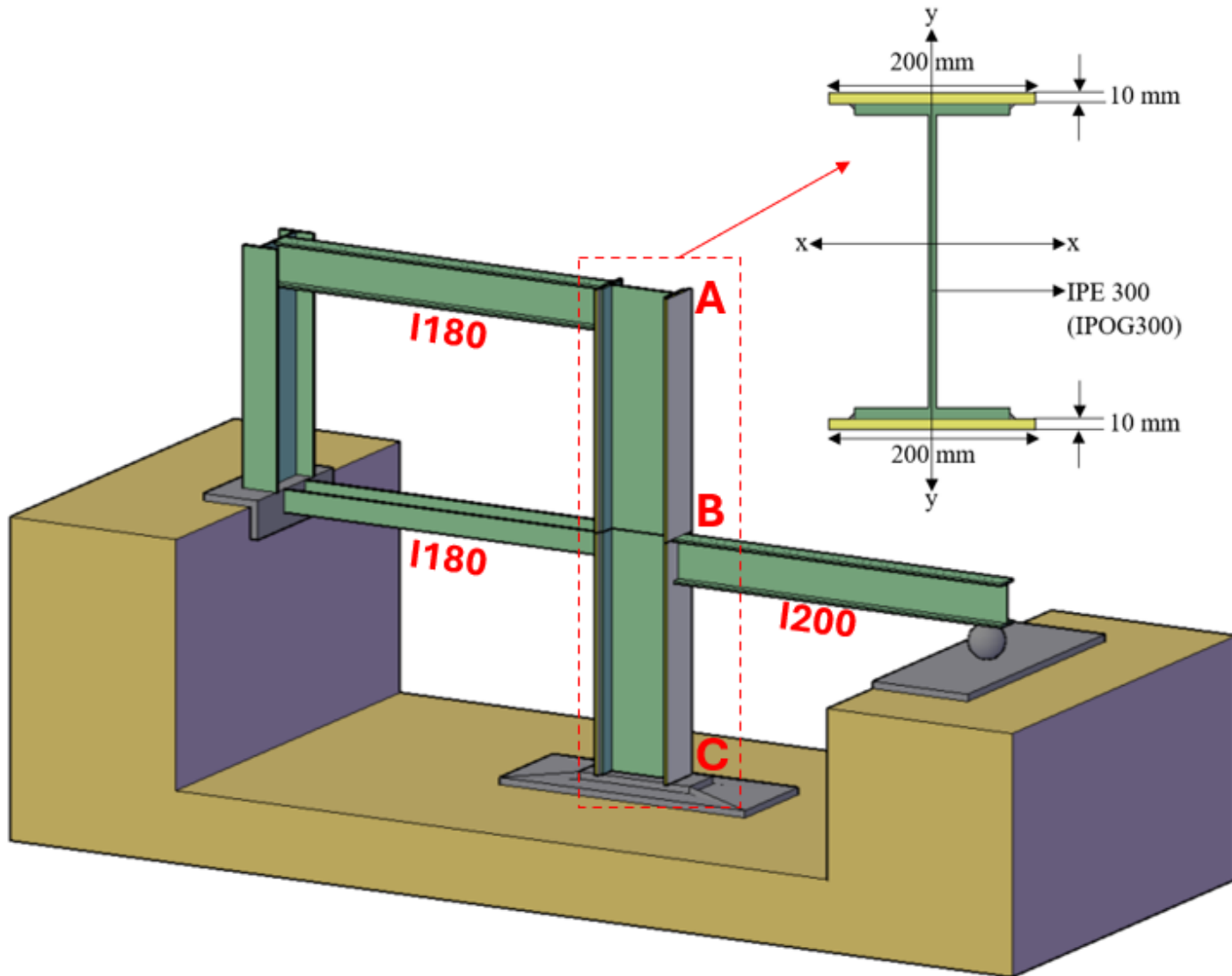


İNM304
ÇELİK YAPILAR-UYGULAMA
7. HAFTA-
04.04.2024
BASINÇ ELEMANLARI

Arş. Gör. Dr. Elif Firuze ERDİL
İnşaat Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi
Akdeniz Üniversitesi

