

# YÜZME HAVUZLARININ MEKANİK TESİSATI İÇİN PROJE HAZIRLAMA ESASLARI

## YAZANLAR :

**Sami Bölükbaşıoğlu**  
Mak. Y. Mühendisi  
İ.T.Ü – İstanbul

**Selim Bölükbaşıoğlu**  
Mak. Mühendisi  
Evansville - USA

**Nisan 2005**

**YÜZME ve SÜS HAVUZU, JAKUZİ, SAUNA, BUHAR ODASI VB. KONFOR SİSTEMLERİNİN HERTÜR MALZEMESİNİN  
ÜRETİMİ, İTHALATI, İHRACATI ve DAHİLİ PAZARLAMASI**

Havuz filtreleme, dezenfeksiyon, ısıtma, soğutma, su ve ışık oyunları, nem kontrol cihaz ve aksesuarları, havuz kimyasalları ve test aletleri, su içi aydınlatma armatürleri, hazır havuzlar otomatik sistemleri. MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Man Mümünler Cad. No:63 34885 Samandıra/Kartal/İSTANBUL

Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95

İSTANBUL ŞUBE: Necatibey Cad. No:48 34425 Karaköy Tel: (90) 212 245 80 15-16-17 Fax: (90) 212 245 80 18

EGE BÖLGESİ ŞUBE MD-İZMİR: 1203/7 Sokak No:2/P Yenişehir Tel: (90) 232 457 47 68-457 49 39-459 27 64 Fax: (90) 232 457 49 97 ANTALYA BÖLGESİ (ŞUBE) MD - Muratpaşa Mah.569.Sokak.Hafız-Apt No:37/B-Merkez/ANTALYA Tel!:(90)242 244 76 68 Fax:(90)242 244 76 68

www.santem.com

e-mail: [santem@santem.com](mailto:santem@santem.com)

## 1. Kısım - İçindekiler

Sayfa no:

<b>Yüzme Havuzu Mekanik Tesisatının Yapımında Proje Hazırlama Esasları</b>	:	4
<b>1. HAVUZ MEKANİK TESİSATI ÖNERİ RAPORU :</b>	:	4
1.1 Yüzme havuzlarının Bulunduğu Yere Göre Tanıtımı	:	4
1.2 Havuzların Cins ve Kullanma maksadına göre tüm Su Hacminin Filtrelenmesi için gereken Sirkülasyon Süreleri: (n) saat	:	5
1.3 Havuzun Isıtılması veya Soğutulması	:	9
1.4 Havuzun Ölçüleri ve Büyüklükleri	:	13
1.5 Havuzda nefeslenmek için Yüzücü Basamağı inşa etmek	:	13
1.6 Havuzun Taşma Sistemi	:	13
1.7 Pompa ve Filtre Odası ile Galeriler	:	13
1.8 Havuzda Aksesuar İstekleri:	:	14
1.9 Havuzda Tercih Edilecek İç Kaplama ve Kenar	:	14
1.10 Havuzda Can Emniyeti İçin Alınacak Tedbirler	:	18
1.11 Su Altı Aydınlatma Lambaları	:	20
1.12 Havuz Tesisatının plan , kesit resimleri ve Akış Şemasının Yapılması	:	20
1.13 Havuz için gerekli olan su ve enerji hatları	:	23
1.14 Bu Bölümde Raporun Sonuçlandırılarak Sunulması	:	23
1.15 Öneri Raporu ilgililer tarafından incelenir, değişiklik istekleri varsa belirtilir ve kesinleşir.	:	23
<b>2. ÖN PROJE, ÖN HESAPLAR ve RAPORU</b>	:	23
2.1.1 Yüzme Havuzunun Tesisat Hesapları	:	23
Havuzun Alanı, Ortalama Derinliği ve Hacminin Hesaplanması	:	23
2.1.2 Havuzun Tüm Hacmindeki Suyun Her Periyotta Kaç Saatte Sirküle Ettirileceğinin Kabulü (Turn Over)	:	24
2.1.3 Havuzda Devrettirilen Suyun Toplam Debisi	:	24
2.1.4 Sirkülasyon Sisteminin Toplam Basınç Kaybının Hesaplanması	:	25
2.2 Pompalar, Filtreler ve İlişkileri	:	25
2.2.1 Pompalar ve Filtreler:	:	25
2.2.2 Yüzme Havuzları İçin Seçilen Filtreler	:	26
2.2.4 KUVARS KUMLU FİLTRELERDE SÜZME HIZLARI	:	28
2.3 Denge Tankının Hacim Hesabı	:	28
2.3.1 Denge Tankının Hacim Hesabında Dikkate Alınacak Etkenler	:	28
2.3.2 Denge Tankı Hacminin Seçimi	:	30
2.4 Borularda Su Akış Hızları	:	30
2.5 Havuzun Mimari ve Statiği İçin Destek Projesi	:	31
2.5.1 SU ALTI LAMBALARI	:	31
2.5.2 Vakum Lülesi (Nozul)	:	33
2.5.3 Havuzun Dip Süzgeci	:	33
2.5.4 Havuz Beleme Lüleleri (Nozullar)	:	33
2.5.4.1 Havuz duvarına yerleştirilen nozullar- Yandan besleme nozulları	:	33
2.5.4.2 Dipten besleme nozulu	:	35
2.5.4.3 Havuzların taşma kanalları veya skimmerler	:	37
2.5.4.4 Havuzda bulundurulacak çeşitli aksesuarın projede belirtilmesi	:	40
2.6 Havuz Tesisatının Projelendirilmesinde Özel Kurallar	:	40
2.6.1 Tesisat Mühendisi Tarafından Yapılan Havuz Tesisatı Projeleri	:	40
2.6.2 Havuzun Ölçüleri	:	40
2.6.2.2 Havuzun düşey iç boyutları	:	40
<b>3 HAVUZ TESİSATININ UYGULAMA PROJESİ ve HESAPLARI</b>	:	41
3.1 Havuzun Uygulama Planı	:	41
3.2 Yapılacak Havuzun Gerekli Kesitlerinin Çizilmesi	:	43
3.3 Pompa-Filtre Odasının ve Galerilerin Planı	:	43
3.4 Havuzdaki Tüm Boruları, Vana ve Çek Valfleri, Göstergeleri Anlatan Akış Diyagramı	:	43
3.5 Yapılacak Olan Proje Paftalarının Tanıtımı	:	45

## MEKANİK TESİSAT MÜHENDİSLİĞİNİN ÖNEMLİ BİR KONUSU YÜZME HAVUZLARININ MEKANİK TESİSATI



**AÇIK OLİMPİK YÜZME HAVUZU**  
*Sadı Gülçelik Spor tesisinin gündüz ve gece görünümü*

**YAZANLAR: Sami Bölükbaşıoğlu – A. Selim Bölükbaşıoğlu**  
**Makine Mühendisleri**

## Yüzme Havuzu Mekanik Tesisatının Yapımında Proje Hazırlama Esasları

### 1. HAVUZ TESİSATI ÖNERİ RAPORU ;

Mekanik tesisat mühendisi, kendisinden, yeni inşa edilecek olan bir 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 öğrenir .

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 mekanik tesisat mühendisine çok önemli görev düşmektedir.

#### 1.1 Yüzme Havuzlarının Bulunduğu Yere Göre Tanıtımı

##### 1.1.1 Açık yüzme havuzları



*Anadolu Kulübü olimpik yüzme havuzu – Büyükada - İstanbul*

### 1.1.2. Kapalı yüzme havuzları ,



*Dariüşşafaka Lisesi Kapalı Havuzu*

## 1.2. Havuzların Cins ve Kullanma maksadına göre tüm Su Hacminin Filtrelenmesi için gereken Sirkülasyon Süreleri: (n) saat

Havuzun kullanım amacına bağlı olarak, suda oluşacak kirlilik yükünü bertaraf etmek, suyu temiz ve berrak tutmak için peş peşe tekrarlanan filtrelemenin, tüm havuz suyunun her bir turu için filtreden geçme (süzülme) süresine sirkülasyon periyodu (turn over) denir. Birimi saat olup (n ) ile ifade edilir. Aşağıda bu süreler, havuzların kullanma amacına göre belirtilmiştir.

### 1.2.1. Yüksek teknik özellikli havuzlar:

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

#### 1.2.1.1 Olimpik yüzme havuzu :

50 metre uzunluğunda çeşitli yarışın yapıldığı ve su oyunlarının oynandığı yüzme havuzudur. Ulusal ve uluslararası yarışmaların yapıldığı bu havuzların ölçüleri standart ölçülerdir.

#### 1.2.1.2 Beş yıldızlı otel havuzları:

Çeşitli şekil ve büyüklüklerde yapılabilir.

#### 1.2.1.3 Yarı olimpik havuz :

25 metre uzunluğunda çeşitli yüzme çalışmalarının yapıldığı ve çoğunlukla ısıtılan yüzme havuzlarıdır,

#### 1.2.1.4 Toplum havuzu:

Semt halkı ve büyük topluluklar için yapılan havuzlar; büyük semtlerde halkın ortak olarak kullandığı yüzme havuzlarıdır. Bu tür havuzlarda da **n=4 saat** tercih edilir.

#### 1.2.2 Büyük hacimli ve yüzücü sayısı limitli, iyi teknik özelliklere sahip genel kullanma amaçlı yüzme havuzları :

Tüm su hacminin filtreleme devir süresi, **n=5 saat** olmalıdır. Bunlar;

- Tatil köyü havuzu,
- Site havuzu,
- 3 ve 4 yıldızlı otel havuzu,

Dairelerde yaşayanların, ortaklaşa kullandıkları apartman yüzme havuzlarıdır .

#### 1.2.3 Yüzücü sayısı az olan, kaliteli olduğu kabul edilebilir genel kullanım amaçlı yüzme havuzları:

Tüm su hacminin filtreleme devir süresi, **n=6 saat** seçilebilir. Tesisat maliyeti ve işletme masrafları oldukça ekonomik olan ve 1.2.2 maddesinde belirtilen tipte, fakat daha az yüzücü yükü olan, nispeten küçük tesislerin genel kullanım amaçlı küçük yüzme havuzlarıdır .

#### 1.2.4 Özel ev yüzme havuzu:

Filtreleme süresi, **n=7 – 8 saat.**

#### 1.2.5 Çocuk yüzme havuzu:

Filtreleme süresi, **n=2 saat.**

#### 1.2.6 Tedavi amaçlı sıcak masaj, terapi havuzu:

Filtreleme süresi, **n=1 saat**

#### 1.2.7 Soğuk su bulunduran şok havuzu:

Filtreleme süresi, **n=1 saat**

#### 1.2.8 Ayak yıkama havuzu:

Filtreleme süresi, **en çok n= 1 saat**

#### 1.2.9 Değişik amaçlı havuz:

Filtreleme süresi **n= 4 saat** olan havuzlar:

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

#### 1.2.10 Sun'i göller, meydan havuzları ve çeşitli süs havuzları:

Filtreleme süresi, **n= 8–10 saat**

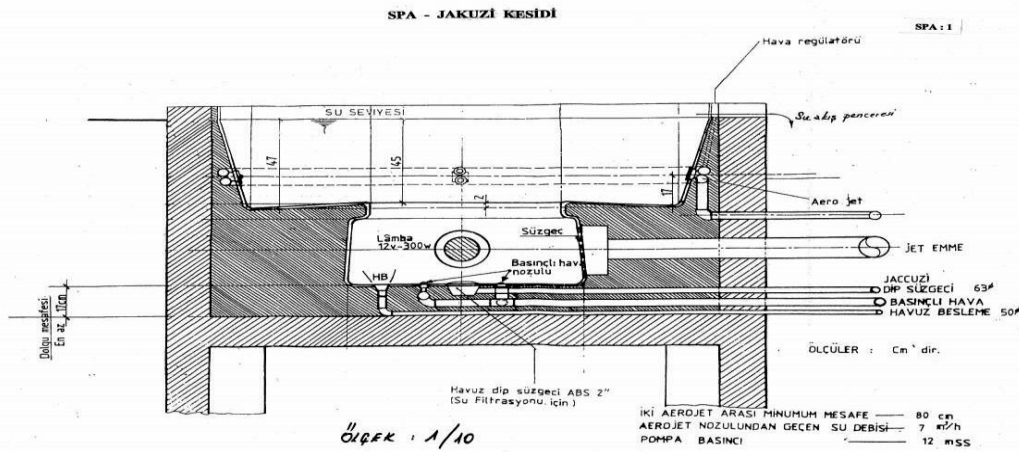
#### 1.2.11 Yukarıda anlatılan yüzme veya başka amaçlı havuzların dışındaki su oyunları, fiske ve şelalelerin tesisatı:

Bunların çevresindeki insan sağlığının korunması için suyun dezenfekte edilmesi, suyun berrak görünmesi için de filtrenmesi ve su içerisinde yosun oluşmasının önlenmesi gerekir. Bunlarla birlikte en önemlisi insanın havuz buharını solması veya suya dokunmasıyla mikrop ve kolibasil bulaşmasının önlenmesinin sağlanmasıdır.

**Can emniyeti konularında alınan ve alınması gereken her türlü tedbir , yapılan proje ve/veya raporda ifade edilmeli ve işaretlenmelidir. Durgun ve bilhassa sıcak su bulunduran havuzların hızlı bir şekilde kili basili ve diğer mikropların üremesine sebep olacağı ve bunların solunumuyla insanlara geçerek zarar vereceği unutulmamalıdır.**

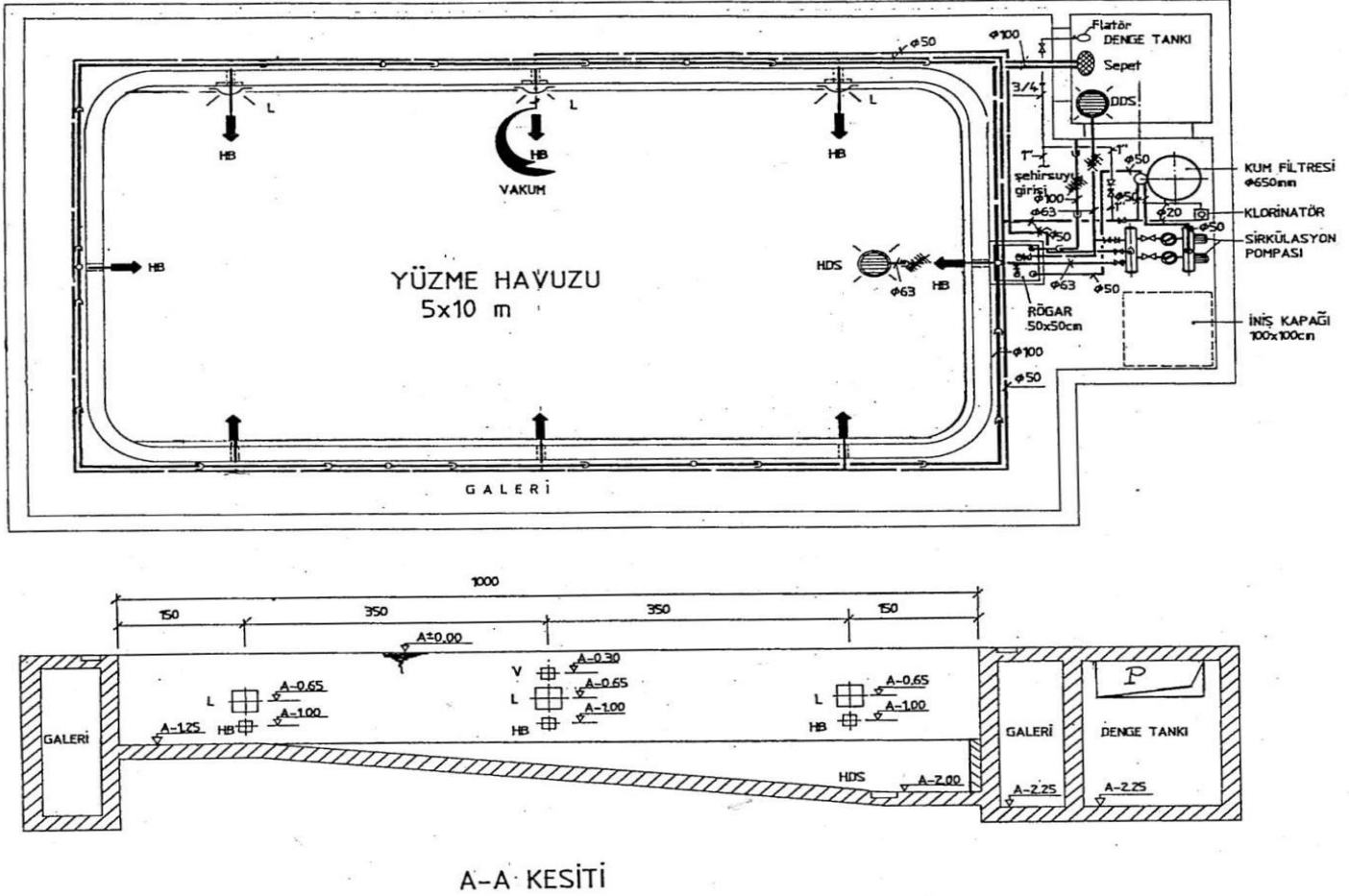
### 1.2.12 SPA (jakuzi):

Filtreleme süresi, **n = 1 saattir**. SPA 'da bulunan ve kendi sistemi ile filtre edildiğinden, sık sık değiştirilmeyen suyuna birden fazla kişi girebilir. SPA küvetinde, su ve hava karışımı darbe yaparak sıcak su püskürten lüleleri (nozulları) vasıtası ile masaj yapan ve dinlenme sağlayan sıcak su havuzudur. SPA'lar en çok 10 kişinin kullanabileceği kadar büyüklükte yapılır ve kişi başına en az 400 litre su hacmi bulundurulur. SPA kendine ait müstakil jet pompa/pompalarının yanında sirkülasyon pompası, kum veya kartuş filtresi, su ısıtıcısı, hava kompresörü bulunan komple bir sistemdir.



*İzmit- Maşukiye ev havuzu*

**Şekil 1. Bir ev havuzunun mekanik tesisatının tipik örneği; plan, kesit ve akış şeması.**



- Odaya iniş merdiveninin genişliği ve kapılar, filtrelerin geçmesine ilerisi de düşünülerek imkan vermelidir.

**Her filtrenin dolu ağırlığı mimara ve/veya inşaat mühendisine sunulmak üzere raporda belirtilmelidir.**

### 1.3 Havuzun Isıtılması veya Soğutulması :

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

#### 1.3.1 Isıtılan kapalı veya ısıtılması istenen açık yüzme havuzlarında ısı değiştirici ( eşanjör) seçimine mesnet olacak ısı kayıp miktarının hesaplanması

##### 1.3.1.1 Isıtılan havuzun bulunduğu ortam:

- Kapalı mekanlarda bulunan havuzlar (kapalı havuzlar)
- Açık havada kurulmuş havuzlar (açık havuzlar )
- Odaya iniş merdiveninin genişliği ve kapılar, filtrelerin geçmesine ilerisi de düşünülerek imkan vermelidir.





- Her filtrenin dolu ağırlığı mimara ve/veya inşaat mühendisine sunulmak üzere raporda belirtilmelidir.

### **1.3.1.2 Kapalı mekanlarda bulunan havuzlarda olması gereken su sıcaklıkları:**

- Kapalı yüzme havuzları : ..... 26 – 28 °C
- Çocuk havuzları : ..... 26 – 32 °C
- Therapi havuzları : ..... 35 – 37 °C
- Masaj havuzları : ..... 32 – 38 °C
- Soğuk su şok havuzları: sauna çıkışında ..... 14 - 16 °C

- \*\* Kişilere özel havuzlarda isteğe bağlı olarak yukarıdaki değerler 1 – 2 °C azaltılır veya çoğaltılabilir.
- \*\* Kapalı havuzların tümünde, içindeki su dezenfekte edilmeden kesinlikle durgun halde bulundurulmamalıdır.
- \*\* Havuz suyunu ısıtmak için kullanılacak plak eşanjörler, yıllık bakımlarda dağıtılarak temizlenmelidir. Bu plaklar paslanmaz çelik malzemeden olmalıdır.
- \*\* Plak eşanjörlerin kapasiteleri: Plaklara kalorifer kazanı devresinden gelen, ısıtıcı suyun gidiş/dönüş sıcaklığı 90/70, 80/65, hatta 60/50 °C gibi muhtelif değerlerden biri olabilir. Sistem, bu sıcaklıklardan hangisi ile çalışacak ise, transfer edeceği ısı miktarını sağlayacak kapasitedeki plak eşanjör , ona göre seçilmelidir. Seçilecek eşanjörün kapasitesi tayin edilirken, ısıtıcı akışkanın sıcaklıkları, devredeki başka amaçla kullanımlar sebebiyle zaman zaman değişken olacaksa, eşanjörün hesaplanmasında en düşük değer alınmalıdır. Ayrıca seçilen eşanjör havuz sirkülasyon devresi tarafında basınç kaybını çok artırıyorsa plakların sayısı çoğaltılarak basınç kaybı azaltılmalı ve eşanjörün havuz tarafında by-pass yapılarak filtrenin basıncının çok yükselmesine de imkan verilmemelidir .
- \*\* Havuzu ilk soğuk halinden ısıtılacağı sıcaklığa (rejim haline) getirmek için gereken ısı yükü birinci faz olarak düşünülürse, bunu takip eden günlerdeki ısı kayıplarını karşılamak da ikinci faz olarak kabul edilecektir.
- \*\* Kapalı havuzlarda su sıcaklığı 27 °C ve kapalı mekanın sıcaklığı da 30 °C olmalıdır. Havuzdaki su hiç ısıtılmamışsa 10 °C’ da olacağı ve 27 °C ‘a ısıtılana kadar gereken ısının kalorifer devresinden karşılanacağı kabul edilebilir. Bu durum, birinci faz ısıtma halinin tanımıdır . Örnek olarak, kapalı yüzme havuzunda, ısıtılacak 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 .
- \*\* Kapalı veya açık havuzları, yukarıda tarif edilen birinci faz, rejim sıcaklığına kavuşturmak için havuzun hacim büyüklüğüne göre ısıtma süresi 1 ila 3 tam gün olarak kabul edilebilir. Bu süre zarfında saatteki ısı kaybı da toplama ilave edilecektir. Bu kayıplar : rüzgar etkisinden, satıhtaki buharlaşmadan, muhitin sıcaklık farkından, bir miktar da havuzun soğuk çeperlerinden kaynaklanacaktır.

### 1.3.2 Havuz Suyunun Isıtılması:



*Nakkaştepe iş merkezi kapalı havuzu*

#### 1.3.2.1 Havuz ısıtıcısı kapasitesinin hesaplanması :

$$Q = V \times (t_2 - t_1) / h + S_h \times q \dots\dots\dots \text{Kcal / h}$$

V = Havuzun toplam su hacmi(denge tankındaki yarım depo su hacmi de dahil olarak litre.

h = Havuz suyunun ilk sıcaklık değerinden, ısıtılacağı son sıcaklığa gelinceye kadar geçecek olan süre (rejime girme süresi) ..... (saat)

S<sub>h</sub> = Havuzun su alanı..... (m<sup>2</sup>)

q = Havuzun su yüzeyinden buharlaşma ile kaybolan ısı..... Kcal/m<sup>2</sup>.saat

**Sıcaklık farkları ( t<sub>2</sub> - t<sub>1</sub> ) = ..... °C**

Açık yüzme havuzlarında 4 ila 5 °C olmalıdır.

Kapalı havuzlarda: 27 - 10 = 17 °C alınır.

#### **Su yüzeyinden ısı kayıpları :**

Kapalı yüzme havuzlarında: .....q = 104 Kcal / m<sup>2</sup>.saat

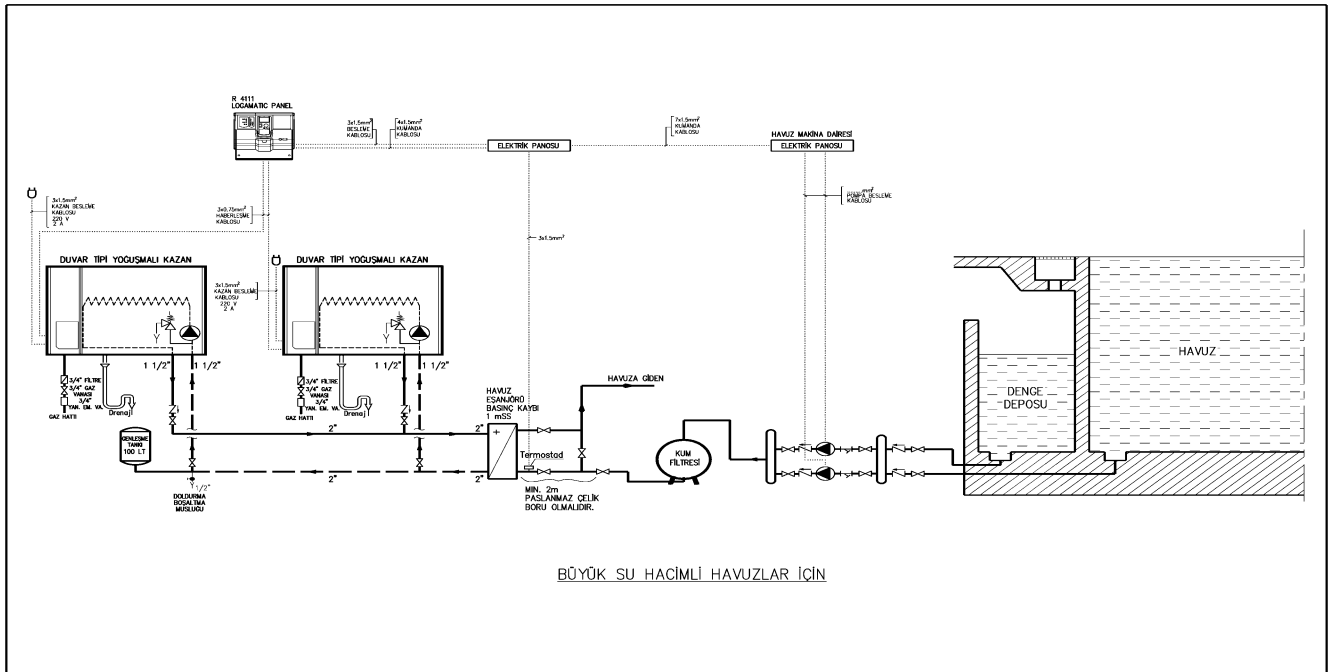
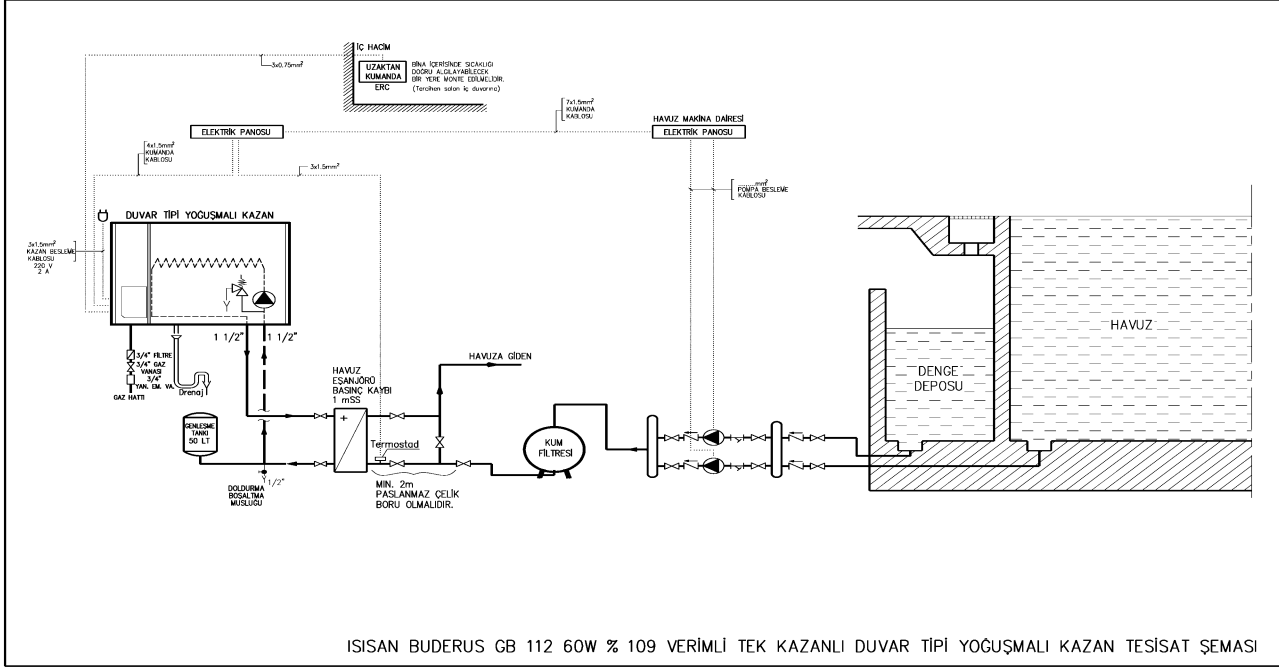
Açık yüzme havuzlarında :

Rüzgara karşı tam korunmuş ise:.....q = 241 Kcal / m<sup>2</sup>.saat,

“ “ az korunmuş ise :.....q = 375 Kcal / m<sup>2</sup>.saat,

“ “ korunmamış ise:..... q = 645 Kcal / m<sup>2</sup>.saat , değerleri alınır.

