

## Deneysel Anomisi

Bu deneysel anomisi, tesisat sistemlerinde akış kontrolleri için kullanılan farklı tipteki vanaların (Sürgülü ve Dörtlü van), deşgeren akışlık oranlarında akışa karşı sıvıstırıklıkları dengellememini içermektedir. Deneysel, debi kısıtlarken vanaların oluşturduğu boşluğın katsayıları ( $\Delta P$ ) ölçülerek ve her bir katdire için boyutsız Yık Kısıp Katsayısi ( $K$ ) hesaplanacaktır.

## Teknik Bilgi

Akışkanların boru içgirişindeki hareketi sırasında, boru sereri ile akışkan arasındaki sızıntıya ek olarak; direk, van, T-başlığı, daralma ve genişleme gibi tesisat elementleri akışta bozulmalara (sindirim) yol açar. Bu elementlere oluşturdukları enerji kaybına Yerel (İkincil) Kısıplar denir.

Yerel Kısıpler, genellikle hız yükseltişinin bir fonksiyonu olarak ifade edilir ve Darcy - Weisbach denklemi su şebide kullanılır.

$$H_L = K \cdot \frac{U^2}{2g}$$

- $H_L$  = Bağlantı elementlerindeki yük kaybı [mSS veya m]
- $K$  = Boyutsız bağlantı kısıp faktörü (Deneysel direk bilinir)
- $U$  = Ortalama akış hızı (m/s)
- $g$  = Yerçekimi ivmesi ( $9,81 \text{ m/s}^2$ )

Deneysel çalışmada  $K$  faktörü, stadyum boşluğ farkı ( $\Delta P$ ) kullanarak aşağıdaki gibi elde edilir:

$$K = \frac{2 \cdot \Delta P}{P \cdot U^2}$$

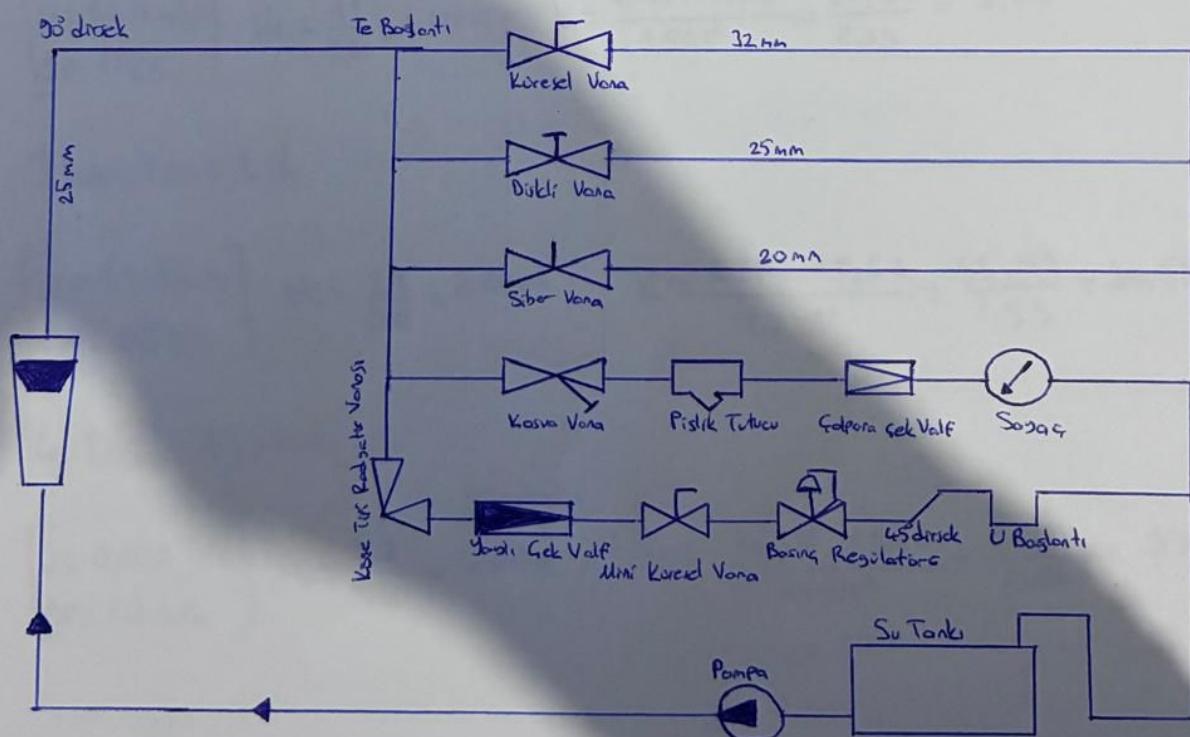
$\Delta P$  = boşluğ farkı  
 $P$  = yoğunluk