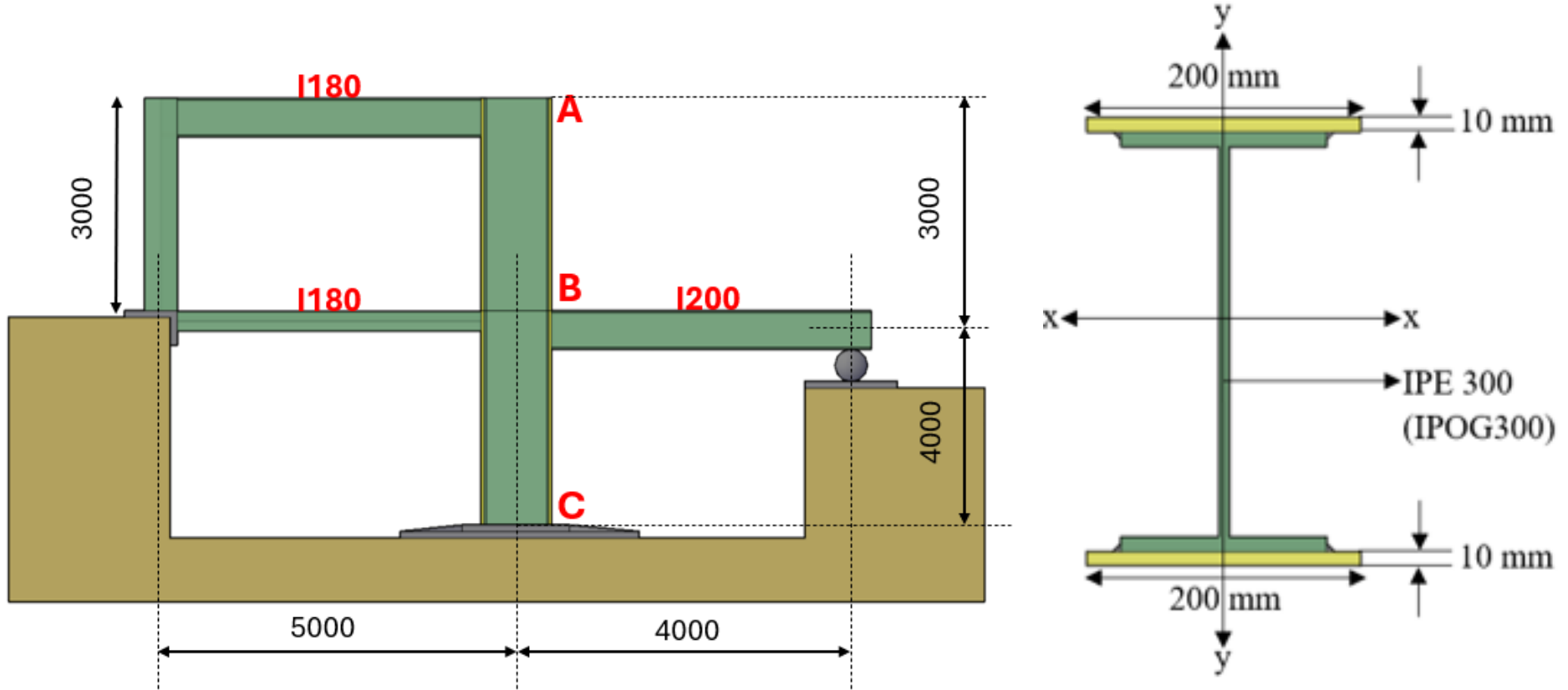
BASINÇ ELEMANLARI

ÖRNEK-1: $P_{AB} = ?$ (S235)



BASINÇ ELEMANLARI

ÖRNEK-1: $P_{AB} = ?$ (S235)



BASINÇ ELEMANLARI

ÇÖZÜM-1:

6.4.3 – Stabilite Kontrolleri

Geometri değişimlerinin denge denklemlerine etkilerinin *burkulma boyu yöntemi* ile hesaba katıldığı yapı sistemlerinin eleman ve birleşimlerinin stabilite kontrolleri **Bölüm 7-14** te verilen ilgili kurallara göre yapılır.

Basınç etkisindeki elemanların stabilite kontrollerinde burkulma boyu katsayısı, K , aşağıda açıklandığı şekilde belirlenir.