**Küçük ve Büyük havuzlar için ; Isısan - Buderus firmasının uyguladığı  
Yüzme havuzu ısıtma sistem şemaları**





*Plak eşanjörleri*



*İstanbul Kemer County Açık Havuzu Genel Kullanım Amaçlı*

#### 1.4 Havuzun Ölçüleri ve Büyüklükleri:

- Mimarisinde belirtilmiş olan havuzun kenar ölçüleri, çevre uzunluğu ve su yüzeyi alanı (Sh) belirlenir.
- Havuzun sıg ve derin bölgelerinin tespit edilmesi vasıtası ile bölge bölge toplam su hacmi hesaplanır (Vh). Bu değerler hesaplarda kullanılacaktır.
- Tramplessiz havuzun kenarından bir yüzücünün balıklama atlaması halinde, emniyetli su derinliği sınırı min.110 santimetredir; daha az olamaz. Havuz kenarına trampelen konulacaksa, trampelenin 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 özellikler Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğünden alınmalıdır .
- Genel kullanıma açık site ve otele ait gibi havuzlarda su derinliğinin en çok 135 santimetre olması halinde büyük emniyet getirecektir..

#### 1.5 Havuzda nefeslenmek için Yüzücü Basamağı inşa etmek:

Yüzücülerin can güvenliği için havuzların uzun ve derin kenarlarında, su derinliği 125 cm'den fazla olmamak kaydıyla duvarda basamak yapılmalıdır. Bu basamaklar 8–10 cm. genişlikte olmalı ve betonarme inşaat sırasında havuz perdesi o bölgede genişletilerek basamakla birlikte dökülmelidir.

#### 1.6 Havuzun Taşma Sistemi :

##### 1.6.1 Denge tanklı (rezerv tanklı) sistem:

Havuz suyunu filtrelemek amacı ile devrettiren pompa, debisinin bir kısmını veya tamamını denge tankından emerek filtreden geçirdikten sonra tekrar havuza basacak ve havuzu taşıracaktır. Taşan su, havuzun en üst kodundan bir ızgaralı kanalla tekrar denge tankına tabii olarak akacaktır veya havuzun taşırılan suyu yandan savaklarla yine tabii akışla denge tankına gönderilecektir. Her iki halde de bir denge tankına yani havuzun yedek su deposuna (rezerv tanka) ihtiyacı vardır. Denge tankının hacim hesabı da yapılarak mimara bildirilecektir.

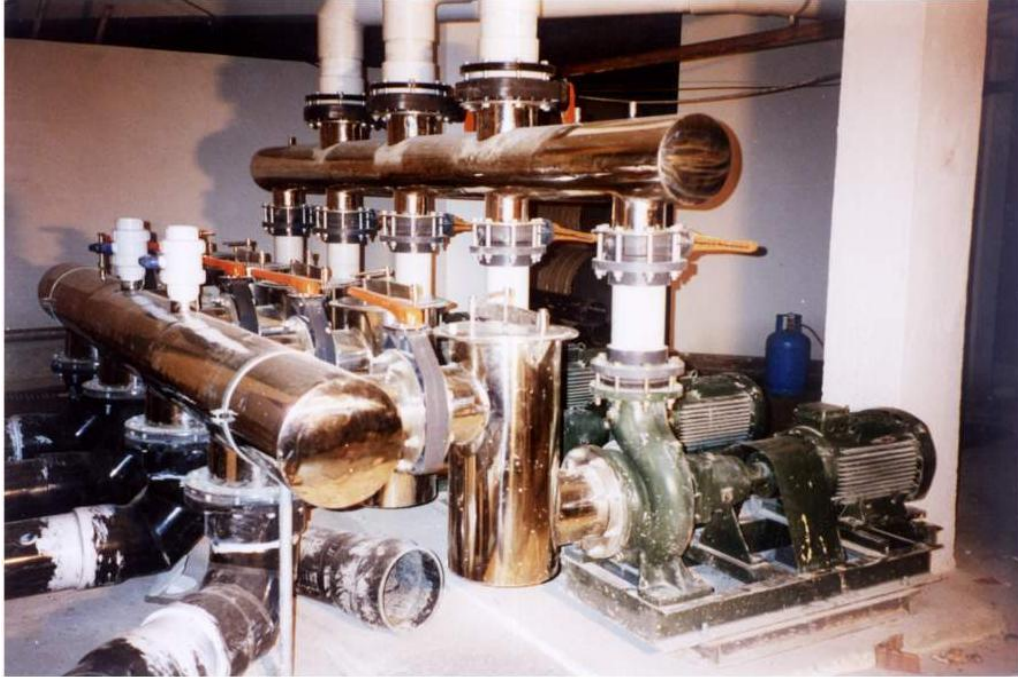
##### 1.6.2 Satih sıyrıcı (skimmer)lı sistem:

Gerek satih sıyrıcılı gerekse üstten taşmalı sistemlerin mukayesesi yapılarak, bu havuz için, birinin diğerine göre avantajı veya dezavantajı mal sahibine ve mimara anlatılmalıdır.

#### 1.7 Pompa ve filtre odasının büyüklüğü:

Havuz için gerekli olan filtreler, büyük hacimleri ile odada çok yer kaplamaktadır. Filtreleri düzgünce ve yeterli aralıklarla, tekniğine uygun olarak yerleştiren, oda boyutlarına rahatça sığmalıdır. Filtrelere ilaveten;

- Asıl ve yedek pompalar; vana, boru ve kollektörleri; gerektiğinde bozulan
- filtrelerin odadan çıkarılıp tekrar içeriye alınabileceği genişlikte inşa edilecek
- olan iniş merdiveninin kaplayacağı alan; yağmur suları, atık veya dökülen
- sular için yapılması gereken Rogarın kaplayacağı alan;
- dezenfeksiyon sisteminin konacağı bölüm; elektrik panosunun asılacağı yerin büyüklüğü dikkate alınmalı ve ölçekli bir planda izlenmelidir.
- Odanın tavan yüksekliği, kullanılacak filtrelerin tanımları baştan yapılmalıdır. Cihaz yükseklikleri fazla olmasa bile odanın yüksekliği en az 190 cm. yapılmalıdır.
- Odaya iniş merdiveninin genişliği ve kapılar, filtrelerin geçmesine ilerisi de düşünülerek imkan vermelidir.
- **Her filtrenin dolu ağırlığı mimara ve/veya inşaat mühendisine sunulmak üzere raporda belirtilmelidir.**



*Darıışafaka Olimpik Havuz pompa dairesi*

#### 1.7.1 Galeriler: Galeri 1 ve Galeri 2 Resimler

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.

#### 1.8 Havuzda Aksesuar İstekleri:

Bu istekler taraflarca baştan bilinmelidir. Örneğin, su akıntı pompaları masaj amaçlı püskürtücüler, omuz duşları, trampelen, kaydırak, belki ilave süs fiskiyesi vb. istekler de düşünülebilir.

#### 1.9 Havuzda Tercih Edilecek İç Kaplama ve Kenar;

- Bordür Malzemesinin Cinsi ve Boyutları

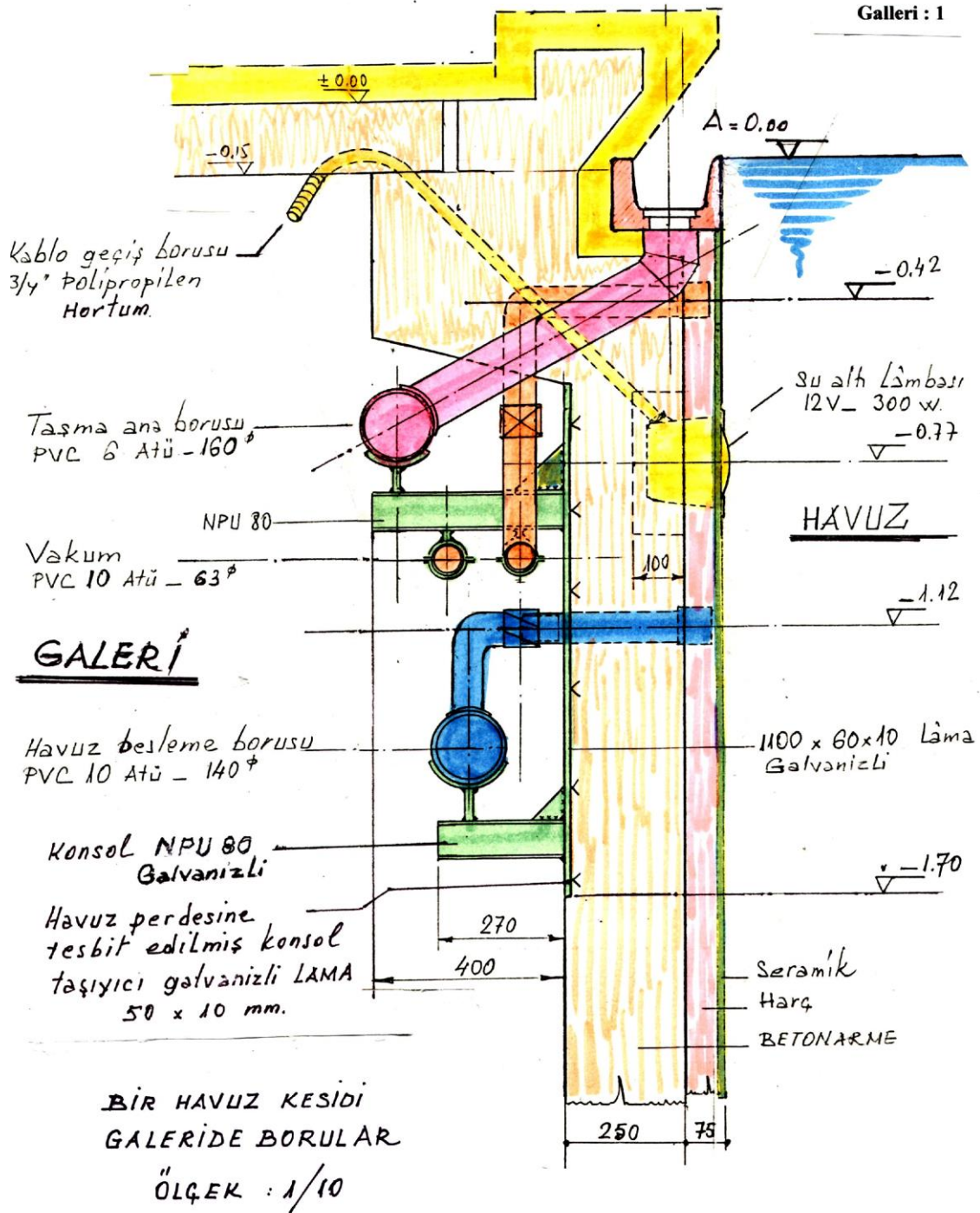
Uygulama projesine geçmeden önce, duvar kalınlıklarına ve diğer ölçülere önemli etkiler yapabileceğinden dolayı bu seçimler de baştan yapılmalıdır. Bu husus mimarı ve mal sahibini ilgilendirmekle beraber, tesisat mühendisini de çalışmasındaki seçimlere karar verebilmesi bakımından ilgilendiren bir konudur.

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 malzemedan yapılmalıdır.





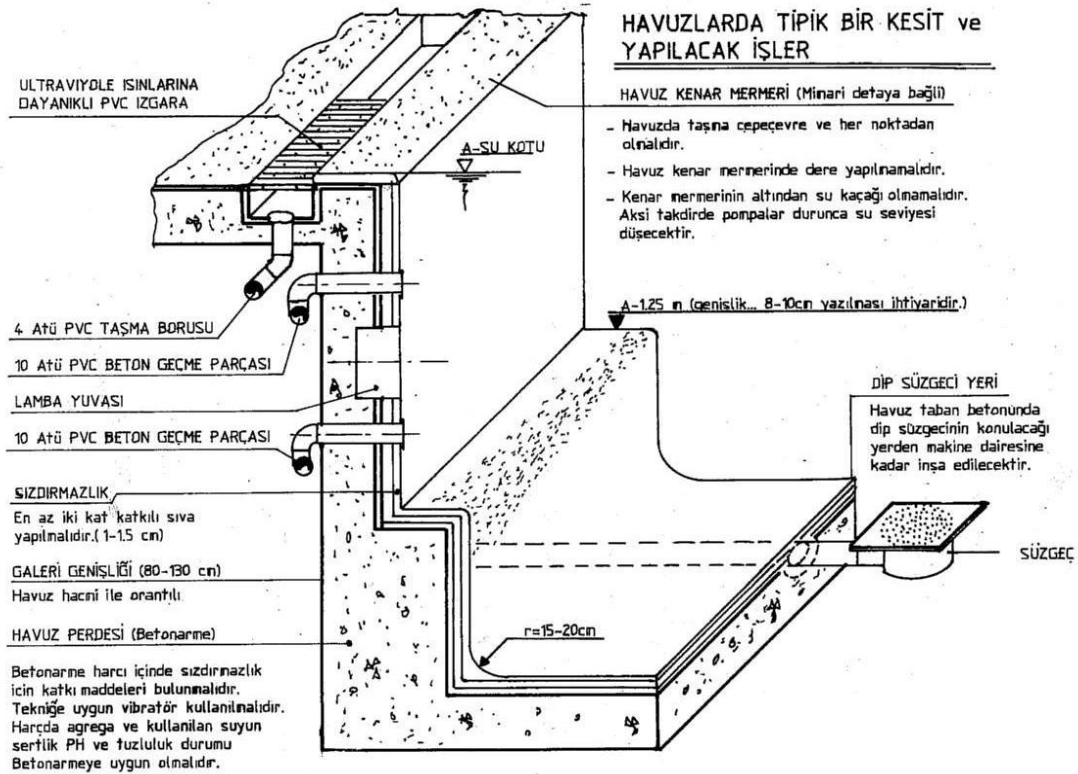
Havuz galerisinde tesisat borularının askı düzeni





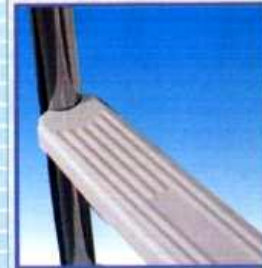
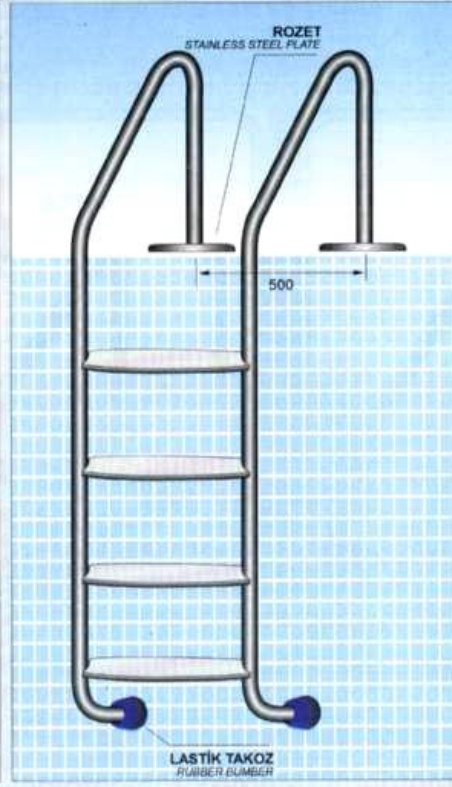
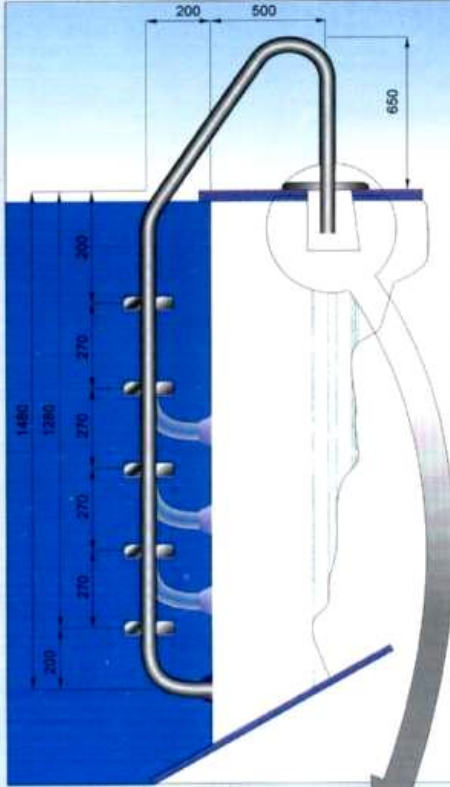
### 1.10 Havuzda Can Emniyeti İçin Alınacak Tedbirler:

- Elektrikle çalışan cihazlar için topraklama tesisatı,
- Yakın çevrede, havuzu da koruyan paratoner tesisi,
- Havuz çevresinin gezinme alanında, üzeri ısladığında kaymayan malzeme ile yapılmalıdır,
- Dip süzgecinin emniyetli büyüklükte seçilmesi için süzgeç deliklerinin tüm kesit toplamındaki su geçiş hızı 0,30 metre/saniyeden yüksek olmamalıdır,
- Kısacası, dip süzgecinin delik toplam alanı, emme borusunun kesit alanından 3-4 kat büyük olmalıdır.
- Vakum ağızları, kullanılmadığı müddetçe pompa dairesindeki kesme vana/vanaları ile kapalı tutulmalıdır. Buna rağmen havuzun duvarındaki vakum ağızlarına kör tapa konması gereği işletmecilere anlatılmak üzere rapora geçirilmelidir.
- Havuzların derin bölgelerinde bilhassa uzun kenarlarında yapılacak olan ayak basma seti de (basamak) can güvenliği için bir tedbirdir.



Paslanmaz çelik  
**Havuz Merdivenleri**

STAINLESS STEEL SWIMMING POOL LADDERS

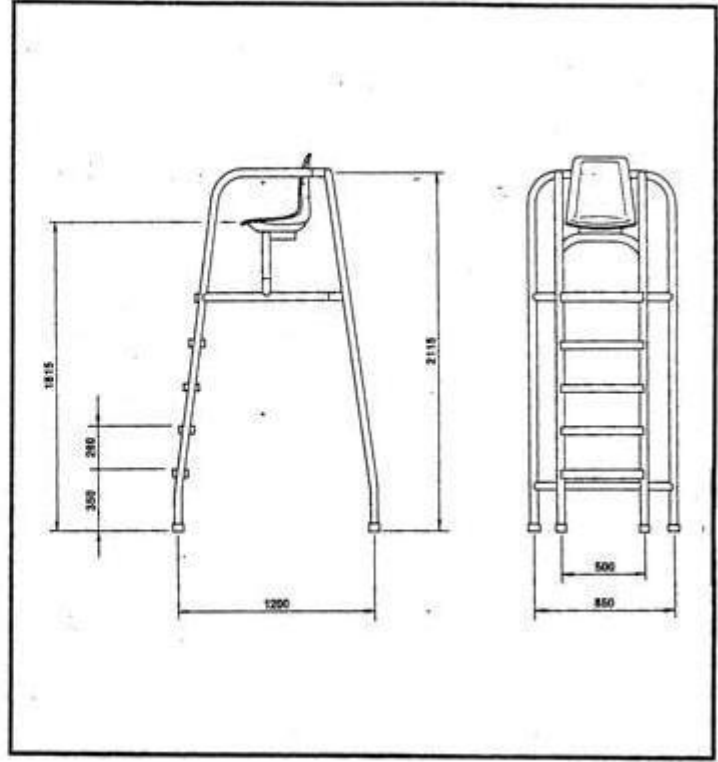


2 BASAMAKLI PASLANMAZ ÇELİK  
VEYA ABS  
2 STEPS STAINLESS STEEL  
OR ABS

3 BASAMAKLI PASLANMAZ ÇELİK  
VEYA ABS  
3 STEPS STAINLESS STEEL  
OR ABS

4 BASAMAKLI PASLANMAZ ÇELİK  
VEYA ABS  
4 STEPS STAINLESS STEEL  
OR ABS

5 BASAMAKLI PASLANMAZ ÇELİK  
VEYA ABS  
5 STEPS STAINLESS STEEL  
OR ABS



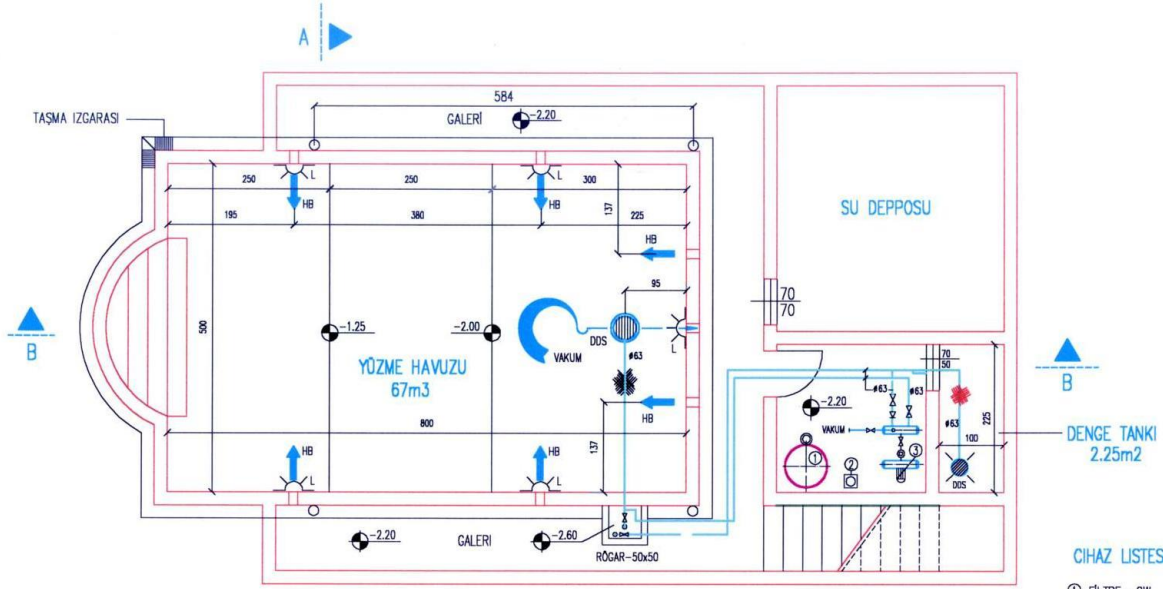
**Şekil 3. Hakem gözetleme koltuğu- Paslanmaz çelik 304 kalite % 8-18 krom nikel borudan mamül.**

### **1.11 Su Altı Aydınlatma Lambaları,**

- 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 anahtar ile isteğe bağlı olarak tek tek veya gruplar halinde yakılıp söndürülebilecektir.

### **1.12 Havuz Tesisatının Plan, Kesit Resimleri ile Akış Şemasının Yapılması,**

Bu safhada yapılan çalışmalara, yapılması amaçlanan yüzme veya diğer havuzlar için tasarlanan havuz tesisatını anlatan bir "Akış şeması" ve bazı önemli kesit resimleri de eklenmelidir.



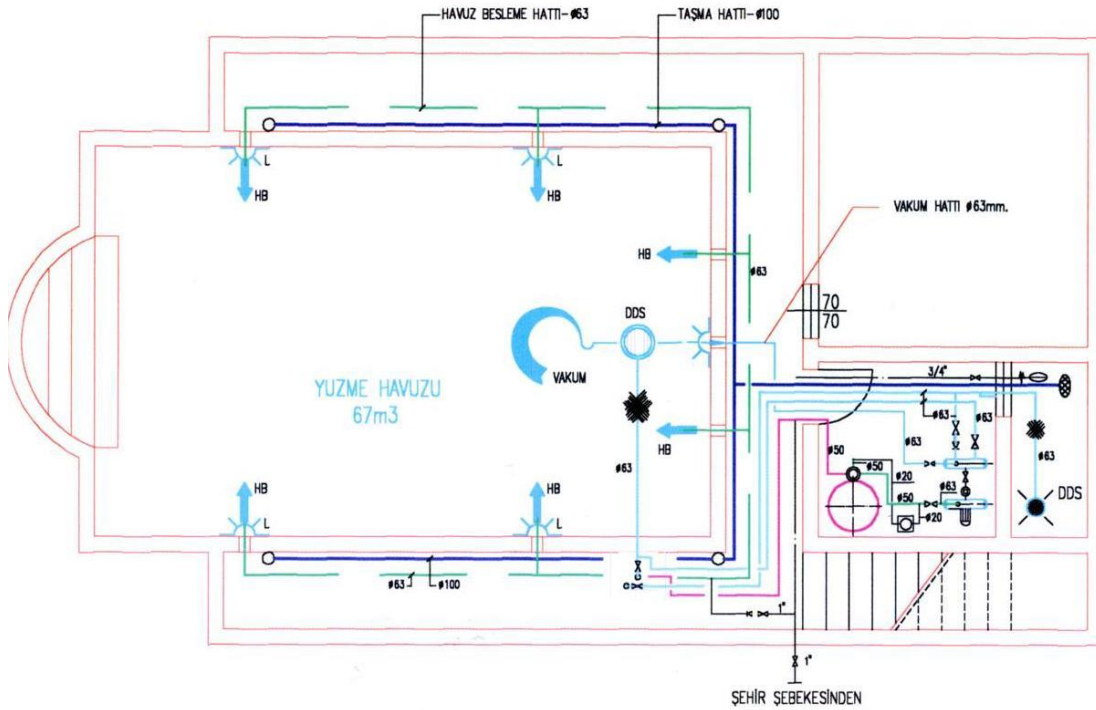
\* MAKİNA DARESİNİN MUTLAKA HAVALANDIRILMASI YAPILMALIDIR.  
\* HAVUZ SUYU TAŞMA SEVİYESİ +0,00 OLARAK ALINMIŞTIR.

