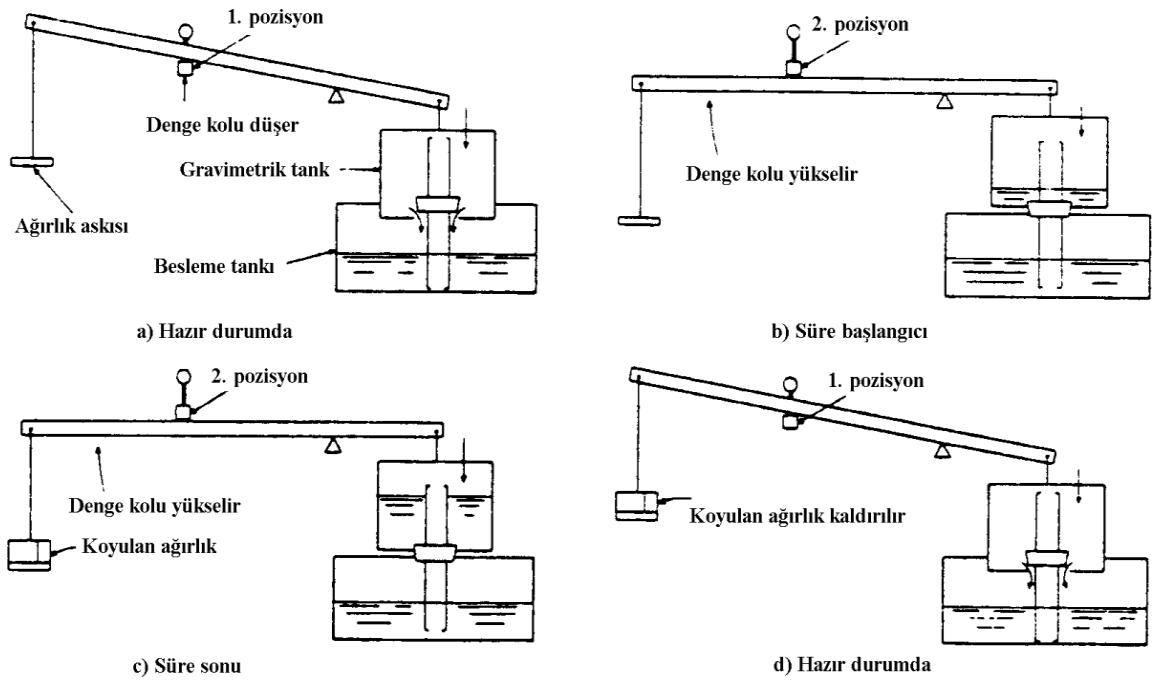
AÇIK KANAL HİDROLİĞİ

1. GİRİŞ

Deney sistemi olarak seçilen çok amaçlı bir deney kanalı, açık kanal akımının genel özeliklerini göstermek için kullanılmaktadır. Kanal kapalı bir su devresi şeklinde çalışmaktadır. Su, besleme tankından kanal girişine ön kontrol vanası yardımıyla sağlanmaktadır. Vana, kanal boyunca bir kontrol kolu tarafından ayarlanabilmektedir. Kanal çıkışından ağırlıklı ölçme tankına dökülen su tekrar besleme tankına dönmektedir.

Ağırlıklı ölçme tankındaki su tartılmak suretiyle debi ölçülmektedir. Denge koluna ağırlıklar asıldıktan sonra, vana açılarak su temini sağlanır. Tank denge konumuna gelinceye kadar zaman ölçülür. Böylece debi tayin edilir (Q=V/t). Bu durum **Şekil 1**'de görülmektedir.



Şekil 1 Debi tespitindeki çalışmalar

Debi ölçüm aralığı için 30-90 sn. arası tavsiye edilir. Debi ölçmek için eklenen ağırlık bu dağılım içindeki bir aralıkta verilmelidir. Eğer mümkün olan maksimum ağırlıkla 30sn'den daha az bir zaman ölçülürse, 30 sn. ve tercihen 90 sn.'lik bir zaman üzerinden bir orta değer elde etmek için art arda ölçümler yapılmalıdır.

Bu deneysel çalışma, keskin kenarlı savak, kalın kenarlı savak alt akımı ve venturi vasıtasıyla bir açık kanaldaki akım miktarının belirlenmesini kapsamaktadır.

