılacak suyla çalkaladıktan sonra DPD1 VE DPD3 tableti veya bunlarla birlikte bir tanesinin yerine DPD 4 kullanılmalıdır. Test aletine 10 ml su konur . Tabletler kırılıp eritilmelidir. Elde edilen renkten ozonun mg/lt cinsinden değeri okunur.. **Bu A ölçümü olarak kaydedilir.** Eğer havuzda klor veya brom ile ozonun birlikte kullanılmışlığı varsa bunun ölçümü de: Yukarıda anlatıldığı gibi aynı şekilde test edilip Klor – Brom ve ozon toplamı elde edilir.

21.3.2 İkinci metod :

Şeffaf test tüpünü aynı şekilde temizledikten sonra suyu, 10 ml sınırına kadar koyarak içine 1 adet DPD Glyceline tablet konur , tablet kırıldıktan sonra erimesi beklenmelidir.

İkinci test aleti ise aynı şekilde temizlenip boş tutulmalıdır.

DPD 1 ve DPD 3 tableti veya bunlarla birlikte bir tanesinin yerine DPD 4 kullanılabilir .

Aynı şekilde yukarıda anlatıldığı gibi test edilip Klor – Brom ve ozon toplamı elde edilir.

Bu değer B ölçümü olarak kaydedilebilir.

Ele geçirilen B ölçümünden - A ölçümünü çıkarılınca OZON değeri bulunur .

21.4 İNDİGO TRİSULPHATE kullanılarak OZON ölçümü:

Asitik solusyonda ozon hızlıca renk değiştirir ve matlaşır. Suda az veya çok ozon bulunması halinde rengi de ona bağlı olarak az veya çok soluk bir renge dönüşür . Bu renge göre photometric olarak okumak son derece rahat olacaktır.

22. Ozonun ve diğer dezenfektanların Oksitleme güçleri ;

Dezenfektan	Oksitleme Gücü (Volt)
Ozon (O ₃)	2,07
H ₂ O ₂ (Hidrojen peroksit)	1,77
Permanganat	1,67
Klor dioksit	1,57
Hipochlorus asit	1,49
Klor gazı	1,36
Oksijen	1,23
Brom	1,09
Hipoklorid	0,94
Klorit	0,76
İyot	0,54

23. AKTİF OKSİJEN :

Klor ve brom birleşimlerinden oluşan ve son zamanlarda popüler olmaya başlayan bir metottur. Aktif oksijenin ana maddesi potasyum monopersulfattır. Ayrıca potasyumperoxymonosulfat da denebilir veya kısa ve basit olarak **monopersulfat birleşimi** denmektedir.

Potasyum monopersulfat organik kirlilikleri, diğer klor birleşimlerinin verdiği rahatsızlıkların hiçbirini vermeden okside eder.

Bu madde beyaz renkli ve granül görünümünde olup, suda çok hızlı eriyen akışkandır. Fakat asitik yapıdadır pH değerini devamlı ayarlamak gerekir. Bazı ev havuzlarında tek başına kullanılır ama yanında aynı zamanda dezenfeksiyona da yardımcı olacak yosunla mücadele maddelerinden, antialgea veya algeknockout'un da bulunması gerekir .

Genel kullanım amacına yönelik açık havzularda klor dezenfeksiyonuna alternatif olarak kullanılır. Buda daha ziyade şok klorlama yapılacağı zaman uygulanır .

Bu tip genel kullanımlı açık havzularda şok dozlama yapıldığında bağlı klor seviyesinde azalma yapacağına , yükseltebilir de. Aktif oksijen Organik kloraminleri şok dozlama yaparak değil; potasyum-monopersulfat oksidasyonu sayesinde yok etme gücüne sahiptir.

İlave olarak klor kullanılmayan havzularda şok dozlama için kullanılır. Örneğin Brom kullanılan havzularda kullanılabilir. BCDMH ile birlikte kullanılarak havuz suyunda harcanmış olan bromun tekrar hipobromus asit haline dönmesi için kullanılır.

İki dezenfeksiyon sisteminin parçası olan ve çok kullanılan sodyum bromid , bromun parçasıdır. Potasyum-monopersulfat oksidan olup veya bromid iyonunu aktif hale geçirip Bromin yapar. Sonuçta güçlü dezenfektan, hipobromus asit olur.

Bu dezenfektan havuz kirliliği ile mücadele ederken harcanmış olan bromin, monopersulfat ile okside olunca , tekrar eski haline geri dönecektir.Yeterli derecede okside edici madde bulunması halinde bu çevrim devam edecektir .

Potasyum monopersulfat kullanıldığında yeterli ve verimli filitrasyon yapılmalıdır.

Bununla beraber düzenli ters yıkama da yapılmalıdır . Topaklama (Flokulasyon) için de gerekli kimyasallar kullanılmalıdır . Örneğin: Superfloc C veya superflok K , Fast flock gibi.

Okside edici potasyum-monopersulfat yerine hidrojenperoksit alternatif olarak kullanılabilir. Sıvı formdadır, ancak idaresi oldukça zor kimyasaldır.

Genel olarak ev havuzlarında kullanılır . Otomatik dezenfeksiyon ile suya verilmesi tavsiye olunur. Burada kimyasalı doğru miktarda dozlamak çok önemlidir.

Avantajı ; hidrojen peroksitin ayrıcısı su ve oksijen olduğundan , bunu kullanmakla, suda bulunan TDS : total dissolved solids) (Parçalanmayan toplam katı parçacıklar)'ın sudaki miktarında, hiç artış olmaz.

24. ULTRA VIOLE: (UV)

Son zamanlarda Ultra viole ışınları (UV) Yüzme havuzları dezenfeksiyonunda kullanılmaya başlanmıştır. UV ışınları tüm bakterileri ve diğer mikro organizmaları öldüren ve uzun zamandır içme sularında ve endüstriyel su arıtımda kullanılan bir dezenfeksiyon sistemidir.

Ultra-viole ışınları elektrik araçları ile oluşturulur . Genellikle cıva buharı lambaları kullanılarak oluşur. Bu elektirik arkları spektrum da gözle görünebilen kısa dalga boyları ile oluşur. En çok etkili olan kısım 240 nm ve 280 nm arasındadır. Buna da germicidal dalga boyu denmektedir.

UV uygulamasında resmi çekilebilen oksidasyon hareketlerinde UV 'nin kloramin , üre gibi diğer organik bileşiklerde kırıcı aktif etkisi açıkça görülür. Su ısısı hiç bir şekilde olumsuz etkilemez açık veya kapalı havuzlarda bu kırılma aynıdır. Dezenfeksiyon ve kloramin azalması açık ve kapalı havuzda aynıdır.

UV dezenfeksiyonu ; havuz filterelerinin içinde oluşabilecek pseudomonos bakterilerini engeller. İkinci emniyet olarak az miktarda da olsa suya, başka bir dezenfektan madde de konulmalıdır. Bu madde klor olabilir . Bunun sudaki miktarı 0.5 mg / lt serbest klordur.

Fakat, UV dezenfeksiyon sistemine sahip olan havuzlarda anti-algea veya Algea-knockout tipi yosun engelleyiciler kesinlikle kullanılmamalıdır.

UV, bulundurmak , havuzda , dezenfektan klor veya brom maddesinin az kullanılması ve az sarf edilmesi dolayısı ile ekonomi sağlayabilir.

Lambalı tipler ile dezenfekslyon; ekseriyetle 300 tonluk havuzlara kolay uygulanmaktadır.

Bu sistemde Ozon , muhakkak ikinci bir dezenfektan kimyasalın desteğinde kullanılmalıdır.

Fazla kireçli, bulanık sular zamanla ışığın etkinliğini azaltır.

25. BİGUANDE :

Polyhexamethylene biguande (PHMB) klor içermeyen bakteri öldürücüdür. Daha ziyade ev havuzlarında kullanılır. **Ozon kullanılan cihazlarla birlikte kullanılmaması önemle tavsiye edilir.** Aynı şekilde spa ' larda (sıcak masaj kuvetlerinde) de kullanılmamalıdır.

Herşeye rağmen yosun üreme problemleri oluşacaktır. Aylık bakımlarda; Havuz suyunda yosunu engellemek için Hidrojen-peroksit kullanılabilir. PHMB ve Klor kesinlikle karıştırılmamalıdır.

Hatta suya PHMB konulmadan önce , içinde klor varsa yüzme havuz suyundan arındırılmalıdır.

Klor'u sudan arındırmak (almak) için Sodyum thiosulfat kullanmak yeterli olacaktır.

PHMB katyoniktir. Yüzme havuz suyunda (topaklayıcı) flokulant olarak davranır.Bu yüzden filtre ters yıkamalarını normalden fazla sayı ve uzun sürede yapmak tavsiye ol

26. BAKIR VE GÜMÜŞ İYONİZASYON) + TİTANYUM OKSİDASYON SİSTEMİ Kısaca : (ELEKTROFİZİK + TİTANYUM)

BU SİSTEM YÜZME HAVUZLARINDA;

BAKIR İYONİZASYONU : suda TOPAKLAMA imkanı sağlayarak filtrenin süzme gücünü yüksek seviyeye getirir , bunun yanında havuzda YOSUNLAŞMA , MANTAR ve suya KURBAĞANIN yaklaşması da önlenmiş olur ,
GÜMÜŞ İYONİZASYONU ile : suyun DEZENFEKSİYONU sağlanır ve buna ilaveten **TİTANYUM ANALİZÖRÜ** nün oluşturacağı OKSİDASYON ile de mükemmelliğe kavuşur.

Bakır ve Gümüş iyonizasyonu

Türkiyede 1974 yılından beri , Santem A.Ş.nin **ELEKTRO-FİZİK cihazı** adıyla imal ettiği ve uyguladığı bu sistemden yüzlerce havuzlarda halen başarı ile çalışmaktadır..

Havuz suyunun filtreden geçirilme sürecinde, devr-i daim pompasının havuza gönderdiği su, kum filitresine girmeden önce Elektro-fizik cihazın bakır Buat'ından ve filtreden çıktıktan sonra da gümüş buat'ından geçmelidir.

Elektro-fizik sistemde düzen bu şekilde kurulur. (Aşağıdaki akış şemasında görülmektedir). Bakır buat içerisinde saf bakır , gümüş buata da saf gümüş elektrotlar yerleştirilmiştir.

Bu elektrotlar havuzun kapasitesine uygun olarak seçilmektedir.Bununla beraber suya gerekli bakır ve gümüş iyonunu tam değerinde vermek ; buatlara gönderilen çok düşük voltajlı elektrik akımını azaltıp çoğaltarak sağlanır ve böylece ince ayar da yapılmış olur.

Bu kontrol mekanizması, elektro-fizik sistemin panelinde tertiplenmiştir. Suda bulunacak gerek bakır ve gerekse gümüş miktarı istenilen değerlere ayarlanabilmekte ve göstergelerinden de değerler kontrol edilebilmektedir.

Kısaca; Santem elektro-fizik buat'ların içerisinde bulunan elektrotlar sayesinde suya muntazam ve kontrollu bir şekilde bakır ve gümüş iyon akışı sağlanır.

Böylelikle ; her türlü havuz sisteminde suyun olması gereken en önemli özelliklerinden; Havuz suyu pH değerinin, 7.2 ila 7.4 aralığında tutulması için gereken pH düşürücü veya yükseltici kimyasal maddeleriyle ; Suya karışan azotlu maddelerin, yağların , vb. maddelerin de okside edilmesi için kullanılması şart olan “oksidan maddeler” dışında başkaca hiçbir Kimyasal kullanmaya gerek kalmadan havuz suyu devamlı olarak son derece temiz tutulacaktır. Havuzda Elektro-fizik sistem varken kullanılması gereken oksidan maddelerden;Örneğin klor,kullanılacaksa dezenfeksiyonu yalnız klor ile yapılan havuzlara kıyasen kullanılacak klor miktarı elektro-fizikle birlikte sadece % 50 oranında yeterli olacaktır.

Tabii bu suretle yüzücülerde; sudaki yüksek klor düzeyinden kaynaklanan göz yanması, göz ve cilt kızarması, alerjik reaksiyonlar, deri enfeksiyonları, saç ve tırnakların kırılması ile kesif klor kokusundan duyulan rahatsızlık kısmen önlenmiş olacaktır.

26.1 ELEKTRO – FİZİK SİSTEMDE İYONLARIN GÖREVLERİ VE SUDA BULUNACAK BAKIR – GÜMÜŞ MİKTARLARI : :

<u>İyonizasyonun adı:</u>	<u>Bakır(ppm)</u>	<u>Gümüş (ppm)</u>
-Suda müsaade edilen miktar ...(Maksimum)	0.7	0.05
-Yosun mücadelesi için gereken yeterli miktar	0.15	-----
-Bakterileri öldürmek için gereken yeterli miktar	-----	0.0075

-Santem Elektro-fizik sistem için önerilen aralık 0,3 - 0.5 0,01 - 0.02
(Yapılacak ayarlarla sağlanacaktır. Sudaki değerler periyodik olarak ölçülecektir)

Bakır iyonları: yosun mücadelesinde başarılı olduğu gibi,sudaki kirleri topaklayarak berraklaşma sağlar, Mantar oluşmasını ve bulaşmasını önler, kurbağanın havuza girmesine de engel olur.

Gümüş iyonları: anti bakteriyel etkisinden dolayı etkin bir su dezenfektanı olarak kullanılmaktadır. Suyun sterilize edilmesinde, insanlara zarar vermeyen çok küçük gümüş dozu yeterlidir.

26.2 BAKIR – GÜMÜŞ İYONİZASYON + TİTANYUM OKSİDASYON SİSTEMİ

Santem **Elektrofizik + Titanyum** sistemine sahip havuzlara girenler; çok az dahi olsa kimyasal içermeyen , tat ve kokudan arınmış, temiz bir havuz suyunda güvenle ve severek yüzeceklerdir. Yurdumuzda, hali hazırda yüzlerce sayıda havuz , elektrofizik sistemle dezenfekte edilmektedir. İstanbul’da Bu sisteme sahip, 250 m3 lük bir yüzme havuzu, içindeki su 27 sene süre ile hiç değiştirilmeden kullanılmıştır. Bu süre zarfında suda hiçbir kirlenme tesbit edilmemiştir. Tavsiye edilen su sertliği 10 – 20 Fransız sertlik birimidir. Daha yüksek sertliklerde kireç, zamanla elektrotları kaplayacağından iyonizasyonun yavaşlaması ve hatta durması mümkündür. Toplam alkalilik havuz suyunda 90 – 120 ppm olarak önerilir.

