

SỐ LIỆU ĐỒ ÁN

$$H_r(m) = 8.5$$

$$B = 90 \text{ m}$$

$$Q(\text{Tấn}) = 50$$

$$\text{Tải gió: } W_0 = 83 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$B(m) = 6 \quad L(m) = 30$$

$$\text{Mái tôn } 8 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

1) KÍCH THƯỚC KHUNG HGANG:

$$\text{-Chọn chiều cao đầu dàn } h_0 = 2.2 \text{ (m)}$$

$$\text{-Chiều cao cột trên: } H_{ct} = (h_{dct} + h_r) + H_c + f + 100$$

$$h_{dct}: \text{chiều cao dầm cầu chạy lấy khoảng } (1/10 - 1/8)B = 600 \text{ đến } 750$$

$$h_r: \text{chiều cao ray KP80} = 130 \text{ (mm)}$$

$$\text{Chọn } (h_{dct} + h_r) = 0.73 \text{ (m)}$$

$$H_c(m) = 3.15: \text{Chiều cao gabarit (tra catalogue)}$$

$$f = 200 \text{ đến } 400 \text{ mm: Độ võng ước đoán chọn } 0.3$$

$$\text{Vậy: } H_{ct} = 3.55 \text{ (m) được chọn} \quad \text{Vi: } H_{ct} = 3.6 \text{ (m) Là bội số của } 200$$

$$\text{-Chiều cao cột dưới: } (H_{cd}) \quad H_{cd} = H_r - (h_{dct} + h_r) + \blacktriangle$$

$$\text{Với } \blacktriangle = 0.8 \text{ (mm): là khoảng cách từ mặt nền hoàn thiện đến cổ móng}$$

$$\text{Vậy: } H_{cd} = 9.2 \text{ (m) được chọn} \quad \text{Vi: } H_{cd} = 9.2 \text{ (m) Là bội số của } 200$$

Nhịp cầu trục (khoảng cách giữa 2 tim ray):

$$L_{ct} = 34.5 \text{ (m): tra catalogue} \quad \frac{L}{2} \frac{L_{ct}}{2} = 2.25 \text{ (m): là bội số } 250$$

$$\text{Chọn } 750 \text{ (mm)}$$

$$\text{Chọn chiều tiết diện cột trên là: } h_{ct(mm)} = 600 \text{ (mm); Chọn } a = 250 \text{ (mm)}$$

$$\text{Chiều tiết diện cột dưới là: } h_{cd(mm)} = a = 1000 \text{ (mm) } \quad B_1 = 260$$

Độ lệch tâm của tải mái

$$e_1 = \frac{h_{cd}}{2} - \frac{h_{ct}}{2} = 0.2 \text{ (m)}$$

Độ lệch tâm của tải cầu trục:

$$e_2 = \frac{h_{cd}}{2} = 0.5 \text{ (m)}$$

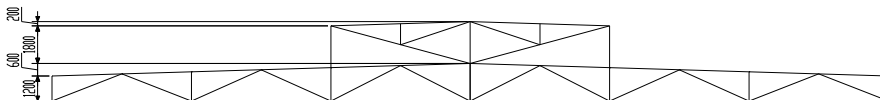
☺ Sơ bộ, giả sử:

$$\frac{J_1}{J_2} = 8$$

$$\frac{J_{ng}}{J_2} = 30$$

$$\frac{J_{ng}}{J_1} = 3.75$$

2) SƠ ĐỒ DÀN MÁI:



3) TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN KHUNG NGANG:

***Tĩnh tải:** (kg/m² mặt bằng mái) TẢI TÁC DỤNG LÊN DÀN:

Vật liệu	g ^{tc} (kg/m ²)	n	g ^{tt}
Tole	8	1.05	8.4
Xà gỗ thép	7.5	1.05	7.875
Dàn, hệ giằng	13	1.05	13.65
Cửa trời	3	1.05	3.15
TỔNG g(mái)^{tt}=			33.075 (kg/m ²)

***Hoạt tải:** P_{tc} = (kg/m²) 30

$$p_m'' \quad p^{tc} * n \quad \quad \quad \color{red}{39} \quad \quad \quad \text{(kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng phân bố trên dàn vì kèo:

$$g \quad B * g_m'' \quad \quad \quad \color{red}{198.45} \text{ (kg/m)}$$

$$p \quad B * p_m'' \quad \quad \quad \color{red}{234} \text{ (kg/m)}$$

TẢI TÁC DỤNG LÊN CỘT:

a. Do phân lực đứng của dàn:

$$A \quad g * \frac{L}{2} \quad \color{red}{2976.75} \text{ (Kg) (tĩnh)}$$

$$A' \quad p * \frac{L}{2} \quad \color{red}{3510} \text{ (Kg) (hoạt)}$$

b. Do trọng lượng bản thân dầm cầu chạy và ray:

$$G_{dcc} \quad g_{dcc} * B \quad \quad \quad \color{red}{1500} \text{ (Kg)}$$

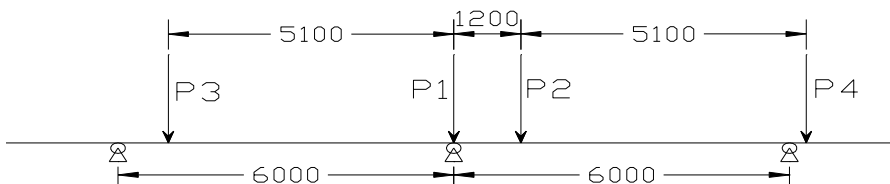
g_{dcc} = 250 (kg/m) là trọng bản thân dầm cầu chạy

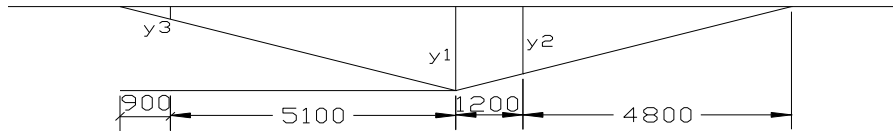
Do G_{dcc} khá nhỏ so với D_{max}, D_{min}. Để đơn giản trong tính toán, ta nhập giá trị của G_{dcc} vào D_{max} và D_{min} và coi như là hoạt tải:

c. Do áp lực đứng của bánh xe cầu trục:

Tra catalogue có p_{max} = 28 (T)

P_{min} = 8.2 (T)





Định lí talet:

$$y_1 = 1 \quad y_i = 1.95$$

$$y_2 = 0.8$$

$$y_3 = 0.15$$

$$D_{\max} = n \cdot n_c \cdot P_{\max} \cdot y_i = 55.692 \quad (\text{tấn})$$

$$D_{\min} = n \cdot n_c \cdot P_{\min} \cdot y_i = 16.3098 \quad (\text{tấn})$$

Vậy

$$M_{\max} = (D_{\max} \cdot G_{dcc}) \cdot e_2 = 28.596 \quad (\text{T.m})$$

$$M_{\min} = (D_{\min} \cdot G_{dcc}) \cdot e_2 = 8.9049 \quad (\text{Tm})$$

d. Do lực hãm của xe con:

Lực xô ngang của 1 bánh xe con khi bị hãm (xem kỹ trước khi nhập số)

$$T_1 = \frac{1}{n_0} \cdot \left(\frac{Q \cdot g_{xe}}{n_{xe}} \right) \cdot f \cdot n_{xe} = 1.55 \quad (\text{Tấn})$$

n_{xc} : số bánh xe của xe con

f: hệ số ma sát giữa thép với thép 0.1 đối móc mềm, 0.2 đối với móc cứng

n_{xe} : số bánh xe được hãm của xe con

Trọng lượng xe là $g_{xc} = 12$ (tấn) tra catalogue

$$f = 0.1$$

Vậy lực xô ngang của xe con tác dụng vào cột khi xe con hãm:

$$T = n \cdot n_c \cdot T_1 \cdot y_i = 3.08295 \quad (\text{Tấn})$$

Chú ý hệ số tổ hợp $n_c = 0.85$

$n_c = 0.85$: khi xét hai cầu trục ở chế độ nhẹ và vừa

$n_c = 0.9$: khi xét hai cầu trục ở chế độ nặng và rất nặng

Với 4 cầu trục thì n_c tương ứng là 0.7, 0.8

e) Tải trọng gió:

Từ chân đế cột dưới đến cánh dưới dàn vì kèo tải phân bố đều
 trị số q_0 coi như không đổi trong khoảng độ cao dưới 10 m, với độ cao lớn hơn
 thì nhân thêm với hệ số độ cao k (bảng V.4, phụ lục V). Ở đây

$$k = 1 \quad (\text{đĩa hình B})$$

Hệ số áp lực gió tại đỉnh công trình: $K' = 1.106$ (nội suy)

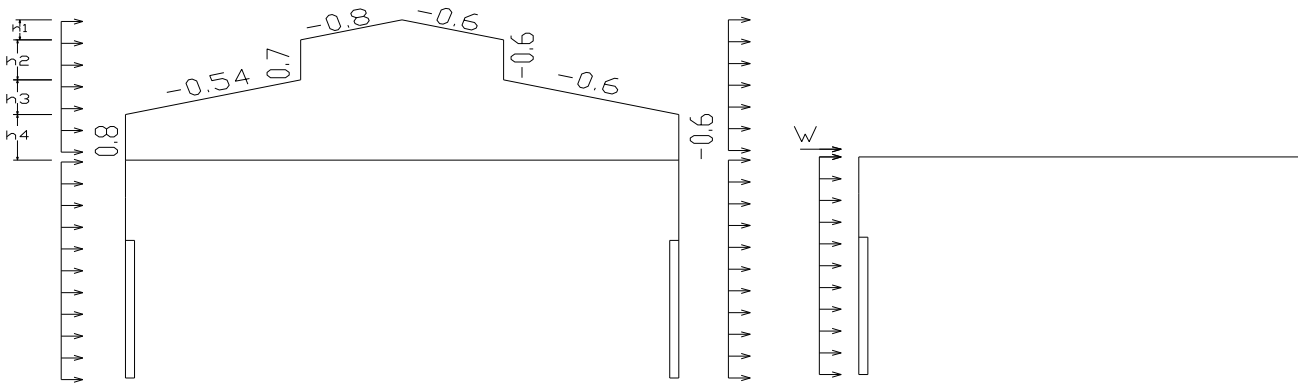
Tại đỉnh công trình cao (17.6

Hệ số áp lực gió tại đáy dàn vì kèo: $K = 1.0608$

Tại đáy dàn vì kèo cao (12.8

Hệ số k từ đáy dàn vì kèo đến đỉnh công trình là: $K_{tb} =$

$$k_{tb} = \frac{K + K'}{2} = 1.0834$$



Với $i=1/10$ thì

x	0	0.5	1
$f(x)$	0.06	-0.54	-0.7

1 : hệ số qui đổi ra phân bố đều

$$q_d = n * w_0 * k * c * B * 478.08 \text{ (kg/m)} \quad \text{Với } c = 0.8$$

$$q_d = n * w_0 * k * c * B * 358.56 \text{ (kg/m)} \quad \text{Với } c = 0.6$$

Lực tập trung W ở mức cánh dưới vì kèo là

$h_1 =$	0.2	(m)
$h_2 =$	2	(m)
$h_3 =$	0.6	(m)
$h_4 =$	1.2	(m)

	$C_{\text{Trái}}$	$C_{\text{Phải}}$
h_1	-0.8	-0.6
h_2	0.7	-0.6
h_3	-0.54	-0.6
h_4	0.8	-0.6

$$c_i * h_i = 4.276$$

$$W' = n * k * W_0 * B * (c_i * h_i) = 2768.5 \text{ (Kg)}$$

4) TÍNH NỘ LỰC KHUNG:

Tỉ số các momen quán tính chọn là

$$J_1/J_2 = 8 \quad J_1: \text{momen qt cột dưới}$$

$$J_{ng}/J_2 = 30 \quad J_2: \text{momen qt cột trên}$$

$$J_{ng}/J_1 = 3.75 \quad J_{ng}=J_d: \text{momen qt xà ngang}$$

Do đối xứng

Phương trình chính tắc:

$$r_{11} * r_{1p} = 0$$

r_{11} : Tổng phần lực ở nút trên của khung khi xoay góc $\beta = 1$

r_{1p} : Tổng phần lực ở nút trên của khung do tải trọng ngoài

Ta có: $h_1 = H_d = 9.2 \text{ m}$ Chiều cao cột trên

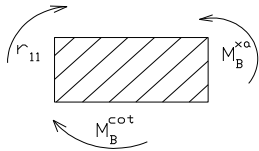
$h_2 = H_t = 3.55 \text{ m}$ Chiều cao cột dưới

$h = h_1 + h_2 = 12.75 \text{ m}$

$$\mu = \frac{J_1}{J_2} = 1$$

$$\frac{h_2}{h} = 0.27843$$

$$\overline{M}_B^{xa} = \frac{2 * E * J_d}{L} = 0.25 * E * J_1$$



$$A = 1 * 2.94902$$

$$B = 1^2 * 1.5426682045$$

$$C = 1^3 * 1.151095853$$

$$F = 1^4 * 1.0420698257$$

$$K = 4 * A * C - 3 * B^2 = 6.4389413965$$

$$\overline{M}_B^{cot} = \frac{4 * C}{K} * \frac{E * J_1}{L} = -0.0560850128 * E * J_1$$

~ κ n

Suy ra phản lực đầu cột do Beta=1

$$\overline{R}_B = \frac{6 \cdot B}{K} \cdot \frac{E \cdot J_1}{h^2} = 0.0088427824 \cdot E \cdot J_1$$

Hệ số của phương trình chính tắc:

$$r_{11} = \overline{M}_B^{xa} \cdot \overline{M}_B^{\cot} = 0.3060850128 \cdot E \cdot J_1$$

Tĩnh tải

$$r_{1p} = \overline{M}_p^B \cdot \frac{g \cdot l^2}{12} = -14883.75 \text{ (Kg.m)}$$

Góc xoay

$$\frac{r_{1p}}{r_{11}} = 48626.1965687 \cdot (EJ_1)^{-1}$$

Momen cuối cùng

Ở đầu xà:

$$\overline{M}_B^{xa} \cdot \overline{M}_B^{xa} \cdot M_p^B = 2727.20085783 \text{ (kg*m)}$$

