

Havuz Mekanik Tesisat Hesabı

Havuz Bilgileri;

Havuz boyutları=16x9m

Havuz Alanı=144m²

Derinliği=1.2m

Projede TS 11899 standartları ele alınmıştır. (TS 11899; Yüzme havuzları, suyun hazırlanması, teknik yapım, kontrol, bakım ve işletmesi için genel kurallar)

Yüzme havuzu korunmuş açık alanda yapılacaktır. Yandan beslemeli ve üstten taşmalıdır. Yüzme havuzu boyutları belirlenirken havuzu kullanacak kişi sayısı üzerinden hesap edilmiş ve can güvenliği açısından havuz su derinliği 1.20m olarak seçilmiştir.

1.1 ALAN VE HACİM HESABI;

Havuz alanı=A=16x9=144m²

Havuz Hacmi=V=144x1.2=172.8m³

1.2 ANMA YÜKÜ VE SİRKÜLASYON DEBİSİ;

Bir havuzun anma yükü, tasarımda temel alınan havuzun bir çalışma saatinde havuzu kullanan kişi sayısıdır. Havuz alanı kullanıcı frekansı ve kişi başına düşen su yüzeyinden çıkar.

$$N = \frac{A * n}{a}$$

N=Anma yükü (1/h)

A=Havuz su alanı (m²)

n=Kullanıcı frekansı (1/h)

a=Kişi başına düşen su yüzeyi (m²)

Q=Sirkülasyon debisi

k=Yüklenbilme faktörü

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

L=Beher su atraksiyonu

A=144m²

n=1/1 saat (Bir saat için anma yükü bulunduğundan)

a=2.7m² (TS 11899 Çizelge 11)

$$N = \frac{144 * 1/1}{2.7} = 53.33 \text{kişi / h}$$

$$\text{Sığ havuzlar için Su hazırlık tesisi debisi} = Q = \frac{0.37 * A}{k}$$

k=Yeterli miktarda dezenfeksiyon maddesi kapasitesini koruyabilmek ve kirliliklerin havuzda kalmasını sınırlandırmak için yüklenebilme faktörü Klorlu havuzlarda 0,5 Ozon ilaveli sitemlerde 0,6 değerinin üzerine çıkmamalıdır.

$$Q = \frac{0.37 * 144}{0.5} = 106.56 \text{ m}^3 / \text{h}$$

1.3 DENGE DEPOSU HACMİNİN BULUNMASI

Suyun yüzeyden sürekli olarak taşmasını garanti etmek için su miktarındaki düzensizlikleri dengeleyecek bir depo olmalıdır. Yüzücülerin taşıdığı dalgalanma ile taşan su, su hazırlık sebebi ile dolaşımdaki su ve ters yıkama suyu denge depo hacmini oluşturur. Denge deposu hacmi aşağıdaki denklem ile belirlenir.

$$V = V_v + V_w + V_r$$

$$V_v = \frac{0.075 * A}{a}$$

$$V_w = 0.052 * A * 10^{-0.144 * Q / I}$$

$$V_r = 6 * A_f$$

V=Denge deposu toplam hacmi (m3)

V_v=Yüzenerin taşıdığı su hacmi (m3) (kişi başına ortalama 0.075m3 alınır)

V_w=Dalgalanmalar ve sirkülasyon sebebi ile taşan su hacmi (m3)

V_r=Filtre ters yıkaması (temizliği) için kullanılan (depolanan) su hacmi (m3)

A=Havuz su alanı (m2)

a=Kişi başına su alanı (m2)

Q=Su hazırlık tesisi sirkülasyon debisi (m3/h)

I=Taşma kanalının uzunluğu

A_f=Filtre kesit alanı (m2) (Birden fazla filtre olması halinde hepsi aynı anda ters yıkama yapmayacağından dolayı en büyük filtrenin alanı alınır)

$$V_v = \frac{0.075 * 144}{2.7} = 4 \text{ m}^3$$

$$V_w = 0.052 * 144 * 10^{-0.144 * 106.56 / 50} = 3.71 \text{ m}^3$$

$$V_r = 6 * 2.0106 = 12.07 \text{ m}^3$$

$$V = 4 + 3.71 + 12.07 = 19.78 \text{ m}^3$$

Havuz tesisatı ile ilgili diğer kaynaklarda (ısısan sıhhi tesisat,santem (yüzme havuzlarının mekanik tesisatı için proje hazırlama esasları)) havuz denge tankının hesabı için,

ISISAN kitabına göre;ortalama havuz kullanımda olduğundan 10 cm su taşıacağı öngörülmüştür. Buda Yüzey alanı(144m²)x10cm=14.4 m³ denge tankına ihtiyaç olacağı düşünülmüştür.