2. KESKİN KENARLI SAVAK VE SAVAK KATSAYISININ TAYİNİ

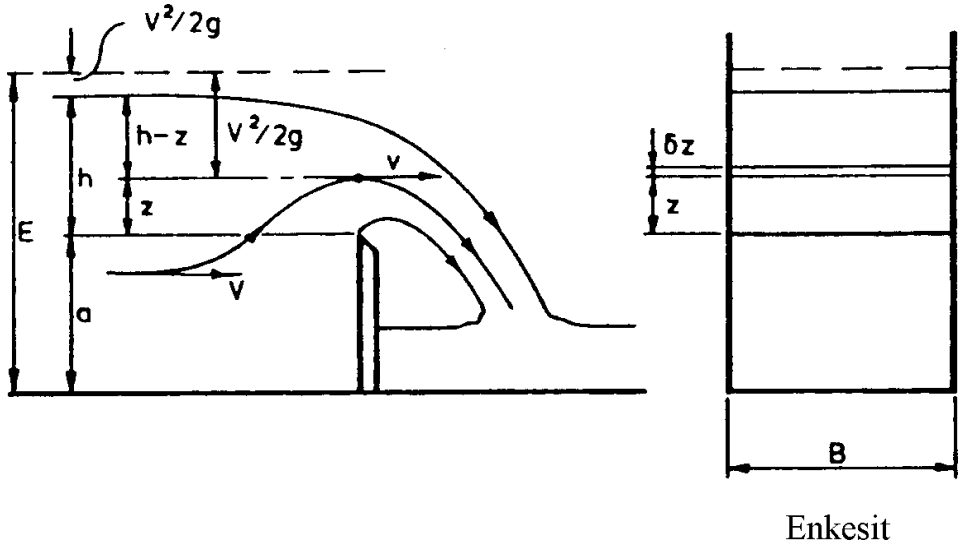
Keskin kenarlı savaklar açık kanallardaki akım miktarının belirlenmesinde oldukça sık kullanılmaktadır (**Şekil 2**). Bu deneyde savak yükü ve debi arasındaki ilişki incelenecek ve savak katsayısı tayin edilecektir. Savak katsayısının hesabında,

$$C=142.8Q/h^{3/2} \quad (1)$$

formülünden yararlanılacaktır. Burada;

Q=Debi (l/sn)
h=Savak üzerinde ölçülen su derinliği (mm)

olarak verilmektedir. Savak üzerindeki su derinliği olarak, savak tepesinden 0.3m menbadaki bir kesitteki derinlik esas alınacaktır. Bundan sonra deney verileri **Tablo 1'**deki şekilde düzenlenecektir.



Şekil 2 Keskin kenarlı savak akım profili

Deney verileri vasıtasıyla yukarıdaki tablo oluşturulduktan sonra h-Q ve C-h/a eğrileri oluşturulacaktır. C-h/a eğrisinden keskin kenarlı savak debi katsayısı

$$C=a+b(h/a) \quad (2)$$

olarak formüle edilecektir.

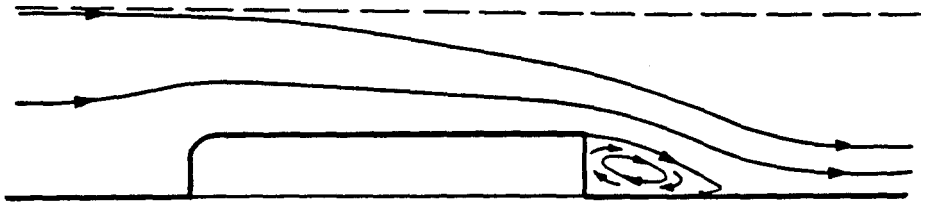
3. KALIN KENARLI SAVAKLAR VE SAVAK KATSAYISININ TAYİNİ

Kalın kenarlı savaklar da açık kanallardaki akım miktarını belirlemek için kullanılmaktadır. Bu deneyde, savak yükü ve debi arasındaki ilişki incelenecek ve C savak katsayısı tayin edilecektir (**Şekil 3**). Yukarıda da belirtildiği gibi, deneysel prosedür keskin kenarlı savaklar için yapılanla aynı olmasına rağmen, sonuçlar değerlendirilirken debi katsayısının hesaplanmasında hem toplam yük E, hem de statik yük h dan yararlanılır. Toplam yük E, savak katsayısının tayininde (E) ve (h)'a bağlı olarak kullanılacak formüller aşağıda verilmiştir.

