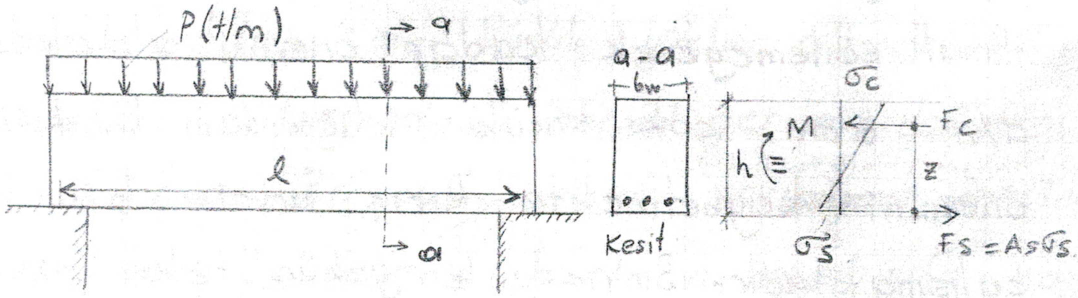
I. YÜKSEK KİRİŞLER:

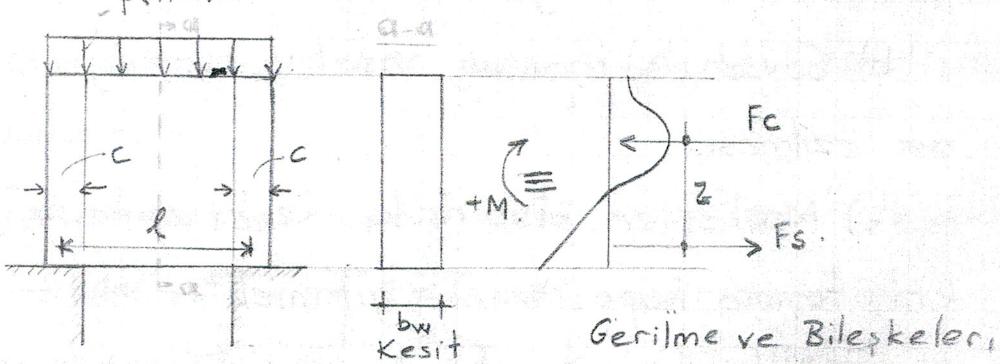
1. Giriş:

Betonarme yapılarda kullanılan kirişlerin yükseklikleri (h) genellikle açıklıklarına (ℓ) göre çok daha küçüktür. Bir fikir vermek üzere $h \cong \ell/10$ civarında olduğunu söyleyebiliriz. (Şekil 1)



Şekil 1. Bir açıklıklı alçak kiriş

Ancak pratik hayatta $h > \frac{\ell}{2}$ ve hatta $h > \ell$ olan kirişlerde kullanılmaktadır. Yüksek kirişlerin tanımı konusunda yönetmeliklerde tam bir uyum yoktur. Ancak, TS500 ℓ_p, iki moment 0 kesiti arasındaki uzaklığı göstermek üzere $h > \frac{\ell_p}{2}$ olan kirişleri yüksek kiriş olarak tanımlamaktadır. (Şekil 2)



Şekil 2. Bir açıklıklı yüksek kiriş

Yüksek kirişlerin kesitleri eğilmeden sonra düz kalmadığından, diğer bir deyişle bu kirişlerde Bernoulli Navie varsayımı geçerli olmadığından alçak kirişler kullanılan hesap yöntemleri bu kirişlere uygulanamamaktadır. Bunlarda alçak kirişlerden çok farklı olan kayma gerilmeleri dolayısıyla da kayma şekildeğiştirme ihmal edilemeyecek kadar önemli olmaktadır. Ayrıca a/h oranı çok küçük olduğundan bu kirişlerde eği
(tekil yükün mesnetten uzaklığı)
önemini kaybetmekte kiriş adeta bir kemer gibi çalışmaktadır. Bu nedenle yükün tekil ya da yayılı ile uygulandığı yer (üst yüz, alt yüz vb) büyük önem kazanmaktadır. Kemerleşme etkisinin doğal bir sonucu olarak da kenetlenme (aderans) kritik olmaktadır.

Yapılan deneylerde Yüksek kirişlerde 3 tür kırılmanın olduğu görülmüştür:

a) Yeterli gövde donatısının (Yatay ve düşey) bulunmadığı durumlarda asal çekme gerilmelerinden oluşan eğik çatlaklar kırılmaya neden olmaktadır.

b) Gövde betonunun asal basınç gerilmeleri doğrultusunda ezilmesi.

c) Mesnetler civarında kenetlenmenin yok olması kiriş taşıma kapasitesini yitirmektedir.

Boyutlandırma ve donatı hesabı yapılırken, bu 3 kırılma türüne karşı gerekli önlemlerin alınması zorunludur.

Yüksek kirişler, rıhtım duvarlarında, silo ve su haznesi cidarlarında ve bazı yüksek yapılarda hem bölme duvar hem de yükleri mesnetlere aktaran elemanlar olarak kullanıldığı gibi rüzgar perdeleri ve halleri örten ince kemerleri taşıyan elemanlar olarak da kullanılmaktadır.

2. Hesap Yöntemi

Giriştede belirtildiği gibi küçük yükler altında dahi yüksek kirişlerin kesitlerindeki normal gerilme dağılımı doğrusal olmadığından Bernoulli - Novie varsayımı geçerliliğini kaybetmektedir. Bu nedenle bunların hesabında başka bir hesap yöntemi kullanmak gerekmektedir. Aşağıda önce ideal malzeme için hesap yöntemi kısaca açıklanmakta ve bunu takiben betonarme için yaklaşık bir çözüm yöntemi verilmektedir.