Santem Elektrofizik cihazının kontrol panelinde, bakır ve gümüş iyonlarının akış yönü belirli bir periyot ile değiştirmektedir ayrıca ; sirkülasyon pompasının istem dışı durması halinde de , gerek iyonizasyon ve gerekse analizör emniyet için otomatik olarak durdurmaktadır.

Kimyasal kullanan çoğu havuz purifikasyon sistemleri, sıcak suda etkinliğini hızla yitirmektedir. Oysaki Santem **Elektrofizik + Titanyum** sistemi bu gibi hallerde stabilitesini muhafaza etmektedir. Çoğu antibiyotikler ancak 6 – 8 değişik türde hastalık yapan organizmayı yok ederken , gümüş 650 çeşit değişik organizmayı, insana toksik etki etmeyecek tarzda, öldürerek suyu dezenfekte eder , sudaki varlığını ve etkisini uzun süre sürdürür.

26.2.1 Havuz suyunda bulunan OKSİJEN (O₂) miktarının ölçülmesi :

Havuz suyunda bulunan Oksijeni ölçmek için test kitleri ve test tabletleri kullanılır. Örnek olarak Lovibond DPD 4 tabletleri kullanılır. Renk mukayesesi ile ölçüm değerlendirilir. Resimde görülen Özel test kitleri üç gözlü, şeffaf kutudur .

-Havuz suyu ile çalkalanıp temizlenen test kiti , baş aşağı 30 cm kadar suya daldırılıp açık yeri yukarıya döndürülür ve her üç göz su ile doldurulur.
Sol göze pH ölçümü için bir adet Fenol Red tableti , sağ göze de oksijen ölçümü için bir adet DPD 4 test tableti konur , orta göze herhangi bir şey konmaz.su ile dolu bırakılır ve kitin kapağı kapatılır .

Ölçme Kiti, çalkalanarak tabletlerin erimesi sağlanır. Oksijen test tableti epeyce geç eridiğinden zaman zaman çalkalayıp tam eridiğinden emin olunmalıdır.
Doğru ölçüm için suyun pH değeri 7.2 ila 7.4 olmalıdır. Bu değerlerin dışında Oksijen ölçümü yanlış sonuç verir. Örneğin : pH değeri 6.8 olan suyun rengi sarı ve pH değeri 8.2 olan suyun rengi de kırmızı rene dönüşür.

26.2.2 ÖZETLE: Havuz suyu tahlillerinde Toplam koliform bakterinin (100 ml) de “0” sıfır okunması için : Su örneklerinin her kontrolunda :

Sudaki BAKIR seviyesinin: **0.3 – 0.5 mg/l**
Sudaki GÜMÜŞ seviyesinin: **0.005 - 0.02 mg/l**
Suyun pH değerinin: **7.2 – 7.4** (Bu aralık **Elektro-fizik + Titanyum** sistem için özellikle aranan ideal pH değerleri aralığıdır.)

Sudaki Oksijen miktarı **0,3 ila 0,8 mg/ lt** olmalıdır.

• (Avrupa topluluğu EEC 0,02 değerini içme sularında bulunabilecek değer olarak kabul etmiştir. Amerikan EPA standardında bu değer 0,05 ppm ' dir.)

Havuz suyunda yukarıdaki değerler sağlanmak şartı ile deniz suyu bulunduran havuzlarda da Santem **Elektrofizik + Titanyum** cihazı kullanılabilir. Kullanılan titanyum levhalar tuzlu suya dayanıklıdır. Yukarıda bahsedildiği gibi sadece elektro- fizik sistemin oksidasyon kabiliyeti yoktur. O nedenle Elektro-fizik sistemin yanında ya Klor gibi bir oksidan madde veya titanyum oksidasyon sistemi kullanılmalıdır. Ancak titanyum oksidasyonu yerine suda klor kullanılacaksa , klor miktarı sadece klor 'la dezenfekte edilen havuzlardaki klor kullanım dozunun yarısı kadar olacaktır.

BAKIR : Suda bizzat topaklama sağladığından ayrıca kolloidal bir topaklayıcı kimyasal (mesela alüminyum sülfat) kullanmaya gerek kalmamaktadır.

Ayrıca suya verilen Bakır, yosun oluşumunu engellemektedir.

Bir oksidan madde ile birlikte kullanılmalıdır. Klor kullanılırsa 0,3 - 0,6 ppm serbest klor yeterli olacaktır . Titanyumlu oksidasyonla suda 0,3–0,8 mg/litre Oksijen (O₂) ölçülmelidir. Kaliteli şehir suyu bulunan havuzların işletmesinde daima ekonomi sağlanır.

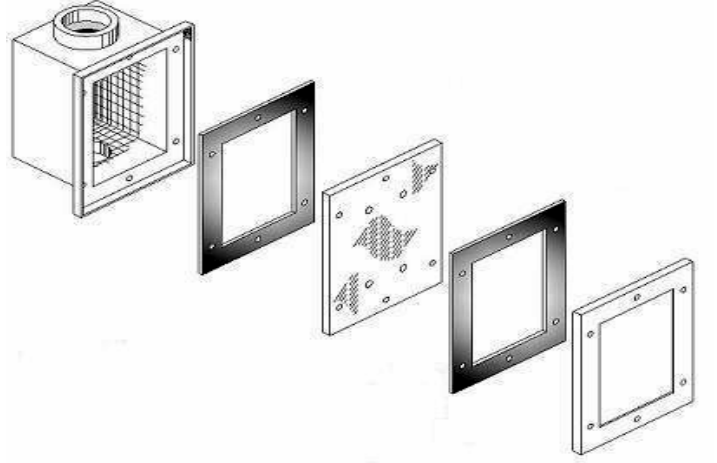
26.3. ELEKTROTLAR – BUATLAR VE ELEKTRİK PANOSU :



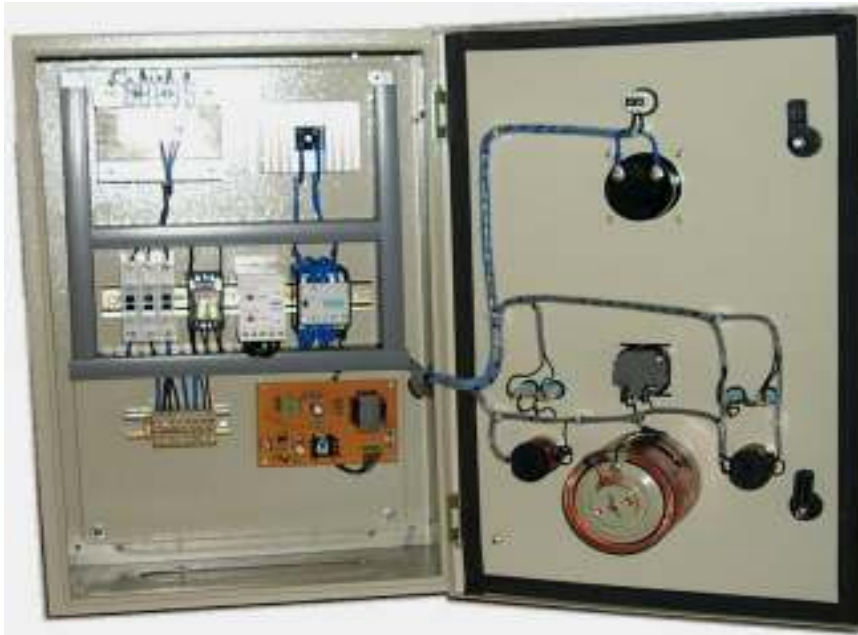
Gümüş elektrot.....Bakır elektrotve Buat

TİTANYUM ELEKTROT ‘ lar da gümüş elektrotlara benzemekte , anot ve katot levhalar Her grupta iki adet olmaktadır.

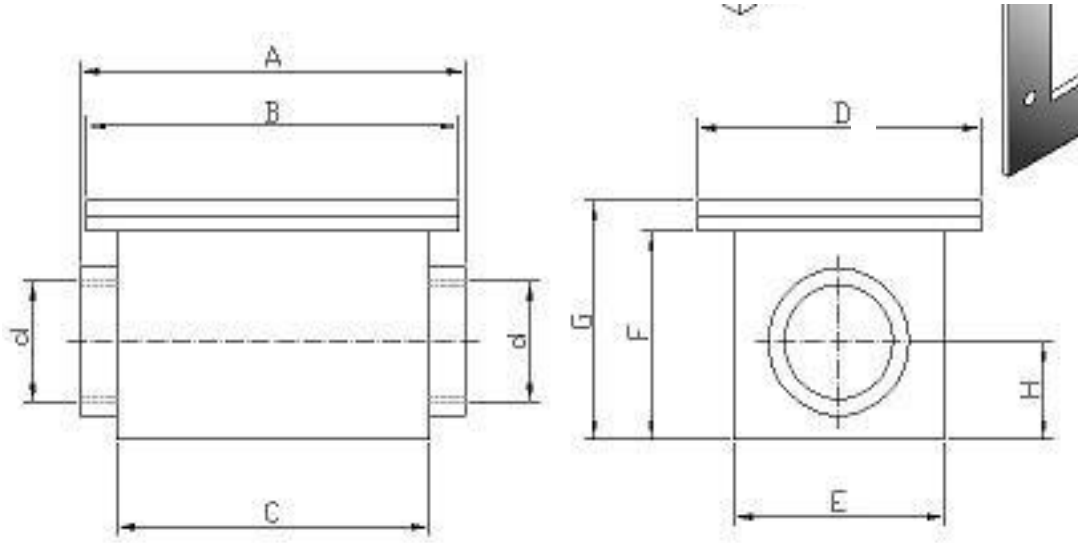
BUATLARIN GÖRÜNÜMÜ :



26.4 Santem Elektro- fizik ve titanyum panolar



26.5. BİR BUATIN ÖLÇÜLENDİRİLMESİ :



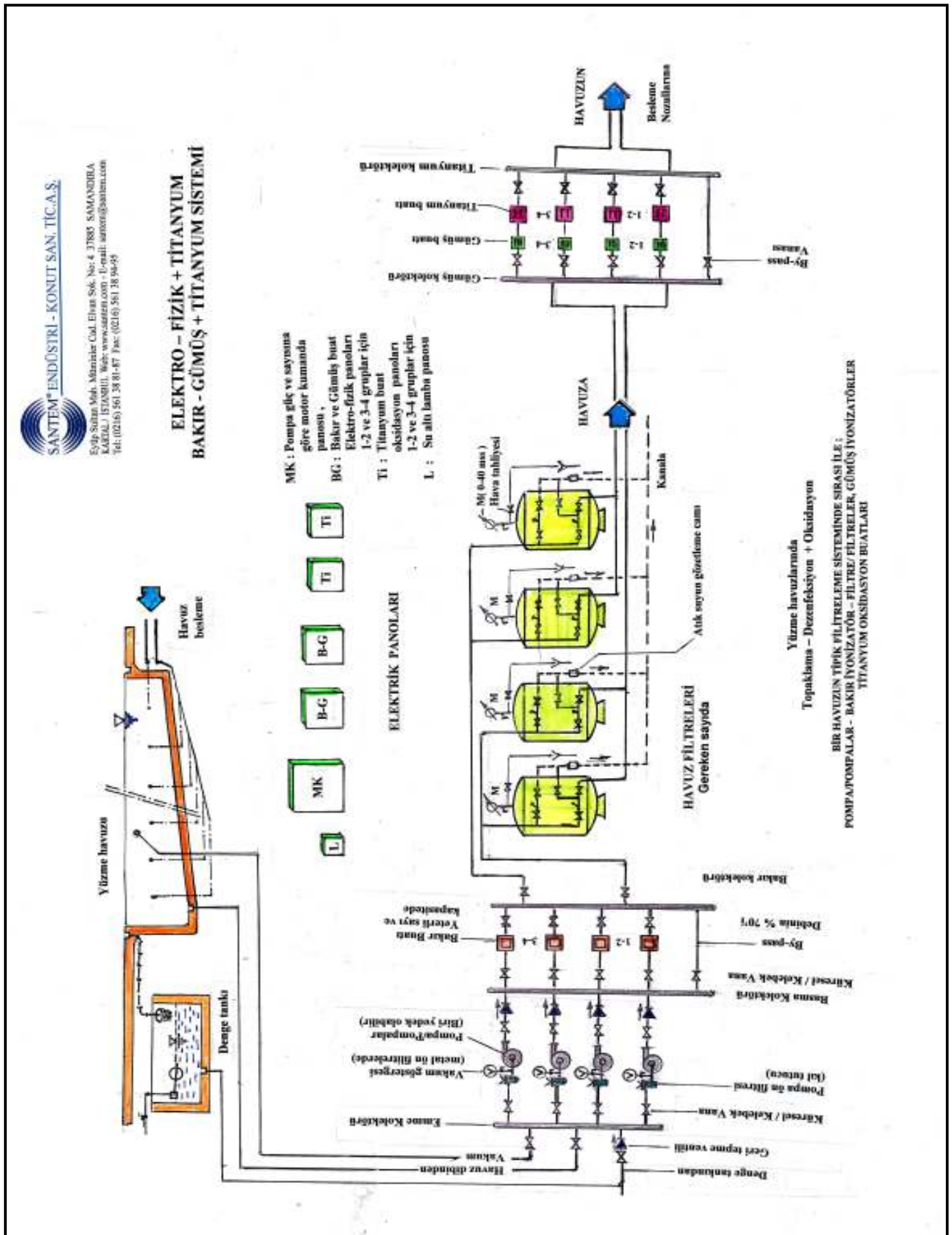
ELEKTROFİZİK 2½" BAKIR GÜMÜŞ BUAT ÖLÇÜLERİ (mm)										
BUAT TİPİ	A	B	C	D	Ød	E	F	G	H	MAKS. KAPASİTE
2½" BAKIR BUAT	265	256	215	195	76	145	137	157	64	30m3/h
2½" GÜMÜŞ BUAT	243	243	195	186	76	136	137	130	54	30m3/h

İyonizasyon yolu ile bakır ve gümüş elektrotlardan suya iyon gönderilir. Bakır- gümüş + titanyum sistemi ile havuzlarda ideal topaklama , dezenfeksiyon.ve oksidasyon sağlanır.

