

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI
HA NOI UNIVERSITY OF CIVIL ENGINEERING
 55 ĐƯỜNG GIẢI PHÓNG, HAI BÀ TRUNG, HÀ NỘI - Tel: (024) 38.696397,
 Fax: (84-24) 38.691684, Email: dhxaydung@huce.edu.vn - Website: huce.edu.vn

BỘ MÔN

CÔNG NGHỆ VÀ QUẢN LÝ XÂY DỰNG

Tel: (024) 38.697349
 Website: bmthicong.com.vn
 Email: bm.cnqlxd@huce.edu.vn

ĐỒ ÁN KỸ THUẬT THI CÔNG I

THI CÔNG BÊ TÔNG CỐT THÉP
TOÀN KHỐI NHÀ NHIỀU TẦNG

Nội dung: Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công BTCT toàn khối nhà nhiều tầng

Giảng viên ra đề: TS. Vũ Chí Công
 Giảng viên hướng dẫn: TS. Vũ Chí Công
 Ngày giao đồ án: 11/09/2024
 Họ và tên sinh viên: Nguyễn Trọng Hưng
 Lớp: 67XD6 Mã số sinh viên: 0146167 STT: 26

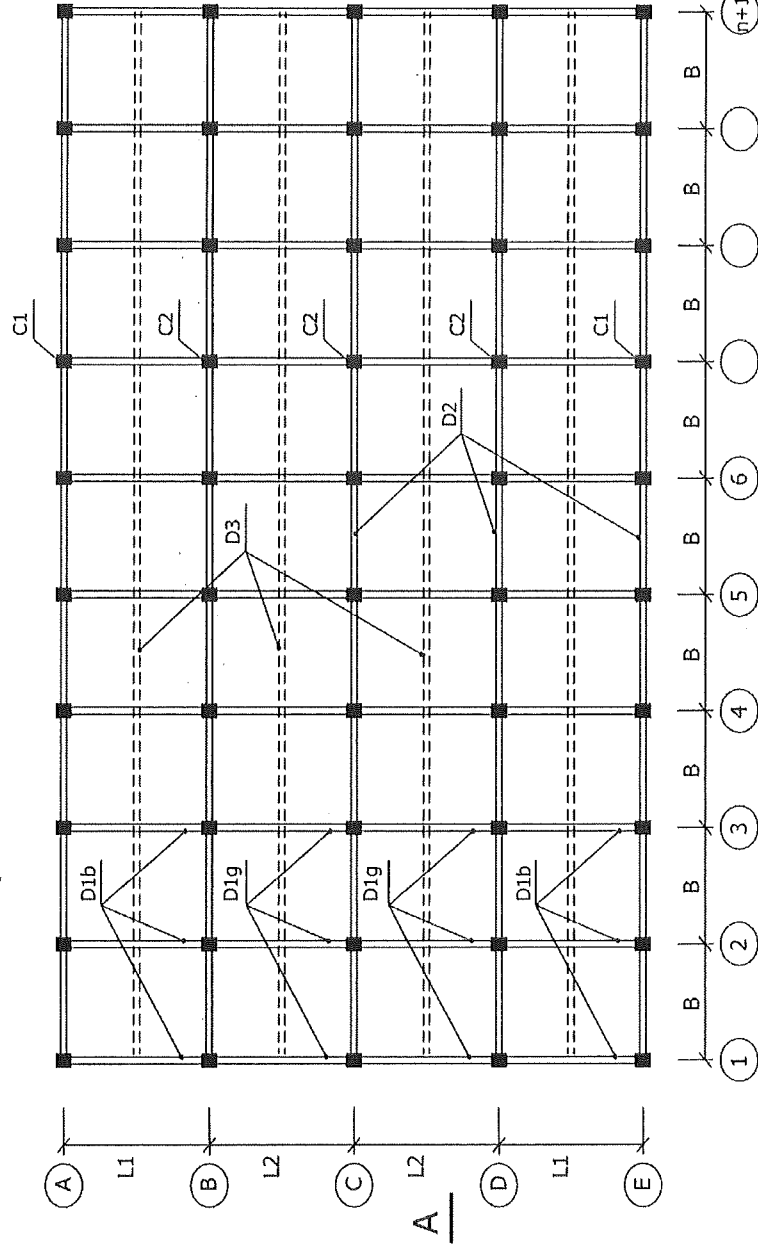
Ngày thông qua			
Chữ ký của GVHD			

Phương án (m)	11-12
Số bước (n)	24
Số tầng	4

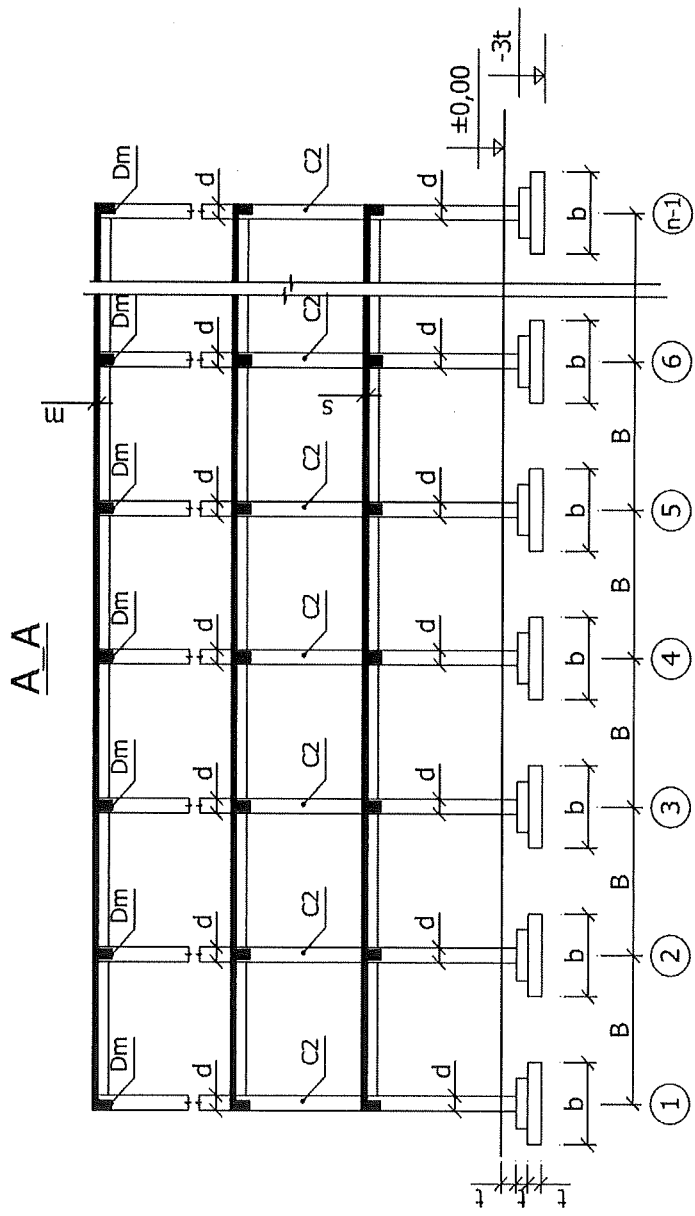
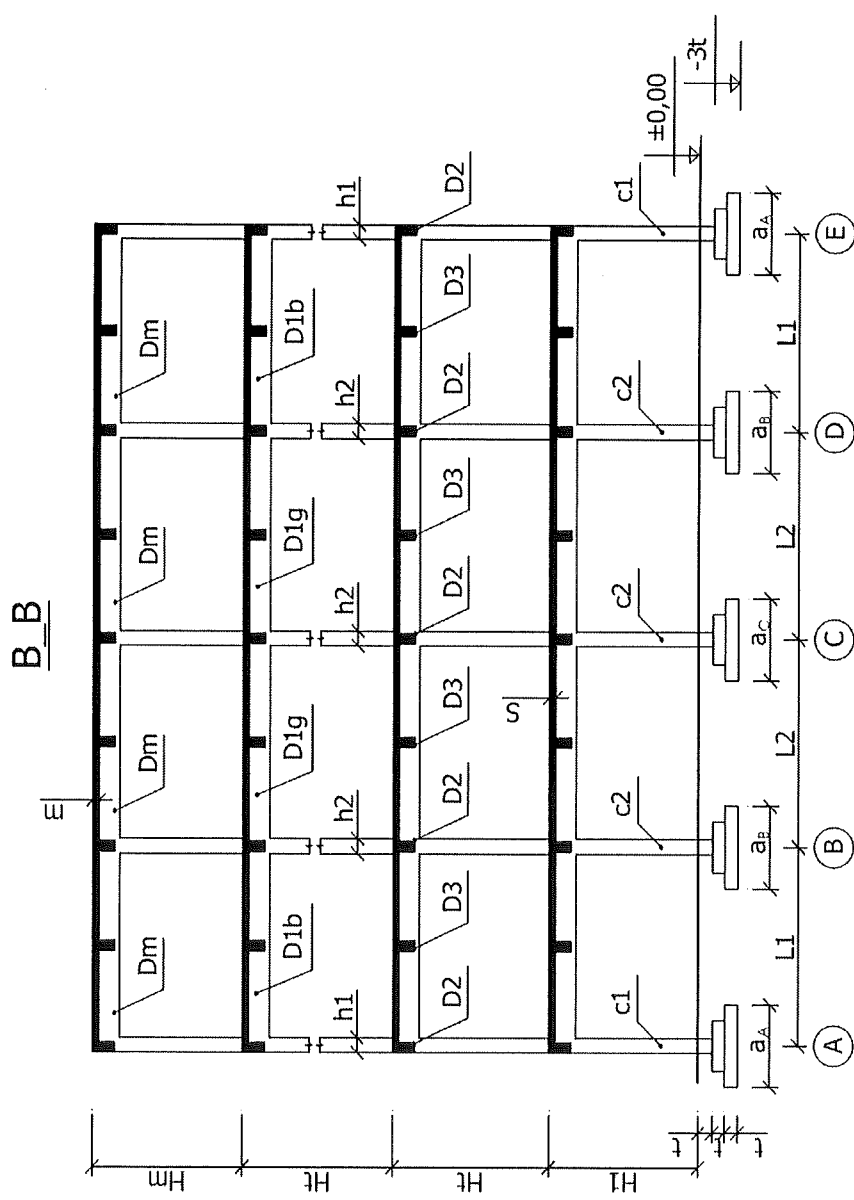
$[\sigma]_{G\delta}$ (kg/cm ²)	90
$\gamma_{G\delta}$ (kg/m ³)	650
Mùa thi công	Đông

MẶT BẢNG CÔNG TRÌNH

| B



| B



PHẦN HƯỚNG DẪN CỤ THỂ

(Chú ý với SV Khoa XD lưu số liệu đầu bài và thuyết minh để làm đồ án tổ chức)

PHẦN THUYẾT MINH:

1. Căn cứ vào số liệu đề bài đã cho vẽ mặt bằng, vẽ mặt cắt công trình theo đúng số liệu được giao.
2. Thiết kế ván khuôn cột theo đúng kích thước đã cho. (có hình vẽ kèm theo).
3. Thiết kế ván khuôn sàn (có hình vẽ kèm theo).
4. Thiết kế ván khuôn dầm (dầm chính và dầm phụ) (có hình vẽ kèm theo)
5. Viết biện pháp kỹ thuật thi công cho các công tác chính của BTCT toàn khối.
6. Tính toán máy móc, thiết bị phục vụ công tác thi công.
7. Tính toán khối lượng ván khuôn (m^2), khối lượng cốt thép (kg), khối lượng bê tông (m^3), cho các loại kết cấu (cột, dầm chính, dầm phụ và sàn) cho từng tầng nhà (lập bảng tính).
8. Căn cứ vào khối lượng, căn cứ vào định mức lao động tính lượng hao phí lao động cho từng dạng công tác tính riêng cho từng tầng.
9. Phân chia công trình thành các đợt và phân đoạn thi công.
10. Lập tiến độ thi công theo phương pháp dây chuyền.
11. Nếu một số điểm chính cần chú ý về an toàn lao động trong khi thi công công trình bê tông cốt thép toàn khối.

Chú ý: Nếu $L_2 \leq 3.0$ (m) thì bỏ trục C.

PHẦN BẢN VẼ: (Vẽ 1 bản khổ giấy A1)

1. Vẽ mặt bằng thi công, trong đó nội dung của bản mặt bằng phải thể hiện: mặt bằng của 1 tầng đặc trưng, các phân đoạn, hướng đổ bê tông, cách chống ván khuôn sàn, dầm, cột... các sàn công tác, vị trí đặt máy trộn bê tông, vị trí bãi tập kết đá, cát, xi măng, bể nước, vị trí đặt máy vận chuyển lên cao (cần cẩu, vận thăng...)
2. Vẽ mặt cắt (một đến hai mặt cắt ngang và dọc tùy theo thầy hướng dẫn): trên mặt cắt này phải thể hiện ván khuôn, cột chống sàn, ván khuôn dầm, sàn công tác, máy vận chuyển lên cao...
3. Vẽ chi tiết ván khuôn cột, dầm, và ô sàn điển hình theo phương án đã chọn
4. Vẽ tiến độ thi công.

BẢNG SỐ LIỆU ĐỀ BÀI

PHƯƠNG AN (m)															THÂN										MỘNG					HLC					
															DẦM D(cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC				
															CỘT TẦNG		Hm(m)		Ht(m)		Hl(m)		L(m)		B(m)		t(cm)		MỘNG					HLC	
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC
															C1(d/h1)		C2(d/h2)		d sàn(s/cm)		Dm		d mái(m/cm)		MẶT										HLC

Ghi chú: Hdp=Ldp/12; Hdc=Ldc/10; Kích thước cột trong bảng là kích thước cột của tầng cao nhất. Cứ cách 2 tầng từ trên xuống thì cạnh dài tiết diện cột lại tăng lên 5cm. Nếu số liệu đảm D3 bằng 0 thì bỏ qua đảm D3.

PHẦN I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

I. SỐ LIỆU ĐỀ BÀI

1. Phần móng

Số liệu	A	B	C
A(m)	2,5	2,6	2,6
b(m)	1,6	1,6	1,6
t(cm)	45	45	45

2. Phần thân

*Kích thước cột:

Số tầng T = 4 tầng

Mùa thi công: Mùa đông

Cột	1-2	3-4
C1 bxx (cm)	25 x 30	25 x 25
C2 bxx (cm)	25 x 30	25 x 25

*Bước cột, nhịp :

Bước cột: B = 3,8 m. n=24 bước

Nhịp biên : L₁ = 6,5 m , Nhịp giữa : L₂ = 7,2 m.

*Chiều cao nhà

Chiều cao tầng 1: H₁ = 4,2m

Chiều cao từ 2 đến tầng 3 : H₂ = 3,9m

Chiều cao tầng mái (tầng 4) H_m = 3,6m

*Dầm:

+ **Dầm D1** (bxx): Với bước nhịp L₁ = 6,5m = 650cm.

Nhịp biên:

Trong đó: $\square a_1 = \frac{L_1}{10} = \frac{650}{10} = 65\text{cm}$ (chọn h_{dc} = 65cm).

⇒ Kích thước dầm D_{1b} (bxx) = (25x65)cm.

Nhịp giữa:

Trong đó: $\square a_1 = \frac{L_2}{10} = \frac{720}{10} = 72\text{cm}$ (chọn h_{dc} = 75cm).

⇒ Kích thước dầm D_{1g} (bxx) = (25x75)cm.

+ **Dầm dọc nhà** D2, D3 với nhịp của dầm là: B = 3,8m = 380cm .

Trong đó $\square a_2 = \frac{B}{12} = \frac{380}{12} = 31,6\text{cm}$ (chọn h_{d2} = 35cm).

⇒ Kích thước dầm D2 (bxx) = (25x35)cm, Kích thước dầm D3 (bxx) = (20x35)cm

Dầm mái: D_{mb} (bxx) = (25x65)cm, D_{mg} (bxx) = (25x75)cm

* Các số liệu tính toán khác

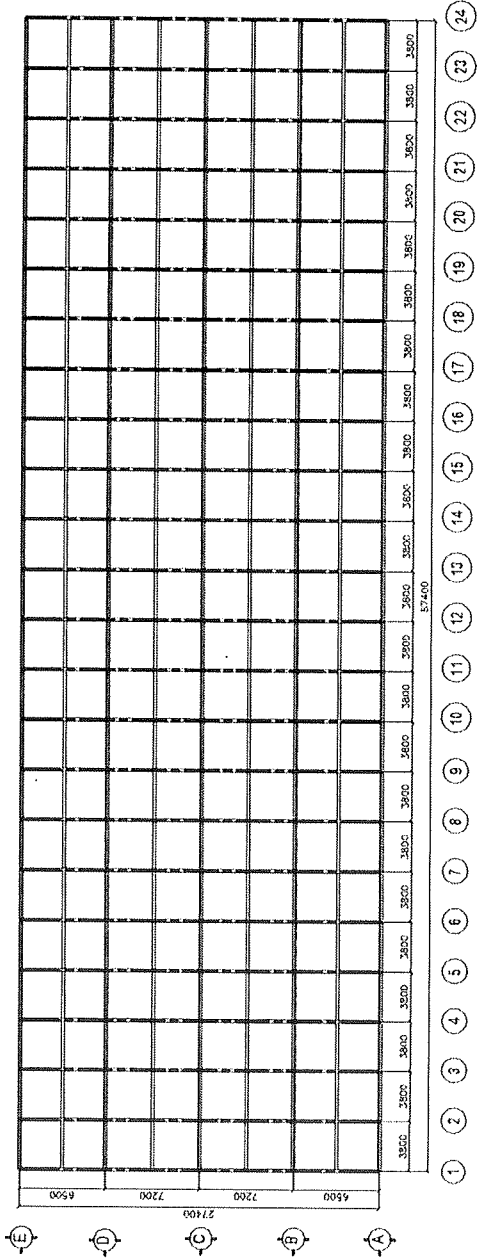
Chiều dày sàn nhà d_s = 15 cm , sàn mái d_m = 15cm

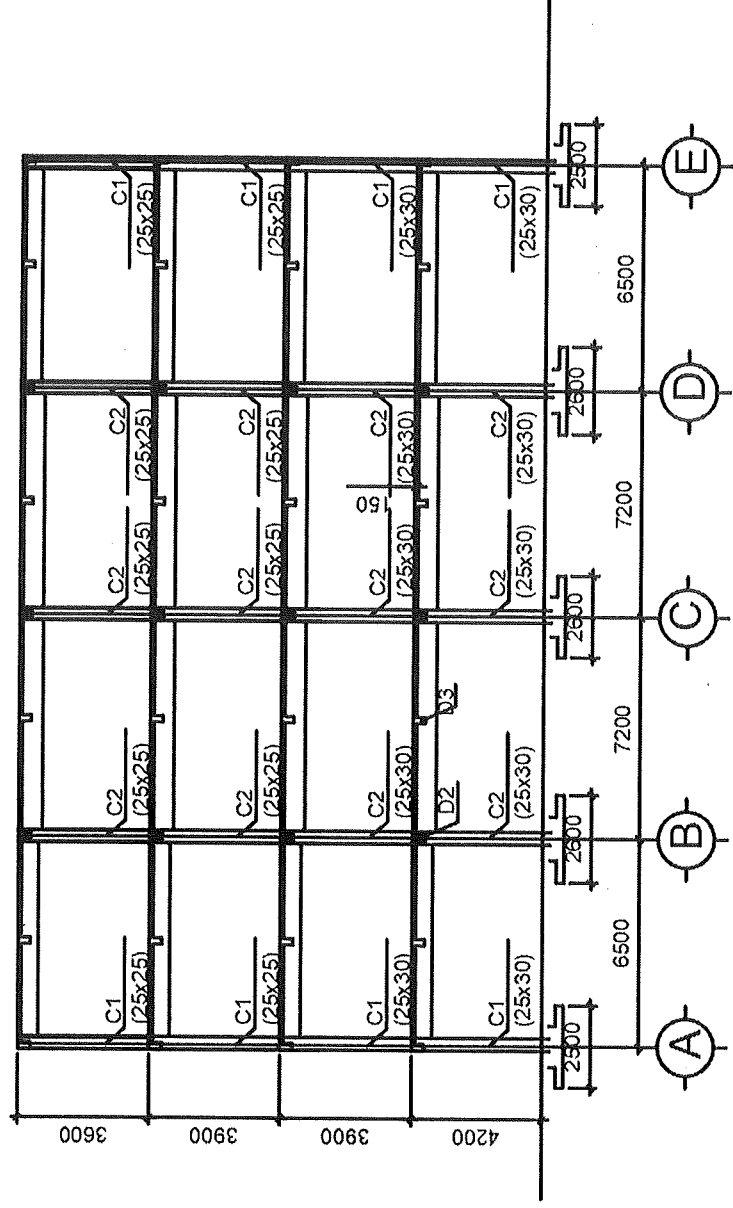
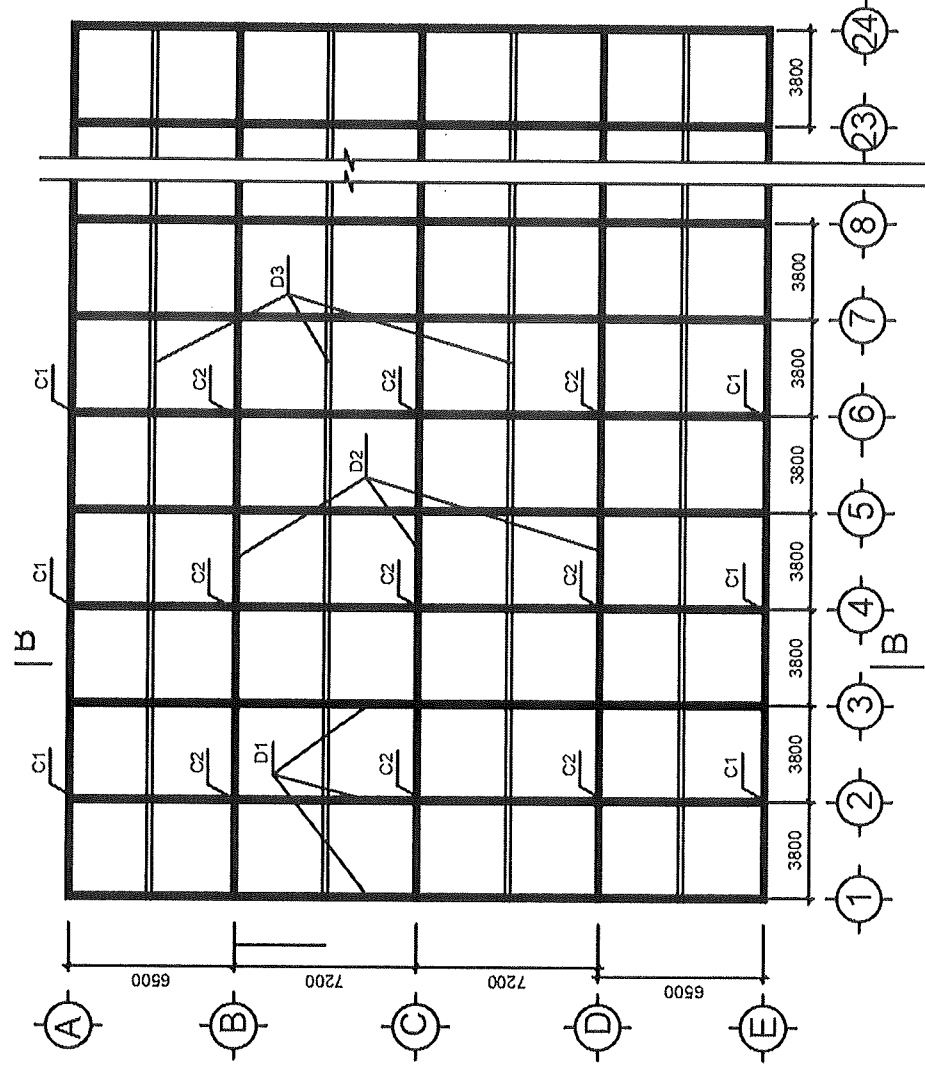
ĐỒ ÁN KỸ THUẬT THI CÔNG I

- Hàm lượng cốt thép $\mu = 1,5\%$
- Mùa thi công: Mùa đông
- Các loại gỗ có : $\gamma_{gỗ} = 90 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
 $[\sigma]_{gỗ} = 650 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
 $E = 1,1.10^5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
- Sử dụng bê tông cấp bền B15

II. HÌNH VẼ THỂ HIỆN

- Vẽ đầy đủ lần lượt theo thứ tự mặt bằng; mặt đứng; mặt cắt công trình





III. SƠ BỘ CHỌN GIẢI PHÁP THI CÔNG

1. Giải pháp phân chia đợt thi công (phân chia theo phương đứng).

" Với điều kiện nhân lực, vật tư cũng như máy móc thi công không phù hợp với việc lựa chọn giải pháp thi công 1 tầng 1 đợt - tức là chỉ đổ bê tông 1 lần cho cột, dầm, sàn, ... "

⇒ Nên lựa chọn giải pháp chia đợt như sau: 1 tầng 2 đợt:

- Đợt 1: Thi công hết toàn bộ kết cấu chịu lực theo phương đứng như: cột, tường.
- Đợt 2: Thi công toàn bộ các cấu kiện còn lại: dầm sàn toàn khối.

