

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG MIỀN TRUNG KHOA XÂY DỰNG

Chuyên đề:

QUY TRÌNH TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG



Tp. Tuy Hoà, ngày 26 tháng 04 năm 2012

NỘI DUNG THUYẾT TRÌNH

- I** → **KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG**
- II** → **NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO**
- III** → **TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NHÀ CAO TẦNG**
- IV** → **TÍNH TOÁN BẰNG PHẦN MỀM ETABS**
- V** → **TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP**

I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG

- ❑ Nhà cao tầng trở thành một biểu tượng điển hình của nền văn minh và tiến bộ khoa học kỹ thuật.



I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG

□ Một công trình được xem là nhà cao tầng nếu chiều cao của nó quyết định các điều kiện thiết kế, thi công hoặc sử dụng khác với nhà thông thường.



I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG

ỦY BAN NHÀ CAO TẦNG QUỐC TẾ:

- Loại 1: 9 – 16 tầng ($H < 50m$)



I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG

ỦY BAN NHÀ CAO TẦNG QUỐC TẾ:

❑ Loại 2: 17 – 25 tầng ($H = 50 - 70 \text{ m}$)



I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG

ỦY BAN NHÀ CAO TẦNG QUỐC TẾ:

□ Loại 3: 26 – 40 tầng ($H = 75 - 100\text{m}$)



I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG

ỦY BAN NHÀ CAO TẦNG QUỐC TẾ:

- ❑ Loại 4: siêu cao tầng > 40tầng ($H > 100\text{m}$)



I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG

Theo TCXD 198-1997: nhà cao tầng khi có chiều cao $> 40\text{m}$.

Thiết kế kết cấu rất quan trọng: khả năng chịu lực, bền vững, ổn định cho công trình.

I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NHÀ CAO TẦNG

CÁC YÊU CẦU KHI THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG

- ❑ Yếu tố hình khối
- ❑ Tải trọng: tải trọng ngang
- ❑ Hạn chế chuyển vị ngang
- ❑ Nhà cao tầng phải có khả năng kháng chấn cao
- ❑ Kết cấu chịu lực phương đứng và phương ngang (khung, vách, lõi cứng) chọn, bố trí hợp lý
- ❑ Giảm trọng lượng bản thân
- ❑ Có khả năng chịu lửa cao, thoát hiểm an toàn
- ❑ Móng phải phù hợp



PHẦN II

NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

Khí thiết kế nhà cao tầng theo Tiêu chuẩn TK:

- ❑ TCVN 2737-1995 – Tải trọng và tác động
- ❑ TCXDVN 356- 2005
- ❑ TCVN 198- 1997 nhà cao tầng- TKKCBTCT
- ❑ TCXDVN 375-2006 thiết kế CT chịu động đất
- ❑ TCVN 229-1999 tính toán thành phần động của tải trọng gió.
- ❑ TCXDVN 195-1997 nhà cao tầng- TK cọc KN
- ❑ TCXDVN 205-1998 tiêu chuẩn TK móng cọc

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

- ❑ Tính đơn giản của kết cấu
- ❑ Kích thước hình khối và mặt bằng nhà
Tỷ lệ giữa chiều cao H và chiều rộng nhà B cần hàn chế.
- ❑ Tính đối xứng
Mômen xoắn phát sinh chủ yếu do mặt bằng nhà không đối xứng.

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

Tỷ lệ giữa chiều cao H và chiều rộng nhà B cần hàn chế.

Loại kết cấu	Không chấn kháng chấn	Kháng chấn cấp ≤ 7	Kháng chấn cấp 8	Kháng chấn cấp 9
Khung	5	5	4	2
Khung - Vách	5	5	4	3
T-ờng BTCT	6	6	5	4
Kết cấu ống	6	6	5	4

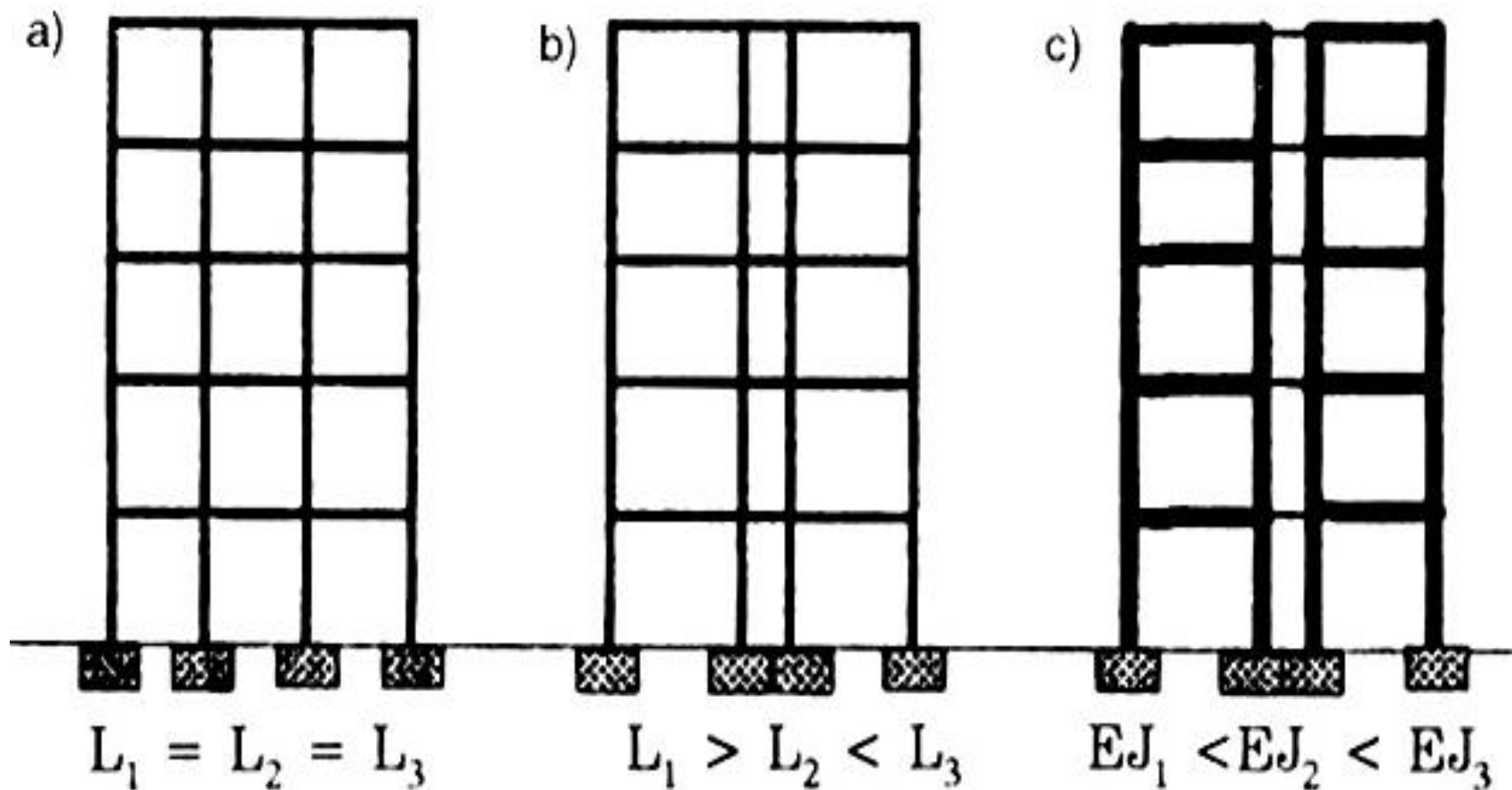
II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

GIẢI PHÁP KẾT CẤU

- ❑ Đồng nhất và liên tục trong việc phân bố độ cứng và cường độ của các cấu kiện
- ❑ Độ cứng của các cấu kiện chịu tải ngang (cột, vách, lõi,...) không đổi suốt chiều cao, phải đồng trục
- ❑ Bố trí lưới cột sao cho các nhịp dầm gần bằng nhau. Độ cứng các dầm tương ứng với khẩu độ của chúng.
- ❑ Không có cấu kiện thay đổi tiết diện đột ngột
- ❑ Kết cấu liên tục, liền khối, bậc siêu tĩnh càng cao càng tốt

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

Sơ đồ khung: Nên chọn khung đối xứng

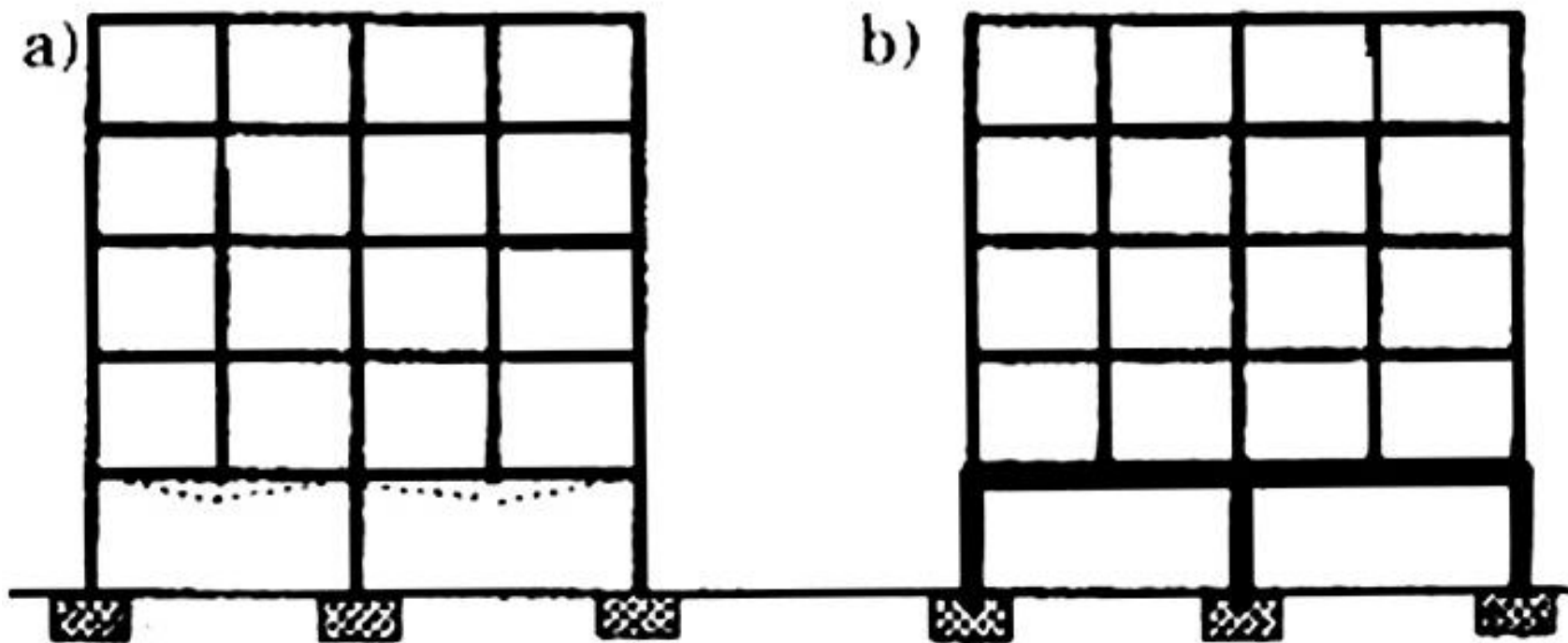


Hình 3.1 : Khung nhiều nhịp

a. Nên chọn ; b. Không nên chọn ; c. Biện pháp khác phục

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

Sơ đồ khung: Tải trọng được truyền trực tiếp và nhanh nhất xuống móng



Hình 3.2 : Không nên chọn khung hằng cột
a. Không nên ; b. Biện pháp khác phục

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

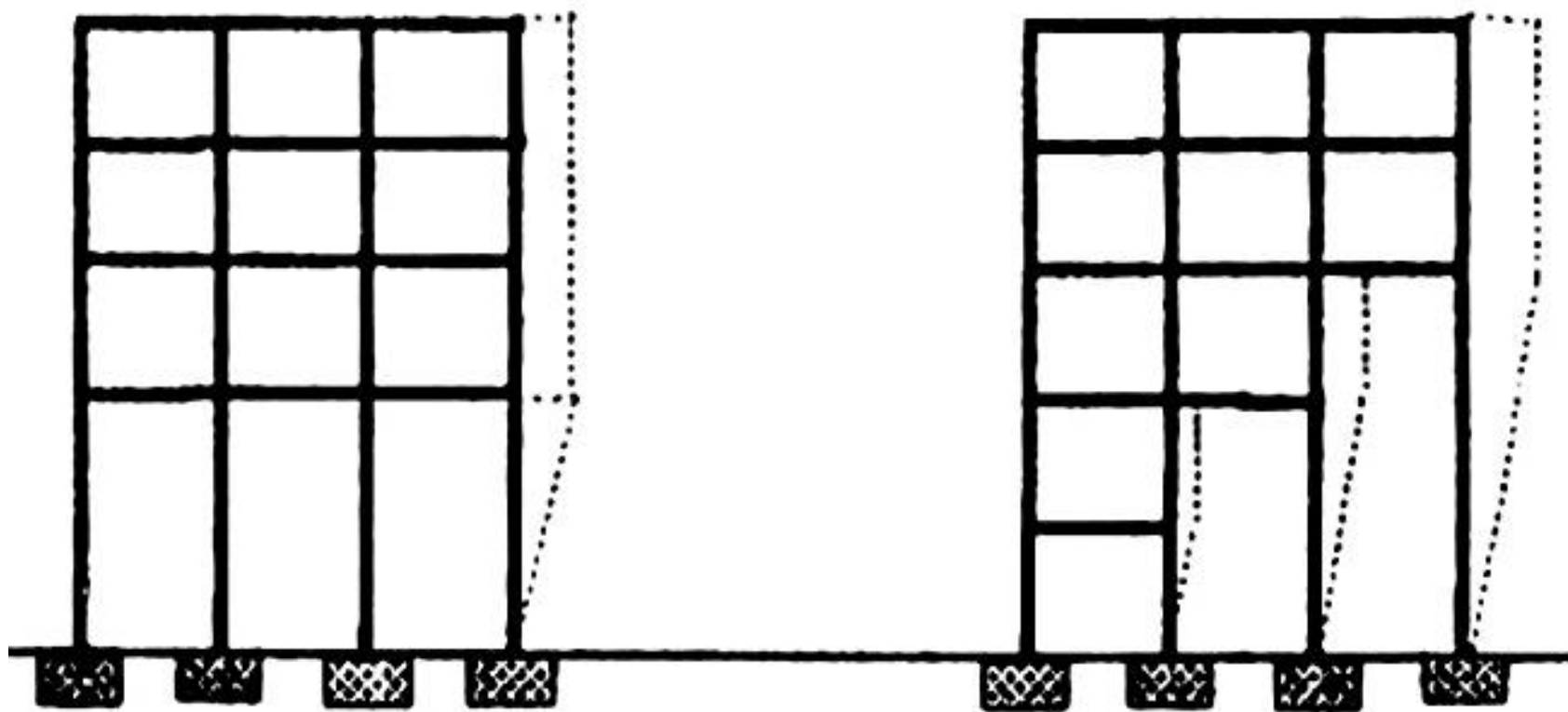
Sơ đồ khung:



II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

Sơ đồ khung:

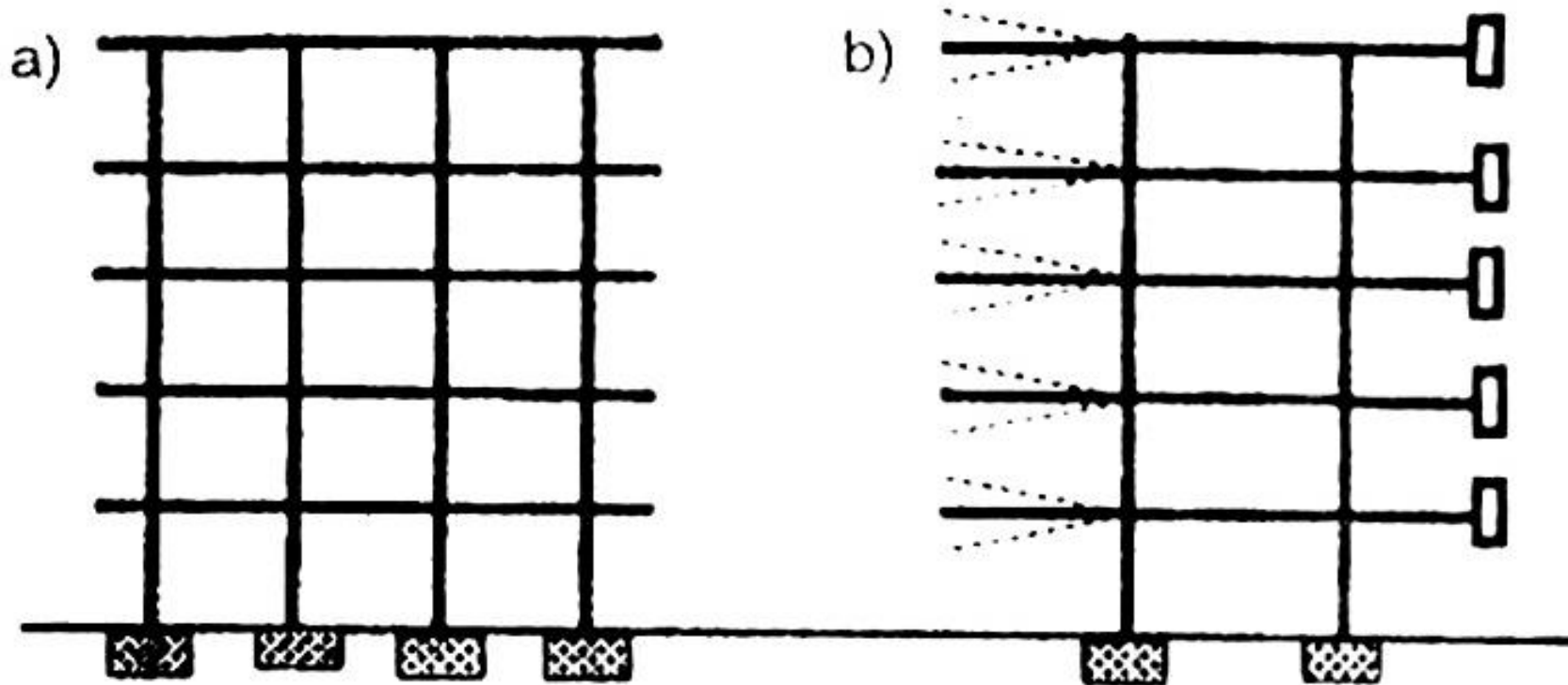
Không nên thiết kế khung thông tầng



Hình 3.3 : Không nên chọn khung thông tầng

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

Sơ đồ khung: Nên tránh thiết kế cong son



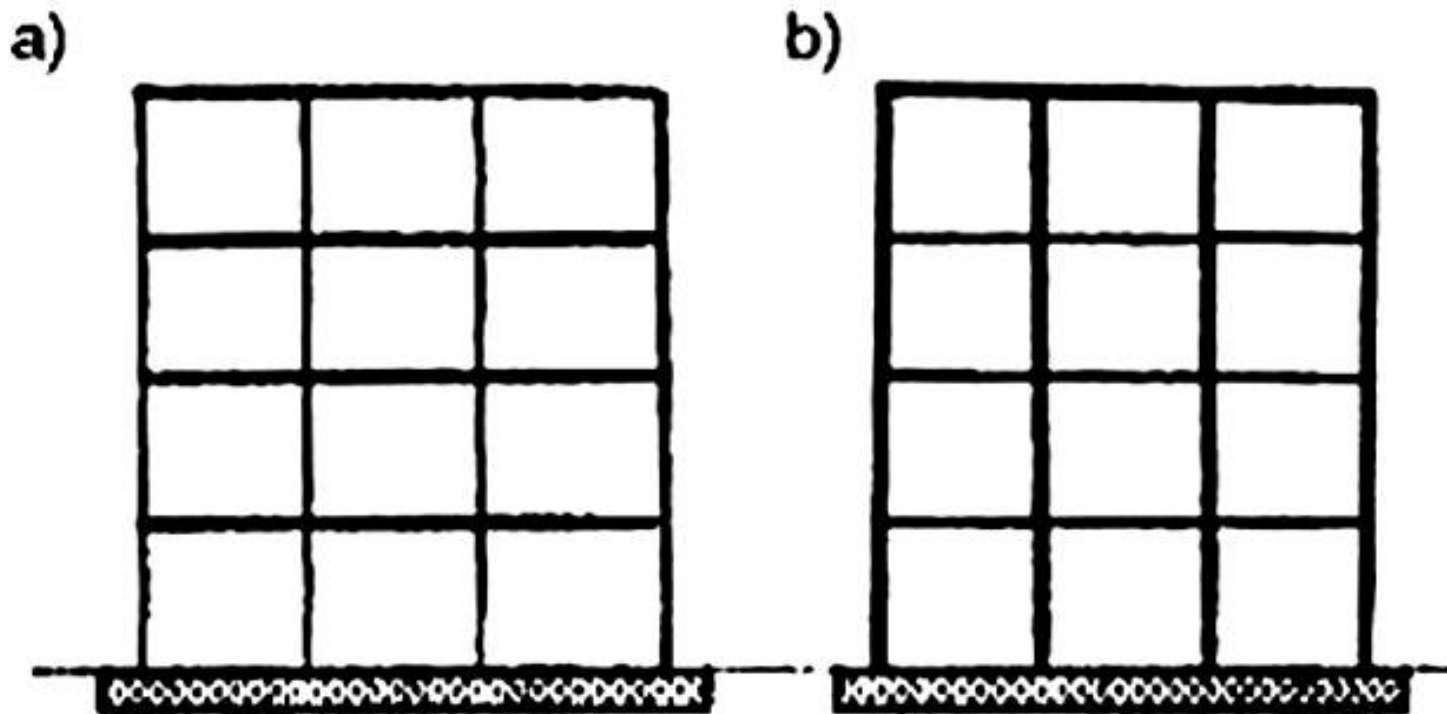
Hình 3.4 : Không nên thiết kế công son có độ vuton lớn

a. Có thể thiết kế công son ngắn :

b. Không nên thiết kế công son dài

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

Sơ đồ khung:



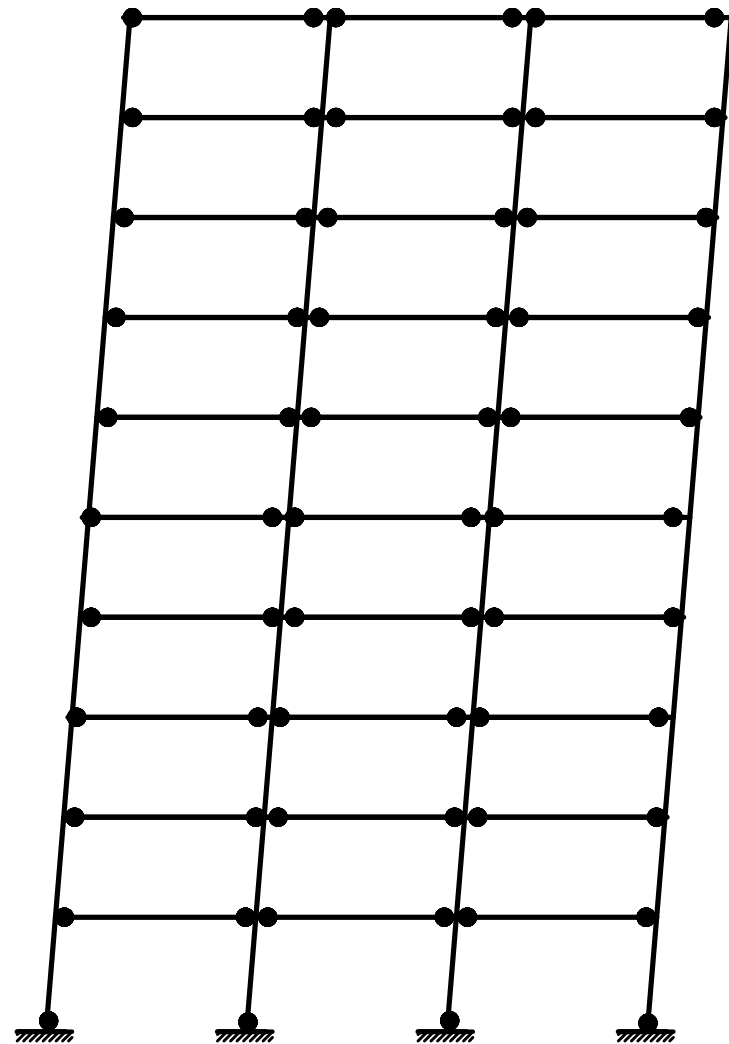
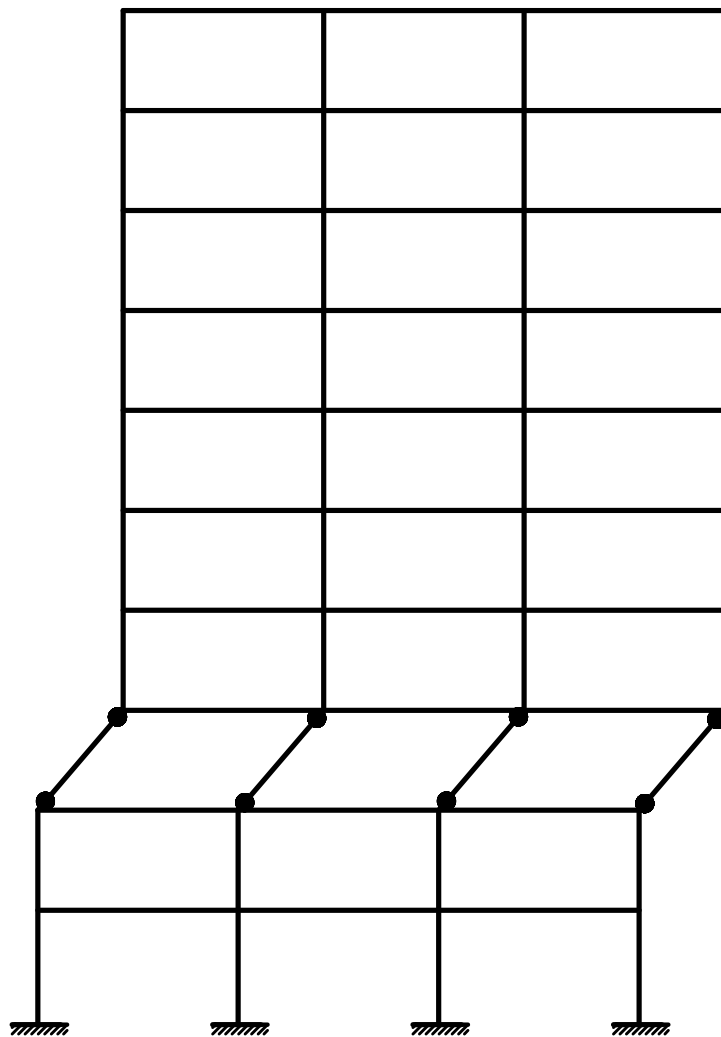
Hình 3.5 : Tương quan độ cứng giữa cột và dầm khung

a. Không nên chọn $E_{dầm} > E_{cột}$;

b. Nên chọn $E_{cột} > E_{dầm}$.

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

Sơ đồ khung:



II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

Bố trí vách:

- ❑ Nên thiết kế các vách giống nhau, bố trí sao cho tâm cứng của hệ trùng với tâm trọng lực.
- ❑ Các vách nên có chiều cao chạy suốt từ móng đến mái và có độ cứng không đổi trên toàn bộ chiều cao, nếu có giảm, giảm dần từ dưới lên trên.
- ❑ Không nên chọn vách có chịu tải lớn nhưng số lượng ít,...
- ❑ Không nên chọn khoảng cách giữa các vách và khoảng cách từ vách đến biên quá lớn

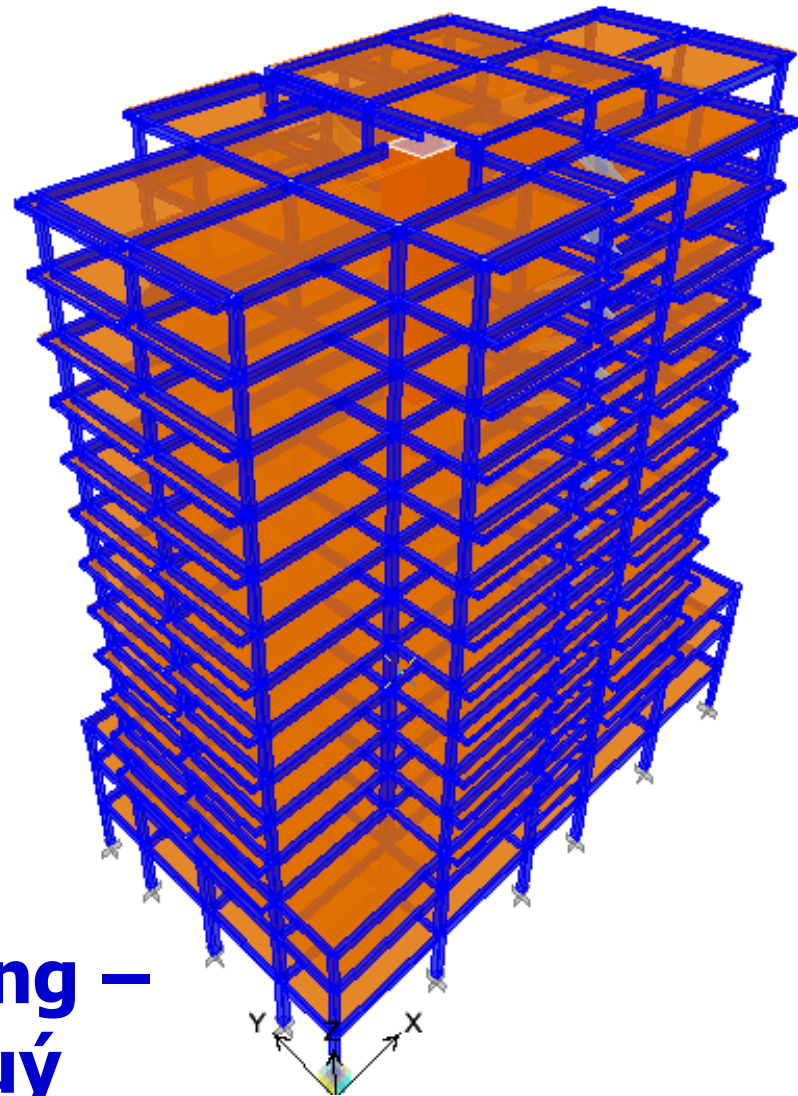
II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

Bố trí vách:

- ❑ Chiều dày $\geq 200\text{mm}$ và $\geq 1/20$ chiều cao tầng.
- ❑ Bố trí các vách cứng, lõi cứng trên mặt bằng để tấm khối lượng (M) trùng tấm cứng (R), những khó thực hiện.

