

Beton Cer Mukavemetinin Tayini

Yazan:

Ord. Prof. İhsan İNAN

Betonarme tazyıklı su boruları, su hazneleri ve sifonlarda beton cer kuvvetine maruz bulunduğu cihetle, betonun çatlamasına ve dolayısıyla demirlerin paslanmasına veya su sızıntısına meydan vermemek için betonun sadece tazyik mukavemetinin etildi kâfi olmayıp aynı zamanda cerre karşı mukavemetini ve çatlamadan önceki uzamasını etlil etmek lâzımdır. Bu cer mukavemetinin basit-eğilme deneyi ile tayininde sadece

$\sigma_z = \alpha \frac{M}{W} \left(W = \frac{bd^2}{8} \right)$ formülü ile bulunan değeri çok takribidir. Filhakika bu $\propto$ emsali be.

tonun granülometrisine, dozajına, yaşına ve muhafaza şekline göre 0.40-0.60 arasında değişmektedir. Bu (alfa) emsalinin hakiki değerini her deneyde cer ve tazyik tarafındaki deformasyonları da ölçerek bulmak mümkündür.

Tecrübe kirışleri şantiyedeki şeratte uygun şekilde hazırlanmalı ve muhafaza edilmelidir. Daimi su altında kalan veya su emebilen betonlarda numuneler bir gün ratıp havada ve 27 gün su içinde, su geçmez beton veya suya karşı iyice tecrid edilmiş beton halinde bir gün ratıp havada ve 27 gün havada muhafaza edilmelidir. Cer mukavemetinin artırılması için dozajın 450 kg.ı teca-vilz etmesi fiatın artmasını ve bahusus rötire tesirinin çoğalmasını ve neticede betonarme sistemde rötreden dolayı hasil olacak cer gerilmesinin artışı mucip olur ki bu da cer mukavemetinin artmasının tesirini giderir.

Betonun cer-uzama eğrisini göz önüne alalım. (Şekil : 1). Cerre maruz imalatla kullanılan hususi granü-

lometri ve dozajlı betonlarda σ_z değeri

24-36 kg/cm² arasında değişmekte olup buna etiraj haddi denir. Cer gerilmesi bu değere erişince betonda uzama devam ettiği halde gerilme artmaz. Bir nevi plâstik deformasyon hasil olur. Σ uzaması Σ_0 uzamasının bir m katı olunca beton çatlar. m değeri betonun cinsine göre 2.5-4 arasında değişebilir.

$\Sigma_0 = \frac{\sigma_z}{E_b}$ olup burada $E_b = 210\ 000\ Kg/cm^2$ dir. 0.50 σ_z ve daha az gerilmelerde beton tazyik

ve cerde aynı elastisite modülü ile deformasyon yapar yani homojen bir madde gibi mütalea olunabilir. Görülüyor ki cerre maruz aksamda beton cer mukavemetini etlil ederken

σ_z etiraj haddini ve kopmaya takaddumeden uzamayı tayin etmek için deneyler yapılmalıdır.

$\Sigma = m \Sigma_0 = m \frac{\sigma_z}{E_b}$ buradaki Σ değeri tansiyon metre veya Strain-gage lerle ölçülür σ_z değeri

aşağıdaki formüllerle hesap olunur.

Şekil 2 de gösterilen dikdörtgen kesitli bir beton kirış basit eğilmeye maruz bırakılır ve üst ve alt taraflarına yerleştirilen tansometrelerle tedricen artarak tesir eden momentin hasil ettiği Σ, Σ' deformasyonları ölçülürse her bir momente tekabül eden tarafsız eksenin yeri tayin edilmiş olur.

Şekil 2: den $\frac{\Sigma'}{\Sigma} = \frac{x}{d-x}$ veya

$$x = \frac{\Sigma'}{\Sigma' + \Sigma} d = s \cdot d \quad (1) \text{ bulunur.}$$

Başlangıçta küçük momentlerde $\Sigma' = \Sigma$ zahir e.

der. Bu takdirde $x = \frac{d}{2}$, $s = \frac{1}{2}$ bulunup $\sigma_z = \sigma_b$

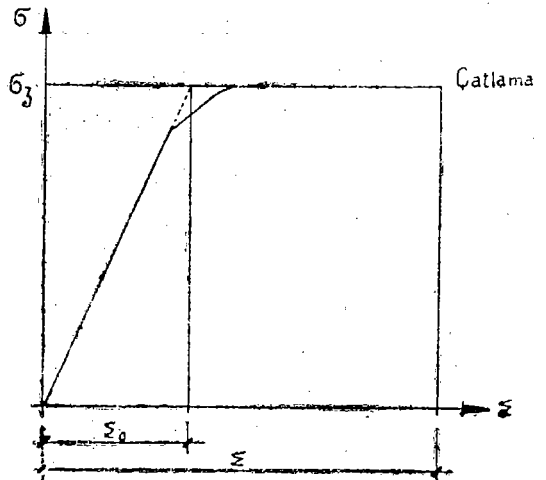
$\sigma_z = \sigma_b = \frac{M}{W}$ olur. Moment arttıkça Σ değeri Σ' den daha büyük değerler almaya baslar ve her bir momente tekabül eden s değeri hesaplanır.

