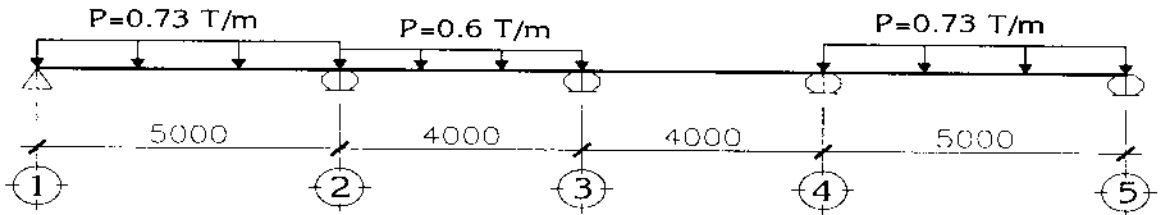
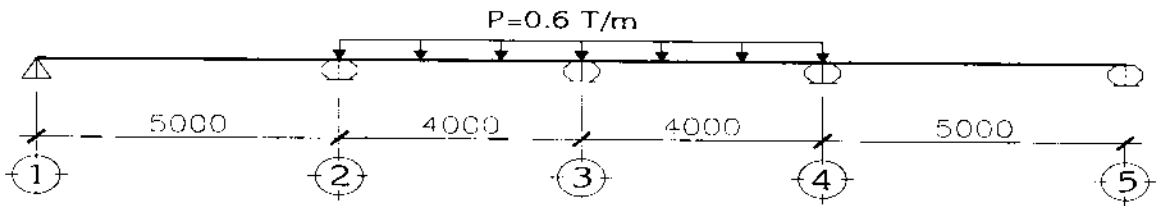


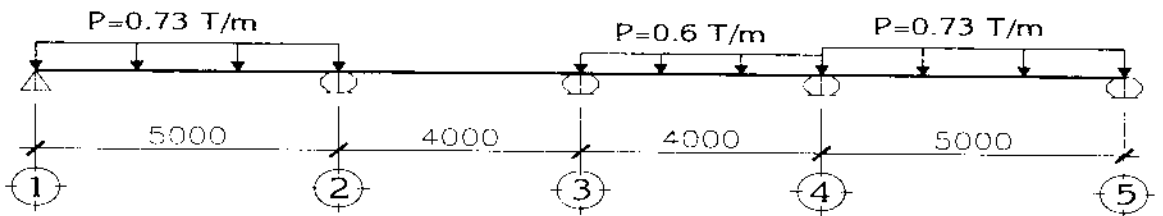
HT2 (Hoạt Tải 2)



HT3 (Hoạt Tải 3)



HT4 (Hoạt Tải 4)



HT5 (Hoạt Tải 5)

▪ **Các Cấu Trúc Tổ Hợp (ADD)**

$$TH1 = 1TT + 1HT1$$

$$TH2 = 1TT + 1HT2$$

$$TH3 = 1TT + 1HT3$$

$$TH4 = 1TT + 1HT4$$

$$TH5 = 1TT + 1HT5$$

$$TH6 = 1TT + 0.9HT1 + 0.9HT2$$

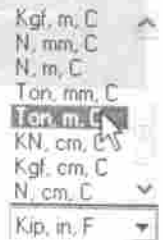
▪ **Biểu Đồ Bao Nội Lực (ENVELOPE)**

$$TOHOP = 1TH1 + 1TH2 + 1TH3 + 1TH4 + 1TH5 + 1TH6$$



BƯỚC 1 : CHỌN ĐƠN VỊ TÍNH

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

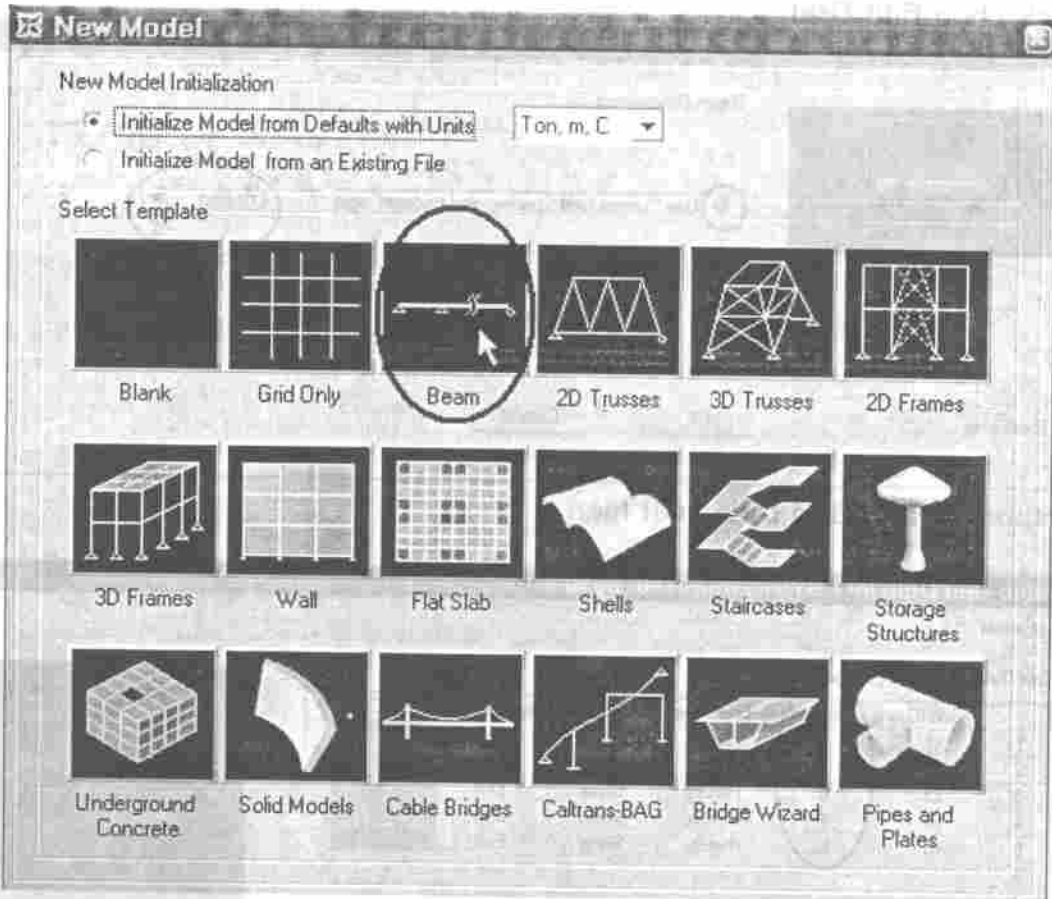


BƯỚC 2 : TẠO MÔ HÌNH KẾT CẤU TỪ THƯ VIỆN MẪU

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

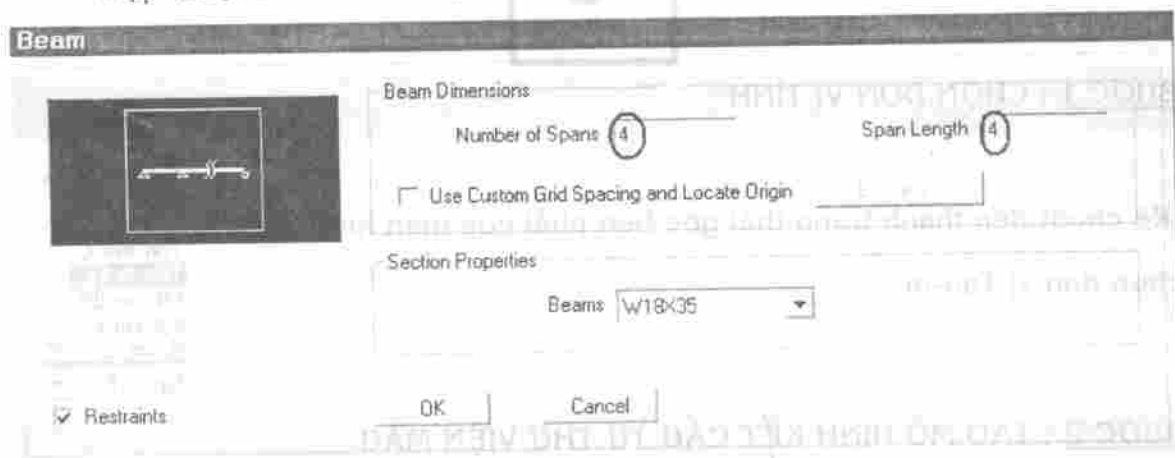


Hộp thoại New Model xuất hiện



2. Click chọn mô hình Beam 

Hộp thoại Beam xuất hiện



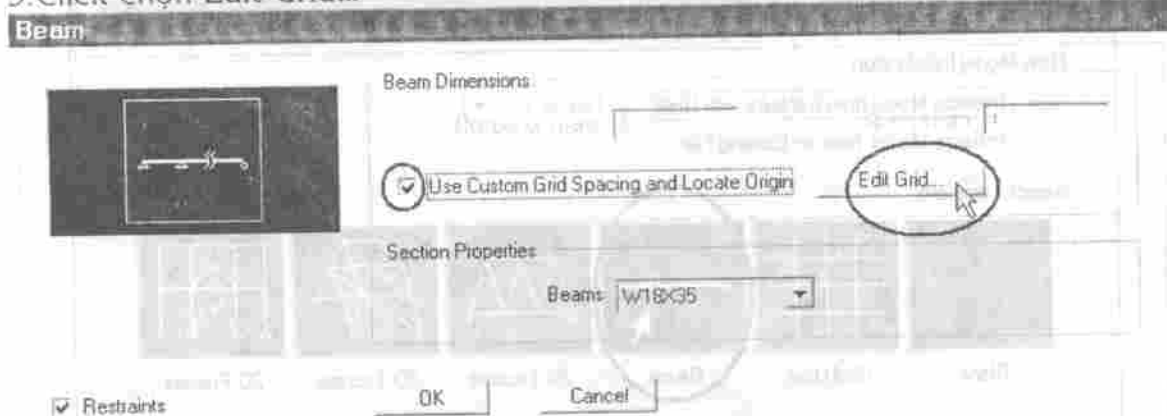
3.Khai báo những giá trị sau

Number of Spans: 4

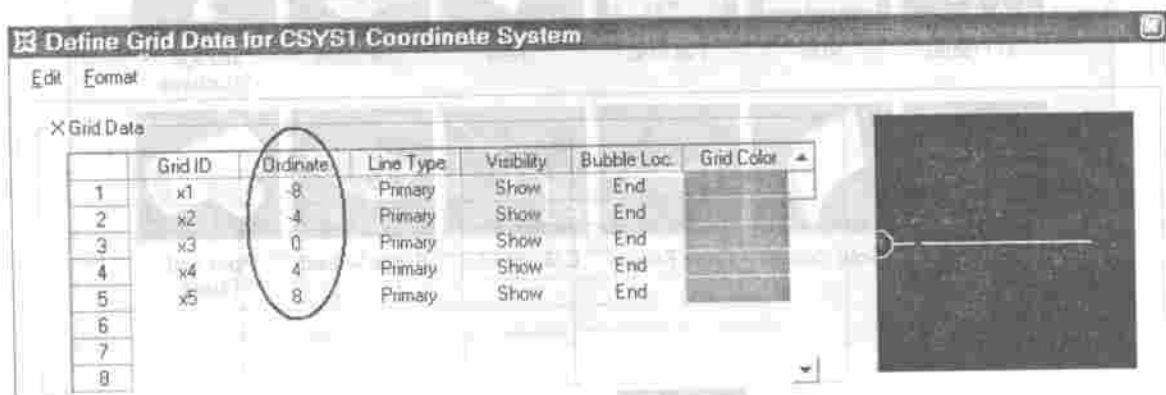
Span Length: 4

4.Click chọn Use Custom Grid Spacing and Locate Origin

5.Click chọn Edit Grid...

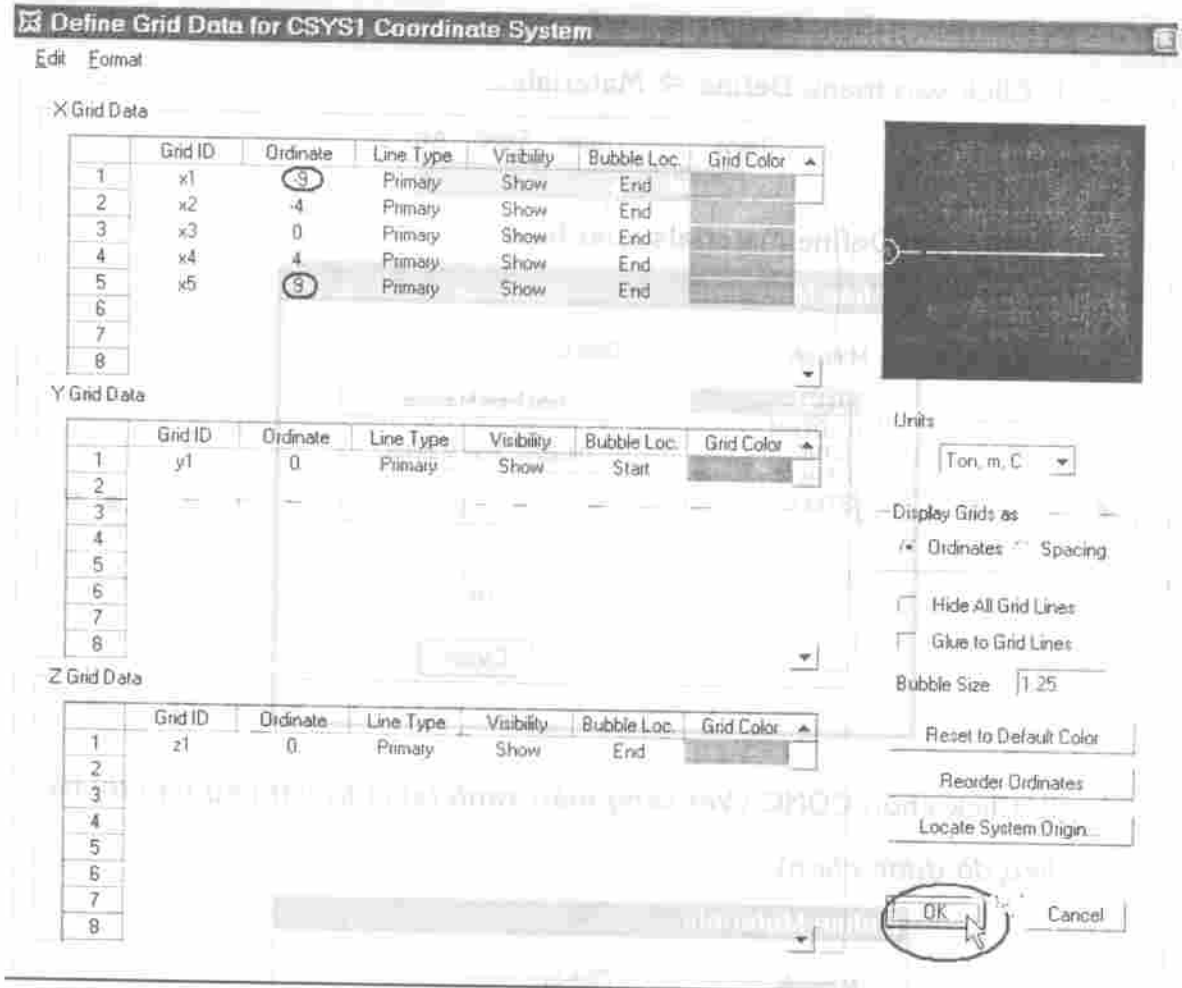


Hộp thoại Define Grid Data xuất hiện



6. Hiệu chỉnh những thông số sau

STT	Grid ID	Ordinate	Hiệu Chỉnh Thành
1	x1	-8	-9
4	x5	8	9

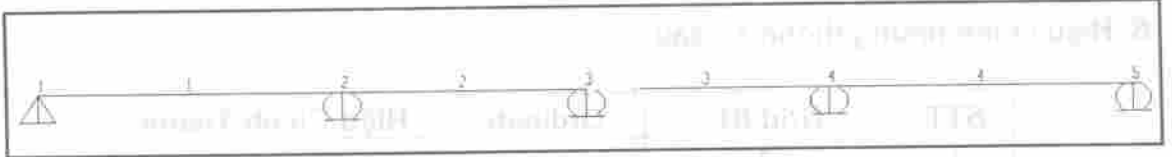


7. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Define Grid Data và Beam

Sau khi đóng hộp thoại Beam trên màn hình xuất hiện hai cửa sổ làm việc, người sử dụng nên đóng cửa sổ phía bên trái màn hình (3-D View) để thuận lợi cho việc thao tác



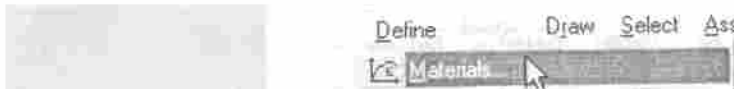
Kết quả như Hình 8.1



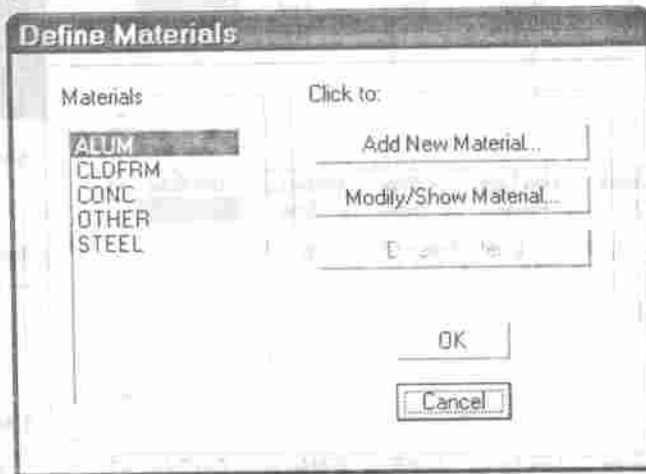
Hình 8.1

BƯỚC 3 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU

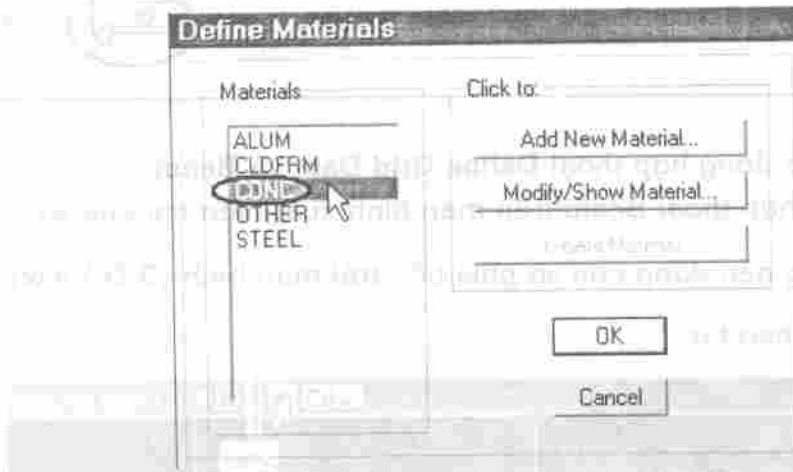
1. Click vào menu Define ⇒ Materials...



