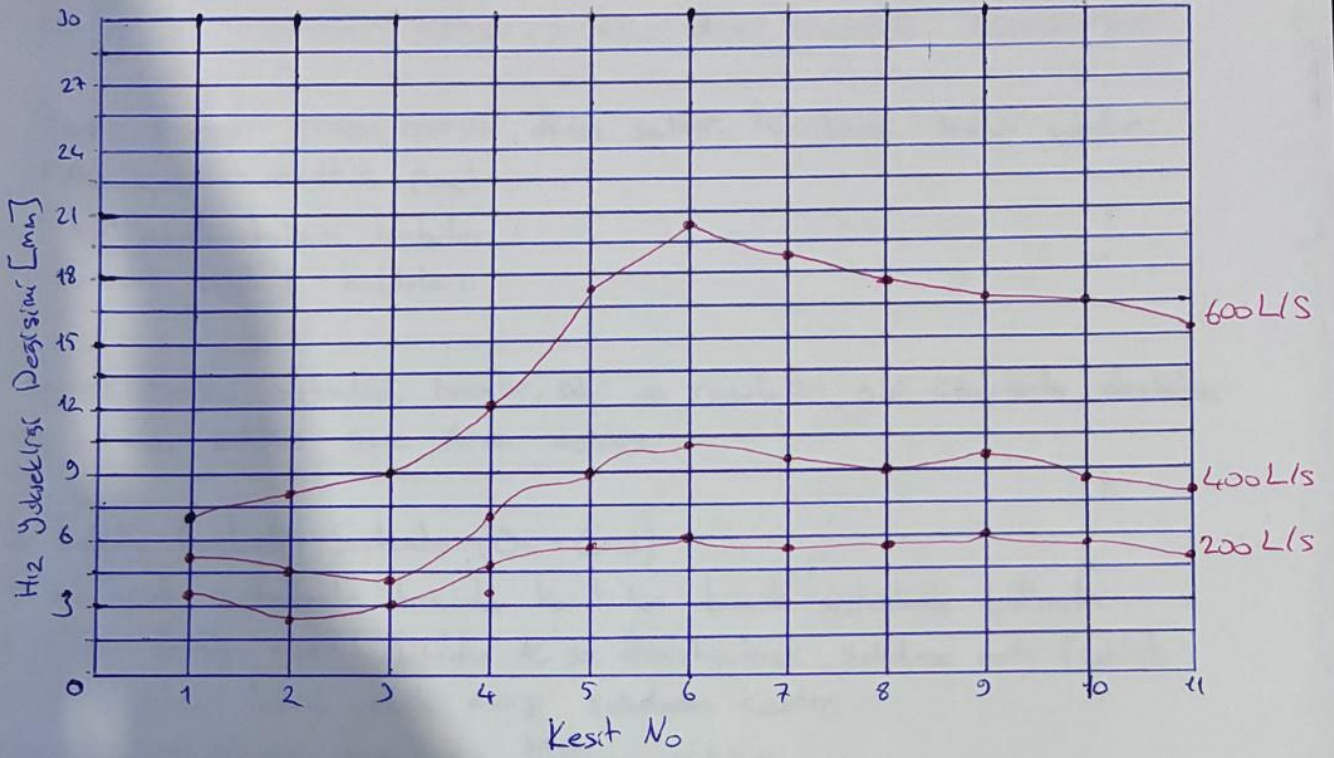


Hız Yüksekliği Değişim Grafiği



Sonuçların Yorumlanması

Bernoulli eşitliğine göre ideal bir akışta toplam basınç yüksekliği sabittir. Bu nedenle hız yüksekliğinde meydana gelen bir artış, basınç yüksekliğinde bir azalmaya eşdeğerdir. Venturi borusunun en dar kısmı olan Kesit 6'ya yaklaştıkça boru çapı azalır ve buna bağlı olarak akışkan hızı artar. Ölçümlere göre Kesit 6'da hidrolik seviye en düşük, hız yüksekliği ise en yüksektir. Örneğin, 600 L/s debide Kesit 1'de hidrolik seviyesi 550 mm iken, Kesit 6'da 500 mm'dir. Bu durum, hızın arttığı bölgede basıncın düştüğünü deneysel olarak göstermektedir.