Denge denklemlerini yazalım. İzdüşüm denkleminde:

$$\frac{1}{2} \sigma_b \cdot b \cdot x = \sigma_z \cdot b (d-x) - \frac{1}{2} b x \frac{\sigma_z^2}{\sigma_b}$$

$$\frac{1}{2} b x (\sigma_b^2 + \sigma_z^2) = \sigma_b \cdot \sigma_z b (d-x) \text{ buna}$$

$$\text{dan } \frac{\sigma_b}{\sigma_z} = \frac{1-s + \sqrt{1-2s}}{s} \quad (2) \text{ bulunur.}$$



Şekil 1

Moment denklemi

$$M = \frac{1}{2} \sigma_3 b(d-x)^2 + \frac{1}{3} \sigma_b b x^2 - \frac{1}{6} b x^2 \frac{\sigma_3^3}{\sigma_b^2}$$

$$M = \sigma_3 b d^2 \left[\frac{1}{2} (1-S)^2 + \frac{1}{3} \cdot \frac{\sigma_b}{\sigma_3} S^2 - \frac{1}{6} \frac{\sigma_3^2}{\sigma_b^2} S^2 \right]$$

$\frac{\sigma_b}{\sigma_3}$ yerine ② deki değeri konursa :

$$M = \sigma_3 \cdot \frac{b d^2}{6} \left[1 + 2\sqrt{1-2S} \right] \text{ olur, veya}$$

$$\sigma_3 = \frac{M}{W} \cdot \frac{1}{1 + 2\sqrt{1-2S}} \text{ bulunur. Buradan}$$

α emsalinin $\alpha = \frac{1}{1 + 2\sqrt{1-2S}}$ olduğu görülür

Küçük momentlerde $S = \frac{1}{2}$ olacağını yukarıda söylemiştik. Bu takdirde $\alpha^2 = 1$ olur.

$$\frac{\Sigma}{\Sigma'} = \frac{5}{4} \text{ ise } S = \frac{4}{9} \quad \frac{\sigma_b}{\sigma_3} = 2 \quad \alpha = 0.6 \text{ bulunur}$$

Hülâsa edecek olursak beton cer mukavemetinin değerini bulmak için çatlama anındaki momentin değerini ve Σ uzaması ile Σ' kısalması ölçülür ve bundan sonra (1) formülü ile tarafsız eksenin yeri tayin edilir. (3) formülünden beton cer mukavemeti ve (2) formülünden de beton tazyik gerilmesi hesaplanmış olur.

Betonarme kesitlerin cer ve eğilmeye göre hesabında $E_e/E_b = n$ emsalinin $n = 20$ olarak alınmasının uygun olduğu deneylerle teyid edilmiştir. Bu takdirde:

$$\sigma = \frac{N}{F_i} + \frac{M}{I_i} \cdot \frac{d}{2} \quad (4)$$

$$(F_i = b d (1 + \mu)) \quad I_i = \frac{b d^3}{12} (1 + 3\mu \frac{c^2}{d^2})$$

Burada simetrik techizatlı bir dikdörtgen kesit na-

zarı itibara alınmış ve $\mu = \frac{F_e}{b d}$

de F_e bütün techizatı göstermektedir.)

Formülü ile bulunan σ cer gerilmesinin $0.5 \sigma_3$

veya daha az olması gözetilmeli ve kesit boyutları ile demir techizatı ona göre tayin edilmelidir.

σ_3 etürajı haddi 36 Kg/Cm^2 bulunmuş ise

cer emniyet gerilmesi olarak 18 kg/cm^2 alınmalıdır. Ayrıca betonun cer mukavemetini kale almayarak betonarme kesit gibi hesaplayıp çelik cer gerilmesinin emniyet gerilmesini geçmediği tahkik edilmelidir.

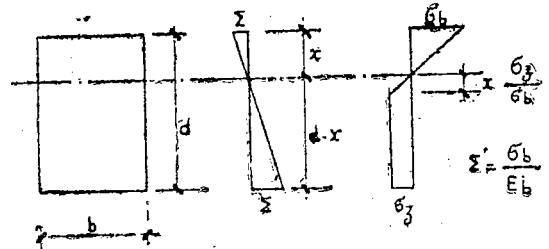
$$S = \frac{4}{9} \text{ halinde } \frac{M}{W} = 60 \text{ kg/cm}^2.$$

olursa

$$\sigma_3 = 0.60 \times 60 = 36 \text{ Kg/Cm}^2 \text{ bulunur.}$$

Bu takdirde zahiri emniyet emsali

$$\frac{60}{18} = 3.33 \text{ ve hakiki emniyet emsali } \frac{36}{18} = 2 \text{ olur.}$$



Sekil.2 Sabit Moment altında eğilme ($T=0$)

TÜRKİYE MÜHENDİSLİK HABERLERİ

İNŞAAT VE MÜHENDİSLİK MEVZUUNDA
TEKNİK MAKALE, HABER VE İŞ İLANLARI
İLE SİZLERİ TATMİN EDEBİLECEK VE
İHTİYAÇLARINIZA CEVAP VEREBİLECEK
M E C M U A D İ R

Atatürk Bulvarı Ökmen Apt. No. 162/10 Akara - Yenışehir Tel: 21369