2. Giải pháp lựa chọn ván khuôn, đà giáo.

"Trong phạm vi đồ án môn học, do công trình quy mô nhỏ, ít tầng nên ta lựa chọn giải pháp ván khuôn, xà gồ cột chống bằng gỗ"

- Nêu các thông số kỹ thuật của vật liệu gỗ sử dụng làm ván khuôn:

$$\gamma_{\text{gỗ}} = 650 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$[\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

PHẦN II: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CHO CÁC CẤU KIỆN

I. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ VÁN KHUÔN SÀN

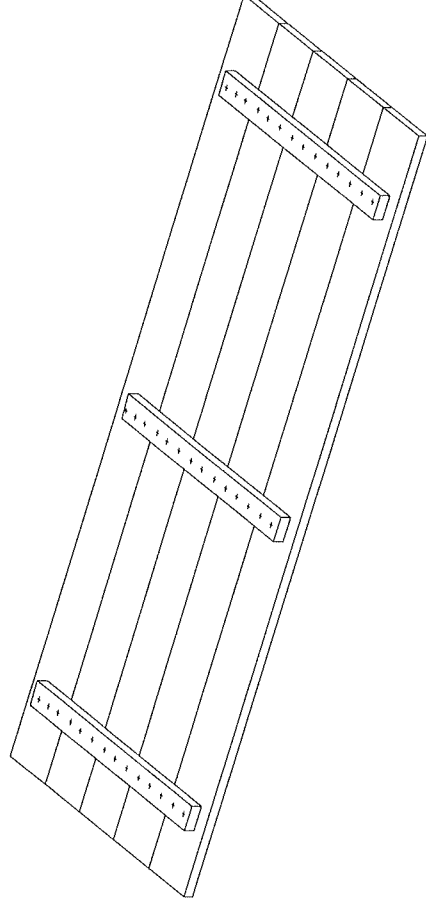
1. Giới thiệu về ván khuôn sàn

- Vật liệu: Sử dụng ván khuôn, xà gồ, cột chống bằng gỗ tự nhiên có các thông số sau:

$$\gamma_{\text{gỗ}} = 700 \text{ kg/m}^3, \quad [\sigma]_{\text{gỗ}} = 110 \text{ kg/cm}^2 = 110.10^4 \text{ kg/m}^2,$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ kg/cm}^2 = 1,1.10^9 \text{ kg/m}^2$$

- Cấu tạo:



+ Ván khuôn sàn được tạo thành từ các tấm ván nhỏ ghép với nhau, và được liên kết với nhau bằng các nẹp ngang có bề dày $d = 3 \text{ cm}$

(kích thước tiết diện 1 tấm ván khuôn $\text{bề rộng} \times \text{chiều dày} = 250 \times 30 \text{ mm}$)

+ Cách thức làm việc: Ván khuôn được đặt lên hệ xà gồ và xà gồ được kê lên các cột chống.

Khoảng cách giữa các xà gồ được tính toán để đảm bảo 2 điều kiện: điều kiện về cường độ và điều kiện về biến dạng của ván khuôn sàn.

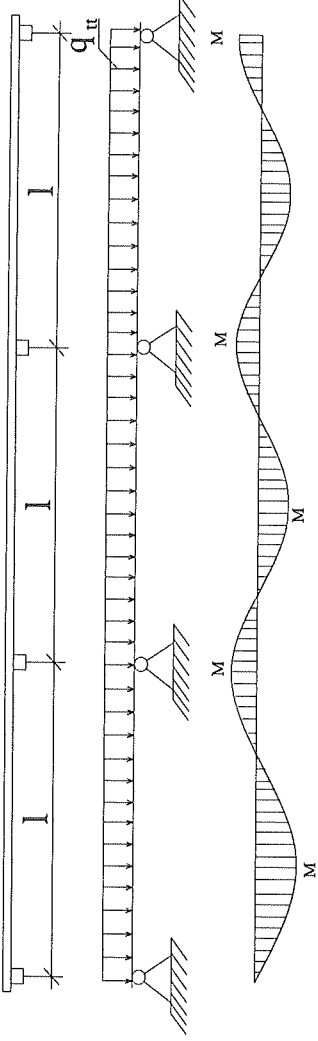
Khoảng cách giữa các cột chống được tính toán để đảm bảo: 2 điều kiện về cường độ, biến dạng của xà gồ và điều kiện ổn định của cột chống.

Cột chống sử dụng ở đây là cột chống chữ "I" được làm bằng gỗ, chân cột được đặt lên nêm gỗ để có thể thay đổi chiều cao cột chống và tạo điều kiện thuận lợi cho thi công tháo lắp ván khuôn.

2. Sơ đồ tính toán

Xét 1 dải ván khuôn bề rộng 1m theo phương vuông góc với xà gồ

⇒ sơ đồ tính toán là dầm liên tục có gối tựa là các xà gồ và chịu tải trọng phân bố đều.



Sơ đồ tính toán cốt pha sàn

2. Xác định tải trọng

Tính toán tải trọng cho 1 dải bản rộng 1m:

* Tĩnh tải:

- Trọng lượng bản thân của kết cấu: (Trọng lượng bê tông cốt thép)

$$g_1^{tc} = \gamma_b \cdot b \cdot d_s = 2500 \cdot 1.0 \cdot 0.15 = 375 \text{ kg/m}$$

Trong đó: b - bề rộng tính toán của dải bản sàn b=1(m)

d_s - chiều dày sàn $d_s=0.15$ (m);

γ_b - trọng lượng riêng của bê tông: $\gamma_b=2500$ (kg/m³)

$$\rightarrow g_1^{tt} = n \cdot g_1^{tc} = 1.2 \cdot 375 = 450 \text{ kg/m, (Hệ số vượt tải của BTCT là } n=1.2)$$

- Trọng lượng bản thân ván sàn:

$$g_2^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot \delta_{vs} = 650 \cdot 1.0 \cdot 0.03 = 19.5 \text{ kg/m}$$

Trong đó : b - bề rộng tính toán của dải bản sàn b=1(m)

δ_{vs} - chiều dày ván sàn $\delta_{vs}=0.03$ (m)

γ_g - trọng lượng riêng của gỗ $\gamma_g = 650$ (kg/m³).

$$\rightarrow g_2^{tt} = n \cdot g_2^{tc} = 1.1 \cdot 19.5 = 21.45 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải:

- Tải trọng do người và phương tiện vận chuyển: $p_1^{tc} = 250 \text{ kg / m}^2$

$$\Rightarrow p_1^{tt} = n \cdot p_1^{tc} = 1.3 \cdot 250 = 325 \text{ (kg/m}^2)$$

- Tải trọng do đầm rung: $q_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$

$$\Rightarrow p_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} \cdot b = 1.3 \cdot 200 \cdot 1 = 260 \text{ (kg/m}^2)$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

Đồ bảng cần trục tháp (phụ thuộc vào dung tích thùng chứa bê tông):

$$0,2 \text{ m}^3 < V < 0,8 \text{ m}^3 : p^c = 400 \text{ kg/m}^2$$

$$\rightarrow p_3^u = n. q_3^{tc} = 1,3.400 = 520 \text{ kg/m}^2.$$

⇒ Tổng tải trọng :

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng trên một dải bản rộng 1m là:

$$q_s^{tc} = \sum_{i=1}^n g_i^{tc} + \sum_{i=1}^n p_i^{tc} = 375 + 19,5 + 1.(250 + 400 + 200) = 1244,5 \text{ kg/m}.$$

- Tải trọng tính toán tác dụng trên một dải bản rộng 1m là:

$$q_s'' = \sum_{i=1}^n g_i'' + \sum_{i=1}^n p_i'' = 450 + 21,45 + 1.(325 + 520 + 260) = 1576,45 \text{ kg/m}.$$

4. Tính toán khoảng cách xà gồ: Tính toán với ô sàn (6,5x3,8) m²

a. Tính theo điều kiện về cường độ (điều kiện bền):

$$\text{Công thức kiểm tra: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_u$$

Trong đó : M - mômen uốn lớn nhất xuất hiện trên cấu kiện $M_{\max} = \frac{q'' l^2}{10}$

W - mômen kháng uốn của cấu kiện

$$W = \frac{b \cdot \delta_{vs}^2}{6} = \frac{100 \cdot 3^2}{6} = 150 \text{ m}^3$$

$$[\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

⇒ khoảng cách:

$$l_1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 150}{15,7645}} \approx 92,53 \text{ cm}$$

b. Tính toán theo điều kiện về biến dạng của ván sàn (điều kiện biến dạng):

Công thức kiểm tra: $f \leq [f]$

Trong đó:

f - độ võng tính toán của bộ phận ván khuôn: $f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ}$

J-Mô men quán tính của cấu kiện/ $= \frac{b \cdot \square_v^3}{12} = \frac{100 \cdot 3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$

$[f]$ - độ võng giới hạn lấy theo TCVN 4453 - 1995

+ Với các kết cấu có bề mặt lộ ra ngoài: $[f] = \frac{l_{tt}}{400} = \frac{3,0 \cdot 10^2}{400} = 0,75 (\text{cm})$

⇒ khoảng cách:

$$l_2 \leq \sqrt[4]{\frac{128[f]EJ}{q^{tc}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 0,75 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 225}{12,445}} = 117,547 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các xà gồ là $l_{xg} \leq \min(l_1; l_2) = 92,53 \text{ cm}$. Chọn $l_{xg} = 90 \text{ cm}$

⇒ chiều dài xà gồ L_{xg}

$$l_{xg} = B - b_{dc} - 2 \cdot \delta_{vdc} - 2 \cdot \delta_{ht} = 3,8 - 0,25 - 2 \cdot 0,03 - 2 \cdot 0,015 = 3,46 \text{ m}$$

Trong đó :

L_{xg} : chiều dài của xà gồ

$B=3,8\text{m}$: bước cột

$b_{dc}=0,25\text{m}$: bề rộng của dầm chính

$\delta_{vdc}=0,03\text{m}$: là bề dày của ván thành dầm chính

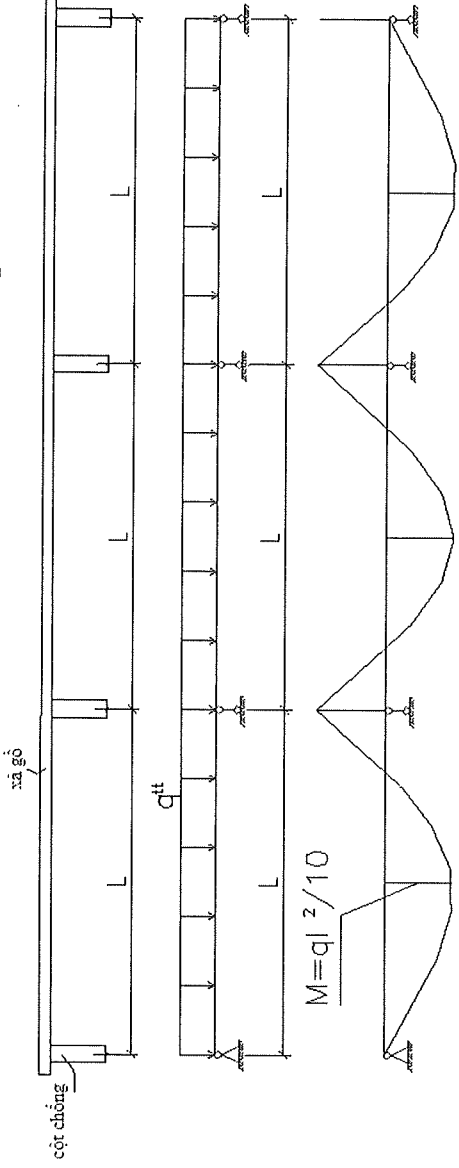
$\delta_h = 0,015m$: khoảng hở giữa xà gồ và dầm chính

5. Tính toán và kiểm tra cột chống xà gồ:

5.1. Tính toán khoảng cách cột chống xà gồ:

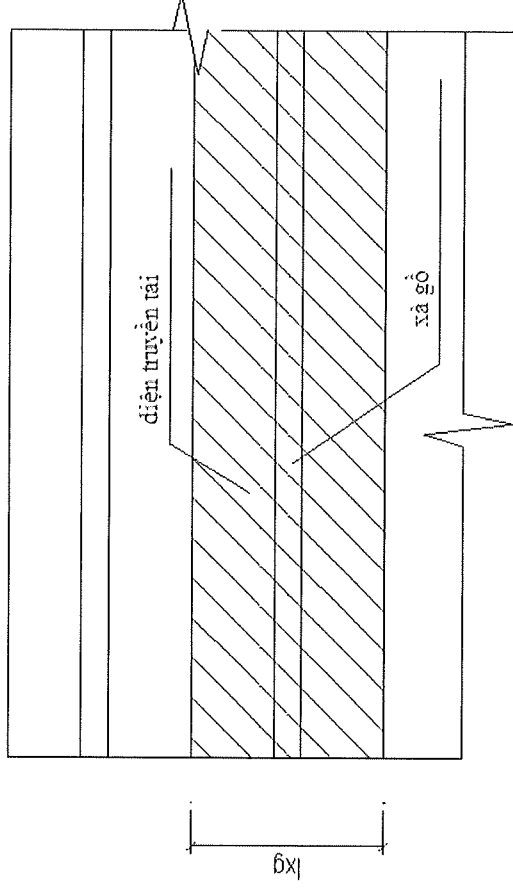
" Coi xà gồ là dầm liên tục đặt trên các gối tựa tại các vị trí kê lên các cột chống. Xà gồ chịu tải trọng từ ván sàn truyền xuống và thêm phần trọng lượng bản thân xà gồ."
- Chọn trước tiết diện xà gồ (8x10cm).

- Khoảng lấy tải trọng để tính toán cột chống xà gồ: $b_{xg} = \frac{l_{xg}}{2} \cdot 2 = 90 \text{ cm}$



a. Xác định tải trọng:

Sơ đồ truyền tải:



- Tải trọng từ ván sàn truyền xuống:

$$q_{1c} = b_{xg} q_s^{tc} = 1,0 \cdot 1244,5 = 1244,5 \text{ (kg/m)};$$

$$q_{1r} = b_{xg} q_s'' = 1,0 \cdot 1576,45 = 1576,45 \text{ (kg/m)};$$

- Trọng lượng bản thân xà gồ:

$$q_s^{tc} = \gamma_g F_{xg} = 650 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 5,1 \text{ (kg/m)};$$

$$q_s'' = n \cdot q_s^{tc} = 1,1 \cdot 5,1 = 5,61 \text{ kg/m}$$

Trong đó: $n = 1,1$

F_{xg} - Diện tích tiết diện ngang của xà gồ.

⇒ Tổng tải trọng :

- Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1244,5 + 5,1 = 1249,6 \text{ kg/m.}$$

- Tải trọng tính toán :

$$q^u = q_1^u + q_2^u = 1576,45 + 5,61 = 1582,06 \text{ kg/m.}$$

b. Tính theo điều kiện về cường độ (điều kiện bên):

$$\text{Công thức kiểm tra: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_u$$

$$\text{Trong đó : } M - \text{mômen uốn lớn nhất xuất hiện trên cấu kiện } M_{\max} = \frac{q^u l^2}{10}$$

W - mômen kháng uốn của cấu kiện

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$[\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

=> khoảng cách:

$$l_1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 133,33}{15,8206}} \approx 87,091 \text{ cm}$$

c. Tính toán theo điều kiện về biến dạng của ván sàn (điều kiện biến dạng):

$$\text{Công thức kiểm tra: } f \leq [f]$$

Trong đó:

$$f - \text{độ võng tính toán của bộ phận ván khuôn: } f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$$

$$J - \text{Mô men quán tính của cấu kiện } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4$$

$$[f] - \text{độ võng giới hạn lấy theo TCVN 4453 - 1995}$$

$$+ \text{ Với các kết cấu có bề mặt lộ ra ngoài: } [f] = \frac{l_{tt}}{400} = \frac{3,8 \cdot 10^2}{400} = 0,95 (\text{cm})$$

=> khoảng cách:

$$l_2 \leq \sqrt[4]{\frac{128 [f] E J}{q^{tc}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 0,95 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,7}{12,496}} = 163,444 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cột chống xà gồ là $l_{cc} \leq \min(l_1; l_2) = 87,091 \text{ cm}$.

Chọn $l_{cc} = 80 \text{ cm}$

5.2. Kiểm tra ổn định cột chống xà gồ:

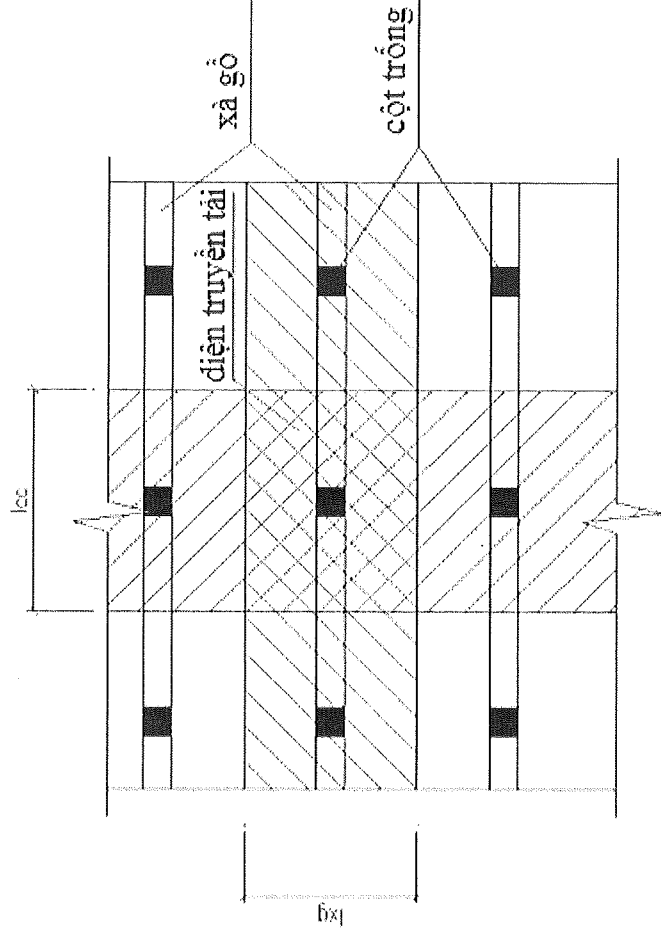
- Chọn trước tiết diện cột chống (do cột chống là cấu kiện chịu nén đúng tâm) nên thường chọn tiết diện là hình vuông (bxh = 10x10cm) "*kích thước cạnh nhỏ nhất của tiết diện cột chống $\geq$ bề rộng của xà gồ bên trên*".

- Xét cột chống làm việc như một cấu kiện chịu nén đúng tâm với liên kết khớp 2 đầu. Vì tầng 1 chiều cao lớn nhất nên tính toán cột chống cho ô sàn tầng 1.



Sơ đồ tính toán cột chống xà gỗ

Tải trọng tác dụng lên đầu cột chống:



$$N = l_{cc} \cdot q_{xg}^n = 0,9 \cdot 1582,06 = 1423,854 \text{ kg}$$

Trong đó: l_{cc} - khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ.

- Chiều dài tính toán của cột chống:

$$H_{cc} = H_t - d_s - \delta_{vs} - h_{xg} - h_n - h_d$$

Trong đó:

H_t - Chiều cao tầng 1, $H_t = 4,2\text{m}$

d_s - Chiều cao sàn, $d_s = 0,15 \text{ m}$

δ_{vs} - Bề dày ván sàn, $\delta_{vs} = 0,03 \text{ m}$

h_{xg} - Chiều cao tiết diện xà gỗ, $h_{xg} = 0,1 \text{ m}$

h_n - Chiều cao nệm

h_d - Chiều dày tấm đệm, lấy $h_n + h_d = 0,1 \text{ m}$

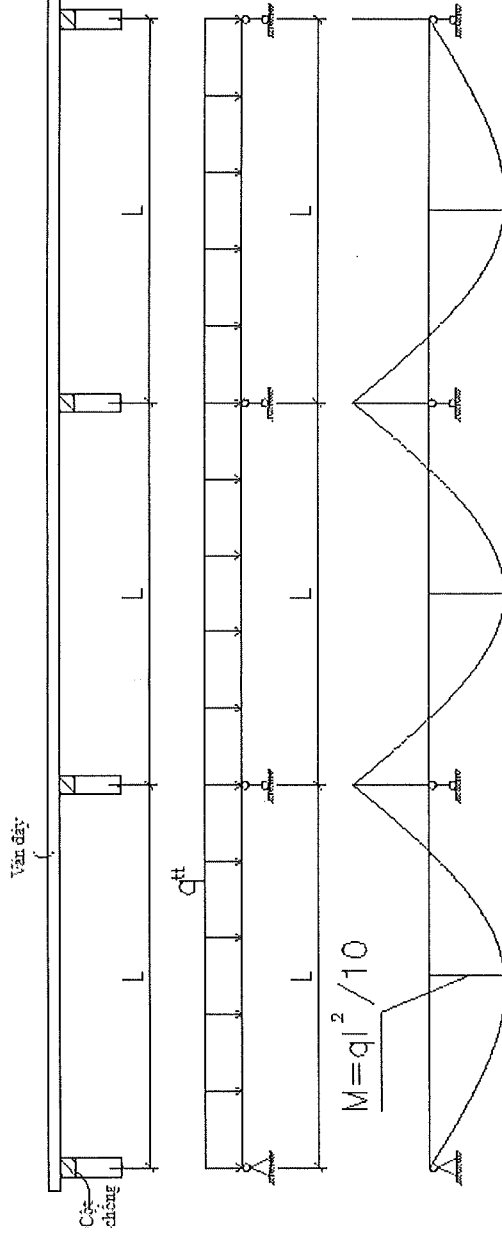
$$\Rightarrow H_{cc} = 4,2 - 0,15 - 0,03 - 0,1 - 0,1 = 3,82 \text{ m}$$

Coi liên kết 2 đầu cột là khớp, có: $\mu = 1$

$\Rightarrow$ Chiều dài tính toán của cột chống là:

1.1. Tính toán ván đáy dầm.

"Coi ván đáy là 1 dầm liên tục có kích thước tiết diện $b_{\text{dầm}} \times \delta_{\text{ván đáy}}$; gối tựa là các cột chống, ván đáy chịu toàn bộ tải trọng thẳng đứng".



a. Xác định tải trọng:

* Tĩnh tải:

- Trọng lượng bản thân kết cấu (Trọng lượng bê tông cốt thép):

$$g_{1tc} = \gamma_{bt} \cdot b_d \cdot h_d = 2500 \cdot 0,25 \cdot 0,65 = 406,25 \text{ (kg/m)}$$

Trong đó: b_d - bề rộng của dầm $b = 0,25$ (m)

h_d - chiều cao dầm $h = 0,65$ (m)

γ_{bt} - trọng lượng riêng của bê tông: $\gamma_{bt} = 2500 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

$$\Rightarrow g_{1''} = n \cdot g_{1tc} = 1,2 \cdot 406,25 = 487,5 \text{ (kg/m)}$$

- Trọng lượng bản thân ván khuôn:

$$g^{tc} = \gamma_g \cdot F_{vd} = 650 \cdot 0,03 \cdot 0,25 = 4,875 \text{ (kg/m)}$$

Trong đó:

F_{vd} - diện tích tiết diện ngang của ván đáy.

γ_g - trọng lượng riêng của gỗ: $\gamma_g = 650 \text{ (kg/m}^3\text{)}$.

$$\Rightarrow g^{tt} = n \cdot g^{tc} = 1,1 \cdot 4,875 = 5,36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

* Hoạt tải:

- Tải trọng do dầm rung: $p_1^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p_1^{tt} = n \cdot p_1^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

+ Đồ bằng cần trực tháp (phụ thuộc vào dung tích thùng chứa bê tông):

$$0,2 \text{ m}^3 < V < 0,8 \text{ m}^3 : p^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$$

$$p_2^{tt} = n \cdot p^{tc} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng :

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng trên ván đáy dầm là: (đồ thì không dầm, dầm thì không đồ)

$$q_d^{tc} = \sum_{i=1}^n g_i^{tc} + \sum_{i=1}^n p_i^{tc} = 406,25 + 4,875 + 0,25 \cdot 400 = 511,125 \text{ kg/m.}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng trên ván đáy đầm là: (đỗ thì không đầm, đầm thì không đỗ)

$$q_d'' = \sum_{i=1}^n g_i'' + \sum_{i=1}^n p_i'' = 487,5 + 5,36 + 0,25 \cdot 520 = 622,86 \text{ kg/m.}$$

b. Tính toán khoảng cách cột chống ván đáy đầm:

* Theo điều kiện cường độ (điều kiện bền):

$$\text{Công thức kiểm tra: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_n$$

$$\text{Trong đó : } M - \text{mômen uốn lớn nhất xuất hiện trên cấu kiện } M_{\max} = \frac{q_d'' l^2}{10}$$

W - mômen kháng uốn của cấu kiện

$$W = \frac{b \cdot \square^2}{6} = \frac{25 \cdot 3^2}{6} = 33 \text{ m}^3$$

$$[\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

=> khoảng cách:

$$l_1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 33}{6,2286}} \approx 69,05 \text{ cm}$$

* Theo điều kiện về biến dạng của ván đáy đầm (điều kiện biến dạng):

$$\text{Công thức kiểm tra: } f \leq [f]$$

Trong đó:

$$f - \text{độ võng tính toán của bộ phận ván khuôn: } f = \frac{q_d^{tc} l^4}{128EJ}$$

$$J - \text{Mô men quán tính của cấu kiện } J = \frac{b \cdot \square^3}{12} = \frac{25 \cdot 3^3}{12} = 56,25 \text{ cm}^4$$

[f] - độ võng giới hạn lấy theo TCVN 4453 - 1995

$$+ \text{ Với các kết cấu có bề mặt lộ ra ngoài: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{6,5 \cdot 10^2}{400} = 1,625 \text{ cm}$$

=> khoảng cách:

$$l_2 \leq \sqrt[4]{\frac{128[f]EJ}{q_{tc}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 1,625 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 56,26}{5,11125}} = 116,78 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cột chống ván đáy đầm là $l_{cc} \leq \min(l_1; l_2) = 69,05 \text{ cm}$.

