

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI
KHOA XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP



ĐỒ ÁN MÔN HỌC
KẾT CẤU NHÀ THÉP

Giáo viên hướng dẫn : NGUYỄN THANH HÀ

Sinh viên thực hiện : TRẦN QUANG LÂM

Mã số sinh viên : 0036366

Lớp : 66XD8

HÀ NỘI -2024

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

ĐỒ ÁN MÔN HỌC: KẾT CẤU THÉP NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG

(Dành cho sinh viên các lớp Xây dựng DD&CN và lớp Tin học Xây dựng)

Họ tên sinh viên: TRẦN QUANG LÂMNhóm: 23..... Lớp: 46.XD.....

I. NỘI DUNG VÀ YÊU CẦU

Thiết kế khung ngang trục 6 nhà công nghiệp một tầng mái nhẹ, một nhịp, có cấu trúc, sử dụng cột đặc có tiết diện không đổi, xà ngang là giàn. Nội dung công việc bao gồm:

- Lập mặt bằng lưới cột, mặt bằng kết cấu, sơ đồ kết cấu khung ngang trục 6. Xác định các kích thước chính của khung ngang. Bố trí hệ giằng mái và hệ giằng cột.
- Xác định tải trọng tác dụng lên khung ngang gồm: tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời gồm tải trọng cầu trục, tải trọng sửa chữa mái và tải trọng gió.
- Lập mặt bằng bố trí xà gồ. Thiết kế xà gồ sử dụng thép cán hình chữ [và lựa chọn xà gồ thép hình dập nguội.
- Phân tích nội lực khung ngang. Vẽ biểu đồ nội lực M, V và N cho từng trường hợp tải trọng. Kiểm tra điều kiện chuyển vị của cột và giàn. Lập bảng thống kê nội lực, bảng tổ hợp nội lực cho cột và cho các thanh giàn.
- Thiết kế cột, chi tiết chân cột và chi tiết vai cột.
- Thiết kế giàn và 5 chi tiết nút giàn gồm 2 nút liên kết với cột, 2 nút khuếch đại giàn và một nút trung gian tại vị trí chân cửa mái; trong trường hợp giàn mái có $L > 24m$ thì thay thế nút trung gian bằng nút thay đổi tiết diện thanh cánh trên.
- Thể hiện 01 bản vẽ A_1 , gồm các nội dung sau:
 - Sơ đồ khung ngang trục 6 (TL: 1/200-1/250); mặt bằng kết cấu; mặt bằng bố trí xà gồ; hệ giằng mái và hệ giằng cột (TL: 1/450-1/500);
 - Cột khung (TL: 1/25-1/50) và các chi tiết của cột (TL: 1/10);
 - Giàn (TL: 1/25-1/50) và 5 nút liên kết giàn đã tính toán (TL: 1/10);
 - Triển khai bản vẽ chế tạo các chi tiết của cột và các nút giàn đã thiết kế ở mục 5 và 6;
 - Lập bảng thống kê vật liệu;
 - Ghi chú và chỉ dẫn cần thiết.

II. SỐ LIỆU THIẾT KẾ:

- Các số liệu riêng:

Giàn hai cánh song song ☒Giàn hình thang ☐

Nhịp khung L (m)	Bước khung B (m)	Sức trục Q (tấn)
30	8	10
Cao trình đỉnh ray H_1 (m)	Vùng gió nơi xây dựng công trình	Dạng địa hình
8,12	II	B

- Các số liệu chung:

- Chiều dài nhà: 13B, chiều dài cửa trời: 11B;
- Số cầu trục và chế độ làm việc: 2 cầu trục; chế độ làm việc A3. Cấu trúc loại hai dầm ZLK;
- Chiều cao dầm cầu trục và chiều cao ray: $h_{dtt} \approx B/10$ và $h_r \approx 120mm$;
- Mái lợp tôn có chiều dày 0,51 mm; độ dốc mái $i=10\%$;
- Vật liệu thép CCT34 hoặc CCT38, que hàn N42 hoặc loại tương đương;
- Bê tông móng cấp độ bền B20;
- Tường tự mang xây gạch cao tới cao trình +2,50m, tường tôn kín ở phía trên, tôn cùng loại với tôn lợp mái.

Hà Nội, ngày tháng năm 2024

Giảng viên hướng dẫn



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

Họ và tên: TRẦN QUANG LÂM

MSSV: 0036366

Lớp: MH: 66 x D8

Nhóm: 23

ĐỒ ÁN MÔN HỌC
KẾT CẤU THÉP NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG

Tổ Sơ liệu thiết kế:

- Thiết kế khung ngang, nhà công nghiệp một tầng mái nhẹ, một nhịp, có cầu trục, sử dụng cột thép có tiết diện không đổi, xà ngang là giàn hàn căng song song.

- Nhịp khung: $l = 30 \text{ (m)}$

- Bước khung: $B = 8 \text{ (m)}$

- Số trục $B = 10 \text{ (trục)}$

Chiều dài nhà: $LB = 104 \text{ (m)}$

Chiều dài cửa thép: $MB = 88 \text{ (m)}$

2 cầu trục chế độ làm việc A3, cầu trục loại 2 dầm ZL

- Cao-lĩnh đỉnh xà: $H_x = 9,5 \text{ (m)}$

- Mái tôn chiều dày $0,51 \text{ mm}$, độ dốc mái $i = 10\%$

- Vật liệu thép: CCT34 có $f_{yk} = 2100 \text{ daN/cm}^2$

- Que hàn N42

- Bê tông móng: B20

- Tường từ mang xây gạch tô cao trịnh + 2,5 m, tường tôn kín phía bên.

- Tải động gió:

+) Vùng gió: II

+) Dạng địa hình B

1> Lập phương án kết cấu

1> Mặt bằng lưới cột, mặt bằng kết cấu.

- Chiều dài công - kính: 104 m < 150 m

- Chiều ngang công - kính: 30 m

⇒ Không cần bố trí hệ thống

- Sức trục $Q = 10 \text{ T} < 30 \text{ T}$

⇒ Lấy khoảng cách từ mép ngoài cột đến trục trục
vết $a = 0 \text{ mm}$

2> Kích thước khung ngang.

2.1, Kích thước theo phương ngang.

- Khung ngang gồm cột đầu, xà ngang dạng giàn, cột có tiết diện không đổi liên kết ngầm với móng, liên kết cứng với xà. Xà ngang có độ dốc mái $i = 10\%$

- Do tải lớn việc của khung ngang chịu tải trọng bản thân và tải trọng gió là chủ yếu nên thông thường nội lực trong xà ngang ở vị trí nách thường lớn hơn nhiều tại vị trí gối nhịp.

- Công thức sử dụng cần trục ZLK có $Q = 10 \text{ (T)} < 75 \text{ (T)}$

⇒ Khoảng cách từ trục trục ZLK đến trục vết $x = 1000 \text{ mm}$.

- Cần trục chạy dọc theo chiều dài nhà với chiều dài 88m và trục 2 đến 13

- Chọn số bộ chiều cao của trục $H_{cg} = 11.5 \text{ (m)}$

- Nhịp khung ngang $L = 30 \text{ (m)}$, sau khi rời đi kích thước cột và khoảng cách an toàn 2m nhịp cần trục 6 khoảng 28m. Khi bưng cần trục loại 2 dầm ZLK, sức trục 10000 kg các thông số kỹ thuật như sau.

1> Nhịp cầu trục: $l = 28 \text{ m}$

2> Chiều cao dầm cầu trục và xe con $K_1 = 980 \text{ mm}$.

3> Khoảng cách an toàn theo phương đứng: 500 mm

4> Khoảng cách an toàn theo phương ngang: $2 \text{ m} = 180 \text{ mm}$

*) Xác định kích thước theo phương ngang. tổng

- Căn chỉnh trục lay $H_1 = 8,72 \text{ (m)}$

- Chiều cao cột chôn

$$H_d = H_1 - h_{\text{đỡ}} - h_r + h_m$$

$$\text{Thang đỡ: } h_{\text{đỡ}} = \frac{B}{10} = \frac{8000}{10} = 800 \text{ (mm)}$$

$$h_r = 120 \text{ (mm)}$$

$$h_m = 600 \text{ (mm)} \quad (\text{Chọn chiều sâu chôn móng } h_m = 600 \text{ mm})$$

$$\Rightarrow H_d = 8720 - 800 - 120 = 7800 \text{ (mm)} = 7,8 \text{ (m)}$$

- Độ võng giới hạn của giàn vì kèo

$$\Delta l = \frac{L}{400} = \frac{30000}{400} = 75 \text{ (mm)}$$

- Khoảng cách từ đỉnh xe con đến đáy giàn vì kèo

$$\Delta a = 75 + 100 = 175 \text{ (mm)} \quad \text{nhỏ hơn khoảng cách an toàn}$$

Phương trình của cầu trục

$$\text{Vây lấy } \Delta a -$$

- Chiều cao từ mặt đáy đến đáy giàn vì kèo

$$H_{\text{v}} = H_1 + h_{\text{đỡ}} + h_r + \Delta a$$

$$= 0,96 + 0,8 + 0,12 + 0,5 = 2,38 \text{ (m)}$$

$\Rightarrow$ Chiều cao từ mặt móng đến đáy giàn vì kèo

$$H = H_d + H_{\text{v}} = 8,4 + 2,38 = 10,78 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow \text{Lấy } H = 10,7 \text{ (m)}$$

- Chiều cao từ nền nhà đến đáy giàn vì kèo: $H = 10,7 \text{ (m)}$

- Chiều cao đầu gối: h_0

$$h_0 = \left(\frac{1}{15} \div \frac{1}{20} \right) \cdot L = \left(\frac{1}{15} \div \frac{1}{20} \right) \cdot 3 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } h_0 = 15 \text{ m}$$

4) Bố trí hệ giằng.

- Hệ giằng lõi bố phận kết cấu liên kết các khung ngang tạo thành kết cấu không gian.

→ Bao đảm sự bất biến hình theo phương dọc nhà và độ cứng không gian cho nhà.

→ Chọn các tải trọng tác dụng theo phương dọc nhà, tương đương với một phần khung như gió trời nên tương đương đầu hồi, lực hãm cuối tầng, ... xuống móng.

→ Bao đảm ổn định cho các cấu kiện chịu nén của kết cấu: thang phòng, cột.

→ Tạo điều kiện thuận lợi, an toàn cho việc lắp dựng thi công hệ giằng bao gồm 2 nhóm: hệ giằng mái và hệ giằng cột.

- Hệ giằng cột

o Hệ giằng cột đảm bảo sự bất biến hình và độ cứng của toàn nhà theo phương dọc, chịu các tải trọng tác dụng dọc nhà và đảm bảo ổn định của cột. Dọc theo chiều dài nhà, hệ giằng cột bố trí giữa phòng nhà và ở 2 đầu hồi như đề-xuyên tải trọng gió một cách cách nhau chống hệ giằng ở cột bố trí theo 2 lớp. Hệ giằng cột - vên dưới bố trí từ một đầu hầm đến đỉnh cột, hệ giằng cột dưới dưới bố trí từ một đầu đến một đầu mái vôi. Theo tiết diện cột, hệ giằng cột dưới dưới vào giữa bóm bụng cột. Do các trục $B = 10T$, S T nên sử dụng hệ thang giằng thép góc.

→ Tổng chiều dài công trình 104 m $\rightarrow$ không cần hệ nhiệt độ. Như vậy, lớp giằng cột phía dưới chỉ cần bố trí tại giữa nhà. Lớp giằng phía trên bố trí tại giữa và 2 đầu hồi nhà.

→ Do sức trục $B = 10T$, chọn tiết diện thang giằng làm từ thang thép tròn $\phi 25$. Trên đỉnh cột bố trí thang chống dọc nhà.

Chọn dọc theo trục mạnh $\lambda_{max} < 200$.

$\Rightarrow$ Chọn 2020

- Hệ giằng mái.

$\rightarrow$ Tổng chiều dài công - kính 104 m, vì thế cần bố trí 3 ô giằng mái tại 2 đầu hồi và giữa nhà để bảo đảm khoảng cách giữa các ô giằng ≤ 60 m.

$\rightarrow$ Số trục $Q = 10 \text{ T} \Rightarrow$ không cần bố trí hệ giằng cứng

chỉ theo phương dọc nhà

$\rightarrow$ Do tải trọng gió bão lớn, các thanh cứng dưới cầu giằng chịu nén cần bố sung các thanh chống dọc để giằng chiều dài tính toán của ~~thanh~~ thanh

$\rightarrow$ Thanh giằng xiên làm từ thép tròn tiết diện $\phi 25$, thanh chống chọn $\phi 20$. Theo chiều cao tiết diện xi, giằng mác bố trí lệch lên phía trên trần cốt bê tông để đỡ cho xà khi chịu tải bình thường - cứng trên cửa xà chịu nén. Khi chịu tải tải gió, cứng dưới cửa xà chịu nén nên phải gia cường bằng các thanh giằng chống xiên (liên kết lên xà gỗ) với 3 bước xà gỗ lại bố trí 1 thanh xiên. Tiết diện thanh chống chọn 150×5 , thêm liên kết với xà gỗ. Ngang sườn xiên chọn dọc hồi tiết diện $\phi 20$ tạo độ thuận lợi khi thi công lắp ghép

*) Tiết diện cột:

$$h_c = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{15} \right) H = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{15} \right) \cdot 10,2 = 0,68 \div 1,02$$

Chọn $h_c = 0,78 \text{ m}$.

- Bề rộng bản cánh:

$$b_c = (0,3 \div 0,5) h_c = (0,3 \div 0,5) \cdot 0,75 = (0,225 \div 0,375) \text{ m}$$

$$b_c = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{30} \right) H = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{30} \right) \cdot 10,2 = (0,51 \div 0,34) \text{ m}$$

$\Rightarrow$ Chọn $b_c = 0,3 \text{ m}$

- Bề dày bản bụng:

$$\left. \begin{array}{l} t_w \geq 8 \text{ (mm)} \\ t_w = \left(\frac{1}{60} \div \frac{1}{120} \right) h_c = \left(\frac{1}{60} \div \frac{1}{120} \right) \cdot 0,75 = (5,83 \div 11,67) \text{ (mm)} \end{array} \right\}$$

Chọn $t_w = 12 \text{ (mm)}$

- Bề dày bản cánh:

$$\left. \begin{array}{l} t_f < t_f \\ t_f = \left(\frac{1}{28} \div \frac{1}{35} \right) h_c = \left(\frac{1}{28} \div \frac{1}{35} \right) \cdot 0,75 = (8,57 \div 10,71) \text{ (mm)} \end{array} \right\}$$

Chọn $t_f = 16 \text{ (mm)}$

$\Rightarrow$ Sơ bộ tiết diện cột:

- Chiều cao tiết diện cột: $h_c = 750 \text{ (mm)}$

- Bề rộng bản cánh: $b_c = 300 \text{ (mm)}$

- Bề dày bản bụng: $t_w = 12 \text{ (mm)}$

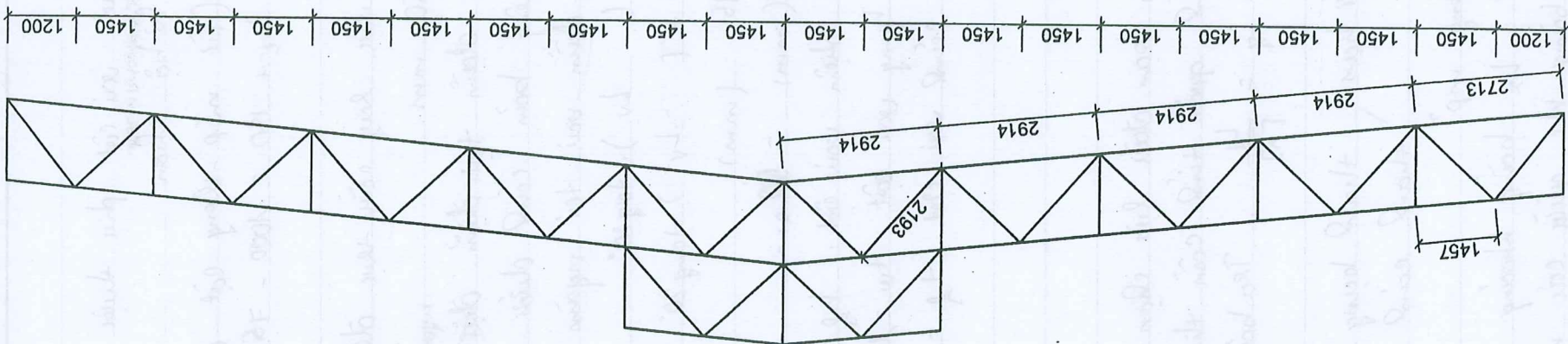
- Bề dày bản cánh: $t_f = 16 \text{ (mm)}$

$\Rightarrow$ Kiểm tra lại khoảng cách an toàn:

Khoảng cách an toàn từ trục lấy tới mép - hông cuối cột:

$$Z = \frac{1}{2} (1,5 - 2h_c) = \frac{1}{2} (30 - 28 - 2 \cdot 0,75) = 0,25 \text{ (m)}$$

$Z > 7 \text{ mm} \Rightarrow$ Tầm ổn an toàn.



*) Tiết diện vòm cột

- Kích thước tiết diện vòm cột phụ thuộc vào tải trọng cầu trục và nhịp dầm vòm. Sơ bộ chọn

*) Chọn dầm vòm (từ nhịp - nhịp cột đến cạnh ngoài vòm cột)

$$l_v = \lambda - h_c + 150 = 1000 - 750 + 150 = 400 \text{ (mm)}$$

$$= 0,40 \text{ (m)}$$

Khoảng cách từ trục trục vòm đến trục dầm cạnh ngoài cùng vòm cột lấy bằng 150 mm.

*) Chọn chiều cao dầm tại điểm ~~đỉnh~~ ^{ngoài cùng} $h = 35 \text{ (cm)}$

*) Chiều góc nghiêng bán cầu dầm với phương ngang là 20° thì chiều cao tiết diện dầm vòm tại trục vòm

$$h_v = h + (l_v) \cdot \tan 20^\circ$$

$$= 350 + (1,5) \cdot \tan 20^\circ$$

$$= 495 \text{ (mm)}$$

Chọn $h_v = 500 \text{ (mm)}$ $= 50 \text{ cm}$

*) Bề rộng tiết diện vòm cột $b_v = 30 \text{ cm}$

*) Bề dày bán bưng vòm cột $t_v = 10 \text{ mm}$

*) Bề dày bán cầu vòm cột $t_q = 12 \text{ mm}$

*) Tiết diện thanh giàn.

- Tiết diện thanh giàn ban đầu lựa chọn theo độ mảnh giới hạn. Xác định bán kính quán tính cần thiết của tiết diện.

$$i_x = \frac{L_x}{[\lambda]}, \quad i_y = \frac{L_y}{[\lambda]} \quad \text{Trụ bằng thép hình}$$

$[\lambda]$: độ mảnh giới hạn. thanh bằng $[\lambda] = 150$.

thanh cầu $[\lambda] = 120$

L_x : chiều dài ++ song song

*) Với thanh cầu: L_x bằng khoảng cách giữa các nút giàn.

*) Với thanh bằng: L_x giữa các nút giàn $\times 0,7$.

- Ly: chiều dài + ngoài mp.
- + Với thanh cứng: bằng k c giữa 2 điểm chốt ngang
- + Với thanh bẹt bằng k c giữa các nút giữa.

- Tiết diện thanh gần cuối trên.

Nhịp > 24 m, thanh cứng trên sử dụng 2 loại tiết diện

- Theo sơ đồ gông và sơ đồ mái.

Ta có: $L_x = 1450$ (cm)

$L_y = 5800$ (cm)

- Bấm tính toán tìm với thanh cứng trên

$$i_x = \frac{L_x}{[\lambda]} = \frac{1450}{120} = 1,208 \text{ (cm)}$$

$$i_y = \frac{L_y}{[\lambda]} = \frac{580}{120} = 4,83 \text{ (cm)}$$

Chọn sơ bộ:

- Tiết diện cho 5 thanh cứng trên ở mỗi bên cửa gông có $i_x = 2,6$ (cm); $i_y = 5,95$ (cm)

Chọn 2L125x30x10 ghép cạnh nhờ (bản ghép 10 mm)

- Tiết diện cho 10 thanh cứng trên còn lại:

Chọn 2 L120x80x8 có $i_x = 1,74$; $i_y = 5,77$

*) Chọn Tiết diện thanh gần cuối dưới.

- Tương tự như cứng trên. $L_y = 5800$ (cm) (4 thanh gần p)

Ta có: $L_x = 290$ (cm), $L_y = 580$ (cm) (4 thanh gần d)

$$\Rightarrow i_x = \frac{L_x}{[\lambda]} = \frac{290}{120} = 2,416 \text{ (cm)}$$

$$i_y = \frac{L_y}{[\lambda]} = \frac{580}{120} = 4,83 \text{ (cm)} \quad (4 \text{ thanh gần cuối gần})$$

Chọn sơ bộ tiết diện cho 4 thanh cứng dưới: 2L125x90x10

ghép cạnh nhờ (bản ghép 10 mm) có $i_x = 2,6$ (cm); $i_y = 5,95$ (cm)

Chọn tiết diện cho 6 thanh còn lại: 2L150x90x10 có $i_x = 2,51$ (cm)

*> Tiết diện thanh xiên đầu gối.

Chiều dài tính toán: $l_x = l_y = 2050 \text{ (mm)}$

→ Dùng thép góc không đều cạnh, ghép sand dài

- Độ mảnh giới hạn $[\lambda] = 150$

$$\Rightarrow i_x = i_y = \frac{2050}{150} = 13,6 \text{ (cm)}$$

→ Chọn sơ bộ tiết diện $2 \text{ L } 60 \times 50 \times 6$ có $i_x = 13,6 \text{ (cm)}$
 $i_y = 2,36 \text{ (cm)}$

*> Tiết diện các thanh xiên còn lại.

- Chiều dài tính toán:

$$l_x = 0,8 \cdot 219,3 = 175,4 \text{ (cm)}$$

$$l_y = 219,3 \text{ (cm)}$$

→ Chọn tiết diện $\angle$ thép góc đều cạnh.

Độ mảnh giới hạn $[\lambda] = 150$

$$\Rightarrow i_x = \frac{l_x}{[\lambda]} = \frac{175,4}{150} = 1,17 \text{ (cm)}$$

$$i_y = \frac{219,3}{150} = 1,46 \text{ (cm)}$$

→ Chọn sơ bộ tiết diện $2 \text{ L } 50 \times 50 \times 5$ có $i_x = 1,87 \text{ (cm)}$
 $i_y = 2,88 \text{ (cm)}$

*> Tiết diện thanh đứng.

Chiều dài tính toán:

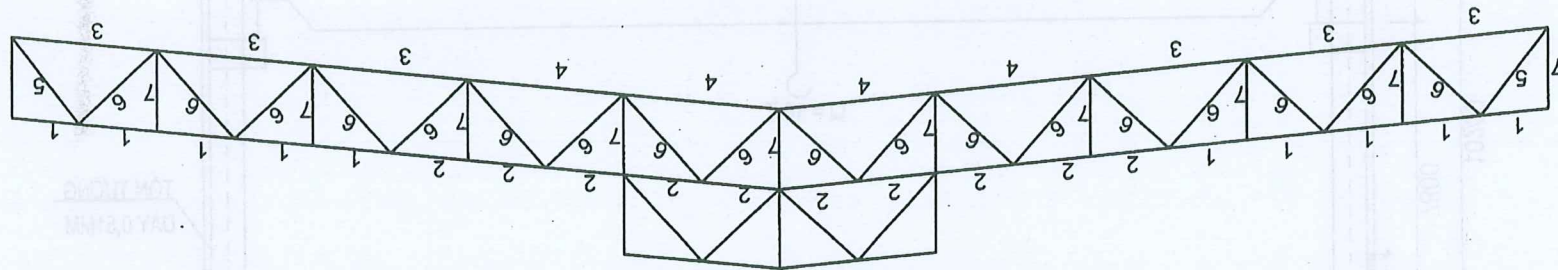
$$l_x = 0,7 \cdot 150 = 120 \text{ (cm)}$$

$$l_y = 150 \text{ (cm)}$$

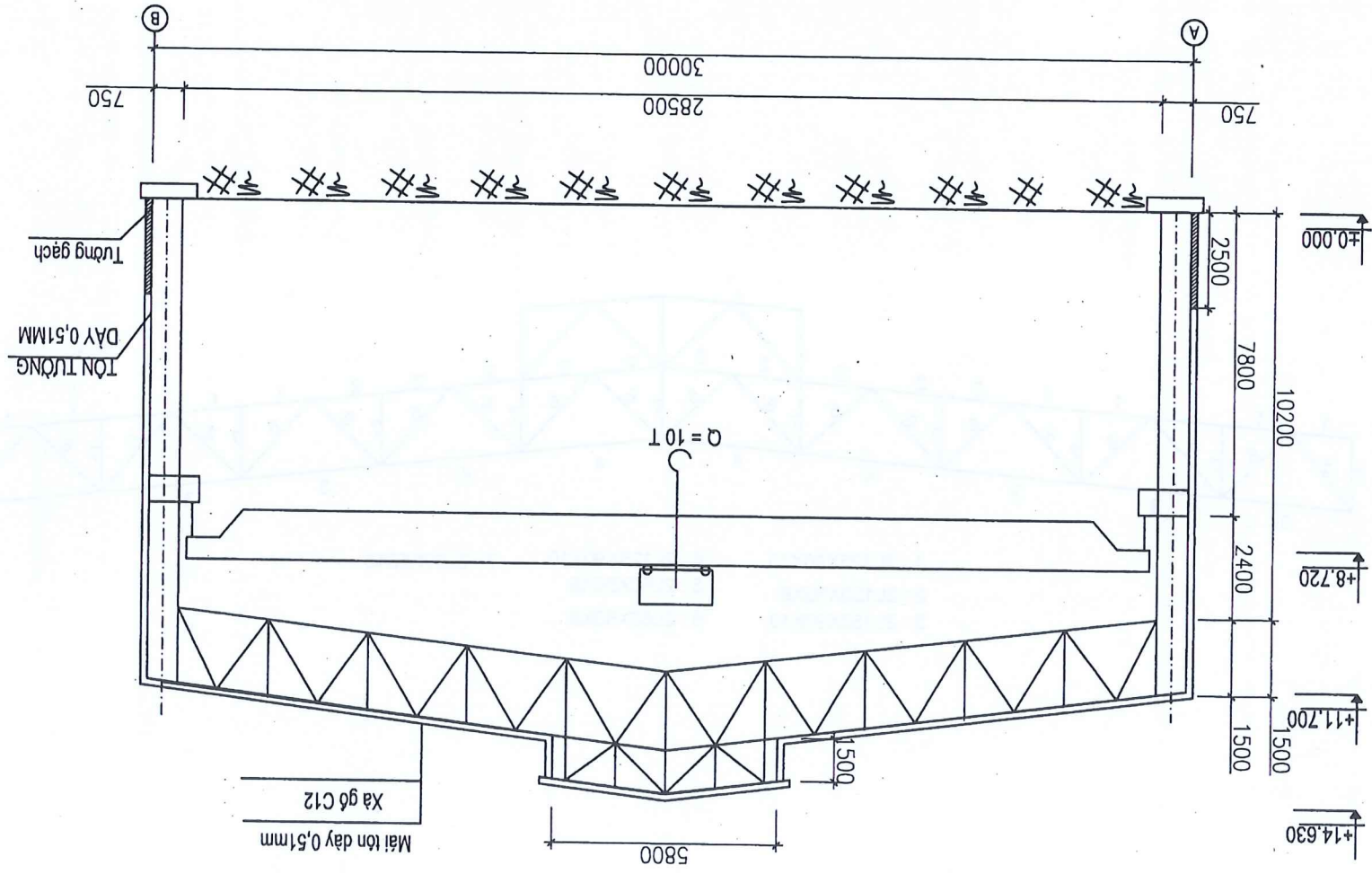
$$\Rightarrow i_x = \frac{120}{150} = 0,8 \text{ (cm)}$$

$$i_y = \frac{150}{150} = 1 \text{ (cm)}$$

→ Chọn sơ bộ tiết diện $2 \text{ L } 50 \times 50 \times 5$ có $i_x = 1,51 \text{ cm}$
 $i_y = 2,43 \text{ cm}$



CÁC KÍCH THƯỚC CHÍNH CỦA KHUNG



11) Xác định tải trọng tác dụng lên khung.

1) Tải trọng thường xuyên.

a) Tải trọng thường xuyên phân bố trên mái.

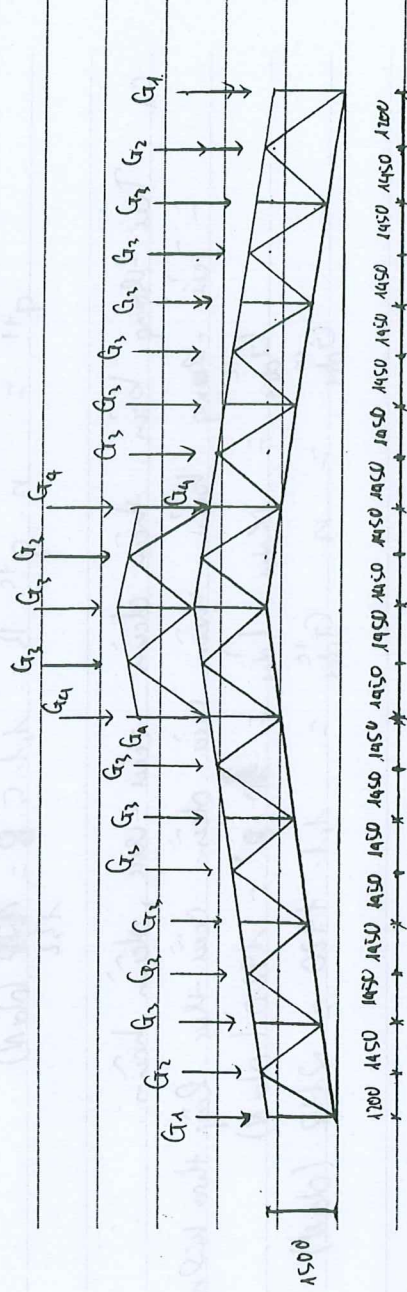
Lớp tôn dày 0,51 mm, trọng lượng riêng của thép là 7850 kg/m³. Để xác định chính xác trọng lượng mái của tôn cần vẽ vào sổ song trên 1m chiều dài.

Thiên về an toàn có thể lấy tải trọng tiêu chuẩn của lớp

mái tôn mái $q^{tc} = 10$ (daN/m²) mặt mái, hệ số an toàn $n = 1,1$

Tổng tải trọng xà gồ, giằng và gồ, giằng mái có thể lấy 5 daN/m².

STT	Các lớp mái	q^{tc}	n	q^H
1	Lớp tôn mái.	5	1,1	5,5
2	Xà gồ, giằng và gồ, giằng mái.	10	1,1	11
	Tổng	15		16,5



- Góc dốc mái $\alpha \approx 5,7^\circ$

Tải trọng thường xuyên quy về một bằng nhau:

$$q_m^{++} = \frac{q^{++}}{\cos \alpha} = \frac{16,5}{\cos 5,7^\circ} = 16,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng thường xuyên quy về các nút gối:

$$a) G_1 = q_m^{++} \cdot B \cdot \frac{d'}{2} = 16,6 \cdot 8 \cdot \frac{1,2}{2} = 79,6 \text{ (daN)}$$

$$b) G_2 = q_m^{++} \cdot B \cdot \left(d/2 + \frac{d'}{2} \right) = 16,6 \cdot 8 \cdot \left(\frac{1,2}{2} + \frac{1,45}{2} \right) = 175,96 \text{ (daN)}$$

$$c) G_3 = q_m^{++} \cdot B \cdot d = 16,6 \cdot 8 \cdot 1,45 = 192,56 \text{ (daN)}$$

$$d) G_4 = q_m^{++} \cdot B \cdot \frac{d}{2} = 16,6 \cdot 8 \cdot \frac{1,45}{2} = 96,28 \text{ (daN)}$$

b, Tải trọng chết cầu bao che: $q^{tc} = 15 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

$$q^{tc} = q^{tc} \cdot B = 15 \cdot 8 = 120 \text{ (daN)}$$

$$q^{++} = n \cdot q^{tc} \cdot B = 1,1 \cdot 5 \cdot 8 = 44 \text{ (daN)}$$

c, Tải trọng bán thấm dầm cầu - vữa, dầm bê tông:

- Tải trọng bán thấm cầu dầm cầu vữa theo kinh nghiệm:

$$G_{dct}^{tc} = \alpha_{dct} \cdot L_{dct}^2 = 30 \cdot 8^2 = 1920 \text{ (daN)}$$

$$G_{dct}^{++} = n \cdot G_{dct}^{tc} = 1,1 \cdot 1920 = 2112 \text{ (daN)}$$

- Tải trọng bán thấm dầm bê tông theo kinh nghiệm:

$$G_{dth}^{tc} = 500 \text{ daN}$$

$$G_{dth}^{++} = n \cdot G_{dth}^{tc} = 1,1 \cdot 500 = 550 \text{ daN}$$

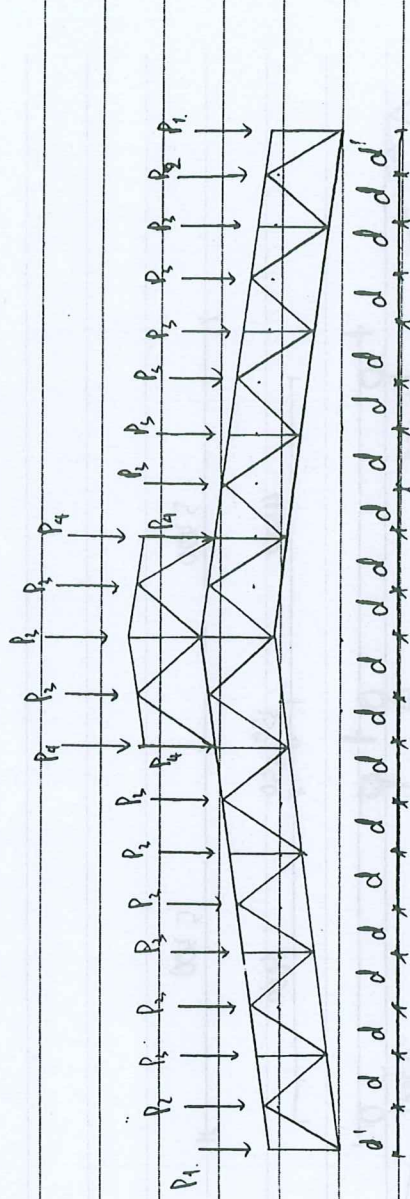
2. Hoạt tải sữa chữa mái:

- Hệ số tìm cây của hoạt tải sữa chữa mái: $n = 1,3$
- Theo TCVN 2437-2023. Với mái tôn k° sử dụng, tại có giá trị hoạt tải sữa chữa mái tiêu chuẩn 30 daN/m^2 .
- Tải trọng sữa chữa mái phân bố trên toàn mái được xác định như sau:

$$p^{tc} = 30 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$p^{tt} = 1,3 \cdot p^{tc} = 1,3 \cdot 30 = 39 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

→ Tải trọng do hoạt tải sữa chữa mái đặt vào nền nền được thể hiện như sơ đồ sau



$$d' = 1200 \text{ mm}$$

$$d = 1450 \text{ mm}$$

$$\text{Tương đương: } P_1 = P^{tt} \cdot B \cdot \frac{d'}{2} = 39 \cdot 8 \cdot \left(\frac{1,2}{2}\right) = 187,2 \text{ (daN/m)}$$

$$P_2 = P^{tt} \cdot B \cdot \left(\frac{d'}{2} + \frac{d}{2}\right) = 39 \cdot 8 \cdot \left(\frac{1,2}{2} + \frac{1,45}{2}\right) = 413,4 \text{ (daN/m)}$$

$$P_3 = P^{tt} \cdot B \cdot d = 39 \cdot 8 \cdot 1,45 = 452,4 \text{ (daN/m)}$$

$$P_4 = P^{tt} \cdot B \cdot \frac{d}{2} = 39 \cdot 8 \cdot \frac{1,45}{2} = 226,2 \text{ (daN/m)}$$

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

Hoạt tải cầu - lưc

Theo catolog của nhà xuất, tải với cầu-lưc đơn liên 2LK, tải trọng 10000 kg, nhịp cầu trục 28 m có các thông số sau.

