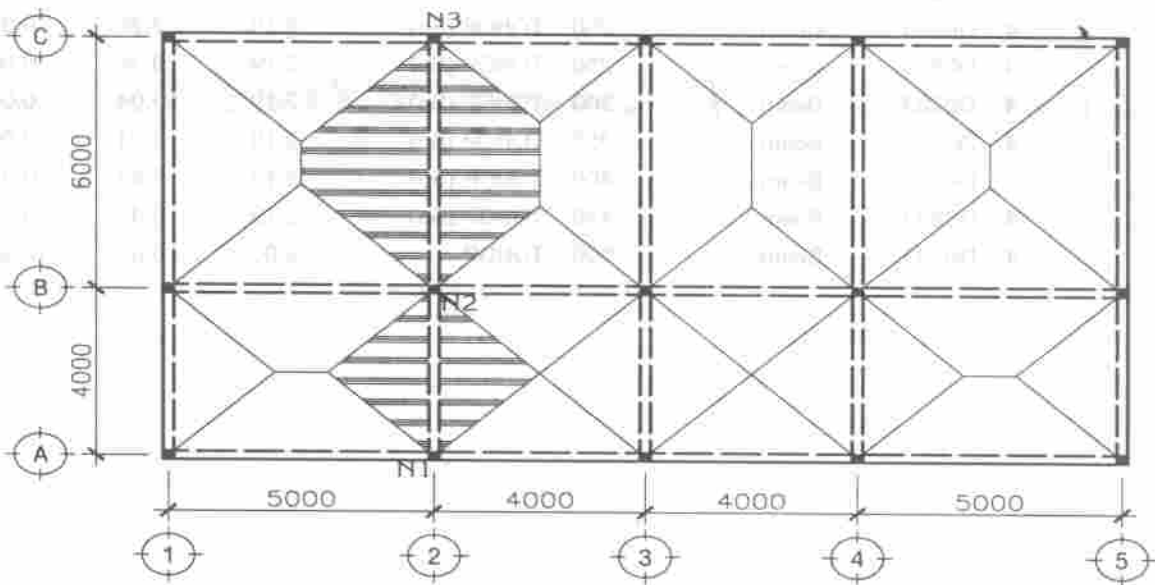


CHƯƠNG IX:

KHUNG PHẪNG

DỮ LIỆU BÀI TOÁN :

Một công trình dân dụng. Giả thiết tường gạch xây trên tất cả các dầm, tường dày 100, chiều cao tầng nhà cao 3,3m. Hoạt tải toàn phần $p_{tp}=200\text{kg/m}^2$, $n_p=1.2$. Tính nội lực cho khung Trục 2. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm nhịp A-B là $b=20\text{cm}$, $h=30\text{cm}$. Nhịp B-C là $b=20\text{cm}$, $h=40\text{cm}$. Những dầm còn lại $b=20\text{cm}$, $h=30\text{cm}$



1. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

Tính tải tác dụng lên bản sàn

Các Lớp Cấu Tạo Sàn	γ (kg/m^3)	g_s'' (kg/m^2)	HSVT	g_s'' (kg/m^2)
1. Gạch men Ceramic (1 cm)	2000	$0.01 \times 2000 = 20$	1.2	24
2. Vữa lót sàn (3 cm)	1800	$0.03 \times 1800 = 54$	1.2	64.8
3. Bản BTCT (8 cm)	2500	$0.08 \times 2500 = 200$	1.1	220
4. Vữa trát trần (1 cm)	1800	$0.01 \times 1800 = 18$	1.2	21.6
Tổng cộng				330

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

TÍNH TẢI (DEAD)

❖ **TÍNH TẢI TÍNH TOÁN DO SÀN TRUYỀN VÀO KHUNG TRỤC 2**

Nhịp A-B tải do sàn truyền vào có dạng tam giác trị số lớn nhất $4 g_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$g_{td}'' = \frac{5}{8} \cdot g_s'' \cdot \frac{4}{2} = \frac{5}{8} \cdot 330 \cdot 2 = 413 \text{ (kG/m)}$$

• **Tính tải truyền từ sàn tác dụng lên nhịp A-B của khung trục 2**

$$g_{td}'' = 413 \times 2 = 826 \text{ (kG/m)}$$

(Do bên trái và phải có giá trị bằng nhau nên chỉ cần tính một bên sau đó nhân hai)

Nhịp B-C tải do sàn truyền vào có dạng. Phía bên trái có dạng hình thang trị số lớn nhất $5 g_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$g_{td1}'' = g_s'' \cdot \frac{5}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 330 \times 2.5 (1 - 2 \times 0.42^2 + 0.42^3) = 595 \text{ (kG/m)}$$

$$(\beta = \frac{L1}{2L2} = \frac{5}{2 \times 6} = 0.42)$$

Phía bên phải nhịp B-C có dạng hình thang trị số lớn nhất $4 g_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$g_{td2}'' = g_s'' \cdot \frac{4}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 330 \times 2.5 (1 - 2 \times 0.33^2 + 0.33^3) = 540 \text{ (kG/m)}$$

$$(\beta = \frac{L1}{2L2} = \frac{4}{2 \times 6} = 0.33)$$

• **Tính tải truyền từ sàn tác dụng lên nhịp B-C của khung trục 2**

$$g_{td}'' = g_{td1}'' + g_{td2}'' = 595 + 540 = 1135 \text{ (kG/m)}$$

❖ **TẢI TRỌNG DO TƯỜNG XÂY TRÊN DẦM**

Nhịp A-B

$$g_t = b_t \cdot h_t \cdot n_g \cdot \gamma_t = 0.1 (3.3 - 0.3) \times 1.1 \times 1800 = 594 \text{ (kG/m)}$$

Nhịp B-C

$$g_t = b_t \cdot h_t \cdot n_g \cdot \gamma_t = 0.1 (3.3 - 0.4) \times 1.1 \times 1800 = 574 \text{ (kG/m)}$$

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

❖ **TÍNH TẢI DO TRỌNG LƯỢNG BẢN THÂN DẦM (Để Chương Trình Tự Tính Toán)**

⚡ **TỔNG TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC 2 NHỊP A-B**

$$G = g_{sd}'' + g_t = 826 + 594 = 1420 \text{ (kG/m)} = 1.42 \text{ (T/m)}$$

$$G_{mái} = g_{sd}'' = 826 \text{ (kG/m)} = 0.83 \text{ (T/m)}$$

⚡ **TỔNG TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC 2 NHỊP B-C**

$$G = g_{sd}'' + g_t = 1135 + 574 = 1709 \text{ (kG/m)} = 1.71 \text{ (T/m)}$$

$$G_{mái} = g_{sd}'' + g_t = 1135 \text{ (kG/m)} = 1.14 \text{ (T/m)}$$

❖ **TÍNH TẢI TẬP TRUNG DO SÀN TRUYỀN LÊN KHUNG TRỤC 2 (N1)**

PHÍA BÊN TRÁI NÚT N1 (NHỊP 1-2)

Phía bên trái có dạng hình thang trị số lớn nhất $4 g_s''/2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$g_{trái}'' = g_s'' \cdot \frac{4}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 330 \times 2 (1 - 2 \times 0.4^2 + 0.4^3) = 491 \text{ (kG/m)}$$

$$(\beta = \frac{L1}{2L2} = \frac{4}{2 \times 5} = 0.4)$$

PHÍA BÊN PHẢI NÚT N1 (NHỊP 2-3)

Phía bên phải có dạng tam giác trị số lớn nhất $4 g_s''/2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$g_{phải}'' = \frac{5}{8} \cdot g_s'' \cdot \frac{4}{2} = \frac{5}{8} \cdot 330 \times 2 = 413 \text{ (kG/m)}$$

$$\Rightarrow g_{N1}^{sàn} = \frac{5}{2} g_{trái}'' + \frac{4}{2} g_{phải}'' = 2.5 \times 491 + 2 \times 413 = 2053 \text{ (kG)} = 2.05 \text{ (T)}$$

❖ **TRỌNG LƯỢNG TƯỜNG XÂY TRÊN DẦM**

$$g_t = b_t \cdot h_t \cdot n_g \cdot \gamma_t = 0.1 (3.3 - 0.3) \times 1.1 \times 1800 = 594 \text{ (kG/m)}$$

$$\Rightarrow g_{N1}^{tường} = (\frac{5}{2} + \frac{4}{2}) g_t = (2.5 + 2) 594 = 2673 \text{ (kG)} = 2.67 \text{ (T)}$$

❖ **TRỌNG LƯỢNG BẢN THÂN DẦM**

$$g_d = b_d \cdot h_d \cdot n_g \cdot \gamma_d = 0.2 \times 0.3 \times 1.1 \times 2500 = 165 \text{ (kG/m)}$$

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

$$\Rightarrow g_{N1}^{dam} = \left(\frac{5}{2} + \frac{4}{2}\right) g_{dl} = (2.5+2)165 = 743(\text{kG}) = 0.74 \text{ (T)}$$

↓ **TỔNG TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC 2 (N1)**

$$G = g_{N1}^{san} + g_{N1}^{nuong} + g_{N1}^{dam} = 2.95 + 0.74 = 2.8 \text{ (T)}$$

$$G_{tuong} = 2.67 \text{ (T)}$$

❖ **TÍNH TẢI TẬP TRUNG DO SÀN TRUYỀN LÊN KHUNG TRỤC 2 (N2)**

PHÍA BÊN TRÁI NÚT N2 (NHỊP 1-2)

Phía bên trái có 2 dạng hình thang và tam giác trị số lớn nhất $4 g_s''/2$ (kG/m) và $5 g_s''/2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$g_{trai}^{thang} = g_s'' \cdot \frac{4}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 330 \times 2 (1 - 2 \times 0.4^2 + 0.4^3) = 491 \text{ (kG/m)}$$

$$(\beta = \frac{L1}{2L2} = \frac{4}{2 \times 5} = 0.4)$$

$$g_{trai}^{tamgiac} = \frac{5}{8} \cdot g_s'' \cdot \frac{5}{2} = \frac{5}{8} \cdot 330 \times 2.5 = 515 \text{ (kG/m)}$$

$$\Rightarrow g_{trai}'' = \frac{5}{2} (g_{trai}^{thang} + g_{trai}^{tamgiac}) = 2.5(491 + 515) = 2515(\text{kG})$$

PHÍA BÊN PHẢI NÚT N2 (NHỊP 2-3)

Nhịp 2-3 tải do sàn truyền vào có dạng tam giác trị số lớn nhất $4 g_s''/2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$g_{phai}^{tamgiac} = \frac{5}{8} \cdot g_s'' \cdot \frac{4}{2} = \frac{5}{8} \cdot 330 \times 2 = 413 \text{ (kG/m)}$$

$$g_{phai}^{tamgiac} = 413 \times 2 = 826 \text{ (kG/m)}$$

(Do nhịp 2-3 có 2 hình tam giác mà giá trị bằng nhau nên chỉ cần tính một bên sau đó nhân hai)

$$g_{phai}'' = \frac{4}{2} \times 826 = 1652 \text{ (kG)}$$

$$\Rightarrow g_{N2}^{san} = g_{trai}'' + g_{phai}'' = 2515 + 1652 = 4167(\text{kG}) = 4.2(\text{T})$$

❖ **TRỌNG LƯỢNG TƯỜNG XÂY TRÊN DẦM**

$$g_t = b_t \cdot h_t \cdot n_g \cdot \gamma_t = 0.1(3.3 - 0.3) \times 1.1 \times 1800 = 594(\text{kG/m})$$

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

$$\Rightarrow g_{N2}^{tuong} = \left(\frac{5}{2} + \frac{4}{2}\right)g_t = (2.5+2)594 = 2673(\text{kG}) = 2.67 \text{ (T)}$$

❖ **TRỌNG LƯỢNG BẢN THÂN DẦM**

$$g_d = b_d \cdot h_d \cdot n_g \cdot \gamma_d = 0.2 \times 0.3 \times 1.1 \times 2500 = 165(\text{kG/m})$$

$$\Rightarrow g_{N2}^{dam} = \left(\frac{5}{2} + \frac{4}{2}\right)g_d = (2.5+2)165 = 743(\text{kG}) = 0.74 \text{ (T)}$$

↓ **TỔNG TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC 2 (N2)**

$$G = g_{N2}^{san} + g_{N2}^{tuong} + g_{N2}^{dam} = 4.2 + 0.74 = 4.94 \text{ (T)}$$

$$G_{tuong} = 2.67 \text{ (T)}$$

❖ **TÍNH TẢI TẬP TRUNG DO SÀN TRUYỀN LÊN KHUNG TRỤC 2 (N3)**

PHÍA BÊN TRÁI NÚT N3 (NHỊP 1-2)

Phía bên trái có dạng tam giác trị số lớn nhất $5 g_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$g_{trai}^{tamgiac} = \frac{5}{8} \cdot g_s'' \cdot \frac{5}{2} = \frac{5}{8} \cdot 330 \times 2.5 = 515 \text{ (kG/m)}$$

PHÍA BÊN PHẢI NÚT N3 (NHỊP 2-3)

Phía bên phải có dạng tam giác trị số lớn nhất $4 g_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$g_{phai}^{tamgiac} = \frac{5}{8} \cdot g_s'' \cdot \frac{4}{2} = \frac{5}{8} \cdot 330 \times 2 = 413 \text{ (kG/m)}$$

$$\Rightarrow g_{N3}^{san} = \frac{5}{2} g_{trai}^{tamgiac} + \frac{4}{2} g_{phai}^{tamgiac} = 2.5 \times 515 + 2 \times 413 = 2113(\text{kG}) = 2.1 \text{ (T)}$$

❖ **TRỌNG LƯỢNG TƯỜNG XÂY TRÊN DẦM**

$$g_t = b_t \cdot h_t \cdot n_g \cdot \gamma_t = 0.1(3.3 - 0.3) \times 1.1 \times 1800 = 594(\text{kG/m})$$

$$\Rightarrow g_{N2}^{tuong} = \left(\frac{5}{2} + \frac{4}{2}\right)g_t = (2.5+2)594 = 2673(\text{kG}) = 2.67 \text{ (T)}$$

❖ **TRỌNG LƯỢNG BẢN THÂN DẦM**

$$g_d = b_d \cdot h_d \cdot n_g \cdot \gamma_d = 0.2 \times 0.3 \times 1.1 \times 2500 = 165(\text{kG/m})$$

$$\Rightarrow g_{N2}^{dam} = \left(\frac{5}{2} + \frac{4}{2}\right)g_d = (2.5+2)165 = 743(\text{kG}) = 0.74 \text{ (T)}$$

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

↓ TỔNG TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC 2 (N3)

$$G = g_{N3}^{tm} + g_{N3}^{mang} + g_{N3}^{dom} = 2.1 + 0.74 = 2.84 (T)$$

$$G_{tường} = 2.67 (T)$$

HOẠT TẢI (LIVE)

$$P_s^{tt} = p_{tp} \cdot n_p = 200 \times 1.2 = 240 (kG/m^2)$$

❖ HOẠT TẢI TÍNH TOÁN DO SÀN TRUYỀN VÀO KHUNG TRỤC 2

Nhịp A-B tải do sàn truyền vào có dạng tam giác trị số lớn nhất $4 P_s^{tt} / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$P_{td}^{tt} = \frac{5}{8} \cdot P_s^{tt} \cdot \frac{4}{2} = \frac{5}{8} \cdot 240 \times 2 = 300 (kG/m)$$

• Hoạt tải truyền từ sàn tác dụng lên nhịp A-B của khung trục 2

$$P_{td}^{tt} = 300 \times 2 = 600 (kG/m) = 0.6(T)$$

(Do bên trái và phải có giá trị bằng nhau nên chỉ cần tính một bên sau đó nhân hai)

Nhịp B-C tải do sàn truyền vào có dạng hình thang. Phía bên trái có dạng hình thang trị số lớn nhất $5 P_s^{tt} / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$P_{td1}^{tt} = P_s^{tt} \cdot \frac{5}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 240 \times 2.5 (1 - 2 \times 0.42^2 + 0.42^3) = 433 (kG/m)$$

$$(\beta = \frac{L1}{2L2} = \frac{5}{2 \times 6} = 0.42)$$

Phía bên phải nhịp B-C có dạng hình thang trị số lớn nhất $4 P_s^{tt} / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$P_{td2}^{tt} = P_s^{tt} \cdot \frac{4}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 240 \times 2.5 (1 - 2 \times 0.33^2 + 0.33^3) = 491 (kG/m)$$

$$(\beta = \frac{L1}{2L2} = \frac{4}{2 \times 6} = 0.33)$$

• Hoạt tải truyền từ sàn tác dụng lên nhịp B-C của khung trục 2

$$P_{td}^{tt} = P_{td1}^{tt} + P_{td2}^{tt} = 433 + 491 = 924 (kG/m) = 0.92(T)$$

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

❖ **HOẠT TẢI TẬP TRUNG DO SÀN TRUYỀN LÊN KHUNG TRỤC 2 (N1)**

PHÍA BÊN TRÁI NÚT N1 (NHỊP 1-2)

Phía bên trái có dạng hình thang trị số lớn nhất $4 P_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$P_{trái}'' = P_s'' \cdot \frac{4}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 240 \times 2 (1 - 2 \times 0.4^2 + 0.4^3) = 357 \text{ (kG/m)}$$

$$(\beta = \frac{L1}{2L2} = \frac{4}{2 \times 5} = 0.4)$$

PHÍA BÊN PHẢI NÚT N1 (NHỊP 2-3)

Phía bên phải có dạng tam giác trị số lớn nhất $4 P_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$P_{phải}'' = \frac{5}{8} \cdot P_s'' \cdot \frac{4}{2} = \frac{5}{8} \cdot 240 \times 2 = 300 \text{ (kG/m)}$$

$$\Rightarrow P_{N1}^{sàn} = \frac{5}{2} P_{trái}'' + \frac{4}{2} P_{phải}'' = 2.5 \times 357 + 2 \times 300 = 1493 \text{ (kG)} = 1.5 \text{ (T)}$$

❖ **HOẠT TẢI TẬP TRUNG DO SÀN TRUYỀN LÊN KHUNG TRỤC 2 (N2)**

PHÍA BÊN TRÁI NÚT N2 (NHỊP 1-2)

Phía bên trái có 2 dạng hình thang và tam giác trị số lớn nhất $4 P_s'' / 2$ (kG/m) và $5 P_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$P_{trái}^{thang} = P_s'' \cdot \frac{4}{2} (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 240 \times 2 (1 - 2 \times 0.4^2 + 0.4^3) = 357 \text{ (kG/m)}$$

$$(\beta = \frac{L1}{2L2} = \frac{4}{2 \times 5} = 0.4)$$

$$P_{trái}^{tamgiac} = \frac{5}{8} \cdot P_s'' \cdot \frac{5}{2} = \frac{5}{8} \cdot 240 \times 2.5 = 375 \text{ (kG/m)}$$

$$\Rightarrow P_{trái}'' = \frac{5}{2} (P_{trái}^{thang} + P_{trái}^{tamgiac}) = 2.5 (357 + 375) = 1830 \text{ (kG)}$$

PHÍA BÊN PHẢI NÚT N2 (NHỊP 2-3)

Nhịp 2-3 tải do sàn truyền vào có dạng tam giác trị số lớn nhất $4 P_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

$$P_{phai}^{tamgiac} = \frac{5}{8} \cdot P_s'' \cdot \frac{4}{2} = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot 2 = 300 \text{ (kG/m)}$$

$$P_{phai}^{tamgiac} = 300 \times 2 = 600 \text{ (kG/m)}$$

(Do nhịp 2-3 có 2 hình tam giác mà giá trị bằng nhau nên chỉ cần tính một bên sau đó nhân hai)

$$P_{phai}'' = \frac{4}{2} \times 600 = 1200 \text{ (kG)}$$

$$\Rightarrow P_{N2}^{san} = P_{trai}'' + P_{phai}'' = 1830 + 1200 = 3030 \text{ (kG)} = 3 \text{ (T)}$$

❖ **HOẠT TẢI TẬP TRUNG DO SÀN TRUYỀN LÊN KHUNG TRỤC 2 (N3)**

PHÍA BÊN TRÁI NÚT N3 (NHỊP 1-2)

Phía bên trái có dạng tam giác trị số lớn nhất $5 P_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$P_{trai}^{tamgiac} = \frac{5}{8} \cdot P_s'' \cdot \frac{5}{2} = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot 2.5 = 375 \text{ (kG/m)}$$

PHÍA BÊN PHẢI NÚT N3 (NHỊP 2-3)

Phía bên phải có dạng tam giác trị số lớn nhất $4 P_s'' / 2$ (kG/m). Qui về tải phân bố đều tương đương

$$P_{phai}^{tamgiac} = \frac{5}{8} \cdot P_s'' \cdot \frac{4}{2} = \frac{5}{8} \cdot 240 \cdot 2 = 300 \text{ (kG/m)}$$

$$\Rightarrow P_{N3}^{san} = \frac{5}{2} P_{trai}^{tamgiac} + \frac{4}{2} P_{phai}^{tamgiac} = 2.5 \times 375 + 2 \times 300 = 1538 \text{ (kG)} = 1.54 \text{ (T)}$$

TẢI GIÓ (WIND)

Thành phần tính của gió :

Áp lực gió tính phân bố theo bề rộng mặt đón gió của công trình được tính theo công thức :

$$W^{tt} = B \times W_0 \times n \times c \times k \text{ (kG/m)}$$

Trong đó:

$$W_0 = 83 \text{ (kG/ m}^2\text{)} \text{ (Tính theo thành phố Hồ Chí Minh, địa hình$$

IIA).

