

BİLGİLENDİRME EKİ 7B.
BETON VE DONATI ÇELİĞİ İÇİN
GERİLME – ŞEKİLDEĞİŞTİRME BAĞINTILARI

7B.0. Simgeler

A_s	=	Boyuna donatı alanı
a_i	=	Kesit çevresindeki düşey donatıların eksenleri arasındaki uzaklık
b_o	=	Göbek betonunu sargılayan etriyelerin eksenleri arasında kalan kesit boyutu
E_c	=	Betonun elastisite modülü
E_s	=	Donatı çeliğinin elastisite modülü
f_c	=	Sargılı betonda beton basınç gerilmesi
f_{cc}	=	Sargılı beton dayanımı
f_{co}	=	Sargısız betonun basınç dayanımı
f_e	=	Etkili sargılama basıncı
f_s	=	Donatı çeliğindeki gerilme
f_{sy}	=	Donatı çeliğinin akma dayanımı
f_{su}	=	Donatı çeliğinin kopma dayanımı
f_{yw}	=	Enine donatının akma dayanımı
h_o	=	Göbek betonunu sargılayan etriyelerin eksenleri arasında kalan kesit boyutu
k_e	=	Sargılama Etkinlik Katsayısı
s	=	Etriye aralığı
ρ_s	=	Toplam enine donatının hacimsal oranı (dikdörtgen kesitlerde $\rho_s = \rho_x + \rho_y$)
ρ_x, ρ_y	=	İlgili doğrultulardaki enine donatı hacim oranı
ϵ_c	=	Beton basınç birim şekil değiştirmesi
ϵ_{cu}	=	Sargılı betondaki maksimum basınç birim şekil değiştirmesi
ϵ_{sy}	=	Donatı çeliğinin akma birim şekil değiştirmesi
ϵ_s	=	Donatı çeliğinin pekleşme başlangıcındaki birim şekil değiştirmesi
ϵ_{su}	=	Donatı çeliğinin kopma birim şekil değiştirmesi

7B.1. Sargılı ve Sargısız Beton Modelleri

7.6'ya göre *Doğrusal Elastik Olmayan Yöntemler* ile performans değerlendirmesinde, başkaca bir modelin seçilmediği durumlarda kullanılmak üzere, sargılı ve sargısız beton için aşağıdaki gerilme-şekil değiştirme bağıntıları tanımlanmıştır (**Şekil 7B.1**)*.

* Mander, J.B., Priestley, M.J.N., Park, R. (1988). Theoretical Stress-Strain Model for Confined Concrete, *Journal of Structural Division (ASCE)*, **114**(8), 1804-1826.

(a) Sargılı betonda beton basınç gerilmesi f_c , basınç birim şekil değiştirmesi ϵ_c 'nin fonksiyonu olarak aşağıdaki bağıntı ile verilmektedir:

$$f_c = \frac{f_{cc} x r}{r - 1 + x^r} \quad (7B.1)$$

Bu bağıntıdaki sargılı beton dayanımı f_{cc} ile sargısız beton dayanımı f_{co} arasındaki ilişki aşağıda verilmiştir.

$$f_{cc} = \lambda_c f_{co} \quad ; \quad \lambda_c = 2.254 \sqrt{1 + 7.94 \frac{f_e}{f_{co}}} - 2 \frac{f_e}{f_{co}} - 1.254 \quad (7B.2)$$

Buradaki f_e etkili sargılama basıncı, dikdörtgen kesitlerde birbirine dik iki doğrultu için aşağıda verilen değerlerin ortalaması olarak alınabilir:

$$f_{ex} = k_e \rho_x f_{yw} \quad ; \quad f_{ey} = k_e \rho_y f_{yw} \quad (7B.3)$$

Bu bağıntılarda f_{yw} enine donatının akma dayanımını, ρ_x ve ρ_y ilgili doğrultulardaki enine donatıların hacimsal oranlarını, k_e ise aşağıda tanımlanan sargılama etkinlik katsayısı'nı göstermektedir.

$$k_e = \left(1 - \frac{\sum a_i^2}{6b_o h_o}\right) \left(1 - \frac{s}{2b_o}\right) \left(1 - \frac{s}{2h_o}\right) \left(1 - \frac{A_s}{b_o h_o}\right)^{-1} \quad (7B.4)$$

Burada a_i kesit çevresindeki düşey donatıların eksenleri arasındaki uzaklığı, b_o ve h_o göbek betonunu sargılayan etriyelerin eksenleri arasında kalan kesit boyutlarını, s düşey doğrultuda etriyelerin eksenleri arasındaki aralığı, A_s ise boyuna donatı alanını göstermektedir. **Denk.(7B.1)**'deki normalize edilmiş beton birim şekil değiştirmesi x ile r değişkenine ilişkin bağıntılar aşağıda verilmiştir.

$$x = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_{cc}} \quad ; \quad \epsilon_{cc} = \epsilon_{co} [1 + 5(\lambda_c - 1)] \quad ; \quad \epsilon_{co} \cong 0.002 \quad (7B.5)$$

$$r = \frac{E_c}{E_c - E_{sec}} \quad ; \quad E_c \cong 5000 \sqrt{f_{co}} \text{ [MPa]} \quad ; \quad E_{sec} = \frac{f_{cc}}{\epsilon_{cc}} \quad (7B.6)$$

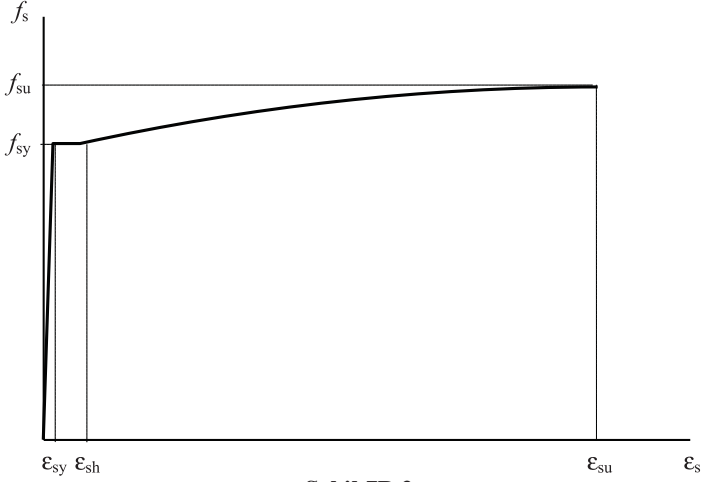
Sargılı betondaki maksimum basınç birim şekil değiştirmesi ϵ_{cu} aşağıda verilmiştir:

$$\epsilon_{cu} = 0.004 + \frac{1.4 \rho_s f_{yw} \epsilon_{su}}{f_{cc}} \quad (7B.7)$$

Burada ρ_s toplam enine donatının hacimsal oranını (dikdörtgen kesitlerde $\rho_s = \rho_x + \rho_y$), ϵ_{su} enine donatı çeliğinde maksimum gerilme altındaki birim uzama şekil değiştirmesini göstermektedir.

Donatı çeliğinin elastiklik modülü $E_s = 2 \cdot 10^5$ MPa'dır. S220 ve S420 kalitesindeki donatı çeliklerine ait diğer bilgiler aşağıdaki tablodan alınabilir.

Kalite	f_{sy} (Mpa)	ϵ_{sy}	ϵ_{sh}	ϵ_{su}	f_{su} (Mpa)
S220	220	0.0011	0.011	0.16	275
S420	420	0.0021	0.008	0.10	550



Şekil 7B.2