Deneçde T-420 Bosing Kapıları Eşitlik Seti kullanılmıştır. Sistem; su tankı, Santrifüj pompa, debinetre, farklı yapıda borular ve çeşitli bağlantı elementlerinden (valalar, direkler) oluşmaktadır.

### Deneçin Yapıları

- 1-Deneç düzleşi galistirıldık sistemin havası alındı ve su sirkülasyonu sağlandı.
- 2-Pompa çıkış venesi açılarak sistemden geçen debi belli bir değeri olan 1000 L/h得到了.
- 3-Fark bosing elçer (monometre) uçları, deonus yapacak venen (Sıvısal veya diskli) giriş ve çıkış reaktörlerine bağlandı.
- 4-İlk vana yarıs yarıs kislarak debi sırasıyla 1250, 1000, 750, 500, 250 L/h değerlerine düşürüldür.
- 5-Her kademede vana üzerinde oluşan bosing kaybı ( $\Delta P$ ) manometreden okunarak kaydedildi.

### Sistem Şeması



## Hesaplamalar ve Sonuçlar

### Kullanılan Formüller

$$\text{Yük Koşulu } (H_L) \rightarrow H_L = \frac{\Delta P(\text{Pascal})}{\rho \times g} = \frac{\Delta P(\text{kPa}) \times 1000}{1000 \times 9,81} = \frac{\Delta P}{9,81} [\text{m}]$$

$$K \text{ Faktör } \rightarrow K = \frac{H_L \times 2 \times g}{V^2} = \frac{H_L \times 19,62}{V^2}$$

### Disklik Vuruş

1. Debit = 1300 L/h

$$\begin{bmatrix} U = 1,857 \\ \Delta P = 6 \text{ kPa} \end{bmatrix} \quad H_L = \frac{6}{9,81} = 0,611 \text{ m} \quad K = \frac{0,611 \cdot 19,62}{1,857^2} = \frac{11,98}{3,44} = 3,48$$

2. Debit = 1250 L/h

$$\begin{bmatrix} U = 1,208 \text{ m/s} \\ \Delta P = 11 \text{ kPa} \end{bmatrix} \quad H_L = \frac{11}{9,81} = 1,121 \text{ m} \quad K = \frac{1,121 \cdot 19,62}{1,208^2} = \frac{21,99}{2,59} = 8,20$$

3. Debit = 1000 L/h

$$\begin{bmatrix} U = 1,208 \text{ m/s} \\ \Delta P = 28 \text{ kPa} \end{bmatrix} \quad H_L = \frac{28}{9,81} = 2,854 \text{ m} \quad K = \frac{2,854 \cdot 19,62}{1,208^2} = \frac{55,99}{2,59} = 21,59$$

4. Debit = 750 L/h

$$\begin{bmatrix} U = 0,928 \text{ m/s} \\ \Delta P = 4,2 \text{ kPa} \end{bmatrix} \quad H_L = \frac{4,2}{9,81} = 0,428 \text{ m} \quad K = \frac{0,428 \cdot 19,62}{0,928^2} = \frac{81,99}{0,86} = 97,66$$

5. Debit 500 L/h

$$\begin{cases} U = 0,619 \\ \Delta P = 52 \text{ kPa} \end{cases} H_L = \frac{52}{9,81} = 5,26 \text{ m} \quad K = \frac{5,26 \cdot 19,62}{0,619^2} = \frac{102,98}{0,38} = 273,63$$