$n = 1,2$ - hệ số tin cậy

c : hệ số khí động (phía đón gió $c = +0.8$, phía khuất gió $c = -0.6$)

k : hệ số xét đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao (Tra bảng

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

5 -TCVN 2737-1995, theo dạng địa hình A)

B: bề rộng đón gió ($B = \frac{5+4}{2} = 4.5m$)

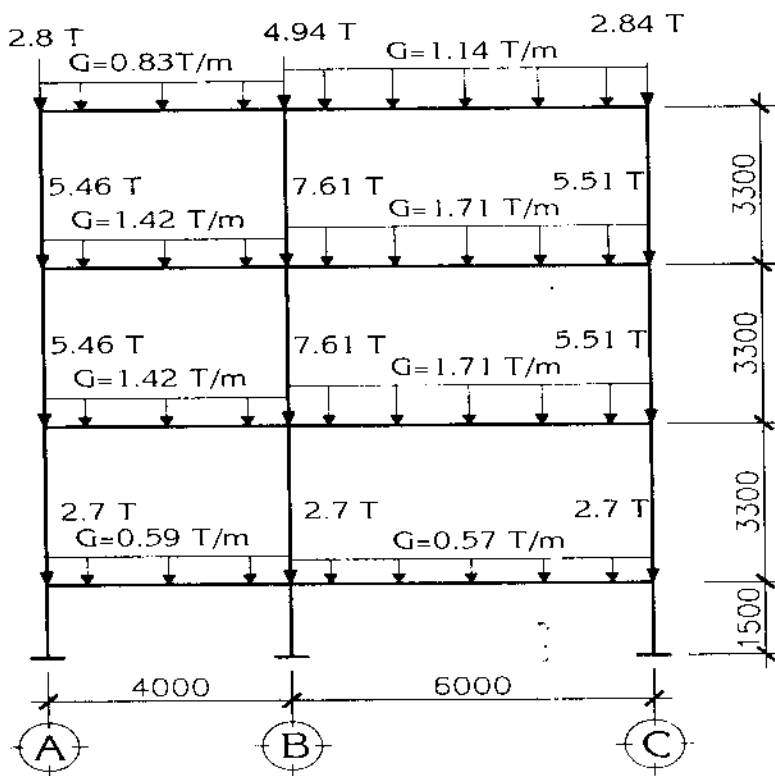
PHÍA ĐÓN GIÓ

STT	B (m)	Wo (T/m ²)	C	Z (m)	k	W ^{tt} (T/m)
1	4.5	0.083	+0.8	3.3	1.01	0.36
2	4.5	0.083	+0.8	6.6	1.10	0.39
3	4.5	0.083	+0.8	9.9	1.18	0.42

PHÍA KHUẤT GIÓ

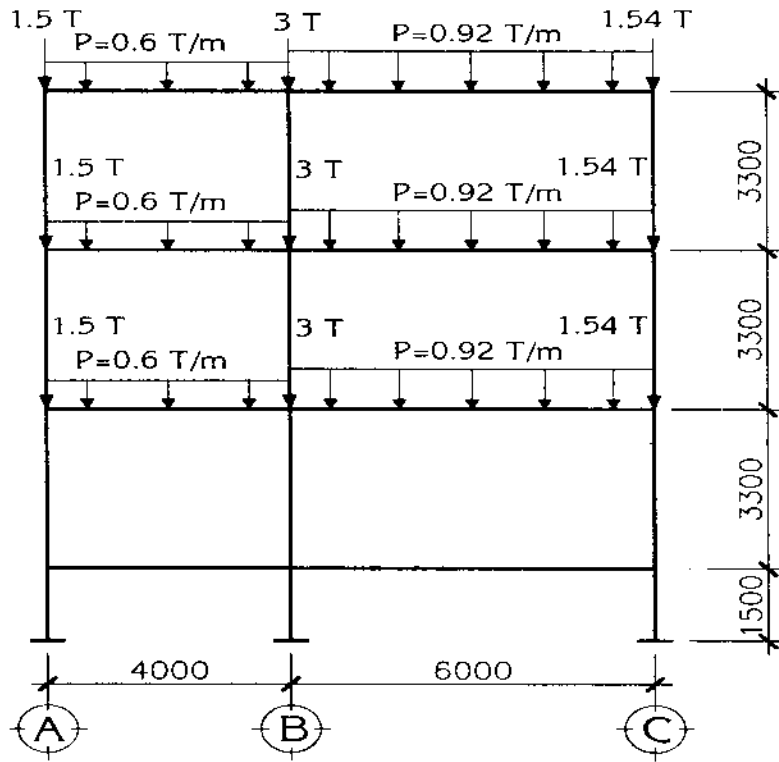
STT	B (m)	Wo (T/m ²)	C	Z (m)	k	W ^{tt} (T/m)
1	4.5	0.083	-0.6	3.3	1.01	0.27
2	4.5	0.083	-0.6	6.6	1.10	0.3
3	4.5	0.083	-0.6	9.9	1.18	0.32

KẾT QUẢ ĐƯỢC TÓM TẮT NHƯ SAU

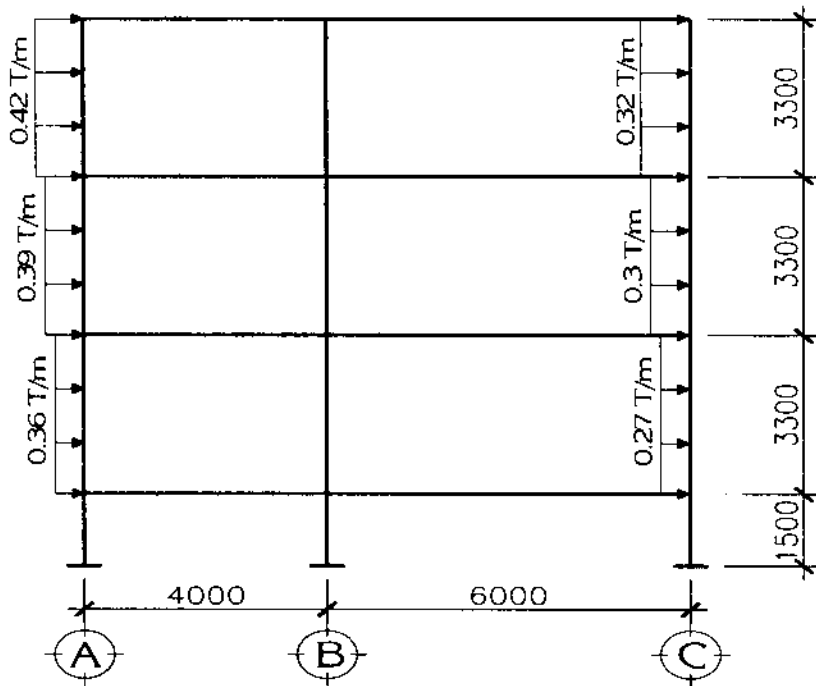


TRƯỜNG HỢP TÍNH TẢI

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



TRƯỜNG HỢP HOẠT TẢI

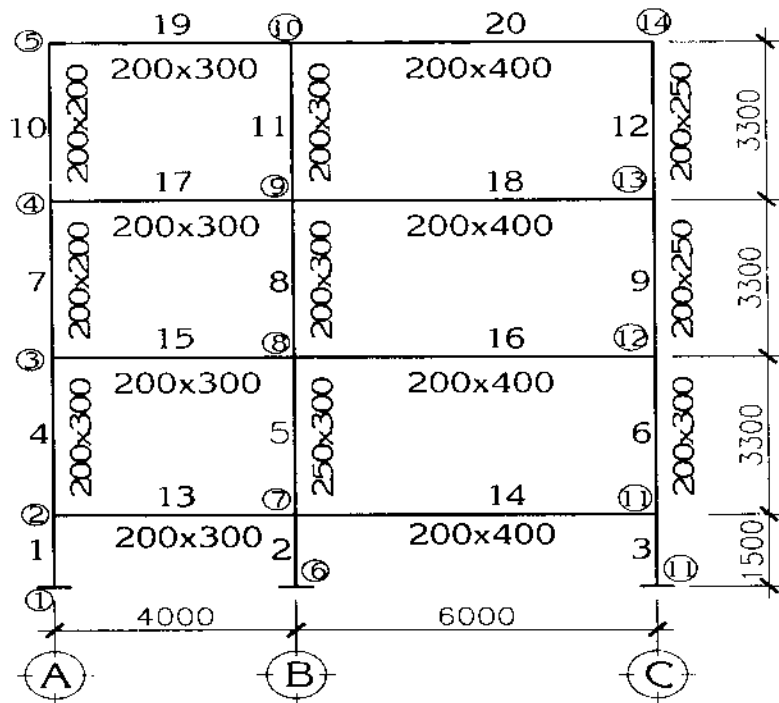


TRƯỜNG HỢP HOẠT TẢI GIÓ

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

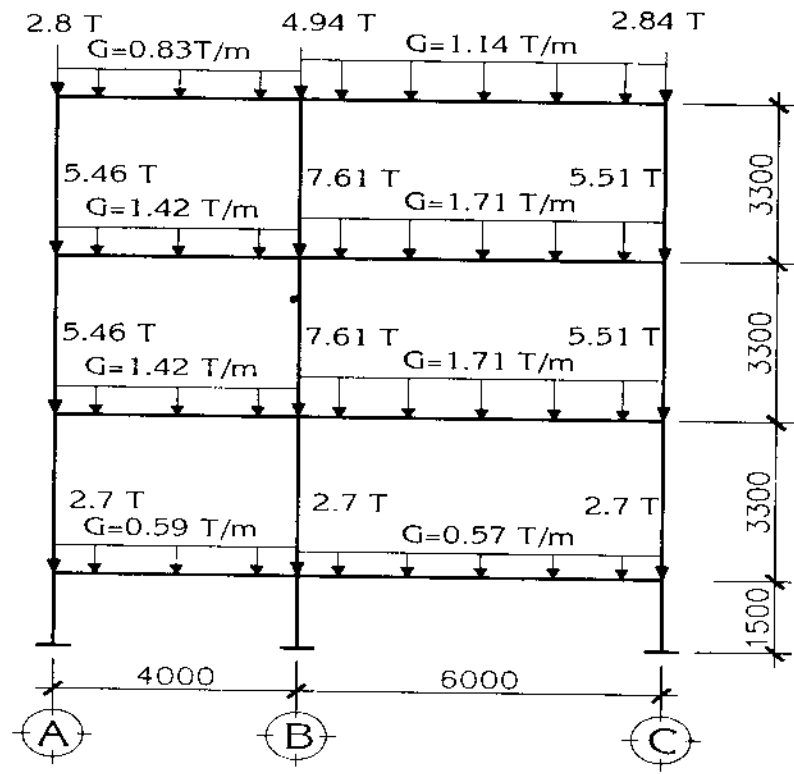
2. TÍNH TOÁN NỘI LỰC

- Dùng vật liệu bê tông mác 250 có môđun đàn hồi $E=2.65e6 \text{ T/m}^2$
- Thép All có $R_a= 2700 \text{ kG/cm}^2$
- Hệ số Poisson $\nu =0.2$
- Tiết diện dầm, cột, chiều dài hình học được thể hiện trên hình
- Tính tải tập trung tại nút và tải phân bố đều (Chưa tính đến trọng lượng bản thân của dầm)
- Bê tông mác 250 tra bảng 1 trang 135 có $R_n =f'_c =2244 \text{ T/m}^2$
- Thép All tra bảng 2 trang 135 có $R_a =f_y =31765 \text{ T/m}^2$
- Bê tông mác 250 tra bảng 3 trang 135 có $K=0.69$

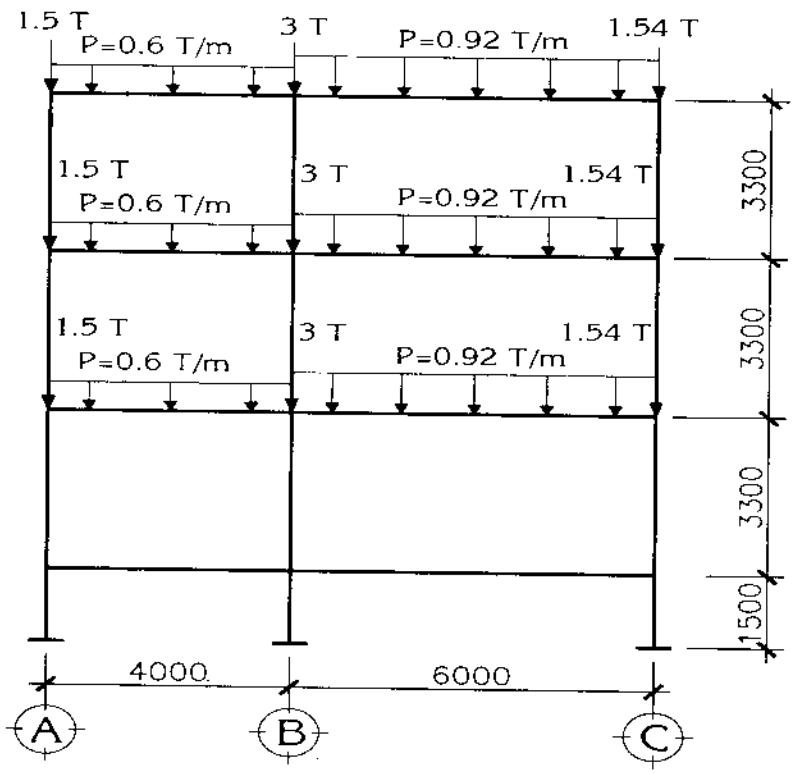


Sơ Đồ Hình Học

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

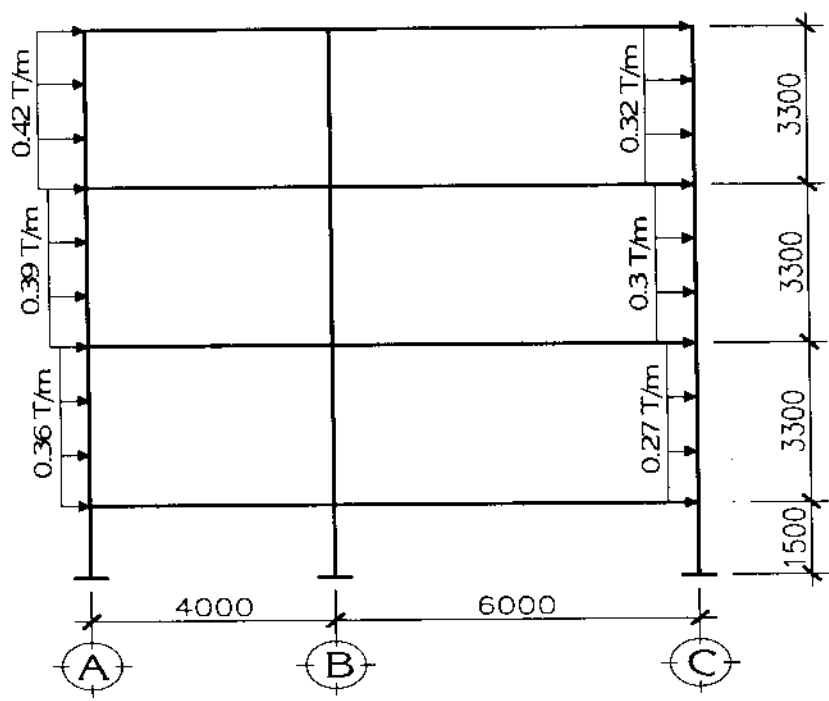


II (Tĩnh Tải)

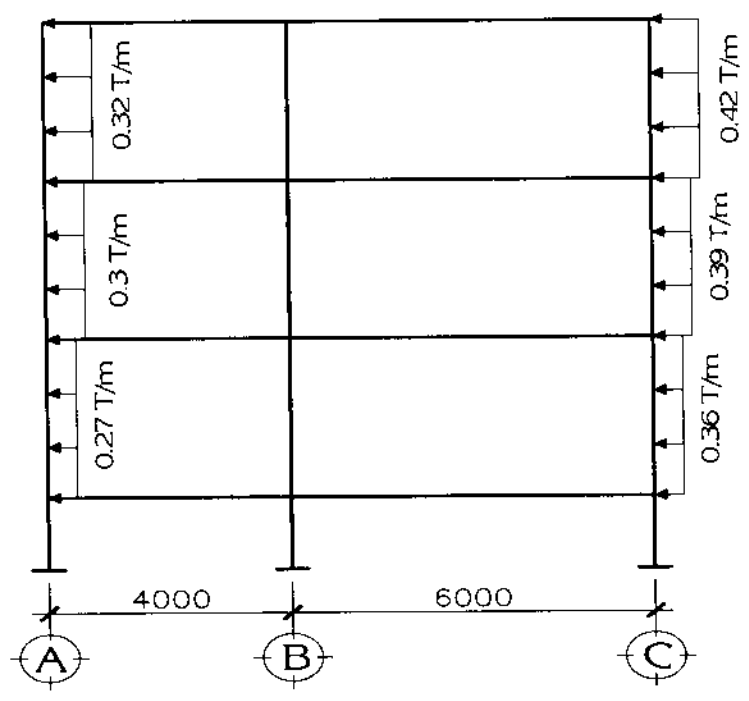


HI (Hoạt Tải)

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



GT (Gió Trái)



GP (Gió Phải)

▪ Các Cấu Trúc Tổ Hợp (ADD)

TH1 = 1TT + 1HT

TH2 = 1TT + 1GT

TH3 = 1TT + 1GP

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

$$TH4 = 1TT + 0.9HT + 0.9GP$$

$$TH5 = 1TT + 0.9HT + 0.9GT$$

- Biểu Đồ Bao Mô Men (ENVE)

$$TOHOP = 1TH1 + 1TH2 + 1TH3 + 1TH4 + 1TH5$$



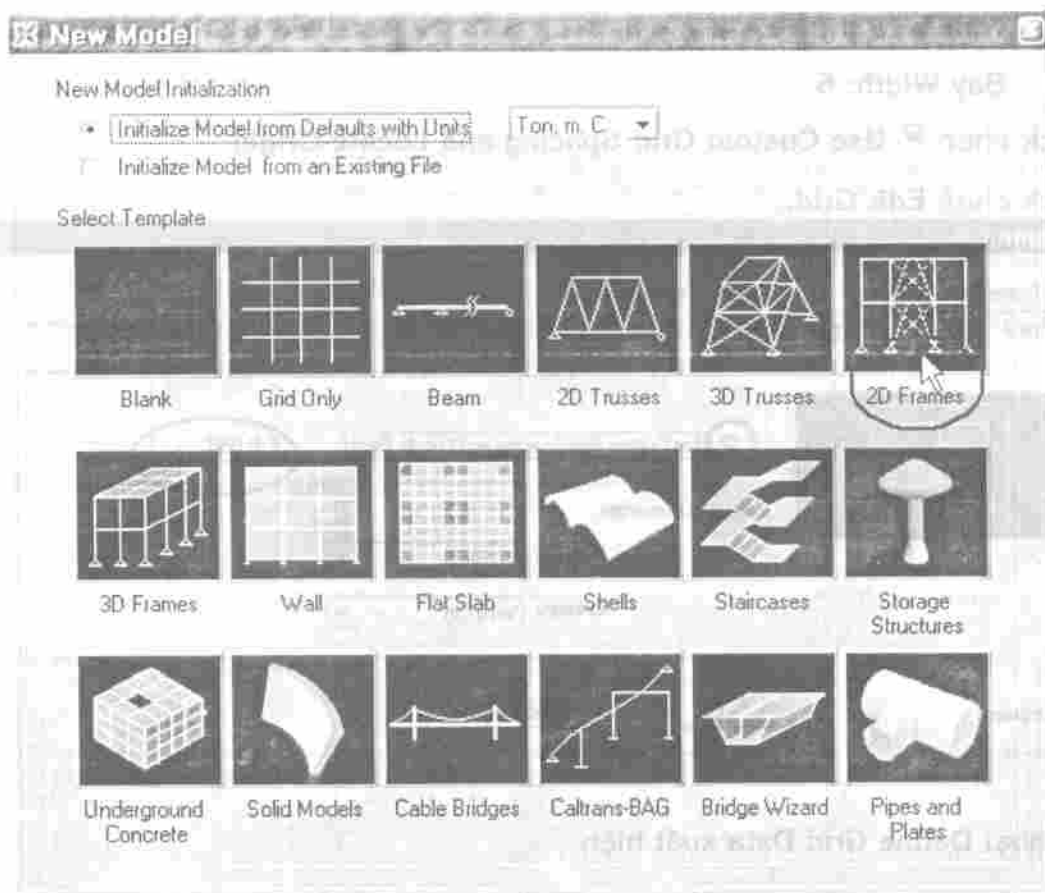
BƯỚC 1 : CHỌN ĐƠN VỊ TÍNH

Rê chuột đến thanh trạng thái góc bên phải của màn hình Click chọn đơn vị Tan,m,C

BƯỚC 2 : TẠO MÔ HÌNH KẾT CẤU TỪ THƯ VIỆN MẪU

1. Click vào menu File ⇒ New Model ...

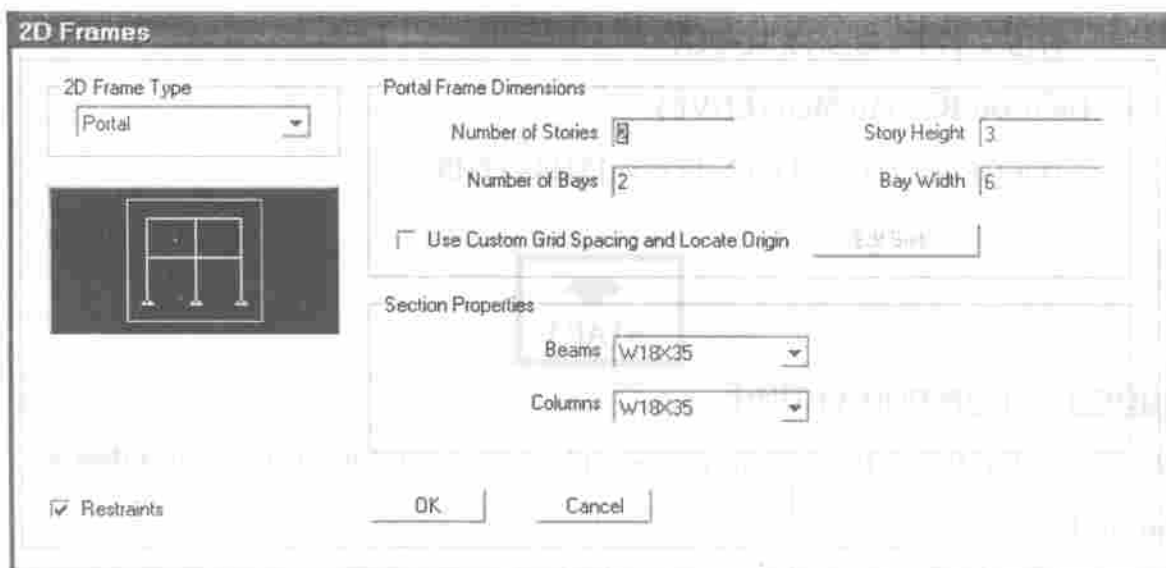
Hộp thoại New Model xuất hiện.