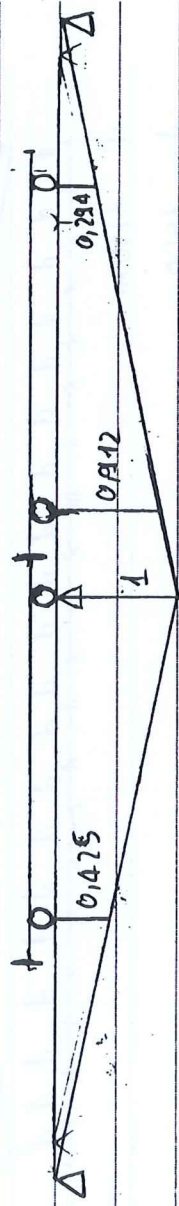
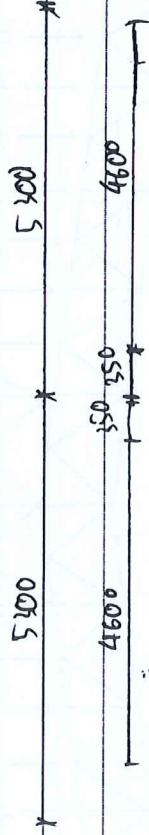
- Bề rộng cầu trục $2L_k = 5300$ (mm)
- Khoảng cách giữa 2 bánh xe: $R = 4600$ (mm)
- Trọng lượng xe con: $G_{xecon} = 0,1 \cdot T = 983$ (đơn)
- Áp lực bánh xe: $R_{max} =$ (đơn) 3190
- Áp lực bánh xe $R_{min} =$ (đơn) 2950

Giải vị lực hãm ngang.

$$T_1^c = 0,05 \cdot (G + G_{xecon}) / n_0$$

$$= 0,05 \cdot (10000 + 983) / 2 = 262,375 \text{ (đơn)}$$

Áp lực tác động lên vai cột được xác định bằng đường ảnh hưởng.



$n = 1,1$: Hệ số tin cậy

$n_c = 0,85$: Hệ số tổ hợp thường hợp khi có 2 cầu trục chế độ

làm việc nhẹ với trung bình

$$D_{max}^{++} = 1,2 \cdot 0,85 \cdot \frac{8190}{8190}$$

$$\cdot (0,425 + 1 + 0,912 + 0,294) =$$

$$D_{min}^{++} = 1,2 \cdot 0,85 \cdot \frac{2950}{2950}$$

$$\cdot (0,425 + 1 + 0,912 + 0,294) =$$

$$7916,67$$

- Áp lực ngang của cầu trục: $T_1^{++} = n \cdot n_c \cdot T_1^c \cdot 24$

$$= 1,1 \cdot 0,85 \cdot 262,375 \cdot 24 = 645,44$$

(đơn)

3, Tải trọng gió.

Áp lực gió tác dụng lên khung được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737-2013

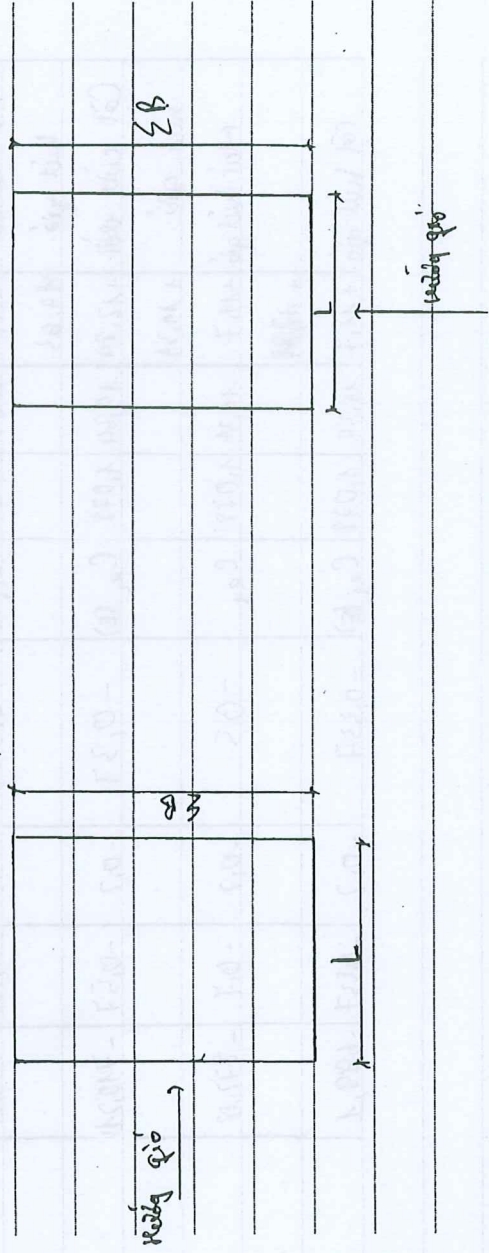
$$W = \delta_T \cdot \delta_T \cdot W_0 \cdot K(z_e) \cdot C \cdot G_f \cdot B$$

Trong đó:

- $\rightarrow W_0$: Là áp lực gió tiêu chuẩn, vùng gió II có giá trị $W_0 = 95 \text{ (dan/m}^2\text{)}$
- $\rightarrow \delta_T = 2,1$: Hệ số tìm cây về tải trọng gió.
- $\rightarrow \delta_T = 0,85$: hệ số chuyển đổi áp lực gió từ chu kỳ 10 năm xuống 10 năm
- $\rightarrow C$: hệ số khí động
- $\rightarrow G_f$: hệ số vùng gió: $G_f = 0,85$.
- $\rightarrow B$: Hệ số khung ngang

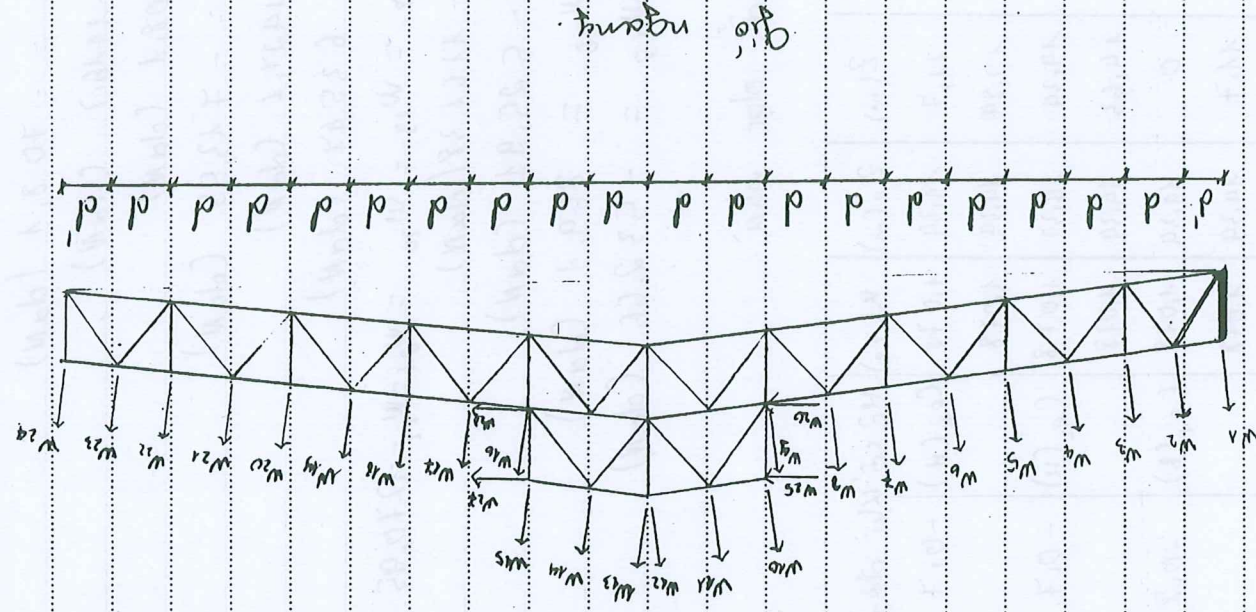
Gió thổi ngang nhà

Gió thổi dọc nhà:



Bảng áp lực gió lên khung ngang khi gió thổi ngang nhà.

	Cao độ (m)	Z(e) (m)	K(z _e)	Hệ số C _e	Hệ số C _i	Q _p C _e + C _i	W (daN/m)
Cột đón gió	0	14,34	1,078	C _{e1} (D)	0,2	0,919	114,509
	+11,7						
Mái đón gió	11,7	14,34	1,078	C _{e1} (G)	-0,2	-1,372	-1709,98
	+14,78						
Mái đón gió	14,78	14,34	1,078	C _{e1} (H)	-0,2	-0,78	-971,86
	+17,34						
Cột cửa sổ đón gió	17,34	14,34	1,078	C _{e1} (D)	0,2	0,93	1159,76
Mái cửa sổ đón gió	14,34	14,34	1,078	C _{e1} (H)	-0,2	-0,78	-971,86
	+14,63						
Mái cửa sổ hút gió	14,63	14,34	1,078	C _{e1} (I)	-0,2	-0,78	-979,34
	+12,74						
Cột cửa sổ hút gió	12,74	14,34	1,078	C _{e1} (E)	-0,2	-0,57	-710,211
	+14,34						
Mái cửa sổ hút gió	14,34	14,34	1,078	C _{e1}	-0,2	-0,7	-872,18
	+17,84						
Cột hút gió	17,84	14,34	1,078	C _{e1} (E)	-0,2	-0,57	-699,1



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

$$W_1 = W \cdot \frac{d'}{2 \cos \alpha} = -1709,48 \cdot \frac{1,2}{2 \cdot \cos 7^\circ} = -1030,8 \text{ (daN)}$$

$$W_7 = W \cdot \left(\frac{d'}{2 \cos \alpha} + \frac{d}{2 \cos \alpha} \right) = -1709,48 \cdot \left(\frac{1,2}{2 \cdot \cos 7^\circ} + \frac{1,45}{2 \cdot \cos 7^\circ} \right) = -2276,3 \text{ (daN)}$$

→ Tính toán tương tự:

$$W_3 = -1723,84 \text{ (daN)}$$

$$W_4 = W_5 = W_6 = W_7 = W_8 = -1416,2 \text{ (daN)}$$

$$W_9 = W_{10} = -708,1 \text{ (daN)}$$

$$W_{11} = -1416,2 \text{ (daN)}$$

$$W_{12} = -708,1 \text{ (daN)}$$

$$W_{13} = W_{15} = -713,55 \text{ (daN)}$$

$$W_{19} = -1427,1 \text{ (daN)}$$

$$W_{16} = -635,47 \text{ (daN)}$$

$$W_{17} = W_{18} = W_{19} = W_{20} = W_{21} = W_{22} = -1270,95 \text{ (daN)}$$

$$W_{23} = -1161,38 \text{ (daN)}$$

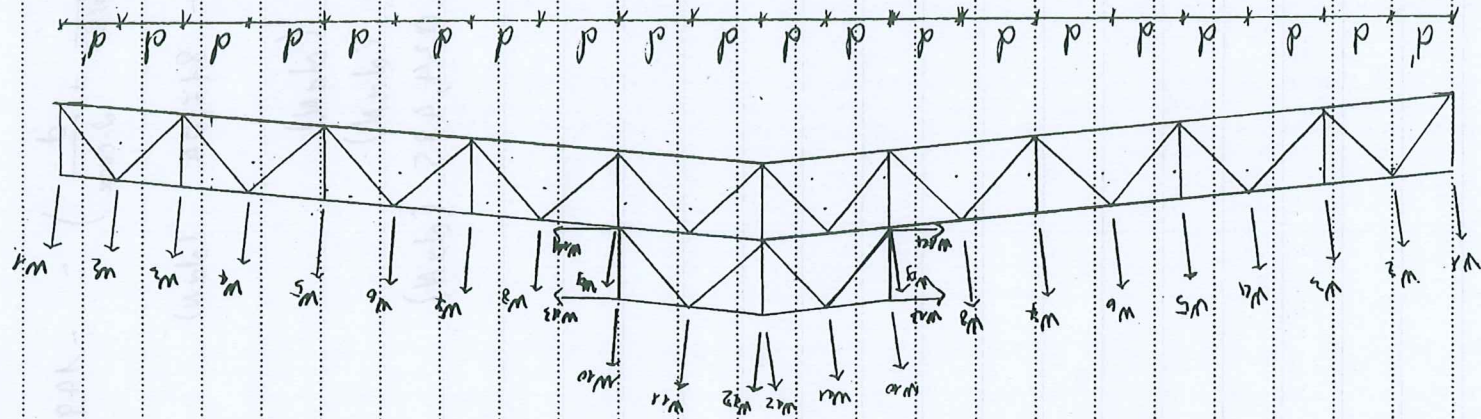
$$W_{24} = -525,91 \text{ (daN)}$$

$$W_{25} = W_{26} = 869,1 \text{ (daN)}$$

$$W_{27} = W_{28} = -532,66 \text{ (daN)}$$

4> Gió thổi dọc nhà.

	Z(m)	Z _e (m)	K(z _e)	Hệ số khuếch đại C _e (H)	C _i	C _p =C _e ·C _i	W
Mái	11,7	14,34	1,078	-0,7	-0,7	-0,9	-1171,38
	12,84	14,34	1,078				
Mái cửa trời	14,34	14,34	1,078	-0,7	-0,7	-0,9	-1171,38
	14,63	14,34	1,078				
Cột 2 bên	0	14,34	1,078	-0,8	-0,7	-1	-1245,98
	11,7	14,34	1,078				
Cột cửa trời 2 bên	12,84	14,34	1,078	-0,8	-0,7	-1	-1245,98
	14,34	14,34	1,078				



$$W_1 = W \cdot \frac{d'}{2 \cos \alpha} = -1121,38 \cdot \frac{112}{2 \cdot \cos 57^\circ} = -676,17 \text{ (daN)}$$

$$W_{15} = W_5 = W_6 = W_7 = W_8 = W \cdot \frac{d}{2 \cos 57^\circ} = -1634,1$$

$$W_2 = W \cdot \left(\frac{d'}{2 \cos 57^\circ} + \frac{d}{2 \cos \alpha} \right) = -1493,21 \text{ (daN)}$$

$$W_9 = W_{10} = -817,04 \text{ (daN)}$$

$$W_{11} = -1634,1 \text{ (daN)}$$

$$W_{12} = -817,04 \text{ (daN)}$$

$$W_{13} = W_{14} = -934,485 \text{ (daN)}$$

III, Thiết kế xà gồ

1, Thiết kế xà gồ cân móng.

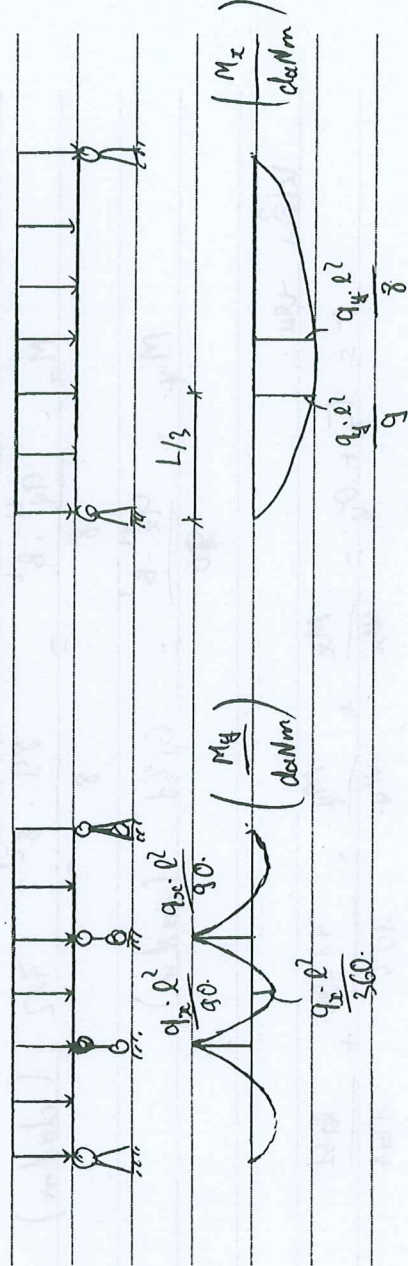
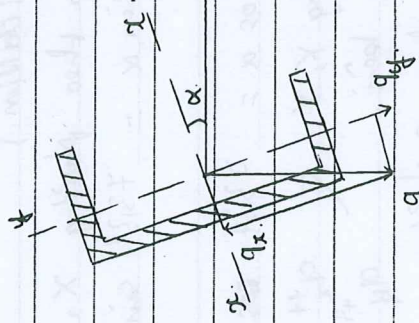
Sơ bộ chọn tiết diện xà gồ cân móng [16a.

hướng xà gồ $d = 1450 \text{ mm}$. Sử dụng 1 thanh giằng xà gồ $\phi 14$ tại giữa nhịp xà gồ $\frac{1}{2}$ và $\frac{2}{3}$ nhịp xà gồ.

Thông số thép [16a

Loại tiết diện	$H_{\text{eq}} (\text{mm})$	$b_{\text{eq}} (\text{mm})$	$I_x (\text{cm}^4)$	$I_y (\text{cm}^4)$	W_x	W_y	G
C16	160	68	823	78,8	103	16,4	15

Do xà gồ đặt trên móng nghiêng nên xà gồ sẽ chịu uốn xoắn phân tích tải trọng tác dụng lên xà gồ theo 2 phương X và Y sơ đồ tính được thể hiện như sau.



Trường hợp tính tải, hoạt tải mái và trọng lượng bản thân xà gồ:

$$\textcircled{*}, q^{\text{tc}} = \left(p^{\text{tc}} + \frac{q_m^{\text{tc}}}{\cos \alpha} \right) \cdot d \cdot q_{\text{xà gồ}}$$

Trong đó:

$\rightarrow p^{tc} = 30 \text{ (daN/m}^2\text{)}$ - Hoạt tải sữa chữa mái.

$\rightarrow q_m^{tc} = 10 \text{ daN/m}^2$ - Trọng lượng mái tôn.

$$\rightarrow q^{tc} = \left(30 + \frac{10}{\cos 5,7^\circ} \right) \cdot 1,45 + 15,7 = 73,37 \text{ (daN/m)}$$

$$\rightarrow q^{tt} = \left(p^{tc} \cdot n_p + \frac{q_m^{tc} \cdot n_q}{\cos \alpha} \right) \cdot d + G_{ng}$$

- Trong đó $n_p = 1,3$: Hệ số tin cậy với hoạt tải sữa chữa mái.

$n_q = 1,1$: Hệ số tin cậy với tải + hướng xuyên

$$\rightarrow q^{tt} = (30 \cdot 1,3 + \frac{10 \cdot 1,1}{\cos \alpha}) \cdot 1,45 + 15,7 \cdot 1,1$$

$$= 89,41 \text{ (daN/m)}$$

$\rightarrow$ Tải trọng tiêu chuẩn theo phương X, Y

$$q_x^{tc} = q_c^{tc} \cdot \sin \alpha = 73,37 \cdot \sin 5,7^\circ = 7,29 \text{ (daN/m)}$$

$$q_y^{tc} = q_c^{tc} \cdot \cos \alpha = 73,37 \cdot \cos 5,7^\circ = 73 \text{ (daN/m)}$$

- Tải tính toán theo phương X, Y $\leftarrow q_x^{tt} = q^{tt} \cdot \sin 5,7^\circ = 8,88 \text{ (daN)}$

* Kiểm tra điều kiện bền: $q_y^{tt} = q^{tt} \cdot \cos 5,7^\circ = 89$

- Moment lớn nhất theo 2 phương

$$M_x = \frac{q_y^{tt} \cdot b^2}{8} = \frac{89 \cdot 8^2}{8} = 712 \text{ (daNm)}$$

$$M_y = \frac{q_x^{tt} \cdot b^2}{8} = \frac{6,31}{80} \text{ (daNm)}$$

Kiểm tra:

$$\sigma = \sigma_x + \sigma_y = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = \frac{71200}{103} + \frac{631}{164}$$

$$= 700 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma < R_c = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Tầm bền

KS Kiểm tra đồ võng tĩnh nhíp

- Tại vị trí giữa nhíp ($\Delta x, \Delta y$)

$$\frac{\Delta x}{B} = \frac{5 \cdot q_m^c \cdot B^3}{384 EI_y} = 2,9 \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{\Delta y}{B} = \frac{5 \cdot q_m^c \cdot B^3}{384 EI_x} = 2,81 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{tại có: } \frac{\Delta}{B} = \sqrt{\left(\frac{\Delta x}{B}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{B}\right)^2} = 4 \cdot 10^{-3} < \frac{1}{200}$$

$\Rightarrow T \sim$

b, Trường hợp tải tại vị trí trọng tâm

Tải tại - theo phương x

$$q_m^c = 0,9 \cdot \left(q_m^c \cdot \frac{d}{\cos \alpha} + G \right) \cdot \sin \alpha$$

$$= 0,9 \cdot \left(10 \cdot \frac{1,45}{\cos 5,7} + 15,3 \right) \cdot \sin 5,7$$

$$= 2,67 \text{ (daN/m)}$$

q_m^c

Tải trọng gió tĩnh toàn:

$$q_{g, \text{gió}}^{++} = C_e \cdot W_0 \cdot k \cdot n \cdot \frac{d}{\cos \alpha} = 0,9 \cdot \left(q_m^c \cdot d + q_{xy}^c \right) \cdot \cos \alpha$$

$$= 0,8 \cdot 95 \cdot 1,018 \cdot 2,1 \cdot \frac{1,45}{\cos 5,7} = 0,9 (10 \cdot 1,45 + 15,3) \cdot \cos 5,7$$

$$= 224,02 \text{ (daN/m)}$$

Tải trọng gió tiêu chuẩn:

$$q_{g, \text{gió}}^{**} = C_e \cdot W_0 \cdot k \cdot \frac{d}{\cos \alpha} = 0,9 \cdot \left(q_m^c \cdot d + q_{xy}^c \right) \cdot \cos \alpha$$

$$= 166,68 \text{ (daN/m)}$$

*) Kiểm tra điều kiện bên:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} < R \cdot \gamma_c$$

$$M_{q_{10}} = \frac{q_{10} \cdot B^2}{8} = \frac{224,02 \cdot 8^2}{8} = 1792,16 \text{ (daN/m)}$$

$$M_{q_x} = \frac{q_x \cdot B^2}{360} = \frac{2,67 \cdot 8^2}{360} = 0,47 \text{ (daN/m)}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{1792,16}{103} + \frac{0,47}{1614} = 1747,83 < R \cdot \gamma_c$$

$\Rightarrow T/m$

*) Kiểm tra độ võng:

$$\frac{\Delta y_{q_{10}}}{B} = \frac{3,1 \cdot q_{10} \cdot B^3}{384 \cdot E I_x} = 2,55 \cdot 10^{-3} < \frac{1}{800}$$

$\Rightarrow T/m$

2) Thiết kế xà gồ dùng thép dẹt nguội.

*) Tải trọng tính toán do tải trọng thường dùng q . (kể cả tải trọng gió)

$$q = (p^c \cdot n_p + q_m^c \cdot n / \cos \alpha) \cdot d$$

$$= (30 \times 1,3 + 10 \cdot 1,1 (\cos 5,7) \cdot 1,45 = 72,58 \text{ (daN/m)}$$

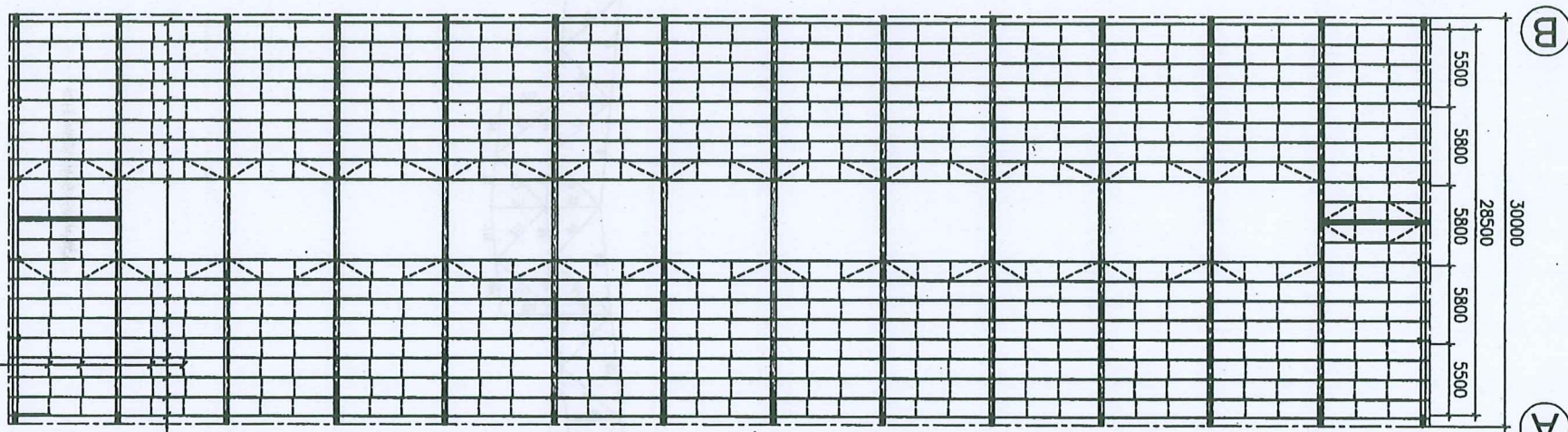
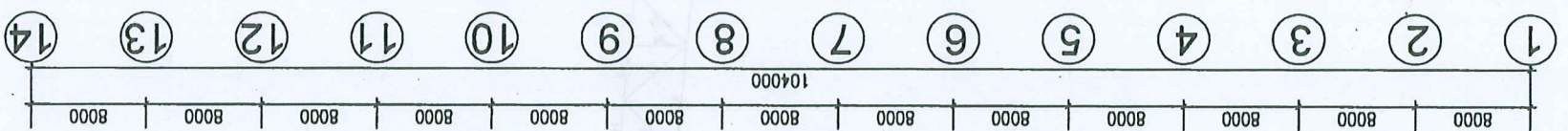
*) Tải trọng tính toán do tải gió:

$$q_{y_{q_{10}}} = C_e \cdot W_0 \cdot k \cdot n \cdot \frac{d}{\cos \alpha} = 0,9 \cdot q_m^c \cdot d \cos \alpha$$

$$= 0,9 \cdot 95 \cdot 1,078 \cdot 2,1 \cdot \frac{1,45}{\cos 5,7} = 0,9 \cdot 10 \cdot 1,45 \cdot \cos 5,7$$

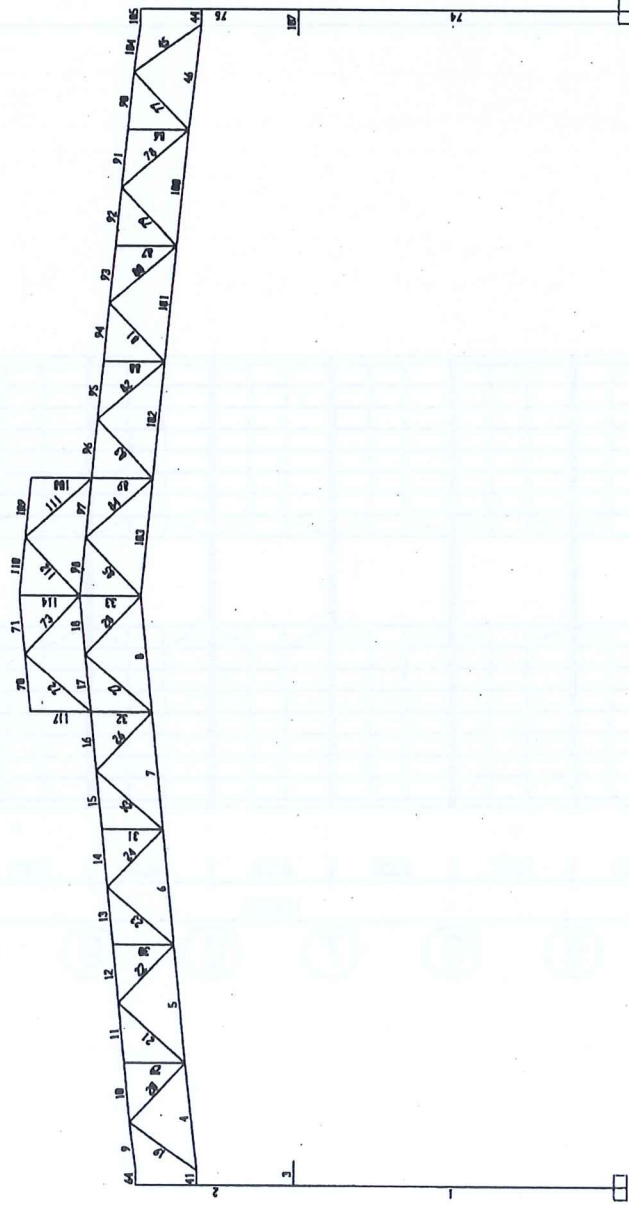
$$= 237,72 \text{ (daN/m)}$$

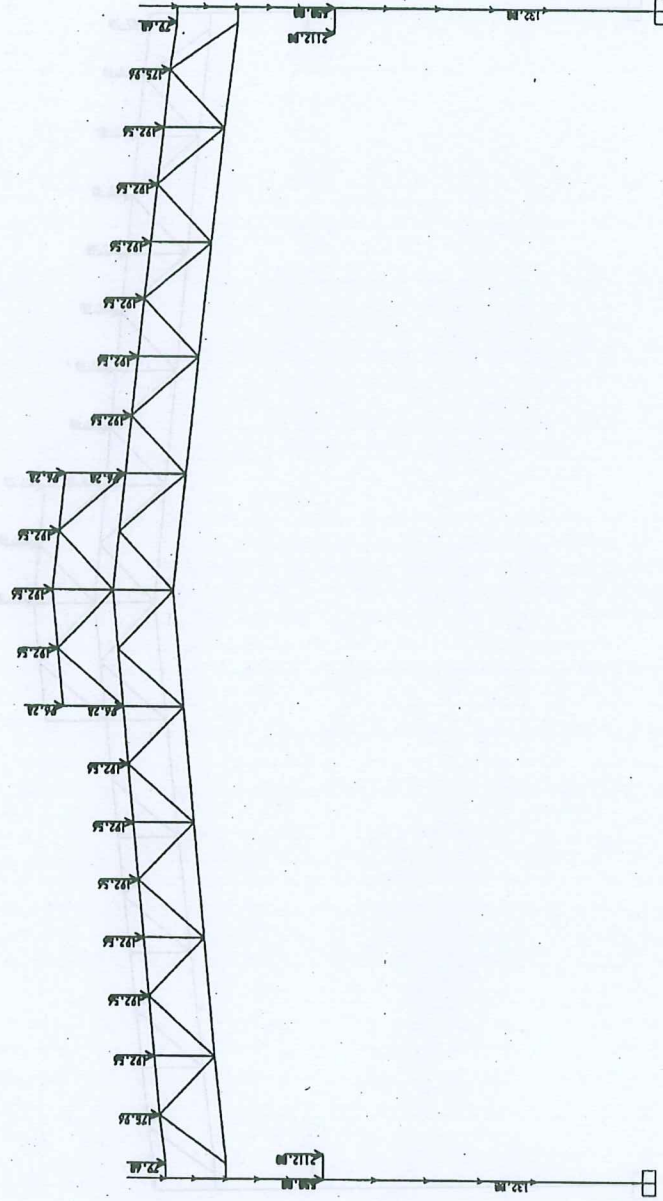
Chọn xà gồ theo tải trọng gió, tải trọng chọn loại xà gồ

