

Doğru Pompayı Nasıl Seçersiniz?

Pompa seçimi için gerekli belirli değişkenler vardır. Bu değişkenler; debi (Q) ve basma yüksekliği (H) değerleridir.

Pompalar, en genel tanımıyla havayı ya da bir akışkanı bir yerden bir yere aktarmaya yarayan çeşitli biçimlerde olan makinalardır. Mekanik kuvvetlerin fiziksel kaldırma veya sıkıştırma kuvveti ile maddeyi itmesi prensibini kullanarak çalışırlar. Pompa seçimi için gerekli değişkenler göz önüne alınmalıdır.

Sanayide kullanımı en sık olan ekipmanlardan biri olan pompalar Pozitif Deplasmanlı ve Kinetik Pompalar olarak ikiye ayrılır.

Pozitif Deplasmanlı Pompalar: Akışkanın kapalı hacimlerde düşük basınç bölgesinden yüksek basınç bölgesine taşınmasıdır. Manometrik yükseklik sistem için gerekli değerde kendiliğinden oluşur.

Kinetik Pompalar: Yüksek debide sıvı pompalamayı sağlarlar. Pozitif deplasmanlı pompalara göre daha ekonomik, hacimsel olarak daha küçük ve basit olmaları sebebiyle kullanımının en yaygın olduğu pompalardır. Bu pompalar kullandıkları rotor tipine göre üçe ayrılırlar.

I - Radyal (santrifüj) pompalar

II - Eksenel pompalar

III- Radyal – eksenel arası pompalar

Radyal (Santrifüj) Pompalar

Santrifüj pompaların vakum yapma özelliği bulunmamaktadır. Akışkan atmosferik veya dışarıdan uygulanan herhangi bir basınç ile pompanın çarkına doğru hareket ettirilir; çarkın dönüşüyle kinetik enerji hidrolik enerjiye dönüşür. Bu sayede çark akışkana hız kazandırır. Bu enerjinin bar veya mSS cinsinden ifadesine basma yüksekliği denir. Bu durumda sağlıklı çalışması için çarkın daima suyun içinde yer alması gerekir.

Santrifüj pompalar 4 ana parçadan oluşur. Bu parçalardan **çark**, akışkana kinetik enerjinin iletilmesinde rol alır. **Salmastra** akışkanın motor tarafına geçişini engelleyerek sızdırmazlığı sağlar. **Pompa gövdesi** akışkanı tutar ve kinetik enerjiyi hidrolik enerjiye dönüştür ve son olarak **mil** motorun verdiği gücü çarka iletmekle görevlidir.

Santrifüj Pompa Seçimi nasıl yapılır?

Pompa seçiminde gerekli belirli değişkenler vardır. Bu değişkenler; debi (Q) ve basma yüksekliği (H) değerleridir.

Debi (Q): Birim zamanda pompadan geçen sıvının hacmidir. (m³/h) ve (lt/sn) birimleri kullanılır.

Pompa Basma Yüksekliği (H): Pompanın akışkana verdiği faydalı kinetik enerjidir. Pompanın giriş ağız ile çıkış ağız arasından ölçülür. Yaygın olarak (m) birimi kullanılır.

Sistemin basma yüksekliği **H** aşağıdaki gibi elde edilir.

$$H=H_s+H_b+H_a$$

H_s: Basılacak sıvının serbest sıvı yüzeyi ile basıldığı yer arasındaki statik yükseklik farkıdır.

H_b: Basma ve emme hattında bulunan borularda oluşan sürtünme kayıpları, tüm vana, armatür ve fittingslerin sürtünme kayıplarını yani toplam basınç farkını oluşturur.

H_a: Basma hattının sonunda sıvının akış basıncıdır.

Her pompanın kendine ait Q-H grafiği üzerinde sistem eğrileri bulunur. (Şekil-1) Pompanın optimum çalışma noktasını bulmak için pompanın karakteristik eğrisi olan Q-H grafiğinin kesişme noktasına bakılmalıdır. Pompa devir sayısı, çark çapı veya sistemin karakteristiğinin değiştirilmesi ile kesişme noktası değişebilir.

