

SEYHAN BARAJI DOLU SAVAĞI DEBİ KATSAYASI HAKINDA

1 — Giriş :

Seyhan barajında iki dolu savak vardır. Bunlardan birincisi kapaklı dolu savak, diğeri ise tehlike dolu savağıdır. Tehlike dolu savağı su kotu muayyen bir kritik seviyeye eriştikten sonra çalışacaktır. Kapaklı dolu savak ise normal fyezanzları geçirmek maksadıyla tesis edilmiştir.

Bu dolu savak bir takım hidrolik meseleler vazetmektedir. Bunları sırasıyla vermezden evvel savağın genel bir tarifini yapmakta fayda vardır.

Dolu savağın umumi vaziyet plânı şekil 1 de görülmektedir. Su, bizzatihi savağa bir dirsekten geçerek gelmektedir. Savak 6 açıklıklıdır ve her açıklık bir sektör kapak ile mücehhezdir. Kapak uzunlukları (7) şer metredir. Kapaklar hususi bir profil üzerine istinad etmektedirler. Bu profil şekil 2 de verilmiştir. Profil normal Creager profilinden farklıdır. Memba yüzü 1/2 meyillidir; mansap yüzü ise eğri şekillidir. Bu eğrinin denklemi kabul edilmiş bulunan

$$y = 0,47 \frac{x^{1.80}}{H_o^{0.80}}$$

Memba yüzü 1/2 meyillidir; mansap yüzünden farklıdır.

Yukarıki formül Scimemi tarafından tâyin edilmiştir ve Creager profilini vermektedir. Bu denkleme uyan savak formlarına ait katsayılar yeter yaklaşımla bilinmektedir. Fakat Seyhan savağı sırtı gibi bir savak sırtından akan suyun tâbi olduğu şartların her hususi halde tâyin edilmesi icabeder.

Kapaklardan geçen su dik meyilli bir kanaldan akmakta ve bir trampleden sektirilerek nehir yağına iade edilmektedir.

Savağın vazettiği problemler şunlardır:

1 — Kapaklar tamamen açık iken debi katsayısının değişimi kanununun tesbiti.

Yazan :

Fuat ŞENTÜRK
Yük. Müh.

2 — Kapakların muhtelif açıklıklarına ve kapakların bir kısmının açık olmasına tâbi olarak debi katsayısı değişimlerinin tesbiti.

3 — Giriş kanalındaki dirseğin debi katsayısı değişimine tesiri.

4 — Mail kanaldaki akımın ve bilhassa hava karışımı hâdisesinin etüdü.

5 — Mail kanal nihayetindeki trampelin etüdü.

Bu yazıda yukardaki problemlerden yalnız birincisi etüd edilecektir.

2 — Dolu gövdeli savaklar üzerinden akımın tâbi olduğu şartlar :

Dolu gövdeli savakları ikiye ayırmak mümkündür:

— Creager profilini haiz olanlar
— Creager profilini haiz olmayanlar.

Creager profili, savak sırtı üzerinde yer alan basınçlar bakımından geniş bir tetkike tâbi tutulmuştur. Yukarıda verilen denklem bu tetkikatin sonunda elde edilmiştir. Bu denkleme uyularak inşa edilen savağın sırtında negatif basınç teşekkül etmez. Denklemi daha yakından tetkik edelim.

Fondamental yük, savağın hesabı için seçeceğimiz bir hesap yüküdür. Bu hesap yükü umumiyetle, savağın geçirilmesi icabeden en büyük debi esas alınarak tesbit edilir. Bu debiye Q_{max} dersek klâsik savak formülünden:

$$Q_{max} = m \cdot h \sqrt{2g \cdot h}$$

elde edilecektir. Burada bilinmeyen değerler (m) ve (h) değerleridir. (m) tesbit edilebildiği takdirde $h = H_o$ olarak denklemden hesap edilir.

(m) genel olarak 0,490 — 0,495 değerleri arasında bulunur. O halde (m) için münasip bir (mo) değeri seçilecek olursa:

$$H_o = \sqrt[3]{\frac{Q_{max}^2}{2g (mo^2)^2}}$$

elde edilir.

Burada mo, H_o yüküne tekabül eden katsayıdır. H_o 'ın böylece tâyin edilen değerini savak denkleminde yerine koyacak olursak bu savağı inşa etmek imkân dahilinde girer.

Yük H_o fondamental yüküne müsavî olduğu zaman katsayı mo dir ve savak debisi hesap edilebilir. Fakat yük her zaman H_o 'a eşit olmaz; bu takdirde katsayının değeri ne olacaktır?

Bu sualin pratik bir değeri yokmuş gibi gözükmemektedir. Filvak savağın geçireceği azami Q mo x debisine tekabül eden mo malûmdur; bundan küçük debileri ise savak her halde geçirecektir. Problem bu şekilde vazedildiği zaman tekâmül kapıları da kapanmış olmaktadır. Meseleyi tam mânasıyla çözebilmekliğimiz için debi katsayısının savak yüküne tâbi olarak değişimini bilmekliğimiz icabeder.

Bu değişim, Creager profili için Randolph tarafından verilmiştir:

$$m = mo \left(\frac{h}{H_o} \right)^{0.17}$$

Yukardaki denklem hidrolikçinin ufuklarını açması bakımından gayet mühimdir.

Filvaki

$h = 0$ için

$$m = mo \left(\frac{0}{H_o} \right)^{0.17} = 0$$

$h = \infty$ için

$$m = mo \left(\frac{\infty}{H_o} \right)^{0.17} = \infty$$

bulunmaktadır.

Demek ki verilen bu H_o için debi katsayısı (mo) dan değişik değerler alabilmektedir. Bu değerlerin sınırları nelerdir?