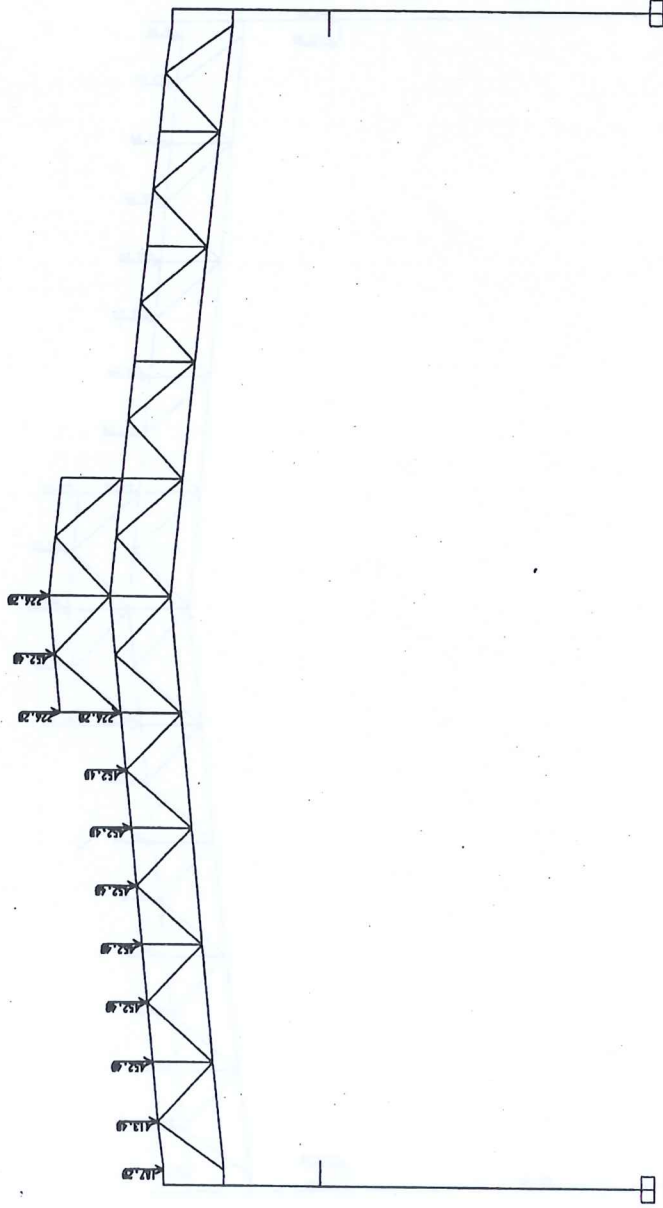


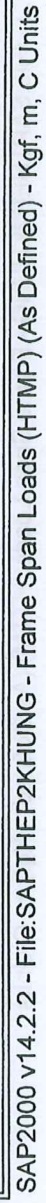
Giằng xà gồ

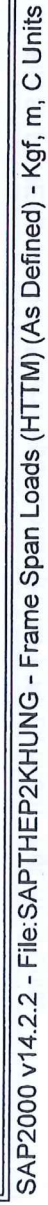
Xà gồ

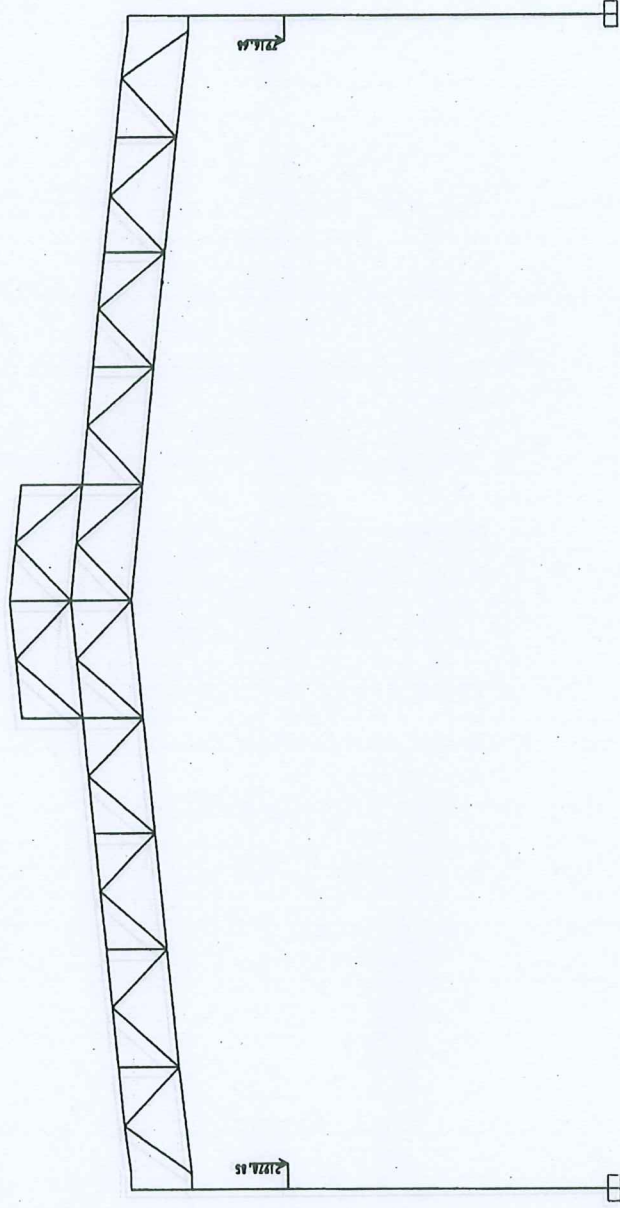


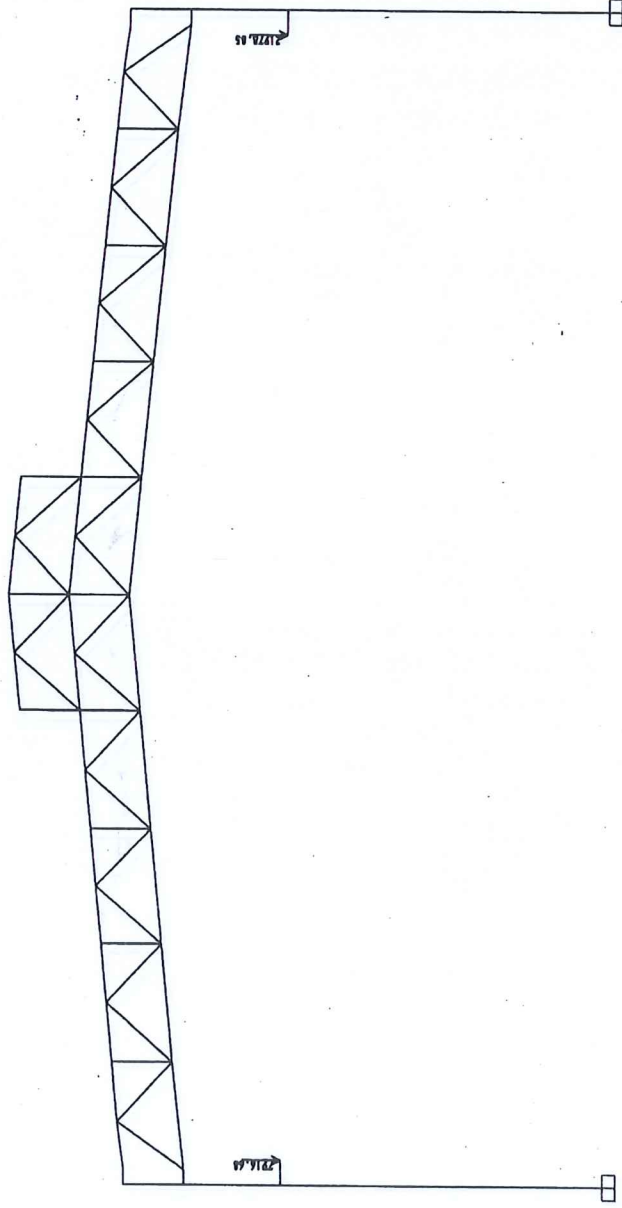


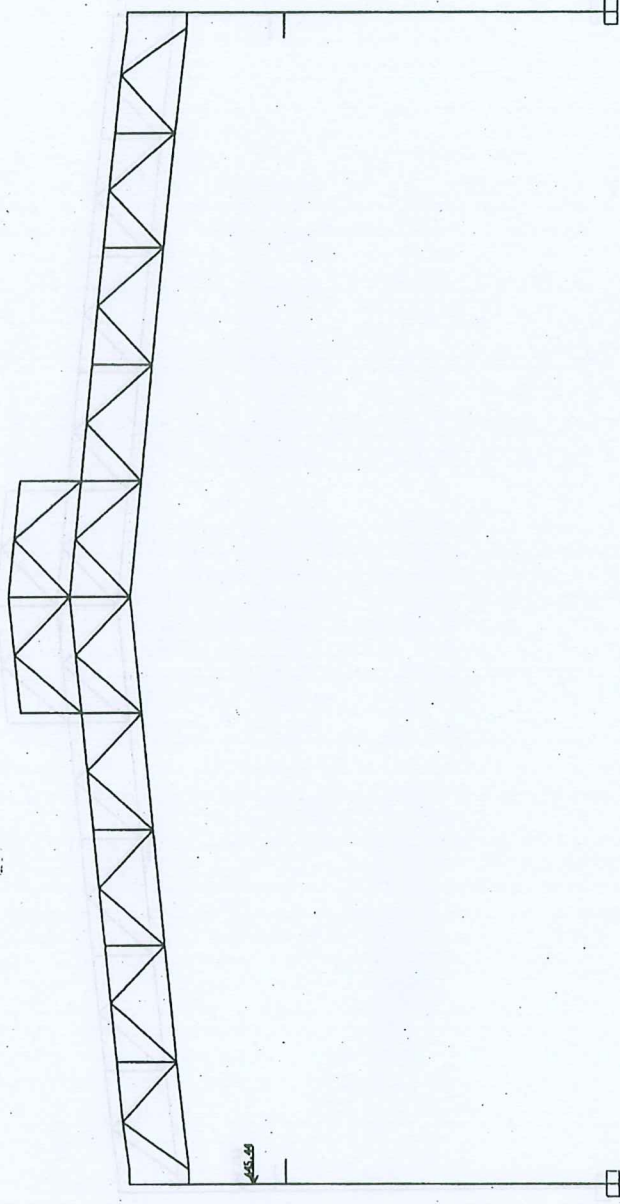


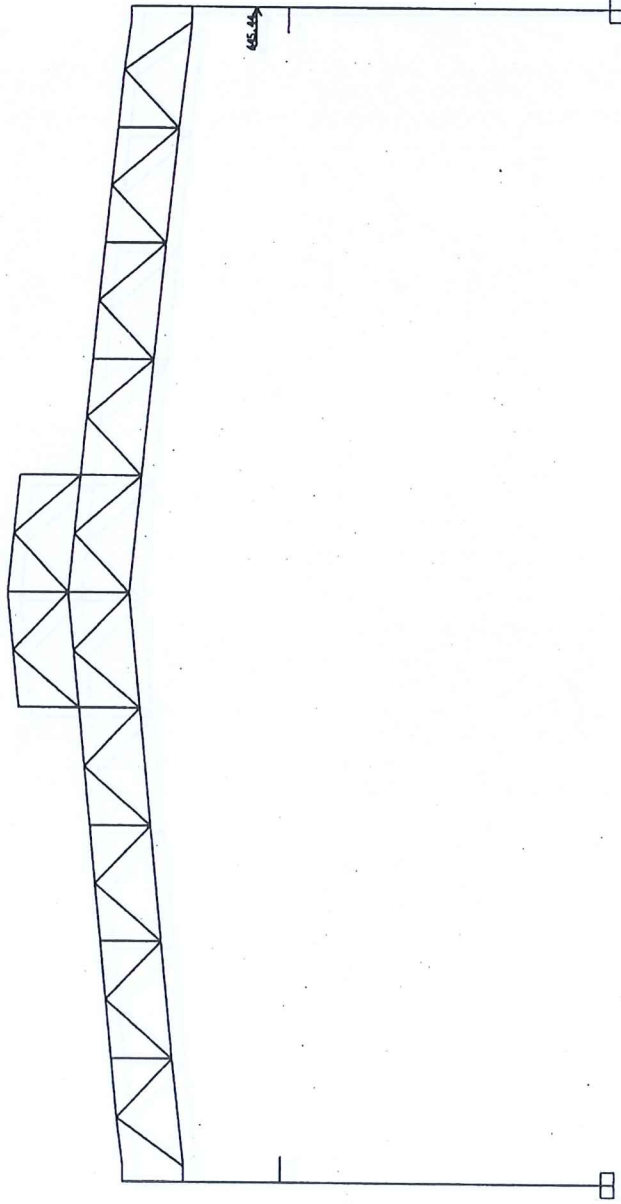


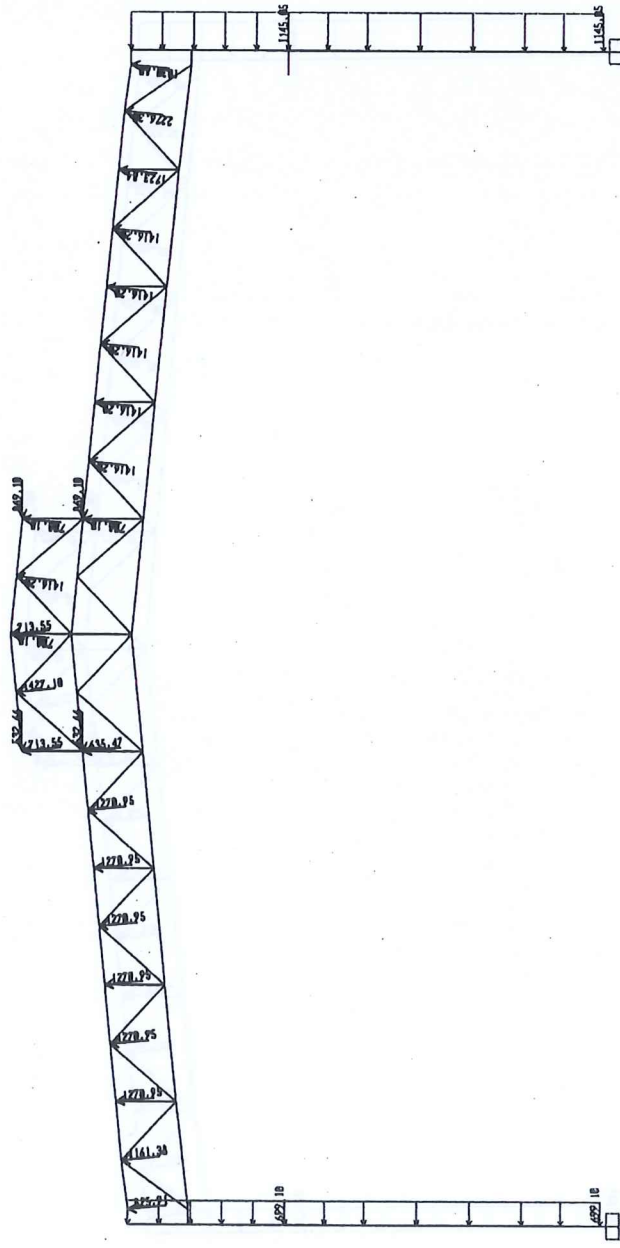


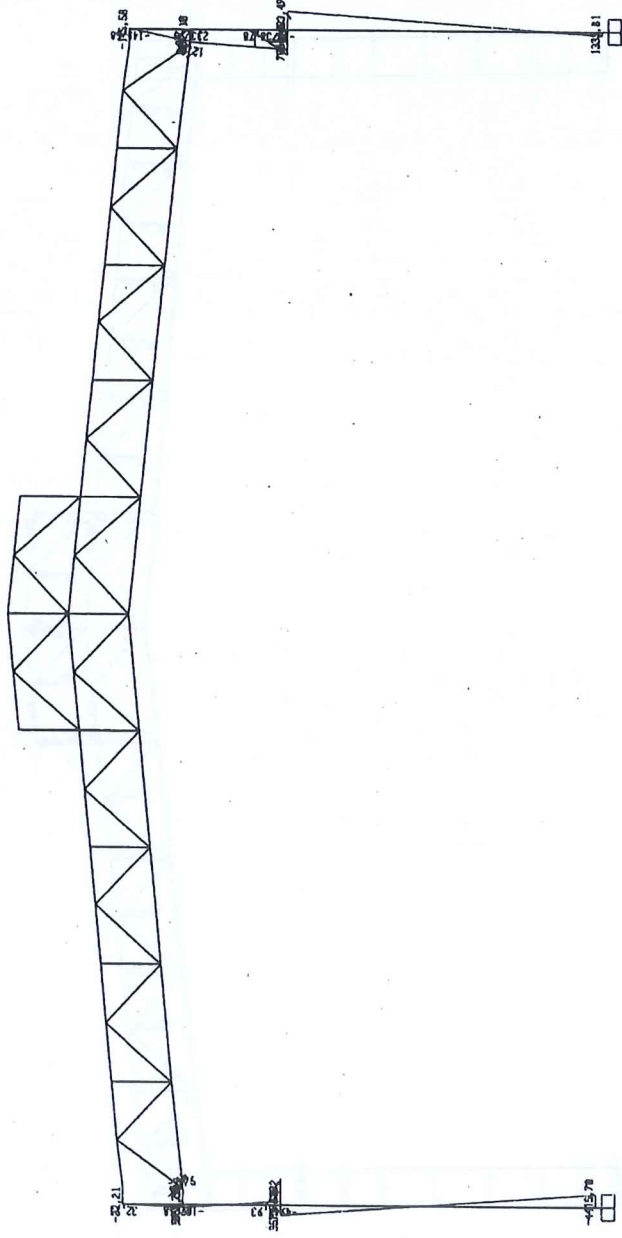


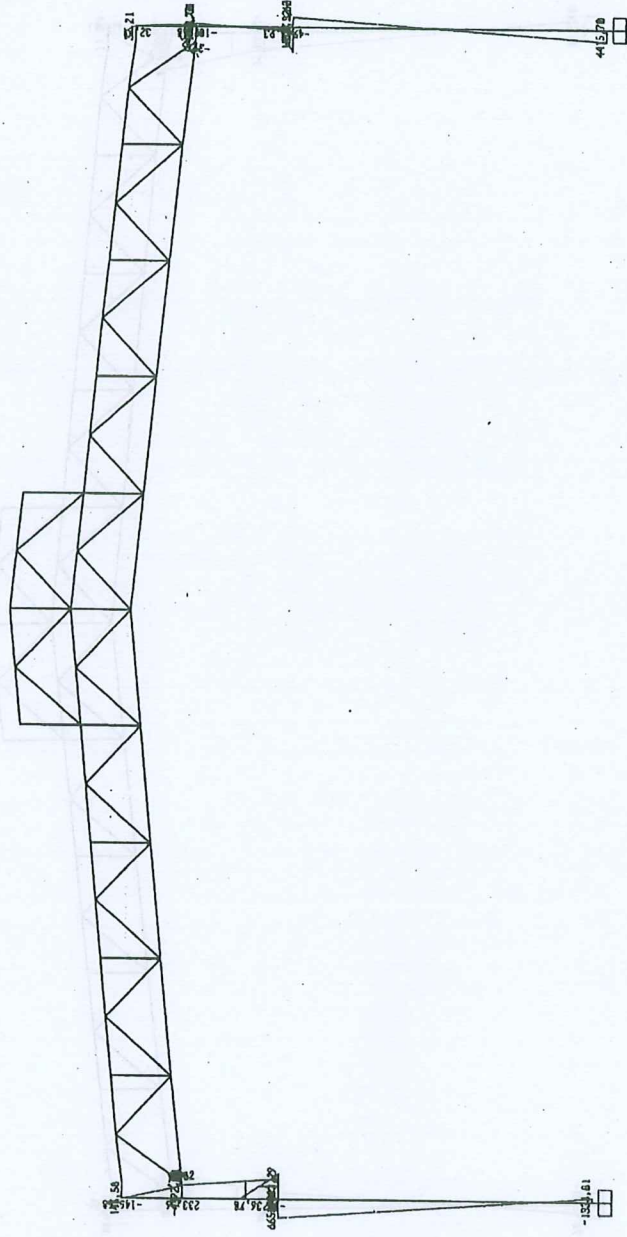


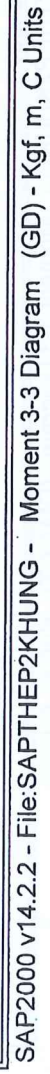


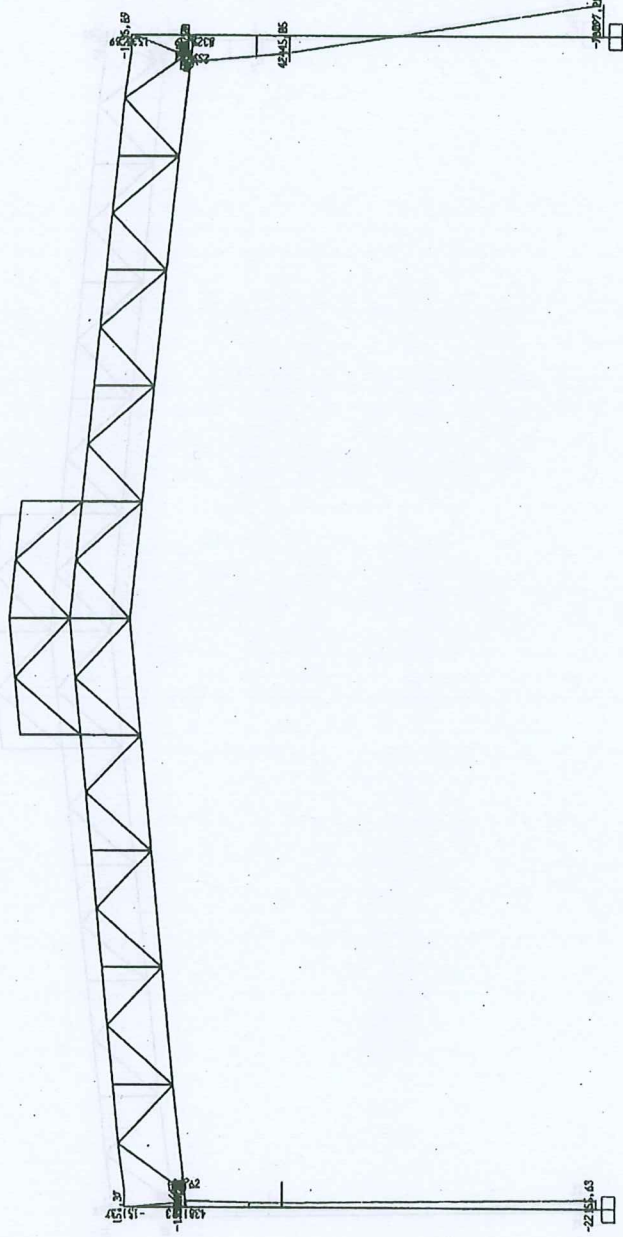


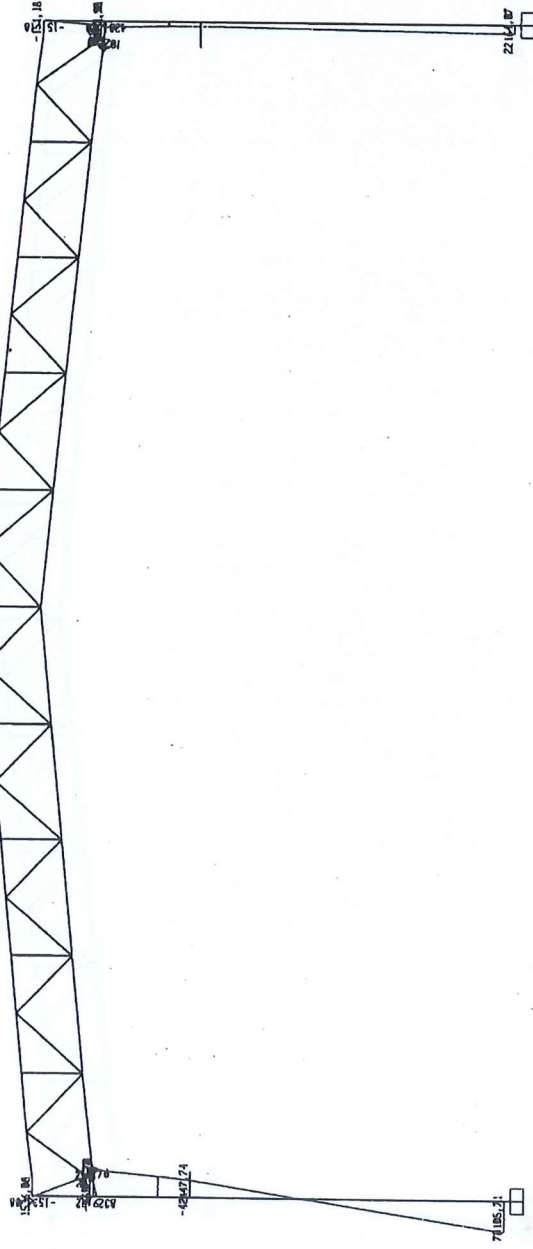


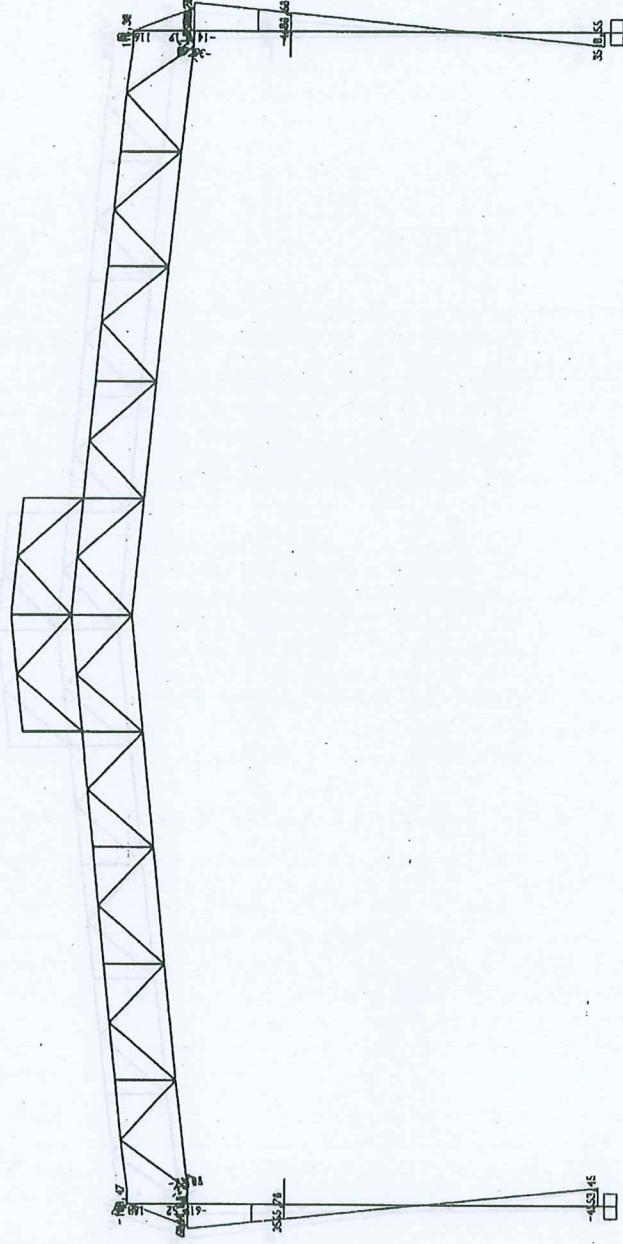




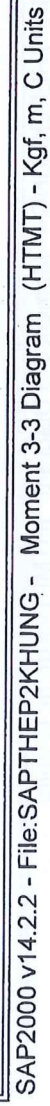


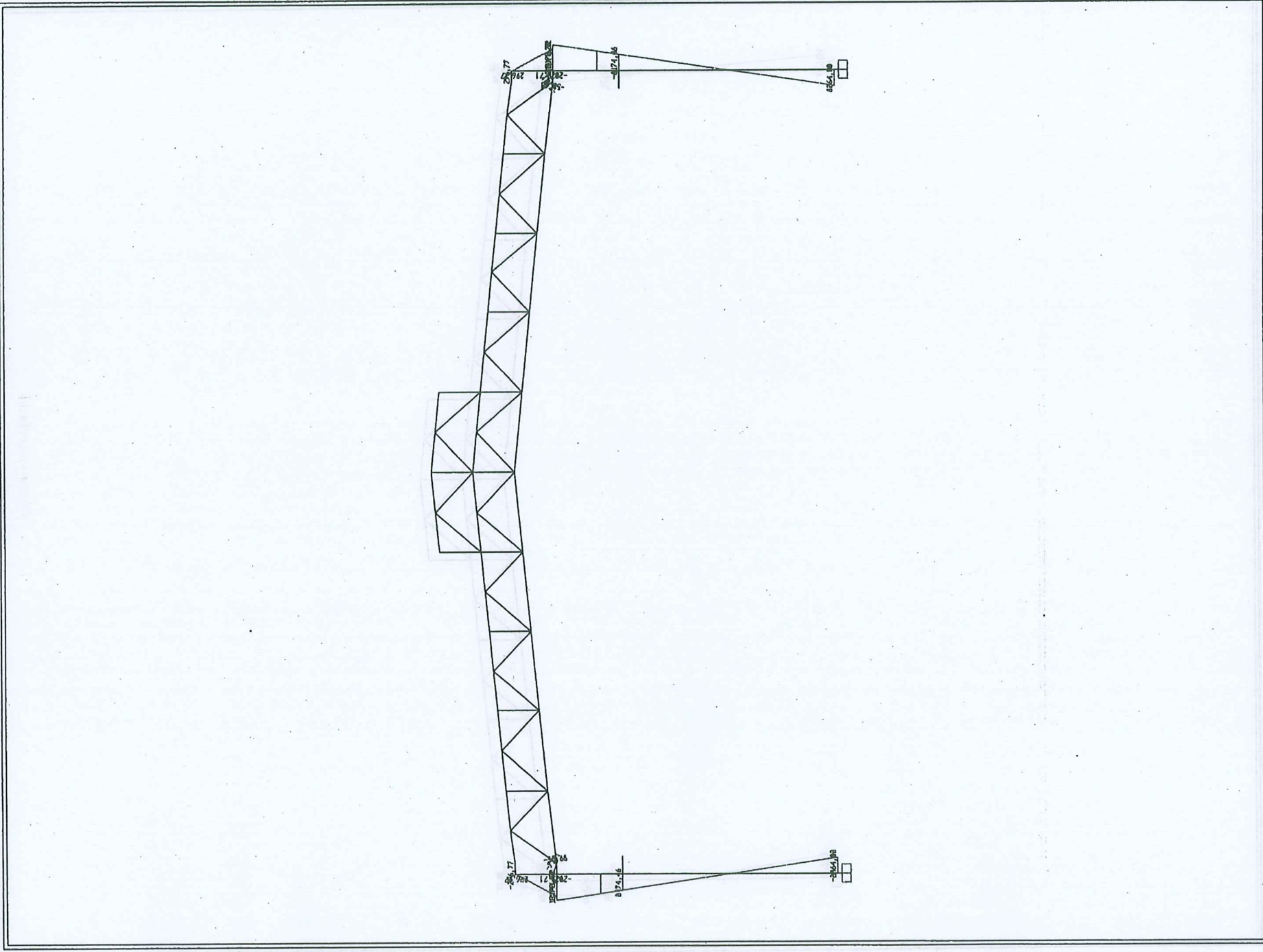


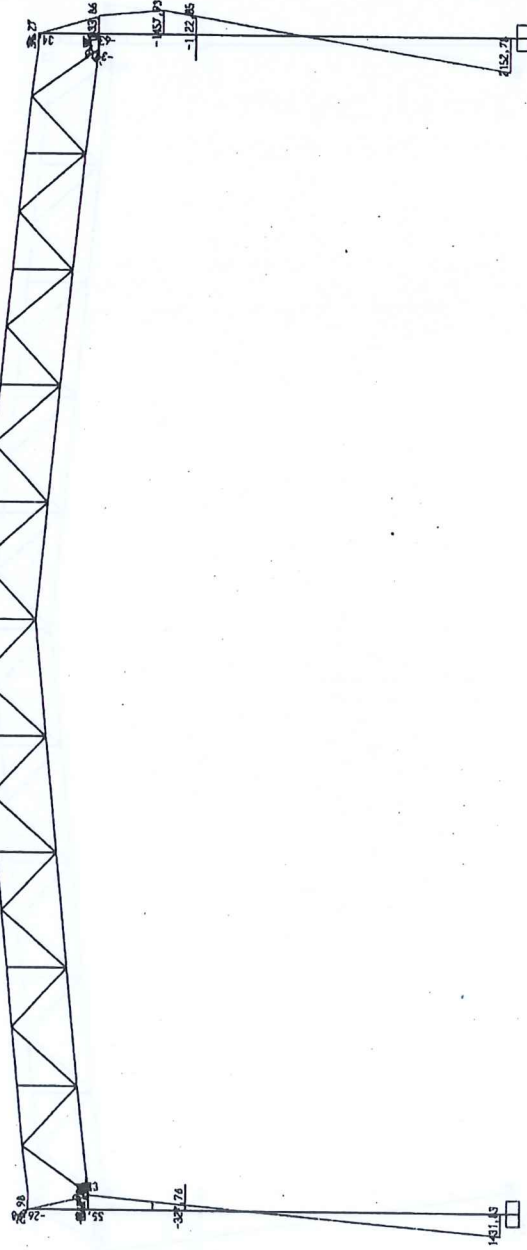


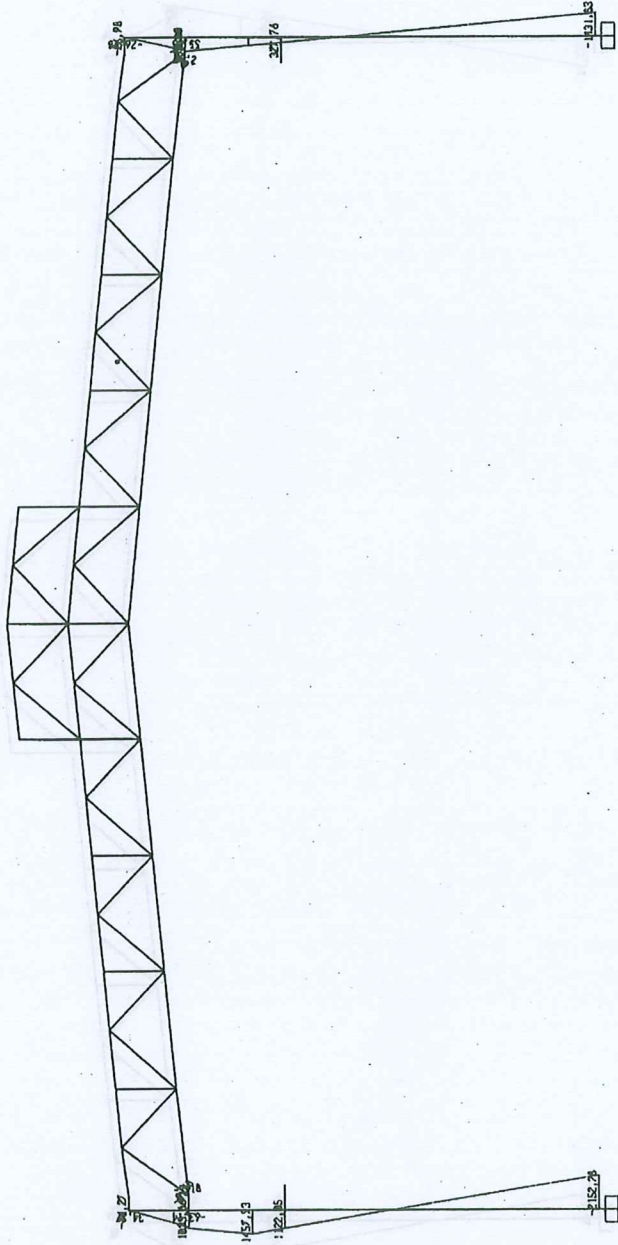


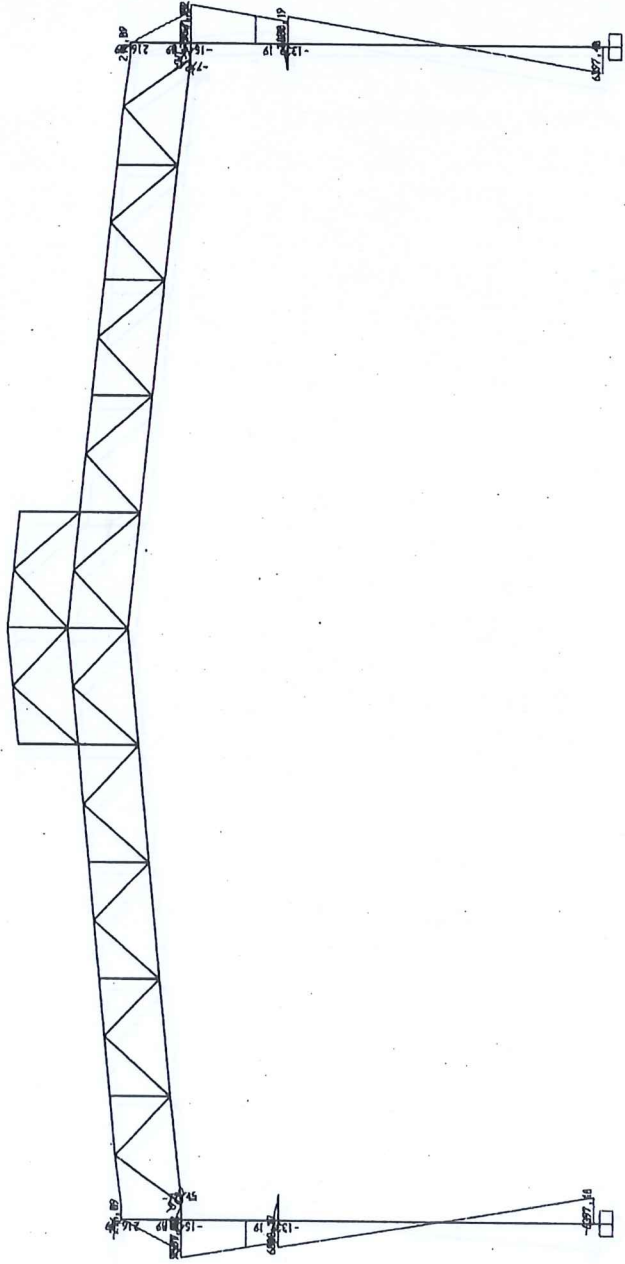
3/11/24 16:35:52

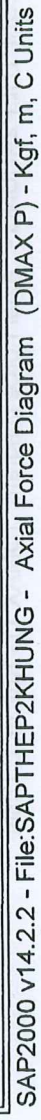


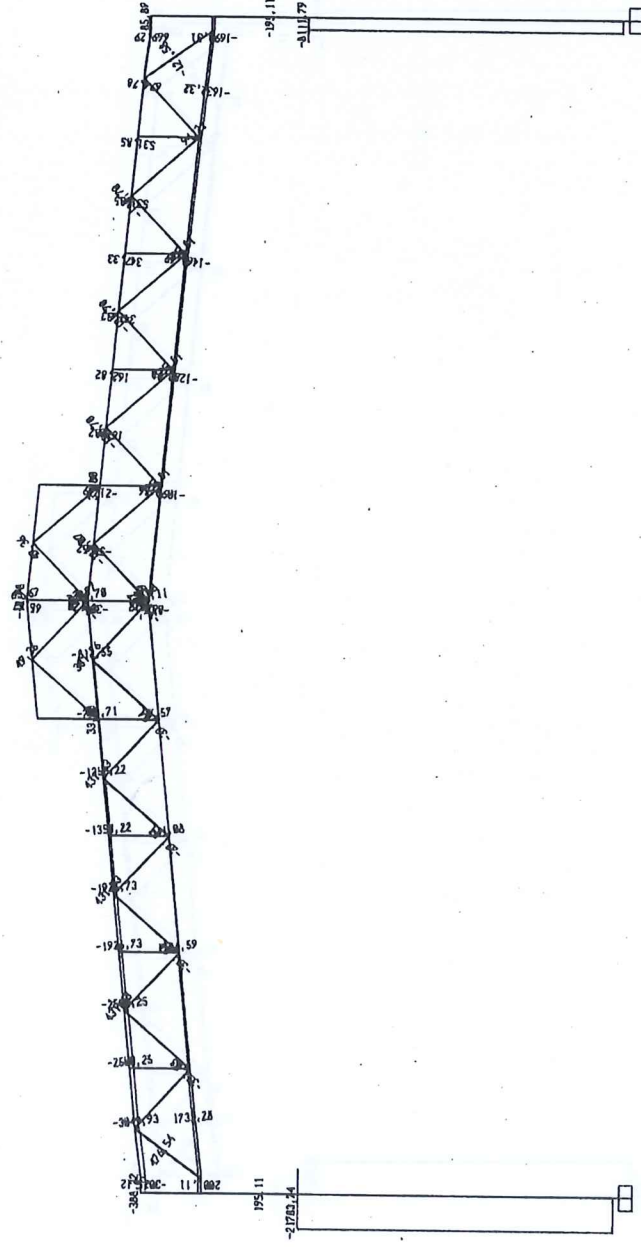


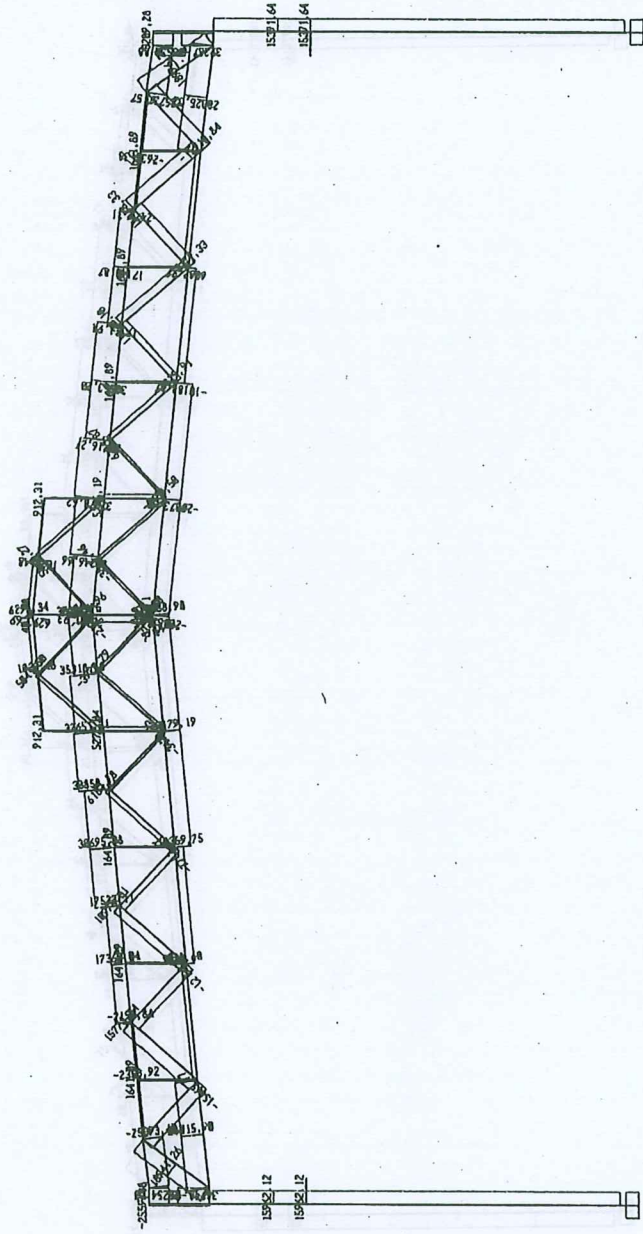


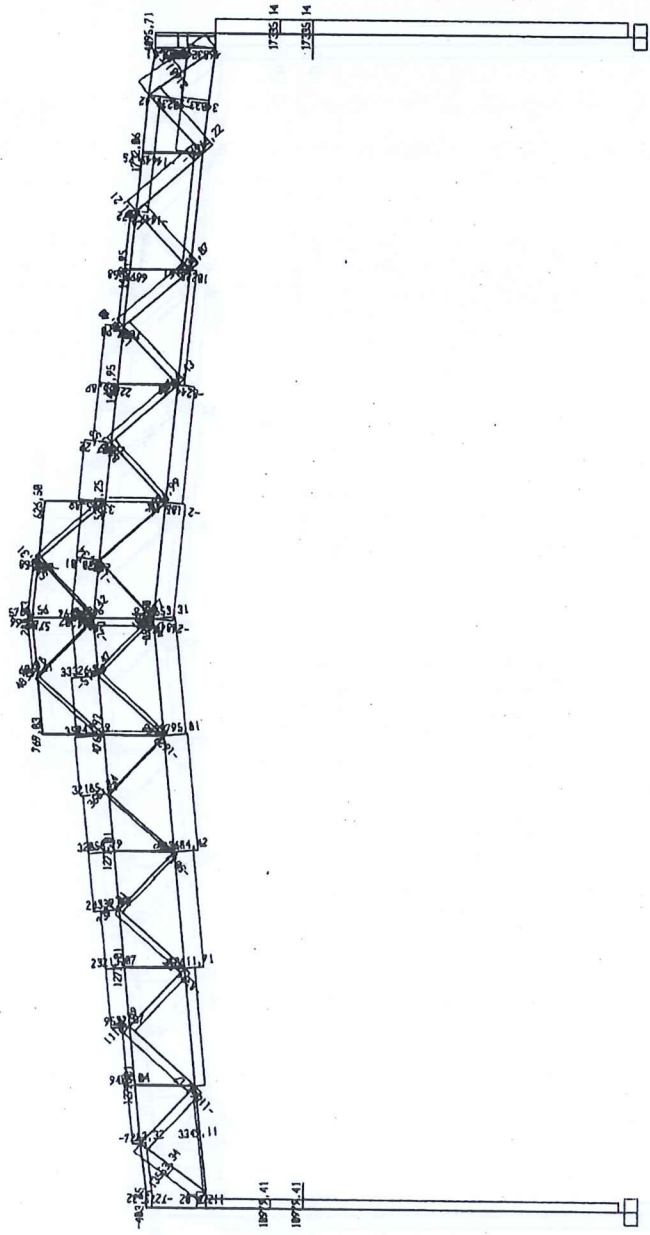


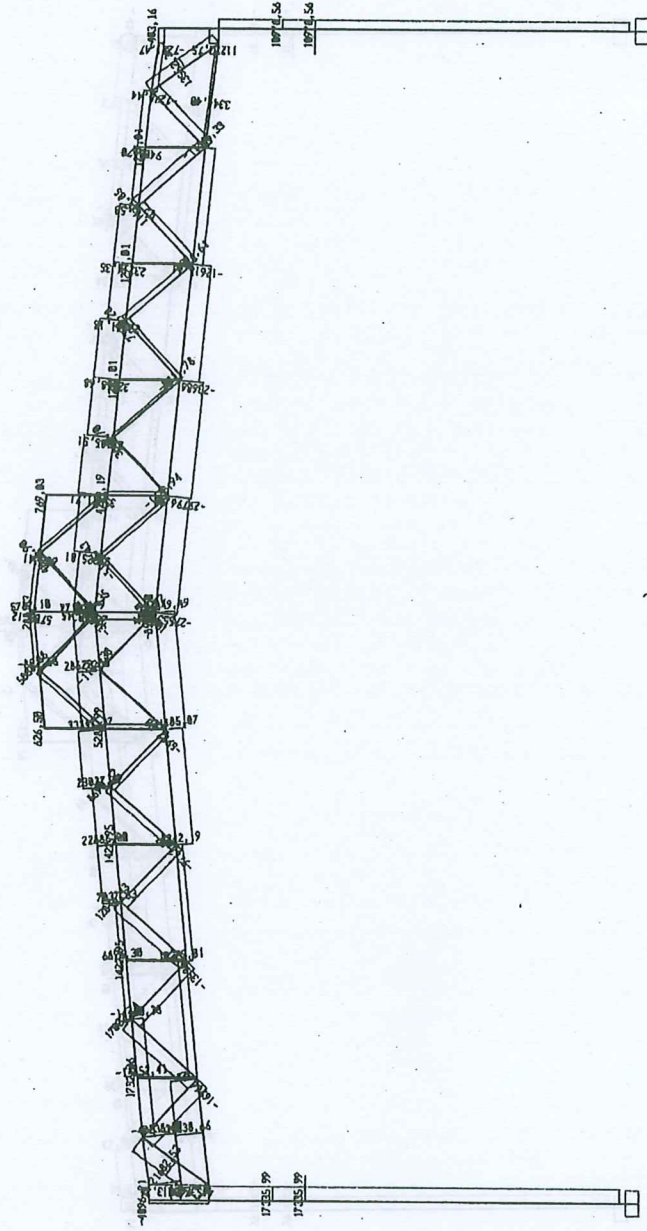


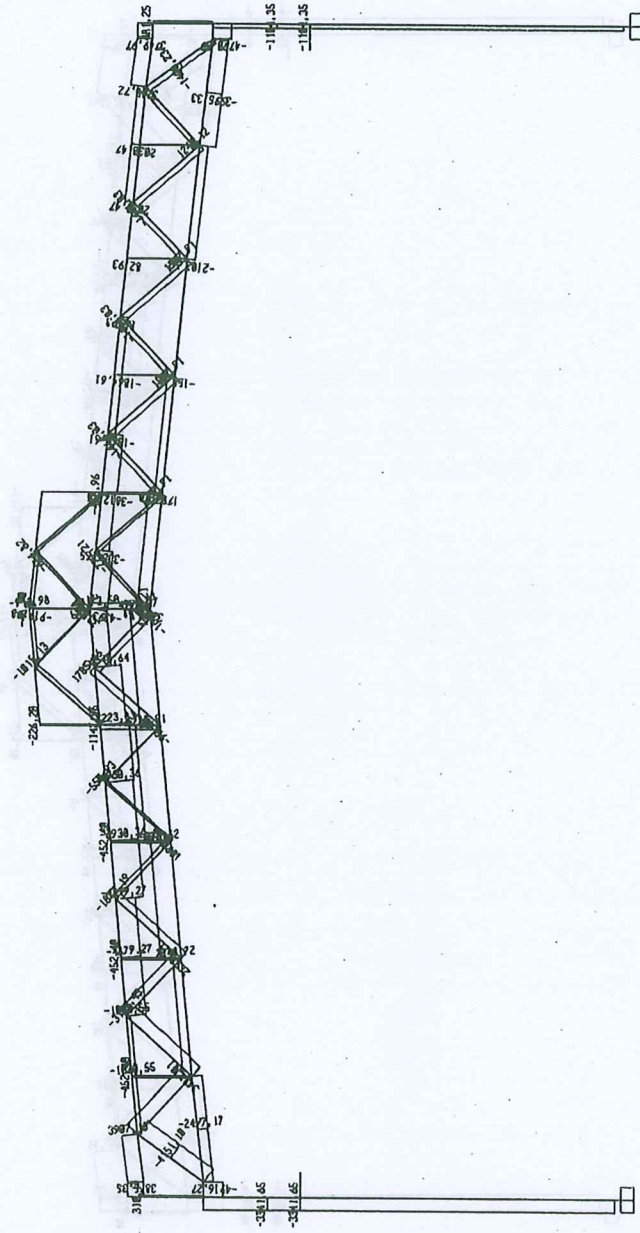




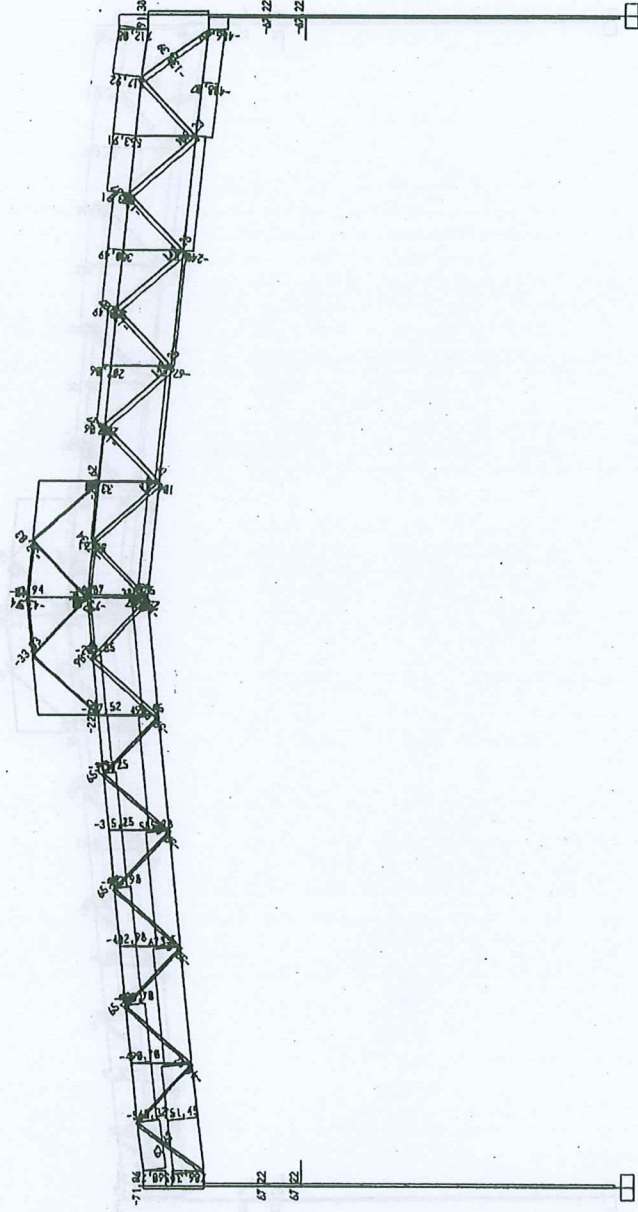


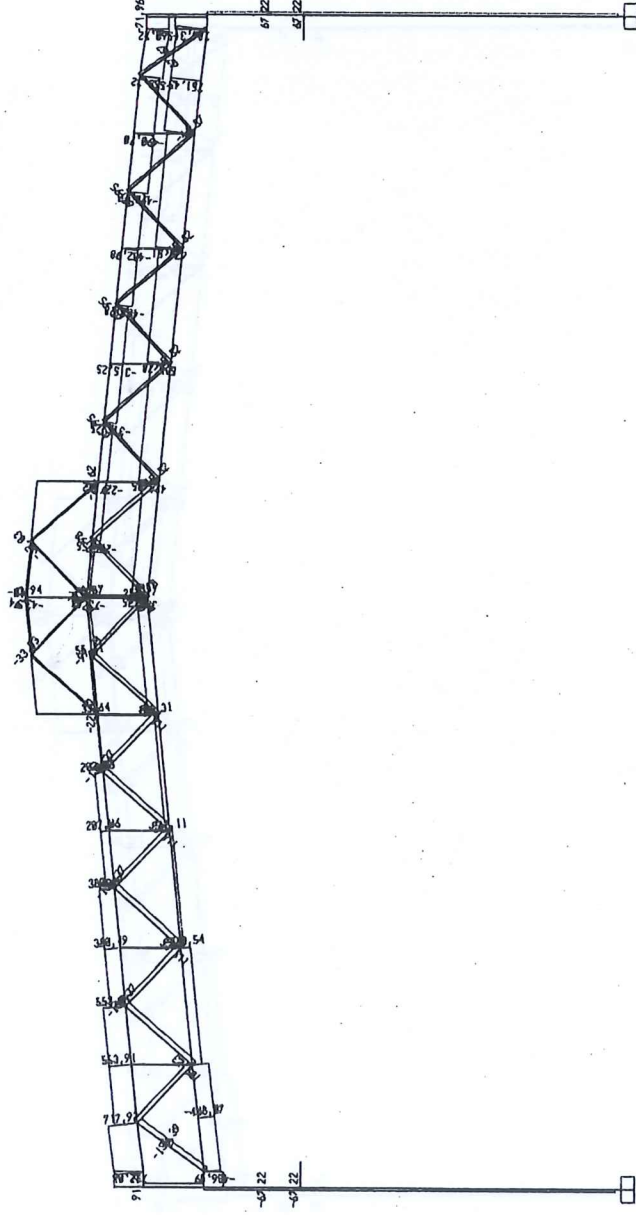


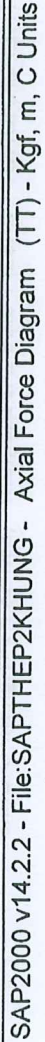


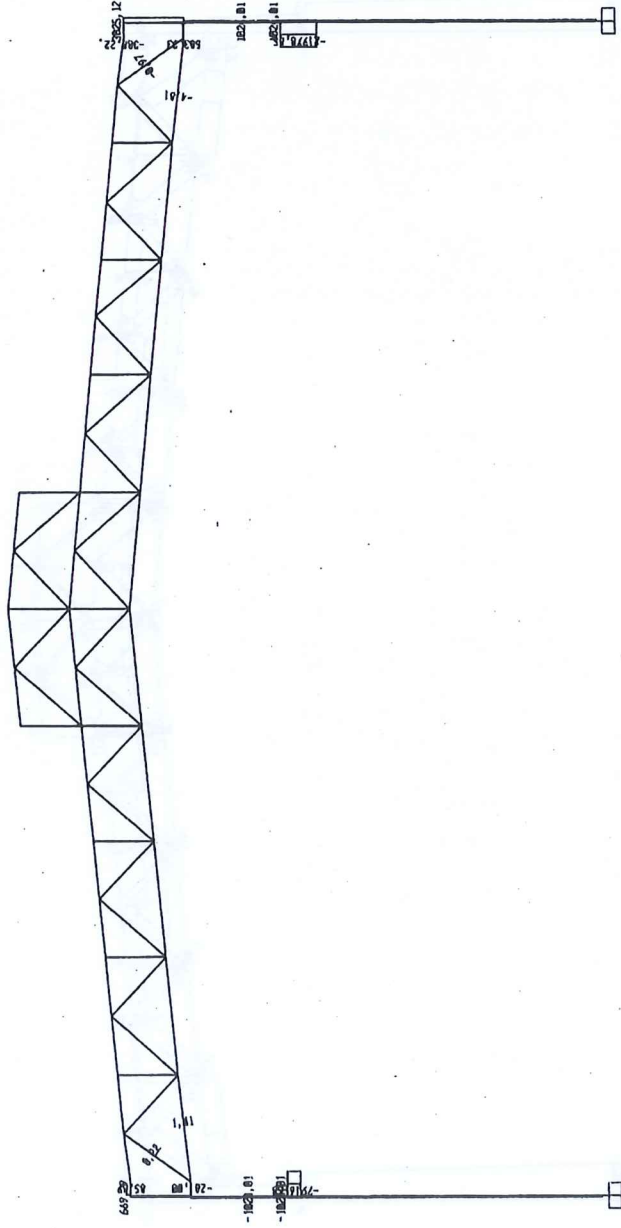


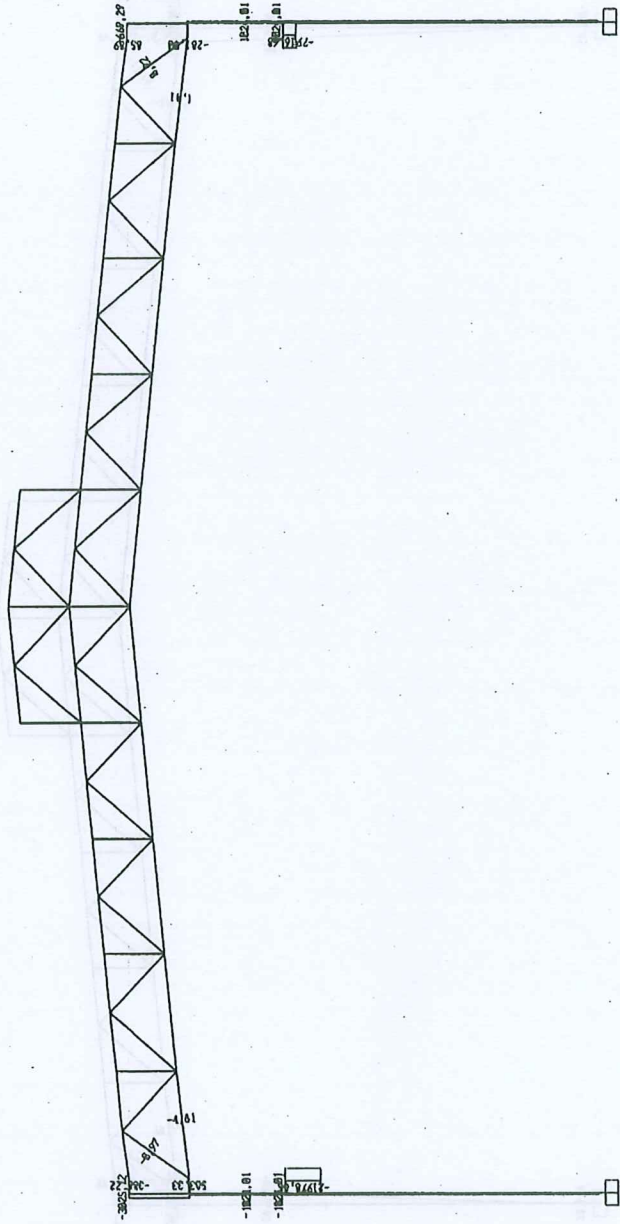


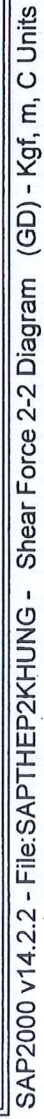


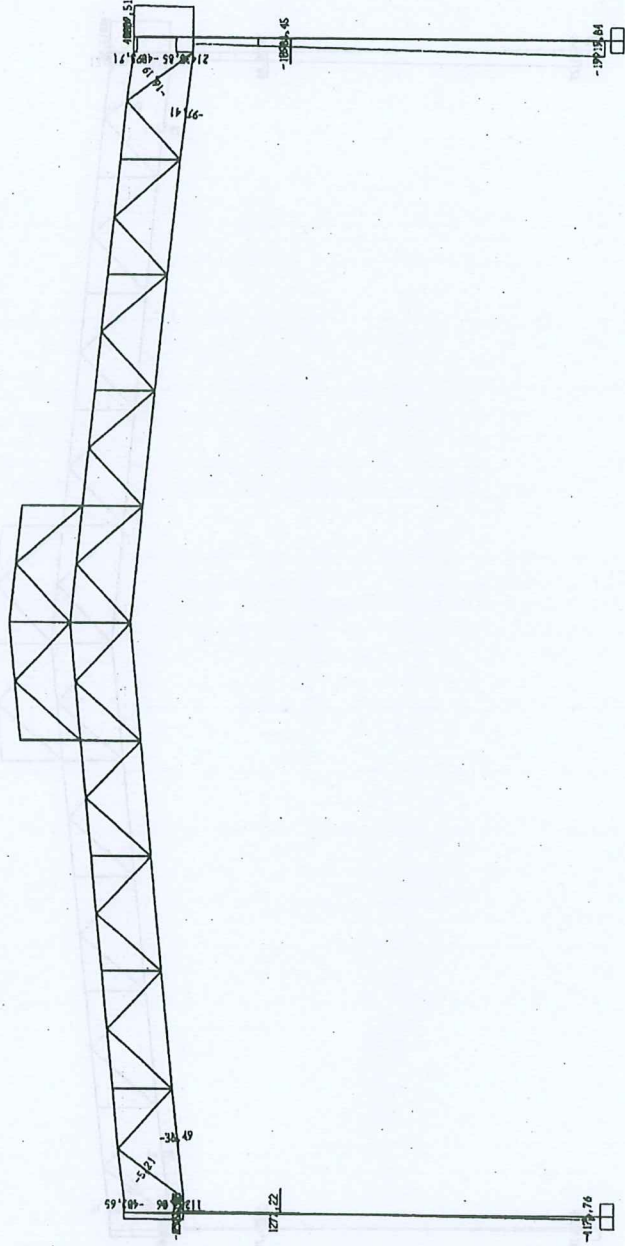


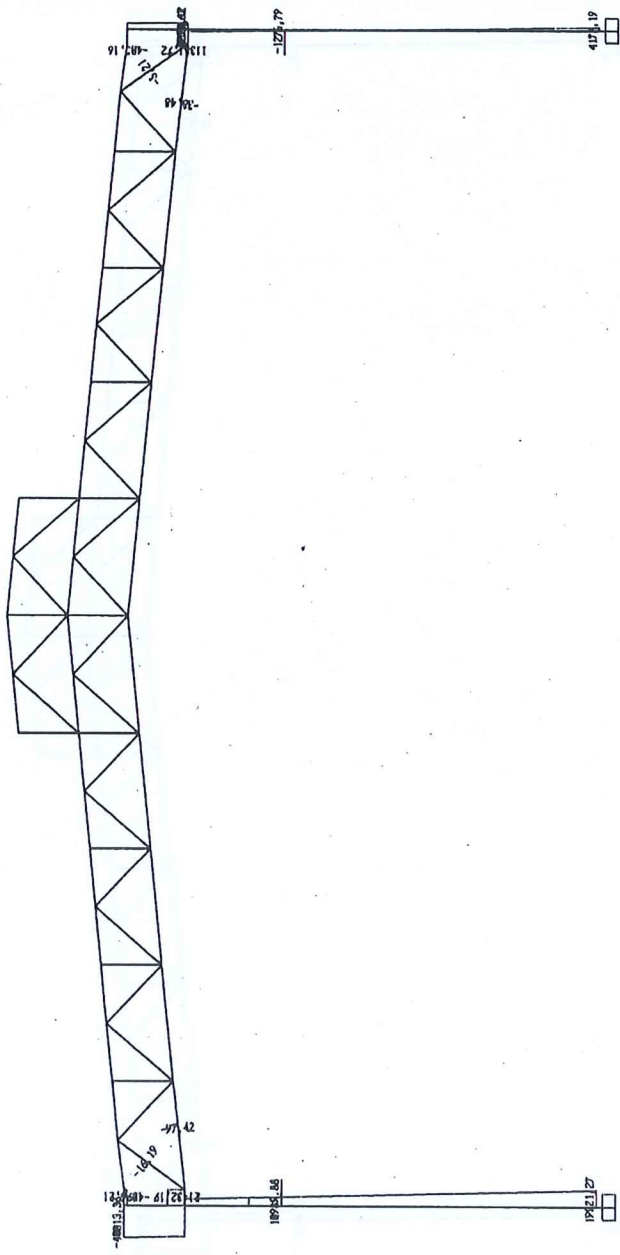


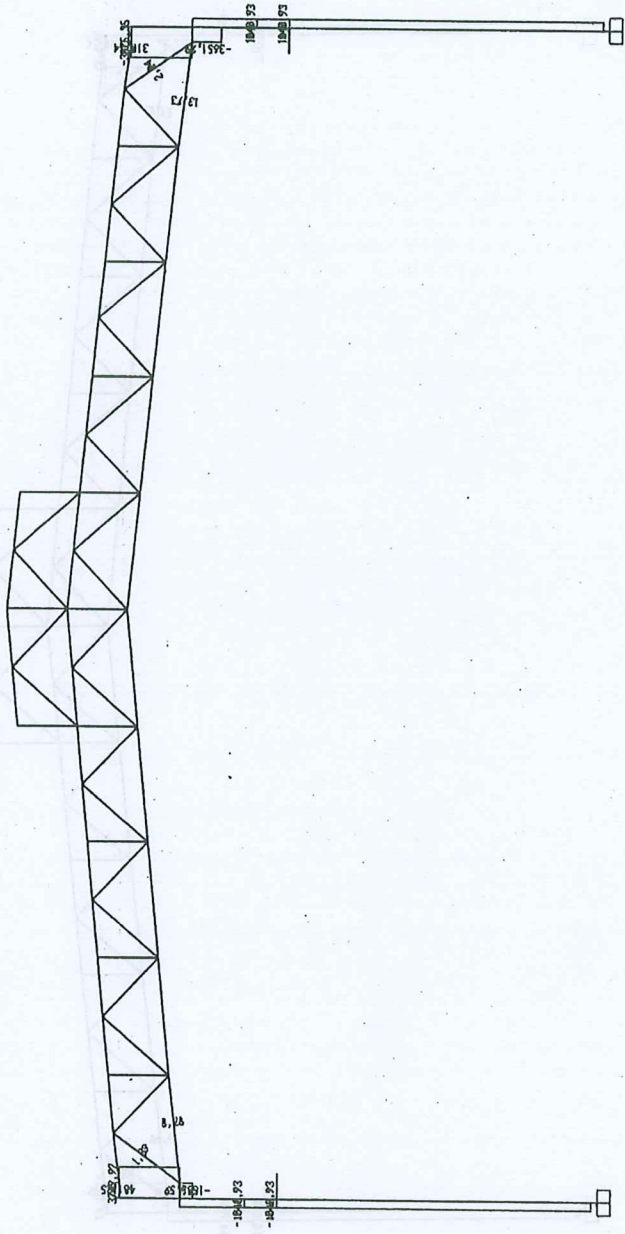


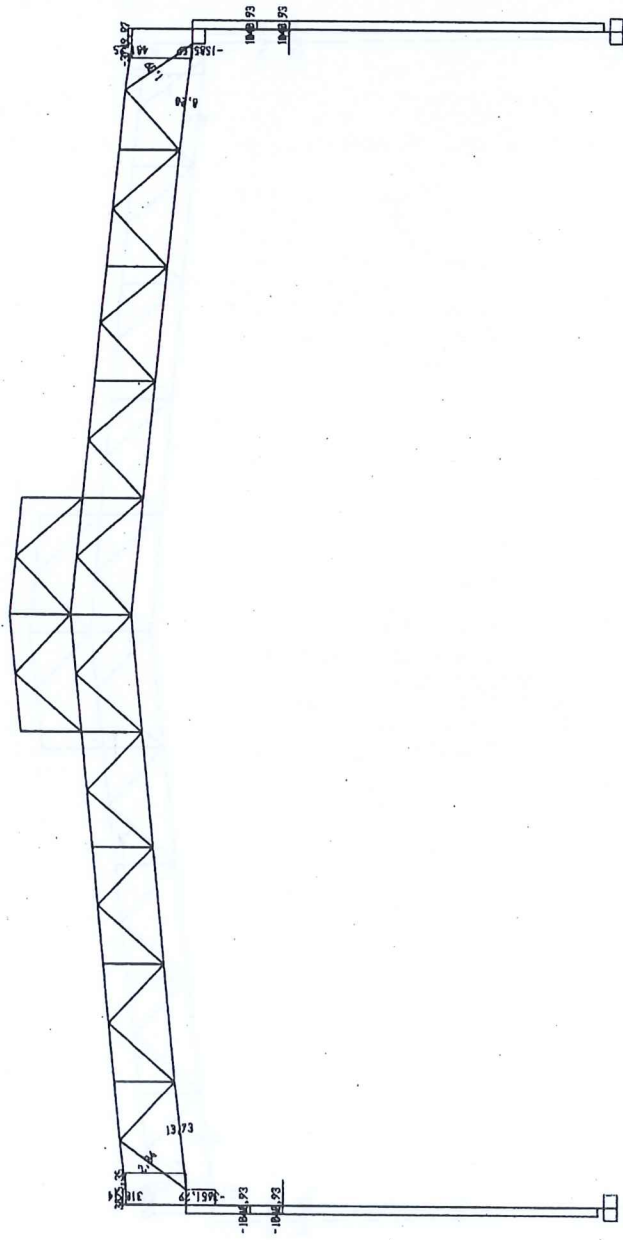


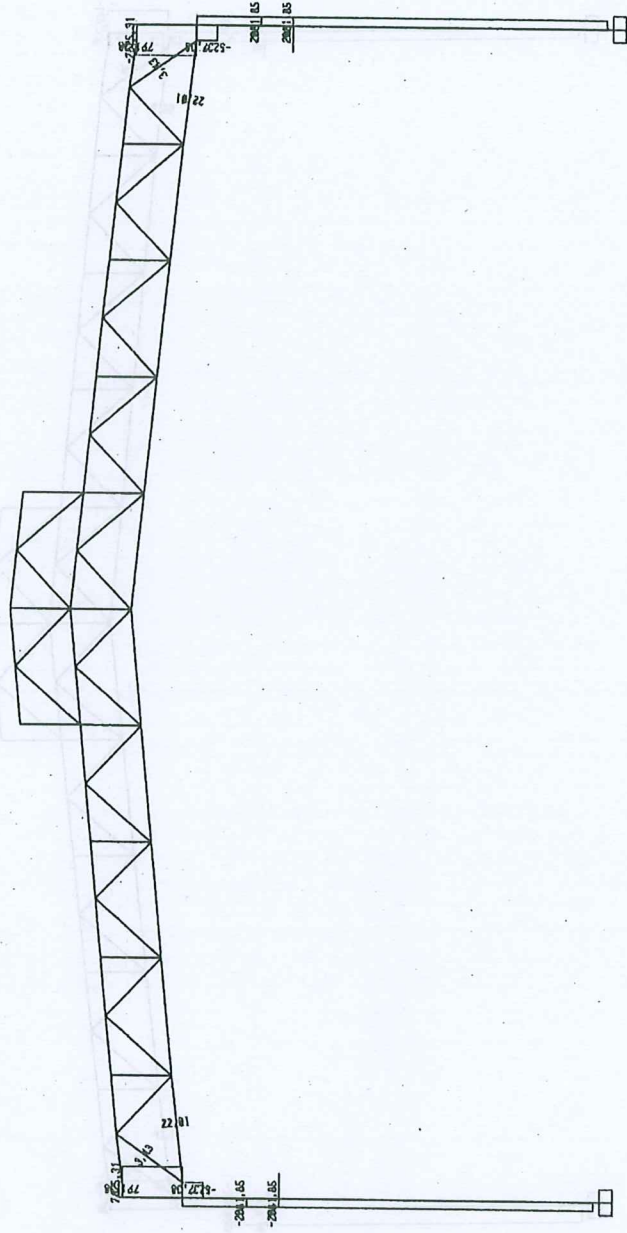


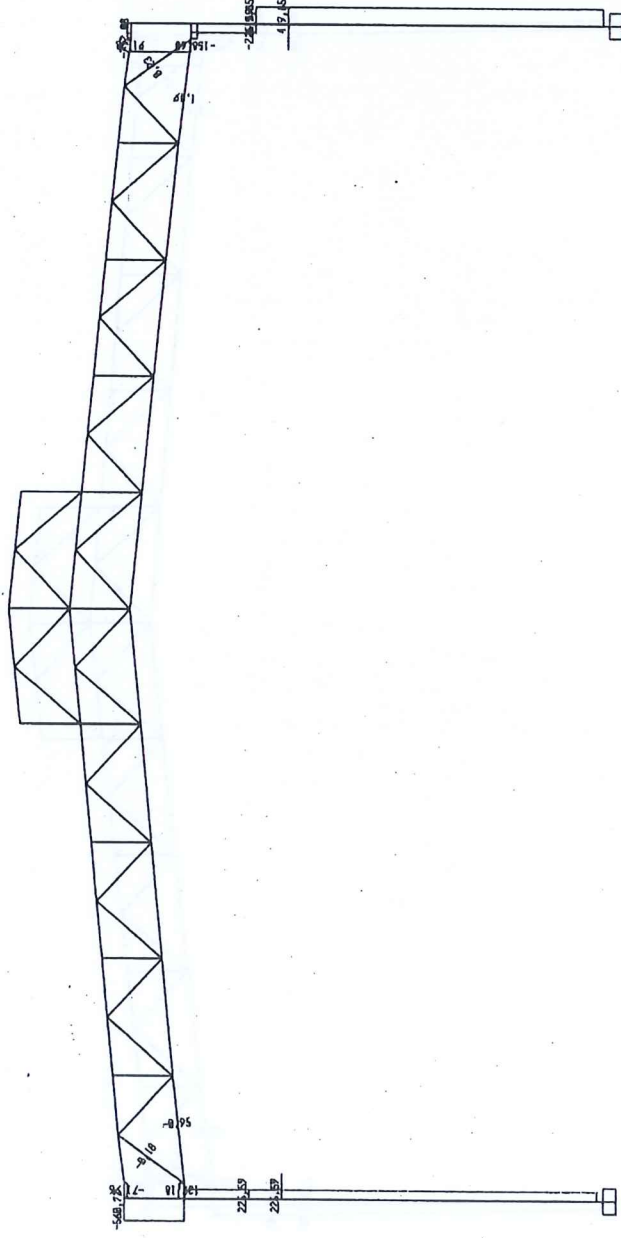


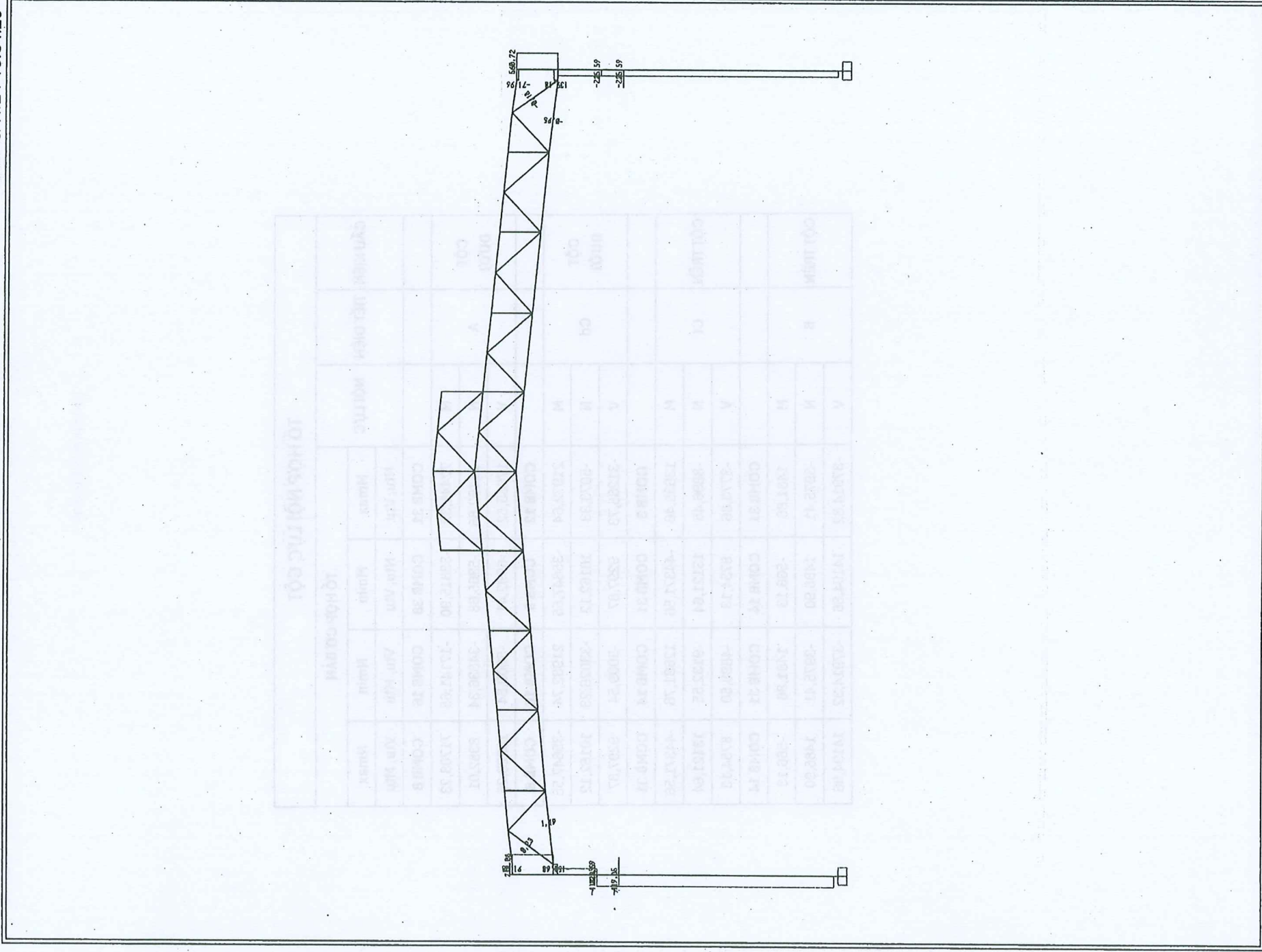












TỔ HỢP NỘI LỰC CỘT							
CẤU KIỆN	TIẾT DIỆN	NỘI LỰC	TỔ HỢP CƠ BẢN				
			Mmax	Mmin	Nmin	Nmax	
			Ntu, Vtu	Ntu, Vtu	Vtu, Mtu	Vtu, Mtu	
			COMB 31	COMB 38	COMB 16	COMB 8	
CỘT DƯỚI	A	M	72445,32	-33815,90	-17141,65	71708,23	
		N	-11192,86	-5365,68	-34836,34	8352,01	
		V	17685,52	-6992,41	-5009,54	18229,26	
			COMB 12	COMB 8	COMB 16	COMB 8	
CỘT DƯỚI	Cd	M	21972,64	-35647,55	21932,74	-35647,55	
		N	-5073,33	10162,12	-33026,23	10162,12	
		V	-31285,73	9297,87	-5009,54	9297,87	
			COMB 3	COMB 31	COMB 14	COMB 31	
CỘT TRÊN	Ct	M	13635,46	-44371,56	12691,76	-44371,56	
		N	-8896,45	13121,64	-9132,55	13121,64	
		V	-3773,86	8754,13	-4898,50	8754,13	
			COMB 31	COMB 14	COMB 31	COMB 14	
CỘT TRÊN	B	M	1481,86	-566,13	1481,86	-566,13	
		N	-3975,41	1485,90	-3975,41	1485,90	
		V	-37914,32	14194,86	-37914,32	14194,86	



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

V. Kiểm tra điều kiện chuyển vị,

1. Kiểm tra chuyển vị tại đỉnh cột (tổ hợp TT + Gió)

$$f < f_u$$

Trong đó: f : chuyển vị đỉnh cột

$$f_u = \frac{h_s}{300} : h_s: chiều cao cột.$$

$$f = \frac{0,450}{1,1} + \frac{35,29}{2,1} = 17,21 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow f = 17,21 \text{ (mm)} < f_u = \frac{h_s}{300} = \frac{11200}{300} = 39 \text{ (mm)} \Rightarrow \text{TT (mm)}$$

2. Kiểm tra chuyển vị tại đỉnh giằng (tổ hợp TT + HT)

$$f < f_u$$

$$x) f = \frac{12,22}{1,1} + \frac{16,28}{1,3} = 23,61 \text{ (mm)} < 3,71 \cdot 10^{-3} L = 109,52 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow f < f_u$$

3. Kiểm tra chuyển vị tại vai cột (tổ hợp TT + CT)

$$f \leq f_u$$

$$x) f = \frac{2,23}{1,1} + \frac{2,79}{1,2} = 4,3 \text{ (mm)} < \frac{h}{500} = \frac{73 \cdot 1000}{500} = 15,6 \text{ (mm)}$$

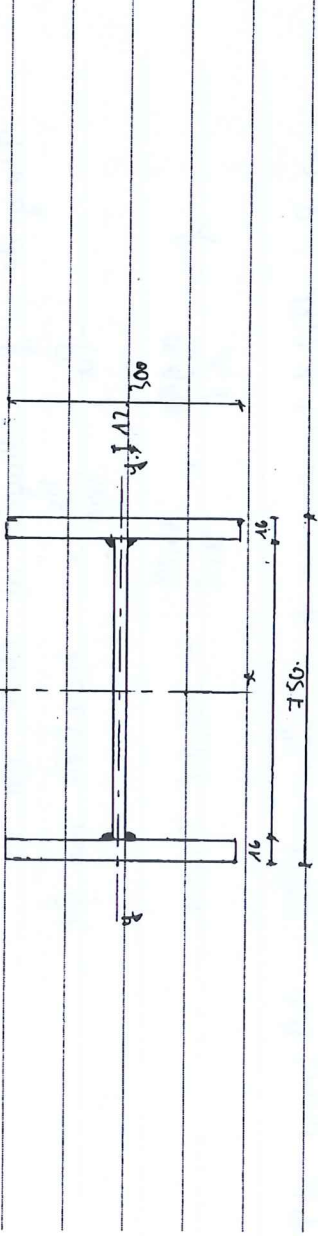
$$\Rightarrow f < f_u$$

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

T₅ Kiểm tra tiết diện cột, thanh giằng

1. Kiểm tra tiết diện cột

a. Thông số chung.



Kích thước tiết diện cột

Chiều cao tiết diện cột	Cắt trên		Bên bụng		Cắt dưới
	b _g	t _g	b _u	t _u	
h(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
750.	300	16	718	12.	300
					16

Cột chịu nén lệch tâm, tiết diện đối xứng đặc. Nội lực lớn nhất M, N, V lấy ở tiết diện chân cột

Đầu điểm cốt thép nội lực		M (daNm)	N (daN)	V (daN)	Camb
TH1	M _{max} , N _{ti} , V _{ti}	72445,32	-11192,96	17685,52	31
TH2	M _{min} , N _{ti} , V _{ti}	-33815,9	-5365,68	-6992,41	38
TH3	N _{max} , M _{ti} , V _{ti}	-17141,65	-34836,34	1-5009,54	16
TH4	N _{min} , M _{ti} , V _{ti}	-24836,34	8352,01	17229,26	8
		71708,23			

Cột liệu sử dụng C32 có f = 2300 daN/cm².

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Đặc trưng tiết diện cột

I_x	W_x	i_x	I_y	W_y	i_y	A	S_x	S_y
cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm	cm^2	cm^3	cm^3
166336,54	4435,64	30,22	7210,34	480,69	6,3	182,16	3308,17	1761,6

→ Chiều dài tính toán của cột bằng mặt bằng phẳng.

Chiều dài tính toán được tính theo công thức:

$$l_{ct} = \mu \cdot H$$

Với hệ số chiều dài tính toán μ được xác định theo công thức thông số G_t .

$$G_t = \frac{b \cdot I_c}{H \cdot I_{qm}}$$

Trong đó: b là chiều dài vòm tròn: $b = 14,25$ (m)

H : chiều cao cột: $H = 11,7$ (m).

I_c : momen quán tính của cột bằng lại vòm trong mặt bằng $I_c = 166336,54$ cm^4 .

I_{qm} là momen quán tính tương đương của giàn chống lại vòm bằng mặt phẳng bằng

$$I_{qm} = (A_{tt} \cdot z_{tt}^2 + A_d \cdot z_d^2) \cdot \mu$$

Với $A_{tt} = 167237,4$ (cm^2) ứng với thanh CT 2L125x90x10

$A_d = 36,4$ (cm^2) ứng với thanh CD 2L150x90x10

$$\mu = 0,7; \quad z_{tt} = z_d = \frac{h_{vòm}}{2} = \frac{1500}{2} = 750 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow I_{qm} = (37,4 \cdot 75^2 + 36,4 \cdot 75^2) \cdot 0,7 = 270900 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow G_t = \frac{14,25 \cdot 166336,54}{11,7 \cdot 270900} = 0,75$$