Ở đầu trên cột:

$$\overline{M}_B^{\cot} \cdot \overline{M}_B^{\cot} \cdot M_p^B = -2727.20085783 \text{ (kg*m)}$$

Ở các tiết diện khác thì tính bằng cách dùng trị số phản lực

$$R_B = \overline{R}_B \cdot R_B = 429.990873959 \text{ (Kg)}$$

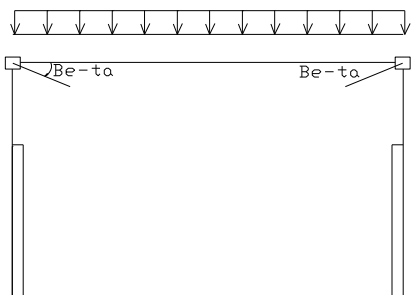
Vậy momen ở vai cột

$$M_c = \overline{M}_B \cdot R_B \cdot h_2 = 1200.73325528 \text{ (kg*m)}$$

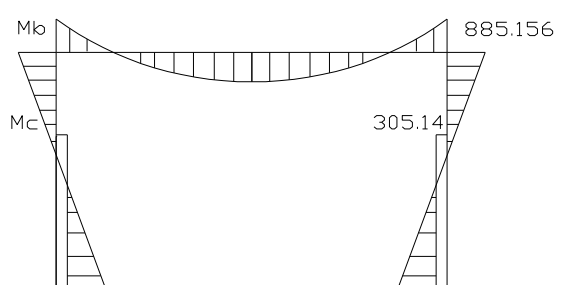
Momen ở chân cột

$$M_A = \overline{M}_B \cdot R_B \cdot h = 2755.18278515 \text{ (kg*m)}$$

a)



b)





1048.219

• Mô men lệch tâm ôu vai cột

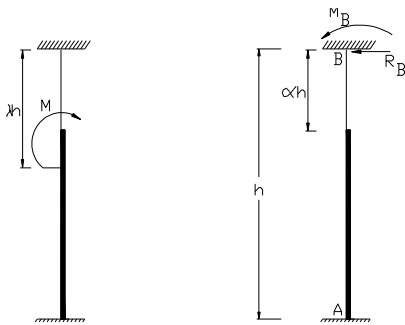
$$M_e = A * e_1 = 595.35 \text{ (kg.m)}$$

e_1 : độ lệch tâm của mái

Vì không có chuyển vị ngang và dàn được coi là cứng nên sơ đồ được coi là ngàm

Các công thức ở bảng tra bảng III.2 ta có: CHÚ Ý =

$$M_B = \frac{(1 - \alpha)^3 * 3 * B * (1 - \alpha) + 4 * C}{K} * M_e = 87.546 \text{ (kg.m)}$$



$$R_B = \frac{6 * (1 - \alpha)^3 * B + A * (1 - \alpha)}{K} * \frac{M_e}{h} = -69.933 \text{ (Kg)}$$

Chú ý: M_e là giá trị đại số. Trong bài này nó mang dấu âm

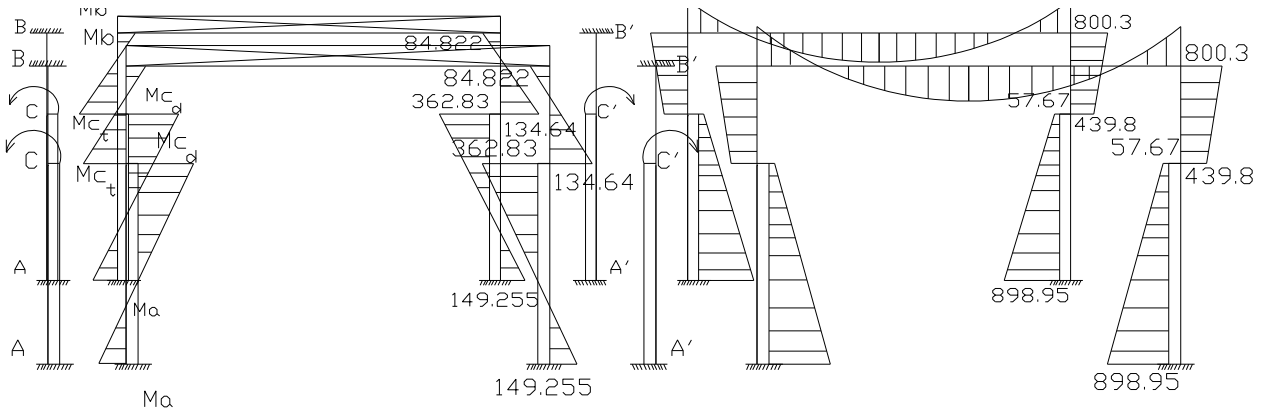
• Mô men tại cửa tiết diện khâu:

$$M'_C = M_B + R_B * h_2 = -160.717588934 \text{ (Kg.m)}$$

$$M^d_C = M'_C + M_e = 434.632411066 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_A = M_B + R_B * h = -208.755025776 \text{ (Kg.m)}$$

Biểu đồ momen cho ở hình c



Cộng với biểu đồ mô men ở hình b được biểu đồ momen cuối cùng do tải mái gây ra

$$M_B = -2639.65 \text{ (Kg.m)} \quad -1201$$

$$M_{C(tr)} = -1361.45 \text{ (Kg.m)} \quad 434.63$$

$$M_{C(d)} = -766.101 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_A = 2546.43 \text{ (Kg.m)}$$

Xét cột A :

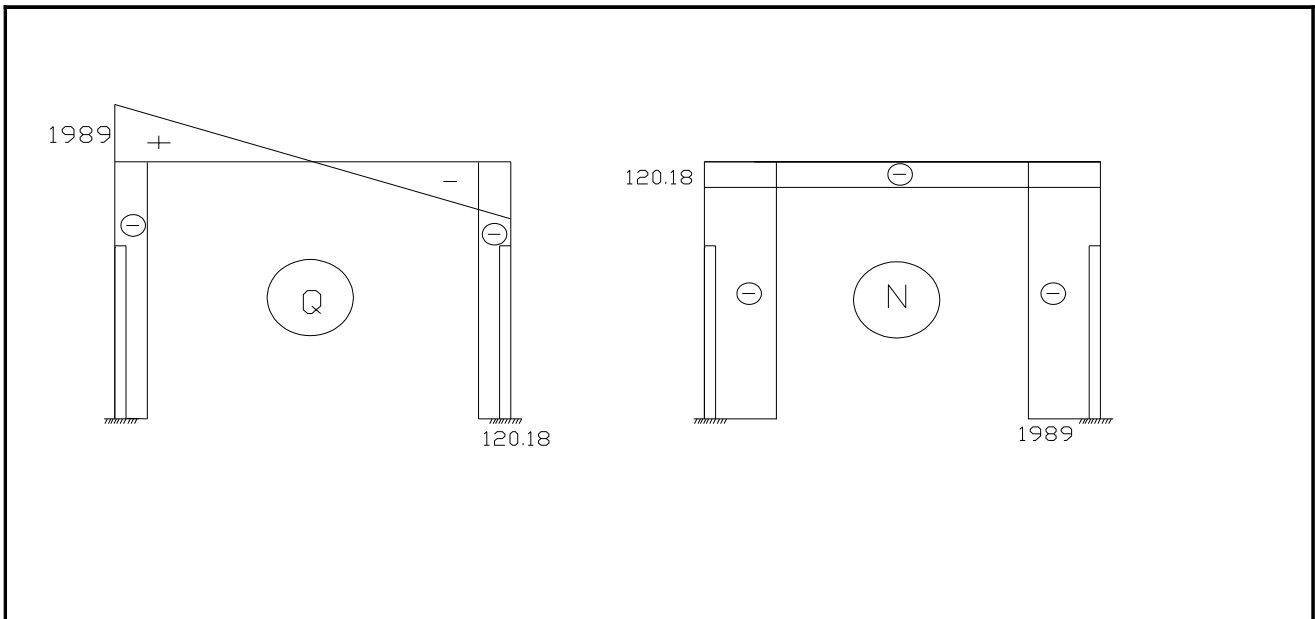
$$\text{Lực cắt: } Q_{tr} = \frac{M_{ph} - M_{tr}}{H_d} = -360.057456911 \text{ (Kg)} \quad -3.42$$

$$\text{Lực dọc } N = 2976.75 \text{ (Kg)}$$

Xét khung ngang có

$$\text{Lực cắt:} \quad \text{Lực dọc } N = -360.06 \text{ (Kg) Trên thanh ngang}$$

$$Q_{tr} = \frac{M_{ph} - M_{tr}}{L} = \frac{q * L}{2} \quad 2976.75 \text{ (Kg)}$$



Nội lực do hoạt tải mái:

Cách tính hoàn toàn tương tự như trường hợp tĩnh tải. Giá trị biểu đồ nội lực được tính như sau:

$$M_{ht} = M_{tt} * \frac{p}{g} \quad r_{1p} = M_p^B = \frac{p * l^2}{12} = -17550 \text{ (kg.m)}$$

$$\frac{p}{g} = 1.17914$$

Góc xoay

$$\frac{r_{1p}}{r_{11}} = 57337 * (EJ_1)^{-1}$$

$$M_B = -3112.52 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{C(tr)} = -1605.34 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{C(d)} = -903.339 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_A = 3002.59 \text{ (Kg.m)}$$

$$R_B = \overline{R_B} * 507 \text{ (Kg) (do hoạt tải)}$$

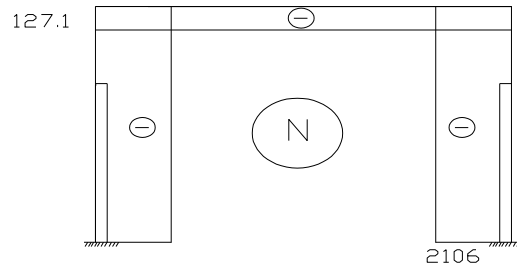
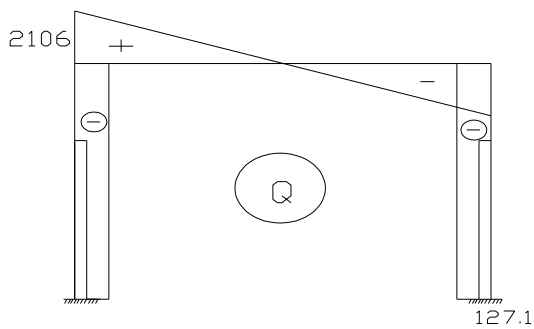
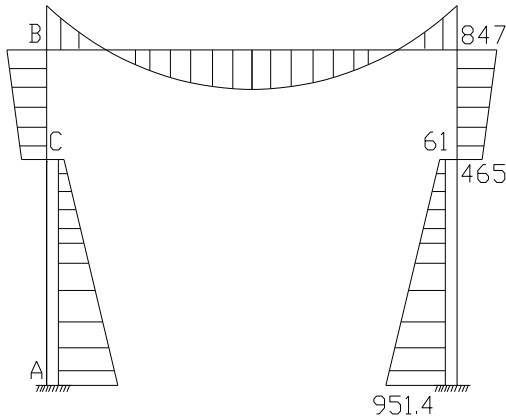
• Mô men lệch tâm ô vại cột

$$M_e = A' * e_1 = 702 \text{ (Kg.m)}$$

$$R_B = \frac{6 * (1 - \nu) * B * A' * (1 - \nu) * M_e}{K * h} = -82.46 \text{ (Kg) (do lệch tâm)}$$

Lực dọc N = -424.56 (Kg) Trên thanh ngang

$$Q_{tr} = \frac{M_{ph} * M_{tr}}{L} = \frac{q * L}{2} = 3510 \text{ (Kg)}$$



Nội lực do Dmax, Mmax ở cột trái:

Khung được tính đồng thời với các momen Mmax và Mmin đặt ở hai cột đỡ cầu trục

Với sơ đồ xà ngang là cứng vô cung, ảnh số theo phương pháp chuyển vị là chuyển vị ngang

của nút trên $r_{11} \quad r_{1p} \quad 0$

r_{11} :phần lực ở trong liên kết đặt thêm, do chuyển vị ngang nút trên bằng 1, r_{1p} :phần lực ở liên kết do tải trong. Để xác định r_{11}, r_{1p} dùng công thức ở bảng III2 phụ lục III.