- (a) Çaprazlı çerçeve sistemler, perdeli sistemler ve yatay yüklerin taşınmasının kolonların eğilme rijitliklerinden bağımsız olduğu benzeri sistemlerde burkulma boyu katsayısı, daha küçük bir değer kullanılması geçerli bir yaklaşımla kanıtlanmadığı sürece, $K=1.0$ olarak alınır. Stabilite bağlantıları **Bölüm 16** da verilen kurallara göre belirlenen yeterli dayanım ve rijitliğe sahip olacaktır.
- (b) Kolonların eğilme rijitliklerinin sistemin yatay yük taşıma kapasitesine ve yanal stabilitesine katkı sağladığı moment aktaran çerçeveler ve benzeri sistemlerde burkulma boyu katsayısı, K , aşağıdaki denklemlerden veya nomogramlardan yararlanarak hesaplanabilir.

Bu denklem ve nomogramlardaki G_A ve G_B büyüklükleri, sırasıyla söz konusu kolonun üst ve alt uçlarında birleşen kolonların ve kirişlerin eğilme rijitlikleri toplamının oranına bağlı olarak **Denk.(6.4)** ile hesaplanırlar.

BASINÇ ELEMANLARI

ÇÖZÜM-1:

$$G = \frac{\Sigma(E_c I_c / L_c)}{\Sigma(E_g I_g / L_g)} \quad (6.4)$$

Buradaki terimler aşağıda açıklanmıştır.

$E_c I_c$: Kolon enkesiti eğilme rijitliği.

L_c : Kolon boyu.

$E_g I_g$: Kiriş enkesiti eğilme rijitliği.

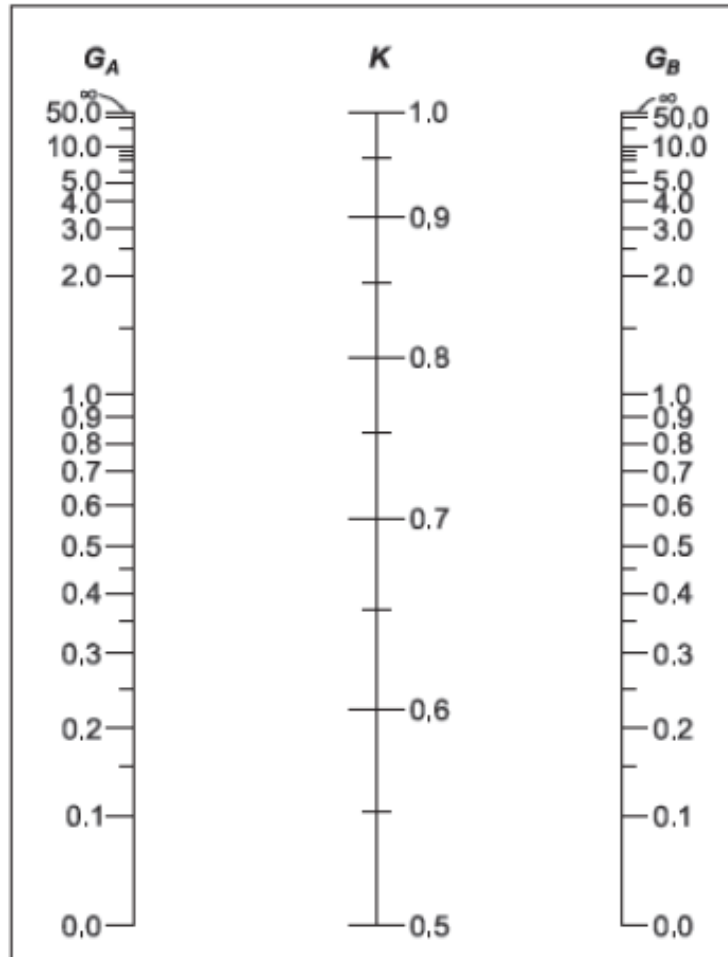
L_g : Kiriş boyu.

- (1) Yanal yerdeğiştirmesi önlenmiş (düğüm noktaları sabit) moment aktaran çerçeveler ve benzeri sistemlerde burkulma boyu katsayısı, K , kolonun üst ve alt uçlarında **Denk. (6.4)** ile belirlenen G_A ve G_B büyüklüklerine bağlı olarak, **Denk. (6.5)** ile veya **Şekil 6.1** de verilen nomogramdan yararlanarak hesaplanabilir.

$$K = \frac{3G_A G_B + 1.4(G_A + G_B) + 0.64}{3G_A G_B + 2.0(G_A + G_B) + 1.28} \quad (6.5)$$

BASINÇ ELEMANLARI

ÇÖZÜM-1:



Şekil 6.1 – Yanal yerdeğiştirmesi önlenmiş sistemlerde burkulma boyu katsayısı, K

BASINÇ ELEMANLARI

ÇÖZÜM-1:

BÖLÜM 8 EKSENEL BASINÇ KUVVETİ ETKİSİ

Eksenel (enkesit ağırlık merkezine uygulanan) basınç kuvveti etkisindeki elemanların tasarımı bu bölümde belirtilen kurallara göre yapılacaktır.