$$\Rightarrow \text{Theo bảng } \mu = 1,125$$

- Chiều dài tính toán của cột ngang mặt phẳng khung

$$l_{ct} = 11 \cdot l = 1,125 \cdot 11,7 = 13,16$$

- Chiều dài tính toán của cột ngoài mặt phẳng lấy bằng khoảng cách 2 điểm có hết ngoài mặt phẳng cột.

$$l_y = 3,9 \text{ m}$$

2, Kiểm tra điều kiện không chế độ mất.

- Độ mất cột

$$\lambda_{ct} = \frac{Q_x}{I_x} = \frac{1316}{3022} = 43,56$$

$$\chi_y = \frac{l_y}{I_y} = \frac{390}{6,3} = 61,9$$

$$\Rightarrow \lambda_{max} = 61,9$$

Độ mất cho phép với cấu kiện chịu nén $[\lambda] = 120 - 60\alpha$

$$\text{Với } \alpha = 1 \Rightarrow \lambda = 120 > \lambda_{max} \text{ (t/m)}^2$$

Độ mất quy đổi của cột

$$\bar{\lambda}_x = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{I}{E}} = 43,56 \cdot \sqrt{\frac{2300}{2,1 \cdot 10^6}} = 1,44$$

$$\bar{\lambda}_y = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{I}{E}} = 61,9 \cdot \sqrt{\frac{2300}{2,1 \cdot 10^6}} = 2,04$$

3, Kiểm tra tiết diện cột theo điều kiện bền:

4, Xét với tổ hợp nội lực TH 1

$$M = 72445,32 \text{ (đơn vị)} N = -11192,86 \text{ (đơn vị)}; V = 17685 \text{ (đơn vị)}$$

Có độ lệch tâm tương đối:

$$m = \frac{M}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = 26,58 \text{ (cm)}$$

$$m > 20 \Rightarrow m > 20 \Rightarrow \text{Phải kiểm tra điều kiện bền}$$

$$\sigma = \left| \frac{M}{W_x} \right| + \left| \frac{N}{A} \right| = \left| \frac{72445 \cdot 10^2}{443564} \right| + \left| \frac{1119286}{18216} \right|$$

$$= 1694,69 \text{ (dan/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma = 1694,69 \text{ (dan/cm}^2\text{)} < f \cdot \sigma_c = 2300 \text{ (dan/cm}^2\text{)} \Rightarrow T/m$$

x) Kiểm tra điều kiện bền ứng suất tiếp.

$$\tau = \frac{V \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = \frac{17685 \cdot 330817}{16633654 \cdot 112} = 293,1 \text{ (dan/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \tau = 293,1 \text{ (dan/cm}^2\text{)} < f \cdot \sigma_c = 0,58 \cdot f \cdot \sigma_c = 1334 \text{ (dan/cm}^2\text{)}$$

ab) Kiểm tra theo điều kiện ứng suất tổng đường

$$\sigma_1 = \left| \frac{M}{W_x} \right| + \frac{h_w}{h} \cdot \left| \frac{N}{A} \right| = 1594 \cdot 1625,1 \text{ (dan/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_1 = \frac{V \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = \frac{17685 \cdot 17616}{16633654 \cdot 112} = 15608,89 \text{ (dan/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma_{td} = \sqrt{\sigma_1^2 + 3 \cdot \tau^2} = 1647,43 \text{ (dan/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma_{td} < 1,15 \cdot f \cdot \sigma_c$$

$$\Leftrightarrow 1647,43 < 1645 \text{ (dan/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow T/m$$

bb) Xét với T_{H2}

$$\Rightarrow M = -33815,9 \text{ dan.m}$$

$$\Rightarrow N = -5365,68 \text{ (dan)}$$

$$\Rightarrow V = -6992,41 \text{ (dan)}$$

Có đồ lệch tâm tổng đối.

$$m = \frac{M}{N} + \frac{A}{V_x} = 25,88$$

$$m) 20 \Rightarrow m > 20 \Rightarrow \text{Phải thay điều kiện bền}$$

* Xét với TH3

$$M = -17141,65 \text{ (daNm)}$$

$$N = -34836,34 \text{ (daN)}$$

$$V = -5009,84 \text{ (daN)}$$

Có độ lệch tâm tương đối:

$$m = \frac{M}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = 2,02$$

Độ lệch tâm $m_e = m \cdot \eta$

Trong đó η cần xét theo bảng II.4 phụ lục 2 KTC cần liên cơ bản.

$$\text{có } \left\{ \frac{Af}{Aw} = 0,56 \Rightarrow \eta = 1,48 \right.$$

$$\bar{\lambda}_x = 1,44$$

$$\Rightarrow m_e = 2,02 \cdot 1,48 = 2,99 < 20 \Rightarrow \text{KTC cần KTC ở 1 bên}$$

- Ứng suất pháp:

$$\sigma = \left| \frac{M}{W_x} \right| + \left| \frac{N}{A} \right| = \frac{32815 \cdot 10^2}{4435,64} + \frac{5365,68}{182,16}$$

$$= 791,8 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Tại vị: $\sigma \leq f \cdot \sigma_c$

$$\Rightarrow 791,8 < 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

- Kiểm ứng suất tiếp

$$\tau_c = \frac{V \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = \frac{6992,41 \cdot 3208,14}{16636,54 \cdot 1,2}$$

$$= 115,89 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \tau_c = 115,89 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < f_v \cdot \tau_c = 0,58 \cdot f \cdot \tau_c = 1334 \text{ daN/cm}^2$$

Ab) Kiểm theo ứng suất tương đương

$$\sigma_1 = \left| \frac{M}{W_x} \right| + \frac{h \cdot w}{h} + \left| \frac{N}{A} \right| = \frac{32815,9}{4435,64} + \frac{71,8}{75} + \frac{5365,68}{182,16}$$

$$= 759,3 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_1 = \frac{V \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = 61,7 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\text{tđ}} = \sqrt{\sigma_1^2 + 3 \tau_c^2} = 766,48 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\text{tđ}} \leq 1,15 \cdot f \cdot \sigma_c$$

$$\Rightarrow 766,48 \leq 2645 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow T | m^2$$

4. Kiểm tra điều kiện ổn định tổng thể trong mặt phẳng uốn

* TH 1

$$M = 72445,32 \text{ daNm}$$

$$N = -11193,86 \text{ daN}$$

$$V = 17685,52 \text{ daN}$$

$$m_e > 20.$$

→ Cần kiểm tra điều kiện của cốt thép chịu uốn

$$\text{Điều kiện: } \frac{M}{\varphi_b \cdot W_x} \leq \sigma \cdot \sigma_c$$

$$\Rightarrow \varphi_b = \psi \cdot \frac{I_y}{I_x} \left[\frac{h}{l_0} \right]^2 \cdot \frac{E}{f}$$

l_0 : Chiều dài tính toán ngoài mặt của cốt thép $l_0 = 380 \text{ cm}$