Gümüş; bilinen en iyi bakteri öldürücüdür. Bakır ise topaklayıcı ve yosun engelleyici görev üstlenir.. Türkiye, İsviçre ve Fransada Elektro-fizik olarak adlandırılan bu sistemde; pompa ile filtre arasındaki su akış tesisatına bakır elektrot ve filtre ile havuz arasındaki tesisata da gümüş plaklar (elektrotlar) kendilerine ait buatların içerisine yerleştirilir. Gümüş ve bakır elektrotlardan elde edilen iyonlar , buatlardan geçen havuz sirkülasyon suyuna ayarlanmış ölçülerde otomatik olarak katılır . Bakır iyonizasyonu, su içerisindeki kirleri topaklayarak flokulasyon görevi yapar ayrıca çok etkili, yosunla mücadele aracıdır. Yosunun oluşmasını ve mantarları önler.

Gümüş iyonlar ise, büyük potansiyel ile sudaki çok farklı çeşitte bakteri türlerini ve mikro organizmaları yok edebilmektedir . Titanyum oksidasyonu ile azotlu maddeler bertaraf edilecektir. Filtrede toplanan topaklanmış tüm ölü mikro organizmalar ters yıkama yolu ile filtreden dışarı atılırlar.

26.6. BAKIR – GÜMÜŞ + TİTANYUM SİSTEMLİ BİR HAVUZUN AKIŞ ŞEMASI :



26.7. BAKIR – GÜMÜŞ + TİTANYUM BUAT VE ELEKTROT SEÇİM TABLOSU
SANTEM Endüstri Konut Sanayi ve Ticaret A.Ş

SANTEM® ENDÜSTRİ - KONUT SAN. TİC. A.Ş.

Eyüp Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sok. No: 4 37885 SAMANDIRA
KARIAL / İSTANBUL Web: www.santem.com - E-mail: santem@santem.com
Tel: (0216) 561 38 81-87 Fax: (0216) 561 38 94-95

BAKIR - GÜMÜŞ + TİTANYUM BUAT VE ELEKTROT SEÇİM TABLOSU

ELEKTRO-FİZİK+TİTANYUM BAKIR-GÜMÜŞ+TİTANYUM SİSTEMİ

Yüzme Havuzlarında
Topaklama - Dezenfeksiyon + Oksidasyon

YÜZME HAVUZUNUN HACMİNE UYGUN BUAT VE ELEKTROT SEÇİM CETVELİ

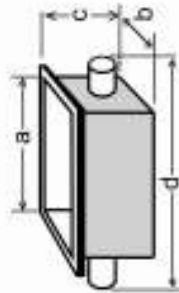
Buatlar ; paslanmaz çelik 304 kalite saçtan mamul gövdeli ve şeffaf kapalıdır.
İşleme basıncı : 2 Kg /cm² dir.

	a	b	c	d
Büyük buat	224	148	135	282
Küçük buat	184	140	105	241

Ürünün Kodu		BUATLAR		Dişli Bağlantı	BAKIR - GÜMÜŞ + TİTANYUM			
		BÜYÜK	KÜÇÜK		Ölçü	Sayı	Ölçü	Sayı
16010016	BB . 90			3"	200x100 mm Bakır plak	11	200x100 mm Titanyum plak	2
16010013	BB . 75			2 ½"				
16010012	BB . 63			2"				
16010020	BB . 50			1 ½"				
16010024	KB . 90			3"	105 x 60 mm, 5 Ad. Gümüş Plak	5	105x50 mm	2
16010015	KB . 75			2 ½"				
16010023	KB . 63			2"				
16010022	KB . 50			1 ½"				

BUATLARIN BORU BAĞLANTISINA GÖRE SU DEBİSİ VE SEÇİLEN GRUBUN KAPASİTESİ				
BUATLARIN SU GEÇİŞ ÇAPI	SU HIZI	DEBİ m ³ /h	Elektrotların etkin olacağı max. su hacmi	
3"-90/80"mm	V = 2,5 m/s	50	500 m ³	
2 ½"-75/67"mm		35	350 m ³	
2"-63/56"mm		25	250 m ³	
1 ½"-50/44"mm		15	150 m ³	
Havuzun hacmi	Buat	Elektrotlar		
50-150 m ³	1 ½"	Bakır-Gümüş+Titanyum		
150-250 m ³	2"	Bakır-Gümüş+Titanyum		
250-350 m ³	2 ½"	Bakır-Gümüş+Titanyum		
350-500 m ³	3"	Bakır-Gümüş+Titanyum		

SANTEM® ENDÜSTRİ - KONUT SAN. TİC. A.Ş.
Eylül Sultan Mah. Müminler Cad. Elvan Sok. No: 4 37885 SAMANDIRA
KARTAL / İSTANBUL Web: www.santem.com - E-mail: santem@santem.com
Tel: (0216) 561 38 81-87 Fax: (0216) 561 38 94-95



Ürün Kodu	BUATLAR	Dişli Bağlantı	BAKIR - GÜMÜŞ + TİTANYUM			
	BÜYÜK	KÜÇÜK	Ölçü	Sayı	Ölçü	Sayı
16010016	BB . 90		200x100 mm	11	200x100 mm	2
16010013	BB . 75				Titanyum plak	
16010012	BB . 63			9	200x50 mm	2
16010020	BB . 50				—	
16010024	KB . 90					
16010015	KB . 75					
16010023	KB . 63					
16010022	KB . 50					

BUATLARA KOYULACAK UYGUN ELEKTROTLAR			
BAKIR	GÜMÜŞ	TİTANYUM	
Ölçü	Sayı	Ölçü	Sayı
200x100 mm	11	200x100 mm	2
200x50 mm	9	200x50 mm	2
105 x 60 mm.	5	105x50 mm	2

Havuzlarda Elektro-fizik + Titanyum sistemi kullanılacaksa, ekte sunulan tablo ; havuzun su hacmine bağı olarak hangi tip ve çapta buatın seçileceğini , elektrotların da ölçü ile sayılarını seçmeye yarayacaktır.

1. BAKIR elektrotların suda toplama (flokulasyon) sağladığı, yosun mücadelesi yaptığı ve mantar bulaşmasını önlediği, keza havuz suyuna kurbağanın girmesinin önlediği .
2. Gümüş iyonizasyon sayesinde yüksek dezenfeksiyon etkisi sağlandığı ,
3. Titanyum oksidasyonu ile de sudaki azotlu maddelerin ve yağların parçalanacağını anlaşılmaktadır.
4. Öncelikle havuzun büyüklüğüne göre buatlar ve çapları seçilir. Dolayısı ile buatların su giriş ve çıkış ağız çapları da tesbit edilmiş olur.
Bakır elektrotlar filtreden önce ve Gümüş ile Titanyum elektrotlar ise filtreden çıkıp havuza giden hat üzerine konmalıdır.
Su hacmi büyüdükçe Buat serisi çoğaltılır. Buatlar kollektörlere bağlanarak gruplandırılır.
5. Bakır elektrotlar ile titanyum elektrotların büyük boyutlu olanları Büyük Buatlara , Gümüş elektrotlar ile küçük boyutlu titanyum elektrotları Küçük buatlara yerleştirilir.

27. YOSUN OLUŞMASINA SEBEP OLAN EN ÖNEMLİ NEDENLER ::

1. Klor dezenfeksiyonlu yüzme havuzunda , suda serbest klorun çok azalması , hatta bulunmaması ve bu şekilde uzun süre kalmasından dolayı yosun oluşur.
2. Havuz suyunun pH değerinin 7.2 – 7.6 aralığı ötesinde yüksek olmasıdır , Yosunu engellemek veya oluşmuş olan yosunu yok edebilmek için en ideal ürün QAC veya Polymeric Copper (Bakır) bileşikleridir.
QAC veya Quaterny Ammonium Bileşimleri 1 ila 4 mg/l aralığındaki düşük yoğunlukta son derece başarılıdır. Bunlar zemin yüzeyinde de aktif ürünlerdir. Fazla miktarda (Yüksek yoğunlukta) kullanılması halinde havuzlarda , su çalkalandığı zaman fazlaca köpük oluşacaktır.
Bazı QAC ürünler yüzme havuz suyunda Klor veya Brom dezenfektanların değerini düşürür.

Bu yüzden bu gibi maddelerin kullanılması sırasında havuzların Klor veya Brom değerlerini,azda olsa yükseltmek lazımdır.

Bu cins kimyasalların kullanıldığı havuzlarda ;

Şok dozlamadan sonra en az 12 saat hiçbir yüzücü havuza girmemelidir. Fakat yosun oluşmasını engellemesi bakımından kimyasalları kullanmak da gereklidir. Bu ürünler kışın havuz suyunun sirkülasyon sistemi çalıştırılmasa da suyun temiz kalmasını sağlar ve yosunlaşmasını engeller.

Uzun yıllardan beri havuzlarda yosunu engellemek için Bakır sülfat maddesinin kullanılması yasaklanmıştır. Çünkü son derece toksiktir, gözlere, cilde, saçlara ve tırnaklara zarar verir , saçları kırar . Havuz etrafında yeşil lekeler oluşturur. pH değeri eğer 7.4 üzerinde ise bu yeşillenmeler daha da fazla olur.

28. ANTİ ALGEA - ALGEAKNOCKOUT – YOSUN ENGELLEYİCİ MALZEMELER:

Yosunun oluşmaması ve büyümemesi tüm açık hatta kapalı havuzlar için çok önemli bir konudur.Yosun, havuz içerisinde oluşursa hem sıhhi ve hemde görünüm bakımından zararlı olacaktır.

Havuzun gezinti alanında oluşması ve zemini kayganlaştırması ise, büyük tehlike ortamı yaratacağından , yosun oluşumunun engellenmesi ve oluşanın da yok edilmesi şarttır.

Yosun; yüzme havuzunun suyunu bulutlu görünüme sokar , filterelerin süzme verimini azaltır hatta tıkayıp kilitler. .

28.1 YOSUN ÖNLEYİCİ (ALGEA KNOCKOUT)

Yosun engelleyici, havuzda yosun gelişimini önler ve suya bulanıklık veren parçacıkların bertaraf edilmesini sağlayarak suyu berraklaştırır. Klor ihtiva etmez ve biyolojik olarak indirgenebilir.

Uygulama: Bu ürün yalnızca etiketinde açıklanan amaç için kullanılmalıdır.

Havuzun ön Muamelesi: Havuzun taban ve duvarlarından dezenfeksiyon ve koruyucu bir tabaka oluşturmak amacıyla 0.2 lt. yosun engelleyici / 10 lt. su oranında hazırladığınız çözeltiyi püskürtün ve bir süre kurummasını bekleyin.

Başlangıç Dozu: 0.15 lt. yosun engelleyici / 19 m³ su.

Müteakip Doz: açık havuzlar için 50 ml. / 10 m³, kapalı havuzlar için 30 ml. / 10 m³ oranında haftada bir kez.

Yosun Tutmuş Havuzda: Her 10 m³ suya 0.25 lt. yosun engelleyici veya 0.2 kg. granül klor %63.

Önemli Tavsiyeler: Havuzun çok yoğun kullanılması, sağnak yağışlar, havanın aşırı sıcak olması ve havuz cidarının kayganlaşması gibi durumlarda bu dozu daha sık veya normalin 2 katı miktarda uygulayın. Yosun engelleyici ihtiva eden suyun, balık yaşayan sulara dökülmesi halinde lütfen üretici firmadan bilgi isteyiniz.

Muhteviyatı: Kuarterner bileşiği. (Biyolojik olarak indirgenebilir.)

29 . SU DENGESİ :

Banyo yapan spa kullanıcısının ilk planda aradığı emniyet ve rahatlıktır. Dezenfeksiyon ölçümünden sonra, ölçülmesi gereken ikinci önemli değer “toplam alkali” değeridir. Hava üfleyicisinin (blower) çalışması suyun carbondioksit kaybetmesine neden olur, bu da suyun pH değerinin yükselmesine yol açar. pH yükselince suyun alkalitesi’nin düşmesine neden olur . Bu durumu düzeltmek için, devamlı çalışan spa’larda bir dozlama pompası ile sadece sodyum-bikarbonat solusyonu yani “**pH-down**” vererek **pH’yı dengelemelidir**. pH-Down hem pH ve hem de alkali değerini istenilen seviyede tutmayı sağlayacaktır.

Devri daim süresi (Turn-over), havuzdaki tüm suyun filitreden bir tur devir etmesi için gereken süre demektir. Deneyimler ve kabul edilmiş kurallarla , havuzun belirlenmiş bir tur süresi bilindiğinde; pompa debisi kolaylıkla hesaplanabilir. (n) devr-i daim süresi : dakika olarak SPA’nın içinde bulunan toplam su hacmi (V) : litre olarak, Sirkülasyon pompasının debisi (Q) : litre / dakika ,

Pompa debisini hesaplamak için formül kısaca : **Q = V / n** , dir .

Spa ‘ların hacmi kişi başına 400 litre kabul edilerek hesaplanır . Spa’lar **en çok 10 kişinin** girebileceği büyüklükte yapılabilir ; bu durumda : **V max = 10 x 400 = 4000 litre olabilir.**

Beher tur için tavsiye edilen filtrasyon geçiş süreleri : Genel kullanım amaçlı spa’larda 10 dakika ; Özel ev spa’larında ise 20 dakikayı geçmemelidir.

29.1. SAYISAL BİR ÖRNEK OLARAK :

Bir SPA Genel kullanım amaçlı ve 4 kişilik olsun ,

Bu Spa’nın hacmi : $V = 4 \text{ kişi} \times 400 \text{ lt/ kişi} = 1600 \text{ litre}$ olmalıdır.

