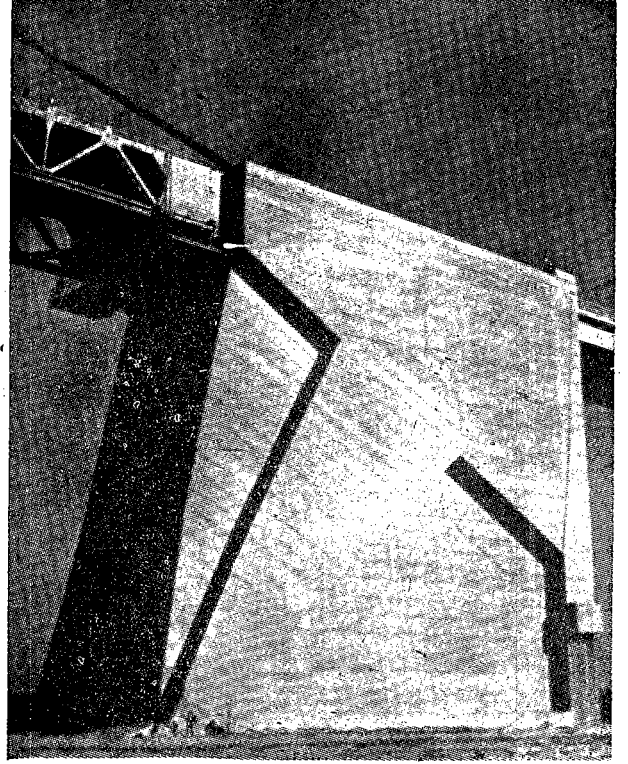




İnşaat

Tancarville Asma köprüsü
Sol sahil ankraj pilonu

Hava alanına giden yolun aydınlatılması



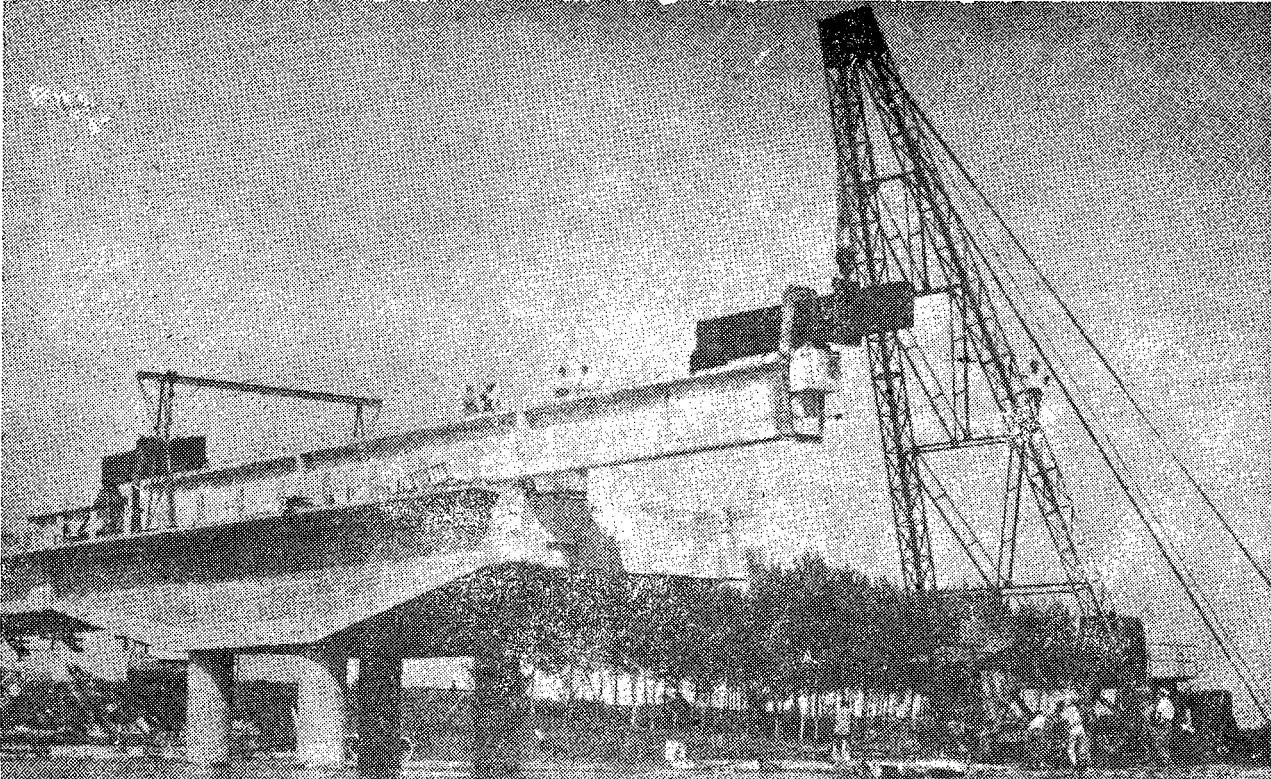
Orly Hava alanına girişin gece manzarası



Ankara — Polatlı yol faaliyeti km. 39 dan görünüş



İtalyada Po nehri üzerinde Karayolu köprüsü 35.9 m açıklıklı ilkel gerilmeli kirişin montajından görünüş.