8.1 GENEL ESASLAR

8.1.1 – Narinlik Oranı Sınırı

Basınç elemanlarının, **Bölüm 6** veya **Bölüm 16** ya göre belirlenen burkulma boyu ($L_c = KL$) kullanılarak hesaplanan narinlik oranı, $L_c/i \leq 200$ olacaktır.

Buradaki terimler aşağıda açıklanmıştır.

L_c : Eleman burkulma boyu ($=KL$).

i : Atalet yarıçapı.

K : Burkulma boyu katsayısı.

L : Desteklenen noktalar arasında kalan eleman uzunluğu.

BASINÇ ELEMANLARI

ÇÖZÜM-1:

8.1.2 – Tasarım Esasları

Karakteristik eksenel basınç kuvveti dayanımı, P_n , eksenel basınç etkisindeki elemanın enkesit asal eksenlerinden herhangi biri etrafında *eğilmeli burkulma*, *burulmalı burkulma* ve/veya *eğilmeli burulmalı burkulma* sınır durumlarına göre hesaplanacak dayanımların en küçüğü olarak alınacaktır.

Tasarım basınç kuvveti dayanımı, $\phi_c P_n$, (YDKT) veya *güvenli basınç kuvveti dayanımı*, P_n/Ω_c , (GKT) tüm basınç elemanlarında,

$$\phi_c = 0.90 \text{ (YDKT)} \quad \text{veya} \quad \Omega_c = 1.67 \text{ (GKT)}$$

BASINÇ ELEMANLARI

ÇÖZÜM-1:

8.2 KARAKTERİSTİK BASINÇ KUVVETİ DAYANIMI

Narin olmayan enkesitli (**Tablo 5.1A** ya göre narin enkesit parçası içermeyen) elemanların aksenal basınç kuvveti altındaki *karakteristik aksenal basınç kuvveti dayanımı*, P_n , **Denk.(8.1)** ile hesaplanacaktır.

$$P_n = F_{cr} A_g \quad (8.1)$$

Burada, *kritik burkulma gerilmesi*, F_{cr} , **Denk.(8.2)** veya **Denk.(8.3)** ile elde edilecektir.

$$\frac{L_c}{i} \leq 4.71 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (\text{veya } \frac{F_y}{F_e} \leq 2.25) \text{ için}$$

$$F_{cr} = \left[0.658^{\frac{F_y}{F_e}} \right] F_y \quad (8.2)$$

$$\frac{L_c}{i} > 4.71 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (\text{veya } \frac{F_y}{F_e} > 2.25) \text{ için}$$

$$F_{cr} = 0.877 F_e \quad (8.3)$$

Buradaki terimler aşağıda açıklanmıştır.

A_g : Kayıpsız enkesit alanı.

F_e : Elastik burkulma gerilmesi.

F_y : Yapısal çelik karakteristik akma gerilmesi.

F_{cr} : Kritik burkulma gerilmesi.

BASINÇ ELEMANLARI

ÇÖZÜM-1:

Eksenel basınç kuvveti etkisindeki elemanın enkesit asal eksenlerinden herhangi biri etrafında eğilmeli burkulma, burulmalı burkulma ve/veya eğilmeli burulmalı burkulma sınır durumları için *elastik burkulma gerilmesi*, F_e , aşağıda verilen esaslara göre belirlenecektir.

8.2.1 – Eğilmeli Burkulma Sınır Durumu

Bu sınır durum, enkesit özelliklerinden bağımsız olarak, tüm basınç elemanlarında dikkate alınacaktır. *Eğilmeli burkulma* sınır durumunda karakteristik basınç dayanımı, **Denk.(8.1)** ile hesaplanacaktır.

Buna göre, **Denk.(8.2)** veya **Denk.(8.3)** teki *elastik burkulma gerilmesi*, F_e , **Denk.(8.4)** ile hesaplanacaktır.

$$F_e = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{L_c}{i} \right)^2} \quad (8.4)$$

EKSENEL ÇEKME KUVVETİ ETKİSİ

ÖRNEK-2: Her iki ucu mafsallı kolon için $P_{max} = ?$ (S235)