Hộp thoại Define Materials xuất hiện

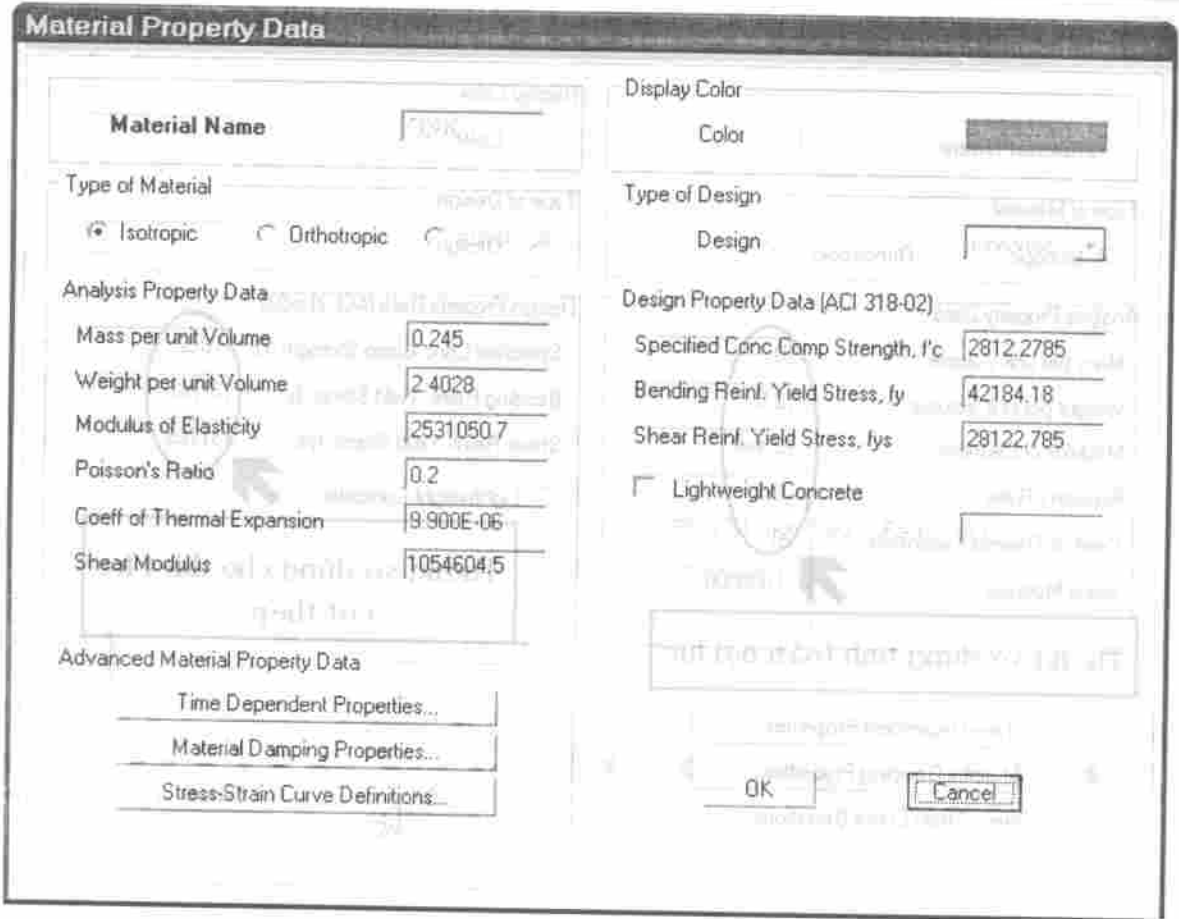


2. Click chọn CONC (Vệt sáng màu xanh tại vị trí vật liệu nào thì vật liệu đó được chọn)



3. Click chọn Modify/Show Material ...

Hộp thoại Material Property Data xuất hiện



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: 2.4e6

Poisson's Ration: 0.2

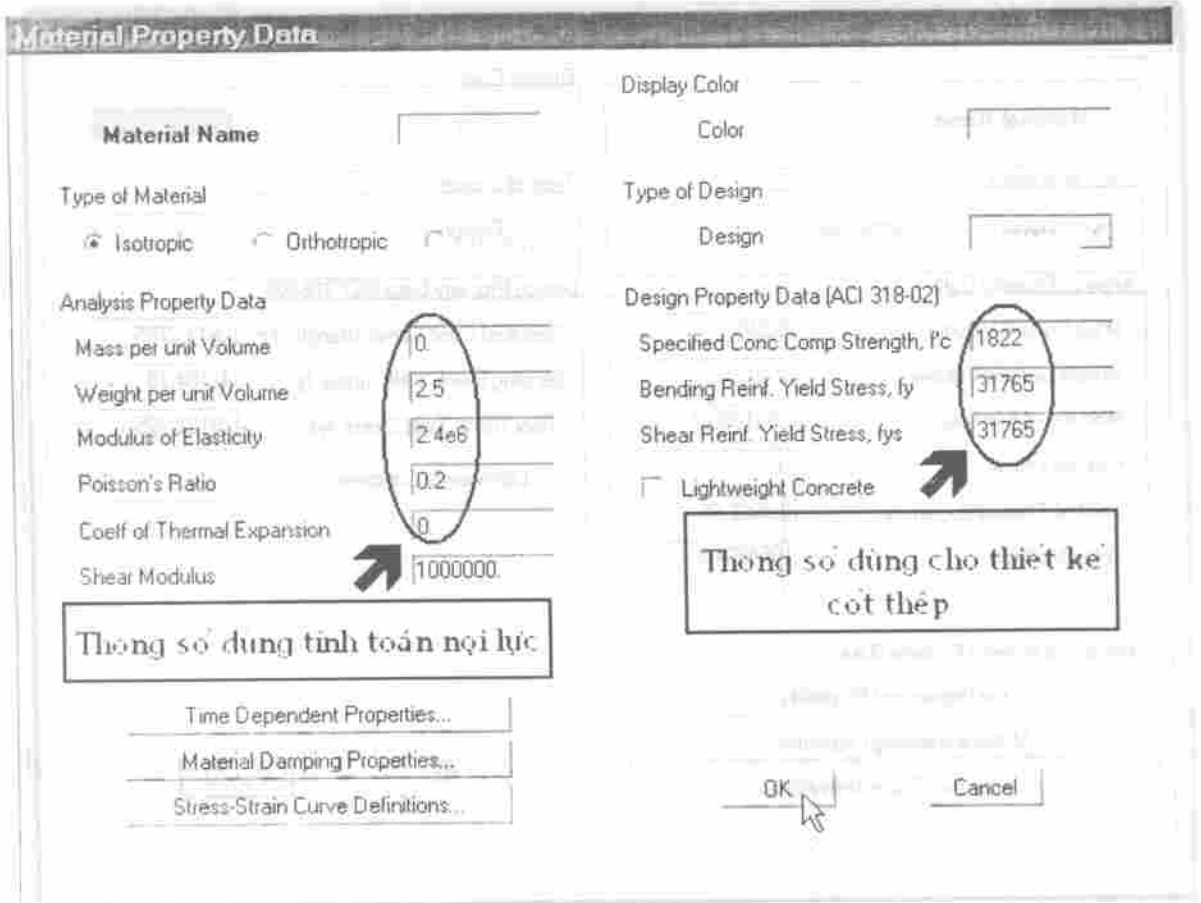
Coeff of Thermal Expansion: 0

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: 1822 (T/m²)

Bending Reinf. Yield Stress, fy: 31765 (T/m²)

Shear Reinf. Yield Stress, fys: 31765 (T/m²)

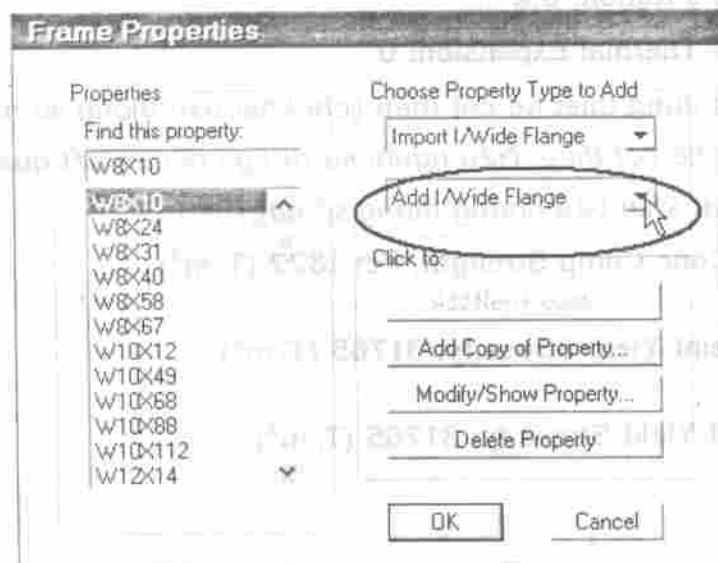


5. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Material Property Data và Define Materials

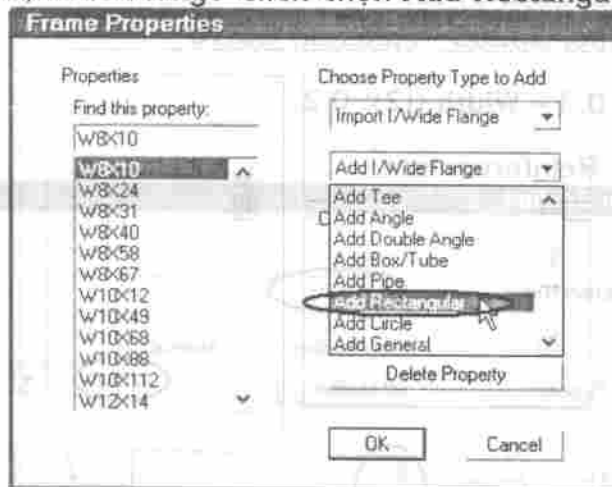
BƯỚC 4 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

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

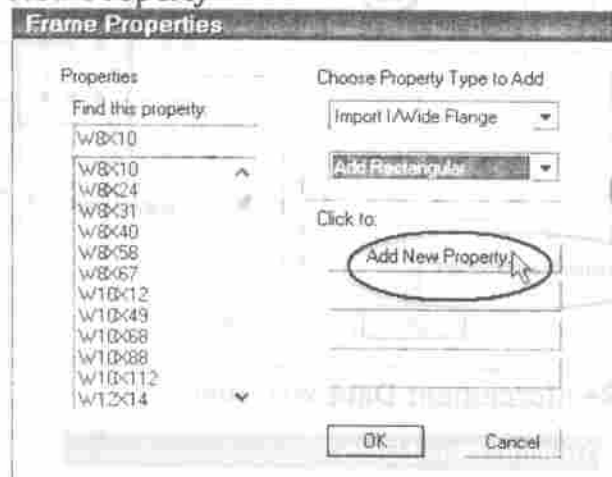
Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



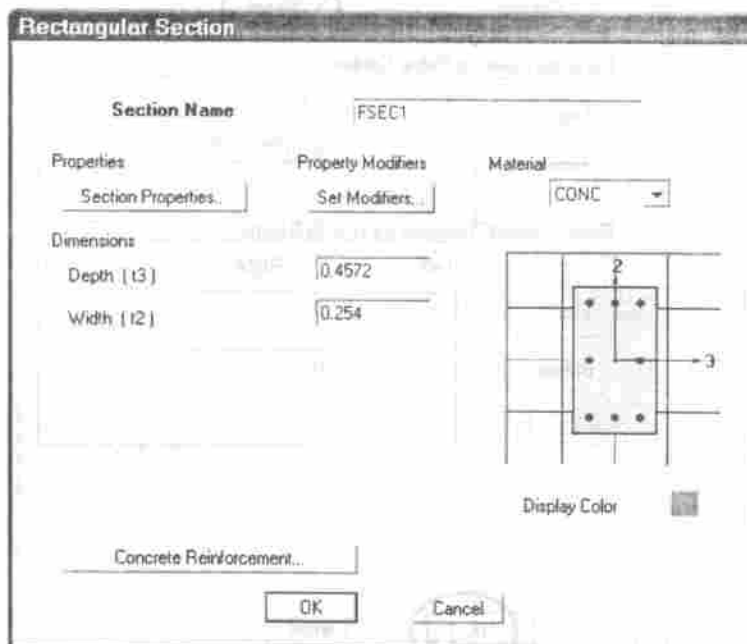
2. Tại dòng Add/Wide Flange Click chọn Add Rectangular



3. Click chọn Add New Property



Hộp thoại Rectangular Section xuất hiện

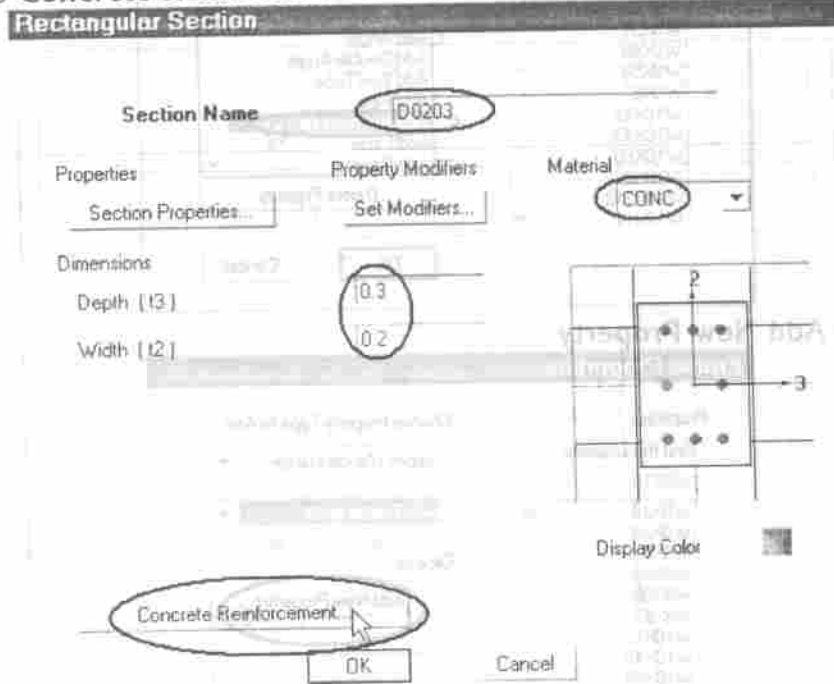


4. Khai báo tên và những giá trị sau

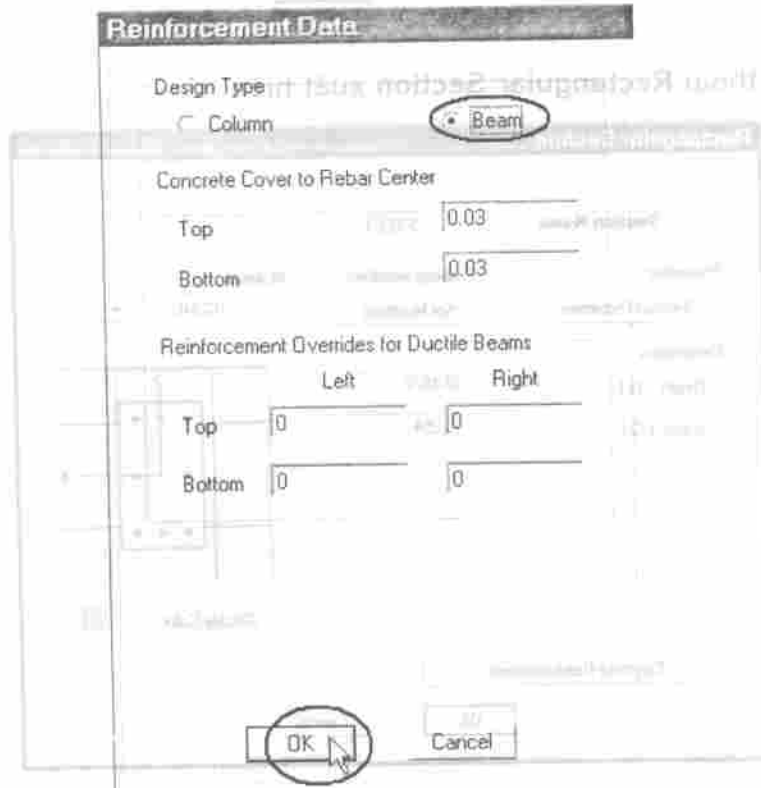
Section Name: D0203 - Material: CONC

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

5. Click vào Concrete Reinforcement



Hộp thoại Reinforcement Data xuất hiện

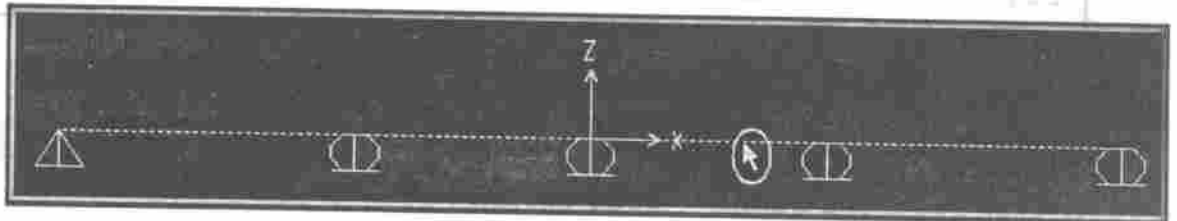


6. Click chọn **Beam**
7. Click **OK**
8. Tiếp tục Click 2 lần **OK** để đóng hộp thoại **Rectangular Section** và **Frame**

Properties

BƯỚC 5 : GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

1. Click chọn các phần tử cần gán đặc trưng hình học



2. Click vào menu **Assign** ⇒ **Frame/Cable/Tendon** ⇒ **Frame Sections...**

Assign Analyze Display Design Options Help



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

Assigns



Hộp thoại **Frame Properties** xuất hiện

Frame Properties

Properties

Find this property:

- D0203
- D0203
- W8x10
- W8x24
- W8x31
- W8x40
- W8x58
- W8x67
- W10x12
- W10x49
- W10x68
- W10x99
- W10x112

Choose Property Type to Add

- Import I/Wide Flange
- Add I/Wide Flange
- Click to:
- LIVE
- DEAD
- Add Copy of Property...
- Modify/Show Property...
- Delete Property

