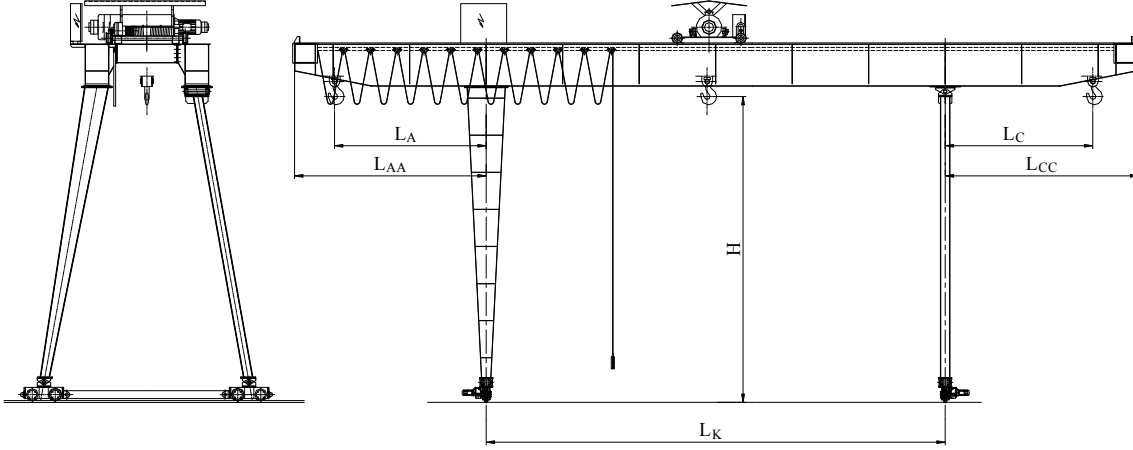


Çift giriş sehpa portal vinç

Vinç ≡ "320kN x 18m"

00 Genel Giriş



Teklifte bilinen değerler:

Kullanılan yer: Açık arazi, tek vardiya, Hurda deposu Günlük kullanılma saati:

Kaldırma yükü kuvveti

Kaldırma hızı

Kaldırma yüksekliği

Köprü (vincin) yürüme hızı

Vinçin ray açıklığı, Kirişin boyu

Arabın ağırlık kuvveti

Araba yürüme hızı

Araba tekerlek aks açıklığı

Öz ağırlık katsayısı, ÇKÖ, Sayfa 16, Tablo 15

Vinç kirişi sehim oranı katsayısı, ÇKÖ, Sayfa 13, Tablo 11

Araba Tekerlek sayısı çiftkirişte 4, tek kirişte 2 verilir

Araba tekerlek ray açıklığı

Yüklemehali, ÇKÖ, Sayfa 9, Paragraf 1.3

Kaldırma sınıfı "DIN 15018" e göre, ÇKÖ, Sayfa 12, Tablo 9

Yükleme Grubu "DIN 15018" e göre, ÇKÖ, Sayfa 12, Tablo 9

Tahrik Grubu "DIN 15020" ye göre, ÇKÖ, Sayfa 13, Tablo 12

Portafosuz veya tek portafolu vinçte kancanın raya en yakın mesafesi

Portafoda yük mesafesi ($L_A=L_E$ ve $L_B=L_G$)

Kiriş portafu boyu ($L_{AA}=L_{EE}$ ve $L_{BB}=L_{GG}$)

$$CS_{Gün} := 2 \cdot hr$$

$$F_Y := 320 \cdot kN$$

$$v_H := 12 \cdot m \cdot min^{-1}$$

$$H_K := 8 \cdot m$$

$$v_K := 25 \cdot m \cdot min^{-1}$$

$$L_K \equiv 18 \cdot m$$

$$F_{Ar} := 25 \cdot kN$$

$$v_A := 15 \cdot m \cdot min^{-1}$$

$$L_{AT} := 1.6 \cdot m$$

$$\varphi_K := 1.1$$

$$k_f := \frac{1}{1000}$$

$$n_{Tek} := 4$$

$$L_{AR} := 2 \cdot m$$

$$Y_{ü_{Ha}} := "HZ"$$

$$K_{a_{S1}} := "H2"$$

$$Y_{ü_{gr}} := "B3"$$

$$T_{a_{Gr}} := "1mA"$$

$$e_{min} := 1 \cdot m$$

$$L_A := 4 \cdot m$$

$$L_B := 4 \cdot m$$

$$L_{AA} := 5 \cdot m$$

$$L_{BB} := 5 \cdot m$$

$$L_E := 4 \cdot m$$

$$L_G := 4 \cdot m$$

$$L_{EE} := 5 \cdot m$$

$$L_{GG} := 5 \cdot m$$

Kiriş alt yüksekliği

$$H_{KA} := 8 \cdot m$$

Titreşim katsayısı, kaldırma hızına bağlı

$$\psi_K := 1.2 + 0.0044 \cdot \min \cdot m^{-1} \cdot v_H \quad \psi_K = 1.253$$