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO HỆ KẾT CẤU THUẦN KHUNG.

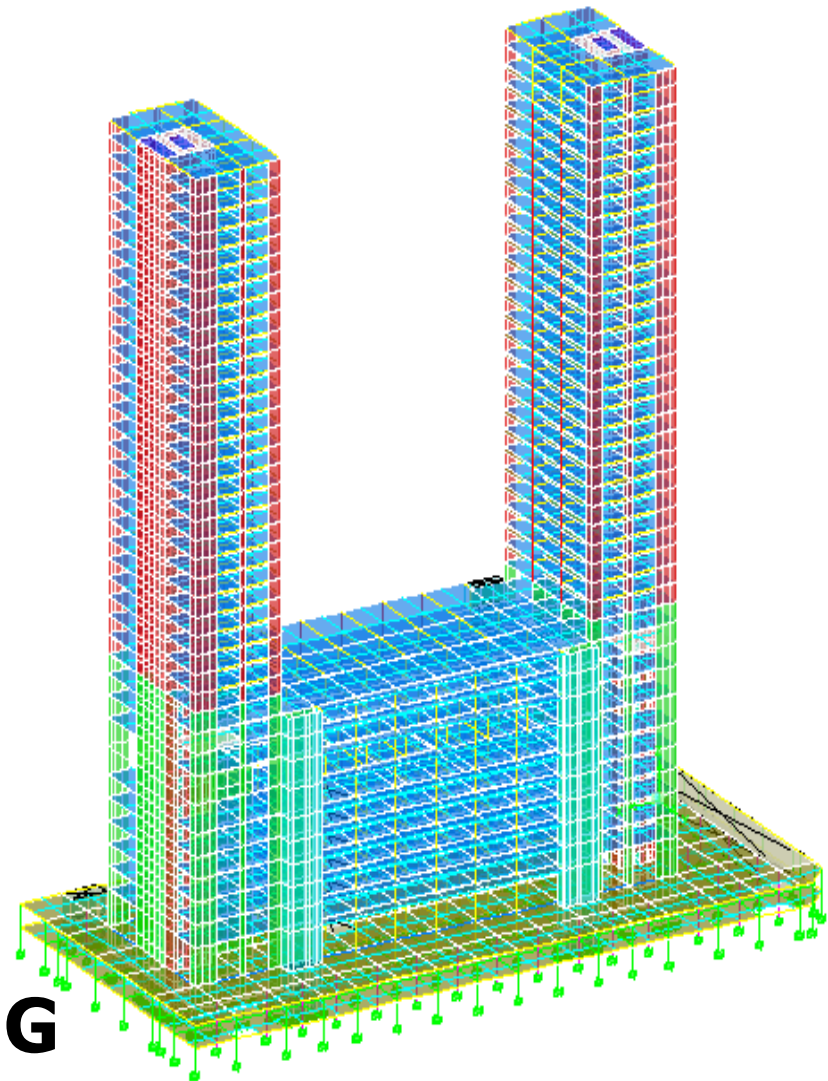
- Độ cứng theo phương ngang tương đối nhỏ
- Chiều cao nhà (gió 15 tầng; động đất 10 tầng)
- Chọn mô hình tính toán khung – sàn kết hợp: Sàn tuyệt đối cứng trong mặt phẳng



**Hotel Nikko ở HN 17 tầng –
khung chịu lực thuần túy**

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO HỆ KẾT CẤU VÁCH CHỊU LỰC

- ❑ Vách vừa chịu lực đứng, ngang và làm nhiệm vụ vách ngăn
- ❑ Vách cứng phải bố trí suốt từ móng đến mái
- ❑ Tổ hợp các vách phẳng, phải bố trí theo hai phương
- ❑ Chịu tải lớn, đặc biệt chịu tải ngang



CANTAVIL AN PHU 41 TẦNG

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO HỆ KẾT CẤU LỖI

- ❑ Cách bố trí lỗi
- ❑ Lỗi có tiết diện kín hoặc hở
- ❑ Lỗi làm việc như một thanh conson ngàm với móng

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO HỆ KẾT CẤU ỐNG

- ❑ Các cột bố trí dày đặc trên toàn bộ chu vi công trình được liên kết với nhau bằng hệ dầm giao nhau.
- ❑ Điểm hạn chế: cản trở đến mỹ quan công trình.

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO HỆ KẾT CẤU KHUNG – VÁCH CỨNG

- ❑ Khả năng chịu tải trọng ngang rất tốt, vách cứng chủ yếu để chịu ngang >85%
- ❑ Đạt hiệu quả trong nhà từ 20-40 tầng
- ❑ Bố trí hệ vách cứng sao cho khoảng cách từ tấm cứng đến trọng tâm hình học là bé nhất

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO HỆ KẾT CẤU KHUNG – LỖI (Ống)

- ❑ Loại khung - ống: phía trong dạng ống, xung quanh bên ngoài là khung.
- ❑ Loại ống lồng: gồm nhiều ống kết hợp với nhau.

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO TẦNG HÀM

- ❑ Tăng diện tích sử dụng
- ❑ Giảm chiều cao nhà
- ❑ Giảm chuyển vị ngang của nhà
- ❑ Giảm dao động
- ❑ Tăng ổn định về lật

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

NGUYÊN TẮC VỀ CẤU TẠO

CỐT THÉP

- ❑ Cốt dọc loại có gờ, có độ dẻo cao, $\varepsilon=0.05$
- ❑ Cốt dọc nhóm CII, CIII, cao hơn
- ❑ Cốt đai nhóm CI, CII

BÊ TÔNG

- ❑ Phụ thuộc mức độ dẻo của kết cấu I – IV bê tông có cấp bền $\geq B20$

II. NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO

- ❑ CẤU TẠO CỐT THÉP CỘT**
- ❑ CẤU TẠO CỐT THÉP DẦM**
- ❑ CẤU TẠO CỐT THÉP NÚT KHUNG**
- ❑ CẤU TẠO CỐT THÉP VÁCH, LỖI CỨNG**



PHẦN III

TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NHÀ CAO TẦNG

III. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NCTÀNG

1. CHỌN CHIỀU DÀY SÀN NHÀ

- ❑ Sàn tuyệt đối cứng trong mặt phẳng
- ❑ $h_{s(\text{cao tầng})} = h_{s(\text{thấp tầng})} \times \alpha$
 $\alpha = 1,04 - 1,26$ (phụ thuộc số tầng)
- ❑ Chọn chiều dày sàn chú ý: bố trí cáp ứng lực, bố trí đường ống kỹ thuật

2. KÍCH THƯỚC VÁCH:

$$h_{\text{vách}} \geq 200\text{mm}; \geq \frac{1}{20} H_{\text{tầng}}$$

III. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NCTÀNG

3. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CỘT

- Thuần khung:

$$A_c = \frac{(1 \div 1,5)N}{R_b + \mu R_s}$$

- Khung vách: cột hầu như chỉ chịu tải đứng

$$A_c = \frac{N}{R_b + \mu R_s}$$

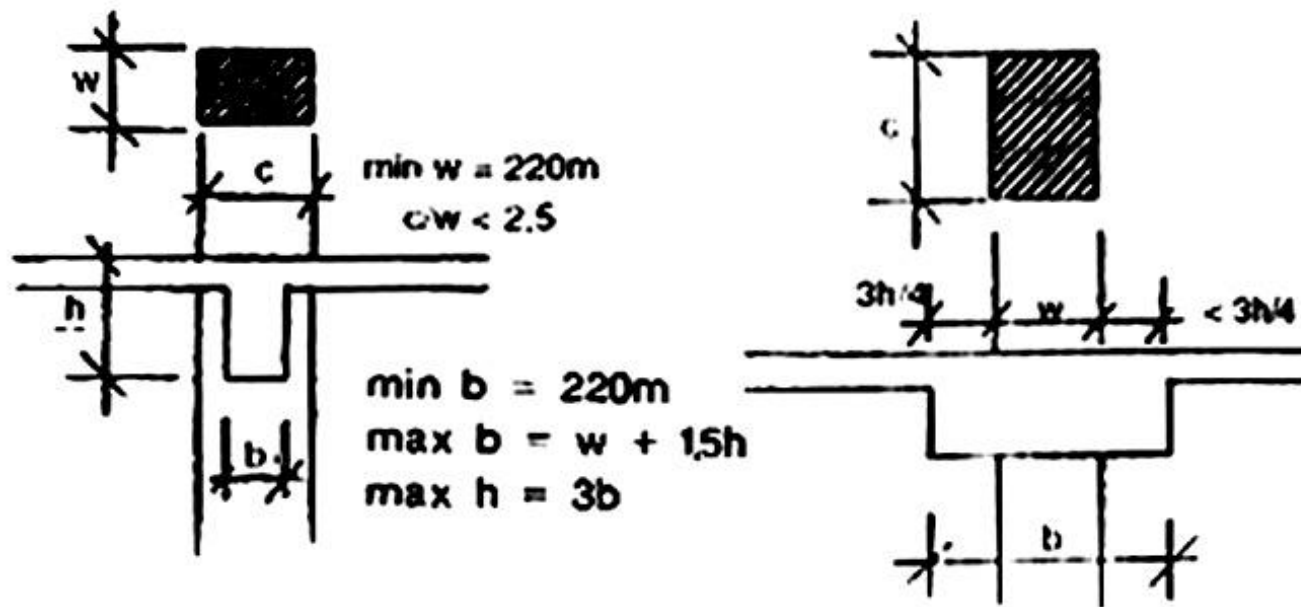
- Tiết diện cột có thể thay đổi từ 3-4 tầng thay đổi 1 lần.

III. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NCTÀNG

4. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC DÀM

□ Chiều cao dầm:

$$h_d = \left(\frac{1}{8 \div 16} \right) l \quad b_d = \left(\frac{1}{2 \div 3} \right) h_d$$



Hình 3.6 : Tiết diện cột và dầm bê tông cốt thép

III. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NCTÀNG

5. TẢI TRỌNG ĐỨNG

- ❑ Tĩnh tải**
- ❑ Hoạt tải: TCXD 2737-1995**

Nhà cao tầng có xét đến hệ số giảm tải

III. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NCTÀNG

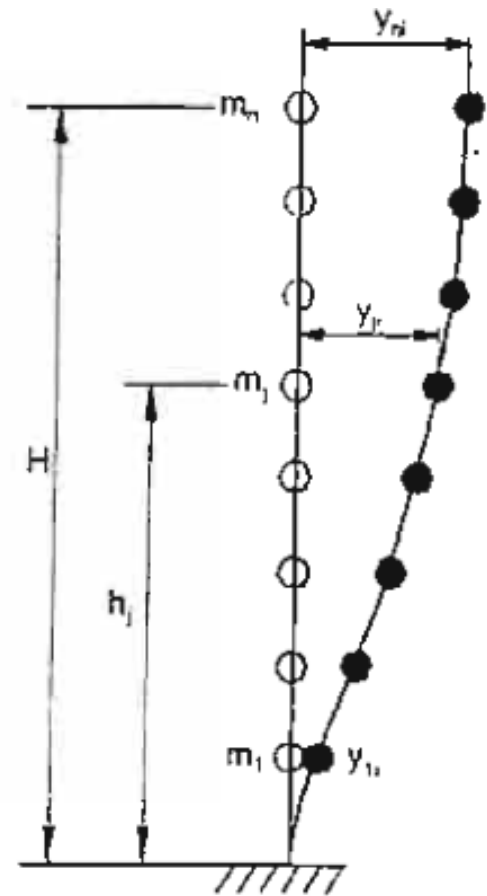
6. TẢI TRỌNG GIÓ

- ❑ **Thành phần tĩnh:** $W = W_o . k . C$
- ❑ **Thành phần động:** của gió tác động lên công trình ($H > 40\text{m}$) là do xung của vận tốc gió và lực quán tính của công trình gây ra. Xác định thành phần động của gió ứng với từng dạng dao động.

III. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NCTÀNG

THÀNH PHẦN ĐỘNG CỦA GIÓ:

- Thanh con son, có n điểm tập trung khối lượng m tại tâm khối lượng của từng tầng



Hình A.1 : Sơ đồ tính toán động lực tải trọng gió lên công trình

III. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG NCTÀNG

THÀNH PHẦN ĐỘNG CỦA GIÓ:

- ❑ Khối lượng tiêu chuẩn của từng sàn m:
 $TT + 0,5HT$
- ❑ Độ cứng của conson = độ cứng tương đương của công trình thật
- ❑ Xác định các tần số dao động riêng của công trình
- ❑ So sánh tần số f_1 với tần số giới hạn f_L
- ❑ Nếu $f_1 > f_L$ kể đến tác dụng xung của vận tốc gió
- ❑ Nếu $f_1 < f_L$ kể đến tác dụng xung của vận tốc gió và lực quán tính của công trình.

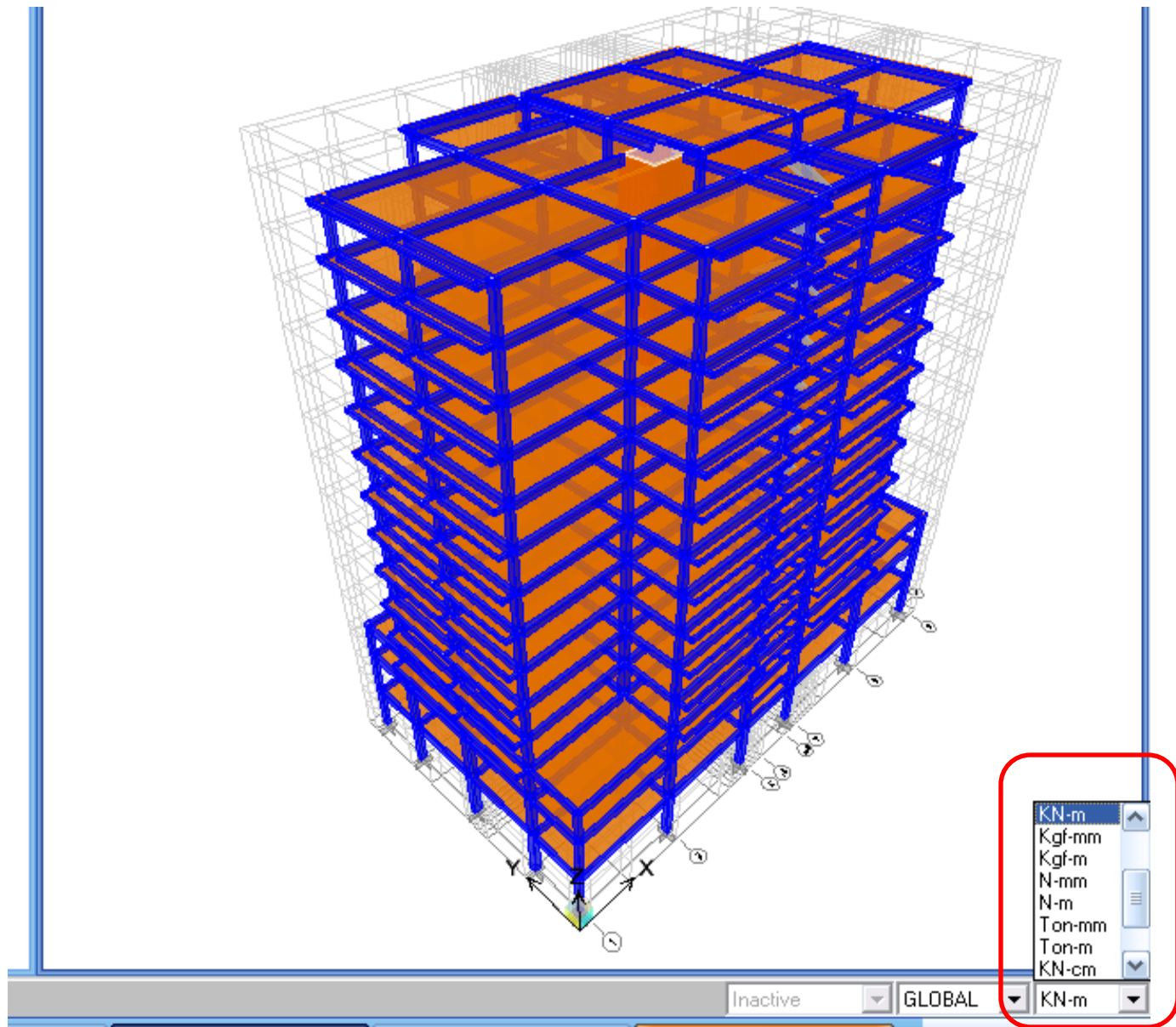


PHẦN IV

TÍNH TOÁN BẰNG PHẦN MỀM ETABS

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

1. Chọn đơn vị



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

2. Tạo mô hình kết cấu khung

Building Plan Grid System and Story Data Definition

Grid Dimensions (Plan)

☒ Uniform Grid Spacing

Number Lines in X Direction: 5

Number Lines in Y Direction: 4

Spacing in X Direction: 8

Spacing in Y Direction: 8

☐ Custom Grid Spacing

Grid Labels... Edit Grid...

Story Dimensions

☒ Simple Story Data

Number of Stories: 16

Typical Story Height: 3.6

Bottom Story Height: 3.2

☐ Custom Story Data Edit Story Data...

Units

KN-m

Add Structural Objects

Steel Deck Staggered Truss Flat Slab Flat Slab with Perimeter Beams Waffle Slab Two Way or Ribbed Slab **Grid Only**

OK Cancel

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

2. Tạo mô hình kết cấu khung

Building Plan Grid System Define Grid Data

Grid Dimensions (Plan)

☐ Uniform Grid Spacing

Number Lines in X Direction

Number Lines in Y Direction

Spacing in X Direction

Spacing in Y Direction

☒ Custom Grid Spacing

Grid Labels...

Add Structural Objects

Steel Deck

Stagger Truss

Edit Format

X Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1	A	0.	Primary	Show	Top	
2	B	8.	Primary	Show	Top	
3	C	16.	Primary	Show	Top	
4	D	24.	Primary	Show	Top	
5	E	32.	Primary	Show	Top	
6						
7						
8						
9						
10						

Y Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1	1	0.	Primary	Show	Left	
2	2	8.	Primary	Show	Left	
3	3	16.	Primary	Show	Left	
4	4	24.	Primary	Show	Left	
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Units

KN-m

Display Grids as

☒ Ordinates ☐ Spacing

☐ Hide All Grid Lines

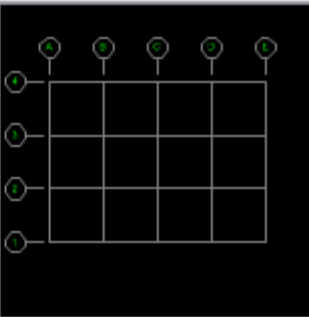
☐ Glue to Grid Lines

Bubble Size 1.524

Reset to Default Color

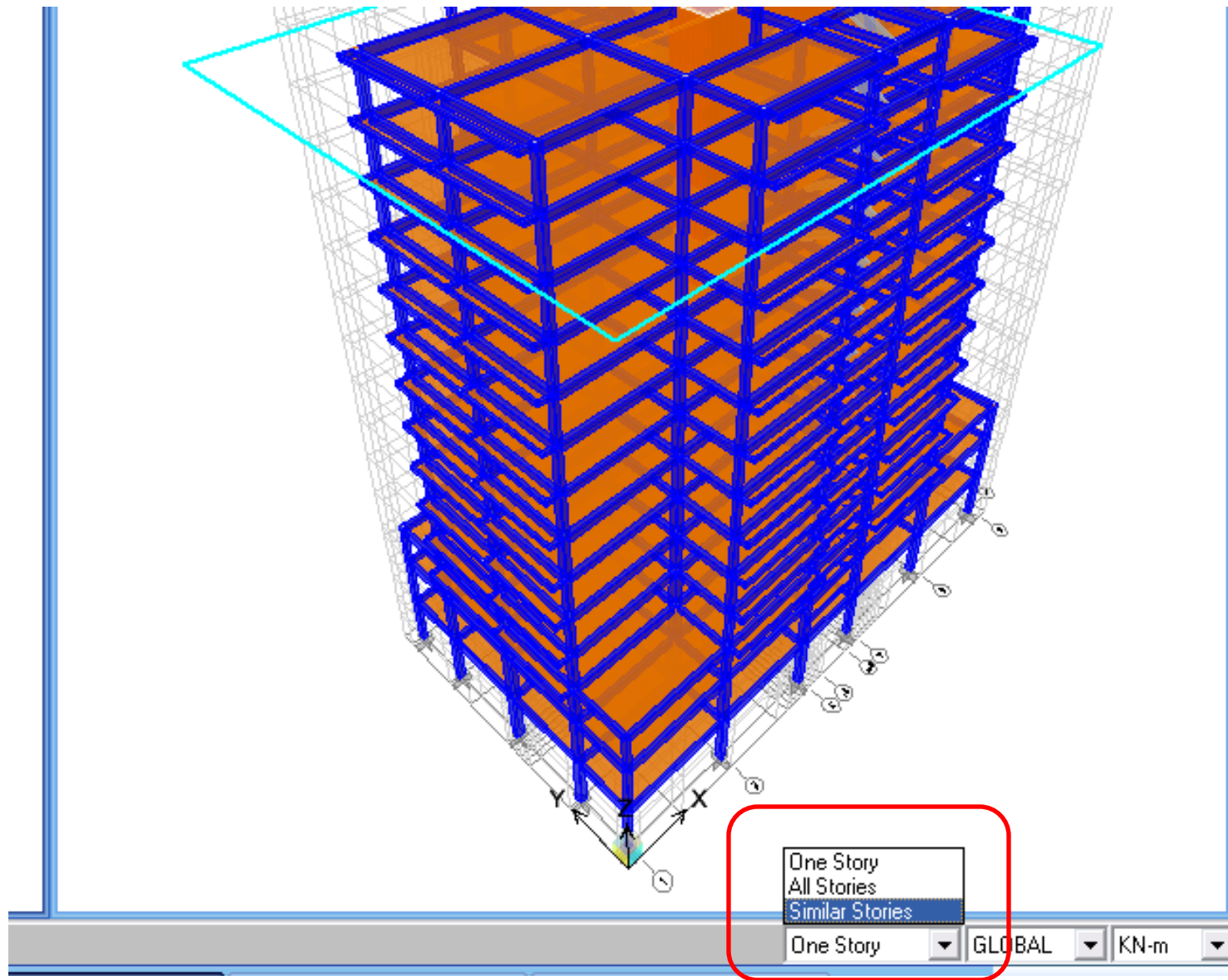
Reorder Ordinates

OK Cancel



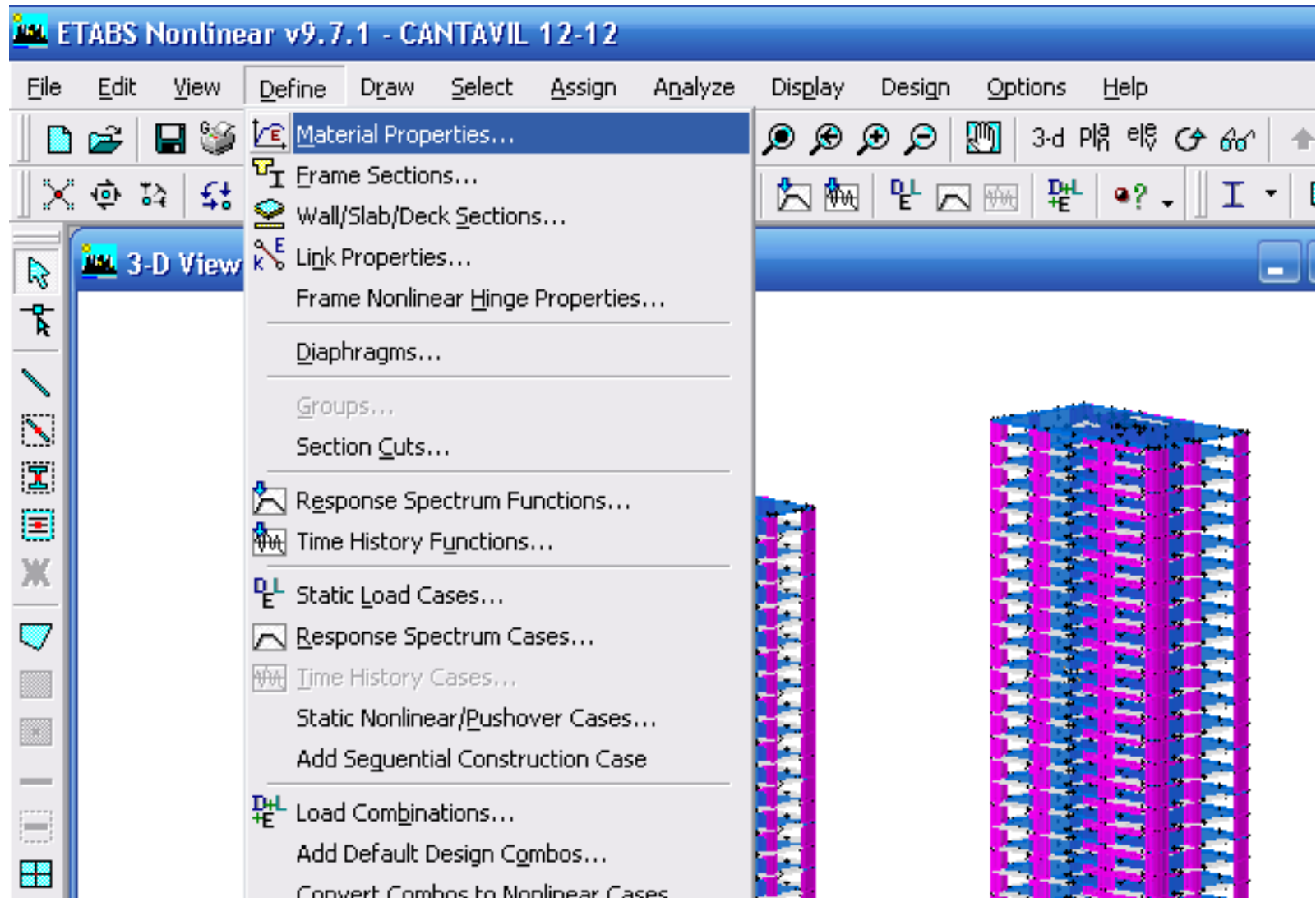
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

3. Vẽ mô hình khung



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

4. Định nghĩa tính chất cơ lý của vật liệu



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

4. Định nghĩa tính chất cơ lý của vật liệu

Material Property Data

Material Name

Type of Material
☒ Isotropic ☐ Orthotropic

Analysis Property Data

Mass per unit Volume	2.5
Weight per unit Volume	25
Modulus of Elasticity	32500000
Poisson's Ratio	0.2
Coeff of Thermal Expansion	9.900E-06
Shear Modulus	13541666.7