Momen kq:

$$M \quad \overline{M}^* \quad M_p$$

$$D_{\max} = 55.692 \text{ (tấn)}$$

$$D_{\min} = 16.3098 \text{ (tấn)}$$

Vẽ biểu đồ momen do chuyển vị ngang nút trên =1

$$\overline{M}_B = \frac{6 \cdot B}{K} * \frac{E^* J_1}{h^2} \quad 1.4375048098 \frac{E^* J_1}{h^2}$$

$$\overline{R}_B = \frac{12 \cdot A}{K} * \frac{E^* J_1}{h^3} \quad -5.4959710168 \frac{E^* J_1}{h^3}$$

Momen tại các tiết diện khác:

$$\overline{M}_C = \overline{M}_B \quad \overline{R}_B * h_2 \quad -0.0927459439 \frac{E^* J_1}{h^2}$$

$$\overline{M}_A = \overline{M}_B \quad \overline{R}_B * h \quad -4.0584662071 \frac{E^* J_1}{h^2}$$

Ở cột phải momen vẫn lấy như vậy, nhưng khác dấu vì phản đối xứng, phần lực trong liên kết thêm là:

$$r_{11} = 2 * \overline{R}_B \quad -10.9919420337 \frac{E^* J_1}{h^3}$$

Momen lệch tâm do cầu trục:

$$M_{\max} = (D_{\max} \quad G_{dct}) * e_2 \quad 14298 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{\min} = (D_{\min} \quad G_{dct}) * e_2 \quad 4452.45 \text{ (Kg.m)}$$

Vẽ biểu đồ Mmax, Mmin có hệ số ứ lệ: (ứng với phần tĩnh tải ở chỗ lệch tâm)

$$\frac{M_{\max}}{M_e} \quad -24.0161 \quad \frac{M_{\max}}{M_e} \quad -7.4787$$

Từ đó momen ở cột trái:

- - tren

$$M_B = -2102.52 \text{ (Kg.m)}; \quad M_C = 3859.8 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_A = 5013.49 \text{ (Kg.m)}; \quad M_C^{duoi} = -10438 \text{ (Kg.m)}$$

Phản lực $R_B = 1679.5296833 \text{ (Kg)}$

Ở cột **phải**:

$$M_B' = -654.731 \text{ (Kg.m)}; \quad M_C^{tren'} = 1202 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_A' = 1561.22 \text{ (Kg.m)}; \quad M_C^{duoi'} = -3250 \text{ (Kg.m)}$$

Phản lực $R_B' = -523.011745588 \text{ (Kg)}$ có dấu là trừ vì nó ngược chiều với R_B

Phản lực trong liên kết thêm

$$r_{1p} R_B = R_B' = 1156.51793771 \text{ (Kg)}$$

Chuyển vị ẩn số:

$$\frac{r_{1p}}{r_{11}} = 1341.49 \frac{h^2}{E * J_1}$$

Nhân biểu đồ momen đơn vị này với trị rồi cộng với biểu đồ momen trong hệ cơ bản do M_{max} , M_{min} , được kết quả cần tìm:

Cột **trái**:

$$M_{B(trai)} = \overline{M_B}^* = M_{B(hcb)Trai} = -174.12 \text{ (kg*m)}$$

$$M_{C(trai)}^{tren} = \overline{M_C}^* = M_{C(hcb)trai}^{tren} = 3735.4 \text{ (kg*m)}$$

$$M_{C(trai)}^{duoi} = \overline{M_C}^* = M_{C(hcb)Trai}^{duoi} = -10563 \text{ (kg*m)}$$

$$M_{A(trai)} = \overline{M_A}^* = M_{A(hcb)Trai} = -430.91 \text{ (kg*m)}$$

Cột **phải**:

$$M_{B(phai)} = \overline{M_B}^* = M_{B(hcb)phai} = -2583 \text{ (kg*m)}$$

$$M_{C(phai)}^{tren} = \overline{M_C}^* = M_{C(hcb)phai}^{tren} = 1326.4 \text{ (kg*m)}$$

$$M_{C(phai)}^{duoi} = \overline{M_C}^* = M_{C(hcb)Phai}^{duoi} = -3126 \text{ (kg*m)}$$

$$M_{A(phai)} = \overline{M_A}^* = M_{A(hcb)Phai} = 7005.6 \text{ (kg*m)}$$

Lực dọc tác dụng lên cột **trái**:

$$N = -57192 \text{ (kg)}$$

Lực dọc tác dụng lên cột **phải**:

$$N = -17809.8 \text{ (kg)}$$

Lực cắt tác dụng lên cột **trái**:

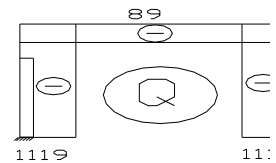
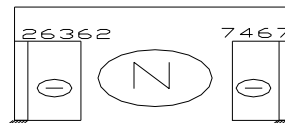
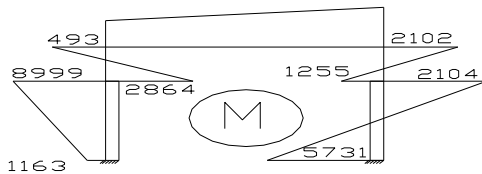
$$Q_{mctrai} = \frac{M_{mcp hai} M_{mctrai}}{H_d} = -1101 \text{ (kg)}$$

Lực cắt tác dụng lên cột **phải**:

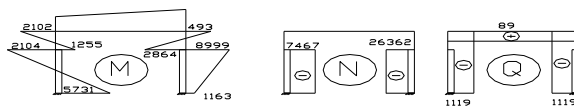
$$Q_{mctrai} = \frac{M_{mcp hai} M_{mctrai}}{H_d} = -1101 \text{ (kg)}$$

Lực cắt tác dụng lên **dầm ngang**:

$$Q_{mctrai} = \frac{M_{mcp hai} M_{mctrai}}{H_d} = -80.301 \text{ (kg)}$$



Nội lực do D_{max} , M_{max} ở cột phải:

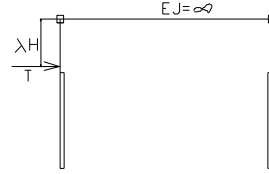


Nội lực do lực xô ngang cột trái:

Lực T đặt ở cao trình dầm hãm của một trong hai cột đỡ cầu trục. Chiều lực có thể hướng sang trái hoặc sang phải, do đó nội lực của khung luôn có dấu dương hoặc âm.

Phương trình chính tắc:

$$r_{11}^* R_{1p} = 0$$



r_{11} : phản lực ở trong liên kết đặt thêm do chuyển vị

ngang nút trên bằng 1

$$r_{11} = -10.9919 \frac{E \cdot J_1}{h^3}$$

Xác định R_{1p} :

Tra bảng III.2 ta được:

$$\frac{H_{tren}}{H} = \frac{H_{detruc}}{H} = 0.2149$$



$$\frac{H_{tren}}{H} = 0.2784$$

- A= 2.949
- B= 1.5427
- C= 1.1511
- 7
- K= 6.4389

$$M_B = \frac{(1 - \frac{2}{K})^2 * 2 * B + 2 * C * \frac{2}{K} * 2 * B + 2 * C}{K} * (T) * H$$

$$R_B = \frac{1 - \frac{2}{K} * 3 * B + 2 * A * 2 * \frac{2}{K} * 3 * B + 2 * A * 2 * \frac{2}{K}}{K} * (T)$$

$$M_B^p = M_B = -4002.53969716 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_T^p = M_B + R_B * H_{tr} - H_{detruc} = 3338.5 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_C^p = M_B + R_B * H_{tr} - T_{daiso} * H_{detruc} = 2981.8 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_A^p = M_B + R_B * H - T_{daiso} * H_d - H_{tren} = -2888 \text{ (Kg.m)}$$

Ta có

$$K_{1P} = 2488.48372273 \text{ (Kg)}$$

Suy ra

$$\frac{R_{1P}}{r_{11}} = 2886.49333918 \frac{h^2}{E^* J_1}$$

Lưu ý: ta có

$$\overline{M}_B = \frac{6^* B}{K} * \frac{E^* J_1}{h^2} = 1.4375048098 \frac{E^* J_1}{h^2}$$

$$\overline{R}_B = \frac{12^* A}{K} * \frac{E^* J_1}{h^3} = -5.4959710168 \frac{E^* J_1}{h^3}$$

$$\overline{M}_T = \overline{M}_B = \overline{R}_B * H_{tr} = H_{dctruc} = 0.1443 \frac{E^* J_1}{h^2}$$

Momen tác dụng lên cột trái do lực hãm ngang T:

$$M_B = \overline{M}_B * M_B^P = 146.81 \text{ (kg.m)}$$

$$M_T = \overline{M}_T * M_T^P = 3755.1 \text{ (kg.m)}$$

$$M_C = \overline{M}_C * M_C^P = 2714.1 \text{ (kg.m)}$$

$$M_A = \overline{M}_A * M_A^P = -14603 \text{ (kg.m)}$$

Momen tác dụng lên cột phải do lực hãm ngang T:

$$M'_B = \overline{M}'_B * M_B^P = -4149 \text{ (kg.m)}$$

$$M'_C = \overline{M}'_C * M_C^P = 267.71 \text{ (kg.m)}$$

$$M'_A = \overline{M}'_A * M_A^P = 11715 \text{ (kg.m)}$$

Lực dọc

Xà ngang: N= -1244 (kg)

Cột trái: N= 143.21 (kg)

Cột Phải: N= -143.21 (kg)

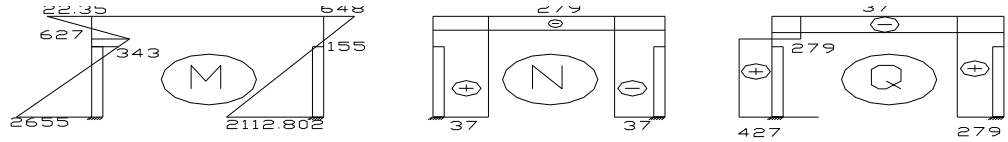
Lực cắt:

Xà ngang: Q= -143.21 (kg)

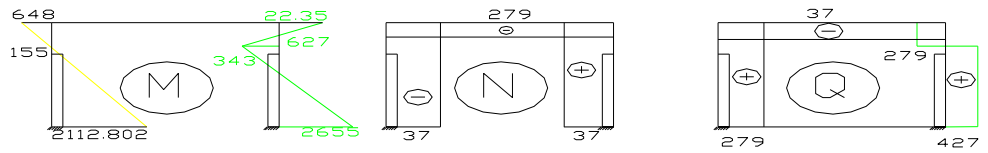
Cột trái: tren Q= -1244 (kg)

duoi Q= 1873.3 (kg)

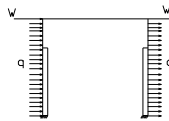
Cot phai: tren Q= 1244.2 (kg)



Nội lực do lực xô ngang cột phải:



Nội lực do gió thổi từ trái sang phải:



Phương trình chính tắc:

$$r_{11}^* R_{1p} = 0$$

Đã biết

$$r_{11} = -10.9919 \frac{E^* J_1}{h^3}$$

Cột trái

$$\begin{aligned}
 A &= 2.949 \\
 B &= 1.5427 \\
 C &= 1.1511 \\
 F &= 1.0421 \\
 K &= 6.4389 \\
 H &= 12.75 \text{ (m)} \\
 q &= 478.08 \text{ (kg/m)}
 \end{aligned}$$

$$q' = 358.56 \text{ (kg/m)}$$

$$W \quad W' = 2768.5 \text{ (kg)}$$

$$M_B = \frac{9BF - 8C^2}{12K} qH^2 = -3890 \text{ (Kg.m)}$$

$$R_B = \frac{2BC - 3AF}{2K} qH = 2682.7 \text{ (Kg)}$$

Cột phải

$$\begin{aligned}
 \frac{q'}{q} &= 0.75 \\
 \text{Suy ra} \quad M'_B &= -2918 \text{ (Kg.m)} \\
 R'_B &= 2012 \text{ (Kg)}
 \end{aligned}$$

$$R_{1P} = R'_B + R_B + (W + W') = 7463.2 \text{ (Kg)}$$

$$\frac{R_{1P}}{r_{11}} = 8656.9 \frac{h^2}{EJ_1}$$

Momen tác dụng lên cột trái (hệ cơ bản) do lực gió:

$$M_B^{OP} = -3890.49441473 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_C^{OP} = M_B^{OP} + R_B H_t \frac{qH_t^2}{2} = 2620.7 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_A^{OP} = M_B^{OP} + R_B (H_t + H_d) \frac{q(H_t + H_d)^2}{2} = -8545 \text{ (Kg.m)}$$

Momen tác dụng lên cột phải (hệ cơ bản) do lực gió:

$$M_{B'}^{OP} = M_{B'}' = 2917.87081105 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{C'}^{OP} = M_{B'}^{OP} + R_{B'}' H_t \frac{q' H_t^2}{2} = -1966 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{A'}^{OP} = M_{B'}^{OP} + R_{B'}' (H_t + H_d) \frac{q'(H_t + H_d)^2}{2}$$

$$M_{A'} \quad M_{B'} \quad K_{B'} (\Pi_t \quad \Pi_d) \quad \frac{\quad}{2} \quad 6409 \text{ (Kg.m)}$$

*Momen do tải trọng gió gây ra trên hệ siêu tĩnh:

Cột trái:

$$M_B \quad \overline{M_B} \quad M_B^{OP} \quad 8553.8 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_C \quad \overline{M_C} \quad M_C^{OP} \quad 1817.8 \text{ (Kg.m)}$$

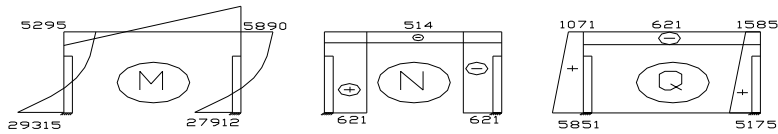
$$M_A \quad \overline{M_A} \quad M_A^{OP} \quad -43678 \text{ (Kg.m)}$$

Cột phải:

$$M_{B'} \quad \overline{M_{B'}} \quad M_{B'}^{OP} \quad -9526 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{C'} \quad \overline{M_{C'}} \quad M_{C'}^{OP} \quad -1163 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_{A'} \quad \overline{M_{A'}} \quad M_{A'}^{OP} \quad 41542 \text{ (Kg.m)}$$



Vẽ biểu đồ nội lực:

$$Q_{ph} \quad \frac{M_{ph} \quad M_{Tr}}{L} \quad \frac{qL}{2} \quad 1048.9 \text{ (Kg)}$$

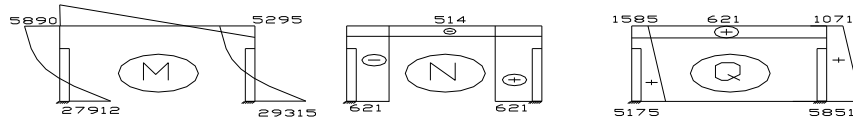
$$Q_{Tr} \quad \frac{M_{ph} \quad M_{Tr}}{L} \quad \frac{qL}{2} \quad 7144.4 \text{ (Kg)}$$

$$Q_{ph} \quad \frac{M_{ph} \quad M_{Tr}}{L} \quad \frac{qL}{2} \quad 1719.6 \text{ (Kg)}$$

$$Q_{Tr} \quad \frac{M_{ph} \quad M_{Tr}}{L} \quad \frac{qL}{2} \quad 6291.2 \text{ (Kg)}$$

$$Q_{ph} = \frac{M_{ph} - M_{Tr}}{L} = \frac{qL}{2} = -602.68 \text{ (Kg)?}$$

Nội lực do gió thổi từ Phải sang Trái:



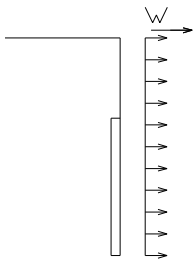
Thứ tự tải
trỌng

(mm)

(m)