Kirişte gerekli max sehim

$$f_{ger} := L_K \cdot k_f \quad f_{ger} = 18.0 \cdot mm$$

Yükleme grubu katsayısı

$$k_B := 1.08$$

Kaynak bağlantısında çentik grubu

$$\text{Çe}_{gr} := "K4"$$

Rüzgarın işletmede dinamik basıncı, ÇKÖ, Sayfa 16, Tablo 17

$$q_{Rü} := 250 \cdot N \cdot m^{-2}$$

Karın işletmede basıncı

$$q_{Ka} := 500 \cdot N \cdot m^{-2}$$

Ayak açısı

$$\alpha_{Ay} := 10 \cdot deg$$

Elektrik dolabı

$$F_{ED} := 2 \cdot kN$$

Elektrik kabloları birim kuvveti

$$q_{EK} := 200 \cdot N \cdot m^{-1}$$

Çeşitli kuvvetler (Yedekparça servis aletleri v.b.)

$$F_{\text{çeş}} := 3000 \cdot N$$

Malzemenin mukavemet değerleri

Malzeme

$$\text{Malzeme} := "St 37"$$

Kopma mukavemeti

$$R_m := 370 \cdot MPa$$

Akma mukavemeti

$$f_y := 235 \cdot MPa$$

Elastiklik modülü

$$E := 210000 \cdot MPa$$

Poisson sayısı

$$\nu_{St} := 0.3$$

Özgül ağırlığı

$$\rho_{St} := 7850 \cdot kg \cdot m^{-3}$$

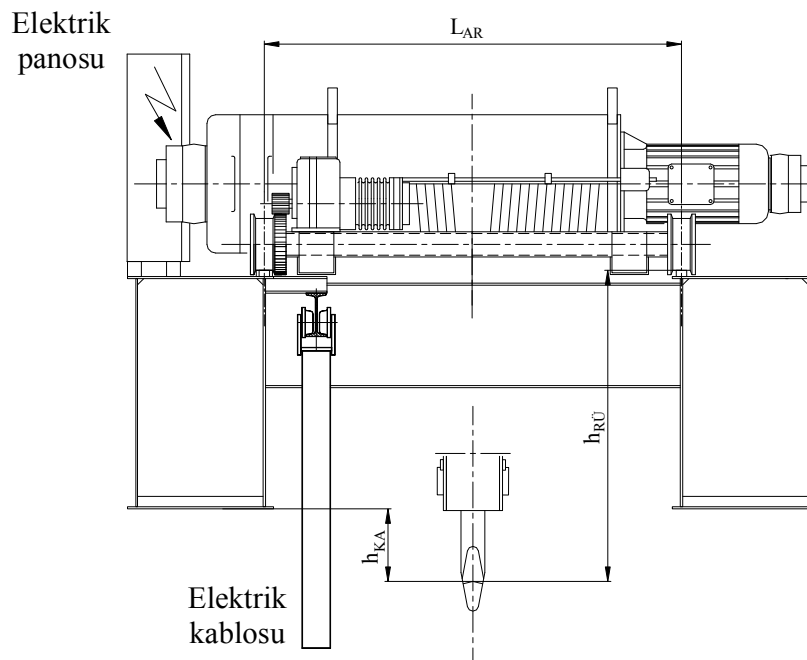
Genel emniyet katsayısı

$$\gamma_M := 1.1$$

Emniyetli akma mukavemeti

$$f_{EM} := \frac{f_y}{\gamma_M}$$

$$f_{EM} = 213.6 \cdot MPa$$