ψ : được xác định theo bảng 3.3. Sách KCT T122.

$$\text{Hệ số } \alpha = 8 \left(\frac{l_0 \cdot t_w}{h_{fx} \cdot b_f} \right)^2 \cdot \left(1 + \frac{a \cdot t_w^2}{b_f \cdot t_f^3} \right)$$

$$= 8 \left(\frac{380 \cdot 1,2}{73,4 \cdot 30} \right)^2 \cdot \left(1 + \frac{0,5 \cdot 73,4 \cdot 1,2^3}{30 \cdot 1,6^3} \right)$$

$$= 0,52.$$

$$\text{Trong đó: } l_0 = 3,7 \text{ m.}$$

$$h_{fx} = K_{lc} \text{ theo tâm 2 bên cốt } h_{fx} = 73,4 \text{ (cm)}$$

$$a = 0,5 \cdot h_{fx} = 36,7 \text{ (cm)}$$

$$\alpha = 0,52 \Rightarrow \psi = 2,25 + 0,07 \alpha$$

$$= 2,29$$

$$\Rightarrow \varphi_t = 2,29 \cdot \frac{7210,74}{16636,54} \cdot \left[\frac{750}{380} \right]^2 \cdot \frac{2,1 \cdot 10^6}{2100} = 3,87$$

$$\text{Có } \varphi_t = 3,87 > 0,85 \Rightarrow \varphi_b = 1.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi_b = 0,68 + 0,21 \cdot \varphi_t \\ \varphi_b \leq 1 \end{array} \right.$$

$$\varphi_b \leq 1$$

$$\Rightarrow \frac{M}{\varphi_b \cdot W_x} = \frac{72445,32}{1 \cdot 4435,64} = 1623,25 < \sigma \cdot \sigma_c = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow T/m$$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

*) TH₂

$$M = -33815,9 \text{ (daNm)}$$

$$N = -5365,68 \text{ (daN)}$$

$$V = -6992,41 \text{ (daN)}$$

$$m > 20 \Rightarrow m > 20$$

→ Cần kiểm tra điều kiện của cốt thép chịu uốn

$$\sigma_k = \frac{M}{q_b \cdot v_x} \leq f \cdot \sigma_c$$

$$\text{Xét } q_b \text{ như TH}_1 \Rightarrow q_b = 1$$

$$\Rightarrow \frac{M}{q_b \cdot v_x} = \frac{33815,9 \cdot 10^2}{1 \cdot 4435,64} = 762,37 < f \cdot \sigma_c = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow T_{\text{m}} \sim$$

*) TH₃

$$M = -17141,65 \text{ daNm}$$

$$N = -34836,34 \text{ daN}$$

$$V = -5009,54 \text{ daN}$$

$$m > 20$$

→ Cần kiểm tra điều kiện cốt thép chịu uốn

$$\frac{N}{q_e \cdot A} \leq f \cdot \sigma_c$$

$$T_{\text{th}} \text{ bằng TH}_2 \text{ phụ lục 2 có } q_e = 0,517$$

$$\text{ứng với } m_e = 148, \bar{\lambda}_e = 1,44$$

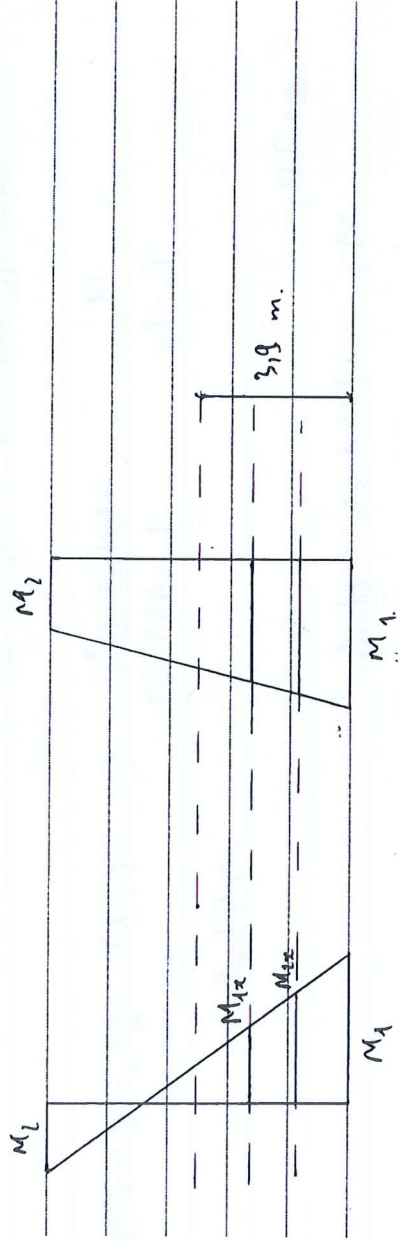
$$\Rightarrow \frac{34836,34}{0,517 \cdot 182,16} = 369,9 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < f \cdot \sigma_c = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

5) Kiểm tra điều kiện ổn định tổng thể cột ngoài mặt phẳng
 * TH1: Có lực nén $N = -11192,86$ (daN)

Xác định giá trị momen M_x ở vị trí cột chuyển vị ra ngoài mặt phẳng lớn nhất, vị trí này nằm trong khoảng 1/3 đoạn giữa 2 điểm cốt kết. Tại

Tại chân cột giá trị momen $M_1 = 7245,32$ (daNm)

Tại vị trí cao độ vai giá trị momen có tổ hợp giống TH1
 Lưu $M_2 = -30669,26$ (daNm)



TH1. Có M_1 khác dấu M_2

$$\text{Có: } M_{xT} = M_1 - (M_1 - M_2) \cdot \frac{2600}{7800}$$

$$M_{xT} = M_1 - (M_1 - M_2) \cdot \frac{1300}{7800} = 65482,64 \text{ (daNm)}$$

$$0,5M = 0,5M_1 = 36222,66 \text{ (daNm)}$$

$$\Rightarrow M_{xc} = \max(M_{xT}, M_{x2}, M_{1/2}) = 65482,64 \text{ (daNm)}$$

$$\Rightarrow m_{xc} = \frac{M_{xc}}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = 24,02 > 10$$

$\Rightarrow$ Cần kiểm tra theo TH $m_{xc} > 10$

$$\frac{N}{c \cdot q_y \cdot A} < f \cdot \gamma_c$$

$$\text{Với } \varphi_y = 1 - \left(0,073 - 5,53 \cdot \frac{f}{E}\right) \cdot \bar{\lambda}_y \cdot \sqrt{\lambda_y}$$

$$= 1 - \left(0,073 - 5,53 \cdot \frac{2300}{2,1 \cdot 10^6}\right) \cdot \sqrt{2,04} \cdot \sqrt{2,04}$$

$$= 0,8$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{1 + \frac{m_{xc} \cdot \varphi_y}{\varphi_b}} = 0,05$$

$$\Rightarrow \frac{N}{C \cdot \varphi_y \cdot A} = \frac{11192,86}{0,05 \cdot 0,8 \cdot 182,16} = 1536,13 < 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \tau \text{ (m)}$$

* TH₁: Có lực nén $N = 5365,68 \text{ (daN)}$

- Tính toán tương tự TH 1 xét momen tại chân cột

$$M_1 = 33815,9 \text{ (daNm)}$$

$$M_2 = 541,67 \text{ (daNm)}$$

$$\Rightarrow M_x = 28269,45 \text{ (daNm)}$$

$$\Rightarrow m_x = \frac{M_x}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = \frac{28269,45}{5365,68} \cdot \frac{182,16}{4435,64} = 24,64 > 10$$

$\Rightarrow$ Cần kiểm tra TH $m_x > 10$.

$$\frac{N}{C \cdot \varphi_y \cdot A} \leq f \cdot \xi_c$$

$$\text{Với } \varphi_y = 0,8 \Rightarrow C = \frac{1}{1 + \frac{m_{xc} \cdot \varphi_y}{\varphi_b}} = 0,055$$

$$\Rightarrow \frac{N}{C \cdot \varphi_y \cdot A} = \frac{5365,68}{0,055 \cdot 0,8 \cdot 182,16} = 669,45 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < 2300 = \xi_c \cdot f \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \tau \text{ (m)}$$

* TR₂: Có lực nén $N = 34836,34 \text{ daN}$

$$M_1 = 17141,65 \text{ daNm}$$

$$M_2 = 21932,74 \text{ daNm}$$

$$\Rightarrow M_{gc} = 21134,23 \text{ (daNm)}$$

$$\Rightarrow m_x = \frac{M_x}{N} \cdot \frac{A}{W_x} = 2,49 < 5$$

$\Rightarrow$ Cần kiểm tra điều kiện theo σ và $m_x < 5$

$$\frac{N}{c \cdot q_y \cdot A} < f \cdot \xi$$

$$\text{Với } q_y = 0,7$$

$$\Rightarrow c = \frac{f}{1 + \alpha \cdot m_x}$$

Thống kê α và β xác định theo bảng 4.9 sách KĐT trang 222

$$\alpha = 0,65 + 0,05 \cdot m_x = 0,77$$

$$\beta = 1$$

$$\text{Cho } \lambda_y = 61,9 < \lambda_c = 3,14 \cdot \sqrt{\frac{E}{f}} = 94,88$$

$$\Rightarrow c = \frac{1}{1 + 0,77 \cdot 2,49} = 0,34$$

$$\Rightarrow \frac{N}{c \cdot q_y \cdot A} = \frac{34836,34}{0,34 \cdot 0,8 \cdot 182,16} = 703,1 < 2300 \text{ daN/cm}^2$$

$$\Rightarrow \tau_{\text{m}} \sim$$

6, K-Hai ổn định cực bậc bốn cạnh cột.

