

POMPA HESABI

$$m = \frac{Q}{c \times \Delta t}$$

m=Pompa debisi kg/h

Q=Binanın ısı kapasitesi kcal/h

Δt = Giriş - çıkış sıcaklık farkı °C

c=Suyun özgül ısı kcal/kg °C =1 alınabilir

Örnek : 20.000 kcal/h ısı kapasiteli sistemin pompa debisi

$$m = \frac{20.000}{1 \times (90-70)} = 1.000 \text{ kg/h} = 1 \text{ m}^3/\text{h}$$

HAVA DEBİ HESABI : Havanın özgül ısı $c = 0,29 \text{ kcal /m}^3 \text{ °C}$
alınarak yukarıdaki formülle bulunur

POMPA SEÇİMİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Pompa tipinin seçiminde çalışma noktasının (sistemin karakteristik eğrisi ile pompanın kendi karakteristik eğrisinin kesişme noktası) pompanın hidrolik veriminin mümkün olduğunca yüksek olduğu bir bölgede oluşmasına dikkat edilmelidir.

Özellikle ısıtma ve soğutma suyu tesisatlarında sirkülasyon pompası olarak kullanılan santrifüj pompaların basma yüksekliğinin seçiminde abartılı davranılmamalıdır.

Karakteristik eğrisinin alt bölgesinde çalıştırılan pompalarda (basınç kayıplarının öngörülenden daha küçük olduğu durumlar) kavitasyon ve motor yanması gibi problemler oluşur.

Böyle durumlarda reglaj vanaları kullanılarak tesisatta suni direnç yaratılıp sistemin karakteristik eğrisinin değiştirilerek, pompanın karakteristik eğrisiyle daha uygun bir noktada kesişmesi sağlanmalıdır.

Pompanın karakteristik eğrisinin değiştirilebilmesi için pompa çarkının küçültülmesi

$$\left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \approx \frac{Q_2}{Q_1} \approx \frac{H_2}{H_1}$$

$$D_2 \approx D_1 \sqrt{\frac{Q_2}{Q_1}} \approx D_1 \sqrt{\frac{H_2}{H_1}}$$

veya pompayı tahrik eden motor devir hızının değiştirilmesi gerekmektedir.