Yukarıdaki tavsiyeden esinlenerek kabul edilen devr-i daim süresi (turnover) : $n \text{ max} = 10 \text{ dakika}$ olmalıdır. Sirkülasyon pompa toplam debisini hesaplamak için :

$Q = 1600 / 10 = 160 \text{ litre / dakika}$, veya $160 \times 60 = 9600 \text{ lt/saat}$ kısaca $Q_p = 9,6 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak hesaplanır.

SPA 'da filitreleme ve dezenfeksiyon sistemi günün 24 saatinde devamlı olarak çalıştırılacağı gibi, Spa'nın: Fiili kullanım süresi günde en çok 10 saat ön görülmelidir . Bu süre zarfında 1 kişilik kapasite için , Spa'yı kullananların sayısı ortalama olarak 12 kişiyi geçmemelidir. Örnek olarak 4 kişi kapasiteli Spa, günün en çok on saatinde $4 \times 12 = 48$ kullanıcının istifadesine sunulabilir. Esasen Spa'da sağlıklı kalış süresi 15 dakika kadardır. Her hal-ü karda spa'daki su, iki günde bir yenilenmelidir.

Çok kişilik, tam filitrasyonlu ve muntazam kimyasal kullanıldığı halde ev spa' larında suyun en geç ayda bir değişmesi gerekmektedir. Ayrıca bu tip spa'lara suyun kokmasını ve TDS in artmasını engellemek için zaman zaman taze su almak gerekir . Her ne kadar avrupa standartları, genel olarak su değişim miktarını, Spa'yı kullananların sayısına göre kişi başına 30 lt yeni su alınmasını önerse de bu , spayı kullanımda pek pratik olmamakta, kolaylık da sağlamadığından bu kural genel olarak uygulanamaz.. Onun yerine 2 günde bir tüm suyun değişimi işlemi daha kolaydır ve Spa'nın gövde temizliğine de imkan vermektedir.

30. SULARIN TEST CİHAZLARI VE ÖLÇME METODLARI :

Test ederken en önemli işlev suyun nereden ve nasıl alındığıdır .

--Su örneği havuzda her zaman aynı yerden alınmalıdır. Bu yer havuzda, suyun filitre edildikten sonraki en uzak noktasıdır.

-- Su numunesi suyun taşma kodundan 300 mm aşağısından alınmalıdır.

-- Test aleti, her su örneği alınmadan önce, su ile tekrar iyice yıkanıp durulanmalıdır.

30.1 RENKLİ TEST ANALİZİ :

Sudaki anyon ve katyon yoğunluklarını ölçmek için kullanılan karşılaştırmalı RENK(Colorumetry) ANALİZ METODU eskiden beri uygulanan en eski ve en basit bir yoldur.

Eskiden beri yapılan bu tür ölçümlerde, seçilen bir ayıraç, ölçüm esnasında suya karıştırılınca bir renk oluşturur, O rengin daha önce tesbit edilmiş olan renklerle karşılaştırılması oldukça doğru bir ölçüm değeri verir. Örneğin : İçerisine renk ayırıcı karıştırılan sabit hacimdeki suda ,klorun varlığındaki yoğunluğa göre bir renk verecektir. Sudaki Klor miktarı çoğaldıkça doğru orantılı olarak rengi de aynı oranda koyulaşacaktır. Bu renkler sudaki klorun miktarına göre kademelendirilmiştir.

Evvelce standartlaştırılarak tesbit edilen renk kademeleri plastik veya cam tüplerin üzerine boyanmıştır. Test tüplerinin içerisindeki suya konulan ayıraçla oluşan renk, tüp üzerindeki renklerle karşılaştırılır böylece değer okunmuş olur.

Gerek camdan ve gerekse şeffaf plastikten yapılmış tüpler yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Plastik test aletleri daha ucuz tip test kitleridir.

Camdan yapılan tipleri daha iyi dizayn edildiğinden profesyonel yüzme havuzlarında ve rahatlatma merkezlerinde daha fazla kullanılmaktadır. Kolorumetrik test aletlerinde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır ve

aşağıda belirtilen gereklerin hepsi renk testi yapan aletlerde bulunmalıdır. (Lovibont test alet ve maddelerinde bu uyum vardır)

-- **Test aletlerindeki renkler , dikkatli olarak kalibre edilmiş, renk standartlarında olmalıdır . Bu renklerin zamanla güneş altında solması , ölçüm sonucunu istenmeyen yanlış değerlere götürür.**

-- **Renk karşılaştırmasını yaparken kaset tipi optik prizma sistemi ile bakılarak, renklerin karşı karşıya getirilmesi sayesinde, renkler mükemmel bir şekilde karşılaştırılabilir ve doğru ölçüm yapılabilir..**

- Tüm Ayraçlar ölçüm kitinde bulunmalıdır.
- Ölçüm yaparken en önemli husus kullanım esnasında renkleri açıkça gösteren ışık sisteminin bulunmasıdır.

30.2 PHOTO-METRİK TEST ANALİZİ :

Havuz suyunun test edilmesinde modern teknoloji elektronik test ölçüm alatleri geliştirmiştir. Taşınabilir büyüklükte olan bu test cihazları ülkemizde de son derece hızla yayılmaya başlamıştır . Bu cihazlar, ışın huzmesini test edilen renkli solusyondan geçirerek foto detectörün üzerinde ışığın şiddetini mikro elektiriğe çevirir ve sonuç digital olarak okunur.

Bu tip cihazlarla, kullanıcı hiç bir renk karşılaştırması yapmaz ; doğrudan digital olarak verilen sonucu okur. Ancak, doğru sonuç alabilmesi için dikkat edilmesi gereken hususlar vardır . Bunlar aşağıda sıralanmıştır :

- Doğru ayraç kullanılmalıdır. Özel photometre ile ölçen tabletler kullanılmalıdır.
- Test edilecek hücrede ayıracın tamamıyla erimesi gerekmektedir.
- Test hücresi içinde hiçbir köpük olmaması icap eder .
- Test hücresinin içi ve dış yüzü kuru olmalı ve üzerinde el ve parmak izi bulunmamalıdır .

31. ELEKTRO KİMYASAL TEST METODU:

31.1 REDOX POTANSİYEL:

Redox, yüzme havuzunda suyun okside olmuş ve indirgenmiş materiallerin dengesine karar veren elektronik ölçümdür. Veya, redox için sudaki geçirgenliği ölçen “elektronik ölçümdür” de diyebiliriz.

Havuzlarda genellikle klor vardır. Ölçüm cinsi milivolt dur (mV). Mili volt okumanın ismine biz redox potansiyeli diyoruz. Bu ölçüm kesinlikle klorun veya herhangi bir dezenfeksiyon malzemesinin oksidasyon veya indirgemenin ölçümü değildir. Sadece reaksiyonun ölçümüdür. mV yükselmesi havuz suyunda bulunan oksitleme elementinin yükselmesi demektir. Fakat bu doğrudan serbest klorun yükselmesi demek değildir.

Redox kontrol cihazları sadece, serbest klor miktarı hakkında bazı ana bilgiler vermeye yarar . Bu ölçüm değerinin 700 mV olması halinde bu değer genellikle sudaki serbet klorun 1 mg/lt olduğunu gösterir . Bu ölçüm bize, havuzdaki klor seviyesinin yaklaşık değerini ifade eder.

Redox doğrusal olarak cevap vermez . Serbest klor 1.5 mg/lt olduğu zaman redox değeri çok hızlı yükselir .

Redox pH değişmelerine çok hassastır. pH değeri dengelenmedikçe redox değeri iyi sonuç vermeyecektir. Redox elektrodları ilk ölçüme başladıktan en az 20 dakika sonra değer gösterecektir Bu süreyi beklemek gerekecektir.

Redox unitesi çalıştıkça elektrodlarına iyi bakım yapılması ve her ay temizlenmesi gerekmektedir. Elektrodlar yuvalarından dikkatli bir şekilde çıkarılıp saf su ile fakat ovuşturmadan iyice temizlenmeli ve kendi kalibrasyon sıvısı ile kalibre edilip tekrar haznelere yerleştirilmelidir. Bu temizleme ve bakım işlemini yaz aylarında her ay ; kış aylarında ise havuz kullanılmadığı süre boyunca demonte edip , oda sıcaklıklarında saklamak elektrodların uzun ömürlü olması bakımından tavsiye edilir.

31.2 AMPEROMETRİK ÖLÇÜM:

Bu sistem Elektro-mekanik ölçüm şeklidir. Serbest klorun aktif form haline döndüğüne işaret etmiştik. Diğer methodlar hypochlorus asit HOCl ve hypoklorit iyon OCl ölçümünü yaparlar. Amperometrik ölçümler sudaki hipochlorus asit miktarını kontrol edip belli bir değerde tutmaya yarar. Diğer avantajı da , elektrodların minimum değer ayarlamasındaki gecikmeleri halinde, çok hızlı bir şekilde cevap verme özelliğine sahiptir.

Amperometrik ölçümler çok hassastır ve dışarıdan gelebilecek dış etkilere karşı daha fazla hassas eğilimlidir fakat redox ölçümleri ile karşılaştırıldığında daha dayanıklıdır.

32. OTO SIVISI ile TEST:

Ortho-Tolidine (oto) sıvısı: 75 yıldan fazla süredir kullanılan ve sudaki klor miktarını renk karşılaştırması ile ölçmeye yarayan bir maddedir.

Kullanımı çok basittir . Klorlu su ile doldurulmuş özel cam veya plastik tüpüne, su hacmine bağlı olarak 3-5 damla ortho-tolidin damlatılır ve çalkalanır . Kısa sürede su sarı renge dönüşür.

Bu rengin koyuluk görüntüsü tüp üzerindeki renk tonları ile karşılaştırılarak suda bulunan klor miktarı tesbit edilmiş olur.

Alkalitik , çözünür solusyonlar, ayıraç işlevi gören kimyasalların reaksiyonları, renk gelişiminde sürenin önemi, klor değerinin 1 gr/lt den büyük olması durumları incelenmiştir :

Araştırmalar göstermiştir ki OTO normal havuz suyu ısısında “ toplam klor “ sonucunu verir. Amonyak bileşiklerinin kloraminler ile birleşmesi sonucuna “toplam klor” demektedir. OTO ile sudaki serbest klor’u ölçmek için, havuz suyu sıcaklığının +1 °C olması gerekmektedir.

OTO nun önemli bir dezavantajı toksik ve kanserojen olmasıdır. Her ne kadar Avrupa ülkelerinde kullanımı yasaklansa da , ucuz olması neticesinde tüm dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

33. DPD ile TEST :

Sağlık açısından daha emin olan DPD 1950 sonlarında Dr A.T.Palin tarafından İngilterede tanıtılmıştır.

DPD yani, “ NN.Diethyl-p-pHenylene Diamine Sulphate” OTO ‘da yapıldığı gibi, renk karşılaştırması ile yapılır. Bu metod ile “serbest klor” ölçülür .

Kimyasal formülündeki adı kısaltılarak DPD olarak kullanılmaktadır. Tüm ülkeler , uluslar arası standartlarda suların tesbiti ve sağlıklı su elde etmek için bunu kullanmaktadır. Buna paralel olarak yüzme havuz suyunun ölçümlerinde de kullanılması tabiidir.

Bu ayıraç sıvı ve tablet olarak iki farklı formda kullanılmaya başlanmıştır.

DPD’nin saklanması dikkat edilecek husus ; doğrudan güneş ışınlarının etkisinde kalmaması veya herhangi güçlü bir ışık altında saklanmamasıdır . Yüzme havuzlarında havuz işletmecileri için en ideal ayıraç DPD tabletleridir. Bu tabletlerin uzun raf ömrünün olması ve güvenli test sonucu vermesi işletmecilerin tercih sebebi olmaktadır.

33.1 DPD TESTİNİN YAPILMA ŞEKLİ : (Lovibond marka test tabletleri)

DPD testi **DPD 1 - DPD 2 - DPD 3 – DPD 4** olmak üzere çeşitli test tabletleri vardır.

DPD no:1 Sudaki **serbest klor** varlığının değerini ppm (mg / litre olarak) gösterir .

DPD no.2 Sudaki **bağlı klor** ‘ un değerini ppm (mg / litre olarak) gösterir

DPD no.3 Sudaki **toplam klor** değerini ppm (mg / litre olarak) gösterir

DPD no 4 Sudaki **Oksijen (O₂)** değerini ppm (mg / litre olarak) gösterir .

33.2 SERBEST KLOR ÖLÇÜMÜ:

DPD 1 tableti ; içinde NN Diethyl p pHenylene Diamine Sulphate vardır. Buda serbest klor ölçüm rengini verir.

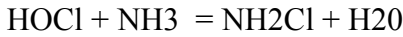
Bu maksat için özel imal edilmiş test tüpü, ölçülecek su ile çalkalanır , boşaltılır ve içerisine DPD 1 tableti konulup, temiz cam çubuğu ile karıştırılarak eritilir. Bundan sonra tüp; ölçülecek olan test suyu ile 10 ml. doldurulur. Daha sonra tablet iyice eriyinceye kadar çalkalanmalıdır.

Oluşan renk, cam tüpün kenarındaki renklerle karşılaştırılınca “serbest klor “un miktarı öğrenilmiş olur. Bu miktar : mg/l_t (ppm) cinsinden olacaktır .

33.3 BAĞLI KLOR (KLORAMİNLER) :

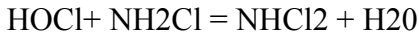
Genel olarak klorun türevlerine (değiştirilmiş şekillerine) “bağlı klor “ denmektedir.

Serbest klor bileşikleri, amonyak ve üre ile birleştikleri zaman :

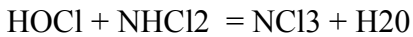


Hypoclorus asit + amonyak = Monoklor + su

NH₂Cl : Monoklor oluşur.



NHCl₂ : dikloramin



NCl₃ : Trikloramin

Yüzücülerin en fazla rahatsız oldukları göz ve cilt rahatsızlıklarıdır .

Bunların hepsi yukarıdaki reaksiyonların sonucunda meydana gelmektedir..

Trikloramin (nitrojen triklorid) son reaksiyon olarak bilinen bir maddedir . Bu madde gaz halindedir ve su yüzeyinden yukarıya çıkar ve havaya karışır. Son derece kötü ve ağır klor kokan bir gazdır.