**BETONARME PLAN**

**ÖLÇEK: 1/50**

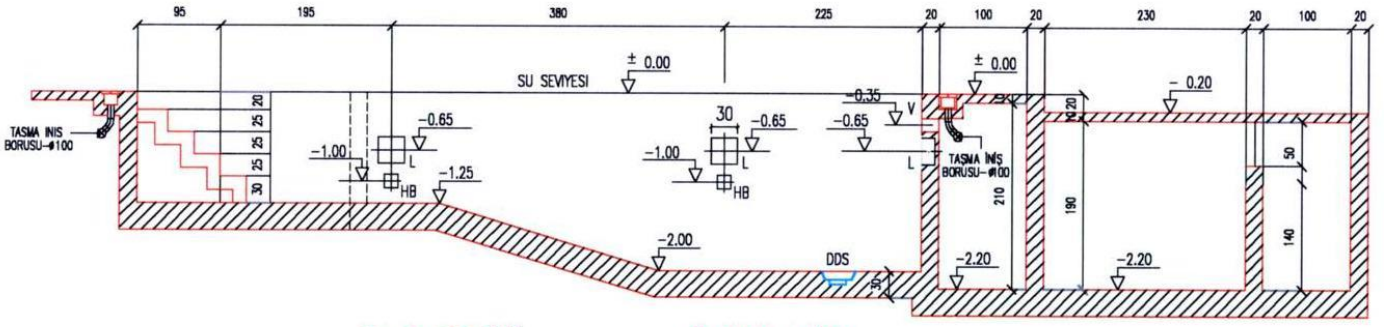
**CIHAZ LİSTESİ**

- ① FİLTRE- GW  
#650mm
- ② KLORİNATÖR  
2.5kg - HAYWARD
- ③ SİRKÜLASYON POMPASI - GW  
8m<sup>3</sup>/h-19mSS



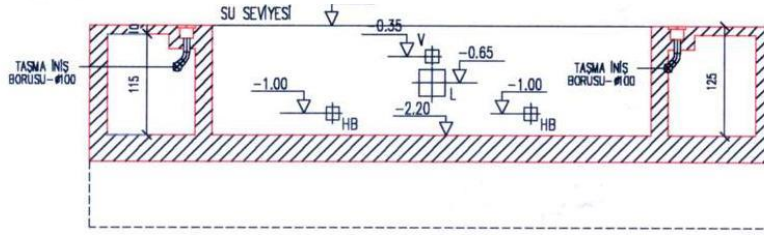
**MEKANİK TESİSAT YÜZME HAVUZU PLANI**

**ÖLÇEK: 1/50**



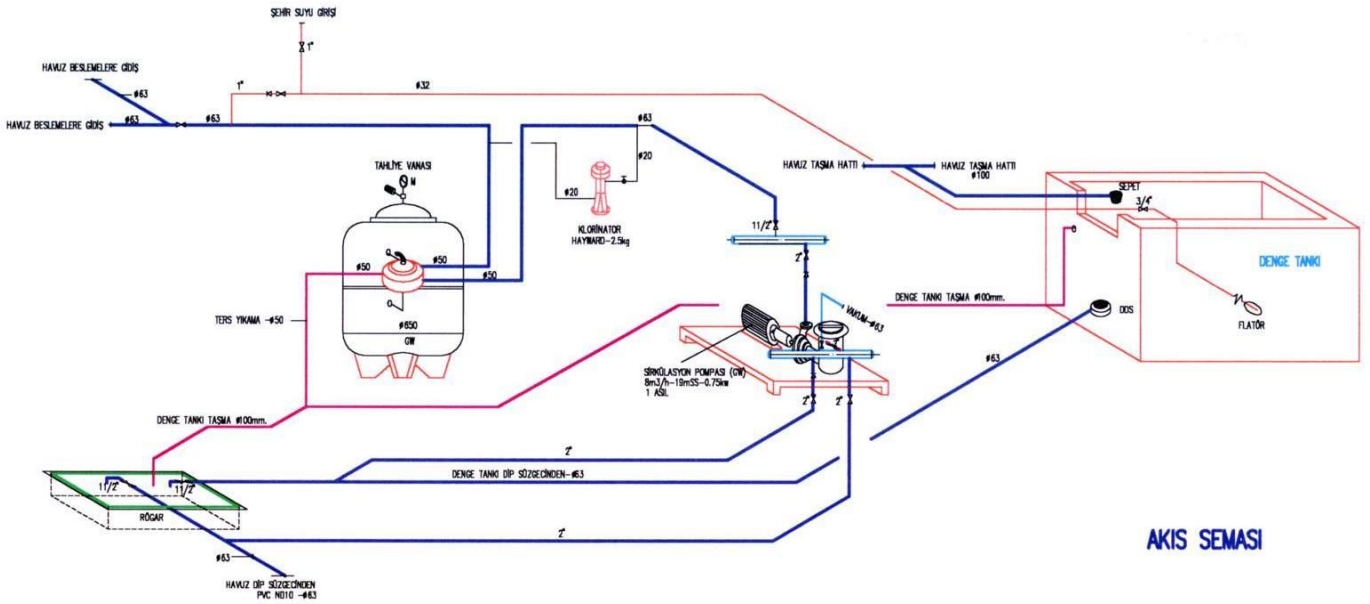
B-B KESİTİ

ÖLÇEK: 1/50



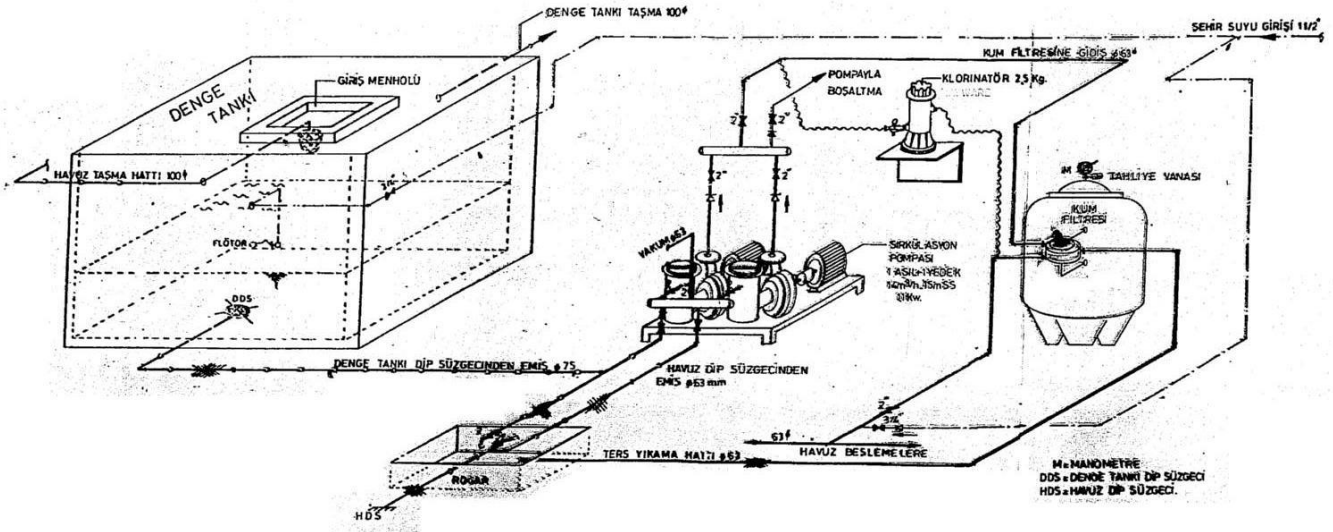
A-A KESİTİ

ÖLÇEK: 1/50



AKIS SEMASİ

## Bir Başka Akış Şeması Örneği :



### 1.13 Havuz için gerekli olan su ve enerji hatları:

- 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.

### 1.14 Bu Bölümde Raporun Sonuçlandırılarak Sunulması:

Tesisat Mühendisi, mimar ve havuzun sahibi ile görüşerek aldığı isteklere, kendince yaptığı incelemeleri de katarak sağladığı teknik çözümleri bir sonuç "Öneri Raporu" ile sunar.

### 1.15 Öneri Raporu ilgililer tarafından incelenir, değişiklik istekleri varsa belirtilir ve kesinleşir .

## 2. ÖN PROJE, ÖN HESAPLAR ve RAPORU ,

Kesinleşmiş öneri raporuna, mimari projede havuzun kesinleşmiş şekil ve ölçülerine, inşaat projesinin uyumuna dayanarak "Ön Proje Çalışması" başlar.

### 2.1 Yüzme Havuzunun Tesisat Hesapları :

#### 2.1.1 Havuzun Alanı, Ortalama Derinliği ve Hacminin Hesaplanması,

- Havuzun alanı  $Sh$ =havuzun geometrik şekline göre  $m^2$  olarak hesaplanır,
- Havuzun derinliği  $Hh$ = sıg ve derin bölgelerde derinlikler ayrı ayrı bulunur, havuzun tabanı sıgdan derine sürekli bir eğimde değişiyorsa, derinliğin ortalaması alınarak havuzun hacmi ( $Vh$ ) hesaplanır,
- Hesapla bulunan, havuzun su hacminin ( $Vh$ ) tamamı ile, denge tankının ( $Vd$ ), daima dolu olan % 50 hacmi toplanarak, filtreleme ve dezenfeksiyon hesabına esas alınacak olan ve havuz sirkülasyon sistemine giren tüm su hacmi bulunur.

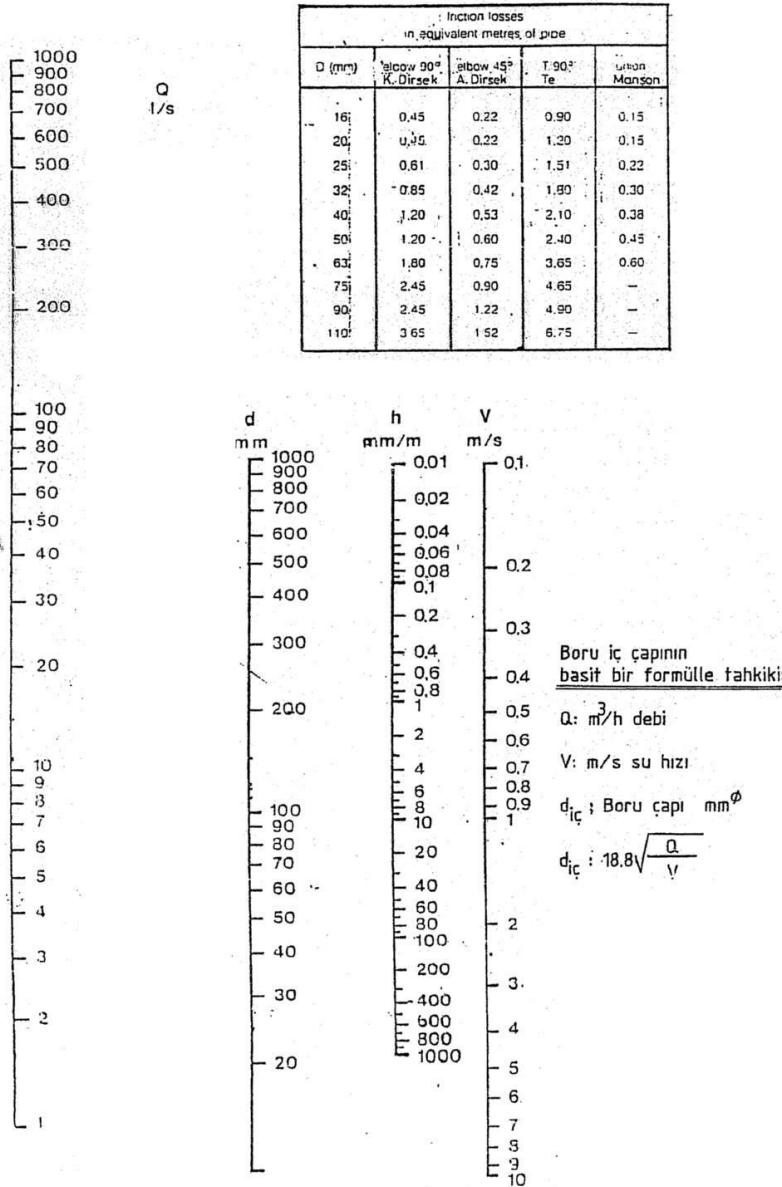
## 2.1.2 Havuzun Tüm Hacmindeki Suyun Her Periyotta Kaç Saatte Sirküle Ettirileceğinin Kabulü (Turn Over)

Öneri raporunun 1.2 sıra numaralı maddesinden 1.2.11 numaralı dahil alt maddelerinde açıklanan süreler bu safhada da tekrar gözden geçirilecek ve kesin hesaplara esas alınacaktır.

## 2.1.3 Havuzda Devrettirilen Suyun Toplam Debisi:

### P.V.C. BORU KAYIP CETVELİ

Cetvel : 2





- Qt : Toplam debi (m<sup>3</sup>/saat),  
Vh : Havuzun toplam su hacmi (m<sup>3</sup>)  
N : Havuzun kullanma amacına göre (sirkülasyon süresi: (n) saat/defa)  
Vd : Denge tankının tüm hacmi (m<sup>3</sup>) – hesaba giren ½ Vd'dir.

Toplam debi hesabı formülü :

$$Qt = Vh + 0,5 Vd/n \quad \text{:..... ( m<sup>3</sup> / saat )}$$

Nümerik örnek : Toplam filtreleme debisinin hesaplanması.

$$Qt = 800 \text{ m}^3 \text{ (havuz)} + 0,5 \times 40 \text{ m}^3 \text{ (denge tankından gelen)}/6 \text{ saat (n)}$$

$$Qt = 820 / 6 = 136,67 \text{ m}^3/\text{h (yani yaklaşık 137 m}^3/\text{saat)}$$

#### 2.1.4 Sirkülasyon Sisteminin Toplam Basınç Kaybının Hesaplanması:

Aşağıda örnek olarak takribi değerler verilmiştir

Hm : Pompanın emme ekseninden havuzun su üst seviyesine kadar ölçülen manometrik yükseklik:.....	takriben	2.50 mss,
Fbk : Kuvars kumlu filtreler için kabul edilen basınç kaybı:	takriben	5.00 mss,
Bbk : Toplam boru kaybı: .....	takriben	2.00 mss,
bk : toplam lokal kayıplar: .....	takriben	1.50 mss,
FübK : Filtre üst basınç kaybı (kumun bir miktar kirlenmesi ile doğacak olan ek kayıp) ters yıkama zamanının geldiğini işaret eden değer: .....	takriben	2.00 mss,
		+ _____
Pompa önündeki toplam basınç kaybı .....	takriben	13,00 mss,

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 olarak gelecektir. ....

Eşanjör dahil kayıplar toplamı .....takriben 16.00 mss, olacaktır.

## 2.2 Pompalar, Filtreler ve İlişkileri

### 2.2.1 Pompalar ve Filtreler:

Havuzlarda kullanılan pompalar, yapıları itibari ile büyük debili ve düşük basınçlı tek kademeli santrifuj pompalardır.

Pompanın havuz suyundaki kimyasalların etkisinden veya deniz suyu ile doldurulacak havuz ise, tuzlu suyun korozif etkisinden zarar görmemesi için termoplastik gövdeli pompalar, ön koruyucu sepetleri (halk dilinde kıl tutucu) ile iliştilmiş olarak tercih edilirler.

Bu pompalar genellikle en çok 20 mss basınca kadar basabildiklerinden havuzlar için yeterlidirler.

Bu nedenle, 20 mss basınca kadar devamlı çalışmaya dayanıklı plastik, takviyeli polyester veya emsali gövdeli filtrelerle emniyet ve uyum içinde çalışabilirler.

Havuz pompaları, 2800 d/d civarında hıza sahip olmalarına rağmen çok gürültü çıkarmazlar.

Koruyucu ön filtreleri de gövdelerine akupledir. Monofaze veya trifaze elektrik motorları, neme karşı korunmuş kapalı tip, bir veya üç fazlı olabilir.

Genel olarak havuzlarda kullanılan pompalar,  $Q_p = 80 \text{ m}^3/\text{saat}$  debi kapasitesine ve  $H = 20 \text{ mss}$  basınca kadar güçte pompalardan ihtiyaca göre seçilebilir.

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.

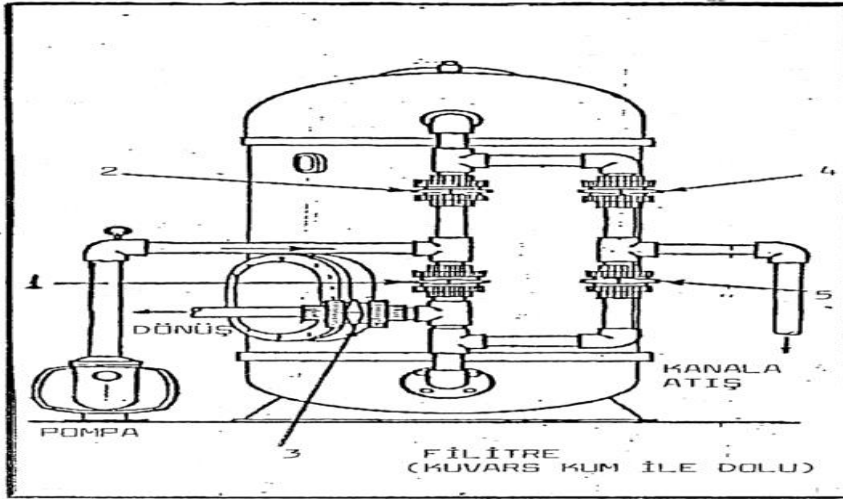
Yüksek basınçlı metal pompa kullanılırsa, filtre gövdeleri de bu basınca dayanıklı olmalıdır. Ya paslanmaz çelik gövdeli filtre seçilir ya da yüksek basınçlı polyester gövdeli filtreler tercih edilir. Bu seçimin de projede ve raporunda dikkat çekecek şekilde belirtilmesi gerekir.

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

### 2.2.2 Yüzme Havuzları İçin Seçilen Filtreler:

- Kuvars kumlu tek veya çok katmanlı filtreleri,
- Yüzme havuzlarında kuvars kumlu filtreler çok yaygın kullanılmaktadır,
- Diatomit filtreler : 1 – 1,5 mikron büyüklüğündeki kir tanelerini tutabilen kaliteli filtrelerdir. Bu filtrelerde su süzme hızı 20 m/saat alınır. Filtreleme alanı, üzeri diatom çamuru ile sıvanan, yaprak şeklindeki bezden yapılmış panellerin alanıdır. Dolayısı ile fazla yer tutmaz.
- Kartuş filtreler (SPA ve Şok Havuzu gibi küçük hacimli havuzlarda kullanılır).

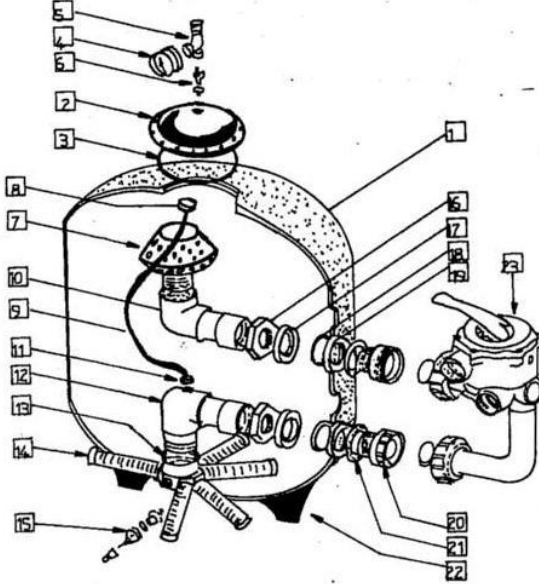
YÜZME HAVUZU FİLTRELERİNDE  
DONANIM ve ÇALIŞTIRMA  
POZİSYONLARI



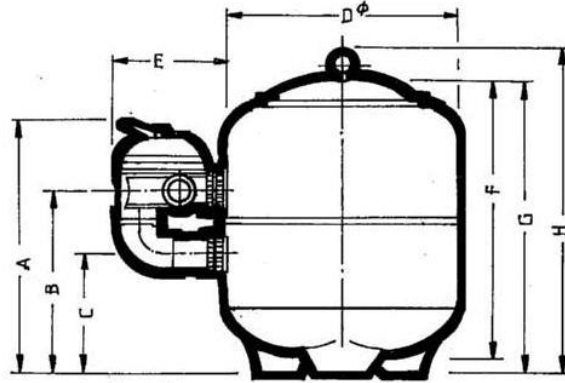
DEVRE	VANA POZİSYONLARI					POMPA
	1	2	3	4	5	
FİLTRELEME	K	A	A	K	K	Ç
TERS YIKAMA	A	K	K	A	K	Ç
DURULAMA	K	A	K	K	A	Ç
KANALA BOŞALTIMA	A	K	K	K	A	Ç
KAPALI	K	K	K	K	K	S

Kapalı = K  
Açık = A  
Çalışıyor = Ç  
Stop = S

**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- Dışı dağıtıcı parçası                 |
| 3- Kapak contası                              | 14- Mum fiskiye                           |
| 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- Dışı dışı 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 50m/h		4.8	8	10	16	25	35	60	100

(filtreleme hızı)								
Filtreleme Alanı m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	0.25	0.34	0.46	0.82	1.31	1.24	3.20	6.70

## 2.2.4 KUVARS KUMLU FİLTRELERDE SÜZME HIZLARI :

- 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,
- Ayak yıkama havuzu filtreleri,
- Meydan havuzu filtreleri.

**Not 1:** Türk standartlarında tüm havuzların filtrelerinde su süzme hızı aynı değerlerde kabul edilmiştir.

Yukarıda gruplandırılmış tüm havuzlarda kuvars kumlu filtreleme yapıldığında, su geçiş hızı:

- Tatlı su bulunduran havuz filtreleri için, 30 m/ saat,
- Tuzlu su bulunduran havuz filtreleri için, 25 m/ saat.

**Not 2:** Ayak yıkama havuzları ile meydan havuzlarının filtreleri çevreden gelen çok miktarda toz ve çamurla sık sık kirlenerek tıkanır. Bu nedenle, bu tür havuzlarda filtrelerin kesitleri hesaplanırken su geçiş hızı (10 m/saat ) kadar azaltılmalıdır. Böylece filtre kesiti normal havuzlarınkine göre büyütülmüş olur.

## 2.3 Denge Tankının Hacim Hesabı:

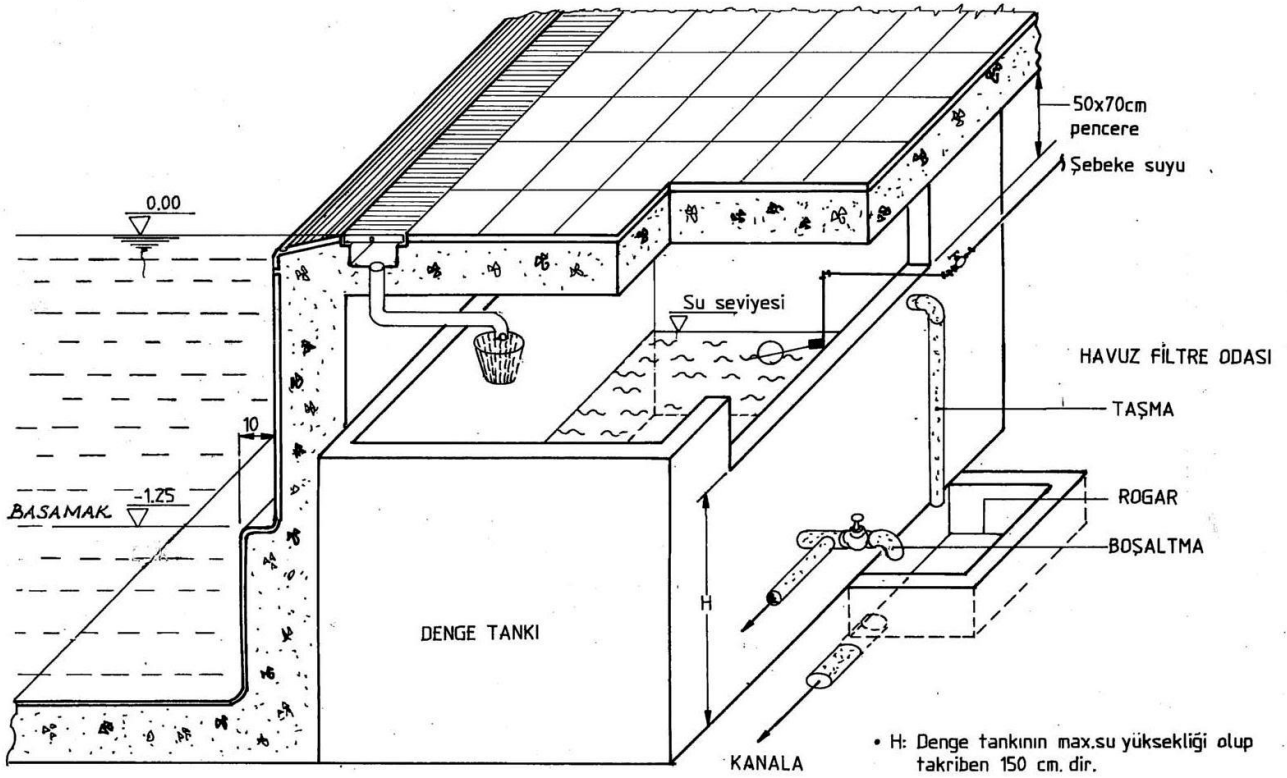
### 2.3.1 Denge Tankının Hacim Hesabında Dikkate Alınacak Etkenler:

Denge tankının yarısı dolu iken, su yüksekliği 60 cm.den az olmamalıdır. Böylece pompa çalışırken hava emmeyecektir. Filtreleme aksamayacak ve filtrelenecek debi azalmayacaktır. Denge tankının pompa emiş noktasından taşma borusuna kadar faydalı yüksekliği en az 140 cm. olmalıdır. Açık havuzlarda, rüzgarın etkisi ile taşan sular denge tankına sığmalıdır. Keza açık ve kapalı havuzlarda yüzücüler de, kişi başına takriben 100'er litre su taşırlar. Yüzücü yoğunluğu havuzda önemli bir faktördür.

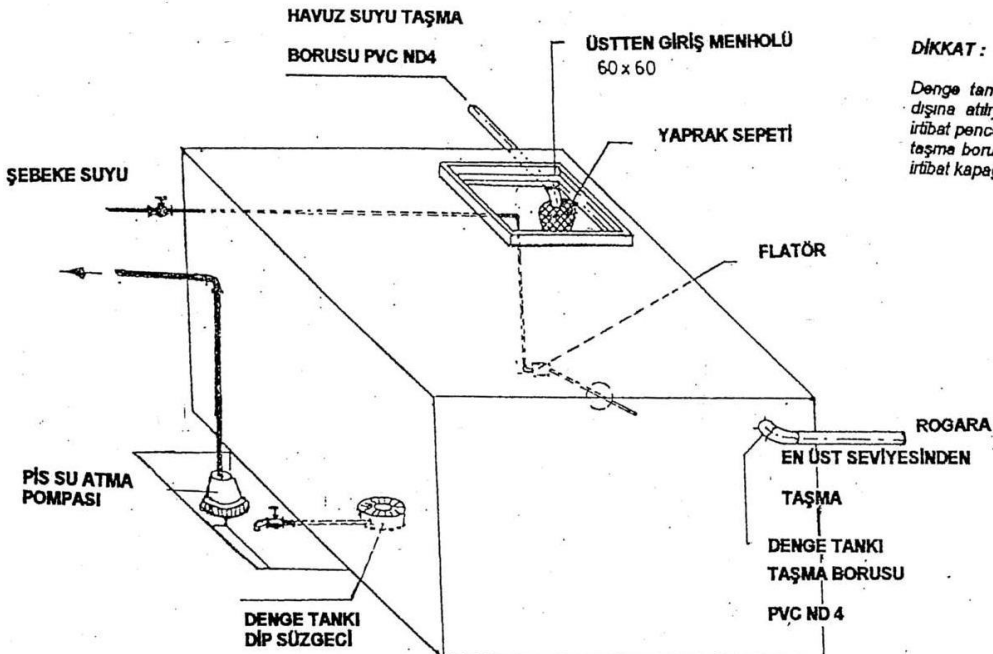
Havuzun kapasite tayininde:

- Günün 8-18 saatlerinde her 1,5 m<sup>2</sup>'ye bir yüzücü normal kapasite,
- Aynı süre zarfında her 2,5 m<sup>2</sup>'ye bir yüzücü iyi kapasite,
- Aynı süre boyunca her 3,5 m<sup>2</sup>'ye bir yüzücü çok iyi kapasite, olarak kabul edilir.

