

AVRUPA BETON KOMİTESİ

Yazan :
Muhittin TOKÖZ
Yük. Müh.

(Geçen sayıdan devam)

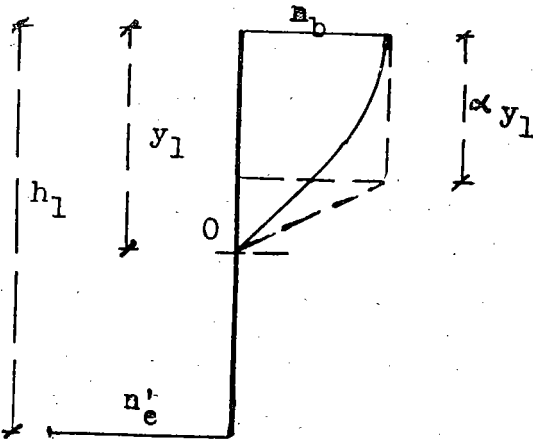
Hiç şüphe yok ki dört köşeli diyagrama nazaran ve daha karışık formüller vermesine rağmen trapezoidal diyagram hakikattaki gerilmelere daha sadık neticeler verecektir. (Şekil: 6)

c) Mürekkep eğilmeye ait hesap usulü, eksantrik yüklemeye maruz kalıp yalnız tazyike çalışan maktalar için cari değildir. Nazım kuvvetin momente nazaran çok daha ehemmiyetli olduğu haller için başka bir hesap tarzının tatbik edilmesi lâzım gelmektedir.

6 — Çatlak ve sehimler :

Betonarmenin ömrü teşhizatın paslanmamasına esaslı bir şekilde bağlıdır. Bu bakımdan çatlakları tamamen bertaraf etmeyi düşünmek doğru olabilirse de ekonomik netice veremez. Çatlakların açıklığını tahdit etmek, muhtelif tesirlere göre şayanı kabul azami açıklıkları aşmayacak surette teşhizat gerilmelerini tesbit etmek, icabederse teşhizatın aderans kalitelerini yükseltmek ve teşhizatın adet ve kutru üzerinde oynuyarak beton - teşhizat arasındaki bağlantı yüzünü artırmak emniyetli olduğu gibi daha da ekonomik bir netice verecektir.

Binaenaleyh bir maktanın maruz kalacağı hakiki tesirlere göre bu maktadaki azami gerilmeler tesbit edildikten sonra bu gerilmeler altında meydana gelecek çatlakların azami açıklığı bulunacak ve bu açıklığın, yapı kısmının maruz kalacağı muhtelif hava ve kimyevi tesirlere göre kabul edilen zararsız çatlak açıklığını aşmadığı tahkik edilecektir.



Şekil. 6

a) Bir maktadaki cer teşhizatının:
azami gerilmesi n'_a

mecmu perimetresi ΣP

olduğuna göre meydana gelen azami çatlak açıklığı δ Almanya'da:

$$(13) \delta l = \frac{n'_a}{E_a} \cdot \frac{R'_b}{\tau} \cdot \frac{\pi'}{\Sigma P}$$

formülü sayesinde elde edilir. Bu formülde:

R'_b , betonun cer mukavemetini,

τ , beton-çelik aderans mukavemetini,

ω , maktada cerre maruz olan beton kısmını göstermektedir. Yukarıdaki formül:

$$\delta l = \frac{n'_a}{E_a} \cdot \frac{R'_b}{\tau} \cdot \frac{\omega/bh_1}{\Sigma P/bh_1}$$

şeklinde yazılıp, beton kalitesi ne olursa olsun muayyen bir çelik gruba göre pratik olarak:

$$\frac{R'_b}{\tau} = \text{Sabit}$$

$$\frac{\omega}{bh_1} = \text{Sabit}$$

olduğu göz önünde tutulur ve teşhizat maktası nisbeti gibi teşhizatın çevre nisbeti olarak:

$$\gamma = \frac{\Sigma P}{bh_1}$$

ifadesi kullanılırsa yukarıdaki formül:

$$(14) \delta l = k_1 \cdot \frac{n'_a}{bh_1}$$

şekline girer ki burada:

$$(15) k_1 = \frac{1}{E_a} \cdot \frac{R'_b}{\tau} \cdot \frac{\omega}{bh_1}$$

muayyen bir çelik grubu için sabittir. Meselâ normal ÇI betonarme çeliği ile:

$$\delta l = 0.2 \text{ mm için } k_1 = 0.33 \times 10^{-6}$$

$$\delta l = 0.3 \text{ mm için } k_1 = 0.45 \times 10^{-6}$$

alınır ve ω gerilmesine göre çevre nisbeti olan γ ayarlanır.

