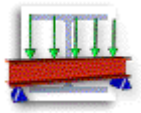
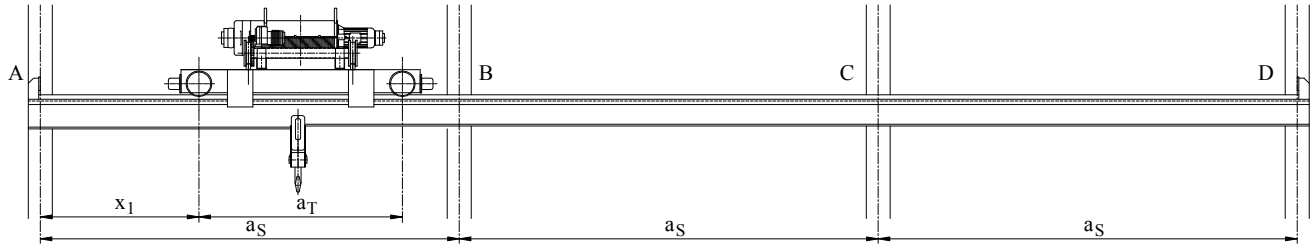
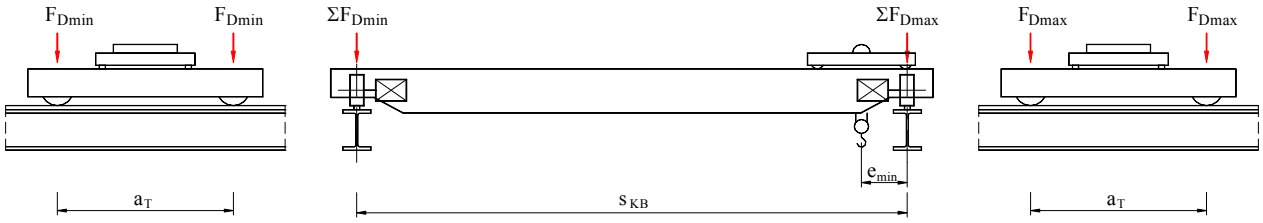


3 Aralıklı Vinç Yolu, TK eşit, IPE 400 ile

Değerler Ornek_01_01_Kiris100kNx20m.pdf dosyasından

1. Vinç ve vinç yolu hakkında bilgiler



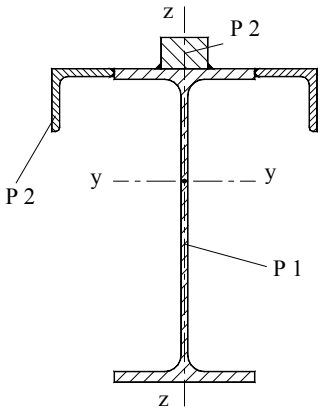


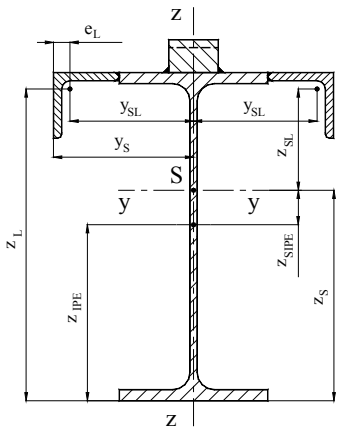
Sütunlar mesafesi			$a_S := 7 \cdot m$
Vincin kaldırma kapasitesi			$F_{Yü} := 100 \cdot kN$
Arabanın kendi ağırlık kuvveti			$F_{Ar} := 27.5 \cdot kN$
Kirişlerin başlıklarla komple ağırlığı			$F_{Ki} := 71.2 \cdot kN$
Elektrik panosunun ağırlık kuvveti			$F_{EP} := 1.5 \cdot kN$
Servis platformunun ağırlık kuvveti			$F_{PL} := 8.8 \cdot kN$
Yürüyüş redüktörünün ağırlık kuvveti			$F_{YR} := 2 \cdot kN$
Vincin kiriş boyu veya ray açıklığı			$s_{KB} := 20 \cdot m$
Kancanın vinç rayına en küçük mesafesi			$e_{min} := 1 \cdot m$
Servis platformunun C tekerleğine mesafesi			$a_{PLC} := 3.2 \cdot m$
Vinç tekerleklerinin eksen mesafesi			$a_T := 3.4 \cdot m$
Kaldırma hızı			$v_K := 0.2 \cdot m \cdot s^{-1}$
Vincin yükleme sınıfı,	Vincin yükleme sayısı sınıfı	$YS := "S1"$	$YSS := "C5"$

Kritik kesitin A dayanağına mesafesi

$x_1 := 0.25 \cdot (2 \cdot a_S - a_T)$ $x_1 = 2.65\,m$ $x_2 := x_1 + a_T$ $x_2 = 6.05\,m$

Seçilen vinç yolunun değerleri





P1, Profil IPE 400, Çelik S235 (St 37)

$h_P := 400 \cdot mm$ $b_P := 180 \cdot mm$ $I_{vP} := 231.3 \cdot 10^6 \cdot mm^4$

$t_f := 13.5 \cdot mm$ $t_w := 8.6 \cdot mm$ $I_{zP} := 13.2 \cdot 10^6 \cdot mm^4$

