

## HİDROFORLARDA KAPALI GENLEŞME DEPOSU KAPASİTE HESABI

Seçilecek deponun nominal hacmi birlikte kullanılacağı hidroforun özelliklerine ve uygulama şartlarına bağlıdır.

Genleşme deposu kullanımının 3 ana amacı vardır:

- 1) Pompaların şalt sayısını sınırlamak
- 2) Tesisatta oluşabilecek basınç şoklarını sönmölemek
- 3) Kullanıma hazır basınçlı su depolamak

**Hacim belirlenmesinde genellikle motorların şalt sayısının sınırlandırılması kriteri baz alınmaktadır.**

Yüksek şalt sayısı elektrik motorunun, pompa aksamının, basınç şalterlerinin ve pano içindeki kontaktörler gibi diğer elektromekanik ekipmanın kullanım ömrünü kısaltmakta ve yüksek demeraj akımından dolayı elektrik sarfiyatının artmasına sebep olmaktadır.

**Bu nedenle mümkün olduğunca büyük hacimli depo kullanılması işletim ekonomisi ve kullanım ömrü açısından tavsiye edilmektedir.**

Seçilmesi gereken deponun asgari nominal hacmi  $V_N$

$$V_N \geq 330 \times Q_{max} \times \frac{(H_{üst} + 1)}{(H_{üst} - H_{alt}) \times S}$$

formülüyle hesaplanabilmektedir.

Seçilen genleşme deposunun işletme şartlarında depolayabileceği basınçlı su yani faydalı su hacmi  $V_F$

$$V_F = V_N \times \frac{(H_{üst} - H_{alt})}{(H_{üst} + 1)}$$

formülüyle hesaplanabilmektedir.

Burada:

- $V_N$  : Deponun asgari nominal hacmini (litre)  
 $Q_{max}$  : Beher pompanın  $H_{alt}$  basınçta verdiği debiyi ( $m^3/h$ )  
 $H_{üst}$  : Hidroforun üst basıncını (bar)  
 $H_{alt}$  : Hidroforun alt basıncını (bar)  
 $S$  : Motorun amaçlanan şalt sayısını (1/h)  
 $V_F$  : Depolanabilen faydalı su hacmini (litre)

olarak ifade etmektedir.

### Elektrik motorları için tavsiye edilen azami şalt sayıları S

- $N \leq 1.5$  kW için  $S \leq 80$  1/h  
 $N \leq 3.7$  kW için  $S \leq 60$  1/h  
 $N \leq 7.5$  kW için  $S \leq 30$  1/h  
 $N \leq 15$  kW için  $S \leq 20$  1/h  
 $N > 18$  kW için  $S \leq 15$  1/h

Dalgıç pompaların hidrofor olarak kullanıldığı durumlarda, genleşme deposunun hacmi mümkün olduğunca büyük seçilmeli ve dalgıç tip elektrik motorlarının şalt sayısının aşağıda gösterilen

### Dalgıç motorlar için tavsiye edilen azami şalt sayıları S

Dalgıç tip elektrik motorlarında şalt sayısı S mümkün

olduğunca küçük tutulmalı ve

$N \leq 5.5$  kW için  $S \leq 20$  1/h

$N \geq 7.5$  kW için  $S \leq 15$  1/h

ve bir gün boyunca oluşacak şalt sayısı

$S \leq 80-100$  1/gün

olarak gerçekleştirilmelidir.

Örnek:

Toplam debisi

$Q = 27$   $m^3/h$

çalışma basıncı

$H_{alt} = 8$  bar,  $H_{üst} = 10.5$  bar

olan 3 pompalı bir hidrofor, büyükçe bir sitenin kullanma suyu şebekesini basınçlandırmaktadır.

İşletme süresini pompalar arasında eşit olarak paylaştıran **rotasyon özellikli bu hidrofor** uygulaması için seçilmesi gereken genleşme deposunun hacmi  $V_N$

$$V_N \geq 330 \times 27/3 \times \frac{(10.5 + 1)}{(10.5 - 8) \times 30} \geq 455 \text{ litre}$$

Olmalıdır. Doğayısıyla bulduğunuz değere en yakın üst hacimde tank seçilir. (Örn: LRS 500)

Seçilecek deponun basınç sınıfının belirlenmesinde hidrofor pompasının, sıfır debide tesisatta yaratabileceği basınç baz alınmalıdır.

Bu durumda, asgari 455 litre hacim gerektiği ve pompanın sıfır debide 13 bar basınç yaratabileceği dikkate alınarak, 16 bar basınç sınıfına sahip bir genleşme deposu seçilmesi uygun olacaktır.

Seçilen deponun bu işletme şartlarında depolayabileceği basınçlı faydalı su hacmi  $V_F$

$$V_F = 500 \times \frac{(10.5 - 8)}{(10.5 + 1)} = 109 \text{ litre}$$

olmaktadır.