Debinin çok küçük değerleri için m katsayısı 0,39 değerine kadar düşmekte ondan sonra sabit kalmaktadır. Bu değerın savak nalzemesine tâbi olduğunu hemen lâve etmekte fayda vardır.

m'in alacağı min. değer tatbi-katçı mühendis için enteresan değildir. Fakat m'in max değerinin büyük önemi vardır. Zira bu değer arttıkça inşaat inceleceğinden ve alçalacağından maliyet düşsektir.

m'in aldığı max. değer yerine göre şöyledir:

- m = 0,50 normal inşaat, regülâtör dolu savakları
- m = 0,52 hususi profilili dolu savaklar
- m = 0,55 üzerinde hususi olarak durulmuş negatif basınçlı laboratuvar savakları
- m = 0,62 hususi tertibatlı savaklar

Debi katsayısının 0,51 in üzerinde olması halinde savak sırtında negatif basınçlar yer alır. Bugün inşaatın eriştiği seviye, bu basınçları kabul edebilecek seviyededir.

Filvaki Couesque barajı (Fransa)
n = 0,52

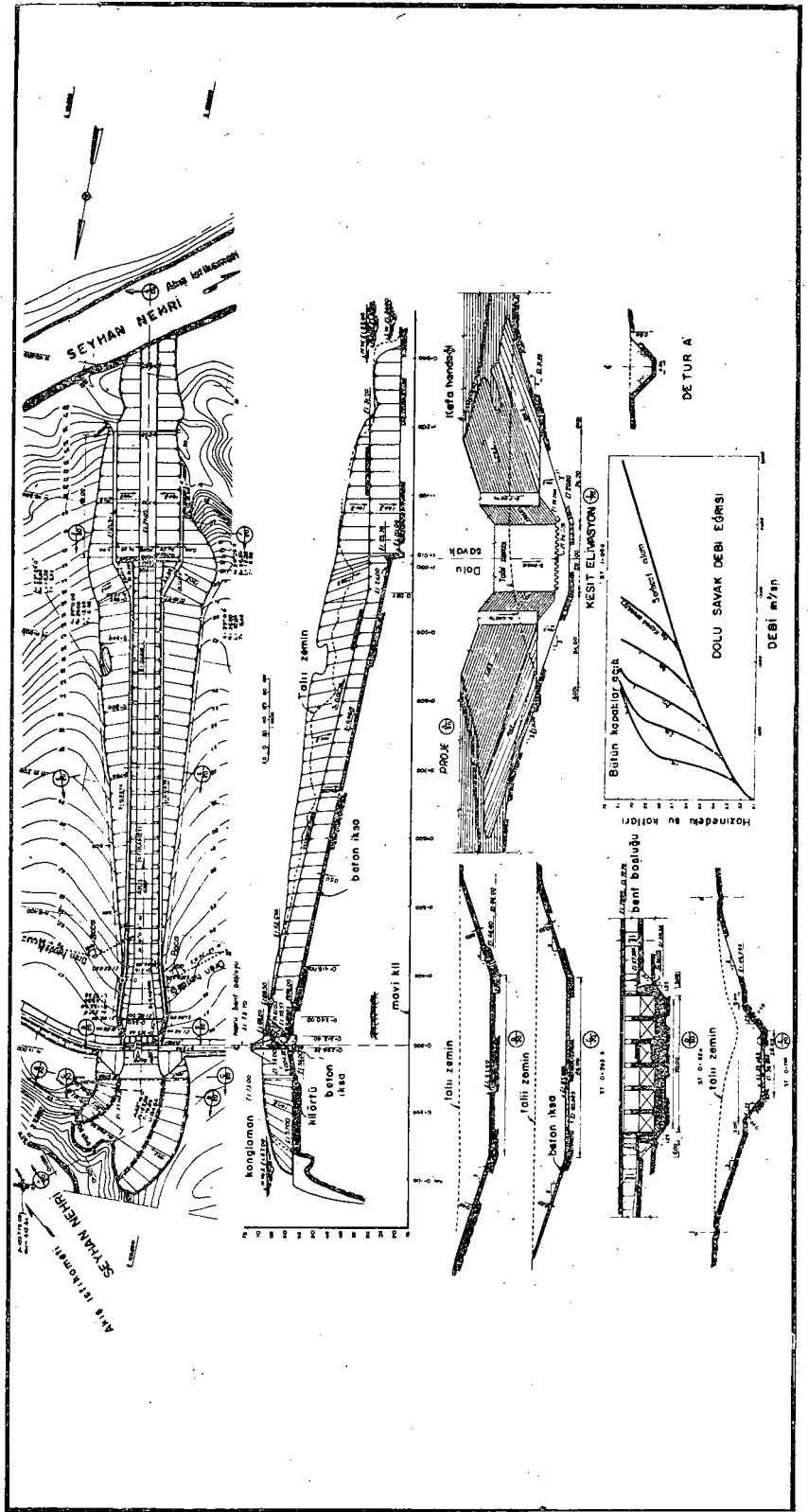
Melek deresi barajı (Tunus)
n = 0,53
nisalleri bu söylediğimizi tevsik edebilecek mahiyettedir.