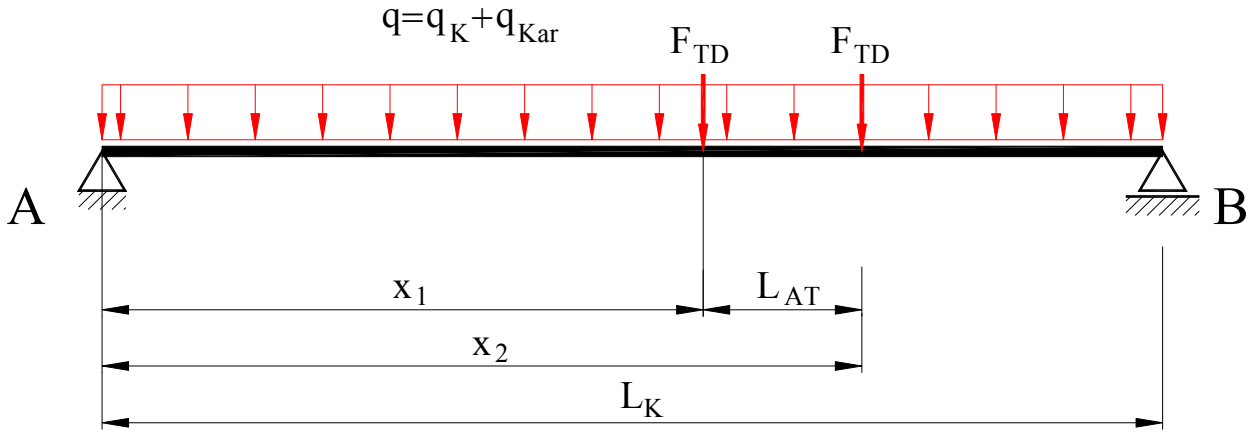


Kiriş hesabı için ön düşünceler:

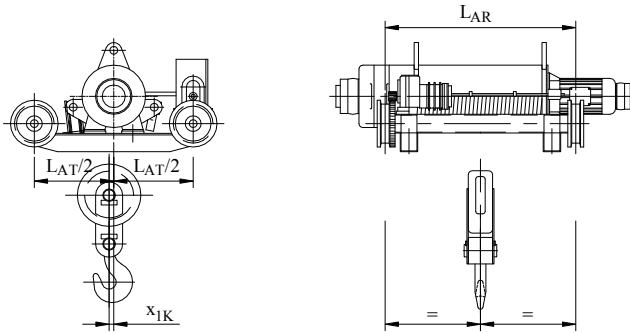
Son zamanlarda bakım servis platformu yerine Forklift lerle yapıldığından, konstrüksiyonda servis platformu kullanılmamıştır. Kirişler arasında fark olmadığından hesap bir kirişe göre yapılır.

Elektrik kablosu taşıyıcı konstrüksiyonu sistemin eylemsizlik ve karşı koyma momentlerini yükseltir ve bu fark kendi ağırlıkları ve elektrik panosu ile kablunun ağırlığından oluşacak zorlamaları karşılar.

Diğer taraftan her ne kadar portal vinçlerde portafos varsa da sehim yalnız tekerlek kuvvetleri ile hesaplanıp, kirişin kendi ağırlığı dikkate alınmadığından hesap portafosuz kirişte olduğu gibi (klasik kiriş tipi) yapılır.



Hesap için gerekli tekerlek kuvveti



Burada kaldırma tahriğine göre hesap yapılır.

Genelde

$$x_{1K} := 0$$

kabul edilir.

Eğer tambur ikiz tambur ise $x_{2K} = L_{AR}/2$ kabul edilir. Değilse değeri yazılır.

$$x_{2K} := 0.5L_{AR}$$

Bir tekerleğe gelen kuvvet

$$F_{TD} := \varphi_K \cdot \frac{F_{Ar}}{n_{Tek}} + \psi_K \cdot F_Y \cdot \frac{x_{2K}}{2L_{AR}}$$