Ới a(mm) > 170

(mm)



đó

-4003 (Kg.m)

2488.5 (Kg)

Phần tử	loại 1 (T)	loại 2 (T)	loại 3 (T)	loại 4 (T)	loại 5 (T)	loại 6 (T)	loại 7 (T)	loại 8 (T)	loại 9 (T)
Số 1	-1.57023	-1.8457	1.0017	-1.5591	0.75682	1.05864	-0.75682	1.05863	7.75905
Số 2	0.561615	0.6607	0.6896	-0.6421	0.48486	-0.45918	-0.48486	0.45918	1.51718
Số 3	1.008615	1.185	0.4509	0.05919	0.27689	0.27689	-0.27689	0.00077	-1.4662
Số 4	1.008615	1.185	0.0592	0.45084	-0.0008	0.27689	0.00077	-0.27689	-2.8942
Số 5	0.561615	0.6607	-0.6421	0.68952	-0.4592	0.48486	0.45918	-0.48486	-3.338
Số 6	-1.57023	-1.8457	-1.5593	1.00165	-1.0586	0.75683	1.05863	-0.75682	-1.5779
Số 7	1.78E-15	###	0.7953	4.13115	0.15073	2.51607	-0.15073	-2.51607	-5.5114
Số 8	1.78E-15	0	4.1321	0.79476	2.51606	0.15073	-2.51606	-0.15074	6.65357
Số 9	-3.19995	-3.7637	1.1584	3.06436	0.46711	1.81873	-0.46711	-1.81873	3.00871
Số 10	-3.19995	-3.7637	3.0651	1.15785	1.81872	0.46711	-1.81872	-0.46711	9.9601
Số 11	-3.19995	-3.7637	1.1584	3.06436	0.46711	1.81873	-0.46711	-1.81873	3.04244
Số 12	-3.19995	-3.7637	3.0651	1.15785	1.81872	0.46711	-1.81872	-0.46711	9.99384
Số 13	-4.47992	-5.2673	1.4307	2.26427	0.70438	1.29572	-0.70438	-1.29572	7.535
Số 14	-4.47992	-5.2673	2.2649	1.43017	1.29572	0.70439	-1.29572	-0.70439	10.5762
Số 15	-4.47992	-5.2673	1.4307	2.26427	0.70438	1.29572	-0.70438	-1.29572	7.56874
Số 16	-4.47992	-5.2673	2.2649	1.43017	1.29572	0.70439	-1.29572	-0.70439	10.61
Số 17	-4.47992	-5.2667	1.6425	1.64197	0.88893	0.88894	-0.88893	-0.88894	9.37629
Số 18	-4.47992	-5.2667	1.6425	1.64197	0.88893	0.88894	-0.88893	-0.88894	9.37629
Số 19	-2.50256	-2.9438	0.2581	-0.7585	0.22493	-0.49579	-0.22493	0.49579	6.42066
Số 20	1.722538	2.0256	-0.2212	0.6501	-0.1928	0.42496	0.1928	-0.42496	-4.7844
Số 21	1.722538	2.0256	0.6502	-0.2213	0.42496	-0.1928	-0.42496	0.1928	-1.6073
Số 22	-2.50256	-2.9438	-0.7586	0.25814	-0.4958	0.22493	0.49579	-0.22493	2.71401
Số 23	-1.174	-1.3798	0.2049	-0.6021	0.17857	-0.3936	-0.17857	0.3936	3.7142
Số 24	0.632153	0.7419	-0.1793	0.52687	-0.1562	0.3444	0.15625	-0.3444	-2.5776
Số 25	0.632153	0.7419	0.527	-0.1793	0.3444	-0.15625	-0.3444	0.15625	-0.0027
Số 26	-1.174	-1.3798	-0.6022	0.20494	-0.3936	0.17857	0.3936	-0.17857	0.77151
Số 27	2.49E-14	0.0005	0.1691	-0.4968	0.14735	-0.32478	-0.14735	0.32478	1.75437
Số 28	0	0	-0.1503	0.44164	-0.131	0.28869	0.13097	-0.28869	-0.9207
Số 29	0	0	0.4417	-0.1503	0.28869	-0.13097	-0.28869	0.13097	1.23763
Số 30	1.42E-14	0.0005	-0.4969	0.1691	-0.3248	0.14735	0.32478	-0.14734	-0.6738
Số 31	-0.298	-0.351	0	0	0	0	0	0	0.50712
Số 32	-0.298	-0.351	0	0	0	0	0	0	0.50712
Số 33	-0.447	-0.525	0	0	0	0	0	0	0.50712
Số 35	###	0.0007	-0.2185	-0.2185	-0.1183	-0.11826	0.11826	0.11826	-0.2376
ph.lực	1.786	2.106	-0.22	0.286	-0.16	0.186	0.186	-0.16	-4.09

Thanh	Tổ hợp Cơ bản 1		Tổ hợp cơ bản 2		Nội lực tính toán	
	Nmax(T)	Nmin(T)	Nmax(T)	Nmin(T)	Nmax(T)	Nmin(T)
Số 1	7.42658	-4.0991	8.3947	-5.5615	8.3947	-5.56147
Số 2	2.49455	-3.3317	3.5809	-4.1205	3.58091	-4.12048
Số 3	2.63233	-2.2627	3.2762	-1.8506	3.27618	-2.26266
Số 4	2.63233	-2.2627	3.2761	-1.8522	3.27608	-2.26266
Số 5	2.49455	-3.3317	3.5808	-4.1205	3.58083	-4.12054
Số 6	7.42658	-5.0258	8.3946	-6.705	8.39464	-6.70503
Số 7	7.98428	-6.6137	14.365	-5.9523	14.3649	-6.61365
Số 8	7.98428	-6.6137	14.366	-5.2568	14.3658	-6.61365
Số 9	8.11219	-8.3564	12.191	-7.1582	12.1907	-8.35637
Số 10	8.11219	-8.3564	12.191	-6.6542	12.1915	-8.35637

Số 11	8.15267	-8.3564	12.227	-7.1582	12.2271	-8.35637
Số 12	8.15267	-8.3564	12.228	-6.6542	12.2279	-8.35637
Số 13	7.31558	-11.697	9.8912	-10.28	9.89122	-11.6967
Số 14	7.31558	-11.697	9.8918	-10.018	9.89185	-11.6967
Số 15	7.35606	-11.697	9.9276	-10.28	9.92765	-11.6967
Số 16	7.35606	-11.697	9.9283	-10.018	9.92828	-11.6967
Số 17	5.87564	-11.696	7.4844	-10.25	7.48438	-11.6959
Số 18	5.87564	-11.696	7.4844	-10.25	7.48438	-11.6959
Số 19	4.70173	-6.5357	4.4529	-7.537	4.70173	-7.53698
Số 20	4.49779	-3.6743	5.4158	-3.5473	5.41579	-3.67425
Số 21	4.49779	-3.6743	5.4159	-3.5473	5.4159	-3.67425
Số 22	4.70173	-6.5357	4.453	-7.5371	4.70173	-7.53711
Số 23	3.04824	-3.0645	3.0167	-3.9743	3.04824	-3.97434
Số 24	1.80411	-2.3345	2.5008	-2.3876	2.50084	-2.38759
Số 25	1.80421	-2.3345	2.5009	-2.3876	2.50093	-2.38761
Số 26	3.04824	-3.0645	3.0167	-3.9744	3.04824	-3.97445
Số 27	2.10525	-0.9859	2.2365	-1.615	2.23647	-1.615
Số 28	1.485156	-1.1048	2.1254	-1.2981	2.12539	-1.29814
Số 29	1.485156	-1.1048	2.1255	-1.2982	2.12547	-1.29815
Số 30	2.10525	-0.986	2.2365	-1.6151	2.23648	-1.61509
Số 31	0.25095	-0.7788	0.1901	-0.7367	0.25095	-0.7788
Số 32	0.25095	-0.7788	0.1901	-0.7367	0.25095	-0.7788
Số 33	0.07215	-1.1664	0.0113	-1.1034	0.07215	-1.1664
Số 35	0.0008	-0.4041	-0.0717	-0.6204	0.0008	-0.62036
$R_A =$	4.6704	-2.7648	4.9274	-2.6844	4.92744	-2.7648

Xác định tiết diện các thanh dầm:

a) Thanh cách trên:

Nội lực tính toán thanh cách trên là: $N'' = -11.7$ (T)

Chiều dài tính toán của thanh cách trên trong và ngoài mặt phẳng dầm

$l_x = 151$ cm (trong mp khung)

$l_y = 151$ cm (ngoài mp khung)

Giả sử $l = 90$ suy ra 0.67

$$F_{yc} = \frac{N_n}{R} = 7.9376 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện 2L100x8 có $F = 31.2 \text{ cm}^2$ $r_x = 3.07$ $r_y = 4.54$

$z_0 = 2.75$

$$x \quad \frac{l_x}{r_x} = 49.186 < 120$$

$$y \quad \frac{l_y}{r_y} = 33.26 < 120$$

tra bảng II.1 tr105 , $l_{max} = 49$

suy ra $j = 0.827$

$$\frac{N''}{\min A} = 453.45 < R = 2200 \text{ Kg/cm}^2$$

b) Thanh cánh dưới chịu nén : $N'' = -6.705$ (T)

$N'' = 8.3947$ (T)

Chiều dài tính toán của thanh cách trên trong và ngoài mặt phẳng dầm

$l_x = 300$ cm (trong mp khung)

$l_y = 300$ cm (ngoài mp khung)

Giả sử $l = 90$ suy ra 0.67

$$F_{yc} = \frac{N_n}{R} = 4.5489 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện 2L90x6 có $F = 16.66 \text{ cm}^2$ $r_x = 2.78$ $r_y = 4.11$

$z_0 = 2.43$ cm

$$x \quad \frac{l_x}{r_x} \quad 108 < \quad 120$$

$$y \quad \frac{l_y}{r_y} \quad 73 < \quad 120$$

tra bảng II.1 tr105 , l max= 108
suy ra j= 0.537

$$\frac{N''}{\min A} \quad 938.33 < R \quad 2200 \text{Kg/cm}^2$$

b) Thanh bụng: $N'' \quad -7.5371 \text{ (T)}$
 $N'' \quad 5.4159 \text{ (T)}$

Chiều dài tính toán của thanh cách trên trong và ngoài mặt phẳng dãn

lx= 210 cm (trong mp khung)

ly= 210 cm (ngoài mp khung)

Giả sử l= 90 suy ra 0.67

$$F_{yc} \quad \frac{N_n}{R} \quad 5.11 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện 2L80x6 có F= 14.72 cm² r_x 2.47 r_y 3.72

z₀ 2.19 cm

$$x \quad \frac{l_x}{r_x} \quad 85 < \quad 120$$

$$y \quad \frac{l_y}{r_y} \quad 56 < \quad 120$$

tra bảng II.1 tr105 , l max= 85

suy ra j= 0.537

$$\frac{N''}{\min A} \quad 685.15 < R \quad 2200 \text{Kg/cm}^2$$

Chọn bản mắt có bề dày d= 12 mm

Tính các nút dãn:

Nút dưới:

Phần lực đứng đầu dãn tác dụng vào nút dưới: R_A= 4.93 T

Phần lực ngang: H_a=M(max)/h_o= 9124.53 Kg

Chiều dài đường hàn sống và mép liên kết thanh xiên đầu dãn vào bản mã lá:

$$l_{hs} \quad \frac{kN}{2 h_{hs} (R)_{\min}} \quad 1 \quad 4.74 \text{ cm}$$

$$l_{hm} \quad \frac{(1-k)N}{2 (R)_{\min}} \quad 1 \quad 1 \text{ cm}$$

Chọn l_{hs}=33 cm , l_{hm}=20 cm

Bề rộng của sườn gối bs = 18 cm

Bề dày sườn gối là:

$$\frac{R_A}{b_s R_{emd}} \quad 0.0783 \text{ cm}$$

Chọn bề dày sườn gối bằng 2 cm

Ta có bs/ ds= 9 < 0.44sqrt(E/R)= 13.5941

hoa ú ÑK oản ñoñh

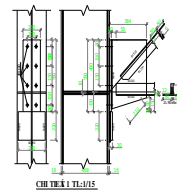
Bề dày bản gối ò:

$$s_g \quad \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3b_1 H}{lR}} \quad 0.9427 \text{ cm}$$

Chọn bề dày gối đỡ d= 30 mm

Chọn bề rộng gối đỡ bg= 26 cm

Chiều cao đường hàn liên kết gối đỡ vào cột: hh= 8 mm



Chọn chiều cao bản gối $h_g = 55 \text{ cm}$

Chọn 8 bu lông để bố trí 2 cột, 4 hàng

Khoảng cách các cột bu lông (b_1) = 10 cm

Khoảng cách các hàng bu lông (l) = 15 cm

Tính toán bulông liên kết bản gối vào cách trong cột trên

Để xác định lực lớn nhất trong bu lông ta xác định

một số kích thước:

Z: khoảng cách từ trục thanh cách dưới đến hàng bu lông trên cùng

$$z = 40 \text{ cm}$$

$$l_1 \quad 15 \quad l_2 \quad 30 \quad l_3 \quad 45 \text{ (cm)}$$

Lực lớn nhất xuất hiện trong một bulông:

$$N = \frac{Hzl_1}{2 l_i^2} = 869 \text{ Kg}$$

Đường kính cần thiết của một bu lông là:

$$d = \sqrt{\frac{4N}{R_{kBL}}} = 0.5261 \text{ (cm)}$$

Chọn $f20 \text{ mm}$

Chọn chiều dài đường hàn liên kết bản mã vào sườn gối là: 55

$$h_h = \frac{1}{2 l_h (R)_{\min}} \sqrt{H^2 + \frac{6e^2}{l_h} R_A^2} = 0.156 \text{ cm}$$