Display Color
Color

Type of Design
Design

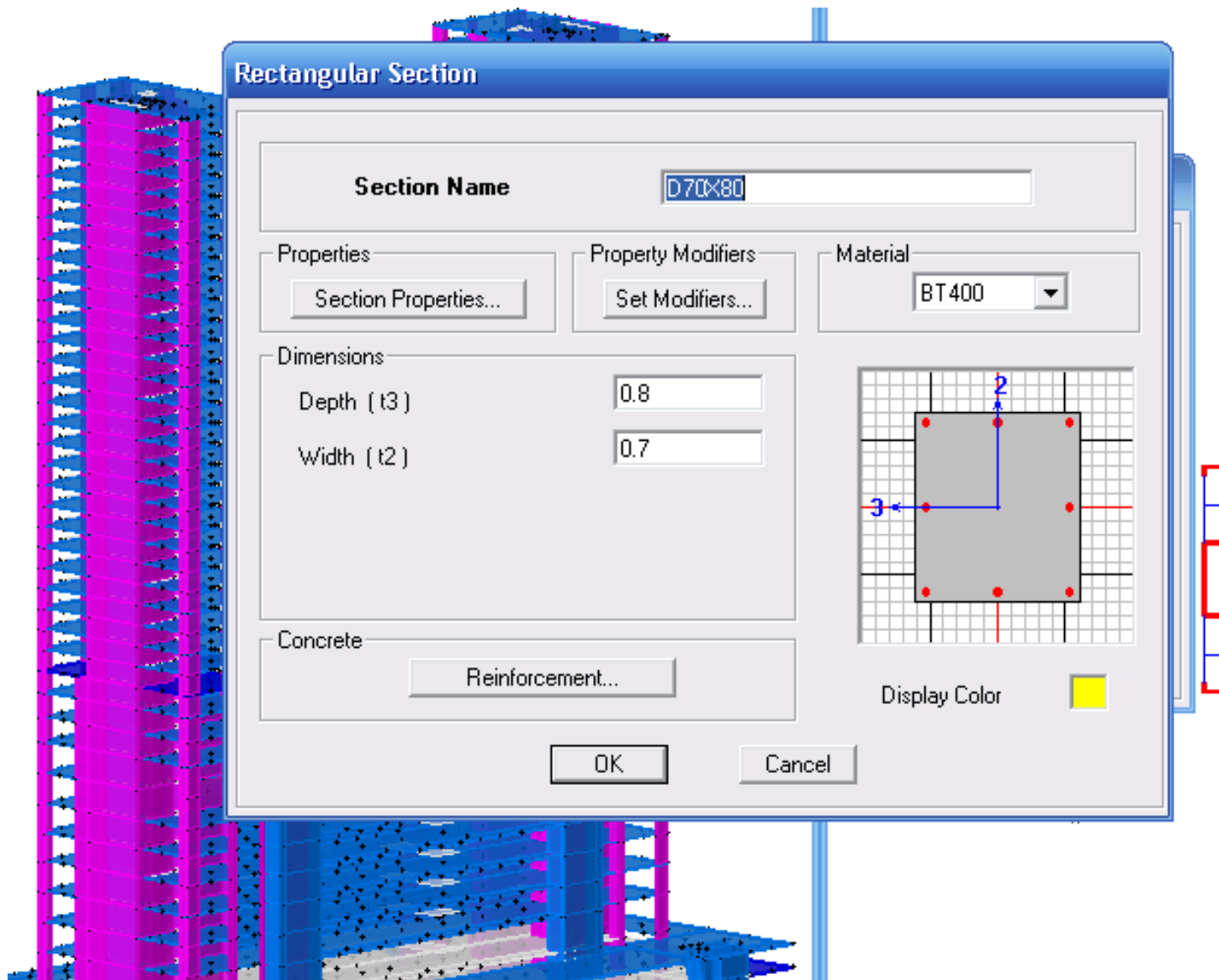
Design Property Data (BS8110 97)

Conc Cube Comp Strength, fcu	38059.7
Bending Reinf. Yield Stress, fy	383250
Shear Reinf. Yield Stress, fys	304500
☐ Lightweight Concrete	
Shear Strength Reduc. Factor	

OK Cancel

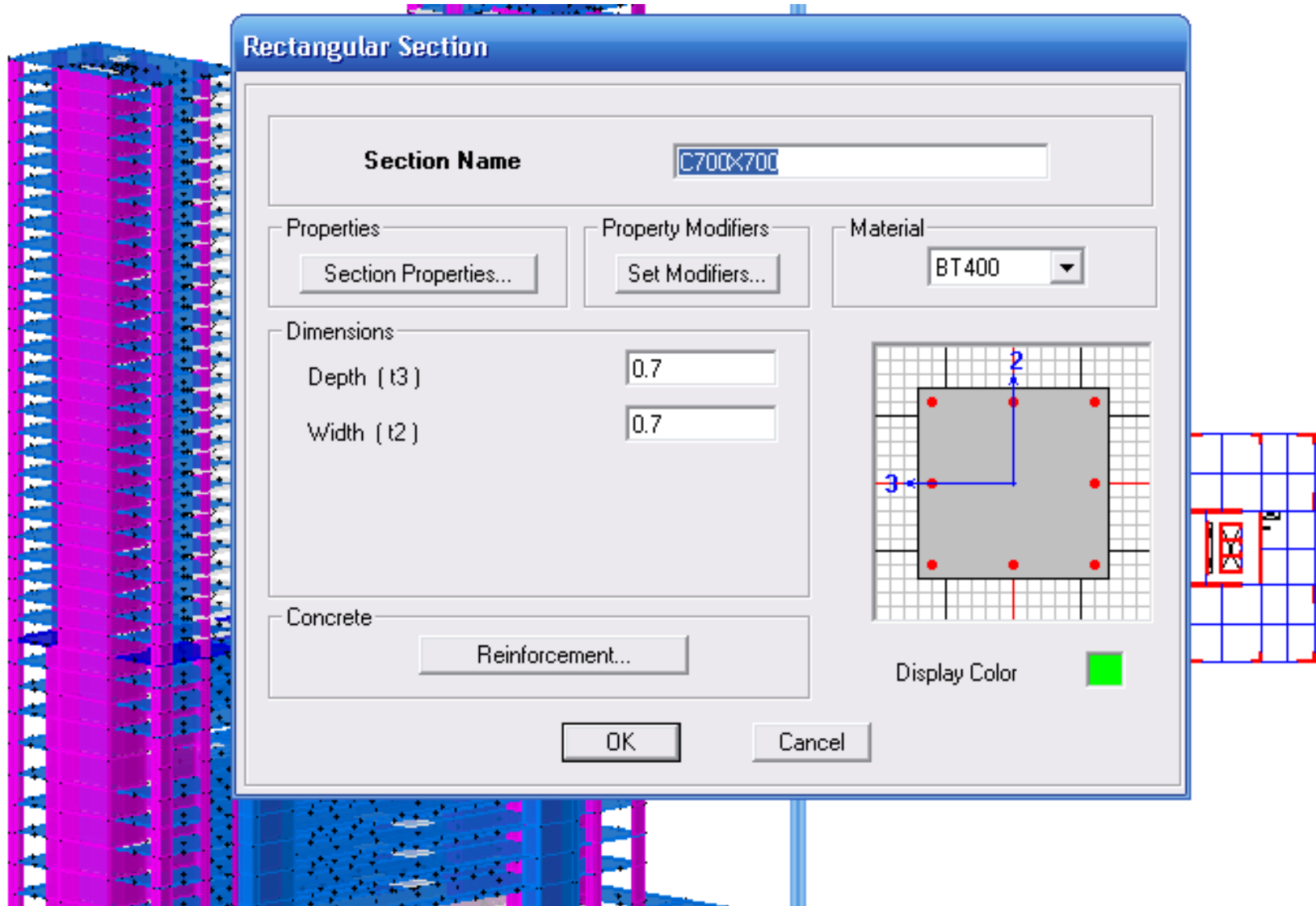
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

5. Định nghĩa đặc trưng hình học



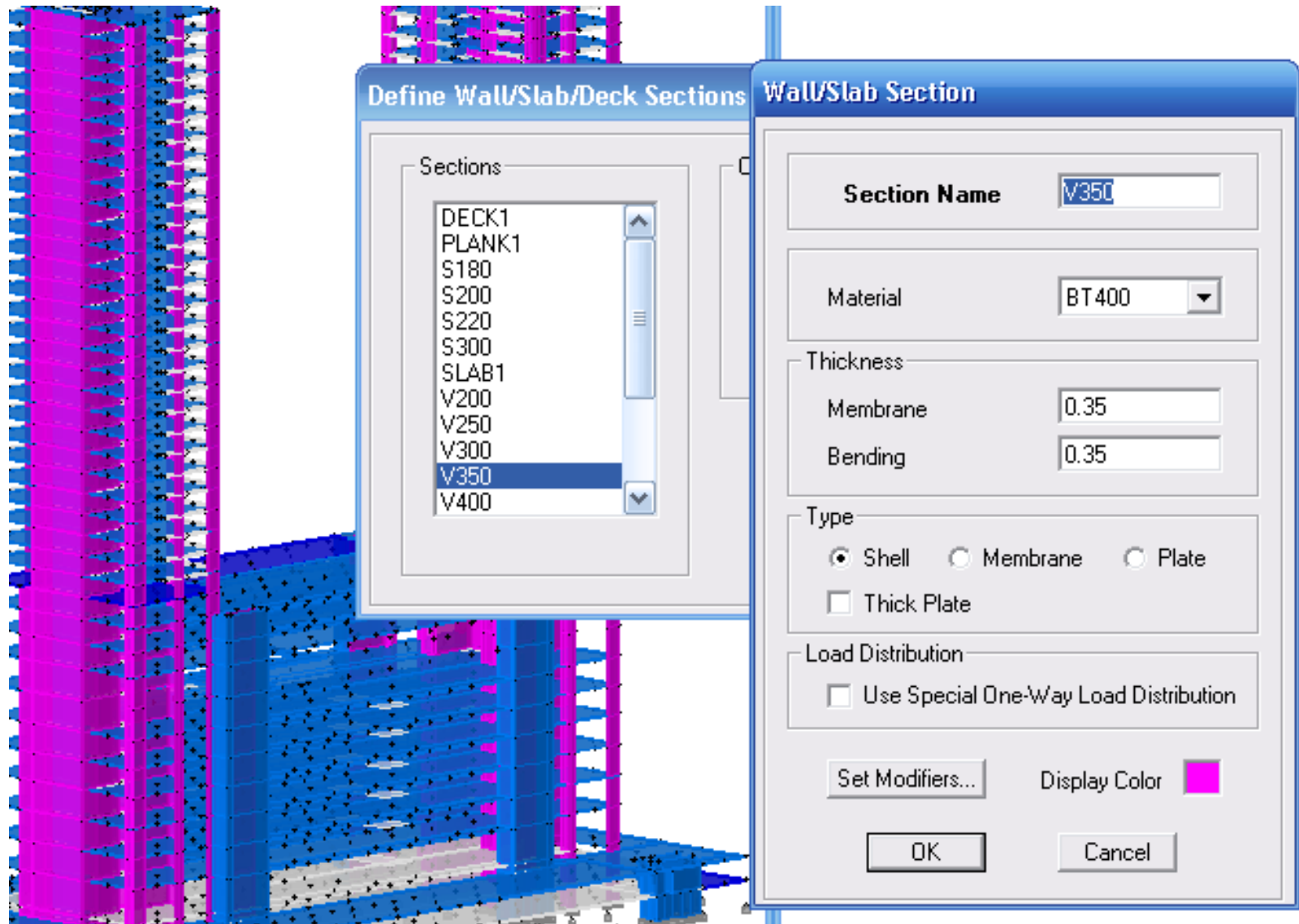
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

5. Định nghĩa đặc trưng hình học



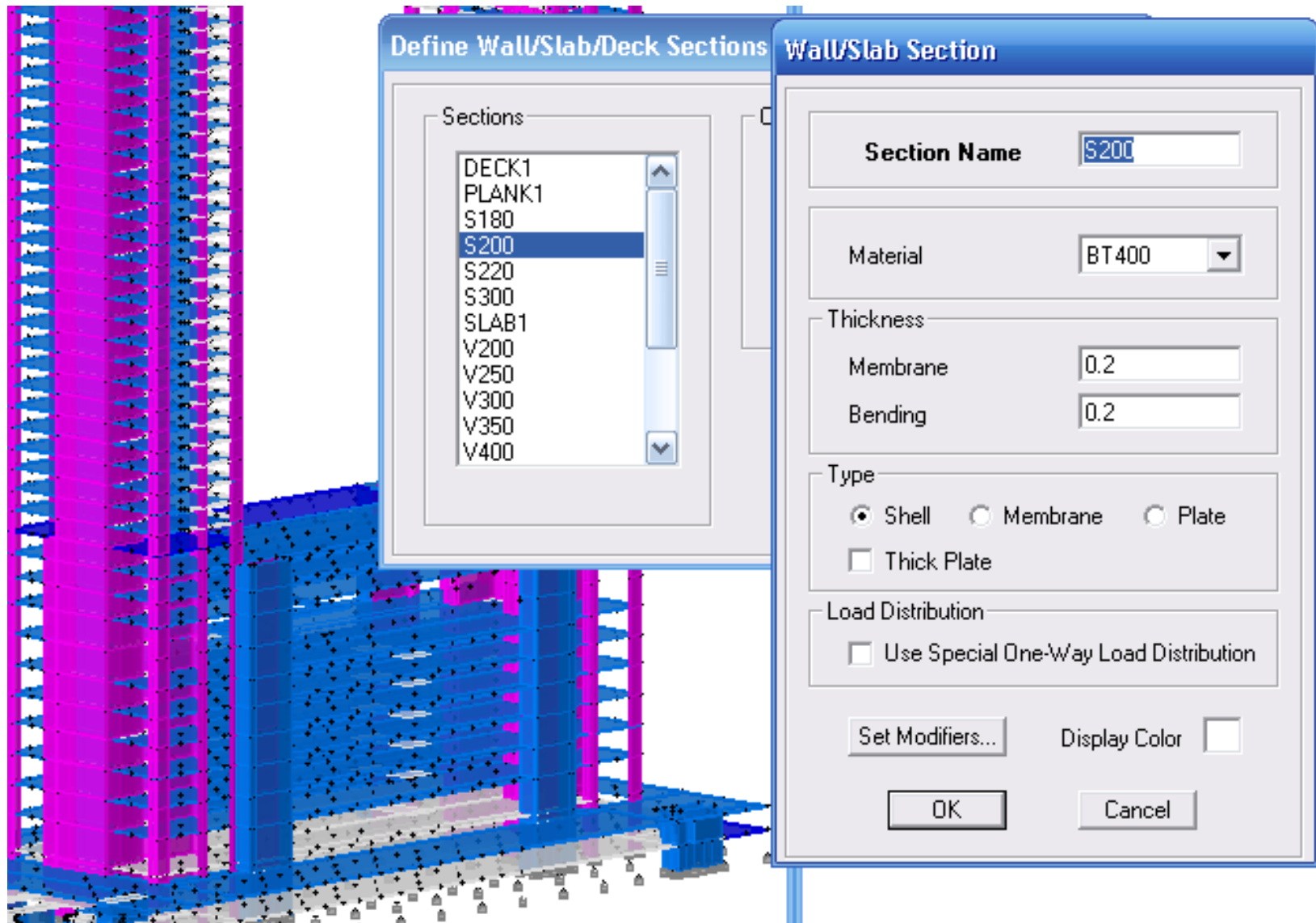
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

5. Định nghĩa đặc trưng hình học



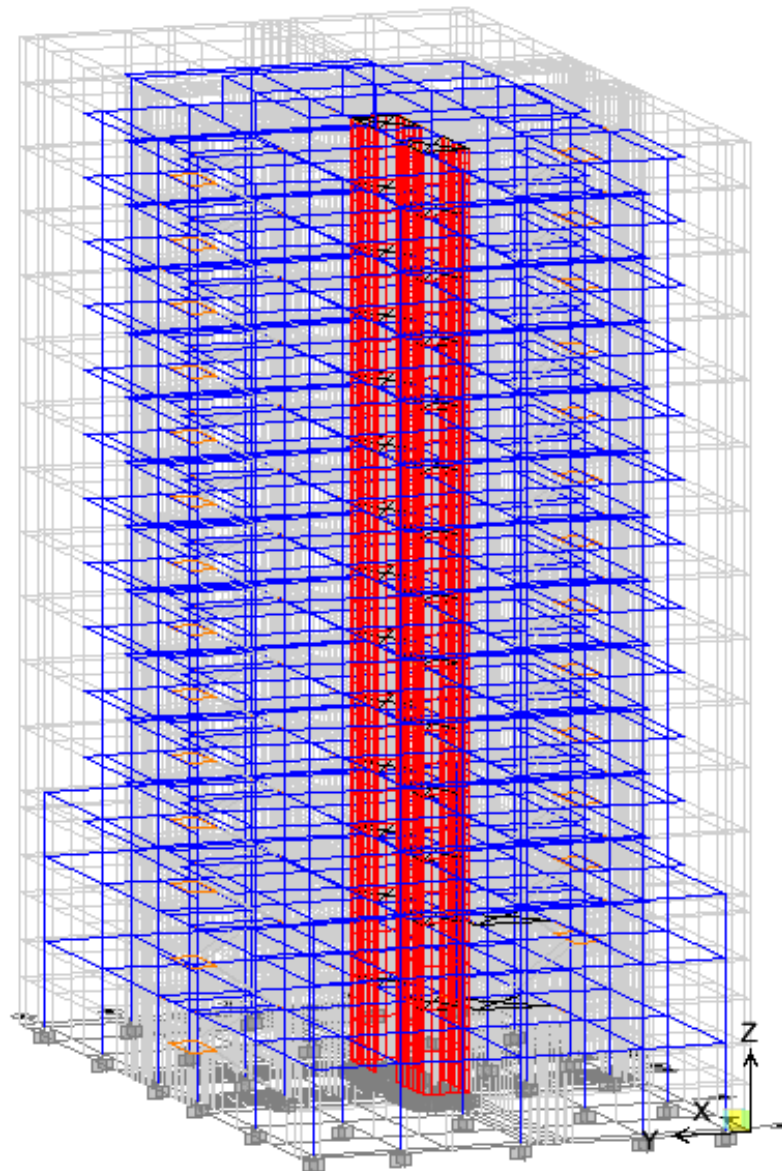
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

5. Định nghĩa đặc trưng hình học



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

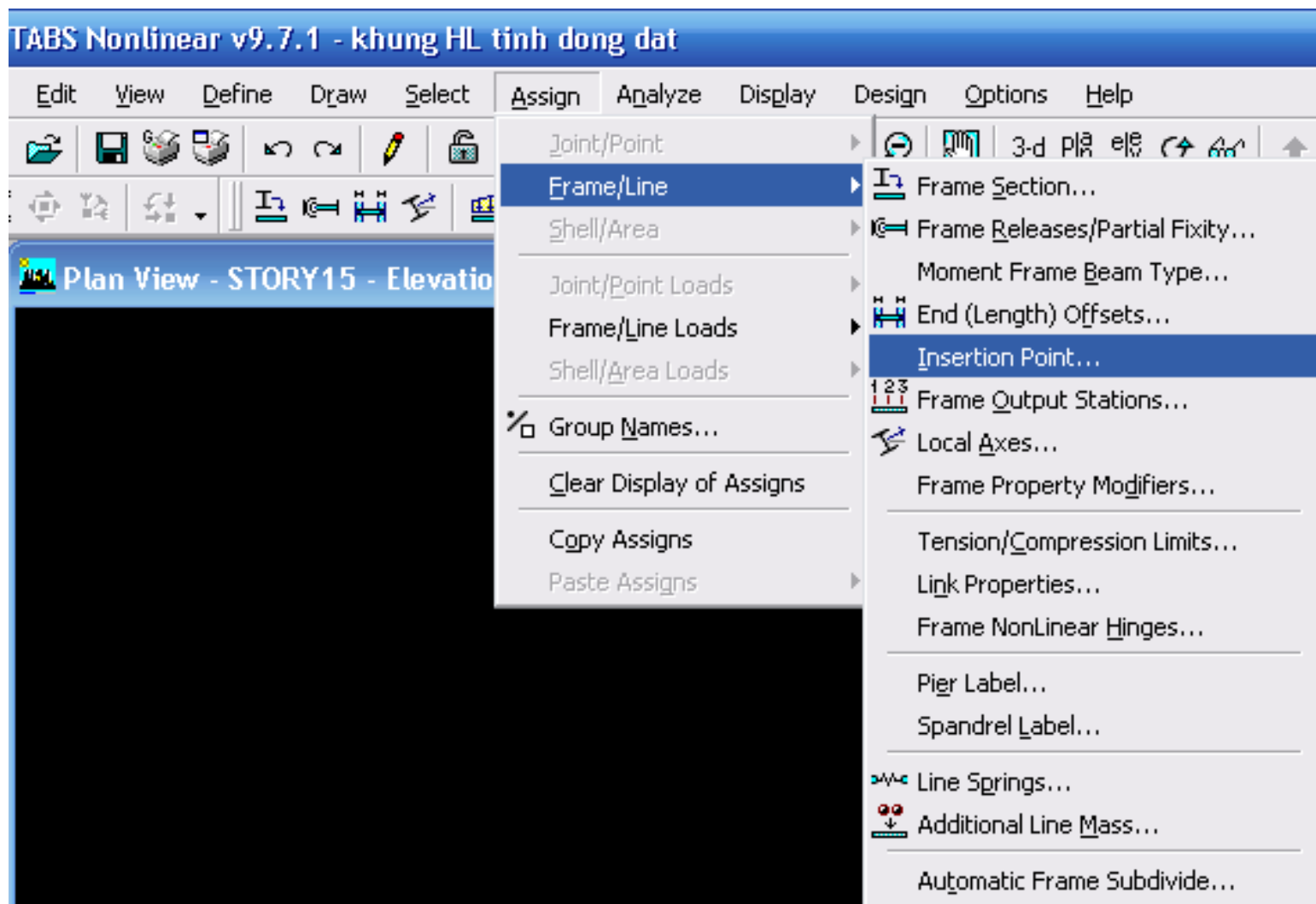
6. Gán đặc trưng hình học – tiết diện



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

6. Gán đặc trưng hình học – tiết diện

Điều chỉnh mô hình tính toán



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

7. Định nghĩa loại tải trọng

Chỉ khai báo tĩnh tải (TT) và hoạt tải sàn (HT)

Define Static Load Case Names

Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
HT	LIVE	0	
TT	DEAD	1.1	
HT	LIVE	0	

Click To:

Add New Load

Modify Load

Modify Lateral Load...

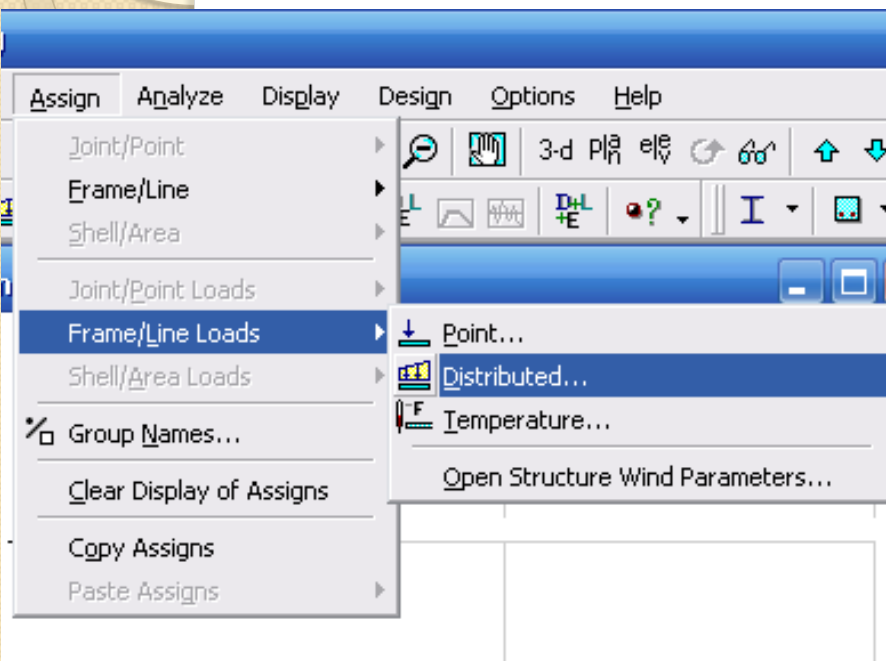
Delete Load

OK

Cancel

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

8. Gán tải trọng TT (tường, lớp cầu tạo sàn), hoạt tải HT



Frame Distributed Loads

Load Case Name: TT Units: kN-m

Load Type and Direction

☒ Forces ☐ Moments

Direction: Gravity

Options

☐ Add to Existing Loads
☒ Replace Existing Loads
☐ Delete Existing Loads

Trapezoidal Loads

	1	2	3	4
Distance	0.	0.25	0.75	1.
Load	0.	0.	0.	0.

☒ Relative Distance from End-I ☐ Absolute Distance from End-I

Uniform Load

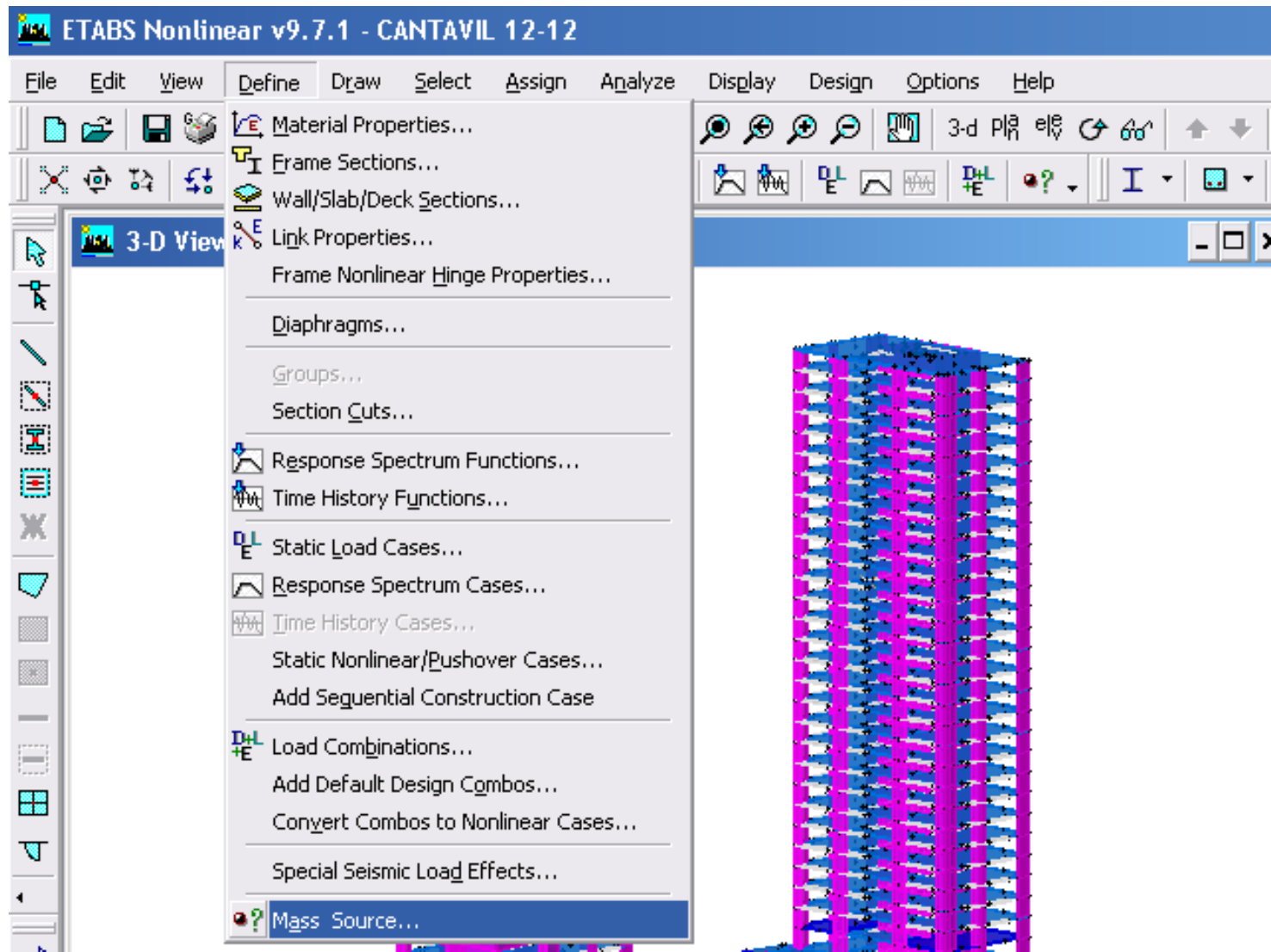
Load: 0.