0,55 - 0,62 katsayıları L. Escande tarafından laboratuvarde elde edilmiştir. Bu katsayıyı haiz savaklarla hususi bir tertibat sayesinde negatif basınç büyük değerlere bağ oluyordu:

Yeni yapılacak olan bir projede (m) katsayısının tesbitinin önemli bir problem halini aldığı bu söyledikleri izden anlaşılmaktadır. Unumiyetle yapılan şey şudur: Hozukarda söylediğimiz gibi tayıin edildikten sonra bu değer Ranolph'un denkleminde şöylece kullanılır:

$$m = m_0 \left(\frac{H_0}{X} \right)^{0.17}$$

n için muayyen bir değer seçilir. Bu değer 0,50 — 0,54 olabilir, genel olarak $m_0 = 0,492$ alınmaktadır. Bu şartlar dahilinde x taayyün



ŞEKİL 1

eder. x'in bu değeri savak sırtını veren formüde yerine konularak savak şekli elde edilir.

Başka bir yolda m'in değerini kabul ettikten sonra

$$h = 3 \sqrt{\frac{Q_{\max}^2}{2g (m^2 l^3)}}$$

formülünden h yı tayıin etmek ve



a ehemmiyetli sonuçlar verecektir. Bu tecrübeler yapılmış ve ilk olarak 5 nokta elde edilmiştir. Şekil 4 bu noktaları göstermektedir. Diagramda ordinatda $m \sqrt{2g}$ eğerleri görülmektedir, absiste ise h değerleri gösterilmiştir.

Şekil tetkik edilecek olursa debi katsayısı değerlerinin 1,70 ile 1,80 arasında kaldığı görülmektedir, 0,384 — 0,406). Bu değerler fonamantal yükün çalışılan su irtifalarına nazaran çok büyük olduğunu göstermektedir. Ayrıca Creager profili haline tekabül eden asgari-er civarında dolaşıldığı da bir vadır.

Randolph'ın denklemini

$$m = m_0 \left(\frac{h}{H_0} \right)^x$$

eklinde yazabiliriz. Burada x târin edilmesi gereken bir katsayıdır. m_0 ise fonamantal yüke tekabül eden katsayı olarak tarif edilecektir.

Hesaplar yapılırken giriş kanalındaki dirsek gözönünde bulundurulmuştur. Filvaki yüksek debilerde kurbanın iç kenarında teşekkül eden büyük anafolar ölçümlere tesir edecek değeri bulmuştur.

Ölçümler şöyle yapılmıştır:

Enerji düzlemi kotu; bu kot Seyhan haznesinin kotudur. Giriş kanalı civarına çizilmiş bir ölçekten cm mertebesinde ölçülmüştür. Fakat yukarda bahsedilen çevrinti bu ölçeğe zaman zaman tesir etmekte idi; bu bakımdan presizyon 2,5 sm mertebesine kadar düşüyordu.

Debi ölçümü:

Debiler muline ile ölçülmüştür. Ölçüm kesiti yukarda bahsedilen anafor dolayısıyla savağa yaklaştırılmıştır. Böylelikle çevrintinin mansabında kalındığından kesitte zuhuru muhtemel ters cereyanlardan kurtulunmuştur.

Hesaplara yaklaşım hızı ithal edilmemiştir. Zira etüd edilen debilerde bu hız çok küçük olduğun-

dan $\frac{Um^2}{2g}$ erimi ihmal edilebilecek bir mertebede gözükmiştir.

Ayrıca mevcut 5 orta ve 2 kenar ayaktan mütevellit büzülme de kale alınmamıştır, zira bu büzülmenin mertebesi hakkında fazla bir şey bilinmemektedir. Filvaki Creager'in «Engineering for Dams» isimli kitabında bu hususa ait bazı doneler varsa da bunlar hesaplara ithal edilmemiştir.

Birinci takribiyet hesaplarında seviye ölçüm noktası ile savak arasındaki yük kaybının kabili ihmal bulunduğu kabul edilmiştir.

Bu yük kaybının tam hesabı model üzerinde yapılacak ve ayrıca neşredilecektir. Yalnız şimdiden yük kaybının çevrintiden dolayı çok mütehavvil bulunduğunu söylemek kabildir.

Görülüyor ki yapılan ölçümlerin hassasiyeti pratikte rasgelinen güçlükler dolayısıyla ancak hâdisе hakkında ilkel bir fikir verebilecek mertebededir.

Ayrıca muline ile ölçüm ameliyesinin bir lâstik sandal vasıtasıyla ve bazı hallerde çift ağırlık kullanılarak yapıldığını söylemekte fayda vardır.

Debi değişim kanunu $H_0 = 9,65$ ilkel kabulü ile aranmıştır. $m_0 = 0,492$ kabul edilmiştir. Varılan netice $x = 0,13$ dır. O halde Seyhan dolu savağının debi değişimi

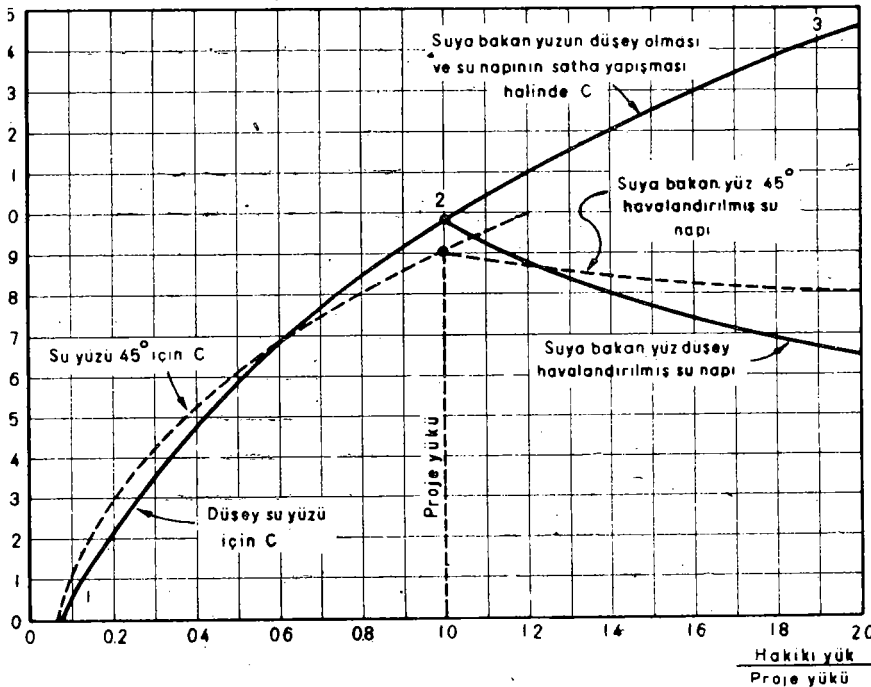
$$m = 0,492 \left(\frac{h}{9,65} \right)^{0,13}$$

kanununu takip edecektir.