2. Click chọn mô hình 2D Frames

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

Hộp thoại 2D Frames xuất hiện



3. Khai báo những giá trị sau

Number of Stories: 4

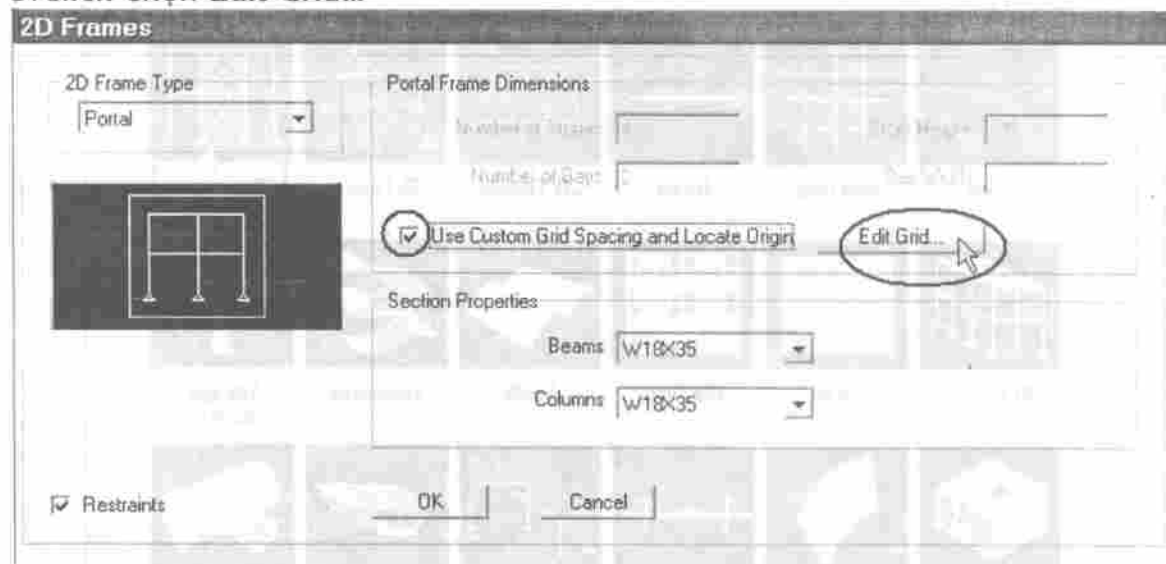
Number of Bays: 2

Story Height: 1.5

Bay Width: 6

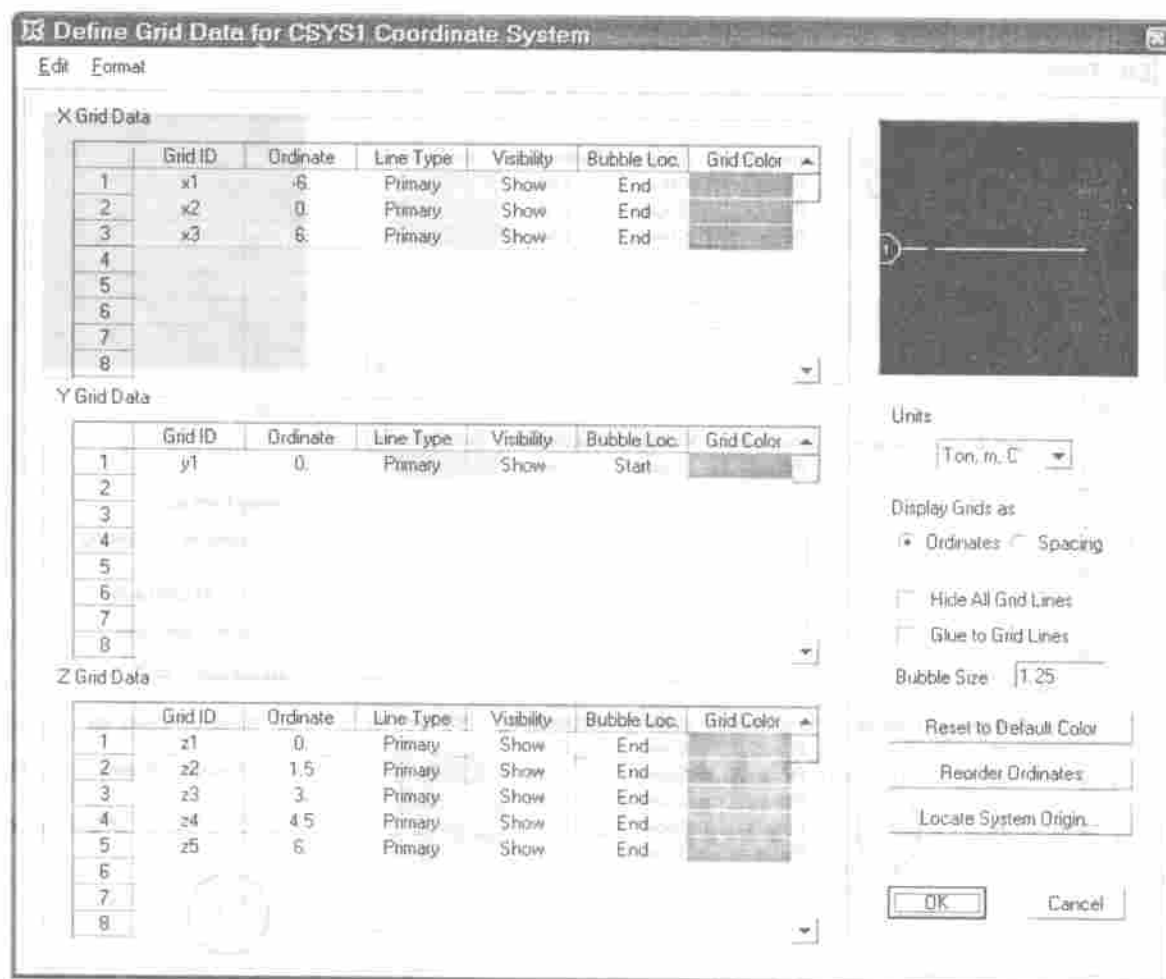
4. Click chọn Use Custom Grid Spacing and Locate Origin

5. Click chọn Edit Grid...



Hộp thoại Define Grid Data xuất hiện

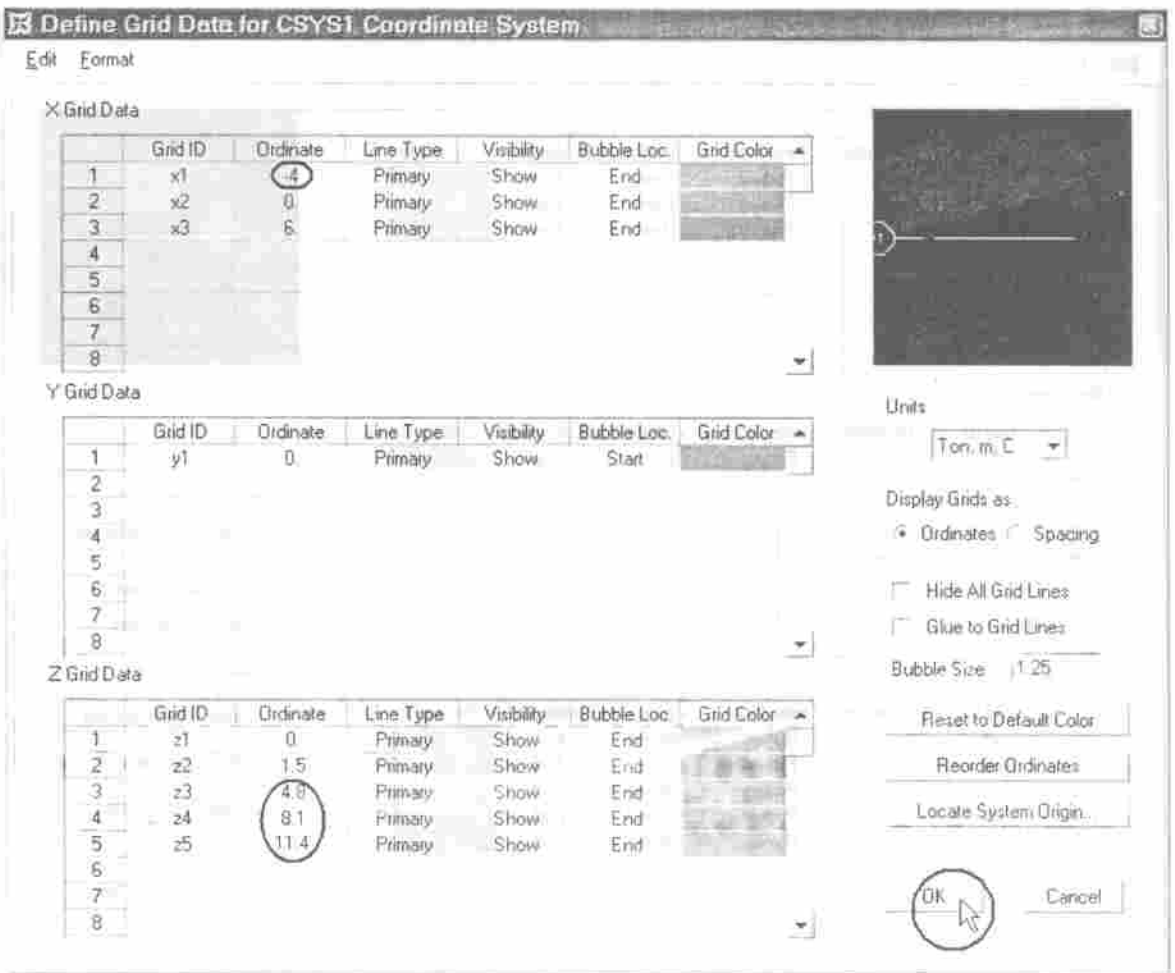
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



6. Hiệu chỉnh những thông số sau.

STT	Grid ID	Ordinate	Hiệu Chỉnh Thành
1	x1	-6	-4
3	Z3	3	4.8
4	Z4	4.5	8.1
5	Z5	6	11.4

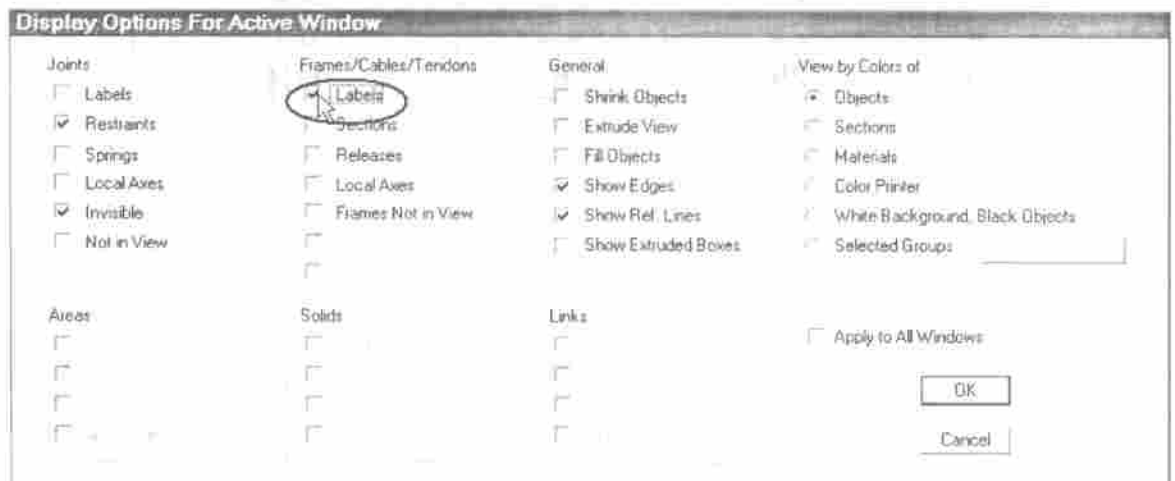
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



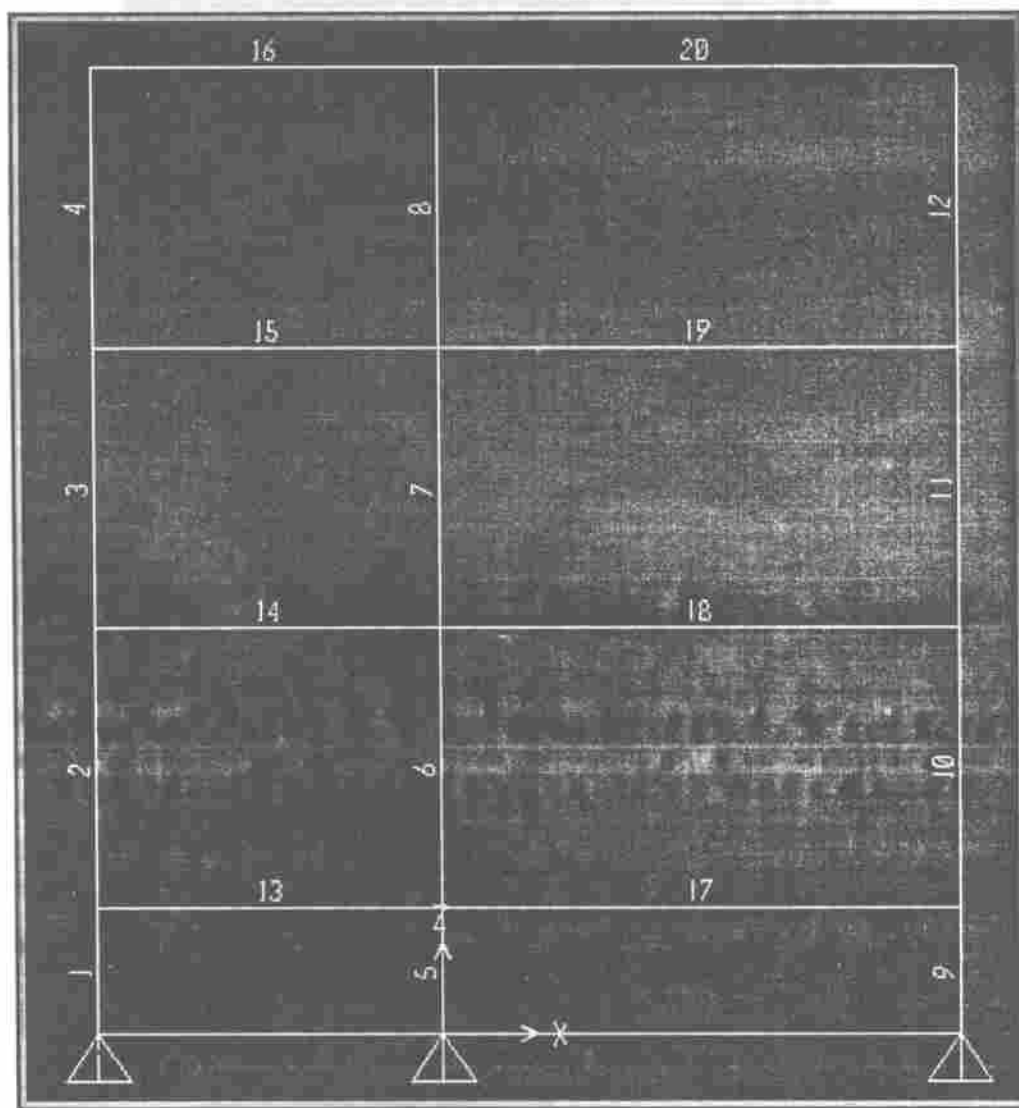
7. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Define Grid Data và 2D Frames

❖ XEM SỐ THỨ TỰ PHẦN TỬ THANH

1. Click vào menu View ⇒ Set Display Options ...
2. Click chọn Labels



3. Click chọn OK

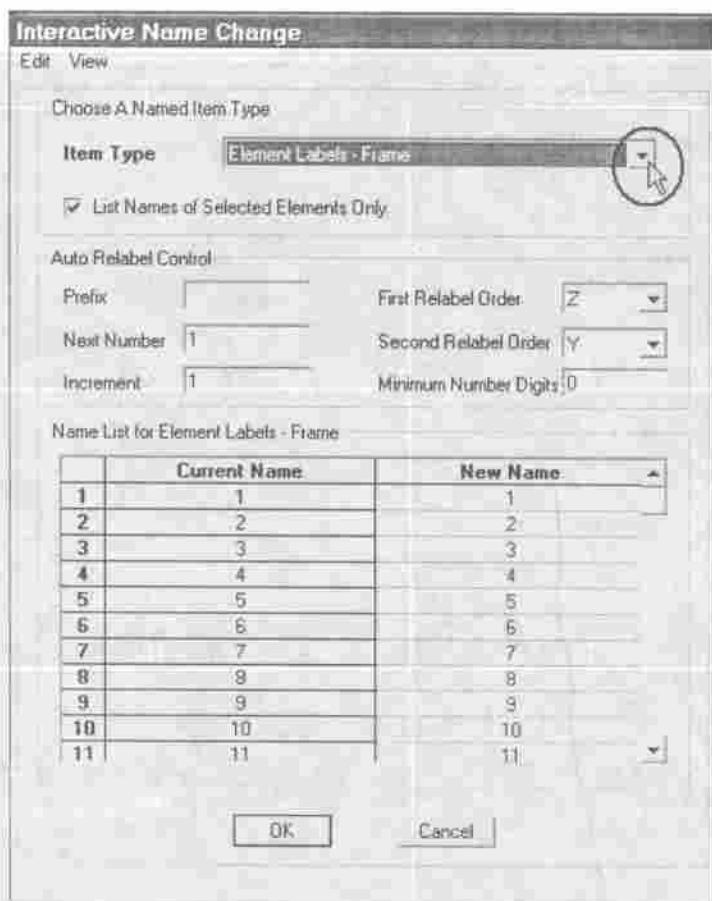


❖ ĐÁNH LẠI SỐ THỨ TỰ PHẦN TỬ THANH

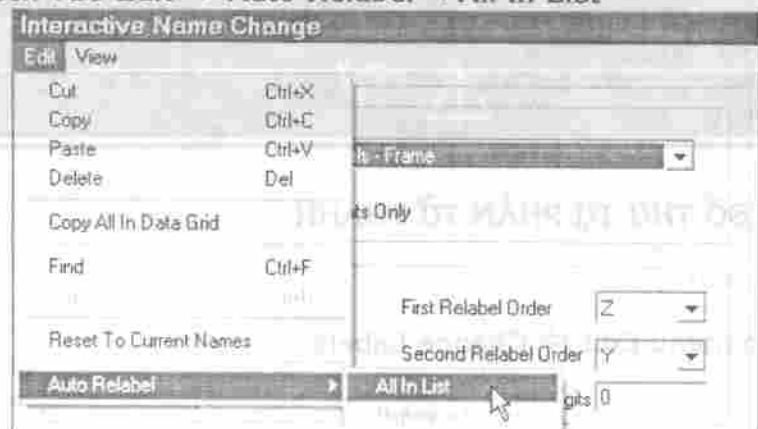
1. Chọn các cột

2. Click vào menu Edit ⇒ Change Labels ...

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



3. Tại dòng Item Type chọn Element Labels-Frame
4. Click vào Edit ⇒ Auto Relabel ⇒ All In List



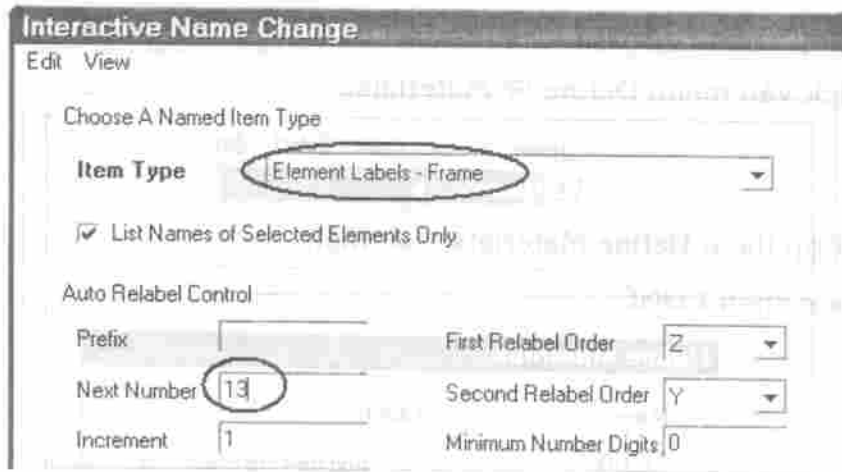
5. Click chọn OK đóng hộp thoại Interactive Name Change
6. Chọn các phần tử cột
7. Click vào menu Edit ⇒ Change Labels ...

8. Khai báo những giá trị sau

Item Type: Element Labels-Frame

Next Number: 13

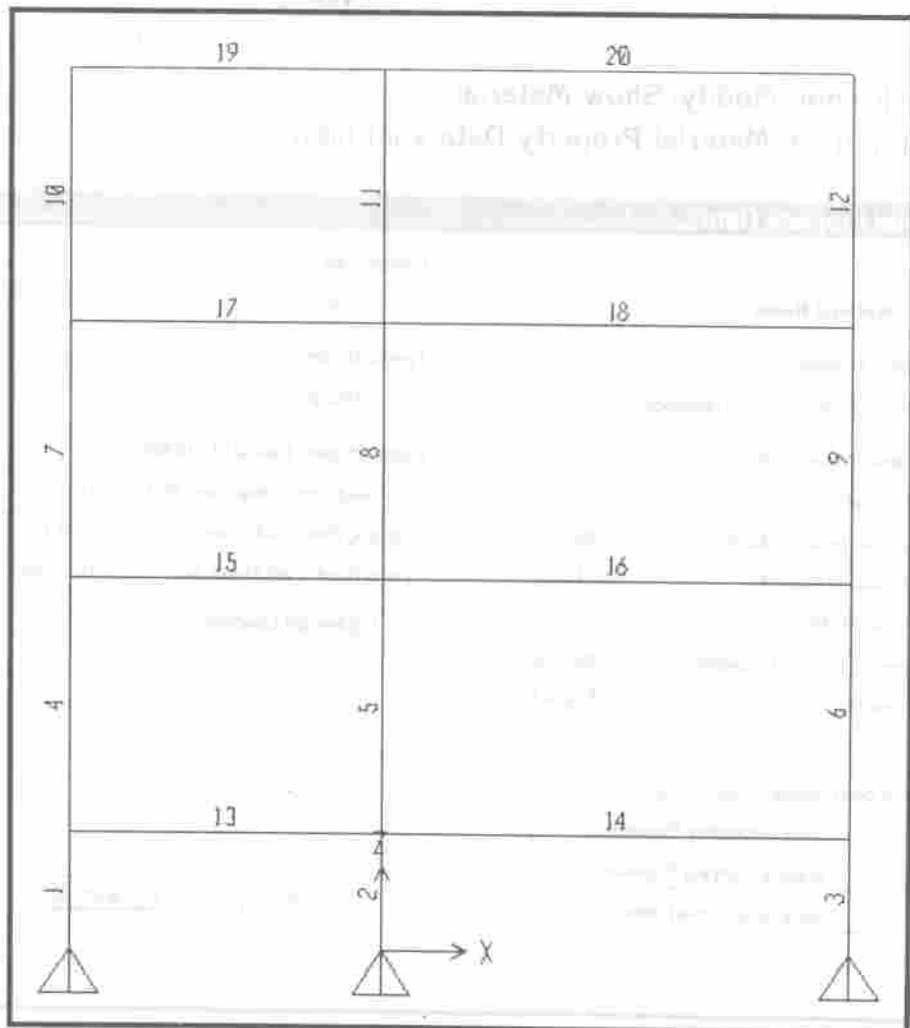
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



9. Click vào Edit ⇒ Auto Relabel ⇒ All In List

10. Click chọn OK đóng hộp thoại Interactive Name Change

Kết quả như Hình 9.1



CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

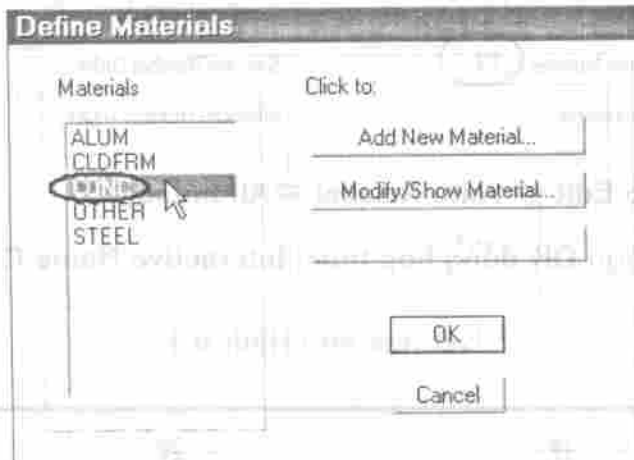
BƯỚC 3 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU

1. Click vào menu Define ⇨ Materials...



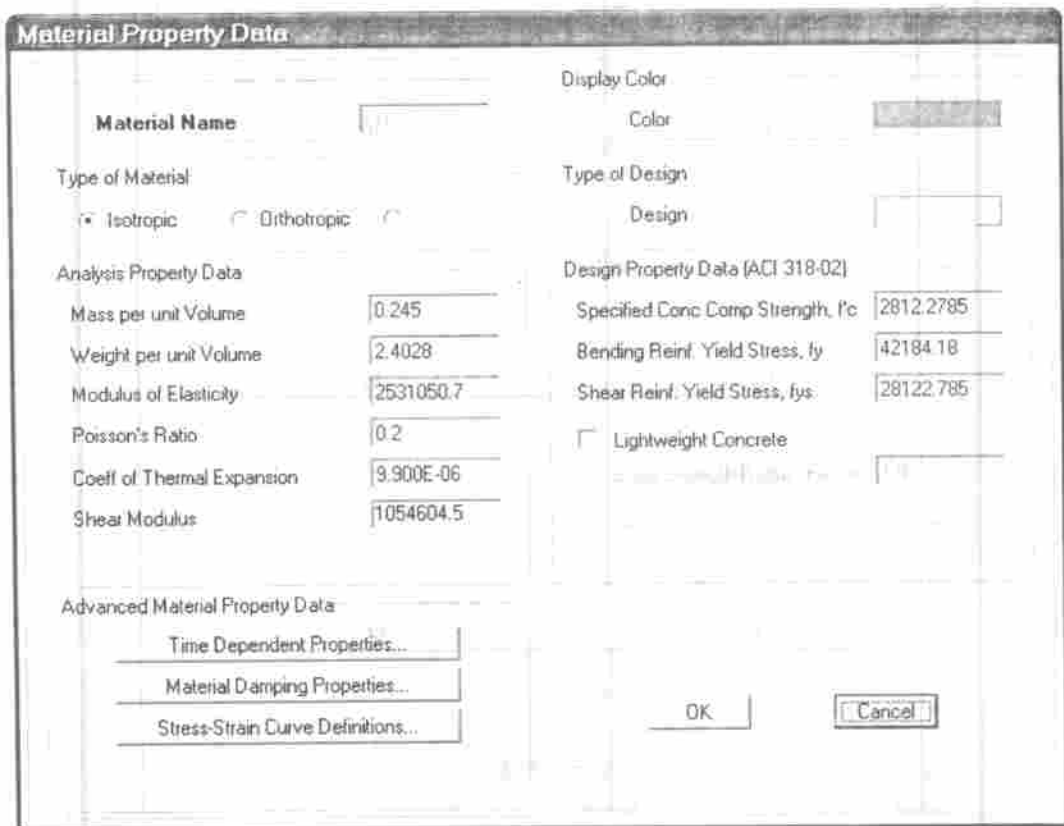
Hộp thoại Define Materials xuất hiện

2. Click chọn CONC



3. Click chọn Modify/Show Material ...

Hộp thoại Material Property Data xuất hiện



CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

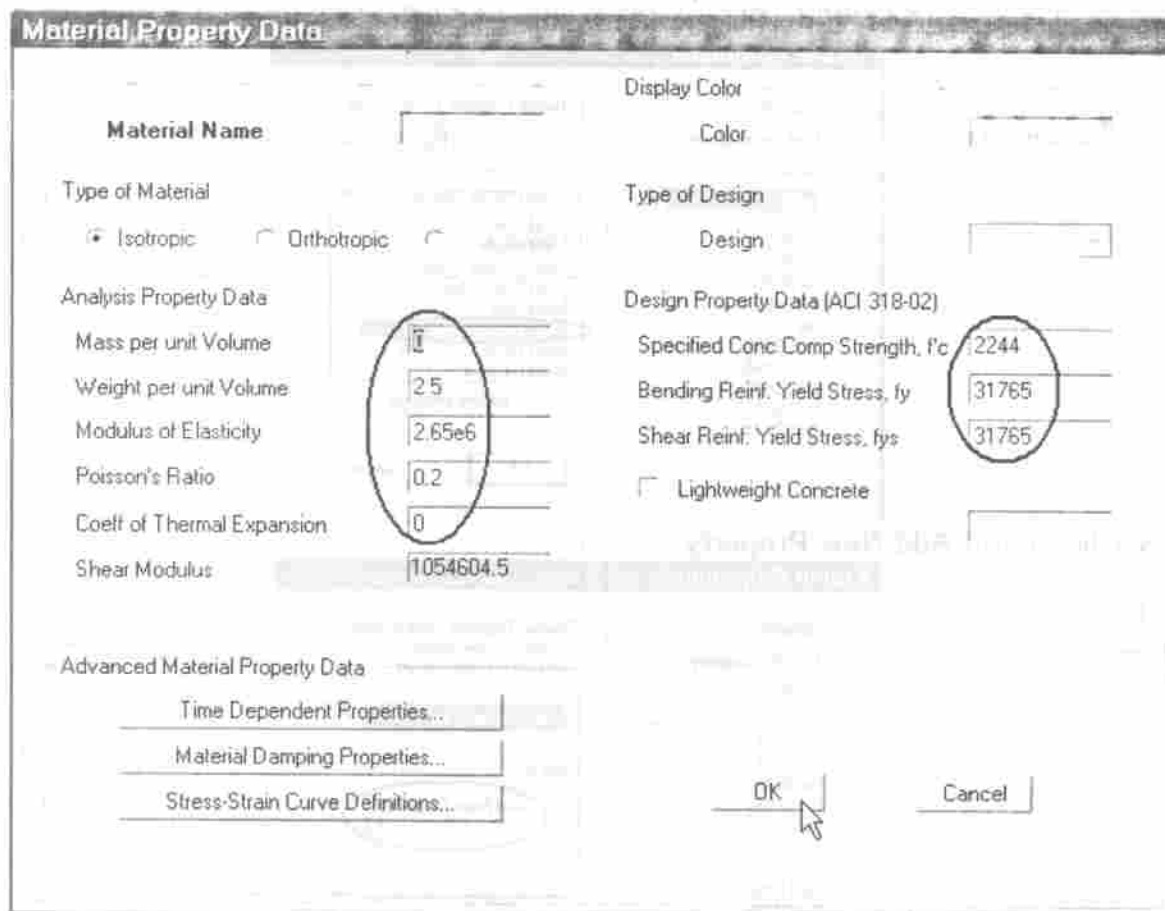
4. Khai báo những giá trị sau

Thông số dùng tính toán nội lực:

- Mass per unit Volume: 0
- Weight per unit Volume: 2.5
- Modulus of Elasticity: 2.65e6
- Poisson's Ratio: 0.2
- Coeff of Thermal Expansion: 0

Thông số dùng thiết kế cốt thép (chỉ khai báo thông số này khi dùng tính toán thiết kế cốt thép. Nếu người sử dụng chỉ cần kết quả nội lực thì không cần phải khai báo những thông số này)

- Specified Conc Comp Strength, f'_c : 2244 (T/m^2)
- Bending Reinf. Yield Stress, f_y : 31765 (T/m^2)
- Shear Reinf. Yield Stress, f_{ys} : 31765 (T/m^2)



5. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Material Property Data và Define

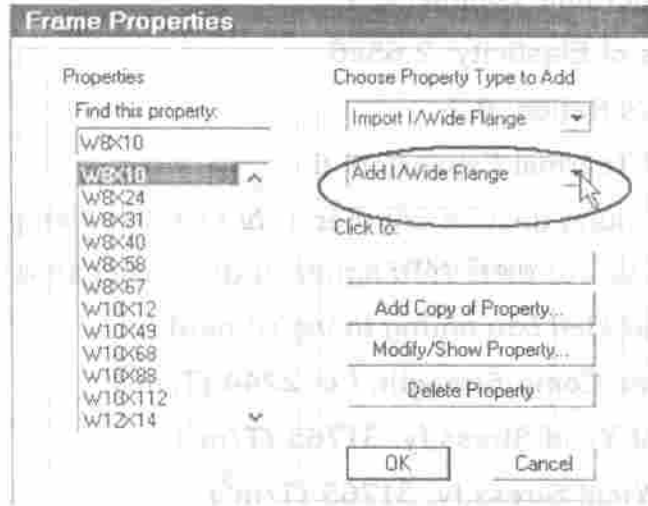
Materials

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

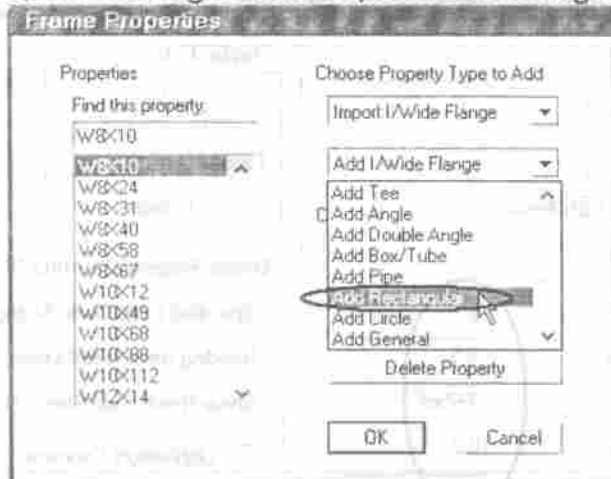
BƯỚC 4 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

1. Click vào menu Define ⇒ Frame Sections ...

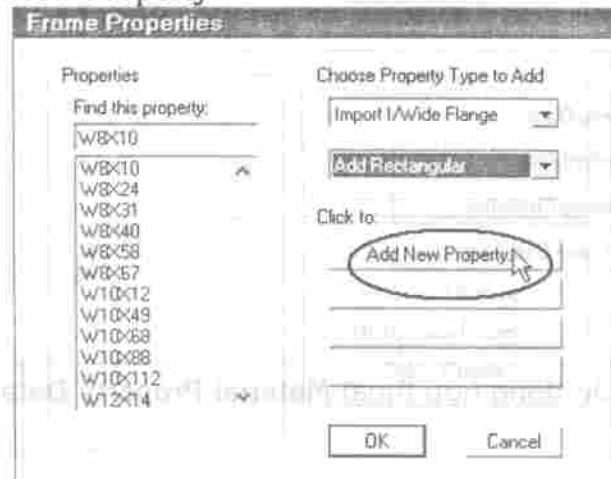
Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



2. Tại dòng Add/Wide Flange Click chọn Add Rectangular

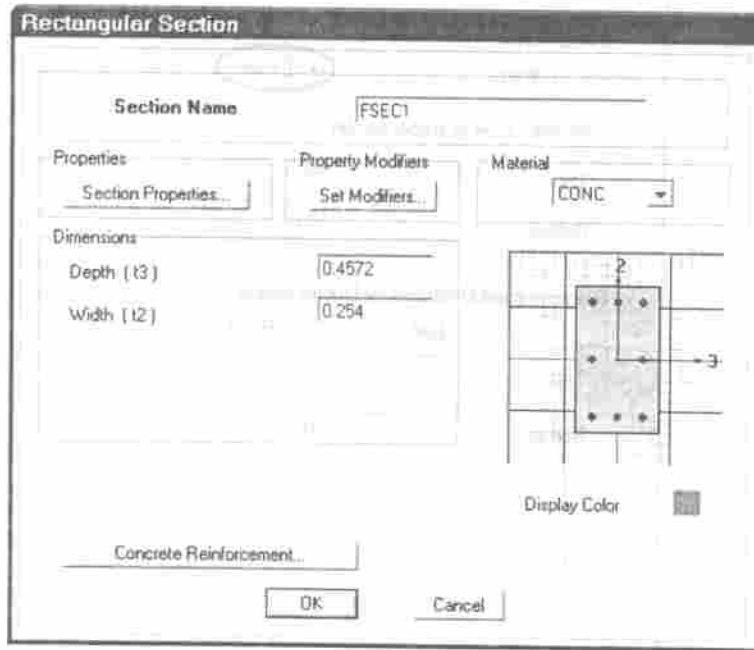


3. Click chọn Add New Property



CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

Hộp thoại Rectangular Section xuất hiện

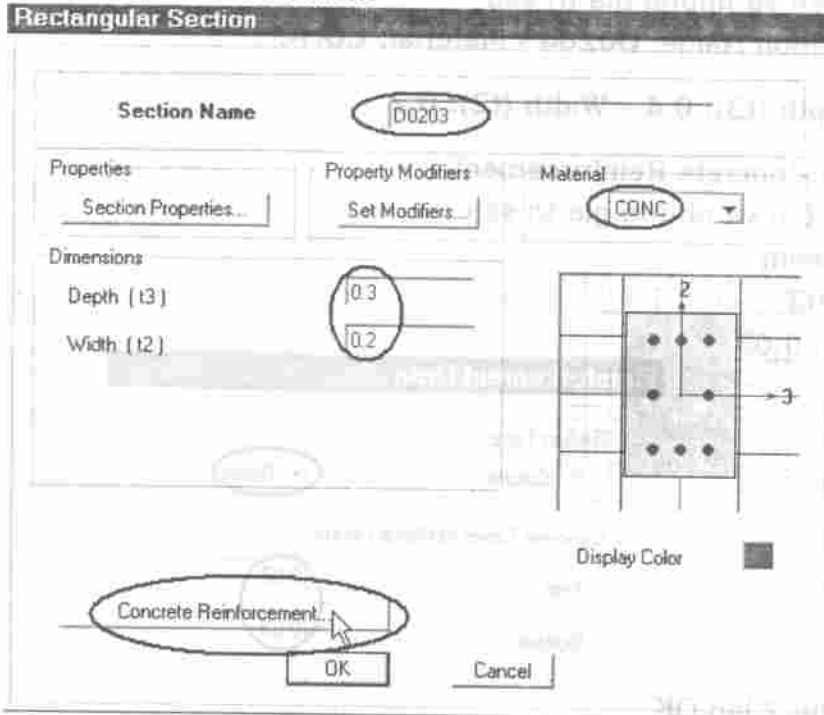


4. Khai báo tên và những giá trị sau

Section Name: D0203 - Material: CONC

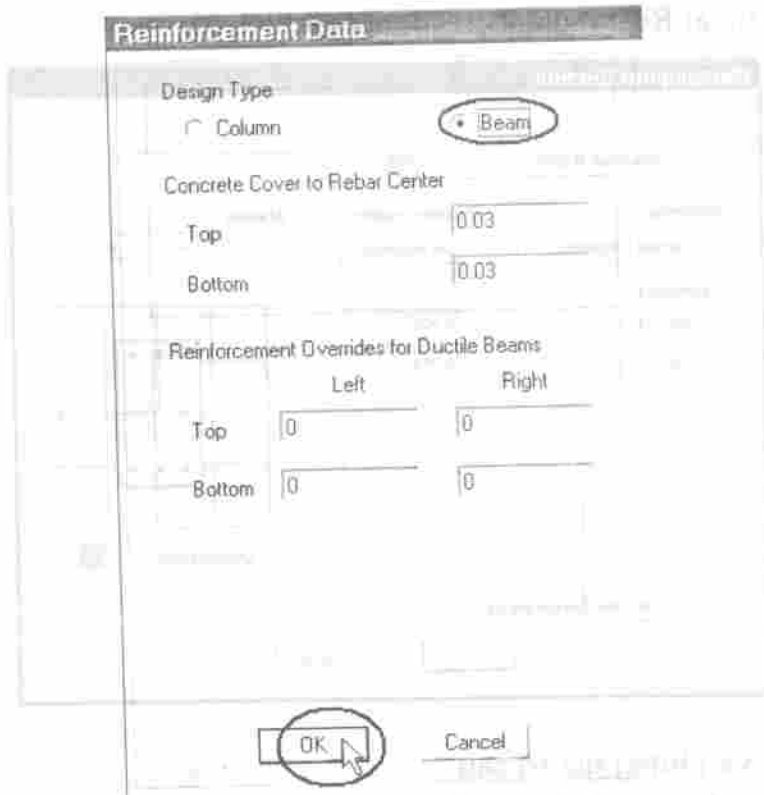
Depth (t3): 0.3 - Width (t2): 0.2

5. Click vào Concrete Reinforcement



Hộp thoại Reinforcement Data xuất hiện

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



6. Click chọn **Beam**

7. Click chọn 2 lần **OK**

8. Click chọn **Add Rectangular** và **Add New Property**

9. Khai báo tên và những giá trị sau

Section Name: D0204 - Material: CONC

Depth (t3): 0.4 - Width (t2): 0.2

10. Click vào **Concrete Reinforcement**

11. Khai báo tên và những giá trị sau

Chọn **Beam**

Top: 0.03

Bottom: 0.03



12. Click chọn 2 lần **OK**

13. Click chọn **Add Rectangular** và **Add New Property**

14. Khai báo tên và những giá trị sau

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

Section Name: C02503 - Material: CONC

Depth (t3): 0.3 – Width (t2): 0.25

15. Click vào Concrete Reinforcement

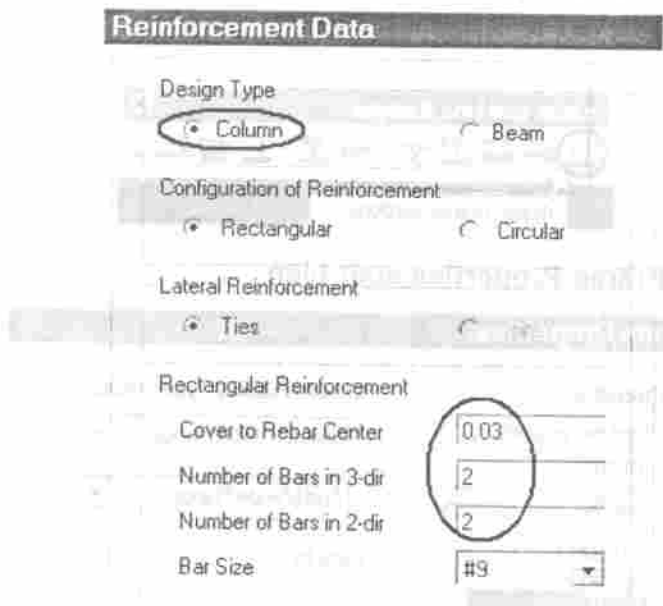
16. Khai báo tên và những giá trị sau

Chọn Column

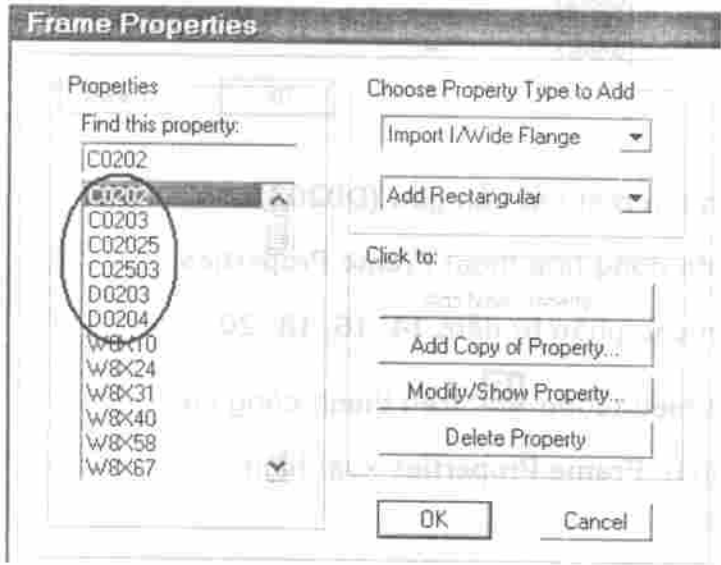
Cover to Rebar Center: 0.03

Number of Bars in 3-dir : 2

Number of Bars in 2-dir : 2



Thực hiện tương tự cho các mặt cắt cột còn lại



CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

BƯỚC 5 : GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

1. Click chọn các phần tử dầm 13, 15, 17, 19
2. Click vào menu Assign ⇒ Frame/Cable/Tendon ⇒ Frame Sections...

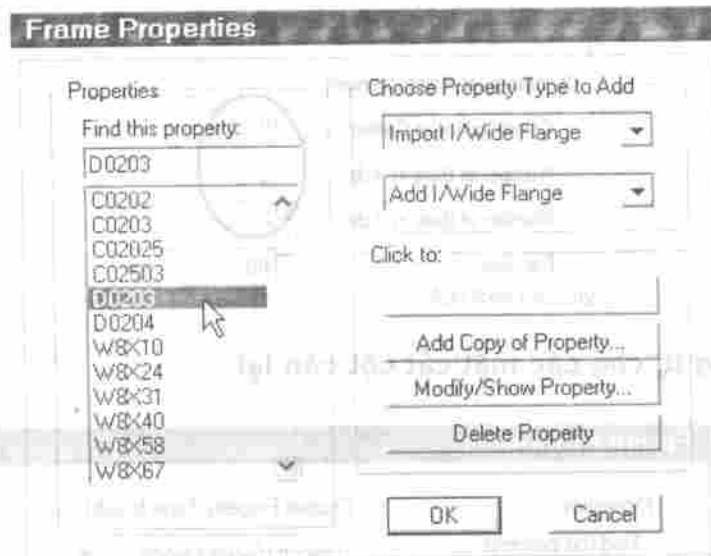


Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ Frame and Line

Assigns



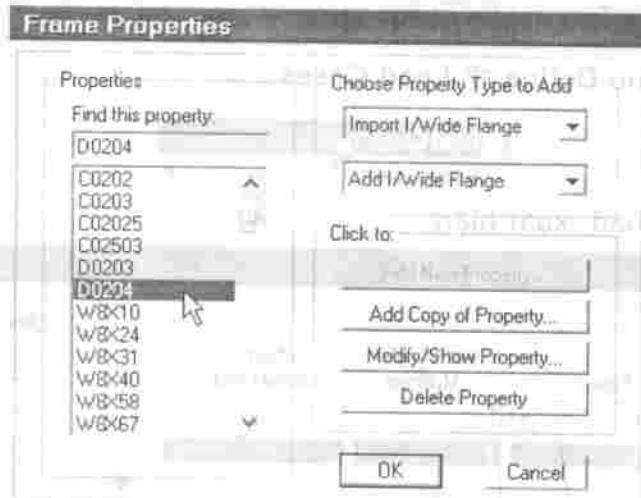
Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



1. Click chọn tên mặt cắt cần gán (D0203)
2. Click OK để đóng hộp thoại Frame Properties
3. Click chọn các phần tử dầm 14, 16, 18, 20
5. Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ

Hộp thoại Frame Properties xuất hiện

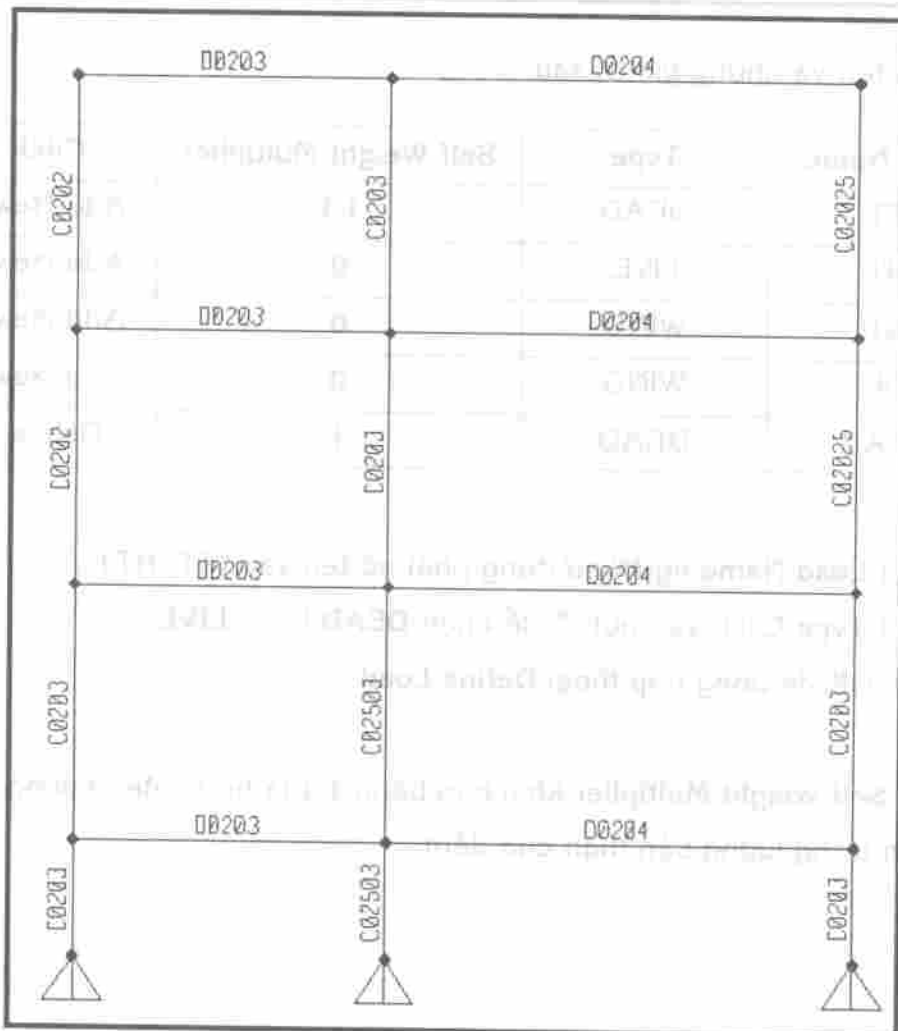
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



6. Click chọn tên mặt cắt cần gán (D0204)

7. Click **OK** để đóng hộp thoại Frame Properties.

Thực hiện tương tự cho các phần tử cột



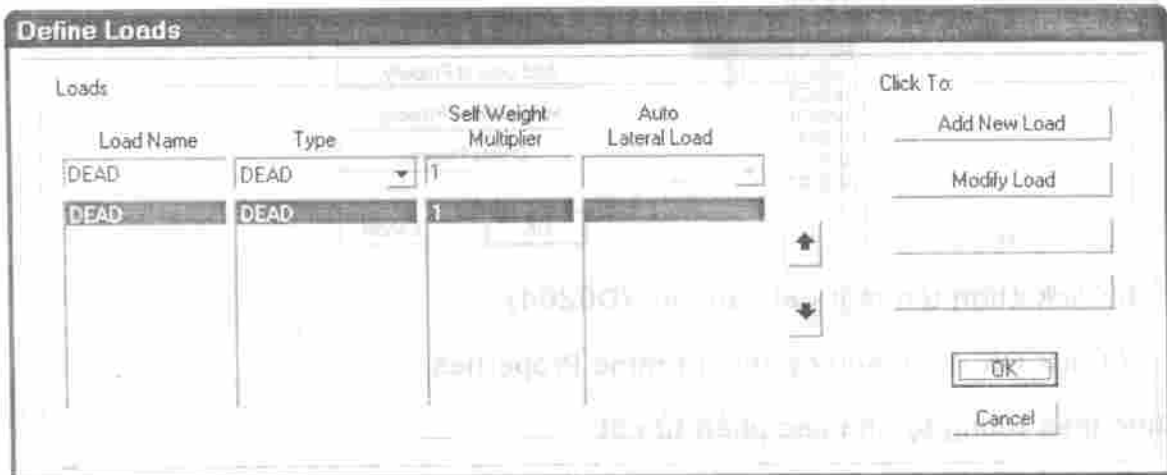
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

BƯỚC 6 : ĐỊNH NGHĨA LOẠI TẢI TRỌNG

1. Click vào menu Define ⇒ Load Cases...



Hộp thoại Define Load xuất hiện



2. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Name	Type	Self Weight Multiplier	Click vào
TT	DEAD	1.1	Add New Load
HT	LIVE	0	Add New Load
GT	WIND	0	Add New Load
GP	WIND	0	Add New Load
DEAD	DEAD	1	Delete Load

⊕ **Chú ý:**

Tại cột Load Name người sử dụng phải gõ tên vào (TT, HT1...)

Tại cột Type Click vào nút ▾ để chọn DEAD hoặc LIVE...

3. Click OK để đóng hộp thoại Define Load


⊕ **Chú ý:**

Tại cột Self Weight Multiplier khai báo bằng 1.1 là hệ số để chương trình tính đến trọng lượng bản thân của dầm

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

BƯỚC 7 : GÁN TẢI TRỌNG CHO KẾT CẤU

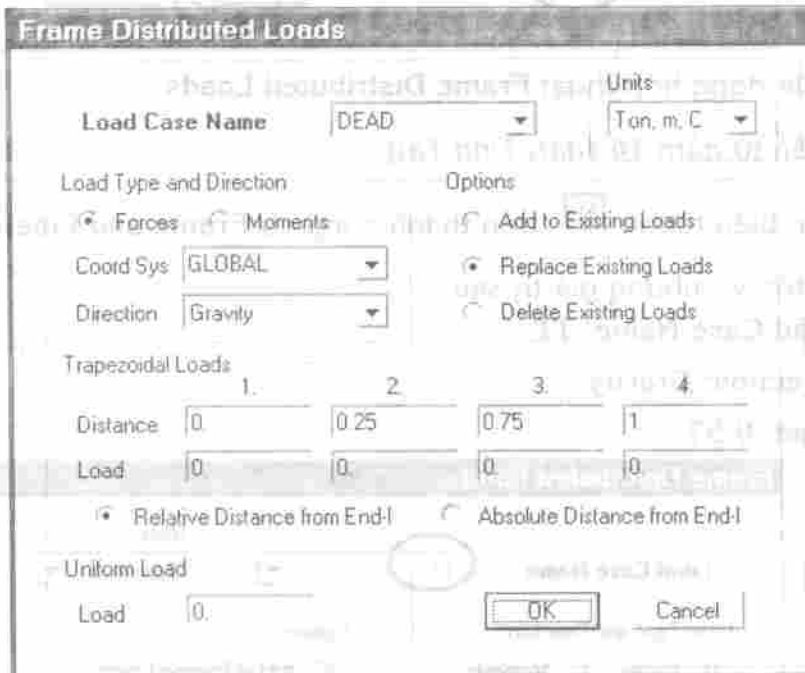
❖ GÁN TÍNH TẢI

1. Click chọn phần tử dầm 13 (gán Tính Tải)
2. Click vào menu **Assign** → **Frame/Cable/Tendon Loads** → **Distributed ...**


Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**



Hộp thoại **Frame Distributed Loads** xuất hiện



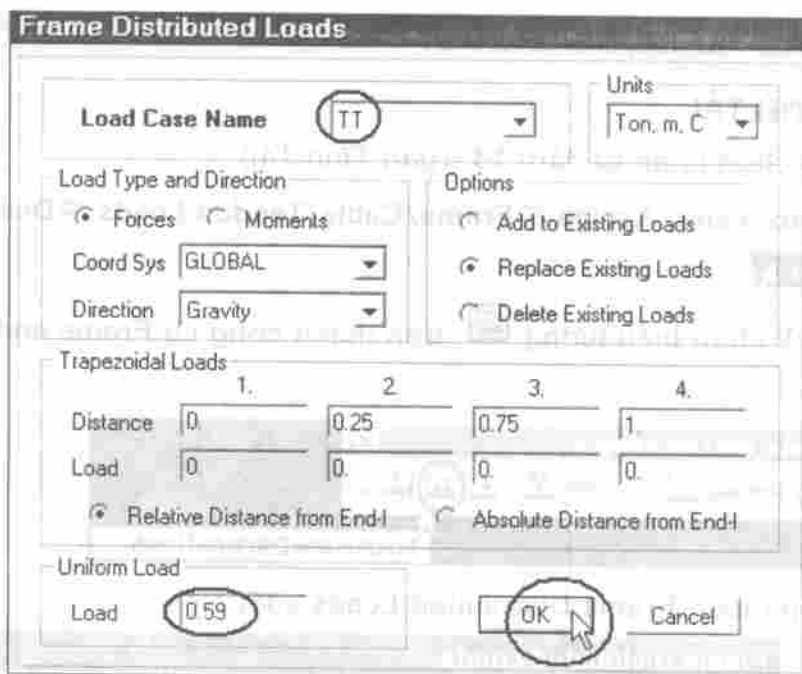
3. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: TT

Direction: Gravity


Load: 0.59

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



4. Click OK để đóng hộp thoại **Frame Distributed Loads**

5. Chọn phần tử dầm 14 (gán Tĩnh Tải)

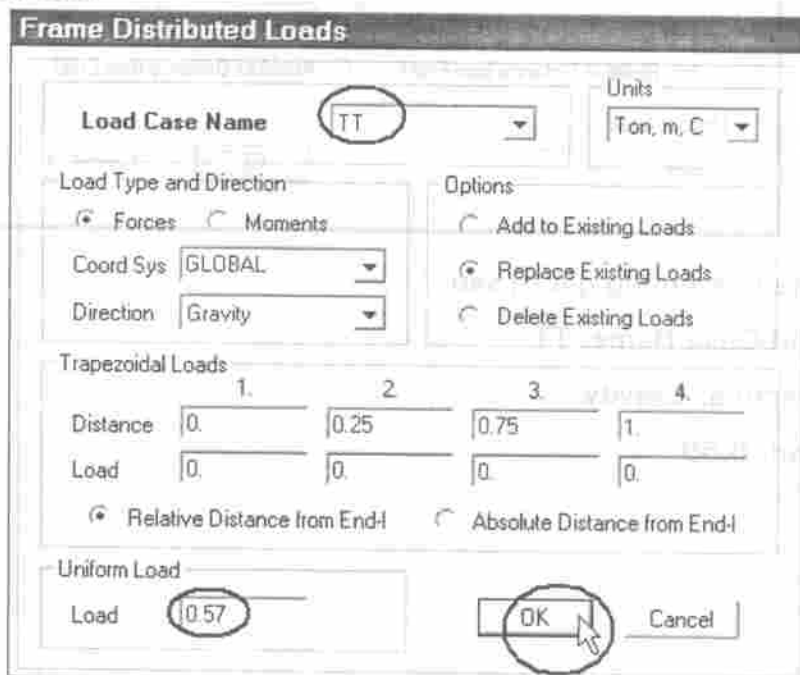
6. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

7. Khai báo tên và những giá trị sau

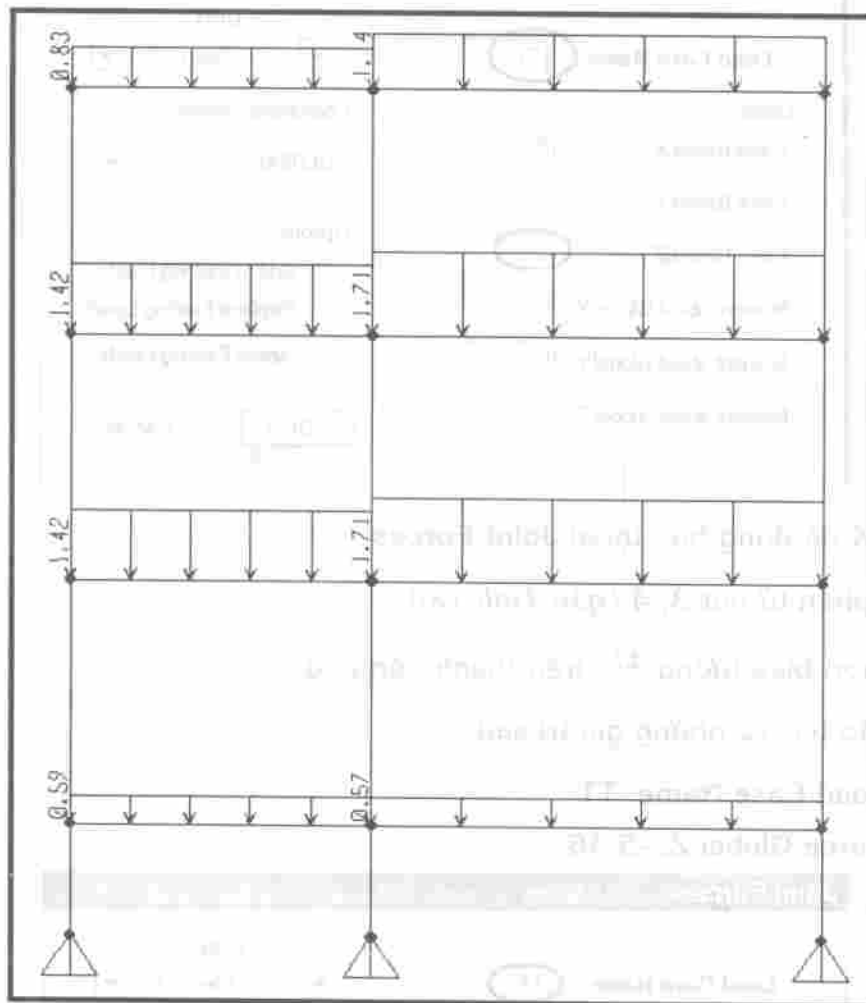
Load Case Name: TT

Direction: Gravity

Load: 0.57




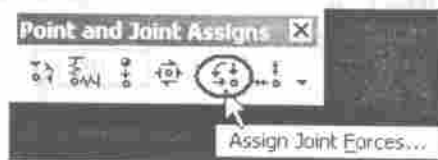
Thực hiện tương tự cho các phần tử dầm còn lại



8. Chọn phần tử nút 2, 7, 12 (gán Tĩnh Tải)

9. Click vào menu **Assign** ⇒ **Joint Loads** ⇒ **Forces ...**

Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Point and Joint Assigns**

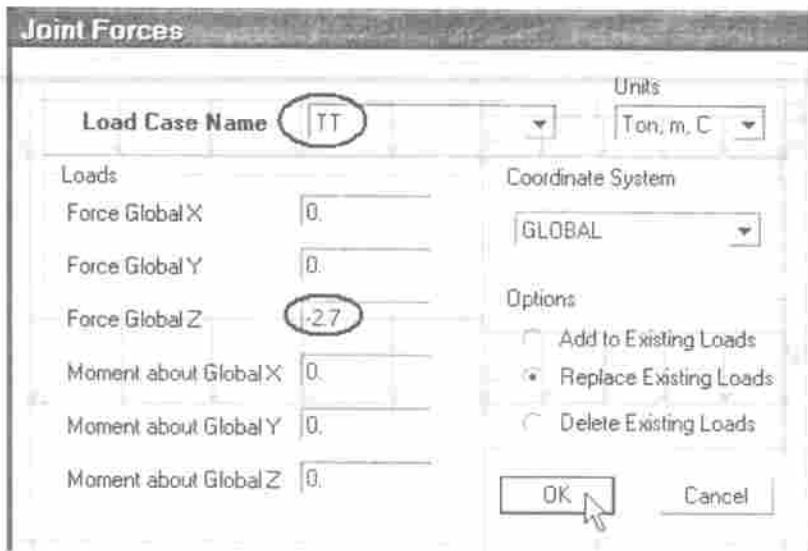



10. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: TT

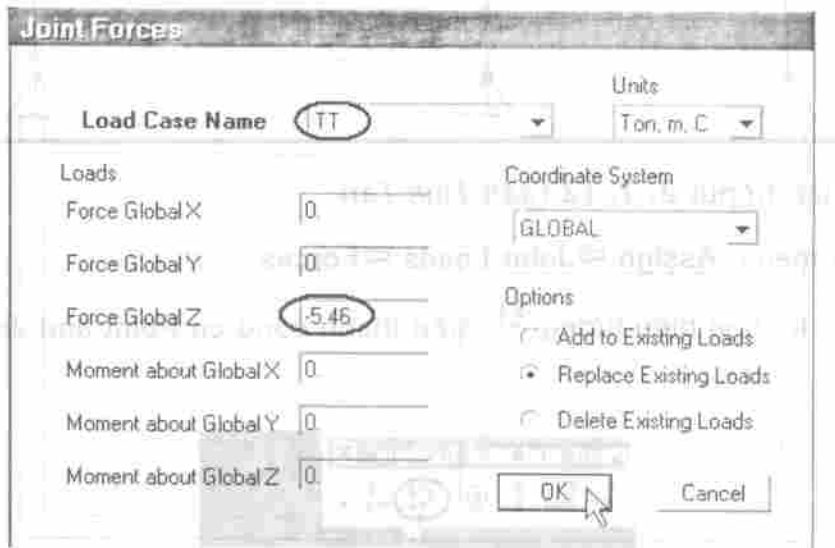
Force Global Z: -2.7

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



11. Click OK để đóng hộp thoại Joint Forces
12. Chọn phần tử nút 3, 4 (gán Tĩnh Tải)
13. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ
14. Khai báo tên và những giá trị sau

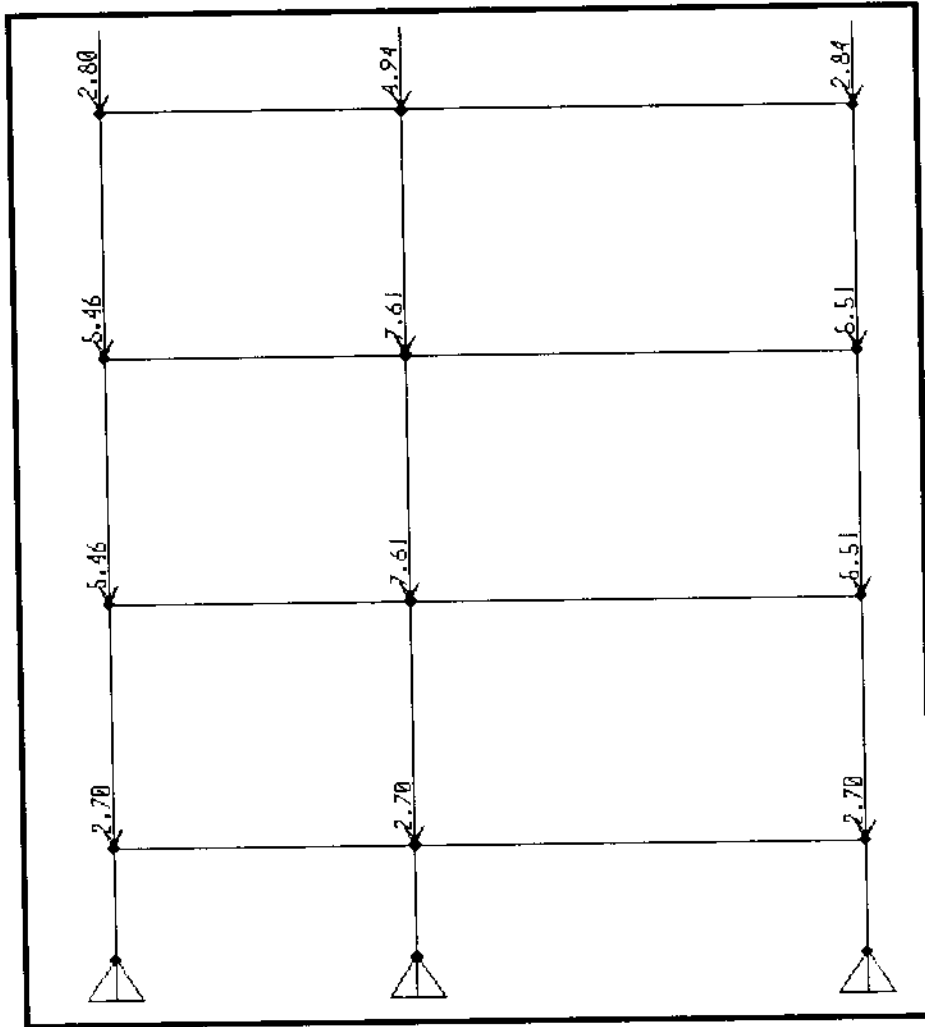
Load Case Name: TT
Force Global Z: -5.46



15. Click OK để đóng hộp thoại Joint Forces

Thực hiện tương tự cho các phần tử nút còn lại

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)




❖ **GÁN HOẠT TẢI**

Hoạt tải được gán tương tự như tĩnh tải

❖ **GÁN GIÓ TRÁI**

1. Chọn phần tử cột 4

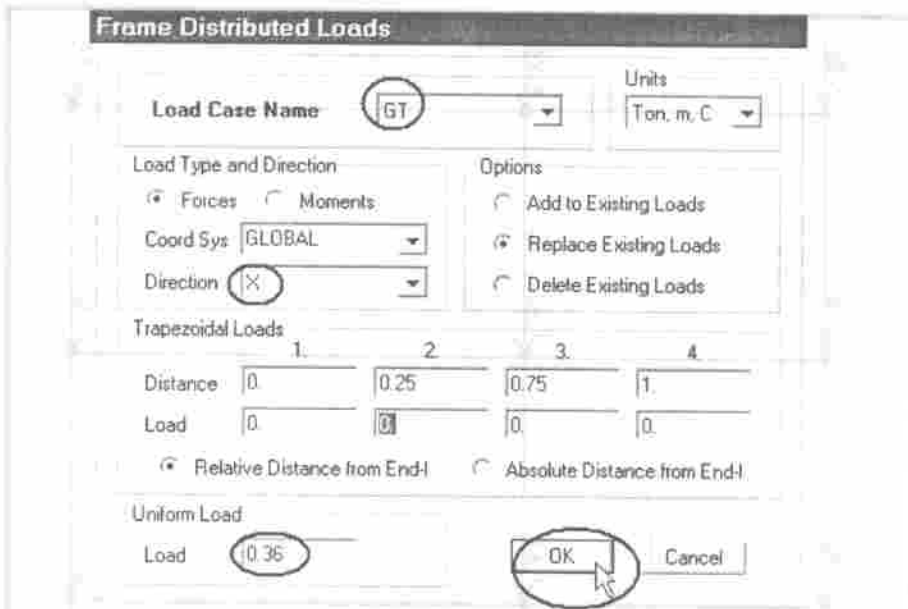
2. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

3. Khai báo tên và những giá trị sau

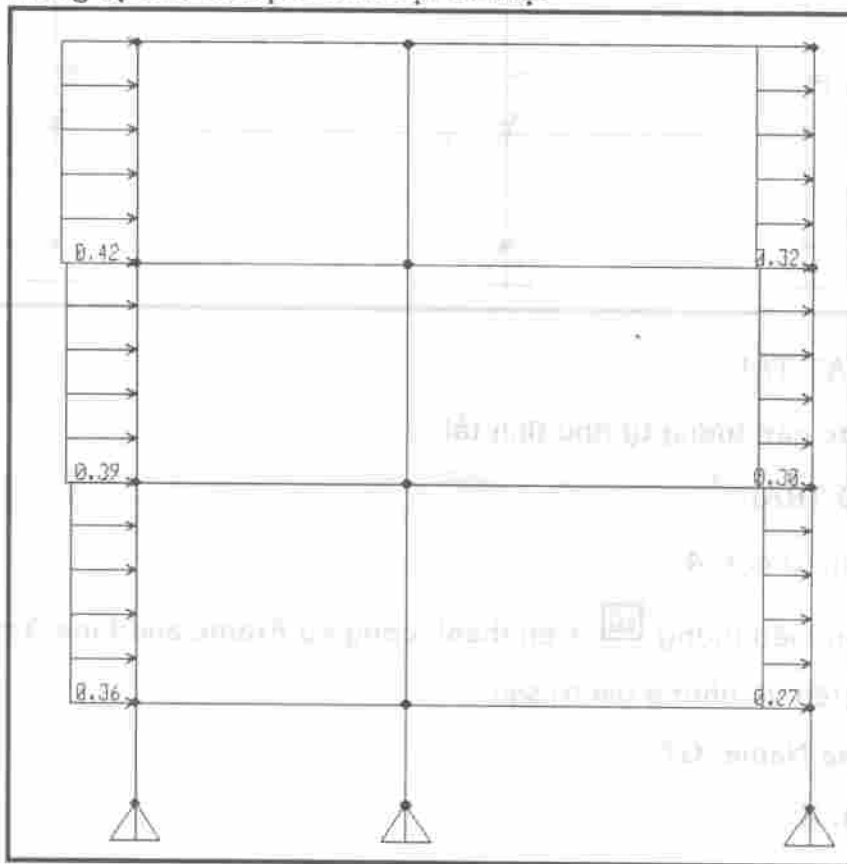
Load Case Name: GT

Direction: X


Load: 0.36



4. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads
Thực hiện tương tự cho các phần tử cột còn lại