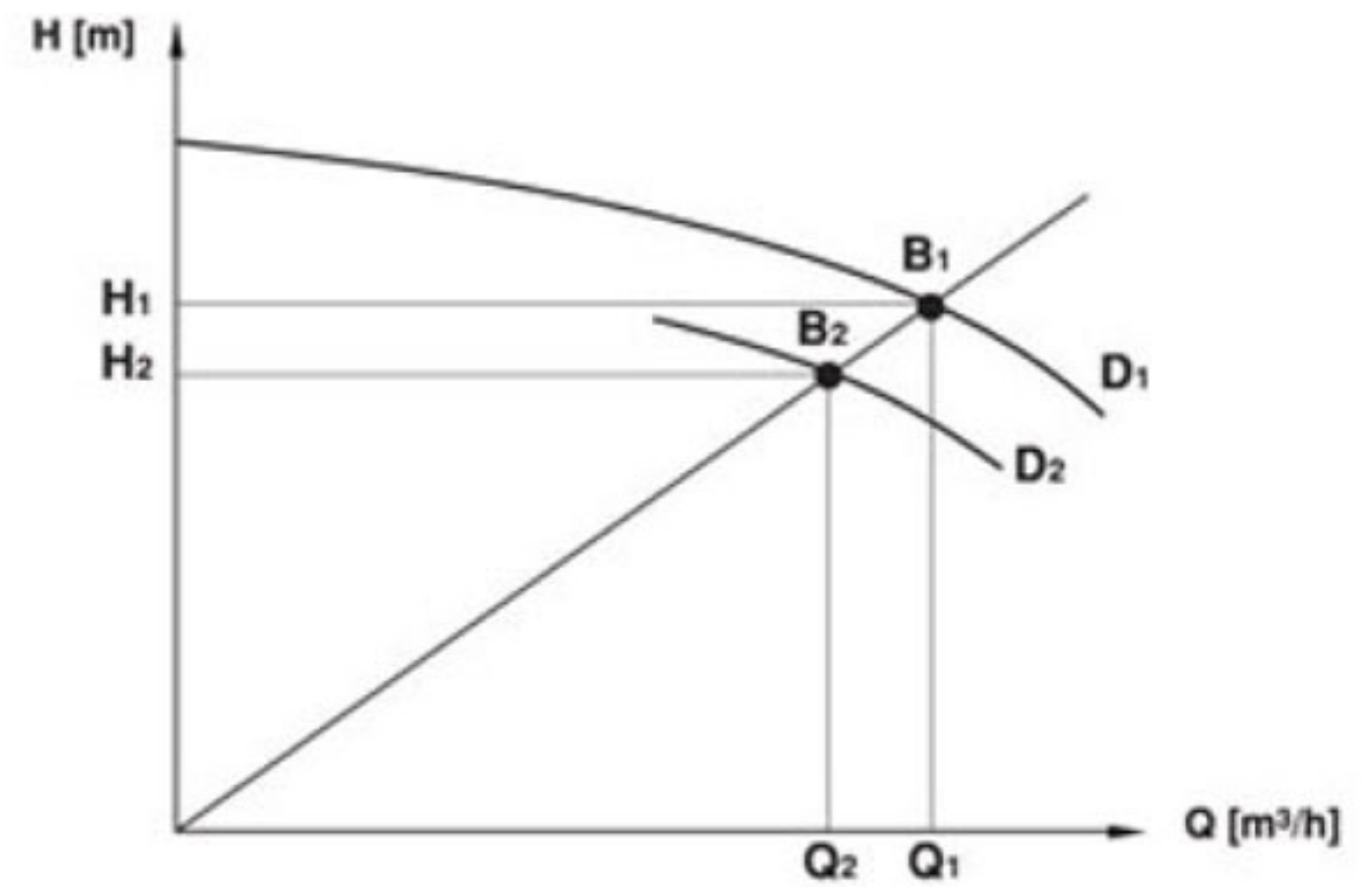
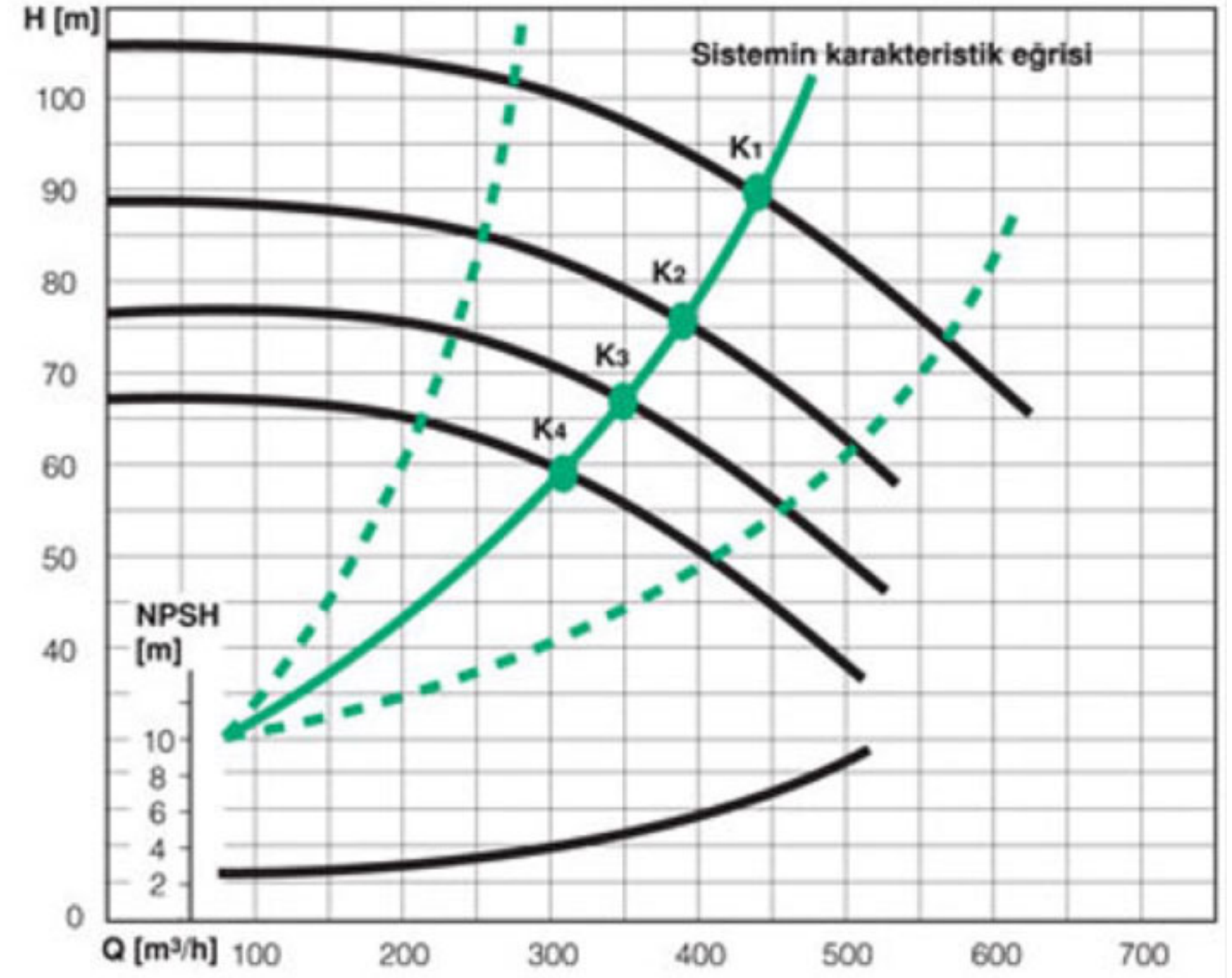
$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{Q_2}{Q_1}$$