OK Cancel

1. Click chọn tên mặt cắt cần gán (D0203)
 2. Click OK để đóng hộp thoại **Frame Properties**
- Kết quả như Hình 8.2



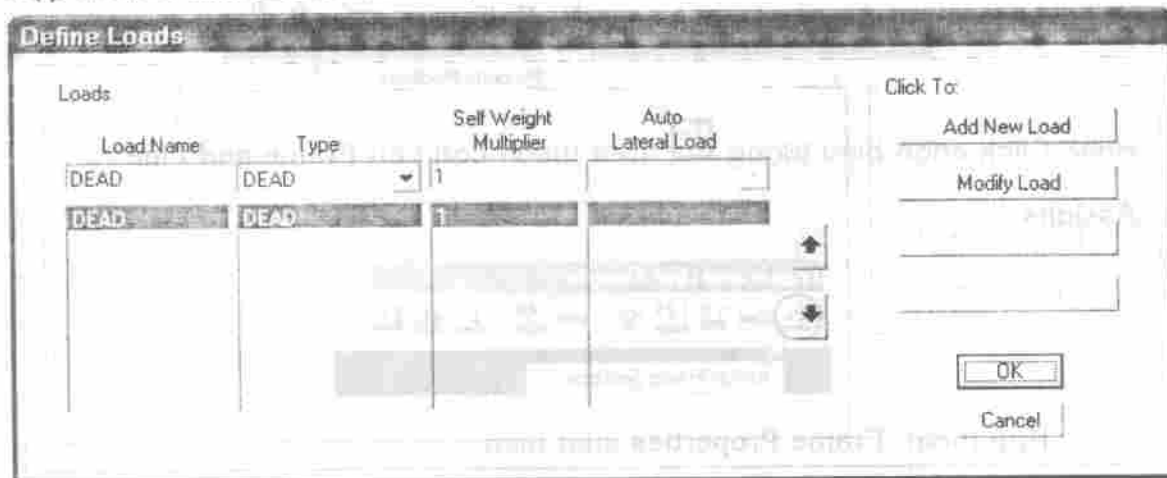
Hình 8.2

BƯỚC 6 : ĐỊNH NGHĨA LOẠI TẢI TRỌNG

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



Hộp thoại Define Load xuất hiện

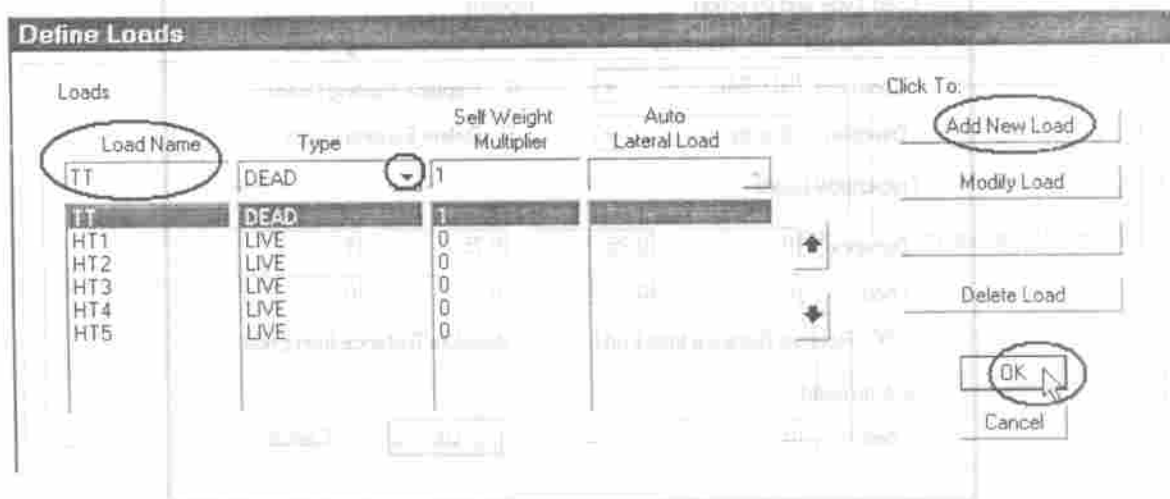


2.Khai báo tên và những giá trị sau

Load Name	Type	Self Weight Multiplier	Click vào
TT	DEAD	1	Add New Load
HT1	LIVE	0	Add New Load
HT2	LIVE	0	Add New Load
HT3	LIVE	0	Add New Load
HT4	LIVE	0	Add New Load
HT5	LIVE	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 Δ để chọn DEAD hoặc LIVE...



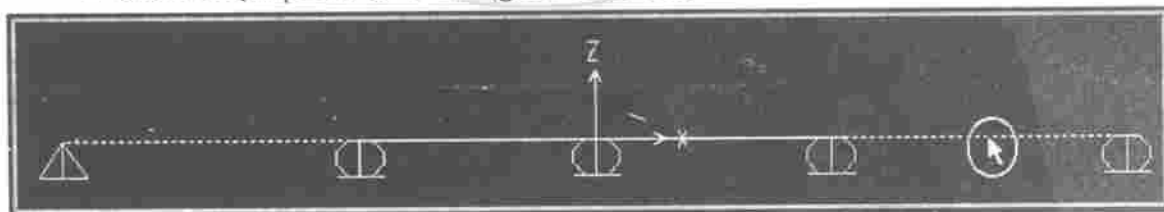
3. Click OK để đóng hộp thoại Define Load

✦ **Chú ý:**

Tại cột Self Weight Multiplier khai báo bằng 1 là hệ số để chương trình tính đến trọng lượng bản thân của dầm

BƯỚC 7 : GÁN TẢI TRỌNG CHO KẾT CẤU

1. Click chọn phần tử 1- 4 (gán Tĩnh Tải)



2. Click vào menu Assign ⇒ Frame/Cable/Tendon Loads ⇒ Distributed ...

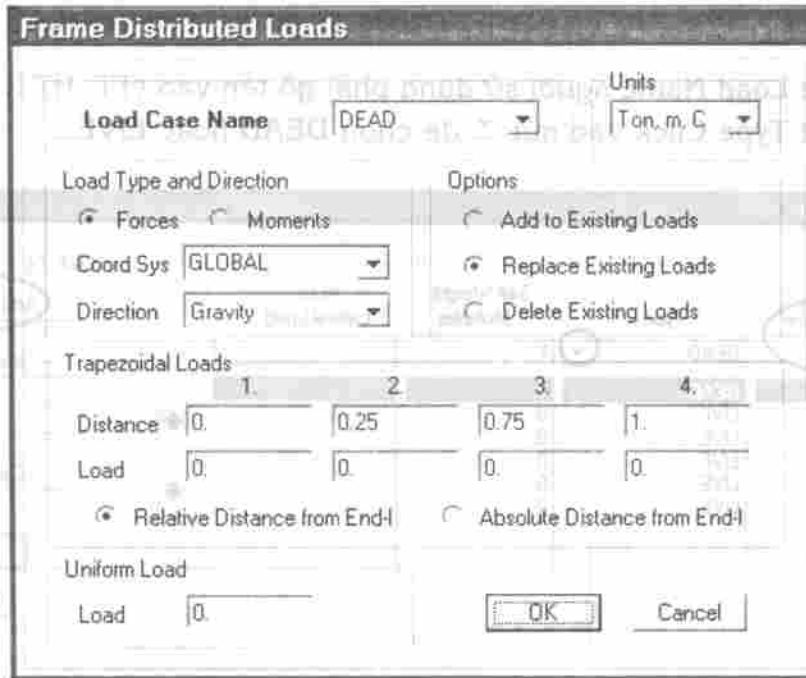


Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ Frame and Line

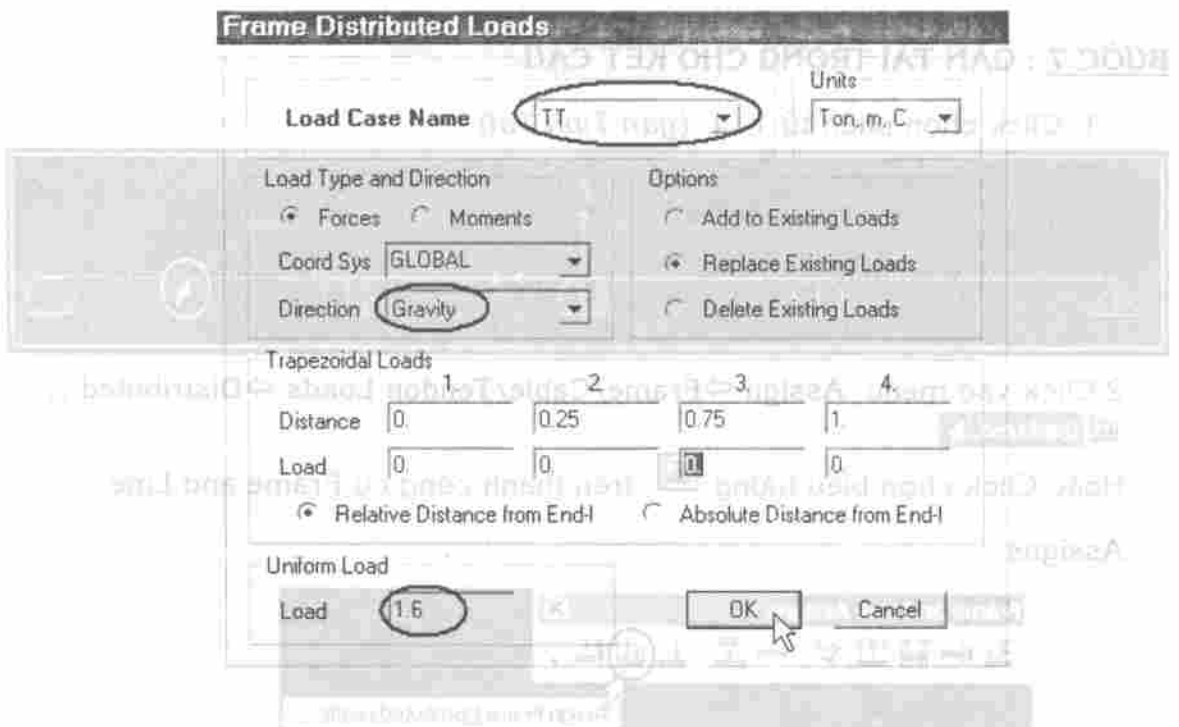
Assigns



Hộp thoại Frame Distributed Loads xuất hiện

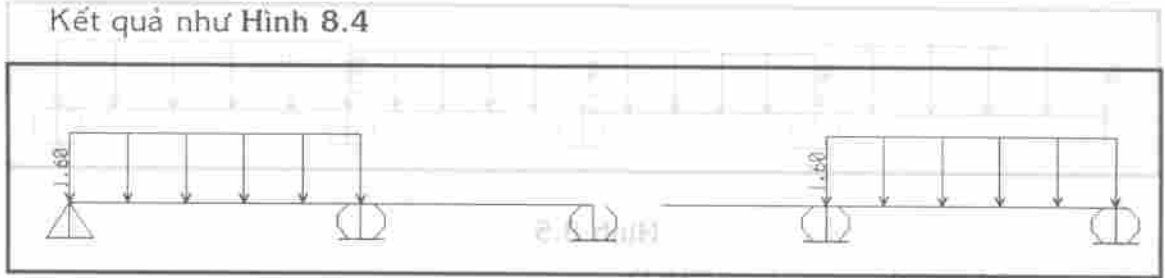


3. Khai báo tên và những giá trị sau
- Load Case Name: TT
 - Direction: Gravity
 - Load: 1.6



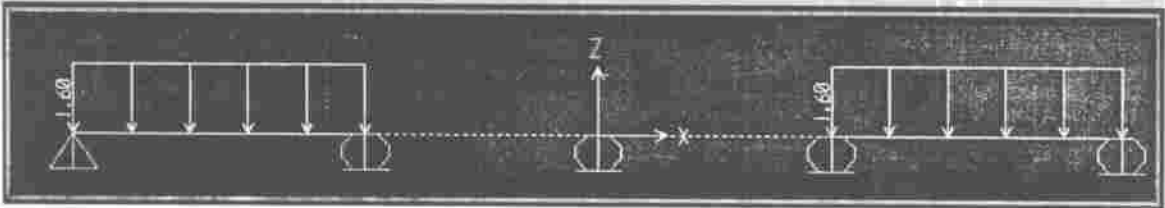
4. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads

Kết quả như Hình 8.4



Hình 8.4

5. Chọn phần tử 2-3 (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: 1.4

Frame Distributed Loads

Load Case Name: **TT** Units: Ton, m, C

Load Type and Direction: Forces Moments Options: Add to Existing Loads Replace Existing Loads Delete Existing Loads

Coord Sys: GLOBAL Direction: Gravity

Trapezoidal Loads

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

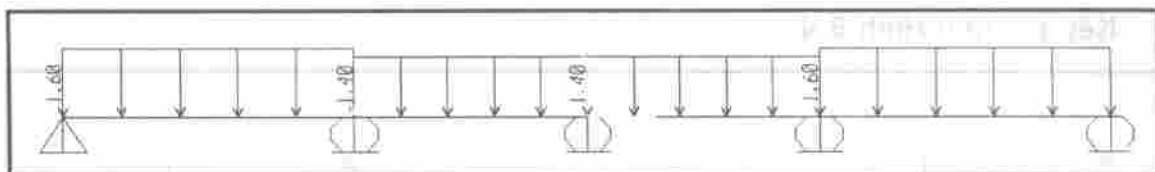
Relative Distance from End-I Absolute Distance from End-I

Uniform Load: Load **1.4**

OK Cancel

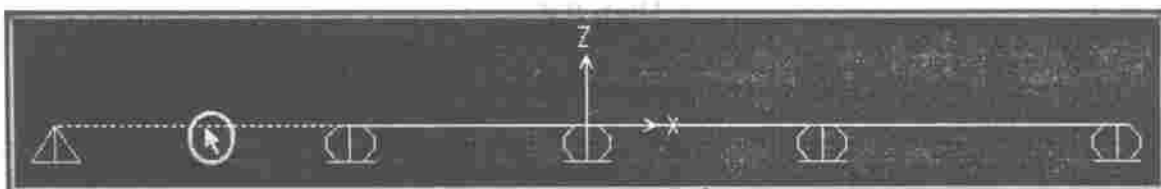
8. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads

Kết quả như Hình 8.5



Hình 8.5

9. Chọn phần tử 1 (gắn Hoạt Tải 1)



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

11. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: HT1

Direction: Gravity

Load: 0.73

Frame Distributed Loads

Load Case Name: HT1 Units: Ton. m. C

Load Type and Direction: Forces Moments Options: Add to Existing Loads Replace Existing Loads Delete Existing Loads

Coord Sys: GLOBAL Direction: Gravity

Trapezoidal Loads		1		2		3		4	
Distance	0	0.25	0.75	1					
Load	0	0	0.73	0					

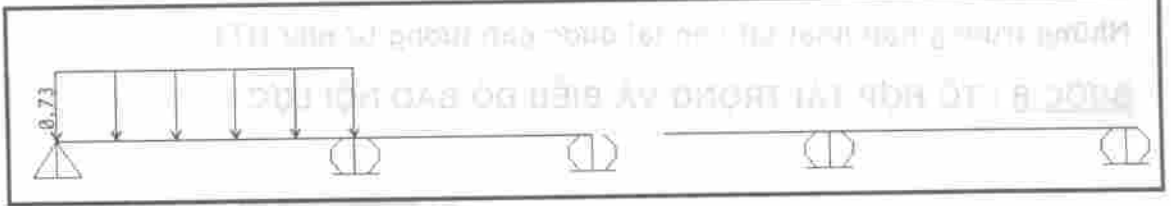
Relative Distance from End-I Absolute Distance from End-I

Uniform Load: Load: 0.73

OK Cancel

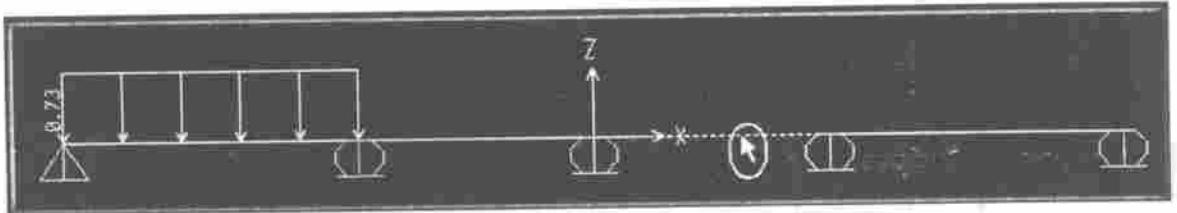
12. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads

Kết quả như Hình 8.6



Hình 8.6

13. Chọn phần tử 3 (gán Hoạt Tải I)



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

15. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: HT1

Direction: Gravity

Load: 0.6

Frame Distributed Loads

Load Case Name: HT1 Units: Ton, m, C

Load Type and Direction: Forces Moments Options: Add to Existing Loads Replace Existing Loads Delete Existing Loads

Coord Sys: GLOBAL Direction: Gravity

Trapezoidal Loads		1	2	3	4
Distance		0	0.25	0.75	1
Load		0	0	0	0.6

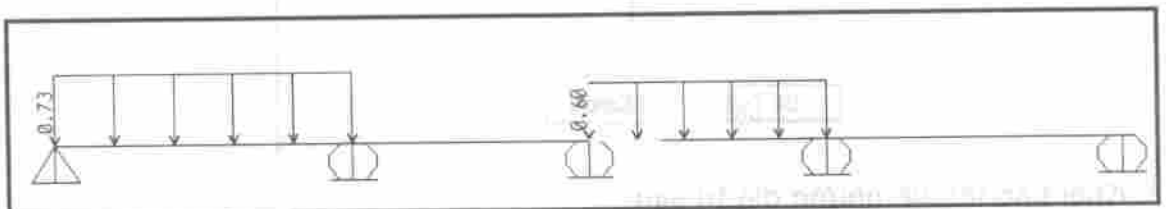
Relative Distance from End-I Absolute Distance from End-I