6. Debit 250 L/h

$$\begin{cases} U = 0,309 \\ \Delta P = 58 \text{ kPa} \end{cases} H_L = \frac{58}{9,81} = 5,912 \text{ m} \quad K = \frac{5,912 \cdot 19,62}{0,309^2} = \frac{115,99}{0,095} = 1220,9$$

Sorprendente

1. Debit 1300 L/h

$$\begin{cases} U = 1,857 \\ \Delta P = 6 \text{ kPa} \end{cases} H_L = \frac{6}{9,81} = 0,612 \text{ m} \quad K = \frac{0,612 \cdot 19,62}{1,857^2} = \frac{12,01}{3,45} = 3,48$$

2. Debit 1250 L/h

$$\begin{cases} U = 1,567 \text{ m/s} \\ \Delta P = 11 \text{ kPa} \end{cases} H_L = \frac{11}{9,81} = 1,121 \text{ m} \quad K = \frac{1,121 \cdot 19,62}{1,567^2} = \frac{22,0}{2,39} = 9,20$$

3. Debit 1000 L/h

$$\begin{cases} U = 1,238 \text{ m/s} \\ \Delta P = 25 \text{ kPa} \end{cases} H_L = \frac{25}{9,81} = 2,548 \text{ m} \quad K = \frac{2,548 \cdot 19,62}{1,238^2} = \frac{50,0}{1,55} = 32,68$$

4. Debit 750 L/h

$$\begin{cases} U = 0,928 \text{ m/s} \\ \Delta P = 42 \text{ kPa} \end{cases} H_L = \frac{42}{9,81} = 4,281 \text{ m} \quad K = \frac{4,281 \cdot 19,62}{0,928^2} = \frac{84,0}{0,86} = 97,67$$

5. Debi 500 L/h

$$\left[ \begin{array}{l} U = 0,619 \text{ m/s} \\ \Delta P = 51 \text{ kPa} \end{array} \right] \quad H_L = \frac{51}{9,81} = 5,199 \text{ m} \quad K = \frac{51,99 \cdot 19,62}{0,619^2} = \frac{102,0}{0,38} = 268,62$$

6. Debi 250 L/h

$$\left[ \begin{array}{l} U = 0,309 \text{ m/s} \\ \Delta P = 59 \text{ kPa} \end{array} \right] \quad H_L = \frac{59}{9,81} = 6,014 \text{ m} \quad K = \frac{6,014 \cdot 19,62}{0,309^2} = \frac{118,0}{0,095} = 1242,1$$

### Soruların Yorumlanması

Yapılan derede akış kontrol devri obrak kullanılarak Suçlu ve Diskli vanaların hidrolik performansları ve doğrudanlıken yerel katsımlar analiz edilmiştir. Vanaların kademeli obrak kısımları bu seviyete, debinin 1300'den 250 L/h'ye düşürülmesi karşın, akış kesimi doldurması nedeniyle basing kastının ( $\Delta P$ ) ters orantılı bir davranış sergilemektedir. 6 kPa'dan 59 kPa seviyelerine yükseldiğinde gözlemlenmiştir. Bu fiziksel değişim, heraplenen yük katsımlı katsımlı ( $K$ ) sabit kalıyor, yaklaşık 3,5 seviyelerinden 1200'ye kadar eksponentsiel bir artış gösteren esasla doğrudanlıktır. Bu durum katsızın varsa akışın oranına doğrudan bağlı olduğunu kanıtlar. Ayrıca, vanaların iş yapan hizasındaki, Diskli vananın akışının daha karmaşık bir rol izlemesi sebebi ile, özellikle orta debi aralıklarında Suçlu vanaya kıyasla daha yüksek sıvıya direnç oluşturduğu tespit edilmiştir. Suçlu obrak, dengeye dayandırılmış şekilde kavşak şapkalara rağmen, elde edilen verilerin literatürdeki teorik beklenenlerle tam entübüsgü ve vanalarda kesit doldurmasının enerji kaybı üzerinde belirleyici faktör olduğunu göstermiştir.