Diğer memleketlerde meselâ Fransa, İsveç ve Danimarka'da daha başka formüller kullanılmaktadır. Bunların her birinde çatlakın neden ileri geldiği hususunda bir kabul yapılmakta ve formülde, hesap neticesiyle lâboratuvar neticesini intibak ettirmek bakımından bir emsal bulunmaktadır.

Yukarıda bahsi geçen formülün bir zaif noktası derhal göze çarpmaktadır: Formülde, teşhizatı sarıp muhafaza eden beton tabakasının kalınlığı nazarı itibara alınmamıştır. Halbuki yapılan tecrübe-

are göre: bu kalınlık bilhassa 2.5 cm den az olduğu akdirdir çatlak derinlikleri bu kalınlıkla çok yakın-
lan alâkalıdır; kaldı ki hiç bir çatlak olmasa bile
u kalınlık muayyen bir haddin altında olduğu tak-
lirde cer tarafındaki teçhizat kolaylıkla paslanmak-
adır.

Formülün diğer zayıf bir noktası da beton röt-
esini hiç bir suretle nazarı itibara almamasıdır.

Çatlak derinliğinin azami haddine gelince muh-
elif hava ve kimyevi tesirlere göre bu haddin mem-
eketlere göre değiştiği, mamafih azami haddin
0.3 mm yi geçmediği fakat en gayri müsait tesirler
altında bile çatlak açıklığının 0.1 mm den daha az
olmasına lüzum bulunmadığı ileri sürülmüştür.

b) Maktain maruz kalacağı hakiki tesirlere göre
re bu maktadaki azami gerilmeler hesaplandıktan
sonra bu gerilmeler altında meydana gelecek sehim-
lerin yapı elemanına göre kabul edilen azami kıy-
metleri geçmediği tahkik edilecektir.

Sehimlerin hesabı için:

$$(16) \frac{1}{R} = y'' = \frac{\varepsilon_a + |\varepsilon_b|}{h_1}$$

formülü ilk olarak akla gelmektedir. Burada:

R , elemanın maktadaki eğrilik yarı çapını,
y , elemanın sehimini,

ε_a , çatlaklar arasındaki betonun tesiri çıkarıldıktan
sonra cer kısmındaki teçhizatın arta kalan uza-
masını,

ε_b , akma ve rötre tesiriyle birlikte betonun
kısalmasını gösterir.

Gerilmeler hesaplanırken cer kısmındaki teçhi-
zatın uzamasıyla tazyik kısmındaki betonun kısıl-
ması da esasen hesaplandığından bu formül derhal
akla gelmekte ise de çatlaklar arasındaki beton ile
akma ve rötre tesirlerinin kıymetlendirilmesi çok
müshkoldür.

Sehimlerin kabul edilen azami kıymetlerine ge-
lince bunlar hemen her memlekete göre başka baş-
ka değerleri haizdir.

7 — Emniyet emsali meselesi:

Bir yapıda umumi emniyet emsali C esas iti-
barıyla iki kısmı emsalin muhassalasıdır: Malzeme-
nin mukavemetleriyle alâkalı olan C_m emsali ve
yapıya tatbik edilen muhteif tesirlerle alâkalı C_s
emsali.

a) Bundan evvelki yazıda (bahis: 1 - 3) beton
mukavemeti için, nümuneler üzerinde elde edilen
tecrübe neticelerinin vasatisinin alınmayacağı izah
edilmiş ve karakteristik mukavemet ismi verilen
 R_c mukavemetinin alınmasının daha rasyonel ol-
duğu belirtilmişti (formül: 1 - 7).