Chọn $l_{cc} = 65 \text{ cm}$

c. Kiểm tra ổn định cột chống ván đáy đầm:

- Chọn trước tiết diện cột chống (do cột chống là cấu kiện chịu nén đúng tâm) nên thường chọn tiết diện là hình vuông (b x h = 10 x 10 cm).

- Xét cột chống làm việc như một cấu kiện chịu nén đúng tâm với liên kết khớp 2 đầu. Vì tầng 1 chiều cao lớn nhất nên tính toán cột chống cho tầng 1.



Sơ đồ tính toán cột chống ván đáy dầm

- Tải trọng tác dụng lên đầu cột chống: $N = q'' \cdot l_{cc} = 622,86 \cdot 0,65 = 404,859$ kg

Trong đó: l_{cc} - khoảng cách giữa các cột chống ván đáy dầm.

- Chiều dài tính toán của cột chống:

$$H_{cc} = H_t - h_d - \delta_{vd} - h_n - h_d$$

Trong đó:

H_t - Chiều cao tầng 1, $H_t = 4,2$ m

h_d : Chiều cao dầm, $h_d = 0,65$ m

δ_{vd} - Bề dày ván đáy, $\delta_{vs} = 0,03$ m

h_n - Chiều cao nệm

h_d - Chiều dày tấm đệm, lấy $h_n + h_d = 0,1$ m

$$\Rightarrow H_{cc} = 4,2 - 0,65 - 0,03 - 0,1 = 3,42 \text{ m}$$

Coi liên kết 2 đầu cột là khớp, có: $\mu = 1$

$\Rightarrow$ Chiều dài tính toán của cột chống là:

$$L_{cc}^0 = \mu H_{cc} = 3,42 \text{ m}$$

- Đặc trưng tiết diện ngang của cột chống:

$$+ \text{ Mô men quán tính của cột chống: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,1 \cdot 0,1^3}{12} = 8,33 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$\rightarrow \text{ Bán kính quán tính: } r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{8,33 \cdot 10^{-6}}{0,1 \cdot 0,1}} = 0,0289 \text{ m}$$

$$+ \text{ Độ mảnh: } \lambda = \frac{L_{cc}^0}{r} = \frac{3,42}{0,0289} = 118,34 > 75$$

$$\text{Nếu } \lambda \geq 75 \Rightarrow \varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{118,34^2} = 0,221$$

- Kiểm tra điều kiện ổn định của cột chống:

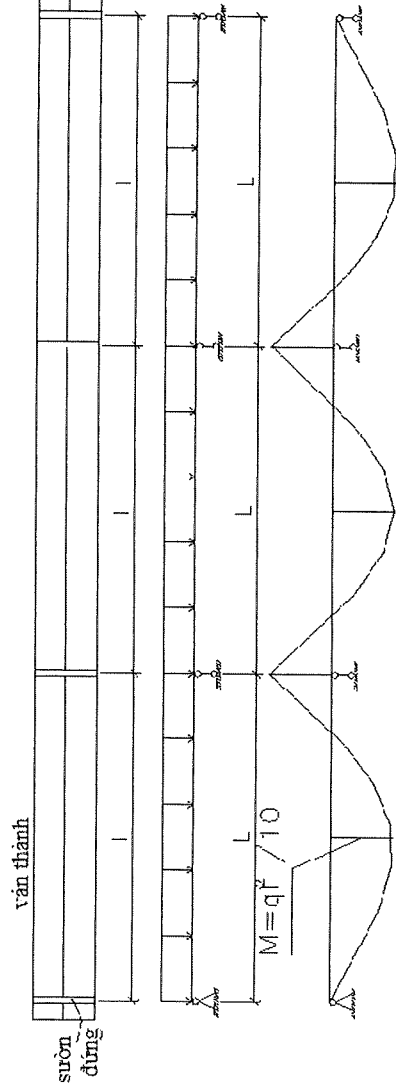
$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{404,859}{0,221 \cdot 10 \cdot 10} = 18,32 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 18,32 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kg/cm}^2$$

- Vậy cột chống đã thỏa mãn điều kiện ổn định vãi điều kiện bền.

1.2. Tính toán ván thành dầm.

" Coi ván thành là 1 dầm liên tục có các gối tựa là các sườn đứng, ván thành chịu các loại tải trọng ngang".



a. Xác định tải trọng (chủ yếu là các tải trọng ngang):

- Tải trọng ngang do vữa bê tông mới đổ (sử dụng phương pháp đầm trong):

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h_1^2 = \gamma \cdot h_d^2 = 2500 \cdot 0,5^2 = 625 \text{ kg/m}$$

Trong đó: h_1 - chiều cao mỗi lớp bê tông tươi. $h_1 = 0,75\text{m}$

$$+ \text{ Nếu } h_1 = 0,75\text{m} > h_d = 0,65 - 0,15 = 0,5\text{m} \Rightarrow q_1^{tc} = \gamma \cdot h_d^2$$

$$\rightarrow p_1'' = n \cdot p_1^{tc} = 12 \cdot 625 = 7500 \text{ (kg/m)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

+ Đổ bằng cần trục thấp (phụ thuộc vào dung tích thùng chứa bê tông):

$$0,2 \text{ m}^3 < V < 0,8 \text{ m}^3 : p^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$$

$$p_2'' = n \cdot p^{tc} = 12 \cdot 400 = 4800 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng :

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng trên ván thành đầm là: (đồ thì không đầm, đầm thì không đồ)

$$q_d^{tc} = \sum_{i=1}^n q_i^{tc} = 625 + 0,5 \cdot 400 = 825 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng trên ván thành đầm là: (đồ thì không đầm, đầm thì không đồ)

$$q_d'' = \sum_{i=1}^n q_i'' = 750 + 0,5 \cdot 520 = 1010 \text{ kg/m}$$

b. Tính toán khoảng các sườn đứng thành đầm:

* Theo điều kiện cường độ (điều kiện bền):

$$\text{Công thức kiểm tra: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_u$$

$$\text{Trong đó : } M - \text{mômen uốn lớn nhất xuất hiện trên cấu kiện } M_{\max} = \frac{q_d'' L^2}{10}$$

W - mômen kháng uốn của cấu kiện

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{50 \cdot 3^2}{6} = 75 \text{ m}^3$$

$$[\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$\Rightarrow$ khoảng cách:

$$L_1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 75}{10,1}} \approx 81,75 \text{ cm}$$

* Theo điều kiện về biến dạng của ván đáy đầm (điều kiện biến dạng):

Công thức kiểm tra: $f \leq [f]$

Trong đó:

$$f - \text{độ võng tính toán của bộ phận ván khuôn: } f = \frac{q_d^{\text{tc}} l^4}{128 EJ}$$

$$J - \text{Mô men quán tính của cấu kiện: } J = \frac{b \cdot \square^3}{12} = \frac{50 \cdot 3^3}{12} = 112,5 \text{ cm}^4$$

$[f]$ - độ võng giới hạn lấy theo TCVN 4453 - 1995

$$+ \text{ Với các kết cấu có bề mặt lộ ra ngoài: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{6,5 \cdot 10^2}{400} = 1,625 \text{ cm}$$

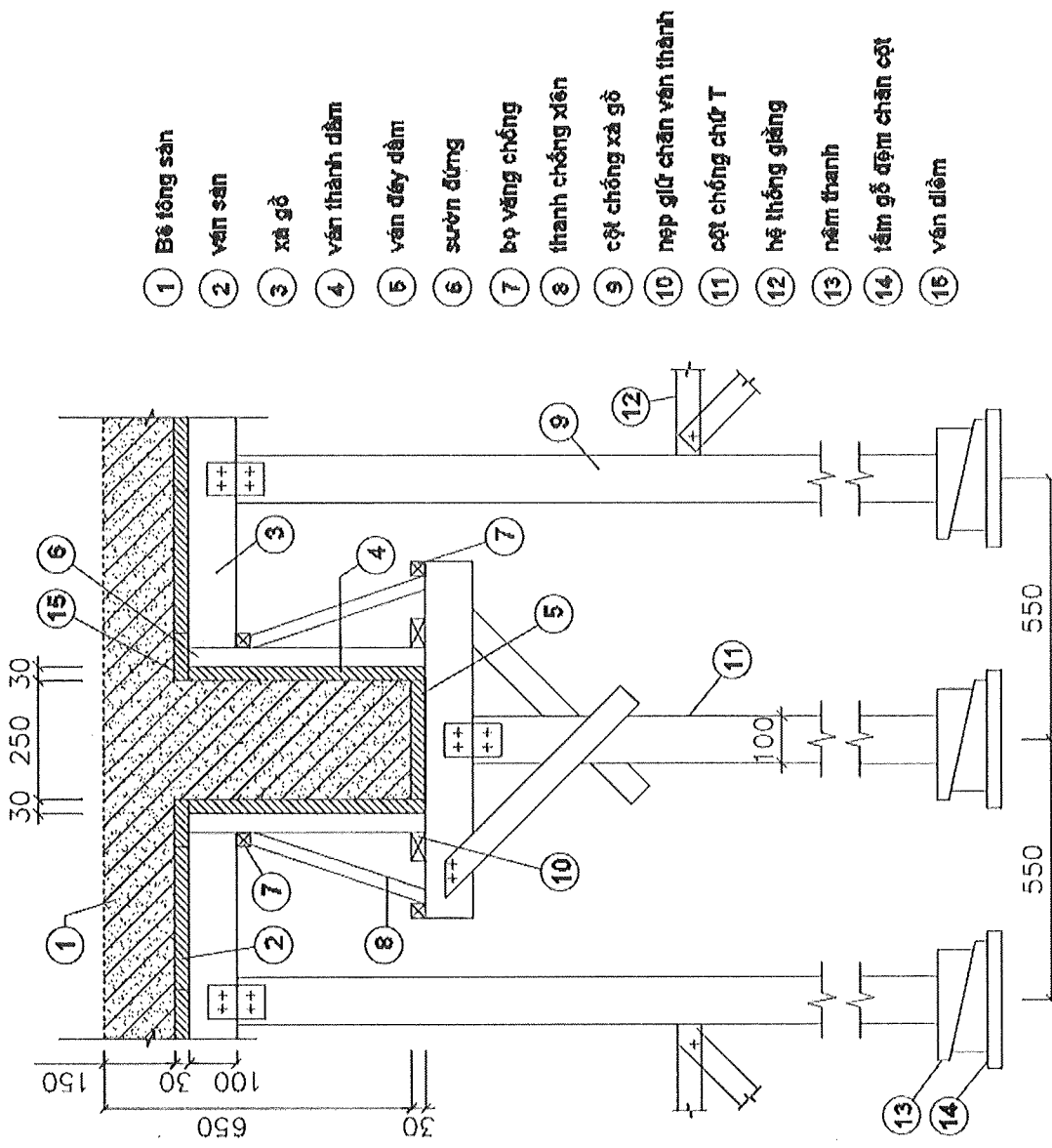
$\Rightarrow$ khoảng cách:

$$l_2 \leq \sqrt[4]{\frac{128[f]EJ}{q_d^{\text{tc}}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 112,5}{8,25}} = 123,2028 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các sườn đứng ván thành là $l_{\text{sườn}}$ $\leq \min(l_1; l_2) = 81,75 \text{ cm}$.

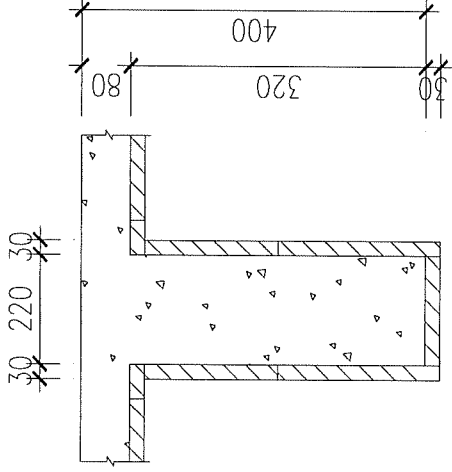
Chọn $l_{\text{sườn}} = 80 \text{ cm}$

1.3. Thể hiện cấu tạo mặt cắt ván khuôn dầm:



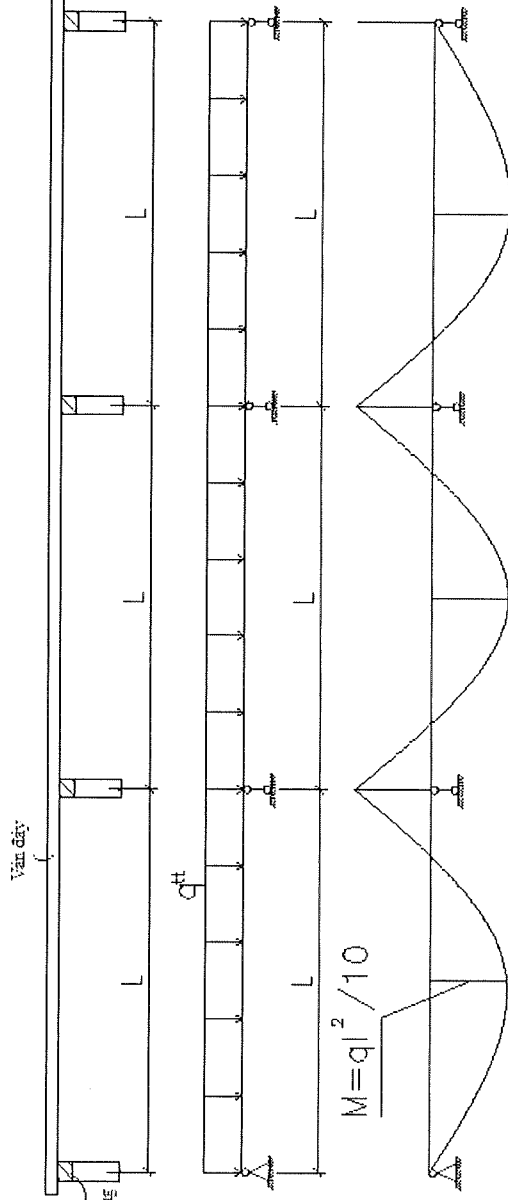
2. Tính toán thiết kế ván khuôn dầm D_{1g}

- Kích thước dầm tính toán. $b \times h = 25 \times 75$ cm
- Chọn kích thước ván đáy $\delta_{vd} = 3$ cm; ván thành dầm $\delta_{vt} = 3$ cm
- Hệ chống đỡ ván khuôn dầm gồm các cột chống chữ T ở dưới chân cột có các nêm để điều chỉnh độ cao.



2.1. Tính toán ván đáy dầm.

"Coi ván đáy là 1 dầm liên tục có kích thước tiết diện $b_{dầm} \times \delta_{ván đáy}$; gối tựa là các cột chống, ván đáy chịu toàn bộ tải trọng thẳng đứng".



a. Xác định tải trọng:

* Tính tải:

- Trọng lượng bản thân kết cấu (*Trọng lượng bê tông cốt thép*):

$$g_{1tc} = \gamma_b \cdot b_d \cdot h_d = 2500 \cdot 0,25 \cdot 0,75 = 468,75 \text{ (kg/m)}$$

Trong đó: b_d - bề rộng của dầm $b = 0,25$ (m)

h_d - chiều cao dầm $h = 0,75$ (m)

γ_{bt} - trọng lượng riêng của bê tông. $\gamma_{bt} = 2500$ (kg/m³)

$$\Rightarrow g_{1t} = n \cdot g_{1tc} = 1, 2 \cdot 468,75 = 562,5 \text{ (kg/m)}$$

- Trọng lượng bản thân ván khuôn:

$$g_{1c} = \gamma_g \cdot F_{vd} = 650 \cdot 0,03 \cdot 0,25 = 4,875 \text{ (kg/m)}$$

Trong đó:

F_{vd} - diện tích tiết diện ngang của ván đáy.

γ_g - trọng lượng riêng của gỗ. $\gamma_g = 650(\text{kg/m}^3)$.

$$\Rightarrow g^{\text{tc}} = n \cdot g^{\text{c}} = 1,1,4,875 = 5,3625(\text{kg/m}^2)$$

* Hoạt tải:

- Tải trọng do đầm rung: $p_1^{\text{tc}} = 200 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p_1'' = n \cdot p_1^{\text{tc}} = 1,3,200 = 260(\text{kg/m}^2)$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

+ Đổ bằng cần trục thấp (phụ thuộc vào dung tích thùng chứa bê tông):

$$0,2 \text{ m}^3 < V < 0,8 \text{ m}^3 : p^{\text{tc}} = 400 \text{ kg/m}^2$$

$$p_2'' = n \cdot p^{\text{tc}} = 1,3,400 = 520(\text{kg/m}^2)$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng:

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng trên ván đáy đầm là: (đồ thì không đầm, đầm thì không đổ)

$$q_d^{\text{tc}} = \sum_{i=1}^n g_i^{\text{tc}} + \sum_{i=1}^n p_i^{\text{tc}} = 468,75 + 4,875 + 0,25 \cdot 520 = 573,625 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng trên ván đáy đầm là: (đồ thì không đầm, đầm thì không đổ)

$$q_d'' = \sum_{i=1}^n g_i'' + \sum_{i=1}^n p_i'' = 562,5 + 5,3625 + 0,25 \cdot 520 = 697,8625 \text{ kg/m}$$

b. Tính toán khoảng cách cột chống ván đáy đầm:

* Theo điều kiện cường độ (điều kiện bên):

$$\text{Công thức kiểm tra: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_u$$

Trong đó : M - mômen uốn lớn nhất xuất hiện trên cấu kiện $M_{\max} = \frac{q_d'' l^2}{10}$

W - mômen kháng uốn của cấu kiện

$$W = \frac{b \cdot \square^2}{6} = \frac{25 \cdot 3^2}{6} = 37,5 \text{ m}^3$$

$$[\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$\Rightarrow$ khoảng cách:

$$l_1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 37,5}{6,978625}} \approx 69,5428 \text{ cm}$$

* Theo điều kiện về biến dạng của ván đáy đầm (điều kiện biến dạng):

Công thức kiểm tra: $f \leq [f]$

Trong đó:

$$f - \text{độ võng tính toán của bộ phận ván khuôn: } f = \frac{q_d^{\text{tc}} l^4}{128 E J}$$

$$J - \text{Mô men quán tính của cấu kiện} / = \frac{b \cdot \square^3}{12} = \frac{25 \cdot 3^3}{12} = 56,25 \text{ cm}^4$$

$[f]$ - độ võng giới hạn lấy theo TCVN 4453 - 1995

$$+ \text{ Với các kết cấu có bề mặt lộ ra ngoài: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{7,2 \cdot 10^2}{400} = 1,8 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ khoảng cách:

$$l_2 \leq \sqrt[4]{\frac{128[J]EJ}{q_{tc}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 56,25}{5,73625}} = 105,581 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cột chống ván đáy dầm là $l_{cc} \leq \min(l_1; l_2) = 69,54 \text{ cm}$.

Chọn $l_{cc} = 65 \text{ cm}$

c. Kiểm tra ổn định cột chống ván đáy dầm:

- Chọn trước tiết diện cột chống (do cột chống là cấu kiện chịu nén đúng tâm) nên thường chọn tiết diện là hình vuông (b×h = 10×10 cm).
- Xét cột chống làm việc như một cấu kiện chịu nén đúng tâm với liên kết khớp 2 đầu. Vì tầng 1 chiều cao lớn nhất nên tính toán cột chống cho dầm tầng 1.



Sơ đồ tính toán cột chống ván đáy dầm

- Tải trọng tác dụng lên đầu cột chống: $N = q'' \cdot l_{cc} = 697,8625 \cdot 0,8 = 558,29 \text{ kg}$

Trong đó: l_{cc} - khoảng cách giữa các cột chống ván đáy dầm.

- Chiều dài tính toán của cột chống:

$$H_{cc} = H_t - h_d - \delta_{vd} - h_n - h_d$$

Trong đó:

H_t - Chiều cao tầng 1, $H_t = 4,2 \text{ m}$

h_d : Chiều cao dầm, $h_d = 0,75 \text{ m}$

δ_{vd} - Bề dày ván đáy, $\delta_{vs} = 0,03 \text{ m}$

h_n - Chiều cao nệm

h_d - Chiều dày tấm đệm, lấy $h_n + h_d = 0,1 \text{ m}$

$$\Rightarrow H_{cc} = 4,2 - 0,75 - 0,03 - 0,1 = 3,32 \text{ m}$$

Coi liên kết 2 đầu cột là khớp, có: $\mu = 1$

$\Rightarrow$ Chiều dài tính toán của cột chống là:

$$L_{cc}^0 = \mu H_{cc} = 3,32 \text{ m}$$

- Đặc trưng tiết diện ngang của cột chống:

$$+ \text{ Mô men quán tính của cột chống: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,1 \cdot 0,1^3}{12} = 8,33 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$\rightarrow \text{ Bán kính quán tính: } r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{8,33 \cdot 10^{-6}}{0,1 \cdot 0,1}} = 0,0289 \text{ m}$$

$$+ \text{ Độ mảnh: } \lambda = \frac{L_{cc}^0}{r} = \frac{3,32}{0,0289} = 114,88 > 75$$

$$\text{Nếu } \lambda \geq 75 \Rightarrow \varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{114,88^2} = 0,2349$$

- Kiểm tra điều kiện ổn định của cột chống:

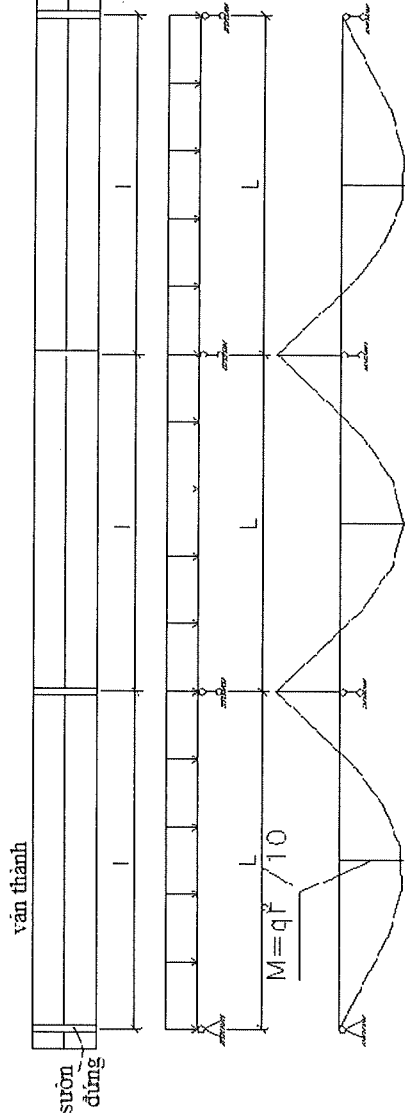
$$\sigma = \frac{N}{\phi \cdot F} = \frac{558,29}{0,2349 \cdot 10 \cdot 10} = 23,767 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 23,767 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

- Vậy cột chống đã thỏa mãn điều kiện ổn định và điều kiện bền.