Uniform Load: Load: 0.6

OK Cancel

16. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads

Kết quả như Hình 8.7



Hình 8.7

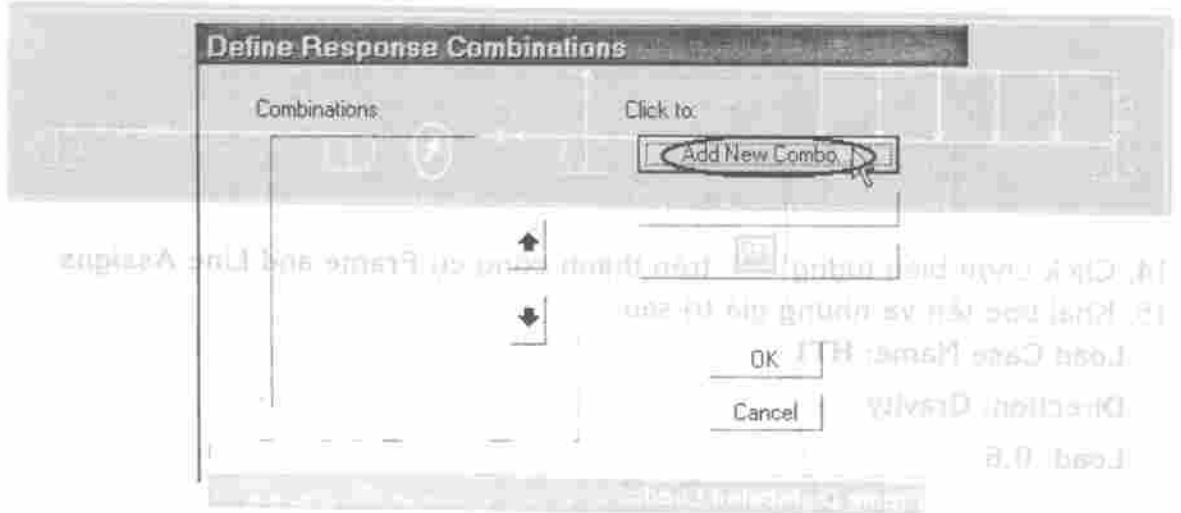
Những trường hợp hoạt tải còn lại được gán tương tự như HT1

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

1. Click vào menu Define ⇒ Combinations...

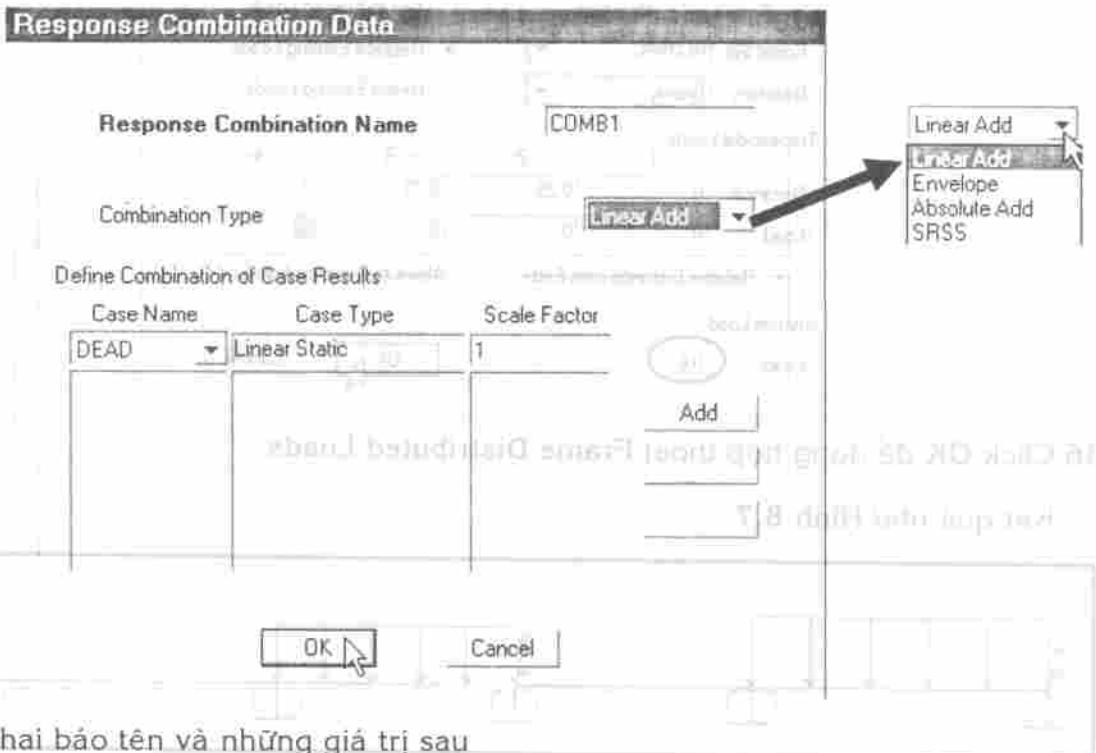


Hộp thoại Define Response Combinations xuất hiện



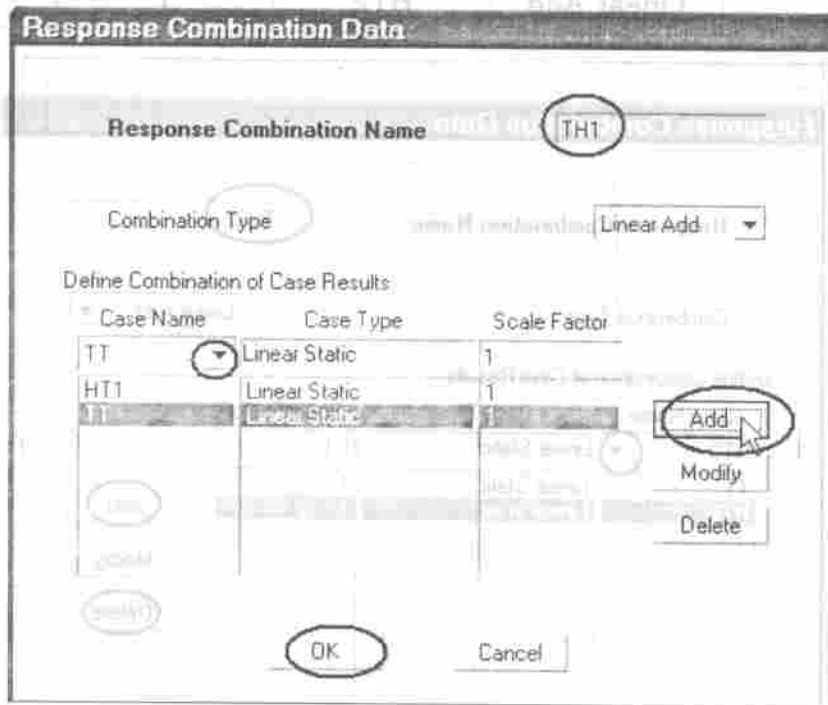
2. Click chọn Add New Combo...

Hộp thoại Response Combination Data xuất hiện



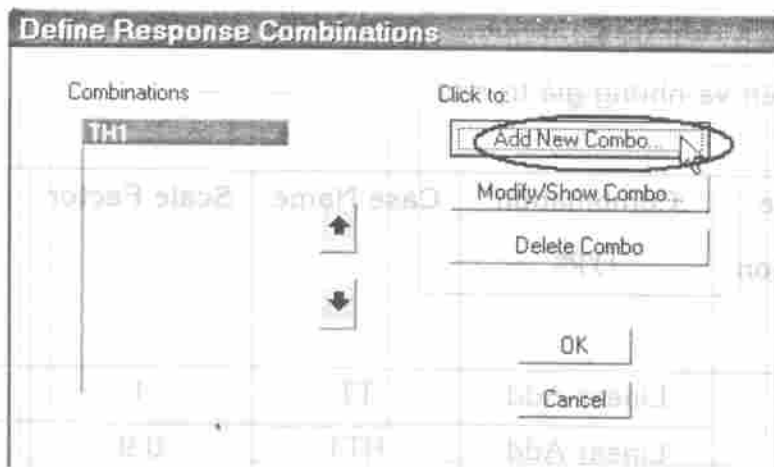
3. Khai báo tên và những giá trị sau

Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH1	Linear Add	HT1	1	Add
	Linear Add	TT	1	Add



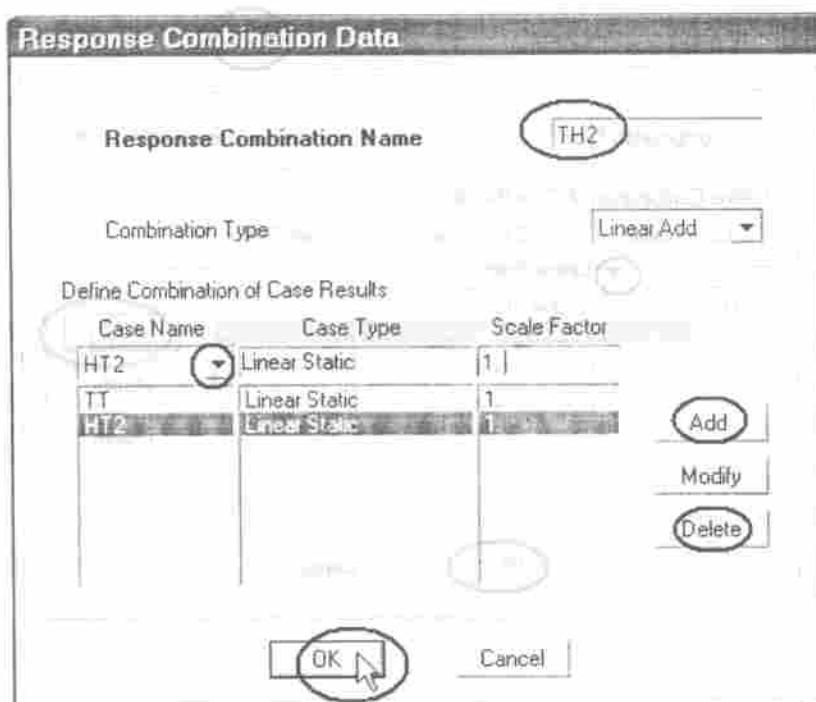
↓ **Chú ý:**

- Tại cột Case Name Click vào nút ▾ để chọn HT1 và TT
- 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	HT1	1	Delete
	Linear Add	TT	1	Add
	Linear Add	HT2	1	Add



7. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

LÀM TƯƠNG TỰ CHO TRƯỜNG HỢP TỔ HỢP TH3, TH4, TH5, TH6

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
TOHOP	Linear Add	TT	1	Delete
	Linear Add	HT1	0.9	Delete
	Linear Add	HT2	0.9	Delete

Envelope	TH1	1	Add
Envelope	TH2	1	Add
Envelope	TH3	1	Add
Envelope	TH4	1	Add
Envelope	TH5	1	Add
Envelope	TH6	1	Add

Response Combination Data

Response Combination Name: TOHOP

Combination Type: Envelope

Define Combination of Case Results

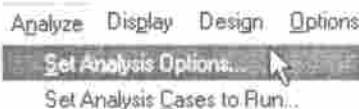
Case Name	Case Type	Scale Factor
TH6	Combination	1
TH1	Combination	1
TH2	Combination	1
TH3	Combination	1
TH4	Combination	1
TH5	Combination	1
TH6	Combination	1

Buttons: Add, Modify, Delete, OK, Cancel

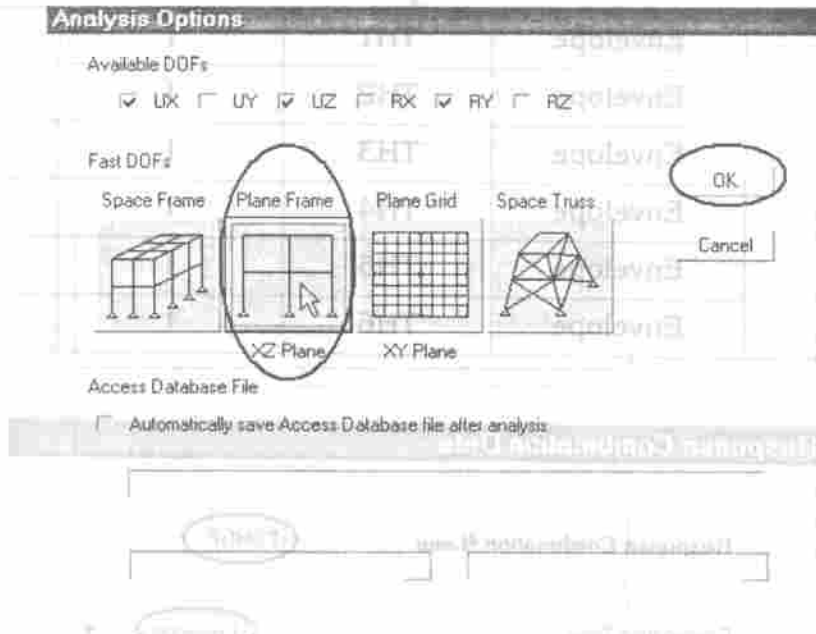
10. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Response Combination Data và Define Response Combinations

BƯỚC 9 : 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

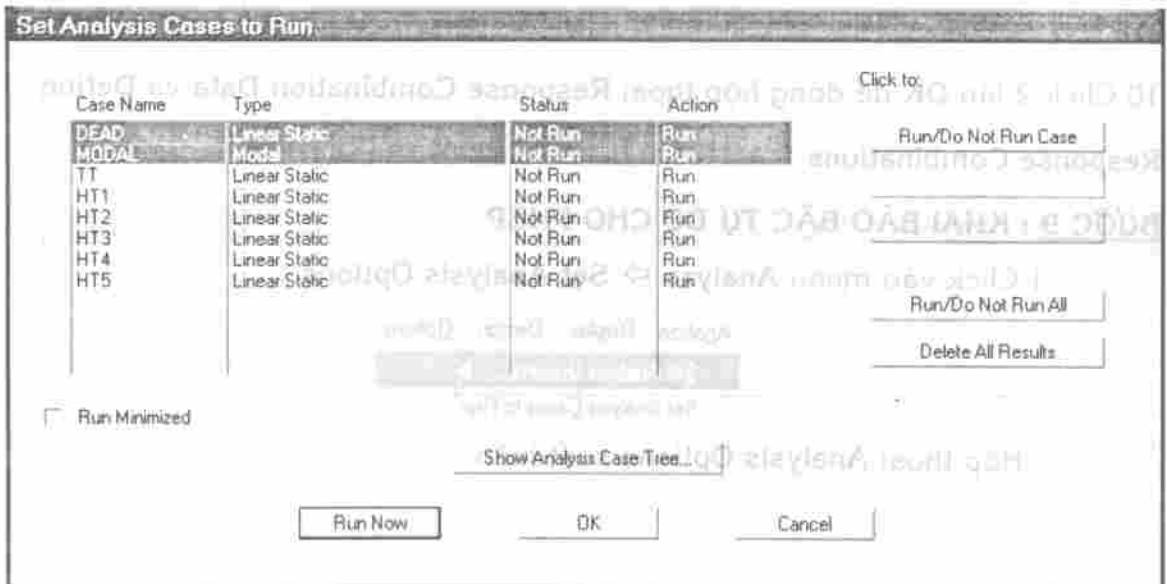
BƯỚC 10 : THỰC HIỆN TÍNH TOÁN

1. Click vào menu Analyze ⇨ Run Analysis

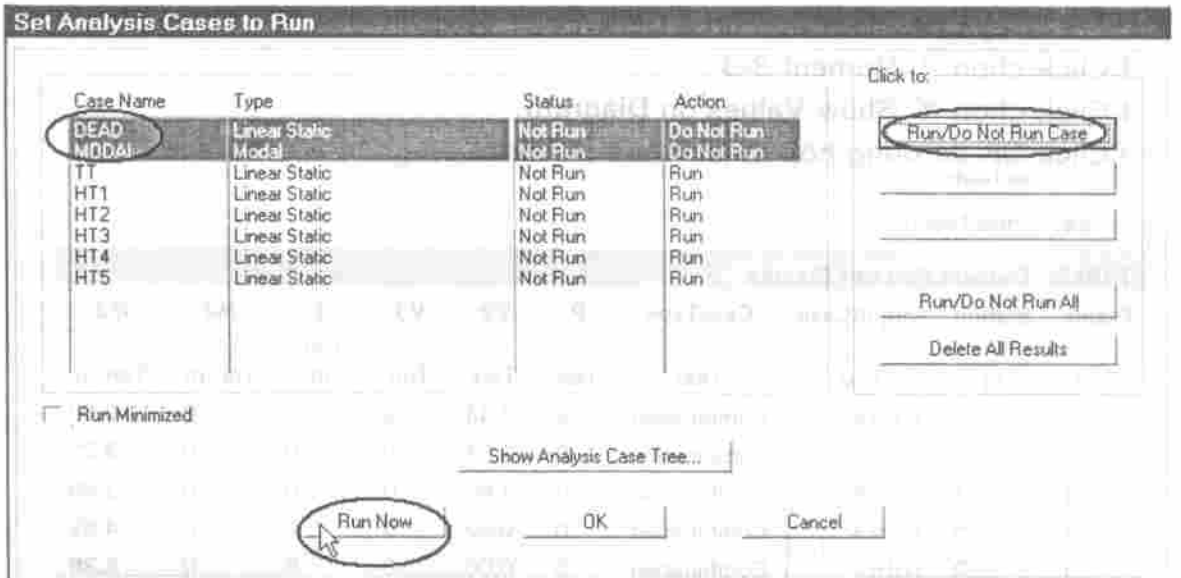
Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ



Hộp thoại Set Analysis Cases to Run xuất hiện



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



3. Click chọn Run/Do Not Run Case

4. Click Run Now

BƯỚC 11 : XEM KẾT QUẢ

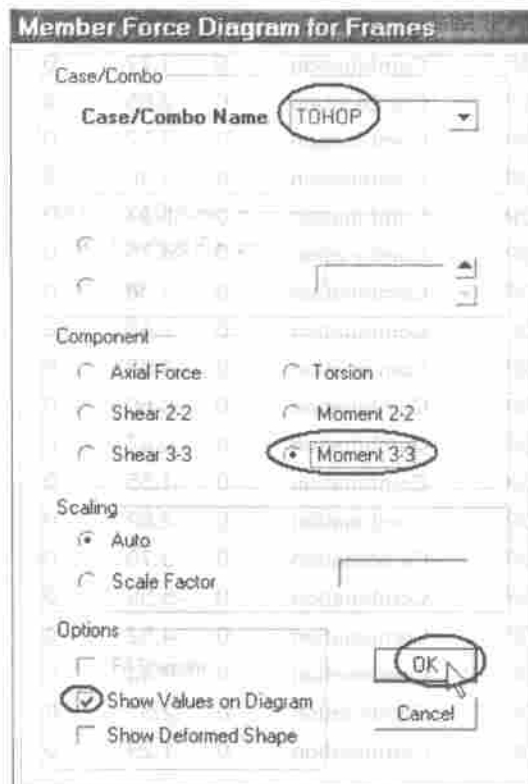
❖ XEM MÔMEN (M)