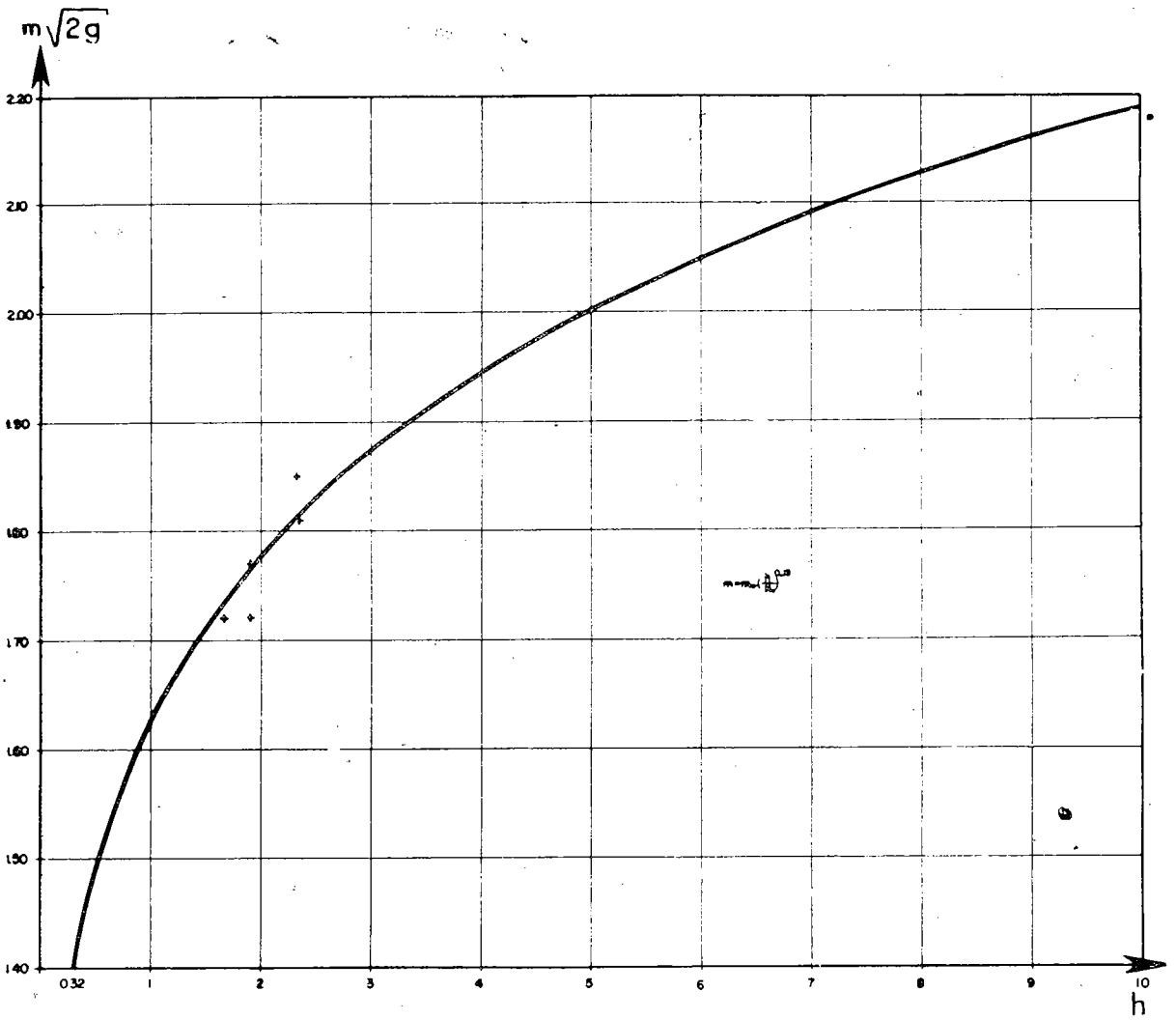
4 — Varılan neticenin kritiği :

Seyhan savağı üzerinde yapılan tecrübenin verdiği netice fevkalâde enteresandır. Filvaki Randolph denkleminin genel bir kıymeti haiz olduğu ve eksponansiyel değerin savak şekliyle ilgili bulunduğu ihtimali meydana çıkmaktadır. Daha ileri gitmezden evvel şu noktaların üzerinde durmak lazımdır:

- $m_0 = 0,492$ değeri kullanılabilir mi?
- $H_0 = 9,65$ değeri kullanılabilir mi?



ŞEKİL 3



ŞEKİL 4

- Giriş kanalının tesiri ne mertebededir?
- Randolph'un denklemi genelleştirilebilir mi?

$m_0 = 0,492$ değeri genel olarak

Creager profili için verilmiştir ve $h = H_0$ için m katsayısının alacağı değeri ifade eder. Seyhan dolu savağı halinde bu değer biraz daha küçük olması muhtemeldir. Fakat eğrinin umumi gidişi bu katsayı ile ilgili değildir. Aynı şeyi H_0 için de söylemek imkânı vardır.