$r_P := 21 \cdot mm$ $z_P := 0.5 \cdot h_P$

$A_P := 8450 \cdot mm^2$ $m_P := 66.3 \cdot kg \cdot m^{-1}$

P2, Vinç rayı 60x40, Çelik S235 (St 37)

$h_S := 40 \cdot mm$ 25% aşınma payı $h_R := 30 \cdot mm$

$b_R := 60 \cdot mm$ $A_R := h_R \cdot b_R$ $A_R = 1800.00 \cdot mm^2$

$m_R := A_R \cdot 7850 \cdot kg \cdot m^{-3}$ $m_R = 14.13 \cdot kg \cdot m^{-1}$

$I_{yR} := \frac{b_R \cdot h_R^3}{12}$ $I_{zR} := \frac{b_R^3 \cdot h_R}{12}$ $I_{yR} = 0.14 \cdot 10^6 \cdot mm^4$

$I_{zR} = 0.54 \cdot 10^6 \cdot mm^4$

$z_R := h_P + 0.5 h_R$ $z_R = 415.00 \cdot mm$

P3, 2xEşitkollu L, LNP 90x9, S 235

$h_L := 90 \cdot mm$ $b_L := 90 \cdot mm$ $I_{yL} := 1.16 \cdot 10^6 \cdot mm^4$

$t_L := 9 \cdot mm$ $e_{Lmin} := 25.4 \cdot mm$ $I_{zL} := 1.16 \cdot 10^6 \cdot mm^4$

$A_L := 1550 \cdot mm^2$ $m_L := 12.2 \cdot kg \cdot m^{-1}$

$z_L := h_P - e_{Lmin}$ $z_L = 374.60 \cdot mm$

Sistemin alanı $A_{Si} := A_P + A_R + 2 \cdot A_L$ $A_{Si} = 13350 \cdot mm^2$

$z_S := \frac{A_P \cdot z_P + A_R \cdot z_R + 2 \cdot A_L \cdot z_L}{A_{Si}}$ $z_S = 269.53 \cdot mm$

$z_{SP} := z_S - z_P$ $z_{SP} = 69.53 \cdot mm$

$z_{SL} := z_L - z_S$ $z_{SL} = 105.07 \cdot mm$

$z_{SR} := z_R - z_S$ $z_{SR} = 145.47 \cdot mm$

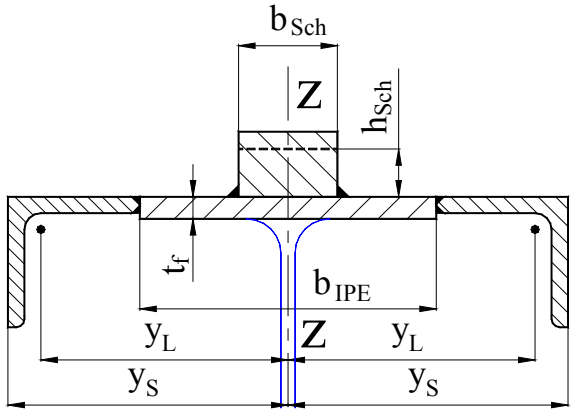
$h_{Tot} := h_P + h_R$ $h_{Tot} = 430.00 \cdot mm$

$e_u := z_S$ $e_u = 269.53 \cdot mm$

$e_o := h_{Tot} - e_u$ $e_o = 160.47 \cdot mm$

$I_y := I_{yP} + A_P \cdot z_{SP}^{2} + I_{yR} + A_R \cdot z_{SR}^{2} + 2 \cdot I_{yL} + 2 \cdot A_L \cdot z_{SL}^{2}$ $I_y = 346.92 \cdot 10^{6} \cdot mm^{4}$

$W_y := I_y \cdot z_S^{-1}$ $W_y = 1287.12 \cdot 10^{3} \cdot mm^{3}$



$y_L := 0.5 \cdot b_P + b_L - e_{Lmin}$ $y_L = 154.60 \cdot mm$

$y_S := 0.5 \cdot b_P + b_L$ $y_S = 180.00 \cdot mm$

Üst kuşak $I_{züK} := \frac{b_P^{3} \cdot t_f}{12}$ $I_{züK} = 6.56 \cdot 10^{6} \cdot mm^{4}$

$I_{züT} := I_{züK} + 2 \cdot I_{yL} + I_{zR} + 2A_L \cdot y_L^{2}$

$I_{züT} = 83.515 \cdot 10^{6} \cdot mm^{4}$

$W_{züT} := I_{züT} \cdot y_S^{-1}$ $W_{züT} = 463.97 \cdot 10^{3} \cdot mm^{3}$

$A_{üT} := 2 \cdot A_L + A_R + b_P \cdot t_f$ $A_{üT} = 7330.00 \cdot mm^{2}$

Faktörler :

Boyuna kuvvetler faktörü		$\varphi_B := 0.2$
Dinamik faktör		$\varphi_{dy} := 1.5$
Statik faktör		$\varphi_{st} := 1.35$
Genel emniyet faktörü		$\gamma_M := 1.1$
Lokal kuvvet emniyet faktörü		$\gamma_{M1} := 1.05$
Yorulma gerilmeleri farkı faktörü		$\gamma_{Mf} := 1.15$