1. Click vào menu Display ⇒ Show Forces/Stresses ⇒ Frames/Cables...

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

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
1	0	TOHOP	Combination	0	-3.44	0	0	0	0.00
1	0.5	TOHOP	Combination	0	-2.57	0	0	0	2.25
1	1	TOHOP	Combination	0	-1.69	0	0	0	3.88
1	1.5	TOHOP	Combination	0	-0.82	0	0	0	4.89
1	2	TOHOP	Combination	0	0.06	0	0	0	5.28
1	2.5	TOHOP	Combination	0	1.20	0	0	0	5.05
1	3	TOHOP	Combination	0	2.44	0	0	0	4.20
1	3.5	TOHOP	Combination	0	3.68	0	0	0	2.73
1	4	TOHOP	Combination	0	4.92	0	0	0	0.64
1	4.5	TOHOP	Combination	0	6.16	0	0	0	-2.06
1	5	TOHOP	Combination	0	7.40	0	0	0	-4.48
1	0	TOHOP	Combination	0	-5.12	0	0	0	0.00
1	0.5	TOHOP	Combination	0	-3.88	0	0	0	1.50
1	1	TOHOP	Combination	0	-2.64	0	0	0	2.57
1	1.5	TOHOP	Combination	0	-1.40	0	0	0	3.19
1	2	TOHOP	Combination	0	-0.16	0	0	0	3.38
1	2.5	TOHOP	Combination	0	0.90	0	0	0	3.13
1	3	TOHOP	Combination	0	1.77	0	0	0	2.45
1	3.5	TOHOP	Combination	0	2.65	0	0	0	1.32
1	4	TOHOP	Combination	0	3.52	0	0	0	-0.24
1	4.5	TOHOP	Combination	0	4.40	0	0	0	-2.62
1	5	TOHOP	Combination	0	5.27	0	0	0	-6.01
2	0	TOHOP	Combination	0	-4.15	0	0	0	-4.48
2	0.5	TOHOP	Combination	0	-3.38	0	0	0	-2.30
2	1	TOHOP	Combination	0	-2.60	0	0	0	-0.58
2	1.5	TOHOP	Combination	0	-1.68	0	0	0	0.66
2	2	TOHOP	Combination	0	-0.60	0	0	0	1.37
2	2.5	TOHOP	Combination	0	0.47	0	0	0	1.53
2	3	TOHOP	Combination	0	1.55	0	0	0	1.16
2	3.5	TOHOP	Combination	0	2.62	0	0	0	0.39
2	4	TOHOP	Combination	0	3.70	0	0	0	-0.85
2	0	TOHOP	Combination	0	-5.59	0	0	0	-6.01
2	0.5	TOHOP	Combination	0	-4.52	0	0	0	-3.54
2	1	TOHOP	Combination	0	-3.44	0	0	0	-2.03
2	1.5	TOHOP	Combination	0	-2.37	0	0	0	-0.92
2	2	TOHOP	Combination	0	-1.29	0	0	0	-0.20

CHƯƠNG VIII : DẦM 4 NHỊP

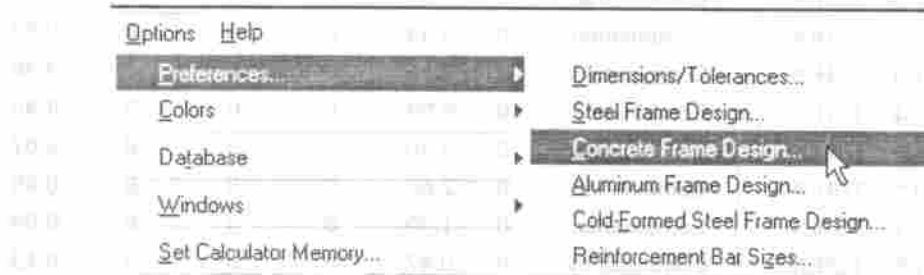
2	2.5	TOHOP	Combination	0	-0.38	0	0	0	0.13
2	3	TOHOP	Combination	0	0.39	0	0	0	0.08
2	3.5	TOHOP	Combination	0	1.17	0	0	0	-0.49
2	4	TOHOP	Combination	0	1.94	0	0	0	-2.07
3	0	TOHOP	Combination	0	-1.94	0	0	0	-0.85
3	0.5	TOHOP	Combination	0	-1.17	0	0	0	0.39
3	1	TOHOP	Combination	0	-0.39	0	0	0	1.16
3	1.5	TOHOP	Combination	0	0.38	0	0	0	1.53
3	2	TOHOP	Combination	0	1.29	0	0	0	1.37
3	2.5	TOHOP	Combination	0	2.37	0	0	0	0.66
3	3	TOHOP	Combination	0	3.44	0	0	0	-0.58
3	3.5	TOHOP	Combination	0	4.52	0	0	0	-2.30
3	4	TOHOP	Combination	0	5.59	0	0	0	-4.48
3	0	TOHOP	Combination	0	-3.70	0	0	0	-2.07
3	0.5	TOHOP	Combination	0	-2.62	0	0	0	-0.49
3	1	TOHOP	Combination	0	-1.55	0	0	0	0.08
3	1.5	TOHOP	Combination	0	-0.47	0	0	0	0.13
3	2	TOHOP	Combination	0	0.60	0	0	0	-0.20
3	2.5	TOHOP	Combination	0	1.68	0	0	0	-0.92
3	3	TOHOP	Combination	0	2.60	0	0	0	-2.03
3	3.5	TOHOP	Combination	0	3.38	0	0	0	-3.54
3	4	TOHOP	Combination	0	4.15	0	0	0	-6.01
4	0	TOHOP	Combination	0	-5.27	0	0	0	-4.48
4	0.5	TOHOP	Combination	0	-4.40	0	0	0	-2.06
4	1	TOHOP	Combination	0	-3.52	0	0	0	0.64
4	1.5	TOHOP	Combination	0	-2.65	0	0	0	2.73
4	2	TOHOP	Combination	0	-1.77	0	0	0	4.20
4	2.5	TOHOP	Combination	0	-0.90	0	0	0	5.05
4	3	TOHOP	Combination	0	0.16	0	0	0	5.28
4	3.5	TOHOP	Combination	0	1.40	0	0	0	4.89
4	4	TOHOP	Combination	0	2.64	0	0	0	3.88
4	4.5	TOHOP	Combination	0	3.88	0	0	0	2.25
4	5	TOHOP	Combination	0	5.12	0	0	0	0.00
4	0	TOHOP	Combination	0	-7.40	0	0	0	-6.01
4	0.5	TOHOP	Combination	0	-6.16	0	0	0	-2.62
4	1	TOHOP	Combination	0	-4.92	0	0	0	-0.24
4	1.5	TOHOP	Combination	0	-3.68	0	0	0	1.32
4	2	TOHOP	Combination	0	-2.44	0	0	0	2.45
4	2.5	TOHOP	Combination	0	-1.20	0	0	0	3.13
4	3	TOHOP	Combination	0	-0.06	0	0	0	3.38
4	3.5	TOHOP	Combination	0	0.82	0	0	0	3.19
4	4	TOHOP	Combination	0	1.69	0	0	0	2.57
4	4.5	TOHOP	Combination	0	2.57	0	0	0	1.50
4	5	TOHOP	Combination	0	3.44	0	0	0	0.00

3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP

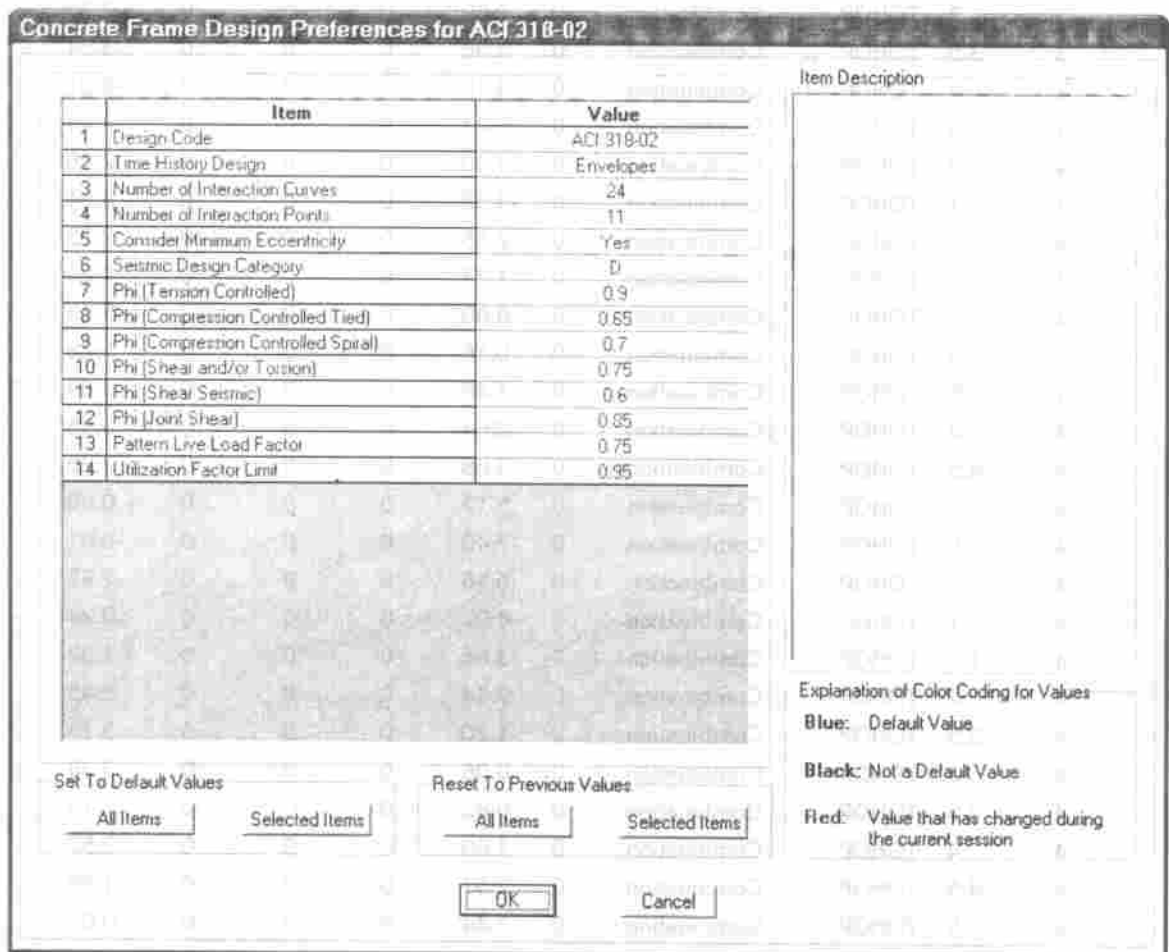
Sau khi giải bài toán chương trình báo không có lỗi gì trong quá trình giải. Người sử dụng mới thực hiện được bước tính toán cốt thép

Thao tác thực hiện:

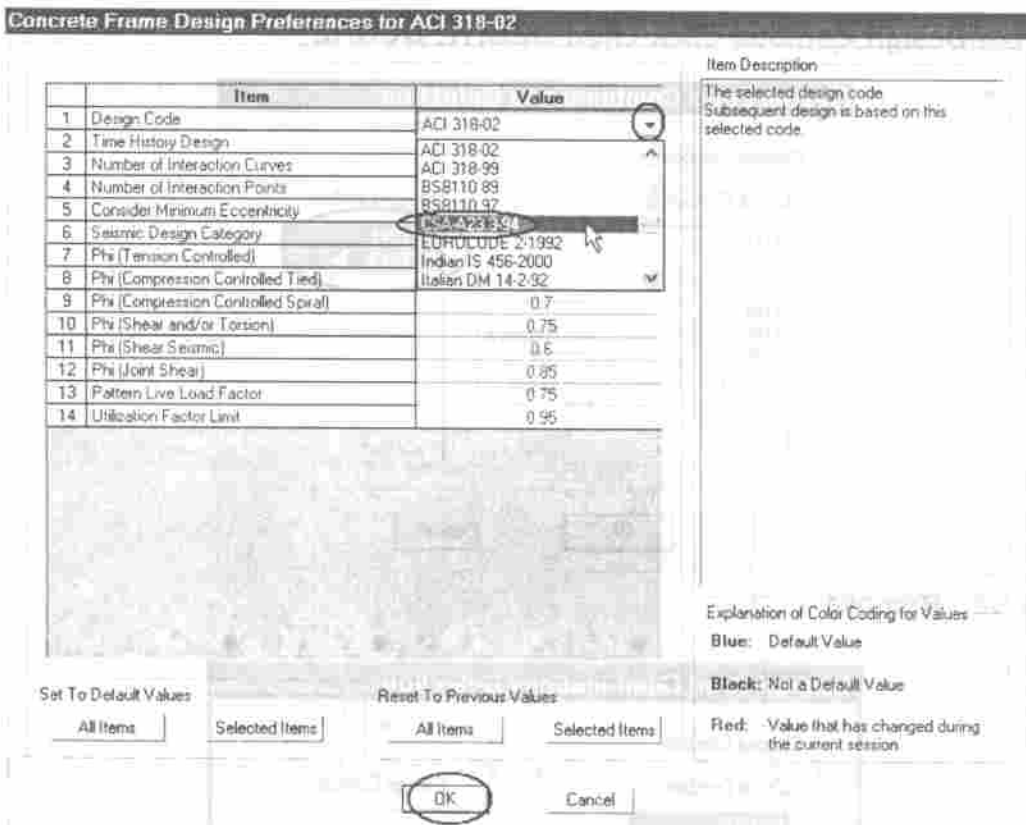
1. Click vào menu Option ⇨ Preferences... ⇨ Concrete Frame Design...



Hộp thoại Concrete Frame Design Preferences for ACI 381-02 xuất hiện



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

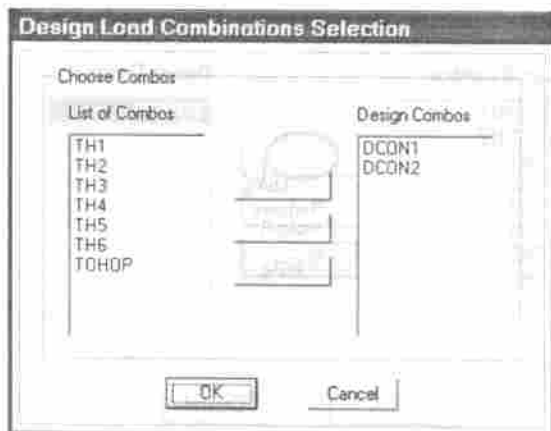


3. Click OK để đóng hộp thoại Concrete Frame Design Preferences for ACI 381-02

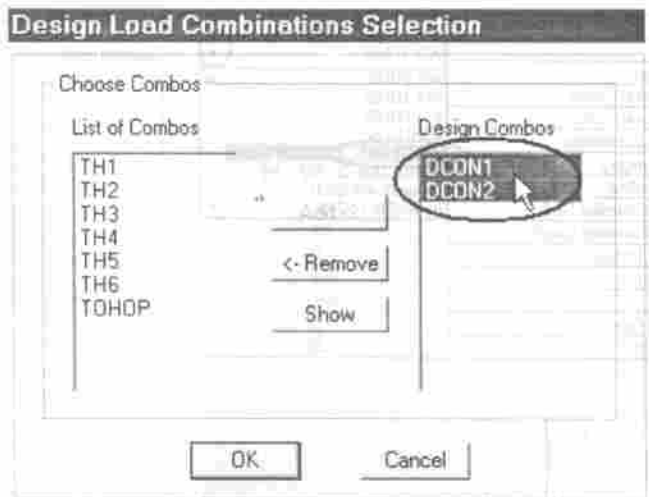
4. Click vào menu Design ⇨ Concrete Frame Design ⇨ Select Design Combos...



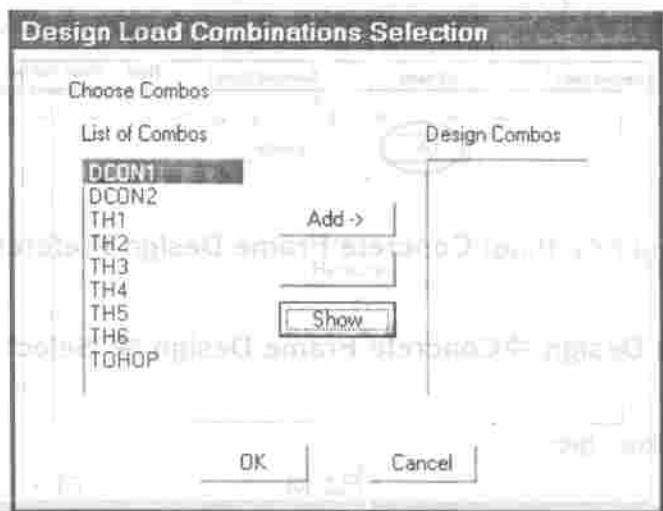
Hộp thoại Design Load Combination Selection xuất hiện



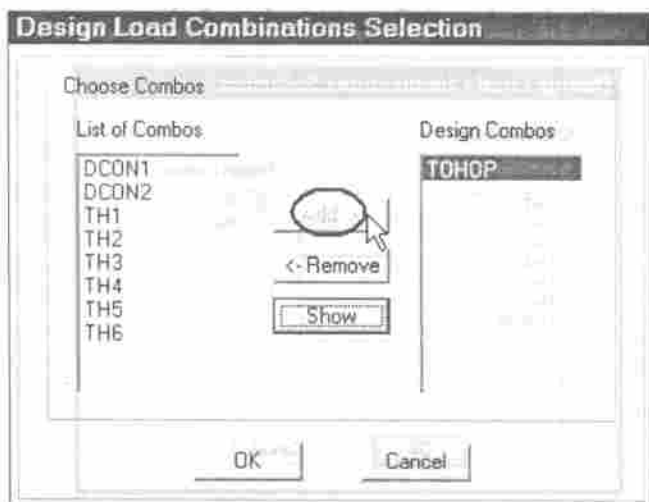
5. Tại cột Design Combos Click chọn DCON1, DCON2



6. Click vào Remove



7. Tại cột List of Combos Click chọn TOHOP

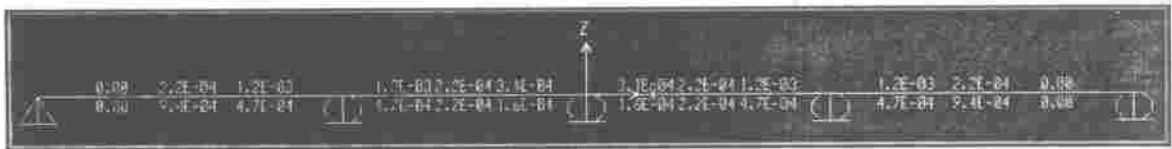


8. Click OK để đóng hộp thoại Design Load Combination Selection

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



Kết quả như Hình 8.8



Hình 8.8

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



Kết quả như Hình 8.9



Hình 8.9

★ Chú ý:

Người sử dụng có thể xem chi tiết kết quả cốt thép trực tiếp trên màn hình bằng cách rê chuột đến vị trí phần tử cần xem kết quả nhấn phải chuột.