İdeal malzemeye göre çözüm

Yüksek kiriş homojen, izotrop ve Hooke yasasına uyan bir malzemedense çözüm elastisiteden bilinen düzlem levha probleminin çözümünden farksızdır. Zirâ yüksek kiriş durumunda düzlem gerilme yani 2 boyutlu elastisite durumu söz konusudur.

Bu durumda ortalama düzlemi içindeki kuvvetlerin etkisindeki ince bir plakda $\sigma_z = \tau_{xz} = \tau_{zx} = 0$ varsayılarak σ_x, σ_y, $\tau_{xy} = \tau_{yx}$ (İzotrop cisimlerde) gerilmelerinin plağın kalınlığı üzerinde eşit yayılı olarak yayıldığı kabul edilebilir ki bu bir düzlem gerilme halidir. Düzlem gerilme etkisi altın-

Yüksek kirişler, rıhtım duvarlarında, silo ve su haznesi cidarlarında ve bazı yüksek yapılarda hem bölme duvar hem de yükleri mesnetlere aktaran elemanlar olarak kullanıldığı gibi rüzgar perdeleri ve halleri örten ince kemerleri taşıyan elemanlar olarak da kullanılmaktadır.

2. Hesap Yöntemi :

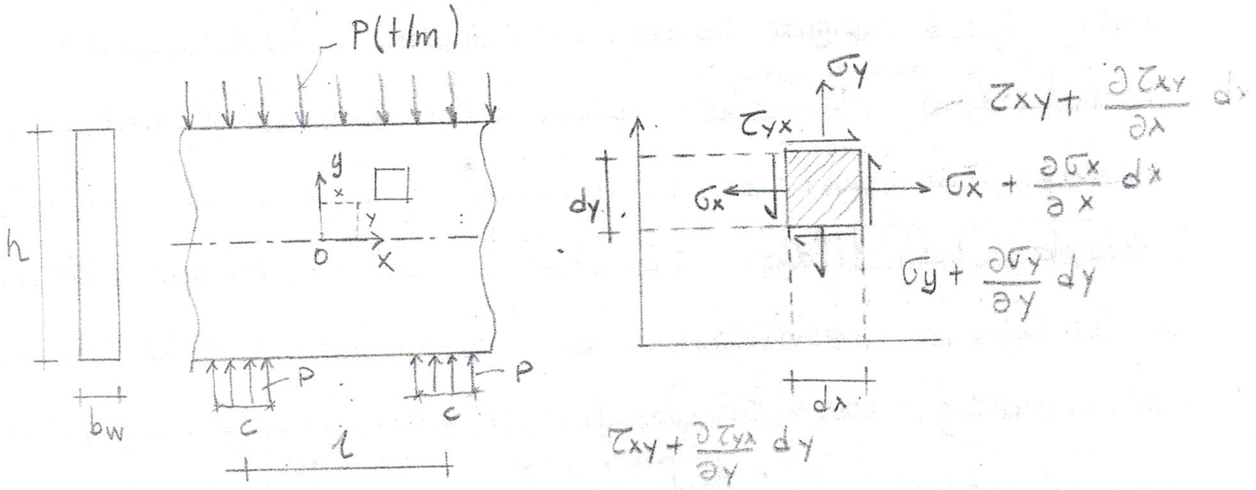
Girişte de belirtildiği gibi küçük yükler altında dahi yüksek kirişlerin kesitlerindeki normal gerilme dağılımı doğrusal olmadığından Bernoulli - Novie varsayımı geçerliliğini kaybetmektedir. Bu nedenle bunların hesabında başka bir hesap yöntemi kullanmak gerekmektedir. Aşağıda önce ideal malzeme için hesap yöntemi kısaca açıklanmakta ve bunu takiben betonarme için yaklaşık bir çözüm yöntemi verilmektedir.

İdeal malzemeye göre çözüm :

Yüksek kiriş homojen, izotrop ve Hooke yasasına uyan bir malzemedense çözüm elastisiteden bilinen düzlem levha probleminin çözümünden farksızdır. Zira yüksek kiriş durumunda düzlem gerilme yani 2 boyutlu elastisite durumu söz konusudur.

Bu durumda ortalama düzlemi içindeki kuvvetlerin etkisindeki ince bir plakda $\sigma_z = \tau_{xz} = \tau_{zx} = 0$ varsayılarak $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy} = \tau_{yx}$ (İzotrop cisimlerde) gerilmelerinin plağın kalınlığı üzerinde eşit yayılı olarak yayıldığı kabul edilebilir ki bu bir düzlem gerilme halidir. Düzlem gerilme etkisi altın-

daki elemanlar da levha adını taşımaktadır. Dola
la taşıyıcı duvar ile yüksek kirişler de levha
çalışmaktadır. (Şekil I.3)



Şekil I.3. Levha olarak çalışan bir yüksek kiriş

Bu kirişten dx, dy, bw boyutlarında bir eleman al
bu elemana etkiyen kuvvetler Nx, Ny, Vx, Vy ve m
birim hacim ağırlığı (γ) olmak üzere;

$$g = \gamma . dx . dy . bw$$

Kuvvetlerin dengesini takiben N ve V kuvvetler
gerilme cinsinden ifade edilirse

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} = 0 \quad , \quad \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial x} + \gamma = 0 \quad \ldots \quad (1)$$

Koordinat eksenleri doğrultusundaki birim boy de
leri,

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x} \quad , \quad \varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y} \quad \ldots \quad (2)$$

ve açı değişimleri:

$$\gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \quad \ldots \quad (3)$$

Bağıntıları ile belirlenir.