❖ GÁN GIÓ PHẢI

1. Chọn phần tử cột 4
2. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ Frame and Line Assigns

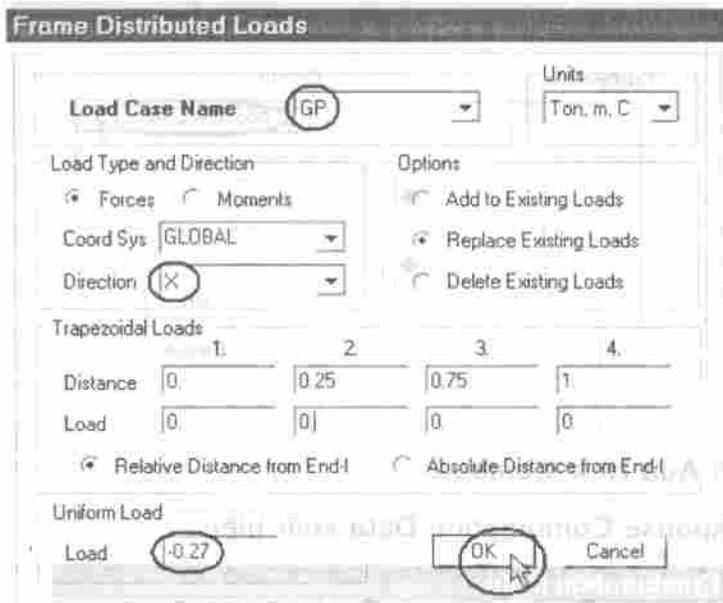
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

3. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: GP

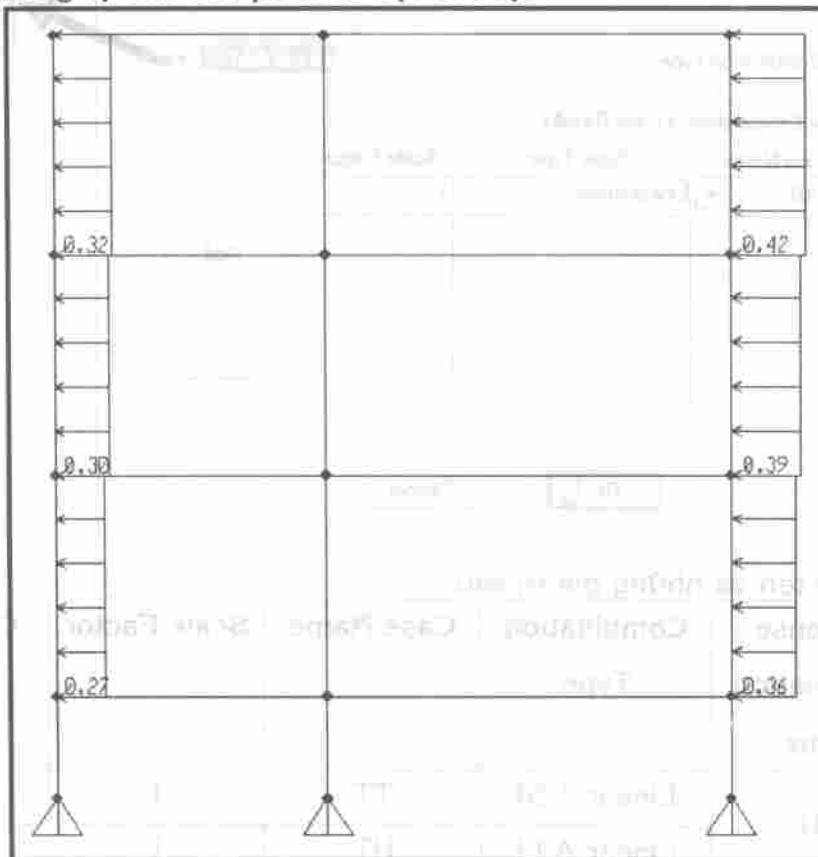
Direction: X

Load: -0.27



4. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads

Thực hiện tương tự cho các phần tử cột còn lại



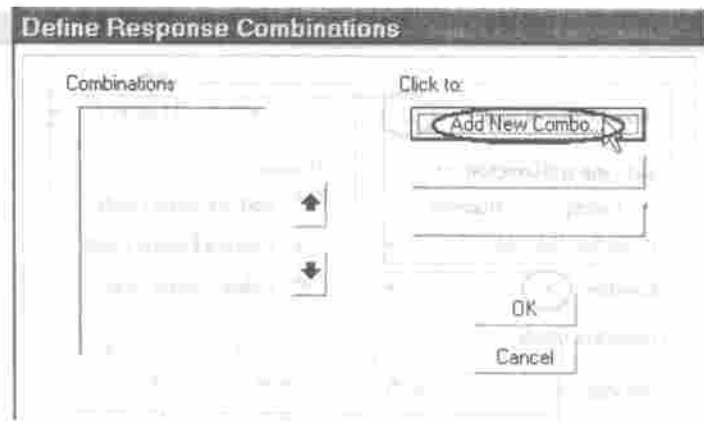
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

BƯỚC 8 : TỔ HỢP TẢI TRỌNG VÀ BIỂU ĐỒ BAO NỘI LỰC

1. Click vào menu Define ⇒ Combinations...

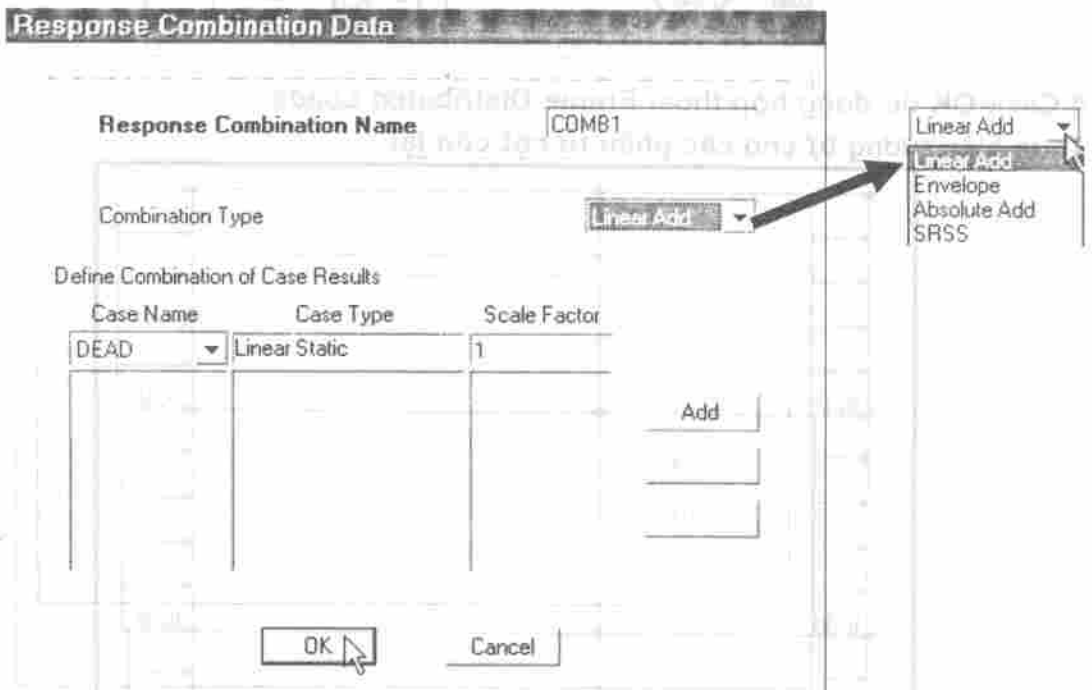


Hộp thoại Define Response Combinations xuất hiện



2. Click chọn Add New Combo...

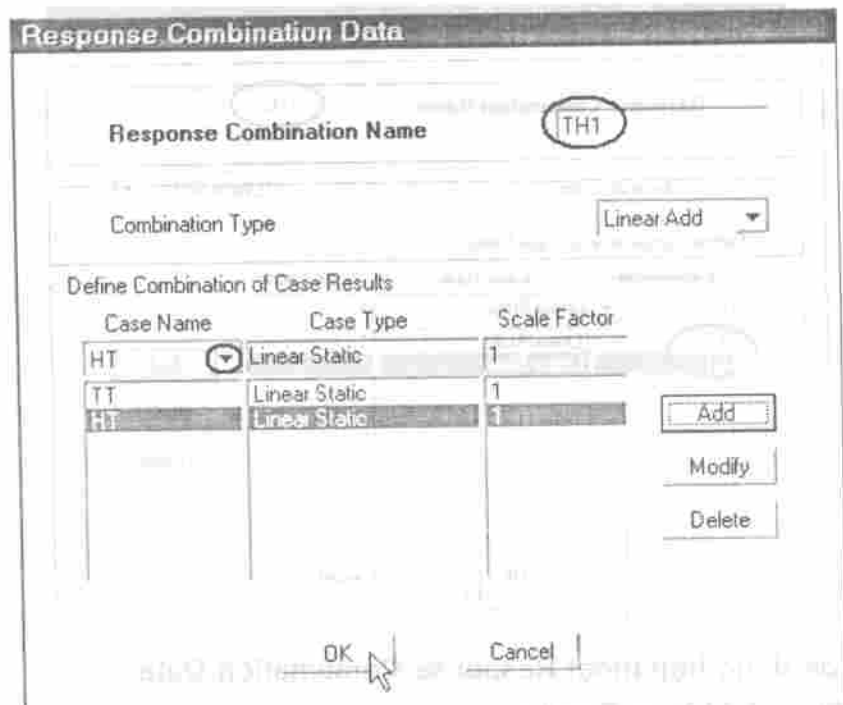
Hộp thoại Response Combination Data xuất hiện



3. Khai báo tên và những giá trị sau

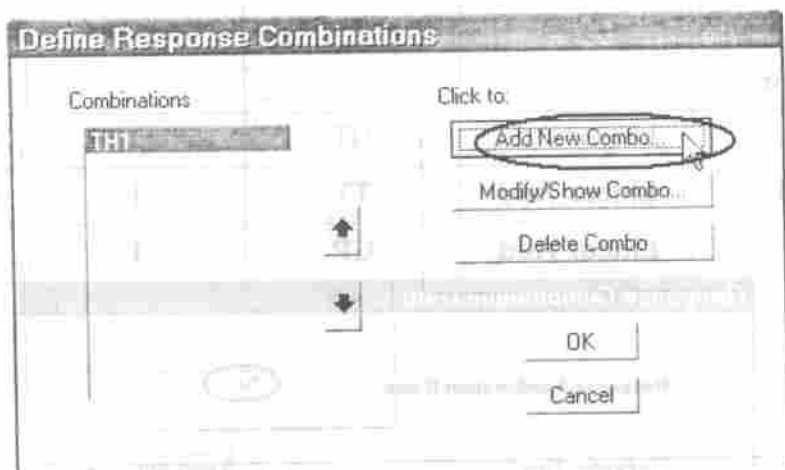
Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH1	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	HT	1	Add

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



4. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

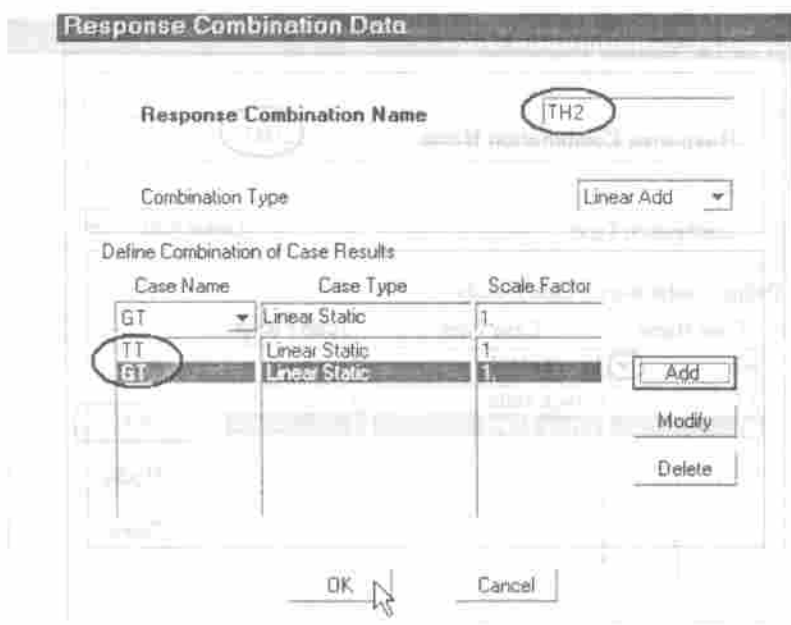
5. Tiếp tục Click Add New Combo...



5. Khai báo tên và những giá trị sau

Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH2	Linear Add	HT	1	Delete
	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	GT	1	Add

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

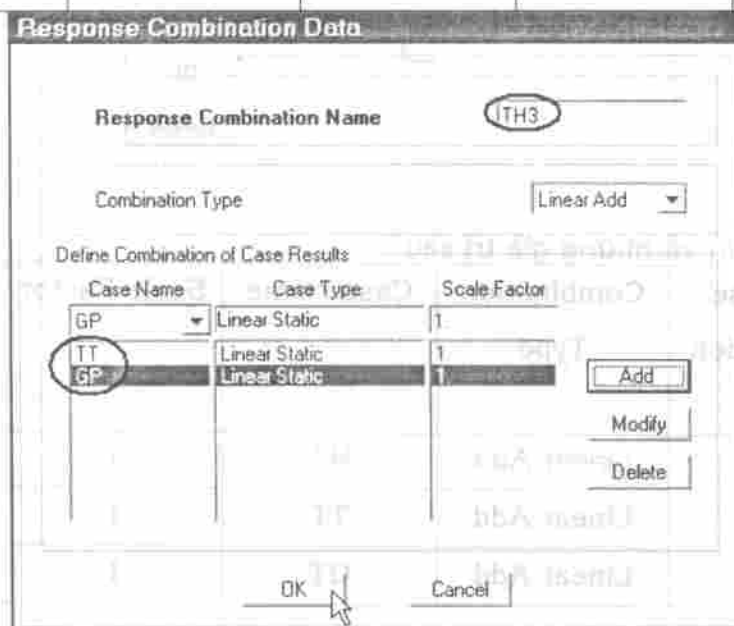


7. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

8. Tiếp tục Click Add New Combo...

9. Khai báo tên và những giá trị sau.

Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH3	Linear Add	GT	1	Delete
	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	GP	1	Add



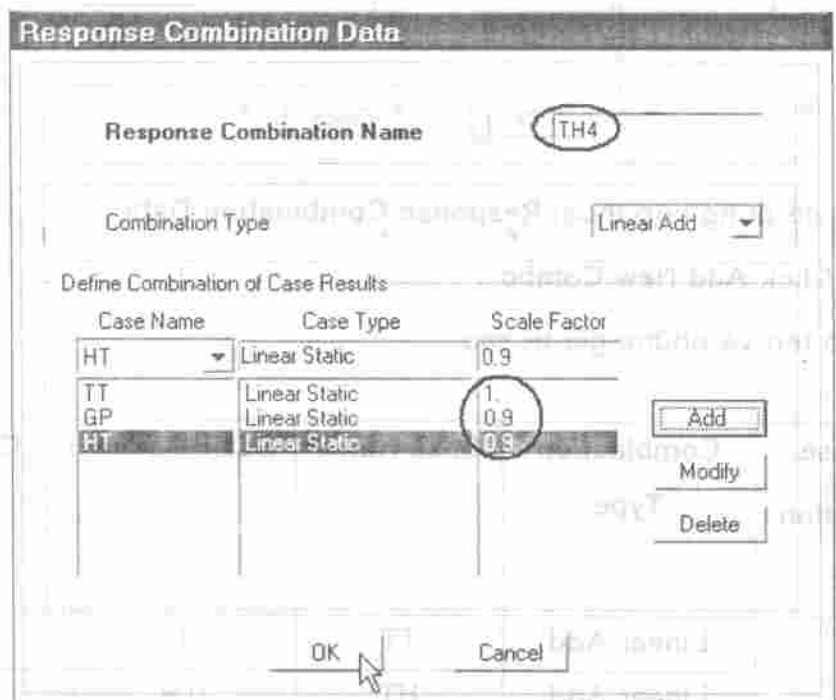
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

10. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

11. Tiếp tục Click Add New Combo...

12. Khai báo tên và những giá trị sau

Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH4	Linear Add	GP	0.9	Modify
	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	HT	0.9	Add



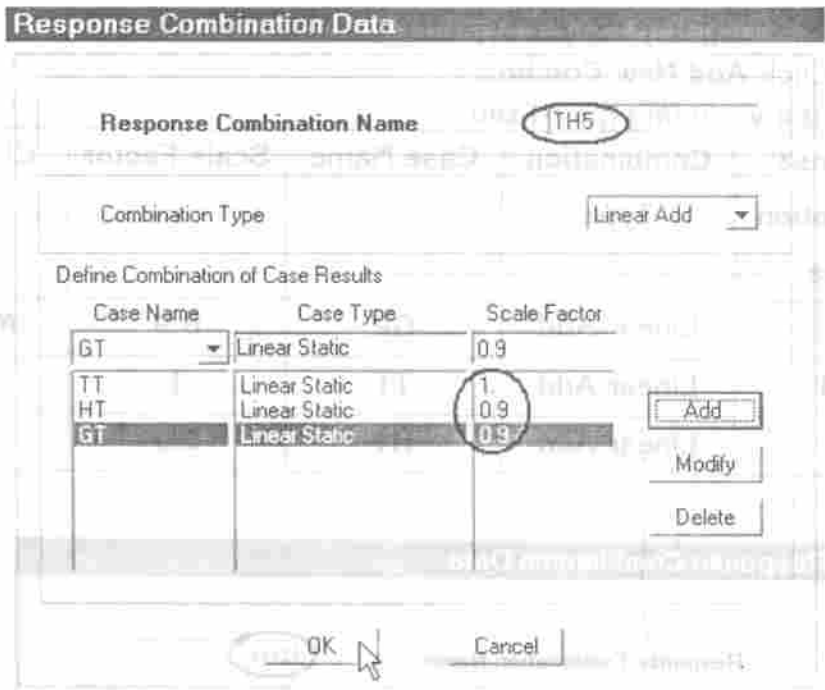
13. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

14. Tiếp tục Click Add New Combo...

15. Khai báo tên và những giá trị sau

Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH5	Linear Add	GP	0.9	Delete
	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	GT	0.9	Add

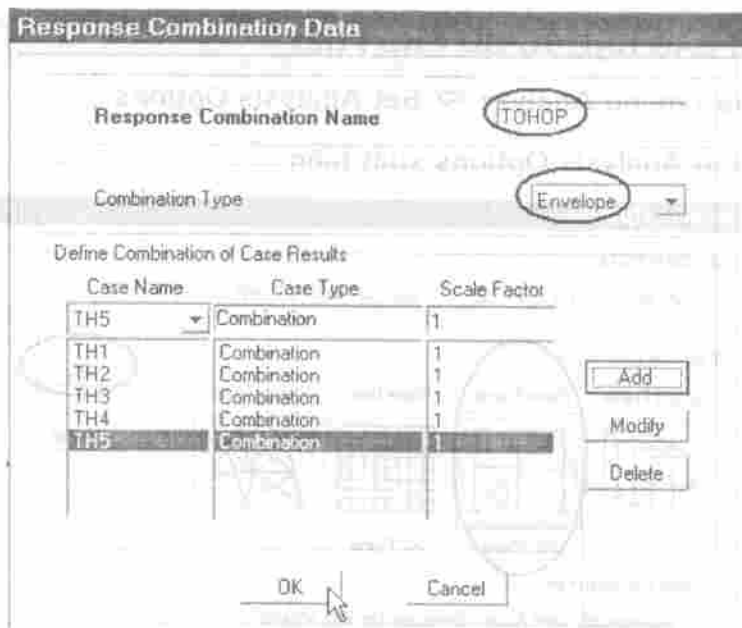
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



- 16. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data
- 17. Tiếp tục Click Add New Combo...
- 18. Khai báo tên và những giá trị sau

Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TOHOP	Linear Add	TT	1	Delete
	Linear Add	HT	0.9	Delete
	Linear Add	GT	0.9	Delete
	Envelope	TH1	1	Add
	Envelope	TH2	1	Add
	Envelope	TH3	1	Add
	Envelope	TH4	1	Add
	Envelope	TH5	1	Add

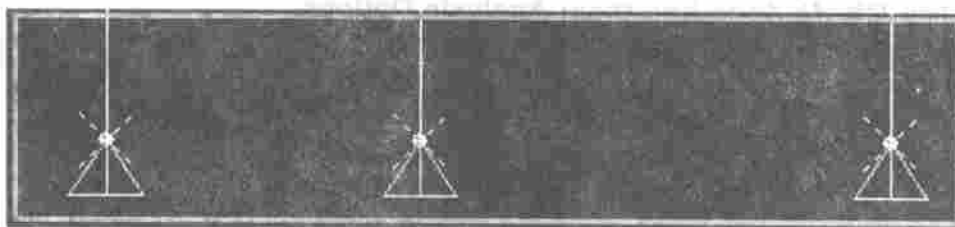
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



19. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Response Combination Data và Define Response Combinations