Pompa karakteristik eğrisinin değişimi için pompanın çapı, debisi ve basma yüksekliği arasında matematiksel bağlantıyla gerçekleşir.

Bu matematiksel bağlantı şu şekildedir;

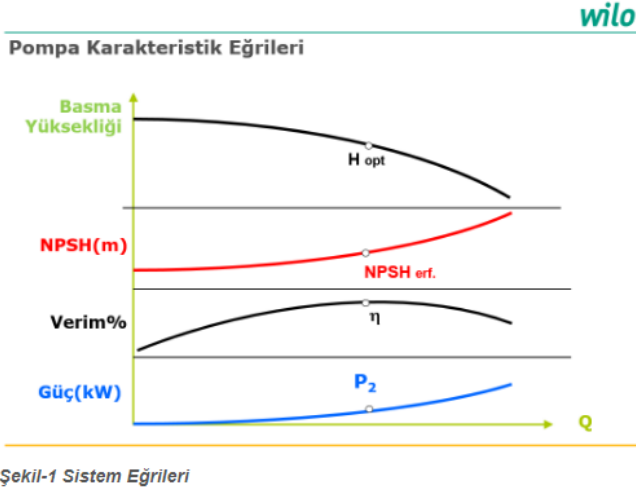
$$[D2/D1]^2 = Q2/Q1 = H2/H1$$

D: pompanın çark çapıdır.

$$n2/n1 = Q2/Q1 \quad [n2/n1]^2 = H2/H1 \quad [n2/n1]^3 = P2/P1$$

n: Pompanın devir hızı.

P: Elektrik şebekesinden çekilen güç.

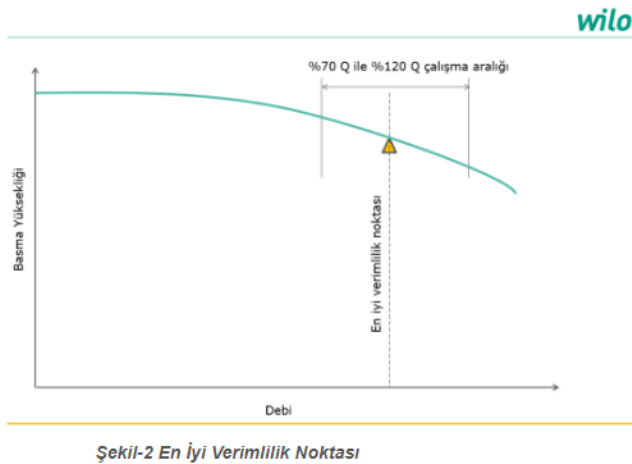


Şekil-1 Sistem Eğrileri

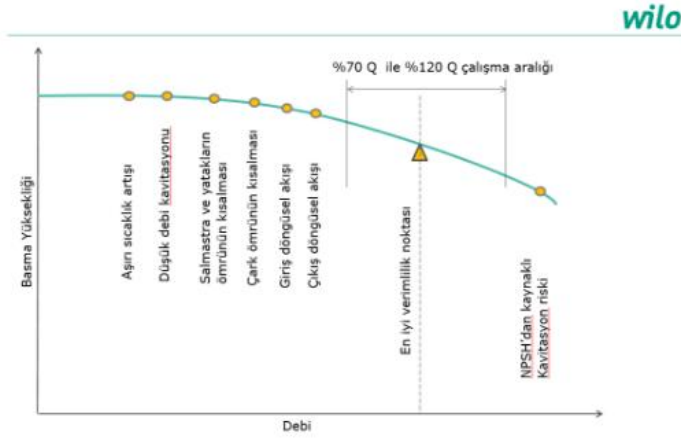
Pompalarda net pozitif emme basıncı diye adlandırılan NSPH değeri pompanın işletmede kavitasyonsuz ve verimli bir şekilde çalışarak emiş tarafındaki yetersiz basınçtan kaynaklanan buharlaşmayı engellemek için giriş tarafında gerekli olan basınçtır. NSPH değeri her bir pompa için ISO 9906'ya göre belirlenir.