2.2. Tính toán ván thành đầm.

"Coi ván thành là 1 dầm liên tục có các gối tựa là các sườn đứng, ván thành chịu các loại tải trọng ngang".



a. Xác định tải trọng (chủ yếu là các tải trọng ngang):

- Tải trọng ngang do vữa bê tông mới đổ (sử dụng phương pháp đầm trong):

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h_1^2 = \gamma \cdot h_d^2 = 2500 \cdot 0,6^2 = 900 \text{ kg/m}$$

Trong đó: h_1 - chiều cao mỗi lớp bê tông tươi. $h_1 = 0,75 \text{ m}$

$$+ \text{ Nếu } h_1 = 0,75 \text{ m} > h_d = 0,75 - 0,15 = 0,60 \text{ m} \Rightarrow q_1^{tc} = \gamma \cdot h_d^2$$

$$\rightarrow p_1'' = n \cdot p_1^{tc} = 1,2 \cdot 900 = 1080 (\text{kg/m})$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

+ Đổ bằng cần trục thấp (phụ thuộc vào dung tích thùng chứa bê tông):

$$0,2 \text{ m}^3 < V < 0,8 \text{ m}^3 : p^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$$

$$p_2'' = n \cdot p^{tc} = 1,3 \cdot 400 = 520 (\text{kg/m}^2)$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng :

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng trên ván thành đầm là: (đồ thì không đầm, đầm thì không đồ)

$$q_d^{tc} = \sum_{i=1}^n q_i^{tc} = 900 + 0,6 \cdot 400 = 1140 \text{ kg/m.}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng trên ván thành đầm là: (đồ thì không đầm, đầm thì không đồ)

$$q_d'' = \sum_{i=1}^n q_i'' = 1080 + 0,6 \cdot 520 = 1392 \text{ kg/m.}$$

b. Tính toán khoảng các sườn đứng thành đầm:

* Theo điều kiện cường độ (điều kiện bền):

$$\text{Công thức kiểm tra: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{lu}$$

Trong đó : M - mômen uốn lớn nhất xuất hiện trên cấu kiện $M_{\max} = \frac{q_d'' l^2}{10}$

W - mômen kháng uốn của cấu kiện

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{60 \cdot 3^2}{6} = 90 \text{ m}^3$$

$$[\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

=> khoảng cách:

$$l_1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 90}{13,92}} \approx 76,28 \text{ cm}$$

* Theo điều kiện về biến dạng của ván đáy đầm (điều kiện biến dạng):

Công thức kiểm tra: $f \leq [f]$

Trong đó:

$$f - \text{độ võng tính toán của bộ phận ván khuôn: } f = \frac{q_d \cdot l^4}{128 E J}$$

$$J - \text{Mô men quán tính của cấu kiện: } J = \frac{b \cdot \square^3}{12} = \frac{60 \cdot 3^3}{12} = 135 \text{ cm}^4$$

$[f]$ - độ võng giới hạn lấy theo TCVN 4453 - 1995

$$+ \text{ Với các kết cấu có bề mặt lộ ra ngoài: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{7,2 \cdot 10^2}{400} = 1,8 \text{ cm}$$

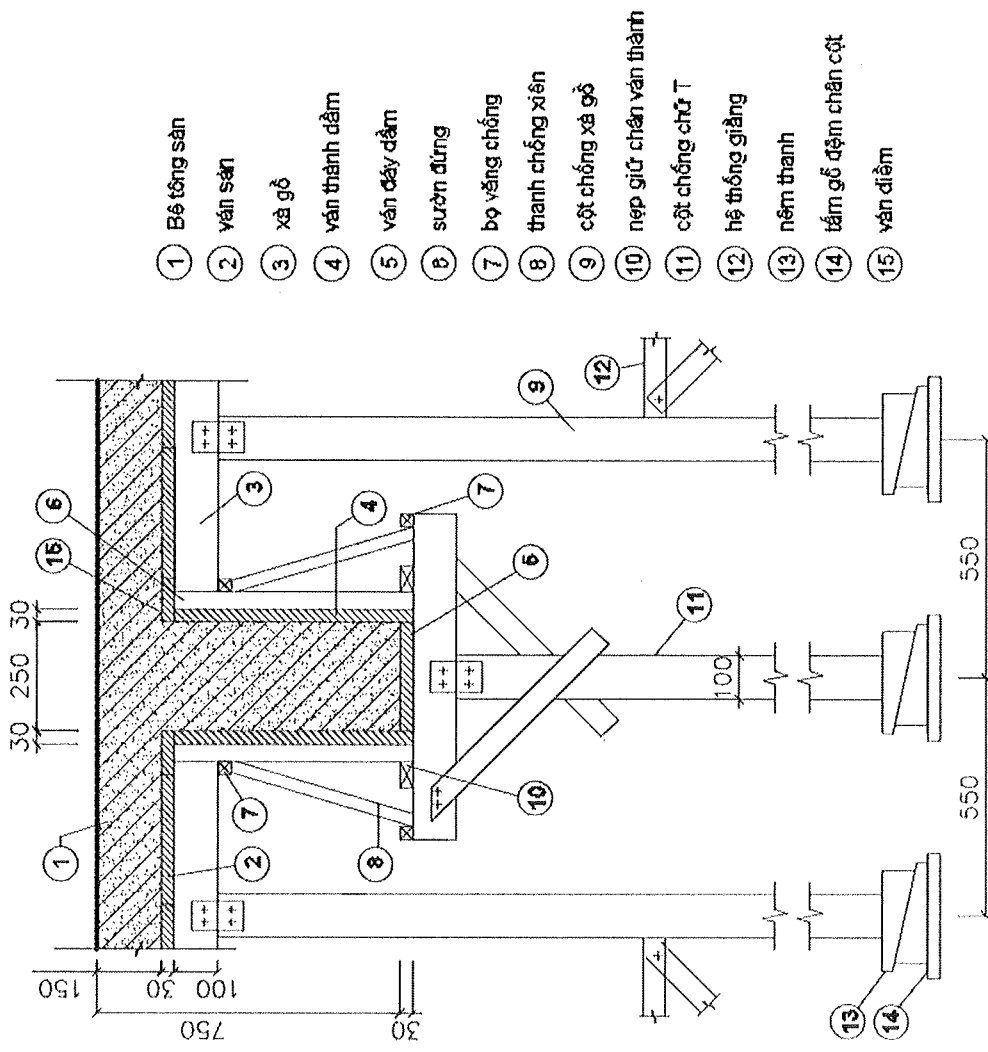
=> khoảng cách:

$$l_2 \leq \sqrt[4]{\frac{128 [f] E J}{q_{tc}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 135}{11,4}} = 131,62 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các sườn đứng ván thành là $l_{sườn} \leq \min(l_1; l_2) = 76,28 \text{ cm}$.

Chọn $l_{sườn} = 75 \text{ cm}$

2.3. Thể hiện cấu tạo mặt cắt ván khuôn đầm:



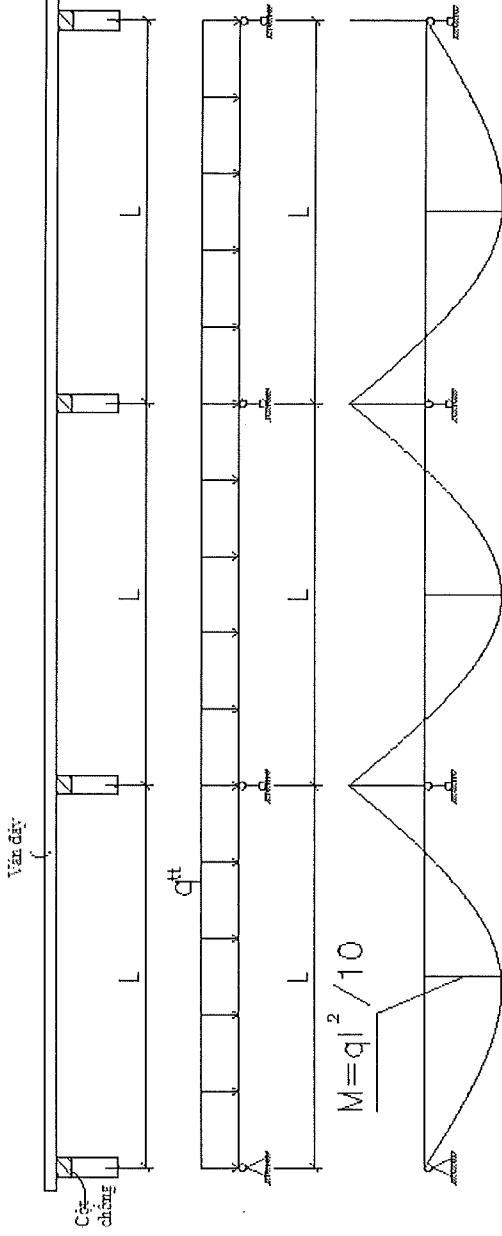
CẤU TẠO VÁN KHUÔN ĐẦM D1g (1/30)

3. Tính toán thiết kế ván khuôn dầm D_2, D_3

- Kích thước dầm tính toán. $b \times h = 25 \times 35 \text{ cm}$
- Chọn kích thước ván đáy $\delta_{vd} = 3 \text{ cm}$; ván thành dầm $\delta_{vt} = 3 \text{ cm}$
- Hệ chống đỡ ván khuôn dầm gồm các cột chống chữ T ở dưới chân cột có các nêm để điều chỉnh độ cao.

3.1. Tính toán ván đáy dầm.

"Coi ván đáy là 1 dầm liên tục có kích thước tiết diện $b_{dầm} \times \delta_{ván đáy}$; gối tựa là các cột chống, ván đáy chịu toàn bộ tải trọng thẳng đứng".



a. Xác định tải trọng:

* Tính tải:

- Trọng lượng bản thân kết cấu (*Trọng lượng bê tông cốt thép*):

$$g_{lc} = \gamma_{bt} \cdot b_d \cdot h_d = 2500 \cdot 0,25 \cdot 0,35 = 218,75 (\text{kg/m})$$

Trong đó: b_d - bề rộng của dầm $b = 0,25 (\text{m})$

h_d - chiều cao dầm $h = 0,35 (\text{m})$

γ_{bt} - trọng lượng riêng của bê tông. $\gamma_{bt} = 2500 (\text{kg/m}^3)$

$$\Rightarrow g_{lc} = n \cdot g_{lc} = 1,2 \cdot 218,75 = 262,5 (\text{kg/m})$$

- Trọng lượng bản thân ván khuôn:

$$g_{vc} = \gamma_g \cdot F_{vd} = 650 \cdot 0,03 \cdot 0,25 = 4,875 (\text{kg/m}^2)$$

Trong đó:

F_{vd} - diện tích tiết diện ngang của ván đáy.

γ_g - trọng lượng riêng của gỗ. $\gamma_g = 700 (\text{kg/m}^3)$.

$$\Rightarrow g_{vc} = n \cdot g_{vc} = 1,1 \cdot 4,875 = 5,3625 (\text{kg/m}^2)$$

* Hoạt tải:

- Tải trọng do đầm rung: $p_1^c = 200 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p_1'' = n \cdot p_1^c = 1,3 \cdot 200 = 260 (\text{kg/m}^2)$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

+ Đồ bằng cần trục thấp (phụ thuộc vào dung tích thùng chứa bê tông):

$$0,2 \text{ m}^3 < V < 0,8 \text{ m}^3 : p^c = 400 \text{ kg} / \text{m}^2$$

$$p'' = n \cdot p^c = 1,3.400 = 520 \text{ (kg} / \text{m}^2 \text{)}$$

⇒ Tổng tải trọng :

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng trên ván đáy đầm là: (đồ thì không đầm, đầm thì không đồ)

$$q_d^c = \sum_{i=1}^n g_i^c + \sum_{i=1}^n p_i^c = 218,75 + 4,875 + 0,25.400 = 323,625 \text{ kg/m.}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng trên ván đáy đầm là: (đồ thì không đầm, đầm thì không đồ)

$$q_d'' = \sum_{i=1}^n g_i'' + \sum_{i=1}^n p_i'' = 262,5 + 5,3625 + 0,25 \cdot 520 = 397,8625 \text{ kg/m.}$$

b. Tính toán khoảng cách cột chống ván đáy đầm:

* Theo điều kiện cường độ (điều kiện bền):

$$\text{Công thức kiểm tra: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_n$$

$$\text{Trong đó : } M - \text{mômen uốn lớn nhất xuất hiện trên cấu kiện } M_{\max} = \frac{q_d'' l^2}{10}$$

W - mômen kháng uốn của cấu kiện

$$W = \frac{b \cdot \square^2}{6} = \frac{25,3^2}{6} = 37,5 \text{ m}^3$$

$$[\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

⇒ khoảng cách:

$$l_1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 37,5}{3,978625}} \approx 92,1023 \text{ cm}$$

* Theo điều kiện về biến dạng của ván đáy đầm (điều kiện biến dạng):

$$\text{Công thức kiểm tra: } f \leq [f]$$

Trong đó:

$$f - \text{độ võng tính toán của bộ phận ván khuôn: } f = \frac{q_d^c l^4}{128 E J}$$

$$J - \text{Mô men quán tính của cấu kiện} J = \frac{b \cdot \square^3}{12} = \frac{25,3^3}{12} = 56,25 \text{ cm}^4$$

[f] - độ võng giới hạn lấy theo TCVN 4453 - 1995

$$+ \text{ Với các kết cấu có bề mặt lộ ra ngoài: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{3,5 \cdot 10^2}{400} = 0,875 \text{ cm}$$

⇒ khoảng cách:

$$l_2 \leq \sqrt[4]{\frac{128 [f] E J}{q_{tc}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 0,875 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 56,25}{3,23625}} = 120,969 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các xà gồ là $l_{cc} \leq \min(l_1; l_2) = 92,1023 \text{ cm}$. Chọn $l_{cc} = 90 \text{ cm}$

c. Kiểm tra ổn định cột chống ván đáy đầm:

- Chọn trước tiết diện cột chống (do cột chống là cấu kiện chịu nén đúng tâm) nên thường chọn tiết diện là hình vuông (bxh = 10x10cm).

- Xét cột chống làm việc như một cấu kiện chịu nén đúng tâm với liên kết khớp 2 đầu. Vì tầng 1 chiều cao lớn nhất nên tính toán cột chống cho đầm tầng 1.



Sơ đồ tính toán cột chống ván đáy dầm

- Tải trọng tác dụng lên đầu cột chống: $N = q \cdot l_{cc} = 397,8625 \cdot 0,8 = 318,29 \text{ kg}$

Trong đó: l_{cc} - khoảng cách giữa các cột chống ván đáy dầm.

- Chiều dài tính toán của cột chống:

$$H_{cc} = H_t - h_d - \delta_{vd} - h_n - h_d$$

Trong đó:

H_t - Chiều cao tầng 1, $H_t = 4,2 \text{ m}$

h_d : Chiều cao dầm, $h_d = 0,35 \text{ m}$

δ_{vd} - Bề dày ván đáy, $\delta_{vd} = 0,03 \text{ m}$

h_n - Chiều cao nệm

h_d - Chiều dày tấm đệm, lấy $h_n + h_d = 0,1 \text{ m}$

$$\Rightarrow H_{cc} = 4,2 - 0,35 - 0,03 - 0,1 = 3,72 \text{ m}$$

Coi liên kết 2 đầu cột là khớp, có: $\mu = 1$

$\Rightarrow$ Chiều dài tính toán của cột chống là:

$$L_{cc}^0 = \mu H_{cc} = 3,72 \text{ m}$$

- Đặc trưng tiết diện ngang của cột chống:

$$+ \text{ Mô men quán tính của cột chống: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,1 \cdot 0,1^3}{12} = 8,33 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$\rightarrow \text{ Bán kính quán tính: } r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{8,33 \cdot 10^{-6}}{0,1 \cdot 0,1}} = 0,0289 \text{ m}$$

$$+ \text{ Độ mảnh: } \lambda = \frac{L_{cc}^0}{r} = \frac{3,72}{0,0289} = 128,72 > 75$$

$$\text{Nếu } \lambda \geq 75 \Rightarrow \varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{128,72^2} = 0,187$$

- Kiểm tra điều kiện ổn định của cột chống:

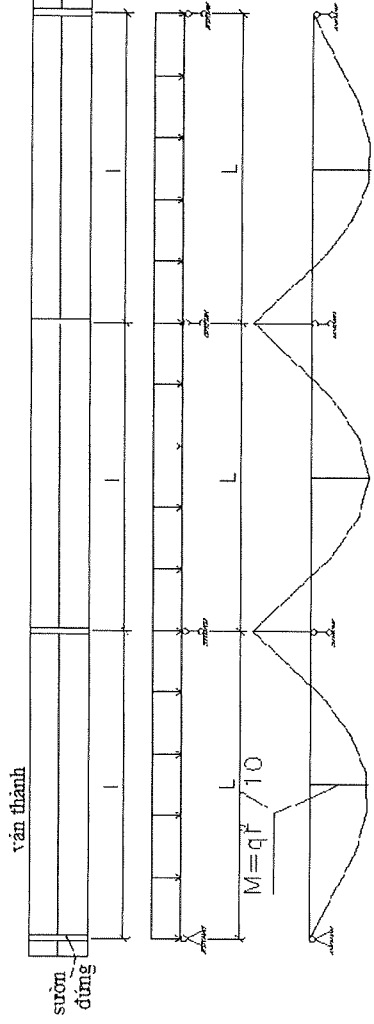
$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{318,29}{0,187 \cdot 10 \cdot 10} = 17,02 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 17,02 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

- Vậy cột chống đã thỏa mãn điều kiện ổn định ván đáy điều kiện bền.

3.2. Tính toán ván thành dầm.

"Coi ván thành là 1 dầm liên tục có các gối tựa là các sườn đứng, ván thành chịu các loại tải trọng ngang".



a. Xác định tải trọng (chủ yếu là các tải trọng ngang):

- Tải trọng ngang do vữa bê tông mới đổ (sử dụng phương pháp đầm trong):

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h_d^2 = 2500 \cdot 0,2^2 = 100 \text{ kg/m}$$

Trong đó: h_1 - chiều cao mỗi lớp bê tông tươi. $h_1 = 0,75 \text{ m}$

$$+ \text{ Nếu } h_1 = 0,75 \text{ m} > h_d = 0,35 - 0,15 = 0,2 \text{ m} \Rightarrow q_1^{tc} = \gamma \cdot h_d^2$$

$$\rightarrow q_1'' = n \cdot q_1^{tc} = 1,2 \cdot 100 = 120 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

+ Đổ bằng cần trục thấp (phụ thuộc vào dung tích thùng chứa bê tông):

$$0,2 \text{ m}^3 < V < 0,8 \text{ m}^3 : q^{tc} = 400 \text{ kg} / \text{m}^2$$

$$q_2'' = n \cdot q^{tc} = 1,3 \cdot 400 = 520 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng :

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng trên ván đáy đầm là: (đổ thì không đầm, đầm thì không đổ)

$$q_d^{tc} = \sum_{i=1}^n q_i^{tc} = 100 + 0,25 \cdot 400 = 200 \text{ kg/m.}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng trên ván đáy đầm là: (đổ thì không đầm, đầm thì không đổ)

$$q_d'' = \sum_{i=1}^n q_i'' = 120 + 0,25 \cdot 520 = 250 \text{ kg/m.}$$

b. Tính toán khoảng các sườn đứng thành đầm:

* Theo điều kiện cường độ (điều kiện bền):

$$\text{Công thức kiểm tra: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{tt}$$

$$\text{Trong đó : } M - \text{mômen uốn lớn nhất xuất hiện trên cấu kiện } M_{\max} = \frac{q_d'' \cdot l^2}{10}$$

W - mômen kháng uốn của cấu kiện

$$W = \frac{b \cdot \square^2}{6} = \frac{25 \cdot 3^2}{6} = 37,5 \text{ m}^3$$

$$[\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

$\Rightarrow$ khoảng cách:

$$l_1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 37,5}{2,5}} \approx 116,19 \text{ cm}$$

* Theo điều kiện về biến dạng của ván đáy đầm (điều kiện biến dạng):

Công thức kiểm tra: $f \leq [f]$

Trong đó:

$$f - \text{độ võng tính toán của bộ phận ván khuôn: } f = \frac{q_d^{\text{tc}} l^4}{128 E J}$$

$$J - \text{Mô men quán tính của cấu kiện: } = \frac{b \cdot \square^3}{12} = \frac{25 \cdot 3^3}{12} = 56,25 \text{ cm}^4$$

$[f]$ - độ võng giới hạn lấy theo TCVN 4453 - 1995

$$+ \text{ Với các kết cấu có bề mặt lộ ra ngoài: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{3,5 \cdot 10^2}{400} = 0,875 \text{ cm}$$

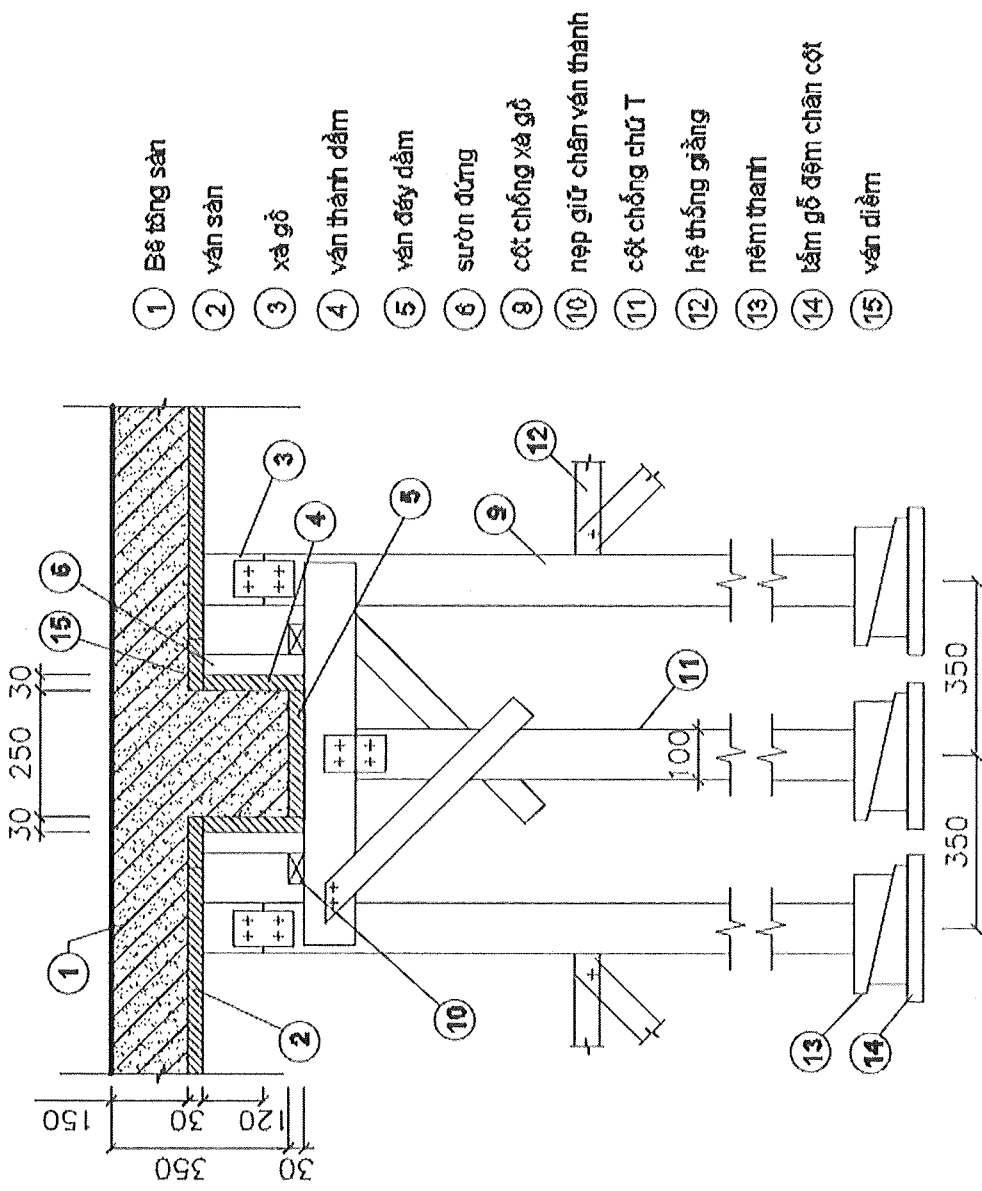
=> khoảng cách:

$$l_2 \leq \sqrt[4]{\frac{128 [f] E J}{q_d^{\text{tc}}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 0,875 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 56,25}{2}} = 136,44 \text{ cm}$$

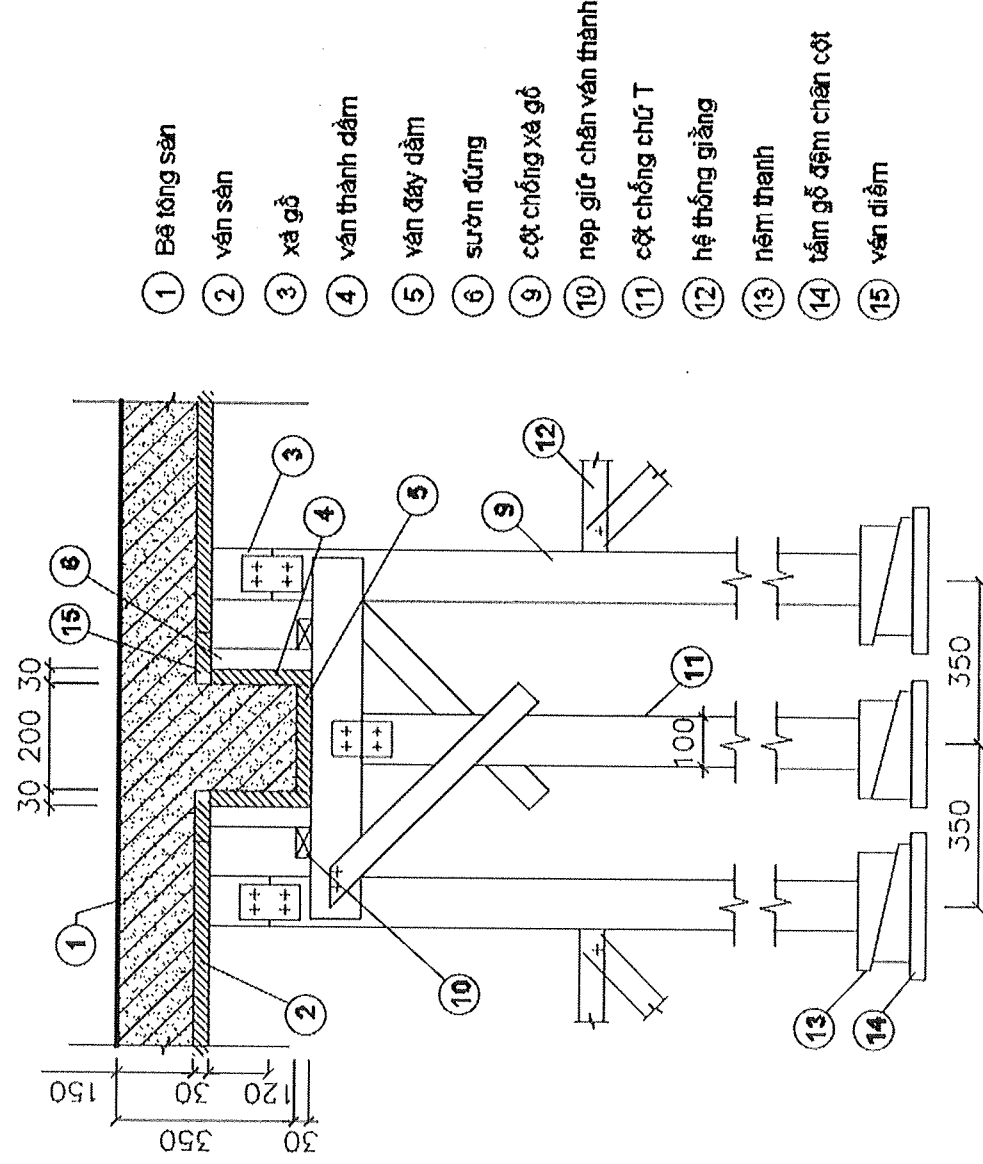
Khoảng cách giữa các sườn đứng ván thành là $l_{\text{sườn}}$ ≤ min(l_1 ; l_2) = 116,19 cm.