Herhangi bir malzeme için de aynı şey varittir
ve (1 - 3) bahsindeki işaretler nazarı itibara alındığı
takdirde karakteristik mukavemeti R_c vasati mu-
kavemetten başka «écart moyen» adı verilen:

$$(17) \delta = \frac{1}{n} \sum_{a=1}^{a=n} \frac{R_a - R_m}{R_m}$$

ile de alâkalıdır. Fakat muayyen bir malzemeden
20 nümune alınıp bunlar üzerinde kırılma tecrübe-
leri yapılır ve neticelere göre de R_m ve δ hesap-
edilirse herhalde elde edilen kıymetler bu 20 nümu-
neden beşinin verdiği neticelere göre hesaplanacak
 R_m ve δ dan farklı olacaktır. Binaenaleyh karak-
teristik mukavemet:

$$(18) R_c = R_m (1 - k\delta)$$

aynı zamanda nümunelerin adediyle alâkalı bir k
emsaline de tâbidir: nümune adedi ne kadar büyük
olursa R_m de hakikata o kadar yakın olacaktır, k
emsali de o derecede bire yakın olmalıdır.

Yukarıdaki kısıntılara rağmen bir de C_m em-
salinin nazarı itibara alınması daha başka düşünce-
lerden ileri gelmektedir. Şantiyelerde, lâboratuvar-
larda rastlanmıyan şartlar mevcuttur: Beton kali-
tesi yapı elemanlarının şekline (kiriş, kolon, dâl,...)
suhunet ve rutubet şartlarına ve sair diğer husus-
lara göre değişebilir. Bu hususları ayrı ayrı değer-
lendirmek imkânı olmadığından bunların tek bir
 C_m emsali altında toplanması tabiidir.

Bu emsalin çeliğe nazaran beton için daha yük-
sek olması şüphesizdir. Flambaj ve katına gibi hiç
bir haber vermeden elemanın çökmesine sebep olan
tesirlerde ve hattâ tazyike maruz betonun ezilmesi
dolayısıye çöken yüksek teçhizat nisbeti eleman-
larda da C_m emsalinin daha yüksek olması tabiidir.

b) Yukarıda izah edildiği veçhile hesaplarda
nazarı itibara alınması gereken yükler için de:

$$(19) S_d = C_s \cdot S_m (1 \pm k\delta)$$

formülü kullanılabilir. Bu formüldeki δ ve k ay-
nen (18) formülündeki mânada alınmalıdır ve S_m
şartnamelere göre alınması icabeden yük kıymet-
leridir.

Aynı formüldeki C_s emsali: yıkılma hâdise-
nin doğuracağı neticelerin önemi ile şantiyedeki
inşaatta ve bürodaki hesaplarda yapılacak hatalar-
ın ehemmiyetini nazarı itibara alır.

Formüldeki $(\pm)$ işaretleri tesirlere göre de-
ğişir. Meselâ bir istinat duvarında toprak dafiası
için (+) ve duvarın muvazenetini temin eden ağır-
lıkar için (—) alınacaktır.

c) Yukarıdaki düşüncelere göre:

Beton için: $R_c = 400 \text{ kg/cm}^2$ ve $C_m = 1.6$ ise,
 $R_d = 400/1.6 = 250$ Çelik için: $L_c = 2400 \text{ kg/cm}^2$ ve
 $C_m = 1.2$ ise, $L_d = 2400/1.2 = 2000$ alınacak ve:

Zati yükler için: $g = 250 \text{ kg/m}^2$. $C_s = 1.25$,
 $1 + k\delta = 1.1$

Munzam yüker için: $p = 200 \text{ kg/m}^2$, $C_s = 1.25$,
 $1 + k\delta = 1.3$ olursa:

$$S_d = 1.25 \times 2.50 \times 1.1 + 1.25 = 1.25 \times 200 \times 1.3 = 344 + 325 = 669 \text{ kg/m}^2$$

alınacaktır. Bu yüklerin serbest mesnetli ve 4.0 m açıklıklı bir kirişe tesir ettiği kabul edilirse bu kiriş:

$$M = 669 \times 4.0^2/8 = 1338 \text{ kgm}$$

kıymetindeki moment altında gerilmeler betonda 250 kg/cm² den ve teçhizat da 2000 kg/cm² den yüksek olmayacak surette boyutandırılacak ve teçhiz edilecektir.

Bu tarzdaki hesap kısmen hatalıdır, çünkü varılması icabeden netice şudur: Kirişte

$$M_1 = 1.6 \times 669 \times 4.0^2/8 = 2141 \text{ kgm}$$

moment altında beton gerilmesi 400 kg/cm² den ve:

$$M_2 = 1.2 \times 669 \times 4.0^2/8 = 1606 \text{ kgm}$$

moment altında çelik gerilmesi 2400 kg/cm² den yüksek olmamalıdır. İlerde her iki hesap tarzının bir mukayesesi yapılarak neticelerin farketdiği gösterilecektir.