En Uygun Bölgede Pompa Seçimi

Pompa seçimi önemlidir çünkü seçtiğimiz pompanın motor verimi, hidrolik verimi en yüksek seviyelerde dahi olsa en uygun aralıkta seçilmeyen pompa verimsiz olacaktır. Pompa seçiminin uygun aralıkta yapılmasının önemini şöyle açıklayabiliriz. Bir pompayı kendinden daha verimli bir pompa ile kıyasladığımızda; motor verimi yüksek ama uygun olmayan aralıkta seçilmiş bir pompa ise daha az verimli motordan daha düşük toplam verime sahip olabilir. Yani pompa seçiminin, ilk yatırım ve işletme maliyetlerine dahi çok büyük etkisi vardır. En uygun bölgede seçim yapılabilmesi için de pompa karakteristik eğrilerinde belirlenen bölgeye göre seçim yapılır. Bu nokta pompanın en verimli noktası olarak kabul edilir. En verimli noktanın karşılığına gelen debinin %70 ile %120'si arasındaki bölgede pompayı seçmek gerekir (Şekil-2). Bu aralığın dışında yapılan seçimlerde bazı sorunlarla karşılaşılır.



Pompa seçimi %120'nin ilerisindeki noktada seçilecek olursa NPSH'tan kaynaklı kavitasyon riski oluşur (Şekil-3). Pompa seçim eğrisine bakıldığında altta NPSH eğrisinin debi ile doğru orantılı olarak artış gösterdiğini, özellikle en verimli noktasından sonra hızla bir artış olduğunu görürüz. Pompanın NPSH değeri çok yüksek ise bu durumda pompanın kavitasyona uğraması yani pompanın, pompa çarkının ve gövdesinin erozyona uğramasına sebep olur. Bu yüzden de pompanın NPSH değeri ne kadar düşük olursa o kadar risksiz bir seçim yapmış oluruz.

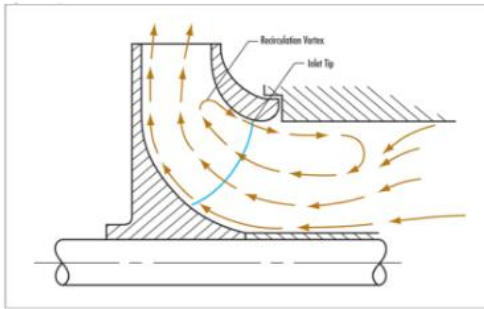


Şekil-3 Pompa Çalışma Aralığı

Pompa seçimi %70 sınırlarının dışındaki bir noktada yani düşük debilerde seçilirse, pompa düşük debide yüksek basma yüksekliği vermeye çalışacaktır. Çünkü sabit devirli bir pompa, pompa eğrisi üzerinde bir noktada çalışacaktır. İhtiyacımız olsa da olmasa da düşük debiye gittikçe eğrimiz her zaman daha fazla basma yüksekliği vermeye doğru gider. %70'in altında debimiz düşük olduğundan akışkan, emiş tarafından basma yönüne doğru ilerlemesi gerekirken tekrar emiş tarafına doğru dönebilir.

Buna giriş-çıkış dögüsel akışı denir ve burada verimsiz bir çalışma söz konusudur (Şekil-4). Debimiz bu noktadan daha da düşük seviyelerde ise motorun yaptığı işi akışkana iletemediğini, yetersiz kaldığını görebiliriz. Bu da motorun aşırı ısınmasına, ısınan motorun akışkanı ısıtmasıyla çarkların, salmastra ve yatakların ömrünün kısılmasına sebep olur. Debinin gittikçe düşmesi aşırı sıcaklık artışı ve düşük debi kavitasyonu riskini arttırmaktadır.

Giriş-Çıkış Dögüsel Akış



Şekil-4 Giriş-Çıkış Dögüsel Akışı

Özgü Onrat
Pazarlama Uzmanı
Wilo Pompa sistemleri A.Ş.