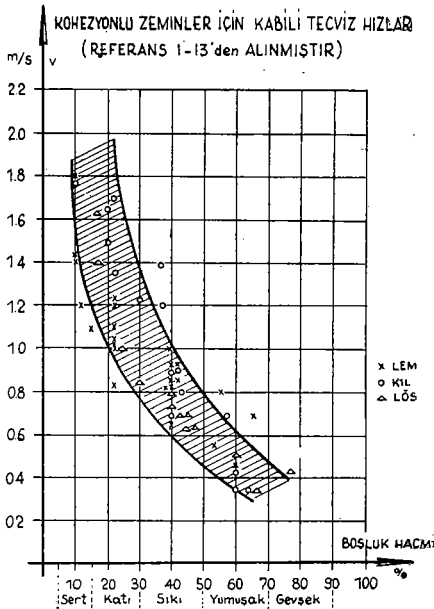


Lem'ler. Lem'lerin granülometri diyagramları orta irilikteki kumların bölgesinden başlar ve aşağıya doğru inerek 0.001 mm'lik dane çaplarına kadar ulaşır (Şek. 11). Lem'ler ya bulundukları mahaldeki zeminlerden hava tesirleri ile meydana gelmişlerdir, ve yahut da sular vasıtasıyla bulundukları mahalle sürüklenerek getirilip bırakılmışlardır.

Kil'ler (Marn, let, tegel, klei). Bunlar ince kumun alt sınırından başlar ve 0.0001 mm. lik en küçük dane çaplı malzemeyi de ihtiva ederler. «Yağlı lem» ve «yağsız kil» ismini alan sınır diyagramları hemen hemen idantiktirler.

2. Bilinen değerler.

Şek. 12'de, berrak su ve $t = 1$ m. için literatür-



Şek. 12: [1] — [13]'e göre kohezyonlu zeminler için kabili tecviz hızları.

ün verdiği değerler bir araya toplanmıştır. Ölçmenin yapıldığı yerde akım derinliğini havi olmayan değerler, Şek. 12'de gözönüne alınmamıştır.

Diyagramda noktaların arzettiği dağınıklığın başıca sebebi, zeminlerin boşluk hacmi bakımından literatürde çok kere hassas şekilde tasniflenmemiş olmasına ve boşluk hacmi bakımından yukarıda verilen etvele ancak takriben dahil edilebilmesine atfedilebilir. Şek. 12'den görülebilecek bir diğer husus, kabili tecviz hızlarla zemin malzemesinin cinsi (kil, lem, veya lős) arasında bariz bir bağıntının mevcut olma-

masıdır. Sadece küçük boşluk hacimlerinde lem zeminlerin, kil zeminlerden daha stabil olduğu kanaati uyanmaktadır.

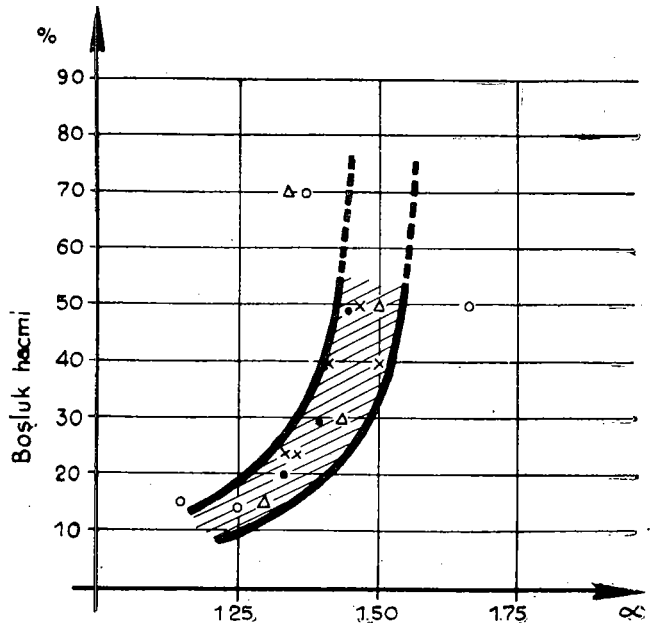
3. Askıdaki maddelerin kabili tecviz hızlara tesiri.

Eğer su askıda maddeler ihtiva ediyorsa, kanallar ve nehirlerdeki kabili tecviz hızları arttırmak kabildir. Literatürde kohezyonlu zeminler için verilen hız artımları değerleri Şek. 13'de bir araya toplanmıştır. Tashih faktörleri dar bir bölge içinde bulunup büyüklük mertebeleri 1.25 ilâ 1.50 arasındadır.