Denklemin umumi $\frac{m_0}{H_0^{0.13}}$ katsayısı eksenler sisteminin plân-daki vaziyeti ile ilgilidir. Bununla beraber H_0 'ın bizzatıhi değeri büyüktür. m_0 değerinin küçülmesi H_0 'ı da küçültür. Dolayısıyla (m) in hakiki değerini arttırır. Bu hususu eldeki deneyler neticesine açıklamaya imkân yoktur. Mo-

del deneyleri mevzuu vuzuh verilebilir.

Teorik bakımdan eğri M_0 ve H_0 in normal değerleri için çıkarılmıştır.

Giriş kanalının tesiri elde edilen tecrübi noktaların dağılışı ile izah edilebilir. Şekil etkik edilecek olursa m 'in küçük değerleri için bu noktalar eğrinin altında kalmıştır. Demek ki aynı su derinliği için eğri daha büyük katsayılar vermektedir. Bunun sebebinin küçük debilerde hızın az olması dolayısıyla mulineli ölçümün hızları tam olarak verememesinde aramak icabeder. Yüksek debilerdeki inhirafklar ise giriş kanalında teşekkül eden çevrinti dolayısıyla yer alan yük kayıplarından ötürüdür.

Seyhan dolu savağı için elde edilen eğri gelecek feyzan mev-

siminde yüksek su seviyeleri için kontrol edilecek ve bunda üzerinde durulmayan su iççiklerinin sıvı eksenine ile yaptıkları açı problemi incelenecek, bu açının sıvı katsayısı üzerindeki tesiri araştırılacaktır.

Randolph'ın denkleminin genelleştirilmesi fikri henüz çok yendir. Bu hususta bir karar verilmek için dolu savak tiplerini tanımlamak bu tiplere tekabül eden eğrileri bulmak, bu eğrilerin denklemleri Randolph'ın denklemi içinde ise katsayıları standardize etmek ve ancak ondan sonra bir genelleştirme yapmak yerinde olur. Büyük ehemmiyeti olan bu mevzu etüd edilmeye başlanmıştır; neticesi ayrıca bir neşriyat mevzuu yapılacaktır.

DSİ nin müsaadesi ile bastırılmıştır

PETROL MÜHENDİSLİĞİ

İKİNCİ BULGURDAĞ KUYUSU ÜMITLENDİRİCİ SONUÇLAR VERDİ

Yazan :

Hulusi BERİLGİN

A dana'ya yakın Bulgurdağ bölgesinde ikinci bir petrol kuyusu 3 Kasım 1960 da ticari petrol istihsalı için tamamlanmıştır. Bulgurdağ No. 2 adı verilen bu kuyunun son derinliği 1777 netre olup, sondajın durdurulmasını müteakip petrolün hazne tabakasından kuyu içine akımını kolaylaştırmak için asitlenmiştir. Kuyunun istihsal potansiyelini test için yapılan denemelerde günle 1600 varil, yahut senede 77 750 netrik ton temiz ve yüksek kalitede petrol verdiği görülmüştür. Bu miktar petrol yer yüzüne kendi enerjisi ile, yani pompalama veya emme gibi herhangi bir müdahale olmadan akmaktadır. Bulgurdağ sahasından elde edilen petrol üzerinde yapılan laboratuvar analizleri API gravitesinin 37.4 derece - özgül ağırlığı 0.838 - ve içindeki kükürt miktarının 0.0014 olduğunu göstermiştir.

Bulgurdağ No. 2 kuyusundan elde edilen sonuçlar cesaret ve ümit vericidir. Mamafih, Bulgurdağ sahasının petrol taşıyan kısmının hudutlarını tayin edebilmek için bu sahada başka sondajlar apmak mecburiyeti vardır. Ancak bu ilâve sondajların ikmalinen ve petrollü kısmın hudutları ayin edildikten sonra bu sahanın abili istifade petrol rezervi tahmin edilebilir. Bu ameliye de tahi zamana mütevakkıftır. İstikbale muzaf inkişaf ve işletme planları yapabilmek için sahanın petrol rezervini bilmek şarttır.

Bu hareket seyrine uyarak Bulgurdağ No. 3 kuyusunun delinmesine 10 Kasım 1960 da başlanmıştır. Bu kuyu petrol haznesinin kuyey yamacını deneyecektir.