$$F_{TD} = 107.1 \cdot kN$$

Gerekli atalet momenti

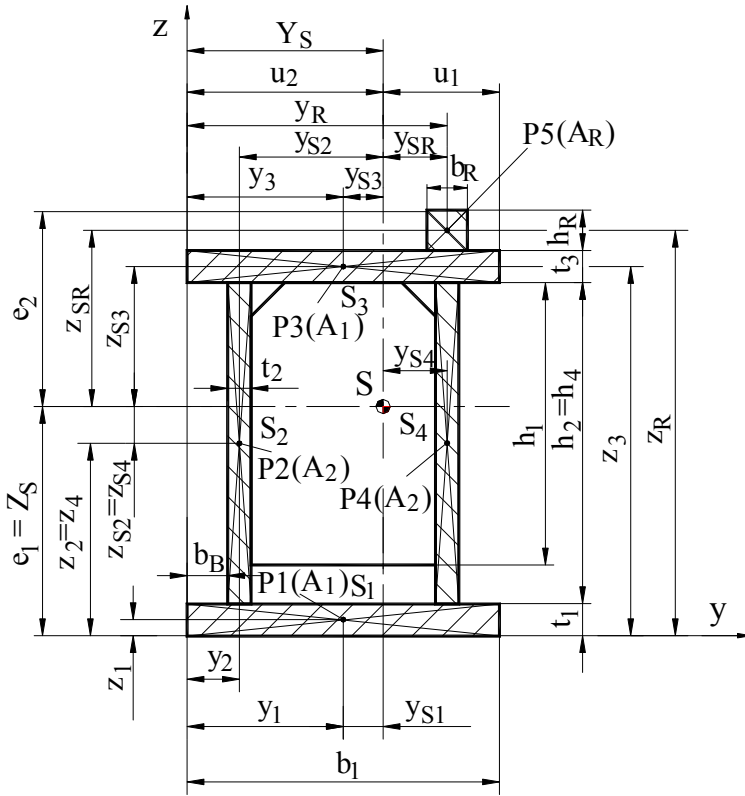
$$J_{xger} := \frac{F_{TD} \cdot (L_K - L_{AT})}{48 \cdot E \cdot f_{ger}} \cdot [3 \cdot L_K^2 - (L_K - L_{AT})^2]$$

$$J_{xger} = 6806 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

Kiriş kesitinin seçimi:

Kutu Kiriş

KK := "PV-32t-18m"

**Değerler**

$$b_1 := 740 \cdot \text{mm} \quad t_1 := 10 \cdot \text{mm}$$

$$h_2 := 1100 \cdot \text{mm} \quad t_2 := 8 \cdot \text{mm}$$

$$b_3 := b_1 \quad t_3 := t_1$$

$$h_4 := h_2 \quad t_4 := 10 \cdot \text{mm}$$

Ray olarak 50x40 profil alınır.
%25 aşınma payı ile hesaplar yapılır. $h_R = 30 \text{ mm}$

$$b_R := 50 \cdot \text{mm} \quad h_R := 30 \cdot \text{mm}$$

$$b_B := 40 \cdot \text{mm} \quad L_{Pe} := 2 \cdot \text{m}$$

$$h_{TK} := h_2 + t_1 + t_3 + h_R$$

$$h_{TK} = 1.150 \text{ m}$$

Alanlar

$$A_1 := b_1 \cdot t_1 \quad A_1 = 7400 \cdot \text{mm}^2 \quad A_2 := h_2 \cdot t_2 \quad A_2 = 8800 \cdot \text{mm}^2$$

$$A_3 := b_3 \cdot t_3 \quad A_3 = 7400 \cdot \text{mm}^2 \quad A_4 := h_4 \cdot t_4 \quad A_4 = 11000 \cdot \text{mm}^2$$

$$A_R := h_R \cdot b_R \quad A_R = 1500 \cdot \text{mm}^2$$

$$A_{\text{top}} := A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_R \quad A_{\text{top}} = 36100 \cdot \text{mm}^2$$

Parçaların ağırlık merkezlerinin koordinatları

$$Y_1 := 0.5 \cdot b_1 \quad Y_1 = 370 \cdot \text{mm} \quad Z_1 := 0.5 \cdot t_1 \quad Z_1 = 5 \cdot \text{mm}$$

$$Y_2 := b_B + 0.5 \cdot t_2 \quad Y_2 = 44 \cdot \text{mm} \quad Z_2 := t_1 + 0.5 \cdot h_2 \quad Z_2 = 560 \cdot \text{mm}$$

$$Y_3 := 0.5 \cdot b_3 \quad Y_3 = 370 \cdot \text{mm} \quad Z_3 := t_1 + 0.5 \cdot t_3 + h_2 \quad Z_3 = 1115 \cdot \text{mm}$$

$$Y_4 := b_3 - b_B - 0.5 \cdot t_2 \quad Y_4 = 696 \cdot \text{mm} \quad Z_4 := t_1 + 0.5 \cdot h_2 \quad Z_4 = 560 \cdot \text{mm}$$

$$Y_R := b_3 - b_B - 0.5 \cdot t_4 \quad Y_R = 695 \cdot \text{mm} \quad Z_R := t_1 + t_3 + h_2 + 0.5 \cdot h_R \quad Z_R = 1135 \cdot \text{mm}$$