OK Cancel

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

9. Xác định tần số dao động

Khai báo khối lượng tham gia dao động



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

9. Xác định tần số dao động

Khai báo khối lượng tham gia dao động

Define Mass Source

Mass Definition

☐ From Self and Specified Mass

☒ From Loads

☐ From Self and Specified Mass and Loads

Define Mass Multiplier for Loads

Load	Multiplier
DEAD	1
DEAD	1
LIVE	0.5

Add

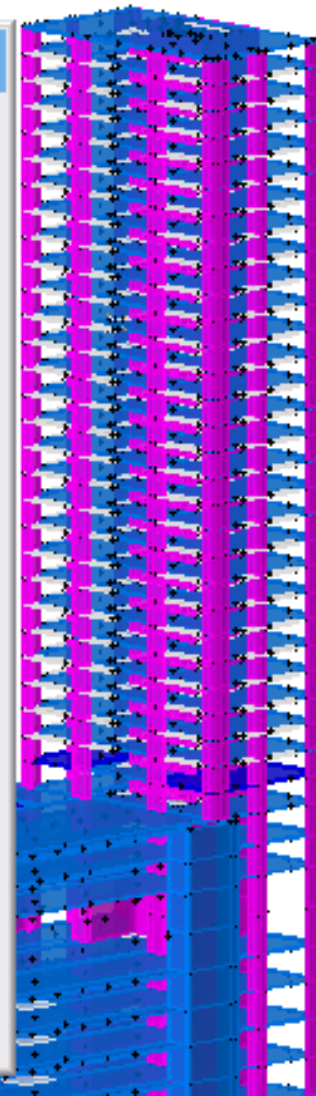
Modify

Delete

☒ Include Lateral Mass Only

☒ Lump Lateral Mass at Story Levels

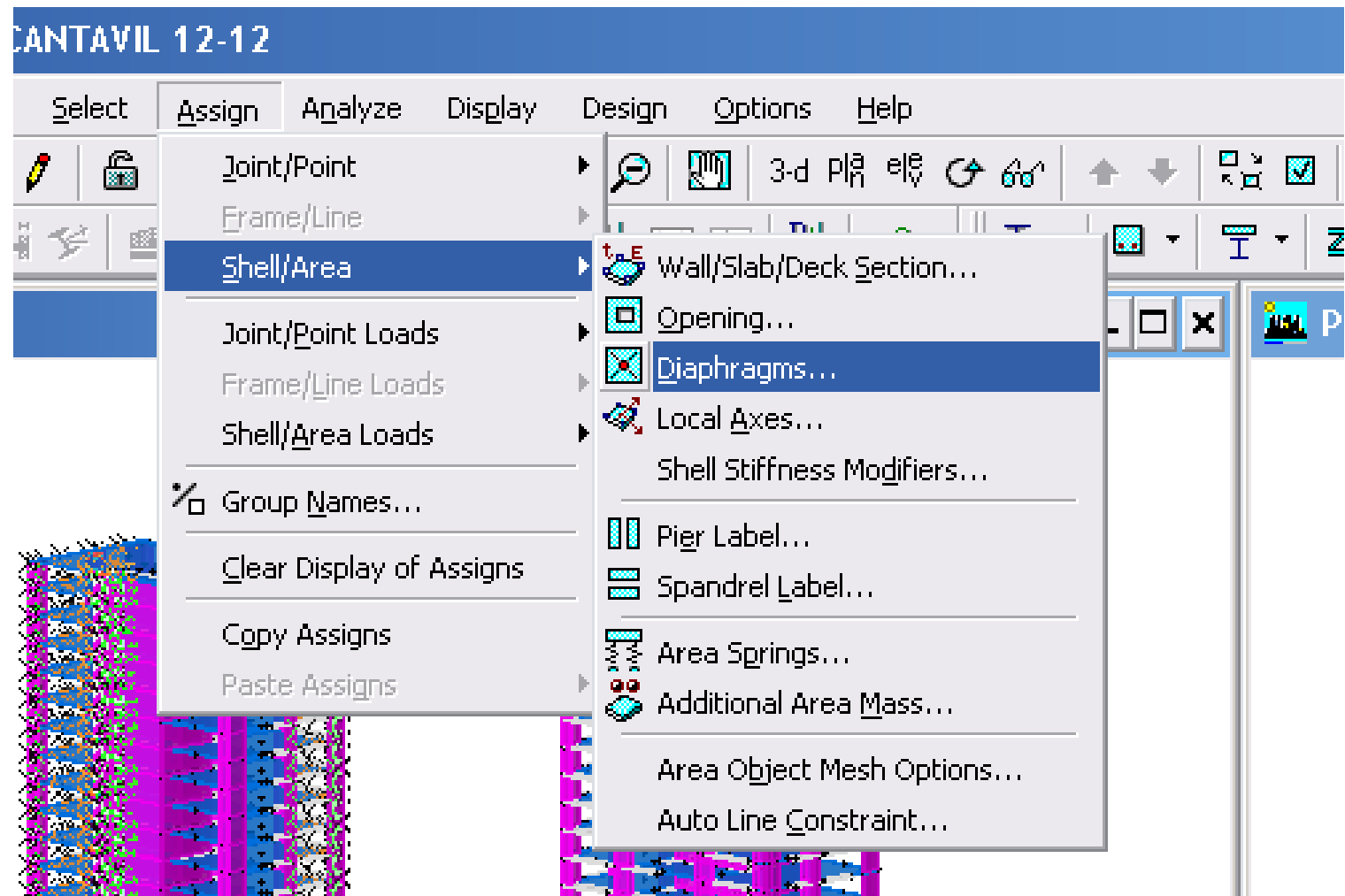
OK Cancel



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

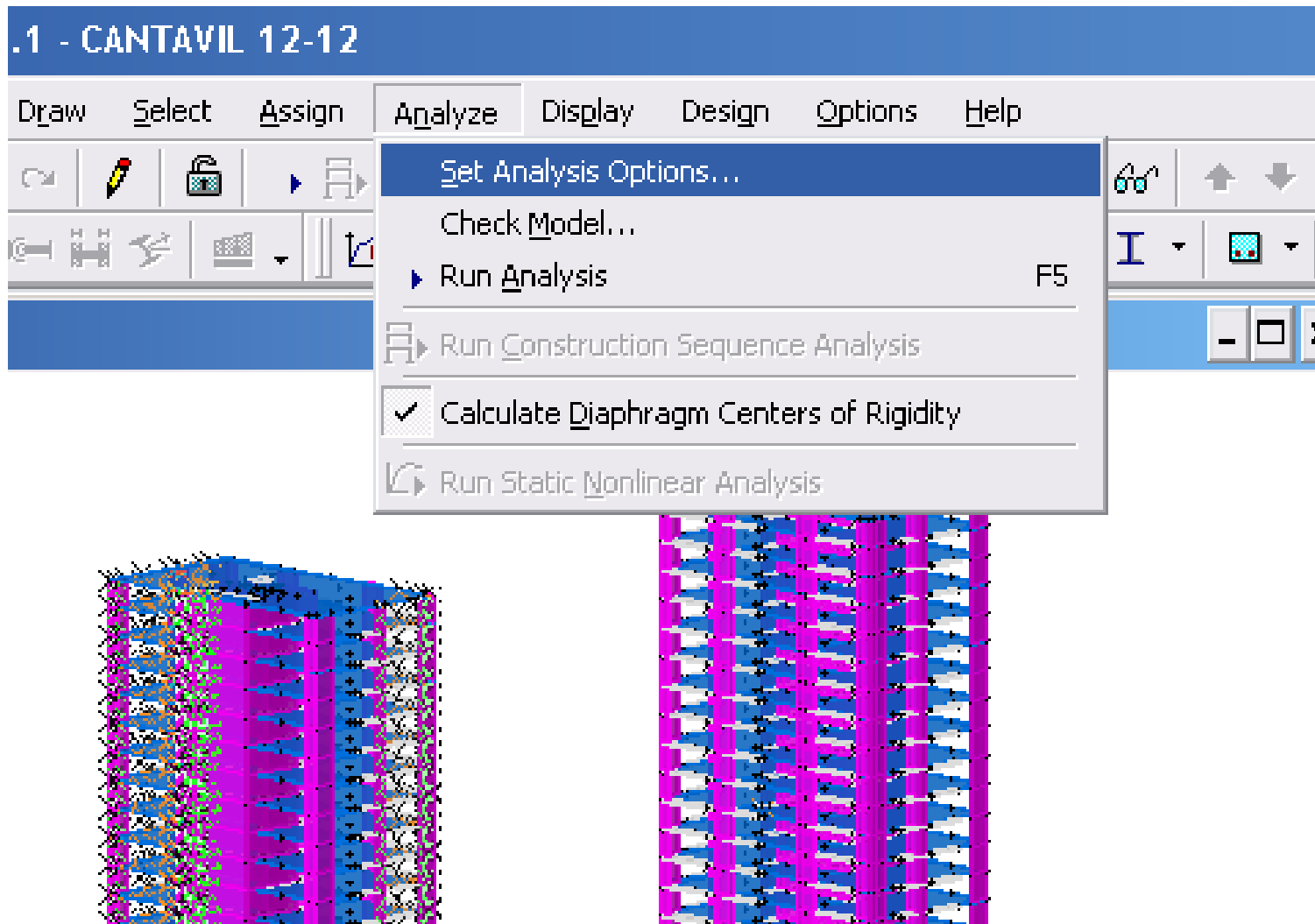
9. Xác định tần số dao động

Khai báo sàn tuyệt đối cứng



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

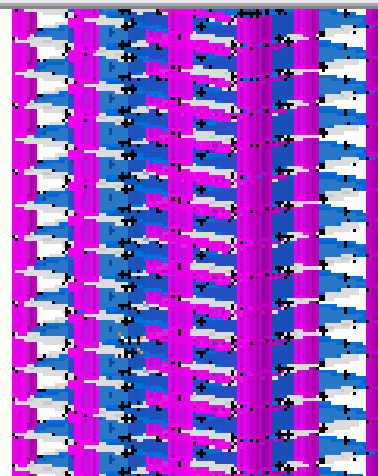
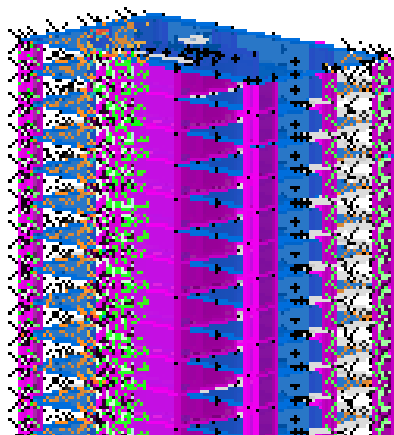
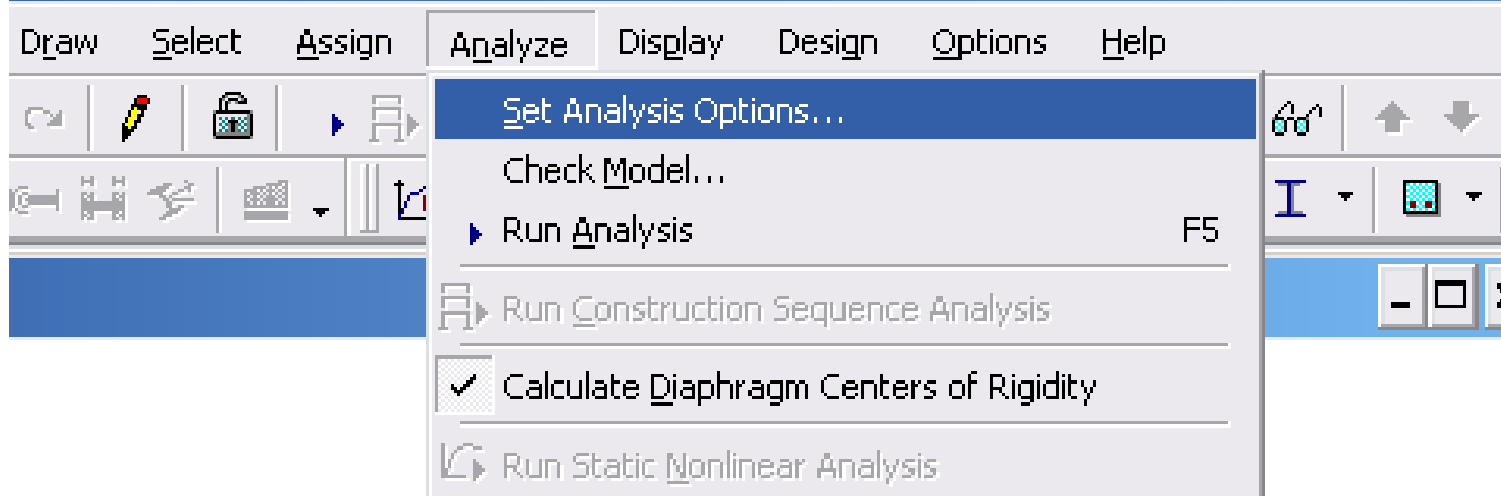
9. Xác định tần số dao động Phân tích động lực học



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

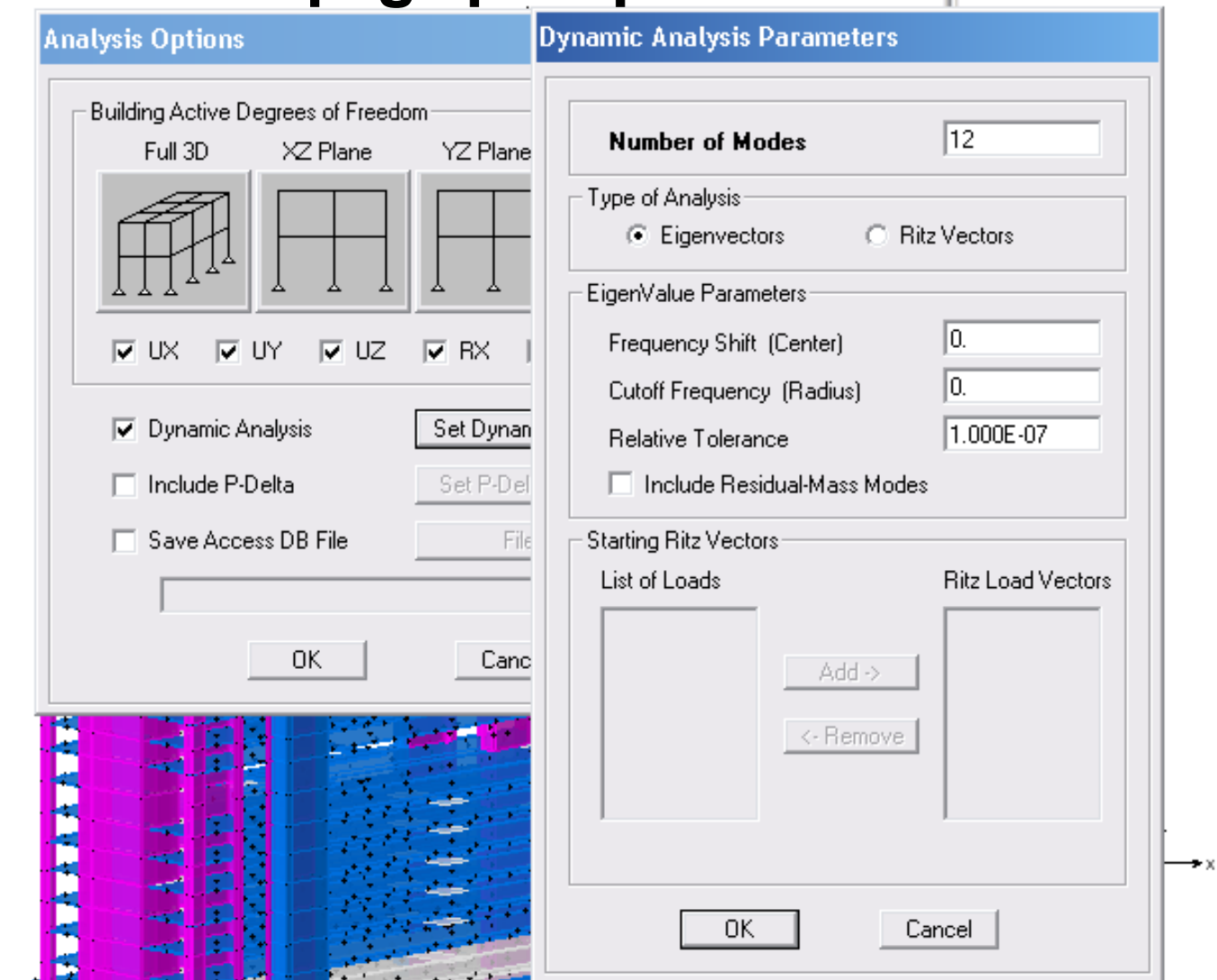
9. Xác định tần số dao động Phân tích động lực học

.1 - CANTAVIL 12-12



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

9. Xác định tần số dao động Phân tích động lực học



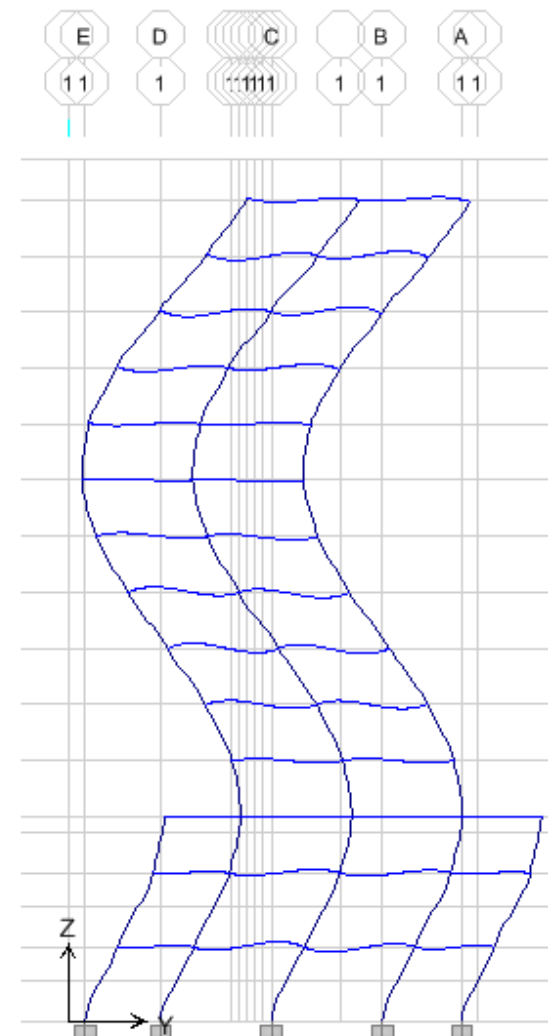
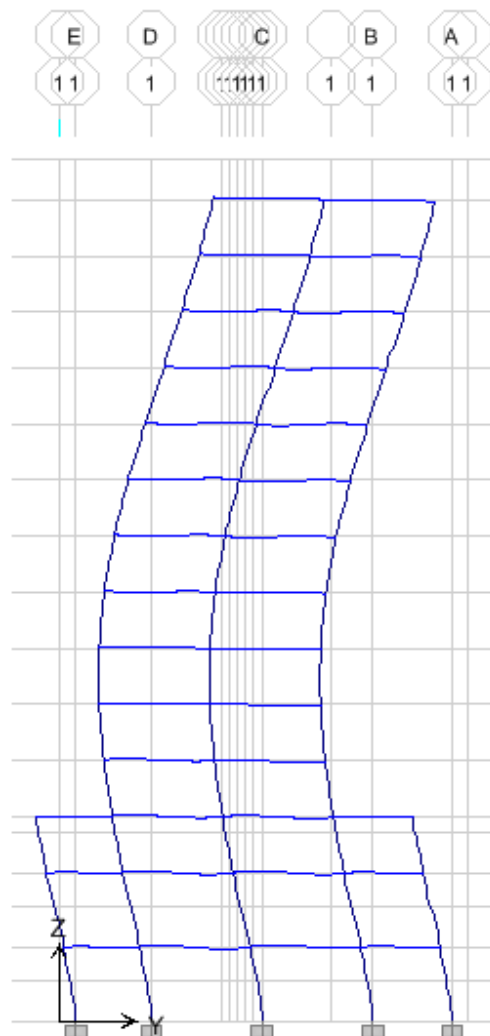
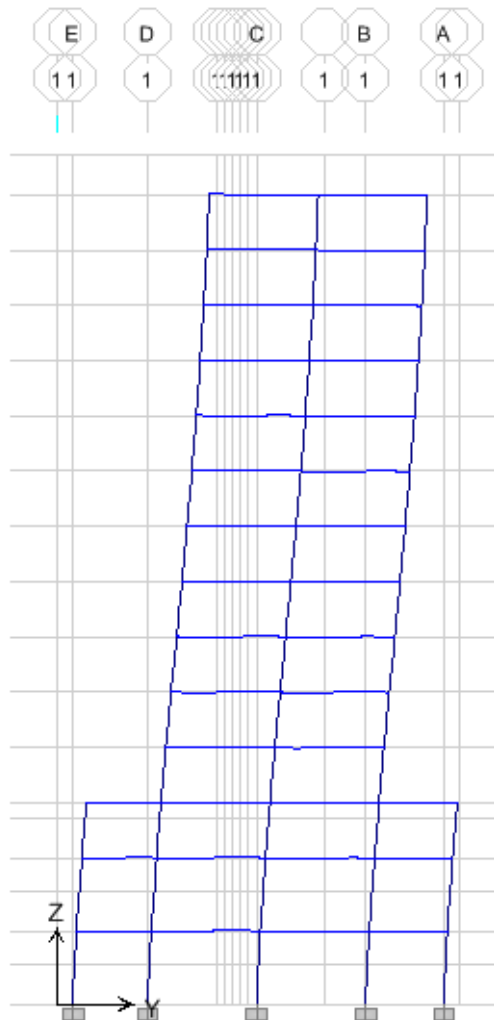
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

9. Xác định tần số dao động: Xem dạng dđộng

- 1 Mode 1 Period 2.7415 seconds

- 1 Mode 4 Period 0.8994 seconds

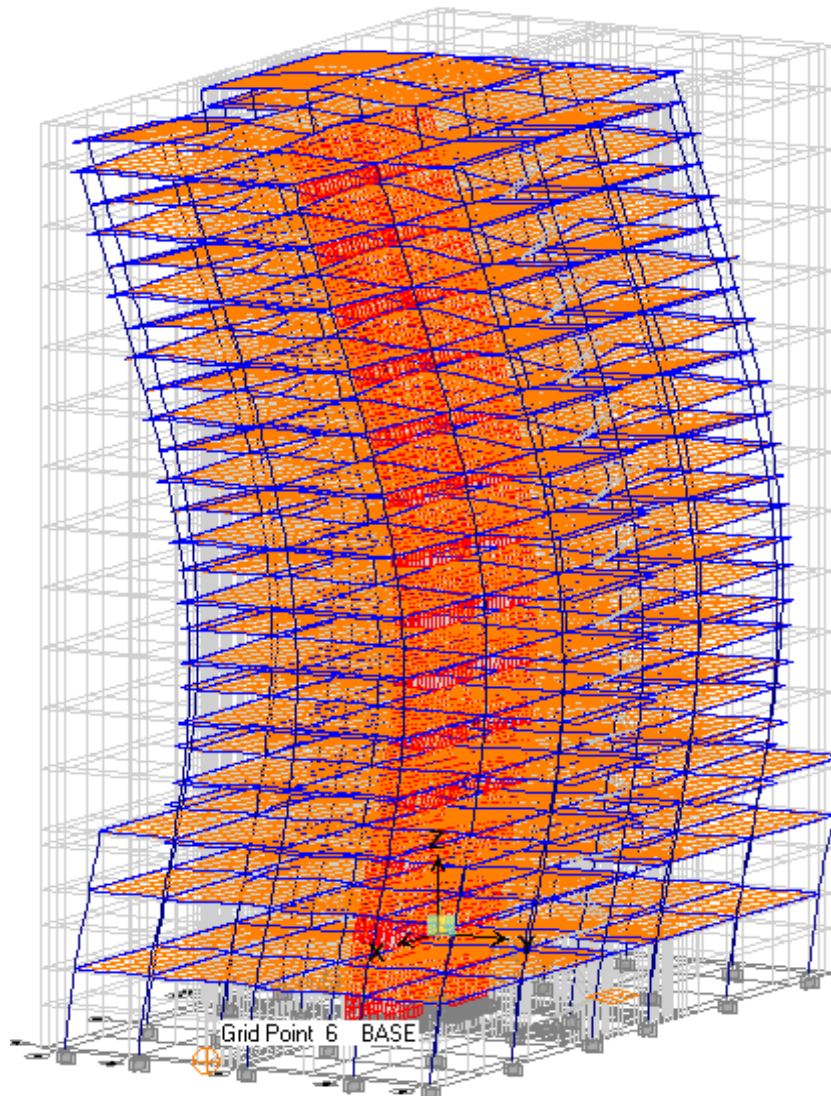
1 Mode 7 Period 0.4874 seconds



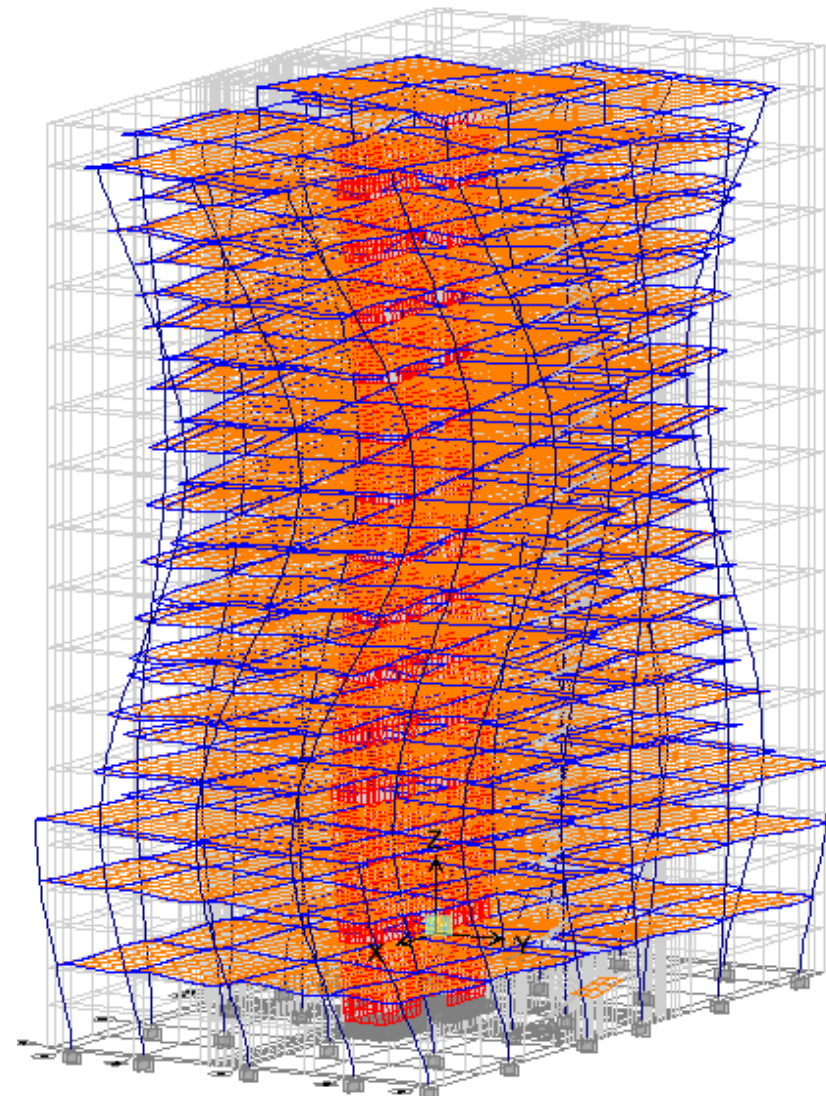
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

9. Xác định tần số dao động: Xem dạng dđộng

View Mode 5 Period 0.7411 seconds



View Mode 7 Period 0.4874 seconds



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

9. Xác định tần số dao động

Modal Participating Mass Ratios

Edit View

Modal Participating Mass Ratios

	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX
▶	12	2.741463	1.5955	0.0352	0.0000	1.5955	0.0352	0.0000	0.0491
	2	2.657140	0.0008	72.9175	0.0000	1.5963	72.9527	0.0000	99.2811
	3	1.947827	72.3848	0.0000	0.0000	73.9811	72.9527	0.0000	0.0000
	4	0.899407	0.2739	0.0004	0.0000	74.2550	72.9531	0.0000	0.0000
	5	0.741149	0.0000	15.9896	0.0000	74.2550	88.9426	0.0000	0.4259
	6	0.549345	14.0392	0.0000	0.0000	88.2942	88.9426	0.0000	0.0000
	7	0.487411	0.1296	0.0000	0.0000	88.4238	88.9427	0.0000	0.0000
	8	0.346293	0.0000	5.2586	0.0000	88.4238	94.2013	0.0000	0.2062
	9	0.311886	0.0274	0.0003	0.0000	88.4512	94.2016	0.0000	0.0000
	10	0.253635	5.0488	0.0000	0.0000	93.5000	94.2016	0.0000	0.0000
	11	0.222230	0.0136	0.0001	0.0000	93.5137	94.2017	0.0000	0.0000
	12	0.213612	0.0000	1.6755	0.0000	93.5137	95.8772	0.0000	0.0102

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

9. Xác định tần số dao động

Center Mass Rigidity

Edit View

Center Mass Rigidity

	Story	Diaphragm	MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM
	STORY15	D1	115.7237	115.7237	21.550	12.300	115.7237	115.7237	21.550
▶	STORY14	D1	971.6510	971.6510	21.391	12.528	1087.3747	1087.3747	21.408
	STORY13	D1	994.2234	994.2234	21.500	12.670	2081.5981	2081.5981	21.452
	STORY12	D1	994.5340	994.5340	21.500	12.670	3076.1320	3076.1320	21.467
	STORY11	D1	994.9392	994.9392	21.500	12.670	4071.0712	4071.0712	21.475
	STORY10	D1	996.4159	996.4159	21.500	12.671	5067.4871	5067.4871	21.480
	STORY9	D1	998.6018	998.6018	21.501	12.675	6066.0889	6066.0889	21.484
	STORY8	D1	1001.1495	1001.1495	21.501	12.675	7067.2384	7067.2384	21.486
	STORY7	D1	1004.1339	1004.1339	21.501	12.673	8071.3723	8071.3723	21.488
	STORY6	D1	1005.9436	1005.9436	21.501	12.678	9077.3159	9077.3159	21.489
	STORY5	D1	1009.0822	1009.0822	21.500	12.675	10086.3981	10086.3981	21.491
	STORY4	D1	1013.3888	1013.3888	21.500	12.672	11099.7869	11099.7869	21.491
	STORY3	D1	1221.3516	1221.3516	21.500	12.821	12321.1385	12321.1385	21.492
	STORY2	D1	918.4171	918.4171	21.005	13.143	13239.5556	13239.5556	21.458
	STORY1	D1	1002.7352	1002.7352	21.936	13.080	14242.2908	14242.2908	21.492