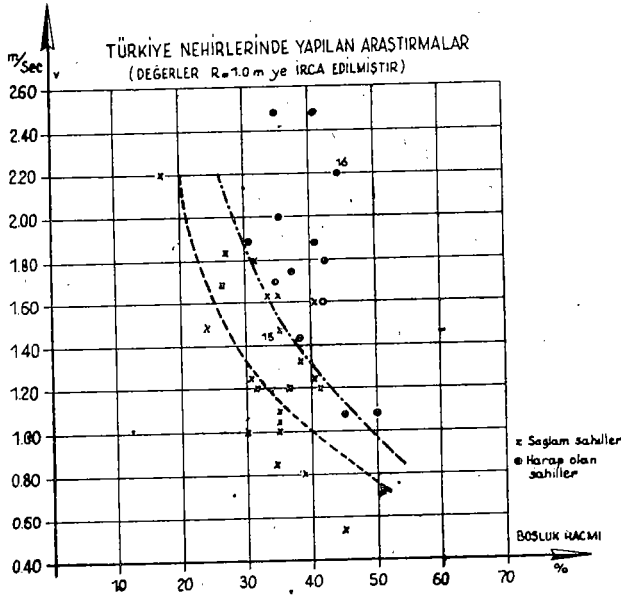
Şek. 13'de verilen değerlerin ne miktar askıda madde için cari olduğu hususunda, literatürde herhangi bir bilgi yoktur. Mevcut müşahadelere göre Şek. 13'de verilen kabili tecviz hızların arttırılması, askıdaki madde muhtevası ancak % 2 ve daha fazla olduğu vakit caizdir. Daha küçük değerler için lineer interpolasyon yapılabilir. Eğer askıdaki madde muhtevası ölçmelerle hassas olarak bulunmamışsa, emniyet sebepleri dolayısıyla kabili tecviz hızları arttırmak daha doğru olur.

4. Türkiye nehirlerinde yapılan ölçmeler.

Şek. 12'den alınmak suretiyle literatürde berrak su için cari olan kabili tecviz hızların üst sınırı Şek. 14'de kesik çizgilerle gösterilmiştir. Bu eğri ile bir kıyaslama yapmak amacıyla stabil ve harap olmuş nehir ve kanal sahillerine ait müşahade noktaları da ayrıca Şek. 14 üzerine işlenmiştir. Bütün bu değerler askıda maddeleri ihtiva eden sular için câri olup askıda bulunan madde muhtevasının mertebesi meçhuldür. Harap olmuş ve olmamış sahiller arasındaki sı-



Şek. 13: Kohezyonlu zeminlerde askıdaki maddelerin kabili tecviz akım hızına tesiri.



Şek. 14: Türkiye nehirlerinde yapılan araştırmalar.

nır nisbeten keskin olup, Şek. 14'deki gibi kesik olarak gösterilen bir tek sınır çizgisi ile belirtilebilir. Kohezyonlu zeminlerde kabili tecviz hızları bu çizgiye göre tesbit edilebilir. Bu meyanda askıdaki maddelerin tesiri de gözönüne alınmıştır. Noktaların, iyi bir şekilde muntabık bulunmaları (yani harap olmuş ve olmamış sahilleri birbirinden iyice tefrik etmesi) neticesinde aşağıdaki hususlar ortaya çıkar:

a) Boşluk hacminin kohezyonlu zeminlere ait bir özellik olduğu ve bu zeminlerin su tesirlerine karşı mukavemetini iyi bir şekilde karakterize eden bir özellik olduğu hipotezi doğrudur. Kabili tecviz hızları iyi bir yaklaşımla, boşluk hacminin bir fonksiyonu olarak tasvir edilebilir.

b) Araştırmaların yapıldığı kanallarda ve yüksek su seviyesinde, askıdaki maddelerin miktarı bilinmiyordu. Ancak noktaların iyi bir şekilde intibak etmesinden anlaşıldığına göre zeminleri kohezyonlu malzemedir. Müteşekkil olan derelerden v hızı ilâ kabili tecviz v_{zul} hızı ile akan sular, her iki hızda da aynı miktar askıda madde yüklenir. Eğer askıda madde miktarlarında çok büyük farklar olsaydı, ölçme noktaları daha ziyade dağınıklık arzedecekti.

Bu netice, askıdaki madde miktarlarının tesirine dair literatürde mevcut olan ve Şek. 13'de bir araya toplanmış bulunan değerler tarafından da teyid edilmektedir. Bütün noktalar dar bir şerit içinde bulunmaktadır. Bu husus daneli zeminlerle tezat halindedir; orada çamur muhtevası, granülometri diyagra-

mındaki ince ve en ince danelerin muhtevasına sıkıya bağlı idi. (Şek. 4 ile karşılaştırınız.)

c) Şek. 14'deki iki çizgi arasındaki mesafe riben askıdaki madde miktarının tesirini ifade eder çünkü Şek. 12'den nakledilmiş olan kesik çizgili kaberrak su, noktalı çizgili kurb ise askıda madde iktiva eden suya tekabül etmektedir. O halde her çizgi arasındaki mesafe, askıdaki madde muhtevanın tesirini takriben göstermektedir. Buna göre boşluk hacminin % 40 olması halinde berrak sularda bili tecviz hızı takriben % 35, boşluk hacminin % 40 olması halinde de % 40 yükseltmek kabildir. Bu da men hemen Şek. 13 deki değerlere tekabül eder.