Kötü kokan bu gaz hem sağlık problemleri yaratır ve hem de yüzücüleri rahatsız eder . pH’nın 5 civarında olaması halinde bu kimyasal reaksiyonlar işlevlerini yapamazlar , sadece az faydalı reaksiyonlar oluşur.DPD yöntemi ile: DPD 3 tableti kullanılarak mono ve dikloraminler ölçülebilir .

Ölçüm yapmak için, özel cam tüpün (fotometre) içi havuz suyu ile doldurulur. Peşinden bu suya bir adet DPD1 tableti konarak eritilir ve bu şekilde Serbest klor ölçülür.

Toplam klor ise benzer yol takip edilerek DPD 2 test tableti ile ölçülür.

Bağlı Klor = Toplam Klor – Serbest Klor formülde görüldüğü gibi sudaki Toplam klordan serbest klorun farkı sudaki bağlı kloru vermektedir.

Bağlı klorun 0,5 mg/l_t den yüksek olmamasına azami dikkat edilmelidir.

Bağlı klor DPD 3 test tableti ile de doğrudan ölçülebilir.

Önemli not: DPD 3 test tabletinde potasyum iyodit vardır. Bu yüzden daha sonra yapacağınız test için ölçüm aleti çok iyi temizlenmeli ve kurutulmalıdır. Aksi takdirde yeni yapılacak test yanlış sonuç verebilir.

Dikkatli işletmeciler ve bilhassa genel kullanma amacına yönelik havuzlarında DPD 1 ile DPD 3 ölçümlerini ayrı ayrı cihazların test hücrelerinde yaparlar . Böylece DPD 3 ün maddesi olan potasyum iyodinin Diğer tüpteki suya bulaşması ve hatalı ölçme kesinlikle önlenmiş olur.

Serbest klor (HOCl veya OCl^-) en önemli ölçümdür. Her ölçümde, tüm havuzlarda serbest klor miktarı 1.0 mg / lt seviyesinde her zaman bulunmalıdır. Serbest klor; bağlı klorun en az 2 katı olmalıdır. Örneğin serbest klor 1.0 mg/lt ise, bağlı klorun ölçülen değeri 0.5 veya daha az mg/lt olmalıdır . Yüzme havuzlarında hiçbir zaman , bağlı klor miktarı 0.5 mg/lt. yi geçmemelidir.

Spa havuzlarındaki su, fazla ısıtıldığından ve türbülans da fazla olduğundan serbest klor kaybı çok olur. Bu nedenle suya baştan 3 - 5 mg/lt. Klor konmalıdır ki aşırı hızlı eksilme karşılansın .

Unutulmamalıdır ki bağlı klor hiç bir zaman 1 mg/lt yi geçmemelidir. Havuzlarda klorla şok dozlama Sudaki bağlı klor seviyesini düşürür.

33.4 OKSİJEN ÖLÇÜMÜ :21.2.1 maddesine bakınız.

34.TEST TABLETLERİ İLE İLGİLİ ÖNEMLİ NOTLAR:

- Test tabletleri elle tutulmamalıdır. Ölçüm yanlış sonuç verebilir.
- Tabletler erir erimez sonuc hemen okunmalıdır. Üzerinden zaman geçerse ölçümün sonucudeğişebilir, yanlış olur .
- Her ölçümden sonra test aletinin gövde ve kapağı iyice yıkanmalı ve kurutulmalıdır.
- Sudaki bromin miktarı (10 mg / lt 'nin üzerinde) olursa test aletinde oluşması gereken renk ağarırBu durumda okuma doğru olmaz.
- Suyun pH değeri 6.8 'den az ise renk sararır ve okunan 6.8 değeri yanlış olabilir. Suyun pHdeğeri 8.2 'nin üzerinde olursa renklenen su kırmızı olacaktır . Bu durumda ölçülen8.2 ...pH değeri yanlış olabilir.
- Toplam alkalitesi düşük olan suların ölçülmesinde pH değeri yanlış tesbit edilebilir.
- **DİKKAT :**
- Bu tür renk oluşturan tabletler sadece kimyasal analizlerde kullanılabilir.
- Başka maksatla kullanılamaz.
- Kimyasal maddeler çıplak elle tutulmamalı, göze , cilde sürülmemeli, koklanmamalı be bilhassa kesinlikle ağıza alınmamalıdır.
- Çocukların ulaşamayacağı yerlerde muhafaza edilmelidir.

35. SULFAT:

Sülfat'ın ; havuz suyunda çoğalması demek , betonarme havuzlarda seramik veya cam mozaik derzlerindeki harçların dökülmesine imkan tanımak demektir .

Yüzme havuzlarında gereğinden fazla kullanılan sodyum-hipoklorit veya kalsiyum-hipoklorit , pH değerinin düzeltilmesi nedeni ile kullanılan kuru asit ve flokulantlarında fazlalaşması ile SULFAT oluşacaktır. Havuzlarda kabul edilebilecek en yüksek sülfat miktarı 360 mg/lt değerinde olmalıdır.

36. SİYANURİK ASİT (CYANURIC ACİD)

Cyanurik asit, havuz sularında klorlu isocyanurate türünde dezenfektan maddeler kullanma sonucunda oluşur. Bu tip klorlarda, klor molekülleri , dezenfeksiyonu yaparken cyanurik asit molekülleri sudan filtreye geçer ve orada kalır, zamanı gelince filtreye , doğru bir şekilde ters yıkama yapılmaz ise bu moleküller birikir. Birikimin 150 mg /lt'den fazla olması halinde Klor kilitlenmesi denilen kloru ölçememe problemi doğar . Ayrıca su son derece cansız ve donuk bir görünüm kazanır.

Bu değer, daha çok klor kullanımında ters yıkama yapılmakta gecikilen sıcak havalarda oluşur. Sudaki 30-50 mg/lt siyanurik asidin değeri daha düşürülmek istenirse, bir miktar taze su ilavesi yapılmalıdır. Şok klorlamalarda, zaman içerisinde cyanurik asitin artmaması için, sodyum hipoklorit kullanılması tavsiye edilir.

37. DENGELİ SU TARİFİ VE LANGELEİER İNDEKSİ :

Dengeli su : hem korosif olmayan, hemde tortu bırakmayan su yapısına sahip denmektedir. Başka anlamda da dengeli su , kalsiyum kalıntıları oluşturmayan veya bulunan kalsiyum katmanlarını eriterek çözmeyen su yapısıdır.

Bakımı iyi yapılan yüzme havuzlarında , pH'nın istenilen değerde dengelenmesi halinden gayri diğer faktörler de göz önüne alınmalıdır . Bunlar:

1. Toplam Alkalite ,
2. Kalsiyum sertliği ,
3. TDS miktarı ,
4. Suyun Isısı ,

Klor ve Brom konsantrasyonu Suyun Denge hesaplanmasında dikkate alınmaz.

Suda denge olmadığı zaman suyun korozif olmaması ve tortu bırakmaması mümkün değildir.

Suyun dengeli olmaması halinde :

- Bir türlü yeterli olamayan dezenfeksiyon,
- Galvanik saldırı ,
- Agresif su ,
- Düşük kalsiyum sertliği, görülür.

Bu gibi haller :

Yüksek kimyasal tuzların veya TDS den dolayı iki veya daha fazla farklı metallerin, suda birbirlerine yaklaşması hatta bunların birleşmesi sonucunda oluşur. Kloritlerin oluşması da suda ki geçirgenliği artırır. Bunu yok etmek için TDS değeri azaltılarak kalsiyum sertliği artırılmalıdır.

Düşük kalsiyum sertliği seramik arası derzleri aşındırır ve boşaltır. Bu yüzden TDS değeri önem arzeder ve 1000 mg/lt den yüksek olmamalıdır.

Kalsiyum sertliği de 200 mg/lt yi geçmemelidir.

Yumuşak su ikmalı yapılan havuzlarda ,devamlı eksilen kalsiyum sebebiyle suyun kalsiyum değeri düşük seviyede olacaktır .

Bu tür havuzda kullanılacak en iyi dezenfektan kalsiyum hipoklorittir.

Alkalitenin düşük olduğu yerlerde ise karbondioksit gazı kullanmak pH düzeltmesinde faydalıdır.

Kalsiyum hipoklorit kullanılarak sudaki toplam alkalitenin yükselmesine de neden olacaktır.

Sert sularda ise ; pH ve toplam alkalite değerlerini düşürmek zor olacaktır. Hidroklorik asit kullanılarak toplam alkalite 140-150 mg/l'te tutulmalıdır .

38. LANGELEİER FORMÜLÜ :

Temperature		T.F.	Kalsiyum sertliği as CaCO ₃	C.F.	Toplam alkalinite mg/l'te as CaCO ₃	A.F.	Toplam çözünmeyen Partikül mg/l'te	Factor
C°	F°							
0	32	0.0	5	0.3	5	0.7	0	12.0
3	37	0.1	25	1.0	25	1.4	-	-
8	46	0.2	50	1.3	50	1.7	1000	12.1
12	53	0.3	75	1.5	75	1.9	-	-
16	60	0.4	100	1.6	100	2.0	2000	12.2
19	66	0.5	150	1.8	125	2.1	-	-
24	76	0.6	200	1.9	150	2.2	3000	12.25
29	84	0.7	250	2.0	200	2.3	-	-
34	94	0.8	300	2.1	300	2.5	4000	12.3
41	105	0.9	400	2.2	400	2.6	-	-
53	128	1.0	600	2.35	800	2.9	5000	12.35
-	-	-	800	2.5	1000	3.0	-	-
-	-	-	1000	2.6	-	-	6000	12.4

Örnek	Langelier calculation:
pH = 7.5	+ 7.5
ısı= 84° F (29 C°)	f + 0.7
Toplam alkalinite =100	f + 2.0
Kalsiyum Sertlik = 300	f + 2.1
Tds = 1100	(-) subtract: f
	-12.1
	Total = + 0.2

pH + ısı faktörü + Alkalite faktörü + Kalsiyum sertlik faktörü + TDS faktörü = sonuç

Yukarıdaki tablo gerçek test sonuçları neticesinde alınmış değerlerdir.

Bu tablodaki değerler formüle uygulandığında çıkacak **sonuç : sıfır ila +3** değerleri arasında ise, tatmin edicidir. Su dengelidir.

38.1 LANGELEİER 'in havuz sularındaki ; ALKALİ , pH , SU SERTLİĞİ değerlerinin birbirine olan ilişkileri dolayısı ile John O'Keefe ile birlikte sadeleştirilmiş pratik DENGİ CETVELİ'ni yapmışlardır.

Bu cetvel yukarıdaki, daha geniş **Langelier** esaslı ölçüm cetvelinden üretilmiştir. 1987 de yayımlanan Storey Communications' kitabının **Havuzunuz ne renk?** başlıklı (17 nci.) sayısında yayınlanmıştır.

Bu kitap Havuz Bakımı konusunda yazılan en iyi kitaplardan biridir ve **John O’Keefe** tarafından kaleme alınmıştır.

O’Keefe ; Biz bu cetveldeki değerlerin aralığını daralttık. Bundaki amacımız suyun 21- 32 derece santigrat aralığında olduğunda elde edilmesi gereken **(suyun denge değerlerini)** size daha pratik olarak aktarabilmek içindi, diyor.

Bu cetveli kullanmak için sayısal değerlerin bu şemada olması gerekir. Eğer kalsiyum sertlik seviyesi 100 ise denge çitasını en az 175 e yükseltmek gerekir. Tipik dengeye örnek olması için sunulan aşağıdaki şemaya bakarak irdeleyelim.

39. HAVUZ SUYUNDA PROBLEMLER – OLASILIK ve MÜDAHALE USÜLLERİ

Problem:	Olasılık:	Müdahale:
Havuz suyu yeşil renge doğru gidiyor ise	Havuz da hiç bir stabilizatörlü dezenfektan yoktur , veya Yüksek syanurik asit değeri (klor kilitlemesi) var demektir	Dezenfektan miktarı kontrol edilecek ve stabilizant eklenmelidir. Yüksek miktarda syanurik asit bulunuyorsa taze su ilavesi ve ters yıkama yapılması gerekir . Syanurik asit değeri düşürülecektir
Havuz suyunda yosunlaşma oluşuyorsa	Havuz da hiç bir stabilizatörlü dezenfektan yoktur. Veya Yüksek syanurik asit değeri sebebiyle (klor kilitlemesi) olmuştur.	Dezenfektan miktarını Kontrol et ve stabilizant ekleyin ve ayrıca alge-knockout veya anti- alga ilave et
Havuz suyu cansız ve soluk görünmektedir.	TDS çok yüksek (yüksek klorit değeri) Veya Yüksek syanurik asit değeri (klor kilitlemesi) oluyor.	Kontrol et ve TDS i düşür, ters yıkama yaparak taze su al. Taze su alarak syanurik asit değerini düşür.
Havuz suyu tuzlu su tadındadır.	TDS çok yüksek , Veya Yüksek klorit değeri var	Kontrol et ve TDS i düşür ters yıkama yaparak taze su al.
Havuz suyu oldukça bulanık	Yeterli olmayan filtrasyon, filtre kapasite ve kumunu kontrol et. Veya yüksek pH ve yüksek alkaliteyi araştırmak gerekir.	Kontrol et ve pH’yı ayarla Kontrol et ve Alkaliteyi ayarla
Havuzun seramik derzleri boşalmakta ve yer yer dökülmektedir.	Kalsiyum sertliği düşüktür. Veya suda pH düşük	Kontrol et ve sertliği ayarla Kontrol et ve pH’yı ayarla
Yüksek sulfat değeri	Yüksek sulfat değeri	Kontrol et ve 360 mg/l’ten aşağıya ayarla
pH’yı ayarlamak zor	Yüksek alkalinite	Kontrol et ve ayarla

Yanan gözler ve cilt ve tırnaklarda pörsüme, solan mayolar	Yüksek pH	Kontrol et ve ayarla
Dezenfektana karşı allerji duyuluyor.		Dezenfektanı değiştir.