Chọn $l_{\text{sườn}} = 115 \text{ cm}$

3.3. Thể hiện cấu tạo mặt cắt ván khuôn dầm:



CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM D2 (1/30)



CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM D3 (1/30)

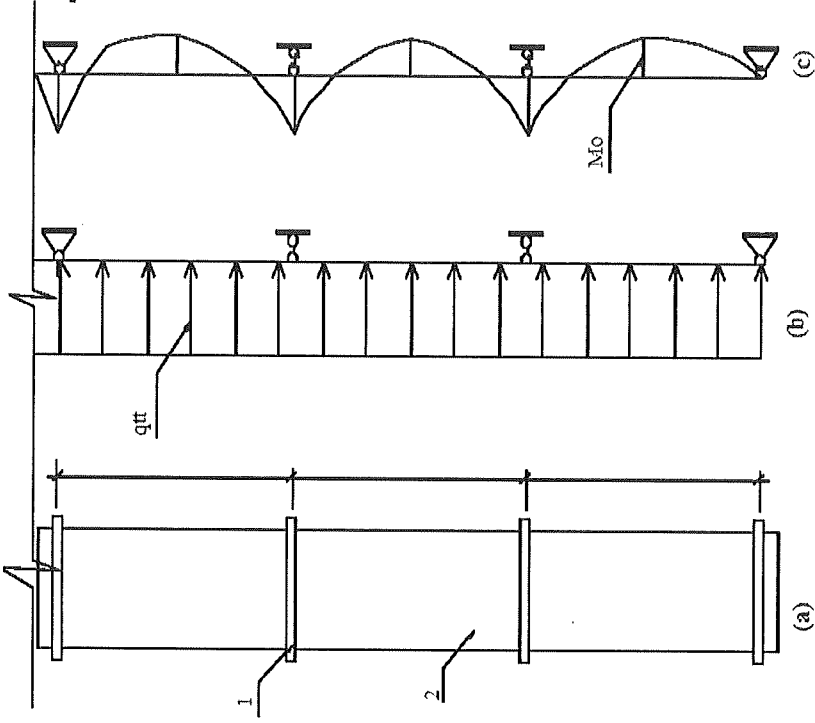
III. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT

"Thực hiện tính toán với cột có kích thước lớn hơn trong 2 cột C1, C2"

1. Tính toán thiết kế ván khuôn cột.

- Kích thước cột tính toán. C_2 : 25x30cm
- Chọn bề dày ván khuôn cột. $\delta_v \approx 3$ cm

Sơ đồ tính: Coi ván khuôn cột là 1 dầm liên tục có các gối tựa là các gông cột.



Sơ đồ tính ván khuôn cột

- (a) Sơ đồ thực-1. Gông- 2. Ván khuôn
(b) Sơ đồ tính
(c) Biểu đồ M

a. Xác định tải trọng:

b là kích thước một cạnh cột, vì b càng lớn thì q càng lớn do đó ta càng lớn thì q càng lớn do đó ta tính gông cột với tải trọng tác dụng lên cạnh dài của cột, $b=3\text{cm}=0,3$ m

- Tải trọng ngang do vữa bê tông mới đổ (sử dụng phương pháp đầm trong):

$$q_1^{tc} = \gamma_r \cdot b \cdot h_1 = 2500 \cdot 0,3 \cdot 0,7 = 525 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

Trong đó: h_1 - chiều cao mỗi lớp bê tông tươi $h_1=R=0,5\text{m}$

$$\Rightarrow q_1^{tt} = n \cdot q_{1tc} = 1,2 \cdot 525 = 630 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

- Tải trọng ngang do đổ bê tông vào ván khuôn:

Đồ bằng cần trực tiếp (phụ thuộc vào dung tích thùng chứa bê tông):

$$0,2 \text{ m}^3 < V < 0,8 \text{ m}^3 : q^{tc} = 400 \text{ kg} / \text{m}^2$$

$$\rightarrow q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ kg} / \text{m}^2$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng :

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng trên ván khuôn cột là:

$$q_c^{tc} = \sum_{i=1}^n q_i^{tc} = 525 + 0,3.400 = 645 \text{ kg/m.}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng trên ván khuôn cột là:

$$q_c'' = \sum_{i=1}^n q_i'' = 630 + 0,3.520 = 786 \text{ kg/m.}$$

b. Tính toán khoảng cách các gông cột:

* Theo điều kiện cường độ (điều kiện bền):

Công thức kiểm tra: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_u$

Trong đó : M - mômen uốn lớn nhất xuất hiện trên cấu kiện $M_{\max} = \frac{q_c'' \cdot l^2}{10}$

W - mômen kháng uốn của cấu kiện

$$W = \frac{b \cdot \square^2}{6} = \frac{30 \cdot 3^2}{6} = 45 \text{ cm}^3$$

$$[\sigma] = 90 \text{ kg/cm}^2$$

=> khoảng cách:

$$l_1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 45}{7,86}} \approx 71,78 \text{ cm}$$

* Theo điều kiện về biến dạng của ván đáy dầm (điều kiện biến dạng):

Công thức kiểm tra: $f \leq [f]$

Trong đó:

f - độ võng tính toán của bộ phận ván khuôn: $f = \frac{q_c^{tc} \cdot l^4}{128 E J}$

J-Mô men quán tính của cấu kiện $J = \frac{b \cdot \square^3}{12} = \frac{30 \cdot 3^3}{12} = 67,5 \text{ cm}^4$

[f] - độ võng giới hạn lấy theo TCVN 4453 - 1995

+ Với các kết cấu có bề mặt lộ ra ngoài: $[f] = \frac{l}{400} = \frac{3 \cdot 10^2}{400} = 0,75 \text{ cm}$

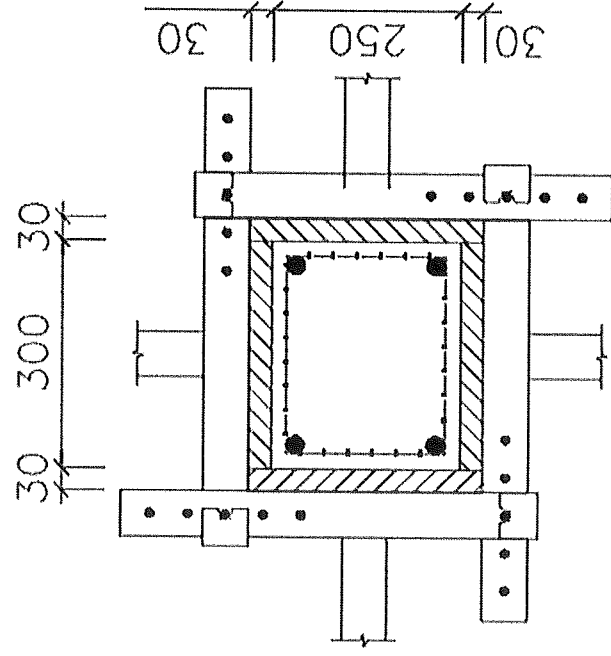
=> khoảng cách:

$$l_2 \leq \sqrt[4]{\frac{128 [f] E J}{q_{tc}}} = \sqrt[4]{\frac{128 \cdot 0,75 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 67,5}{6,45}} = 102,53 \text{ cm}$$

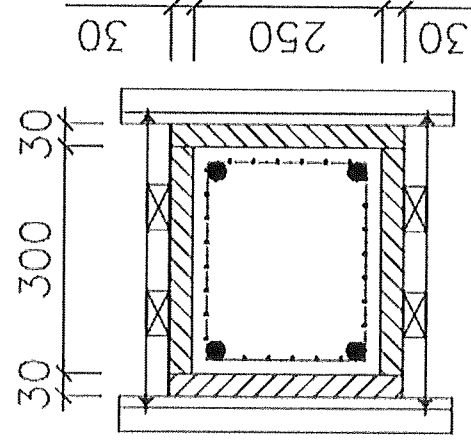
Khoảng cách giữa các sườn đứng ván thành là $l_{gc} \leq \min(l_1; l_2) = 71,78 \text{ cm}$.

Chọn $l_{gc} = 70 \text{ cm}$

2. Thể hiện cấu tạo ván khuôn cột:



MẶT CẮT C-C (1/15)



MẶT CẮT D-D (1/15)

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG								
Tầng	Tên ck	Kích thước (m)			Thể tích bt / ck (m3)	Số lượng ck	Thể tích bê tông (m3)	Tổng thể tích bt/ tầng (m3)
		Dài	Rộng	Cao				
1	2	3	4	5	6 = 3x4x5	7	8=6x7	9
1	C1	4,20	0,25	0,30	0,32	48	15,12	576,05
	C2	4,20	0,25	0,30	0,32	72	22,68	
	D1b	6,50	0,25	0,65	1,06	48	50,70	
	D1g	7,20	0,25	0,75	1,35	48	64,80	
	D2	3,80	0,25	0,35	0,33	115	38,24	
	D3	3,80	0,20	0,35	0,27	92	24,47	
	Sàn biên	6,50	3,65	0,15	3,56	48	170,82	
	Sàn giữa	7,20	3,65	0,15	3,94	48	189,22	
2	C1	3,90	0,25	0,30	0,29	48	14,04	566,33
	C2	3,90	0,25	0,30	0,29	48	14,04	
	D1b	6,50	0,25	0,65	1,06	48	50,70	
	D1g	7,20	0,25	0,75	1,35	48	64,80	
	D2	3,80	0,25	0,35	0,33	115	38,24	
	D3	3,80	0,20	0,35	0,27	92	24,47	
	Sàn biên	6,50	3,65	0,15	3,56	48	170,82	
	Sàn giữa	7,20	3,65	0,15	3,94	48	189,22	
3,0	C1	3,90	0,25	0,25	0,24	48	11,70	561,65
	C2	3,90	0,25	0,25	0,24	48	11,70	
	D1b	6,50	0,25	0,65	1,06	48	50,70	
	D1g	7,20	0,25	0,75	1,35	48	64,80	
	D2	3,80	0,25	0,35	0,33	115	38,24	
	D3	3,80	0,20	0,35	0,27	92	24,47	
	Sàn biên	6,50	3,65	0,15	3,56	48	170,82	
	Sàn giữa	7,20	3,65	0,15	3,94	48	189,22	
4	C1	3,60	0,25	0,25	0,23	48	10,80	559,85
	C2	3,60	0,25	0,25	0,23	48	10,80	
	D1b	6,50	0,25	0,65	1,06	48	50,70	
	D1g	7,20	0,25	0,75	1,35	48	64,80	
	D2	3,80	0,25	0,35	0,33	115	38,24	
	D3	3,80	0,20	0,35	0,27	92	24,47	
	Sàn biên	6,50	3,65	0,15	3,56	48	170,82	
	Sàn giữa	7,20	3,65	0,15	3,94	48	189,22	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP								
Tầng	Tên ck	Thể tích bê tông /1ck(m3)	Hàm lượng cốt thép μ (%)	TLR thép (kg/m3)	Số lượng ck	KL cốt thép/1c k (kg)	Khối lượng cốt thép (kg)	Tổng kl cốt thép/ tầng (kg)
1	2	3	4	5	6	7	8=6x7	9
1	C1	0,32	1,5	7850	48	37,09	1780,38	67829,36
	C2	0,32	1,5	7850	72	37,09	2670,57	
	D1b	1,06	1,5	7850	48	124,37	5969,93	
	D1g	1,35	1,5	7850	48	158,96	7630,20	
	D2	0,33	1,5	7850	115	39,15	4502,47	
	D3	0,27	1,5	7850	92	31,32	2881,58	
	Sàn biên	3,56	1,5	7850	48	419,04	20114,06	
	Sàn giữa	3,94	1,5	7850	48	464,17	22280,18	
2	C1	0,29	1,5	7850	48	34,44	1653,21	66684,83
	C2	0,29	1,5	7850	48	34,44	1653,21	
	D1b	1,06	1,5	7850	48	124,37	5969,93	
	D1g	1,35	1,5	7850	48	158,96	7630,20	
	D2	0,33	1,5	7850	115	39,15	4502,47	
	D3	0,27	1,5	7850	92	31,32	2881,58	
	Sàn biên	3,56	1,5	7850	48	419,04	20114,06	
	Sàn giữa	3,94	1,5	7850	48	464,17	22280,18	
3,0	C1	0,24	1,5	7850	48	28,70	1377,68	66133,758
	C2	0,24	1,5	7850	48	28,70	1377,68	
	D1b	1,06	1,5	7850	48	124,37	5969,93	
	D1g	1,35	1,5	7850	48	158,96	7630,20	
	D2	0,33	1,5	7850	115	39,15	4502,47	
	D3	0,27	1,5	7850	92	31,32	2881,58	
	Sàn biên	3,56	1,5	7850	48	419,04	20114,055	
	Sàn giữa	3,94	1,5	7850	48	464,17	22280,18	
4	C1	0,23	1,5	7850	48	26,49	1271,70	65921,81
	C2	0,23	1,5	7850	48	26,49	1271,70	
	D1b	1,06	1,5	7850	48	124,37	5969,93	
	D1g	1,35	1,5	7850	48	158,96	7630,20	
	D2	0,33	1,5	7850	115	39,15	4502,47	
	D3	0,27	1,5	7850	92	31,32	2881,58	
	Sàn biên	3,56	1,5	7850	48	419,04	20114,06	
	Sàn giữa	3,94	1,5	7850	48	464,17	22280,18	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP								
Tầng	Tên ck	Thể tích bê tông /1ck(m3)	Hàm lượng cốt thép μ (%)	TLR thép (kg/m3)	Số lượng ck	KL cốt thép/1c k (kg)	Khối lượng cốt thép (kg)	Tổng kl cốt thép/ tầng (kg)
1	2	3	4	5	6	7	8=6x7	9
1	C1	0,32	1,5	7850	48	37,09	1780,38	67829,36
	C2	0,32	1,5	7850	72	37,09	2670,57	
	D1b	1,06	1,5	7850	48	124,37	5969,93	
	D1g	1,35	1,5	7850	48	158,96	7630,20	
	D2	0,33	1,5	7850	115	39,15	4502,47	
	D3	0,27	1,5	7850	92	31,32	2881,58	
	Sàn biên	3,56	1,5	7850	48	419,04	20114,06	
	Sàn giữa	3,94	1,5	7850	48	464,17	22280,18	
2	C1	0,29	1,5	7850	48	34,44	1653,21	66684,83
	C2	0,29	1,5	7850	48	34,44	1653,21	
	D1b	1,06	1,5	7850	48	124,37	5969,93	
	D1g	1,35	1,5	7850	48	158,96	7630,20	
	D2	0,33	1,5	7850	115	39,15	4502,47	
	D3	0,27	1,5	7850	92	31,32	2881,58	
	Sàn biên	3,56	1,5	7850	48	419,04	20114,06	
	Sàn giữa	3,94	1,5	7850	48	464,17	22280,18	
3,0	C1	0,24	1,5	7850	48	28,70	1377,68	66133,758
	C2	0,24	1,5	7850	48	28,70	1377,68	
	D1b	1,06	1,5	7850	48	124,37	5969,93	
	D1g	1,35	1,5	7850	48	158,96	7630,20	
	D2	0,33	1,5	7850	115	39,15	4502,47	
	D3	0,27	1,5	7850	92	31,32	2881,58	
	Sàn biên	3,56	1,5	7850	48	419,04	20114,055	
	Sàn giữa	3,94	1,5	7850	48	464,17	22280,18	
4	C1	0,23	1,5	7850	48	26,49	1271,70	65921,81
	C2	0,23	1,5	7850	48	26,49	1271,70	
	D1b	1,06	1,5	7850	48	124,37	5969,93	
	D1g	1,35	1,5	7850	48	158,96	7630,20	
	D2	0,33	1,5	7850	115	39,15	4502,47	
	D3	0,27	1,5	7850	92	31,32	2881,58	
	Sàn biên	3,56	1,5	7850	48	419,04	20114,06	
	Sàn giữa	3,94	1,5	7850	48	464,17	22280,18	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN

Tầng	Tên ck	Kích thước (m)			Diện tích vk / ck (m2)	Số lượng ck	Diện tích vk (m2)	Tổng diện tích vk / tầng (m2)
		Dài	Rộng	Cao				
1	2	3	4	5	6	7	8=6x7	9
1	C1	4,2	0,25	0,3	4,620	48	221,76	4772,83
	C2	4,2	0,25	0,3	4,620	72	332,64	
	D1b	6,5	0,25	0,65	10,075	48	483,60	
	D1g	7,2	0,25	0,75	12,600	48	604,80	
	D2	3,8	0,25	0,35	3,610	115	415,15	
	D3	3,8	0,2	0,35	3,420	92	314,64	
	Sàn biên	6,5	3,65	0,15	23,725	48	1138,80	
	Sàn giữa	7,2	3,65	0,15	26,280	48	1261,44	
	C1	3,9	0,25	0,3	4,290	48	205,92	
2	C2	3,9	0,25	0,3	4,290	48	205,92	4630,27
	D1b	6,5	0,25	0,65	10,075	48	483,60	
	D1g	7,2	0,25	0,75	12,600	48	604,80	
	D2	3,8	0,25	0,35	3,610	115	415,15	
	D3	3,8	0,2	0,35	3,420	92	314,64	
	Sàn biên	6,5	3,65	0,15	23,725	48	1138,80	
	Sàn giữa	7,2	3,65	0,15	26,280	48	1261,44	
	C1	3,9	0,25	0,25	3,900	48	187,20	
	C2	3,9	0,25	0,25	3,900	48	187,20	
3,00	D1b	6,5	0,25	0,65	10,075	48	483,60	4592,83
	D1g	7,2	0,25	0,75	12,600	48	604,80	
	D2	3,8	0,25	0,35	3,610	115	415,15	
	D3	3,8	0,2	0,35	3,420	92	314,64	
	Sàn biên	6,5	3,65	0,15	23,725	48	1138,80	
	Sàn giữa	7,2	3,65	0,15	26,280	48	1261,44	
	C1	3,6	0,25	0,25	3,600	48	172,80	
	C2	3,6	0,25	0,25	3,600	48	172,80	
	D1b	6,5	0,25	0,65	10,075	48	483,60	
4	D1g	7,2	0,25	0,75	12,600	48	604,80	4564,03
	D2	3,8	0,25	0,35	3,610	115	415,15	
	D3	3,8	0,2	0,35	3,420	92	314,64	
	Sàn biên	6,5	3,65	0,15	23,725	48	1138,80	
	Sàn giữa	7,2	3,65	0,15	26,280	48	1261,44	
	C1	3,6	0,25	0,25	3,600	48	172,80	
	C2	3,6	0,25	0,25	3,600	48	172,80	
	D1b	6,5	0,25	0,65	10,075	48	483,60	
	D1g	7,2	0,25	0,75	12,600	48	604,80	

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CHO CÔNG TÁC BÊ TÔNG						
Tầng	Tên ck	Thể tích bê tông (m3)	ĐM (giờ công/m3)	Giờ công (giờ)	Ngày công	Tổng cộng (ngày)
1	2	3	4	5=3x4	6=5/8h	7
	C1	15,12	18,16	274,58	34,32	85,81
1	C2	22,68	18,16	411,87	51,48	
	D1b	50,70	13,28	673,30	84,16	893,49
	D1g	64,80	13,28	860,54	107,57	
	D2	38,24	13,28	507,79	63,47	
	D3	24,47	13,28	324,99	40,62	
	Sàn biên	170,82	13,28	2268,49	283,56	
	Sàn giữa	189,22	13,28	2512,79	314,10	
	C1	14,04	18,16	254,97	31,87	63,74
	C2	14,04	18,16	254,97	31,87	
	D1b	50,70	13,28	673,30	84,16	893,49
2	D1g	64,80	13,28	860,54	107,57	
	D2	38,24	13,28	507,79	63,47	
	D3	24,47	13,28	324,99	40,62	
	Sàn biên	170,82	13,28	2268,49	283,56	
	Sàn giữa	189,22	13,28	2512,79	314,10	
	C1	11,70	18,16	212,47	26,56	53,12
	C2	11,70	18,16	212,47	26,56	
	D1b	50,70	13,28	673,30	84,16	893,49
	D1g	64,80	13,28	860,54	107,57	
	D2	38,24	13,28	507,79	63,47	
3,00	D3	24,47	13,28	324,99	40,62	
	Sàn biên	170,82	13,28	2268,49	283,56	
	Sàn giữa	189,22	13,28	2512,79	314,10	
	C1	10,80	18,16	196,13	24,52	49,03
	C2	10,80	18,16	196,13	24,52	
	D1b	50,70	13,28	673,30	84,16	893,49
	D1g	64,80	13,28	860,54	107,57	
	D2	38,24	13,28	507,79	63,47	
	D3	24,47	13,28	324,99	40,62	
	Sàn biên	170,82	13,28	2268,49	283,56	
4	Sàn giữa	189,22	13,28	2512,79	314,10	
	C1	10,80	18,16	196,13	24,52	49,03
	C2	10,80	18,16	196,13	24,52	
	D1b	50,70	13,28	673,30	84,16	893,49
	D1g	64,80	13,28	860,54	107,57	
	D2	38,24	13,28	507,79	63,47	
	D3	24,47	13,28	324,99	40,62	
	Sàn biên	170,82	13,28	2268,49	283,56	
	Sàn giữa	189,22	13,28	2512,79	314,10	

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CHO CÔNG TÁC CỐT THÉP						
Tầng	Tên ck	KL cốt thép (kg)	ĐM (giờ công/kg)	Giờ công	Ngày công	Tổng cộng (ngày)
1	2	3	4	5=3x4	6=5/8h	7
	C1	1780,38	0,07792	138,73	17,34	43,35
1	C2	2670,57	0,07792	208,09	26,01	
	D1b	5969,93	0,0916	546,85	68,36	749,00
	D1g	7630,20	0,0916	698,93	87,37	
	D2	4502,47	0,0916	412,43	51,55	
	D3	2881,58	0,0916	263,95	32,99	
	Sàn biên	20114,06	0,096	1930,95	241,37	
	Sàn giữa	22280,18	0,096	2138,90	267,36	
	C1	1653,21	0,07792	128,82	16,10	32,20
	C2	1653,21	0,07792	128,82	16,10	
2	D1b	5969,93	0,0916	546,85	68,36	749,00
	D1g	7630,20	0,0916	698,93	87,37	
	D2	4502,47	0,0916	412,43	51,55	
	D3	2881,58	0,0916	263,95	32,99	
	Sàn biên	20114,06	0,096	1930,95	241,37	
	Sàn giữa	22280,18	0,096	2138,90	267,36	
	C1	1377,68	0,07792	107,35	13,42	26,84
	C2	1377,68	0,07792	107,35	13,42	
3,00	D1b	5969,93	0,0916	546,85	68,36	749,00
	D1g	7630,20	0,0916	698,93	87,37	
	D2	4502,47	0,0916	412,43	51,55	
	D3	2881,58	0,0916	263,95	32,99	
	Sàn biên	20114,06	0,096	1930,95	241,37	
	Sàn giữa	22280,18	0,096	2138,90	267,36	
	C1	1271,70	0,07792	99,09	12,39	24,77
	C2	1271,70	0,07792	99,09	12,39	
4	D1b	5969,93	0,0916	546,85	68,36	749,00
	D1g	7630,20	0,0916	698,93	87,37	
	D2	4502,47	0,0916	412,43	51,55	
	D3	2881,58	0,0916	263,95	32,99	
	Sàn biên	20114,06	0,096	1930,95	241,37	
	Sàn giữa	22280,18	0,096	2138,90	267,36	
	C1	1271,70	0,07792	99,09	12,39	24,77
	C2	1271,70	0,07792	99,09	12,39	
	D1b	5969,93	0,0916	546,85	68,36	749,00
	D1g	7630,20	0,0916	698,93	87,37	
	D2	4502,47	0,0916	412,43	51,55	
	D3	2881,58	0,0916	263,95	32,99	
	Sàn biên	20114,06	0,096	1930,95	241,37	
	Sàn giữa	22280,18	0,096	2138,90	267,36	