Bir yüzücüye isabet eden havuz alanı büyüdükçe havuzun kirlenme oranı azalacaktır. Olimpik havuzlarda ise yüzücü başına 5,4 m<sup>2</sup> tahsis edilmelidir. 10 kulvarlı havuzun genişliği, 27 metre ve boyu 50 metre iken alanı 1350 m<sup>2</sup>'dir.  $1350 \text{ m}^2 / 5,4 = 250$  yüzücü/gün'dür. Bu sayı 10 kulvarda gün boyunca 25 defa yüzme yarışı yapılabilir, demektir. Denge tankında eksilen suyu tamamlayacak şebekeye bağlı otomatik, mekanik flotör vardır. Şebekede su kesintileri çok sık ise D.tankının hacmi biraz büyük seçilmelidir. Açık yüzme havuzlarında denge tankının taşma borusu, doğrudan şehir kanalizasyonuna bağlanmalıdır. Açık havuza yağın yağmurlar denge tankının taşması ile pompa-filtre dairesini sık sık tehdit edebilir. Kanalizasyon kodu kurtarmıyorsa, pompa-filtre dairesinde denge tankına pencere açılmamalı ve denge tankı menholü gezinti sahasına kadar yükseltilmeli, pompa dairesi ile irtibatı kesilmelidir.



- H: Denge tankının max.su yüksekliği olup takriben 150 cm. dir.
- Havuz sirkülasyon sistemi çalıştırılmazken Denge Tankının yarısı su ile dolu olmalıdır.



**DİKKAT :**

Denge tankı taşma borusu makine dairesi dışına atılıyorsa tanka makine dairesinden irtibat penceresi açılabilir. Aksi takdirde tanka taşma borusu konulmaz ve gezinti kotundan irtibat kapağı ile girer.

D.Tankı : 2

MAKİNE DAİRESİNDE TABİİ ÇİDERLİ ROGAR MEVCUT DEĞİL İSE DENGİ TANKI GİRİŞİ HAVUZ GEZİNTİ ALANINDAKİ MENHOLDEN OLACAKTIR.

### 2.3.2 Denge Tankı Hacminin Seçimi:

Yüzme havuzlarında denge tanklarının hacimleri aşağıdaki tabloda görülen değerler baz alınarak, litre olarak bulunur.

(Denge tankının hacmi=havuzun su yüzeyi alanı x lt/m<sup>2</sup>) olmalıdır.

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

### 2.4 Borularda Su Akış Hızları:

Yüzme havuzlarında genellikle PVC sert borular kullanılır. Montaj işçiliği kolaydır. Destekler arası esneme ve eğilmeler düşünülerek 10 atü borular tercih edilir. Bu, 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 su aşırı ısınmaya devam edebilir. Otomatik kesme vanası bulunsa da kısa bir süre zarfında eşanjörün giriş ve çıkışındaki PVC borular ısınarak yumuşayacak ve formunu kaybedebilecektir.

- Havuzun emme borularında pompa ile emilen su hızı: 1 - 1,25 m/sn,
- Havuzun basma borularında pompa ile basılan su hızı: 1,8 – 2.6 m/sn,
- Tabii akışlı, tabanı az eğimli kanallarda akan su hızı: ...0,6 m/sn,
- Tabii akışlı, yatay borularda akan su hızı: .....0,7 m/sn,
- Tabii akışlı, düşey borularda akan su hızı: .....0.8 m/sn.

Havuzlarda kullanılan boruların çapları aşağıdaki yollarla kolayca tespit edilebilmektedir.

Aşağıdaki formül sert PVC borular için sadeleştirilerek kolay kullanılır hale getirilmiş havuzlarda son derece doğru sonuç veren bir formüldür.

D : Sert PVC veya emsali plastik borunun iç çapı (mm)

Q : Borudan geçen su debisi (m<sup>3</sup>/saat )

v : borunun emme, basma veya kullanılacağı diğer maksada göre kabul edilen su hızıdır (m/saniye)

18,8 : Aslında uzun olan formülün bilinen ve havuzlarda değişmeyen parametrelerinin sadeleştirilmesinden elde edilmiş olan bir kat sayıdır.

Formül :  $D_i = 18.8 \cdot (Q / v)^{1/2}$  kullanılacak PVC borunun iç çapını verir.

$D_d =$  İç çapı hesaplanan borunun, emniyetle kullanılacağı çalışma basıncına dayanıklı olabilecek et kalınlığı da eklenerek, bulunacak olan boru çapı borunun dış (anma) çapıdır.

Boru çapı, borudaki su debisi ve su hızı ile boruda meydana gelen basınç kaybını bir biri ile bağlantılı olarak gösteren diyagramdan faydalanarak , basınç kaybının kontrol edilmesi gerekir. Kayıplar yüksek bulunuyorsa boru çapı büyütülür.

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

50 - 63 mm	çaplı boru için mesnet aralığı	: en çok 130 cm. olmalıdır.
75 - 90 mm	“ “ “ “ “ “	170 “ “
110 -125 mm	“ “ “ “ “ “	210 “ “
150 - 200 mm	“ “ “ “ “ “	250 “ “

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

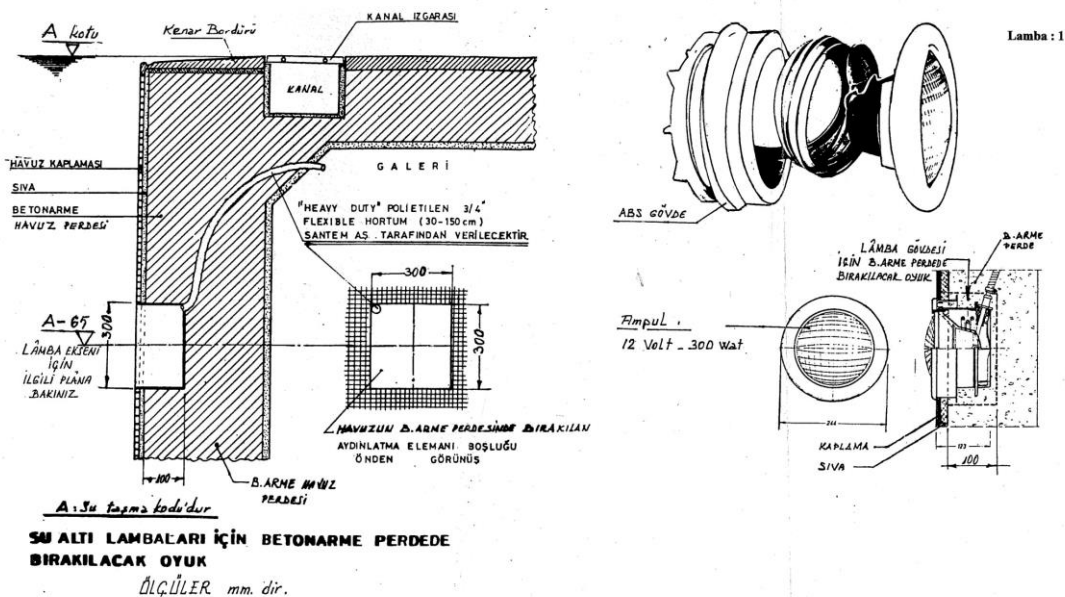
## 2.5 Havuzun Mimari ve Statiği İçin Destek Projesi :

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

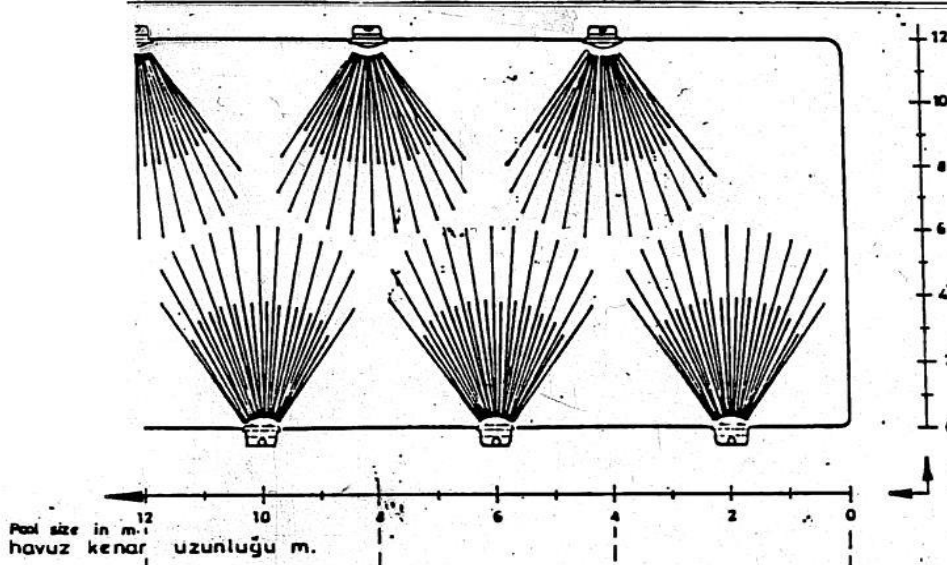
Havuz Betonarmesinde Uygulanacak Tesisat Alt Yapı Ölçüleri:

İnşa edilecek havuzun mimari projesi esas alınarak, tesisat için gerekli noktalar işaretlenir. Statiker de bu gerekleri baştan bilir. 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.

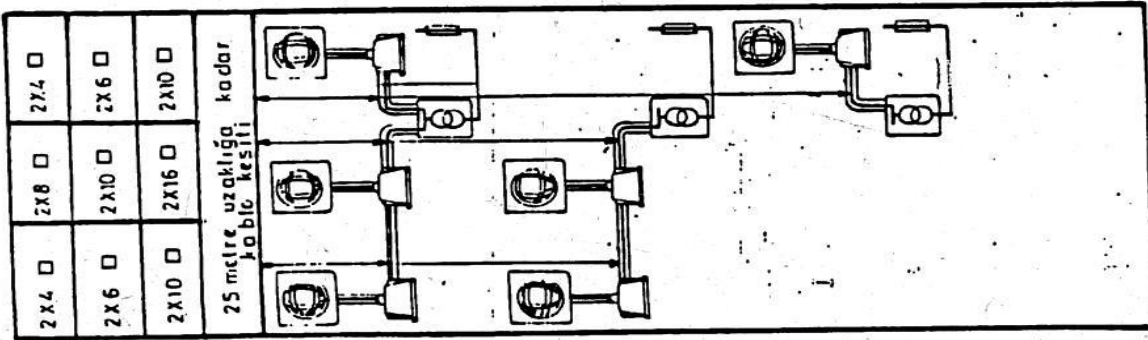
### 2.5.1 SU ALTI LAMBALARI



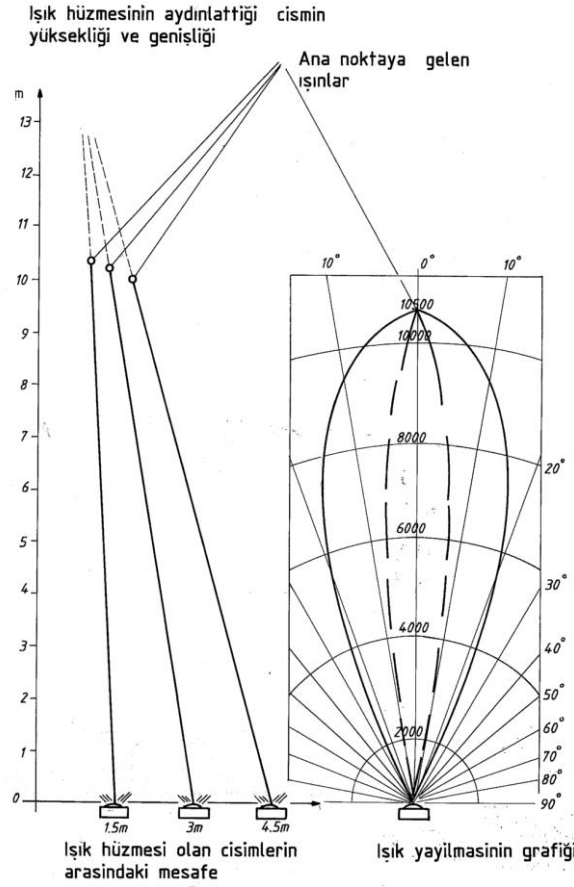
## Su Altı Lambası 12V - 300W



until 10 m. 10 metreye kadar	until 15 m. 15 metreye kadar	until 25 m. 25 metreye kadar	lamba ile lamba arası mesafe	3	2	1	ışık kalitesi quality of lights elekt. parlaklığı elect. leasure
				900 VA	700 VA	350 VA	
				3x 10000	2x 10 000	10000	candlepower mum gücü
				6	4	2	automatic cut out type L or K in amp otomatik kesme anahtarı L veya K tipi ampere göre
				900 VA	600 VA	300 VA	transformers transformatör







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 edileceğı yuvalar belirlenir. Bu yuvanın eksenini, su taşma kodundan 65 cm. aşağıda ve yuvanın boyutları, 30 x 30, derinliğı 10 cm. olacaktır. Keza, sualtı lamba aralıkları 350-450 cm. uygulanabilir; standart olarak 400 cm. olmalıdır. Lamba plastik gövdelerinin montajı sırasında kablonun geçirileceğı plastik hortumun hazır olması için, betonarme yuvanın üst iki köşesinden birine 20 mm. iç çaplı plastik hortumun yerleştirileceğı unutulmamalıdır. Bu hortum lamba tasındaki kablo çıkış kovanına sıkı sıkıya bağlanacaktır. Gerek hortumla beton arasından ve gerekse hortum içerisinden su sızıntısına imkan verilmemelidir.

### 2.5.2 Vakum Lülesi (Nozul) :

Havuzun su taşma seviyesinden 35-40 cm. aşağısına konulan nozul sayısı ve boru çapları aşağıda gösterilmiştir. Havuzlar büyüdükçe kullanılacak vakum süpürgeleri de farklı olacaktır.

Havuzun :

Uzunluğu Genişliğı	nozul çap ve sayısı	nozuldan pompaya boru çapı
13 m x 6 m'ye kadar	2" - 1 adet	2 " - İç çap : 50 mm.
18 m x 8 m'ye kadar	2" - 2 "	2" - " " 50 "
22 m x 10 m'ye kadar	2" - 3 " (en az)	2 ½ " " " 65 "
25 m x 12,5 m'ye kadar	2" - 4 "	2 ½ " " " 65 "
50 m x 25m'ye kadar	2" - 8 "	2 ½ " " " 65 "

25x12,5 metreye kadar havuzlarda, nozuldan pompaya borular müstakil olarak; 25 metreden daha uzun ve geniş olan havuzlarda nozullar ikişer ikişer birbirine bağlanarak nozul sayısının yarısı kadar tek boru ile taşınır. Vakum boru çapları yukarıdaki tabloda gösterilenin aynıdır.

### 2.5.3 Havuzun Dip Süzgeci:

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 havuzlarda dip süzgeçteki 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.

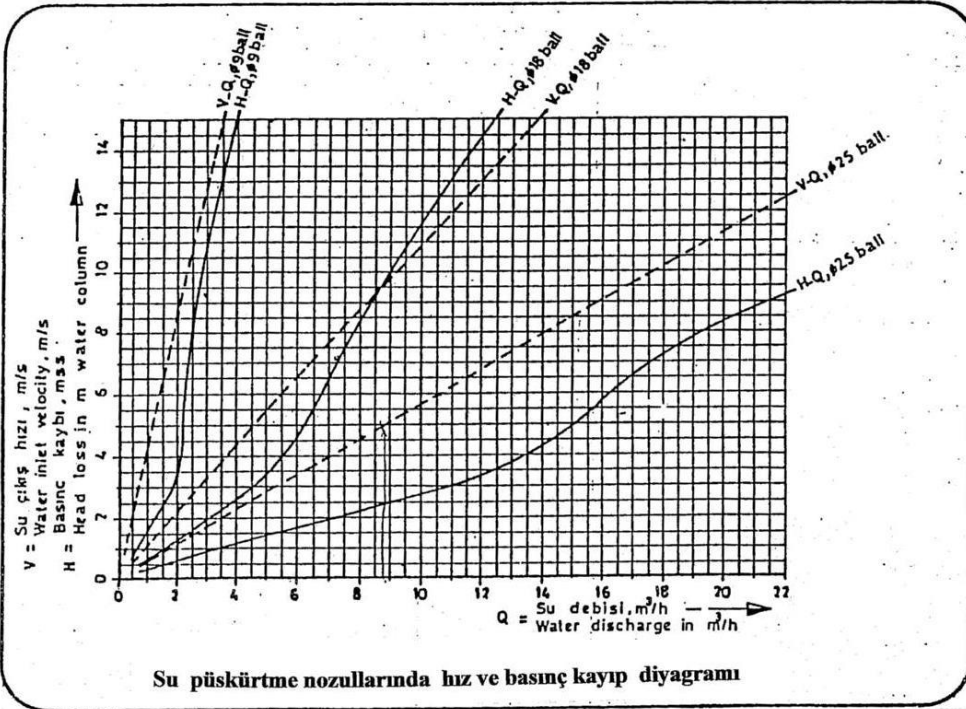
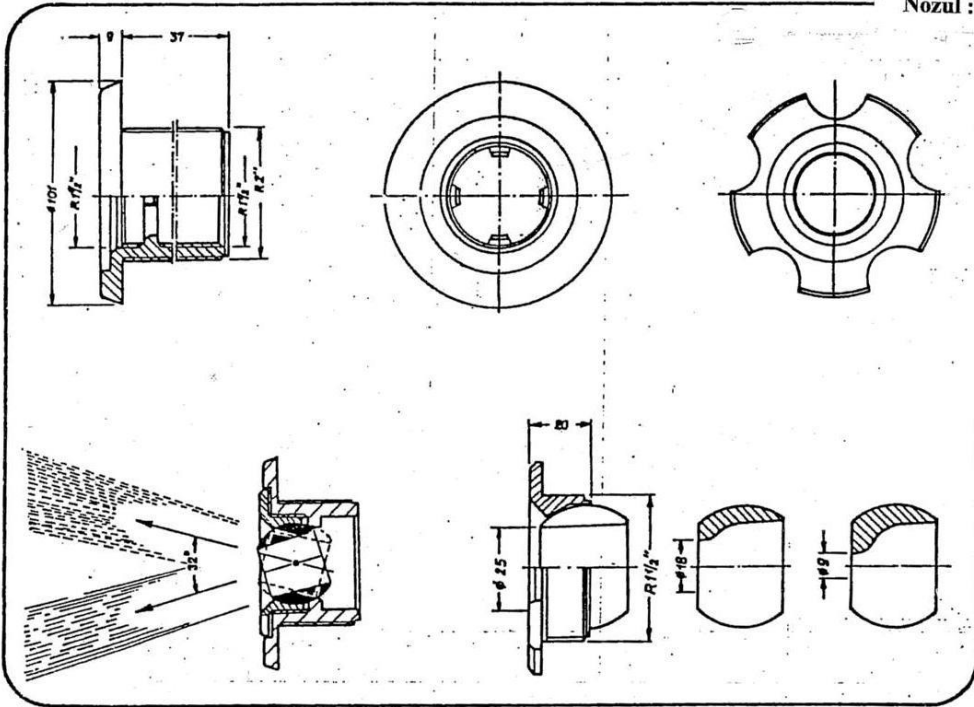
### 2.5.4 Havuz Beleme Lüleleri (Nozullar)

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.

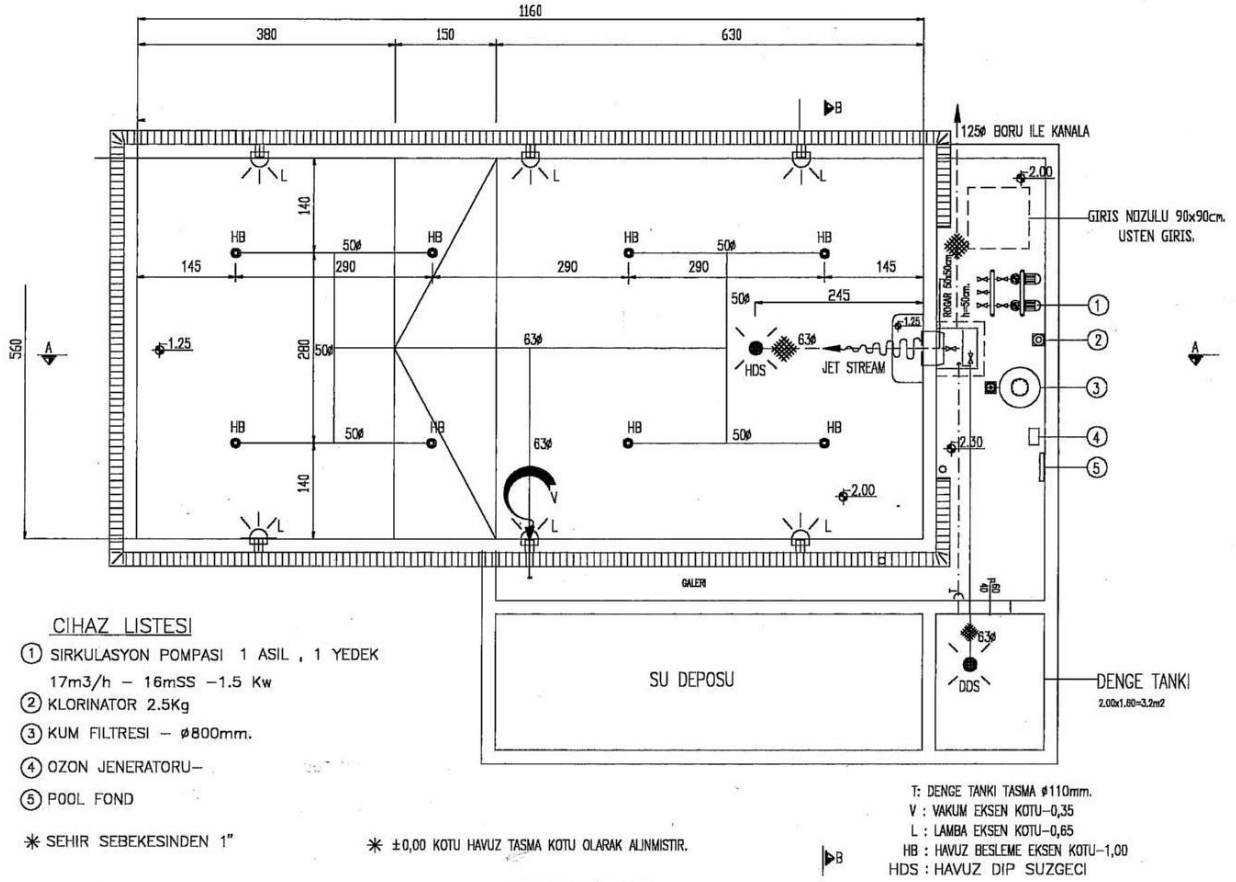
#### 2.5.4.1 Havuz duvarına yerleştirilen nozullar- Yandan besleme nozulları:

- 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 süzgeçinden de emiş sağlanmalıdır. Bu nedenle, pompa basma debisinin standart olarak % 30'u dip süzgeçinden alınırken, % 70'i denge tankından emilir. Taşma kanalı hacminin yetersiz kalacağı büyük sirkülasyon hallerindeyse, üstten taşma miktarını azaltıp çoğaltabilmek için, % 50'si dip süzgeçinden ve % 50'si de denge tankından sağlanacak şekilde hesaplanarak, taşma kanalı hacminin yetersiz kalmaması için üstten taşma miktarı azaltılabilir veya çoğaltılabilir...