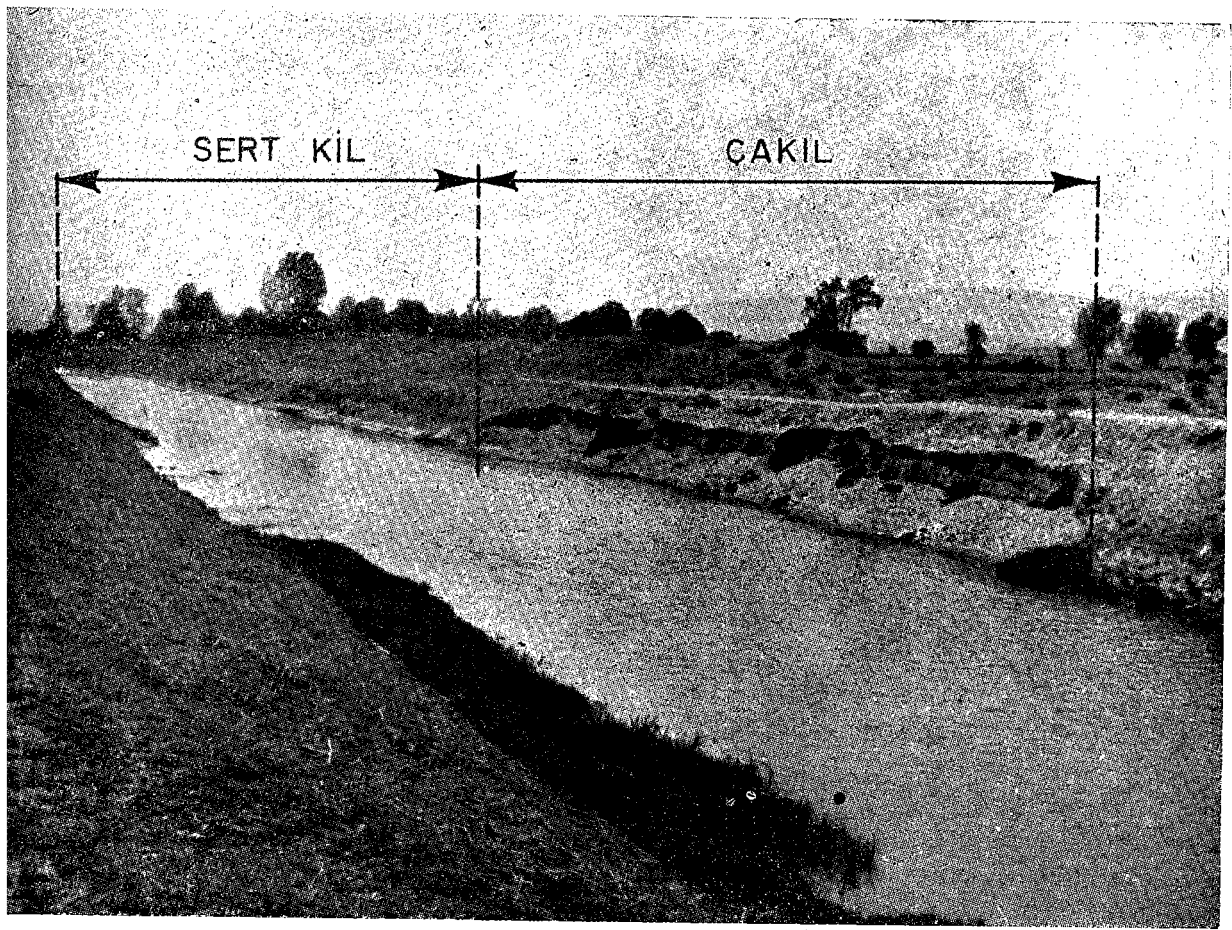
Hülâsaten söylenebilir ki, kohezyonlu zemin kabili tecviz hızları tesbit ederken ya doğrudan ruya Şek. 14 deki nokta - çizgili eğriyi, veyahut da 12 de bir araya toplanmış olan değerlerin üst sınırı Şek. 13 deki bir yükseltme faktörü ile islâh etti sonra kullanmak gerekir. Bu şekilde elde edilen gerleri tatbik etmek şayanı tavsiye değildir. Emu sebepleri bakımından bunların biraz altında kal doğru olur.

Şek. 15'de Bolu'daki Büyük Su'nun islâh ed bir parçası görülmektedir. Sıkı kil içinde bulurları müddetçe sahiller stabil'dir. Münferit ve ç kısımlarda sahillerin derhal yarıldığı görülmekte

Resmin sol tarafında ve nehrin kil içinde nan kısmına, Şek. 14'deki 15 no. lu nokta tekabilmektedir. Antakya yakınındaki Afşin suyunun b hacmi % 45 olan sıkı kilden müteşekkil sahillerilarn kabili tecviz huduttan yüksek olması sebe yıkılmıştır (Şek. 16). Bu nokta Şek. 14'de 16 n gösterilmiştir.