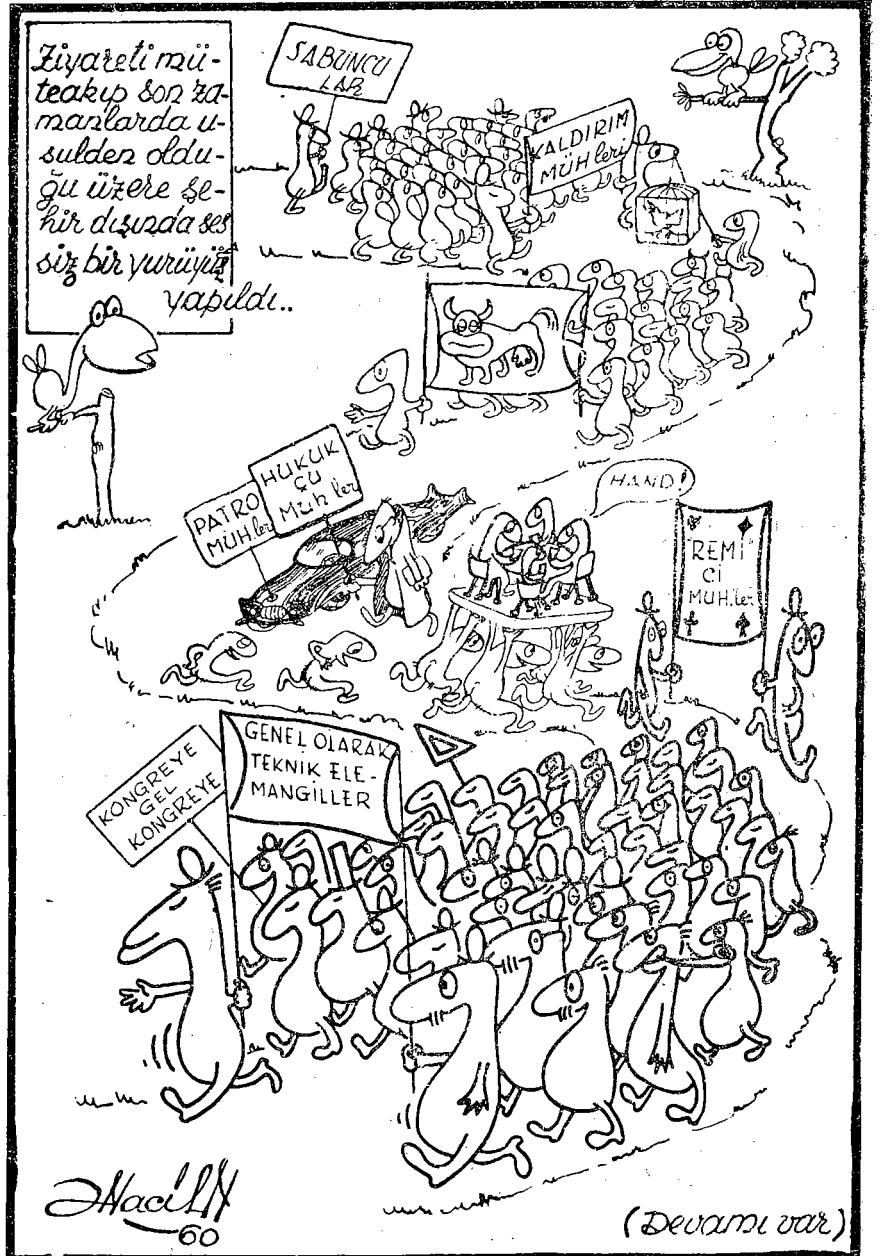
Bu inkişaf kuyularının her biri aşarı ile bitirildikçe Türkiye'nin petrol ihtiyacının bir kısmını Bul-

gurdağ sahasından karşılamak arzu ve gayemize adım adım yaklaşmış oluyoruz. Eğer kuyuların sonuçları başarılı olmakta devam ederse, Mobil Şirketi Bulgurdağ sahasından elde edilen petrollü, halen inşa halinde olup gelecek sene sonunda faaliyete geçecek olan

Mersin Rafinerisine akıtmak için 1961 yılı ikinci yarısında bir boru, «pipeline», döşemeyi ümit etmektedir. Yılda 3,200,000 ton petrol işleme kapasitesi olan bu rafinerinin % 56 hissesi Mobil'e aittir.

Diğer taraftan, Mobil Exploration Mediterranean Inc. ve bu memlekette petrol arayan diğer petrol şirketleri Türkiye'nin petrol ihtiyacını tamamen yerli petrol ile karşılamak için yeni petrol sahaları bulmak ümidiyle jeolojik ve jeofizik etüdlerine ve arama sondajlarına devam edeceklerdir.

ŞEFİN MACERALARI : GEÇEN SAYIDAN DEVAM.

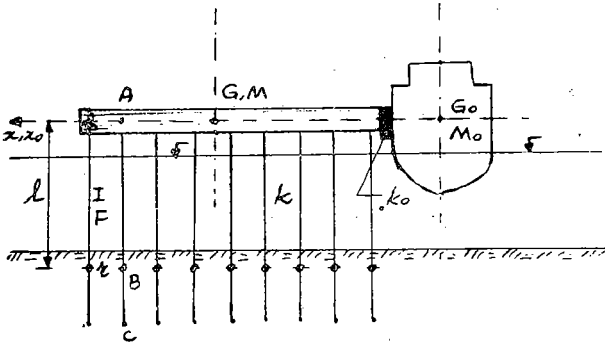


Düşey Kazıklar Üzerine Oturan Rijit Bir Tabliye İle Teşkil Edilmiş Bir İskele Veya Rıhtımda Gemi Çarpmasından Doğan Dinamik Tesirler

Yazan :

İhsan İNAN

Ord. Prof.



ŞEKİL : 1

Bir gemi sabit bir v hızı ile iskeleyle çarptığına göre kazıklarda hasıl olan kesme kuvveti ile gemi ve usturmaçaya gelen tazyikler hesap edilecektir.

Geminin iskeleye yanıştırılmasında v hızının mümkün olduğu kadar az olmasına dikkat edilir. Gerçekte, geminin iskeleye yapacağı dik tazyik kuvvetinden başka delik ve palamardan dolayı teğetsel kuvvetler de vardır.

Rühtimin kütlesi M , geminin kütlesi M_0 , kazıkların yay katsayısı k (ek: 1), usturmağa ve gemi bordasının yay katsayısı k_0 olsun. Burada ρ (kg/cm) 1 cm deplasman için tatbiki icabeden kuvveti gösterir (Birimler cm, kg, sec).

ko katsayısı usturmaçaların cinsine tâbi olup sert cisimlerden yapılması ve geminin büyük bir satışta temas etmesi halinde büyük değer alır. Yaylı tamponlardan yapılması veya geminin usturmaçaya küçük bir satışta temas etmesi halinde ko küçük değer alır. ko katsayısı küçüldükçe çarpmadan dolayı rıhtım ve gemiye gelen tazyikin azalacağı ileride görülecektir.,

Ruhtunun ağırlığı P kg olduğuna göre $M = \frac{P}{g}$
ve geminin ağırlığı P_o olduğuna göre $M_o = \frac{P_o}{g}$
dir. Burada $g = 981 \text{ cm/sec}^2$ yerçekimi ivmesidir.