Sistemin ağırlık merkezinin koordinatları Y_S ve Z_S

$$Y_S := \frac{Y_1 \cdot A_1 + Y_2 \cdot A_2 + Y_3 \cdot A_3 + Y_4 \cdot A_4 + Y_R \cdot A_R}{A_{\text{top}}}$$

$$Y_S = 403.4 \cdot \text{mm}$$

$$Z_S := \frac{Z_1 \cdot A_1 + Z_2 \cdot A_2 + Z_3 \cdot A_3 + Z_4 \cdot A_4 + Z_R \cdot A_R}{A_{\text{top}}}$$

$$Z_S = 583.9 \cdot \text{mm}$$

Sistemin boyutları

$$Y_{S1} := Y_S - Y_1$$

$$Y_{S1} = 33.4 \cdot \text{mm}$$

$$Z_{S1} := Z_S - Z_1$$

$$Z_{S1} = 578.9 \cdot \text{mm}$$

$$Y_{S2} := Y_S - Y_2$$

$$Y_{S2} = 359.4 \cdot \text{mm}$$

$$Z_{S2} := Z_S - Z_2$$

$$Z_{S2} = 23.9 \cdot \text{mm}$$

$$Y_{S3} := Y_S - Y_3$$

$$Y_{S3} = 33.4 \cdot \text{mm}$$

$$Z_{S3} := Z_3 - Z_S$$

$$Z_{S3} = 531.1 \cdot \text{mm}$$

$$Y_{S4} := Y_4 - Y_S$$

$$Y_{S4} = 292.6 \cdot \text{mm}$$

$$Z_{S4} := Z_{S2}$$

$$Z_{S4} = 23.9 \cdot \text{mm}$$

$$Y_{SR} := Y_{S4}$$

$$Y_{SR} = 292.6 \cdot \text{mm}$$

$$Z_{SR} := Z_R - Z_S$$

$$Z_{SR} = 551.1 \cdot \text{mm}$$

$$I_{1Y} := \frac{b_1 \cdot t_1^3}{12}$$

$$I_{1Y} = 61667 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_{2Y} := \frac{t_2 \cdot h_2^3}{12}$$

$$I_{2Y} = 887 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_{3Y} := \frac{b_1 \cdot t_3^3}{12}$$

$$I_{3Y} = 61667 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_{4Y} := \frac{t_4 \cdot h_4^3}{12}$$

$$I_{4Y} = 1109 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_{RY} := \frac{b_R \cdot h_R^3}{12}$$

$$I_{RY} = 112500 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_{RZ} := \frac{h_R \cdot b_R^3}{12}$$

$$I_{RZ} = 312.5 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_{1Z} := \frac{t_1 \cdot b_1^3}{12}$$

$$I_{1Z} = 337686667 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_{2Z} := \frac{h_2 \cdot t_2^3}{12}$$

$$I_{2Z} = 46.9 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_{3Z} := \frac{t_3 \cdot b_1^3}{12}$$

$$I_{3Z} = 337686667 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_{4Z} := \frac{h_4 \cdot t_4^3}{12}$$

$$I_{4Z} = 91.7 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_Y := I_{1Y} + I_{2Y} + I_{3Y} + I_{4Y} + I_{RY} + Z_{S1}^2 \cdot A_1 + Z_{S2}^2 \cdot A_2 + Z_{S3}^2 \cdot A_3 + Z_{S4}^2 \cdot A_4 + Z_{SR}^2 \cdot A_R$$

$$I_Y = 7030.8 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$I_Z := I_{1Z} + I_{2Z} + I_{3Z} + I_{4Z} + I_{RZ} + Y_{S1}^2 \cdot A_1 + Y_{S2}^2 \cdot A_2 + Y_{S3}^2 \cdot A_3 + Y_{S4}^2 \cdot A_4 + Y_{SR}^2 \cdot A_R$$

$$I_Z = 2899 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$u_2 := Y_S$$

$$u_2 = 403.4 \cdot \text{mm}$$

$$e_1 := Z_S$$

$$e_1 = 583.9 \cdot \text{mm}$$

$$u_1 := b_3 - Y_S$$

$$u_1 = 336.6 \cdot \text{mm}$$

$$e_2 := Z_R + 0.5 \cdot h_R - Z_S$$

$$e_2 = 566.1 \cdot \text{mm}$$

$$e_{\text{max}} := \begin{cases} e_1 & \text{if } e_2 < e_1 \\ e_2 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$e_{\text{max}} = 583.9 \cdot \text{mm}$$

$$u_{\text{max}} := \begin{cases} u_1 & \text{if } u_2 < u_1 \\ u_2 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$u_{\text{max}} = 403.4 \cdot \text{mm}$$

$$W_Y := \frac{I_Y}{e_{\text{max}}}$$

$$W_Z := \frac{I_Z}{u_{\text{max}}}$$

$$W_Y = 12041 \cdot \text{cm}^3$$

$$W_Z = 7187 \cdot \text{cm}^3$$

Sistemin atalet ve karşı koyma momenti

$$J_y := I_y \quad J_y = 7031 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4 \quad W_y := W_Y$$

$$W_y = 12041 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$J_z := I_z \quad J_z = 2899 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4 \quad W_z := W_Z$$

$$W_z = 7187 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

Kirişin birim ağırlığı " q_K ":