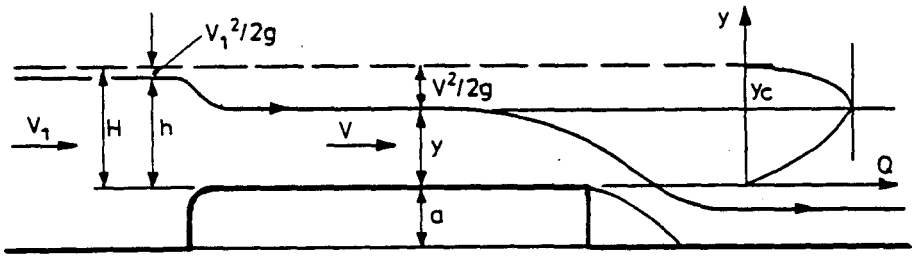
$$E=h+V^2/2g \quad (3)$$

$$Q=C(2/3)Bg^{0.5}E^{3/2} \quad (4)$$

$$Q=C(2/3)Bg^{0.5}h^{3/2} \quad (5)$$



a) Akımın genel karakteristiği



b) Analizde göz önüne alınan ideal koşullar

Şekil 3 Kalın eşikli savak üzerindeki akım

Yukarıdaki formüllerde üniformluk sağlanmalıdır. Ayrıca, L=120mm, b=75mm ve a=15mm olarak verilmiştir. Elde edilen deney verileri **Tablo 2**'deki gibi düzenlenecektir.

Tablo oluşturulduktan sonra h-Q ve C-h/a, C-E/a eğrileri çizilerek savak katsayıları tayin edilir.

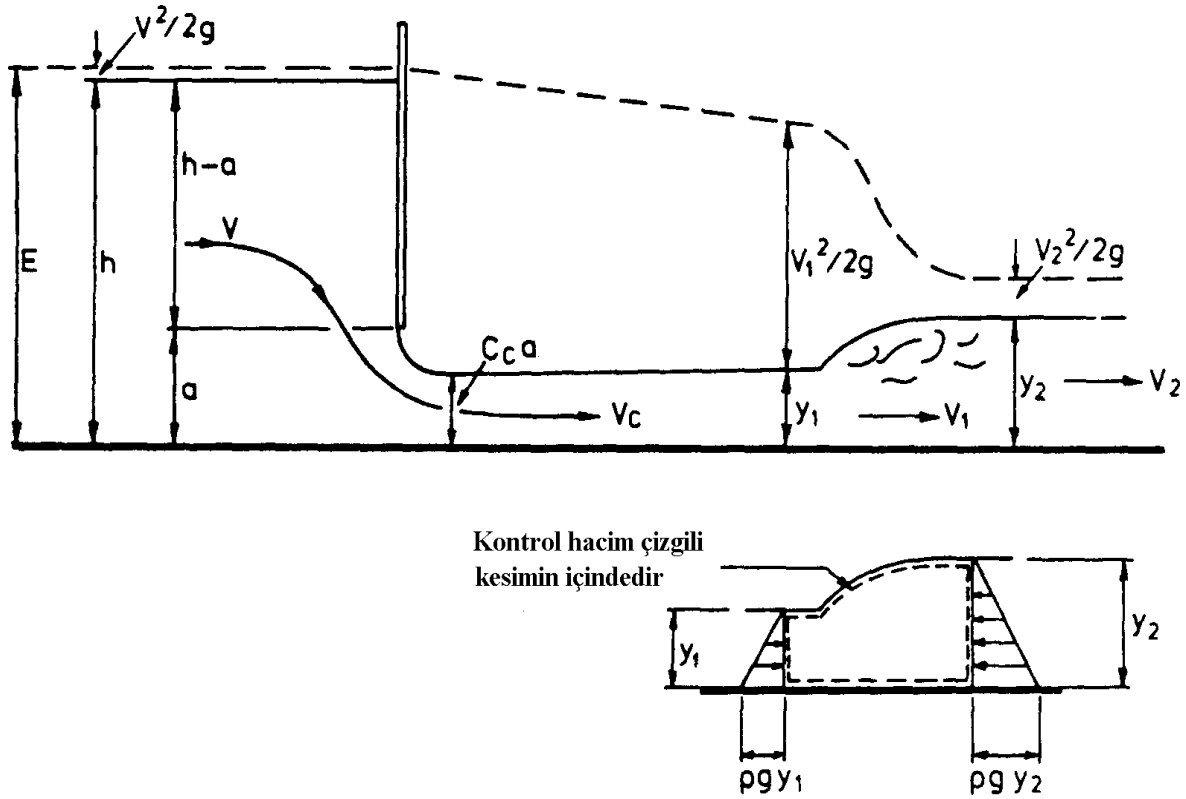
4. KAPAK ALTI AKIMI VE SAVAK KATSAYISININ TAYİNİ

Bu deneyde bir kapak altındaki akım miktarı ve efektif savak katsayısı deneysel olarak araştırılacaktır (**Şekil 4**). Bunun için kanal ilk olarak, lineer ve dairesel ölçeklerden yaklaşık 1/500 gibi bir eğime ayarlanmalıdır. Daha sonra savak kapağı kanal çıkışının yaklaşık 3m menbasına yerleştirilmelidir. Kapak mansabındaki akım şartları kapak altındaki açıklık ayarlanarak değiştirilmelidir. Savak katsayısının hesabında,

$$Q=CaB[2g(E-a/2)]^{0.5} \qquad (6)$$

eşitliğinden faydalanılmalıdır. Deney verileri **Tablo 3** de oluşturulacaktır.