D. Hülâsa.

Son senelerde DSI araştırma Dairesi tarafı Türkiye'nin takriben 50 nehrinde, nehir inşaatı i gili araştırmalar yapılmıştır. Sahillerin mukav bakımından yapılmış olan bu müşahade ve ölçme neticeleri, literatürden malûm olan değerlerle r yese etmek üzere verilmiştir. Şek. 5 ve 14 yardır ve akım derinliği ile askıdaki madde muhtevası önüne alınarak, iyi bir yaklaşımla kabili tecviz h tâyin etmek mümkündür. Bu değerlerin hassa küçük projeler ve büyük projelerin ön araştırm için kâfidir. Fakat büyük nehir ve kanal inşaatl kati hesaplarında, zemin mekaniği ve hidrolik mından detaylı araştırmalardan kaçınılamaz; akım ile zemin arasındaki kuvvet mübadelesinc min mekaniği ve hidrolik ile ilgili özelliklerin minı gözönüne almak gerekir; yoksa bu makalec geçen takribi değerlerin esas bileşenlerini değil



Şek. 15: Bolu Büyük Su

T E R A T Ü R

marin: Strömungsuntersuchungen an Kanälen, 12.

hoklitsch. Handbuch des Wasserbaues, 1950.

sonyi: Wasserkraftwerke, 1956.

stkw: Handbuch der Hydraulik, 1956.

reck: Grund- und Wasserbau an praktischen Spielen, 1950.

hm: Der Flussbau, 1950.

uk: Irrigation engineering, 1956.

uzil: Traté d'irrigation, 1952.

roeder: Landwirtschaftlicher Wasserbau, 1950.

eger, Justin: Hydroelectric handbook, 1955.

vis: Applied hydraulics, 1952.

use: Hydraulics engineering, 1950.

leicher: Handbuch für Bauingenieure, 1955.

ller: Wasserrfassungen in geschiebeführender ssen, 1955.

yer-Peter / Müller: Eine Formel zur Berechnung des Geschiebetriebes, 1949.

in: Die theoretische Analyse der Mechanik der Schiebebewegung, 1957.

17. Ludin: Wasserkraftanlagen, 1934.

18. DSİ. Amik ovası islâhı inşaatına ait hidrolik ve morfolojik esaslar hakkında rapor, 1959.

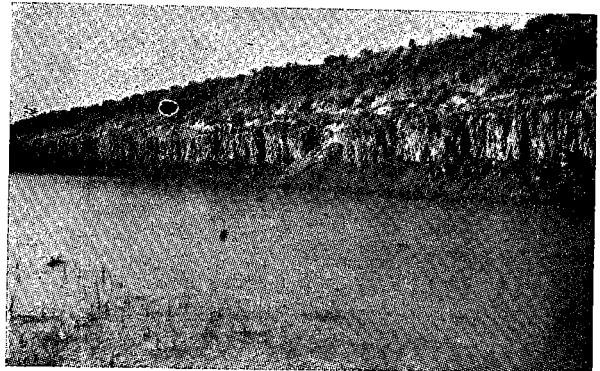
19. DSİ: Küçük Menderes islâhı hakkında rapor, 1958.

20. DSİ: Porsuk islâhı hakkında rapor, 1957.

21. DSİ: Bakırçay islâhı hakkında rapor, 1958.

22. DSİ: Bolu Büyük Su islâhı hakkında rapor, 1959.

23. ASCE: Minnesota International Hydraulics Convention, 1953.



Şek. 16: Afrin nehri (Amik ovası)

İki Eksenli Eğilmeye ve Normal Kuvvete Maruz Dikdörtgen Betonarme Kesitlerin Hesabı

Yazan:
Ömer TEKİN
Yük. Müh.

Betonarme inşaat projelerinin tanziminde iki eksenli eğilme momentine ve normal kuvvete maruz elemanların makta hesapları ile her zaman karşılaşılmaktadır. Meselâ betonarme karkas binaların bilhassa köşe kolonlarında bu durum daima mevcuttur.

Kiriş, normal kuvvete maruz kolon, bir eksenli eğilme ve normal kuvvete maruz kolon v.s. gibi çeşitli elemanların kesit hesaplarının kolaylıkla yapılmasını sağlayan cetvel ve abaklar mevcuttur. Bu gibi cetvel ve abakların tatbikatta çok kullanılan Löser ve Beton Kalender gibi kitaplarda bulunmasına karşılık bahis konusu maktaların hesaplanmasına yarayacak cetvel veya abaklara mühendisin daima el altında bulundurduğu klâsik kitaplarda rastlanamamaktadır.

Bir karkasın hesaplanacak iki eksenli eğilmeye ve normal kuvvete maruz kesitleri, meselâ kiriş maktaları adedine kıyasla çok daha azdır. Bununla beraber kiriş maktaları mevcut cetveller sayesinde kısa bir zamanda hesaplanabilmekte, bahis konusu kesit hesapları ise tatonman usulü ile yapıldığı takdirde fazla vakit almaktadır.

Tatonman yolu ile böyle bir maktanın hesaplanmasında şu sıra takip edilmektedir:

Dikdörtgen bir kesit alındığını farzedelim; kesit ebadı ve M_x , M_y ve N verilmiş olduğuna göre,

- 1 — Bir teçhizat şekli seçilir.
- 2 — Hakikate en yakın olduğu tahmin edilen bir tarafsız eksen kabul edilir,
- 3 — Azamî beton gerilmesi (köşe gerilmesi) seçilir.