Geminin iskeleye çarptığı anı $t = 0$ alırsak bu andan itibaren geçen bir t zamanında geminin G_0 sıklık merkezinin yatay deplasmanını x_0 ve rıhtımın yatay deplasmanını x ile gösterebiliriz. x değerleri şekle göre sola doğru ise pozitif alınacaktır (Şekil 1). $t = 0$ anında $x = x_0 = 0$, $\frac{dx}{dt} = \dot{x} = 0$

$\frac{dx_0}{dt} = \dot{x}_0 = v$; rıhtımın deplâsmanı x olduğuna göre kazıklara gelen kesme kuvveti $X = k \cdot x$ dir. Usturmaçaya gelen kuvvet ise, usturmaça ve gemi bordasının kısalması yani GGo mesafesinin azalması $x_0 - x$ olduğu için: $\times_0 = k(x_0 - x)$ dir.

Şimdi titreşim denklemlerini yazalım: ,

Ruhum için: $Mx = x_0 - x = k_0 (x_0 - x) - kx$

Gemi için: $M\ddot{x}_0 = -x_0 = -K_0(x_0 - x)$ veya

$$\ddot{x} + \frac{k + k_0}{M} x - \frac{k_0}{M} x_0 = 0$$

$$\ddot{x}_0 + \frac{k_0}{M_0} x_0 - \frac{k_0}{M_0} x = 0$$

$$\frac{k_0}{M_0} = \omega_0^2, \frac{K}{M} = \omega^2, \dot{M} = m \cdot M_0 \quad \text{ile gösterilirse}$$

tımmın özel peryodu $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}}$ dir. $\frac{K_0}{M} = \frac{\omega_0^2}{m}$

Gemi rıhtıma temas ettiği müddetçe $x_0 \geq x$ dir

Bu takdirde: $\ddot{x} + \left(\omega^2 + \frac{\omega_0^2}{\omega}\right) x - \frac{\omega_0^2}{\omega} x_0 = 0$

$\ddot{x}_0 + \omega_0^2 x_0 - \omega_0^2 x = 0$ olur. Bu iki diferansiye denklemin $t = 0$ anındaki şartlar gözönüne alınarak çözümü aşağıdadır.

Gemi rıhtımla temas halinde bulunduğca sis
termin iki özel peryodu vardır. $T_1 = \frac{2\pi}{p_1}$ ve $T_2 = \frac{2\pi}{p_2}$

p_1^2 ve p_2^2 değerleri:

$$p^4 - p^2(\omega^2 + \omega_0^2 + \frac{\omega_0^2}{m}) + \omega^2 \omega_0^2 = 0$$
 denkleminin köklerini

ve her ikisi de reel ve pozitiftir.

$$4\alpha^2 = (\omega + \omega_0)^2 + \frac{\tilde{\omega}_0^2}{m} \qquad 4\beta^2 = (\omega - \omega_0)^2 + \frac{\omega_0^2}{m}$$

ile gösterecek olursak yukarıdaki denklem:

[illegible]

Buradan $p_1 = (a+p)$ - $p_2 = (a-p)$ - dan p_1 ve p_2 degenleri
hesabedilince:

$$X = \frac{\omega_0^2}{\omega} \frac{v}{c}$$

$$\frac{1}{l} \left[(1 - p_0^2) \frac{1}{p_2} \sin p_1 t - (1 - p_1^2) \frac{1}{p_1} \sin p_2 t \right] [2]$$

$$x_0 - x = \tilde{\omega}_0^2 \frac{t}{\omega_0^2} \left[\left(1 + \frac{1}{2} - \frac{p_2^2}{\omega_0^2}\right) \frac{1}{p_1} \sin p_1 t - \left(1 + \frac{1}{2} - \frac{p_1^2}{\omega_0^2}\right) \frac{1}{p_2} \sin p_2 t \right]$$

$$\frac{1}{p^2} \sin p_2 t \geq 0 \quad [3]$$

Ruhtıma gelen X kuvvetinin maksimum değeri x nın sıfır olduğu ilk ana tekabül eder.

$$x = \frac{\omega_0^2}{\omega} \frac{l}{P_1^2 - P_2^2} [\text{Cosp}_2 t - \text{Cosp}_1 t] \quad \text{olup} \quad t\omega = \frac{2\pi}{P_1 + P_2}$$

zamanında sıfır değerini alır ve buna tekabül eder $\max X$ değeri (1) formülünden hesaplanır. $X_{\max} =$