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

9. Xác định tần số dao động

Center Mass Rigidity

Edit View

Center Mass Rigidity

	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR
	115.7237	21.550	12.300	115.7237	115.7237	21.550	12.300	21.726	11.852
▶	971.6510	21.391	12.528	1087.3747	1087.3747	21.408	12.504	21.509	11.529
	994.2234	21.500	12.670	2081.5981	2081.5981	21.452	12.583	21.507	11.515
	994.5340	21.500	12.670	3076.1320	3076.1320	21.467	12.611	21.507	11.500
	994.9392	21.500	12.670	4071.0712	4071.0712	21.475	12.626	21.506	11.484
	996.4159	21.500	12.671	5067.4871	5067.4871	21.480	12.635	21.506	11.468
	998.6018	21.501	12.675	6066.0889	6066.0889	21.484	12.641	21.506	11.449
	1001.1495	21.501	12.675	7067.2384	7067.2384	21.486	12.646	21.506	11.427
	1004.1339	21.501	12.673	8071.3723	8071.3723	21.488	12.649	21.506	11.403
	1005.9436	21.501	12.678	9077.3159	9077.3159	21.489	12.653	21.506	11.374
	1009.0822	21.500	12.675	10086.3981	10086.3981	21.491	12.655	21.507	11.339
	1013.3888	21.500	12.672	11099.7869	11099.7869	21.491	12.656	21.507	11.305
	1221.3516	21.500	12.821	12321.1385	12321.1385	21.492	12.673	21.507	11.260
	918.4171	21.005	13.143	13239.5556	13239.5556	21.458	12.705	21.504	11.211
	1002.7352	21.936	13.080	14242.2908	14242.2908	21.492	12.732	21.501	11.178



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

9. Xác định tần số dao động

Mode	Period	Tần số $f(1/s)$
1	2.7415	0.3648
2	2.6571	0.3763
3	1.9478	0.5134
4	0.8994	1.1118
5	0.7411	1.3493
6	0.5493	1.8203
7	0.4874	2.0517
8	0.3463	2.8877
9	0.3119	3.2063
10	0.2536	3.9427
11	0.2222	4.4998
12	0.2136	4.6814

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

10. Xác định gió tĩnh và gió động

TỔ HỢP TẢI TRỌNG DO TẢI TRỌNG GIÓ

$$W = W_{tĩnh} + \sqrt{\left(\sum_i^s W_{động,i} \right)^2}$$

W – tổng tải gió

$W_{tĩnh}$ - gió tĩnh

$W_{động}$ - gió động ứng với dạng dao động thứ i

s – số dao động tính toán

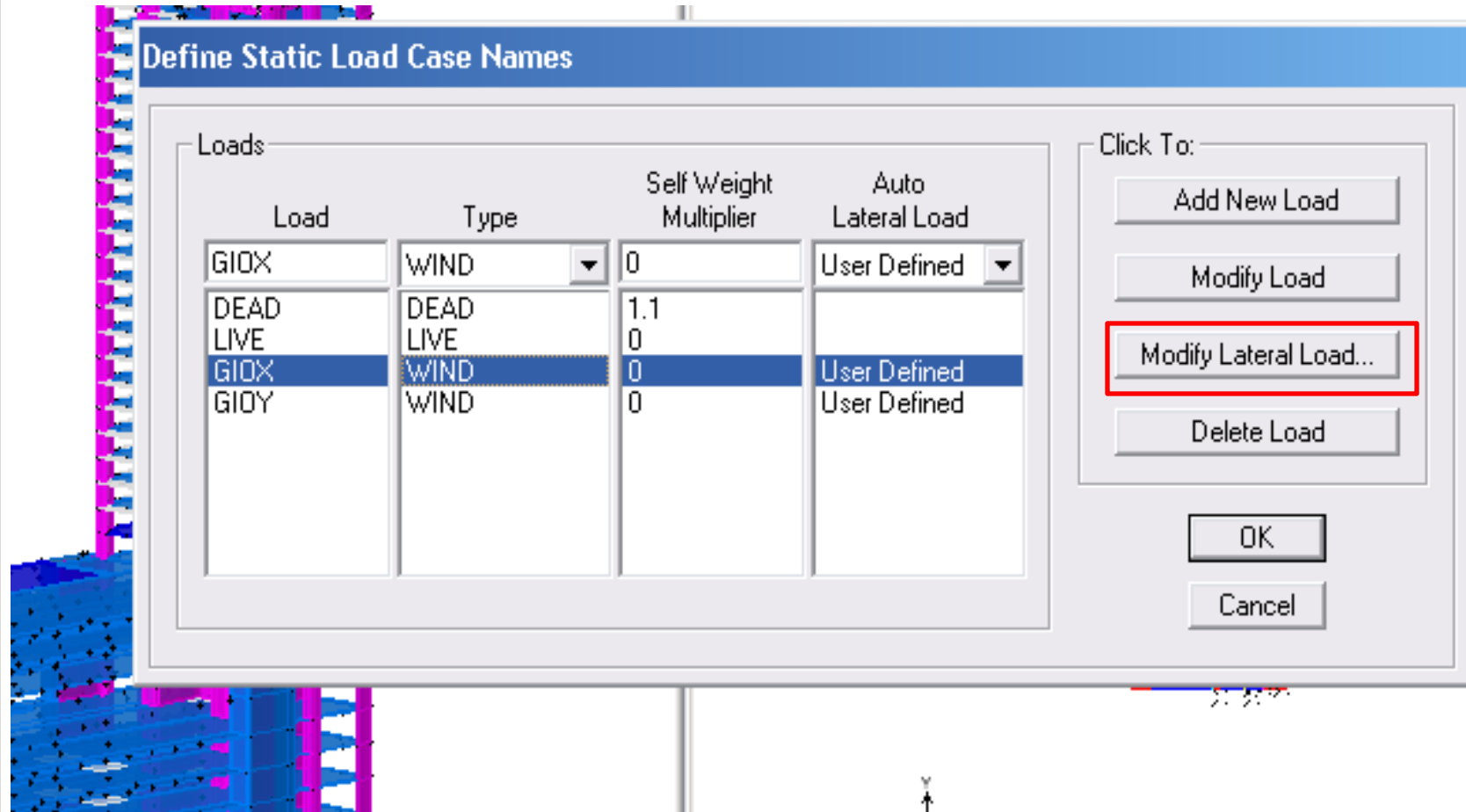
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

10. Xác định gió tĩnh và gió động

stories	Levels (m)	Static component (Ton)		Dynamic component (Ton)						Total wind force (T)	
		Y	X	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	X	Y
1	1.2	7.86	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40	7.86
2	5	10.84	6.07	0.34	0.34	0.13	0.74	0.56	0.16	6.56	11.78
3	8.2	10.62	5.95	1.10	0.88	-0.33	1.85	1.46	0.43	7.40	13.02
4	11.4	12.52	7.01	2.10	1.67	-0.40	3.54	2.60	0.64	9.72	16.96
5	15.4	12.69	7.11	2.59	2.20	-0.17	4.51	3.35	0.77	10.51	18.36
6	18.4	11.15	6.25	2.51	2.13	0.00	4.35	3.43	0.92	9.54	16.77
7	21.4	11.39	6.38	3.04	2.61	0.26	5.24	4.16	1.52	10.39	18.25
8	24.4	11.60	6.50	3.47	3.05	0.53	6.06	5.02	2.27	11.15	19.79
9	27.4	11.79	6.60	3.90	3.52	0.92	6.82	5.73	3.20	11.94	21.26
10	30.4	11.97	6.70	4.21	3.92	1.30	7.38	6.53	4.25	12.60	22.70
11	33.4	12.12	6.79	4.55	4.33	1.82	8.00	7.38	5.33	13.33	24.25
12	36.4	12.27	6.87	4.81	4.73	2.34	8.44	8.09	6.58	14.01	25.69
13	39.4	12.41	6.95	4.98	5.10	2.74	8.82	8.80	7.75	14.59	27.08
14	42.4	11.70	6.55	3.78	4.23	2.91	6.85	7.23	7.14	12.93	23.95
15	45	5.48	3.07	0.18	0.82	1.71	1.13	1.35	1.71	4.97	7.93

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

10. Xác định gió tĩnh và gió động: Gán TT gió



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

10. Xác định gió tĩnh và gió động: Gán TT gió

User Wind Load

Edit

User Wind Loads on Diaphragms

Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X-Ord	Y-Ord
T15	D3	279.113	0.	0.	123.2519	35.0499
T14	D2	274.689	0.	0.	36.0519	35.0499
T14	D3	274.689	0.	0.	123.2519	35.0499
T13	D2	270.34	0.	0.	36.0519	35.0499
T13	D3	270.34	0.	0.	123.2519	35.0499
T12	D2	266.074	0.	0.	36.0519	35.0499
T12	D3	266.074	0.	0.	123.2519	35.0499
T11	D2	261.753	0.	0.	36.0519	35.0499
T11	D3	261.753	0.	0.	123.2519	35.0499
TECH-T10	D2	382.8869	0.	0.	35.4519	35.0499
TECH-T10	D3	382.8869	0.	0.	123.8519	35.0499
T10	D1	387.987	0.	0.	79.6519	35.0499
T9	D1	393.1083	0.	0.	79.6519	35.0499
T8	D1	398.2473	0.	0.	79.6519	35.0499
TECH-T7	D1	403.4008	0.	0.	78.1769	35.0499
T7	D1	408.5657	0.	0.	79.6519	35.0499
T6	D1	413.7396	0.	0.	79.6519	35.0499
T5	D1	418.92	0.	0.	79.6519	35.0499
T4	D1	424.1049	0.	0.	79.6519	35.0499
T3	D1	429.2928	0.	0.	79.6519	35.0499
T2	D1	434.4807	0.	0.	79.6519	35.0499

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

11. Xác định tải trọng động đất

Giữa thang Mercalli và thang Richter

Thang Richter M	Thang Mercalli MM
2	I –II
3	III
4	IV - V
5	VI - VII
6	VII - VIII
7	IX - X
8	XI - XII

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

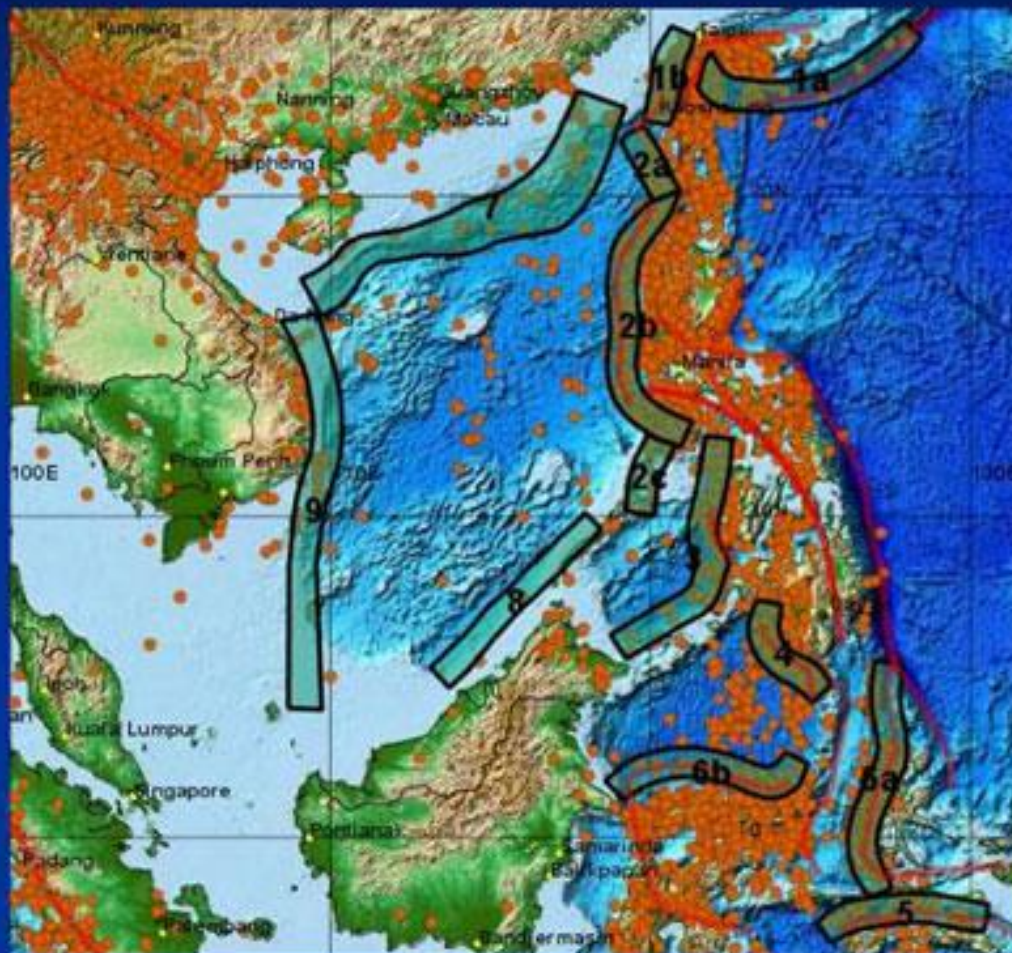
11. Xác định tải trọng động đất

SƠ ĐỒ VÙNG NGUỒN ĐỘNG ĐẤT GÂY SÓNG THẦN CÓ THỂ ẢNH HƯỞNG TỚI VÙNG BỜ BIỂN VIỆT NAM

Vùng nguy hiểm nhất:
đới hút chìm Manila
(Manila Trench). Động
đất $M=8,2$ ngày 26/5/2006
xảy ra trên đới này.

Kịch bản: $M=8,3$, độ cao
sóng thần ở Quảng Ngãi
khoảng 5m, ở Nha Trang
khoảng 2 m.

$M=9,2$, độ cao sóng ở
Quảng Ngãi cỡ 10m,
ở Nha Trang cỡ 5m.



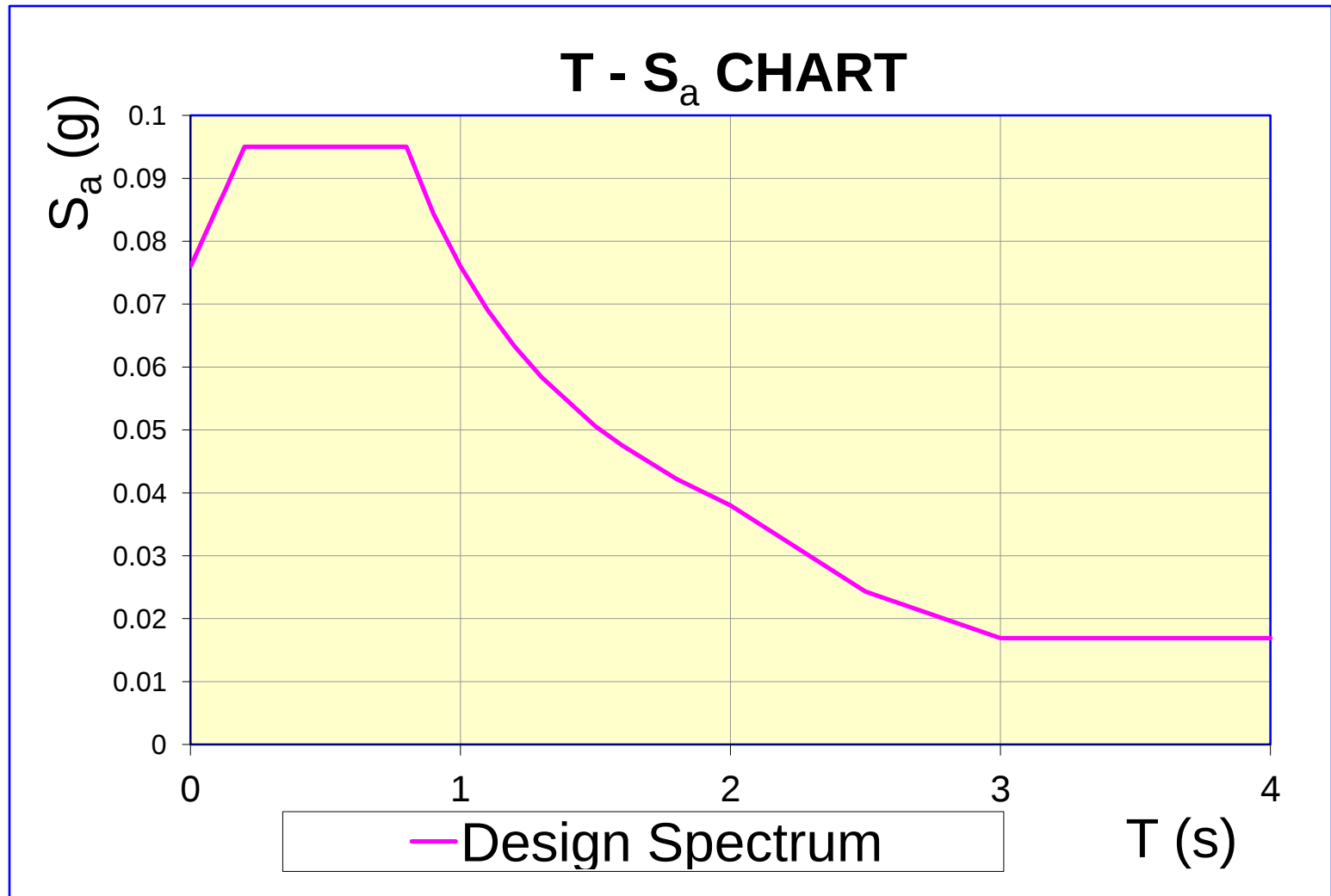
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

11. Xác định tải trọng động đất TCXDVN 375-2006

- ❑ Xác định loại đất nền: 7 loại
- ❑ Xác định tỷ số a_{gR} / g
- ❑ Xác định hệ số tầm quan trọng γ_1
- ❑ Giá trị gia tốc đỉnh đất nền thiết kế a_g
- ❑ Xác định hệ số ứng xử q của kết cấu

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

11. Xác định tải trọng động đất TCXDVN 375-2006



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

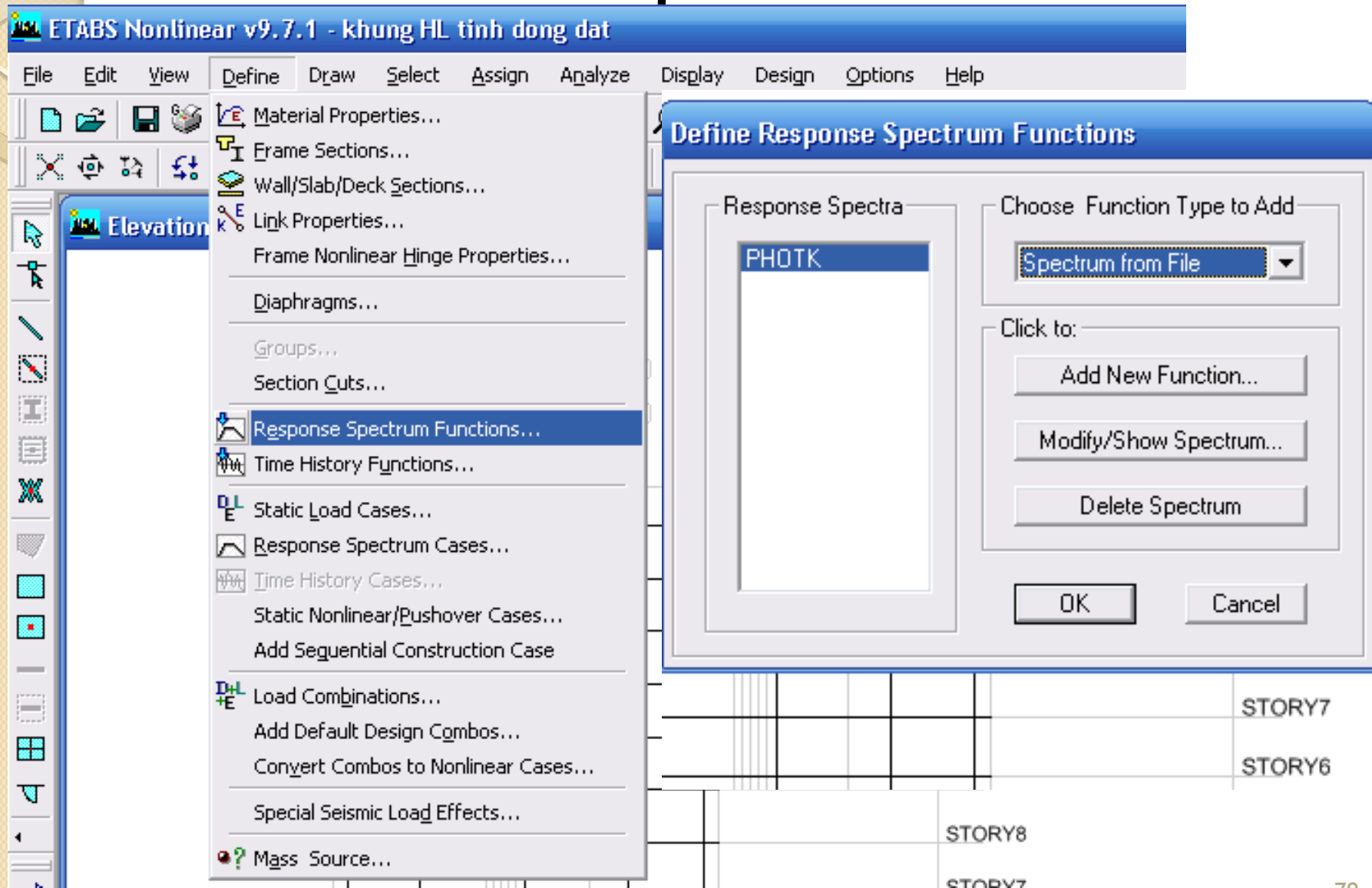
11. Xác định tải trọng động đất TCXDVN 375-2006

Tổ hợp động đất theo hai phương

- ❑ $X_{DD} = X_X + 0,3X_Y$
- ❑ $X_{DD} = 0,3X_X + X_Y$
- ❑ $X_{DD} = X_X + 0,3X_Y + 0,3X_Z$
- ❑ $X_{DD} = 0,3X_X + X_Y + 0,3X_Z$

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

12. KHAI BÁO TẢI ĐỘNG ĐẤT



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

12. KHAI BÁO TẢI ĐỘNG ĐẤT

PHO DD.txt - Notepad

File	Edit	Format	View	Help
0.0000	0.9013			
0.1000	0.8840			
0.2000	0.8666			
0.3000	0.8666			
0.4000	0.8666			
0.5000	0.8666			
0.6000	0.8666			
0.7000	0.7428			
0.8000	0.6500			
0.9000	0.5778			
1.0000	0.5200			
1.1000	0.4727			
1.2000	0.4333			
1.3000	0.4000			

Response Spectrum Function Definition

Function Name: PHO

Function Damping Ratio: 0.05

Function File:

File Name:

Header Lines to Skip:

Values are:

☐ Frequency vs Value

☒

Function Graph

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

12. KHAI BÁO TẢI ĐỘNG ĐẤT

Response Spectrum Function Definition

Function Name: PHO

Function Damping Ratio: 0.05

Function File

File Name: d:\@work\2011.12.02 - no3 luong yen\1. tkcs\1. khai cao tand\1. ban tinh\01. viet nam\0101. xac

Header Lines to Skip: 0

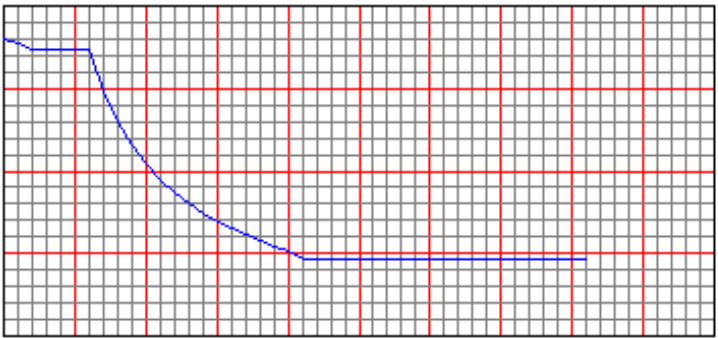
Convert to User Defined View File

Values are:

☐ Frequency vs Value

☒ Period vs Value

Function Graph



Display Graph

OK Cancel

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

12. KHAI BÁO TẢI ĐỘNG ĐẤT

Response Spectrum Function Definition

Function Name: PHOTK

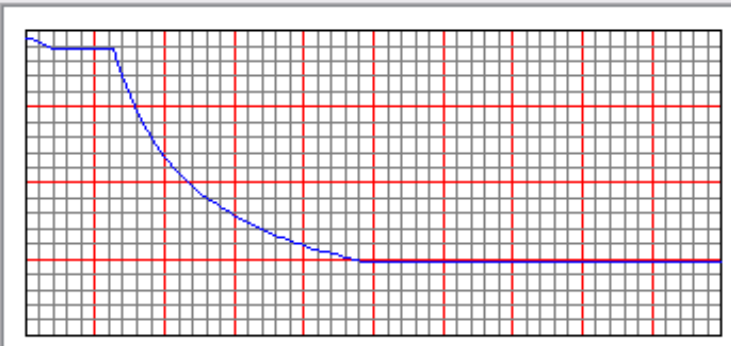
Function Damping Ratio: 0.05

Define Function

Period	Acceleration
0.	0.5862
0.025	0.5825
0.05	0.5787
0.075	0.575
0.1	0.5712
0.125	0.5675
0.15	0.5637
0.175	0.5637
0.2	0.5637

Buttons: Add, Modify, Delete

Function Graph



Buttons: Display Graph, OK, Cancel

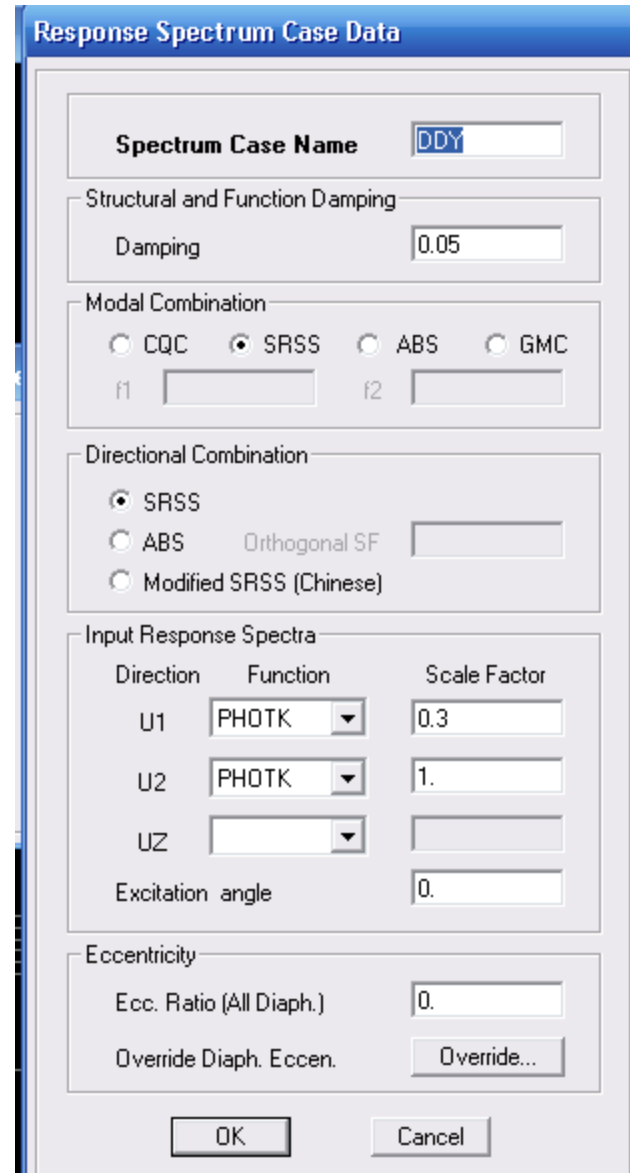
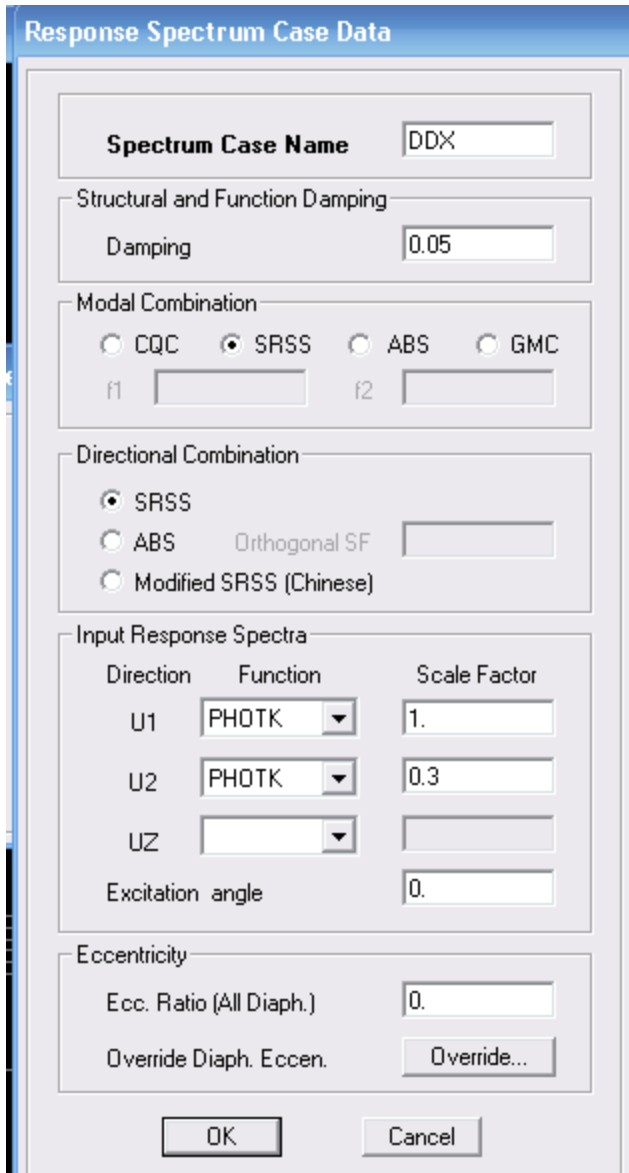
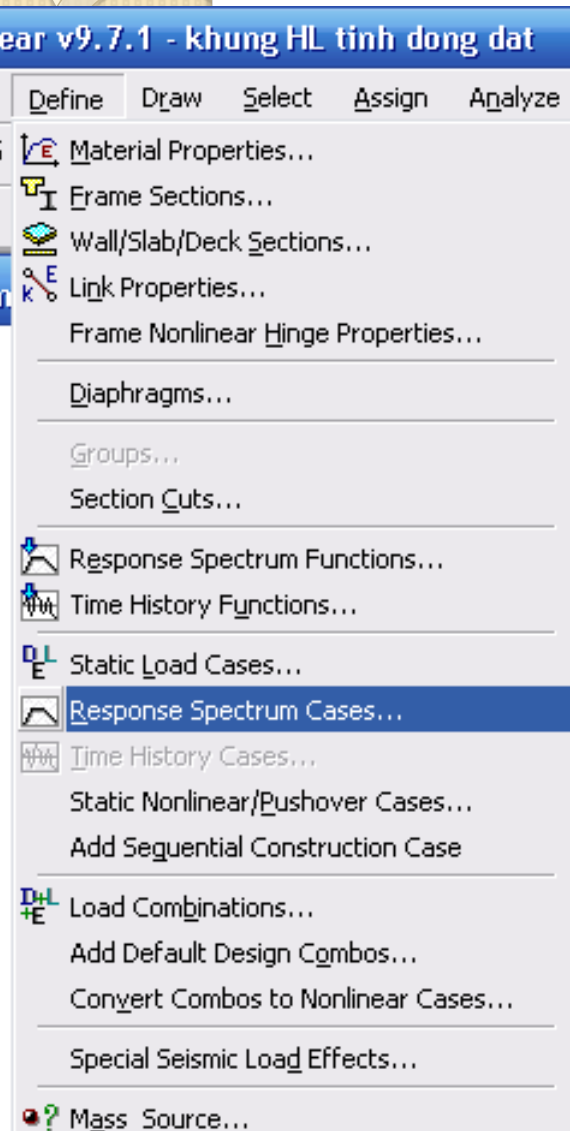
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