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CHO CÔNG TÁC LẮP DỰNG VK						
Tầng	Tên ck	Diện tích vk (m2)	ĐM (giờ công/m2)	Giờ công	Ngày công	Tổng cộng (ngày)
1	2	3	4	5=3x4	6=5/8h	7
	C1	221,76	2,552	565,93	70,74	176,85
	C2	332,64	2,552	848,90	106,11	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	1271,96
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	205,92	2,552	525,51	65,69	131,38
2	C2	205,92	2,552	525,51	65,69	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	1271,96
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	187,20	2,552	477,73	59,72	119,43
	C2	187,20	2,552	477,73	59,72	
3,00	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	1271,96
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	172,80	2,552	440,99	55,12	110,25
	C2	172,80	2,552	440,99	55,12	
4	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	1271,96
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	172,80	2,552	440,99	55,12	110,25
	C2	172,80	2,552	440,99	55,12	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	1271,96
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CHO CÔNG TÁC THÁO DỠ VK						
Tầng	Tên ck	Diện tích vk (m2)	ĐM (giờ công/m2)	Giờ công	Ngày công	Tổng cộng (ngày)
1	2	3	4	5=3x4	6=5/8h	7
	C1	221,76	2,552	565,93	70,74	176,85
	C2	332,64	2,552	848,90	106,11	
1	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	1271,96
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	205,92	2,552	525,51	65,69	
	C2	205,92	2,552	525,51	65,69	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
2,00	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	1271,96
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	187,20	2,552	477,73	59,72	
	C2	187,20	2,552	477,73	59,72	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
3,00	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	1271,96
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	187,20	2,552	477,73	59,72	
	C2	187,20	2,552	477,73	59,72	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
4	C1	172,80	2,552	440,99	55,12	110,25
	C2	172,80	2,552	440,99	55,12	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	1271,96
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	172,80	2,552	440,99	55,12	
	C2	172,80	2,552	440,99	55,12	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	1271,96
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	172,80	2,552	440,99	55,12	
	C2	172,80	2,552	440,99	55,12	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	1271,96
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	
	C1	172,80	2,552	440,99	55,12	
	C2	172,80	2,552	440,99	55,12	
	D1b	483,60	2,7504	1330,09	166,26	
	D1g	604,80	2,7504	1663,44	207,93	
	D2	415,15	2,7504	1141,83	142,73	
	D3	314,64	2,7504	865,39	108,17	
	Sàn biên	1138,80	2,156	2455,25	306,91	
	Sàn giữa	1261,44	2,156	2719,66	339,96	

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÀ GỖ												
Tầng	Tên ck	Kích thước (m)			Thể tích xà gỗ (m ³)	TLR gỗ (kg/m ³)	Số lượng xà gỗ/ 1 ck	KL xà gỗ/ 1 ck (kg)	Số lượng ck	Khối lượng xà gỗ (kg)	KL xà gỗ/ tầng (tấn)	1
		Dài	Rộng	Cao								
1	2	3	4	5	6	7	8	9=6x7x8	10	11=9x10	12	
1	D1b	0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		17,64
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
	D1g	0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		17,64
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
		0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
D2	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	115	2616,25		17,64	
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	115	2616,25			
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	92	2093,00			
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	48	4218,24			
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	48	4218,24			
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	48	4218,24			
D3	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	92	2093,00		17,64	
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	48	4218,24			
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	48	4218,24			
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	48	4218,24			
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	48	4218,24			
	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	48	4218,24			
2,00	D1b	0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40	17,64	
	D1g	0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
	D2	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	115	2616,25		
	D3	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	92	2093,00		
3,00	D1b	0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40	17,64	
	D1g	0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40		
	D2	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	115	2616,25		
	D3	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	92	2093,00		

	Sàn biền	3,38	0,1	0,1	0,03	650	4	87,88	48	4218,24
	Sàn gĩa	3,38	0,1	0,1	0,03	650	4	87,88	48	4218,24
4	D1b	0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40
	D1g	0,9	0,1	0,1	0,01	650	8	46,80	48	2246,40
	D2	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	115	2616,25
	D3	0,5	0,1	0,1	0,01	650	7	22,75	92	2093,00
	Sàn biền	3,38	0,1	0,1	0,03	650	4	87,88	48	4218,24
	Sàn gĩa	3,38	0,1	0,1	0,03	650	4	87,88	48	4218,24
	Sàn biền	3,38	0,1	0,1	0,03	650	4	87,88	48	4218,24
	Sàn gĩa	3,38	0,1	0,1	0,03	650	4	87,88	48	4218,24

PHẦN III: LẬP PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THI CÔNG

Căn cứ vào khối lượng công việc và thiết bị máy móc sẵn có ta chọn phương án thi công như sau:

- Trộn vữa bằng máy trộn.
 - Vận chuyển ngang bằng xe cút kít.
 - Vận chuyển theo phương đứng bằng cần trục tháp. Nếu không đủ thì phải bổ trí thêm vận thăng.
 - Đầm bê tông dầm cột : sử dụng đầm dùi, đầm bê tông đầm sàn bằng máy đầm bàn.
 - Để đưa người lên cao sử dụng hệ thống thang bắc theo sàn công tác hoặc hệ thống thang bộ.
 - Thi công nhà theo phương pháp dây chuyền. Do thực tế thi công đổ bê tông cột, dầm, sàn làm 2 đợt:
 - + Đợt 1: Đổ bê tông cột.
 - + Đợt 2: Đổ bê tông dầm, sàn.
- Gồm các dây chuyền đơn sau:
1. Lắp dựng cốt thép cột
 2. Lắp ván khuôn cột
 3. Đổ bê tông cột
 4. Tháo ván khuôn cột
lắp ván khuôn dầm , sàn
 5. Lắp cốt thép dầm, sàn
 6. Đổ bê tông dầm, sàn
 7. Tháo ván khuôn dầm, sàn.

3.1. NGUYÊN TẮC:

Nguyên tắc phân chia công trình thành các phân đoạn thi công theo phương pháp dây chuyền:

- Số phân đoạn trên một tầng phải đảm bảo để các tổ đội thi công liên tục, không chồng chéo
 - Các khu vực phân chia phải có khối lượng công tác tương đương nhau, sự chênh lệch về khối lượng không được vượt quá 25%.
 - Kích thước phân khu phải phù hợp với một khối đổ bê tông liên tục trong một ca. $Q = 20-50m^3$
 - Mạch ngừng phải được đặt ở những vị trí có nội lực nhỏ, khe nhiệt độ . (1/3 đến 2/3 nhịp dầm phụ; 1/4 đến 3/4 nhịp dầm chính)
 - Phải đảm bảo kết cấu bê tông cốt thép và cả ván khuôn đúc ổn định ngay trong giai đoạn thi công từng phân đoạn (mặt bằng các phân đoạn phải chứa ít nhất một nhịp)
- Căn cứ vào những nguyên tắc trên, chia mặt bằng thi công thành 8 phân khu như hình vẽ:

Chia mặt bằng công tác làm 8 phân khu:

Khối lượng bê tông nhỏ nhất trong 1 phân khu là 57,35 m³

$$\frac{66,43 - 57,35}{66,43} = 13,7\% < 25\%$$

⇒ Có thể xem như phân đoạn công tác trong từng tầng là hợp lí.

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG MỖI PHẦN KHU												
Tầng	Phân đoạn	Cấu kiện	Thể tích / 1 ck (m3)	Số lượng ck / 1 pk	Thể tích / 1 pk (m3)	Tổng thể tích (m3)	ĐM (h/m3)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)	1	2
1	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	13,28	279,18	34,90	102,44	10,73	11
		Dầm	Sàn biên	3,56	5,33	18,98	13,28	252,04	31,50			
			D3	0,27	10,67	2,84	13,28	37,69	4,71			
			D2	0,33	13,33	4,43	13,28	58,86	7,36			
			D1g	1,35	6,00	8,10	13,28	107,57	13,45			
			D1b	1,06	6,00	6,34	13,28	84,16	10,52			
		Cột	C2	0,32	9,00	2,84	18,16	51,48	6,44	10,73		
			C1	0,32	6,00	1,89	18,16	34,32	4,29			
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	4,00	15,77	13,28	209,40	26,17	87,35	829,87	
			Sàn biên	3,56	4,00	14,24	13,28	189,04	23,63			
		Dầm	D3	0,27	12,00	3,19	13,28	42,39	5,30			
			D2	0,33	15,00	4,99	13,28	66,23	8,28			
			D1g	1,35	6,00	8,10	13,28	107,57	13,45			
			D1b	1,06	6,00	6,34	13,28	84,16	10,52			
		Cột	C2	0,32	9,00	2,84	18,16	51,48	6,44	10,73		
			C1	0,32	6,00	1,89	18,16	34,32	4,29			
		Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	13,28	279,18	34,90	102,44	10,73	11
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98	13,28	252,04	31,50			
		Dầm	D3	0,27	10,67	2,84	13,28	37,69	4,71			
			D2	0,33	13,33	4,43	13,28	58,86	7,36			
			D1g	1,35	6,00	8,10	13,28	107,57	13,45			
			D1b	1,06	6,00	6,34	13,28	84,16	10,52			
		Cột	C2	0,32	9,00	2,84	18,16	51,48	6,44	10,73		
			C1	0,32	6,00	1,89	18,16	34,32	4,29			
					5	6=4*5	8	9=6*8	10=9/8	11		

KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP MỖI PHẦN KHU												
Tầng	Phần đoàn	Cầu kiện	Số lượng ck / 1 pk	KL / 1 pk (kg)	Tổng kl (kg)	DM (h/ton)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)	1	2	3
1	1,6,8	Cột	C1	37,09	6,00	222,55	77,92	17,34	2,17	5,42	10=9/8	11
			C2	37,09	9,00	333,82	77,92	26,01	3,25			
			Dầm	D1b	124,37	6,00	746,24	91,6	68,36	8,54	85,79	
		D1g		158,96	6,00	953,78	91,6	87,37	10,92			
		D2		39,15	13,33	521,89	91,6	47,81	5,98			
		Sàn	Sàn biên	419,04	5,33	2234,76	96	214,54	26,82			
	Sàn giữa	464,17	5,33	2475,42	96	237,64	29,71					
	2,3,4,57	Cột	C1	37,09	6,00	222,55	77,92	17,34	2,17	5,42	72,89	665,16
			C2	37,09	9,00	333,82	77,92	26,01	3,25			
			Dầm	D1b	124,37	6,00	746,24	91,6	68,36	8,54		
		D1g		158,96	6,00	953,78	91,6	87,37	10,92			
		D2		39,15	15,00	587,28	91,6	53,79	6,72			
Sàn		Sàn biên	419,04	4,00	1676,17	96	160,91	20,11				
Sàn giữa	464,17	4,00	1856,68	96	178,24	22,28						
tổng												

KHỐI LƯỢNG LẬP VẬN KHUÔN MÔI PHẦN KHU													
Tầng	Phân đoạn	Cầu kiện	Diện tích / 1 ck (m2)	Số lượng ck / 1 pk	Diện tích / 1 pk (m2)	Tổng diện tích (m ²)	DM (h/m2)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)	11	1	
	2	3		4	5	6=4*5	7	8	9=6*8	10=9/8	11		
1	1,6,8	Cột	C1	4,620	6,00	27,72	69,30	2,552	70,74	8,84	22,11	147,73	
			C2	4,620	9,00	41,58		2,552	106,11	13,26			
		Dầm	D1b	10,075	6,00	60,45	487,34	2,7504	166,26	20,78	22,11		
			D1g	12,600	6,00	75,60		2,7504	207,93	25,99			
			D2	3,610	13,33	48,12		2,7504	132,35	16,54			
			D3	3,420	10,67	36,49		2,7504	100,37	12,55			
			Sàn biên	23,725	5,33	126,53		2,156	272,79	34,10			
			Sàn giữa	26,280	5,33	140,15		2,156	302,17	37,77			
		Cột	C1	4,620	6,00	27,72	69,30	2,552	70,74	8,84	22,11		
			C2	4,620	9,00	41,58		2,552	106,11	13,26			
	2,3,4,5,7	Dầm	D1b	10,075	6,00	60,45	431,26	2,7504	166,26	20,78	133,41		
			D1g	12,600	6,00	75,60		2,7504	207,93	25,99			
			D2	3,610	15,00	54,15		2,7504	148,93	18,62			
			D3	3,420	12,00	41,04		2,7504	112,88	14,11			
			Sàn biên	23,725	4,00	94,90		2,156	204,60	25,58			
			Sàn giữa	26,280	4,00	105,12		2,156	226,64	28,33			
		1287,08											

KHỐI LƯỢNG THẢO VẠN KHUÔN MỖI PHẦN KHU															
Tầng	Phần đoàn	Cầu kiện	Diện tích / 1 ck (m2)	Số lượng ck / 1 pk	Diện tích (m2)	Tổng diện tích (m²)	BM (h/m2)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)	1	2	3		
1	1,6,8	Cột	C1	4,620	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	C2	4,620		
			C2	4,620	9,00	41,58	2,552	106,11	13,26	10,075					
		Dầm	D1b	6,00	60,45	2,7504	166,26	20,78	25,99	16,54	147,73	D1g	6,00	12,600	
			D2	13,33	48,12	2,7504	132,35	16,54	12,55	34,10			3,610		
			D3	10,67	36,49	2,7504	100,37	12,55	272,79	302,17			26,280		
			Sàn biên	5,33	126,53	2,1560	2,72,79	37,77	2,1560	2,1560			23,725		
			Sàn giữa	5,33	140,15	2,1560	302,17	37,77	2,1560	2,1560			3,420		
			Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			133,41	Dầm	12,00
		2,3,4,57	Cột	C3	4,620	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	15,00			
				C4	4,620	9,00	41,58	2,552	106,11	13,26	22,11	3,610			
			Dầm	D1b	6,00	60,45	2,7504	166,26	20,78	25,99	18,62	Sàn			12,600
				D2	15,00	54,15	2,7504	148,93	14,11	25,58	226,64				4,00
	D3			12,00	41,04	2,7504	112,88	14,11	25,58	226,64	4,00				
	Sàn biên			4,00	94,90	2,1560	204,60	25,58	226,64	226,64	1287,08		26,280		
	Sàn giữa			4,00	105,12	2,1560	2,1560	226,64	226,64	226,64			23,725		
	Sàn		Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			3,420		
			Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			3,610		
			Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			10,075		
			Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			12,600		
			Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			15,00		
			Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			18,62		
			Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			20,78		
			Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			25,99		
			Sàn	6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11			25,99		
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,552	70,74	8,84	13,26	22,11	25,99					
Sàn			6,00	27,72	2,5										

KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP MỖI PHẦN KHU													
Tầng	Phần	Cầu kiện	KL / 1 ck (kg)	Số lượng ck / 1 pk	KL / 1 pk (kg)	Tổng kl (kg)	ĐM (h/ton)	Giờ công (h)	Ngày công	Tổng (ngày)	1	2	
2	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	464,17	4,00	1856,68	6196,01	96	178,24	22,28	72,89		
			Sàn biên	419,04	4,00	1676,17		96	160,91	20,11			
		Dầm	D3	31,32	12,00	375,86		91,6	34,43	4,30			
			D2	39,15	15,00	587,28		91,6	53,79	6,72			
			D1g	158,96	6,00	953,78		91,6	87,37	10,92			
			D1b	124,37	6,00	746,24		91,6	68,36	8,54			
		Cột	C2	34,44	9,00	309,98	516,63	77,92	24,15	3,02	5,03		
			C1	34,44	6,00	206,65		77,92	16,10	2,01			
	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	464,17	5,33	2475,42	7266,29	96	237,64	29,71	85,79		
			Sàn biên	419,04	5,33	2234,76		96	214,54	26,82			
		Dầm	D3	31,32	10,67	334,20		91,6	30,61	3,83			
			D2	39,15	13,33	521,89		91,6	47,81	5,98			
			D1g	158,96	6,00	953,78		91,6	87,37	10,92			
			D1b	124,37	6,00	746,24		91,6	68,36	8,54			
		Cột	C2	34,44	9,00	309,98	516,63	77,92	24,15	3,02	5,03		
			C1	34,44	6,00	206,65		77,92	16,10	2,01			
			3	4	5	6=4*5	7	8	9	10=9/8	11		662,06
	tổng												

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG MỖI PHẦN KHU														
Tầng	Phân đoạn	Cầu kiện	Thể tích / 1 ck (m3)	Số lượng ck / 1 pk	Thể tích / 1 pk (m3)	Tổng thể tích (m3)	DM (h/m3)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)	1	2	3	
2	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	Cột	C1	0,29	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50		C2	0,29	9,00
			D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71		D1g	1,35	6,00
		Dầm	D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36		D1b	1,06	6,00
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45		D2	0,33	15,00
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52		D3	0,27	12,00
			D3	0,29	6,00	1,76		2,63	4,39	18,16		31,87	3,98	9,96
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	52,62	13,28	107,57	13,45	Dầm	D1g	1,35	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	14,24		13,28	189,04	23,63		D2	0,33	15,00
			D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30		D1b	1,06	6,00
		Dầm	D2	0,33	4,99	13,28		66,23	8,28	D3		0,27	12,00	
			D1g	1,35	8,10	13,28		107,57	13,45	D2		0,33	4,99	
			D1b	1,06	6,34	13,28		84,16	10,52	D3		0,27	3,19	
			D3	1,06	6,00	4,00		13,28	209,40	26,17		Sàn giữa	3,94	4,00
2	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	Cột	C1	0,29	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50		C2	0,29	9,00
			D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71		D1g	1,35	6,00
		Dầm	D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36		D1b	1,06	6,00
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45		D2	0,33	15,00
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52		D3	0,27	12,00
			D3	0,29	6,00	1,76		2,63	4,39	18,16		31,87	3,98	9,96
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	52,62	13,28	107,57	13,45	Dầm	D1g	1,35	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	14,24		13,28	189,04	23,63		D2	0,33	15,00
			D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30		D1b	1,06	6,00
		Dầm	D2	0,33	4,99	13,28		66,23	8,28	D3		0,27	3,19	
			D1g	1,35	8,10	13,28		107,57	13,45	D2		0,33	4,99	
			D1b	1,06	6,34	13,28		84,16	10,52	D3		0,27	3,19	
			D3	1,06	6,00	4,00		13,28	209,40	26,17		Sàn giữa	3,94	4,00
2	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	Cột	C1	0,29	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50		C2	0,29	9,00
			D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71		D1g	1,35	6,00
		Dầm	D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36		D1b	1,06	6,00
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45		D2	0,33	15,00
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52		D3	0,27	12,00
			D3	0,29	6,00	1,76		2,63	4,39	18,16		31,87	3,98	9,96
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	52,62	13,28	107,57	13,45	Dầm	D1g	1,35	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	14,24		13,28	189,04	23,63		D2	0,33	15,00
			D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30		D1b	1,06	6,00
		Dầm	D2	0,33	4,99	13,28		66,23	8,28	D3		0,27	3,19	
			D1g	1,35	8,10	13,28		107,57	13,45	D2		0,33	4,99	
			D1b	1,06	6,34	13,28		84,16	10,52	D3		0,27	3,19	
			D3	1,06	6,00	4,00		13,28	209,40	26,17		Sàn giữa	3,94	4,00
2	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	Cột	C1	0,29	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50		C2	0,29	9,00
			D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71		D1g	1,35	6,00
		Dầm	D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36		D1b	1,06	6,00
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45		D2	0,33	15,00
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52		D3	0,27	12,00
			D3	0,29	6,00	1,76		2,63	4,39	18,16		31,87	3,98	9,96
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	52,62	13,28	107,57	13,45	Dầm	D1g	1,35	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	14,24		13,28	189,04	23,63		D2	0,33	15,00
			D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30		D1b	1,06	6,00
		Dầm	D2	0,33	4,99	13,28		66,23	8,28	D3		0,27	3,19	
			D1g	1,35	8,10	13,28		107,57	13,45	D2		0,33	4,99	
			D1b	1,06	6,34	13,28		84,16	10,52	D3		0,27	3,19	
			D3	1,06	6,00	4,00		13,28	209,40	26,17		Sàn giữa	3,94	4,00
2	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	Cột	C1	0,29	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50		C2	0,29	9,00
			D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71		D1g	1,35	6,00
		Dầm	D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36		D1b	1,06	6,00
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45		D2	0,33	15,00
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52		D3	0,27	12,00
			D3	0,29	6,00	1,76		2,63	4,39	18,16		31,87	3,98	9,96
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	52,62	13,28	107,57	13,45	Dầm	D1g	1,35	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	14,24		13,28	189,04	23,63		D2	0,33	15,00
			D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30		D1b	1,06	6,00
		Dầm	D2	0,33	4,99	13,28		66,23	8,28	D3		0,27	3,19	
			D1g	1,35	8,10	13,28		107,57	13,45	D2		0,33	4,99	
			D1b	1,06	6,34	13,28		84,16	10,52	D3		0,27	3,19	
			D3	1,06	6,00	4,00		13,28	209,40	26,17		Sàn giữa	3,94	4,00
2	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	Cột	C1	0,29	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50		C2	0,29	9,00
			D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71		D1g	1,35	6,00
		Dầm	D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36		D1b	1,06	6,00
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45		D2	0,33	15,00
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52		D3	0,27	12,00
			D3	0,29	6,00	1,76		2,63	4,39	18,16		31,87	3,98	9,96
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	52,62	13,28	107,57	13,45	Dầm	D1g	1,35	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	14,24		13,28	189,04	23,63		D2	0,33	15,00
			D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30		D1b	1,06	6,00
		Dầm	D2	0,33	4,99	13,28		66,23	8,28	D3		0,27	3,19	
			D1g	1,35	8,10	13,28		107,57	13,45	D2		0,33	4,99	
			D1b	1,06	6,34	13,28		84,16	10,52	D3		0,27	3,19	
			D3	1,06	6,00	4,00		13,28	209,40	26,17		Sàn giữa	3,94	4,00
2	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	Cột	C1	0,29	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50		C2	0,29	9,00
			D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71		D1g	1,35	6,00
		Dầm	D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36		D1b	1,06	6,00
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45		D2	0,33	15,00
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52		D3	0,27	12,00
			D3	0,29	6,00	1,76		2,63	4,39	18,16		31,87	3,98	9,96
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	52,62	13,28	107,57	13,45	Dầm	D1g	1,35	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	14,24		13,28	189,04	23,63		D2	0,33	15,00
			D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30		D1b	1,06	6,00
		Dầm	D2	0,33	4,99	13,28		66,23	8,28	D3		0,27	3,19	
			D1g	1,35	8,10	13,28		107,57	13,45	D2		0,33	4,99	
			D1b	1,06	6,34	13,28		84,16	10,52	D3		0,27	3,19	
			D3	1,06	6,00	4,00		13,28	209,40	26,17		Sàn giữa	3,94	4,00
2	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	Cột	C1	0,29	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50		C2	0,29	9,00
			D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71		D1g	1,35	6,00
		Dầm	D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36		D1b	1,06	6,00
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45		D2	0,33	15,00
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52		D3	0,27	12,00
			D3	0,29	6,00	1,76		2,63	4,39	18,16		31,87	3,98	9,96
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	52,62	13,28	107,57	13,45	Dầm	D1g	1,35	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	14,24		13,28	189,04	23,63		D2	0,33	15,00
			D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30		D1b	1,06	6,00
		Dầm	D2	0,33	4,99	13,28		66,23	8,28	D3		0,27	3,19	
			D1g	1,35	8,10	13,28		107,57	13,45	D2		0,33	4,99	
			D1b	1,06	6,34	13,28		84,16	10,52	D3		0,27	3,19	
			D3	1,06	6,00	4,00		13,28	209,40	26,17		Sàn giữa	3,94	4,00
2	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	Cột	C1	0,29	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50		C2	0,29	9,00
			D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71		D1g	1,35	6,00
		Dầm	D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36		D1b	1,06	6,00
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45		D2	0,33	15,00
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52		D3	0,27	12,00
			D3	0,29	6,00	1,76		2,63	4,39	18,16		31,87	3,98	9,96
	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	52,62	13,28	107,57	13,45	Dầm	D1g	1,35	6,00
			Sàn biên	3,56	5,33	14,24		13,28	189,04	23,63		D2	0,33	15,00
			D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30				