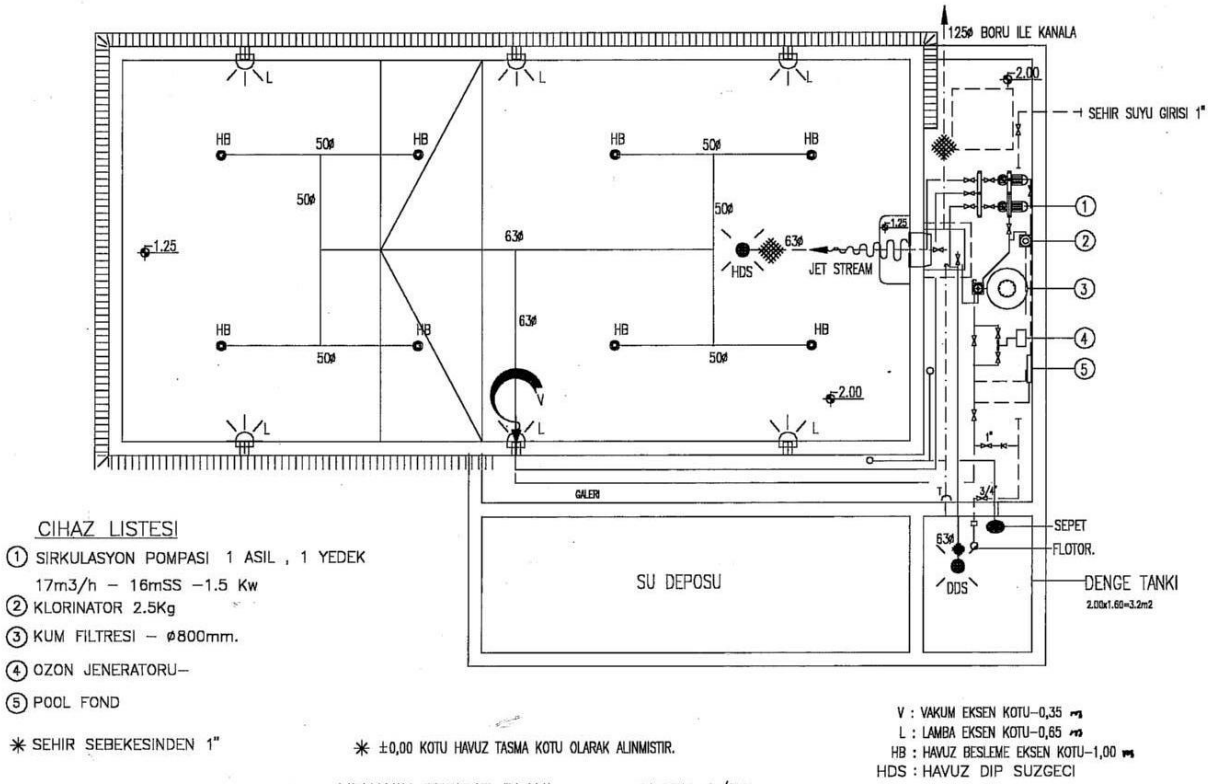
Nozul : 1



### 2.5.4.2 Dipten besleme nozulu :

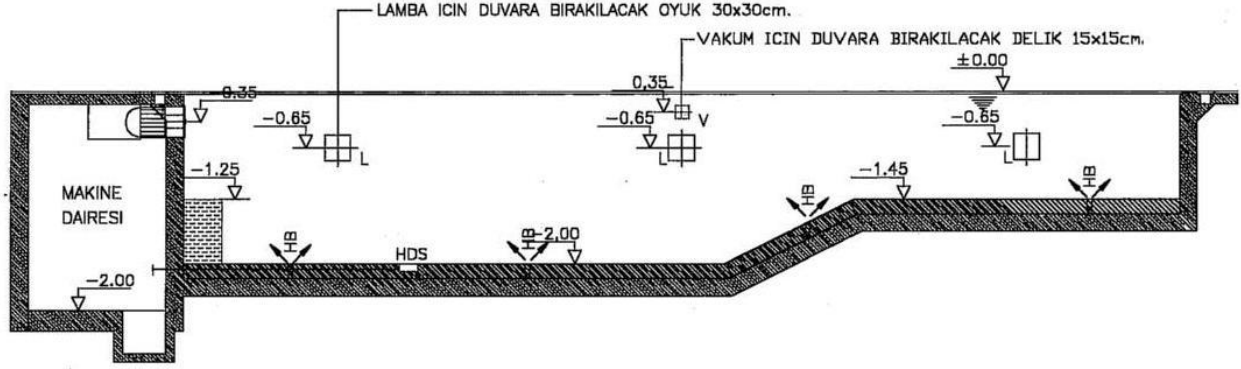


BETONARME PLAN  
OLÇEK 1/50



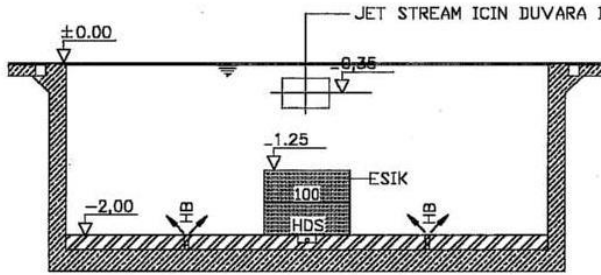
MEKANİK TESİSAT PLANI OLÇEK 1/50

**H.Tesisat projesi : 5.2**



A..A KESİTİ

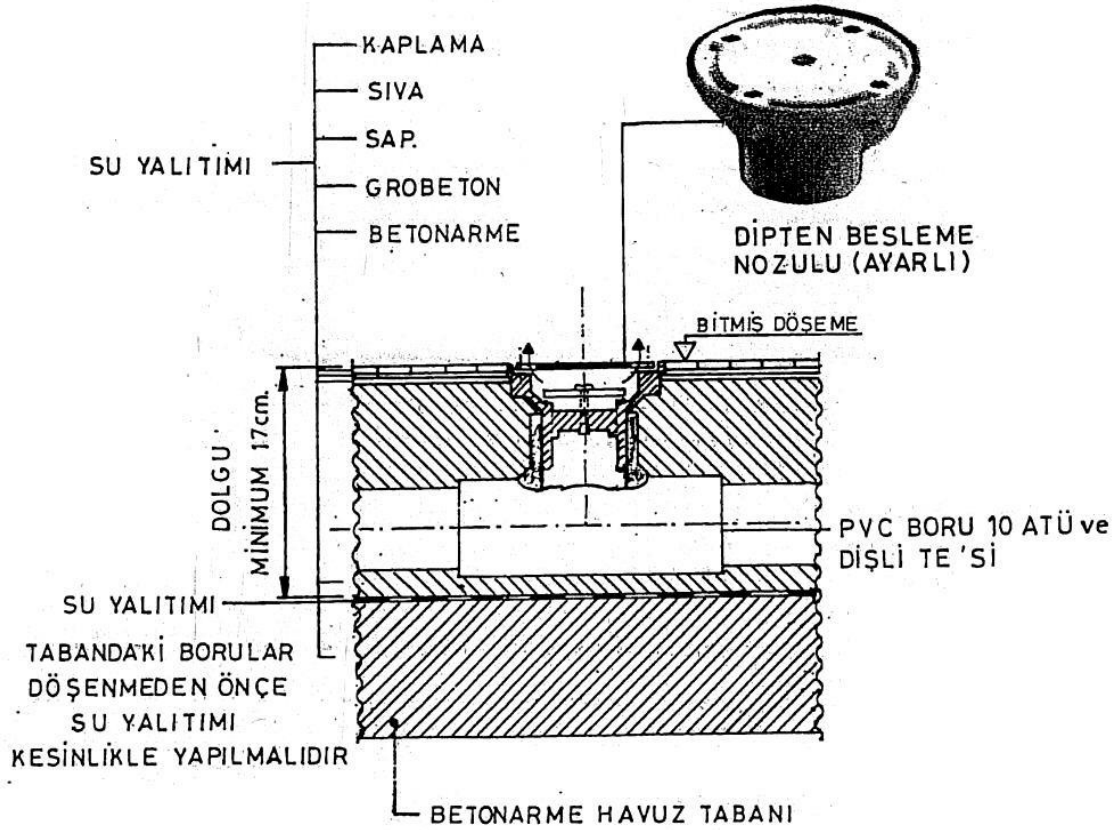
**OLCEK 1/50**



V : VAKUM EKSEN KOTU-0,35 m  
L : LAMBA EKSEN KOTU-0,65 m  
HB : HAVUZ BESLEME EKSEN KOTU-1,00 m  
HDS : HAVUZ DİP SUZGECİ

B..B KESİTİ

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 klapa bulunmalıdır. Bu testlerde klapa kapatılınca su kaçırmamalıdır ki testler sağlıklı yapılsın. Ayrıca havuzda homojen bir temizlik sağlamak için bu klapele 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.



## HAVUZ TABANINDA DÖŞENEN HAVUZ BESLEME LÜLESİ (NOZULU) MONTAJ DETAYI

### 2.5.4.3 Havuzların taşma kanalları veya skimmerler :

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 ercihe göre, yapılacak havuzun betonarmesine esas olacak şekilde savağının veya üstteki taşma kanalının ölçüleri tespit edilir.

Kapalı sirkülasyon sisteminde kullanılan satth 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 tazelenen su miktarını belirleyecektir. Bu miktar taze su, havuza gün içinde bir veya birkaç defada verilerek havuzun taşırılması sağlanır. Skimmerlerin (satth sıyrıcıların) içerisinde, havuz taşığında görev yapacak taşma gideri borusu vardır.

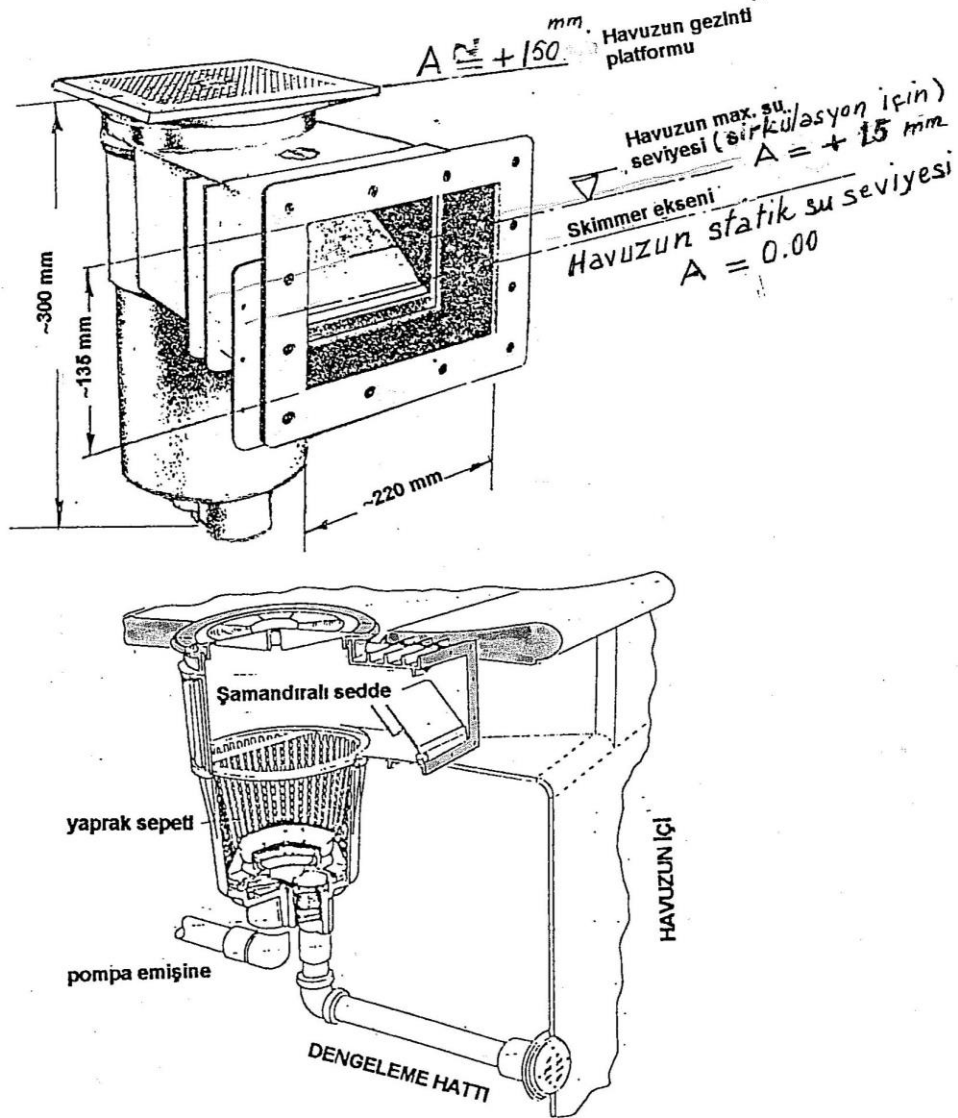
Şekil 4. Havuzlarda skimmerli taşma detayı

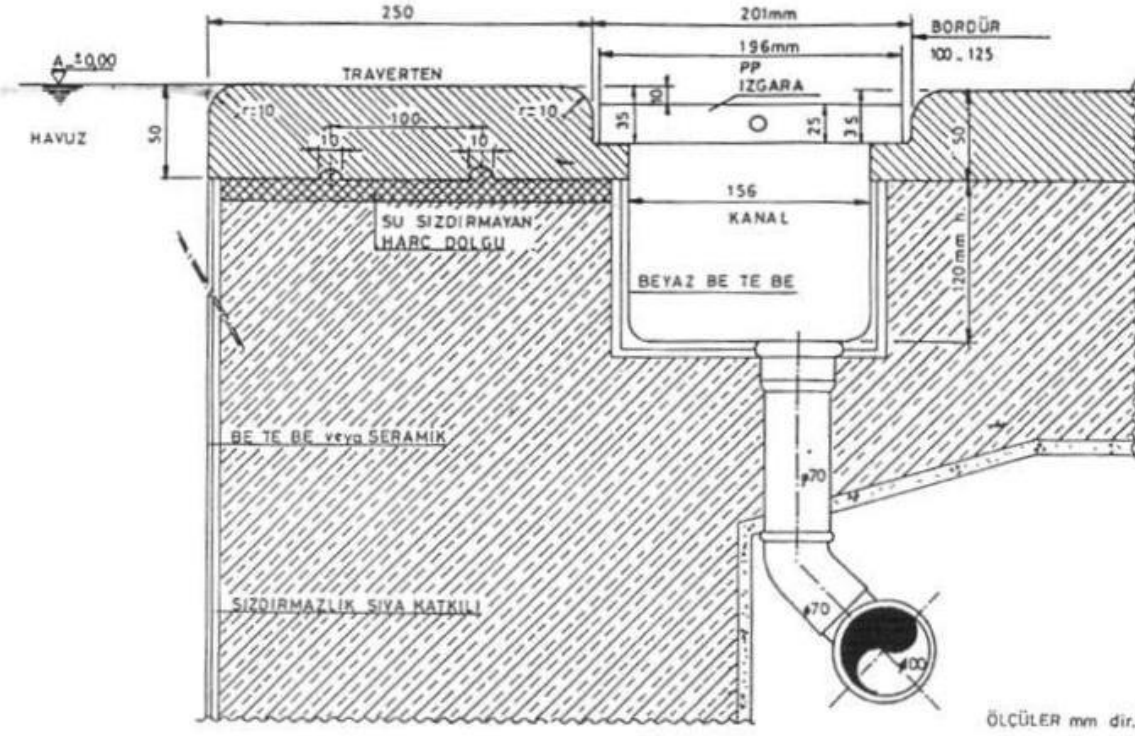
**SKİMMER :**

Havuz su sathı sıyırıcısı,

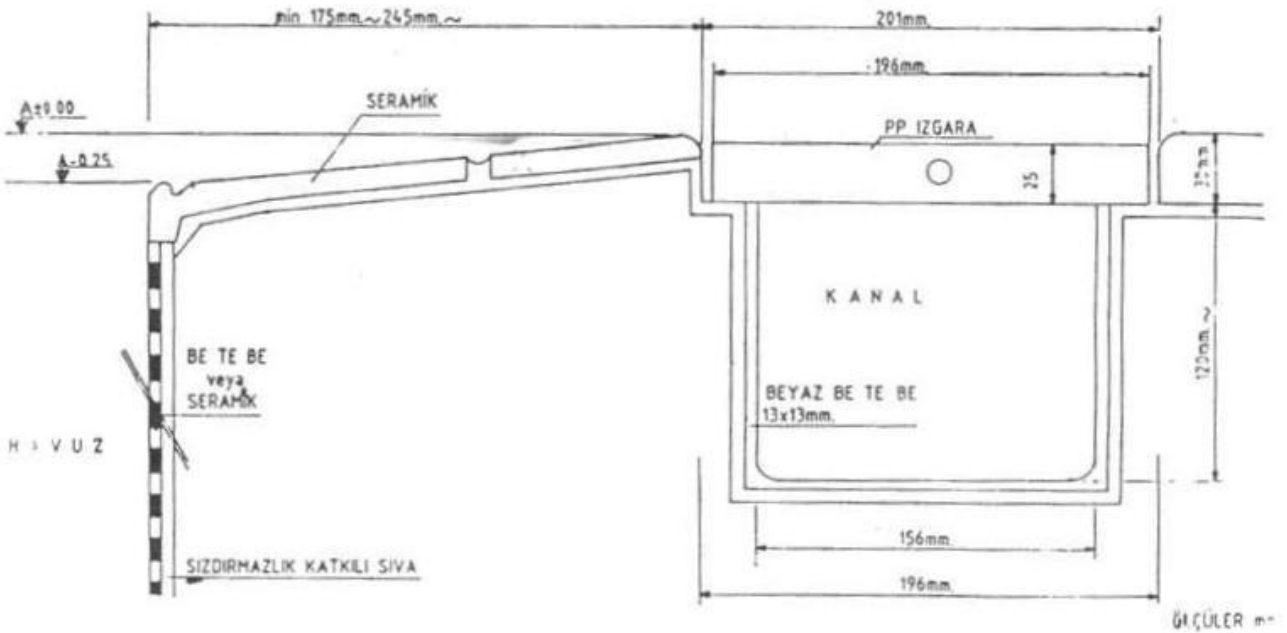
- Denge tankı inşaatına müsait olmayan havuzlarda
- Su seviyesinin havuz içerisinde biraz aşağıda kalması bilhassa istendiğinde ;örnek olarak kapalı yüzme havuzlarında
- Daha ekonomik çözüm arayışında tercih edilebilir.

Skimmerler havuz alanının her 25 m<sup>2</sup>'sine bir adet konulmalıdır. Bununla beraber tam sayı, havuzun şekli ile ve toplam su debisine bağlı olarak hesaplanıp konacaktır.





TRAVERTEN HAVUZ TAŞMA DETAYI



HAVUZ TAŞMA DETAYI  
SERAMİK BORDÜRLÜ  
DALGA SÖNDÜREN TİP



#### 2.5.4.4 Havuzda bulundurulacak çeşitli aksesuarın projede belirtilmesi: (Örnek olarak)

- Mimar ve /veya mal sahibi tarafından havuzlarında akıntı meydana getirsin diye isteyecekleri jet stream (jet su akıntısı) cihazı, havuzun uzun eksen istikametinde, kısa kenarın ortasına monte edilmelidir. Pompası galeride ve pnömomatik şalteri ise pompa dairesinde olmalıdır.
- Havuz dibinden yukarıya doğru su içerisinde kütle halinde fışkıran su fiskiyelerinin vücut masajı için yapılması,
- Çocuk kaydırağı,
- Trampelen (gerekli derinliği sağlayan bölgelerde, mühendisinin üzerine eğilmesi gereken husustur),
- 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 sistemin tesisat mühendisine yönlendirilen hizmetleri, atlama taşlarının yerleştirilmesi v.b., tüm aksesuarın ölçülü yerleştirilmesidir.

#### 2.6 Havuz Tesisatının Projelendirilmesinde Özel Kurallar:

##### 2.6.1 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.

##### 2.6.2. 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.

##### 2.6.2.2 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 yazılacak olan değerler;

- Havuzun su derinliği =  $A-1.35$  m.,
- Su altı lamba yatay eksen kodu =  $A- 0.65$  m.,
- 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 yukarı kotlar (+) olarak gösterilir.

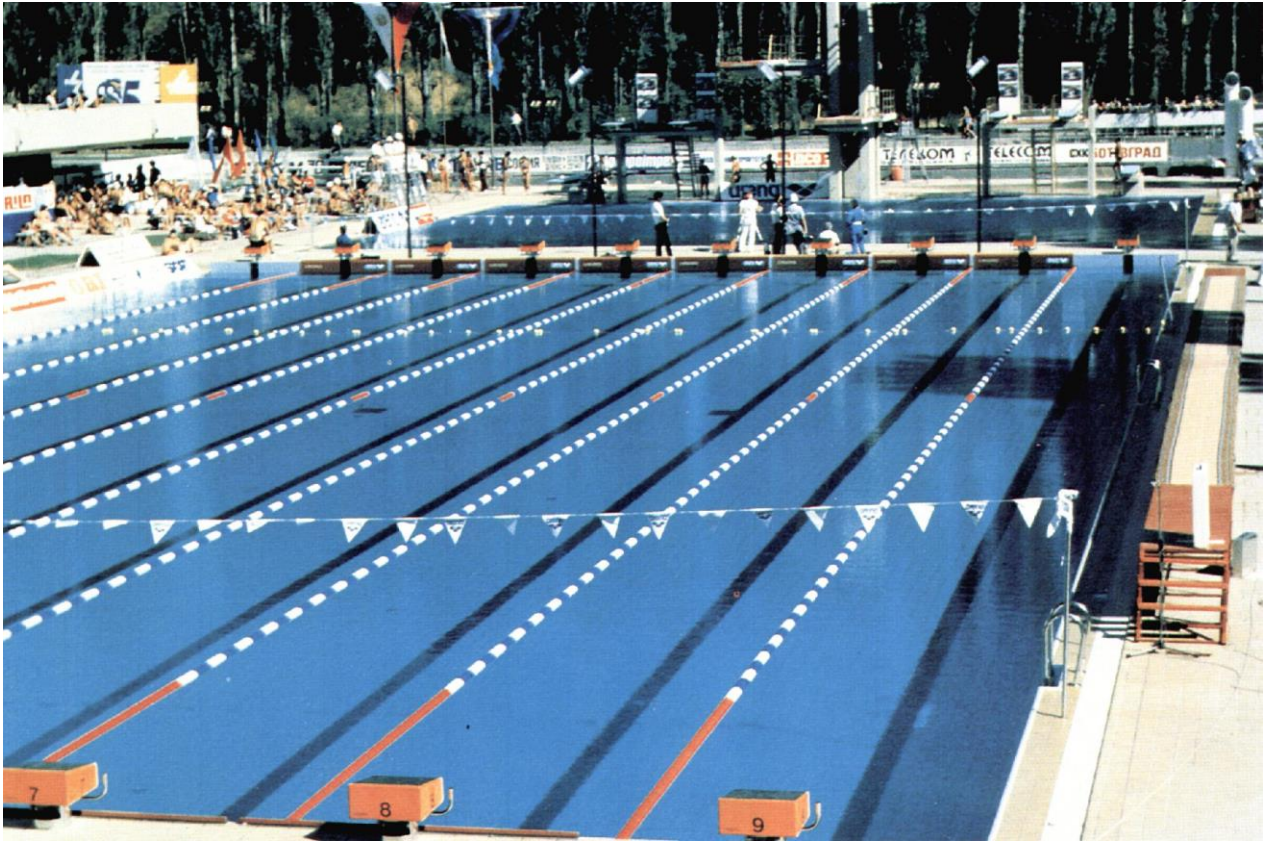
### 3. HAVUZ TESİSATININ UYGULAMA PROJESİ VE HESAPLARI :

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.

#### 3.1 Havuzun Uygulama Planı:

**Bir Havuza üstten bakış.**



*Olimpik Yüzme Havuzu*



*Yarı Olimpik Yüzme Havuzu*

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 kullanılanıdır.

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

### 3.2 Yapılacak Havuzun Gerekli Kesitlerinin Çizilmesi:

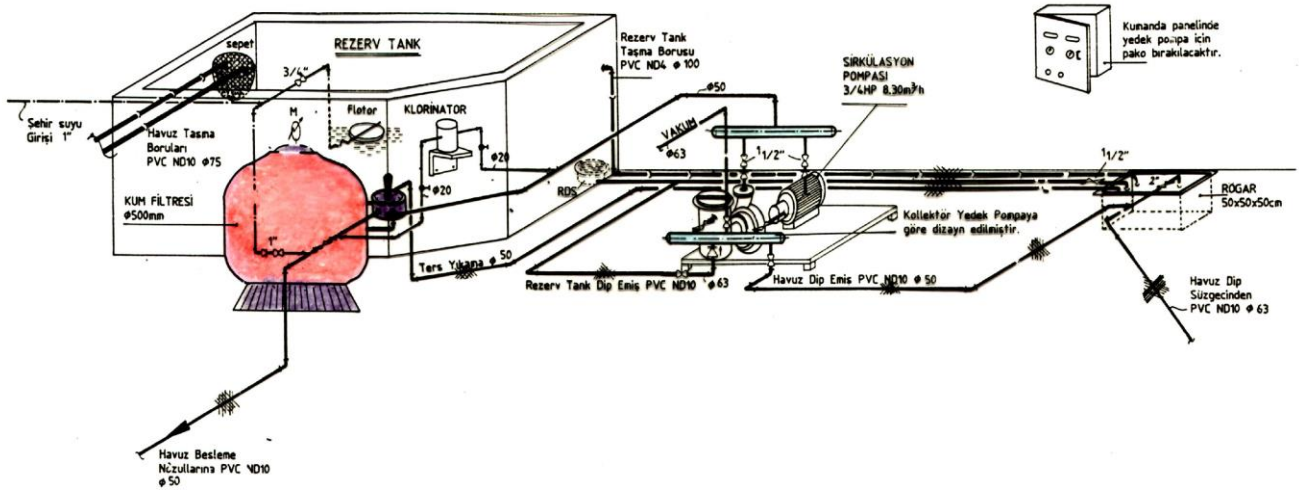
Havuzun boyuna ve enine kesitleri çizilir ve bu kesitlerde cihazlar da gösterilir. Kesitlerden biri de pompa-filtre dairesini içine alır ve bu kesitte sirkülasyon borularının akar kotları, denge tankı varsa atık su hattı gideri, kanalizasyona giden hattın akar kodu gösterilir.

### 3.3 Pompa-Filtre Odasının ve Galerilerin Planı:

Bu planda, filtre/filtrelerin yerleştirilmesi, ara boşlukları, duvardan olan açıklıklar, pompa/pompalar, kaideler, kollektörler, denge tankı ve bunların arasında boru donanımı çizilecektir. Kanalizasyona direkt gider, yoksa yapılacak olan rogar ve gideri, havuz kimyasalları tank ve dozaj pompaları çizilir ve gerekli detaylar, kesitler çizilecektir.

### 3.4 Havuzdaki Tüm Boruları, Vana ve Cek Valfleri, Göstergeleri Anlatan Akış Diyagramı Çizilecektir .

Tüm borular, vanalar vs. gösterilir ve hepsinin üzerine ölçüleri yazılır. Bunlar yazılmadan önce hesapların tahkiki gerekir.

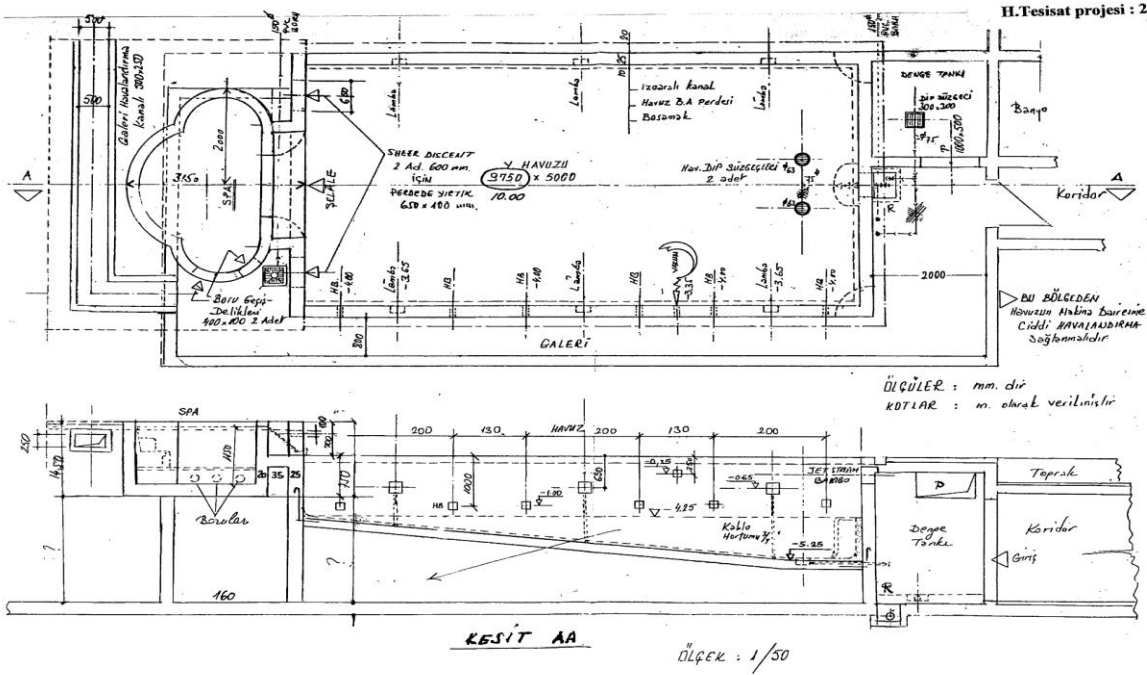


### 3.5 Yapılmış olan Proje Paftalarının Tanıtımı:

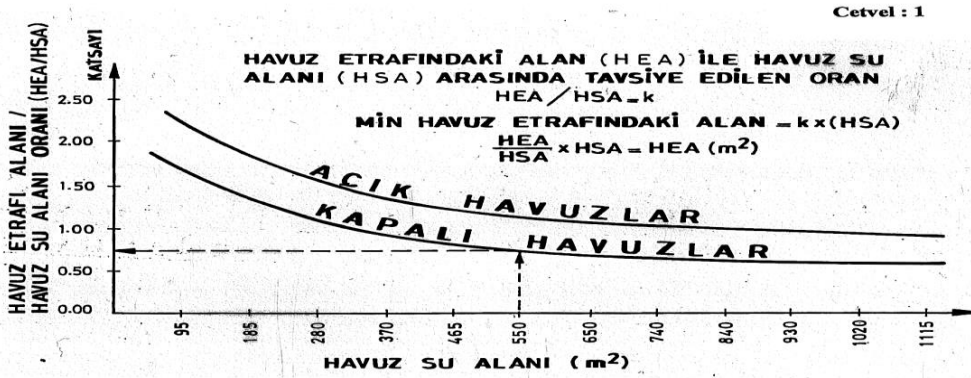
Tüm paftaların sağ üst kenarına, ölçek, yapıldığı günün tarihi yazılır. Sağ altta ise,

- Yapılacak havuzun adı,
- Firmanın/mal sahibinin adı,
- Mimarın adı,
- Projenin safhası,
- Paftanın neye ait olduğu, pafta numarası,
- Projeyi yapanın ve onaylayanın adı, imza yerleri,
- Teslim tarihi, yazılır.