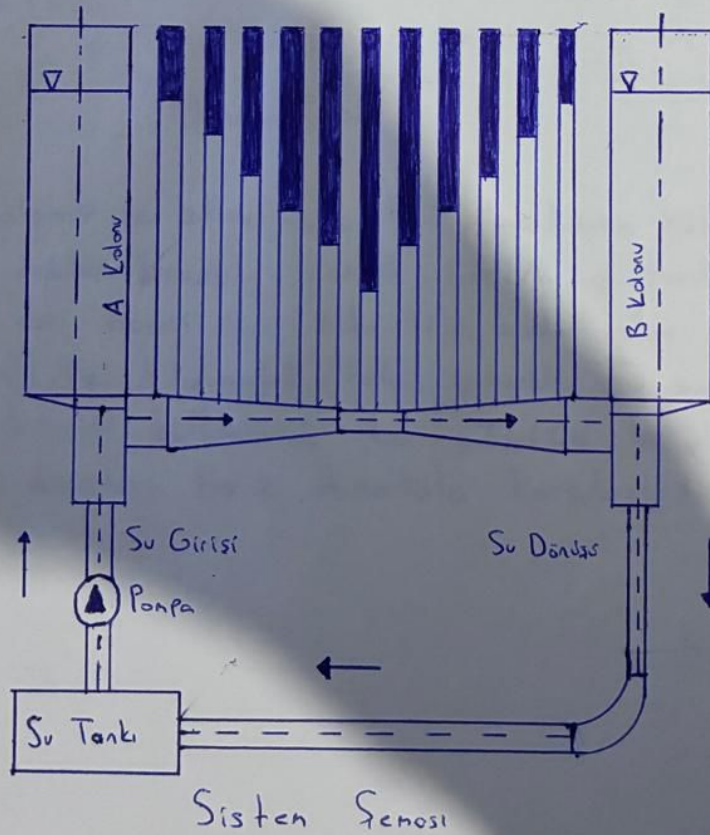
Ayrıca debi arttıkça hız ve buna bağlı olarak hız yüksekliği artmaktadır. Tablo ve grafiklerde 600 L/s debisine ait hız yüksekliği debisi, 400 L/s ve 200 L/s eşitlerine göre daha yukarıda olup, dinamik basıncın hızla karesiyle orantılı olduğunu doğrulanmaktadır.

Denenin Konusu ve Amacı: Bu deneyin konusu, Bernoulli (Enerji korunumu) ve Süreklilik (Kütle korunumu) prensiplerinin Venturi borusu üzerindeki hız ve basınç değişimine etkisinin incelenmesidir. Deneyin amacı ise, bu iki temel akışkanlar mekaniği prensibinin laboratuvar ortamında uygulanmasını ve değişkenlerini sağlamak, aynı zamanda debi ölçümünde yaygın olarak kullanılan venturimetrenin çalışma prensibini ve önemini tanıtmaktır.

Bu deney sayesinde; statik basınç, dinamik basınç, toplam basınç, enerji dönüşümü ve enerji kayıpları gibi temel kavramların, Venturi borusu üzerinde yapılan pratik ölçümler ve gözlemler aracılığıyla daha iyi anlaşılması hedeflenmektedir.

Deney Düzeneği ve Sistem Şeması

Deney, Bernoulli Deney Seti kullanılarak yapılmıştır. Deney seti; bir su tankı, pompa, su girişi ve su dönüş boruları ile su seviyelerini ölçmeye yarayan A (Toplam basınç) ve B (Statik basınç) kolonları ve venturi borusunu içerir.



Kullanılacak Formüller

Hız Yüksekliği (Dinamik Boru Yüksekliği) Hesapları:

Hız Yüksekliği (h) = A Kolan Yüksekliği - Kesit Yüksekliği (mm SS)

Teorik hız hesaplama (Hız yüksekliğinden)

$$h = \frac{v^2}{2g} \rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

Debiye bağlı teorik hız kontrolü

$$v = \frac{\dot{V}}{A}$$

- v = hız (m/s)
- h = hız yüksekliği (m)
- g = yer çekimi ivmesi ($9,81 \text{ m/s}^2$)
- \dot{V} = Debi (m^3/s veya L/h)
- A = Kesit Alanı (m^2)

Deney Planı

- 1- Pompa çalıştırılır ve yukarı vanası tam açık konuma getirilir.
- 2- Sıvı akış debileri sırasıyla 600 L/h , 400 L/h ve 200 L/h değerlerine ayarlanır.
- 3- Her bir debi değeri için, 1'den 11'e kadar olan kesitlerdeki sıvı seviyeleri (hidrolik seviye) ile A kolundaki (toplam yükseklik) sıvı seviyesi ölçülerek kaydedilir.
- 4- Ölçüm değerleri kullanılarak hız yüksekliği hesaplanır.
- 5- Hesaplanan değerler, teorik değerlerle karşılaştırılır.