KHỐI LƯỢNG LẬP VẠN KHUÔN MỖI PHẦN KHU												
Tầng	Phần	Cầu kiện	Diện	Số	Diện	Tổng	DM	Giờ	Ngày	Tổng	1	2
	đoạn		tích / 1	lượng ck	tích / 1	diện tích	(h/m ²)	(h)	công	(ngày)	1	2
1		3	4	5	6=4*5	7	8	9=6*8	10=9/8	11		
2	1,6,8	Cột	C1	4,290	6,00	25,74	2,552	65,69	8,21	20,53	147,73	20,53
			C2	4,290	9,00	38,61	2,552	98,53	12,32			
			D1b	10,075	6,00	60,45	2,7504	166,26	20,78			
			D1g	12,600	6,00	75,60	2,7504	207,93	25,99			
		Dầm	D2	3,610	13,33	48,12	2,7504	132,35	16,54			
			D3	3,420	10,67	36,49	2,7504	100,37	12,55			
			Sản biên	23,725	5,33	126,53	2,156	272,79	34,10			
			Sản giữa	26,280	5,33	140,15	2,156	302,17	37,77			
	2,3,4,57	Cột	C1	4,290	6,00	25,74	2,552	65,69	8,21	20,53	133,41	1274,45
			C2	4,290	9,00	38,61	2,552	98,53	12,32			
			D1b	10,075	6,00	60,45	2,7504	166,26	20,78			
			D1g	12,600	6,00	75,60	2,7504	207,93	25,99			
		Dầm	D2	3,610	15,00	54,15	2,7504	148,93	18,62			
			D3	3,420	12,00	41,04	2,7504	112,88	14,11			
			Sản biên	23,725	4,00	94,90	2,156	204,60	25,58			
			Sản giữa	26,280	4,00	105,12	2,156	226,64	28,33			

KHỐI LƯỢNG LẬP VẠN KHUÔN MỖI PHẦN KHU												
Tầng	Phân đoạn	Cầu kiện	Diện tích / 1 ck (m2)	Số lượng ck / 1 pk	Diện tích (m2)	Tổng diện tích (m²)	DM (h/m2)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)		
1	2	3	4	5	6=4*5	7	8	9=6*8	10=9/8	11		
2	1,6,8	Cột	C1	4,290	6,00	25,74	2,552	65,69	8,21	20,53		
			C2	4,290	9,00	38,61	2,552	98,53	12,32			
		Dầm	D1b	10,075	6,00	60,45	2,7504	166,26	20,78	147,73		
			D1g	12,600	6,00	75,60	2,7504	207,93	25,99			
			D2	3,610	13,33	48,12	2,7504	132,35	16,54			
			D3	3,420	10,67	36,49	2,7504	100,37	12,55			
			Sàn biên	23,725	5,33	126,53	2,156	272,79	34,10			
			Sàn giữa	26,280	5,33	140,15	2,156	302,17	37,77			
		Sàn	Sàn biên	4,290	6,00	25,74	2,552	65,69	8,21	20,53		
			C2	4,290	9,00	38,61	2,552	98,53	12,32			
	2,3,4,57	Dầm	D1b	10,075	6,00	60,45	2,7504	166,26	20,78	133,41		
			D1g	12,600	6,00	75,60	2,7504	207,93	25,99			
			D2	3,610	15,00	54,15	2,7504	148,93	18,62			
			D3	3,420	12,00	41,04	2,7504	112,88	14,11			
			Sàn biên	23,725	4,00	94,90	2,156	204,60	25,58			
			Sàn giữa	26,280	4,00	105,12	2,156	226,64	28,33			
		Cột	C1	4,290	6,00	25,74	2,552	65,69	8,21	20,53		
			C2	4,290	9,00	38,61	2,552	98,53	12,32			
		Dầm	D1b	10,075	6,00	60,45	2,7504	166,26	20,78	147,73		
			D1g	12,600	6,00	75,60	2,7504	207,93	25,99			
			D2	3,610	15,00	54,15	2,7504	148,93	18,62			
			D3	3,420	12,00	41,04	2,7504	112,88	14,11			
			Sàn biên	23,725	4,00	94,90	2,156	204,60	25,58			
			Sàn giữa	26,280	4,00	105,12	2,156	226,64	28,33			
		tổng		1274,45								

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG MỖI PHẦN KHU													
Tầng	Phần	Cầu kiện	Thể tích / 1 ck	Số lượng ck	Thể tích / 1 pk	Tổng thể tích	DM (h/m3)	Giờ công (h)	Ngày công	Tổng (ngày)	1	2	3
3	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	3,94	4,00	15,77	52,62	13,28	209,40	26,17	87,35		
			Sàn biên	3,56	4,00	14,24		13,28	189,04	23,63			
		Dầm	D3	0,27	12,00	3,19		13,28	42,39	5,30			
			D2	0,33	15,00	4,99		13,28	66,23	8,28			
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45			
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52			
		Cột	C2	0,24	9,00	2,19	3,66	18,16	39,84	4,98	8,30		
			C1	0,24	6,00	1,46		18,16	26,56	3,32			
	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	61,71	13,28	279,18	34,90	102,44		
			Sàn biên	3,56	5,33	18,98		13,28	252,04	31,50			
		Dầm	D3	0,27	10,67	2,84		13,28	37,69	4,71			
			D2	0,33	13,33	4,43		13,28	58,86	7,36			
			D1g	1,35	6,00	8,10		13,28	107,57	13,45			
			D1b	1,06	6,00	6,34		13,28	84,16	10,52			
		Cột	C2	0,24	9,00	2,19	3,66	18,16	39,84	4,98	8,30		
	C1		0,24	6,00	1,46	18,16		26,56	3,32				
				4	5	6=4*5	7	8	9=6*8	10=9/8	11		

KHỐI LƯỢNG CỘT THÉP MỖI PHẦN KHU																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Tầng	Phần	Cấu kiện	KL / 1 ck (kg)	Số lượng ck / 1 pk	KL / 1 pk (kg)	Tổng kl (kg)	DM (h/ton)	Giờ công (h)	Ngày công	Tổng (ngày)	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	1,6,8	Sàn	Sàn biên	419,04	5,33	2234,76	96	214,54	26,82	85,79	4,19	1,68	2,52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
			Sàn giữa	464,17	5,33	2475,42	96	237,64	29,71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		Dầm	D1b	124,37	6,00	746,24	91,6	68,36	8,54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			D1g	158,96	6,00	953,78	91,6	87,37	10,92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			D2	39,15	13,33	521,89	91,6	47,81	5,98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			D3	31,32	10,67	334,20	91,6	30,61	3,83																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			C1	28,70	6,00	172,21	77,92	13,42	1,68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			C2	28,70	9,00	258,31	77,92	20,13	2,52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		Cột	Sàn biên	419,04	5,33	2234,76	96	214,54	26,82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	Sàn giữa		464,17	5,33	2475,42	96	237,64	29,71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2,3,4,5,7		Dầm	D1b	124,37	6,00	746,24	91,6	68,36	8,54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		D1g		158,96	6,00	953,78	91,6	87,37	10,92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		D2		39,15	15,00	587,28	91,6	53,79	6,72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		D3		31,32	12,00	375,86	91,6	34,43	4,30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		Sàn biên		419,04	4,00	1676,17	96	160,91	20,11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		Sàn giữa		464,17	4,00	1856,68	96	178,24	22,28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		Cột	C1	28,70	6,00	172,21	77,92	13,42	1,68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			C2	28,70	9,00	258,31	77,92	20,13	2,52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6196,01			6196,01	6196,01	6196,01	6196,01	6196,01	6196,01	6196,01	6196,01	6196,01	6196,01	6196,01	6196,01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	430,52	430,52													430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430,52	430

KHỐI LƯỢNG LẬP VẠN KHUÔN MỖI PHẦN KHU													
Tầng	Phân đoạn	Cầu kiện	Diện tích / 1 ck (m2)	Số lượng ck / 1 pk	Diện tích / 1 pk (m2)	Tổng diện tích (m ²)	ĐM (h/m2)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)			
1	2	3	4	5	6=4*5	7	8	9=6*8	10=9/8	11			
3	1,6,8	Cột	C1	3,900	6,00	23,40	2,552	59,72	7,46	18,66			
			C2	3,900	9,00	35,10	2,552	89,58	11,20				
		Dầm	D1b	10,075	6,00	60,45	2,7504	166,26	20,78	147,73			
			D1g	12,600	6,00	75,60	2,7504	207,93	25,99				
			D2	3,610	13,33	48,12	2,7504	132,35	16,54				
			D3	3,420	10,67	36,49	2,7504	100,37	12,55				
			Sàn biên	23,725	5,33	126,53	2,156	272,79	34,10				
			Sàn giữa	26,280	5,33	140,15	2,156	302,17	37,77				
		Sàn	Sàn biên	23,725	5,33	126,53	2,156	272,79	34,10	18,66			
			Sàn giữa	26,280	5,33	140,15	2,156	302,17	37,77				
	2,3,4,57	Dầm	D1b	10,075	6,00	60,45	2,7504	166,26	20,78	133,41			
			D1g	12,600	6,00	75,60	2,7504	207,93	25,99				
			D2	3,610	15,00	54,15	2,7504	148,93	18,62				
			D3	3,420	12,00	41,04	2,7504	112,88	14,11				
			Sàn biên	23,725	4,00	94,90	2,156	204,60	25,58				
			Sàn giữa	26,280	4,00	105,12	2,156	226,64	28,33				
		Cột	C1	3,900	6,00	23,40	2,552	59,72	7,46	18,66			
			C2	3,900	9,00	35,10	2,552	89,58	11,20				
		58,50	487,34	23,40	6,00	140,15	2,552	59,72	7,46	147,73			
				35,10	9,00	126,53	2,552	89,58	11,20				
				60,45	6,00	41,04	2,7504	166,26	20,78				
				75,60	6,00	54,15	2,7504	207,93	25,99				
				48,12	13,33	94,90	2,7504	148,93	18,62				
				36,49	10,67	112,88	2,7504	112,88	14,11				
tổng													
1259,52													

KHỐI LƯỢNG THẢO VẠN KHUÔN MỖI PHẦN KHU												
Tầng	Phân đoạn	Cầu kiện	Diện tích / 1 ck (m2)	Số lượng ck / 1 pk	Diện tích / 1 pk (m2)	Tổng diện tích (m²)	DM (h/m2)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)	1	2
3	2,3,4,5,7	Sàn	Sàn giữa	26,280	4,00	105,12	431,26	0,0000	0,00	0,00	79,50	
			Sàn biên	23,725	4,00	94,90		0,0000	0,00	0,00		
		Dầm	D3	3,420	12,00	41,04		2,7504	112,88	14,11		
			D2	3,610	15,00	54,15		2,7504	148,93	18,62		
			D1g	12,600	6,00	75,60		2,7504	207,93	25,99		
			D1b	10,075	6,00	60,45		2,7504	166,26	20,78		
		Cột	C4	3,900	9,00	35,10	58,50	2,552	89,58	11,20	18,66	
			C3	3,900	6,00	23,40		2,552	59,72	7,46		
	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	26,280	5,33	140,15	487,34	0,0000	0,00	0,00	75,86	
			Sàn biên	23,725	5,33	126,53		0,0000	0,00	0,00		
		Dầm	D3	3,420	10,67	36,49		2,7504	100,37	12,55		
			D2	3,610	13,33	48,12		2,7504	132,35	16,54		
			D1g	12,600	6,00	75,60		2,7504	207,93	25,99		
			D1b	10,075	6,00	60,45		2,7504	166,26	20,78		
		Cột	C2	3,900	9,00	35,10	58,50	2,552	89,58	11,20	18,66	
			C1	3,900	6,00	23,40		2,552	59,72	7,46		
			3	4	5	6=4*5	7	8	9=6*8	10=9/8	11	
tổng												774,39

KHỐI LƯỢNG BỀ TÔNG MỖI PHẦN KHU																
Tầng	Phân đoạn	Cầu kiện	Thể tích / 1 ck (m3)	Số lượng ck / 1 pk	Thể tích / 1 pk (m3)	Tổng thể tích (m3)	DM (h/m3)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)	1	2	4			
4	1,6,8	Cột	C1	0,23	6,00	1,35	18,16	24,52	3,06	7,66	3,38	61,71	3,38			
			C2	0,23	9,00	2,03	18,16	36,77	4,60							
			Dầm	D1b	1,06	6,00	6,34	13,28	84,16	10,52						
				D1g	1,35	6,00	8,10	13,28	107,57	13,45						
				D2	0,33	13,33	4,43	13,28	58,86	7,36						
				D3	0,27	10,67	2,84	13,28	37,69	4,71						
		Sàn	Sàn biên	3,56	5,33	18,98	13,28	252,04	31,50							
			Sàn giữa	3,94	5,33	21,02	13,28	279,18	34,90							
			2,3,4,57	Cột	C1	0,23	6,00	1,35	18,16	24,52	3,06			7,66	52,62	52,62
					C2	0,23	9,00	2,03	18,16	36,77	4,60					
					Dầm	D1b	1,06	6,00	6,34	13,28	84,16			10,52		
						D1g	1,35	6,00	8,10	13,28	107,57			13,45		
	D2	0,33				15,00	4,99	13,28	66,23	8,28						
	D3	0,27				12,00	3,19	13,28	42,39	5,30						
	Sàn	Sàn biên		3,56	4,00	14,24	13,28	189,04	23,63							
		Sàn giữa		3,94	4,00	15,77	13,28	209,40	26,17							
		tổng														
		805,35														

KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP MỖI PHẦN KHU													
Tầng	Phần đoàn	Cầu kiện	KL / 1 ck (kg)	Số lượng ck / 1 pk	KL / 1 pk (kg)	Tổng kl (kg)	DM (h/ton)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)	1	2	3
4	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	464,17	4,00	1856,68	6196,01	96	178,24	22,28	72,89		tổng
			Sàn biên	419,04	4,00	1676,17		96	160,91	20,11			
			D3	31,32	12,00	375,86		91,6	34,43	4,30			
			D2	39,15	15,00	587,28		91,6	53,79	6,72			
		Dầm	D1g	158,96	6,00	953,78		91,6	87,37	10,92			
			D1b	124,37	6,00	746,24		91,6	68,36	8,54			
			C2	26,49	9,00	238,44		77,92	18,58	2,32			
			C1	26,49	6,00	158,96		77,92	12,39	1,55			
4	1,6,8	Sàn	Sàn giữa	464,17	5,33	2475,42	7266,29	96	237,64	29,71	85,79		
			Sàn biên	419,04	5,33	2234,76		96	214,54	26,82			
			D3	31,32	10,67	334,20		91,6	30,61	3,83			
			D2	39,15	13,33	521,89		91,6	47,81	5,98			
		Dầm	D1g	158,96	6,00	953,78		91,6	87,37	10,92			
			D1b	124,37	6,00	746,24		91,6	68,36	8,54			
			C2	26,49	9,00	238,44		77,92	18,58	2,32			
			C1	26,49	6,00	158,96		77,92	12,39	1,55			
		Cột	C2	26,49	9,00	238,44		77,92	18,58	2,32			
			C1	26,49	6,00	158,96		77,92	12,39	1,55			
			C2	26,49	9,00	238,44		77,92	18,58	2,32			
			C1	26,49	6,00	158,96		77,92	12,39	1,55			
1	2	3	4	5	6=4*5	7	8	9=6*8	10=9/8	11			
Tổng													652,77

KHỐI LƯỢNG LẬP VẠN KHUÔN MỖI PHẦN KHU													
Tầng	1	2	3			Số lượng ck / 1 pk	Diện tích / 1 pk (m2)	Diện tích (m2)	Tổng diện tích (m2)	ĐM (h/m2)	Giờ công (h)	Ngày công (ngày)	Tổng (ngày)
4	1,6,8	Cột	C1	3,600	6,00	21,60	32,40	54,00	2,552	55,12	6,89	17,23	147,73
			C2	3,600	9,00	32,40	60,45	2,7504	166,26	20,78			
		Dầm	D1b	10,075	6,00	60,45	75,60	2,7504	207,93	25,99			
			D2	3,610	13,33	48,12	36,49	2,7504	132,35	16,54			
			D3	3,420	10,67	36,49	126,53	2,156	272,79	34,10			
			Sàn	Sàn biên	23,725	5,33	140,15	2,156	302,17	37,77			
	2,3,4,57	Cột	C1	3,600	6,00	21,60	32,40	54,00	2,552	55,12	6,89	17,23	133,41
			C2	3,600	9,00	32,40	60,45	2,7504	166,26	20,78			
		Dầm	D1b	10,075	6,00	60,45	75,60	2,7504	207,93	25,99			
			D2	3,610	15,00	54,15	41,04	2,7504	148,93	18,62			
			D3	3,420	12,00	41,04	94,90	2,156	204,60	25,58			
			Sàn	Sàn biên	23,725	4,00	94,90	105,12	2,156	226,64	28,33		
tổng													1248,04

KHỐI LƯỢNG THẢO VẠN KHUÔN MỖI PHẦN KHU																	
Tầng	Phần	Cầu kiện	Diện tích / 1	Số lượng ck	Diện tích / 1	Tổng	ĐM (h/m2)	Giờ công (h)	Ngày công	Tổng (ngày)	1	2					
4	2,3,4,57	Sàn	Sàn giữa	26,280	4,00	105,12	431,26	0,0000	0,00	0,00	79,50						
			Sàn biên	23,725	4,00	94,90		0,0000	0,00	0,00							
		Dầm	D3	3,420	12,00	41,04		2,7504	112,88	14,11							
			D2	3,610	15,00	54,15		2,7504	148,93	18,62							
			D1g	12,600	6,00	75,60		2,7504	207,93	25,99							
			D1b	10,075	6,00	60,45		2,7504	166,26	20,78							
			Cột	C4	3,600	9,00		32,40	2,552	82,68			10,34				
				C3	3,600	6,00		21,60	0,000	0,00			0,00				
		1,6,8	Sàn	Sàn giữa	26,280	5,33		140,15	487,34	0,0000			0,00	0,00	75,86		
				Sàn biên	23,725	5,33		126,53		0,0000			0,00	0,00			
			Dầm	D3	3,420	10,67		36,49		2,7504			100,37	12,55			
				D2	3,610	13,33		48,12		2,7504			132,35	16,54			
				D1g	12,600	6,00		75,60		2,7504			207,93	25,99			
				D1b	10,075	6,00		60,45		2,7504			166,26	20,78			
				Cột	C2	3,600		9,00		32,40			2,552	82,68			10,34
					C1	3,600		6,00		21,60			0,000	0,00			0,00
	tổng				4	5	6=4*5	7		8	9=6*8	10=9/8	11	707,78			

PHẦN IV: TÍNH TOÁN MÁY MÓC, THIẾT BỊ PHỤC VỤ CÔNG TÁC THI CÔNG

1. Chọn máy vận chuyển lên cao:

Công trình có quy mô lớn thi công theo phương pháp dây chuyền, do đó trong một ca làm việc khối lượng cần vận chuyển rất lớn, bao gồm vận chuyển ván khuôn, bê tông, cốt thép, xà gồ, cột chống. Để giảm công vận chuyển trung gian, rút bớt nhân lực và đạt hiệu quả thi công cao ta dùng cần trục tháp để vận chuyển lên cao. Cần trục tháp có 2 loại: cần trục chạy trên ray đối trọng thấp, cần trục cố định đối trọng trên cao. Cần trục cố định phù hợp cho nhà cao tầng có mặt bằng vuông vức, cần trục ray thích hợp cho nhà có mặt bằng dài.

Do công trình chạy dài: $3,8 \times 23 = 87,4$ (m) $\Rightarrow$ sử dụng cần trục chạy trên ray đối trọng thấp.

Lựa chọn cần trục tháp cho công tác vận chuyển trong thi công bê tông toàn khối được thực hiện thông qua các thông số kỹ thuật yêu cầu của công trình:

- Trọng lượng vận chuyển yêu cầu $Q_{y/c}$ (tấn);
- Chiều cao vận chuyển yêu cầu $H_{y/c}$ (mét);
- Độ xa vận chuyển yêu cầu $R_{y/c}$ (mét);
- Năng suất ca của cần trục đáp ứng được khối lượng vận chuyển trong một ca.

a) Xác định chiều cao vận chuyển yêu cầu $H_{y/c}$

$$H_{y/c} = HL + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó: HL – chiều cao tối đa vận chuyển dụng cụ thiết bị: HL = 15,6 (m)

h_1 – chiều cao an toàn khi vận chuyển, chọn $h_1 = 1$ (m).

h_2 – chiều cao tối đa vật cần vận chuyển, $h_2 = 1,5$ (m).

h_3 – chiều cao thiết bị treo buộc, lấy $h_3 = 1,0$ (m).

$$\Rightarrow H_{y/c} = 15,6 + 1,0 + 1,5 + 1,0 = 19,1 \text{ (m)}$$

b. Xác định sức trục yêu cầu:

- Chọn thùng chứa kích thước $1,0 \times 1,0 \times 1,3$ loại $0,6 \text{ m}^3$; trọng lượng bản thân thùng chứa là $0,2 \text{ T}$

Trọng lượng bê tông: $0,9 \times 1,3 \times 2,5 = 2,925$ tấn

Sức trục yêu cầu: $Q_{y/c} = 2,925 + 0,2 = 3,125$ tấn

c. Xác định tầm với cần thiết của cần trục tháp

Tầm với cần thiết của cần trục: $R_{yc} = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + (B + S)^2}$

$$\text{Với } S = \frac{1}{2}b + l_{at} + l_{dg}$$

Trong đó: S – khoảng cách từ mép công trình đến cần trục

B – chiều rộng công trình, $B = 27,4 \text{ m}$

b – bề rộng của chân đế, $b = 4.8\text{m}$

l_{at} – khoảng an toàn $l_{at} = 1\text{m}$

l_{dg} – chiều rộng dàn giáo và khoảng lưu không $l_{dg} = 1.4\text{m}$

$$\Rightarrow S = 2.4 + 1 + 1.4 = 4.8\text{m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{(87.4/2)^2 + (27.4 + 4.8)^2} = 54.28\text{m}$$

Căn cứ vào các thông số sau chọn cần trục tháp:

- $H_{yc} = 19.1\text{ m}$
- $R_{yc} = 54.28\text{ m}$
- $Q_{yc} = 3.125\text{ T}$

Chọn cần trục tháp **QTZ-5512** đứng cố định tại một vị trí và đối trọng ở trên cao để thi công công trình.