40. YÜZME HAVUZLARINA ve İÇİNDEKİ SUYA VERİLMESİ GEREKEN ÖNEM

YÜZME HAVUZLARI; güzel bir mimari şekil ile inşa edilmiş ve bu havuzların su filitreleme tesisatı da standartlara uygun kalite ve kapasite de yapılmış, mikroplardan arındırma (su dezenfeksiyonu) teçhizatı mükemmel olarak kurulmuş olsa bile güvenli kullanım için, bilinçli ve gerekli özeni devamlı olarak gösteren bir işletme disiplininin varlığına da muhtaçtır.

Bunun için. gerek havuza doldurulan suyun kalitesinin titizlikle seçilmesi ve gerekse bu suyun devamlı olarak temizlenmesi, bünyesine giren kimyasal maddelerin ideal seviyelerde tutulmasına çok dikkat edilmesi gereklidir. Bu da standartlara uymakla mümkündür.

40.1 YÜZME HAVUZLARINDA BULUNDURULACAK SUYUN SEÇİMİ ;

Yüzme havuzlarında genellikle tatlı su bulundurulmaktadır.

Tabii su ; pek çok maddenin karışımıdır . İçerisinde erimiş mineraller ve gazlar bulunur. Suyun karakteristiği bu erimiş maddelerin miktar ve yapısına bağlı olarak değişir.

Yüzme havuzları, imkan oldukça şehir suyu ile doldurulmalıdır.Buna imkan yoksa, havuza doldurulacak suyun analizi yaptırılmalı ve suyun sağlığa zararlı olmadığı yetkililerce saptanmalıdır. Olimpik havuzlarda, müsabaka havuzlarında kesinlikle tatlı su kullanılmaktadır.

Denize yakın yerlere kurulmuş olan özel yüzme havuzlarında bazan deniz suyu da kullanılmaktadır. Bilhassa ısıtılan havuzlarda, sıcak deniz suyunun tedavi etkisi; yoğunluğu nedeni ile rahat yüzme sağlaması, özel havuzlarda kullanılması hususunda bir tercih oluşturulmaktadır.

Unutulmamalıdır ki : Deniz suyunun su sertliği yüksek seviyededir.Ayrıca çok fazla katı eriyikler ihtiva eder,Bu iki parametre için standartlar uygulanamaz.Ancak diğer hususlarda standartlar aynen uygulanır Deniz ve diğer tuzlu suların korozi etkisi havuz inşaat ve tesisatında dikkate alınmalıdır.

Havuz suyunun dezenfeksiyonu için elektrolitik hipo-klorit üretici generatörler kullanılan havuzlarda suya tuz katmak yerine, doğrudan deniz suyu kullanmak faydalı, pratik ve ekonomik olacaktır.

41. HAVUZ SULARINDA BAZI MADDELERİN ÇOK DÜŞÜK YADA ÇOK YÜKSEK OLMASI HALİNDE GÖRÜLEN OLUMSUZLUKLAR,ZARARLARI VE GİDERİLME ÇARELERİ

Bir havuzun su temizliği;

A - İşletme tarzına ve kapasitesine uygun olarak hesaplanan ve yapılan filitreleme tesisatının çok etkin çalıştırılması ;

B - Su yüzeyini temiz tutacak skimmer veya taşma sisteminin daima işler halde bulundurulması,

C -Vakum süpürgesi ve fırça ile havuz iç çeperinin tercihan hergün temizlenmesi, ile sağlanacaktır.

Suya uygulanacak dezenfeksiyon ile birlikte aşağıda anlatılacak ve havuz suyuna uygulanan kimyasal maddeler bir bütün halinde suyun hem mikropsuz ve hemde berrak kalmasını sağlayacaktır.

Bu kimyasallar maddelerin en az, ideal veya en çok hangi seviyelerde bulunabileceği aksi hallerde görülecek olumsuzluklar ve giderilme çareleri bir tablo halinde aşağıda sunulmuştur.

Havuz doldururken seçilen suların kabul edilebilir değerleri ve suda hiç bulunmaması gereken maddeler .

Havuzda doldurulan su, yüzücü suya girmeden önce uygun kimyasal kullanarak ve doğru miktarlar uygulanarak fiziki, bakteri ve biyolojik bakımdan standarda uygun hale getirilmelidir.

Bu şekilde gerek yüzücülerin sağlığı ve gerekse havuzun gövde ve aksesuarı emniyetle korunmuş olacaktır.

Havuzun doldurulacağı su ile günlük kaybın ikmali için kullanılacak su : ya baştan seçilmiş iyi kalitesi ile veya sonradan filitrelenerek ve kimyasallarla dozlanarak, içerisinde yüzülebilir emniyetli duruma getirilebilen sudur.

42. BAKIR

Suda bulunması istenen **BAKIR** seviyesi : **0,3 ila 0,5** mg/l

Suda müsaade edilen maksimum değer : **0,7** mg/l

Şayet suyun bünyesinde BAKIR ÇOK YÜKSEK ise

- * Paslanma gibi lekeler oluşturur.
- * Suyun rengi atar.
- * Klorun etkisi hızla azalır.
- * Filtre tıkanır.

43. GÜMÜŞ

Suda bulunması gereken miktar : **0,005 - 0,02** mg/l

Suda müsaade edilen maksimum değer : **0,05** mg/l

- (Avrupa topluluğu EEC **0,02** değerini içme sularında bulunabilecek değer olarak kabul etmiştir. Amerikan EPA standardında bu değer 0,05 ppm ' dir.)

44 SERBEST KLOR

Havuz suyunda daima bulunması gereken klor miktarı : **0,6 - 1** mg/l

Havuz suyunda bulunabilecek maksimum klor miktarı : **1,5** ppm

Klorun sudaki varlığı güneşin etkisi ile çok hızlı kaybolur.

Kapalı havuzlarda stabilizer'e ihtiyaç yoktur.

45. BAĞLI KLOR :

Suda BULUNAN Bağlı klor sık sık kontrol edilerek,

1. Bağlı klor seviyesi suda ölçülen serbest klorun değerinin yarısından fazla olmalıdır. Örneğin serbest klor 0,8 ppm ise bağlı klor 0,4 'ün altında olmalıdır.
2. Sudaki maksimum bağlı klor seviyesi **0,5** ppm değerini geçemez.

Her iki şartta havuza taze su alarak Bağlı Klor seviyesi düşürülmelidir.

46. BAĞLI KLOR ÇOK YÜKSEK İSE :

Keskin klor kokusu duyulur,
Gözler yanar,
Yosun oluşur,
Bakteri oluşur,

47. SERBEST BROM

Normal dozaj değerleri : **1,2 - 2** ppm. dir
Maksimum seviye : **3** ppm.
Brom da klor gibi halojen sınıfındandır. Klor muamelesi ile benzerliği vardır.

48. STABILIZER

Siyanurik Asit 30 - 100 ppm suda artış gösteren değer bu aralığa kadar ulaşabilir.

* Nadir hallerde en çok 150 ppm olabilir. Şayet stabilizer Havuz suyunda siyanürik asit 30 ila 50 mg/lt ölçülüyorsa, derhal taze su alarak. Bu değer düşürülmelidir. 150 ppm ve üzerinde havuz suyu yenilenmelidir.

49. OZON:

SPA (Jakuzi) sularında OZON miktarı **0,1 ppm,**
Yüzme havuz sularında OZON miktarı **0.2 ppm,**
Ozon 'un maksimum seviyesi **0,3 ppm.** dir

50. ŞOK DOZLAMA

Normal dezenfeksiyon dozunun 2 veya 3 katı miktarla ŞOK DOZLAMA yapılır. Düzenli periotlarla ve yukarıda bahsi geçen şartlar gerektirdikçe şok dozlama yapılmalıdır. Bağlı klor şok dozlama ile düşürülür.

50.1 ŞOK KLORLAMADA , havuz suyunun klor seviyesi 3 - 5 ppm seviyesine kadar yükseltilir.

Şok klorlama sıklığı : Bağlı klor miktarı **0,2 ppm ve daha fazla olursa ayda bir yapılabilir.** Yüzücü sayısı havuz kapasitesinin üzerinde veya çevre çok kirli ise haftada bir iki defa dahi şok dozlama yapılabilir.

Dikkat: Şok klorlamadan sonra sudaki klor seviyesi normal düzeye gelinceye kadar havuza girilemez.

51 . SUDA BULUNABİLEN MADDELERİN ÜST SINIR MİKTARLARI ;

Demir	: 0,01 mg/lit	den fazla olmamalıdır.
Mangan	: 0,05 mg/lit	“ “ “
Bakır	: 0.7 mg/lit	“ “ “
Gümüş	: 0,05 mg/lit	“ “ “

51.1 DEMİR : Suda demir varsa ve yukarıdaki miktardan fazla ise :

- * Paslanma oluşur.
- * Su renksizleşir.
- * Klor çabuk zayı olur.
- * Filtre tıkanır.

52. İYOT : 1 - 1,5 ppm normal seviyelerde olmalıdır .

Suda iyot seviyesi 5 mg/lit seviyelerine geldiğinde , Su renksiz olur ve yosun mücadelesinde başarı sağlanamaz.

53. SUYUN BULANIKLIĞI :

(Jackson bulanıklık Ünitesi)	 <u>EN AZ</u>	<u>İDEAL</u>	<u>ÇOK</u>
	0	0,5	1,0

53.1 SUDA BULANIKLIK ÇOK YÜKSEK İSE ;

- * Serbest klorun azlığından olabilir . Filtreleme sistemi iyi çalışmıyor olabilir.
- * Su bulanıklığı .yüzücünün görüşünü de etkilediğinden can emniyeti bakımından derhal giderilmesi gereken bir husustur.

54. YÜZME HAVUZU SULARINDA BULUNMASI İSTENMEYEN MADDELER.

CİVA : Civalı sular zehirleme etkisi yaptığından yasaklanmıştır.

Nitrit,
Amonyak
Kurşun
Bakır Sülfat
Arsenik
Kadmiyum

ÇOK YÜKSEK İSE

- * Paslanma oluşur.
- * Su renksizleşir.
- * Klor çabuk zayı olur.
- * Filtre tıkanır.

Sağlığa zararlı maddeler olup , havuz sularında bulunmamalıdır.

Türk Standardı: T S 266

55. KULLANILMASI SAKINCALI SULAR :

Şehir suyu dışında herhangi bir kaynaktan alınan suların, havuzda zehirli veya sağlığa zararlı bileşikler meydana getirmeyeceği ve su kimyasalları ile dozlandıktan sonra bakterilerden arınacağından emin olunmalıdır.

Koku	: Bulunmamalıdır.
Sülfat	: 400 mg/l (SO<) den az olmalı.
Amonyak	: 0,2 mg /l' yi aşmamalı.
Nitrit	: Bulunmamalıdır.

56. TÜRK STANDARDI : TS 10870 de BELİRTİLEN MAKSİMUM DEĞERLER :

Arsenik	(As)	20	Mg/lt
Kadmiyum	(Cd)	3	Mg/lt
Krom VI	(Cr)	0"	Mg/lt
Kurşun	(Pb)	10	Mg/lt
Civa	(Hg)	0,1	Mg/lt
Toplam Siyanür	(Cn)	10	Mg/lt
Nitrat	(NO ₃)	5	mg/lt
Fosfat	(PO ₄)	0,02	mg/lt
Değerlerinden az olmalıdır.			

57. SULARDA BİYOLOJİK OLUŞUMLAR- BAKTERİLER - YOSUNLAR

Her türlü yüzme havuzu sularına uygulanan ve mikro-biyolojik değerleri belirten dezenfeksiyon standardı Türk Standartları TS 10870 'de ifade edilmiştir.

Yapılan laboratuvar araştırmasında agar-agar' da (deniz yosunundan elde edilen jelatinimsi bir madde) iki gün 37°C ve 1 mililitre suda 100 bakteriden az oluşmalıdır.

Toplam Koliform bakteri	100	ml' de	500	10000*
Fekal Koliform bakteri	100	ml' de	100	2000*
Fekal Streptokok	100	ml' de	100	-
Salmonella	1000	ml' de	-	-
Enterovirüs	PFV / 10000	ml' de	-	-

Seviyelerini geçmemelidir.(*) işaretli değerler doğal ortamlarda zorunlu hallerde kısa süreli müsaade edilecek maksimum değerlerdir.

Yosunlar havuzlarda arzu edilmeyen biyolojik oluşumlardır. Havuz, suyunun yeşillenmesi, duvarlarının kayganlık kazanması,suda istenilen berraklığın sağlanamayıp suyun bulanması,yosun mücadelerinin önemini gösterir.

Suyun PH değerinin 7.2 - 7.6 seviyelerinde tutulması,havuzda muntazam bir şekilde dezenfektan madde kullanılması,muntazam filitreleme ve hergün yapılan vakum süpürgesi ile dip temizliği yosunun oluşmasına engel olmaktadır.

Bununla beraber sırf yosun mücadelesi için üretilen kaliteli antl-algi (yosunlaşmayı önleyen) maddeler de kullanılmaktadır.

58. YOSUN MÜCADELESİ

Havuzlarda yosun oluşması hiç istenmeyen bir şeydir.Havuz kenar bordürü,tabanı ve duvarlarında birikmesi yüzücüleri tehlikeye sokan kayganlık yaratmaktadır.

Suyun yeşillenmesi ve berraklığının kaybolmasına sebep olması da eklenince yosun mücadelesinin önemi artar.

Dezenfeksiyonun önde gelen maddelerinden klor ve brom yosun oluşmasını engelleyen etkiye sahiptir.

Suyun ideal pH değerlerinde tutulması da yosunlaşmaya mani olacaktır.

Bu maddeler düzgün ve yeterli bir şekilde kullanıldığı halde , ayrıca özel yosun Öldürücü kimyasallara ihtiyaç olmayabilir.

Yosun mücadelesinde: İnsan sağlığına zararlı özel kimyasallar kullanılmaktadır.(anti - algi maddeler)
Yosun oluşması halinde şok klorlama yapılmalı.duvarlar fırçalanmalı ve vakum süpürhesi ile dip temizliği yapılmalıdır.

Serbest klor veya serbest brom bakiyesi yeterli düzeye getirilmelidir.