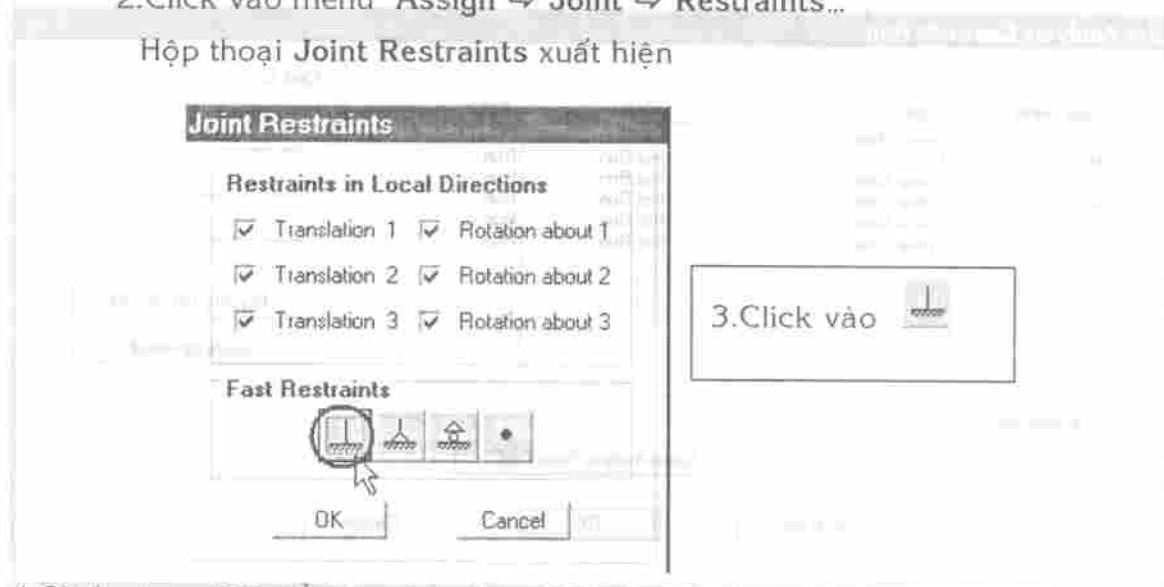
BƯỚC 9 : GÁN ĐIỀU KIỆN BIÊN CHO KẾT CẤU

1. Click chọn các phần tử nút 1,6,11



2. Click vào menu Assign ⇒ Joint ⇒ Restraints...

Hộp thoại Joint Restraints xuất hiện



3. Click vào 

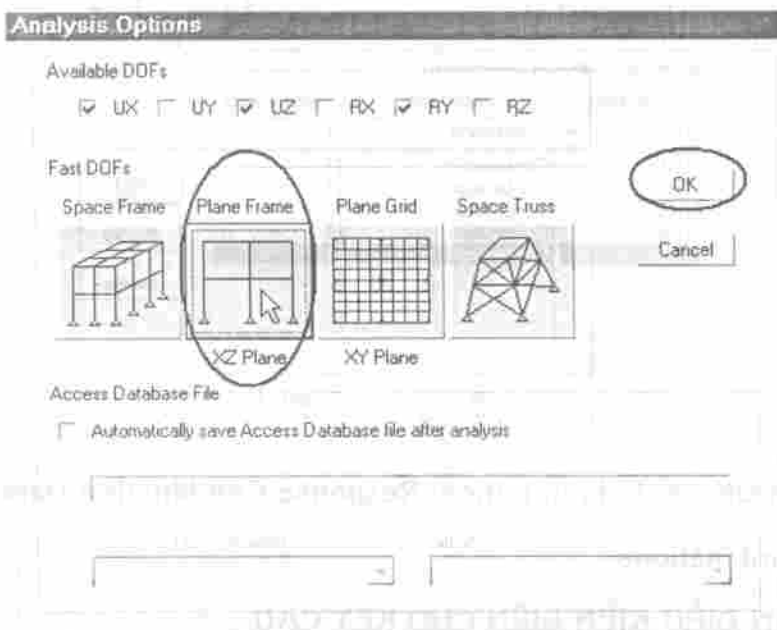
4. Click chọn OK để đóng hộp thoại Joint Restraints

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

BƯỚC 10 : KHAI BÁO BẬC TỰ DO CHO PHÉP

1. Click vào menu **Analyze** ⇨ **Set Analysis Options...**

Hộp thoại **Analysis Options** xuất hiện



2. Click chọn **Plane Frame**

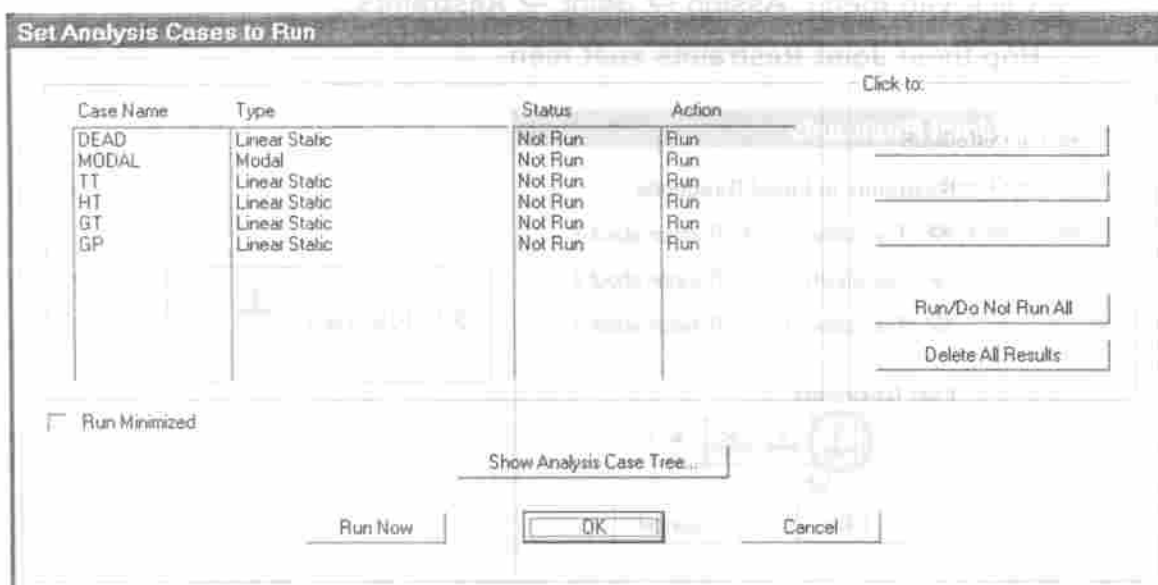
3. Click **OK** để đóng hộp thoại **Analysis Options**

BƯỚC 11 : THỰC HIỆN TÍNH TOÁN

1. Click vào menu **Analyze** ⇨ **Run Analysis**

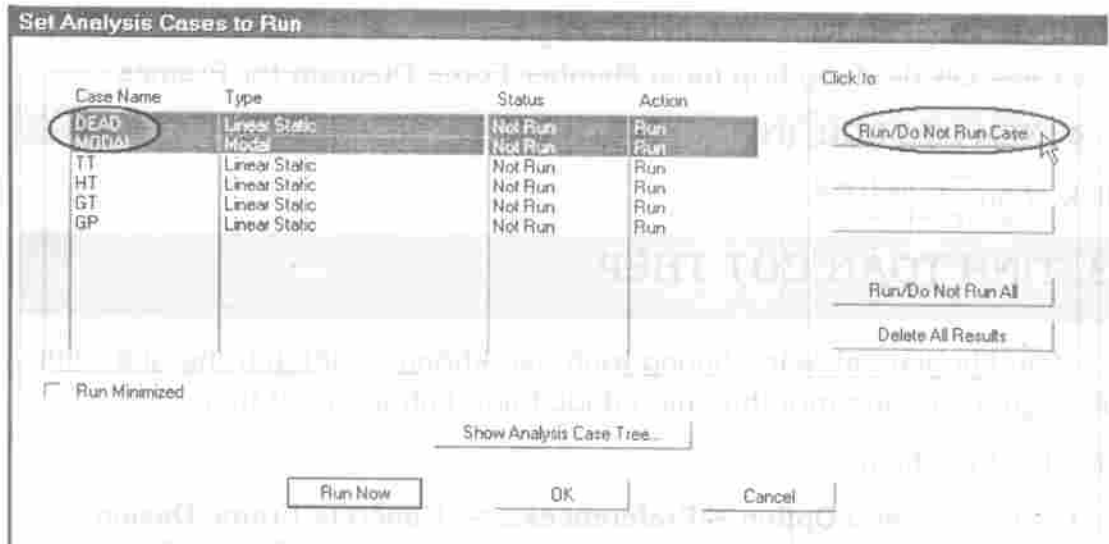
Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ

Hộp thoại **Set Analysis Cases to Run** xuất hiện



2. Nhấn **Shift** + **Trái chuột** để chọn **DEAD** và **MODAL**

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



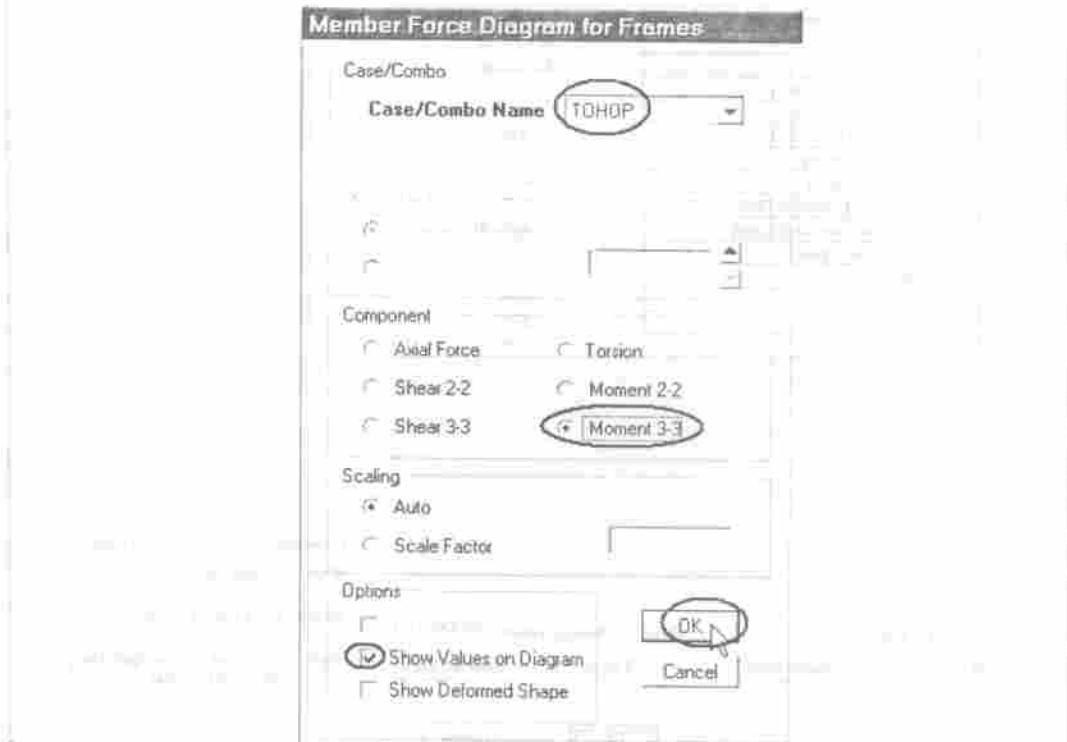
3. Click chọn Run/Do Not Run Case
4. Click Run Now
5. Click OK để đóng hộp thoại Analysis Complete

BƯỚC 11 : XEM KẾT QUẢ

❖ XEM MÔMEN (M)

1. Click vào menu Display ⇒ Show Forces/Stresses ⇒ Frames/Cables...
Hoặc Click chọn biểu tượng trên thanh công cụ Display

Hộp thoại Member Force Diagram for Frames xuất hiện



2. Tại dòng Case/Combo Name Click chọn TOHOP
3. Click chọn Moment 3-3

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

- 4. Click chọn Show Values on Diagram
- 5. Click OK để đóng hộp thoại Member Force Diagram for Frames

❖ XEM LỰC DỌC (N)

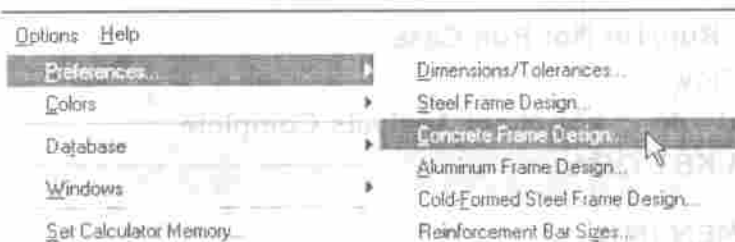
Click chọn Axial Force

3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP

Sau khi giải bài toán chương trình báo không có lỗi gì trong quá trình giải. Người sử dụng mới thực hiện được bước tính toán cốt thép

Thao tác thực hiện:

- 1. Click vào menu Option ⇒ Preferences... ⇒ Concrete Frame Design...



Hộp thoại Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-02 xuất hiện

Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-02

Item	Value
1 Design Code	ACI 318-02
2 Time History Design	Envelopes
3 Number of Interaction Curves	24
4 Number of Interaction Points	11
5 Consider Minimum Eccentricity	Yes
6 Seismic Design Category	0
7 Phi (Tension Controlled)	0.9
8 Phi (Compression Controlled Tied)	0.65
9 Phi (Compression Controlled Spiral)	0.7
10 Phi (Shear and/or Torsion)	0.75
11 Phi (Shear Seismic)	0.6
12 Phi (Joint Shear)	0.85
13 Pattern Live Load Factor	0.75
14 Utilization Factor Limit	0.95

Item Description

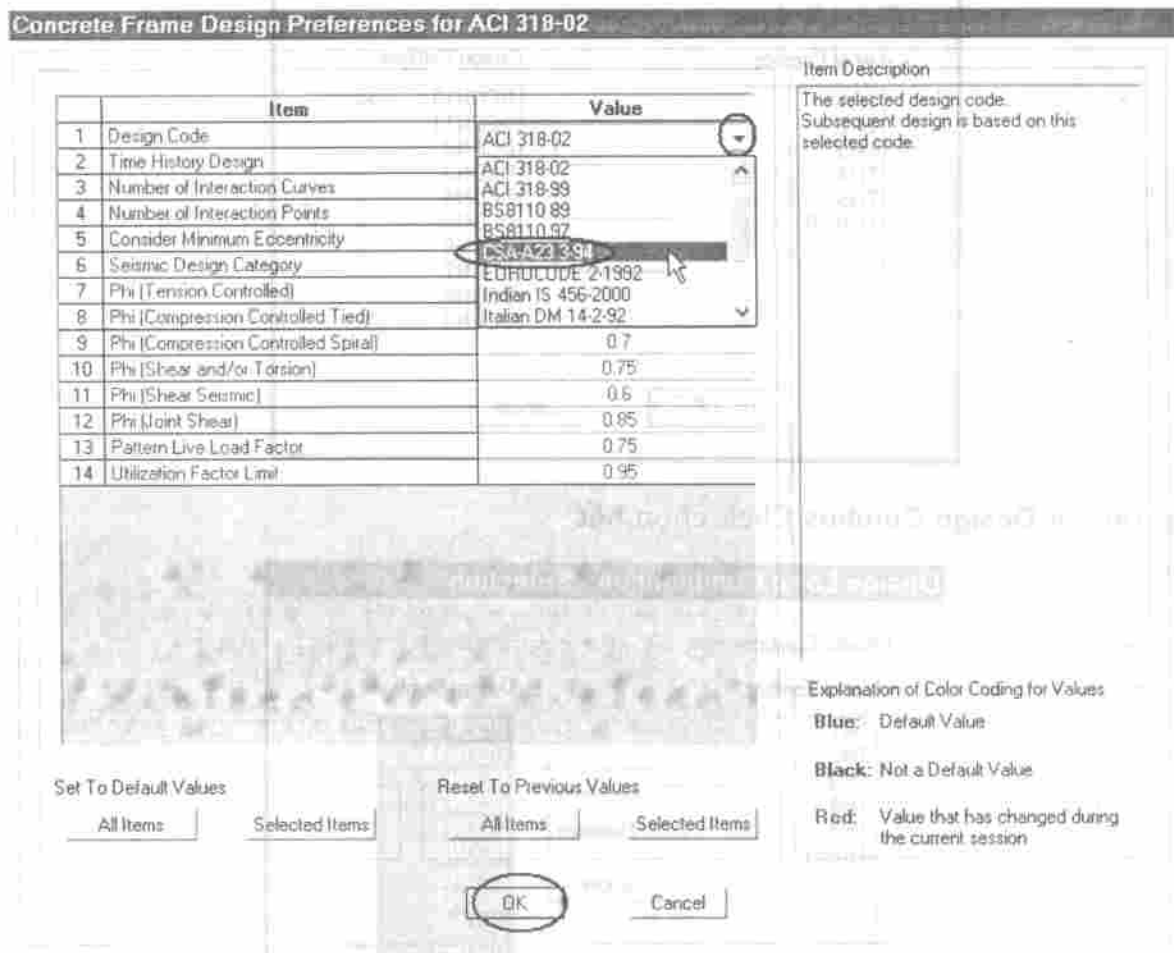
Explanation of Color Coding for Values:
 Blue: Default Value
 Black: Not a Default Value
 Red: Value that has changed during the current session.

Set To Default Values: All Items, Selected Items
 Reset To Previous Values: All Items, Selected Items

OK, Cancel

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

2. Tại dòng **ACI 318-02** Click vào nút  chọn tiêu chuẩn **CSA-A23.3-94**

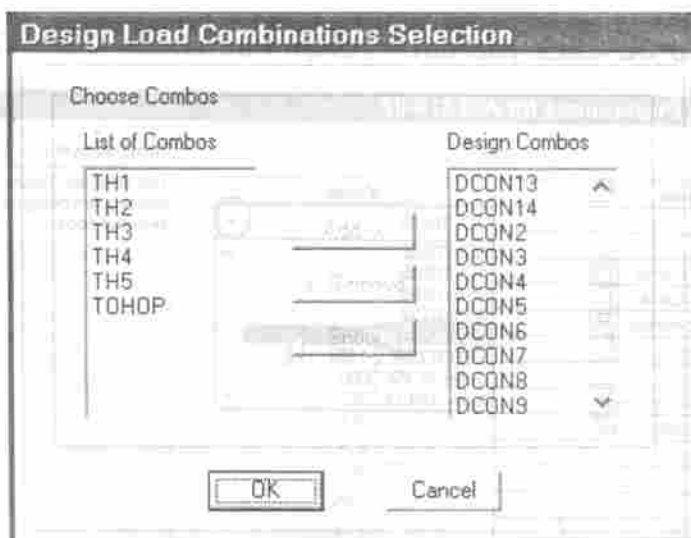


3. Click **OK** để đóng hộp thoại **Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-02**

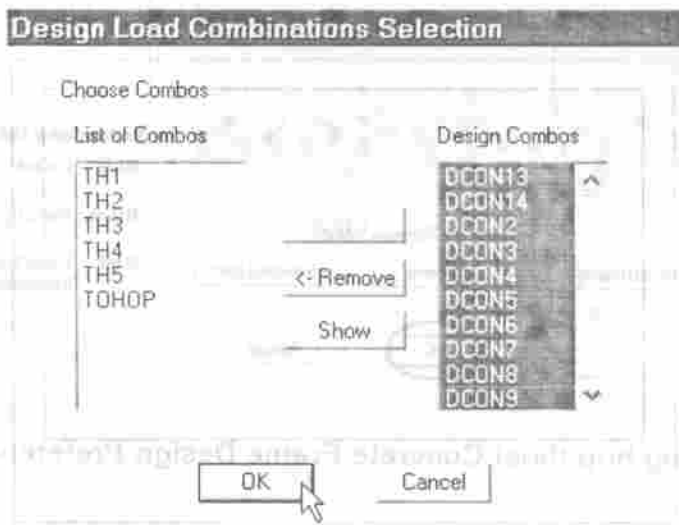
4. Click vào menu **Design** ⇒ **Concrete Frame Design** ⇒ **Select Design Combos...**



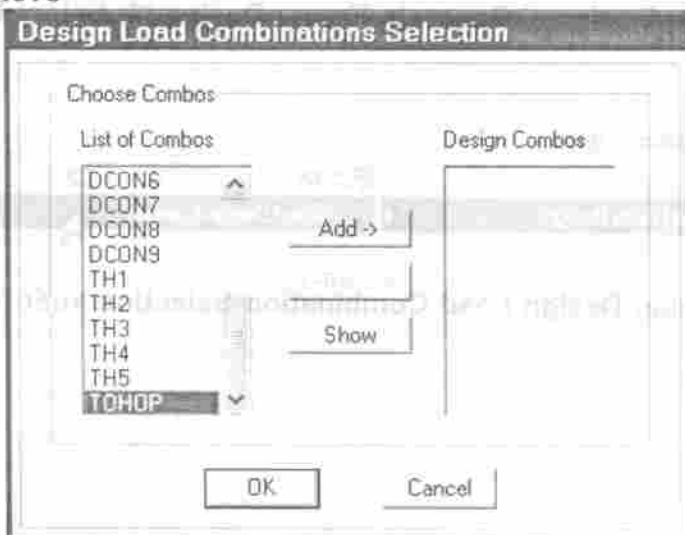
CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



5. Tại cột Design Combos Click chọn hết

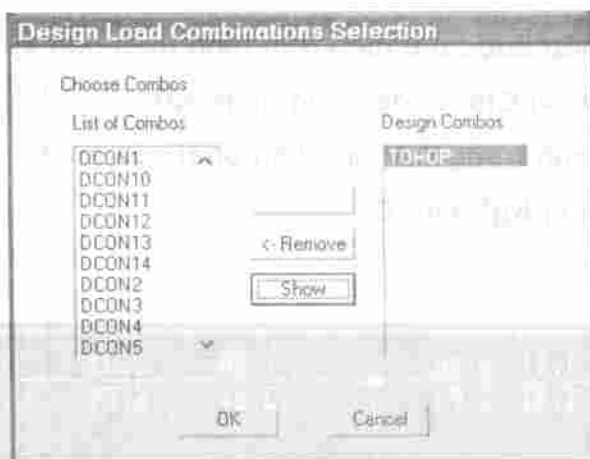


6. Click vào Remove



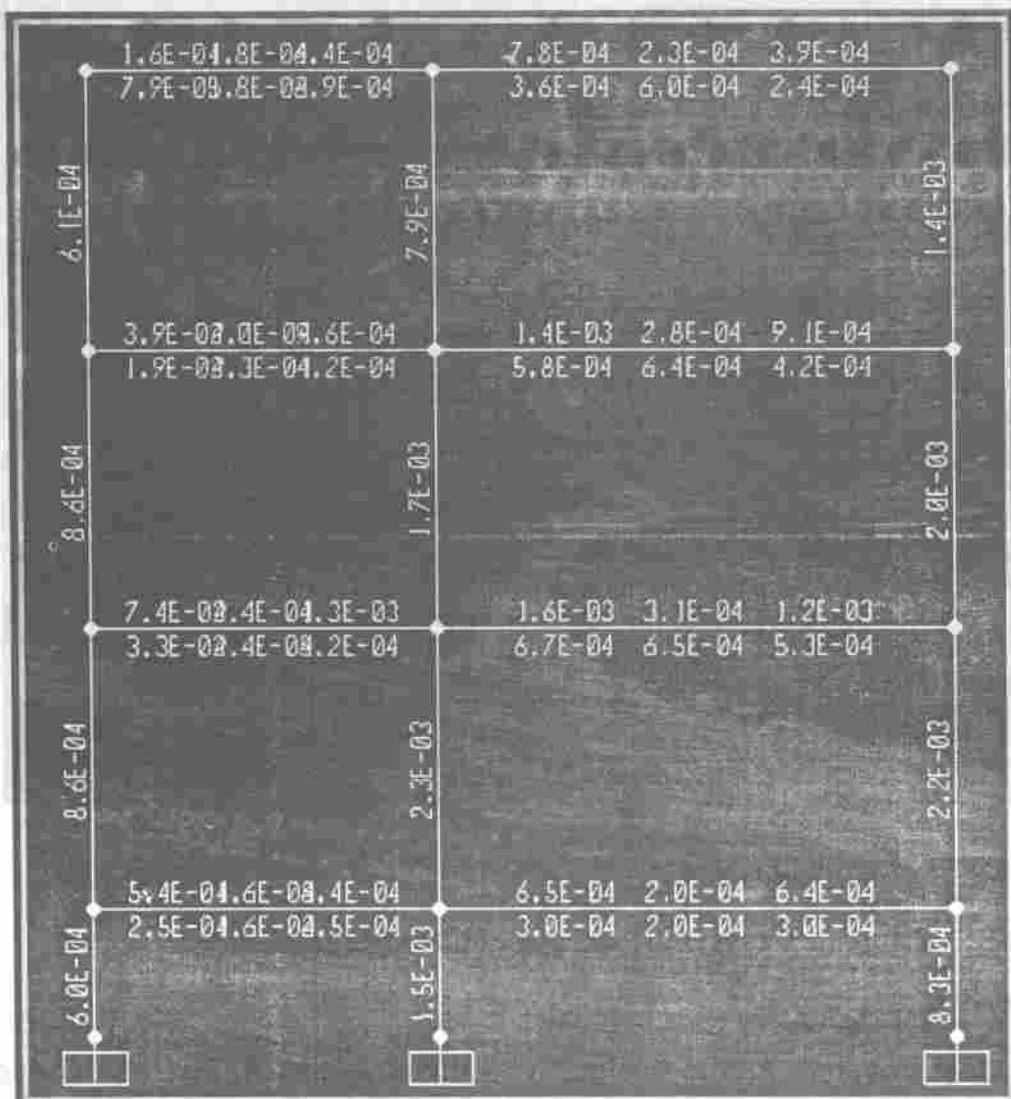
7. Tại cột List of Combos Click chọn TOHOP sau đó click Add