Bu faraziyelere göre maktadaki M_x , M_y ve N hesapla bulunur. Umumiyetle hesaplanan M_x , M_y ve N değerleri ile verilmiş olan M_x , M_y ve N değerleri birbirlerine intibak etmez. Hesaplanan ve verilmiş olan M_x , M_y ve N değerleri eşit oluncaya kadar kabul edilen teçhizat, tarafsız eksende ve azamî beton gerilmesinde değişiklik yapılarak hesap tekrarlanır.

Görüldüğü gibi tatonman usulü ile makta hesabı uzun ameliyelere ihtiyaç göstermekte ve hayli vakit almaktadır.

Bahis konusu maktaların hesabı için hazırlanmış bazı cetvel ve abaklara yabancı dillerde basılmış mecmua ve kitaplarda rastlanmaktadır.

Burada, bu gibi maktaların pratik bir şekilde hesaplanması için tesbit etmiş olduğum bir abak sisteminden bahsedeceğim.

Bu sistemin hazırlanmasında aşağıdaki hususlar esas alınmıştır:

1 — Abaklar büyük eksantrisite hali için tanzim edilmiştir,

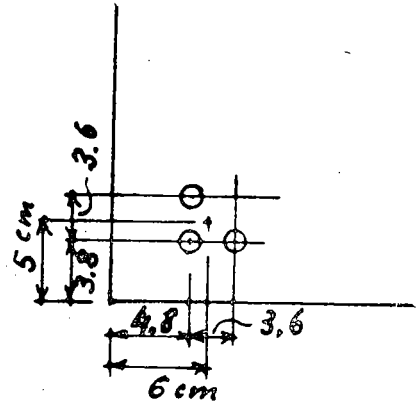
2 — Maktadaki gerilme yayılışı lineer kabul edilmiştir,

3 — Maktadaki teçhizat simetrik kabul edilmiştir. Yani demirler her köşede eşit miktardadır.

Maktanın bir köşesindeki demir adedi birden beş kadar değişebilir. Daha ziyade bir köşede bir, üç veya beş adet demir bulunacak şekilde teçhizat dağıtır yapılması uygun olur.

Demirden azamî istifade için bir köşe grubu demirleri arasındaki mesafelerin asgarî tutulması tabiidir.

Abakların tanziminde her bir köşedeki demirler bir noktada toplandığı farzedilmiştir. Maktada yalnız dört demir yani her köşede bir demir bulunduğu takdirde abak sahih çözümünü verir. Her köşede üç veya beş demir bulunması halinde de abaklar kullanılabilir; yalnız o zaman bunların bir noktada toplandığı farzetmek icabeder. Bu nokta, bir köşedeki demirlerden teşekkül etmiş olan dik üçgenin ağırlık merkezi olarak kabul edilebilir (Şekil-1). Bu durumda azamî



Şekil (1)

demir gerilmesinin hesabında dikkat edilecek husus köşedeki üç veya beş demirin toplandığı farzedilmek noktanın değil, tarafsız eksene en uzak olan demir koordinatlarının alınmasıdır.

Abaklarla makta hesabı için takip edilecek yarıdır:

1 — $r = Nb/M_x$ ve $s = Myb/M_xa$ değerleri hesaplanır,

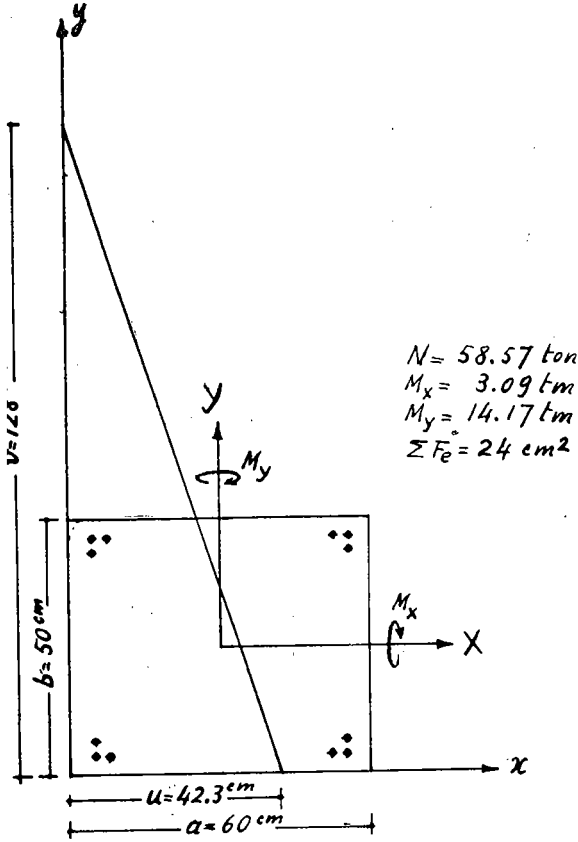
2 — r ve s eğrilerinin kesişme noktasından c_x u/a ve $c_y = v/b$, ve t değerleri bulunur,

3 — (3) denkleminde azamî beton gerilmesi (köşe gerilmesi) bulunur,

4 — u ve v hesaplanarak (4) denkleminde azamî beton gerilmesi hesaplanır.