Các thông số của cần trục tháp:

- + Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{\max} = 164(\text{m})$.
- + Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{\max} = 55\text{ (m)}$.
- + Sức nâng của cần trục: $Q = 6\text{ (tấn)}$.
- + Kích thước chân đế : $1.5 \times 6\text{ m}$
- + Vận tốc nâng: $v = 23\text{ m/phút}$.
- + Vận tốc hạ: $v = 8\text{m/phút}$. + Vận tốc quay: 0.7 vòng/phút .
- + Vận tốc xe con: $v_{xe\text{ con}} = 27.5\text{m/phút}$.
- + Vận tốc di chuyển cần trục: 18.2m/phút

* Năng suất vận chuyển bê tông của cần trục tháp.

$$N = T \times Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó:

Q – sức nâng của cần trục ở tầm với R_{yc} , $Q = 4.325\text{ T}$

n_{ck} – số chu kỳ thực hiện được trong 1 giờ (3600s)

t_{ek} – thời gian 1 chu kỳ làm việc

k_{tt} – hệ số sử dụng tải trọng: $k_{tt} = 0.7$

k_{tg} – hệ số sử dụng thời gian: $k_{tg} = 0.8$

$$\text{Xác định } t_{ek}: \quad t_{ek} = E \cdot \sum_{i=1}^n t_i$$

Trong đó:

E – hệ số kết hợp đồng thời các động tác E = 0,8

t₁ – thời gian móc thùng vào móc cầu: t₁ = 10s

t₂ – thời gian nâng gian vật: $t_2 = \frac{H}{V_{nâng}} + 4 = \frac{19,1}{1,93} + 4 = 13,89 \text{ (s)}$

t₃ – thời gian quay cần tới vị trí đổ: $t_3 = \frac{0,5}{0,7} \times 60 + 4 = 46,85 \text{ (s)}$

t₄ – thời gian xe con chạy đến vị trí cần đổ bê tông: $t_4 = \frac{R}{V_{xe con}} + 4 = \frac{54,28}{1,67} + 4 = 36,5 \text{ (s)}$

t₅ – thời gian hạ thùng xuống vị trí thi công: $t_5 = \frac{H_{hạ}}{V_{hạ}} + 4 = \frac{1}{1,93} + 4 = 4,52 \text{ (s)}$

t₆ – thời gian đổ bê tông: t₆ = 120s

t₇ – thời gian nâng thùng lên độ cao cũ: $t_7 = \frac{H_{hạ}}{V_{nâng}} + 4 = \frac{1}{1,93} + 4 = 4,52 \text{ (s)}$

t₈ – thời gian di chuyển xe con tới vị trí trước khi quay: t₈ = t₄ = 36,5 (s)

t₉ – thời gian quay cần về vị trí ban đầu: t₉ = t₃ = 46.85 (s)

t₁₀ – thời gian hạ thùng để lấy thùng mới: $t_{10} = \frac{H_{hạ}}{V_{hạ}} + 4 = \frac{1}{1,93} + 4 = 4,52 \text{ (s)}$

=> t_{ck} = 0,8 x (10+13,89 +46.85+36,5 +4,52+120+4,52+36,5 +46.85+4,52) = 259,32 (s)

=> n_{ck} = 3600/t_{ck} = 3600/259,32 = 13,88

Vậy năng suất vận chuyển của cần trục tháp là

$$N = 8 \times 4.325 \times 13,88 \times 0,7 \times 0,8 = 268,94T > Q_{\max}/\text{phần đoạn} = 66,43m^3 = 159,43T$$

=> Cần trục đảm bảo năng suất vận chuyển

5. Xác định thời gian thi công

Thời gian thi công theo phương pháp dây chuyền được xác định theo công thức:

$$T = \frac{k}{c} (m + n - 1) + Z$$

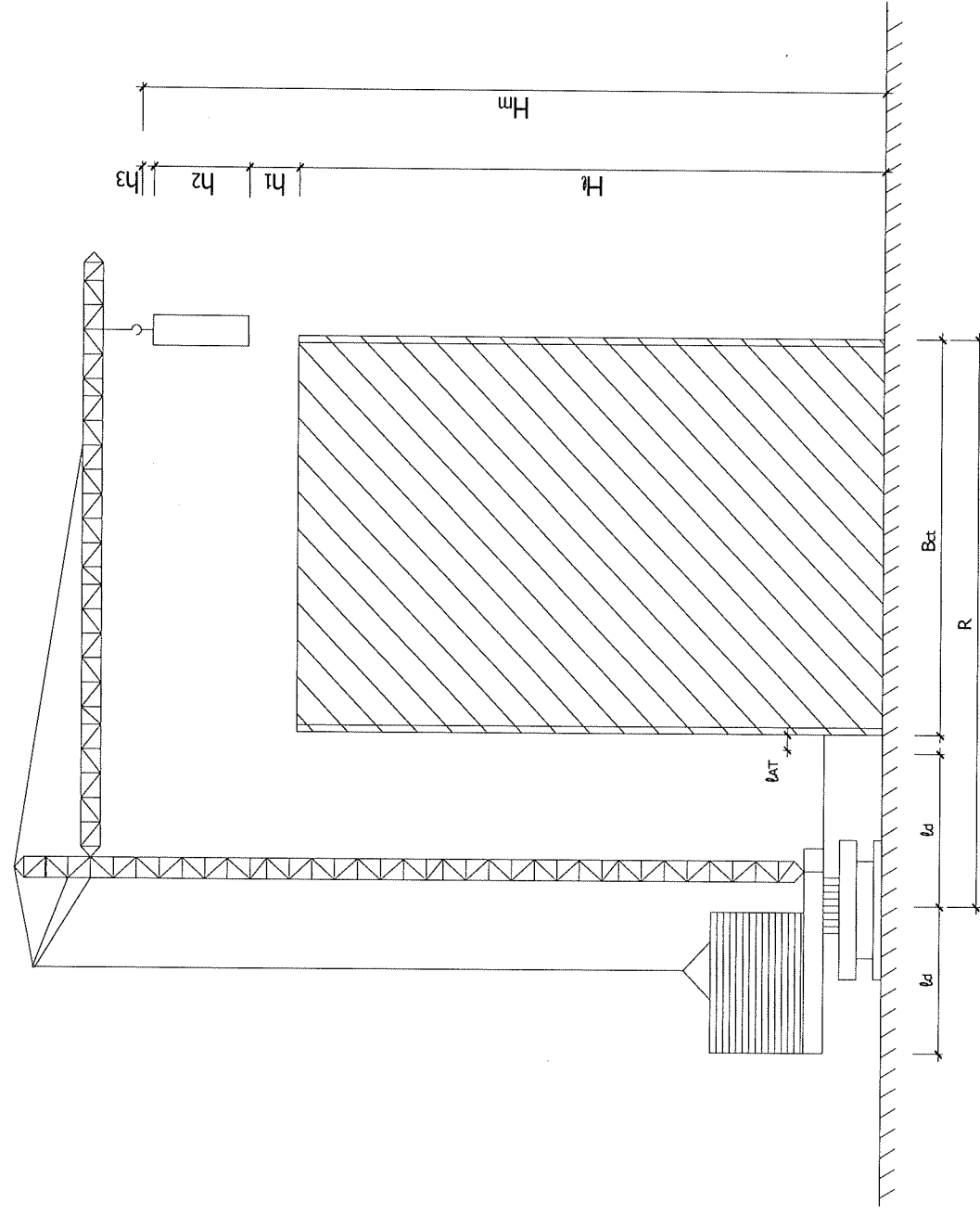
Trong đó: k=1 ngày(nhịp của dây chuyền)

$$C = 1 \text{ ca/1 ngày}$$

$$m = 7 \text{ phần đoạn, } n = 8 \text{ dây chuyền}$$

$$Z = 56 \text{ ngày}$$

$$\text{Vậy: } T = 7 + 8 - 1 + 56 = 70 \text{ ngày}$$



PHẦN V: CÁC YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT THI CÔNG VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG

I - BIÊN PHÁP THI CÔNG:

1 .Biên pháp thi công cột

a - Xác định tâm, trục cột

Dùng 2 máy kinh vĩ đặt theo 2 phương vuông góc để định vị vị trí tim cột của cột, các mốc đặt ván khuôn, sơn và đánh dấu các vị trí này để các tổ, đội thi công dễ dàng xác định chính xác các mốc, vị trí yêu cầu.

b - Lắp dựng cốt thép

- Yêu cầu của cốt thép dùng để thi công là:

- + Cốt thép phải được dùng đúng số liệu, chủng loại, đường kính, kích thước, số lượng và vị trí.
- + Cốt thép phải sạch, không han rỉ, không dính bẩn, đặc biệt là dầu mỡ.
- + Khi gia công: Cắt, uốn, kéo hàn cốt thép tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép.

- Lắp dựng cốt thép:

Cốt thép được gia công ở phía dưới, cắt uốn theo đúng hình dáng và kích thước thiết kế, xếp đặt theo từng chủng loại, buộc thành bó để thuận tiện cho việc dùng cần cầu vận chuyển lên vị trí lắp đặt.

Việc lắp dựng cốt thép phải đảm bảo:

- + Các bộ phận lắp dựng trước không gây ảnh hưởng, cản trở đến các bộ phận lắp dựng sau.
- + Có biện pháp giữ ổn định vị trí cốt thép, đảm bảo không biến dạng trong quá trình thi công.
- + Sau khi luồn và buộc xong cốt đai, có định tạm ta lắp ván khuôn cột.

Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải được thực hiện trước khi ghép ván khuôn. Cốt thép được buộc bằng các dây thép mềm $d=1mm$, các khoảng nối phải đúng yêu cầu kỹ thuật. Phải dùng các con kê bằng bê tông nhằm đảm bảo vị trí và chiều dày lớp bảo vệ cho cốt thép.

- Nối cốt thép (buộc hoặc hàn) theo tiêu chuẩn thiết kế: Trên một mặt cắt ngang không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép có gờ. Chiều dài nối buộc theo TCVN 4453-95 và không nhỏ hơn 250mm với thép chịu kéo và 200mm với thép chịu nén.

c - Ghép ván khuôn cột

- Yêu cầu chung:

- + Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước theo yêu cầu thiết kế.
- + Đảm bảo độ bền vững ổn định trong khi thi công.
- + Đảm bảo độ kín khít, tháo dỡ dễ dàng.

- Biện pháp: Do lắp ván khuôn sau khi đặt cốt thép nên trước khi ghép ván khuôn cần làm vệ sinh chân cột, chân vách.

- + Đặt trước một đoạn cột có chiều cao 10-15 cm để làm giá, ghép ván khuôn được chính xác.
- + Ván khuôn cột được gia công theo từng mảng theo kích thước cột. Ghép hộp 3 mặt, luồn hộp ván khuôn vào cột đã được đặt cốt thép sau đó lắp tiếp mặt còn lại.
- + Dùng gông để cố định hộp ván, khoảng cách các gông theo tính toán.
- + Điều chỉnh lại vị trí tim cột và ổn định cột bằng các thanh chống xiên có ren điều chỉnh và các dây neo.

d - Đổ bê tông cột

Bê tông dùng để thi công là bê tông thương phẩm mua của các công ty bê tông được chờ đến công trường bằng xe chuyên dụng. Vì vậy để đảm bảo việc đổ bê tông được liên tục, kịp thời, phải khảo sát trước được tuyến đường tới ưu cho xe chở bê tông đi. Ngoài ra, vì công trình thi công trong thành phố nên thời điểm đổ bê tông phải được tính toán trước sao cho việc thi

công bê tông không bị ngừng, ngắt đoạn do ảnh hưởng của các phương tiện giao thông đi lại cản trở sự vận chuyển bê tông. Đặc biệt tránh các giờ cao điểm hay gây tắc đường

Việc vận chuyển và đổ bê tông tại công trường được thực hiện bằng cần trục tháp có nhược điểm là tốc độ chậm, năng suất thấp. Do đó muốn sử dụng có hiệu quả việc đổ bê tông bằng cần trục tháp phải tổ chức thật tốt, công tác chuẩn bị phải đầy đủ, không để cần trục phải chờ đợi.

Tại đầu tập kết vừa bê tông: Vừa bê tông được xe chở bê tông chờ đến và đổ vào thùng chứa vừa (dung tích $2,5m^3$). Sử dụng ít nhất 2 thùng chứa vừa để trong khi cần trục cầu trục này thì nạp vừa vào cho thùng kia. Khi cần trục hạ thùng thứ nhất xuống tháo móc cầu ra thì thùng thứ hai đã sẵn sàng có thể móc cầu vào và cầu được luôn, không phải chờ đợi. Phải chuẩn bị mặt bằng và công nhân để điều chỉnh hạ thùng xuống đúng vị trí, tháo lắp móc cầu được nhanh.

Tại đầu đổ bê tông: Phải có sự nhịp nhàng và ăn khớp giữa người đổ bê tông và người lái cầu. Đầu tiên là định vị vị trí đổ bê tông của thùng vừa đang cầu lên, sau đó là cách đổ như thế nào, đổ một chỗ hay nhiều vị trí, đổ đầy hay mỏng, phạm vi đổ vừa bê tông. Việc này được thực hiện nhờ sự điều khiển của một người hướng dẫn cầu.

Thùng chứa vừa bê tông có cơ chế nạp bê tông vào và đổ bê tông ra riêng biệt, điều khiển dễ dàng. Công nhân đổ bê tông đứng trên các sàn công tác thực hiện việc đổ bê tông.

Để tăng khả năng thao tác và đưa bê tông xuống gần vị trí đổ, tránh cho bê tông bị phân tầng khi rơi tự do từ độ cao hơn 3,5m xuống, có thể lắp thêm các thiết bị phụ như phễu đổ, ống vòi voi, ống vải bạt, ống cao su.

Bê tông được đổ thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp đổ 30-40cm, đầm kỹ bằng đầm dùi sau đó mới đổ lớp bê tông tiếp theo.

Khi đổ cũng như khi đầm bê tông cần chú ý không đi lại trên cốt thép tránh làm sai lệch vị trí cốt thép.

Khi đổ bê tông xong cần làm vệ sinh sạch sẽ thùng chứa bê tông để chuẩn bị cho lần đổ sau.

Chú ý: Phải kiểm tra lại chất lượng và độ sụt của bê tông trước khi sử dụng.

e - Công tác bảo dưỡng bê tông và tháo ván khuôn.

Bê tông sau khi đổ phải có quy trình bảo dưỡng hợp lý, phải giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu cứ 2 giờ đồng hồ tưới nước một lần. Lần đầu tưới sau khi đổ bê tông 4-7 giờ. Những ngày sau khoảng 3-10 giờ tưới một lần tùy theo nhiệt độ không khí (mùa đông tưới ít nước). Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt cường độ $24kG/cm^2$ (mùa đông 3 ngày).

Ván khuôn cột là loại ván khuôn không chịu lực do đó sau khi đổ bê tông được 1 ngày ta tiến hành tháo ván khuôn cột, vách.

Tháo ván khuôn cột xong mới lắp ván khuôn đầm, sàn, vì vậy khi tháo ván khuôn cột ta để lại một phần phía đầu cột (như trong thiết kế) để liên kết với ván khuôn đầm.

Ván khuôn được tháo theo nguyên tắc: “Cái nào lắp trước thì tháo sau, cái nào lắp sau thì tháo trước”.

Việc tách, cạy ván khuôn ra khỏi bê tông phải được thực hiện một cách cẩn thận tránh làm hỏng ván khuôn và làm sút mẻ bê tông.

Để tháo dỡ ván khuôn được dễ dàng, người ta dùng các đòn nhỏ đỉnh, kim, xà beng và những thiết bị khác.

Chú ý: Cần nghiên cứu kỹ sự truyền lực trong hệ ván khuôn đã lắp để tháo dỡ được an toàn.

2. Biên pháp thi công đầm sàn.

a - Lắp dựng ván khuôn đầm, sàn

- Lắp dựng ván khuôn đầm: Dựng cột chống (khoảng cách như đã tính toán trong phần thiết kế) lắp ván khuôn đáy sau đó lắp dựng ván khuôn thành. Có định chắc chắn ván thành bằng các con bọ và thanh chống xiên. Cột chống được cố định bằng các giằng chân cột.

- Lắp dựng ván khuôn sàn: Dựng cột chống và xà gồ vào đúng các vị trí như đã thiết kế sau đó rải ván khuôn sàn. Khi ván khuôn sàn đặt lên ván khuôn tường, nẹp đỡ đầm phải liên kết với sườn ván khuôn tường. Hoặc thay bằng đầm gỗ tựa lên hàng cột đặt song song sát tường để đỡ ván khuôn sàn (áp dụng khi ván khuôn tường cần tháo dỡ trước ván khuôn sàn)

Ván khuôn yêu cầu phải bằng phẳng, phải kín khít tránh khe hở làm mất nước xi măng.

b - Công tác cốt thép đầm, sàn

Trước khi đổ bê tông cần kiểm tra lại xem cốt thép đã đủ số lượng, đúng chủng loại, đúng vị trí hay chưa, vệ sinh cốt thép, tưới nước cho ẩm bề mặt ván khuôn.

c - Đổ bê tông đầm, sàn

Đổ bê tông bằng cần trục tháp tương tự như khi thi công bê tông cột. Đầm bê tông sàn bằng đầm bàn và đầm bê tông đầm bằng đầm dùi.

Một số chú ý:

- + Đổ bê tông phải đổ từ xa về gần, lớp sau phải phủ lên lớp trước để tránh bị phân tầng.
- + Khi vận chuyển vừa bê tông cần đầm bảo đồng nhất của vữa, thời gian vận chuyển phải ngắn nhất phải nhỏ hơn thời gian ninh kết của xi măng.

+ Trường hợp đầm dài, chiều cao lớn hơn 80cm. Phải đổ thành từng lớp gối lên nhau theo kiểu bậc thang.

Việc ngừng đổ bê tông phải đảm bảo đúng mạch ngừng thiết kế

Trước khi đổ bê tông phân khu tiếp theo cần làm vệ sinh mạch ngừng, làm nhám, tưới nước xi măng để tăng độ dính kết rồi mới đổ bê tông.

d - Công tác bảo dưỡng bê tông và tháo ván khuôn.

Bê tông sau khi đổ phải có quy trình bảo dưỡng hợp lý, phải giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu cứ 2 giờ đồng hồ tưới nước một lần. Lần đầu tưới sau khi đổ bê tông 4-7 giờ. Những ngày sau khoảng 3-10 giờ tưới một lần tùy theo nhiệt độ không khí (mùa đông tưới ít nước). Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt cường độ 24kG/cm^2 (mùa đông 3 ngày).

Việc tháo ván khuôn chịu lực được tiến hành khi bê tông đạt 100% cường độ thiết kế (khoảng 24 ngày với nhiệt độ 20°C). (Dầm nhịp 7÷8m)

Tháo ván khuôn theo các nguyên tắc như đã nói ở phần tháo ván khuôn cột.

II - BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG - VỆ SINH MÔI TRƯỜNG:

1. Biện pháp an toàn lao động:

a. An toàn lao động trong công tác ván khuôn đã giáo:

Dàn giáo phải có cầu thang lên xuống, lan can an toàn cao hơn 0,9 m và được liên kết chặt chẽ với nhau và liên kết với công trình .

Khi lắp ván khuôn cho từng cấu kiện phải tuân theo nguyên tắc ván khuôn phẳng trên chỉ được lắp khi ván khuôn phần dưới đã được lắp cố định. Việc lắp ván khuôn cột, dầm được thực hiện trên các sàn thao tác có lan can bảo vệ. Khi làm việc ở trên cao thì phải có dây an toàn đàn giáo lan can vững chắc.

b. An toàn lao động trong công tác cốt thép:

Phải đeo găng tay khi cạo gỉ khi gia công cốt thép, khi hàn cốt thép phải có kính bảo vệ. Việc cắt cốt thép phải tránh gây nguy hiểm. Đặt cốt thép trên cao phải được đặt cố định chặt tránh rơi. Không đi lại trên cốt thép khi đã lắp đặt. Khi thi công thép ở những chỗ nguy hiểm công nhân cần phải được đeo dây an toàn .

c. An toàn lao động trong công tác đổ bê tông:

Khi đổ bê tông ở độ cao lớn, công nhân đầm bê tông phải được đeo dây an toàn và buộc vào điểm cố định. Công nhân đổ bê tông đứng trên sàn công tác để điều chỉnh thùng vừa đổ bê tông tránh đứng dưới thùng để phòng đứt dây thùng. Công nhân khi làm việc phải đeo ủng, găng tay trong quá trình đổ bê tông.

d. An toàn lao động trong sử dụng điện thi công:

- Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và lưới điện thi công tuân theo các điều dưới đây và theo tiêu chuẩn “An toàn điện trong xây dựng” TCVN 4036 - 85.
- Công nhân điện, công nhân vận hành thiết bị điện đều có tay nghề và được học tập an toàn về điện, công nhân phụ trách điện trên công trường là người có kinh nghiệm quản lý điện thi công.
- Điện trên công trường được chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.
- Trên công trường có niêm yết sơ đồ lưới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ lưới điện. Chỉ có công nhân điện - người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.
- Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng được bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo phương pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mới nối.
- Thực hiện nối đất, nối không cho phân vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

2. Biện pháp vệ sinh môi trường:

Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.

Công ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.

Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.

Do đặc điểm công trình là nhà cao tầng lại nằm tiếp giáp nhiều trục đường chính và nhiều khu dân cư nên phải có biện pháp chống bụi cho toàn nhà bằng cách dựng giáo ống, bố trí lưới chống bụi xung quanh bề mặt công trình

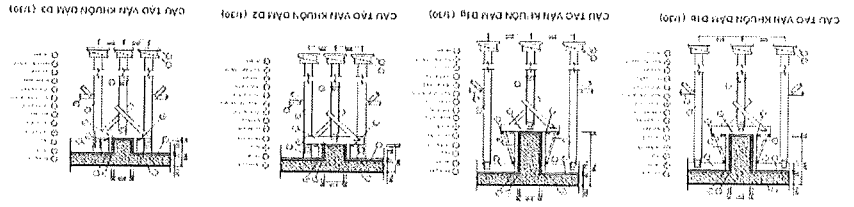
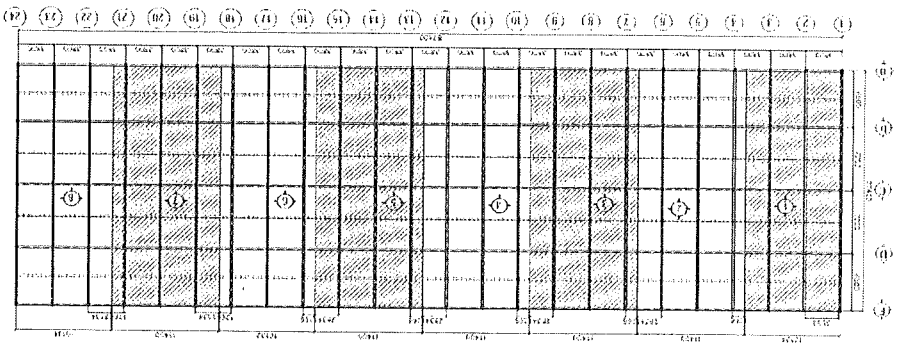
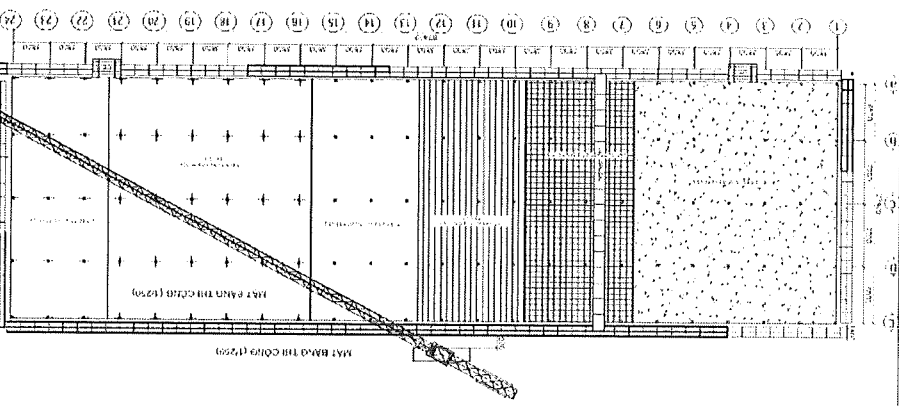
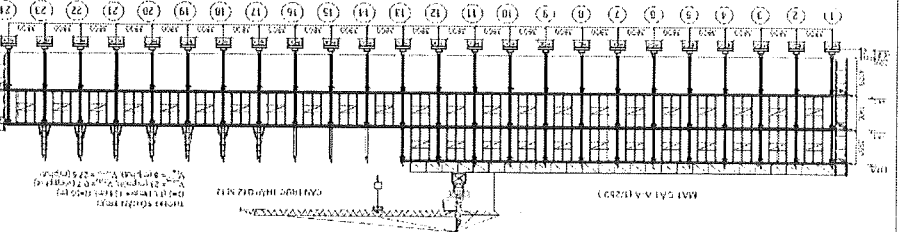
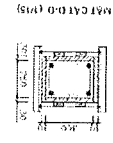
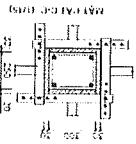
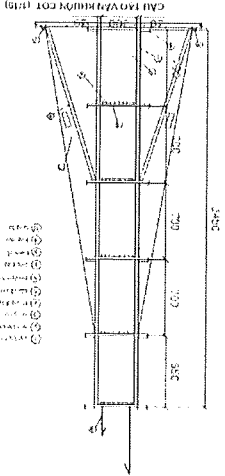
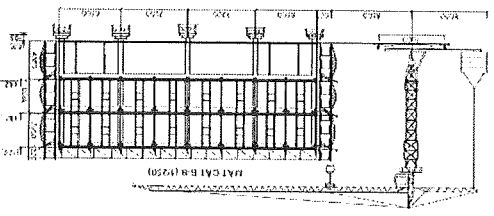
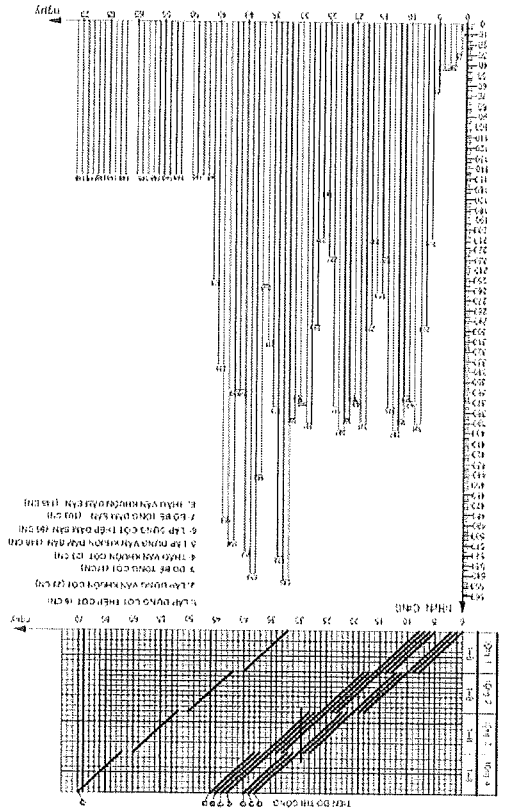
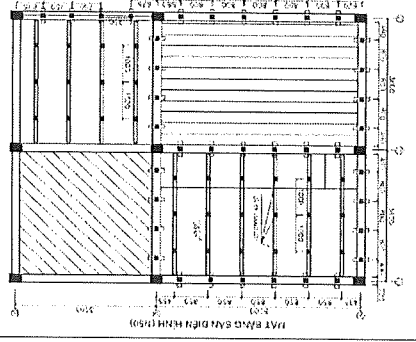
Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun tưới nước 2 đến 3 lần/ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh. - Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình.

Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bùn lầy, nước đọng nơi đường đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đưa về đúng nơi qui định.

Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nối vào đường ống thoát nước bản của thành phố. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc. Không dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi trường. Xe máy chờ vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt dứa chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.

Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công trường. Đường chung lân cận công trường được tưới nước thường xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.



ĐƠN VỊ THIẾT KẾ	THIẾT KẾ	THIẾT KẾ	THIẾT KẾ
THIẾT KẾ	THIẾT KẾ	THIẾT KẾ	THIẾT KẾ
THIẾT KẾ	THIẾT KẾ	THIẾT KẾ	THIẾT KẾ
THIẾT KẾ	THIẾT KẾ	THIẾT KẾ	THIẾT KẾ