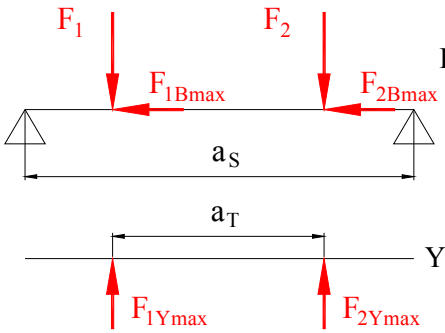
Kaynaklar hariç kendi ağırlığı

Kaynaklar hariç kendi ağırlığı	$q_{Tr} := m_P + m_R + 2 \cdot m_L$	$q_{Tr} = 104.83 \cdot kg \cdot m^{-1}$
	$q := q_{Tr} \cdot g$	$q = 1028 \cdot N \cdot m^{-1}$

Gereken Malzeme S235 değerleri

Akma mukavemeti		$f_y := 235 \cdot MPa$
Elastiklik modülü		$E := 210000 \cdot MPa$
Emniyetli torsiyon mukavemeti	$f_{\tau EM} := \frac{f_y}{\gamma_M \cdot \sqrt{3}}$	$f_{\tau EM} = 123 \cdot MPa$
Emniyetli basma mukavemeti	$f_{\sigma EM} := \frac{f_y}{\gamma_M}$	$f_{\sigma EM} = 214 \cdot MPa$

Tekerlek kuvvetleri



Karşıdan görünüş

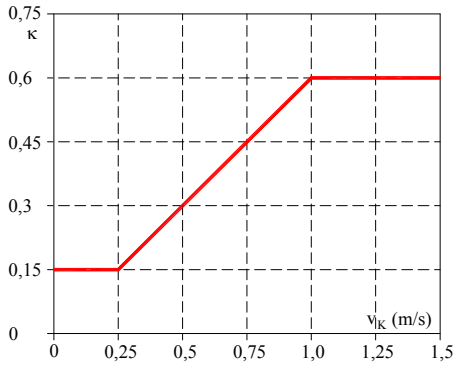
Yukarıdan görünüş

Raya dik dikey kuvvetler:

$$F_{1D1} := \frac{F_{Ki}}{4} + \frac{(F_{Yü} + F_{Ar})\cdot(s_{KB} - e_{min})}{2s_{KB}} \qquad F_{1D1} = 78.36\cdot kN$$

$$F_{1D2} := \frac{F_{PL}}{2a_T}\cdot a_{PLC} + F_{YR} + F_{EP} \qquad F_{1D2} = 7.64\cdot kN$$

$$F_{1D} := F_{1D1} + F_{1D2} \qquad F_{1D} = 86.00\cdot kN$$

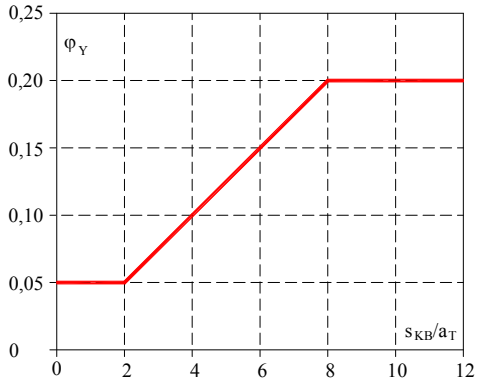


$$v_K = 0.20\cdot\frac{m}{s}$$

$$\kappa_K := 0.15$$

$$\varphi_K := 1 + \kappa_K\cdot\frac{F_{Yü}}{2\cdot F_{1D}}$$

$$\varphi_K = 1.09$$



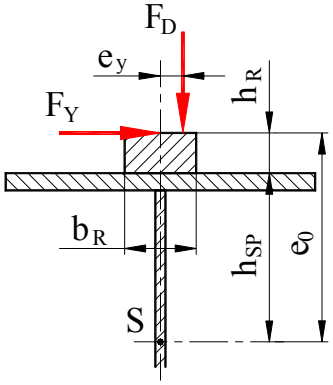
Yatay kuvvetler faktörü $\frac{s_{KB}}{a_T} = 5.88$ $\qquad \varphi_Y := 0.1 + \frac{0.15 - 0.1}{20}\cdot 18.8$ $\qquad \varphi_Y = 0.147$

Tekerlek kuvvetleri eşit $\qquad F_{Dmax} := \varphi_K\cdot F_{1D}$ $\qquad F_{Dmax} = 93.50\cdot kN$

Raya dik yatay kuvvetler: $\qquad F_Y := \varphi_Y\cdot F_{Dmax}$ $\qquad F_Y = 13.75\cdot kN$

Ray boyuna kuvvetler: $\qquad F_B := \varphi_B\cdot F_{Dmax}$ $\qquad F_B = 18.70\cdot kN$

Tekerlek kuvvetlerinin torsiyon momenti: $\qquad e_y := 0.25 b_R$ $\qquad e_y = 15.00\cdot mm$



$$M_{3tmaxA} := 2\cdot F_{Dmax}\cdot(e_y + e_o\cdot\varphi_Y) \qquad M_{3tmaxA} = 7.22\cdot kN\cdot m$$

$$M_{3tminA} := 2\cdot F_{Dmax}\cdot(e_y - e_o\cdot\varphi_Y) \qquad M_{3tminA} = -1.61\cdot kN\cdot m$$