Hộp thoại Concrete Beam Design Information (CSA-A23.3-94)

Concrete Beam Design Information (CSA-A23.3-94)

Frame ID: 1 Analysis Section: D0203
 Design Code: CSA-A23.3-94 Design Section: D0203

COMBO ID	STATION LOC	TOP STEEL	BOTTOM STEEL	SHEAR STEEL
TOHOP	300.00	2.195	7.200	0.016
TOHOP	350.00	2.195	4.243	0.016
TOHOP	400.00	2.195	2.195	0.027
TOHOP	450.00	4.048	2.195	0.049
TOHOP	500.00	11.986	4.749	0.056

Modify/Show Overwrites: Overwrites
 Display Details for Selected Item: Summary Flex. Details Shear Details
 Display Complete Details: Tabular Data
 Current Stylesheet: Program Default
 OK Cancel Table Format File

Xem kết quả phần tử thanh số 1 tại mặt cắt vị trí 500Cm(cuối của thanh). Diện tích cốt thép cần bố trí cho lớp trên của phần tử 1 là $F_a = 11.986\text{cm}^2$

4. CHỌN VÀ BỐ TRÍ CỐT THÉP

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

Frame Text	DesignSect Text	DesignType Text	Location cm	FTopCombo Text	FTopArea cm2	FBotArea cm2	VRebar cm2/cm
1	D0203	Beam	0	TOHOP	0.00	0.00	0.04
1	D0203	Beam	50	TOHOP (Sp)	2.19	3.41	0.02
1	D0203	Beam	100	TOHOP (Sp)	2.19	6.49	0.02
1	D0203	Beam	150	TOHOP (Sp)	2.19	8.91	0.00
1	D0203	Beam	200	TOHOP (Sp)	2.19	10.04	0.00
1	D0203	Beam	250	TOHOP (Sp)	2.19	9.36	0.00
1	D0203	Beam	300	TOHOP (Sp)	2.19	7.20	0.02
1	D0203	Beam	350	TOHOP (Sp)	2.19	4.24	0.02
1	D0203	Beam	400	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.03
1	D0203	Beam	450	TOHOP	4.05	2.19	0.05
1	D0203	Beam	500	TOHOP	11.99	4.75	0.06
2	D0203	Beam	0	TOHOP	11.99	4.75	0.03
2	D0203	Beam	50	TOHOP	5.79	2.19	0.02
2	D0203	Beam	100	TOHOP (Sp)	3.03	2.19	0.02
2	D0203	Beam	150	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.02
2	D0203	Beam	200	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.00

CHƯƠNG VIII : DẦM 4 NHỊP

2	D0203	Beam	250	TOHOP (Sp)	2.19	2.24	0.00
2	D0203	Beam	300	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.02
2	D0203	Beam	350	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.02
2	D0203	Beam	400	TOHOP	3.11	1.63	0.02
3	D0203	Beam	0	TOHOP	3.11	1.63	0.02
3	D0203	Beam	50	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.02
3	D0203	Beam	100	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.02
3	D0203	Beam	150	TOHOP (Sp)	2.19	2.24	0.00
3	D0203	Beam	200	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.00
3	D0203	Beam	250	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.02
3	D0203	Beam	300	TOHOP (Sp)	3.03	2.19	0.02
3	D0203	Beam	350	TOHOP	5.79	2.19	0.02
3	D0203	Beam	400	TOHOP	11.99	4.75	0.03
4	D0203	Beam	0	TOHOP	11.99	4.75	0.06
4	D0203	Beam	50	TOHOP	4.05	2.19	0.05
4	D0203	Beam	100	TOHOP (Sp)	2.19	2.19	0.03
4	D0203	Beam	150	TOHOP (Sp)	2.19	4.24	0.02
4	D0203	Beam	200	TOHOP (Sp)	2.19	7.20	0.02
4	D0203	Beam	250	TOHOP (Sp)	2.19	9.36	0.00
4	D0203	Beam	300	TOHOP (Sp)	2.19	10.04	0.00
4	D0203	Beam	350	TOHOP (Sp)	2.19	8.91	0.00
4	D0203	Beam	400	TOHOP (Sp)	2.19	6.49	0.02
4	D0203	Beam	450	TOHOP (Sp)	2.19	3.41	0.02
4	D0203	Beam	500	TOHOP	0.00	0.00	0.04



I. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

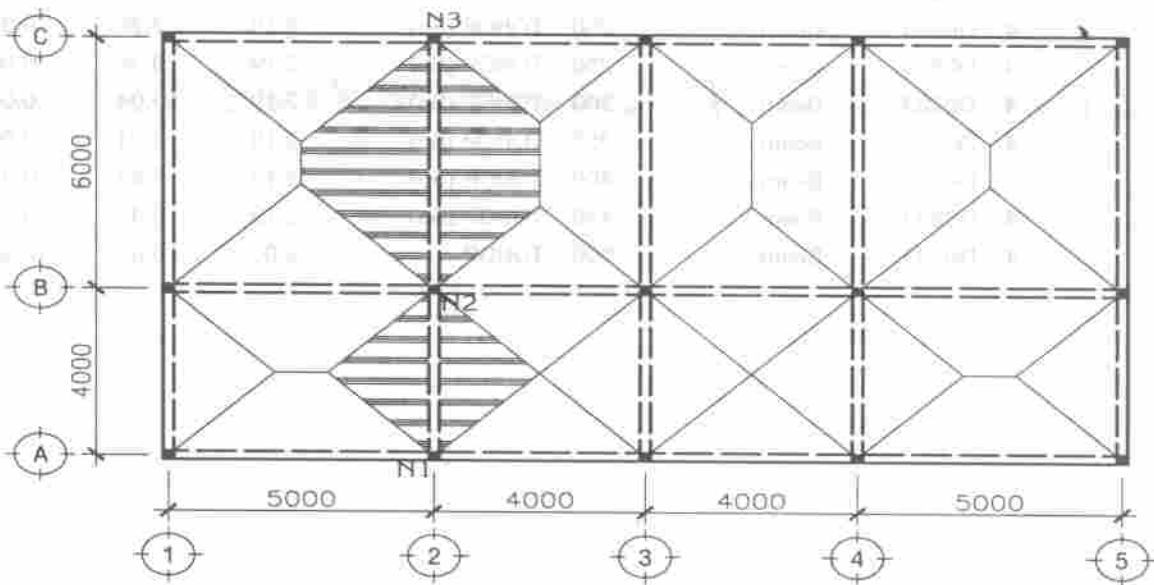
Loại tải	Đơn vị	Giá trị	Đơn vị	Giá trị
Tải trọng sàn	(kN/m ²)	2.00	(kN/m)	2.00
Tải trọng tường	(kN/m)	1.50	(kN/m)	1.50
Tải trọng cửa sổ	(kN/m)	0.50	(kN/m)	0.50
Tải trọng ban công	(kN/m)	0.50	(kN/m)	0.50
Tải trọng mái	(kN/m)	0.50	(kN/m)	0.50

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

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

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

❖ **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**

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

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

❖ **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). Quy 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). Quy 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

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

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

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

$$G = g_{N3}^{nm} + g_{N3}^{mng} + g_{N3}^{dam} = 2.1 + 0.74 = 2.84 \text{ (T)}$$

$$G_{tường} = 2.67 \text{ (T)}$$

HOẠT TẢI (LIVE)

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

❖ 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

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

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

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

(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

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

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

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

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

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

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

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

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 tĩnh của gió :

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

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

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)

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

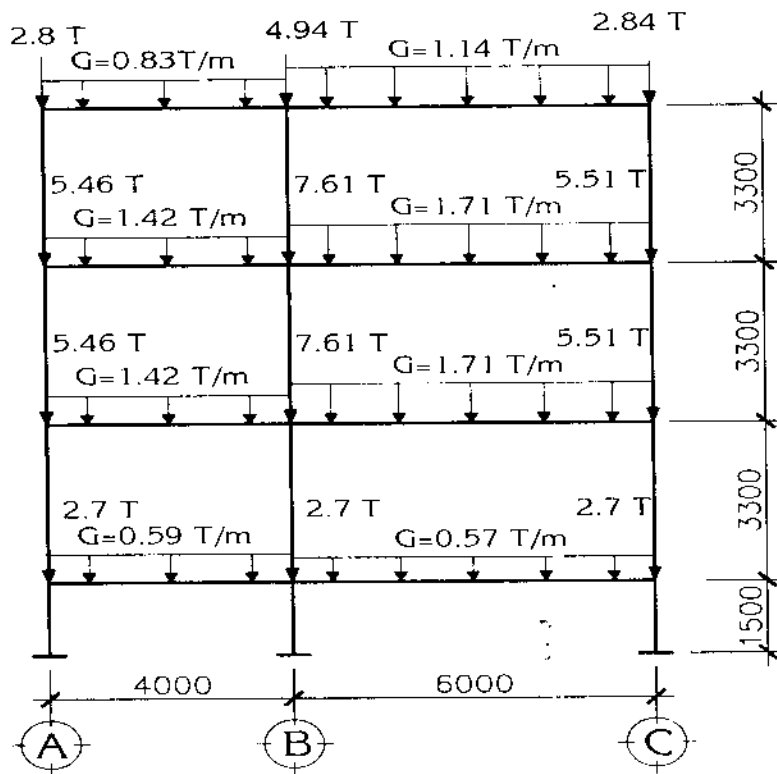
PHÍA ĐÓN GIÓ

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

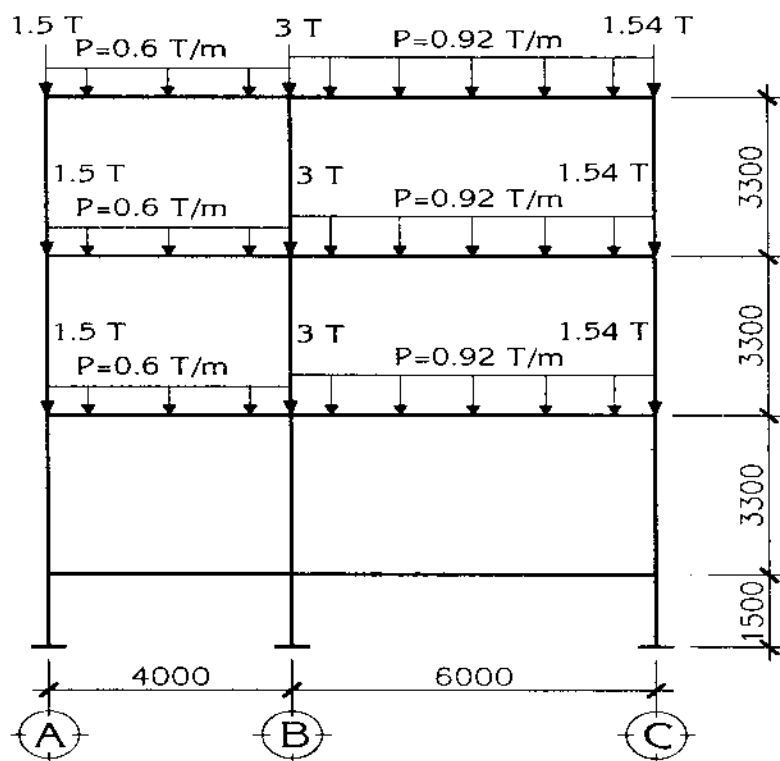
STT	B (m)	Wo (T/m ²)	C	Z (m)	k	W ^{tt} (T/m)
1	4.5	0.083	-0.6	3.3	1.01	0.27
2	4.5	0.083	-0.6	6.6	1.10	0.3
3	4.5	0.083	-0.6	9.9	1.18	0.32

KẾT QUẢ ĐƯỢC TÓM TẮT NHƯ SAU

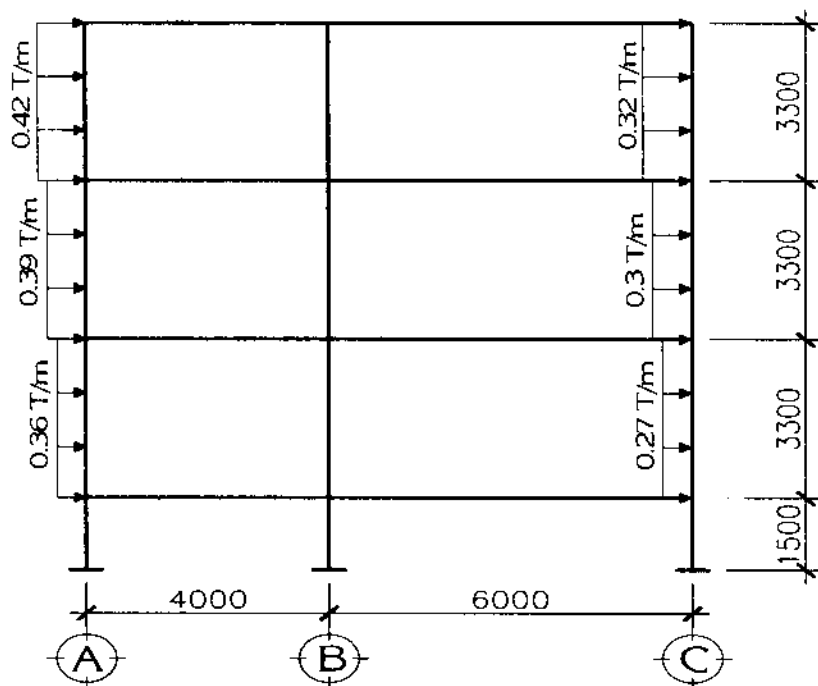


TRƯỜNG HỢP TÍNH TẢI

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)



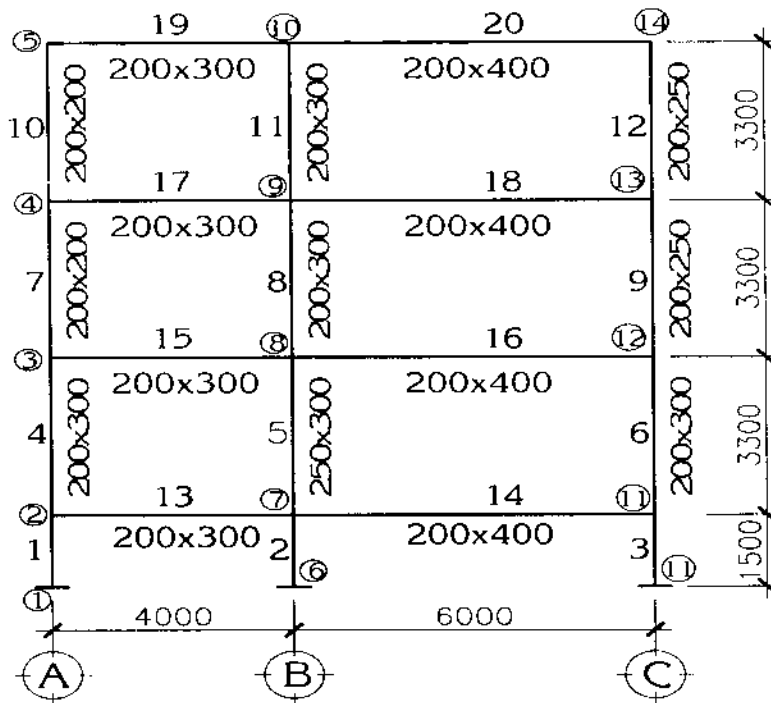
TRƯỜNG HỢP HOẠT TẢI



TRƯỜNG HỢP HOẠT TẢI GIÓ

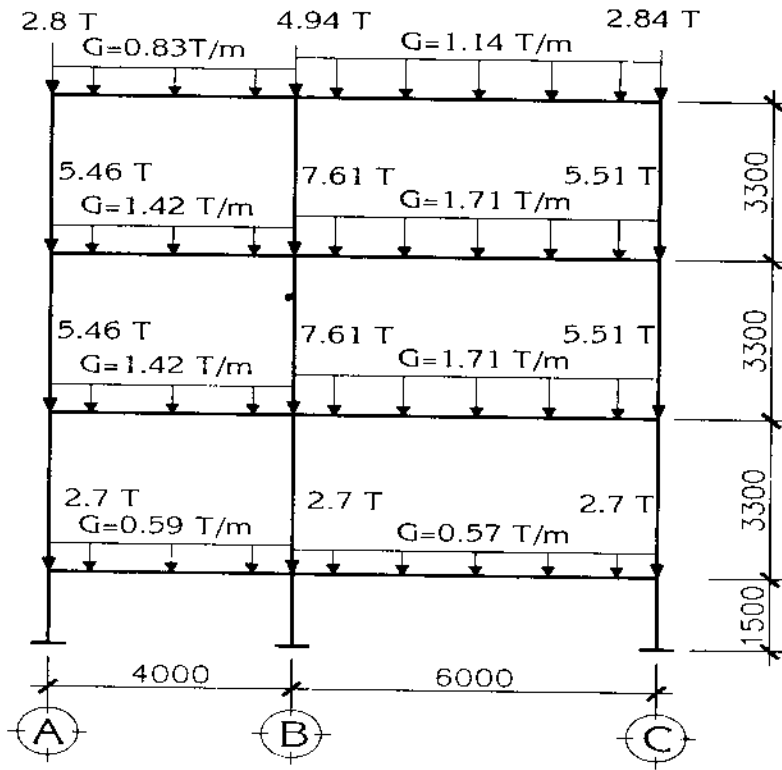
2. TÍNH TOÁN NỘI LỰC

- 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 $K=0.69$

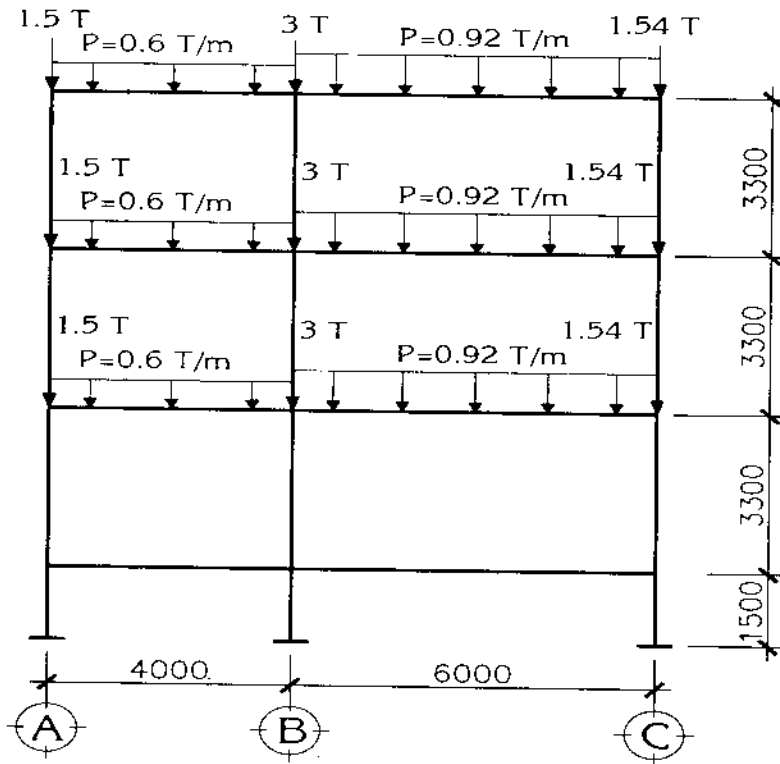


Sơ Đồ Hình Học

CHƯƠNG IX : KHUNG PHẪNG (2D FRAMES)

