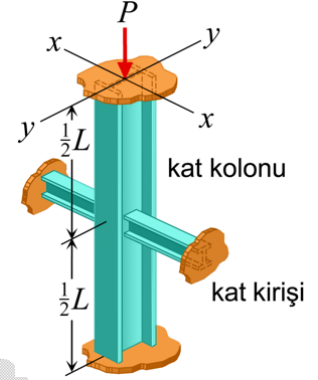


MUKAVEMET II

Stabilite
Dr. Umit N. ARIBAS

Soru : Şekildeki I kesitli bir kolonun her iki ucu da ankastre mesnetli olup, boyu $L = 7\text{ m}$ dir ve kolona $x - x$ eksenine doğrultusunda $\frac{1}{2}L$ yüksekliğinde bir kat kirişi bağlanmaktadır. Kolonun $y - y$ zayıf eksenine göre burkulması incelenirken, bu bağlantının mafsallı olduğunu varsayınız. Yüksek dayanımlı çelikten yapılmış kolonun burkulmadan ve akma gerilmesi $\sigma_A = 400\text{ MPa}$ yı aşmadan taşıyabileceği en büyük eksenel basınç yükü P yi bulunuz. Kat kolonunda kesit alanı $A = 3200\text{ mm}^2$, eylemsizlik momentleri $I_x = 12 \times 10^6\text{ mm}^4$, $I_y = 3.8 \times 10^6\text{ mm}^4$, elastisite modülü $E = 200\text{ GPa}$ dır.



Çözüm:

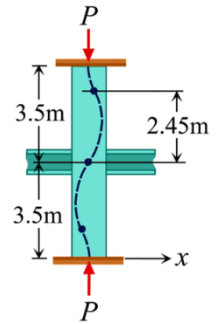
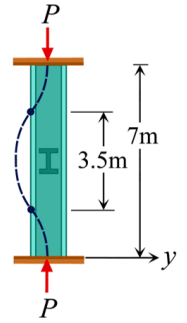
İki ucu ankastre mesnetli kolonun $x - x$ ve $y - y$ eksenlerine göre burkulma davranışı, kat kirişi nedeniyle farklılık göstermektedir.

$x - x$ eksenine göre burkulma,

$$(P_{kr})_x = \frac{\pi^2 EI_x}{L_{xx}^2} = \frac{\pi^2 (200 \times 10^3) 12 \times 10^6}{3500^2} = 1.9 \times 10^6 \text{ N}$$

$y - y$ eksenine göre burkulma ($L_{yy} = 0.7 \times 350 = 245\text{ cm}$),

$$(P_{kr})_y = \frac{\pi^2 EI_y}{L_{yy}^2} = \frac{\pi^2 (200 \times 10^3) 3.8 \times 10^6}{245^2} = 1.25 \times 10^6 \text{ N}$$



Kritik yükün ($P_{kr} = 1.25 \times 10^6 \text{ N}$) kolonda meydana getireceği ortalama basınç gerilmesi,

$$\sigma_{kr} = \frac{P_{kr}}{A} = \frac{1.25 \times 10^6}{3200} = 390 \text{ MPa}$$

Burkulma yükü altındaki kolonda ortalama gerilme, akma gerilmesi ile karşılaştırıldığında,

$$\sigma_{kr} = 390 \text{ MPa} < \sigma_A = 400 \text{ MPa}$$

Burkulma elastik bölgede meydana gelir.