Yukarıda 2 nci maddeden itibaren tarif edilmiş an ameliyeler seçilen bir demir porsantajına ait ak yardımcı ile yapılır. Bulunan azamî beton ve demir gerilmeleri verilmiş olan emniyet gerilmelerini aşar takdirde son üç ameliye başka bir demir nisbetine abakla tekrarlanır.

Abakların kullanılmasına bir misal olarak şu abakta hesabını alalım: (Şekil 2).



(Şekil — 2)

Verilenler :

a = 60 cm

b = 50 cm

N = 58.57 ton

Mx = 3.09 tm

My = 14.17 tm

Beton emniyet gerilmesi: 80 kg/cm²

Demir emniyet gerilmesi: 1400 kg/cm²

Demir nisbeti 0.008 ve demirlerin durumu (Şekil 2) deki gibi alınırsa :

$$r = 58.57 \times 0.5 / 3.09 = 9.5$$

$$s = 14.17 \times 0.5 / 3.09 \times 0.6 = 3.82 \text{ bulunur,}$$

9.5 ve s = 3.82 eğrilerinin kesişme noktası bulunur.

noktanın koordinatları cx=0.705 ve cy=2.56 dır.

ni noktaya göre t=0.0263 bulunur. (3) denkleminde

azamî beton gerilmesi (köşe gerilmesi): $M_x / tab^2 = 3.09 / 0.0263 \times 0.6 \times (0.5)^2 = 785 \text{ t/m}^2 = 78.5 \text{ kg/cm}^2$ bulunur.

Tarafsız eksenin durumu ise şöyledir:

$$u = cxa = 0.705 \times 60 = 42.3 \text{ cm, } v = cyb = 2.56 \times 50 = 128 \text{ cm}$$

Azamî demir cer gerilmesi (4) denkleminde hesaplanır:

$$15 \times 78.5 (1 - 55 / 42.3 - 46 / 128) = 780 \text{ kg/cm}^2.$$

Abakta s değerleri 1 ve 1 den büyük olduğuna göre, verilen maktadaki Mx, My değerlerini ve buna bağlı olarak a ve b kenarlarını s bire eşit veya birden büyük olacak şekilde kendi aralarında değiştirmek daima mümkündür.

Demirlerin simetrik olarak tertibi en ekonomik hal tarzı olmamakla beraber abakların tanzimi için bir teçhizat şeklinin evvelden seçilmesi zarureti karşısında simetrik teçhizat durumu makul görülmektedir.

Bilhassa zelzele ve rüzgâr kuvvetinden hasıl olan tesirlere karşı maktanın tahkiki icap ettiği takdirde ikinci bir tatonman, kesit hesabını büsbütün uzatmakta, buna mukabil abaklarla yapılacak hesap kısa zamanda neticeye götürdüğünden simetrik teçhizatın ekonomi bakımından mahzuru daha da azalmaktadır.

Diğer taraftan, abaklarla hesaplanan miktarlarda, demir tertibini ekonomi bakımından hesap sonunda değiştirmek bazı hallerde mümkün olabilir, şöyle ki: Demir nisbeti büyükçe olan maktalarda tarafsız eksen diagonal istikametindeki iki köşeye kâfi derecede yakın geçtiği takdirde bu köşelerdeki demir gerilmeleri çok küçük olduğundan bu demirlerin asgarî miktara indirilmesi N, Mx ve My nin değerlerinde çok cüzi değişiklikler tevhit eder. Diğer bir tabirle bu durumda da makta verilmiş olan N, Mx ve My tesirlerini aynı emniyetle karşılar. Bu suretle demirden bir miktar tasarruf sağlanmış olur.

DSİ. UMUM MÜDÜRLÜĞÜNDEN

Umum Müdürlüğümüz İçmesuları Dairesi Reisliği Merkez Teşkilâtında ve muhtelif Bölge Müdürlükleri İçmesuları Başmühendisliği kadrolarında istihdam edilmek ve tecrübe durumları nazarı itibare alınarak 11. ci, 10. cu 9. cu ve 8. ci pozisyonlara intibakları yapılmak üzere, Su Bölümü mezunu **İnşaat Y. Mühendisi, İnşaat Mühendisi** ve Fen Memuru alınacaktır.