Deneysel Sonuçlar

Aşamalar	Debi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kesit Yüksekliği [mm] (hidrolik seviye) (deneyel)	600	553	552	551	548	543	539	541	545	553	543,5	544,5
	400	551	554,5	552	549	547	546	544,5	547	546,5	547,5	548
	200	554,5	552,5	552	550	549,5	550	549,5	549,5	549	550,5	550
A Kolonu Yüksekliği [mm]	600	560 mm										
	400	556 mm										
	200	555 mm										
B Kolonu Yüksekliği [mm]	600	553 mm										
	400	556 mm										
	200	557,5 mm										
Hız Yüksekliği (deneyel) $\frac{V^2}{2g}$ [mmSS]	600	7	8	9	12	17	20,5	19	17,5	17	16,5	15,5
	400	5	4,5	4	7	9	10	9,5	9	9,5	8,5	8
	200	2,5	2,5	3	5	5,5	6	5,5	5,5	6	5,5	5

Teorik Sonuçlar ve Hesaplamalar

$$h = \frac{v^2}{g}$$

$$v = \sqrt{2gh} \cdot 10^{-3}$$

$$v = \frac{\dot{V}}{A} = \frac{\dots / 3600}{\dots / 10^{-6}}$$

600 L/s debi için:

- 1- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}} = v = 0,44 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{1885 \cdot 10^{-6}} = 0,12$
- 2- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 8} = v = 0,39 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{1134 \cdot 10^{-6}} = 0,147$
- 3- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 9} = v = 0,42 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{755 \cdot 10^{-6}} = 0,22$
- 4- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 12} = v = 0,48 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{452 \cdot 10^{-6}} = 0,369$
- 5- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 17} = v = 0,57 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{284 \cdot 10^{-6}} = 0,587$
- 6- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 25} = v = 0,6 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{110 \cdot 10^{-6}} = 1,475$
- 7- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 19} = v = 0,61 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{284 \cdot 10^{-6}} = 0,587$
- 8- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 17,5} = v = 0,58 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{452 \cdot 10^{-6}} = 0,369$
- 9- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 17} = v = 0,57 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{755 \cdot 10^{-6}} = 0,22$
- 10- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 16,5} = v = 0,56 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{1134 \cdot 10^{-6}} = 0,147$
- 11- $v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 15,5} = v = 0,55 \text{ m/s} \rightarrow v = \frac{0,600 / 3600}{1885 \cdot 10^{-6}} = 0,12$

400 L/s debi için;

$$\begin{aligned}
 1-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 5} \rightarrow U = 0,31 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{185 \cdot 10^{-6}} = 0,08 \\
 2-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 4,5} \rightarrow U = 0,297 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{118 \cdot 10^{-6}} = 0,098 \\
 3-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 4} \rightarrow U = 0,28 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{75 \cdot 10^{-6}} = 0,147 \\
 4-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 7} \rightarrow U = 0,37 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{452 \cdot 10^{-6}} = 0,246 \\
 5-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 9} \rightarrow U = 0,42 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{284 \cdot 10^{-6}} = 0,39 \\
 6-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 10} \rightarrow U = 0,44 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{110 \cdot 10^{-6}} = 0,982 \\
 7-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 9,5} \rightarrow U = 0,43 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{284 \cdot 10^{-6}} = 0,39 \\
 8-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 9} \rightarrow U = 0,42 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{452 \cdot 10^{-6}} = 0,246 \\
 9-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 9,5} \rightarrow U = 0,43 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{75 \cdot 10^{-6}} = 0,147 \\
 10-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 8,5} \rightarrow U = 0,40 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{118 \cdot 10^{-6}} = 0,098 \\
 11-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 8} \rightarrow U = 0,39 \text{ m/s} \rightarrow \frac{0,400 / 3600}{185 \cdot 10^{-6}} = 0,08
 \end{aligned}$$

200 L/s debi için;

$$\begin{aligned}
 1-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 2,5} \rightarrow U = 0,26 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{185 \cdot 10^{-6}} = 0,124 \\
 2-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 2,5} \rightarrow U = 0,22 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{1104 \cdot 10^{-6}} = 0,049 \\
 3-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 3} \rightarrow U = 0,24 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{75 \cdot 10^{-6}} = 0,074 \\
 4-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 5} \rightarrow U = 0,31 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{452 \cdot 10^{-6}} = 0,123 \\
 5-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 5,5} \rightarrow U = 0,32 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{284 \cdot 10^{-6}} = 0,196 \\
 6-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 6} \rightarrow U = 0,36 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{110 \cdot 10^{-6}} = 0,492 \\
 7-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 5,5} \rightarrow U = 0,32 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{284 \cdot 10^{-6}} = 0,196 \\
 8-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 5,5} \rightarrow U = 0,32 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{452 \cdot 10^{-6}} = 0,123 \\
 9-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 6} \rightarrow U = 0,36 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{75 \cdot 10^{-6}} = 0,074 \\
 10-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 5,5} \rightarrow U = 0,32 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{1104 \cdot 10^{-6}} = 0,049 \\
 11-U &= \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,5^3 \cdot 5} \rightarrow U = 0,31 \rightarrow \frac{0,200 / 3600}{185 \cdot 10^{-6}} = 0,124
 \end{aligned}$$