Eşdeğer gerilmeler farkı faktörü $\lambda_1 := 1$ $\lambda_3 := 1$

$F_{Vi} := F_{Ki} + F_{Ar} + F_{PL} + 2F_{YR} + F_{EP}$

YS = "S1" YSS = "C5" $KK := \frac{F_{Vi}}{F_{Yü}}$ KK = 1.13 $\lambda_4 := 0.49$

$\lambda_E := \lambda_1 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4$ $\lambda_E = 0.49$

4. Hesaplar için gereken değerler

VY nun birim ağırlık kuvveti: $q = 1028 \cdot N \cdot m^{-1}$

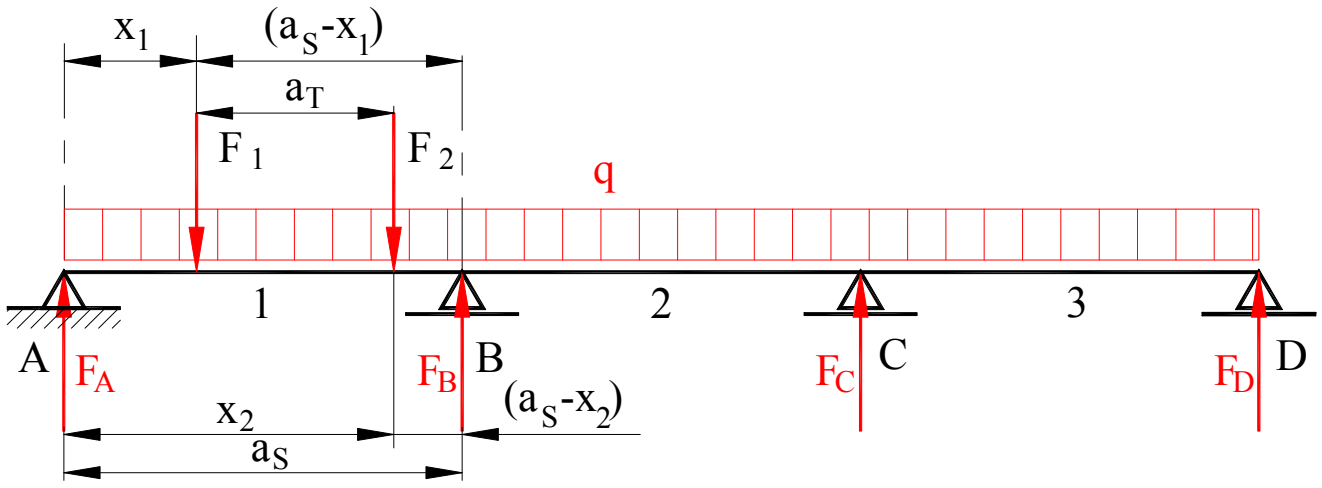
Raya dik dikey kuvvetler: $F_{Dmax} = 93.50 \cdot kN$

Raya dik yatay kuvvetler: $F_Y = 13.75 \cdot kN$

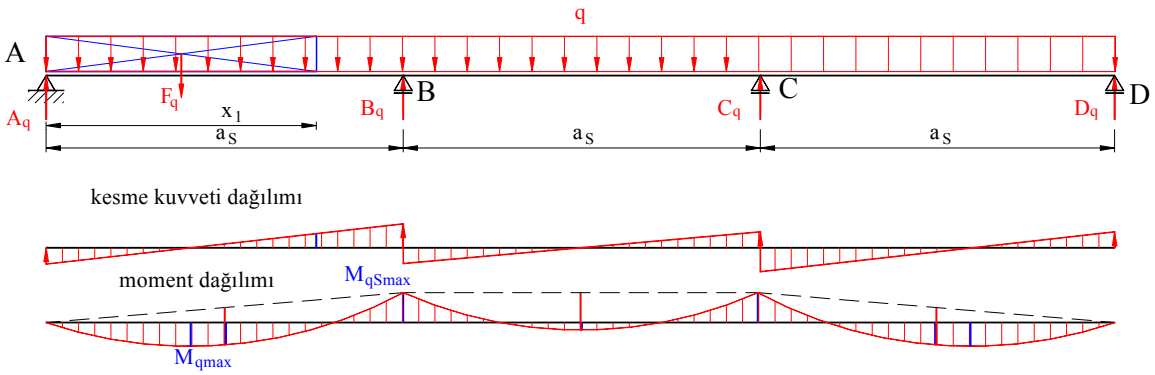
Ray boyuna kuvvetler: $F_B = 18.70 \cdot kN$

Tekerlek kuvvetlerinin torsiyon momenti: $M_{3tmaxA} = 7.22 \cdot kN \cdot m$

Vinç yolunda zorlamalar



Vinç yolunun kendi ağırlık değerleri:

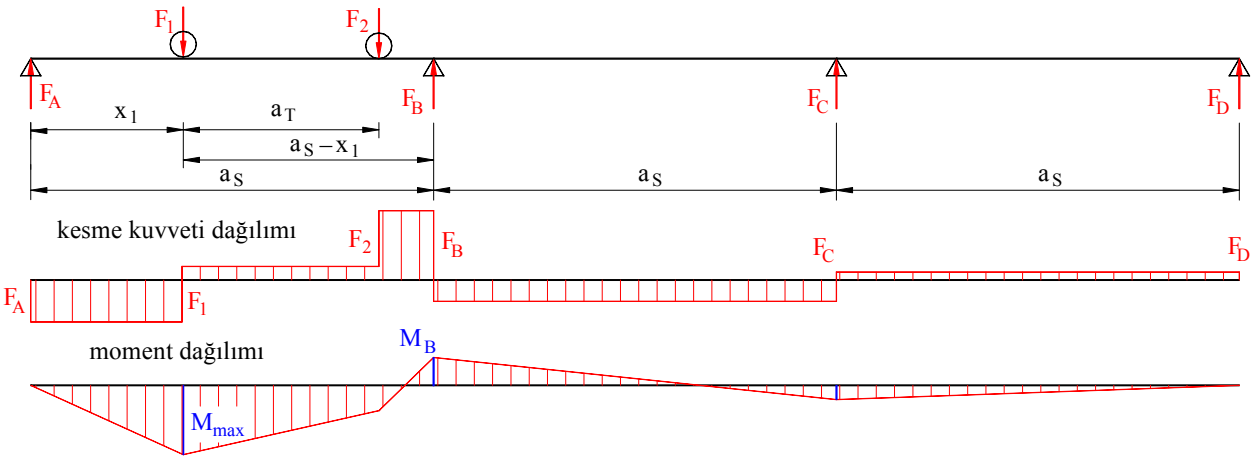


Kritik kesit x_1 de moment $M_{3qx1} := 0.1 \cdot q \cdot x_1 \cdot (4 \cdot a_S - 5 \cdot x_1)$ $M_{3qx1} = 4.02 \cdot kN \cdot m$

max kesme kuvveti $F_{3\tau q} := 1.1 q \cdot a_S$ $F_{3\tau q} = 7.92 \cdot kN$

Aralık ortasında sehim $w_{3qm} := \frac{13 \cdot q \cdot a_S^{\,4}}{1920 \cdot E \cdot I_y}$ $w_{3qm} = 0.23 \cdot mm$

Vinç yolunun tekerlek kuvvetlerinin değerleri:



$M_{3Fymax} := \frac{F_{Dmax} \cdot x_1}{34 \cdot a_S^{\,3}} \left[68 \cdot a_S^{\,3} - 43 \cdot a_S^{\,2} \cdot (x_1 + x_2) + 9 \cdot \left(x_1^{\,3} + x_2^{\,3} \right) \right] \cdot \varphi_{dy}$ $M_{3Fymax} = 227.99 \cdot kN \cdot m$

$M_{3Fzmax} := M_{3Fymax} \cdot \varphi_Y$ $M_{3Fzmax} = 33.51 \cdot kN \cdot m$

$F_{3\tau F} := \frac{F_{Dmax}}{17 \cdot a_S^{\,3}} \left[27 \cdot a_S^{\,2} \cdot (x_1 + x_2) - 10 \cdot \left(x_1^{\,3} + x_2^{\,3} \right) \right]$ $F_{3\tau F} = 146.08 \cdot kN$

$w_{3mFz} := \frac{F_{Dmax}}{1632 \cdot E \cdot I_y} \cdot \left[75 \cdot a_S^{\,2} \cdot (x_1 - x_2) - 109 \cdot \left(x_1^{\,3} - x_2^{\,3} \right) \right]$ $w_{3mFz} = 7.56 \cdot mm$

$w_{3mFy} := w_{3mFz} \cdot \varphi_Y \cdot I_y \cdot I_{züT}^{\,-1}$ $w_{3mFy} = 4.62 \cdot mm$

Vinç yolunun toplam değerleri:

x1 deki toplam moment $M_{3ymaxA} := M_{3Fymax} + M_{3qx1}$ $M_{3ymaxA} = 232.01 \cdot kN \cdot m$

$M_{3zmaxA} := M_{3Fymax} \cdot \varphi_Y$ $M_{3zmaxA} = 33.51 \cdot kN \cdot m$

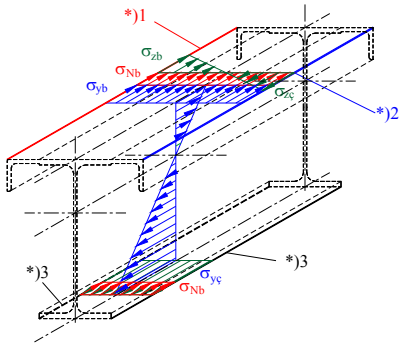
maksimum kesme kuvveti $F_{3\tau maxA} := F_{3\tau F} + F_{3\tau q}$ $F_{3\tau maxA} = 153.99 \cdot kN$