İsteklilerin en kısa zamanda bizzat veya mektupla

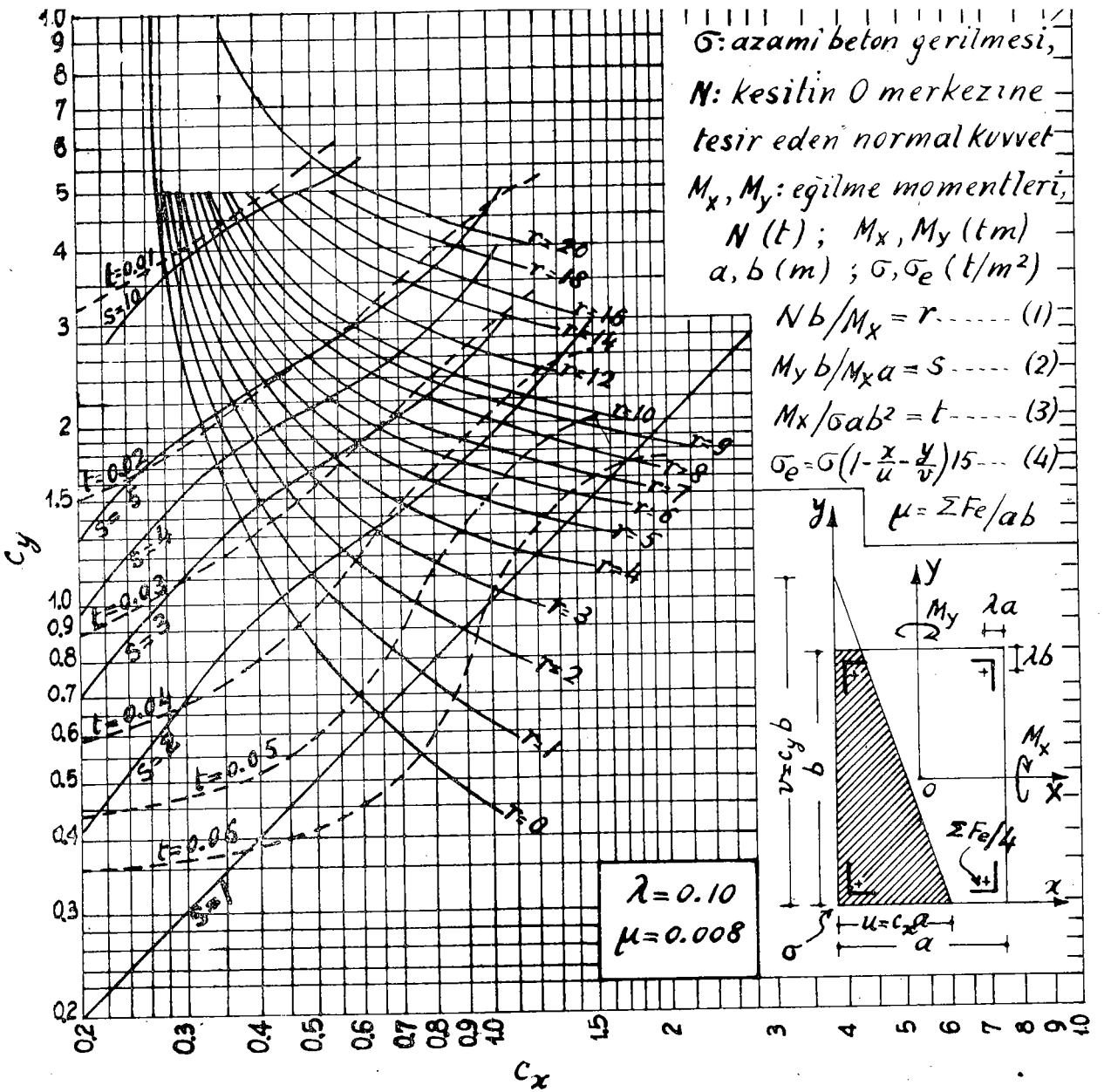
«DSİ İÇMESULARI DAİRESİ REİSLİĞİ

Meşrutiyet Caddesi Sonu No: 62»

A N K A R A

adresine müracaatları rica olunur.

(9399)



Maktaların pratik şekilde hesaplanması için tesbit edilen bir abak

KARAYOLLARI UMUM MÜDÜRLÜĞÜNDEN

1 — Eksiltmeye konulan iş: Kangal şubesi idare binası, Garaj, yağlama yıkama, anbar, Lojman binaları ile kantin binası ikmal inşaatı olup keşif bedelleri tutarı (473.500.—) liradır.

2 — Eksiltme günü: 14.7.1960 tarihine rastlayan Perşembe günü saat 16 da Ankara'da Karayolları Umum Müdürlüğü binasında Yol Yapım dairesi odasında kapalı zarf usulü ile yapılacaktır.

3 — İstekliler bu işe ait eksiltme evrakını ve zeyne yatıracağı (23,70) lira bedele ait makbuz mukabilinde Karayollarının Teknik Hesaplar Şubesinden alabilirler.

4 — Eksiltmeye girebilmek için :

a) 1960 yılına ait Ticaret Odası belgesiyle usulü dairesinden (22.690.—) liralık muvakkat teminat ver-

b) İsteklilerin en geç 8.7.1960 Cuma günü mesai saati sonuna kadar bir dilekçe ile Karayolları Umum Müdürlüğüne müracaat etmeleri (müracaatta umumî evrak kaydı tarihi muteberdir. Telgrafla müracaat kabul olunmaz) ve dilekçelerine Karayollarından ve Nafia Vekâletinden alınmış müteahhitlik karnesinin aslı ile 47.350.— liralık banka referansı, plân, teçhizat, taahhüt, Teknik personel beyannamelerini noksanz olarak bağliyerek diğer evrakla birlikte teklif zarflarına koymaları,

İsteklilerin eksiltme şartnamesinde verilen izahat dairesinde hazırlıyacakları teklif mektuplarını eksiltme günü saat onbeşe kadar makbuz mukabilinde Komisyon Reisliğine vermeleri lâzımdır.

Postada olacak gecikmeler kabul edilmez.