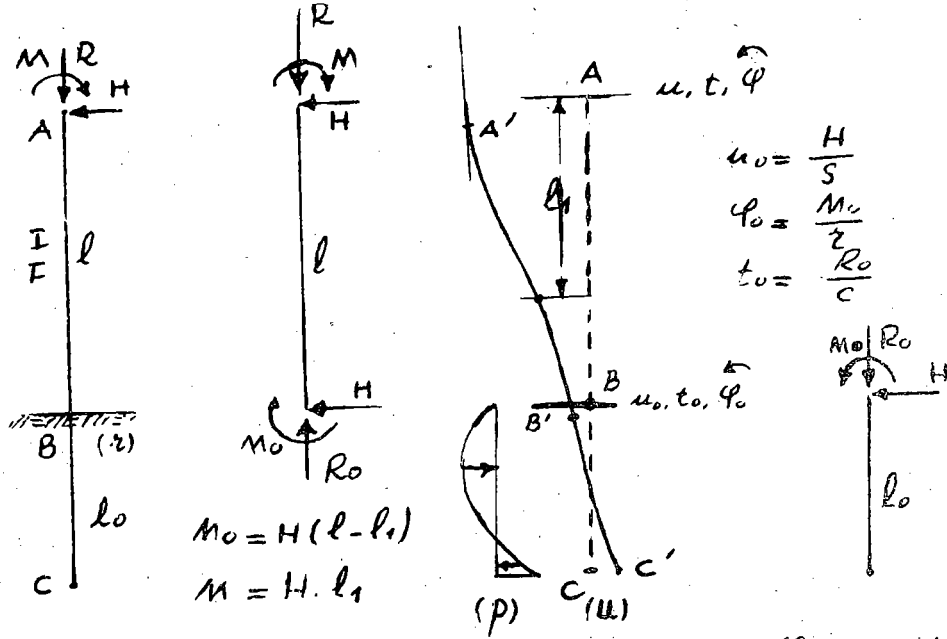
$kx_{\max}$ bulunur. Aynı şekilde $(x_0 - x) = 0$ olmasına teka

$(x_0 - x)_{\max}$ hesap edilir ve buradan $k_0 \max = k_0(x_0 - x)_{\max}$:

bulunur.

(1) ve (3) formüllerine dikkat edilirse $m = -\frac{M}{M_0}$

büyük bulundukça ve ko küçük oldukça x ve



(M_0 dan dolayı u_0 ve H dan dolayı $\phi_0 \approx 0$ alınmıştır.)

ŞEKİL : 2

$x_0 - x$ değerleri küçüldür.

Ek. 1 — X kuvvetinden dolayı bir kazığa gelen besirin hesabı "Türkiye Mühendislik Haberleri" Haziran 1960 Sayı 63 te gösterilmiştir.

Kazığın B ucu mafsallı kabul edilirse $k = \frac{3EI}{l^3}$

kazığın B ucu tam ankastre ise $k = \frac{12EI}{l^3}$ tür.

B ucunun eğilme redörü π ise $k = \frac{6EI}{l^3} \frac{6+\beta}{3+2\beta}$ dir.

Burada β kazık redörünün $\left(\frac{6EI}{l^3}\right)$ B mesnedi

redörü π e oranı $\beta = \frac{6EI}{l^3}$ dir. Kazık ucu

mafsallı ise $\pi = 0$ $\beta = \infty$ $\frac{6+\beta}{3+2\beta} = \frac{1}{2}$ ankastre

se. $\pi = \alpha$ $\beta = 0$ $\frac{6+\beta}{3+2\beta} = 2$ olur.

Şimdi pratikteki durumu inceleyelim (Şekil 2).

Kazığın BC kısmı zemin içerisinde ve AB kısmını da dışarısında olduğuna göre A noktasından gelen R, H ve M tesirlerinden dolayı B noktasında

$m_0 = \frac{H}{S}$ $t_0 = \frac{R}{C}$ $\phi_0 = \frac{m_0}{\pi}$ gibi deformasyonlar meydana gelir. S, C ve π değerleri tecrübe kazıkları

üzerinde yapılacak inceleme ve ölçmelerle mümkün olduğu kadar sıhhatle tayin ve takdir edilir. Pratikte kazıklar çakılırken R kuvvetini yeter bir emniyetle taşıyabilmesi için l_0 boyunda zemine sokulur. Bu takdirde $t_0 \approx 0$ alınabilir. m_0

leğeri ise killi kumlu zeminlerde A ucunun u yatay deplasmanı yanında terk edilebilir. Çamurlu, gevşek zeminlerde ise u_0 değeri tecrübelerle

tayin ve takdir olunmalıdır.

Kazığın A ucunun düşey deplasmanı t , yatay deplasmanı u ve dönme açısı φ ile gösterilecek olursa:

$\frac{M}{H} \cdot l_1$ yazılarak

$$t = \frac{R}{C} + \frac{R \cdot l}{E \cdot F}$$

$$u = \frac{H}{S} + \frac{H \cdot l}{\pi} (1 - l_1) + \frac{H \cdot l^2}{3EI} (1 - \frac{3l_1}{2})$$

$$\varphi = \frac{H}{\pi} (1 - l_1) + \frac{H \cdot l}{2EI} (1 - 2l_1) \quad \text{bulunur.}$$

$S = \infty, C = \infty, \pi = 0$ yani B ucunun mafsallı

olması halinde $u = \varphi \cdot l + \frac{H l_1^3}{3EI_1}$ dir.

Yine $S = \infty, C = \pi \neq 0$ yani B ucunun elastik

ankastre olması halinde (I, F, I, r) sistemi yerine:

$$l_1 = \frac{3+\beta}{6+\beta} l, I_1 = \frac{2(3+\beta)^3}{(3+2\beta)(6+\beta)^2} I, F_1 = \frac{3+\beta}{6+\beta} F$$

olan B ucu mafsallı sistem ikame edilebilir. Bu vaziyette «Türkiye Mühendislik Haberleri» Sayı 63

teki makaledeki $\lambda = \frac{3EI}{F l^2}$ değerini $\frac{2(6+\beta)}{3+2\beta}$ katsayısı

ile çarpmak suretiyle kazığın B ucundaki elastik ankastreman hesaba katılmış olur. Bu takdirde sistemin emniyeti bakımından π redörünün doğru olarak takdir edilmesi tecrübelerle temin edilmektedir.