Şekil 5. Bir ev havuzu: Yüzme havuzu, SPA, su akıntı pompası (jet stream ) bir arada



Grafik 1. Rahat bir kullanım için havuzun su alanı ile etrafında kalacak gezinti alanının oranını gösteren diyagram ile havuz yapımında her faaliyet safhasının tutarını genel maliyetinin yüzdesi olarak veren cetvel



Örnek :  
Su yüzeyi : 550 m<sup>2</sup> olan kapalı havuzun etrafında gezinti alanı olarak diyagramdan 0,75 eğeri bulunur. Bu durumda en az HEA = 0,75 x 550 = 412,5 m<sup>2</sup> olmalıdır. Aynı büyüklükteki Açık havuz için ise : Bu değeri 1,25 bulunur ki ; Açık havuzun etrafındaki alan en az : HEA = 1,25 x 550 = 687,5 m<sup>2</sup> olmalıdır.

HAVUZUN İNŞAAT VE TESİSAT MALİYETİNİN YÜZDE (%) OLARAK DÖRÜMÜ

	%
- 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
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>

### Kaynaklar :

- Alman DIN normu “Yüzme havuzları ve banyo sularının hazırlanması”1997, sayı 19643 –1, 2, 3.
- Türk Standardı-TS 11899/Nisan 2000, Yüzme Havuzları Suyun Hazırlanması, Teknik Yapım, Bakım ve İşletilmesi, Genel kurallar.
- ISISAN Isıtma ve Klima Sanayii A.Ş.
- Gabrielsen, M.A., “SPATA: Swimming Pools A Guide to Their Planning Design and Operation”, ABD
- **Sami Bölükbaşıoğlu ve A.Selim Bölükbaşıoğlu'nun** uzun yıllar yaptıkları proje çalışmaları ve uygulamaları , çok çeşit ve çok sayıdaki yüzme havuzu, süs havuzları, SPA'nın (jakuzy ) ve buna benzer pek çok uygulamalarından elde ettikleri deneyimler

## HAVUZ SUYUNA KİMYASAL MADDE UYGULAMASI ,

**Kaynak: Tintometer Lovibond GmbH**

### 2. Kısım - İçindekiler :

**Sayfa**

1.	TOPAKLAMA ( FLOKULASYON )	:	48
2.	FİLİTRENİN TERS YIKANMASI	:	49
3.	SU DEZENFEKSİYONU	:	49
4.	KLOR GAZI	:	50
5.	SODYUM HİPOKLORİT : (Sıvı klor)	:	50
6.	KALSİYUM HİPOKLORİT	:	52
7.	KLORİNE ISOCYANURATE (stabilize klor)	:	52
8.	Dİ-CHLOR: SUPERCHLORINE	:	52
9.	TRİ-KLOR : CHLORTAB	:	53
10.	BROM	:	53
11.	OZON	:	54
12.	AKTİF OKSİJEN	:	54
13.	BİGUANDE	:	55
14.	BAKIR VE GÜMÜŞ İYONİZASYON (ELEKTROFİZİK)	:	55
15.	ULTRA VIOLE: (UV)	:	55
16.	ANTİ ALGEA - YOSUN ENGELLEYİCİ MALZEMELER:	:	56
17.	PH KONTROL	:	56
18.	ALKALİLİK ( Alkalinity )	:	57
19.	KALSİYUM SERTLİĞİ	:	57
20.	SPA – MASAJ HAVUZLARI	:	57
21.	DOZLAMA DEĞERLERİ	:	58
22.	SULARIN TEST CİHAZLARI VE ÖLÇME METODLARI	:	59
23.	ELEKTRO KİMYASAL METOD	:	60
24.	DPD TESTİNİN YAPILMA ŞEKLİ	:	61
25.	KALSİYUM SERTLİĞİ	:	62
26.	OZONE	:	63
27.	INDIGO TRISULPHATE kullanılarak OZON ölçümü	:	63
28.	SULFAT	:	64
29.	SİYANURİK ASİT ( CYANURİK ACİD )	:	64

**YÜZME ve SÜS HAVUZU,JAKUZİ,SAUNA,BUHAR ODASI VB. KONFOR SİSTEMLERİNİN HERTÜR MALZEMESİNİN ÜRETİMİ,İTHALATI,İHRACATI ve DAHİLİ PAZARLAMASI**

Havuz filtreleme, dezenfeksiyon, ısıtma, soğutma, su ve ışık oyunları, nem kontrol cihaz ve aksesuarları,havuz kimyasalları ve test aletleri, su içi aydınlatma armatürleri, hazır havuzlar otomatik sistemleri. MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Man Mümünler Cad. No:63 34885 Samandıra/Kartal/İSTANBUL

Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95

İSTANBUL ŞUBE: Necatibey Cad. No:48 34425 Karaköy Tel: (90) 212 245 80 15-16-17 Fax: (90) 212 245 80 18

EGE BÖLGESİ ŞUBE MD-İZMİR: 1203/7 Sokak No:2/P Yenişehir Tel: (90) 232 457 47 68-457 49 39-459 27 64 Fax: (90) 232 457 49 97 ANTALYA BÖLGESİ (ŞUBE) MD - Muratpaşa Mah.569.Sokak.Hafız-Apt No:37/B-Merkez/ANTALYA Tel:(90)242 244 76 68 Fax:(90)242 244 76 68

www.santem.com

e-mail: [santem@santem.com](mailto:santem@santem.com)

## 1. 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 filitre tarafından tutulur ve su berraklaşır.

Aşağıda ; Havuz bakımında çok kullanılan topaklayıcı kimyasal maddeler sıralanmıştır :

ALUM ..(alüminyum sulfat)

PAC .....(polyaluminium chloride veya aluminium hydroxychloride)

PASS.....(polyaluminium sulpho silikat)

SODYUM ALUMİNATE

DEMİR III CHLORIDE HEXAHYDRATE

DEMİR III SULPHATE

Bu maddelerin tümü su içerisinde aynı şekilde davranırlar. Hepsisi 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 ( flokulantlar ) poly tipi PAC ve PASS gibi elektronlardır . Havuz suyunda bulunan kir partikülleri 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 vardır. Tavsiye edilen miktarda topaklama malzemesi kullanılması halinde; Yosun ve bakterilerin filtreden geçemeyeceği kesindir. Örnek olarak Cryptosporidium ve Guardia, insana bulaşan bakterilerdir .

Bunları dahi filitrede topaklama yolu ile 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.

## **2. FİLTRENİN TERS YIKAMA YOLUYLA,İÇERİSİNDE BİRİKMiŞ OLAN KİRLERİN ATILMASI, KUM TABAKASININ TEKRAR TEMİZ HALE GETİRİLMESİ :**

**Her çeşit filitrede, filitreleme işlemi yapılırken zamanla içindeki kirlilik yükü çoğalır ve kum yatağının temizlenmesi gerekir. Bu işleme Ters Yıkama işlemi diyoruz.**

Bu işlemin yapılmasının gerektiğine, filitrenin içindeki kum tabakasının üst ve alt seviyesinde okunan basınç değerlerindeki farkının büyümesinden anlıyoruz.

Ters yıkama : havuz suyunun filtreden ters yönde hareket ettirilmesiyle yapılmaktadır.

Ters yıkama işlemi Kum filtresinin içindeki kumu yumuşatacağı gibi kumun arasındaki materyalleri de hareket ettirecektir. Sivri uçlu kum tanecikleri birbirleri ile çarpışıp tüm filtredeki birikmiş pislikleri iterek rogara ataya yarayacaktır. Bu türlü ters yıkama ancak, zeolite (volkan eteklerinden çıkarılan kum) ve dolometic dediğimiz kum bulduran filitrelerde yapılabilir. Süzen maddenin (kumun) kaybı söz konusu değildir. Diatomid pudrası kullanılan filitrelerin ters yıkanması ekonomik nedenlerle çok seyrek aralıklarla yapılmaktadır . Çünkü; ters yıkama yapılması halinde; filtredeki yassı keçe kartuşların üzerine sıvanmış olan Diatomit tabakası tamamen atılacaktır. Her ters yıkamadan sonra yeniden diatomid maddesi ilave edilmek zorundadır.

Kartuş filitrelerde de ters yıkama yapılamaz ancak filtre basınçlı hortum suyu ile yıkanmalı ve 100 mg/lit solusyonlu klor ile temizlenip tekrar yerine takılmalıdır.

## **3. SU DEZENFEKSİYONU:**

Yüzme havuz suyunun Dezenfeksiyonu uygulanırken aşağıdaki hususların kesinlikle sağlanacağı bilinmelidir.

Havuz suyu potansiyel zararlı bakterilerden korunmalıdır .

Havuz suyunda yosun oluşması engellenmeli, Havuz suyu hiçbir şekilde havuza girenleri yüzücüleri rahatsız etmemeli ve zehirlememeli. Havuz suyunun ağıza alınması halinde sevimsiz kötü ve tatsız bir su niteliği taşımamalıdır.

Aynı zamanda temiz görünümlü olmalı ve kötü kokmamalıdır.Diğer bir dille , havuzda yüzen bir kişi suyun sağlık açısından emin olduğunu bilmeli ve memnun olmalıdır..

Dezenfeksiyonun ilk görevi mikro organizmaların bölünmesini, virus ,bakteri,yosun,mantar,küf oluşmasını engellemektir.

Yüzme havuzunda, yukarıda sayılanların içinde en fazla etkileyen ve düşündürülen hususlar bakteri ve yosun oluşumlarıdır. Milyonlarca bakteri insan sağlığı için zararsızdır. Fakat yüzme havuzu suyu bakterilerin insandan diğer insana geçmesi için en uygun bir ortamdır.

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 yosun 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 sebep olacağı için de tehlike arz etmektedir.

Dezenfeksiyon sisteminin düzenli uygulanması halinde yosunun üremesi bir miktar kontrol altına alınabilecektir.

Yosun üremesine karşı ilaveten, yosunla mücadele kimyasallarından Anti Algea veya Algeacknockout ürünleri kullanılır. Bu gibi yosunla mücadele kimyasalları kullanıldığında havuzun taban ve duvarlarının yüzünde 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 minimuma 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 organizmalar mikroskop altındaki inceleme sonuçlarında daha çok hayvanlarda bulunduğu saptanmıştır. Bu tip organizmalar daha önce de belirtildiği gibi kalabalık ve genel kullanma amaçlı, iyi dezenfeksiyon yapılmayan havuzlarda rastlanmaktadır.

Bu microscopic protozoalar her ne kadar, her türlü dezenfeksiyona karşı direnç gösterebilirler bile yüzme havuzunun iyi filtre edilmesi halinde, havuz suyundan elemine edilmesi mümkün olmaktadır.

Yüzme havuzunda yüzen kişilerden gelen başkaca her türlü kirlilik de söz konusudur. Bunlardan en önemlisi vücut terlemesinden kaynaklanan nitrojen ve idrar karışımından oluşan Ammoniyadır. Bu tip istenmeyen potansiyel kimyasallar havuz suyundan ya kimyasal metodlarla, yada su karışımına uygulanan taze su yüzdesi değiştirilerek giderilir. Daha ileride bu konularda çözüm anlatılacaktır.

#### **4. KLOR GAZI:**

Sıvılaştırılmış klor gazı; en saf formda olan klor dezenfeksiyonu için kullanılır. İçeriğinde %100 Klor vardır. Klor gazı havuz suyu ile teması geçer geçmez serbest klor ve hydrochlorik asit oluşumu başlayacaktır. Bu proses; suyun pH değerini düşürüp yüksek asidik olmasını sağlar . Bu nedenle Klor gazı kullanılırken sürekli olarak, otomatik cihazlarla suyun pH değeri ölçülüp, havuz suyuna alkali formundaki, Sodyum karbonat veya sodyum hidroxit gibi kimyasal maddeler ilave edilerek, suyun pH değerini yükseltip dengelemek lazımdır. Bu suretle suyun pH değeri istenilen tam normal seviyeye getirilecektir. Klor gazı kullanımı “ sert su karakterinde ” su bulduran yüzme havuzlar için idealdir. Tabii sert sular; klor gazı ile asidik karaktere dönmek zorunda olan suyun Ph 'ını netralize etmeye çalışır.

Klor gazı iyi işletmecilerin nezaretinde çok dikkatli kullanılması gereken bir maddedir. HİÇBİR ŞEKİLDE özel ev havuzlarında kullanılmamalıdır.

#### **5. SODYUM HİPOKLORİT : (Sıvı klor)**

Yüzme havuzlarında kullanılan ve dezenfeksiyon için en fazla popüler olan bir kimyasal maddedir.

Soluk Sarımtırak sıvı görünümündedir ve Evlerdeki çamaşır suyu kokusunun aynısıdır. Genel olarak piyasalarda satılan tipi; yüzde oranı %10 ila %15 klor bulduran sıvı karışımlardır.

Sodyum hipoklorit , klor gazının sodyum hidroksit çözülmesinden geçerken oluşur. Bu oluşum çok kontrol edilen prosesler sonucu elde edilir.

Sodyum hidroksit; proses çevriminde fazla kalmak suretiyle klorun güneş ışınlarına dayanıklı olmasını, bir başka deyişle stabilize olmasını sağlar. Bu solusyon çok yüksek Ph değerinde olur . Bu değer 12 Ph değeridir.

Sodyum-hipoklorit güneşe açık olmayan mahallerde ve ısı bakımından serin olan yerlerde saklanmalıdır. Bu şekilde klorun bekletildiği yerde % olarak aktivitesinin daha yavaş azalmasına, kaybolmasına neden olacaktır. Fakat pH değeri her zaman yüksek kalacaktır. Bu yüzden yaz aylarında bekletilen Sodyumhipoklorit sıvısı; koyu renkli bidonlarda ve serin yerlerde saklanmalı ve bidon kapağının, klor gazının genişlemesine engel olacak biçimde, gaz atan tipte olmasına dikkat edilmelidir.

### **Dikkat : sodyum-hipokloritle ilgili güvenlik notları :**

1. Sıvı klorun (SodyumHipokloritin) başka bir asit ile hiç bir zaman karıştırılmaması lazımdır. Aksi takdirde aniden klor gazı oluşacaktır . Bu da 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 çıkar.
3. Yüksel 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.

Sodium hydrogen sulphate (kuru asit) suyun Ph değerini düşürmek için kullanılan ve en tercih edilen kimyasaldır. Bunun Ticari adı PH DOWN ( pH düşürücü ) dür .

### **Havuz suyunu klorlamanın diğer bir yolu da suda bulunan tuzdan elektroliz vasıtası ile klor temin etmektir.**

Eğer havuz suyuna sodyumklorür ( bilinen tuz ) 3000-4000 mg/l civarında konulur ve havuz suyu elektroliz cihazlarından geçirilirse ( en sağlıklı titanyum plaklı elektrotlardır) havuz suyunda sodyum hipoklorit oluşacak ve dezenfeksiyon sağlanacaktır.

Deniz suyunun yapısında tuz bulunduğundan , havuzda deniz suyu varsa yine aynı metodu su, elektroliz cihazlarından geçirilir ve aynı şekilde sodyum hipoklorit oluşur .

Bu sistem büyük havuzlarda maliyet nedeni ile enteresan değildir ama küçük havuzlarda bilhassa ev havuzları için idealdir. Ev havuzlarında flokulasyon , pH ve serbest klor değerleri tutturulabildiği sürece bu sistem iyi bir çözüm olur.

Bu sistemin kimyasal oluşumu şu şekildedir:

SODYUMHIPOKLORIT + SU = HYPOKLORUS ASİT (Serbest klor) + sodyumhidroksit

$NaOCl + H_2O = HOCl + NaOH$

Bu Hipoklorus asitin etkisi suyun Ph değerine bağlı olarak oransal şekilde artar veya azalır.

Increasing pH ( yükselen pH )

$HOCl \rightleftharpoons H + OCl$

Decreasing pH ( azalan pH )

Hipoklorus asit  $\rightleftharpoons$  Hidrojen iyonu + Hipoklorit iyonu

Hocl (serbest klor) un etkisi Ph değeri düşünce kuvvetleşir .

Ph	% HOCl	% OCl
5,0	100	0
6,0	96	4
7,0	75	25
7,2	66	34

7,5	49	51
7,8	33	67
8,0	23	77

Klorda aktif dezenfektan kısım HOCl dir. OCl ise hiçbir şekilde dezenfeksiyon gücüne sahip değildir. Serbest klorun en aktif olduğu zaman 5.0 pH seviyesidir. Ne yazıkki suyun çok asidik durumundan dolayı yüzme havuzunda yüzen kişilerin rahatının bozulacağı ve hatta zararlı olacağı için pH 'yı bu değerde tutmak mümkün değildir.

En tatmin edici şartlar pH 7.2-7.5 arasıdır. Bu şemada görüldüğü üzere HOCl 'nin % 50 aktif olduğu anlaşılır. HOCl tüm renkli colormatik ölçümlerde serbest klor ölçümü olarak geçer. Toplam hipoklorit asit HOCl ve hypochlorite iyon OCl dir.

## 6. KALSİYUM HIPOKLORİT: HIPOKLOR G

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.

Calhypo genel olarak havuza elle serpilerek verilmektedir, 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 devir eden suyu geçerken tabletleri yavaş yavaş eritir ve bünyesine alır. Böylece havuzun dezenfeksiyonu sağlanır. Genel kullanım amaçlı veya büyükçe hacimli olan havuzlarda skimmer varsa, bazen klor tabletleri skimmerlerin içindeki sepete, gereken miktarda konularak tabletlerin erimeye bırakıldığı görülmektedir.

Bu şekilde dozlama iki sebeple sakıncalıdır.

**Birinci sebep:** suda eriyen klor geniş bir su kütesine (Havuzun su hacmi içerisine) yayılıp, seyrelmeden; önce kum filtresinden geçeceğinden filitrenin 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 serpilir veya dökülür.

Devamlı kullanılan calhypo; yumuşak sulu bölgelerde, 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.

Fakat sert sularda cal-hypo kullanılması halinde derzlerin arası açılmaz, fakat buna mukabil havuz kenarlarında beyaz kalsiyum kalıntıları birikmeye başlar. Dengeli su çok önemlidir. Bunun için ileride tekrar su içerisinde bulunması uygun olan parametreler anlatılacaktır. Cal-Hypo alkalidir. pH sı 11 ve 12 arasındadır. Devamlı olarak pH yı kontrol edip dengelemek gerekir.

Aynı şekilde toplam çözünmemiş katı partiküller de çoğalacaktır fakat sodyum hipoklorit kullanıldığı kadar değil.

## 7. KLORİNE ISOCYANURATE (stabilize klor)

Klor ve Syanurik asit bileşimlerinden oluşur. Dünyada en fazla kullanılan klor tipidir. Syanurik asit stabilizatör görevi yapar. Tamamiyle insana zararsızdır. Açık havuzlarda klorun güneş ışınlarına karşı dayanıklılığını artırır ve klor bakiyesi diğer klorlu maddelere oranla suda daha fazla süre ile etkisini sürdürür.

İki bileşimi mevcuttur.

Di-chlor diye anılan: Sodyumdichlorisocyanurate.

Tri klor diye anılan: trichloroisocyanurik asit.

## 8. Dİ-CHLOR: SUPERCHLORINE

Granül halde olan klordur. Muhteviyatında %55-60 oranında klor vardır. Yüksek oranda suda erime özelliği bulunduğu havuza doğrudan atılmasında bu yüzden hiç bir problem ve sakınca yoktur. En önemli özelliği Ph 'sı nötrdür. Yani hiçbir zaman Havuzun Ph sı bu tip klor kullanılması nedeni ile yükselmeyecek, kısacası değişmeyecektir.

Suda Di-chlor çözüldüğü zaman hipoklorus asit oluşacaktır. Serbest Klor ve cyanurik asit beraberliği su içinde farklı ve önemli özellikler sergilerler .

Serbest klorun suda uzun süreli kalması gibi fayda sağlar .

Cyanurik asitin sudaki değeri zaman içerisinde ve bu maddenin kullanım sıklığına bağlı olarak yükselecektir.

Bu da klor kilitlemesi tabir edilen bir özellik ortaya çıkacaktır. Bununla ilgili ileride ayrı bir açıklama olacaktır.

## 9. TRİ-KLOR : CHLORTAB

Bu maddede % 90 klor vardır . Genellikle piyasada büyük tabletler şeklinde satılmaktadır .

Genellikle klorinatör , skimmer sepetleri ve su üzerinde yüzen şamandıralı file tipi araçlarla kullanılır.

Bu tip klor son derece yavaş erir.

PH değeri çok düşüktür ( yaklaşık pH'sı 3 ) . Şayet tek başına bu tip klor kullanılırsa havuz suyunun pH 'sı düşeceğinden 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 fazlaşması olacaktır .

Genel kural şu olmalıdır. 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	minimum serbest klor mg/l
25	1,5
50	2,0
100	2,5
200	3,0

Buradaki şemada anlatılan şudur: Di klor veya Triklor kullanımında cyanurik asit değerleri de aynı zamanda ölçülüp ,cyanurik değeri artıkça serbest klor değeri de artırılmalıdır.

## 10. BROM :

Klora çok benzeyen ve her zaman klorla karşılaştırılan bir diğer dezenfektan da Bromdur.

**Brom yüzme havuzlarında dezenfeksiyon yönü ve kullanımı bakımından süper derecede etkin ve yüzen kişiye rahat yüzme ortamı sağlar.**

Klor ile dezenfeksiyonu yapılan havuzlarda, bazı yüzücülerin klor karşı hassas olan gözleri rahatsız olabilir. Bazen de bu tür havuzlarda istenmeyen sevimsiz klor kokuları oluşabilir . Şayet Klorlu havuzda iyi bir kontrol ve bakım yapılmıyorsa bu durum; suda yükselmiş olan bağlı chlor ve chloramine'lerden dolayı olacaktır.

Yeterince Serbest klor bulunan yüzme havuz sularında bu tip kötü klor kokusu ile karşılaşmak imkansızdır.

Brom dezanfektan maddesi kullanılan yüzme havuzlarında bağlı brom oluşmasına rağmen söz kokusu kötü kokular meydana gelmez . Kloraminelere göre daha etkili bir dezenfektan olup serbest brom, serbest klora eş güçtedir. Tablet ve toz formunda daha yaygın kullanılmaktadır.

Element Brom sıvı halde olup, kullanımı yaygın değildir. Koyu kırmızı, vikozezi yavaş olan bir sıvıdır. Oldukça korrosif ve ağır kokusu vardır. Saklanması son derece zor ve tehlikeli üründür. Bu yüzden sıvı brom element yüzme havuzlarında hiç kullanılmaz .

En emniyetli alternatif ve dünyaca kullanımı popüler olan organik birleşik , içeriğinde brom ve klor molekülleri içeren bileşimdir. Bu da 1 – bromo- 3 – chloro – 5.5 dimethylhydantoin (BCDMH). Bu genellikle tablet formunda olup % 61 brom ve % 27 oranında klor içerir.

BCDMH suda çözünür. Serbest brom suda erime sonucu oluşur. (hypobromous asit) ve serbet klor (hypochlorous asit) aşağıdaki sıra ile göreve hazırlanır. Şöyle ki :

Havuzda ilk dezenfektan işlemine başlayan BCDMH (Hypobromus asit) dir . Hemen Bakteri ve Organik maddelerin oksidasyonuna başlayacaktır.

Bunu yaparken Bromu harcayacak suda sadece brom iyonunun kalmasını sağlayacaktır .

Daha sonra Hypochlorus asit devreye girerek harcanmış olan bromu tekrar hypobromus asit olarak geriye getirir ve bu oluşum kapalı devre olarak sürer gider .

Sonuç olarak BCDMH daki aktif dezenfektan her zaman hypobromus asittir.

BCDMH hiç bir şekilde özel saklama şartları gerektirmez . Yalnız saklarken serin ve kuru yerlerde saklanılmasında yarar vardır.

BCDMH kullanımın en önemli olumsuz hali , 50 yaşın üzerindeki çok az sayıdaki yüzücülerde görülmüştür.

Bu kişiler yüzme havuzunu kullandıktan 12 saat sonra kaşıntı ile karşılaşmışlardır.

Oysa ki bu tür kaşıntılar çocuk ve gençlerde hiç raslanmamıştır .

## 11. OZON :

Ozon en hızlı dezenfektan ve en güçlü okside edici ajandır.Yüksek etkinlikte bir gaz olup bakteriler veya diğer kirlilerle temasa geçip tepkimeye (reaksiyona) girer.

Ozone hiçbir şekilde kalıcı bir gaz değildir. Tekrar oksijene geri döner. Bu yüzden Ozon gazı havuzun hemen yanı başındaki bir yerde üretilir ve havuz suyuna temas ettirilir. En etkili ticari üretim methodu (corona discharge) adındaki metoddur.

İyonize edilmiş alandan kurutulmuş hava geçirilerek elde edilir .

Ozon toksik ( zehirleyen ) bir gazdır. Reaksiyona girmeyen kısımları yüzme havuzundan muhakkak tekrar geri alınmalıdır.

Bunun için yüzme havuzunun devrettirilen suyu bir özel filtreden geçirilerek içindeki ozon gazının fazlası deiyonize (iyonizasyon öncesine geri dönmesi) edilerek geri alınmaktadır. Bu filtrede genel olarak aktif karbon'ludur . Ozon , suda bulunan bakterileri örneğin Eşterya koli (E.koli) yi klordan 100 kat daha hızlı öldürme gücüne sahiptir. Cryptosporidium ( bakteri türü) yüksek miktarda klor dozuna dayanıklıdır. Fakat 3 mg/lit ozone ile bir dakika içinde yok edilir.

Ozon son derece güçlü oksitleyicidir. Her türlü yüzme havuzunda klordan oluşabilecek kokular ve insanlardan gelen organik kirliliklerden ; monochloramin ,dichloramin ve nitrojenriklorit'lerin hepsini önler. İdrar ve ter birleşiklerini kırar , ayırıştırır ve kloraminlerin oluşmasını engeller.

Ozon aynı zamanda son derece kuvvetli topaklayıcıdır ( flokulanttır ) . Ozon kullanmanız halinde uygun sonuçlar ve doğru değerler sağlanır . Havuz suyu için ideal temizliktir. Genel kullanım amaçlı olan havuzlarda, ozon dönüş suyundan çıkarılmalı ve klor filtre girişi suyuna ilave edilmelidir. Filtreye 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.

## 12. 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 basitçe monopersulfat birleşimi denmektedir.

Potasyum monopersulfat organik kirlilikleri, diğer klor birleşimlerinin verdiği rahatsızlıkların hiçbirini vermeden okside eder. Bu madde beyaz renkli ve granül görünümünde olup çok rahat akışkandır . Suda çok hızlı erir. 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 bulunması gerekir .

Genel kullanım amacına yönelik açık havuzlarda klor dezenfeksiyonuna alternatif olarak kullanılır. Buda daha ziyade şok klorlama yapılacağı zaman uygulanır . Bu tip genel kullanımlı açık havuzlarda şok dozlama yapıldığında bağlı klor seviyesinde azalma yapacağına , yükseltebilir. Aktif oksijen Organik kloraminleri şok dozlama yaparak değil; potassiummonopersulfat oksidasyonu sayesinde yok etme gücüne sahiptir.