- Đồ mành quy với sử dụng để tính toán

$$\bar{\lambda} = \min(\bar{\lambda}_x, \bar{\lambda}_y) = 1,44$$

$$\text{Xác định giá trị } \left[\frac{b_0}{t} \right] = (0,36 + 0,1 \bar{\lambda}) \cdot \sqrt{\frac{E}{f}}$$

$$= (0,36 + 0,1 \cdot 1,44) \sqrt{\frac{2,1 \cdot 10^6}{2300}}$$

$$= 15,23$$

$$\text{Có } b_0 = \frac{b - t_w}{2} = \frac{30 - 1,2}{2} = 14,4 \text{ (cm)}$$

$$t_f = 1,6 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{b_0}{t_f} = \frac{14,4}{1,6} = 9 \text{ (cm)} < \left[\frac{b_0}{t} \right] = 15,23 \text{ cm} \Rightarrow T/m$$

F, K-Hai ổn định cực bậc bốn cạnh hình chữ nhật

→ T.H.1. Do $m > 20 \Rightarrow$ Cần K-Hai điều kiện ổn định cực bậc bốn cạnh như với các hiện diện uốn

$$\left[\frac{h_w}{t_w} \right] = 3,2 \cdot \sqrt{\frac{E}{f}} = 3,2 \sqrt{\frac{2,1 \cdot 10^6}{2300}} = 96,69 \text{ (cm)}$$

$$\rightarrow \frac{h_w}{t_w} = \frac{73,4}{1,2} = 61,17 \text{ cm} < \left[\frac{h_w}{t_w} \right] = 96,69 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow T/m$$

→ T.H.2.

Theo tính toán phần ổn định cột, đối với tổ hợp nội lực - ngoại tải hiện tại này, điều kiện ổn định trong mặt quy ổn định đến khả năng làm việc của cột. Kết quả hiện

$$\frac{h_w}{t_w} < \left[\frac{h_w}{t_w} \right]$$

$$\text{Với } \frac{h_w}{t_w} = \frac{73,8}{1,2} = 61,5 \text{ (cm)}$$

Và: $\left[\frac{h_w}{t_w} \right]$ xác định theo bảng 4.10 sách KCT (T224)

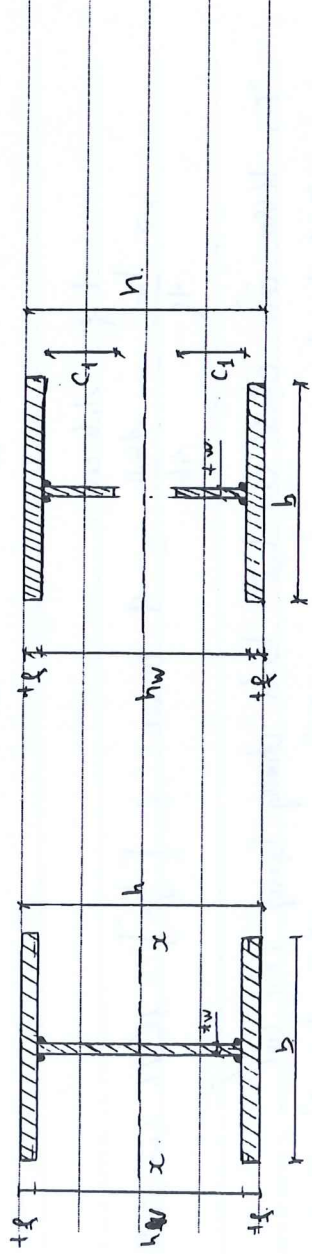
Phụ thuộc vào số $m > 1$ với $\bar{\lambda}_x = 1,44 < 2$

$$\rightarrow \left[\frac{hw}{tw} \right] = (1,3 + 0,15 \cdot \bar{\alpha}^2) \cdot \sqrt{\frac{E}{f}} = (1,3 + 0,15 \cdot 1,44^2) \cdot \sqrt{\frac{2,1 \cdot 10^6}{2300}}$$

$$59,83 = 48,68 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \frac{hw}{tw} = 64,44 > \left[\frac{hw}{tw} \right] = 48,68 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow$ Bể bị mất ổn định mặt phẳng do đó ta cần kiểm tra lại tiết diện khi loại bỏ phần này.



Tiết diện cốt nguyên

Tiết diện cốt bỏ đi phần

bể bị mất ổn định

Tiết diện sau khi loại bỏ vùng bể bị mất ổn định có diện tích

$$A' = 2A_f + 2c_1 \cdot tw$$

$$\Rightarrow A' = 2 \cdot b_f \cdot t_f + 0,85 \cdot tw \cdot \left[\frac{hw}{tw} \right]$$

$$= 2 \cdot 30 \cdot 16 + 0,85 \cdot 1,7 \cdot 59,83 = 157,03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Qui chú theo TCVN 5575:2012. giá trị $c_1 = 0,85 \cdot tw \left[\frac{hw}{tw} \right]$

Theo tác giả, công thức này chưa hợp lý nên kiểm tra lại.

$$2c_1 = 0,85 \cdot tw \cdot \left[\frac{hw}{tw} \right]$$

$\Rightarrow$ Kiểm tra ổn định tổng thể

$$\frac{N}{\phi_e \cdot A'} = \frac{34836,34}{0,517 \cdot 157,03} = 429,1 < 2200 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow T \sim$$

$\rightarrow$ Bể bị mất ổn định 1 phần nhưng vẫn cho phép dùng

8, Tính đường hàn bán bưng và bán còng cột
lực cốt lớn nhất vào tiết diện cột

$$V = 18229,26 \text{ (daN)}$$

Dùng đường hàn N4) có $(\beta \cdot f_w)_{\min} = 1260 \text{ (daN/cm}^2)$
Chiều cao đường hàn còng + tiết

$$h_f > \frac{V \cdot S_{gx}}{2 \cdot 1260 \cdot 166386,54 \cdot 1} = \frac{V \cdot S_{gx}}{2 \cdot (\beta \cdot f_w)_{\min} \cdot I_{xx}}$$

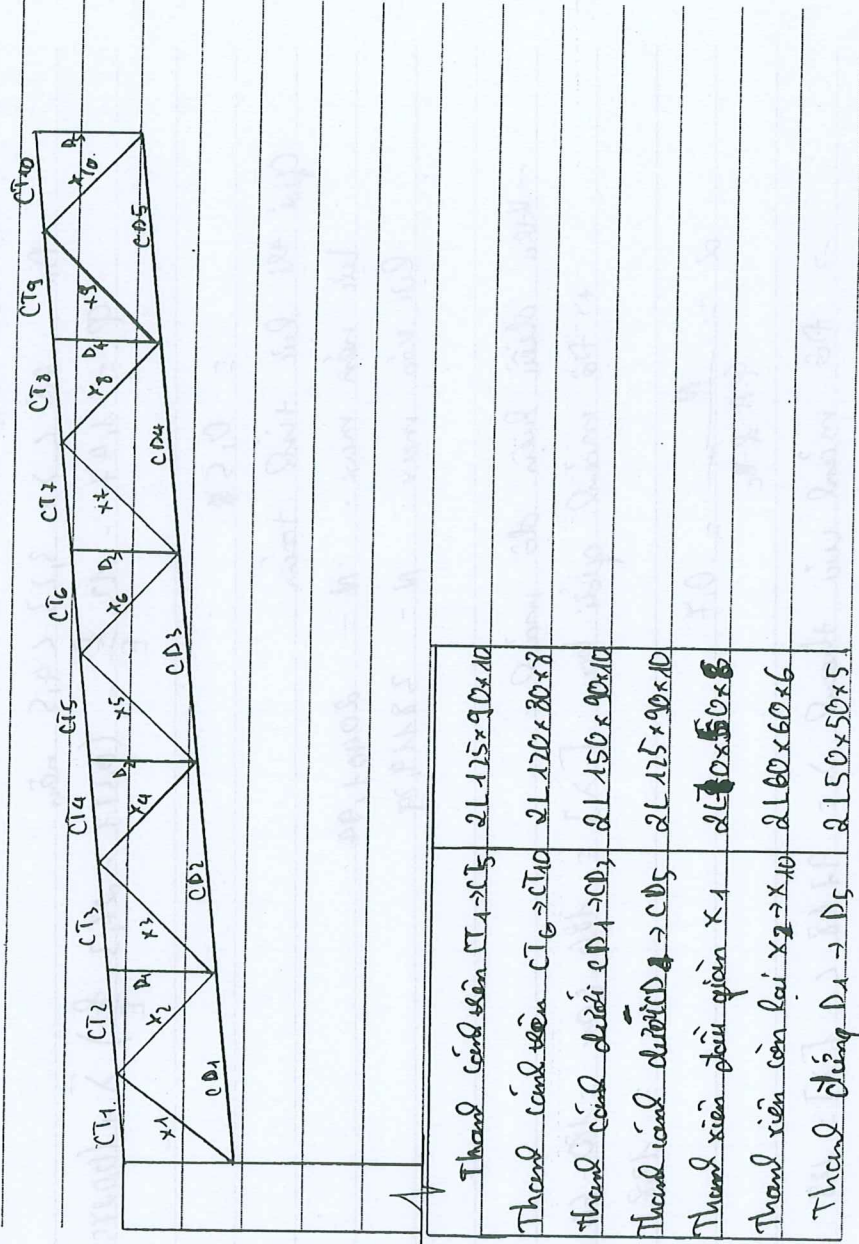
$$\Rightarrow h_f > 0,077 \text{ cm} = 0,77 \text{ (mm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn đường hàn 8 mm

Kiểm tra tiết diện thanh giàn, chiều dày hàn má

$\rightarrow$ Chiều dày hàn má 10 mm + má bưng 5,1 thanh 26,1 số 4 KC7
về bán má 10 mm cho phép nội lực thanh bưng $[N] = 40000 \text{ (daN)}$

1) Sơ đồ thanh giàn



1, Khe thanh cánh trên.

a, Tiết diện thanh cánh trên: $21,125 \times 90 \times 10$ phép cắt nhỏ

- Chiều dài tính toán của thanh $l_{xe} = l_x = 145 \text{ (cm)}$

$$l_y = 4l_x = 580 \text{ (cm)}$$

- Thông số đặc trưng hình học.

$$A = 2041,2 \text{ cm}^2$$

$$i_x = 2,6$$

$$i_y = 5,95$$

- Độ mảnh tính toán của thanh

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{145}{2,6} = 55,77$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{580}{5,95} = 97,48$$

$\rightarrow$ Độ mảnh của thanh $\lambda = \max(\lambda_x, \lambda_y) = 97,48 > 60 \rightarrow \xi_c = 0,8$

Độ mảnh quy ước của thanh $\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{f}{E}} = 3,23$

- Hệ số uốn dọc.

Do $2,5 < \lambda = 3,23 < 4,5$ nên

$$\varphi = 1,47 - 13 \frac{f}{E} - (0,371 - 27,3 \cdot \frac{f}{E}) \cdot \bar{\lambda} + (0,075 - 5,53 \cdot \frac{f}{E})$$

$$= 0,5$$

Giá trị lực tính toán

$$\text{Lực nén max: } N = 20401,94$$

$$\text{Lực kéo max: } N = 38119,29$$

- Khe điều kiện độ mảnh:

$$\rightarrow \text{Độ mảnh giới hạn } [\lambda] = 180 - 60\alpha = 180 - 60 \cdot 0,8 = 138$$

$$\alpha = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot f \cdot \xi_c} = 0,8$$

$$\rightarrow \text{Độ mảnh của thanh } \lambda = 97,48 < [\lambda] = 138$$

$$\Rightarrow T/m^2$$

- Kiểm tra điều kiện chịu kéo:

$$\frac{N}{A} = \frac{38119,29}{41,7} = 900,95 (\text{daN/cm}^2)$$

$$\rightarrow \frac{N}{A} = 900,95 (\text{daN/cm}^2) < f \cdot \gamma_c = 2300 (\text{daN/cm}^2)$$

- Kiểm tra điều kiện chịu nén:

$$\frac{N}{Q \cdot A} = \frac{20401,94}{0,57 \cdot 41,7} = 868,76 (\text{daN/cm}^2) < f \cdot \gamma_c = 2300 (\text{daN/cm}^2)$$

$$\Rightarrow T/m$$

⇒ Thành đảm bảo chịu lực

b, Tiết diện thành cửa sổ 21120x80x8

- Chiều dài tính toán: $l_x = l_1 = 1,45 \text{ m}$

$$l_y = 4l_1 = 5,80 \text{ m}$$

- Thông số đặc trưng hình học:

$$A = 24,4 (\text{cm}^2)$$

$$i_x = 2,28 (\text{cm}); i_y = 5,77 (\text{cm})$$

- Độ mảnh tính toán:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = 65,6 (\text{cm})$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = 100,52 (\text{cm})$$

$$\Rightarrow \text{Độ mảnh của thanh } \lambda = \max(\lambda_x, \lambda_y) = 100,52 > 60$$

$$\Rightarrow \gamma_c = 0,7$$

⇒ Độ mảnh quy với của thanh: $\bar{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{f}{E}} = 3,32$

- Hệ số uốn dọc:

$$\text{Do } 2,5 < \lambda < 4,5$$

$$\Rightarrow \varphi = 1,47 = 13 \cdot \frac{f}{E} - (0,371 - 27,3 \cdot \frac{f}{E}) \cdot \bar{\lambda}$$

$$+ (0,0275 - 5,53 \frac{f}{E}) \cdot \bar{\lambda}^2$$

$$= 0,56$$

- Lực tĩnh tải

→ Lực lên mái : $N = 29536,59$

→ Lực kéo mái $N = 20067,87$

- Khả năng hiện độ mái

→ Độ võng giới hạn $[Δ] = 180 - 60α$

$$α = \frac{N}{C_p \cdot A \cdot g_c} = 0,94 \quad | \quad = 180 - 60 \cdot 0,94 = 123,6$$

→ $Δ = 100,52 \quad C[Δ] = 123,6 \Rightarrow T/m$

- Khả năng chịu kéo:

$$\frac{N}{A} = \frac{20067,87}{24,4} = 822,45 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \quad C_p \cdot g_c = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow T/m$

- Khả năng chịu uốn:

$$\frac{N}{C_p \cdot A} = \frac{29536,59}{0,56 \cdot 24,4} = 2461,63 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \quad C_p \cdot g_c = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow T/m$

2> Kiểm tra tiết diện thanh văng dưới

as $2150 \times 90 \times 10$ ghép cẩu nhỏ

$$l_x = l_y = 290 \text{ (cm)}$$

$$l_y = 2l_x = 580 \text{ (cm)}$$

- Thông số đặc trưng hình học

$$A = 46,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$i_x = 2,51 \text{ cm} ; i_y = 7,3 \text{ (cm)}$$

→ Độ võng của thanh : $Δ_x = \frac{l_x}{i_x} = 115,54$

$$Δ_y = \frac{l_y}{i_y} = 79,45$$

→ Độ võng tĩnh tải của thanh : $Δ_{max} = \max(Δ_x, Δ_y) = 115,54$

$\Rightarrow g_c = 6,8$

- Độ mất quy ước ở thanh $\bar{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{f}{E}} = 3,82$
- Hệ số uốn dọc φ : $2,5 < \lambda = 3,82 < 4,5$
 $\Rightarrow \varphi = 1,47 - 13 \cdot \frac{f}{E} = (0,371 - 27,3 \cdot \frac{f}{E}) \cdot \bar{\lambda} + (0,075 - 5,53 \cdot \frac{f}{E}) \cdot \lambda^2$
- $\lambda = 0,47$
- Lực tính toán: 1
 - $\Rightarrow$ lực nén max: $N = 31114,12$
 - $\Rightarrow$ lực kéo max: $N = 21936,18$
- Khả năng mất
 - $\Rightarrow$ độ mất giới hạn $[\lambda] = 180 - 60\alpha = 142,78$
 - $\alpha = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot f_{ct}} = 0,62$
- Khả năng chịu kéo
 - $\lambda = 115,59 < [\lambda] = 142,78 \Rightarrow T(m^2)$
 - $\frac{N}{A} = \frac{21936,18}{46,4} = 470,61 (daN/cm^2) < f_{ct} = 2300 (daN/cm^2)$
- Khả năng chịu uốn
 - $\frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{31114,12}{0,47 \cdot 46,4} = 1426,73 < f_{ct} = 2300 (daN/cm^2)$
- $\Rightarrow$ Tiết diện thanh đủ điều kiện chịu lực.
- b) Tiết diện thanh cần thiết: $2 \times 125 \times 90 \times 10$
 - Chiều dài tính toán $l_x = 5280 (cm)$
 $l_y = 590 (cm)$
 - Thông số đặc trưng hình học
 $A = 32,4 (cm^2)$
 $i_x = 2,6 ; i_y = 5,95$
- Độ mất tính toán của thanh $\left\{ \begin{array}{l} \lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = 107,7 \\ \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = 99,16 \end{array} \right.$

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

$\Rightarrow$ Độ mảnh cực đại $\lambda = \max(\lambda_x, \lambda_y) = 107,7$

Độ mảnh quy ước: $\bar{\lambda} = \lambda \cdot \sqrt{\frac{f}{E}} = 3,56$

Hệ số uốn dọc φ : do $2,5 < \lambda < 4,5$

$$\Rightarrow \varphi = 147 - 13 \cdot \frac{f}{E} - \frac{(0,371 - 2,73 \cdot f/E) \cdot \bar{\lambda} + (0,0075 - 5,53 \cdot \frac{f}{E}) \cdot \bar{\lambda}^2}{E} = 0,51$$

Liệt kê toán.

$\Rightarrow$ Lực kéo max: $N = 11126,12$

$\Rightarrow$ Lực nén max: $N = 22569,7$

- Kiểm tra điều kiện độ mảnh

$$\alpha = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot f_{tc}} = 0,59$$

- Độ mảnh giới hạn: $[\lambda] = 180 - 60 \alpha = 107,6$

$\Rightarrow$ Độ mảnh cực đại $\lambda = 107,7 < [\lambda] = 107,6 \Rightarrow$ Thỏa

- Kiểm tra thanh bị kéo

$$\frac{N}{A} = \frac{11126,12}{32,4} = 343,39 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < f_{tc} = 2800 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \Rightarrow T/m$$

- Kiểm tra thanh bị nén:

$$\frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{22569,7}{0,51 \cdot 32,4} = 1365,34 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < \varphi \cdot f_{tc} = 2200 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \Rightarrow T/m$$

$\Rightarrow$ Vạch tiết diện thanh đảm bảo chịu lực

3. Kiểm tra xiên dầm gối

2180x60x8 ghép cạnh lồi

Chiều dài từ trục thanh $l_{xi} = 205 \text{ cm}$

$$l_y = 205 \text{ cm}$$

Thông số đặc trưng hình học

$$A = 1378 \text{ cm}^2$$

$$i_x = 21,2 ; i_y = 3,51$$

$$\Rightarrow \text{Độ mảnh tính toán thanh} \left\{ \begin{array}{l} \lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = 140,84 \text{ (cm)} \\ \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = 58,9 \text{ (cm)} \end{array} \right. \begin{array}{l} 93,18 \\ 58,9 \end{array}$$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

→ Độ mảnh của thanh $\lambda = \max(\lambda_x; \lambda_y) = 93,18$

Độ mảnh quy ước $\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{f_c}{E}} = 227,308$

Hệ số uốn dọc φ

Do 2.5 < λ < 4.5 nên $\varphi = 1,47 - 13 \frac{\lambda}{E} = (0,371 - 273 \cdot \frac{\lambda}{E}) \cdot \bar{\lambda}$

$$= 0,0275 - 5,53 \cdot \frac{\lambda}{E} \cdot \bar{\lambda}^2$$
$$= 0,0275 - 5,53 \cdot \frac{93,18}{200000} \cdot 227,308^2$$

⇒ $\varphi = 0,1$

Loại tính toán: hệ số max = 9723,97

Loại vên max = 18233,66

→ Kiểm tra độ mảnh

$$\alpha = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot f_c} = 0,895$$

$$\Rightarrow [\lambda] = 180 - 60\alpha = 123$$

$$\Rightarrow A = 93,18 \text{ cm}^2 \quad [\lambda] = 123 \Rightarrow (T/m^2)$$

→ Kiểm tra thanh kèo:

$$\frac{N}{A} = \frac{9723,97}{13,78} = 705,66 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \quad f_c = 2200 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

→ Kiểm tra thanh nền:

$$\frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{18233,66}{0,608 \cdot 13,78} = 2176,31 \text{ cm}^2 \quad f_c = 2200 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$
$$\Rightarrow T/m^2$$

4, Kiểm tra viên cừu đất

2L60x60x6

Chiều dài tính toán thanh $l_{ct} = 0,8 \cdot l_c = 1754,4$

$$l_{cy} = 2193$$

→ Thông số đầu thép hình hộp:

$$A = 1164 \text{ cm}^2$$

$$i_{xc} = 182 \text{ cm}^2; \quad i_{cy} = 285$$

→ Độ mất tải trọng

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = 96,39 \\ \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = 76,95 \end{array} \right.$$

⇒ Độ mất tải trọng $\lambda = \max(\lambda_x, \lambda_y) = 96,39$

Độ mất tải trọng quy ước: $\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{f}{E}} = 3,19$

Hệ số uốn dọc

$$Đo \ 2,5 < \bar{\lambda} < 4,5 \Rightarrow \varphi = 1,17 - 13 \cdot \frac{\bar{\lambda}}{E} = (0,1371 - 27,73 \cdot \frac{\bar{\lambda}}{E}) \cdot \bar{\lambda}$$

$$+ (0,0245 - 5,53 \cdot \frac{\bar{\lambda}}{E}) \cdot \bar{\lambda}^2 \\ = 0,585$$

Luật tính toán: lực kéo max: $N = 1394862$ (daN)

lực nén max: $N = 14144,14$ (daN)

⇒ Kiểm tra độ mất:

$$\alpha = \frac{N}{q \cdot A \cdot \varphi \cdot \delta_c} = 0,9$$

$$\Rightarrow [\lambda] = 180 - 60\alpha = 126$$

$$\Rightarrow \lambda = 96,39 < [\lambda] = 126 \Rightarrow T\checkmark$$

⇒ Kiểm tra thanh kéo:

$$\frac{N}{A} = \frac{1394862}{11,64} = 11998 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < \varphi \cdot \sigma_c = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

⇒ Kiểm tra thanh nén:

$$\frac{N}{q \cdot A} = \frac{14144,14}{0,585 \cdot 1164} = 2077 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < \varphi \cdot \sigma_c = 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

⇒ Tiết diện thanh + liên kết chịu lực

5) Tiết diện thanh dầm.

$$2150 \times 50 \times 5$$

- Chiều dài tính toán: $l_x = 0,8 \cdot l_0 = 120 \text{ (cm)}$
 $l_y = 150 \text{ (cm)}$

- Thông số đặc trưng hình học.

$$A = 9,6 \text{ cm}^2$$

$$i_x = 1,51 \quad ; \quad i_y = 2,43$$

- Độ mảnh tính toán ở thanh.

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = 79$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = 61,7$$

$\Rightarrow$ Độ mảnh ở $\lambda = \max(\lambda_x, \lambda_y) = 79$

Độ mảnh quy đổi $\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{f}{E}} = 2,61$

Hệ số uốn dọc.

$$\text{Do } 2,5 < \lambda < 4,5 \Rightarrow \varphi = 1,47 - 13 \cdot \frac{f}{E} = (0,371 - 27,3 \cdot \frac{f}{E}) \cdot \bar{\lambda}$$

$$+ (0,0275 - 5,53 \cdot \frac{f}{E}) \cdot \bar{\lambda}^2 = 0,41$$

lực tính toán: lực kéo $\max$ $N = 6767,47$

lực nén $\max$ $N = 5194,47$

độ mảnh:

$$\alpha = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot f \cdot \gamma_c} = 0,43$$

$$\Rightarrow [\lambda] = 170 - 60 \cdot \alpha = 154,1$$

$$\Rightarrow \lambda' = 79 < [\lambda] = 154,1 \Rightarrow \uparrow \sim$$

$$\Rightarrow \text{Ktra điều kiện kéo: } \frac{N}{A} = \frac{6767,47}{9,6} = 704,95 < f \cdot \gamma_c = 2300$$

$$\Rightarrow \text{Ktra điều kiện nén: } \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{5194,47}{0,41 \cdot 9,6} = 767 < f \cdot \gamma_c = 2300$$

$\Rightarrow \uparrow \sim$

KIỂM TRA KHẢ NĂNG CHỊU LUG QUÁ TẢI HỒN HỢP TRÊN THANH CÁNH DỌC																	
Thanh gàn		CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	
Số liệu tính toán	Tiết diện	2L125x90x10	2L125x90x10	2L125x90x10	2L125x90x10	2L125x90x10	2L120x80x8	2L120x80x8	2L120x80x8	2L120x80x8	2L120x80x8	2L150x90x10	2L150x90x10	2L150x90x10	2L125x90x10	2L125x90x10	
	N _{max} (daN)	-3375,19	-3016,89	-3016,89	-9675,61	-9675,61	-15725,33	-15725,33	-18259,81	-16453,93	-12740,21	-8835,34	-12390,781	-20288,575	-24982,659	-23706,354	
	N _{max} (daN)	1154,98	925,55	9362,615	19009,079	19135,909	25558,693	25685,523	28904,607	26913,858	22277,66	29198,65	3092,79	10002,19	14294,3	13265,27	
	I _x (cm)	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	290	290	290	290	290	
	I _y (cm)	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	
	A (cm ²)	41,2	41,2	41,2	41,2	41,2	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	46,4	46,4	46,4	32,4	32,4	
	i _x (cm)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	2,51	2,51	2,51	2,6	2,6	
	i _y (cm)	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	7,3	7,3	7,3	5,95	5,95	
	λ _x	55,77	55,77	55,77	55,77	55,77	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	115,54	115,54	115,54	111,54	111,54	
	λ _y	97,48	97,48	97,48	97,48	97,48	100,52	100,52	100,52	100,52	100,52	79,45	79,45	79,45	97,48	97,48	
	γ _c	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	$\frac{1}{\gamma_c}$	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,82	3,82	3,82	3,69	3,69	
	φ	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,47	0,47	0,47	0,49	0,49	
Kiểm tra điều kiện độ mảnh	α	0,08	0,07	0,07	0,22	0,22	0,63	0,63	0,73	0,65	0,51	0,22	0,31	0,51	0,86	0,81	
	[l]=180-60α	175,20	175,80	175,80	166,80	166,80	142,20	142,20	136,20	141,00	149,40	166,80	161,40	149,40	128,40	131,40	
	λ _{max}	97,48	97,48	97,48	97,48	97,48	100,52	100,52	100,52	100,52	100,52	115,54	115,54	115,54	111,54	111,54	
	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	
Kiểm tra điều kiện chịu nén	s _{nén} (daN/cm ²)	141,24	126,25	126,25	404,91	404,91	1150,86	1150,86	1336,34	1204,18	932,39	405,14	568,18	930,33	1573,61	1493,22	
	f _{g,nén} (daN/cm2)	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	1840	
	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	
Kiểm tra điều kiện chịu kéo	s _{kéo} (daN/cm ²)	281,43	224,65	227,73	461,39	464,46	1047,49	1052,69	1184,62	1103,03	913,02	629,28	66,65	215,56	441,18	409,42	
	f _{g,kéo} (daN/cm2)	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	
	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	Thỏa mãn	

Tính toán các chi tiết vôi cốt

1. Chi tiết chân cột bên kết ngầm với móng

a. Tính bản đế

* Kích thước bản đế theo mặt bằng ($B \times L$)

Bản đế phải có kích thước đủ lớn để ứng suất dưới chân cột không vượt quá cường độ ép mặt cục bộ của móng bê tông. Để tìm kích thước bản đế, chọn kích thước bề rộng của bản đế, tùy theo cách bố trí của chân cột mà bề rộng B lớn hơn bề rộng tiết diện cột 1 chút

$$B = b + 15 = 22 + 15 = 45 \text{ cm}$$

Chiều dài cần thiết của bản đế là:

$$L = \frac{N}{2B \cdot \psi \cdot R_{b,loc}} + \sqrt{\left(\frac{N}{2B \cdot \psi \cdot R_{b,loc}} \right)^2 + \frac{6M}{B \cdot \psi \cdot R_{b,loc}}}$$

Thay số:

- $R_{b,loc}$: cường độ chịu nén cục bộ của bê tông móng

$$R_{b,loc} = \alpha \cdot \phi_b \cdot R_b \text{ đối với bê tông B20 } \rightarrow \alpha = 1, R_b = 115 \text{ daN/cm}^2$$

$$R_{bt} = 90 \text{ daN/cm}^2; \quad \phi_b = \sqrt{\frac{A_m}{A_{b,d}}}$$

(1,5 với A_m là 1/5 một móng)

tham lấy $\phi_b = 1,2$

$$\Rightarrow R_{b,loc} = 1 \cdot 1,2 \cdot 115 = 138 \text{ (daN/cm}^2)$$

- Hệ số ϕ là hệ số phụ thuộc vào đặc điểm phân phối tải trong các bộ phận trên tiết diện bị ép mặt với tường hộp tải nên phân bố không đều $\phi = 0,75$.

* Xét với tổ hợp TH₁

$$L = \frac{11192,86}{2 \cdot 45 \cdot 0,75 \cdot 138} + \sqrt{\left(\frac{11192,86}{2 \cdot 45 \cdot 0,75 \cdot 138} \right)^2 + \frac{6 \cdot 7245,32}{45 \cdot 0,75 \cdot 138}}$$

$$= 97,21 \text{ (cm)}$$

Xét với tổ hợp TK2

$$L = \frac{5365,68}{2 \cdot 45 \cdot 0,75 \cdot 138} + \sqrt{\left(\frac{5365,68}{2 \cdot 45 \cdot 0,75 \cdot 138} \right)^2 + \frac{6 \cdot 33815,9}{45 \cdot 0,75 \cdot 138}}$$

$$= 66,29 \text{ (cm)}$$

Xét với tổ hợp TK3

$$L = \frac{8258,24826134}{2 \cdot 45 \cdot 0,75 \cdot 138} + \sqrt{\left(\frac{8258,24826134}{2 \cdot 45 \cdot 0,75 \cdot 138} \right)^2 + \frac{6 \cdot 13142,85}{45 \cdot 0,75 \cdot 138}}$$

$$= 49 \text{ (cm)}$$

→ Chọn $L = 100 \text{ cm}$

a) Tính ứng suất bán đồ

Chọn tổ hợp 1 dùng cho tính toán

$$\sigma_{max} = \frac{N}{B \cdot L} + \frac{6M}{B \cdot L^2} = \frac{835201}{45 \cdot 100} + \frac{6 \cdot 71708,23}{45 \cdot 100^2} = 97,46 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{min} = \frac{N}{B \cdot L} - \frac{6M}{B \cdot L^2} = -93,75 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \max(|\sigma_{max}|, |\sigma_{min}|) < \psi \cdot R_{b,acc} = 103,5 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

→ Bê tông móng có đủ khả năng chịu ép mặt không cách gì đến điểm có σ_{min} tại nếp của bán đồ đến ứng suất bằng 0.

$$y = \frac{93,75 \cdot 100}{93,75 + 97,46} = 49 \text{ cm}$$

- Chọn chiều dày bán đồ $t_{dt} =$ chiều dày bán hương $t_{dt} = 10 \text{ mm}$, chiều dày sườn đồ $t_{st} = 10 \text{ mm}$.
Cốt sườn đồ bố tại cách nhau 110 mm.

B) Tính chiều dày bản dề

Đề tính được chiều dày bản dề tại tính ứng suất lớn nhất tại biên của móng ở bên dứa vào nội lực tuyến tính

$$\text{Tại } y = 0 \text{ có } \sigma_{\min} = -93,75 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Tại } y = 1000 \text{ mm có } \sigma_{\max} = 97,46 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Bảng tính ứng suất tại mỗi ô bản

Ô bản	Số 1	Số 2	Số 3	Số 4
toạ độ y(mm)	125	0	0	380
σ (daN/cm ²)	69,8	-93,75	-93,75	21,1

Tính momen uốn trên 1 đơn vị dài ngang các ô bản dề
 +) Ô bản 1: bản hệ 3 cạnh, tỷ lệ $\frac{b_2}{a_2} = 1$

Theo bảng 4.12 T127 sách KCT 1 $\Rightarrow \alpha_b = 0,112$

$$\Rightarrow M_1 = \alpha_b \cdot \sigma_1 \cdot a_2^2 = 0,112 \cdot 69,8 \cdot 24,5^2 = 4692,51 \text{ (daN.cm)}$$

+) Ô bản 2: bản hệ 3 cạnh, tỷ lệ $\frac{b_2}{a_2} = \frac{145}{120} = 0,958$
 $\Rightarrow \alpha_b = 0,11$

$$\Rightarrow M_2 = \alpha_b \cdot \sigma_2 \cdot a_2^2 = 0,11 \cdot 93,75 \cdot 12^2 = 1485 \text{ (daN.cm)}$$

+) Ô bản 3: bản hệ 2 cạnh, tỷ

$$a_2 = \sqrt{11,5^2 + 11,5^2} = 16,26 \text{ (cm)}$$

$$b_2 = \frac{11,5 \cdot 11,5}{16,26} = 8,13 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \frac{b_2}{a_2} = 0,5 \Rightarrow \alpha_b = 0,06$$

$$\Rightarrow M_3 = \alpha_b \cdot \sigma_3 \cdot a_2^2 = 0,06 \cdot 93,75 \cdot 16,26^2 = 1487 \text{ (daN.cm)}$$

- Do σ_4 nhỏ nên không cần xét tới

$$\Rightarrow M_{\max} = 4692,51 \text{ (daN.cm)}$$

$$\Rightarrow t_{bd} = \sqrt{\frac{6 \cdot M_{\max}}{\rho \cdot \sigma_c}} = 2,49 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } t_{bd} = 3 \text{ cm}$$

b, Tính dầm thép:

Dầm thép đặt trên hai gối đỡ cách nhau 5m, lấy chiều dày $= 10 \text{ mm}$. Chiều cao của dầm thép phụ thuộc vào chiều dài dầm thép hàn giữa dầm thép với cột. Chọn chiều cao của dầm thép hàn $h_f = 10 \text{ mm}$. Lực tác dụng vào dầm thép của dầm thép với cột:

$$N_{dtt} = \frac{N}{2} + \frac{M}{h_c - t_f} = \frac{3985624}{2} + \frac{171416 \cdot 10^3}{75 - 10} = 4077183 \text{ (daN)}$$

Chọn dầm thép dầm hàn:

$$L_w = \frac{N_{dtt}}{2(\beta \cdot \beta_w)_{\min} \cdot f} + l_1 = \frac{4077183}{2(0.9 \cdot 0.9)_{\min} \cdot 210} + 1 = 11.17 \text{ m}$$

Chọn chiều cao dầm thép $h_{dtt} = 50 \text{ (cm)}$

→ Cho kiểm tra khả năng chịu uốn của dầm thép do phản lực từ dầm móng.