$$\left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 = \frac{H_2}{H_1}$$

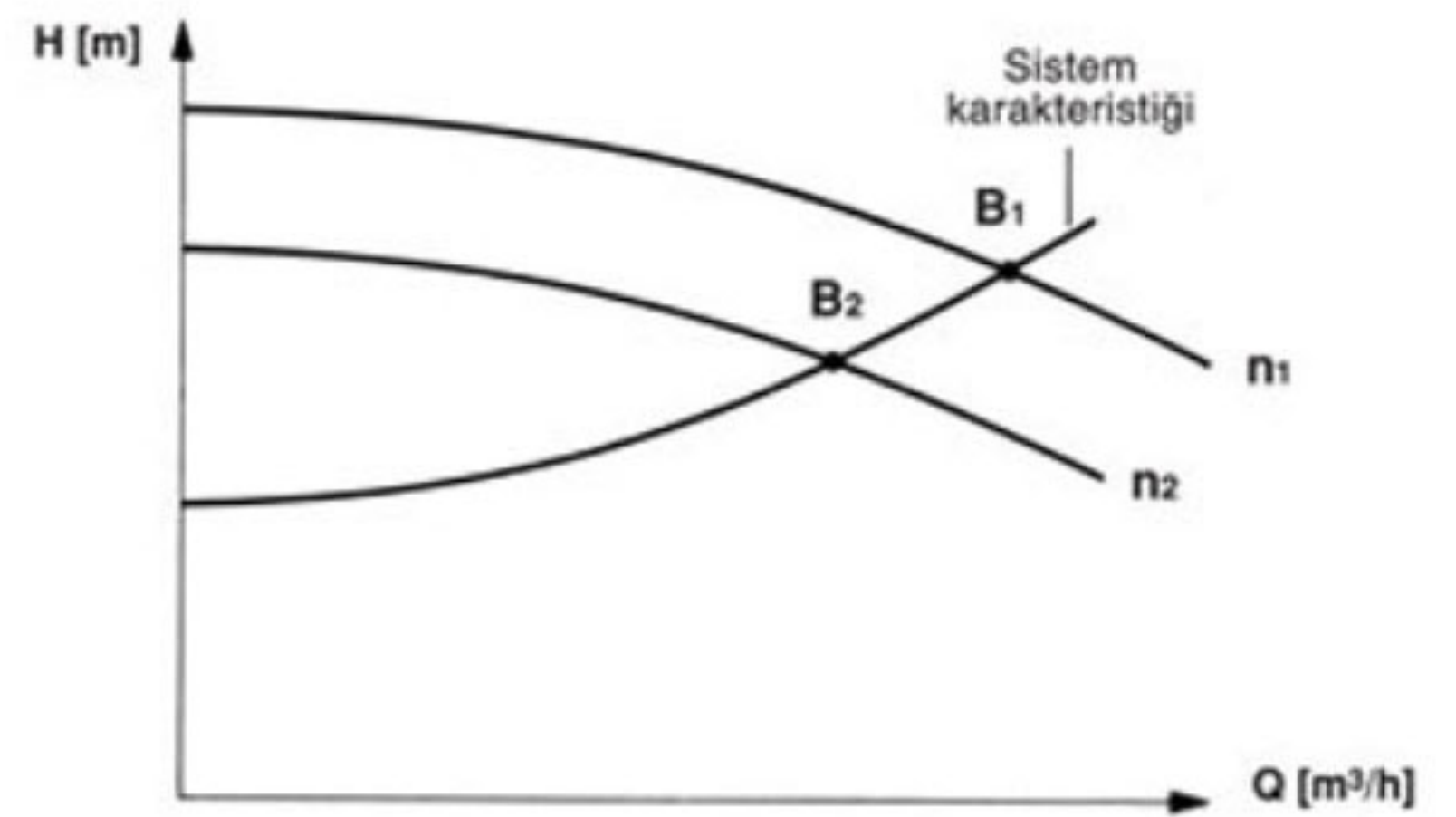
Şaseli tip norm santrifüj pompaların karakteristik performans eğrileri DIN 1944'ün III. bölümünde yer alan tolerans değerlerine uygundur. Kataloglarda verilen değerler kinematik viskozitesi $\nu = 1\text{cSt}$ ve yoğunluğu $\rho = 1\text{ kg/dm}^3$ olan akışkanlar, yani sıcaklığı yaklaşık 20°C 'deki normal su için geçerlidir.

Viskozitesi ve yoğunluğu sudan farklı olan akışkanların kullanıldığı tesisatlarda (örneğin glikol veya yağ oranı % 10'u geçen su karışımları), pompa seçiminde bu durum dikkate alınmalıdır. Çünkü bu tip tesisatlarda hem sistemin kendi karakteristikinde farklılık, hem de pompanın performans değerlerinde sapmalar oluşur.