Chọn $h_n = 6 \text{ mm}$ $e = 12.5 \text{ cm}$ khoảng

từ lực H (trục thẳng dưới) đến giữa chiều dài đường

Hình vẽ vô sau

Hình vẽ vô sau

Nút trên

Phản lực đứng đầu dàn tác dụng vào nút dưới: $R_A = 3.7179 \text{ T}$

Phản lực ngang: $H_a = M(\max)/h_o = 9124.53 \text{ Kg}$

Chiều dài đường hàn sống và mép liên kết thanh xiên đầu dàn vào bản mã lá:

$$l_{hs} = \frac{kN}{2 h_{hs} (R)_{\min}} = 8.13 \text{ cm}$$
$$l_{hm} = \frac{(1-k)N}{2 (R)_{\min}} = 1 \text{ cm}$$

Chọn $l_{hs} = 16 \text{ cm}$, $l_{hm} = 14 \text{ cm}$

Bề rộng của sườn gối $b_s = 18 \text{ cm}$

Bề dày sườn gối là:

$$\frac{R_A}{b_s R_{emd}} = 0.059 \text{ cm}$$

Chọn bề dày sườn gối bằng 2 cm

Ta có $b_s/d_s = 9 < 0.44 \sqrt{E/R} = 13.5941$

hoàn đủ NK ổn định

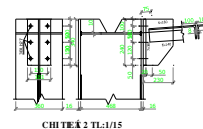
Bề dày sườn gối ở:

$$s_g = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3b_1 H}{lR}} = 1.6479 \text{ cm}$$

Chọn 6 bu lông để bố trí 2 cột, 3 hàng

Khoảng cách các cột bu lông (b_1) = 10 cm

Khoảng cách các hàng bu lông (l) = 12 cm



Tính toán bulông liên kết bản gối vào cách trong cột trên
 Để xác định lực lớn nhất trong bu lông ta xác định
 một số kích thước:
 Z: khoảng cách từ trục thanh cách dưới đến hàng bu lông trên cùng

$$z = 24 \text{ cm}$$

$$l_1 = 12 l_2 = 24 \text{ m}$$

Lực lớn nhất xuất hiện trong một bulông:

$$N = \frac{Hzl_1}{2 l_i^2} = 1824.9 \text{ Kg}$$

Đường kính cần thiết của một bu lông là:

$$d = \sqrt{\frac{4N}{R_{kBL}}} = 0.7624 \text{ (cm)}$$

Chọn $f20\text{mm}$

Chọn chiều dài đường hàn liên kết bản mã vào sườn gối là: 34 cm

$$h_h = \frac{1}{2 l_h (R)_{\min}} \sqrt{H^2 + \frac{6e^2}{l_h^2}} R_A = 0.238 \text{ cm}$$

Chọn $h_h = 6 \text{ mm}$ $e = 7 \text{ cm}$: khoảng

cách từ lực H (trục thanh dưới) đến giữa chiều dài đường hàn

Hình vẽ vô sau

Nút giữa dàn:

Thanh cách tiết diện $2L \quad 90 \times 6$

Lực tính toán nối cánh:

$$N_q = 1.2 N_c = 4914 \text{ Kg}$$

Chọn bản ghép có tiết diện 370×12

Diện tích qui ước của mỗi nối là:

$$A = 66 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ứng suất qui ước trên tiết diện nối qui ước là :

$$\frac{N_q}{A_q} = 74 \text{ Kg/cm}^2$$

Lực truyền qua bản ghép:

$$N_{gh} = 3285.6 \text{ Kg}$$

Tổng chiều dài đường hàn liên kết bản ghép với thép góc cách dưới là:

Chọn $h = 6 \text{ mm}$

$$l_h = \frac{N_{gh}}{h (R_{gh})_{\min}} = 4.4346 \text{ cm}$$

Lực truyền qua bản mắt: (mã)

$$N_{bm} = N_q + N_{gh} = 2457 \text{ Kg}$$

Tổng chiều dài đường hàn liên kết thép góc với bản mã là:

Chọn $h = 6 \text{ mm}$

$$l = \frac{N_{bm}}{h (R)_{\min}} = 7.25 \text{ cm}$$

Lực truyền qua bản nối:

$$N_{bn} = n_{bn} \cos \alpha = 1.2 N_x \cos \alpha = 890 \text{ Kg}$$

$$N_x = -2.38759 \text{ cos} \alpha = 1$$

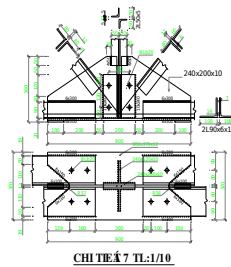
$$\cos \alpha = 0.65639$$

Đường hàn liên kết bản nối vào bản mã là:

Chọn $h = 1 \text{ mm}$

$$l = \frac{N}{2 h (R_g)_{\min}} = 4.3532 \text{ cm}$$

Chọn bản nối có tiết diện



$$240 \times 200 \times 10$$

Kiểm tra cường độ bản nối:

Bản nối có hai lỗ bulông d20

$$\frac{N_{bn}}{2A_{BlThuc}} = 20.227 \text{ Kg/cm}^2$$

Hình vẽ vô sau

Nút đỉnh dàn:

Thanh cách tiết diện 2L 100X 8

Lực tính toán nối cánh:

$$N_q = 1.2 N_c = 18342 \text{ Kg}$$

Chọn bản ghép có tiết diện 370 x 12

Diện tích qui ước của mỗi nối là:

$$A = 68.4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ứng suất qui ước trên tiết diện nối qui ước là :

$$\frac{N_q}{A_q} = 268 \text{ Kg/cm}^2$$

Lực truyền qua bản ghép:

$$N_{gh} = 11899.2 \text{ Kg}$$

Tổng chiều dài đường hàn liên kết bản gép với thép góc cách dưới là:

Chọn h= 6 mm

$$l_h = \frac{N_{gh}}{h_h (R_{gh})_{\min}} = 5.574 \text{ cm}$$

Lực truyền qua bản mắt:(mã)

$$N_{bm} = N_q + N_{gh} = 9171 \text{ Kg}$$

Tổng chiều dài đường hàn liên kết thép góc với bản mã là:

Chọn h= 6 mm

$$l = \frac{N_{bm}}{h(R)_{\min}} = 16.1 \text{ cm}$$

Lực truyền qua bản nối:

$$N_{bn} = n_{bn} \cos a = 1.2 N_x \cos a = 9171 \text{ Kg}$$

$$N_x = 0 \quad \cos a = 0.9976$$

$$\cos b = 0.65639$$

Đường hàn liên kết bản nối vào bản mã là:

Chọn h= 1 mm

$$l = \frac{N}{2 h(R_g)_{\min}} = 7.6393 \text{ cm}$$

Chọn bản nối có tiết diện

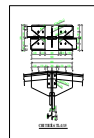
$$240 \times 200 \times 10$$

Kiểm tra cường độ bản nối:

Bản nối có hai lỗ bulông f20

$$\frac{N_{bn}}{2A_{BlThuc}} = 208.432 \text{ Kg/cm}^2$$

Hình vẽ vô sau



loại 10 (T)
-1.5779
-3.338
-2.8942
-1.4662
1.51718
7.75905
6.65357
-5.5114
9.9601
3.00871
9.99384
3.04244
10.5762
7.535
10.61
7.56874
9.37629
9.37629
2.71401
-1.6073
-4.7844
6.42066
0.77151
-0.0027
-2.5776
3.7142
-0.6738
1.23763
-0.9207
1.75437
0.50712
0.50712
0.50712
-0.2376
-2.47

Thứ tự tải trọng	Loại tải trọng	Hệ số tổ hợp	Cột trên				Cột dưới			
			Tiết diện B		Tiết diện C ^T		Tiết diện C ^D		Tiết diện C ^T	
			M	N	M	N	M	N	M	N
1	Tải trọng thường xuyên	1	-2640	2976.8	-1361	2976.8	-766.1	2977	2546	2977
2	Tải trọng tạm thời trên mái	1	-3113	3510	-1605	3510	-903.34	3510	3003	3510
		0.9	-2801	3159	-1445	3159	-813	3159	2702	3159
3	Momen cầu trục móc trục bên trái	1	-174.1	0	3735.4	0	-10563	57192	-430.9	57192
		0.9	-156.7	0	3361.9	0	-9506	51473	-387.8	51473
4	Momen cầu trục móc trục bên phải	1	-2583	0	1326.4	0	-3126	17810	7006	17810
		0.9	-2325	0	1193.7	0	-2813	16029	6305	16029
5	Lực hãm lên cột trái	1	146.81	143.21	2714.1	143.21	2714.1	143.21	-14603	143
		0.9	-146.8	-143.21	-2714	-143.21	-2714	-143.2	14603	-143
			132.13	128.88	2442.7	128.88	2442.7	128.88	-13143	129
			-132.1	-128.88	-2443	-128.88	-2443	-128.9	13143	-129
6	Lực hãm lên cột phải	1	-4149	-143.21	267.71	-143.21	267.71	-143.2	11715	-143
		0.9	4149	143.21	-267.71	143.21	-267.71	143.21	-11715	143
			-3734	-128.88	240.94	-128.88	240.94	-128.9	10543	-129
			3734	128.88	-240.94	128.88	-240.94	128.88	-10543	129
7	Gió trái	1	8554	602.68	1817.8	602.68	1817.8	602.68	-43678	603
		0.9	7698	542.41	1636	542.41	1636	542.41	-39311	542
8	Gió phải	1	-9526	-602.68	-1163	-602.68	-1163	-602.7	41542	-603
		0.9	-8574	-542.41	-1046	-542.41	-1046	-542.4	37388	-542

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC **Tổ hợp bằng tay** (Lực nén trong cột mang dấu dương)

Tiết diện	Nội lực	Tổ hợp cơ bản 1				Tổ hợp cơ bản 2			
		Mmax,N	Mmin,N	Nmax,M		Mmax,N	Mmin,N	Nmax,M	
				M+	M-			M+	M-
B	M (KG.m)	5914.1714	-12166		-5752	5058.8	-20074	3667	2233
	N (Kg)	3579.4259	2434		6486.8	3519.2	5464.5	6807	6807
Ct	M (KG.m)	5088.0419	-2967		-2967	6079.1	-3853	4634	-217.5
	N (Kg)	3119.9552	6487		6486.8	3648	5593.3	6807	6807
Cd	M (KG.m)	-1928.712	-14043		-8615	-2625	-13761		-9689
	N (Kg)	2374.0741	60026		60312	5593.3	53778		57195
A	M (KG.m)	44088.659	-41132		-12487	62084	-50294	29106	-47592
	N (Kg)	2374.0741	3579		60312	21493	55121	57195	58280
	Q	5931.1493	6784		411.93	2242.9	6764.7	5615	6383

Tổ hợp cơ bản 1 gồm: một tải thường xuyên và một tải tạm thời

Tổ hợp cơ bản 2 gồm: tải thường xuyên và nhiều tải tạm thời

° Tải thường xuyên luôn kể đến trong mọi trường hợp

° Không thể kể đến đồng thời 2 tải trọng 3 và 4 (hoặc 5 và 6, hoặc 7 và 8) vì đã có Dmax ở bên trái không thể có Dmax ở bên phải, có gió trái không thể có gió phải

° Khi đã kể đến lực hãm T tất phải kể đến lực đứng D_{max} , D_{min} . Do điều kiện làm việc thực tế của cầu trục lực hãm T

có thể đặt vào cột này hay cột kia dù trên cột có D_{max} hay D_{min} chứ không phải T đặt vào cột có Dmax như thường quan niệm

THIẾT KẾ CỘT

Chiều dài hình học của các phần cột

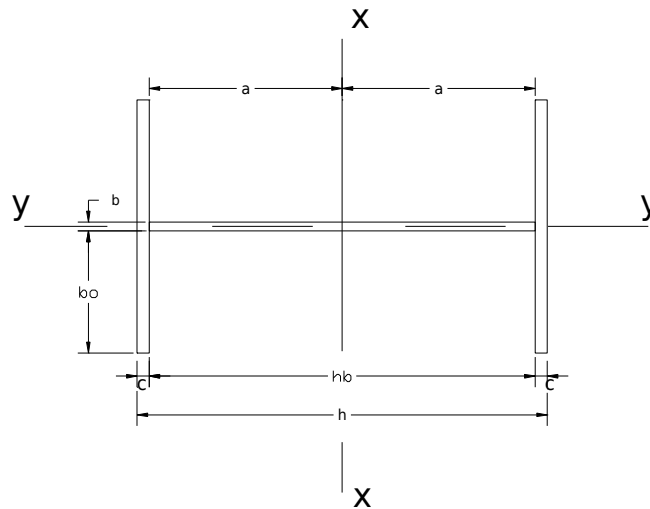
$$H_{\text{trên}} = 3.6 \text{ m}$$

$$H_{\text{dưới}} = 9.2 \text{ m}$$

Tỉ số momen quán tính của tiết diện hai phần cột $J1/J2=$ **8** $J1$:momen qt cột dưới
 $Jng/J2=$ **30** $J2$:momen qt cột trên
 $Jng/J1=$ **3.75** $Jng=Jd$:momenqt xà ngang

° Nội lực tính toán từ bảng tổ hợp nội lực

Cửa phần cột trên	$N(Kg)=$ 56240	$M(Kg.m)=$ -81210
Cửa nhánh trong cột dưới:	$N(Kg)=$ 100860	$M(Kg.m)=$ -41170
Cửa nhánh ngoài cột dưới:	$N(Kg)=$ 103160	$M(Kg.m)=$ 122090
Lực cắt lớn nhất tại tiết diện chân cột $Q(kg) =$		15840



A) Chiều dài tính toán **trong** mặt phẳng khung được xác định riêng rẽ cho từng phần cột

$$l_{1x} = m_1 * h_d = \mathbf{17.794364} \text{ (m)}$$

$$l_{2x} = m_2 * h_t = \mathbf{8.5206061} \text{ (m)}$$

Tỉ số độ cứng đơn vị giữa hai phần cột: $K=$ **0.3194**
 $m=(Nd/Nt)=$ **1.8343**
 $c=$ **0.8172**

II b phụ lục II nội suy được $m_1=$

$$\mu_2 = \mu_1 / c_1 = \mathbf{2.3668}$$

VẬY:

$$\mu_1 = \mathbf{1.9342}$$

$$\mu_2 = \mathbf{2.3668}$$

Chiều dài tính toán **ngoài** mặt phẳng khung được xác định riêng rẽ cho từng phần cột

$$l_{1y} = h_d = \mathbf{9.2} \text{ (m)}$$

$$l_{2y} = h_t - h_{dec} = \mathbf{2.74} \text{ (m)}$$

B) **Chọn tiết diện**

Tiết diện cột **TRÊN** chữ H đối xứng:

Chiều cao tiết diện đã chọn trước: $bt=h=$ **0.6** (m)

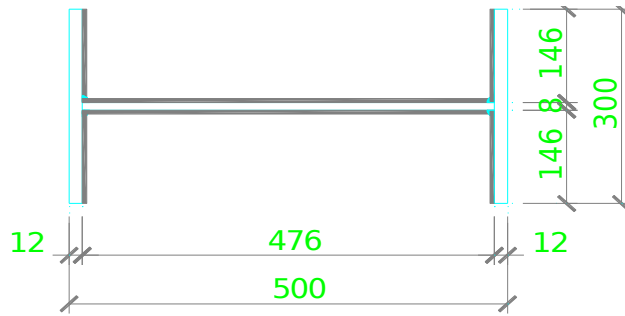
Độ lệch tâm: $e=M/N=$ **1.444** (m)

$$A_{yv} = \frac{N}{R_y} \eta \mathbf{2.5} \frac{e}{h} \mathbf{185.76} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn tiết diện I 500 ´ 300 ´ 8 ´ 10

$h=$ **600** (mm)

b=	300	(mm)
δ_c =	12	(mm)
δ_b =	8	(mm)
F_{bung} =	46.08	(cm ²)
F_{canh} =	72	(cm ²)
F=	118.08	(cm ²)
hb=	57.6	(cm)
dy=	29.4	(cm)
dx=	0	(cm)



Kiểm tra tiết diện đã chọn

$$J_x = 43865.798 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_y = 5402.4576 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$r_x = \sqrt{\frac{J_x}{F}} = 19.274133 \text{ (cm)}$$

$$r_y = \sqrt{\frac{J_y}{F}} = 6.7640609 \text{ (cm)}$$

$$W_x = \frac{2J_x}{h} = 1462.1933 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Độ mảnh và độ mảnh qui ước của cột trên:

$$\lambda_y = \frac{l_{2y}}{r_y} = 40.50821 \text{ (cm)} \quad \bar{\lambda}_y = \lambda_y \sqrt{\frac{R}{E}} = 1.3111$$

$$\lambda_x = \frac{l_{2x}}{r_x} = 44.207468 \text{ (cm)} \quad \bar{\lambda}_x = \lambda_x \sqrt{\frac{R}{E}} = 1.4309$$

Độ lệch tâm qui đổi m và độ tính đổi m_1 :

$$m = e \cdot F / W_x = 11.660999$$

$$A_c / A_b = 0.78125$$

$$1.4 \cdot 0.02 = 1.3714$$

$$\text{Tính } m_1 = 15.991693$$

Kiểm tra bền của cột dặt nén lệch tâm nén uốn

$$\frac{N}{F_{TH}} + \frac{M_x \cdot y}{J_x} + \frac{M_y \cdot x}{J_y} = 6030.3 > 1870 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Khoảng thoả mãn điều kiện bền

Kiểm tra tổng định ổn thể trong mặt phẳng uốn

Tính toán đối với trục xx

$$\frac{N}{l_t \cdot F_{ng}} = 7327.4964 > R = 1870 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

không DK ổn định tổng thể trong mặt phẳng uốn

Kiểm tra ổn định tổng thể ngoài mặt phẳng uốn

$$\text{Ở đầu cột: } M = -81210 \text{ (Kg.m) (1),(2),(4),(8)}$$

$$\text{Ở đầu kia cột: } M = \text{(Kg.m) (1),(2),(4),(8)}$$

Momen lớn nhất ở 1/3 đoạn cột được xác định theo công thức:

$$\bar{M} = M \left(M_{tu} + M \right) \frac{1}{3} = -55026 \text{ (Kg.m)}$$

$$M' = \text{Max} \left(\bar{M}, \frac{M}{2}, \frac{M_{tu}}{2} \right) = 55026 \text{ (Kg.m)}$$

Độ lệch tâm tương đối: $m = \frac{e}{\rho} = \frac{M'/N}{W_x/F} = 0.079$

ta tính được a,b:

$$\alpha = 0.65 + 0.005m_x = 0.6504$$

$$c = \sqrt{\frac{E}{R}} = 97.061991 > 12y = 40.508$$

β, α nối ôiïc xác ñònh trong phôi lúc 7 Thày Long Ñ.A.Theùp

Tính ñược

$$C = \frac{\beta}{1 - \alpha m_x} = 0.9511$$

Tra bảng II.1 Đoàn Định Kiến đ.a.Thép:j=

Điều kiện ổn định ngoài mặt phẳng khung:

$$\sigma_y = \frac{N}{C_y F} = 7364.1675 > \gamma^* R = 2200 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Khoàng thoàu oản ñònh ngoaøi mp khung

Kiểm tra ổn định cục bộ:

$$\left[\frac{b_0}{d_c} \right] = (0.36 + 0.1^*1) \cdot \sqrt{E/R} = 15.543 \geq 12.5$$

$$1.4308606276 > 0.8$$

$$m = 0.1$$

Tra bảng trang 51 đ. Án. Thép Thày Long

$$\frac{h_b}{b} = 46.49 < 89.598$$

$$hb/db = 72$$

Thoàu ÑK oản ñònh cục bộ

Tiết diện cột DƯỚI chữ H không đối xứng:

Chọn sơ bộ tiết diện:

M1,N1:Cặp nội lực nguy hiểm cho nhánh cầu trục

M2,N2:Cặp nội lực nguy hiểm cho nhánh mái

y_1 :Khoảng cách từ trọng tâm nhánh cầu trục đến trọng tâm toàn tiết diện như sau được xác định sơ bộ theo công thức:

$$y_1 = 0.55C = 0.55 \text{ (m)}$$

y_2 :Khoảng cách từ trọng tâm toàn tiết diện đến trọng tâm nhánh mái (Nhánh 2)

$$y_2 = C - y_1 = 0.45 \text{ (m)}$$

C:Khoảng cách giữa trọng tâm các nhánh cột:

Ban đầu ta tạm giả thuyết $C = h_d$ Ta xác định được:

Lực nén lớn nhất trong nhánh cầu trục tính theo M1,N1:

$$N_{nh1} = N_1 \frac{y_2}{C} = \frac{M_1}{C} = 86557 \text{ (kg)}$$

Lực nén lớn nhất trong nhánh mái tính theo M2,N2:

$$N_{nh2} = N_2 \frac{y_1}{C} = \frac{M_2}{C} = 178828 \text{ (kg)}$$

Giả thuyết hệ số ổn định $\eta = 0.7$.Diện tích yêu cầu của các nhánh là:

Nhánh 1:

$$A_{nh1} \frac{N_{nh1}}{R\gamma} = 56.206 \text{ (cm}^2) \quad 51.52$$

Nhánh 2: $A_{nh2} \frac{N_{nh2}}{R\gamma} = 116.12 \text{ (cm}^2) \quad 106.45$

Bề rộng tiết diện cột dưới $b = 0.3067$ (m) đến 0.46

$$b = 46 \text{ cm}$$

Nhánh 1: Dùng tiết diện chữ I tổ hợp từ 3 bản thép có kích thước:

$$\text{Bản bụng: } \delta_b \text{ (cm)} = 1.2 \quad hb \text{ (cm)} = 42$$

$$\text{Bản cách: } \delta_c \text{ (cm)} = 2 \quad hc \text{ (cm)} = 22$$

$$\text{Diện tích một nhánh mái là } A_{nh1} = 138.4 \text{ (cm}^2)$$

Các đặc trưng hình học của nhánh một là:

$$J_{x1} \text{ (cm}^4) = 3555.3813$$

$$r_{x1} = \sqrt{\frac{J_{x1}}{A_{nh1}}} = 5.0684486 \text{ (cm)}$$

$$J_{y1} \text{ (cm}^4) = 50030.133$$

$$r_{y1} = \sqrt{\frac{J_{y1}}{A_{nh1}}} = 19.012875 \text{ (cm)}$$

Nhánh 2: dùng tiết diện tổ hợp từ 1 bản thép và hai thép góc đều cạnh:

$$\text{Thép góc đều cạnh L } 200 \times 14 \text{ có: } A \text{ (cm}^2) = 50.9$$

$$14 \quad 200 \quad Z_{o1} \text{ (cm)} = 5.46$$

$$J_x \text{ (cm}^4) = 2097$$

$$\text{Bản ghép: } 420 \times 20 \text{ có } h \text{ (cm)} = 42$$

$$b \text{ (cm)} = 2$$

$$A \text{ (cm}^2) = 84$$

$$\text{Diện tích là } A_{nh2} \text{ (cm}^2) = 185.8$$

Khoảng cách từ mép trái tiết diện đến trọng tâm tiết diện nhánh mái là:

$$Z_o = \frac{A_i Z_i}{A_i} = 4.5394403 \text{ (cm)} = 45.394 \text{ mm}$$

Các đặc trưng hình học nhánh hai là:

$$J_{x2} \text{ (cm}^4) = 6142.6419 \text{ (cm}^4)$$

$$r_{x2} = \sqrt{\frac{J_{x2}}{A_{nh2}}} = 5.7498265 \text{ (cm)}$$

$$J_{y2} \text{ (cm}^4) = 47860.933 \text{ (cm}^4)$$

$$r_{y2} = 16.04973 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa hai trục nhánh:

$$C \quad h_{cd} \quad Z_o = 95.46056 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách từ trọng tâm toàn tiết diện đến trục nhánh 1:

$$y_1 = \frac{A_{nh2} C}{A} = 54.708735 \text{ (cm)}$$

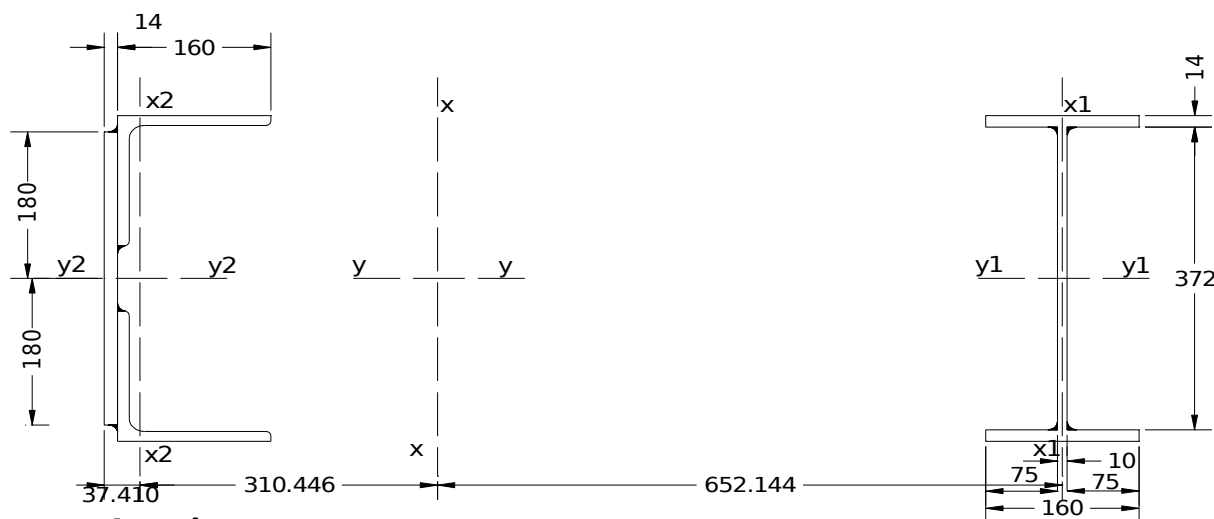
Khoảng cách từ trọng tâm toàn tiết diện đến trục nhánh 2:

$$y_2 = C - y_1 = 40.751824 \text{ (cm)}$$

Momen quán tính toàn tiết diện đối với trục trọng tâm x-x:

$$J_x = J_{xi} + y_{yi}^2 A_{nhi} \quad \text{### (cm}^4)$$

$$r_x = \sqrt{\frac{J_x}{A}} = 47.533088 \text{ (cm)}$$



Xác định hệ thanh bụng:

Bố trí hệ thanh bụng như hình vẽ.

