

8.1.2004

ÇELİK YAPILAR YARIYIL SONU SINAVI

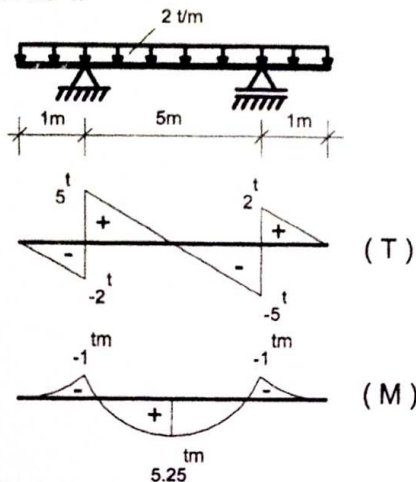
SORU 1: Çok katlı çelik yapılarda çerçeve tiplerini açıklayınız.

SORU 2: Çok katlı çelik yapılarda döşeme tiplerini açıklayınız.

SORU 3: Kafes giriş tiplerini ve konstrüksiyon yüksekliğini krokilerle açıklayınız.

ACIKLAMA: Yukarıda verilen üç sorudan seçtiğiniz iki tanesini yanıtlayınız...

SORU 4:

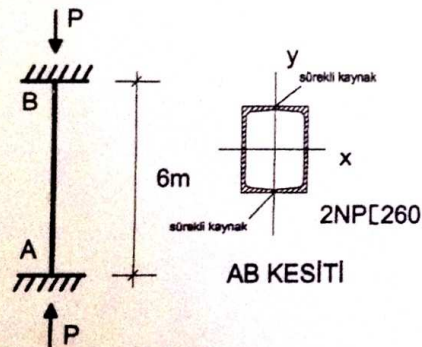


Şekilde yükleme durumu verilen çıkmalı kirişi NPI profili olarak boyutlandırıp gerekli kontrolleri yapınız.

PROFIL	I_x (cm ⁴)	W_x (cm ³)	S_x (cm ³)	$h_{göjde}$ (cm)	$t_{göjde}$ (cm)
NPI200	2140	214	125	15.9	0.75
NPI220	3060	278	162	17.5	0.81
NPI240	4250	354	206	19.2	0.87
NPI260	5740	442	257	20.8	0.94

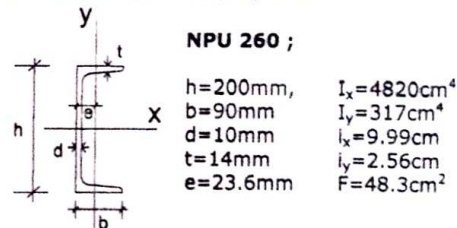
$\text{Fe37}(\text{C37})/\text{EY}(\text{YD1})$
 $E=2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_{\text{emn}}=1.44 \text{ t/cm}^2$
 $\tau_{\text{emn}}=0.83 \text{ t/cm}^2$
 $f_{\text{max}}=13.15 \times 10^9/\text{EI}_x$
 $f_{\text{limit}}=1.67 \text{ cm}$

SORU 5:

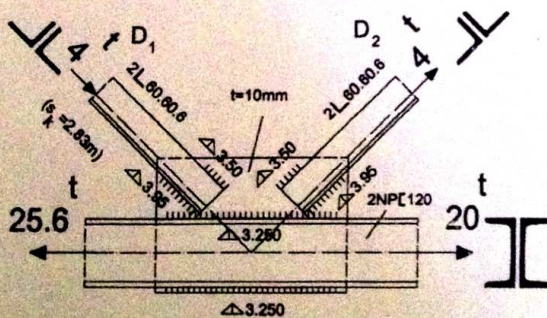


Şekilde yükleme durumu verilen iki ucu ankastre mesnetli kolonun taşıyabileceği basınç kuvvetini hesaplayınız.