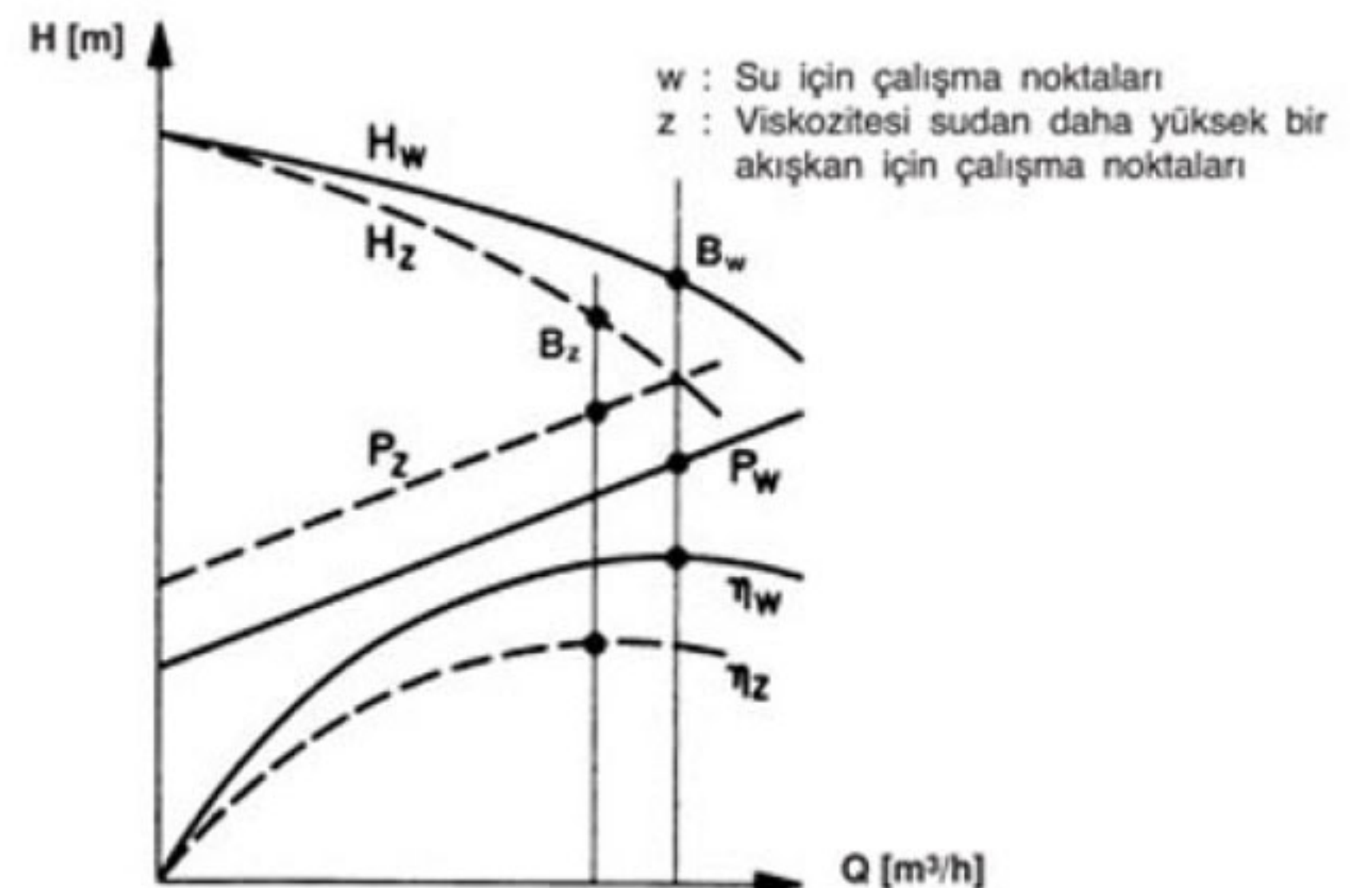
Pompalanan akışkanın viskozitesi arttığında pompanın bu akışkan için debi Q , basma yüksekliği H ve verim η değerleri düşer, gereksinim duyduğu tahrik gücü P ise artar.



Pompa karakteristik eğrisinin çark çapına bağlı olarak değişimi



Pompa karakteristik eğrisinin devir hızına bağlı olarak değişimi



ISITMA SİSTEMLERİNDE KAPALI GENLEŞME DEPOSU KAPASİTE HESABI

Genleşme deposunun seçiminde iki ana değer bilinmelidir:

- Deponun basınç sınıfı (asgari işletme basıncı dayanıklılığı) ve
- Deponun anma büyüklüğü (asgari nominal hacim)

Buna göre standart uygulamalarda, seçilen genleşme deposunun basınç dayanıklılığı, en az sistemde kullanılan basınç emniyet ventilinin ayarı kadar, nominal hacmi de, sistemde dolaşan suyun işletme şartları çerçevesinde rahatça genleşebileceği kadar olmalıdır.