Birim boyu

$$L_{Br} := 1$$

Kesit ölçülerinin toleransları

$$k_{KrTol} := 1.03$$

Özgül ağırlığı

$$\rho_{St} = 7850 \text{ m}^{-3} \cdot \text{kg}$$

$$G_{Per} := (h_2 - 50 \cdot \text{mm}) \cdot (b_3 - 2 \cdot b_B - 2 \cdot t_2) \cdot t_1 \cdot \text{m}^{-1} \cdot \rho_{St} \cdot k_{KrTol}$$

$$G_{Per} = 54.7 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg}$$

$$q_{K1} := A_{top} \cdot L_{Br} \cdot \rho_{St} \cdot k_{KrTol}$$

$$q_{K1} = 291.89 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg}$$

$$q_K := (q_{K1} + 0.5 G_{Per}) \cdot g$$

$$q_K = 3130.51 \text{ m}^{-1} \cdot \text{N}$$

Bir kirişin ağırlık kuvveti " F_{Ki} ":

$$F_{Ki} := q_K \cdot L_K$$

$$F_{Ki} = 56.35 \cdot \text{kN}$$

1. Kontrol: Sehimsiz kontrolü

Hesaplanan sehimsizlik:

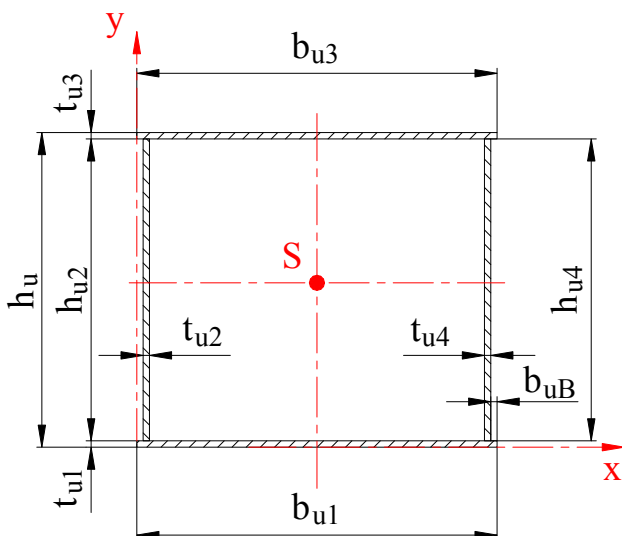
$$f_{hes} := \frac{F_{TD}}{48 \cdot E \cdot J_y} \cdot (2 \cdot L_K^3 - 3 L_K \cdot L_{AT}^2 + L_{AT}^3)$$

$$f_{hes} = 17.4 \cdot \text{mm}$$

İşletmede sehimsizlik oranı:

$$S_{fl} := L_K \cdot f_{hes}^{-1} \quad S_{fl} = 1033$$

$$f_{hes} = 17.4 \cdot \text{mm} < f_{ger} = 18.0 \cdot \text{mm} \quad \text{emniyetli}$$

Sonuç: Yapılan hesaplara göre sehimsizlik emniyetli bölgededir.**Uç bağlantı parçası**

$$b_{u1} := 570 \cdot \text{mm}$$

$$t_{u1} := 10 \cdot \text{mm}$$

$$h_{u2} := 484 \cdot \text{mm}$$

$$t_{u2} := 8 \cdot \text{mm}$$

$$b_{u3} := b_{u1}$$

$$t_{u3} := t_{u1}$$

$$h_{u4} := h_{u2}$$

$$t_{u4} := t_{u2}$$

$$b_{uB} := 10 \cdot \text{mm}$$

$$L_{uPe} := 1 \cdot \text{m}$$

$$h_u := 500 \cdot \text{mm}$$

Alanlar

$$\begin{aligned}
A_{u1} &:= b_{u1} \cdot t_{u1} & A_{u1} &= 5700 \cdot \text{mm}^2 & A_{u2} &:= h_{u2} \cdot t_{u2} & A_{u2} &= 3872 \cdot \text{mm}^2 \\
A_{u3} &:= b_{u3} \cdot t_{u3} & A_{u3} &= 5700 \cdot \text{mm}^2 & A_{u4} &:= h_{u4} \cdot t_{u4} & A_{u4} &= 3872 \cdot \text{mm}^2 \\
A_{\text{utop}} &:= A_{u1} + A_{u2} + A_{u3} + A_{u4} & & & & & A_{\text{utop}} &= 19144 \cdot \text{mm}^2
\end{aligned}$$