Yosun mücadelesinde kullanılacak kimyasal maddeler için kullanma talimatındaki değerler uygulanmalıdır.

Elektro-fizik (Bakır-Gümüş iyonizasyonu) sisteminde ki bakır sayesinde yosun mücadelesi yapılmaktadır. Bu yöntemle bakır yosun mücadelesini fiziki bir şekilde yapar.

59. YOSUN MÜCADELESİNDE KULLANILAN BAKIRIN HAVUZ SUYUNDA BULUNMASI

	<u>EN AZ</u>	<u>İDEAL</u>	<u>EN ÇOK</u>
A-Fiziksel yosun mücadelesi yapan BAKIR (ppm)	0,1	0.5	3,0
B- Fiziksel olmayan yosun mücadelesi yapan BAKIR (ppm)	0,1	0,2*	0,3

* Genellikle yosunlara karşı etkilidir.

60. HAVUZLARA TAZE SU İLAVE EDİLMESİ

Havuzlardaki su gerek buharlaşma ile kaybedilen ve gerekse filitrenin ters yıkanması ile atılan suyun yerine yenisinin ikmali sureti ile kısmen tazelenmektedir.

Ancak havuzdaki su bilerek daha fazla miktarda tazelenebilir.

Bilhassa ısıtılan kapalı havuzlarda bu ihtiyaç biraz daha fazla önem kazanır.

61. AYAK DEZENFEKSİYONU

Havuzlarda yüzücülerden suya intikal etmesi muhtemel mantar hastalıklarına karşı yüzücülerin havuza girmeden ve çıplak ayakla havuz etrafındaki bölgede dolaşmaya başlamadan ayaklarını bir klorlu havuza sokarak dezenfekte etmeleri gerekmektedir.

Bu havuzların tek adımla geçilemeyecek genişlikte olmasında yarar vardır

Hatta bu havuzların içerisindeki su, bir filitreden devredilerek berrak kalması sağlanır.

62. TEST KİTLERİ İLE YAPILAN ÖLÇÜMLERDE;

YÜZME HAVUZU SULARINDA BULUNMASI GEREKEN KİMYASALLARIN MAKSİMUM VE MİNİMUM DEĞERLERİ:

Dezenfeksiyonu KLORLA yapılan havuzlarda:

Ev havuzlarında özel durumlar hariç hartada bir defa ölçüm yapmak kafi.

Sudaki (serbest klor) aralığı min – max. : 0,6 - 1,5 mg/l - (ppm)

Havuz suyunun (pH değeri) : 7,2-7,6

Bağlı klor seviyesi ev havuzlarında 30 ila 45 günde bir ölçülmelidir.

(Bağlı klor) seviyesi : max. 0,5 mg/l't 'yi geçmemelidir.

Dezenfeksiyonu BROM ile yapılan havuzlarda:

Sudaki ideal Brom seviyesi : 1,2 - 3 mg/l't - (ppm)

Suyun İdeal pH seviyesi : 7,2 - 7,6

63. TEMİZLİK :

* Genel:Tüm temizlik çalışmaları işletme defterine işlemelidir.

* Sistemin tüm parçaları düzenli olarak temizlenmeli ve kirlenmeyi önleyici tedbirler alınmalıdır. Üreticisinin kullanma talimat ve bakım önerilerine uyulmalıdır.

* Yüzme havuz tabanının temizliği haftada en az iki kez,havuz duvarlarının temizliği ise en az iki haftada bir 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 (örneğin ovarak ve yüksek basınçta çalışan temizlik cihazları ile) temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gereklidir. Temizlik malzemesi artıkları havuz suyuna zarar vereceklerinden temiz su ile yıkanarak uzaklaştırılmalıdır.

* Çocuk oyun havuzları:

Aşırı kullanım veya yüksek kirlenme (yaprak,kum vb.) durumlarında işletmenin kapanmasından sonra hatta gerektiğinde işletme sırasında da havuz atık su kanalizasyonuna boşaltılmalı.temizlenmeli.dezenfekte edilmeli.temiz su doldurulmalı ve yeniden işletmeye alınmalıdır.

* Köpüklü sıcak su havuzları (Hot Whirl Pools):

Gereğinde ama haftada en az bir kez havuz boşaltılarak (alt giderlerin açılması.hava kanallarının boşaltılması.ham su tesisatının atık su tarafına kanalizasyon devresine) savaklar da dahil olmak üzere tümüyle temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

Su hazırlamada herhangi bir sorun (örneğin temizlik malzemesi artıklarının kalması) çıkmaması için işlem sonunda havuz temiz su ile iyice yıkanmalıdır. İçinden geçilen havuzlar: Bu havuzların hergün atık su kanalizasyonuna boşaltılması temizlenmesi ve yeniden doldurulması gereklidir.

* Soğuk su dalma havuzları (Şok havuzları):

Su hazırlama sistemine bağlı olmadan çalışan soğuk su dalma havuzları hergün boşaltılmalı temizlenmeli,dezenfekte edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır.

* Ayak yıkama havuzları:

işletmenin kapanmasından sonra hergün boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır.

Çakıl tabakasının da hergün temizlenerek dezenfekte edilmesi gereklidir.

* Taşma kanalları :

Savakların haftada en az bir kere temizlenmesi zorludur. 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, ama en az yılda bir kez, köpüklü sıcak su havuzlarında ise üç ayda bir boşaltılması, temizlenmesi, dezenfekte edilmesi ve iyice yıkanması gereklidir.

* Havuzu kullananların bilgilendirilmesi :

Umuma ait havuzların kenarlarında yüzücülerin kolayca görebileceği yerlerde bir pano bulundurulacak ve aşağıdaki bilgiler verilecektir.

Genel kullanım amaçlı havuzlarda; bu bilgiler sabah.öğle ve akşam üzeri günde 3 kere olmak üzere ölçülerek tesbit edilir ve sonuçlar bir haber tahtasına yazılarak duyurulur.

T. C.

64. TURİZM BAKANLIĞI İŞLETMELER GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Konu: Plaj ve havuzlarda alınacak önlemler

GENELGE

İLGİ: 17.08.1993 tarih ve 56.2512-10007-20471 sayılı Genelge.

Bakanlığımızdan belgeli tesislerde müşterilerin can güvenliğinin sağlanmasını teminen tesis bünyesinde yer alan yüzme havuzu.süs havuzu ve su parklarında alınacak önlemler, ilgi genelgemizle bildirilmiştir.

Söz konusu genelgemizde yer alan ve uyulması zorunlu olan hususlar, son günlerde meydana gelen kazalar da dikkate alınarak aşağıda tekrar belirtilmektedir.

- 1- Yüzme havuzu çevresi ve güneşlenme alanlarında kaymayı önleyici zemin kaplama malzemesi kullanılacaktır.
- 2- Yüzme havuzu içerisinde ve çevresinde köşeler ovalleştirilecek ve emniyet basamakları yapılacaktır.Havuzun en sığ yerinde ve derinliğinin değiştiği her kademede derinlik belirtilecektir.
- 3- Yüzme havuzlarında küçük çocuklar için 0.35 m. derinliğinde ayrı bir oyun havuzu gerçekleştirilecektir.
- 4- Yüzme havuzu ve suyunun devamlı temizliğini sağlayan mekanik ve kimyasal arıtma tesisi yapılacak ve havuz suyunun boşaltma sisteminde gerekli güvenlik tedbirleri devamlı olarak alınacaktır.Havuzun tahliyesi sırasında ve havuzda suyun normal seviye altında bulunması veya hiç su olmaması durumunda,havuzun kullanılmaması için havuz etrafında girişi önleyici tedbirler alınacak, gerekli hallerde kolay görülebilir, dikkat çekici renkli şeritlerle havuza girişin engellenmesi sağlanacak ve en az üç dilde uyarıcı levhalar konulacaktır.
- 5- Yüzme ve süs havuzlarının çevresi geceleri aydınlatılacak ve güvenlik altına alınacaktır. Yüzme havuzunun aydınlatılmasında zayıf akımlı enerji kullanılacaktır.
- 6- Yüzme havuzları, süs havuzları ve su parklarına ait tesisat ve donanımın periyodik bakımları yetkili kişi ve firmalara veya tesiste görevli ehliyetli bir teknisyene yaptırılacak, buna ilişkin belgeler işletmede hazır bulundurulacaktır.
- 7- Plaj ile tesis arasından yol geçmesi halinde alt-üst geçit yapılacak veya uyarıcı levhalar konularak diğer tedbirler de alınacaktır.
- 8- Plaj ve yüzme havuzlarının kullanıldığı saatlerde düzeni ve can güvenliğini sağlayan sürekli görevli bulundurulacaktır.
- 9- Plajlarda tahdit şamandıraları, cankurtaran simidi ile motoru ve gözetleme kulesi bulundurulacak. tehlike anında uyarıcı bayrak çekilecektir.
- 10- Yüzme havuzu bulunan tesislerde anında müdahale yapılabilmesinin temini amacıyla ilk yardım odası ve sertifikalı sağlık personeli bulundurulacaktır.

- 11- Yüzme havuzlarına ve denize.velilerinin refakatinde olmayan çocukların girmesi engellenecek ve bu konuda en az üç dilde uyarıcı levhalar konulacaktır.
- 12- Isıtmalı kapalı yüzme havuzudan ile termal havuzlarda su sıcaklığı uygun yerlerde belirtilecektir.
- 13- Havuz, ve plajlar ile çevrelerinin düzenlenmesinde.
- Turizm Yatırım ve işletmelerinin Nitelikleri Yönetmeliğinde yer alan tüm teknik özelliklere uyulacaktır.

65. HAVUZ İŞLETMECİSİNİN PRATİK REHBERİ :

1.0. HAVUZ SULARINDA ARANAN İDEAL DEĞERLER VE KİMYASAL KULLANIMI :

1.1. Genellikle tüm havuz sularında pH DEĞERİ : 7,2 – 7,6 arası olmalıdır. (Elektro-fizik sistemli havuzlarda 7,2 – 7,4)

1.1.1. Suyun pH'sını ayarlamak için , pH düşürücü pH DOWN veya pH yükseltici pH UP kullanılmalıdır. Bu kimyasalların herhangi birinden havuzun her 100 m3'üne 1 kg. kullanılırsa suyun pH değeri 0,1 düşer veya yükselir.

1.1.2. pH değiştiriciler eritilerek ya da doğrudan havuza dökülür veya dozaj pompası vasıtasıyla, filtre ile havuz arasında bir noktadan, sirkülasyon devresine basılmalıdır. Filtreden önceki Denge tankı veya Skimmer' lere pH kimyasalı kesinlikle konulmamalıdır.

1.1.3. Ph düzenleyici kimyasallar sık aralıklarla azar azar kullanılmalıdır.

2.0. HAVUZ SUYUNUN DEZENFEKSİYONU :

2.1 TOZ KLOR KULLANILARAK DEZENFEKTE EDİLEN HAVUZLAR :

2.1.1 Superklorin “% 63 ‘lük Toz klor” maddesinin günlük kullanma miktarı :

Havuzun her **100 m3 su hacmi için Günde 200 gr.** kullanılır. (200 x 0.63 = 126 gr. etkin klor maddesi demektir)

Bünyesinde daha düşük oranlarda etkin klor bulunduran toz klorlardan kullanılırsa, havuza konan günlük doz artacaktır.

2.1.2. Sıvı klor kullanılıyorsa : kimyasalın içerdiği etkin klor yüzdesi bilinmeli ve ona göre hesaplanarak, kullanılacak sıvının günlük miktarı tesbit edilmelidir.

2.1.3 Havuz suyunda bulunması gereken SERBEST KLOR miktarı :

En az klor seviyesi :.....	0,6 mg/lt (ppm)
Tercih edilen değer :.....	1 mg/lt (ppm)
Max. Klor seviyesi :.....	1,5 mg/lt (ppm)

2.1.4 Havuz suyunda BAĞLI KLOR seviyesi :

Max. Bağlı Klor : 0,5 mg/lt (ppm)

Bağlı klor ölçümü 30 günde bir yapılmalıdır.

Sudaki bağlı klor miktarı 0.4 ppm civarına gelmişse Şok Klor dozlaması yapılır , bağlı klor Miktarı yeterince düşmezse havuz suyunun % 20 ila %30 ‘u tazelenir.

2.2. Tablet şeklinde “Klor (CHLORTAB-200)” (Yavaş eriyen klor tabletleri)

Havuzun her **100 m3'ü için Haftada 3 adet klor tableti**, Klorinatör veya bu imkan yoksa **SKİMMERLERİNE** konur.

2.3 Klor İle Şok Dozlama :

BAĞLI Klor 0,4 ppm değerine yükseldiğinde veya tercihan Toplum havuzlarında haftada Bir, Ev havuzlarında iki haftada bir **ŞOK KLORLAMA** yapılmalıdır.

2.3.1. Havuzun sirkülasyonu çalışır durumda **100 m3 havuz suyuna 1000 gr.** Toz klor atılır.

2.3.2. Havuz suyunun klor seviyesi 1, 5 ppm 'e düşünceye kadar havuza girilmemelidir.

3.0. TOPAKLAMA (FLOKULASYON):

Kum filtrelerinin etkinliğini arttırmak için yapılan müdahaledir.

3.1. Fast flock sıvı topaklayıcı kullanılır.

Kullanma miktarı : Beher 100 m3 havuz suyuna katılan topaklayıcı madde ;

Günlük doz.....0,2 lt

Şok dozlama1 lt

Havuzun ilk dolusunda2 lt

“**Superflock-K**” KARTUŞ olup skimmer veya pompa ön filtresine konur ve kartuşun içindeki madde bitene kadar beklenir. Günlük değiştirilmesine gerek yoktur.

4.0. YOSUN MÜCADELESİ :

4.1. “**Algea Knockout**” sıvı kimyasalı ile YOSUN MÜCADELESİ yapılır.

100 m3 Havuz suyuna her hafta 0,5 litre doğrudan konur.

Yosun mücadelesinde ŞOK DOZLAMA : En geç ayda bir 1, 5 litre/ **100 m3** ile yapılır.

Yosun mücadelesi için ŞOK dozlama işlemi yapılmışsa ; en az 2 saat süre havuza girilmemelidir.