İlave olarak klor kullanılmayan havuzlarda şok dozlama olarak kullanılır. Örneğin Brom kullanılan havuzlarda kullanılabilir. BCDMH ile birlikte kullanılarak havuz suyunda harcanmış olan bromun tekrar hypobromus 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, hypobromus asit olur. Bu dezenfektan havuz kirliliği ile mücadele ederken harcanmış olan bromin, monopersulphate ile okside olunca , tekrar geri dönecektir.Yeterli derecede okside edici madde bulunması halinde bu İmalat devrederek devam edecektir .

Potasyum monopersulfat kullanıldığında yeterli ve verimli filitasyon yapılmalıdır.

Bununla beraber düzenli ters yıkama da yapılmalıdır . Flokulyasyon 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.

Genelde 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 ,suda bulunan ( TDS : total dissolved solids) (Parçalanmayan toplam katı parçacıklar)'ın sudaki miktarında, bunu kullanmak yüzünden hiç artış olmaz.

### 13. 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 kuvvetlerinde) de kullanılmamalıdır.

Herşeye rağmen yosun üreme problemleri oluşacaktır.Aylık bakımlarda; Havuz suyunda yosunu engellemek için Hidrojenperoksit 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 yıkamaları normalden fazla yapmak tavsiye olunur .

### 14. BAKIR VE GÜMÜŞ İYONİZASYON (ELEKTROFİZİK)

İyanizasyon sistemi yolu ile yapılan ve dezenfeksiyon ve flokulyasyon sağlayan bir sistemdir.

İyonizasyon yolu ile bakır ve gümüş elektrotlar suya iyon gönderir. Bu dezenfeksiyon sistemi ev havuzları için idealdir.

Gümüş en iyi bilinen bakteri öldürücüdür. Bakır ise topaklayıcı ve yosun engellemek için idealdir.

Türkiye ve Fransada Elektro-fizik olarak adlandırılan bu sistemde pompa ile filtre arasına bakır ve filterden sonra da gümüş plakları taşıyan buatlar tesis edilir. Gümüş ve bakır elektrotlardan elde edilen iyonlar , buatlardan geçen havuz sirkülasyon suyuna ayarlı ölçülerde katılır .

Bakır iyonizasyonu, su içerisindeki kirleri topaklayarak flokulyasyon 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 edebildiği gibi yosuna karşı da etkilidir .

Filtrede toplanan topaklanmış tüm ölü mikro organizmalar ters yıkama yolu ile filtreden dışarı atılırlar.

Bu proseste mekanik olarak oksidasyon olmaz. O yüzden az da olsa ana dezenfektanlardan bir kısım su içerisinde bulunmalıdır.

Klor, brom vb. gibi. Yalnız Klor veya yalnız Brom kullanılan havuzlara tatbik edilen dozun

yarısı Elektro-fizik sistemle çalışan havuza tatbik edilirse yeterli oksidasyon sağlanacaktır.

İyonizasyon olurken sudaki diğer mineraller elektrotları yiyebilir. Bu elektrotları yıpratıcı minerallerin başlıcası çinkodur.

### 15. 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 artımda kullanılan bir dezenfeksiyon sistemidir.

Ultra-viole ışınları elektrik araçları ile oluşturulur . Genellikle cıva buharı lambaları kullanılarak oluşur. Bu elektrik arkları spektrum da gözle görülebilen 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 dezenfeksiyon 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, anti alga veya Algeaknockout tipi yosun engelleyiciler kesinlikle kullanılmamalıdır. UV, kullanacağınız ana dezenfektan klor veya brom maddesinin az kullanılmasını ve az sarfiyatını sağlar.

## 16. ANTİ ALGAE - ALGAEKNOCKOUT – 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 olacağı malumdur.

Havuzun gezinti alanında oluşması ve zemini kayganlaştırması ise, büyük tehlike ortamı yaratacaktır.

Bu nedenle yosun oluşumunun engellenmesi ve oluşanın da yok edilmesi şarttır.

Yosun; yüzme havuzunun suyunu bulutlu görünüme sokar , filterelerin süzme verimini azaltır hatta tıkayıp kilitler. .

Yosun oluşmasına en büyük 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 **Quaternary Ammonium Bileşimleri** 1 veya 4 mg/lt düşük konsantrasyonlarda (yoğunlukta ) son derece başarılıdır. Bunlar zemin yüzeyinde de aktif ürünlerdir. Fazla miktarda ( Yüksek konsantrelerde ) atılması halinde havuzlarda çalkantı ile 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.

Polymeric bakır veya bakır iyonu bulunan birleşiklerde ,bakır, yüzen kişilere toksik etki edebilir . Bu nedenle çok dozlamadan sonra en az 12 saat hiç kimse havuza sokulmamalıdır. Fakat yosun oluşmasını engellemesi bakımından kullanmak da gereklidir. Bu ürünler kışın havuzun suyunun sirkülasyon sistemi çalıştırılmasa da suyun temiz kalmasını ve yosunlaşmamasını temin eder.

Uzun yıllardan beri Bakır sülfat maddesi yosun engellemek için havuzlarda kullanılmamaktadır. Çünkü son derece toksiktir, gözlere, cilde, saçlara ve tırnaklara zarar verir , boyalı saçları ve saç diplerini yeşile dönüştürür . Havuz etrafında yeşil lekeler oluşturur. Ph değeri eğer 7.4 üzerinde ise bu yeşillenmeler daha da fazla olur.

## 17. PH KONTROL

Ph 'nın logaritmik değeri 0 ila 14 arasındadır.

pH 'nın 7.0 değeri suyun nötr olduğunu ifade eder. Havuz suyunun pH değeri 7.0 'ın üzerinde ise su alkali karakterindedir . Suda asit bileşiklerinden daha çok alkali bileşikleri mevcuttur ve hakimdir .

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

Havuz sularında en iyi durum suyun alkali olmasıdır. Genel olarak Ph aralığı 7.2 – 7.8 ifade edilebilir. Ancak klorlu dezenfeksiyon sistemi olan havuzlarda 7.3 -7.5 değerleri idealdir. Elektro – fizik sistemde 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 oldukça düşücektir. Suda bulutlanma görülecek ve bu şekilde devamlı çalışırsa havuz duvarlarında ilave tabaka 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 fittingsleri metal ise üzerlerinde korozyon oluşacaktır.

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

## 18. ALKALİLİK ( Alkalinity ) :

Suyun alkaliliği demek , suda ki tüm alkali tuzlarının ölçülmüş olan toplam değeri demektir. Karbonatlar, bikarbonatlar ve hidroksitlerin birim su hacmindeki miktarıdır . Logaritmik ölçüsünde olan Ph değeri ile karıştırılmamalıdır. Ph suyun asidik mi ? nötr mü? Yoksa bazik mi ? olduğunu gösterir.

Alkaliliğin yüksek olması , aynı zamanda suyun pH'sının çok fazla değişmeye dirençli olması demektir. Bir yüzme havuzundaki en uygun ve optimum alkali değeri 100 mg/Lt olarak ölçülenidir.

Alkaliliğin 200 mg/Lt seviyelerine yükselmesi halinde sudaki Ph ayarlanması zor olacak ve havuzun suyu bulanıklaşacaktır. Alkalilik değeri düşük ise ; yükseltmek için NaHCO<sub>3</sub> SODYUM-Bİ-KARBONAT kullanılmalıdır.

Alkaliliği arttıracığı gibi pH'yı da etkileyecektir .

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Sodyum karbonat ta kullanılabilir. O da alkaliliği arttırmasıyla birlikte pH'ı da yükseltecektir.

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

Birim hacimdeki suda ölçülecek olan , CaCO<sub>3</sub> miktarıdır.

Alkaliliği düşürmek ve aynı zamanda yüzücülerin sağlığına zarar vermemek için asit karakterinde geliştirilmiş iyi maddeler vardır. Örneğin pH- DOWN ( düşürücü ) , fakat doğrudan asit kullanmak isteniyorsa bu asit çok derişik (konsantre) olmamalıdır. Havuzun sirkülasyon Pompası çalıştırılmıyor iken , asit konacaksa , havuzun en derin kısmına atılmalıdır. Böylece hem suyun Ph 'sının ani düşmesine sebebiyet vermeyecek, hem de alkalinitenin yanmasını sağlayacaktır.

## 19. KALSİYUM SERTLİĞİ :

Suda ölçülmesi gereken değer CaCO<sub>3</sub> tır. Suyun içinde bulunan kalsiyum ve magnezyum tuzları suyun yumuşak veya sert olmasını sağlar. Havuz suyu için yumuşak su 50 mg/Lt den az CaCO<sub>3</sub> tuzundan oluşur. Sert su ise 300 mg/Lt den yüksek yine CaCO<sub>3</sub> tuzlarından oluşur.

Yumuşak su yüzme havuzlarında problem oluşturur sebebi ise kalsiyuma açıklığıdır. Buda genel anlamda yüzme havuzun 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 ekşinin tamamlanması, bu döngüyü devam ettirecektir. .

Bu tip yumuşak su bulunduran havuzun, filitasyon sistemi çalıştırılmaya başlatılmadan önce suyundaki CaCO<sub>3</sub> miktarı en az 200 mg/Lt ye kadar arttırılmalıdır. Bu sertliği arttırmanın tek yolu suya KALSİYUM KLORİD katmaktır. Kalsiyum klorid suda çok hızlı çözünebilen bir malzemedir. Aynı zamanda sudaki klor iyonlarını da arttırır ve ( Toplam çözünemeyen katı partiküllerini ) de bertaraf eder. Suyun yüksek değerde yani 1000 mg/Lt ye 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 .

## 20. SPA – MASAJ HAVUZLARI :

Bir kişilik Spa havuzları daha çok, ısıtılan ve küçük su hacmine sahip olanlardır. Su sıcaklıkları (35°C – 39°C) derece arasında değişir. Yüzmek yerine oturarak kullanılır .Genel olarak gövdeleri akrilik veya güçlendirilmiş polyester'den yapılırlar. Fakat bunların betonarme gövdeli tipleri de mevcuttur.

Bir kişilik Spa havuzların , çok kişilik Spa 'lara ( whirlpoolara ) göre farkı kullanıldıktan sonra suyun hemen boşaltılmasıdır. Hiçbir filitasyon sistemi mevcut değildir ve kimyasal dezenfeksiyon uygulaması da yapılmaz . Bir kişilik SPA havuzları için tavsiye edilen minimum su hacmi 370 lt.dir.

Tabanına oturma halinde su derinliği 48 cm. yi geçmemelidir. Bir kişilik olacağından normal küvet büyüklüğündedir.

Çok kişilik Spalar ( whirlpool ) 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 kozmetiklerin hepsi, suyu süzen filitrede tutulur. Ancak zaman içerisinde kum parçacıkları yağla kaplanarak kirlenir , uzun süreli kullanım sonunda ters yıkama yapılsa da yağ çıkmayarak kumda birikir. Bu probleme karşı spa'nın filitre kumunun her yıl değiştirilmesi tavsiye edilerek , filtre kumu daima temiz tutulur . Evlerde kullanılan spalarda, kartuş filitre çok yaygın olanıdır. Kartuş filitrelerde de zamanla yağ ve kozmetiklerin birikmesi neticesinde suda beyazımsı kirlilik görüntüsü meydana gelebilir . Filtre kartuşunu iyice yıkayarak veya artık çok tıkanırsa ise kartuş filitre değiştirilerek suyun temizlenmesi sağlanır.

Spalarda yükselen su sıcaklığı ve büyük su hareketi neticesinde, su yüzeyinden, kimyasal madde kayba uğrar . Ayrıca Klor, ısınan suda rahatsız edici koku çıkarır. Brom'un sıcak suyun hareketinden etkilenmesi klordan daha azdır. Fakat Klor Brom'dan daha hızlı aktif hale geçer ve daha fazla etkili olur. Ancak Brom iki mol daha fazla ağırlıkta olduğundan yüksek pH aralıklarındaki sularda dezenfeksiyon etkisi daha fazladır. Klor , çok fazla kişinin kullandığı spalarda , kötü kokusu olmasına rağmen emniyet bakımından kullanılması tavsiye olunur.

Spa sularında , klor kullanımında bağlı klor hızlı bir şekilde oluşur ve yükselir. Bunu engellemek veya bağlı klor oluşum hızını azaltmak için ozon kullanılır. Ozon aynı zamanda flokulant görevi de görür ve sonuçta Spa'daki su daha berrak olur. Ozon brom ile beraber de kullanılır .

Brom'la beraber olursa kullanılmış bromu , tekrar faydalı brom haline geri dönüştürmek gibi ekonomik faydası da vardır .

UV spa'lar için faydalıdır. Devamlı UV dezenfeksiyonu yapıldığında spa'daki su çok temiz olmaktadır.

UV bakteri ve diğer organik kirlilikleri yok eder . Fakat tek başına kullanılması çok güven verici bulunmaz bu nedenle az miktarda da olsa klor veya brom da kullanılarak suda oksidasyon sağlanmalı ve UV takviye edilerek güv veren bir su sağlanmalıdır.

## 21. DOZLAMA DEĞERLERİ:

**Ozon kullanılmayan** ve sadece klor kullanılan spalarda suyun ısıtılması halinde 3-5 mg/Lt serbest klor olmalıdır. Brom kullanılması halinde, sıcak suda toplam aktif brom değeri 4-6 mg/Lt olmalıdır.

Klora ilaveten **ozon kullanılması** halinde ise serbest klor değeri 1 mg/Lt nin üzerinde seyretmelidir. İdeal değer 2 ve 3 mg/Lt dir . Bu değer en emniyetli dozlanmış seviye olacaktır.

### Su Dengesi:

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 sodyumbikarbonat solusyonu yani "Ph-down" vererek pH'yı dengelenmelidir. pH-Down hem pH ve hem de alkali değerini istenilen seviyede tutmayı sağlayacaktır.

Turnover , havuzdaki tüm suyun filtreden bir tur devir etmesi için gereken süre demektir. Deneyimler ve kabul edilmiş kurallarla 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

Yani V max = 10 x 400 = 4000 litre olabilir.

Beher tur için tavsiye edilen filtrasyon geçiş süreleri :

Genel kullanım amaçlı spa'larda 6 dakika ;

Özel ev spa'larında ise 15 dakikayı geçmemelidir.

### BİR ÖRNEK OLARAK :

Bir SPA Genel kullanım amaçlı ve 4 kişilik olsun ,

Bu Spa'nın hacmi : V = 4 kişi x 400 Lt/ kişi = 1600 litre olmalıdır.

Yukarıdaki tavsiyeden esinlenerek kabul edilen devr-i daim süresi ( turnover ) : n max = 6 dakika olmalıdır. Sirkülasyon pompa toplam debisini hesaplamak için :

Q = 1600 / 6 = 266.67 litre / dakika, veya 266.67 x 60 = 16000 Lt/saat kısaca Qp = 16 m<sup>3</sup>/ 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 kişi 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 filtrasyonlu ev spa'larında kullanım şekli ne olursa olsun suyun en geç 3 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 kullananlardan hemen sonra 30 lt yeni su alınmasını önerse de bu spa kullanımında pek pratik olmayıp, 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.

## 22. 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.

### 22.1 RENKLİ ANALİZ:

Suda ki anyon ve katyon konsantrelerini ölçmek için kullanılan karşılaştırmalı RENK ( Colorumetry ) analiz 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 varlığına 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 rahatlama merkezlerinde daha fazla kullanılmaktadır.

Kolormetrik 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 )

-- **Dikkatli olarak kalibre edilmiş renk standartlarında olmalıdır . Bu renklerin zamanla güneş altında solması , ölçüm sonucunu istenmeyen yanlış değerler 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 Ayıraçlar ölçüm kitinde bulunmalıdır.

-- Ölçüm yaparken en önemli husus kullanım esnasında renkleri açıkça gösteren ışık sisteminin bulunmasıdır.

### 22.2 PHOTO-METRİK ANALİZ :

Havuz suyunun test edilmesinde modern teknoloji elektronik test ölçüm aletleri geliştirmiştir. Taşınabilir büyüklükte olan bu test cihazları ülkemizde de son derece hızla yayılmaya başlamıştır .

Bu cihazlar ışın huzmesini test edilen renkli soluyonda geçirerek foto detectörün üzerinde ışığın şiddetini mikro elektiriğe çevirir . 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 ayıraç kullanılmalıdır. Özel photometre ile ölçen tabletler kullanılmalıdır.
- Test edilecek hücrede ayırıcın tamamıyla erimesi gerekmektedir.
- Test hücresi içinde hiçbir köpük olmaması icap eder .
- Test hücresinin dış yüzü kuru olmalı ve üzerinde el ve parmak izi bulunmamalıdır .
- Hücre kompartmanı kendi başına temiz ve kuru olmalıdır .

## 23. ELEKTRO KİMYASAL METOD :

### 23.1 REDOX POTANSİYEL :

Redox, yüzme havuzunda suyun okside olmuş ve indirgenmiş materialerin 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/l olduğunu gösterir . Bu ölçüm bize, havuzdaki klor seviyesinin yaklaşık değerini ifade eder.

Redox doğrusal olarak cevap vermez . Serbest klor 1.5 mg/l 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 ünitesi 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.

### 23.2 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.

Ampermetrik ölçümler sudaki hypochlorus 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.

Ampermetrik ölçümler çok hassastır ve dışarıdan gelebilecek dış etkilere karşı daha fazla hassas eğilimlidir fakat redox ölçümleri ile karşılaştırıldığında daha dayanıklıdır.

### 23.3 OTO:

**Ortho-Tolidine** (oto) sıvısı : 75 yıldan fazla süredir, 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.

Asitik çözünür solusyonlar, ayrıca işlevi gören kimyasalların reaksiyonları, renk gelişiminde sürenin önemi, klor değerinin 1 gr/lit den büyük olması durumları

Araştırmalar göstermiştirki 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.

### 23.4 DPD:

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 kullanılmaktadır. Buna paralel olarak yüzme havuz suyunun ölçümlerinde de kullanılması tabiidir. Bu ayrıca 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 saklanmaması gerekmektedir. Yüzme havuzlarında havuz işletmecileri için en ideal ayırıcı DPD tabletleridir. Bu tabletlerin uzun raf ömrünün olması ve güvenli test sonucu vermesi işletmecilerin tercih sebebi olmaktadır.

#### 24. DPD TESTİNİN YAPILMA ŞEKLİ :

Dpd testi DPD1 VE DPD 3 olmak üzere iki şekilde test edilir.

DPD no:1 serbest klor ölçümünde kullanılır .

DPD no.3 Dpd 1 ile kullanılarak toplam ve bağlı klor değeri bulunur.

##### 24.1 SERBEST KLOR ÖLÇÜMÜ:

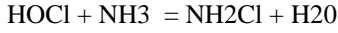
DPD1 tableti içinde NN Diethyl p Phenylene Diamine Sulphate vardır. Buda serbest klor ölçüm rengini verir.

Temiz test tüpü, ölçülecek su ile çalkalanır , boşaltılır ve içerisine DPD1 tableti konulup, temiz çubuk ile karıştırılarak eritilir. Nihayet tüp; ölçülecek olan test suyu ile 10 ml. doldurulur. Daha sonra tablet iyice eriyinceye kadar çalkalanmalıdır. Oluşan rengin karşılaştırılması ile "serbest klor " miktarını bize mg/lt (ppm) olarak verecektir .

##### 24.2 BAĞLI KLOR (KLORAMİNLER) :

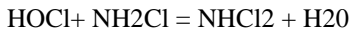
Genel olarak klorun türevlerine (değiştirilmiş şekillerine) "bağlı klor " denmektedir.

Serbest klor birleşikleri amonyak ve üre ile birleştikleri zaman :

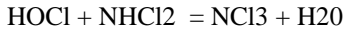


Hypoclorus asit + amonyak = Monoklor + su

$\text{NH}_2\text{Cl}$  : Monoklor



$\text{NHCl}_2$  : dikloramin



$\text{NCl}_3$  : 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 olması halinde bu kimyasal reaksiyonlar işlevlerini tamamlayamaz, sadece küçük reaksiyonlar oluşur .

DPD testinde mono ve dikloraminler DPD3 test tableti ile ölçülebilir .

Ölçüm yapılacak, özel cam tüpün içerisine ilk önce DPD1 konarak Serbest klor ölçülür. İçerisinde DPD1 bulunan aynı suya bu kere DPD3 ilave edilir.Böylece,"toplam klor"miktarı mg/lt olarak bulunur."Bağlı kloru" bulmak için aşağıda tarif edilen formül uygulanır .

Bağlı Klor = Toplam Klor – Serbest Klor

Önemli not: DPD3 test tabletinde potasyum iyodit vardır. Bu yüzden daha sonra yapacağınız test için ölçüm aleti çok iyi temizlenmelidir, aksi takdirde yeni test yanlış sonuç verebilir.

Bir çok kişi bu yüzden DPD1 serbest kloru ayrı hücrede hazırlar ve daha sonra bir başka hücreye transfer edip üstüne hazırlanmış DPD3 ilave ederek potasyum iyoditin'in ilk kullanılan test aletine bulaşması engellenir.

Serbest klor (HOCl veya OCl ) en önemli ölçümdür. Her genel ölçümde, tüm havuzlarda serbest klor miktarı 1.0 mg / lt her zaman bulunmalıdır. serbest klor bağlı kloru göre takriben 2:1 olmalıdır . örneğin serbest klor 1.5 mg/lt ise, bağlı klorun ölçülen değeri 0.75 veya daha az mg/lt olmalıdır . Yüzme havuzlarında tercih edilen bağlı klor miktarı 1 mg/lt. yi geçmemelidir.

Spa havuzlarındaki su, fazla ısıtıldığından ve türbülans da fazla olduğundan ötürü serbest klor kaybı çok olur. Bu nedenle suya baştan 3 - 5 mg/lt. Klor konmalıdır ki aşırı hızlı eksilme karşılaşılsın .

Unutulmamalıdır ki bağlı klor hiç bir zaman 1 mg/lt yi geçmemelidir.

### 24.3 BROMİN :

Brom sudaki kloru ölçme ile hemen hemen aynıdır. Yine DPD1 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 DPD1 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 DPD1 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 ile bağlı brom oranı 2:1 i geçmemelidir.

Bu ölçümde ilk önce DPD1 tablet ezilerek test aletinin içine süssüz olarak bırakılır .Ayrı bir test aletine yine 10 ml su konarak, bu sefer ikinci test aletine DPD3 konulur ve su içerisinde eritilir. Daha sonra iki test aletindeki sular üçüncü test aletinin içinde karıştırılarak mg/l olarak bağlı bromine bulunur .

Serbest bromu hesaplamak için toplam bromdan bağlı bromun değerlerini çıkarmak gerekir.

### 24.4 pH - DEĞERİ :

Klor dezenfektanı, suyun Ph değerinin 7.2 -7.6 arasında olması halinde aktif şekilde etkilidir . Klorlu havuz suyunda en etkin ve en çok tercih edilen pH değeri 7.3 -7.5 arasındır. Fakat Brom kullanılan havuzlarda pH değeri 7.2-7.8 ' olabilir.

### Toplam Alkali (Alkalinity) :

Alkalite değeri 50 mg/l altına düşmesi halinde Ph değerinde önemli değişiklikler olmaktadır. Buda yüzme havuzlarında dezenfeksiyon ve Ph dozu ayarlamasını oldukça zorlaştırır .

Alkalite değerinin düşmemesi için kullanılan dezenfektanların miktarı havuzlarda şöyle olmalıdır.

Klor gazı .....180-200 mg/l  
Sıvı Klor.....120-150 mg/l  
Kalsiyum Hipoklorit .....80-120 mg/l

Toplam alkalite düşük seviyede ise : yükseltmek için "Ph up" adlı madde suya atılmalıdır. Havuzun beher 50 m<sup>3</sup>'üne ( 11000 gal.) 1 kg. pH Up kullanmak suretiyle " Toplam Alkalite " 15 mg/l yükselecektir.

Eğer toplam alkalite çok yüksekse 200 mg/l ph – down kullanılmalıdır . Beher 50 m<sup>3</sup> suyu 2.4 kg. pH down konursa toplam alkalite 20 mg/l olarak azalacaktır.

### Alternatif olarak :

50 m<sup>3</sup> 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 mg/l cinsinden CaCO<sub>3</sub> olarak " Toplam alkalite" ölçülür.

En basit metod ise tabletlerle yapılan ölçümdür. 50 ml test suyuna sıra ile tableterler 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 CaCo<sub>3</sub>

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

(Tablet sayısı x 20 ) – 10 = Toplam alkalinite mg/l CaCo<sub>3</sub>

### 25. KALSİYUM SERTLİĞİ:

Şayet suyun sertliği CaCO<sub>3</sub> olarak 70 mg/l dan az ise . Suyun fazlaca korosif olduğunu gösterir. O zaman suyun kalsiyuma ihtiyacı olduğu söylenebilir. Havuzda su sertlik değerinin ideal olması için 200 mg/l seviyelerinde olması gerekir. Bunun için de her 50m<sup>3</sup> suya 1.5 Kg. calpool ilave etmek lazımdır .

Genellikle kalsiyum sertliğinin tesbiti photometrik ölçüm ile yapılmalıdır. Fakat kolay ve ucuz metot tablet sayım metodudur ve en fazla kullanılan bu metottur.

Her 50M<sup>3</sup> suya 1.5 kg calstar eklenmesi ile kalsiyum sertliği 220 mg/l artacaktır . Lovibond kalsiyum sertlik taletleri, 50 ml suya tek tek atılır ve eritilir . Suya atılan tabletler suyun rengini pembe renge çevirince tabletlerin sayısı belirlenmiş olur.

Sayılan tablet adedi aşağıdaki formülde yerine koyarak sonuç hesaplanır .

(sayılan tablet sayısı X40) – 20 = Kalsiyum sertlik mg/l CaCO<sub>3</sub>..

## 26. OZONE:

Ozone toksik bir gazdır. Büyük hacimli havuzlarda önce ozon gazı üretilmeli ve daha sonra havuza suyuna verilmelidir. Spa havuzlarında ozon kullanılmaktadır. Kuvvetli oksidan olduğu küçük hacimde verilince, spa gibi havuzlarda anlaşılabilir. Burada, bu yüzden bağlı klor bulunmaz. Ozone spa havuzlarında 0.1 ppm bulunmalı ve su yüzeyinde olmamalıdır. Ozone da aynı şekilde DPD metodu ile ölçülebilir. Ama Yeni Indigo Trisülphonate ozon ölçümlerinde kullanılmaktadır. Çünkü havuzda DPD ölçümünde klor veya bromun havuz suyunda bulunması halinde yanlış değer verme ihtimali yükselmektedir.

### OZONE İÇİN DPD METODU :

#### Suda Klor ve Brom olmadığı sürece ozon ölçülebilir.

Test aletini temizle ve çalkadıktan sonra  
DPD1 VE DPD3 tableti veya bunlarla birlikte bir tanesinin yerine DPD4  
Kullanılmalıdır .

Test aletine 10 ml su ilave edilmelidir. Tabletler kırılıp eritilmelidir.  
Elde edilen rengi kaydedip ozon mg/l'ten okunabilir. Bunu A ölçümü olarak çağırılır .  
Eğer havuzda klor veya brom ile ozon kullanılmışlığı varsa bunun ölçümü de :  
Yukarıda anlatıldığı gibi aynı şekilde test edilip Klor – Brom ve ozon toplamı elde edilir.