Deney verileri tabloya işlendikten sonra E(mm)-Q(l/sn) ve $[(E-a/2)]^{0.5}$-Q(l/sn) eğrileri oluşturulmalıdır. Burada a kapak altındaki açıklığı ifade etmektedir.



Şekil 4 Kapak altı akım profili

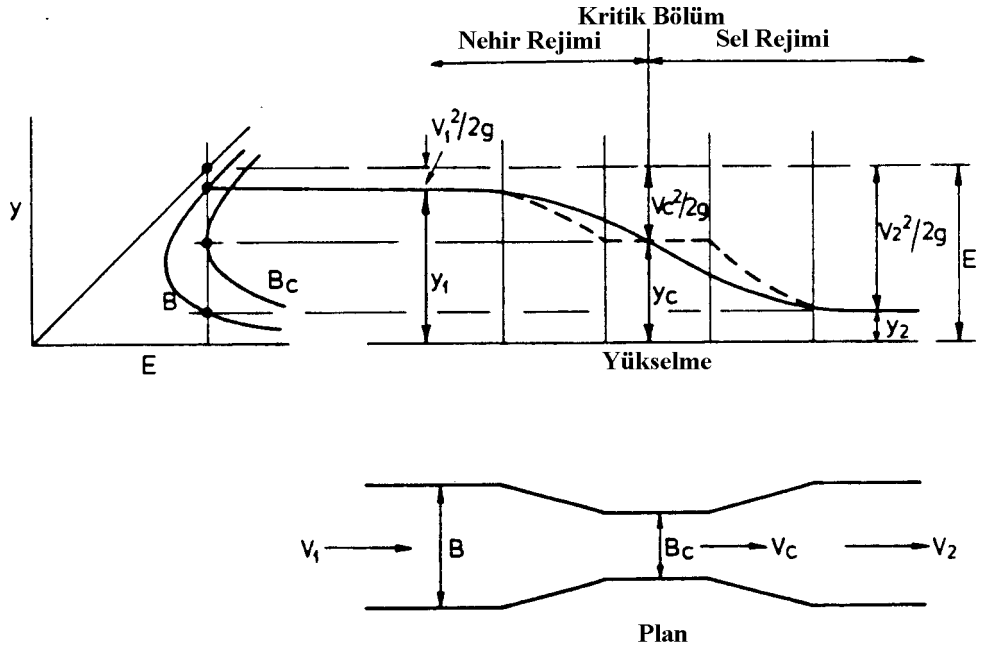
5. VENTURİ AKIMI VE DEBİ KARAKTERİSTİKLERİNİN TAYİNİ

Venturi savağı da keskin ve kalın kenarlı savaklar ile kapak altı akımlarında olduğu gibi bir açık kanaldaki akım miktarını belirlemek için kullanılmaktadır (**Şekil 5**). Savak katsayısının tayininde,

$$Q=CB_c(g)^{0.5}(2E/3)^{3/2} \qquad (7)$$

formülünden yararlanılacaktır. Burada B_c, daralan kesitteki kanal genişliğidir (B_c=50 mm).

Savak debi karakteristiklerinin belirlenmesinden sonra özellikle kapak altı savaklanması ve venturi savağı için belirli sayılarda olmak üzere su yüzü profilleri ve enerji seviyeleri belirlenecektir. Su yüzü profilleri için limnimetreden, enerji seviyelerinin tespiti içinde pitot tüpünden faydalanılacaktır. Her iki deney grubu için de membada nehir rejimli, mansapta sel rejimli akım şartlarında çalışılacaktır.



Şekil 5 Venturi boyunca akım

Adı Soyadı: **Grup No:**
Numarası: **Tarih:**

Tablo 1

Kapak altı açıklığı (mm)	15
Kanal Genişliği (mm)	75
h_0 (mm)	Kapak Arkası Su Derinliği
y_1 (mm)	Sel Rejimi Su Derinliği
y_2 (mm)	Nehir Rejimi Su Derinliği

Tablo 3

Deney	**Hacim (lt)**	**Zaman (sn)**	**h_0 (mm)**	**y_1 (mm)**	**y_2 (mm)**
1					
2					
3					
4					
5					
$Q_{gerçek}$ (m^3/sn)	**Q_{teorik} (m^3/sn)**	**Savak Katsayısı C**	**$y_{2,teorik}$ (mm)**	**$\Delta E_{deneysel}$ (m)**	**ΔE_{teorik} (m)**