KHAI BÁO CÁC TRƯỜNG HỢP TẢI

- 1) Tĩnh tải toàn bộ: TT**
- 2) Hoạt tải (chất đầy): HT**
- 3) Gió phương X (gió tĩnh+gió động): WX**
- 4) Gió XX (gió tĩnh+gió động): WXX**
- 5) Gió phương Y (gió tĩnh+gió động): WY**
- 6) Gió YY (gió tĩnh+gió động): WYY**
- 7) Động đất theo phương X: DDX**
- 9) Động đất theo phương Y: DDY**

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

13. KHAI BÁO TẢI ĐỘNG ĐẤT



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

14. TỔ HỢP TẢI TRỌNG CHO NHÀ CAO TẦNG

- $1 = \text{TT} + \text{HT}$
- $2 = \text{TT} + \text{GX}$
- $3 = \text{TT} + \text{GY}$
- $4 = \text{TT} + \text{GXX}$
- $5 = \text{TT} + \text{GYY}$
- $6 = \text{TT} + 0.9\text{HT} + 0.9\text{GX}$
- $7 = \text{TT} + 0.9\text{HT} + 0.9\text{GY}$
- $8 = \text{TT} + 0.9\text{HT} + 0.9\text{GXX}$
- $9 = \text{TT} + 0.9\text{HT} + 0.9\text{GYY}$

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈN ETABS

14. TỔ HỢP TẢI TRỌNG CHO NHÀ CAO TẦNG

- $10 = TT + 0.7GX + 0.7GY$ **($\sin 45 = 0.7$)**
- $11 = TT + 0.7GX + 0.7GY$
- $12 = TT + 0.7GXX + 0.7GY$
- $13 = TT + 0.7GXX + 0.7GY$
- $14 = TT + 0.9HT + 0.63GX + 0.63GY$
- $15 = TT + 0.9HT + 0.63GX + 0.63GY$
- $16 = TT + 0.9HT + 0.63GXX + 0.63GY$
- $17 = TT + 0.9HT + 0.63GXX + 0.63GY$

($0.9\sin 45 = 0.63$)

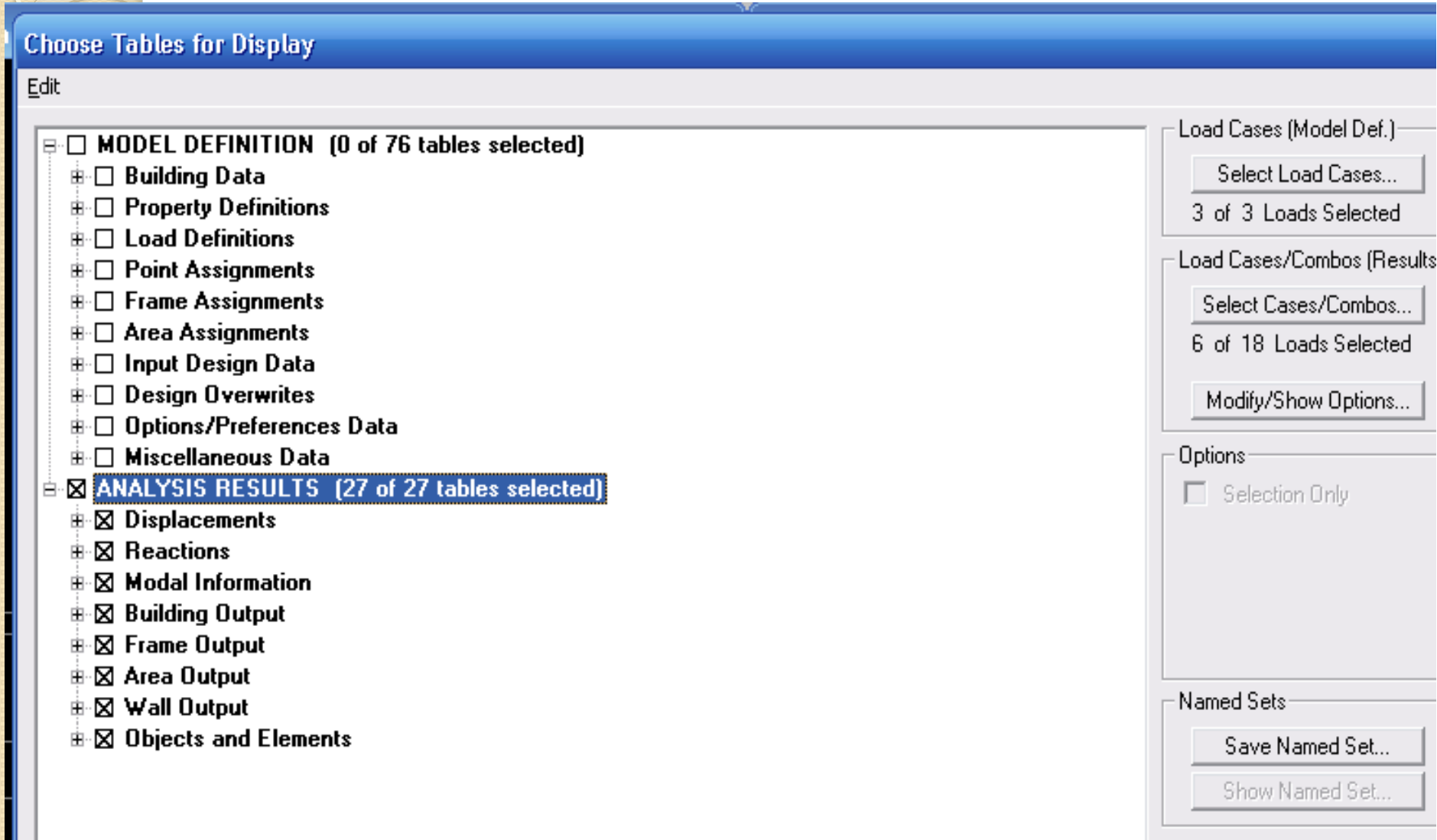
IV. TÍNH TOÁN BẰNG PHẦN MỀM ETABS

14. TỔ HỢP TẢI TRỌNG CHO NHÀ CAO TẦNG

- $18 = TT + DDX$
- $19 = TT + DDY$
- $20 = TT + 0.9HT + 0.9DDX$
- $21 = TT + 0.9HT + 0.9DDY$

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMỀM ETABS

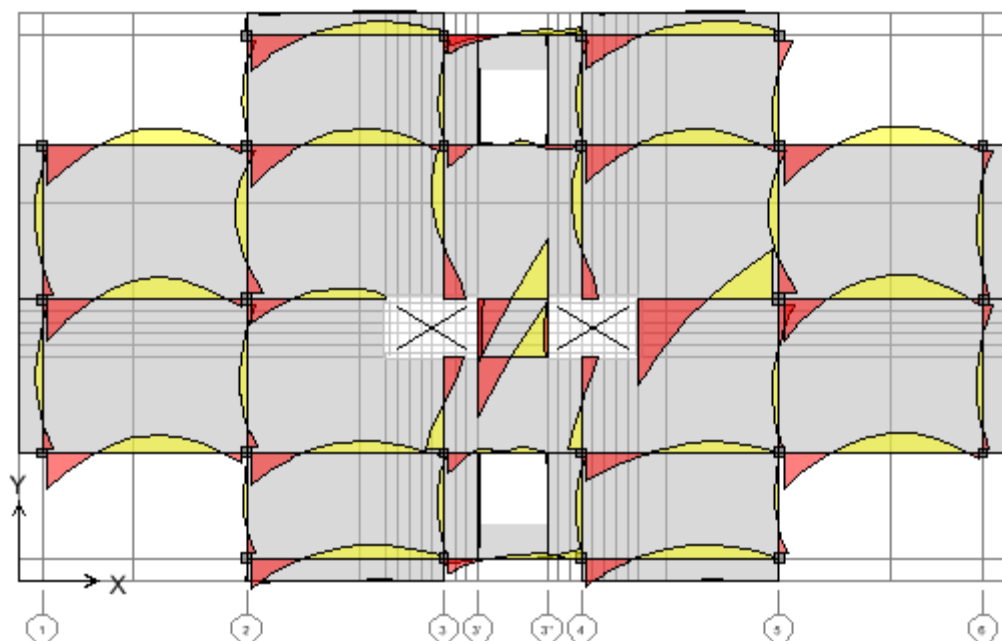
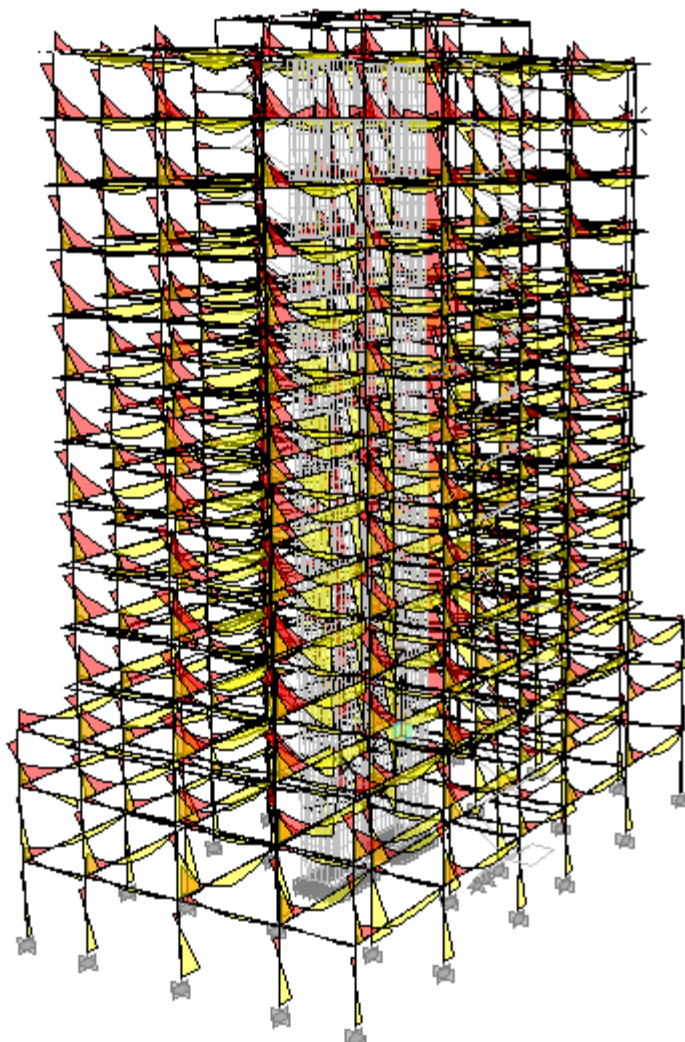
15. PHÂN TÍCH (ANALYSIS)



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMẪM ETABS

15. PHÂN TÍCH (ANALYSIS)

3-D View Moment 3-3 Diagram (COMB9)



4 Edges selected

fileinhaitronggiodon...

Microsoft PowerPoint ...

Album Ngày Còn Em ...

Micro

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

16. KIỂM TRA ỔN ĐỊNH TỔNG THỂ NCT

- ❑ **Không mất ổn định tổng thể:** $G_{kp} / G_{tc} \geq 1,5$

G_{kp} - trọng lượng cực hạn

$G_{tc} = 1,1G$ (G- trọng lượng phần trên mặt đất của ngôi nhà)

- ❑ **GIỚI HẠN CHUYỂN VỊ NGANG**

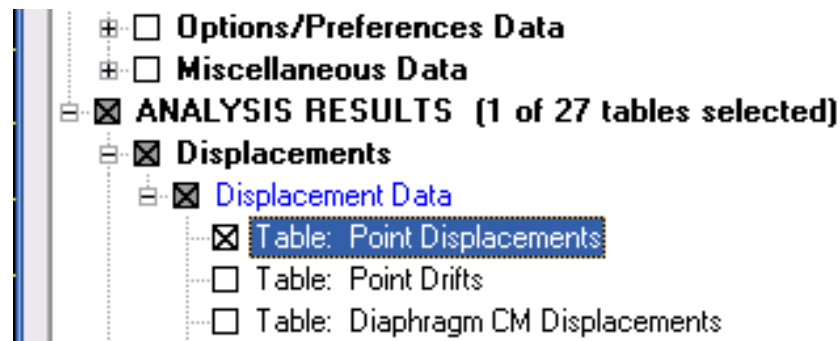
- Kết cấu khung BTCT : $f/H \leq 1/500$
- Kết cấu khung - vách : $f/H \leq 1/750$
- Kết cấu t-ờng BTCT : $f/H \leq 1/1000$

Chuyển vị ngang f ở đỉnh kết cấu, H chiều cao ctrình

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

15. KIỂM TRA ỔN ĐỊNH TỔNG THỂ NCT

Chuyển vị ngang f ở đỉnh kết cấu



Point Displacements

	Story	Point	Load	UX	UY	UZ
►	STORY13	133	COMB9	0.1976	0.0411	-0.0091

$$f = 0.1976\text{m}$$

IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

15. KIỂM TRA ỔN ĐỊNH TỔNG THỂ NCT



IV. TÍNH TOÁN BẰNG PMÈM ETABS

15. KIỂM TRA ỔN ĐỊNH TỔNG THỂ NCT

□ KIỂM TRA ỔN ĐỊNH LẬT CỦA CÔNG TRÌNH

$$M_{cl} / M_L \geq 1.5$$

M_{cl} - mômen chống lật (hoạt tải sàn lấy 50%, tĩnh tải lấy 90%)

M_L - Mômen gây lật

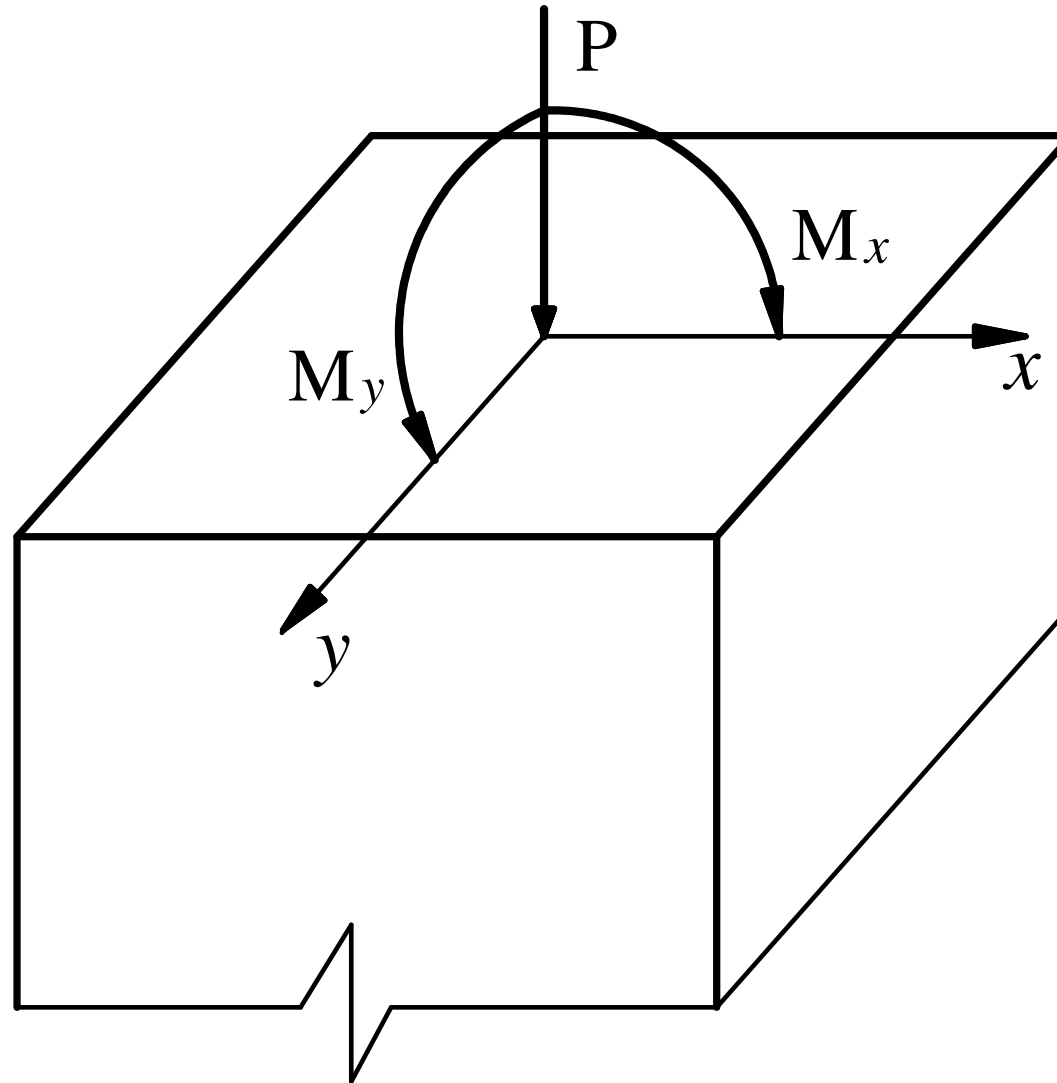


PHẦN V

TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

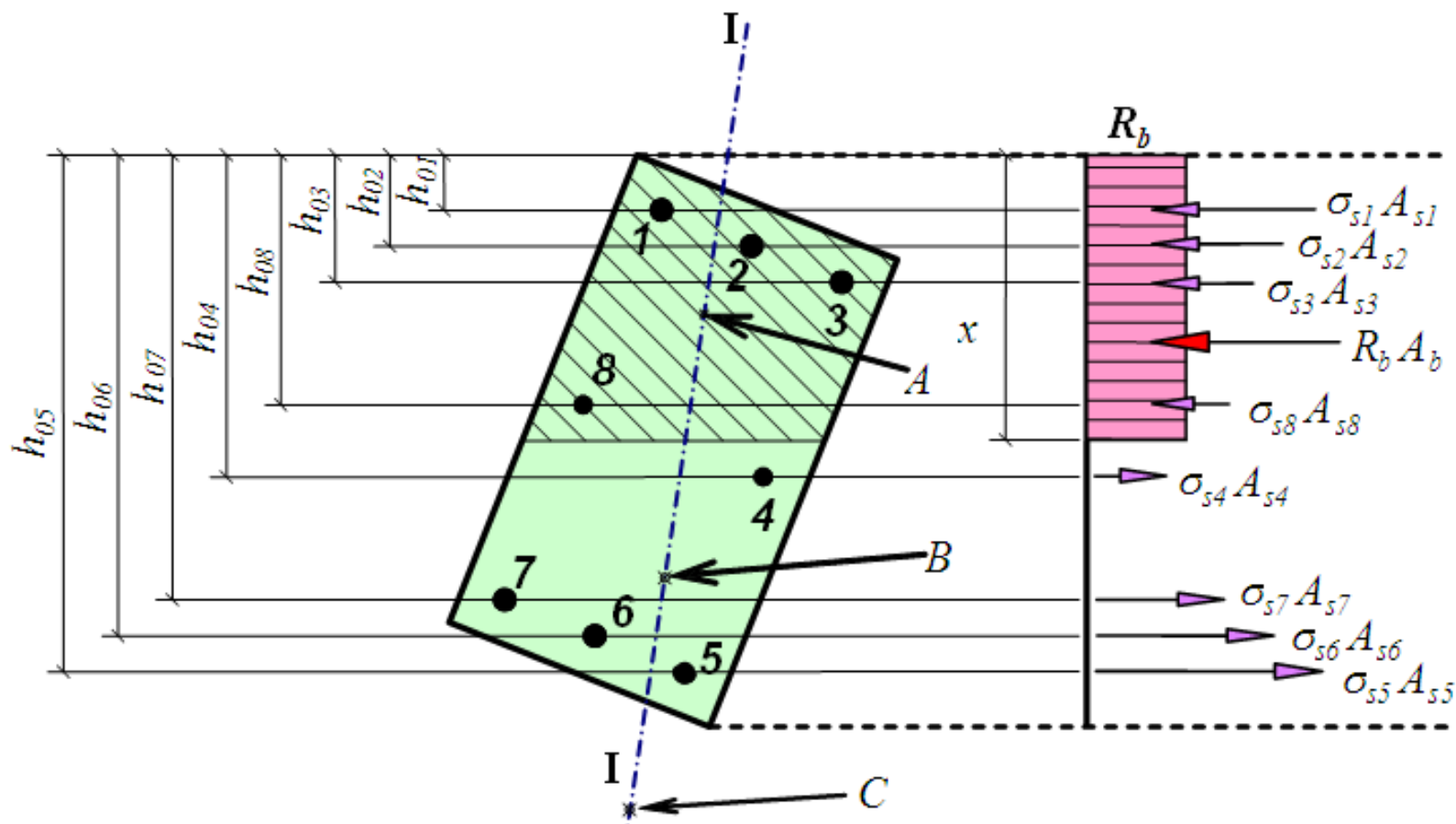
1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN

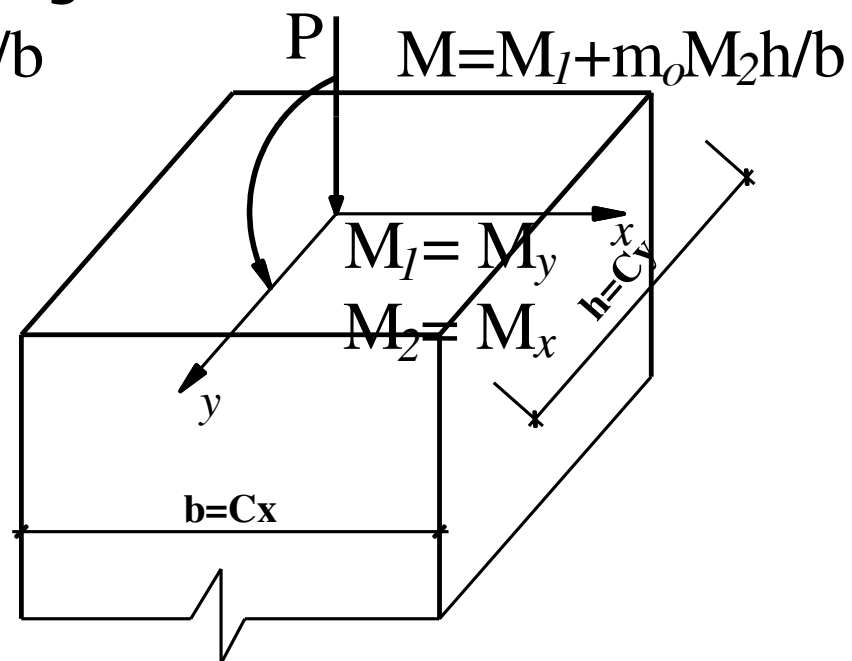
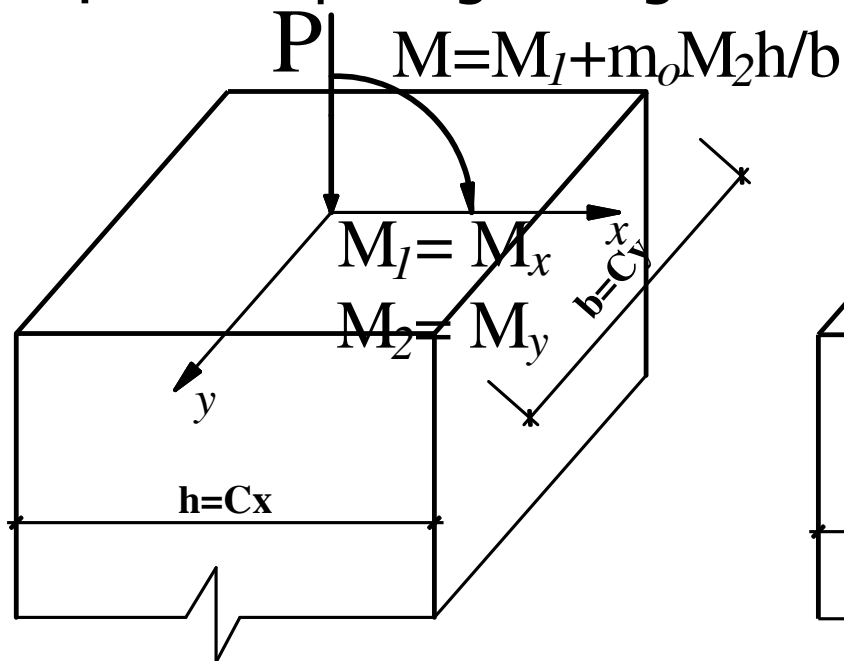
Hình dạng vùng bt chịu nén:



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN

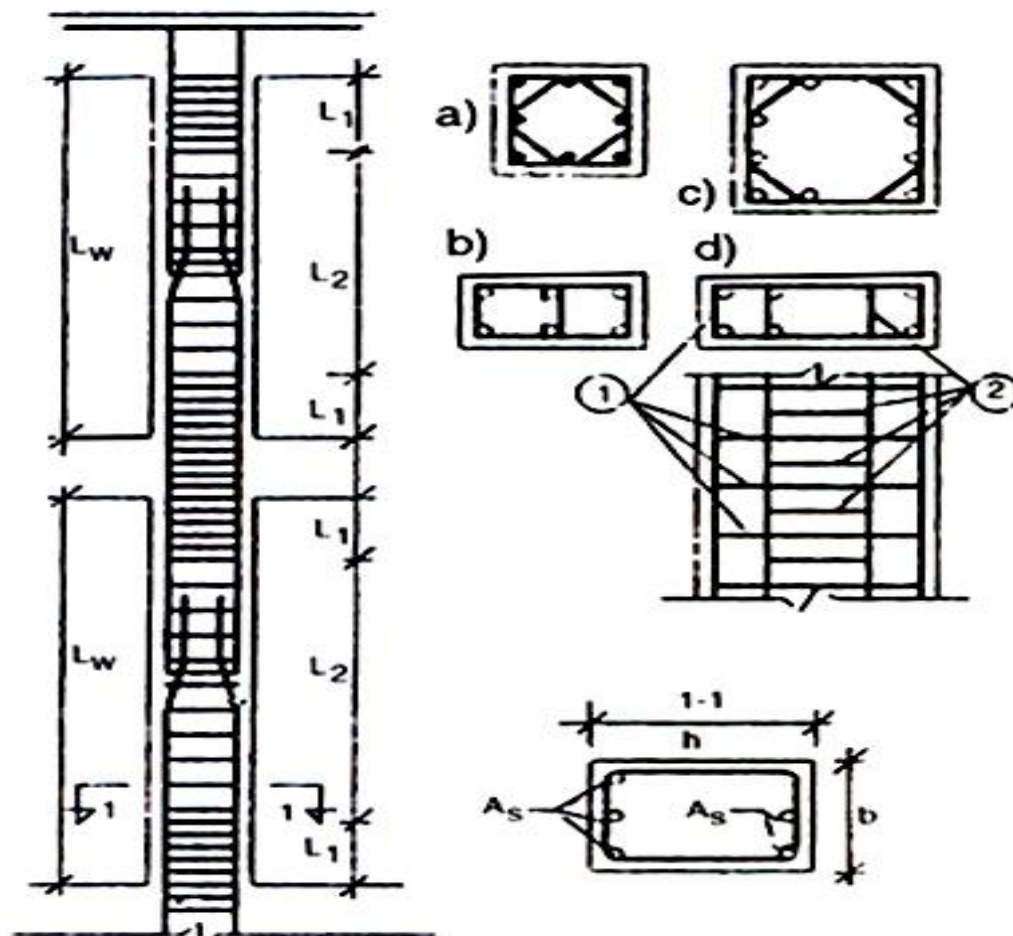
Sử dụng phương pháp gần đúng để tính (dựa theo BS8110). Biến đổi trường hợp nén lệch tâm xiên thành lệch tâm phẳng tương đương.