maksimum sehim $w_{3zA} := w_{3mFz} + w_{3qm}$ $w_{3zA} = 7.79 \cdot mm$

$w_{3yA} := w_{3mFy}$ $w_{3yA} = 4.62 \cdot mm$

maksimum torsiyon momenti $M_{3tmaxA} = 7.22 \cdot kN \cdot m$

1. Gerilmelerin kontrolü



1.1. Normal gerilmelerin kontrolü:

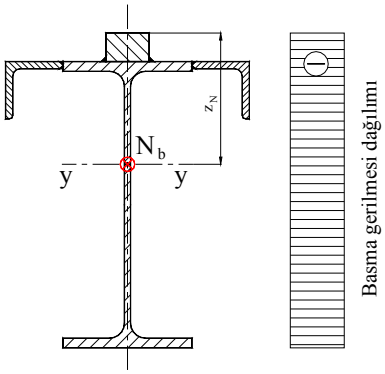
1. Hal üst kuşakta gerilmeler

$\sigma_{1H} = \sigma_{Nb} + \sigma_{yb} + \sigma_z$

2. Hal alt kuşakta gerilmeler

$\sigma_{2H} = \sigma_N + \sigma_y$

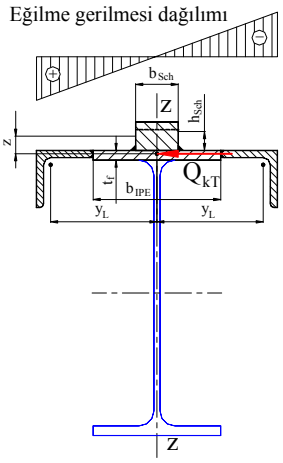
Boyuna kuvvetten oluşan gerilme



Kabul: Gerilmeler alanın her noktasında sabit

$A_{Si} = 13350.00 \cdot mm^2$

$\sigma_{Nb} := \frac{F_B \cdot \varphi_{dy}}{A_{Si}}$ $\sigma_{Nb} = 2.10 \cdot MPa$



z-eksenine göre eğilme gerilmesi

$y_L = 154.60 \cdot mm$

$b_{Tot} := b_P + 2 \cdot b_L$ $b_{Tot} = 360.00 \cdot mm$

$b_R = 60.00 \cdot mm$ $h_R = 30.00 \cdot mm$

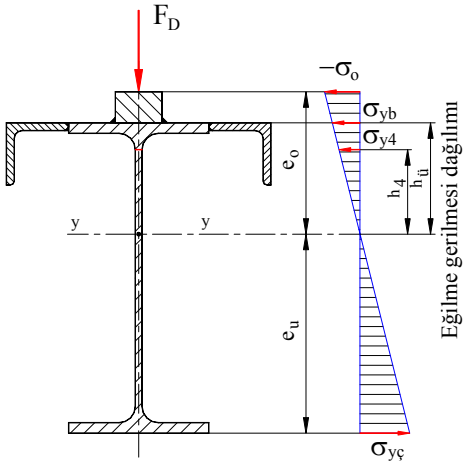
xy-Düzleminde eğilme gerilmesi "σz_{Bi}"

$M_{3zmaxA} = 33.5 \cdot kN \cdot m$

$W_{züT} = 464 \cdot 10^3 mm^3$

$\sigma_{3zmaxA} := \frac{M_{3zmaxA}}{W_{züT}}$ $\sigma_{3zmaxA} = 72.2 \cdot MPa$

Yalnız köşebent köşelerinde. Alt kuşakta etkisi yok.



y-eksenine göre eğilme gerilmesi

Alt kuşakta eğilme gerilmesi

$\sigma_{yç} := \frac{M_{3ymaxA}}{W_y}$ $\sigma_{yç} = 180.25 \cdot MPa$

Üst kuşakta eğilme gerilmesi $h_ü := e_o$

$\sigma_{yb} := \sigma_{yç} \cdot \frac{h_ü}{e_u}$ $\sigma_{yb} = 107.32 \cdot MPa$

1. Hal üst kuşakta gerilmeler $\sigma_{1H} := \sigma_{Nb} + \sigma_{yb} + \sigma_{3zmaxA}$ $\sigma_{1H} = 181.65 \cdot MPa$

2. Hal alt kuşakta gerilmeler $\sigma_{2H} := \sigma_{Nb} + \sigma_{yç}$ $\sigma_{2H} = 182.36 \cdot MPa$

Maksimum toplam gerilme $\sigma_{3ymaxA} := \sigma_{1H}$ $\sigma_{3ymaxA} = 182 \cdot MPa$ < $f_{\sigma EM} = 214 \cdot MPa$ **yeterli**

$\sigma_{3zmaxA} = 72 \cdot MPa$ < $f_{\sigma EM} = 214 \cdot MPa$ **yeterli**

==========

1.2. Kayma gerilmeleri kontrolü

Üst kuşakta $h_{SP} := e_o - h_R - 0.5 \cdot t_f$ $F_{3\tau} := \frac{M_{3tmaxA}}{h_{SP}}$ $F_{3\tau} = 58.33 \cdot kN$

$\tau_{3maxA} := \frac{F_{3\tau}}{A_{üT}}$ $\tau_{3maxA} = 7.96 \cdot MPa$ < $f_{\tau EM} = 123 \cdot MPa$ **yeterli**

==========

Dikmede $h_{Di} := h_P - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r_P$ $A_{Di} := h_{Di} \cdot t_w$ $A_{Di} = 2846.60 \cdot mm^2$