Genleşme deposunun ön gaz basıncı  $p_0$  işletmeye alınırken

$$p_0 = 0.9 \times H_{alt} = 0.9 \times 8 = 7.2 \text{ bar}$$

olarak ayarlanmalıdır.

## ISITMA SİSTEMLERİNDE KAPALI GENLEŞME DEPOSU KAPASİTE HESABI

Genleşme deposunun seçiminde iki ana değer bilinmelidir:

- a) **Deponun basınç sınıfı** (asgari işletme basıncı dayanıklılığı) ve  
b) **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 **Vs** (Kazan, boru, radyatör ve diğer ekipmanın içindeki toplam su miktarı) bilinmesidir.

Sistemdeki toplam su hacmi Vs bilinmiyorsa  **$Vs = Q \times f / 1000$  (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 Vs suyun genleşme katsayısıyla **n** çarpılarak sistemin genleşecek su hacmi **Vg** hesaplanır.

$$Vg = Vs \cdot n \text{ (litre)}$$

Sistemdeki genleşen su hacmi Vg hesaplandıktan sonra, genleşme deposunun nominal hacmi bu değer, bir sonraki sayfada bulunan 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  $Vs = 350 \times 10 = 3500$  litre

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

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

$\Delta T =$  Suyun max sıcaklığı - Şebeke suyu sıcaklığı

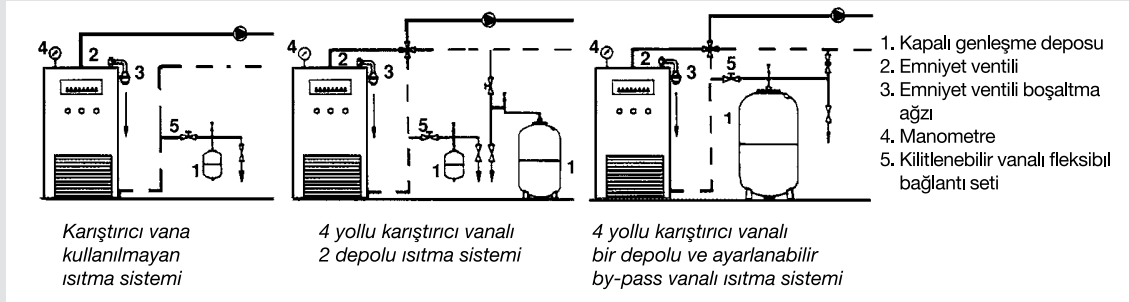
Nominal hacim  $Vn = 125 / 0,25 = 500$  litre

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

## KULLANMA KATSAYISI K

Genleşme deposu ön gaz basıncı (bar)

	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0
1.0	0.25								
1.5	0.40	0.20							
2.0	0.50	0.33	0.16						
2.5	0.58	0.42	0.28	0.14					
3.0	0.62	0.50	0.37	0.25	0.12				
3.5	0.67	0.55	0.44	0.33	0.22				
4.0	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20			
4.5		0.63	0.54	0.45	0.36	0.27	0.18		
5.0			0.58	0.50	0.41	0.33	0.25	0.16	
5.5			0.62	0.54	0.47	0.38	0.30	0.23	
6.0				0.57	0.50	0.42	0.35	0.28	
6.5				0.60	0.53	0.46	0.40	0.35	0.20
7.0					0.56	0.50	0.44	0.38	0.25
7.5					0.58	0.53	0.47	0.41	0.30
8.0						0.56	0.50	0.45	0.33



Genleşme depoları genellikle kazan dairelerinde, kazana yakın bir yerde dönüş hattına bağlanırlar. Ancak statik yüksekliğin sorun olduğu uygulamalarda, genleşme deposunun çatı katına yerleştirilmesi de mümkün olabilmektedir.

Bağlantılar yapılırken kazan ile depo arasında bir açma kapama vanası ile depo çıkışında bir boşaltma vanası kullanılmaktadır. **Ancak kazan ile depo arasına yerleştirilen vananın kilitlenebilir nitelikte bir vana olması önem taşımaktadır.**

Emniyet ventili genleşme deposu ile kazan arasındaki hat üzerine yerleştirilebildiği gibi, bazı kazan tiplerinde direkt kazan üzerine de takılmış olabilir. Yukarıda, üç değişik uygulama için genleşme deposunun tesisata bağlanma tarzı örneklenmiştir.

Tek bir deponun nominal hacminin yetersiz kaldığı durumlarda, birden fazla genleşme deposu aynı kazanın dönüş hattına bağlanabilir. Örneğin 3000 litrelik bir genleşme deposunun seçildiği bir uygulamada üç adet 1000 litrelik depo seri olarak tesisata bağlanabilmektedir.