Tải trọng gây uốn lấy gần đúng là phân bố đều và có giá trị:

$$q = 93.75 \cdot \left(11.5 + 1 + \frac{0.3}{2} \right) = 2250 \text{ (daN/cm)}$$

Momen uốn dầm thép:

$$M = \frac{2250 \cdot 10^2}{2} = 112500 \text{ (daNcm)}$$

Kiểm tra năng suất chịu uốn dầm thép theo dầm hàn:

$$V = \frac{6M}{\frac{b \cdot h_{dtt}^3}{12} + \frac{6 \cdot 117500}{1.30^2}} = 750 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

c) Tính sườn ngàm bán đồ

Sườn ngàm bán đồ làm việc như dầm cón sơ ngàm tại bán
bằng gối cột. nhịp dầm lại 24,5 cm

Tải trọng phân bố đều lên sườn ngàm

$$q = 69,8 \cdot \left(\frac{2^3 + 1}{2} \right) + 21,1 \cdot \left(\frac{2 \cdot 2 + 1}{2} \right) = 1080,25 \text{ (daN/cm)}$$

→ Moment uốn tác dụng lên sườn ngàm

$$M = 1080 \cdot \frac{24,5^2}{2} = 326210,03 \text{ (daN.m)}$$

$$\text{Lực cắt tác dụng: } V = q \cdot l = 1080,25 \cdot 24,5 = 26466,125$$

⇒ Chiều cao sườn ngàm yêu cầu

$$h_{\text{an}} = \sqrt{\frac{6M}{t_{\text{ti}} \cdot f \cdot b_c}} = 29,08 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } h_{\text{an}} = 30 \text{ (cm)}$$

Chiều dài dầm đỡ sườn hán liên hoặc sườn ngàm với bằng cột.

- Chiều cao đỡ sườn hán $h_f = 1 \text{ cm}$.

- Chiều dài đỡ sườn hán $l_w = 30 - 1 = 29 \text{ (cm)}$.

- Ứng suất trong đỡ sườn hán:

$$\sigma_{\text{th}} = \sqrt{\left(\frac{6M}{2 \cdot f_g \cdot h_f \cdot l_w} \right)^2 + \left(\frac{V}{2 f_g \cdot h_f \cdot l_w} \right)^2}$$

$$= 1776,119 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < 1800 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

→ Đỡ sườn hán đủ khả năng chịu lực.

d, Tính bu lông neo.

Theo các tổ hợp tải lệch, để tính bu lông neo, ta cần chọn tổ hợp (M, N) tại chân cột gây ứng suất lớn nhất từ bảng THNL chọn với lực ở M2

$$N = -5365,68 (\text{daN}); M = -33815,9 (\text{daN.m})$$

Thong số:

$$N_{TT} = -8983,98 (\text{daN}); M_{TT} = -6397,48 (\text{daN.m})$$

$$N_{HT} = -42447,7 (\text{daN}); M_{HT} = 10879,4 (\text{daN.m})$$

* Lưu ý tính toán cho bu lông.

$$N = \frac{N_{TT} \cdot 0,9}{1,1} + \frac{N_{HT}}{1,1} = 36288,7 (\text{daN})$$

$$M = \frac{M_{TT} \cdot 0,9}{1,1} + \frac{M_{HT}}{1,1} = -47682,0 (\text{daN.m})$$

b) Ứng suất dưới hạn tải:

$$\sigma_{max} = \frac{N}{B \cdot L} + \frac{6M}{B \cdot L^2} = 57,94 (\text{daN/cm}^2)$$

$$\sigma_{min} = \frac{N}{B \cdot L} - \frac{6M}{B \cdot L^2} = -56,49 (\text{daN/cm}^2)$$

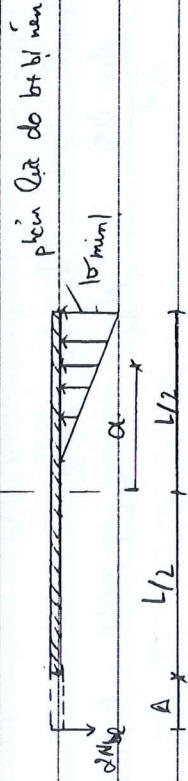
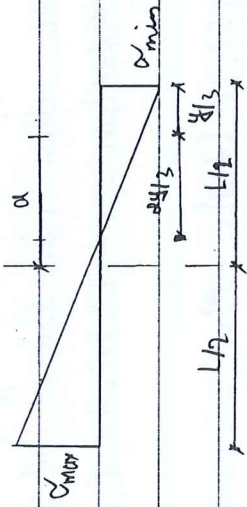
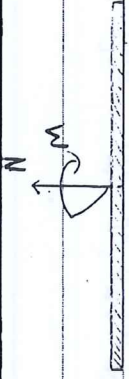
Không cần từ bỏ hạn tải tại có ứng suất nhỏ nhất đến điểm có ứng suất bằng 0.

$$\eta = L \cdot \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max} + \sigma_{min}} = 100 \cdot \frac{56,49}{56,49 + 57,94} = 49,37 (\text{cm})$$

Không cần từ bỏ bu lông đến mức hạn tải tại $A = 8 \text{ cm}$

Không cần từ bỏ điểm đặt lực tại tâm văng văng.

$$\alpha = \frac{L}{2} = \frac{4}{2} = \frac{100}{2} = \frac{49,37}{2} = 33,54 (\text{cm})$$



Sơ đồ tính lực kéo bu lông

Lực quay ra cho bu lông: xét cân bằng momen tại tâm vùng nén.

$$2N_{b\ell} \cdot (A + L/2 + \alpha) = N \cdot \alpha + M$$

$$\Rightarrow N_{b\ell} = \frac{0,5 \cdot (M + \alpha \cdot N)}{A + L/2 + \alpha} = \frac{0,5 \cdot (47682 \cdot 10^2 + 33,54 \cdot 362887)}{A + L/2 + \alpha} = 26709,15 \text{ (N)}$$

Dùng bulông neo làm từ thép 16MNSi có $F_{bu} = 1900 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

Đường kính bu lông $d = 33 - 60 \text{ mm}$

Diện tích yêu cầu của bu lông

$$A_{yc} = \frac{26709,15}{1900} = 14,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Chọn 2 bu lông neo đường kính $\Phi 36$ có $A = 2 \cdot 87 = 164$

2. Tính toán sườn đỡ bu lông

- Chiều dài sườn đỡ bu lông: $t_{sđ} = 1 \text{ m}$.
- Chiều cao sườn đỡ chọn bằng chiều cao dầm đỡ.

$$h_{sđ} = 50 \text{ cm}$$

- Moment uốn do lực kéo của bu lông (có thể lấy đơn vị thực bu lông đến dầm đỡ là 19,5 cm).

$$\rightarrow \text{Giá trị moment } M = N_b \cdot l = 26709,15 \cdot 19,5 \\ = 520828,54 \text{ (daN.m)}$$

$\Rightarrow$ Ứng suất sườn đỡ:

$$t_{sđ} > \frac{6M}{3t_{sđ} \cdot h_{sđ}^2} = \frac{6 \cdot 520828,54}{3 \cdot 1 \cdot 30^2} = 1157,4 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$< 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Sườn đỡ đủ khả năng chịu lực.

*) Liên kết hàn góc nối sườn đỡ bu lông với dầm đỡ. Chiều cao sườn hàn lấy theo giá trị $h_f = 12 \text{ mm}$, chế tạo bằng thép máng, sườn đỡ bu lông ở giữa hàn trước vào dầm đỡ nên có thể hàn được 2 đường ở đường hàn góc, 2 sườn đỡ còn lại hàn sau không đủ không gian để hàn phía trong, nên sẽ chỉ có 1 đường hàn bên ngoài.

Tính moment kháng uốn, diện tích tính toán 4 đường hàn.

$$W_{wg} = 4 \cdot b \cdot f \cdot h_f \frac{(h_{sđ} - 1)^2}{6}$$

$$= 4 \cdot 0,7 \cdot 1,2 \cdot \frac{(30 - 1)^2}{6}$$

$$= 470,96 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$A_{wg} = 4 \cdot b \cdot f \cdot h_f \cdot (h_{sđ} - 1)$$

$$= 4 \cdot 0,7 \cdot 1,2 \cdot (30 - 1)$$

$$= 97,44 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Ứng suất tổng đường hàn

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{M}{W_{wg}}\right)^2 + \left(\frac{N_b}{A_{wg}}\right)^2} = 293,125 < 1800 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

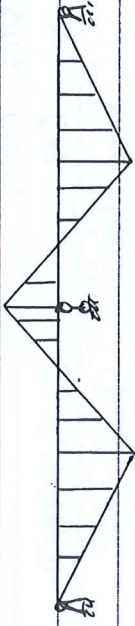
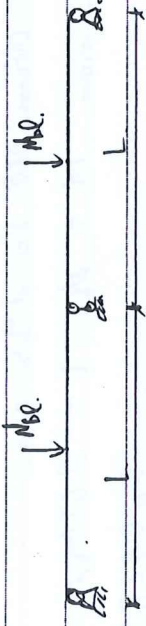
$$\Rightarrow \text{T1m} \text{ khả năng chịu lực}$$

→ Bộ phận đỡ d-cu

Sử dụng 2 thép hình [10 có momen kháng uốn

$$W_x = 2 \cdot 34,8 = 69,6 \text{ (cm}^3\text{)} \text{ để làm bộ phận đỡ d-cu}$$

Coi bộ phận d-cu làm việc như dầm liên tục 2 nhịp và bước nhịp $l = 13 \text{ (cm)}$



Momen uốn lớn nhất tác dụng

$$M_{max} = \frac{3}{16} \cdot \frac{M_{bL}}{l} = \frac{3}{16} \cdot \frac{26709,15}{2} = 26709,15$$

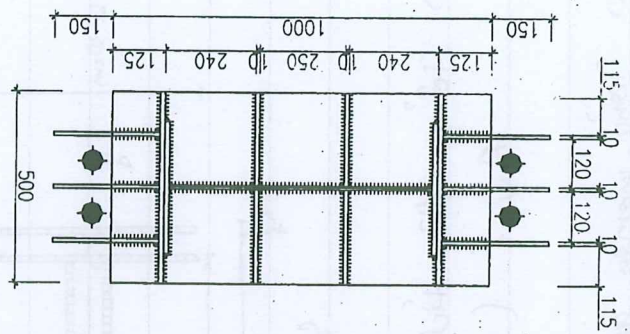
$$= 32551,78 \text{ (daN cm)}$$

Ứng suất lớn nhất:

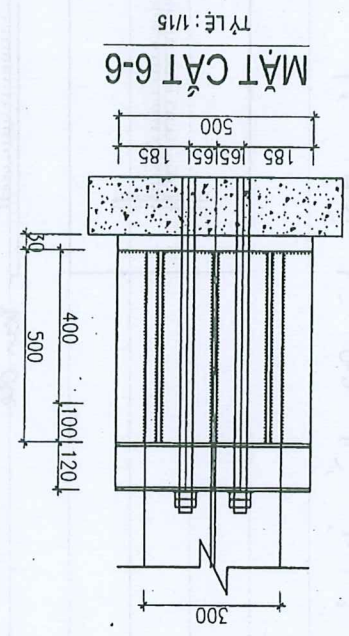
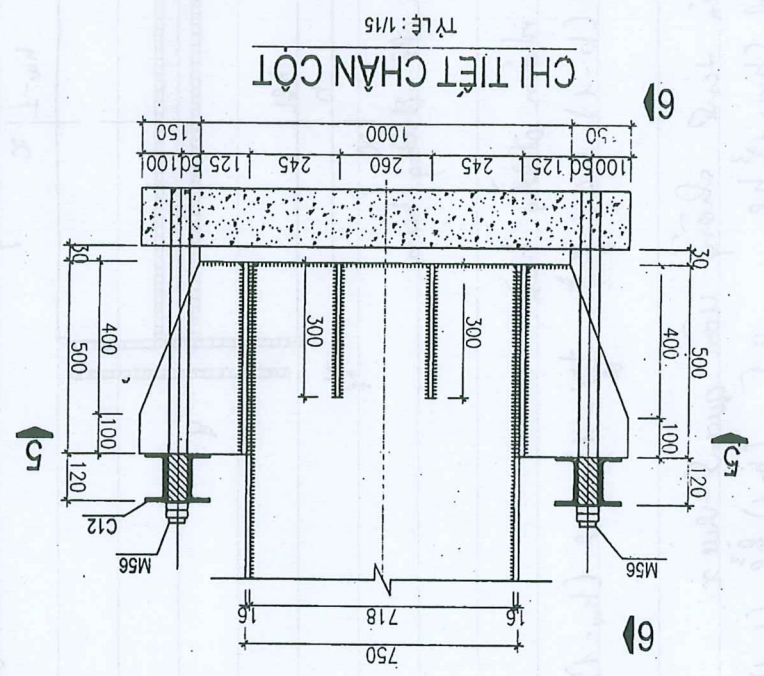
$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_x} = \frac{32551,78}{69,6} = 467,7 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

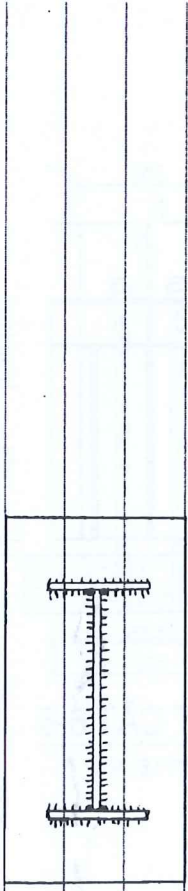
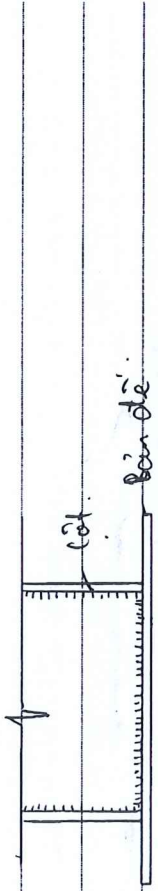
$$< 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

→ Bộ phận đỡ d-cu đủ khả năng chịu lực.

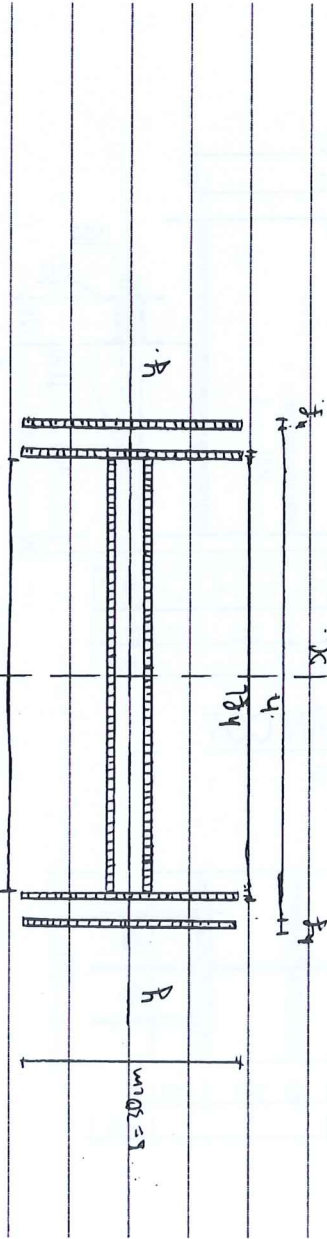


MẶT CẮT 5-5
TỶ LỆ: 1/15





Thông số hình học của nhám đường hàn liên kết với beam dề.



Sơ đồ đường hàn

t) Tổng diện tích nhám đường hàn

$$A_w = (2(b-1) + 4 \cdot \frac{b}{2}) \cdot \frac{h_w - 1}{2} + 2(h_w - 1) \cdot h_f$$

1) Tổng momen quán tính chống uốn quanh trục

$$I_{wx} = \frac{2Chw-1^3 \cdot h_f}{12} + 2 \left[\frac{(b-1)h_f^3}{12} + (b-1) \cdot h_f \left(\frac{h}{2} + \frac{h_f}{2} \right) \right] + 4 \left[\frac{\left(\frac{b}{2} - \frac{hw}{2} - 1 \right) \cdot h_f^3}{12} + \left(\frac{b}{2} - \frac{hw}{2} - 1 \right) \cdot h_f \cdot \left(\frac{hw}{2} + \frac{h_f}{2} \right) \right]$$

Thay $b = 30 \text{ cm}$; $h = 75 \text{ cm}$; $h_w = 72,6 \text{ cm}$.

$hw = 1 \text{ cm}$; $h_f = 1,2 \text{ cm} \Rightarrow A_w = 288,34 (\text{cm}^2)$

$$I_{wx} = 78471,34 (\text{cm}^4)$$

Momen kháng uốn tổng của nhóm dầm ngang

$$W_{0x} = \frac{I_x}{\frac{h}{2} \cdot \frac{h}{2}} = \frac{8471,34}{\frac{75}{2} \cdot 1,2} = 1743,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ứng suất tại dầm ngang

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{M}{W_{0x}} + \frac{N'}{A_w}\right)^2 + \left(\frac{V}{A_w}\right)^2}$$

$$= 13,1,8 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < (\beta \cdot \sigma_w)_{\min} \cdot \sigma_c = 16,1 \text{ daN/cm}^2$$

→ Đường hình ảnh của nhóm chịu lực

2> Tính toán vôi cốt

Khảo sát cách từ tâm lấy đến mép của cốt

$$e = 1 - h_c = 1000 - 750 = 250 \text{ (mm)}$$

Momen uốn vôi cốt tại tiết diện vôi cốt

$$V_v = D_{\max} + G_{dt} = 21978,75 + 2112 = 24090,75 \text{ daN}$$

$$M_v = (D_{\max} + G_{dt}) \cdot e = 602271,25 \text{ (daN.m)}$$

Như phân tích chọn sơ bộ

- Kích từ chiều cao dầm vôi nhỏ nhất đến điểm tựa

$D_{\max}$ là 15 cm

- Tổng chiều dài dầm vôi: $15 + e = 40 \text{ (cm)}$

- Chiều dày bản cốt $t_f = 1,2 \text{ cm}$

- Chiều dày bản bụng $t_w = 1,0 \text{ cm}$

- Bề rộng dầm vôi $b = 30 \text{ cm}$

- Chiều cao nhỏ nhất của tiết diện dầm vôi $h_{\min} = 35 \text{ cm}$

- Chiều cao lớn nhất của tiết diện dầm vôi: $h_{\max} = 50 \text{ cm}$

- Chiều cao tiết diện dầm vôi tại vị trí $D_{\max}$

$$h_d = 35 + \frac{15}{40} \cdot (50 - 35) = 40,5 \text{ (cm)}$$

*> Đối chiếu hình học cửa + d chiếm vai

Vị trí	T_x	W_x	T_y	W_y	S_x	S_y	A
ngăn	5186,41	207452	5403,97	36026	130802	1024,8	131,6
Dưới	23459	938,36	5402,72	36019	842,65	709,8	116,6

*> K tra điều kiện bên tại vị trí vai ngoài với cột

→ Theo dk ứng suất pháp

$$\sigma = \frac{M_v}{W_x} = \frac{290,32}{36019} (\text{daN/cm}^2) < 2300 (\text{daN/cm}^2)$$

⇒ T/m khả năng chịu ứng suất pháp

→ Theo dk ứng suất tiếp

$$\tau = \frac{V_v \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = \frac{607,6}{36019} (\text{daN/cm}^2)$$

$$\tau = 607,6 (\text{daN/cm}^2) < 0,58 \cdot f \cdot \tau_c = 1334 (\text{daN/cm}^2)$$

⇒ T/m

→ Theo dk ứng suất tổng thường tại biên ngoài cửa và bên

- ứng suất pháp

$$\sigma_1 = \frac{M_v \cdot h_w}{W_x \cdot h} = 276,38 (\text{daN/cm}^2)$$

- ứng suất tiếp

$$\tau_1 = \frac{V_v \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = 476,04 (\text{daN/cm}^2)$$

- ứng suất tổng thường

$$\sigma_{td} = \sqrt{\sigma_1^2 + 3\tau_1^2} = 869,61 (\text{daN/cm}^2)$$

$$\text{Ta có: } \sigma_{td} = 869,61 (\text{daN/cm}^2) < 1,15 \cdot f \cdot \tau_c = 2645 (\text{daN/cm}^2)$$

⇒ T/m khả năng chịu lực theo ứng suất tổng thường

1) Kiểm tra ứng suất tại vị trí lực tập trung D_{max}

→ Ứng suất cực bộ

$$\sigma_{cb} = \frac{V_u}{t_w \cdot l_z} = \frac{V_u}{t_w (2 \cdot l_z + b_{kín\ còi})}$$

$$= 743,55 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

→ Tỉ lệ điều kiện cực bộ

→ Ứng suất tiếp

$$\tau = \frac{V_u \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = 865,35 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Ta có: } \tau = 865,35 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < 0,58 \cdot f \cdot \tau_c = 1334 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

→

$$\Rightarrow \sigma_{td} = \sqrt{\sigma_{cb}^2 + 3 \cdot \tau^2} = 1673,13 < 2645 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

→ Tỉ lệ

- Về lí thuyết, sườn góc cứng tại vị trí này chỉ chịu uốn chịu lực nén sẽ lí thuyết, sườn góc cứng tại vị trí D_{max} là không cần thiết. Tuy nhiên tại vị trí này chịu tải trọng phớt tập nên vẫn đặt cốt tạo sườn 10 mm và dùng thép hàn bụng với sườn dài 6 mm

→ Kiểm tra ổn định cực bộ

$$\text{- bán cảnh: } \frac{b_{ol}}{t_f} = \frac{(30-1)/2}{1,12} = 12,08 < 0,5 \sqrt{\frac{E}{f}} = 15,1$$

→ Tỉ lệ điều kiện

$$\text{- bán bụng: } \frac{h_w}{t_w} = \frac{47,6}{1} = 47,6 < 2,3 \cdot \sqrt{\frac{E}{f}} = 69,49$$

→ Tỉ lệ điều kiện

→ Tính chiều cao thép hàn cần bụng

$$h_f > \frac{V_u \cdot S_x}{2 (f \cdot f_{w})_{min} \cdot I_x \cdot \tau_c} = 0,19 \text{ (cm)}$$

→ Chọn thép hàn cao 7 mm

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

* Tính diện tích hàn giữa dầm vai với cột

Nếu lực tính toán: $V_v = 24090,85 \text{ daN}$

$M_v = 602271,25 \text{ daNcm}$

Coi tiết diện vai cột ngầm với cột, momen uốn tác dụng lên bản cứng và bản bưng tỉ lệ thuận với momen quán tính của chúng: $M_v = M_f + M_w$. Vai lực cắt hoàn toàn do dầm bản bưng chịu.

t) Momen quán tính của 2 bản cứng $I_{fc} = 42874,56 \text{ (cm}^4\text{)}$

t) Momen quán tính tổng $I_x = 51862,1 \text{ cm}^4$

Momen phân phối cho cột

$M_f = M_v \cdot \frac{I_{fc}}{I_x} = 497799,52 \text{ (daNcm)}$

Lưu ý phân phối cho mỗi dầm ngang cứng dầm vai với cột

$N_f = \frac{M_f}{h_{fk}} = \frac{497799,52}{50-112} = 10202,36 \text{ (daN)}$

Chọn cao y/c của dầm ngang bản cứng dầm vai với cột.

$h_{f-c\&t} = \frac{N_f}{(B \cdot f_w)_{\min} \cdot \Sigma L_w} = 0,14 \text{ (m)}$

→ Chọn chiều cao dầm ngang cứng 7mm theo cấu tạo

* Đối với bản bưng dầm vai với cột

t) Lực và momen tính toán như sau:

$M_w = M_v - M_f = 104371,73 \text{ (daNcm)}$

$V_v = 24090,85 \text{ daN}$

t) Số bộ chọn chiều cao dầm ngang: 7mm

t) Đặt trục hình học của dầm ngang

$A_w = 2 \cdot h_f \cdot (h_w - 1) = 2 \cdot 0,7 \cdot (47,6 - 1) = 65,24 \text{ (cm}^2\text{)}$

$I_w = 2 \cdot h_f \cdot (h_w - 1)^3 / 12 = 11806,05 \text{ (cm}^4\text{)}$

$W_w = \frac{I_w \cdot 2}{h_w - 1} = 506,7 \text{ (cm}^3\text{)}$

*) Ứng suất đường tròn này

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{M}{W_w}\right)^2 + \left(\frac{V}{A_w}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{1004371,73}{506,7}\right)^2 + \left(\frac{24090,95}{65,74}\right)^2} = 422,83 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma = 422,83 \text{ daN/cm}^2 < (\beta \cdot f_{ctmin}) = 1260 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

→ Đường tròn 7 mm đủ khả năng chịu lực.

*) Kiểm tra ứng suất tổng đường ở bán bình cốt.

Bán bình cốt tại vị trí liên kết với dầm vai sẽ chịu thêm lực ngang (do momen dầm vai chia thành 2 phần lực với độ lớn M_v/h_v) nên xuất hiện tổng thời véc phứt tại đó để tính giảm tải sẽ kiểm tra ứng suất theo công thức sau.

$$\sigma_{tt} = \sqrt{\sigma^2 + \sigma_v^2} < 1,15 \cdot f_{ct}$$

$$\text{Trong đó: } \sigma = \frac{M}{W_{cốt}} + \frac{N}{A_{cốt}}; \sigma_v = \frac{V \cdot H}{A_{cốt}^2}$$

- Nội lực thiết kế tại vị trí liên kết với cột

$$M = 21977,64 \text{ (daNm)}$$

$$N = -35645,55 - 5073,33 \text{ (daN)}$$

$$V = -31285,73 \text{ (daN)}$$

Lực ngang bổ sung do dầm vai chuyển vào:

$$H = \frac{M_v}{h_v} = \frac{60224,25}{50} = 1204,485 \text{ (daN)}$$

Thông số đặc trưng hình học của cốt

$$A_{cốt} = 182,16 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$W_{cốt} = 4435,64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \sqrt{\left|\frac{M}{W_x}\right| + \left|\frac{N}{A_c}\right|} = \sqrt{\left|\frac{21977,64}{4435,64}\right| + \left|\frac{-5073,33}{182,16}\right|} = 523,22 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma = \frac{V+H}{A_c} = \frac{3125,73 + 17045,42}{181,16} = 237,87 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{td} = \sqrt{\sigma^2 + 3\sigma^2} = 665,03 \text{ daN/cm}^2 < 2645 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

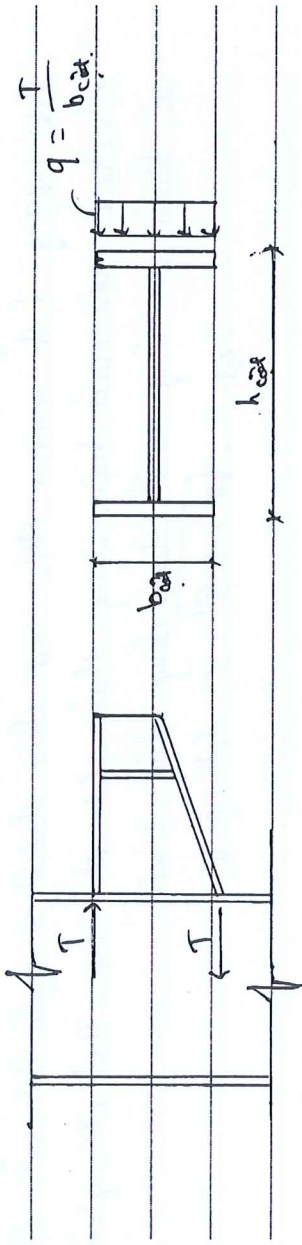
⇒ Bản bụng tiết diện cột đỡ phải nặng chịu lực.

* Thiết kế sườn girô cứng cho cột tại vị trí dầm vai.

- Tại vị trí vai cột liên kết với cột giải thì $M_p = 602271,15 \text{ daN}$ sẽ phân phối thành 2 phần lực có độ lớn như nhau và ngược chiều.

$$T = \frac{M_p}{h_v} = 3306,88 \text{ (daN)}$$

Giá trị T sẽ phân bố đều trên bản cứng cột thành lực phổ q ; quay vòng (cột).



$$q = \frac{T}{b_{cột}} = \frac{3306,88}{30} = 110,23 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

→ Cốt cứng làm việc như bản cứng có nhịp.

$$l = 0,5 (b_{cột} - t_{v,cột})$$

$$= 0,5 (30 - 1) = 14,5 \text{ (cm)}$$

→ Chiều cao h : $h = t_{g,cột} = 16 \text{ (cm)}$

→ Chiều rộng tiết diện $b = t_{g,vai} = 12 \text{ (cm)}$

$$\text{— Moment uốn phân phối: } M_{max} = \frac{q \cdot l^2}{2} = \frac{110,23 \cdot 10,4}{2} = 1126,57$$

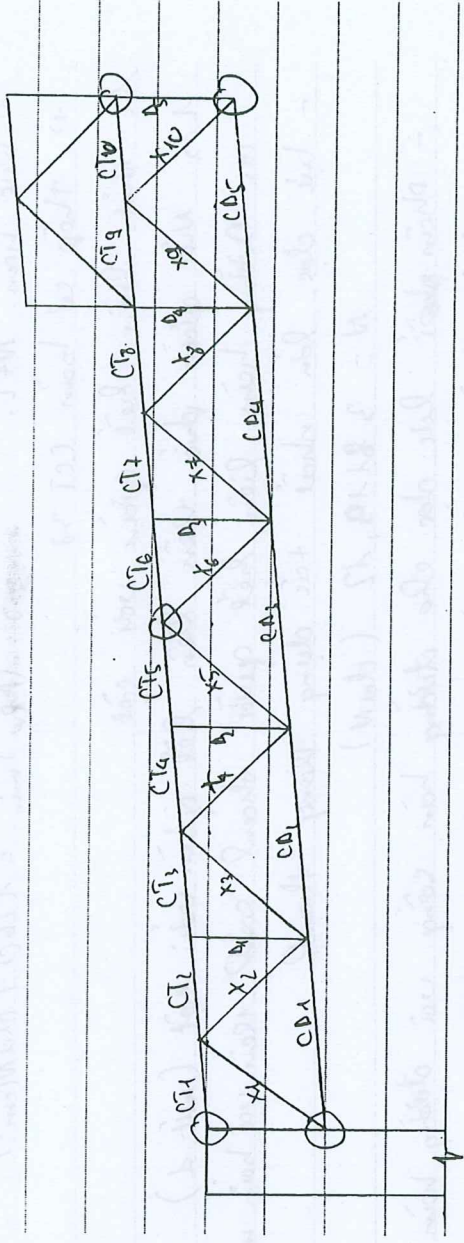
— Ứng suất bản cứng

$$\sigma = \frac{M_{max} \cdot b}{b \cdot h^2} = \frac{1126,57 \cdot 6}{12 \cdot 16^2} = 3719,58 > 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Do đó cần bổ sung thép sườn girô cứng tại vị trí bản cứng lấy sườn này có chiều dày bằng chiều dày cốt dầm với 12 mm.

Chiều cao dầm liên kết sườn với cốt với bằng cốt I_{mm}

→ Tính toán các chi tiết cửa gỗ.



Sơ đồ thể hiện các vị trí các nút kết.

* Nguồn tài liệu khi thiết kế gỗ.

- Thực các thanh đồng quy tại nút gỗ, tâm nằm trên trục cửa thanh gỗ. Nếu thanh gỗ dùng nhiều loại tiết diện, tâm sẽ nằm tại trục trung bình hoặc trục của thanh gỗ nước. Nếu khoảng cách giữa 2 trục không quá 1,5% chiều cao cửa thanh thì không cần tính đến hướng lệch trục. Để dễ chế tạo thì không cần tính đến hướng lệch trục để dễ chế tạo thì khoảng cách giữa trục với song thép nên lấy bằng 10 mm.

- Các thanh gỗ được liên kết hàn với bản mã bằng các đinh hàn góc, chiều cao đinh hàn không nhỏ hơn 4 mm, chiều dài đinh hàn > 50 mm.

- Bản mã nên chọn hình dạng để giảm phải thay màu gỗ giữa các bản mã vì thanh gỗ > 15° để đảm bảo góc chuyển đổi.

- Khi có thay đổi tiết diện thanh gỗ, thanh gỗ đặt nơi tại nút gỗ.

Khoảng hở giữa 2 đầu thanh gỗ = 50 mm.

b) Vật liệu liên kết

+ Bê tông M42. $\Rightarrow (f_{ct})_{min} = 1260 (daN/cm^2)$

+ Thép có bán CCT 38

1. Nút liên kết giữa với cột.

1.1. Nút giữa phải trên liên kết giữa với cột (mặt 1)

a. Đường hàn liên kết giữa thanh cốt thép với bản móng.

- bề dày lớn nhất tác dụng trong thanh

$$N = 38119,12 (daN)$$

- Phần phải lấy dọc cho đường hàn song với đường hàn cốt.

+ Đường hàn song: $N_1 = K \cdot N = 0,75 \cdot 38119,12$

$$= 28335,6 (daN)$$

+ Đường hàn cạnh: $N_2 = (1 - K) \cdot N = 7778,53 (daN)$

- Chiều cao đường hàn: $h_f = 8 mm$

- Chiều dài yêu cầu nối với mỗi đường hàn.