$$A_{st} = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{0.4 R_{sc} Z_a}$$

V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

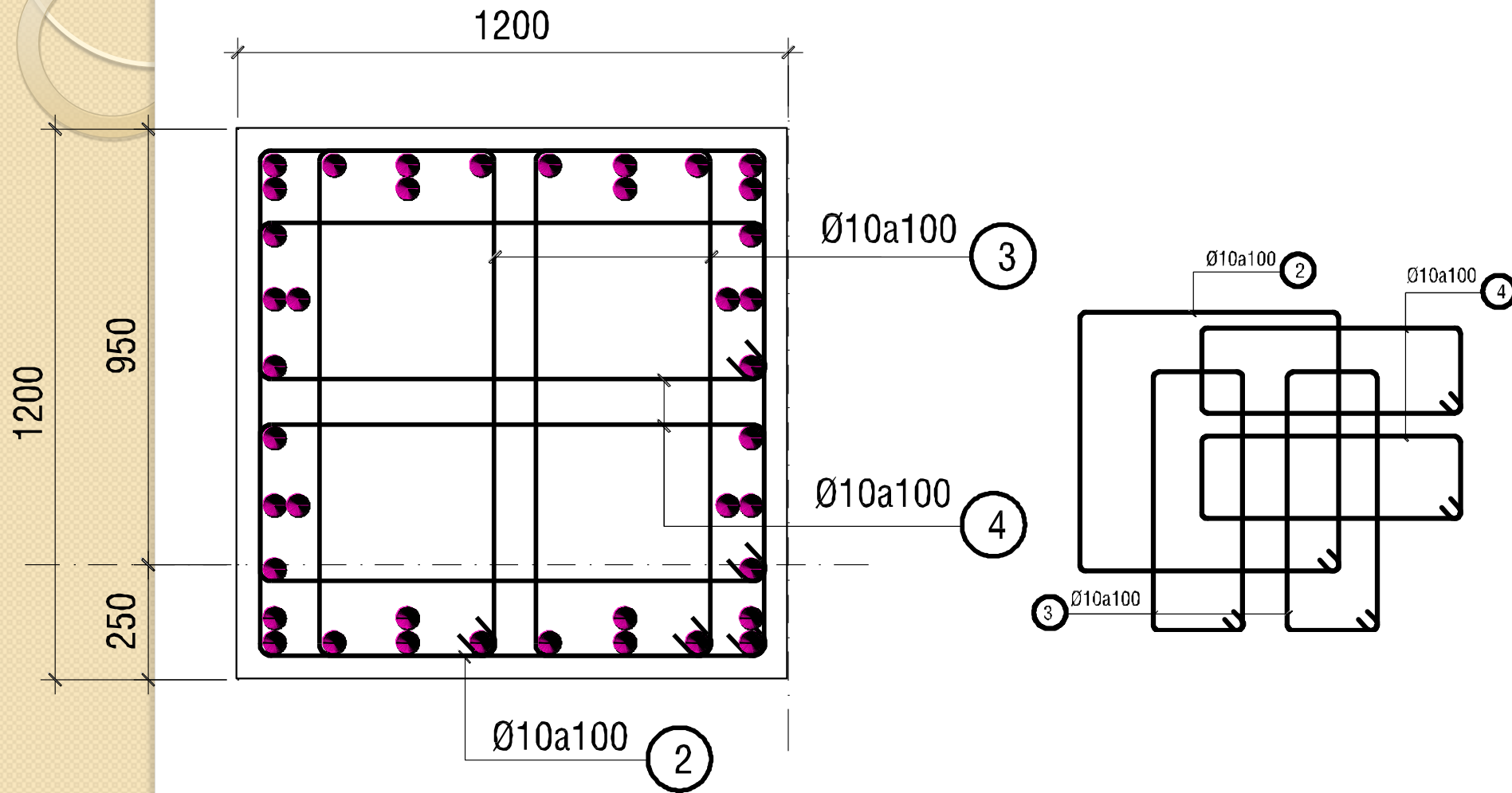
1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN



Hình 3.7 : Cấu tạo cột
a, b, c, d. Một số loại cột tiết diện khác nhau.

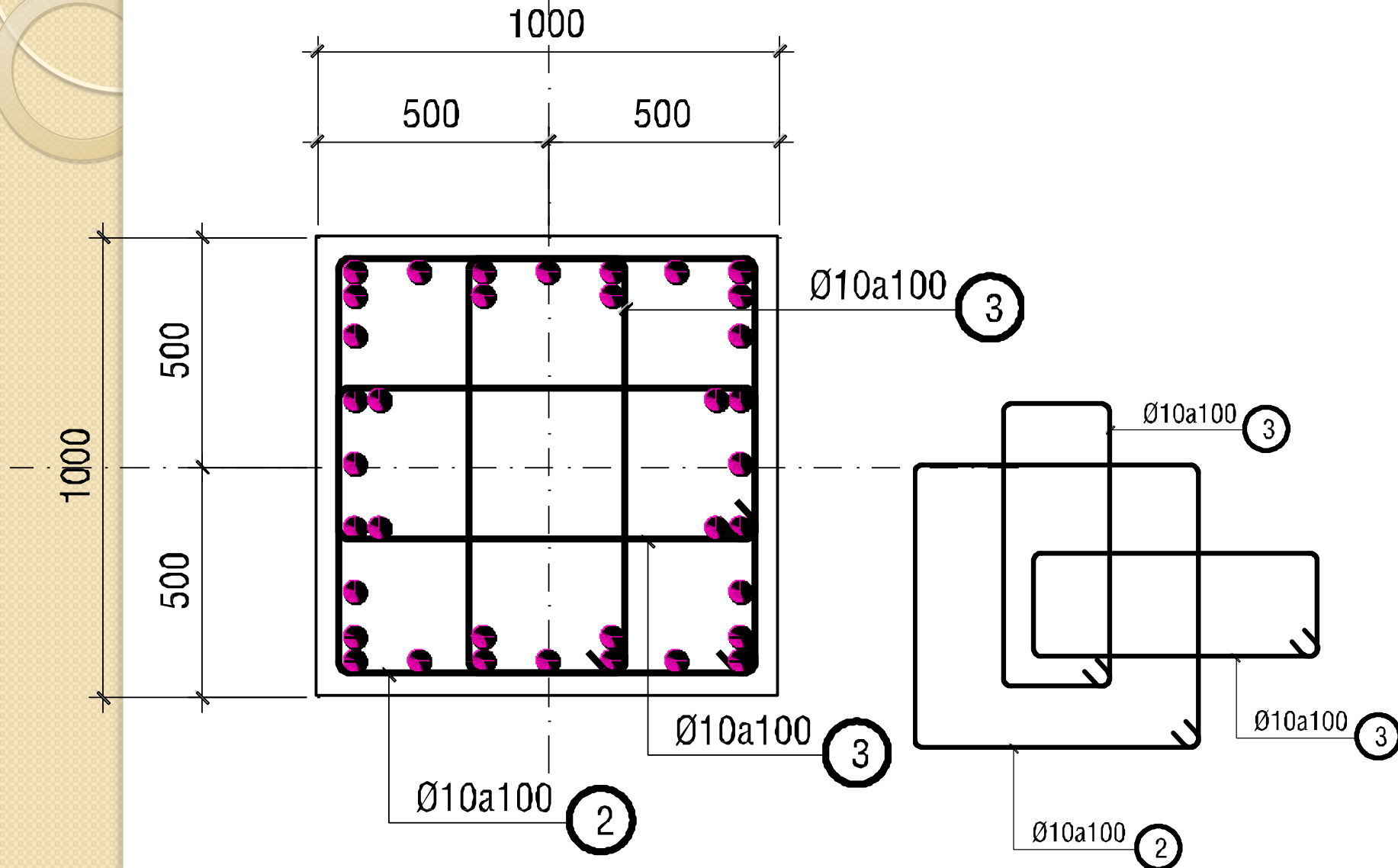
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN



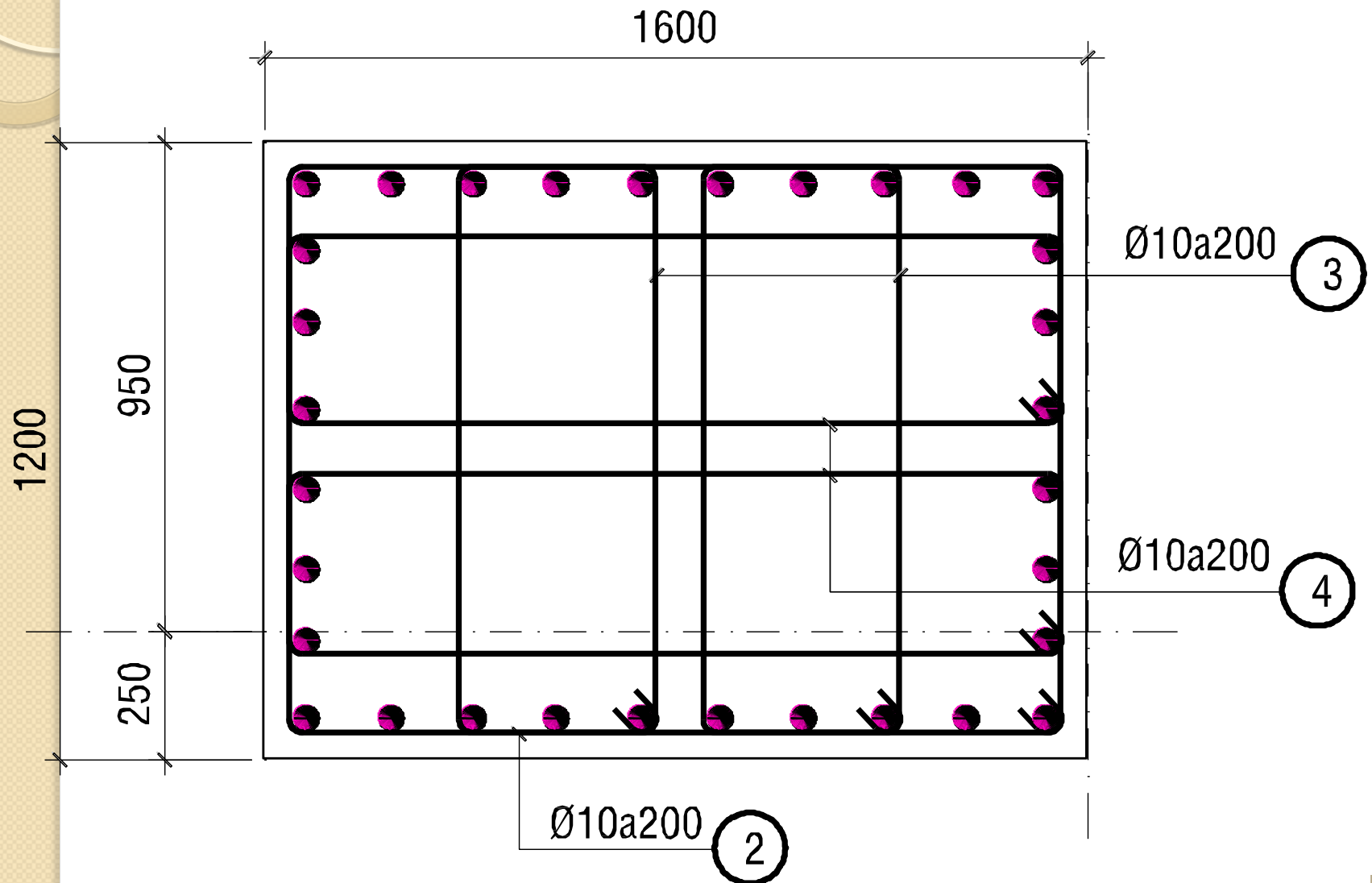
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN



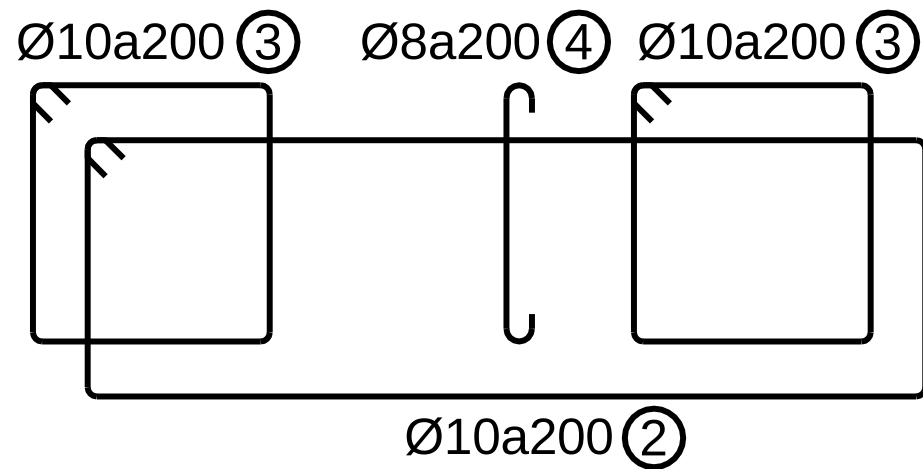
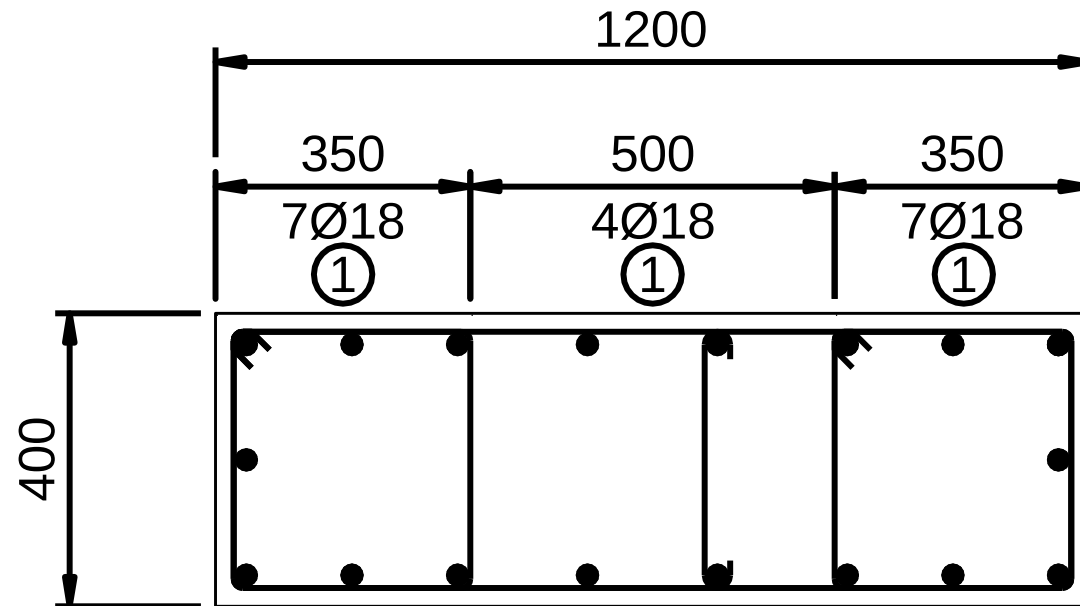
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN



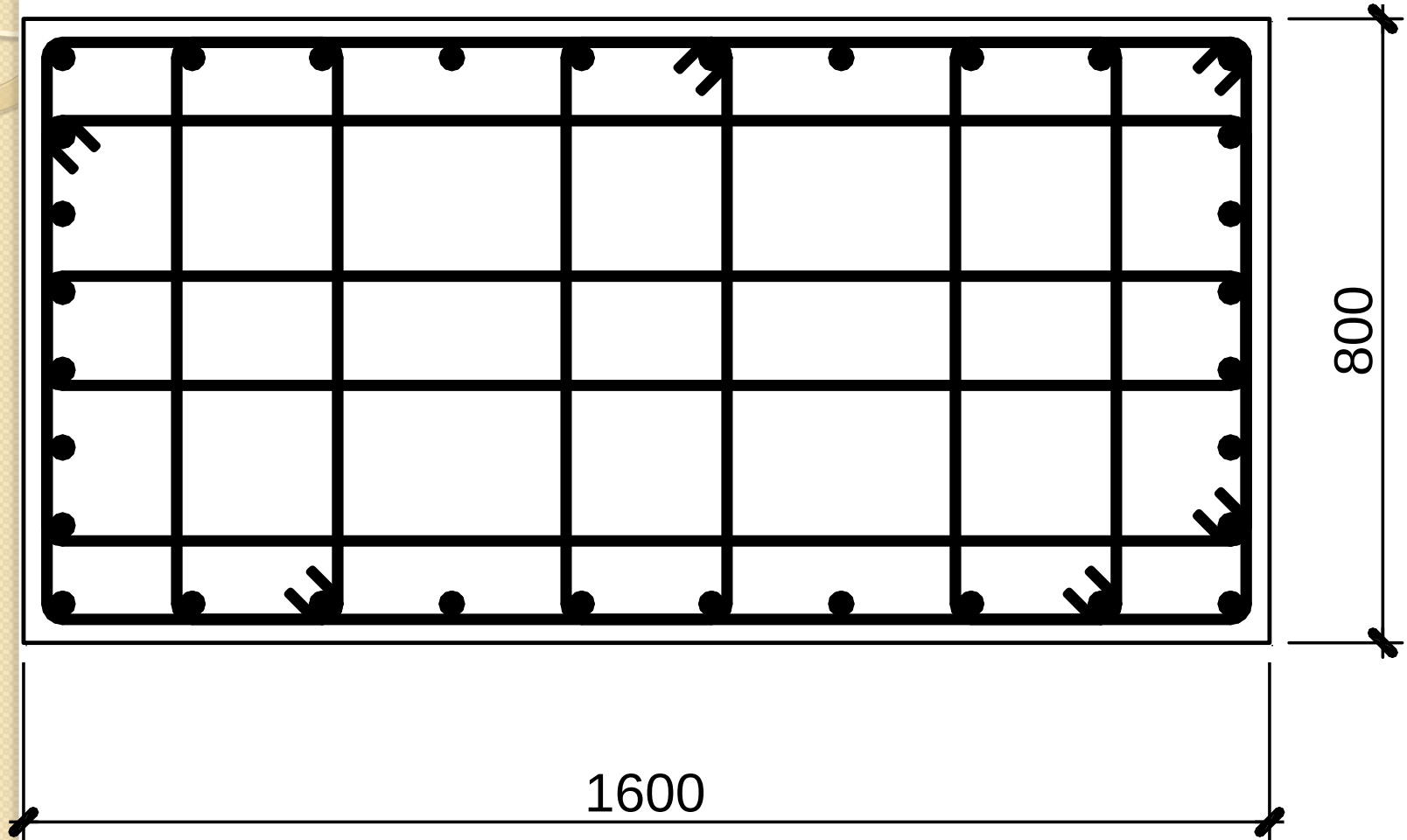
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN



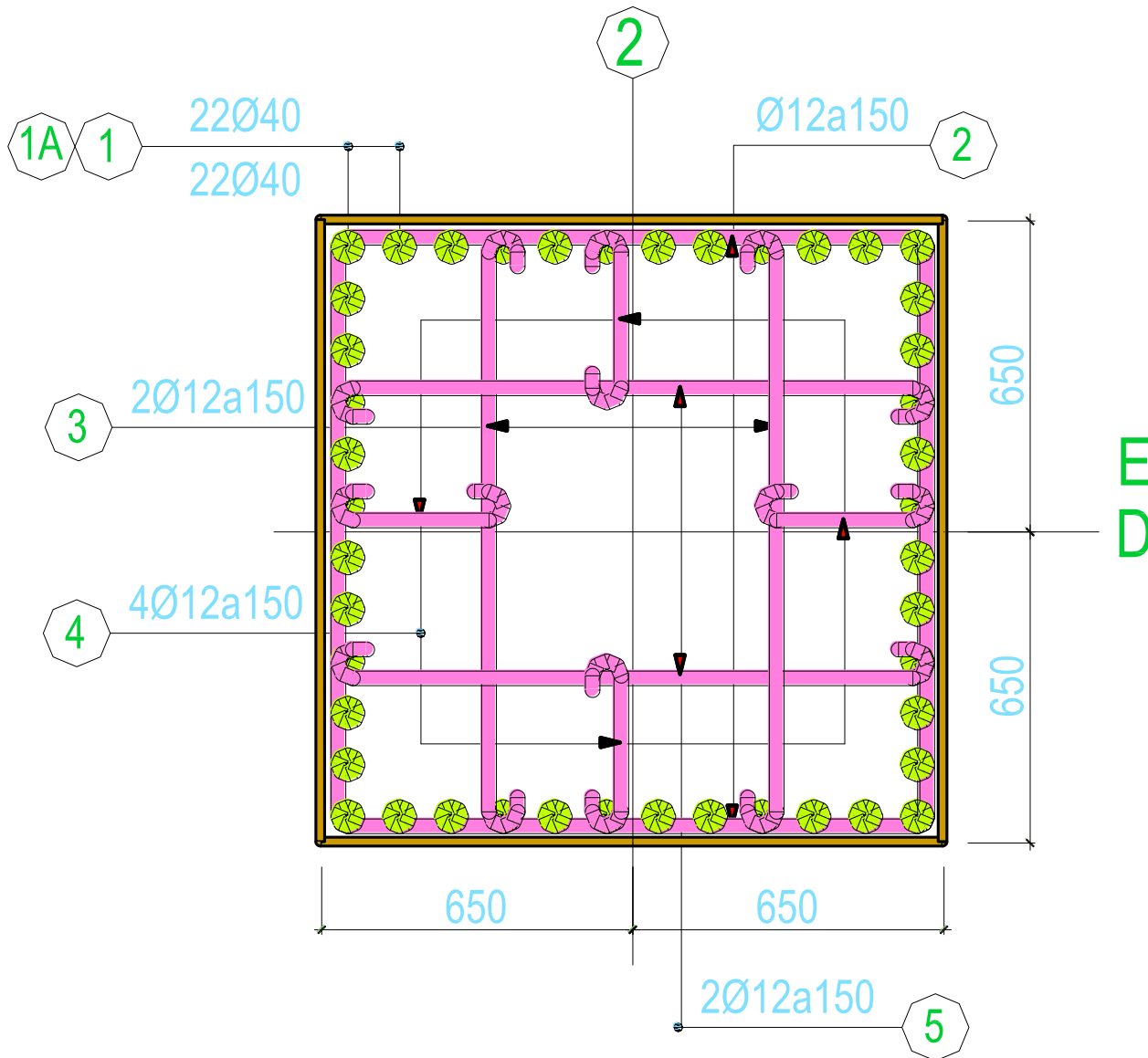
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN



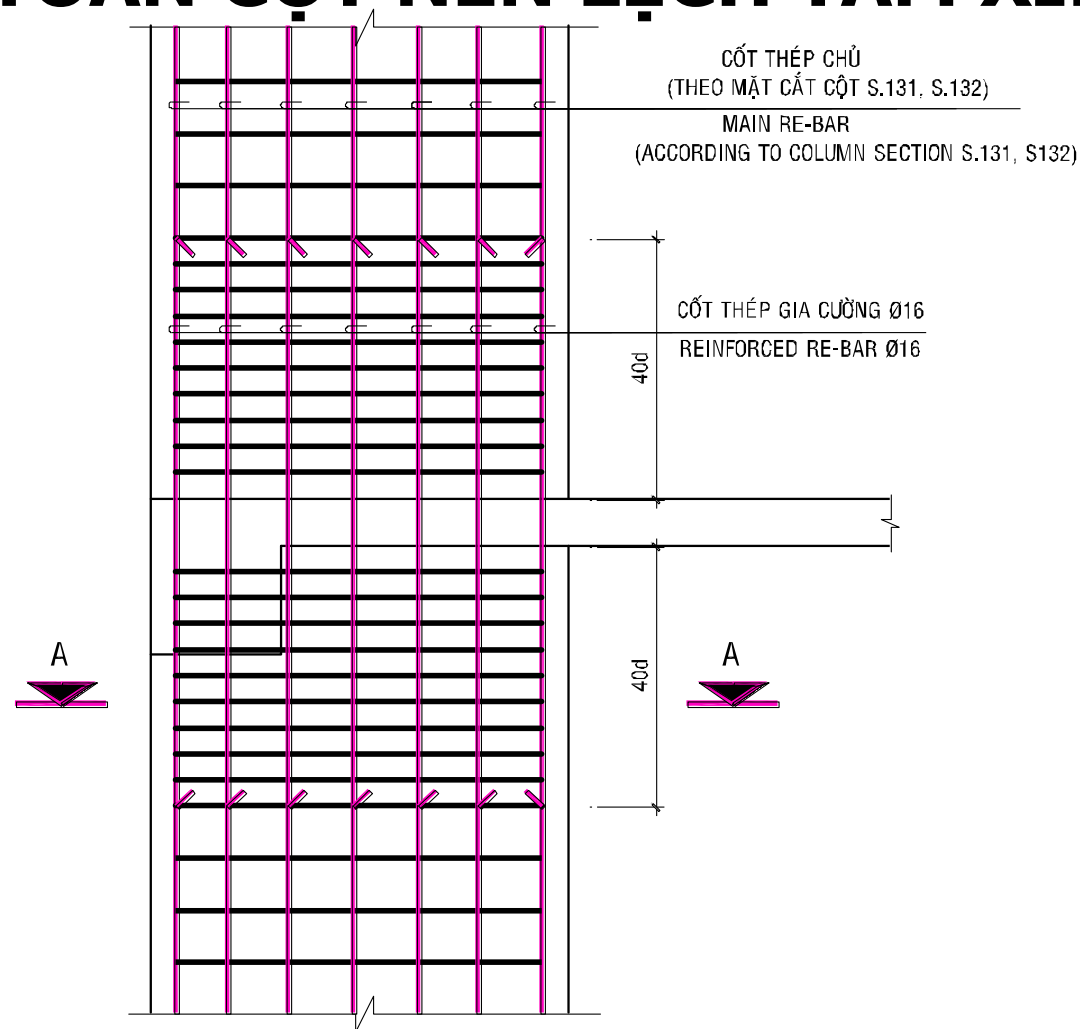
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN CỘT NÉN LỆCH TÂM XIÊN



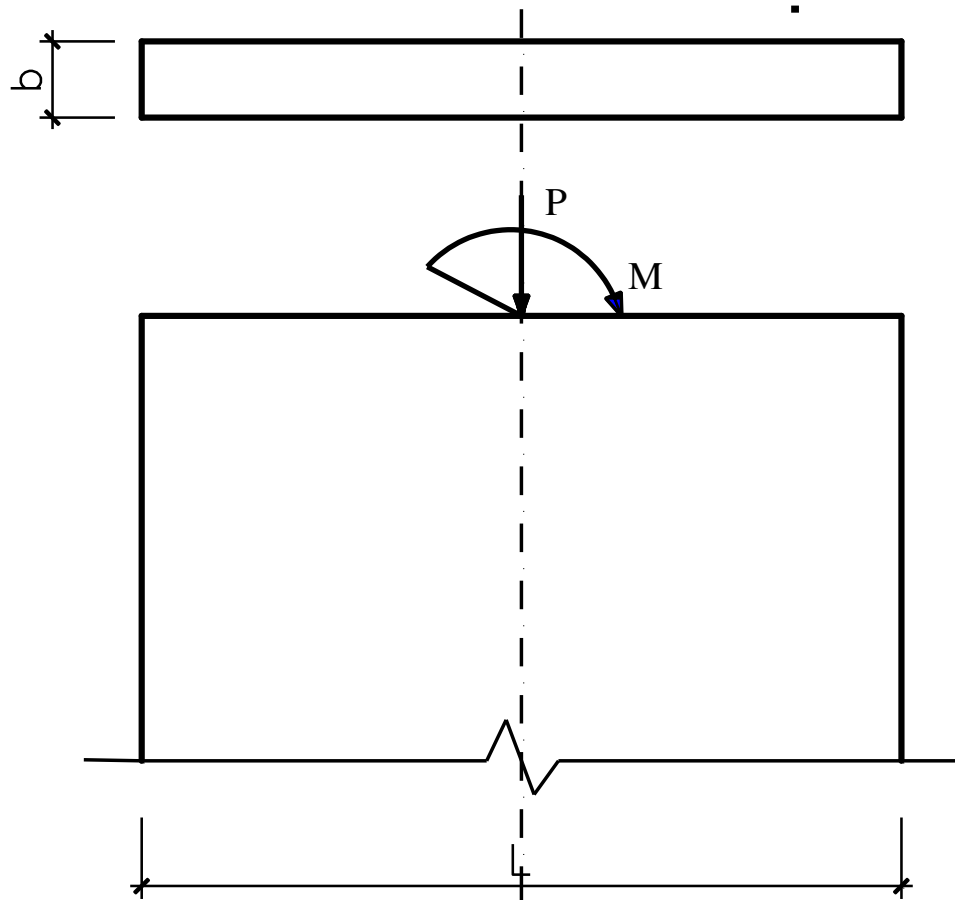
CHI TIẾT ĐIỂN HÌNH GIA CƯỜNG CỐT THÉP
CỘT GIAO VỚI DẦM SÀN



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

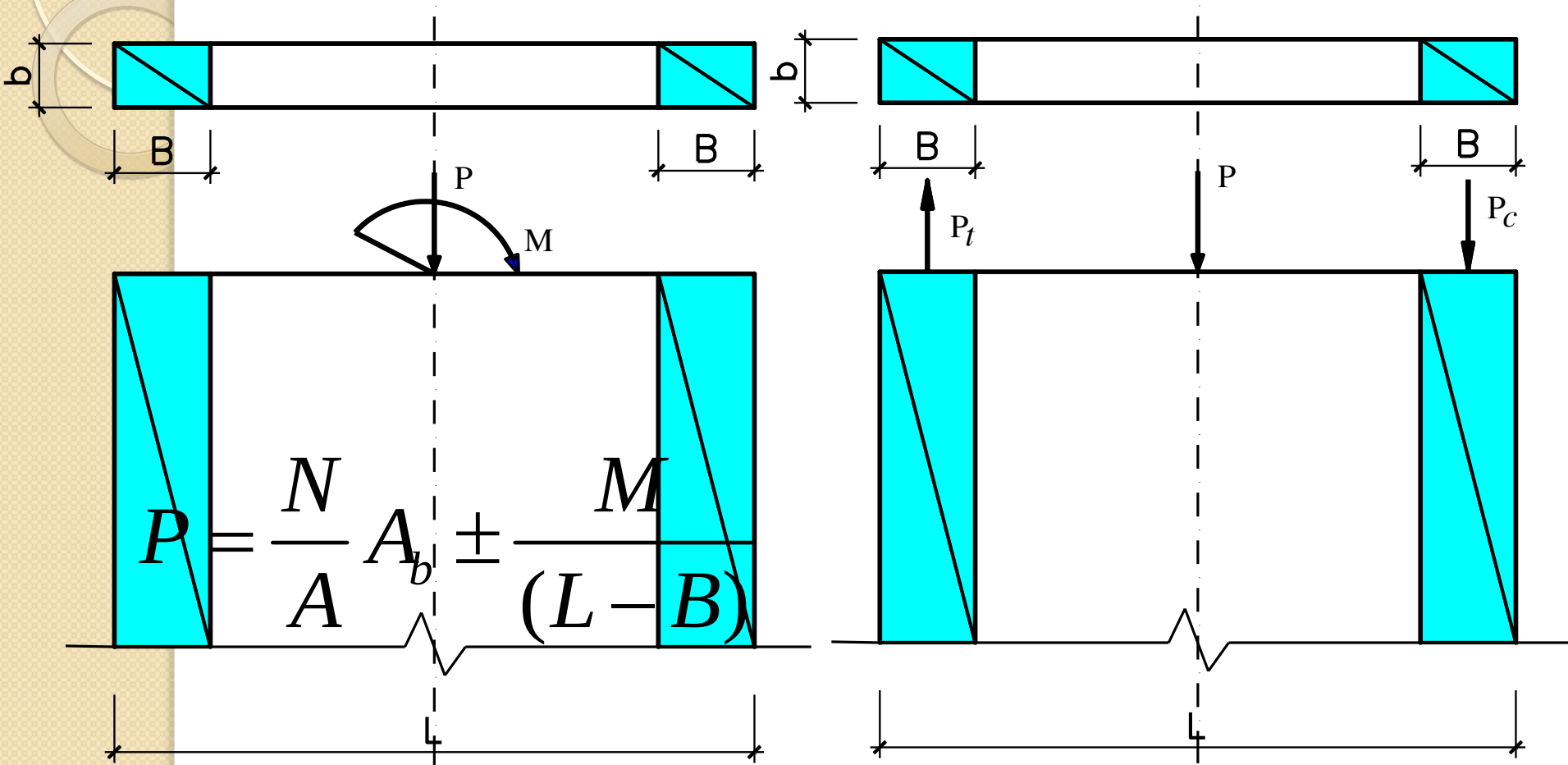
2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG

Mô hình tính toán: Cốt thép đặt trong vùng biên ở hai đầu vách chịu mômen, lực dọc giả thiết là phân bố đều trên toàn bộ chiều dài vách.