Algea-knockout kimyasalı havuz suyuna iyice karıştıncaya kadar suda köpük oluşabilir.

5.0. ELEKTRO – FİZİK SİSTEMDE SUDAKİ BAKIR MİKTARI :

En az :..... 0,1 ppm

İdeal seviye :..... 0,2-0,3 ppm

Max. Seviye :..... 0, 5 ppm.

6.0. HAVUZ SUYUNDA ARANAN GENEL GÜVENLİ TEMİZLİK KURALLARI :

6.1. HAVUZDA SU GÜVENLİĞİ ve ÇEŞİTLİ TEMİZLİK KURALLARI :

6.1.1. Genel : Tüm temizlik çalışmaları işletme defterine işlenmelidir.

6.1.2. Sistemin tüm parçaları düzenli olarak temizlenmeli ve kirlenmeyi önleyici tedbirler alınmalıdır.

6.1.3. Üreticisinin kullanma talimat ve bakım önerilerine uyulmalıdır.

6.1.4. Yüzme havuz tabanının temizliği haftada en az iki kez,havuz duvarlarının temizliği ise en az iki haftada bir kere yapılmalıdır.Bu işlemlerde vakum cihazları ve fırça kullanılmalıdır.

Senede en az, bir kez yapılması gereken havuz boşaltma işlemi ile birlikte havuz taban ve duvarlarının titiz bir şekilde (örneğin ovarak ve yüksek basınçta su püskürten temizlik cihazları ile) temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi gereklidir.

6.1.5. Temizlik malzemesi artıkları, havuz suyuna zarar vereceğinden temiz su ile yıkanarak uzaklaştırılmalıdır.

6.2. Çocuk oyun havuzları:

Aşırı kullanım veya yüksek kirlenme (yaprak, kum vb.) durumlarında işletmenin kapanmasından sonra, hatta gerektiğinde havuz kullanıma kapatılmalı atık su kanalizasyonuna boşaltılmalı , temizlenmeli, dezenfekte edilmeli, temiz su ile doldurularak yeniden işletmeye alınmalıdır.

6.3. Ayak yıkama havuzları:

İşletmenin kapanmasından sonra her gün boşaltılmalı, temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve yeniden doldurulmalıdır.

6.4. Taşma kanalları :

Savaklar ayda en az bir kere temizlenmelidir . Bu işlem için sirkülasyon pompalarının durdurulması ve savaklardaki suyun, sirkülasyon devresinden ayrılarak, atık su devresine yönlendirilmesi gereklidir. Taşma kanal ızgaraları, özellikle ızgara altlarının oturduğu setlerin ve savak içinin iyice temizlenebilmesi için yerlerinden kaldırılmalıdır.

Savak, ızgara ve taşma kanallarının temizlik işlemlerinin bitiminden sonra ve sirkülasyon devreye sokulmadan önce bunlar temiz su ile iyice yıkanmalı ve dezenfekte edilmelidir, .

6.5. Denge tankı :

Denge tankı genel olarak yılda en az bir kere ;Sıcak su havuzlarının ise üç ayda bir defa boşaltılması, temizlenmesi, dezenfekte edilmesi ve iyice yıkanması gereklidir.

66. TOPLUMUN YÜZDÜĞÜ HAVUZLARDA HERGÜN YAPILMASI GEREKEN ÖLÇÜMLER :

66.1 Genel kullanıma ve halka açık yüzme havuzlarında günde 3 kez ölçüm yapılmalı ve, Yüzücülerin kolayca göreceği bir yere bir pano asılarak, her ölçümden sonraki su ölçüm değerleri ve havuzla ilgili diğer bilgiler üzerine yazılmalıdır.

- A. Hava sıcaklığı,
- B. Su sıcaklığı,
- C. Sudaki serbest klor miktarı ,
- D. Suyun pH değeri,
- E. Kalabalık yüzücünün yüzdüğü günlerin hemen ertesinde yapılacak Çözünmüş Katı madde miktarı : TDS mg / lt ölçümü :

Havuz suyunun kirlenmesi ile artan bu değer taze su ilavesi ve güçlü filtrasyonla azaltılır.

500 mg/lt ideal değerdir.

1500 mg/lt değeri en yüksek TDS değeridir.

66.2 Yüzücü başına günde 30 litre hesabı ile havuza taze su verilmelidir.

66.3. Yüzücülerin havuza girmeden önce duş almaları ve ayaklarını dezenfekte etmeleri gerekmektedir.

67. HAVUZLARDA KIŞ BAKIMI ,

Kışın havuzunu boşaltmak istemeyenler kış bakımı yaparak havuzdaki suyu sağlıklı koruyacaklardır.

Tüm kış mevsimi boyunca hava sıcaklığı kısa süreli olarak (- 8 santigrat derece) den fazla soğumuyorsa havuzun suyu boşaltılmayabilir.

Yapılacak iş :

1. Havuzun dip temizliği yapılır.
2. Suyun pH değeri 7 seviyesine indirilir.
3. Her 3 ayda bir yenilenmek suretiyle , havuzun her 100 m3 'üne 3 litre **Winter Time** kimyasalı konur.
4. Peşinden ; havuz yüzeyinde , duvarlara değmeden yüzen şamadrıralı filelerin içerisine her 40 m3 havuz suyuna bir adet hesabı ile 600 gramlık **SUN BLOCK** Yavaş eriyen klor tabletleri konur ve bu tabletler vasıtası ile suyun en az 1,5 ay dezenfeksiyonunu sağlamış olur.
5. Zaman zaman dip temizliği yapılabilir. Başka bir işleme gerek yoktur.
6. Pompa dairesinde don tehlikesi ihtimali varsa filtre , pompa ve borular boşaltılmalıdır. Boşaltılamayacak boru ve diğer aksam ise çuval vs. nesneler ile sarılarak korunmalıdır.

“Winter Time “ ve “ Sun Block” kullanılarak Kış bakımı yapılan ve suyu kış süresince boşaltılmadan muhafaza edilen bir havuzun ,yeni mevsim başında yüzülebilir suya kavuşturulması için aşağıdaki hususlar gözden geçirilmeli ve gerekenler yapılmalıdır.

1. Havuzun genel görünümü :

Havuzun tabanında toz , çamur birikmiş ve Yaprak gibi iri şeyler dibe çökmüş ise,

a) Önce yaprak ve iri nesneler kepçe ile toplanmalıdır.

b) Sonra Filtrenin çok yollu vanası " Waste " (Kanalizasyona açık) pozisyonuna getirilmeli ve vakum süpürgesi ile havuzun tabanı iyice toz ve çamurdan arındırılmalıdır.

2) Havuzun suyundaki kimyasal parametreler ölçülmelidir. İlk ölçmede genellikle suyun pH değeri 7.4 ün üzerinde tesbit edilir. Yani Alkali karakterindedir.

a) Havuzun taban ve duvarında kış bakımına rağmen yosunlaşma oluşmuşsa suyun pH değerini "pH düşürücü olan pH DOWN kimyasalı ile 6.8 'e kadar düşürmek gerekir. Su bu şekilde iken filtreleme sistemi çalıştırılır ve

asit krakterine dönüşmüş olan havuz suyu bir veya ençok iki günde yosunları söker ve duvarlar temizler.

(Filtre tıkanıkça - manometrenin ibresi yükseldikçe - ters yıkama yapılmalıdır.)

b) Havuzun taban ve duvarları iyice temizlendikten sonra. Havuz suyu hacminin % 20 veya %25 kadarı tercihan yenilenmelidir.

c) Bu kere Suyun pH değeri " pH UP " kimyasalı ile 7.2 ye yükseltilir. Ve yosun mücadelesine geçilerek suya

ALGEA KNOCKOUT sıvısı ilave edilir. Bundan başka filtrenin süzme kabiliyetini de güçlendirmek için Denge

tankına veya filtrenin girişinden önce olmak üzere suya FAST FLOCK LIQUID verilir.

3) Suyun serbest ve bağlı klor seviyesi ölçülmelidir.

a) Serbest klor hemen hemen sıfır veya ona yakın okunabilir. Fakat bağlı klor 0.4 ppm 'in üzerinde ise önce ŞOK

KLOR DOZLAMA yapılarak bağlı klor miktarı düşürülür. (Her 100 m3 suya 500 ila 600 gr. % 63 lük CHLOR

GRANULE basılarak şok dozlama yapılır)

4) Havuzun normal çalışma düzenine geçirilmesimesi :

a) Havuz suyunun pH değeri ölçülür ve pH UP veya pH DOWN kimyasalları ile yükseltilir veya düşürülerek

7,2 - 7.6 ideal değerine getirilir.

b) Sudaki serbest klor miktarı 0,6 - 1 mg/ lt oluncaya kadar , (% 63 lük CHLOR GRANULE) klor maddesinden

havuzun her 100 m3' üne günlük doz olarak 200 gr . konur.



YÜZME HAVUZU TESİSATI YAPIMI, İŞLETME VE BAKIMI

68. ÇEŞİTLİ BİLGİ KAYNAKLARI :

- o Sami Bölükbaşıoğlu ve A.Selim Bölükbaşıoğlu'nun uzun yıllar yaptıkları yüzlerce. Havuz tesisatı uygulama proje çalışmaları ve fiilen uygulamalarıyla, çok çeşit ve çok sayıdaki yüzme havuzu, süs havuzları, SPA'nın (jakuzi) projelendirme ve yapımından edinilen deneyimler bu kitabın yazılmasında esas temeli oluşturmuştur 1960 - 2008
- o TSE - Türk Standardı-TS 11899/Nisan 2007, Yüzme Havuzlarında Suyun Hazırlanması, Teknik Yapım, Bakım ve İşletilmesi, Genel kurallar.
- o Alman DIN normu “Yüzme havuzları ve banyo sularının hazırlanması” Yıl 1997 sayı : 19643 - 1, 2, 3.
- o Santem Endüstri- Konut San.ve Tic A.Ş. arşivi
- o NSPI norm ve tavsiyeleri ,
- o Tmmob makine mühendisleri --- MMO/2001/298
- o FINA İstek ve kuralları, .2005 – 2009
- o Langelier & John O'Keefe : Storey Communication'ın 17 ci sayısı1987 baskısı,
- o Isısan ısıtma ve klima sanayii A.Ş. yayınları
- o Swimming Pools A Guide to Their Planning Design and Operation”, ABD
- o VI. Ulusal tesisat mühendisliği Kongresi – İzmir : Cüneyt Özyaman'ın bildirisi,
- o The pool book - Hantington Beach CA. Vol. 1 – 2 1994 / 1995
- o Tintometer Lovibond GmbH
- o Service Industry News guide To Alternative Sanitizers (Torrance, CA, Service Industry Publications) 1991
- o Leslie's Swimming Pool Maintenans Manuel) Chatsworth, CA: Leslie's Swimming Pool Supplies) 1993
- o O' Connel , Gerard C. Pool Book : Building & Maintaining Swimming Pools & Spas. (Tuscon) 1990
- o Gabrielsen, M.A., “SPATA' bültenleri ;

S

1960 - 2007

3.ci Baskı

SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
HAVUZ,SPA,FİLTRELEME, DEZENFEKSİYON,HAVUZ KİMYASALLARI,SAUNA, BUHAR ODASI vb.KONFOR SİSTEMLERİ
NEM ALICI LAR, SU ALTI AYDINLATMA, HAZIR HAVUZLAR İLE İLGİLİ İMALAT, PAZARLAMA, İHRACAT, İTHALAT

MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Man Müminler Cad. No:63 34885 Samandıra/Kartal/İSTANBUL
www.santem.com Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95 com e-mail: santem@santem.com



Registration No. 60



WORLD CERTIFICATION SERVICES

CERTIFICATE OF REGISTRATION

Certificate No.

6390

Date First Registered:

8th May 2007

Date Certificate Issued:

8th May 2007

Period of Registration:

3 Years

Date Certificate Expires:

1st May 2008

This Certificate has been awarded to:

SANTEM ENDÜSTRİ KONUT SAN. TİC. A.Ş.
EYÜP SULTAN MAH. MÜMİNLER CAD. ELVAN SOK. NO:4
SAMANDIRA - KARTAL / İSTANBUL
TURKEY

*In Recognition of the Organisation's Quality
Management System which complies with:*

ISO 9001:2000

For the Scope of Activities described below:

YÜZME HAVUZU EKİPMANLARI, SPA, SAUNA EKİPMANLARI,
YÜZME HAVUZU OYUNLARI VE HAVUZ KİMYASALLARI
ÜRETİMİ VE SATIŞI

THE PRODUCTION AND SALES OF SWIMMING POOL EQUIPMENT,
SPAS, SAUNA EQUIPMENT, CHEMICALS FOR USE
WITH SWIMMING POOLS

EAC 14, 17, 29

This Certificate has been awarded by

WORLD CERTIFICATION SERVICES LTD.

World Certification Services Ltd.
1 Bridge Road,
Liverpool,
UK

Issued by:

For World Certification Services Ltd.

The use of the Accreditation Mark indicates accreditation in respect
of those activities covered by accreditation certificate number 60

KAYNAKLAR :

- TSE-Türk standardı TS 11899/Nisan 2007 yüzme havuzları suyun hazırlanması, Teknik Yapım, Bakım ve İşletilmesi, Genel kurallar.
- Fina Official website – Rules & Regulations 2005-2009.
- Alman DIN normu “ Yüzme havuzları ve banyo sularının hazırlanması “ 1997, Sayı 19643 – 1,2,3,
- VI Ulusal tesisat mühendisliği Kongresi-İzmir : Cüneyt Özyaman’ın bildirisi,
- Isısan ısıtma ve klima sanayi A.Ş yayınları,
- Gabrielsen , M.A. “Spata :
Swimming pools a Guide to their planning design and operation “ USA
- Sami Bölükbaşıoğlu ve A.Selim Bölükbaşıoğlu ‘nun uzun yıllar yaptıkları proje çalışmaları ve uygulamalarla, çok çeşit ve çok sayıdaki yüzme ve süs havuzları, Spa ‘nın (Jakuzi) ve buna benzer pek çok uygulamalarından elde ettikleri deneyimler.
- Santem Endüstri – konut San. ve Tic. A.Ş. nin arşivi .