Parçaların ağırlık merkezlerinin koordinatları

$$\begin{aligned}
Y_{u1} &:= 0.5 \cdot b_{u1} & Y_{u1} &= 285 \cdot \text{mm} & Z_{u1} &:= 0.5 \cdot t_{u1} & Z_{u1} &= 5 \cdot \text{mm} \\
Y_{u2} &:= b_{uB} + 0.5 \cdot t_{u2} & Y_{u2} &= 14 \cdot \text{mm} & Z_{u2} &:= 0.5 \cdot h_u & Z_{u2} &= 250 \cdot \text{mm} \\
Y_{u3} &:= 0.5 \cdot b_{u3} & Y_{u3} &= 285 \cdot \text{mm} & Z_{u3} &:= h_u - 0.5 \cdot t_{u3} & Z_{u3} &= 495.0 \cdot \text{mm} \\
Y_{u4} &:= b_{u3} - b_{uB} - 0.5 \cdot t_{u2} & Y_{u4} &= 556 \cdot \text{mm} & Z_{u4} &:= 0.5 h_u & Z_{u4} &= 250 \cdot \text{mm}
\end{aligned}$$

Sistemin ağırlık merkezinin koordinatları Y_{Su} ve Z_{Su} simetriden dolayı

$$\begin{aligned}
Y_{uS} &:= 0.5 \cdot b_{u1} & Y_{uS} &= 285 \cdot \text{mm} \\
Z_{uS} &:= 0.5 \cdot h_u & Z_{uS} &= 250 \cdot \text{mm}
\end{aligned}$$

Ağırlık merkezleri mesafeleri

$$\begin{aligned}
Y_{uS1} &:= Y_{uS} - Y_{u1} & Y_{uS1} &= 0 \cdot \text{mm} & Z_{uS1} &:= Z_{uS} - Z_{u1} & Z_{uS1} &= 245 \cdot \text{mm} \\
Y_{uS2} &:= Y_{uS} - Y_{u2} & Y_{uS2} &= 271 \cdot \text{mm} & Z_{uS2} &:= Z_{uS} - Z_{u2} & Z_{uS2} &= 0 \cdot \text{mm} \\
Y_{uS3} &:= Y_{uS} - Y_{u3} & Y_{uS3} &= 0 \cdot \text{mm} & Z_{uS3} &:= Z_{u3} - Z_{uS} & Z_{uS3} &= 245 \cdot \text{mm} \\
Y_{uS4} &:= Y_{u4} - Y_{uS} & Y_{uS4} &= 271 \cdot \text{mm} & Z_{uS4} &:= Z_{uS2} & Z_{uS4} &= 0 \cdot \text{mm}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
J_{u1Y} &:= \frac{b_{u1} \cdot t_{u1}^3}{12} & J_{u1Y} &= 47500 \cdot \text{mm}^4 & J_{u2Y} &:= \frac{t_2 \cdot h_2^3}{12} & J_{u2Y} &= 887 \cdot 10^6 \text{mm}^4 \\
J_{u3Y} &:= \frac{b_1 \cdot t_3^3}{12} & J_{u3Y} &= 61667 \cdot \text{mm}^4 & J_{u4Y} &:= \frac{t_4 \cdot h_4^3}{12} & J_{u4Y} &= 1109 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4 \\
J_{u1Z} &:= \frac{t_{u1} \cdot b_{u1}^3}{12} & J_{u1Z} &= 154327500 \cdot \text{mm}^4 & J_{u2Z} &:= \frac{h_{u2} \cdot t_{u2}^3}{12} & J_{u2Z} &= 20.7 \cdot 10^3 \text{mm}^4 \\
J_{u3Z} &:= \frac{t_{u3} \cdot b_{u1}^3}{12} & J_{u3Z} &= 154327500 \cdot \text{mm}^4 & J_{u4Z} &:= \frac{h_{u4} \cdot t_{u4}^3}{12} & J_{u4Z} &= 20.7 \cdot 10^3 \text{mm}^4
\end{aligned}$$