$\tau_{3DiA} := \frac{F_{Dmax}}{A_{Di}}$ $F_{3\tau maxA} = 153.99 \cdot kN$ $\tau_{3DiA} = 32.85 \cdot MPa$ < $f_{\tau EM} = 123 \cdot MPa$ **yeterli**

==========

$F_{3\tau maxA} = 153.99 \cdot kN$

Sütunda minimum dikme boyu

$h_{3DiminA} := \frac{F_{3\tau maxA}}{t_w \cdot f_{\tau EM}}$ $h_{3DiminA} = 145.17 \cdot mm$ < $h_{Di} = 331.00 \cdot mm$ **yeterli**

==========

1.3. Toplam gerilim kontrolü

$\sigma_{3topA} := \sqrt{\sigma_{3ymaxA}^2 + 3 \cdot \tau_{3maxA}^2}$ $\sigma_{3topA} = 182 \cdot MPa$ < $f_{\sigma EM} = 214 \cdot MPa$ **yeterli**

==========

2. Sehim kontrolü

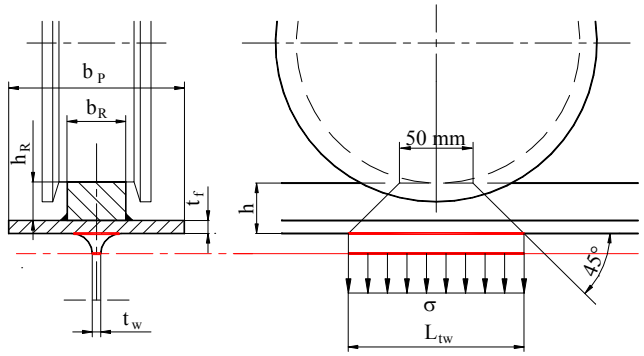
Dikey z-yönünde sehim $w_{zEM} := \frac{a_S}{700}$ $w_{zEM} = 10.00 \cdot mm$ > $w_{3zA} = 7.79 \cdot mm$ **yeterli**

==========

Yatay y-yönünde sehim $w_{yEM} := \frac{a_S}{800}$ $w_{yEM} = 8.75 \cdot mm$ > $w_{3yA} = 4.62 \cdot mm$ **yeterli**

==========

3. Lokal kuvvetlerin iletişim kontrolü



$L_{tw} := 2 \cdot (h_R + t_f) + 50 \cdot mm$ $L_{tw} = 137.00 \cdot mm$

$A_{tw} := L_{tw} \cdot t_w$ $A_{tw} = 1178.20 \cdot mm^2$

Kesitin taşıyacağı emniyetli kuvvet

$F_{TDEMA} := \frac{f_y \cdot A_{tw}}{\gamma_{M1}}$ $F_{TDEMA} = 264 \cdot kN$

Tekerlekte max kuvvet $F_{Dmax} = 94 \cdot kN$

$F_{Dmax} = 94 \cdot kN$ < $F_{TDEMA} = 264 \cdot kN$ **yeterli**

==========

4. Stabilite kontrolü

Profil flanşının narinlik sayısı $\beta_{1s} := \sqrt[4]{\frac{b_P}{10 \cdot t_f}}$ $\beta_{1s} = 1.07$ $\beta_{1s} < 1{,}25$

Tek taraflı yüklemenin narinlik sayısı $\beta_{2s} := \sqrt[2]{\frac{60 t_w}{h_P - t_f}}$ $\beta_{2s} = 1.16$ $\beta_{2s} > 1{,}0$

Kuvvet etkisinin faktörü $\beta_{3s} := 1 + \frac{L_{tw}}{h_P - t_f}$ $\beta_{3s} = 1.35$ $\beta_{3s} < 1{,}5$

$h_4 := e_o - t_f - r_P$ $h_4 = 125.97 \cdot mm$ $\sigma_{y4eg} := \sigma_{yç} \cdot \frac{h_4}{-e_u}$ $\sigma_{y4eg} = -84 \cdot MPa$

$\sigma_{\beta 4} := \sigma_{y4eg} + \sigma_{Nb}$ $\sigma_{\beta 4} = -82.14 \cdot MPa$

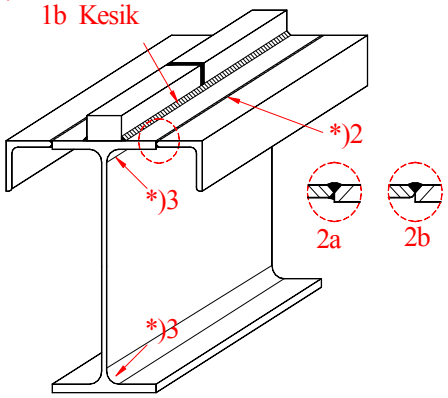
Boyuna gerilme faktörü $\beta_{4sx} := 1.5 - \frac{\sigma_{\beta 4} \cdot \gamma_{M1}}{f_y}$ $\beta_{4sx} = 1.87$ $\beta_{4s} < 1{,}0$ $\beta_{4s} := 1.0$

$F_{TEMA} := \frac{f_y \cdot t_w^{\,2}}{2\gamma_{M1}} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot t_f}{f_y \cdot t_w}} \cdot \beta_{1s} \cdot \beta_{2s} \cdot \beta_{3s} \cdot \beta_{4s}$ $F_{TEMA} = 521 \cdot kN$ > $F_{Dmax} = 94 \cdot kN$ **yeterli**