Khoảng cách giữa các nút giằng $a(\text{cm}) = 92.5$

Góc α giữa trục nhánh và thanh giằng xiên:

$$\text{Tg } \alpha = 1.032 \text{ Suy ra } \alpha = 45.902$$

$$\text{Suy ra } \sin \alpha = 0.7181553$$

$$\text{Chiều dài thanh xiên: } S = \frac{\sqrt{a^2 + C^2}}{\sin \alpha} = 132.92 \text{ (cm)}$$

Chọn sơ bộ thanh xiên là một thép góc L80x8 có

$$A_{tx}(\text{cm}^2) = 12.8$$

$$r_{\min tx} = 1.57 \text{ (cm)}$$

$$\text{Lực nén trong thanh xiên do lực cắt thực tế: } Q = 15840 \text{ (Kg)}$$

$$N_{tx} = \frac{Q}{2 \sin \alpha} = 11028.255 \text{ (kg)}$$

Kiểm tra thanh bụng xiên:

Độ mảnh

$$\lambda_{\max} = \frac{S}{r_{\min}} = 84.665396 < [\lambda] = 150$$

Tra bảng II.1 Phụ lục 2 Đoàn định kiến ta được $j =$

$$\varphi = 0.699$$

Điều ổn định:

$$\sigma_{tx} = \frac{N_{tx}}{\varphi A_{tx}} = 1643 \leq \gamma R = 1870 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Thỏa mãn NK ổn định

Độ mảnh theo phương trục ảo x-x là:

$$\lambda_x = \frac{l_{x1}}{r_x} = 37.435741 \text{ (cm)}$$

$$\text{Tra bảng 3.5 trang 49 Đ Đ Kiến. } K = 27.525$$

$$\lambda_{td} = \sqrt{\lambda_x^2 + K \frac{A}{A_{tx}}} = 41.833 < 120$$

Thỏa mãn

từ $l_{td} = 41.833127$ [Tra bảng ta được](#)
 $\varphi = 0.869$

Lực cắt qui ước
 $Q_{qu} = 7.15 \cdot 10^6 \left(2330 \frac{E}{R}\right) \frac{N}{R} = 1141.4 < Q_{tt} = 15840 \text{ (kg)}$

tiếng cần tính lại thanh bụng xiên và lam-ña tổng nều

Thanh bụng ngang tính theo lực cắt $Q_{qu}(\text{kg}) = 1141.4$

Vì Q_{qu} quá nhỏ nên ta dùng một thép góc đều cạnh L50x50 có $r_{min} = 0.98$

$\frac{C}{r_{min}} = 97.408734 < 150$
 Thỏa

Kiểm tra tiết diện đã chọn:

Nhánh 1:

Độ mảnh nhánh $N_{nh1} = N_1 \frac{y_2}{C} \frac{M_1}{C} \text{ ### (kg)}$
 $\lambda_{y1} = \frac{I_{ynh1}}{r_{y1}} = 48.388$

$\lambda_{x1} = \frac{I_{xnh1}}{r_{x1}} = 18.25$
 $\lambda_{max} = 48.388$

Tra bảng II.1 phụ lục II j min = 0.848

Kiểm tra ứng suất:

$\sigma = \frac{N_{nh1}}{min A_{nh1}} = 1091.7 < \gamma R = 1870 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
 THOÀ

Nhánh 2:

Độ mảnh nhánh $N_{nh2} = N_2 \frac{y_1}{C} \frac{M_2}{C} \text{ ### (kg)}$
 $\lambda_{y2} = \frac{I_{ynh2}}{r_{y2}} = 57.32$

$\lambda_{x2} = \frac{I_{xnh2}}{r_{x2}} = 16.087$
 $\lambda_{max} = 57.32$

Tra bảng II.1 phụ lục II j min = 0.782

Kiểm tra ứng suất:

$\sigma = \frac{N_{nh2}}{min A_{nh2}} = 1287 < \gamma R = 1870 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
 THOÀ

Kiểm tra toàn cột theo trục ảo x-x

Với cặp nội lực M_1, N_1 :

$e_1 = \frac{M_1}{N_1} = 40.818957 \text{ (cm)}$

$m = e_1 \frac{A}{J_x} y_1 = 0.9883858$

$\bar{\lambda}_{td} = \lambda_{td} \sqrt{\frac{R}{E}} = 1.3540105$

Tra bảng II.3 Tr 108 Đoàn Định Kiến

Ta được $j_{lt} = 0.35113$

Kiểm tra ổn định:

$\frac{N_1}{lt A} = 886 < \gamma R = 1870 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
 THOÀ

Với cặp nội lực M_2, N_2 :

$e_2 = \frac{M_2}{N_2} = 118.35014 \text{ (cm)}$

$m = e_2 \frac{A}{J_x} y_2 = 2.1346356$

$\bar{\lambda}_{td} = \lambda_{td} \sqrt{\frac{R}{E}} = 1.3540105$

[Tra bảng II.3 Tr 108 Đoàn Định Kiến](#)

Ta được $j_{lt} = 0.13054$

$$\frac{N_2}{A_{lt}} = 2437.5566 \text{ !!! } \gamma R = 1870 \text{ (kg/cm}^2\text{) } \text{!!!!}$$

Tính liên kết thanh giằng vào các nhánh cột:

Đường hàn liên kết thanh giằng xiên vào nhánh cột chịu lực

$$N_{tx} = 11028.255 \text{ (kg)}$$

Dùng que hàn \$42 có

$$R_{gh} = 1800 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$R_{gt} = 1552.5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Hàn tay nên có $\beta_t = 0.7$

$$\beta_t = 1$$

Ta có

$$\beta_t R_{gt} = 1552.5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\beta_h R_{gh} = 1260 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Suy ra: $(R_g)_{min} = 1260 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Giả thuyết chiều cao đường hàn sống $h_s \text{ (mm)} = 8$

Giả thuyết chiều cao đường hàn mép $h_m \text{ (mm)} = 5$

Chiều dài đường hàn sống và mép là:

$$l_{hs} = \frac{0.7N}{h_s (\beta R_g)_{min} \gamma} = 10.211 \text{ (cm)}$$

$$l_{hm} = \frac{0.3N}{h_m (\beta R_g)_{min} \gamma} = 7.002 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_{hs} = 10 \text{ (cm)}$

Chọn $l_{hm} = 7 \text{ (cm)}$

Thanh bụng chịu lực $N = Q_{qu} \text{ (Kg)} = 1141.4$
Rất nhỏ

Do đó đường hàn lấy cấu tạo $h_s \text{ (mm)} = 6$

$$h_m \text{ (mm)} = 4$$

$$l_h > 5 \text{ mm}$$



Thiết kê các chi tiết cột:

**Nối phần cột trên với cột dưới

Từ bản tổ hợp nội lực cột ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất

$$M1 = 6079.094 \text{ (kg.m)}$$

$$N1_{tư} = 3119.9552 \text{ (kg)}$$

$$M2 = -3852.606 \text{ (kg.m)}$$

$$N2_{tư} = 5593.3417 \text{ (kg)}$$

Dự kiến mỗi nối khuyết đại cao hơn mặt trên vai cột 300mm.

Mỗi nối nối cách ngoài cách trong và bụng cột trên tiến hành trên cùng một tiết diện.

Nội lớn nhất mà mỗi nối cách ngoài phải chịu

$$S_{ngoài} = \frac{N_{tu}}{2} \frac{M_1}{b_t} = 11899 \text{ (kg)}$$

Cách ngoài nối bằng đường hàn đối đầu thẳng nên chiều dài đường hàn bằng chiều rộng cách cột trên

Ứng suất trong đường hàn đối đầu nối cách ngoài:

S

$$\sigma_h = \frac{\sigma_{ngoài}}{\delta_h I_h} = 306.98072 < \gamma_R = 1870 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

THOÀU

Chọn bản nối K có chiều dày và chiều rộng đúng bằng chiều dày và chiều rộng của cánh cột trên

Nội lực lớn nhất trong cách trong cột trên là:

$$S_{\text{trong}} = \frac{N_{2tu}}{2} + \frac{M_2}{b_t} = 3452 \text{ (kg)}$$

Dùng mối nối đối đầu thẳng, ứng suất trong đường hàn nối:

$$\sigma_h = \frac{S_{\text{trong}}}{\delta_h I_h} = 99.191839 < \gamma_R = 1870 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

THOÀU

Mối nối bụng cột tính đủ chịu lực cắt tại tiết diện nối.

Vì lực cắt của cột trên khá bé nên đường hàn đối đầu lấy theo cấu tạo: hàn suốt chiều dày đường hàn đúng bằng chiều dày thép bản bụng

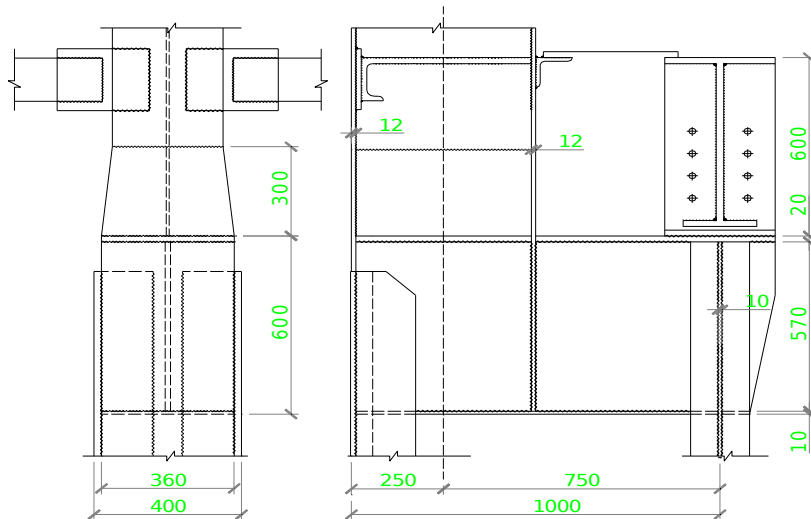
****Tính dầm vai cột**

Dầm được tính như 1 dầm đơn có nhịp $L=bd=1 \text{ m}$

Chịu uốn bởi lực $S_{\text{trong}} = 3452 \text{ (Kg)}$

truyền tải vào trong cốt trèo

Sơ đồ tính như sau:



Phân lực gối tựa:

$$A = B = \frac{S_{\text{trong}}}{2} = 1726 \text{ (Kg)}$$

Mô men uốn lớn nhất giữa nhịp:

$$M_{Dv}^{\text{max}} = \frac{S_{\text{trong}} L}{4} = 431.48 \text{ (Kg.m)}$$

Chọn chiều dày bản đáy nút nhánh cầu trục của cột $d =$

20 (mm)

Chiều rộng sườn đầu dầm của cầu trục: $b_s = 300 \text{ mm}$

Chiều dày bản bụng dầm vai xác định từ lực ép cục bộ của lực tập trung ($D_{\text{max}} + D_{\text{dec}}$)

Chiều dày truyền lực ép cục bộ đến dầm vai:

$$Z_{b_s} = 2\delta_{bd} = 34 \text{ cm}$$

Chiều dày cần thiết bản bụng dầm vai tính theo công thức:

$$\delta_{dv} = \frac{D_{\max} G_{dccc}}{ZR_{em}} = 0.526 \text{ (cm) chọn } 1.4 \text{ mm}$$

$R_{em} = 3200 \text{ Kg/cm}^2$

Chiều cao bụng dầm vai: phải chứa đủ 4 đường hàn góc liên kết bản bụng dầm vai với bản bụng nhánh cầu trực

Giả thuyết chiều cao đường hàn góc $h_n = 6 \text{ mm}$

Chiều dài một đường hàn cần thiết là:

$$l_h^1 = \frac{D_{\max} G_{dcct} B}{4h_n (\beta R_g)_{\min}} = 1 \text{ cm}$$

$R_h^K = 1800 \text{ Kg/cm}^2$
 20 (cm)

Chiều dài một đường hàn cần thiết để liên kết bản K vào bụng dầm vai Để 4 đường hàn này đủ truyền lực vào Strong

Chọn $h_n = 6 \text{ mm}$

$$l_h^2 = \frac{S_{\text{trong}}}{4h_n (\beta \beta_g)_{\min}} = 1.6 \text{ (cm)}$$

Yêu cầu cấu tạo: $h_{dv} = 0.5h_d = 0.5 \text{ (m)}$

Chọn $h_{dv} = 60 \text{ cm}$

Chiều cao bản bụng dầm vai $h_{dv} = 57 \text{ cm}$

Kiểm tra ĐK chịu uốn của dầm vai. Để đơn giản tính toán và thiên về an toàn ta quan niệm chỉ có riêng bản bụng dầm vai chịu uốn Momen chống uốn bản bụng:

$$W = \frac{\delta_{dv} h_{dv}^2}{6} = 758.1 \text{ cm}^3$$

Kiểm tra điều kiện chịu uốn của tiết diện hình chữ nhật

$$\sigma = \frac{M_{\max}^{dv}}{W} = 56.916568 < \gamma R = 1870 \text{ Kg/cm}^2$$

THỎA

Các đường hàn liên kết cách trên cách dưới với bản bụng dầm vai đều lấy cấu tạo.

****Chân cột liên kết với móng:**

Xác định kích thước bản đế:

Diện tích bản đế của móng xác định theo công thức:

$$A_{bd} = \frac{N}{R_{gcb}}$$

Giả thuyết hằng số tăng cường độ nén cục bộ bê tông móng:

$$m = \sqrt[3]{\frac{A_m}{A_{bd}}} = 1.2$$

Bê tông mác 200 có $R_n = 90 \text{ Kg/cm}^2$ ta tính được:

$$R_{n'cb} = m_{cb} R_n = 108 \text{ Kg/cm}^2$$

Diện tích yêu cầu của nhánh cầu trực là

$$A_{1bd}^{yc} = \frac{N_{nh1}}{R_{n'cb}} = 1186.376 \text{ cm}^2$$

Diện tích yêu cầu của bản đế nhánh mái là:

$$A_{2bd}^{yc} = \frac{N_{nh2}}{R_{n'cb}} = 1731.6394 \text{ cm}^2$$

Chọn chiều rộng dầm để lấy theo cấu tạo:

$$B = b_c = 2_{dd} = 2C_1 = 14.6 \text{ cm}$$

Chiều dài của bản đế từng nhánh tính được là:

$$L_{1bd}^{yc} = \frac{A_{bd1}^{yc}}{B} = 81.26 \text{ cm}$$

Chọn $\bar{L}_{1bd} = 25 \text{ cm}$

$$L_{2bd}^{yc} = \frac{A_{yc}^{yc}}{B} = 118.6 \text{ cm}$$

Chọn $L_{2bd} = 40 \text{ cm}$

Ứng suất thực tế ngay dưới bản đế:

$$\sigma_{nh1} = \frac{N_{nh1}}{L_{1bd} B} = 351 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{nh1} = \frac{N_{nh2}}{L_{2bd} B} = 320 \text{ Kg/cm}^2$$

Tính chiều dày bản đế chân cột được cấu tạo như hình dưới đây: diện tích các bản đế dầm để sườn ngăn chia thành các ô với các biên tựa khác nhau. Theo kích thước cạnh ô và loại ô, tính các momen uốn trong các ô này và nhận thấy rằng:

Ở nhánh cầu trục momen lớn là bản kê 3 cạnh số 1:

Với $b/a = 5.4347826$

Tra bảng 3.7 ta được $a = 0.0775$

$$M_1 = \alpha \sigma_{nh1} d^2 = 143.98123 \text{ Kg.cm}$$

Ở nhánh mái momen lớn là bản kê 3 cạnh số 2:

Với $b/a = 8.6956522$

Tra bảng 3.7 ta được $a = 0.112$

$$M_2 = \alpha \sigma_{nh2} d^2 = 189.5936 \text{ Kg.cm}$$

Chiều dày cần thiết của bản đế mỗi nhánh:

$$\delta_{1bd} = \sqrt{\frac{6M_1}{R}} = 0.6264646 \text{ cm}$$

$$\delta_{2bd} = \sqrt{\frac{6M_2}{R\gamma}} = 0.7190782 \text{ cm}$$

Chọn bề dày cho 2 bản đế cùng bằng 4 cm

Tính các bộ phận ở chân cột:

Dầm đế: Toàn bộ lực N truyền từ nhánh cột xuống bản đế thông qua 2 dầm đế và đôi sườn hàn vào bụng của nhánh vì vậy dầm đế chịu tác dụng của phần phản lực thuộc diện truyền tải của nó.