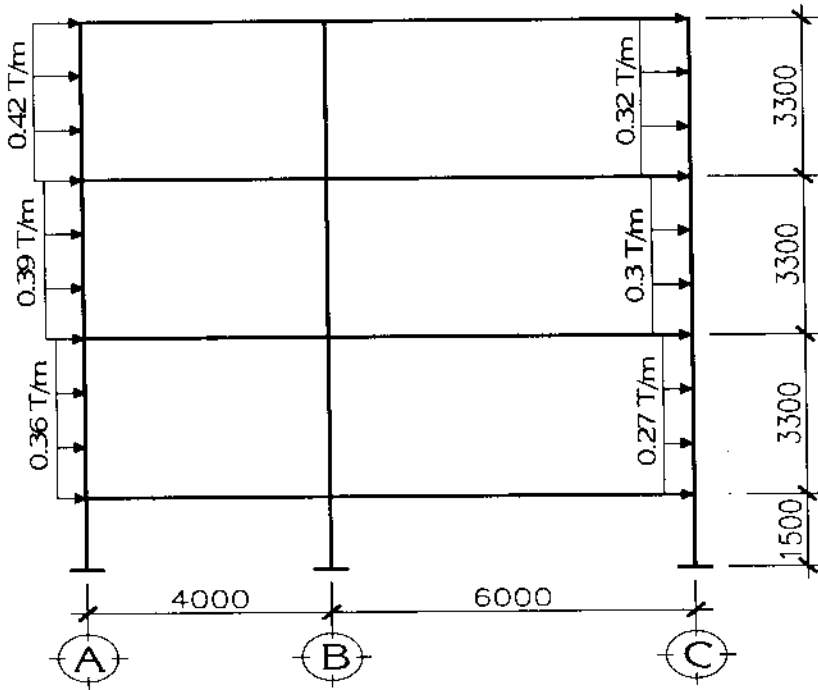


II (Tĩnh Tải)

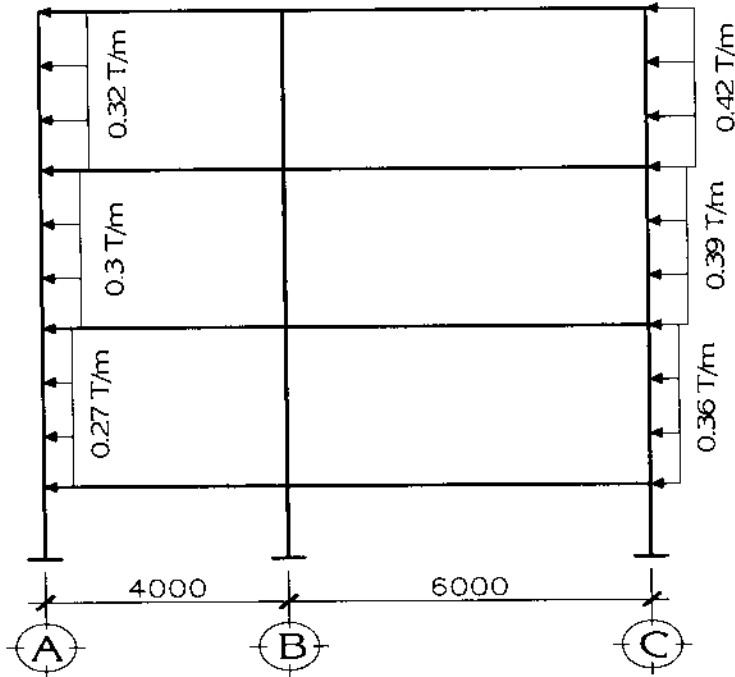


HI (Hoạt Tải)

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

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

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

- Biểu Đồ Bao Mô Men (ENVE)

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



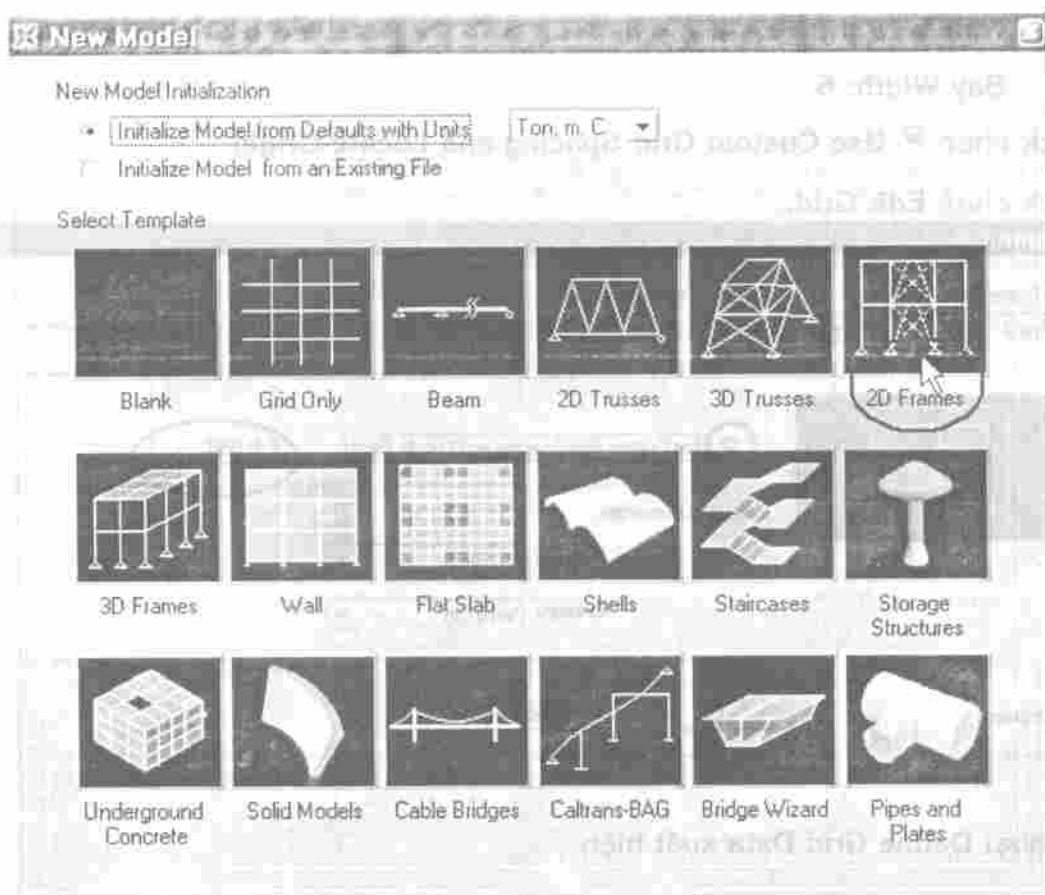
BƯỚC 1 : CHỌN ĐƠN VỊ TÍNH

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

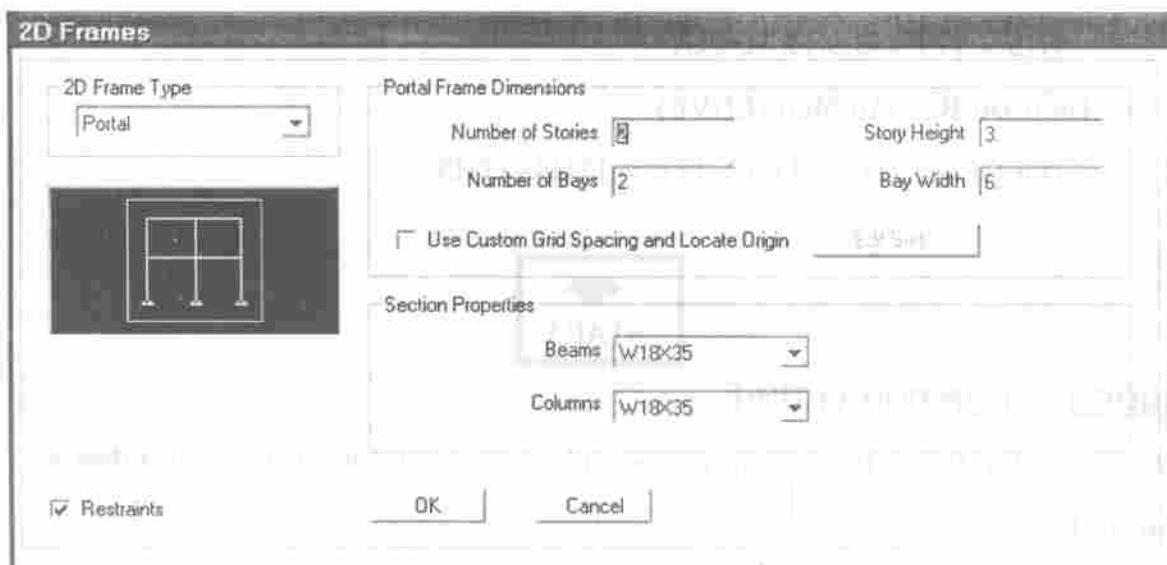
1. Click vào menu File ⇒ New Model ...

Hộp thoại New Model xuất hiện



2. Click chọn mô hình 2D Frames

Hộp thoại 2D Frames xuất hiện



3. Khai báo những giá trị sau

Number of Stories: 4

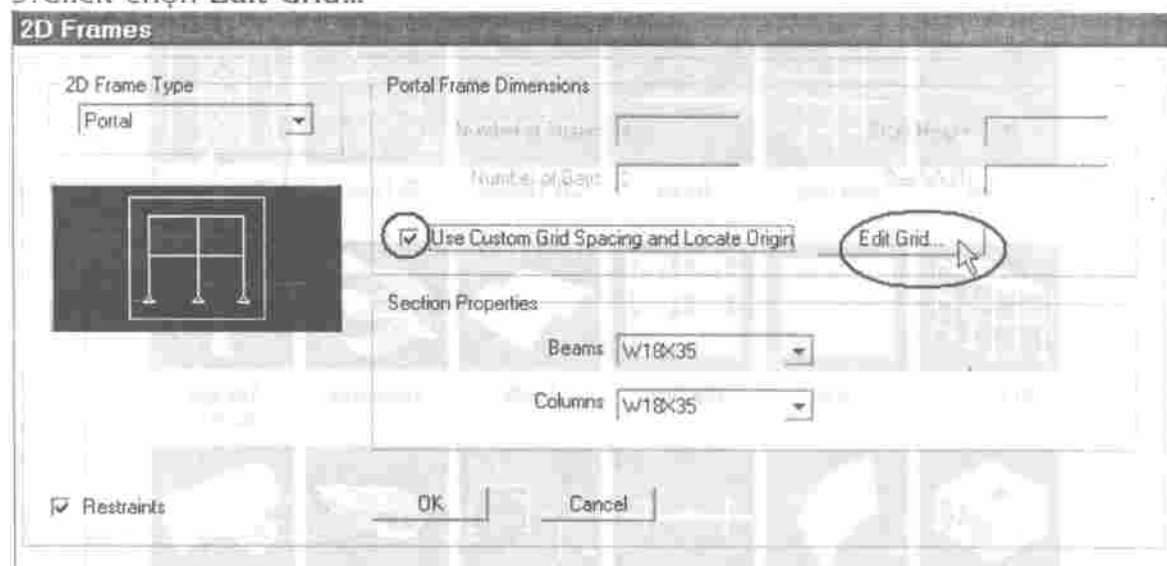
Number of Bays: 2

Story Height: 1.5

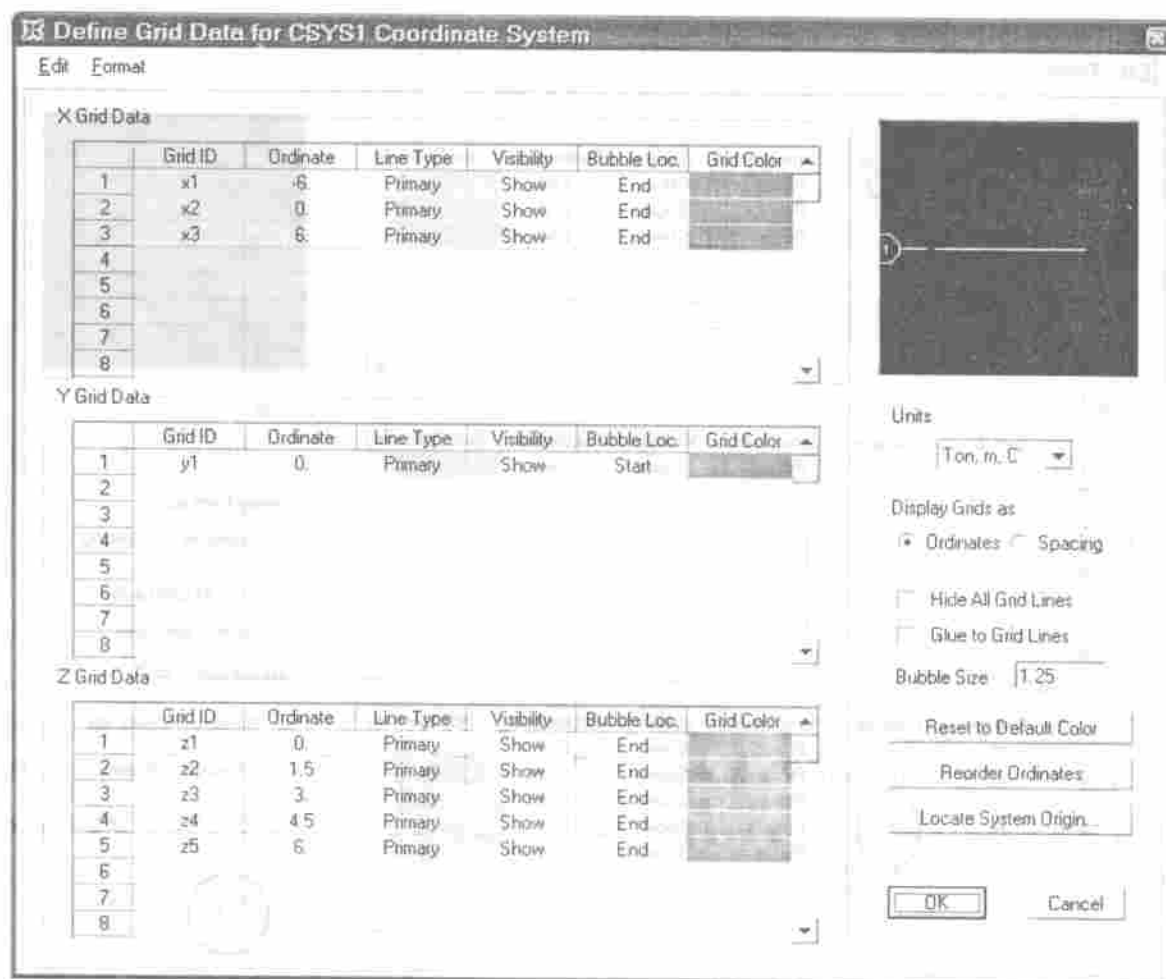
Bay Width: 6

4. Click chọn Use Custom Grid Spacing and Locate Origin

5. Click chọn Edit Grid...

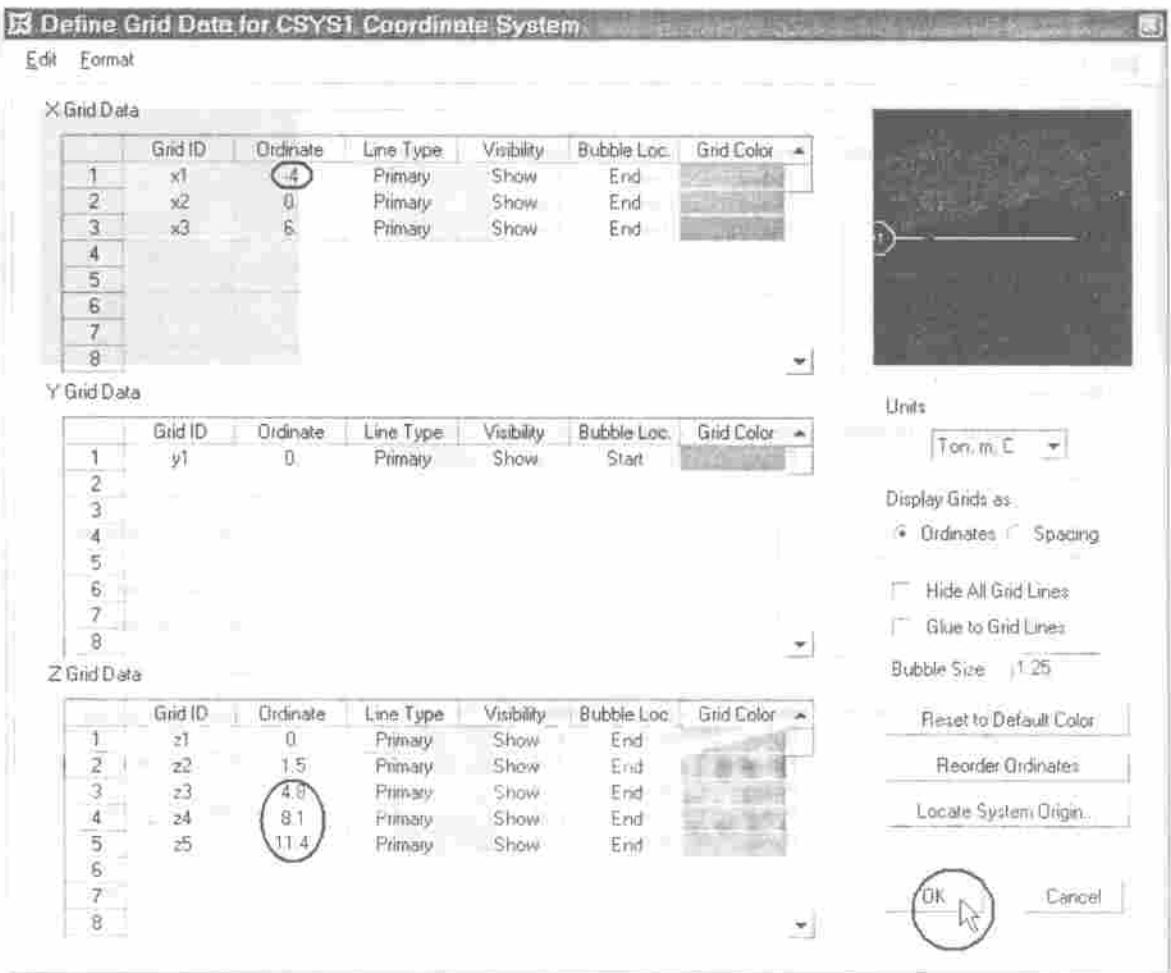


Hộp thoại Define Grid Data xuất hiện



6. Hiệu chỉnh những thông số sau

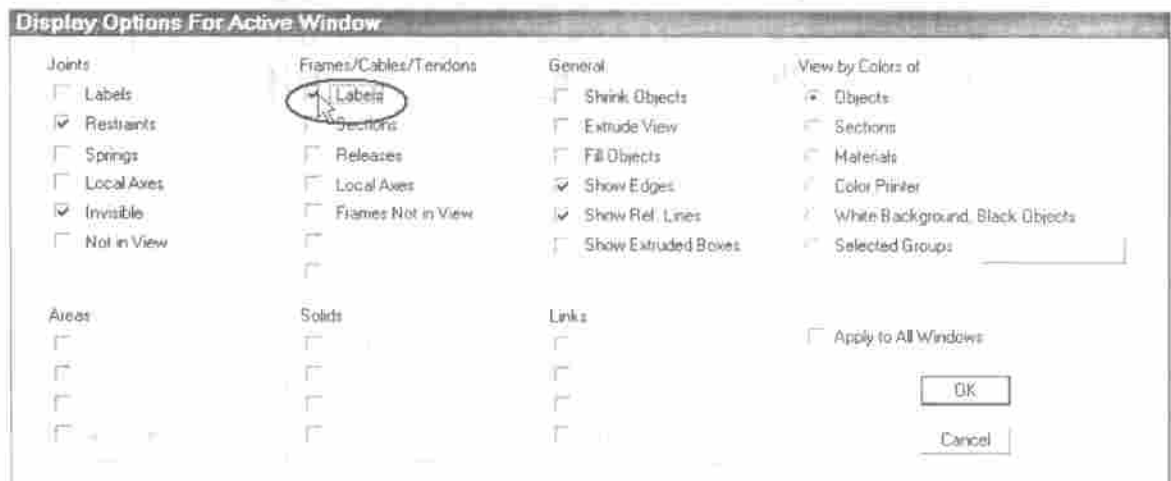
STT	Grid ID	Ordinate	Hiệu Chỉnh Thành
1	x1	-6	-4
3	Z3	3	4.8
4	Z4	4.5	8.1
5	Z5	6	11.4