SANTEME göre 126m² ile 250m² arasındaki havuzlar için 70lt/m² yani 144m²*70lt/m²=10.08m³ denge tankına ihtiyaç olacağı düşünülmüştür.

Fakat hem güvenli tarafta kalmak hem de diğer kitaplarda ters yıkama gibi etkenler düşünülmeden kabaca bir değer verildiğinden TS 11899 daki hesap yöntemine göre denge deposu alanı yani 19.78 m³ seçilmiştir.

1.5 FİLTRE SEÇİMİ;

TS 11899 Çizelge 4 e göre Kapalı filtreler için içinde tatlı su bulunduran havuzlarda Filtreden suyun geçme hızı 30m/h den küçük veya eşit olmalıdır.

$$Q=V*A \text{ ise } A=Q/V \text{ dir } \dots\dots\dots A=106.56/30=3.552 \text{ m}^2$$

$$\Phi 1250=1.23\text{m}^2$$

$$\Phi 1600=2.01\text{m}^2$$

$$\Phi 2000=3.14\text{m}^2$$

Bu alan değerine uyan **2 adet $\Phi 1600$ luk filtre dir.** Alanı=2.01 m² dir. Filtre seçimi yapılırken sadece alan olarak değil içindeki kuvars kum miktarı bakımından fazla olan filtre seçilmiştir. Bu sayede suyun filtrelenerek geçme yüzdesi yüksek tutulmuştur.

Seçilen filtreye göre gerçek filtrelenme hızı=106.56=V*4.02 iseV=26.508m/h dir.

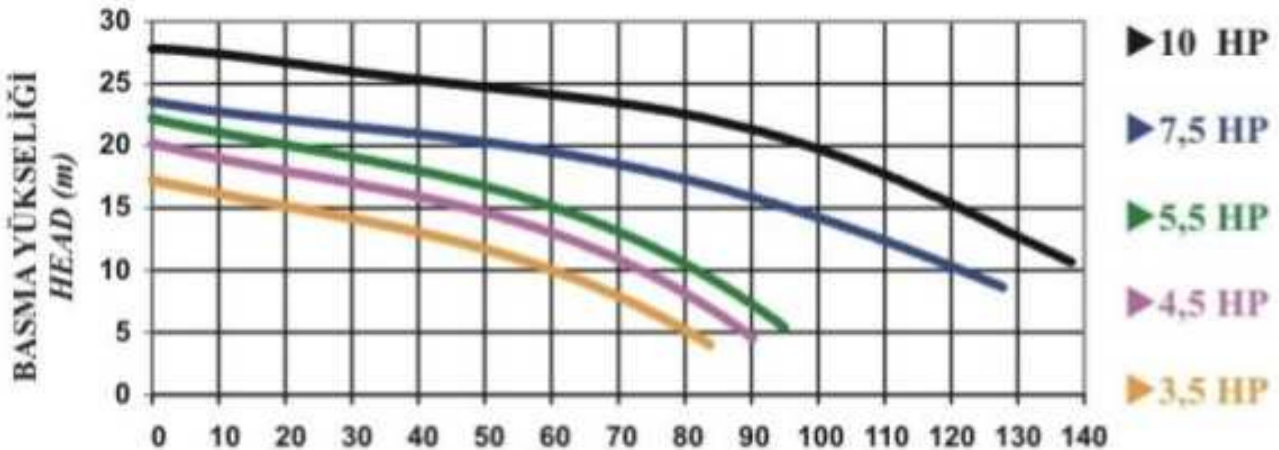
1.6 POMPA SEÇİMİ;

Pompa manometrik basıncının yaklaşık tespiti için;