8 — Teknik neticeler :

Avrupa Beton Komitesinin Madrid toplantısında ele alınan mevzular yukarıda açıklanmıştır. Bir kısmı yine yukarıya kaydedilmiş olan münakaşaların sonunda Komitece aşağıdaki kanaatlar izhar ve tesbit edilmiştir:

a) Güç tükenme veya diğer bir tâbirle limit referans halini vazih bir şekilde çerçevelemek için tecrübelerle devam edilecek ve uzun müddetli yüklemelerle mütehavvil yüklemelerin de tesiri incelenecektir.

b) Tecrübelerle en yakın bir takribiyetle tercüman olan nazari bir hesap tarzı ile basitleştirilmiş

bir hesap tarzı birbirinden ayırt edilmelidir.

Basit eğilme ile bitaraf mihverin makta içine düştüğü mürekkep eğilme hallerine tatbik edilecek basit hesap tarzlarında:

maktaların kırılmaya kadar bir müstevi dahilinde kaldıkları,

beton azamî kısalmasının % 0.35 olduğu,

normal beton çeliğinin cer altında (Ş: 3) diyaframına uygun olarak uzadığı,

betonun tazyik - deformasyon diyagramı içi ikinci dereceden bir parabol tavsiye edilmekle beraber tecrübe neticelerine uygun diğer bir diyagramı nazarı itibara alınabileceği,

betonun en yüksek tazyike maruz kenarında azamî gerilmenin, emniyet bakımından, 15 cm çap ve 30 cm yüksekliğindeki silindirler üzerinde edilecek tazyik mukavemetine eşit olduğu, kabul edilecektir.

Normal çelikten farklı cinsteki çeliklerin cer deformasyon diyagramı mütemmim tecrübeler yapılacaktır.

c) Cerre maruz teçhizatın etrafında kâfi bir muhafaza betonu tabakasının bulunması şartıyla çatlak açıklığını veren ve hakikata uygun pratik bir hesap tarzı ile beraber çatlak açıklıkları için şayan kabul kıymetler teklif edilecektir.

d) Şehimlerin hesabı için pratik bir hesap tarzı ve şehimlerin azamî kıymetleri için teklif yapılacaktır.

e) Muhtelif faktör ve hususlar nazarı itibarı alınarak emniyet emsalleri tesbit edilecektir.

f) Kirişlerin kırılması bakımından katia kuvvetinin ehemmiyeti olduğu göz önünde tutularak bir mevzuda gereken tecrübeler yapılacaktır.

DSİ UMUM MÜDÜRLÜĞÜNDEN

Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü tarafından Amasya şehri içinde bulunan Muhavvile merkezlerine aşağıda belirtilen malzeme, istekliler arasında aranılan şartlara haiz olanlardan fiat teklif isteme usulü ile satın alınacaktır.

Bu iş için gerekli döviz İdare tarafından temin edilecektir.

İhale suretiyle satın alınacak aşağıda belirtilen malzeme bir bütün olarak mütalâa edilecek ve bir kaç kalem için verilecek teklifler nazarı itibara alınmayacaktır.

- 33000/6600 V. luk 400 KVA'lık dahili tip transformatör
- 33000/6600 V. luk 125 KVA'lık dahili tip transformatör
- 30 KV. luk seksiyonör
- 6 KV. luk disjonktör ve seksiyonörler
- Ölçü aletleri ve ilgili teçhizat

İhaleye iştirak etmek isteyenlerin :

- 1 — Kaç senedenberi yukarıdaki malzemeye mümasil malzemeyi imal ettiklerini,
- 2 — Şimdiye kadar imal ettikleri bu tip malzemenin kapasitelerini ve nerelerde kullanıldıklarını gösterir katalog, resim, fotoğraf v.s. belgeleri hâvi bir dilekçe ile 23 Ocak 1961 Pazartesi günü saat 17.00'ye kadar Devlet Su İşleri Barajlar ve Hidroelektrik Santraller Dairesi Reisliğine (Bestekâr Sokak No. 25) müracaatları lâzımdır.

Umum Müdürlük talipinin durumlarını inceleyerek ehil gördüklerine teklif dosyalarını gönderecektir. (325)