==========

5. Yorulma kontrolleri

*)1 1a Devamlı
1b Kesik



Yorulma mukavemet değerleri

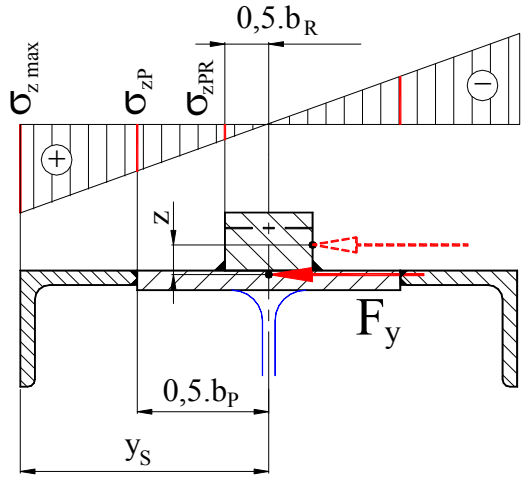
*)1 $\Delta\sigma_{c1} := 125 \cdot MPa$

*)2 $\Delta\sigma_{c2} := 100 \cdot MPa$

*)3 $\Delta\sigma_{c3} := 125 \cdot MPa$

5.1. Yorulma kontrolü; Ray/profil kaynak bağlantısı *)1a

Profil Ray kaynak bağlantısında mukavemet değeri: $\Delta\sigma_{c1} = 125.00 \cdot MPa$



$\sigma_{zPRA} := \sigma_{3zmaxA} \cdot \frac{b_R}{2.y_S}$ $\sigma_{zPRA} = 12.04 \cdot MPa$

*)1 de eşdeğer gerilmeler

$\sigma_{3maxEA} := \sigma_{Nb} + \sigma_{yb} + \sigma_{zPRA}$ $\sigma_{3maxEA} = 121.46 \cdot MPa$

$\sigma_{3minEA} := \frac{M_{3qx1}}{W_y}$ $\sigma_{3minEA} = 3.12 \cdot MPa$

Gerilme farkı

$\Delta\sigma_{3zPRA} := (\sigma_{3maxEA} - \sigma_{3minEA}) \cdot \lambda_E$ $\Delta\sigma_{3zPRA} = 58 \cdot MPa$

Emniyetli gerilme $\Delta\sigma_{1EM} := \frac{\Delta\sigma_{c1}}{\gamma_{Mf}}$

$\Delta\sigma_{1EM} = 109 \cdot MPa$ > $\Delta\sigma_{3zPRA} = 58 \cdot MPa$ **yeterli**

==========

5.2. Yorulma kontrolü; L/IP kaynak bağlantısı *)2a

Profil L-Profili kaynak bağlantısında mukavemet değeri: $\Delta\sigma_{c2} = 100.00 \cdot MPa$

$$\sigma_{3zP} := \sigma_{3zmaxA} \cdot \frac{b_P}{2.y_S} \qquad \sigma_{3zP} = 36.12 \cdot MPa$$

*)2 de eşdeğer gerilmeler $\sigma_{3max2E} := \sigma_{Nb} + \sigma_{yb} + \sigma_{3zP}$ $\sigma_{3max2E} = 145.53 \cdot MPa$

$$\sigma_{3min2E} := \frac{M_{3qx1}}{W_y} \qquad \sigma_{3min2E} = 3.12 \cdot MPa$$

Gerilme farkı $\Delta\sigma_{3zPA} := \left(\sigma_{3max2E} - \sigma_{3min2E}\right) \cdot \lambda_E$ $\Delta\sigma_{3zPA} = 70 \cdot MPa$

Emniyetli gerilme $\Delta\sigma_{2EM} := \frac{\Delta\sigma_{c2}}{\gamma_{Mf}}$ $\Delta\sigma_{2EM} = 87 \cdot MPa$ > $\Delta\sigma_{3zPA} = 70 \cdot MPa$ **yeterli**

==========

5.3. Yorulma kontrolü; Dikmeye bağlanan radyusta *)3

Dikmeye bağlanan yerde mukavemet değeri: $\Delta\sigma_{c3} = 125.00 \cdot MPa$

*)3 de gerilmeler $\sigma_{33max} := \frac{F_{Dmax}}{L_{tw} \cdot t_w}$ $\sigma_{33max} = 79.36 \cdot MPa$

$\sigma_{33min} := 0 \cdot MPa$ $\sigma_{33min} = 0.00 \cdot MPa$

Gerilme farkı $\Delta\sigma_{33A} := \left(\sigma_{33max} - \sigma_{33min}\right) \cdot \lambda_E$ $\Delta\sigma_{33A} = 39 \cdot MPa$

$\Delta\sigma_{3EM} := \frac{\Delta\sigma_{c3}}{\gamma_{Mf}}$ $\Delta\sigma_{3EM} = 109 \cdot MPa$ > $\Delta\sigma_{33A} = 39 \cdot MPa$ **yeterli**

==========

Sonuç: Hesaplara ve kabullere göre düşünülen konstrüksiyon üretime verilebilir.

Son ==========