İkinci metod ise :

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 aletini aynı şekilde temizleyip boş tutulmalıdır.  
DPD1 ve DPD3 tableti veya bunlarla birlikte bir tanesinin yerine DPD4 kullanılabilir .  
Aynı şekilde yukarıda anlatıldığı gibi test edilip Klor – Brom ve ozon toplamı elde edilir.  
Bunu B ölçümü olarak adlandırılır .  
Ele geçirilen B ölçümünden - A ölçümünü çıkarılınca OZON değeri bulunur .

## 27. INDIGO TRISULPHATE 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.

### Klorit:

Sodyum hipoklorit yani halk deyiminde sıvı klor ile çalışan tüm havuzlarda zaman içinde klorit birikmesi problem yaratacaktır. Ayrıca pH'yı düzenlemek için kullanılan hidrokloric 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 değerın üstüne çıkması halinde ters yıkama ve/veya temiz su ilave edilmesi şarttır.

Fakat Tuzun analizini yaparak 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/lt Cl ihtiva eden 10 ml numune suya , 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. Suyun rengi en sonunda kahverengi olacaktır. Toplam tablet sayısını aşağıdaki formüle uygulayınız.  
( tablet sayısı x 100) – 100 = mg/lt olarak sudaki klorit miktarını bulacaksınız

1000-5000 mg/lt arası klorit bulunan sudaki değeri tam ölçmek için 2 ml numuneye, 40 ml kloritli su ilave et aynı şekilde kahverengiye dönene kadar tablet at ve toplamını ele geçirdikten sonra :

(tablet sayısı x 500) -500 = klorit mg/lt bulunacaktır.

Bu sonucu ( NaCl ) sodyum klorüre eşdeğer kılmak için 1,6 ile çarpmak gerekir.

## 28. 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 flokkulantlarında fazlalaşması ile SULFAT oluşacaktır. Havuzlarda kabul edilebilecek en yüksek sülfat miktarı 360 mg/lit değerinde olmalıdır .

## 29. SİYANURİK ASİT ( CYANURİK ACİD )

Cyanurik asit, havuz sularında klorlu isocyanurate türünde dezenfektan maddeler kullanma sonucunda oluşur. Bu tip klorlarda, klor molekülleri dezenfeksiyonun yararken cyanurik asit molekülleri sudan filtreye geçer ve orada kalır, zamanı gelince filtre doğru 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/lit siyanurik asidi daha düşürmek istenirse, bir miktar taze su ilavesi yapılmalıdır. Şok klorlamalarda,zaman içerisinde cyanurik asitin artmaması için, sodyum hipoklorit kullanılması tavsiye edilir.

## TDS TOPLAM ÇÖZÜNMEMİŞ PARTİKÜLLER

TDS kısaltılmış adı olan toplam çözünmemiş partiküllerdir. Çözünemeyen sert tuzlar ve/veya diğer tuzlar 50-500 mg/lit arasında olabilir.

TDS değeri, suda devamlı evaporasyonla tuzların artması sonunda yükselir. Değişken sertliği de ile artar. Ayrıca yağmur ile dışarıdan gelen kimyasal maddeler ve rüzgarın taşıdığı her türlü polen ve diğer tozlar suyun TDS değerini oluşturan çeşitli partiküllerdir. Keza, klorit ve sülfatlar da bu TDS artmasına en büyük nedendir. TDS değeri 1000 mg/lit ile 3000 mg/lit arasında olabilir . Bu değeri en çok 1500 mg/lit ye kadar müsaade etmek en iyi sonucu sağlar. Bu değer üzerinde olması halinde tek çözüm ters yıkama yapmak ve suyu kısmen tazelemektir. Kısmen taze su ile değişim bu değeri düşürecektir .

(TDS ) çözünemeyen katı bileşiklerin toplamıdır. Sert sular ve diğer kimyasalların birleşmesinden de 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. TDS denilen elektrolit ölçme cihazı sayesinde sudaki ( Toplam Çözünemeyen Katı Partiküller ) ölçülür. Bu cihaz suyun elektrik geçirgenliğini ölçerek , bulunduğu değeri mg/lit ' ye çevirir. Buna kısaca TDS (Total dissolved soil) değeri diyoruz..

Havuz suyunda olması gereken TDS değeri, şebeke suyundan 1000 mg/lit kadar daha fazla olabilir. Örneğin havuzun besleme suyunun TDS değeri 400 mg/lit ise havuzun suyu 1400 mg/lit olabilir. TDS değeri yüksek olan havuz suyuna , sadece düşük TDS değerli, sudan ilave edilerek havuz suyunun da TDS değeri düşürülebilir.

TDS değeri 3000 mg/lit ' ye gelmiş olan su “ tuzlu su “ olabilir.

Yüksek TDS , elektrik akımını geçirir. Tam korrozif etki gösterir ve havuz suyunun görüntüsü bulanık olur .

## DENGELİ SU LANGELIER İNDEKSİ :

Dengeli su : hem korosif olmayan, hemde tortu bırakmayan su yapısına denmektedir.

Başka anlamda da Kalsiyum kalıntıları oluşturmayan ve bulunan katmanları çözmeyen su yapısıdır.

Bakımı iyi yapılan yüzme havuzlarında pH'nın istenilen değerde dengelenmesi halinde bile 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.

Sudaki denge olmadığı zaman korrosif olmaması ve tortu bırakmayan su halinde olması imkansızlaşır.

Denge olmaması halinde

- Galvanik saldırı ,
- Agresif su ,
- Düşük kalsiyum sertliği,

Bu gibi haller :

Yüksek kimyasal tuzlar veya TDS den dolayı iki veya daha fazla farklı metallerin suda birbirleriyle yaklaşması veya 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 çıkartır. Bu yüzden TDS önem arzeder ve 1000 mg/l'ten yüksek olmamalıdır. Kalsiyum sertliğide 200 mg/l'ti geçmemelidir.

### LANGELIER FORMÜLÜ ŞU ŞEKİLDEDİR :

Ph + ısı faktörü + Alkalinite faktörü + Kalsiyum sertlik faktörü + TDS faktörü

Aşağıdaki tablo gerçek test sonuçları neticesinde alınmış değerlerdir.

Bu tabloya göre doğru değer : sıfır ile +3 değerleri arasındır. Tatmin edici değerdir.

Yumuşak sularda devamlı eklenebilen kalsiyum; kalsiyum değerini düşük tutar bunun için de en iyi havuz dezenfektanı kalsiyum hipoklorittir. Alkalitenin düşük olduğu yerlerde ise karbondioksit gazı pH düzeltmesinde faydalıdır. Kalsiyum hipoklorit kullanılarak toplam alkalinitinin yükselmesine neden olacaktır.

Sert sularda pH ve toplam alkalinite değerlerini düşürmek zor olacaktır. Hydrochlorik asit kullanılarak toplam alkaliteyi 140-150 mg/l tutulmalıdır .

Problem:	Olasılık:	Müdahale:
Havuz suyu yeşil renge doğru gidiyor ise	Havuz da hiç bir stabilizatörlü Dezenfektan yok . Veya Yüksek syanurik asit değeri (klor kilitlemesi) var demektir	Dezenfektan miktarı kontrol edilecek ve stabilizatörlü dezenfektan eklenecektir. 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) olmuşsa	Kontrol et dezenfektan miktarını ve stabilizatörlü dezenfektan ekle ve ayrıca algeknockout veya antialgea 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. syanurik için taze su ters yıkama yaparak syanurik değeri 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 alkalinite	Kontrol et ve pH'yı ayarla Kontrol et ve Alkalite ayarla
Havuz suyu seramik derzleri çıkmakta ve dökülmektedir.	Kalsiyum sertliği düşüktür. Veya Düşük pH	Kontrol et ve sertliği ayarla Kontrol et ve pH'yı ayarla
Yüksek sulfat değeri	Yüksek sulfat değeri	Kontrol et ve 360 mg/l'te ayarla
Ph yı ayarlamak zor	Yüksek alkalinite	Kontrol et ve ayarla
Yanan gözler ve soluk mayolar	Yüksek Ph	Kontrol et ve ayarla
Dezenfektana karşı allerji duyuluyor.		Dezenfektanı değiştir.

Yazan : **Selim Bölşükbaşıoğlu**

### 3. Kısım

#### YÜZME HAVUZLARI

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.

#### İÇİNDEKİLER:

#### Sayfa

1.00	Yüzme havuzlarında bulundurulacak suyun seçilmesi;	:	67
1.01	Suda bulunan maddelerin miktarları ;	:	67
1.02	Havuz suyunda biyolojik oluşumlar – bakteriler – yosunlar	:	67
2.00	Havuz sularında bazı maddelerin çok düşük, yada çok yüksek olması halinde görülen olumsuzluklar, zararları ve giderilme çareleri	:	68
3 00	Yüzme Havuzu sularında bulunması istenmeyen maddeler;	:	71
4.00	Su dezenfeksiyonu; ( mikroplardan arındırılması)	:	72
5.00	Yosun mücadelesi	:	74
6.00	Topaklara (floculasyon )	:	75
7 00	PH düzenlemesi	:	75
8.00	Havuzlara taze su ilavesi	:	76
9.00	Ayak dezenfeksiyonu	:	76
10,00	Test kitleri ile yapılan ölçümlerde; y.havuz suyunda bulunması gereken değerlerin ideal aralıkları.	:	76
11.00	Havuz duvarında bulunan su altı camları	:	77
12.00	Temizlik	:	77
13.0	Turizm bakanlığı işletmeler genel müdürlüğünün plaj ve havuzlarda alınacak önlemler genelgesi	:	78
-----	Yazarlar ve özgeçmişleri	:	79

## 1.00 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 sağlanması, 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 korozyon etkisi havuz inşaat ve tesisatında dikkate alınmalıdır.

Havuz suyunun dezenfeksiyonu için elektrolitik hipo-klorit üretici generatörleri kullanılan havuzlarda suya tuz katmak yerine, doğrudan deniz suyu kullanmak faydalı, pratik ve ekonomik olacaktır.

## 1,01 SUDA BULUNAN MADDELERİN MİKTARLARI : Havuzlar için seçilen suların kabul edilebilir değerleri ve suda hiç bulunmaması gereken maddeler .

Havuza 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 ikmal için kullanılacak su : ya baştan seçilmiş iyi kalitesi ile veya sonradan filtrelenerek ve kimyasallarla dozlanarak, içerisinde yüzülebilir emniyetli duruma getirilebilen sudur.

Bunun için :

Suyun görünümü	:	Temiz ve içerisinde yüzen maddeler olmamalıdır.
Suyun PH değeri	:	7,2 - 8
Suyun toplam sertliği	:	50 - 400 mg/ lt ( CaCO <sub>3</sub> )
Suyun toplam çözünmüş katı maddeleri	:	500 mg/lt 'den az olmalıdır.

Suda bulunması muhtemel ;

Demir	:	0,01 mg/lt.
Mangan	:	0,05 mg/lt' den fazla olmamalıdır.

## 1.02 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 jelatimsi bir madde ) iki gün 37°C ve 1 mililitre suda 100 bakteriden az oluşmalıdır.

Toplam Koliform bakteri	100	ml <sup>1</sup> 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 anti-algi ( yosunlaşmayı önleyen ) maddeler de kullanılmaktadır.

## 2.0 HAVUZ SULARINDA BAZI MADDELERİN ÇOK DÜŞÜK YADA ÇOK YÜKSEK OLMASI HALİNDE GÖRÜLEN OLUMSUZLUKLAR,ZARARLARI VE GİDERİLME ÇARELERİ

Bir havuzun su temizliği;

- A - işletme 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.

**KİMYASAL DEĞERLER** **EN AZ** **İDEAL** **EN ÇOK**

**2.01 pH DEĞERİ** **7.2** **7.4** **7.6**

**pH ÇOK YÜKSEK İSE**

'Sudaki klorun etkisi azalır  
\*Su dumanlı görünür.  
\*Çeperlerde kireçlenme olur.  
\*Su kimyasal madde sarfiyatı artar.  
"Gözler rahatsız olur

**pH ÇOK DÜŞÜK İSE**

"Klorun israfı ve tüketimi artar  
•Asit etkisi ile havuz çeperlerinde tahribat olur,  
'Metallerde korozyon başlar  
\*Göz yanması olur.

**2.02 TOPLAM ALKALİTE** **80** **100** **200**  
**( CaCO<sub>3</sub>) ppm**

**ÇOK DÜŞÜK İSE**

\*pH yükselir,  
'Korozyon eğilimi baş gösterir.

**ÇOK YÜKSEK İSE**

\*Dumanlı veya bululumsuz su görünümü, \*Kireçlenme potansiyeli artar, \*pH çok yüksek olur.

**2.03 ÇÖZÜNMEMİŞ KATI**  
**MADDELER ppm** Suda hiç bulunmamalıdır.

**Sayet çözünmemiş katı maddeler ÇOK YÜKSEK ise :**

\*Filtre düzgün ve aktif çalışmıyor.  
\*Topaklama yok veya yetersiz.  
\*Su berrak değildir.

**2.04 ÇÖZÜNMÜŞ KATI** **300** **500 (takriben)** **1500**  
**MADDELER ppm**

**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  
"Gerekil kimyasal madde seviyesini sağlamak güçleşecektir.

	EN AZ	İDEAL	EN ÇOK
2.05 SU SERTLİĞİ ( CaCO <sub>3</sub> )ppm	50	125	250

Şayet sertlik ;

**ÇOK DÜŞÜK İSE**

\*Asit etkisi ile havuz çeperinde tahribat  
"Korozyon etkisi

**ÇOK YÜKSEK İSE**

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

2.06 TOPLAM SERTLİK ppm KARBONAT+SÜLFAT SERTLİĞİ	50	250	500
---	----	-----	-----

\* Su sertliğindeki etkilerin benzeri meydana gelecektir.

2.07 BAKIR ( ppm )	-	-	0,3
--------------------	---	---	-----

Şayet suyun bünyesinde

**BAKIR ÇOK YÜKSEK** ise

\*Paslanma gibi lekeler oluşturur.  
\*Suyun rengi atar.  
\*Klorun etkisi hızla azalır.  
\*Filtre tıkanır.

2.08 DEMİR (ppm)	-	-	0,2
------------------	---	---	-----

Suda demir varsa ve

**ÇOK YÜKSEK İSE**

•Paslanma oluşur.  
\*Su renksizleşir.  
\*Klor çabuk zayı olur.  
\*Filtre tıkanır.

2.09 İYOT ( ppm )	1	1,5	5
-------------------	---	-----	---

Suda iyot bulunması halinde ,

Su renksiz olur ve yosun mücadelesinde başarı sağlanamaz.

### 3.00 YÜZME HAVUZU SULARINDA BULUNMASI İSTENMEYEN MADDELER.

**3.01 CİVA** : Civalı sular zehirlenme etkisi yaptıklarından pek çok ülkede yasaklanmıştır.

Nitrit,  
Amonyak  
Kurşun  
Bakır Sülfat  
Arsenik  
Kadmiyum

Sağlığa zararlı maddeler olup , havuz sularında bulunmamalıdır.

Türk Standardı : T S 266

**3.02** 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<sub>4</sub> ) den az olmalı.  
Amonyak : 0,2 mg /l' yi aşmamalı.  
Nitrit : Bulunmamalıdır.

**Türk Standardı TS 10870 de tarif edildiği gibi**

Ağır metaller;

Arsenik	(As)	20	Mg/l
Kadmiyum	(Cd)	3	Mg/l
Krom VI	(Cr)	0"	Mg/l
Kurşun	(Pb)	10	Mg/l
Civa	(Hg)	0,1	Mg/l
<hr/>			
Toplam Siyanür	(Cn)	10	Mg/l
Nitrat	(NO <sub>3</sub> )	5	mg/l
Fosfat	(PO <sub>4</sub> )	0,02	mg/l

Değerlerinden az olmalıdır.

#### 4.00 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 birçok maddeleri de sayabiliriz.

#### 4.01 KLOR GRUBU KİMYASALLAR :

\*Sodyum hipo-klorit

\*Kalsiyum Hipo-klorit toz veya tabletleri

\*Kloroizosiyanurat toz veya tabletleri

\*Elektrolitik hipoklorit üretici (generator )(sudaki tuzun analizi suretile klor üreterek suya veren)

\*Klor gazı

#### 4.02 BROM

\*Brom Sıvısı : Umuma ait havuzlarda sadece eğitilmiş elemanlar uygulamalıdır.

\*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.

#### 4.03 OZON :

Ozon normal olarak klor ile birlikte kullanılmaktadır. özel generatörlerle üretilir.

Ozon oksidasyon kabiliyeti yüksek bir maddedir. Havuza girildiğinde az miktarda serbest klor bulunmalı ve bağlı klor seviyesinin yükselmemesine dikkat edilmelidir.

#### 4.04 BAKIR - GÜMÜŞ İYONİZASYONU ( ELEKTRO-FİZİK SİSTEM )

BAKIR : Suda topaklama sağladığından ayrıca koloidal bir topaklayıcı kimyasal ( mesela alüminyum sülfat ) kullanmaya gerek kalmamaktadır.

Ayrıca suya verilen Bakır, yosun oluşumunu engellemektedir.

Bir oksidan madde ile birlikte kullanılmalıdır. Klor tercih edilmelidir. 0,3 - 0,6 ppm serbest klor yeterli olacaktır Kaliteli şehir suyu bulunan havuzların işletmesinde ekonomi sağlar.

#### 4.05 ULTRA - VİOLE :

Lambalarla dezenfeksiyon; havuzlarda uygulaması az olan bir sistemdir.

Bu sistem de muhakkak ikinci bir dezenfektan kimyasalın desteğinde kullanılmalıdır. Fazla kireçli, bulanık sular zamanla etkinliğini azaltır.

	<u>EN AZ</u>	<u>İDEAL</u>	<u>EN ÇOK</u>
--	--------------	--------------	---------------

4.06 DEZENFEKSİYON SEVİYELERİ			
A- SERBEST KLOR Ppm	0.6	1,-	1,5

\*Klor devamlı olarak bu seviyelerde bulundurulmalıdır.

ŞOK DOZLAMA			3 - 5
-------------	--	--	-------



Düzenli periotlarla şok dozlama yapılmalıdır.

**B- BAĞLI KLOR  
ppm**

**0.05-0.2**

**0.5**

**BAĞLI KLOR ÇOK YÜKSEK İSE :**

"Keskin klor kokusu duyulur,

\*Gözler yanar,

\*Yosun oluşur,

\*Bakteri oluşur,

\*Bağlı klor şok dozlama ile giderilir.

**C- SERBEST BROM  
ppm**

**0,8**

**1.5**

**3**

\* Brom da klor gibi halojen sınıfındandır.Klor muamelesi ile benzerliği vardır.

**D- GÜMÜŞ  
ppm**

**0,005**

**0,01**

**0,02**

\* ( Avrupa topluluğu EEC 0,02 değerini içme sularında bulunabilecek değer olarak kabul etmiştir. Amerikan EPA standardında bu değer 0,05 ppm ' dir. )

**E- STABILIZER  
Siyanurik Asit ppm**

**30**

**100**

\* Nadir hallerde en çok 150 ppm olabilir. Şayet stabilizer

**ÇOK DÜŞÜK İSE**

\*Klorun sudaki varlığı güneşin etkisi ile çok hızlı kaybolur.

\* Kapalı havuzlarda stabilizer'e ihtiyaç yoktur.

**ÇOK YÜKSEK İSE**

Resmi sağlık kuruluşlarının kurallarına uyulacaktır.

**4.07 PRATİK UYGULAMALAR**

**EN AZ**

**İDEAL**

**A- ŞOK KLORLAMA SIKLIĞI  
fazla**

**Ayda bir**

**Bağlı klor miktarı 0,2 ppm ve daha  
olursa**

**EN ÇOK  
Haftada bir**

**AÇIKLAMALAR**

Çok kullanılan bazı havuzlarda  
Haftada birkaç kere şok dozlama da  
gerekebilir

B-	<b>ŞOK KLORLAMADA GEREKEN KLOR MİKTARI ( ppm )</b>	<b><u>EN AZ</u></b>	<b><u>İDEAL</u></b>	<b><u>EN ÇOK</u></b>
		3	5	10
C-	<b>SUYUN ISITILMASI ( ° C )</b>			
	<b>KAPALI HAVUZLAR</b>	<b><u>EN AZ</u></b>	<b><u>İDEAL</u></b>	<b><u>EN ÇOK</u></b>
		Yüzücünün İsteğine Uygun	27	35

**SU SICAKLIĞININ ÇOK YÜKSELMESİ HAÜNDE:**

- \*Yakıt sarfiyatı artar.
- \*Bıharlaşma çoğalır ve salonun nem kontrolü zorlaşır.
- \*Yüzücü rahatsız olabilir.
- \*Kireç birikintisi oluşabilir.
- "Klor sarfiyatı artar.

D-	<b>SUYUN BULANIKLIĞI ( Jackson bulanıklık Ünitesi)</b>	<b><u>EN AZ</u></b>	<b><u>İDEAL</u></b>	<b><u>EN ÇOK</u></b>
		0	0,5	1,0

**ŞAYET BULANIKLIK ÇOK YÜKSEK İSE :**

- \*Serbest klorun azlığından olabilir . Filtreleme sistemi iyi çalışmıyor olabilir.
- \* Su bulanıklığı .yüzücünün görü^, şunu de etkilediğinden can emniyeti bakımından derhal giderilmesi gereken bir husustur.

**5.00 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 : insan 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.

#### 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	1,0	3,0
B- Fiziksel olmayan yosun mücadelesi yapan BAKIR (ppm)	0,1	0,2	0,3

\* Genellikle yosunlara karşı etkili olmaktadır.

#### 6.00 TOPAKLAMA ( FLOCCULATION )

Sirküle eden havuz suyundaki çok küçük kir taneciklerinin filtrede tutulmadan tekrar havuza dönmesine mani olmak için bu taneciklerin birbiri ile toplanarak filtrede 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 veya Brom ' dur.

#### 7.00 pH DÜZENLENMESİ

Havuzda bulunan suyun pH'sının 7,2 - 7,6 değerleri dışında olması halinde meydana gelecek olan olumsuzluklar 2.01 maddelerinde izah edilmiştir. Bu durumlar ne kadar çok aşılırsa zarar o kadar fazla olacaktır

Bu yüzden pH ' nın istenilen değerlere getirilmesi çok önemlidir.

pH' nin 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.

## 8.00 HAVUZLARA TAZE SU İLAVE EDİLMESİ

Havuzlardaki su gerek buharlaşma ile kaybedilen ve gerekse filtrenin ters yıkanması ile atılan suyun yerine yenisinin ikmalî sureti ile kısmen tazelenmektedir. Ancak havuzdaki su bilerek daha fazla miktarda tazelenebilir. Bilhassa ısıtılan kapalı havuzlarda bu ihtiyaç biraz daha fazla önem kazanır.

## 9.00 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 filtreden devredilerek berrak kalması sağlanır.

## 10.00 TEST KİTLERİ İLE YAPILAN ÖLÇÜMLERDE;

### YÜZME HAVUZU SULARINDA BİLUNMASI GEREKEN DEĞERLERİN İDEAL ARALIKLARI

Dezenfeksiyonu KLORLA yapılan havuzlarda :

Ev havuzlarında özel durumlar hariç hartada bir defa ölçüm yapmak kafidir.

Sudaki ideal (serbest klor) seviyesi : 0,6 - 1,5 mg/l - ( ppm )

Havuz suyunun ideal ( 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'ti geçmemelidir.

Dezenfeksiyonu BROM ile yapılan havuzlarda :

Sudaki ideal Brom seviyesi : 1,2 - 3 mg/l - (ppm)

Suyun İdeal pH seviyesi : 7,2 - 7,6

### BAKIR ve GÜMÜŞ İYONİZASYON İLE DEZENFEKSİYON. ( ELEKTRO FİZİK SİSTEM )

Suda ölçülen Bakır miktarı : 0,3 -0,7 ppm

Suyun pH değeri : 7,2- 7,4

Oksidasyon maddesi olarak suya KLOR veriliyorsa ;

Sudaki klor seviyesi : 0,3- 0,6 ppm

Oksidasyon maddesi olarak suya BROM veriliyorsa .;

Sudaki Brom seviyesi : 0,6 - 2 ppm

Elektro-fizik sistemde BAKIR tyonizasyonunun görevleri:

-Suda topaklama ( flocciation ) sağlamak,

-Yosun önlemek,

-Havuza kurbağa gelmesini engellemektir.

Elektro - fizik sistemde GÜMÜŞ iyonizasyonun görevi :

-Yüksek seviyede Dezenfeksiyon sağlamaktır.

Bu sistemde de ilk devreye alınışlarda , mevsim değişikliklerinde, havuzun çok yoğun kullanıldığında zaman zaman az miktarda ( klorlu havuzlarda uygulanan değerlerin 1/2' si kadarı) Topaklayıcı madde , yosun yok edici madde kullanılabilir.

## 11.00 HAVUZ DUVARLARINDA BULUNAN SU ALTI CAMLARI:

Genellikle lokanta,gazino gibi kalabalık salonlardan havuzun içine bakan pencere camlarının su basıncı yüzünden kırılabileceği varsayımı ile salona dolacak havuz suyunu insanlara zarar vermeden tahliye edecek tabii boşaltma sisteminin yapılması gerekir.

## 12.00 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 gereğinde 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 kanalizasyonla edilmesi) 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

### 13.00 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 bildirilmişti. 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.velierinin refakatinde olmayan çocukların girmesi engellenecek ve bu konuda en az üç dilde uyarıcı levhalar konulacaktır.
  - 12- Isıtılmalı kapalı yüzme havuzundan 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.

## YAZARLAR VE ÖZGEÇMİŞLERİ

NİSAN 2005



**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 yılından sonra 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'da University  
of Evansville'de  
Makine  
Mühendisliği*

*Bölümü'nden 1986 yılında mezun oldu. ABD'de kaldığı son yıl USA Jacuzzi Company'de staj yaptı ve çalıştı. O tarihten beri Santem Endüstri Konut - Sanayi ve Tic. A.Ş.'de Yönetim Kurulu Üyesi, Murahhas Aza ve Genel Müdür olarak çalışmaktadır.*

**YÜZME ve SÜS HAVUZU, JAKUZİ, SAUNA, BUHAR ODASI VB. KONFOR SİSTEMLERİNİN HERTÜR MALZEMESİNİN ÜRETİMİ, İTHALATI, İHRACATI ve DAHİLİ PAZARLAMASI**

Havuz filtreleme, dezenfeksiyon, ısıtma, soğutma, su ve ışık oyunları, nem kontrol cihaz ve aksesuarları, havuz kimyasalları ve test aletleri, su içi aydınlatma armatürleri, hazır havuzlar otomatik sistemleri. MERKEZ-DEPO: Eyüp Sultan Man Mürinler Cad. No:63 34885 Samandıra/Kartal/İSTANBUL

Tel: (90) 216 561 38 81 Pbx-Fax: (90) 216 561 38 94-95

İSTANBUL ŞUBE: Necatibey Cad. No:48 34425 Karaköy Tel: (90) 212 245 80 15-16-17 Fax: (90) 212 245 80 18



**SANTEM ENDÜSTRİ-KONUT SAN.ve TİC.A.S.**



EGE BÖLGESİ ŞUBE MD-İZMİR: 1203/7 Sokak No:2/P Yenişehir Tel: (90) 232 457 47 68-457 49 39-459 27 64 Fax: (90) 232 457 49 97 ANTALYA BÖLGESİ  
(ŞUBE) MD - Muratpaşa Mah.569.Sokak.Hafız-Apt No:37/B-Merkez/ANTALYA Tel:(90)242 244 76 68 Fax:(90)242 244 76 68  
www.santem.com e-mail: [santem@santem.com](mailto:santem@santem.com)