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

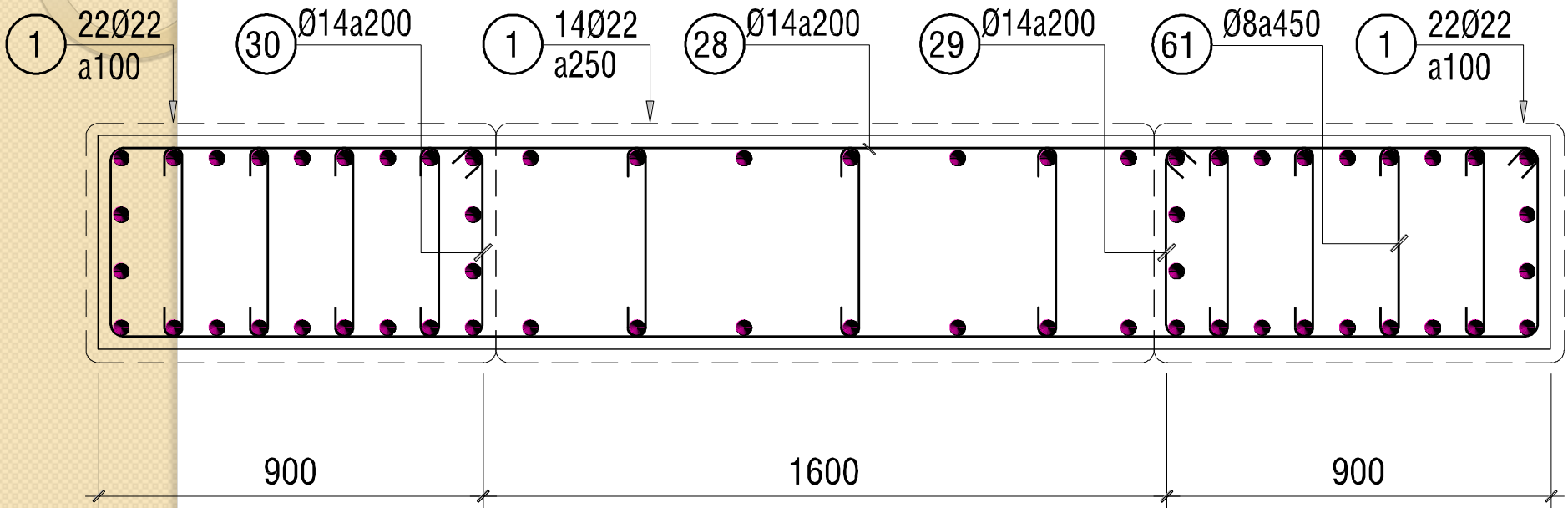
2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



Tính toán cốt thép mỗi đoạn vách như cầu kiện kéo, nén đúng tâm

V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



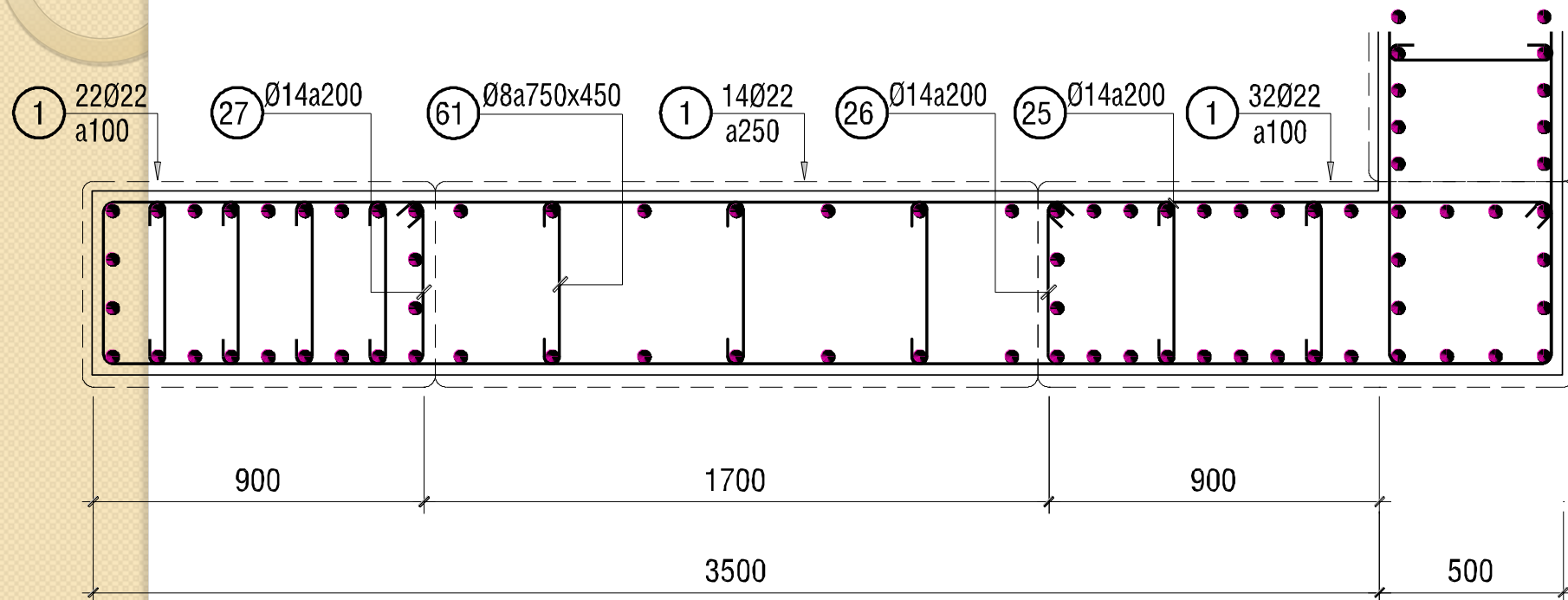
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



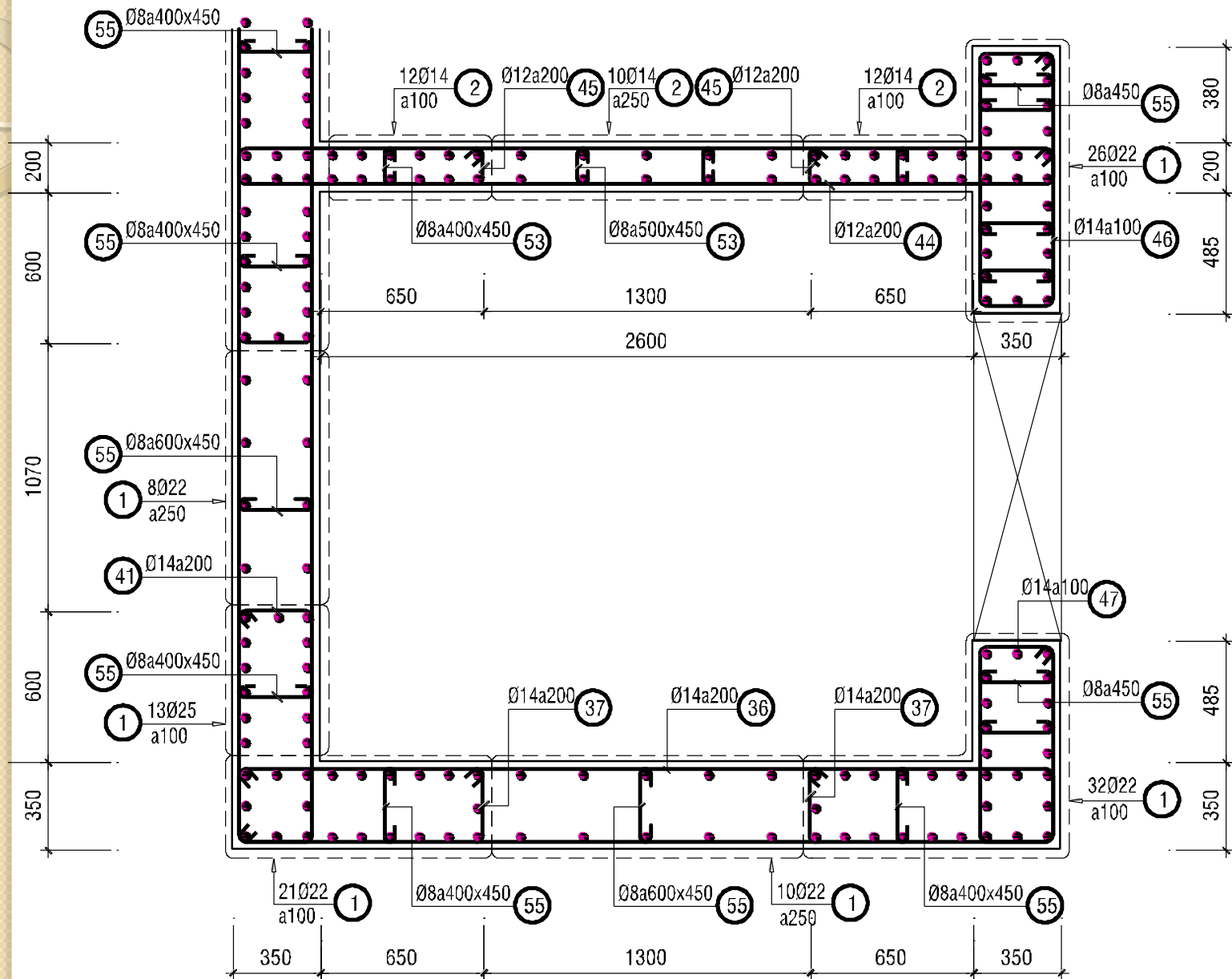
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



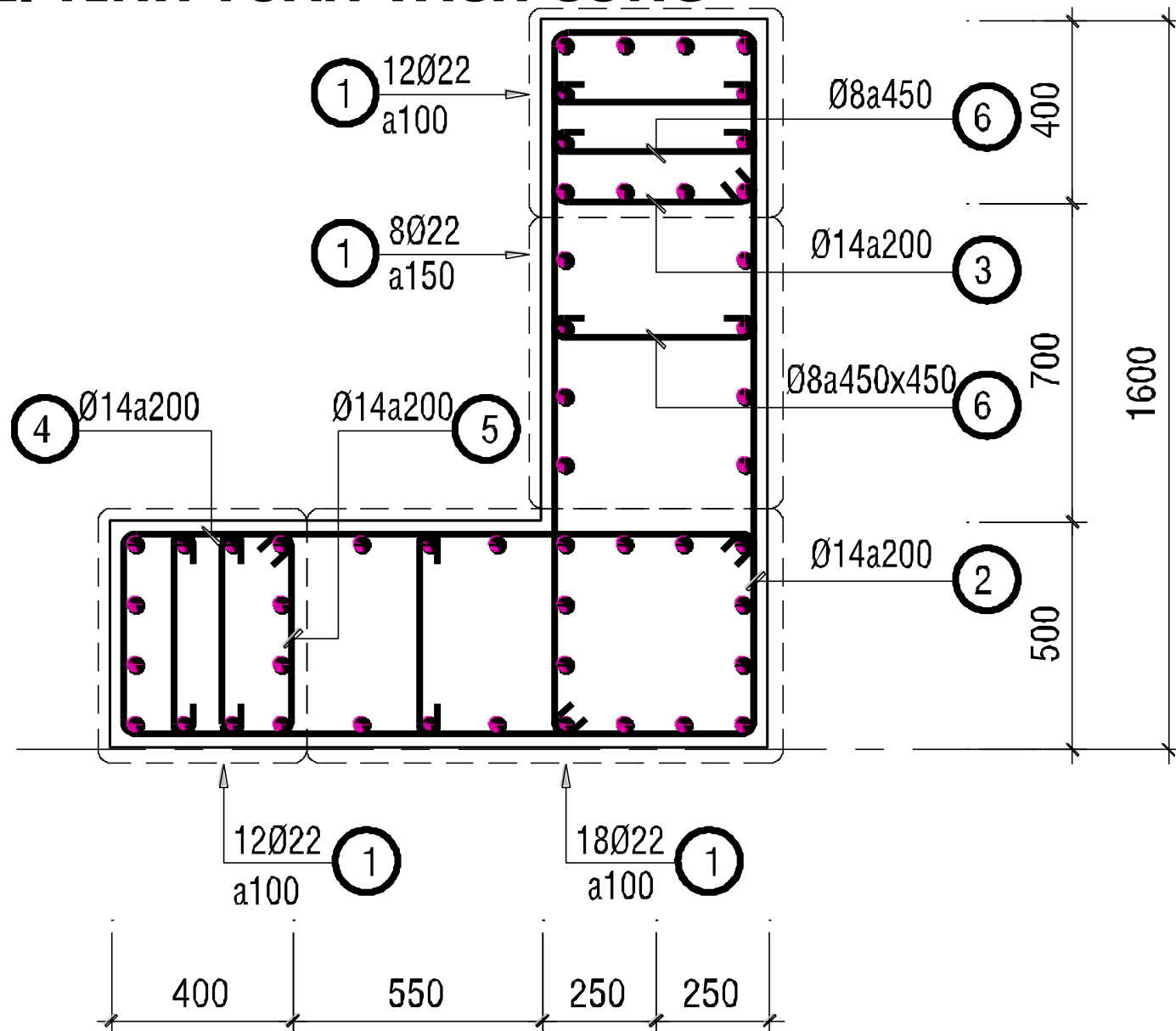
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



2. TÍNH TOÁN VÁCH CỨNG



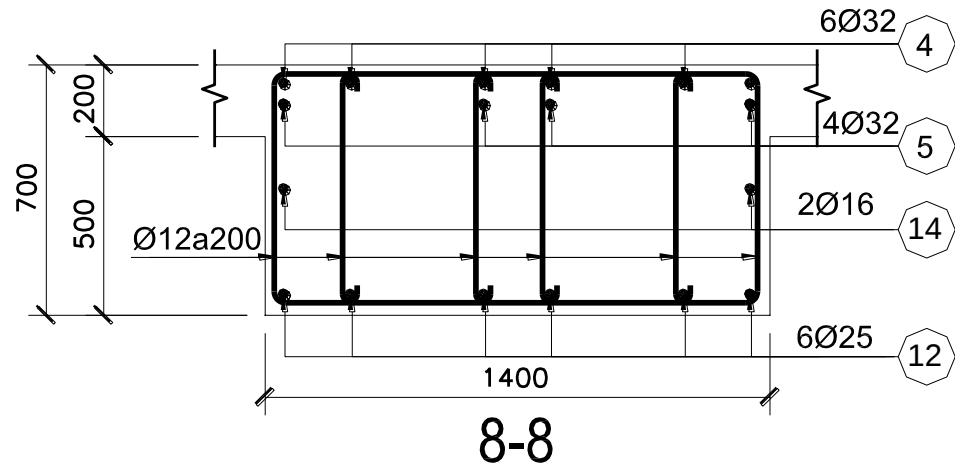
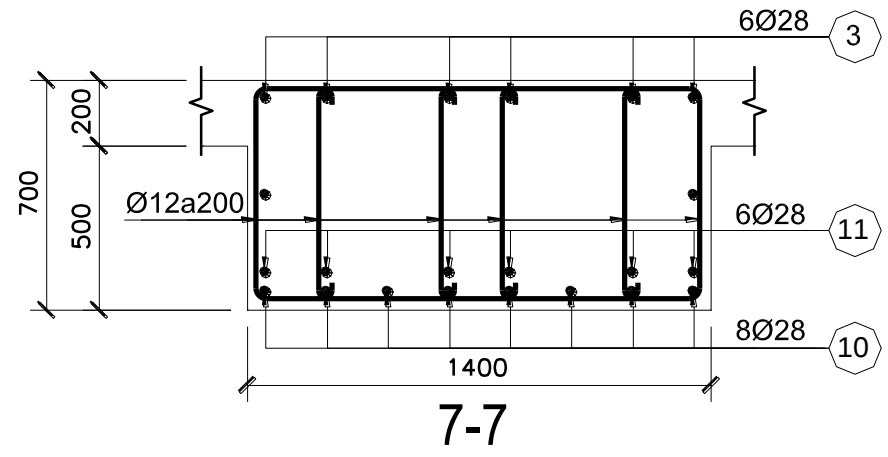
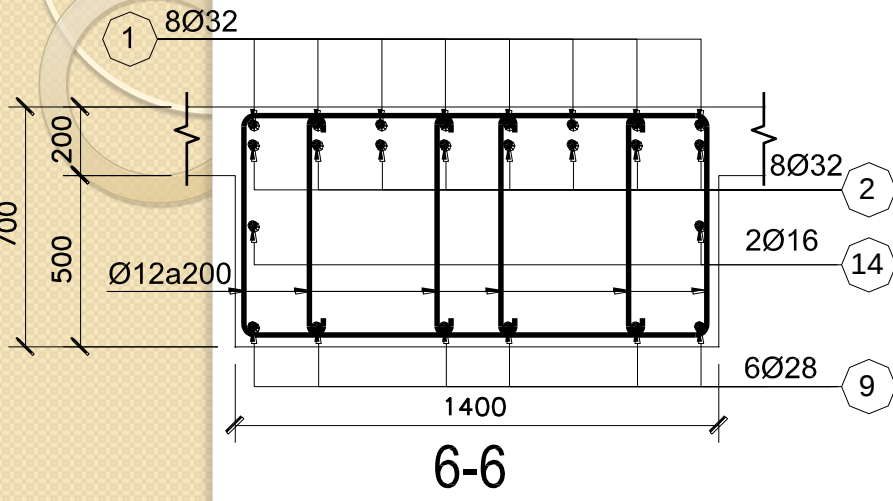
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM



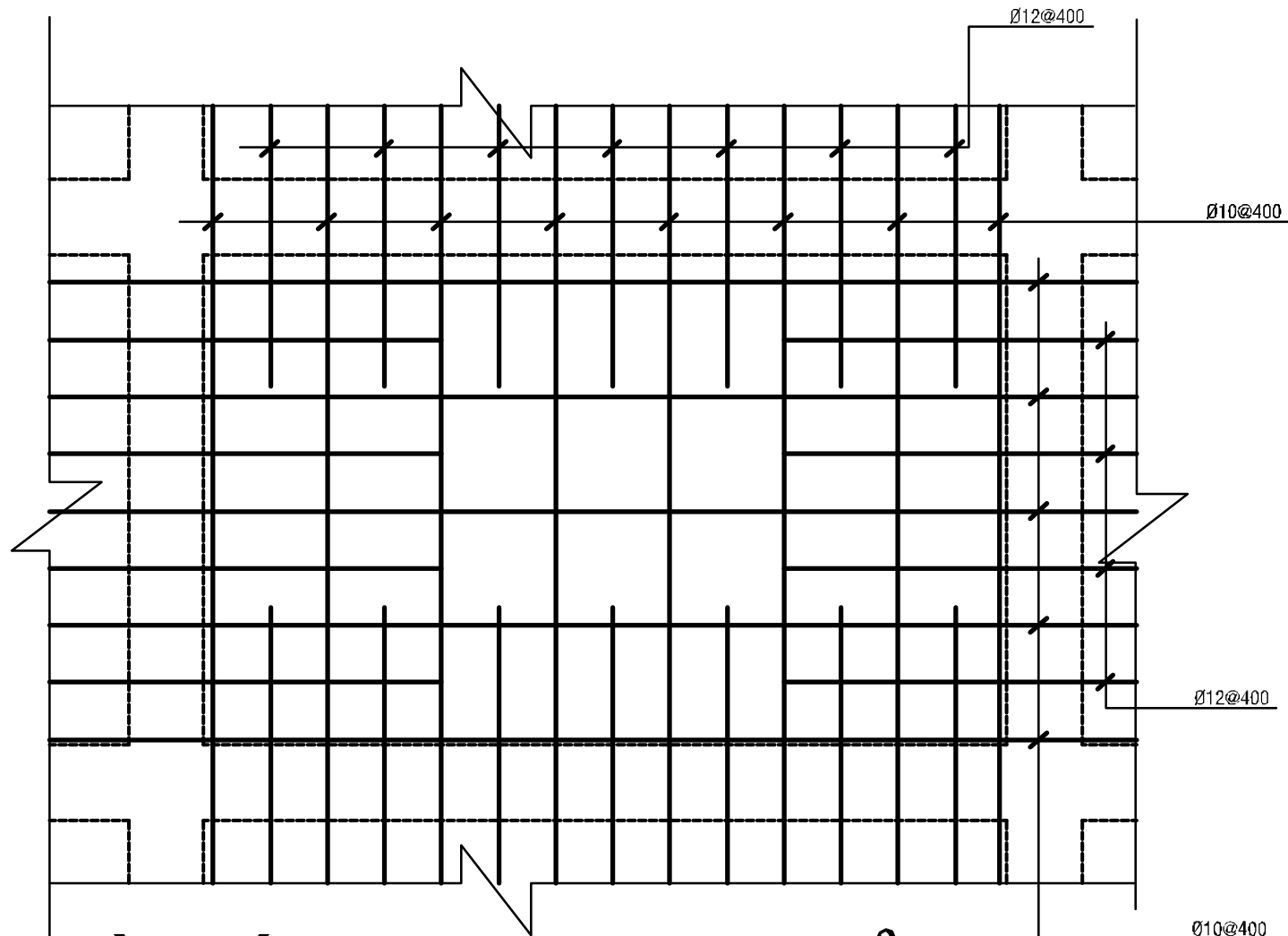
V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

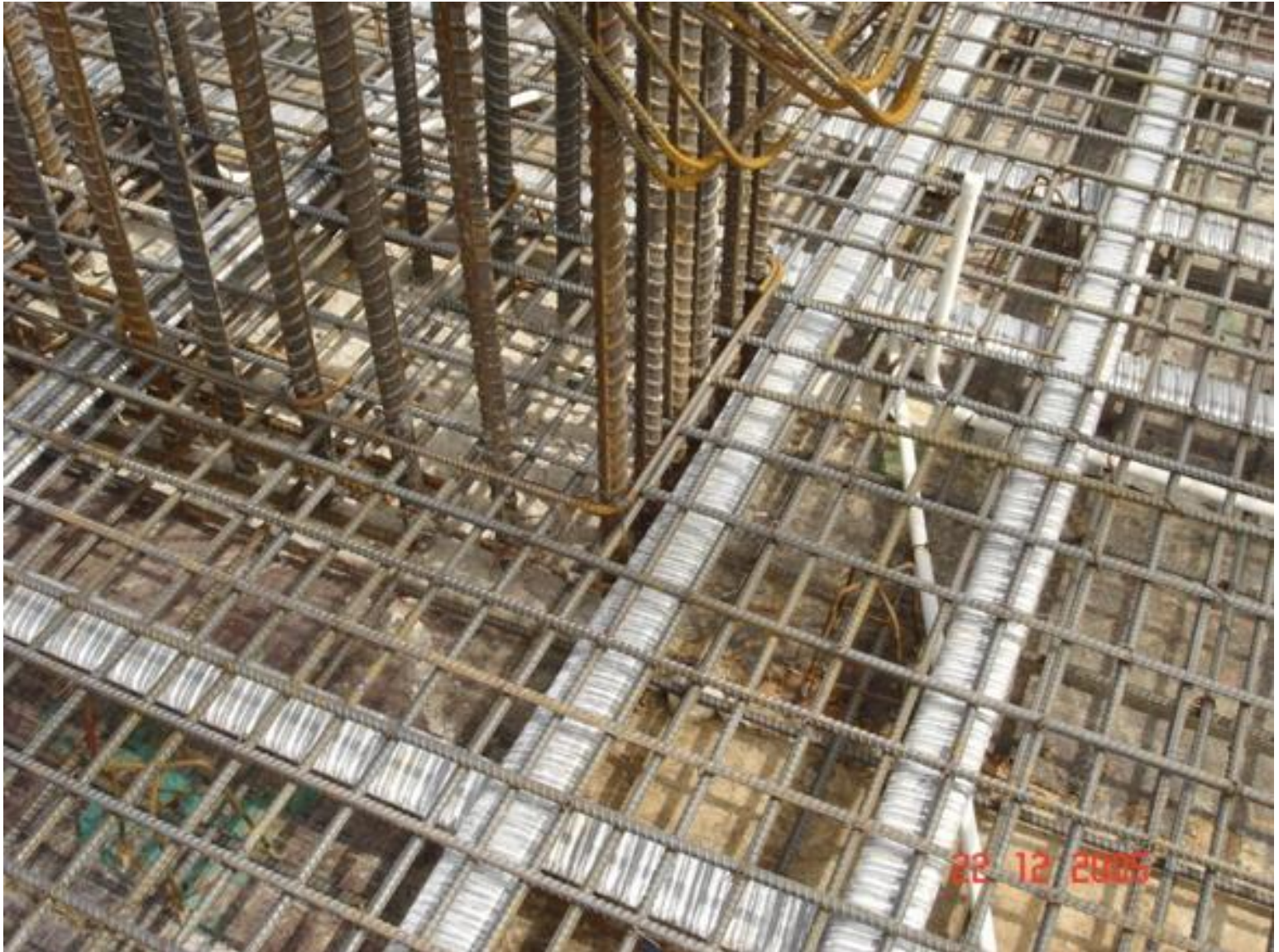
4. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN



sơ đồ bố trí thép sàn điển hình

V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

4. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN



V. TÍNH TOÁN TIẾT DIỆN – CỐT THÉP

4. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN





XIN CHÂN THÀNH CẢM ƠN
QUÝ THẦY CÔ, QUÝ HỌC SINH – SINH VIÊN
KÍNH CHÚC SỨC KHỎE – THÀNH CÔNG