+ Đường hàn song.

$$L_{w1} \geq \frac{N_1}{2 \cdot h_f \cdot (f_{ct})_{min} \cdot \sigma_c} + 1 = 4,8 (cm)$$

+ Đường hàn cạnh.

$$L_{w2} \geq \frac{N_2}{2 \cdot h_f \cdot (f_{ct})_{min} \cdot \sigma_c} + 1 = 4,8 (cm)$$

$\rightarrow$ Thiết kế: $L_{w1} = 130 (mm)$

$$L_{w2} = 90 (mm)$$

b) Xác định kích thước bản móng

Kích thước bản móng phải thiết kế cần thỏa mãn:

+ Để dễ thi công hiện trường liên kết thép thanh cốt với bản móng

+ Đảm bảo không có cốt thép giữa đầu thanh ngang và bản móng

$$A \geq 50 mm; A \geq 6d_{max} - 20 mm = 40 mm; A \leq 80 mm$$

- 1) Phải đặt thanh nối chiều dài đường hàn bán mũ vào sườn góc
- 2) Góc giữa cạnh bán mũ và thanh cốt cần lớn hơn 15°
- 3) Tính đường hàn theo bán mũ vào sườn góc:
 - Cắt tạo đường hàn này dài xứng qua tâm nút để loại bỏ momen uốn lệch tâm

1) Chiều dài đường hàn (chiều dài tính toán)

$$L_{\text{tính}} = 2d - d = 21 \text{ (cm)}$$

2) Chiều cao đường hàn xác định theo thể

$$h_f \geq \frac{N^1}{\alpha(\beta \cdot f_w)_{\min} \cdot \gamma_c \cdot L_{\text{tính}}}$$

Với $N^1 = 14314,01 \text{ (daN)}$ là lực kéo lớn nhất ở thanh cốt thép:

$$\Rightarrow h_f \geq 0,27 \text{ (cm)}$$

2) Thiết kế $h_f = 6 \text{ mm}$

d, Tính bulông liên kết bán sườn góc vào cạnh cột

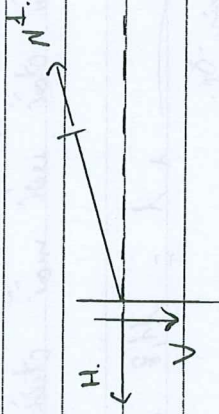
1) Số tối thiểu bulông tối xứng qua tâm nút để loại bỏ momen lệch tâm

1) Lực tác dụng vào nhóm bulông

$$\text{liệt cột: } V = N^1 \cdot \sin \alpha = 14314,01 \cdot \sin 5,7^\circ$$

$$= 1421,67 \text{ (daN)}$$

$$H = N^1 \cdot \cos \alpha = 14243,23 \text{ (daN)}$$



Do $H \gg V$ nên chỉ cần kiểm tra bulông theo chiều dọc chịu kéo

- Sử dụng 4 bulông M16, cấp độ bền 6.6. $A_{b0} = 1,57 \text{ cm}^2$

$$\frac{H}{4 \cdot A_{b0}} = 250,2 \text{ daN/cm}^2$$

→ Với năng chịu lực của nhóm bu lông

$$\sum [N]_{tb} = 4 \cdot f_{tb} \cdot A_{bn} = 4 \cdot 2500 \cdot 157 = 15700 \text{ (daN)}$$

$$\Rightarrow H < \sum [N]_{tb} \rightarrow \text{bu lông đủ lực ngang chịu lực}$$

2. Tính chiều dài bản sườn gối.

$$t_{sg} \geq \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3 \cdot b_1 \cdot H}{\alpha \cdot f \cdot \delta_c}} = 11,21 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } t_{sg} = 14 \text{ (cm)}$$

1.2. Nút chối của liên kết giữa với cột (nút 2)

Cấu tạo nút gồm bản mặt đỡ khối của thanh gá và vào nó, sườn gối, gối đỡ và các bu lông liên kết sườn gối vào cột. Sườn gối liên kết hàn gối với bản mặt đỡ và thép từ thép tiếp lên gối đỡ

2. Tính chiều dài liên kết thanh văng dẹt.

$$2150 \times 90 \times 10 \text{ với bản mặt}$$

- Lựa chọn loại thép và tiết diện thanh.

$$N = 29198 \text{ (daN)}$$

- Phân phối lực dọc cho dầm ngang hàn song và dầm hàn văng

$$\rightarrow \text{Dầm hàn song: } N_1 = K \cdot N = 0,75 \cdot 29198 = 21898 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow \text{Dầm hàn văng: } N_2 = (1-K) \cdot N = 7299,5 \text{ (daN)}$$

Chiều cao dầm ngang $h_f = 8 \text{ mm}$

Chiều dài gối cần nối với mỗi dầm ngang để đủ chịu lực

→ Dầm ngang song:

$$L_{w1} \geq \frac{N_1}{2 \cdot h_f \cdot (f \cdot \delta_{w1})_{\min}} + 1 = 11,8 \text{ cm}$$

→ Dầm ngang văng:

$$L_{w2} \geq \frac{N_2}{2 \cdot h_f \cdot (f \cdot \delta_{w2})_{\min}} + 1 = 4,6 \text{ cm}$$

Cần lắp vào các gối cầu về cấu tạo, thiết kế

$$\Rightarrow L_{w1} = 120 \text{ mm}$$

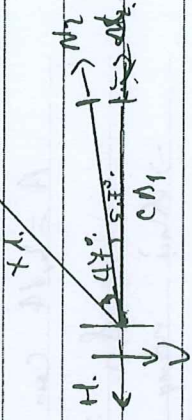
$$L_{w2} = 60.$$

c. Tính đường hàn liên kết bản mũ và sườn góc.

Hợp lực tác dụng vào đường hàn sẽ gồm lực theo phương thẳng V với lực theo phương ngang H

$$\text{Ký hiệu: } H = N_1 \cdot \cos 47^\circ + N_2 \cdot \cos 57^\circ$$

$$V = N_1 \cdot \sin 47^\circ + N_2 \cdot \sin 57^\circ$$



Trường hợp cần xét	N_1	N_2	H	V
thanh x_1 chịu N^+ max	18233,66		41434,6	16235,26
x_1 chịu N^- max	-9723,97		15423	7989,18
CD1 chịu N^+ max		29188,65		
CD1 chịu N^- max		-8735,34		

Sử dụng cấp nối lực H=21489,6 và V=16235,26 để tính đường hàn

Momen phát sinh do sự lệch tâm giữa điểm đặt lực với trục đường hàn:

$$M = H \cdot l = 273406,4 \text{ (dan.cm)}$$

Chọn a cho đường hàn 10 (mm)

Kiểm tra với chiều dài đường hàn:

$$l_0 = \sqrt{\left(\frac{H}{2 \cdot k_f \cdot l_{wst}} + \frac{6M}{2k_f \cdot l_{wst}^2} \right)^2 + \left(\frac{V}{2k_f \cdot l_{wst}} \right)^2}$$

$$= 1125 \text{ (dan/cm)} < (k_f l_0)_{\min} = 1260 \text{ (dan/cm}^2)$$

$\Rightarrow$ Độ hàn đủ để nâng chịu lực

ds Tính bulông: liên kết sườn gôỉ với cột cốt
lực cốt: $V = 16235,26 \text{ (dan)}$

$$H = 31489,6 \text{ (dan)}$$

- Cốt bulông sẽ chịu ảnh hưởng thêm tải trọng lườn tầng
cửa bậc M101 + tầng các nhón bulông số 6 ở tầng 6 bulông
M10, cấp bên 6.6 ta có:

$$A = 3,14 \text{ cm với } A_{ss} = 245 \text{ cm}^2$$

$$f_{tt} = 2500 \text{ dan/cm}^2; f_{yb} = 2300 \text{ (dan/cm}^2)$$

→ Khi nung chín sắt các mối bulông:

$$\sum [N]_{yb} = f_{yb} \cdot A \cdot n_v \cdot k_b = 6500 \text{ (dan)}$$

- Số gôỉ bulông như hình vẽ:

→ Tổng lực sắt phân bố cho mỗi bulông

$$N_1 = \frac{N}{2n} = 5243,27 \text{ (dan)}$$

$$\text{Ta có: } N_1 = 5243,27 \text{ (dan)} \quad (N]_{yb} = 6125 \text{ (dan)}$$

⇒ bulông đủ chịu nung chín sắt:

→ Tổng lực cốt phân bố cho mỗi bulông

$$V_1 = \frac{V}{2n} = 2705,77 \text{ (dan)}$$

$$\text{Ta có } V_1 = 2705,77 \text{ (dan)} \quad (N]_{yb} = 6500 \text{ (dan)}$$

⇒ bulông đủ chịu nung chín cốt

đ, Thiết kế sườn gôỉ:

Sườn gôỉ cần thiết sao cho tưng 2 sườn chịu tải
khôn chịu ép mặt với gôỉ đỡ vì điều kiện chịu uốn
với nhịp dài 4,4 giữa 2 hàng bulông.

- Số bôỉ thiết kế sườn gôỉ như hình: $t_{sg} = 2 \text{ cm}$.

→ Khi điều kiện sườn gôỉ bị uốn:

$$t_{sq} = 0,5 \sqrt{\frac{3 b_{1, H}}{\alpha \cdot g \cdot \delta c}} = 1,83 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Chiều dày dầm chọn như tính toán.

*) Kiểm tra sườn gối chịu ép mặt.

- Phải kiểm tra phương đứng yên gối lên bản sườn gối có gối dầm. $V_A = 79,89$

- Cường độ chịu ép mặt với tải bản thép COT 38

$$f_c \leq \frac{V_A}{f_c \cdot b_{sq} \cdot \delta c} \leq f_c = \frac{80}{8 \text{ m}} = 3619 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

- Bề rộng sơ bộ với sườn gối $b_{sq} = 20 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow t_{sq} = \frac{V_A}{f_c \cdot b_{sq} \cdot \delta c} = 0,11 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn chiều dày bản sườn gối $t_{sq} = 2 \text{ cm}$ là hợp lý

1. Thiết kế bản gối dầm.

- Chiều dày gối dầm:

$$t_{gdt} = t_{sq} + 5 \text{ mm} = 2,5 \text{ mm}$$

- Bề rộng gối dầm:

$$b_{gdt} = b_{sq} + 2 \cdot 5 \text{ mm} = 210 \text{ (mm)}$$

$\Rightarrow$ Chiều dài gối dầm lấy bằng chiều dài dầm gối dầm với gối dầm.

- Tính chiều dài gối dầm gối dầm với gối dầm.

$$\Rightarrow \text{Chiều dài gối dầm: } l_g = 1,2 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{Chiều dài gối dầm gối dầm: } l_w = 4 \text{ m}$$

$$l_w \geq \frac{2 V_A}{3 (R_{f_{\text{min}}}) \cdot h \cdot \delta c} + 1 = 4,52 \text{ m}$$

$\Rightarrow$ Thiết kế gối dầm có chiều dài bằng chiều dài

$$\text{dầm} = 6 \text{ (m)}$$

2, Cốt nút trung gian

d.1, Tính độ lệch liên kết cốt thép bằng với bán kính cốt cốt nút.

Do cốt thép bằng cốt thép (thanh xiên, thanh thẳng) có nội lực gần tương đương nhau với cốt tạo chung cho cả gối nên tại chi tiết hệ thống hàn cho cốt thép xiên, thanh thẳng chịu lực lần lượt và cùng cho các nút - thanh gối với bước 100.

a, Độ lệch liên kết thanh thẳng với bán kính

- lực dọc lớn nhất trong các thanh thẳng $N = 6787,47 \text{ daN}$
 - phân phối lực dọc cho độ lệch hàn song và thẳng hàn chéo.

t) Độ lệch hàn song: $N_1 = K \cdot N = 0,7 \cdot 6787,47 = 4751,23 \text{ (daN)}$

t) Độ lệch hàn chéo: $N_2 = N(1-K) = 2030 \text{ (daN)}$

- Chiều cao độ hàn: $h_f = 6 \text{ (mm)}$

- Chiều dài yêu cầu với mỗi ~~hàn~~ - với độ hàn để đủ chiều hàn:

Độ hàn song:

$$l_{w1} = \frac{N_1}{2 \cdot h_f \cdot (k \cdot f_w)_{\min} \cdot 0,8} + 1 = 4,1 \text{ cm.}$$

Độ hàn chéo:

$$l_{w2} = \frac{N_2}{2 \cdot h_f \cdot (k \cdot f_w)_{\min} \cdot 0,8} + 1 = 2,3 \text{ (cm)}$$

Do chiều dài cốt tạo chiều dài độ hàn phải lớn hơn 50 mm vậy cốt độ hàn yêu cầu $h_f = 6 \text{ mm}$; $l_{w1} \geq 50 \text{ (mm)}$; $l_{w2} \geq 50 \text{ mm}$.

b, Độ hàn liên kết thanh xiên với bán kính:

- Lực dọc lớn nhất trong mỗi thanh xiên $N = 14100 \text{ daN}$

- Phân phối lực dọc cho độ hàn song và độ hàn chéo.

→ Độ bền sống: $N_1 = K \cdot N = 0,7 \cdot 14944,14 = 9900,9$ (đơn vị)

→ Độ bền tải: $N_2 = (1-K) \cdot N = 4243,24$ (đơn vị)

- Chiều cao tầng hầm: $h_f = 8$ m.

- Chiều dài gối cầu đối với độ bền để đỡ chịu tải.

→ Độ bền sống:

$$L_{w1} \geq \frac{N_1}{2 \cdot h_f \cdot f_{w/min} \cdot \sigma_c} \quad + 1 = 5,9 \text{ (cm)}$$

→ Độ bền tải:

$$L_{w2} \geq \frac{N_2}{2 \cdot h_f \cdot f_{w/min} \cdot \sigma_c} \quad + 1 = 3,1 \text{ cm}$$

Do điều kiện gối tạo chiều dài độ bền phải lớn hơn 50 mm $\Rightarrow h_f = 8$ mm; $L_{w1} \geq 60$ mm; $L_{w2} \geq 50$ mm.

2.2, Thiết kế nút: (Nút thép đối với tiết diện thanh cứng thép)

a) Độ bền khối thanh xoắn X5 với bản mặt:

→ Chiều cao độ bền: $h_f = 8$ mm.

→ Chiều dài độ bền sống:

→ Chiều dài độ bền tải:

b) Độ bền liên kết thanh viên X5 với bản mặt:

→ Chiều cao độ bền: $h_f = 8$ mm.

→ Chiều dài độ bền sống:

→ Chiều dài độ bền tải:

c) Độ bền liên kết thanh bản ghép với thanh cứng

Tại chỗ nối thanh cứng, có gối cầu với tạo tạo + thanh cứng lớn được bố qua tâm lớn 1 đoạn 300-350 mm, đầu thanh nhỏ cách đầu thanh lớn 50 mm.

- Lựa chọn loại thép tại thanh cứng có tiết diện nhỏ

$$N_1 = 9900,9 \text{ (đơn vị)} \quad 25910 \text{ (đơn vị)}$$

- Lựa chọn loại thép tại thanh cứng có tiết diện lớn

$$N_2 = 4243,24 \text{ (đơn vị)}$$

Diện tích chịu tải tương đương tại tiết diện quy ước: S_0
bỏ chiều dày bản ghép: $t_{gh} = 0,8 \text{ cm}$

$$\Rightarrow A_{qu} = \sum A_{gh} + 2 b_0 \cdot t_{bm} = 85,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra ứng suất tại tiết diện quy ước:

$$\sigma_{qu} = \frac{12 \cdot M_1}{A_{qu}} = \frac{12 \cdot 25910}{85,2} = 1733,84 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{qu} < 2300 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Tiết diện đai phù hợp chọn lại.

- Tính chiều dài chôn đai kết bản ghép vào mối
thanh cốt: $N_{gh} = \sigma_{qu} \cdot A_{gh} = 883,43 \text{ (daN)}$

1) Chiều cạo độ bìa: $b_f = 0,6 \text{ (cm)}$

2) Chiều dài độ bìa cần thiết:

$$l_v = \frac{N_{gh}}{2 \cdot b_f \cdot (\beta \cdot \gamma_{min} \cdot \gamma_c)} + 1 = 6,8 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{TK} : l_v = 70 \text{ mm}$$

K(c) giữa bản ghép với bản đai:

$$A = 20 \text{ mm} > 3 b_f = 18 \text{ mm} \Rightarrow \text{thỏa}$$

0,5 Tính kết bản giữa thanh cốt tiết diện nhỏ với bản
mối:

Liên kết toán:

$$N_{c1} = 12 M_1 - 2 N_{gh} = 13325,14 \text{ (daN)}$$

$$N_{c1} > \frac{M_1}{2} = 12955 \text{ (daN)}$$

$$\Rightarrow N_{c1} = 13325,14 \text{ (daN)}$$

- Phân phối lực dọc cho đường hàn song và độ bìa
cốt.

$$1) \text{ Độ hàn song } R_1 = 0,7 \cdot N_{c1} = 9327,6 \text{ (daN)}$$

$$2) \text{ Độ bìa cốt } R_2 = 0,3 \cdot N_{c1} = 3997,54 \text{ (daN)}$$

- Chiều cao độ hàn: $h_f = 0,8 \text{ cm}$
- Chiều dài yêu cầu với một độ hàn:

$$l_{w1} > \frac{R_1}{2 \cdot h_f \cdot (k \cdot f_w)_{\min} \cdot \sigma_c} \quad \rightarrow 1 \geq 5,16 \text{ (cm)}$$

- Chiều dài độ hàn cần

$$l_{w2} > \frac{R_2}{2 \cdot h_f \cdot (k \cdot f_w)_{\min} \cdot \sigma_c} = 2,98 \text{ (cm)}$$

- Thiết kế $l_{w1} \geq 60 \text{ mm}$, $l_{w2} \geq 60 \text{ mm}$

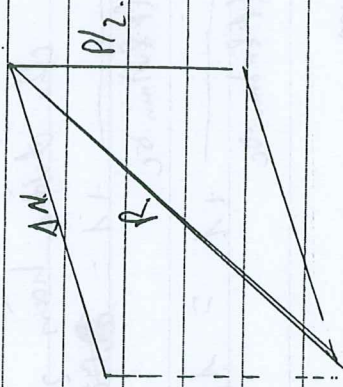
e. Tính khối lượng thép cần + diện tích cốt thép
 Hợp lực tác dụng vào độ hàn sẽ gồm lực tập trung P với
 giá trị lớn hơn 2 lần giá trị AN với M_2
 (AN là chênh lệch lực dọc giữa 2 đoạn thanh cốt thép ở
 2 bên nút) với M_2

$$P = T_1 + H_1 M = 192,56 + 952,4 = 644,96 \text{ (daN)}$$

$$M_{cr} = 1,2 \cdot M_2 - 2 M_{qh} = 6714,34$$

$$AN = 5509 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow \text{Hợp lực gồm } P = 644,96 \text{ daN với } M_2 = 6714,34 \text{ daN}$$



Giá trị hợp lực tác dụng vào một độ hàn

t) độ hàn song

$$R_1 = \sqrt{\left(\frac{P}{2}\right)^2 + (k \cdot M_2)^2} + 2 \frac{P}{\sigma} \cdot k \cdot M_2 \cdot \cos \alpha$$

$$= 5079,6 \text{ (daN)}$$

$$R_2 = \left(\left(\frac{p}{\alpha} \right)^2 + [(1-k) \cdot N_{c_2}]^2 + \alpha \cdot \frac{p}{\alpha} \cdot (1-k) N_{c_2} \cdot \cos 80^\circ \right)$$

$$= 7443,07 \text{ (dan)}$$

Đường hàn giữa thanh cứng tiết diện lớn với hàn mềm:

→ Chọn que hàn $N42$

Chiều cao hàn $h_f = 8 \text{ mm}$

Chiều dài gờ cùn với một đầu hàn:

→ Đường hàn song:

$$L_{w1} = \frac{R_1}{2 \cdot h_f (f \cdot f_w)_{\min} \cdot \sigma_c} + 1 = 35 \text{ (cm)}$$

→ Đường hàn cứng:

$$L_{w2} = \frac{R_2}{2 \cdot h_f (f \cdot f_w)_{\min} \cdot \sigma_c} + 1 = 47 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow L_{w1} \geq 300 \text{ mm}$$

$$L_{w2} \geq 300 \text{ mm}$$

3. Các nút nối giữa ở hiện trường

3.1, Nút dưới gối đỡ: Nút 4.

Ở độ hàn liên kết thanh xiên, xà và hàn mềm.

- Lực dọc lớn nhất tác dụng tại thanh: $N = 4200,6 \text{ (dan)}$

- Phân phối lực dọc cho đường hàn 2,45

$$L_{w1} \geq \frac{N_1}{2 \cdot h_f (f \cdot f_w)_{\min} \cdot \sigma_c} + 1 = 2,45 \text{ (cm)}$$

$$L_{w2} = \frac{N_2}{2 \cdot h_f (f \cdot f_w)_{\min} \cdot \sigma_c} + 1 = 1,6 \text{ (cm)}$$

Thời tiết $L_{w1} = 50 \text{ mm}$

$$L_{w2} = 50 \text{ mm}$$

b) Tính độ hàn kết thép đúng D5 và bán mô.
 - Lựa chọn lớn nhất từ bảng tại thép $N = 6767,47 \text{ (daN)}$
 - Phần phải lực lên đường hàn.

$$\rightarrow \text{Độ hàn song } N_1 = 0,7 \cdot N = 4737,23$$

$$\rightarrow \text{Độ hàn cạnh } N_2 = 0,3 \cdot N = 2030,24$$

chều cao thép hàn: $h_f = 6 \text{ mm}$

Chiều dài độ hàn yêu cầu:

$\rightarrow$ Độ hàn song:

$$L_{w1} \geq \frac{N_1}{2 \cdot h_f \cdot \sigma_{h1}} + 1 = 4,13 \text{ (cm)}$$

$$L_{w2} \geq \frac{N_2}{2 \cdot h_f \cdot \sigma_{h2}} + 1 = 2,34 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow$ Thiết kế $L_{w1} \geq 50 \text{ mm}$

$$L_{w2} \geq 50 \text{ mm}$$

c) Tính độ hàn kết thép cạnh thép với bán cấp phía dưới:

- Diện tích quy ước A_{qr} là diện tích toàn cấp phía dưới với diện tích phần ở bán mô (lấy bằng $2 \cdot h_f \cdot t_{b1}$)
 Số tiết diện bán cấp phải dưới $450 \times 8 \text{ mm}$

$$\Rightarrow A_{qr} = 45 \cdot 0,8 \pm 2 \cdot 8 \cdot 1 = 57 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Lựa chọn lần lượt tại thép cạnh: $C D_5$: $N_3 = 22560,97 \text{ daN}$

Với ứng suất tại thép ~~cạnh~~ tốt phiên quy ước

$$\sigma_{qr} = \frac{1,2 \cdot N_3}{A_{qr}} = 510 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$\rightarrow$ Tỉ lệ đủ chịu lực.

- Tính chiều dài kết bán cấp dưới với mô thép cạnh

$$\rightarrow \text{Loại tính toán: } N_{ap} = \sigma_{qr} \cdot 45 \cdot 0,8 = 18720 \text{ (daN)}$$

$\rightarrow$ Chiều cao độ hàn $h_f = 8 \text{ mm}$

→ Tổng chiều dài liên kết thép hàn y/c để chịu kéo.

$$\sum L_w = \frac{N_{op}}{n_p \cdot (f_y \cdot f_w)_{min} \cdot \delta_c} + 4 = \frac{1485}{1 \cdot 195} + 4 = 7,5 \text{ (cm)}$$

22,4

e) $\sum L_w = 23 \text{ (cm)}$

→ Tính thép hàn liên kết thanh công cốt thép với beam như.

Giải và lựa tính toán M_c khi giá lớn hơn trong d. biểu thức sau: $1/2 \cdot M_2 - M_{op}$ với $0,5 M_3$

$$\Rightarrow 1/2 \cdot M_2 - M_{op} = 8352 \text{ (daN)}$$

$$\Rightarrow 0,5 M_3 = 11280 \text{ (daN)}$$

$$\Rightarrow M_c = 11280 \text{ (daN)}$$

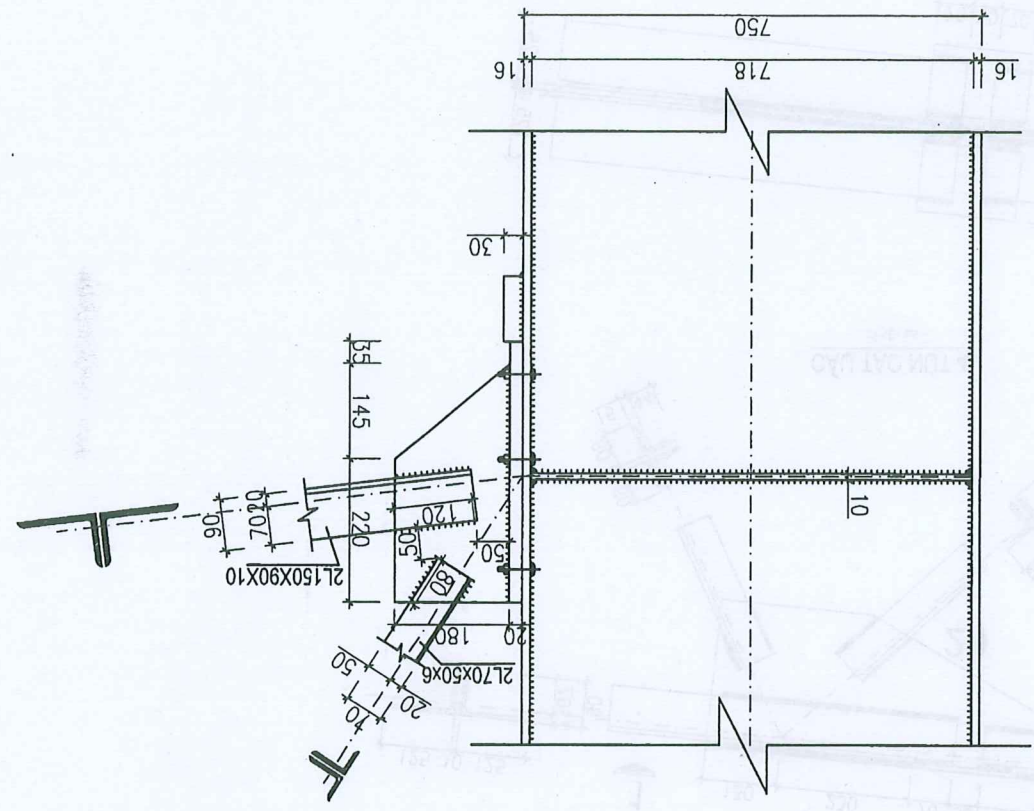
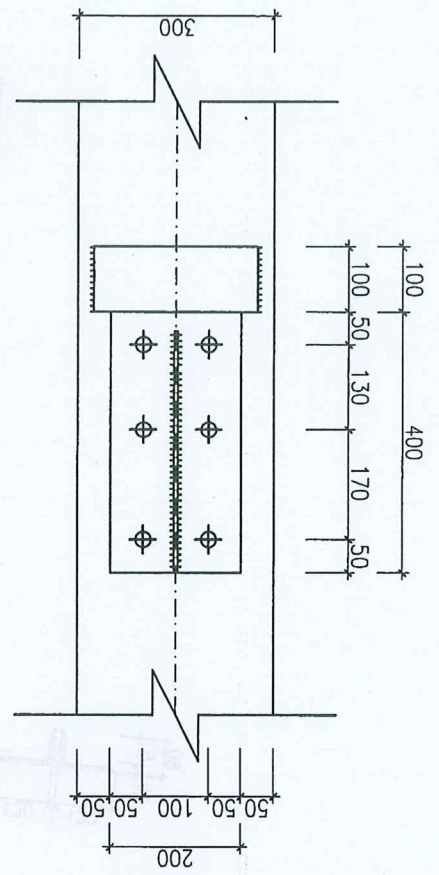
→ Chiều Cao thép hàn $h_f = 2 \text{ mm}$.

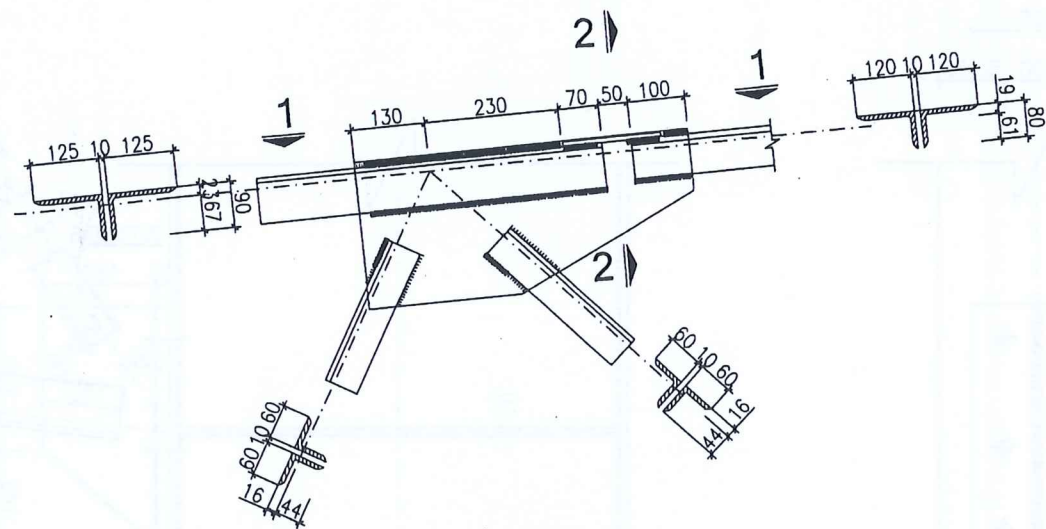
Coi các thép hàn song và thép hàn cốt chịu kéo như sau

- Tổng chiều dài thép hàn yêu cầu để chịu kéo.

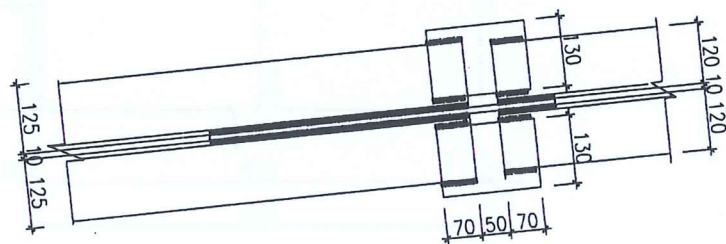
$$\sum L_w \geq \frac{M_c}{n_p \cdot (f_y \cdot f_w)_{min} \cdot \delta_c} + 4 = 15,8 \text{ (cm)}$$

CẦU TẠO NÚT 2 Tỷ lệ: 1/10

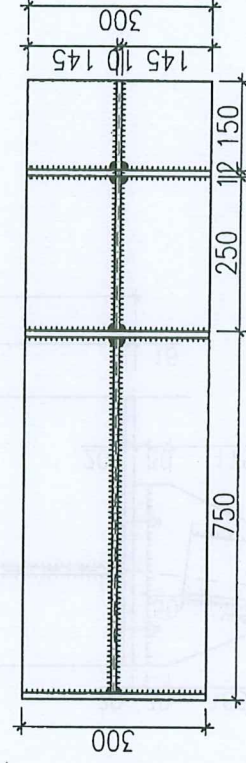
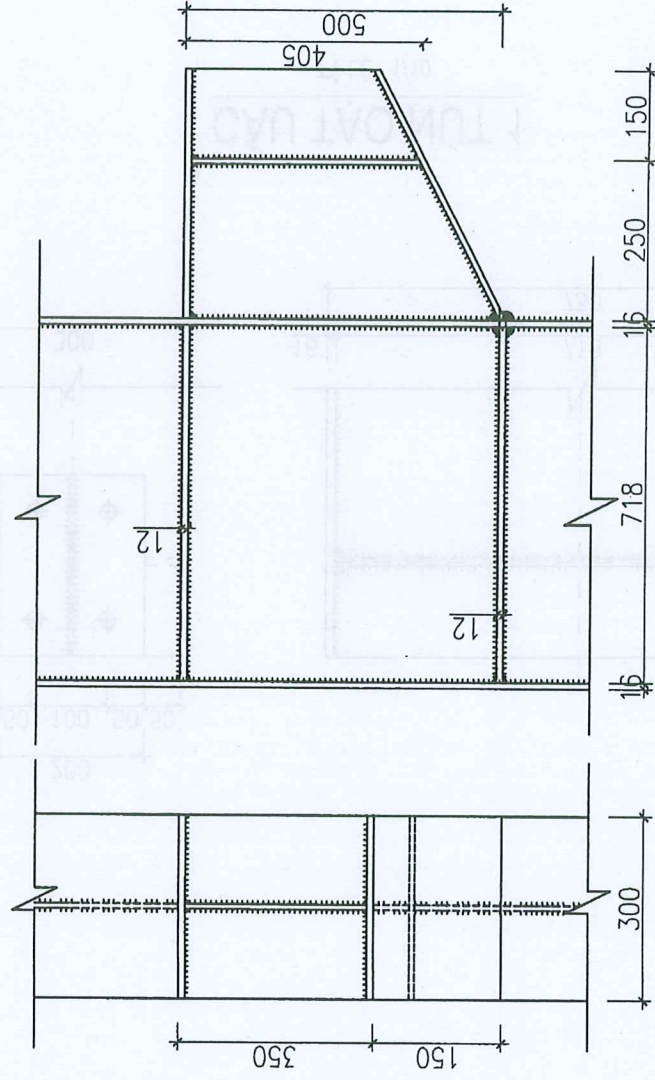




CẤU TẠO NÚT 4
TỶ LỆ: 1/5

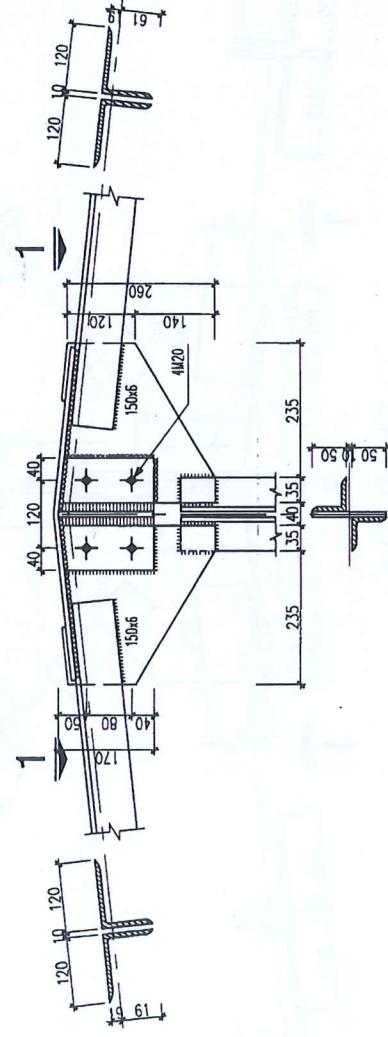


Mặt cắt 1-1

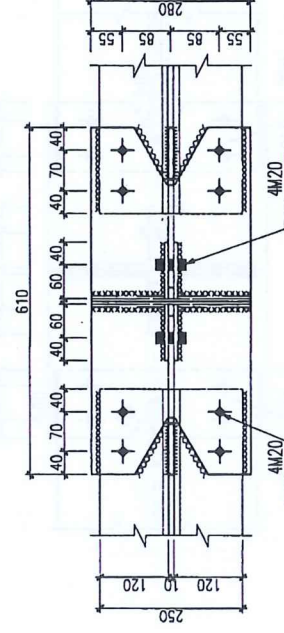


CHI TIẾT VAI CỘT

TỶ LỆ : 1/10



Chi tiết nút 5



Mặt cắt 1-1