Tải trọng tác dụng lên dầm đế nhánh mái:

$$q_{2dd} = 2336 \text{ Kg/cm}$$

Tổng phản lực truyền lên dầm:

$$N_{2dd} = 93440 \text{ Kg}$$

Lực này do hai đường hàn liên kết dầm đế với sống và mép góc nhánh cột phải chịu. Giả thuyết chiều cao đường hàn sống

là $h_s = 10 \text{ mm}$

đường hàn mép là $h_m = 8 \text{ mm}$

Chiều dài cần thiết của mỗi đường hàn:

$$l_{hs} = \frac{N_{2dd} (b_g - a_g)}{b_g h_s (\beta \beta_g)_{\min}} = 72 \text{ cm}$$

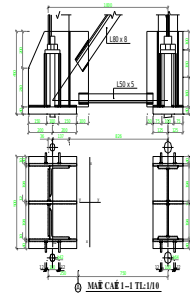
$$l_{hm} = \frac{N_{2dd} a_g}{b_g h_m (\beta \beta_g)_{\min}} = 2 \text{ cm}$$

Chọn dầm đế có tiết diện $400 \times 450 \times 10$. Vì dầm đế có tiết diện rất lớn mà dầm con song có tiết diện rất bé nên không cần kiểm tra uốn và cắt

Sườn cong sông A:

Tải trọng tác dụng lên sườn công sông A:

$$q_A = 736 \text{ Kg/cm}$$



Momen uốn và lực cắt lớn nhất tại ngàm chỗ có hai đường hàn góc liên kết sườn với bụng cột.

$$M_A = \frac{q_A L_A^2}{2} = 181038 \text{ Kg.m}$$

$$Q_A = q_A L_A = 16324.4 \text{ Kg}$$

Chọn chiều dày sườn A: d = 12 mm

Chiều cao sườn:

$$h_A = \sqrt{\frac{6M_A}{A R}} = 6.6 \text{ cm}$$

Chọn $h_a = 45 \text{ cm}$

Kiểm tra đường hàn góc liên kết sườn A với bụng cột:

Chiều cao đường hàn $h_h = 10 \text{ mm}$

$$W_{gh} = \frac{2\beta h_h^2}{6} = 451.73 \text{ cm}^3$$

$$A_{gh} = 2\beta h_h l_h = 61.6 \text{ cm}^2$$

Độ của đường hàn kiểm tra theo s

$$\sigma_{\text{td}} = \sqrt{\frac{M_A}{W_h} + \frac{Q_A}{A_h}} = 480.46 < \gamma R = 1870 \text{ Kg/cm}^2$$

THỎA

Tính chiều cao các đường hàn ngang, các kết cấu sườn như dầm để sườn A bụng của nhánh cột đều liên kết với bản đế bằng hai đường hàn ngang ở hai bên sườn. Chiều sườn cần thiết ở mỗi bên cụ thể là:

Liên kết dầm đế vào bản đế:

$$h_h = \frac{q_{\text{ddl}}}{2(\beta R_g)_{\text{min}}} = 0.927 \text{ cm}$$

Liên kết sườn A vào bản đế:

$$h_h = \frac{q_A}{2(\beta R_g)_{\text{min}}} = 0.292 \text{ cm}$$

Liên kết bụng nhánh vào bản đế:

$$h_h = \frac{q_b}{2(\beta R_g)_{\text{min}}} = 2.54 \text{ cm}$$

Thống nhất lấy $h_h = 10 \text{ mm}$ cho tất cả các đường hàn kể trên.

Tính BuLông neo

**Nhánh cầu trực:(1+8)

$$M_t = 2546.4278 \text{ Kg.m}$$

$$N_t = 2976.75 \text{ Kg}$$

$$M_g = 41542.231 \text{ Kg.m}$$

$$N_g = 0 \text{ Kg}$$

** Nhánh mái:(1+7)

$$M_t = 2546.4278 \text{ Kg.m}$$

$$N_t = 2976.75 \text{ Kg}$$

$$M_g = -43678.41 \text{ Kg.m}$$

$$N_g = 0 \text{ Kg}$$

Nhánh cầu trực ,nội lực dùng để tính bu lông neo:

$$M = \frac{M_t}{n_t} n_b + M_g = 43626 \text{ Kg.m}$$

$$N = \frac{N_t}{n_t} n_b = 2436 \text{ Kg}$$

Trong đó $n_t=1.1$: hệ số vượt tải của tải trọng tĩnh

$n_b=0.9$ Hệ số vượt tải dùng với nội lực của tải trọng tĩnh khi tính bu lông neo

Lực kéo trong nhánh cầu trực:

$$N \frac{M}{C} = N \frac{y_2}{C} = 44660 \text{ Kg}$$

Diện tích cần thiết của Bulông neo

$$A = \frac{N}{R_{neo}} = 11.165122 \text{ cm}^2$$

Chọn 4 bulông f64 có diện tích thu hẹp là

$$A = 25.2 \times 4 = 10.8 \text{ cm}^2$$

Nhánh mái, nội lực dùng để tính bu lông neo:

$$M = \frac{M_t}{n_t} n_b = M_g = -41595 \text{ Kg.m}$$

$$N = \frac{N_t}{n_t} n_b = 2436 \text{ Kg}$$

$$N \frac{M}{C} = N \frac{y_1}{C} = \text{###} \text{ Kg}$$

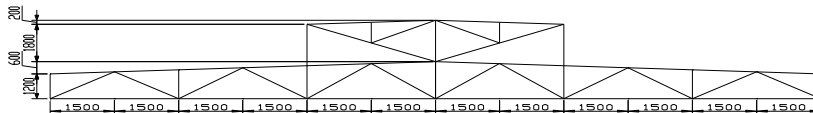
$$A = \frac{N}{R_{neo}} = 108.58 \text{ cm}^2$$

Chọn 4 bulông f64 có diện tích thu hẹp là

$$A = 25.2 \times 4 = 10.8 \text{ cm}^2$$

THIẾT KẾ DÀN VÌ KÈO

Sơ đồ và kích thước của dàn vì kèo:



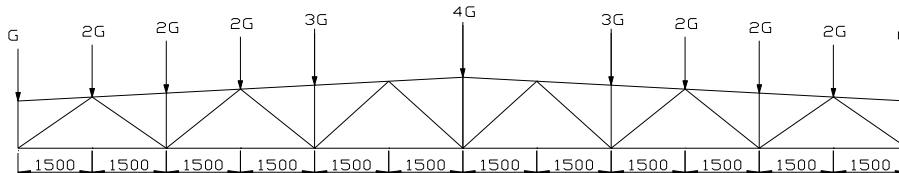
Tải trọng tác dụng lên dàn vì kèo

Tải trọng thường xuyên: Trọng lượng lớp mái và kết cấu

$$g = 33.075 \text{ Kg/m}^2$$

$$d = 0.75 \text{ m}$$

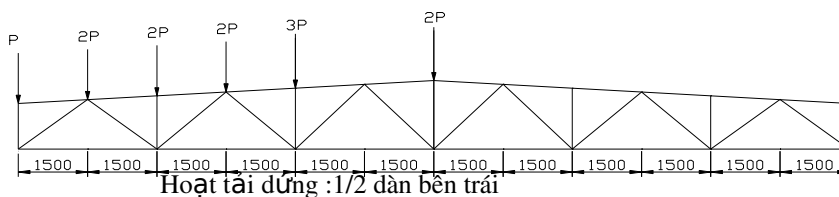
Suy ra $G_1 \text{ dB g} = 149 \text{ Kg}$



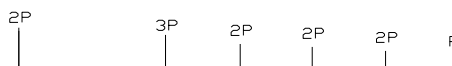
Hoạt tải sửa chữa chữa mái:

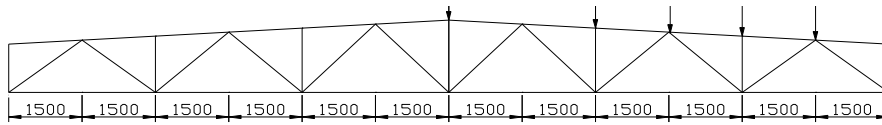
$$p = 39 \text{ Kg/m}^2$$

Suy ra $P_1 \text{ dB p} = 175.5 \text{ Kg}$



Hoạt tải đứng : 1/2 dàn bên trái





Hoạt tải đứng :1/2 dàn bên phải

Tải trọng gió:

Gió bốc :

$H/L = 0.4266667$

Ta có các hệ số khí động $C_1 = -0.65$ $C_2 = -0.45$

Định hình B đỉnh mái cao $16.8m$

Suy ra $k = \#MACRO?$

a: khoảng cách nút giàn = $1.502m$

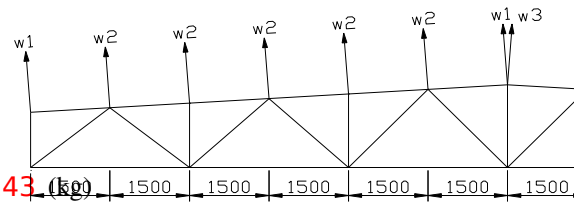
Tải trọng gió tác dụng lên dàn vì kèo là các lực tập đặt tập trung đặt tại nút giàn:

$W_1 = 0.5nq_o C_1 k B a$ $\#MACRO?$ Kg

$W_2 = nq_o C_1 k B a$ $\#MACRO?$ Kg

$W_3 = 0.5nq_o C_2 k B a$ $\#MACRO?$ Kg

$W_4 = nq_o C_2 k B a$ $\#MACRO?$ Kg



Dmax trái

có $M_B = -174.1153$ Kg.m

có $M_{B^{*0.9}} = -156.7038$ Kg.m

có $M_B = -2583.133$ Kg.m

có $M_{B^{*0.9}} = -2324.82$ Kg.m

$H_B \frac{M}{h_d} = 79.143$ (kg)

$H_{B(0.9)} = 71.229$ (kg)

$HB_{(0.9)} = 1174.2$ (kg)

$HB'_{(0.9)} = 1056.7$ (kg)

Dmax phải

có $M_B = -2583.133$ Kg.m

có $M_{B^{*0.9}} = -2324.82$ Kg.m

có $M_B = -174.1153$ Kg.m

có $M_{B^{*0.9}} = -156.7038$ Kg.m

$H_B \frac{M}{h_d} = 1174.2$ (kg)

$H_{B(0.9)} = h_d = 1056.7$ (kg)

$HB_{(0.9)} = 79.143$ (kg)

$HB'_{(0.9)} = 71.229$ (kg)



có $M_B = 146.80836$ Kg.m

có $M_{B^{*0.9}} = 132.12753$ Kg.m

có $M_B = -4149.348$ Kg.m

có $M_{B^{*0.9}} = -3734.413$ Kg.m

$H_B \frac{M}{h_d} = 66.731$ (kg)

$H_{B(0.9)} = h_d = 60.058$ (kg)

$HB_{(0.9)} = 1886.1$ (kg)

$HB'_{(0.9)} = 1697.5$ (kg)



có $M_B = 4149.3481$ Kg.m

có $M_{B^{*0.9}} = 3734.4133$ Kg.m

có $M_B = -146.8084$ Kg.m

có $M_{B^{*0.9}} = -132.1275$ Kg.m

$H_B \frac{M}{h_d} = 1886.1$ (kg)

$H_{B(0.9)} = h_d = 1697.5$ (kg)

$HB_{(0.9)} = 66.731$ (kg)

$HB'_{(0.9)} = 60.058$ (kg)

Gió trái

có $M_B = 8553.8262$ Kg.m

có $M_{B^{*0.9}} = 7698.4436$ Kg.m

có $M_B = -9526.45$ Kg.m

$H_B \frac{M}{h_d} = 3888.1$ (kg)

$H_{B(0.9)} = h_d = 3499.3$ (kg)

$HB_{(0.9)} = 4330.2$ (kg)

$$\text{có } M_{B^{*0,9}} = -8573.805 \text{ Kg.m} \quad HB'_{(0,9)} = 3897.2 \text{ (kg)}$$

Gió phải:

$$\text{có } M_B = -9526.45 \text{ Kg.m} \quad \frac{H_B}{H_{B(0,9)}} = \frac{M}{h_d} \quad 4330.2 \text{ (kg)}$$

$$\text{có } M_{B^{*0,9}} = -8573.805 \text{ Kg.m} \quad H_{B(0,9)} = h_d \quad 3897.2 \text{ (kg)}$$

$$\text{có } M_B = 8553.8262 \text{ Kg.m} \quad HB_{(0,9)} = 3888.1 \text{ (kg)}$$

$$\text{có } M_{B^{*0,9}} = 7698.4436 \text{ Kg.m} \quad HB'_{(0,9)} = 3499.3 \text{ (kg)}$$

Các trường hợp nội là:

1. Tĩnh tải, 2. Hoạt tải, 3. Dtrái, 4. Dtrái, 5. Lực hãm trái (T(+))
7. Lực hãm trái (T(-)), 6. Lực hãm phải T(+), 8. Lực hãm phải (T(-))
9. Gió trái, 10. Gió phải

A

Q

-360	-2639.65	2976.75
-425	-5752.17	6486.75
-382	-5440.92	6135.75
-1101	-2813.77	2976.75
-991	-2796.36	2976.75
-1101	-5222.79	2976.75
-991	-4964.47	2976.75
1873	-2492.85	3119.955
-1873	-2786.46	2833.545
1686	-2507.53	3105.635
-1686	-2771.78	2847.865
1244	-6789	2833.545
-1244	1509.693	3119.955
1120	-6374.07	2847.865
-1120	1094.758	3105.635
7144	5914.171	3579.426
6430	5058.789	3519.158
6291	-12166.1	2374.074
5662	-11213.5	2434.342

5914.171 6486.75

-12166.1 2374.074