Basınç emniyet ventilinin ayarı sistemde kullanılan kazan, boru ve diğer ekipmanın basınç dayanıklılığı ve sistemin statik basıncı (kazan ile en yüksek ısıtıcı eleman arasındaki kot farkı) ile ilgilidir. Genelde emniyet ventili en fazla, kazanın izin verilen nominal işletme basıncı değerine veya bundan 0,5 bar daha düşük bir değere ayarlanmalıdır.

Genleşme deposunun sahip olması gereken nominal hacmin hesaplanması ise biraz daha karmaşıktır. Bunun için ön şart, sistemde dolaşan su hacminin V_s (Kazan, boru, radyatör ve diğer ekipmanın içindeki toplam su miktarı) bilinmesidir.

Sistemdeki toplam su hacmi V_s bilinmiyorsa $V_s = Q \times f$ (litre) bağlantısı ile yaklaşık olarak hesaplanabilir.

Q = Kazanın nominal ısıtma kapasitesi (kcal/h)
 f = Isıtıcılara ait ısı yayma gücü (lt/1000 kcal/h)

Böylece belirlenen toplam su hacmi V_s suyun genleşme katsayısıyla n çarpılarak sistemin genleşecek su hacmi V_G hesaplanır.

$$V_G = V_s \cdot n \text{ (litre)}$$

Sistemdeki genleşen su hacmi V_G hesaplandıktan sonra, genleşme deposunun nominal hacmi bu değer in aşağıdaki tablodan seçilebilen kullanma katsayısına (K) bölünmesiyle belirlenebilmektedir.

Genleşme deposu ön gaz basıncı, monte edildiği nokta ile en yüksek ısıtıcı arasındaki statik kot farkına yaklaşık 0,2-0,5 bar eklenerek belirlenmektedir.

Örnek hesap

10 katlı ve 22 dairesel bir apartmanda panel radyatörlü sistemle 90/70 °C çalışan 350.000 kcal/h ısıtma gücündeki bir kazan için seçilmesi gereken genleşme deposunun asgari basınç sınıfı ve nominal hacmi ne olmalıdır?

Isıtıcı Elemanlar	f (lt / 1000 kcal/h)
Konvektör	6
Fan coil	8
Panel radyatör	10
Döküm radyatör	12
Çelik radyatör.....	14
Yerden ısıtma	23

°C	n	°C	n
0	0.00013	65	0.0198
10	0.00027	70	0.0227
20	0.00177	75	0.0258
30	0.00435	80	0.0290
40	0.00782	85	0.0324
50	0.0121	90	0.0359
55	0.0145	95	0.0396
60	0.0171	100	0.0434

1) Basınç sınıfı:

Statik basınç = 10 kat x 2,8 m/kat + 3 m = 3,1 bar

Ön gaz basıncı = 3,1 + 0,4 = 3,5 bar

Buna göre seçilecek olan genleşme deposu asgari 4 bar işletme basıncına uygun olmalıdır.

2) Nominal hacmi:

Toplam su hacmi $V_s = 350 \times 10 = 3500$ litre

Genleşen su hacmi $V_G = 3500 \times 0,0356 = 125$ litre

($\Delta T = 80^\circ C$ için $n = n_{90^\circ C} - n_{10^\circ C} = 0,0356$ alınmıştır)

Nominal hacim $V_N = 125 / 0,25 = 500$ litre

(Ön gaz basıncı 3,5 bar, emniyet ventili ayar basıncı 5 bar kabul edilerek kullanma katsayısı $K = 0,25$ alınmıştır)