Fe37(Ç37)/EY(YD1)
 $\sigma_{emn}=1.44 \text{ t/cm}^2$
 $\beta(\text{burkulma boyu katsayısı})=0.65$

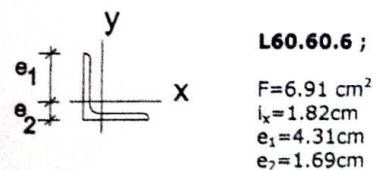


SORU 6:



Şekilde verilen kaynaklı birleşimde D_1 ve D_2 diyagonal çubuklarında gerekli kontrolları yapınız.

Fe37(Ç37)/EY(YD1)
 $\sigma_{emn}=1.44 \text{ t/cm}^2$
 Kaynakta: $\tau_{kemn}=1.1 \text{ t/cm}^2$



I.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı ve Deprem Mühendisliği Çalışma Grubu İnternet: http://www.mim.itu.edu.tr/haluk E-Mail : haluk@itu.edu.tr	Ders	Sayfa
	Konu	
	Uygulama No:	Tarih

CEVAP 4:

Öncelikle maksimum eğilme momentine göre normal gerilme hesaplanarak profil boyutlandırılır!

NPI200 seçilirse

$$\begin{aligned}
\sigma_{max} &= \frac{M_{max}}{W_x} \\
&= \frac{525}{214} \\
&= 2.453 \text{ t/cm}^2 > \sigma_{emn}=1.44 \text{ t/cm}^2 \text{ olduğundan kesit güvenli değil}
\end{aligned}$$

NPI220 seçilirse

$$\begin{aligned}
\sigma_{max} &= \frac{M_{max}}{W_x} \\
&= \frac{525}{278} \\
&= 1.888 \text{ t/cm}^2 > \sigma_{emn}=1.44 \text{ t/cm}^2 \text{ olduğundan kesit güvenli değil}
\end{aligned}$$

NPI240 seçilirse

$$\begin{aligned}
\sigma_{max} &= \frac{M_{max}}{W_x} \\
&= \frac{525}{354} \\
&= 1.483 \text{ t/cm}^2 > \sigma_{emn}=1.44 \text{ t/cm}^2 \text{ olduğundan kesit güvenli değil}
\end{aligned}$$

NPI260 seçilirse

$$\begin{aligned}
\sigma_{max} &= \frac{M_{max}}{W_x} \\
&= \frac{525}{442} \\
&= 1.188 \text{ t/cm}^2 < \sigma_{emn}=1.44 \text{ t/cm}^2 \text{ olduğundan kesit (NPI260) normal gerilme bakımından güvenli!}
\end{aligned}$$

Kayma gerilmesi kontrolü:

$$\begin{aligned}
\tau_{max} &= \frac{T_{max} \cdot S_x}{t_g \cdot I_x} \\
&= \frac{5 \times 257}{0.94 \times 5740} \\
&= 0.2382 \text{ t/cm}^2 < \tau_{emn}=0.83 \text{ t/cm}^2 \text{ olduğundan kesit (NPI260) kayma gerilmesi bakımından güvenli}
\end{aligned}$$

Sx: Statik momenti

tg: Gövde kalınlığı

İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı ve Deprem Mühendisliği Çalışma Grubu İnternet: http://www.mim.itu.edu.tr/haluk E-Mail : haluk@itu.edu.tr	Ders		Sayfa
	Konu		
	Uygulama No:		Tarih

Sehim kontrolu

$$f_{max} = \frac{13.15 \cdot 10^9}{E \cdot I_x}$$

$$= \frac{13.15 \times 10^9}{2100000 \times 5740}$$

$$= 1.091 \text{ cm} < \text{flimit} = 1.67 \text{ cm olduğundan kesit (NPI260) sehim bakımından güvenlidir.}$$

E=2100000 kg/cm²

CEVAP 5:

$I_{min} = I_y$

$$F = 2 \cdot F_I$$

$$= 2 \times 48.3$$

$$= 96.600 \text{ cm}^2$$

$$d = b - e_I$$

$$= 9 - 2.36$$

$$= 6.640 \text{ cm}$$

$$I_y = 2 \cdot [I_{yI} + F_I \cdot d^2]$$

$$= 2 \times [317 + 48.3 \times 6.640^2]$$

$$= 4 \ 893.055 \text{ cm}^4$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{F}}$$

$$= \sqrt{\frac{4 \ 893.055}{96.600}}$$

$$= 7.117 \text{ cm}$$

$$s_{ky} = \beta \cdot h$$

$$= 0.65 \times 600$$

$$= 390.000$$

$$\lambda_y = \frac{s_{ky}}{i_y}$$

$$= \frac{390.000}{7.117}$$

$$= 54.798$$

Tablodan w = 1.25 okunmaktadır.

I.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı ve Deprem Mühendisliği Çalışma Grubu İnternet: http://www.mim.itu.edu.tr/haluk E-Mail : haluk@itu.edu.tr	Ders		Sayfa
	Konu		
	Uygulama No:		Tarih

$$P_{max} = \frac{\sigma_{em} \cdot F}{\omega}$$

$$= \frac{1.44 \times 96.6}{1.25}$$

$$= 111.283 \text{ t}$$

CEVAP 6:

D1 ÇUBUGUNDA HESAP

P=-4t (basingç)

$i_{min}=i_x=1.82\text{cm}$

$$F = 2 \cdot F_I$$

$$= 2 \times 6.91$$

$$= 13.820 \text{ cm}^2$$

$$\lambda_{max} = \frac{sk}{i_{min}}$$

$$= \frac{283}{1.82}$$

$$= 155.495$$

$$\sigma_{max} = \frac{\omega \cdot P}{F}$$

$$= \frac{4.06 \times 4}{13.820}$$

$$= 1.175 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_{max} < \sigma_{em} = 1.44 \text{ t/cm}^2$$

Kaynak hesabi:

$P_1 + P_2 = 4 \text{ (1)}$

$P_1 \times e_1 = P_2 \times e_2 \text{ (2)}$

(1) ve (2) denklemlerinden $P_1=1.12\text{t}$, $P_2=2.88\text{t}$

$$l_I = l_I' - 2 \cdot a_I$$

$$= 5 - 2 \times 0.3$$

$$= 4.400 \text{ cm}$$

$$\tau_{kl} = \frac{P_I}{2 \cdot l_I' \cdot a_I}$$

$$= \frac{1.12}{2 \times 4.400 \times 0.3}$$

$$= 0.4242 \text{ t/cm}^2 < 1.1 \text{ t/cm}^2$$

I.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı ve Deprem Mühendisliği Çalışma Grubu Internet: http://www.mim.itu.edu.tr/haluk E-Mail : haluk@itu.edu.tr	Ders		Sayfa
	Konu		
	Uygulama No:		Tarih
$l_I = l_I' - 2 \cdot a_I$ $= 9.5 - 2 \times 0.3$ $= 8.900 \text{ cm}$ $\tau_{kl} = \frac{P_I}{2 \cdot l_I \cdot a_I}$ $= \frac{2.88}{2 \times 8.900 \times 0.3}$ $= 0.5393 \text{ t/cm}^2 < 1.1 \text{ t/cm}^2$ D2 ÇUBUGUNDA HESAP $F = 2 \cdot F_I$ $= 2 \times 6.91$ $= 13.820 \text{ cm}^2$ $\sigma_{max} = \frac{P}{F}$ $= \frac{4}{13.820}$ $= 0.2894 \text{ t/cm}^2$ Kaynak hesab D1 çubugundaki gibi olacaktır. NOT: Alt baslık çubugunda gerilme kontrolü sorulmuş olsaydı P=25.6t için gerilme kontrolü yapılmalıdır! Kaynak hesabı için ise P=1.5 x (25.6-20) = 8.4 t göre yapılmalıdır!			