$$J_{uY} := J_{u1Y} + J_{u2Y} + J_{u3Y} + J_{u4Y} + Z_{uS1}^2 \cdot A_{u1} + Z_{uS2}^2 \cdot A_{u2} + Z_{uS3}^2 \cdot A_{u3} + Z_{uS4}^2 \cdot A_{u4} \quad J_{uY} = 2680.9 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$J_{uZ} := J_{u1Z} + J_{u2Z} + J_{u3Z} + J_{u4Z} + Y_{uS1}^2 \cdot A_{u1} + Y_{uS2}^2 \cdot A_{u2} + Y_{uS3}^2 \cdot A_{u3} + Y_{uS4}^2 \cdot A_{u4} \quad J_{uZ} = 877 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$u_{u2} := Y_{uS}$$

$$u_{u2} = 285 \cdot \text{mm}$$

$$e_{u1} := Z_{uS}$$

$$e_{u1} = 250 \cdot \text{mm}$$

$$u_{u1} := b_{u3} - Y_{uS}$$

$$u_{u1} = 285 \cdot \text{mm}$$

$$e_{u2} := Z_{uS}$$

$$e_{u2} = 250 \cdot \text{mm}$$

$$e_{u\max} := \begin{cases} e_{u1} & \text{if } e_{u2} < e_{u1} \\ e_{u2} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$e_{u\max} = 250 \cdot \text{mm}$$

$$u_{u\max} := \begin{cases} u_{u1} & \text{if } u_{u2} < u_{u1} \\ u_{u2} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$u_{u\max} = 285 \cdot \text{mm}$$

$$W_{uY} := \frac{J_{uY}}{e_{u\max}}$$

$$W_{uZ} := \frac{J_{uZ}}{u_{u\max}}$$

Uç bağlantının atalet ve karşı koyma momentleri:

$$J_{uY} = 2681 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$W_{uY} = 10724 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

$$J_{uZ} = 877 \cdot 10^6 \cdot \text{mm}^4$$

$$W_{uZ} = 3079 \cdot 10^3 \cdot \text{mm}^3$$

Uç bağlantının birim ağırlığı " q_K ":

Birim boyu

$$L_{uBr} := 1$$

Kesit ölçülerinin toleransları

$$k_{uKrTol} := 1.03$$

Özgül ağırlığı

$$\rho_{St} = 7850 \text{ m}^{-3} \cdot \text{kg}$$

$$G_{uPer} := (h_{u2} - 50 \cdot \text{mm}) \cdot (b_{u3} - 2 \cdot b_{uB} - 2 \cdot t_{u2}) \cdot t_{u1} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \rho_{St}$$

$$G_{uPer} = 18.2 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg}$$

$$q_{uB} := A_{top} \cdot L_{uBr} \cdot \rho_{St}$$

$$q_{uB} = 283.38 \text{ m}^{-1} \cdot \text{kg}$$

$$q_{uBa} := (q_{uB} + 0.5G_{uPer}) \cdot g + b_{u3} \cdot q_{Ka}$$

$$q_{uBa} = 3.15 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Uç bağlantının ağırlık kuvveti " F_{uB} ":

$$F_{uB} := q_{uBa} \cdot L_{AR}$$

$$F_{uB} = 6.31 \cdot \text{kN}$$

Diğer gerekli bilgiler:

Toplam kiriş yüksekliği

$$h_K := (h_2 + 2 \cdot t_1 + h_R)$$

$$h_K = 1.15 \text{ m}$$

Karın birim ağırlığı

$$q_{Kar} := q_{Ka} \cdot b_3$$

$$q_{Kar} = 0.4 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

Yayıllı yük birim ağırlığı

$$q_{Ki} := (q_K + q_{Kar}) \cdot \varphi_K$$

$$q_{Ki} = 3.9 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

Kritik kesit mesafesi x₁

$$x_1 := 0.25 \cdot (2 \cdot L_K - L_{AT})$$

$$x_1 = 8600 \cdot \text{mm}$$

$$x_2 := x_1 + L_{AT}$$

$$x_2 = 10200 \cdot \text{mm}$$

$$x_{1G} := L_K - x_1$$

$$x_{1G} = 9400 \cdot \text{mm}$$

$$x_{2G} := L_K - x_2$$

$$x_{2G} = 7800 \cdot \text{mm}$$

Araba ve yük ağırlığından oluşan tekerlek kuvvetleri:

Araba

$$F_{TDA} := 0.25 \cdot F_{Ar}$$

$$F_{TDA} = 6.3 \cdot \text{kN}$$

Yük

$$F_{TDY} := 0.25 \cdot F_Y$$

$$F_{TDY} = 80 \cdot \text{kN}$$

Sehim kontrolünden sonra kirişin gerilme kontrolü yapılır.

Son