- *Kum filtresi direnci, temiz halde.....5mss
- *Denge tankı min su seviyesi ile havuz su seviyesi arasındaki mesafe yaklaşık olarak.....2.5mss
- *Borulardaki kayıplar.....2.5mss
- *Lokal kayıplar (vana fittings vs).....1.0mss
- *Kum filtesi kirlendiği zaman ilave direnç.....3.0mss

Toplam Kayıp = 14mss

Pompa eğrisinden 14 mss ve Q=106.56m³/h debi ile kesişiminden



Yüksek kapasiteli pompardan 2 adet 4.5 hp pompa seçmek gerekir. İki asıl birde yedek pompa seçilmelidir. Debi ikiye bölünerek $106.56/2=53.25m^3/h$ den 14mss pompa eğrisinden kesiştirilerek pompa seçilmiştir.

Not; 1 Kw=0.74 Hp dir.

1.7 HAVUZ BORU ÇAPLARININ HESAPLANMASI;

Havuzlarda genellikle 10kg/cm2 basınçlı sert PVC içme suyu borusu kullanılır. Borularda geçen hızlar geçtiği yere göre şu değerleri alır.

- a- Pompa emiş hatları, pompa filtre arası 1.5 m/s
- b- Basma (Havuz besleme hattı) 2.5m/s
- c- Havuzdan ve Denge tankından Emiş 1m/sn
- d- Taşma hattı 1m/sn

Boru çapları debiye göre yukarıdaki hızları geçmeyecek şekilde hesaplanmalıdır.

$$D = 18.8 * \sqrt{\frac{\text{Borudan..geçen..suyun..debisi}}{\text{Borudan..geçen..suyun..hizi}}} =$$

Emiş Hattı Boru Hesabı.....

Havuz emiş hattı hesaplanırken havuz içinde güçlü bir emiş olması can güvenliği açısından istenmez. Bu sebeple emiş yapılırken suyun %30 debi havuz içinden, %70 debi Denge tankından alınacağı düşünülür.

Havuzdan Emiş Boru Hattı;

$$D = 18.8 * \sqrt{\frac{106.56}{1}} = 194.07mm$$

Boru iç çapı 194.07 mm dir. Boru Et kalınlığıyla beraber **4 adet** **Φ110** luk boru seçilmiştir.

Denge Tankından Emiş Boru Hattı;

$$D = 18.8 * \sqrt{\frac{106.56}{1}} = 194.07mm$$

Boru iç çapı 194.07 mm dir. Boru et kalınlığıyla beraber **2 adet** **Φ160** lık boru seçilmiştir.

Taşma Boru Hattı;

$$D = 18.8 * \sqrt{\frac{106.56}{0.75}} = 224.1mm$$

Boru iç çapı 224.1 mm dir **Φ225** lık boru seçilmesi gerekir. Taşma suyunun havuz etrafı boyunca kanala dolup kanaldan denge tankına gitmesinde mesafe uzayacağından doğru orantılı olarak zamanda uzayacaktır. Bu sebepten **4 adet** **Φ110** luk boru seçilip taşma kanalının uygun yerlerine yerleştirilecektir. Bu sayede suyun devri daha hızlı olacaktır.

Havuz Besleme Boru Hattı;

$$D = 18.8 * \sqrt{\frac{106.56}{2.5}} = 122.7mm$$

Boru iç çapı 122.7 mm. Basma hattı dizaynı yapılırken suyun homojen dağılımına dikkat edilmelidir. Basma hattı boruları genellikle kapalı devre oluşturacak şekilde montaj yapılır veya geyik boynuzu şeklinde yapılır. Burada kapalı devre şeklinde yandan besleme seçilmiştir. Çift taraflı su basıncı olacağından **Φ110** luk boru seçilmiştir.

Havuz Besleme Nozulu Seçimi;

Havuz besleme nozullarından saatte 4-6 ton su basılacağı hesaplanmıştır. Seçtiğimiz 5ton/h dir. Bu şartlar altında $106.56/5=21.312$ adet .

Bu tür sığ havuzlarda en fazla 6m de bir besleme nozulu olması gerekir. Havuzun çevresi $=50m/6=8.33$ adet dir.

$21.312 > 8.33$ olduğundan **22 adet** besleme nozulu seçilmiştir.