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



8. Click OK để đóng hộp thoại Design Load Combination Selection

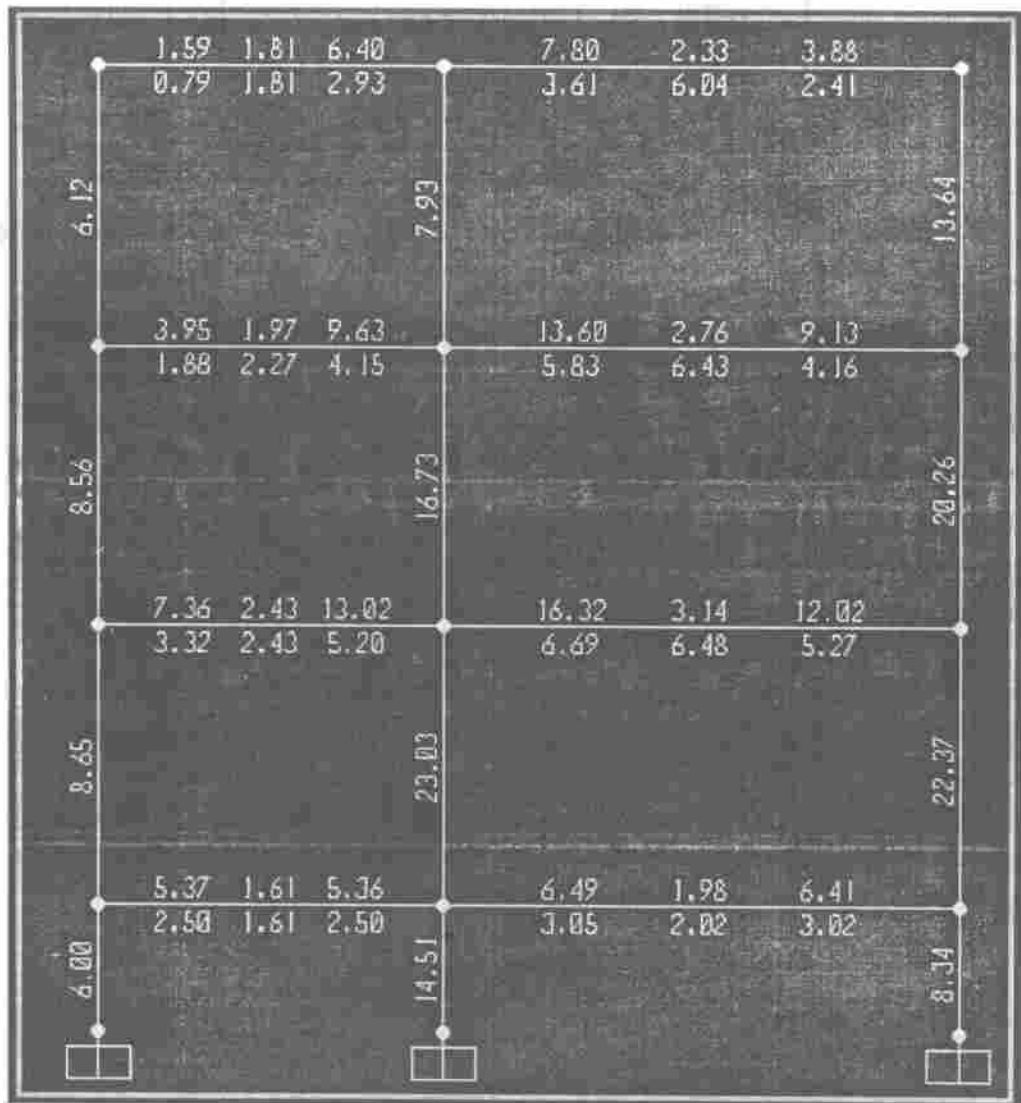
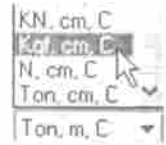
9. Click vào menu Design ⇒ Concrete Frame Design ⇒ Start Design/Check of Structure



CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

Diện tích cốt thép được thể hiện trên hình theo đơn vị m. Người sử dụng nên chuyển sang đơn vị Cm để dễ dàng quan sát

10. Rê chuột đến thanh trạng thái góc bên phải của màn hình Click chọn đơn vị Kgf, cm, C



11. Click chọn các phần tử cột

12. Click vào menu Design ⇨ Concrete Frame Design ⇨ View/Revise Overwrites...

Hộp thoại Concrete Frame Design Overwrites for CSA-A23.3-94 xuất hiện

13. Khai báo tên và những giá trị sau

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

Effective Length Factor (K Major): 0.69

Effective Length Factor (K Minor): 0.69

Concrete Frame Design Overwrites for CSA-A23.3-94

Item	Value
1 Current Design Section	Program Determined
2 Framing Type	Program Determined
3 Live Load Reduction Factor	Program Determined
4 Unbraced Length Ratio (Major)	Program Determined
5 Unbraced Length Ratio (Minor)	Program Determined
6 Effective Length Factor (K Major)	0.69
7 Effective Length Factor (K Minor)	0.69
8 Moment Coefficient (Cm Major)	Program Determined
9 Moment Coefficient (Cm Minor)	Program Determined
10 NonSway Moment Factor(Db Major)	Program Determined
11 NonSway Moment Factor(Db Minor)	Program Determined
12 Sway Moment Factor(Ds Major)	Program Determined
13 Sway Moment Factor(Ds Minor)	Program Determined

Item Description

Explanation of Color Coding for Values

- Blue:** All selected items are program determined
- Black:** Some selected items are user defined
- Red:** Value that has changed during the current session.

Set To Prog Determined (Default) Values Reset To Previous Values

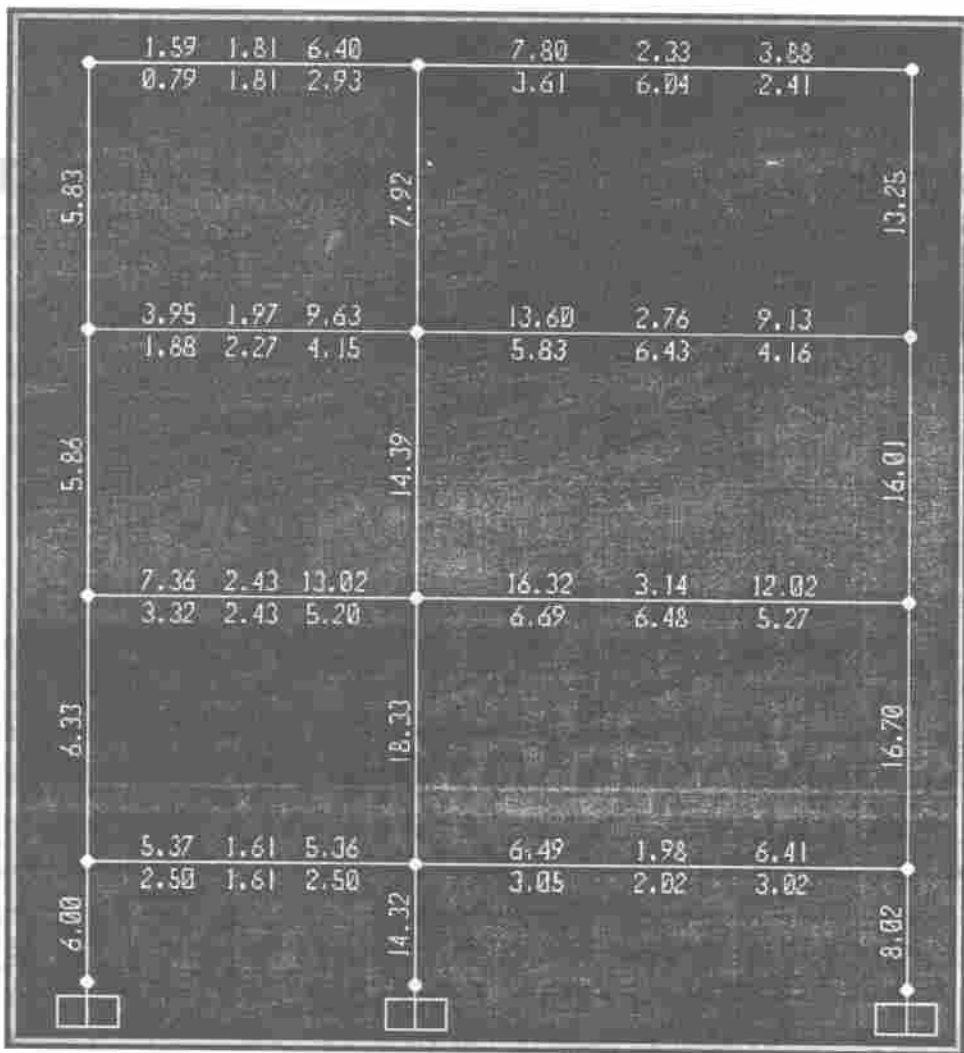
All Items Selected Items All Items Selected Items

OK Cancel

14. Click OK để đóng hộp thoại Concrete Frame Design Overwrites for CSA-A23.3-94

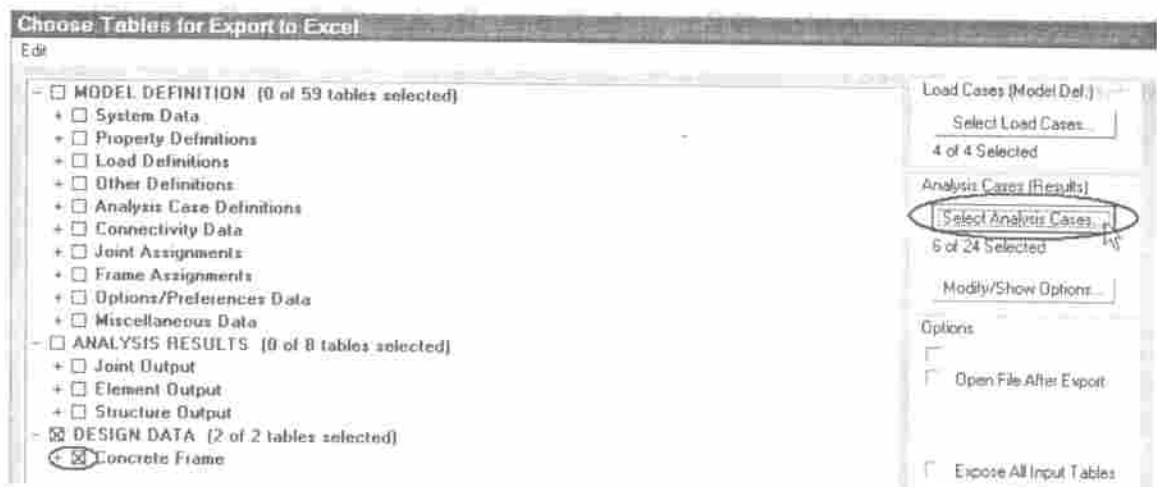
15. Click vào menu Design ⇨ Concrete Frame Design ⇨ Start Design/Check of Structure

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



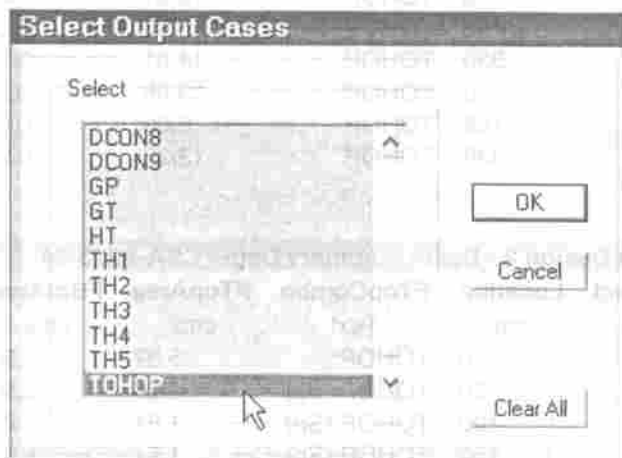
Xuất Kết Quả Cốt Thép Vừa Thiết Kế Ra File Text

1. Click vào menu File ⇒ Export ⇒ SAP2000 Ms Excel Spreadsheet.xls File...



CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

2. Click chọn Concrete Frame
3. Click Select Analysis Cases...



4. Click chọn TOHOP
5. Click 2 lần Ok để đóng hộp thoại Select Output Cases và Choose Tables for Export to Excel

TABLE: Concrete Design 1 - Column Summary Data - CSA-A233-94

Frame	DesignSect	Location	PMMCombo	PMMArea	VMajRebar	VMinRebar
Text	Text	cm	Text	cm ²	cm ² /cm	cm ² /cm
1	C0203	0	TOHOP	6.00	0.24	0.15
1	C0203	75	TOHOP	6.00	0.00	0.00
1	C0203	150	TOHOP	6.00	0.24	0.15
4	C0203	0	TOHOP	6.33	0.24	0.15
4	C0203	165	TOHOP	6.00	0.00	0.00
4	C0203	330	TOHOP	6.00	0.24	0.15
7	C0202	0	TOHOP	5.86	0.19	0.19
7	C0202	165	TOHOP	4.00	0.00	0.00
7	C0202	330	TOHOP	4.46	0.19	0.19
10	C0202	0	TOHOP	5.83	0.19	0.19
10	C0202	165	TOHOP	4.00	0.00	0.00
10	C0202	330	TOHOP	4.00	0.19	0.19
2	C02503	0	TOHOP	14.32	0.21	0.17
2	C02503	75	TOHOP	8.89	0.00	0.00
2	C02503	150	TOHOP	8.82	0.21	0.17
5	C02503	0	TOHOP	17.21	0.21	0.17
5	C02503	165	TOHOP	7.50	0.00	0.00
5	C02503	330	TOHOP	18.33	0.21	0.17
8	C0203	0	TOHOP	13.50	0.24	0.15
8	C0203	165	TOHOP	6.00	0.00	0.00
8	C0203	330	TOHOP	14.39	0.24	0.15
11	C0203	0	TOHOP	6.00	0.24	0.15
11	C0203	165	TOHOP	6.00	0.00	0.00
11	C0203	330	TOHOP	7.92	0.24	0.15
3	C0203	0	TOHOP	8.02	0.24	0.15
3	C0203	75	TOHOP	6.00	0.00	0.00
3	C0203	150	TOHOP	6.00	0.24	0.15

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

6	C0203	0	TOHOP	14.43	0.24	0.15
6	C0203	165	TOHOP	6.00	0.00	0.00
6	C0203	330	TOHOP	16.70	0.24	0.15
9	C02025	0	TOHOP	16.01	0.22	0.17
9	C02025	165	TOHOP	5.00	0.00	0.00
9	C02025	330	TOHOP	14.91	0.22	0.17
12	C02025	0	TOHOP	13.08	0.22	0.17
12	C02025	165	TOHOP	5.00	0.00	0.00
12	C02025	330	TOHOP	13.25	0.22	0.17

TABLE: Concrete Design 2 - Beam Summary Data - CSA-A233-94

Frame Text	DesignSect Text	Location cm	FTopCombo Text	FTopArea cm2	FBotArea cm2	VRebar cm2/cm
13	D0203	0	TOHOP	5.37	2.50	0.02
13	D0203	50	TOHOP (Sp)	3.26	2.50	0.02
13	D0203	100	TOHOP (Sp)	1.81	2.24	0.02
13	D0203	150	TOHOP (Sp)	1.61	1.81	0.02
13	D0203	200	TOHOP (Sp)	1.61	1.61	0.00
13	D0203	250	TOHOP (Sp)	1.61	1.61	0.02
13	D0203	300	TOHOP (Sp)	1.81	1.81	0.02
13	D0203	350	TOHOP (Sp)	3.15	1.81	0.02
13	D0203	400	TOHOP	5.36	2.50	0.02
15	D0203	0	TOHOP	7.36	3.32	0.03
15	D0203	50	TOHOP (Sp)	3.69	3.32	0.02
15	D0203	100	TOHOP (Sp)	2.43	3.48	0.02
15	D0203	150	TOHOP (Sp)	2.43	3.19	0.02
15	D0203	200	TOHOP (Sp)	2.43	2.43	0.02
15	D0203	250	TOHOP (Sp)	2.43	2.43	0.02
15	D0203	300	TOHOP (Sp)	2.43	2.43	0.02
15	D0203	350	TOHOP (Sp)	6.14	2.43	0.03
15	D0203	400	TOHOP	13.02	5.20	0.04
17	D0203	0	TOHOP	3.95	1.88	0.02
17	D0203	50	TOHOP (Sp)	1.97	1.97	0.02
17	D0203	100	TOHOP (Sp)	1.97	2.54	0.02
17	D0203	150	TOHOP (Sp)	1.97	2.73	0.00
17	D0203	200	TOHOP (Sp)	1.97	2.27	0.00
17	D0203	250	TOHOP (Sp)	1.97	1.97	0.02
17	D0203	300	TOHOP (Sp)	1.97	1.97	0.02
17	D0203	350	TOHOP (Sp)	4.51	1.97	0.02
17	D0203	400	TOHOP	9.63	4.15	0.03
19	D0203	0	TOHOP	1.59	0.79	0.02
19	D0203	50	TOHOP (Sp)	1.81	1.81	0.00
19	D0203	100	TOHOP (Sp)	1.81	1.81	0.00
19	D0203	150	TOHOP (Sp)	1.81	1.81	0.00
19	D0203	200	TOHOP (Sp)	1.81	1.81	0.00
19	D0203	250	TOHOP (Sp)	1.81	1.81	0.00
19	D0203	300	TOHOP (Sp)	1.81	1.81	0.02
19	D0203	350	TOHOP	3.28	1.81	0.02
19	D0203	400	TOHOP	6.40	2.93	0.02
14	D0204	0	TOHOP	6.49	3.05	0.02
14	D0204	50	TOHOP (Sp)	4.41	2.21	0.02
14	D0204	100	TOHOP (Sp)	2.70	2.41	0.02
14	D0204	150	TOHOP (Sp)	1.98	2.41	0.02
14	D0204	200	TOHOP (Sp)	1.98	2.41	0.00

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

14	D0204	250	TOHOP (Sp)	1.98	2.35	0.00
14	D0204	300	TOHOP (Sp)	1.98	2.02	0.00
14	D0204	350	TOHOP (Sp)	1.98	2.41	0.00
14	D0204	400	TOHOP (Sp)	1.98	2.41	0.00
14	D0204	450	TOHOP (Sp)	1.98	2.55	0.02
14	D0204	500	TOHOP (Sp)	2.74	2.47	0.02
14	D0204	550	TOHOP (Sp)	4.39	2.41	0.02
14	D0204	600	TOHOP	6.41	3.02	0.02
16	D0204	0	TOHOP	16.32	6.69	0.05
16	D0204	50	TOHOP (Sp)	8.42	3.14	0.05
16	D0204	100	TOHOP (Sp)	3.60	3.14	0.04
16	D0204	150	TOHOP (Sp)	3.14	4.02	0.02
16	D0204	200	TOHOP (Sp)	3.14	5.54	0.02
16	D0204	250	TOHOP (Sp)	3.14	6.26	0.02
16	D0204	300	TOHOP (Sp)	3.14	6.48	0.00
16	D0204	350	TOHOP (Sp)	3.14	7.00	0.02
16	D0204	400	TOHOP (Sp)	3.14	6.77	0.02
16	D0204	450	TOHOP (Sp)	3.14	5.68	0.02
16	D0204	500	TOHOP (Sp)	3.14	3.84	0.03
16	D0204	550	TOHOP (Sp)	5.97	3.14	0.04
16	D0204	600	TOHOP	12.02	5.27	0.05
18	D0204	0	TOHOP	13.60	5.83	0.05
18	D0204	50	TOHOP	6.92	2.76	0.04
18	D0204	100	TOHOP (Sp)	2.76	2.76	0.03
18	D0204	150	TOHOP (Sp)	2.76	3.10	0.02
18	D0204	200	TOHOP (Sp)	2.76	4.91	0.02
18	D0204	250	TOHOP (Sp)	2.76	5.99	0.02
18	D0204	300	TOHOP (Sp)	2.76	6.43	0.00
18	D0204	350	TOHOP (Sp)	2.76	6.51	0.00
18	D0204	400	TOHOP (Sp)	2.76	5.97	0.02
18	D0204	450	TOHOP (Sp)	2.76	4.61	0.02
18	D0204	500	TOHOP (Sp)	2.76	2.76	0.02
18	D0204	550	TOHOP (Sp)	4.08	2.76	0.04
18	D0204	600	TOHOP	9.13	4.16	0.04
20	D0204	0	TOHOP	7.80	3.61	0.03
20	D0204	50	TOHOP	3.66	2.33	0.03
20	D0204	100	TOHOP (Sp)	2.33	2.33	0.02
20	D0204	150	TOHOP (Sp)	2.33	2.47	0.02
20	D0204	200	TOHOP (Sp)	2.33	4.18	0.02
20	D0204	250	TOHOP (Sp)	2.33	5.36	0.00
20	D0204	300	TOHOP (Sp)	2.33	6.04	0.00
20	D0204	350	TOHOP (Sp)	2.33	6.01	0.00
20	D0204	400	TOHOP (Sp)	2.33	5.28	0.00
20	D0204	450	TOHOP (Sp)	2.33	3.92	0.02
20	D0204	500	TOHOP (Sp)	2.33	2.41	0.02
20	D0204	550	TOHOP (Sp)	2.33	2.33	0.02
20	D0204	600	TOHOP	3.88	2.41	0.03

↓ **Chú ý:** Kết quả trong dầm chính xác, còn trong cột thì sai số khoảng 4% đều này có thể chấp nhận được trong thực tế tính toán các công trình xây dựng.