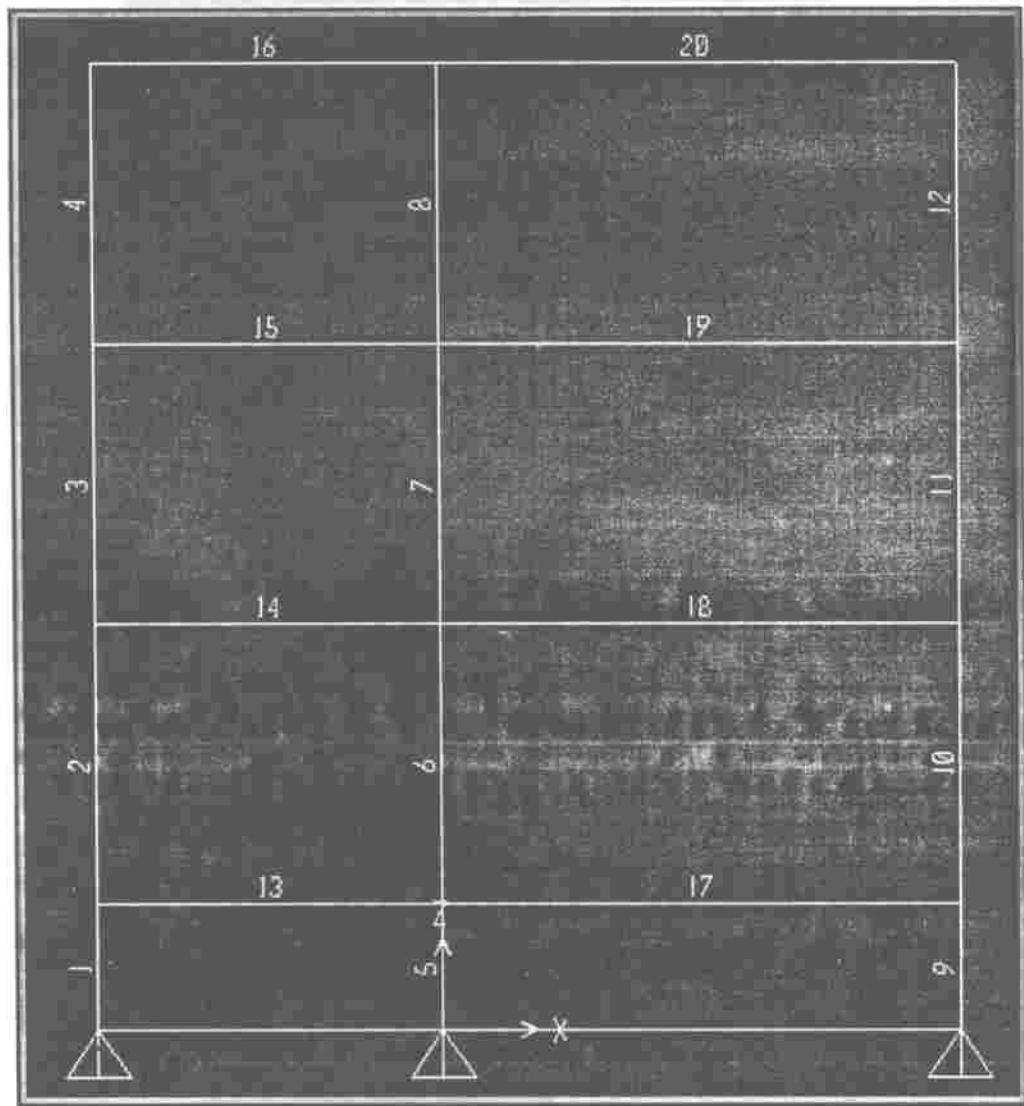
7. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Define Grid Data và 2D Frames

❖ XEM SỐ THỨ TỰ PHẦN TỬ THANH

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



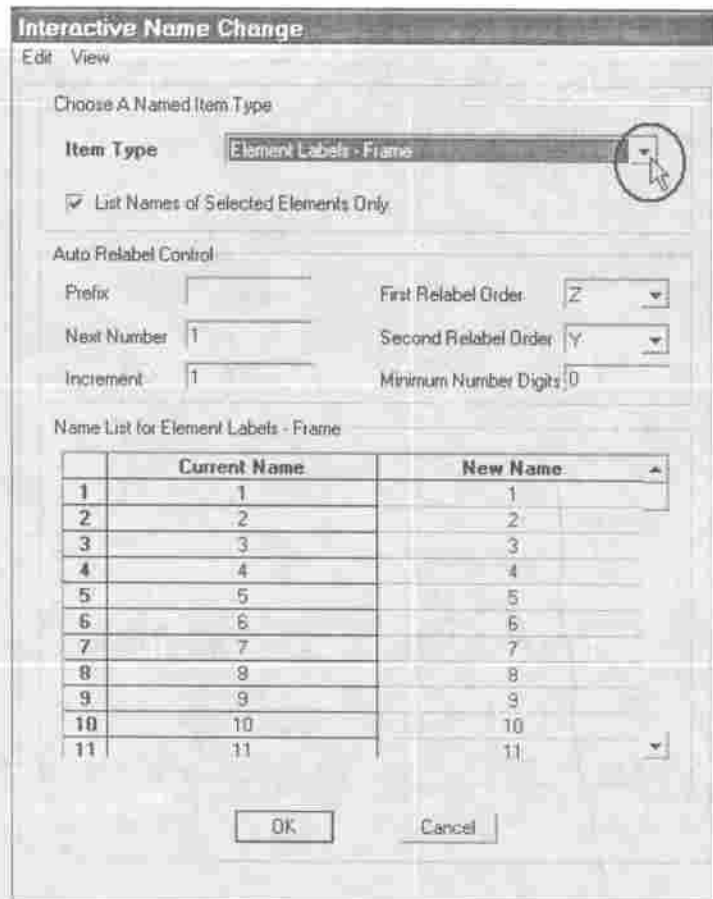
3. Click chọn OK



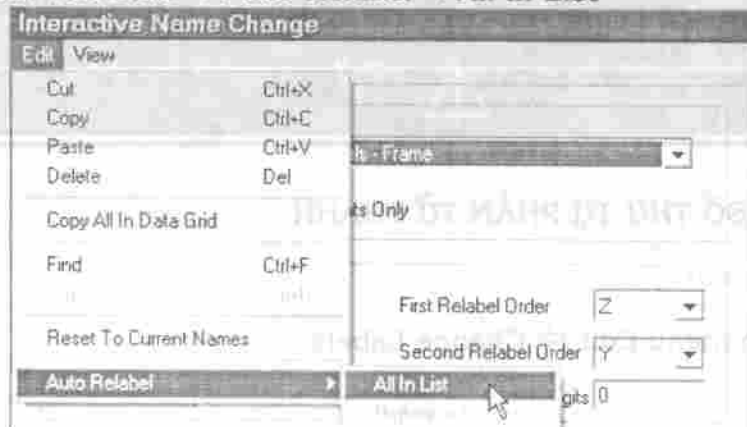
❖ ĐÁNH LẠI SỐ THỨ TỰ PHẦN TỬ THANH

1. Chọn các cột

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



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

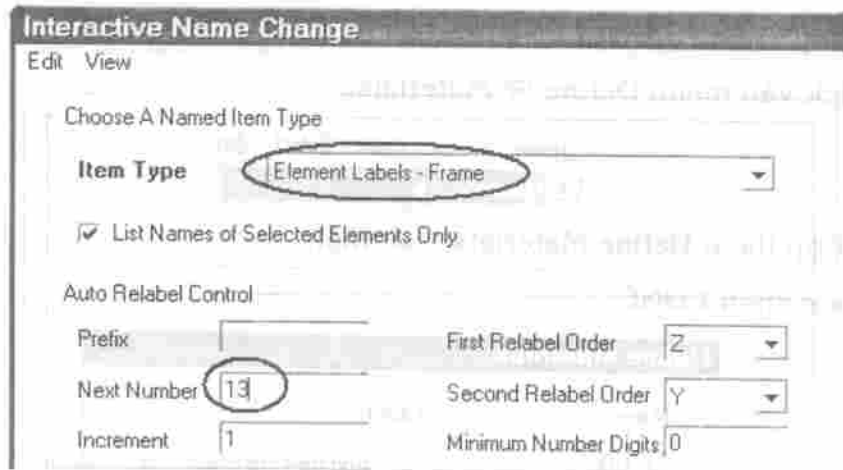


5. Click chọn OK đóng hộp thoại Interactive Name Change
6. Chọn các phần tử cột
7. Click vào menu Edit ⇒ Change Labels ...

8. Khai báo những giá trị sau

Item Type: Element Labels-Frame

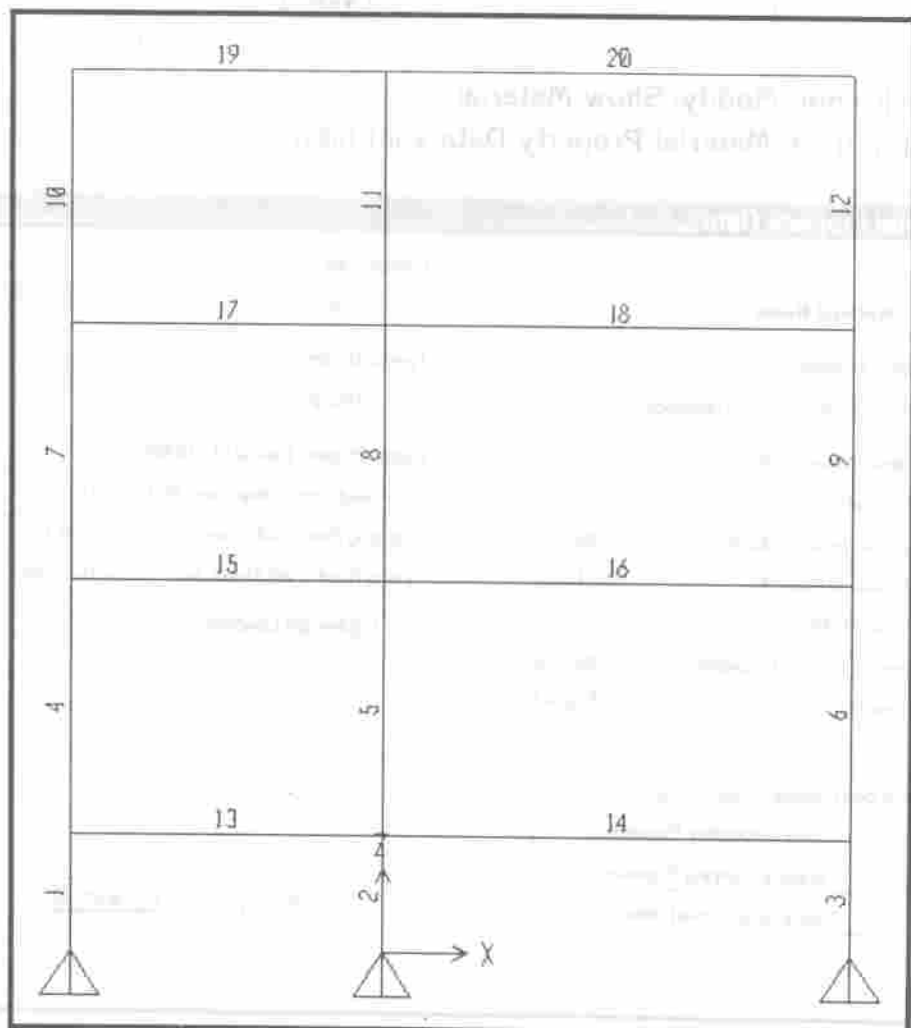
Next Number: 13



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



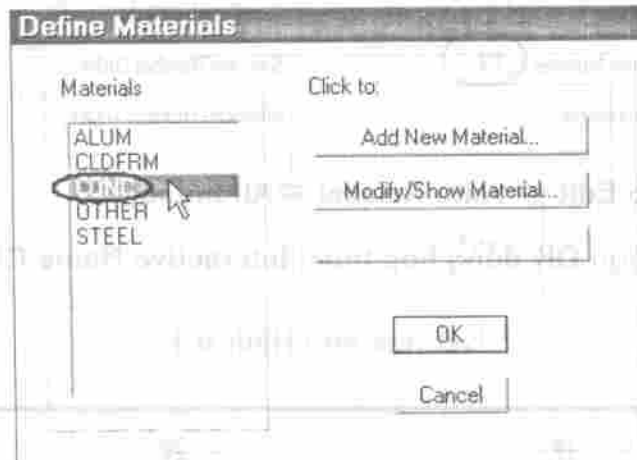
BƯỚC 3 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU

1. Click vào menu Define ⇨ Materials...



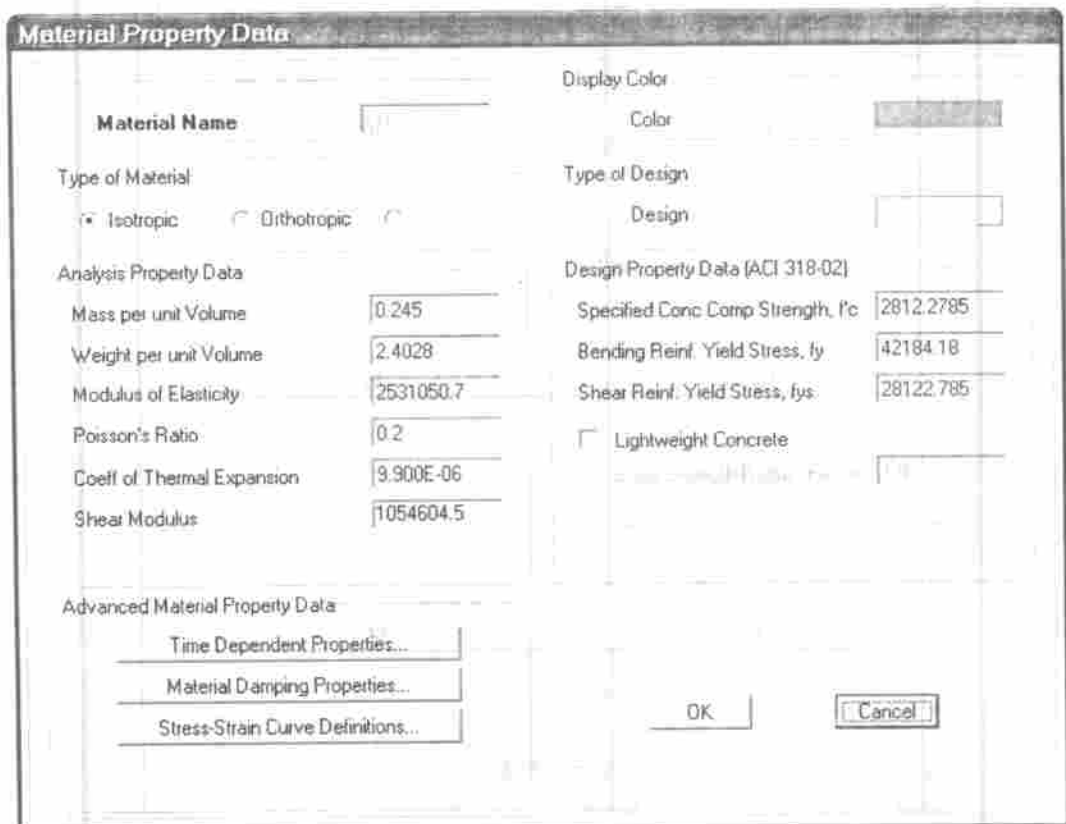
Hộp thoại Define Materials xuất hiện

2. Click chọn CONC



3. Click chọn Modify/Show Material ...

Hộp thoại Material Property Data xuất hiện



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)

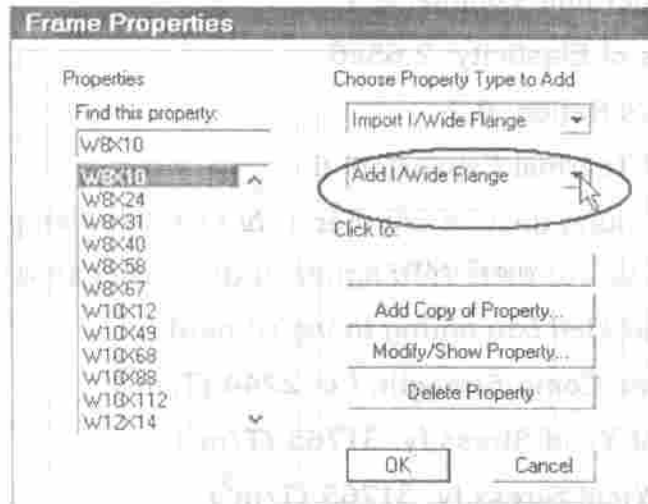
5. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Material Property Data và Define

Materials

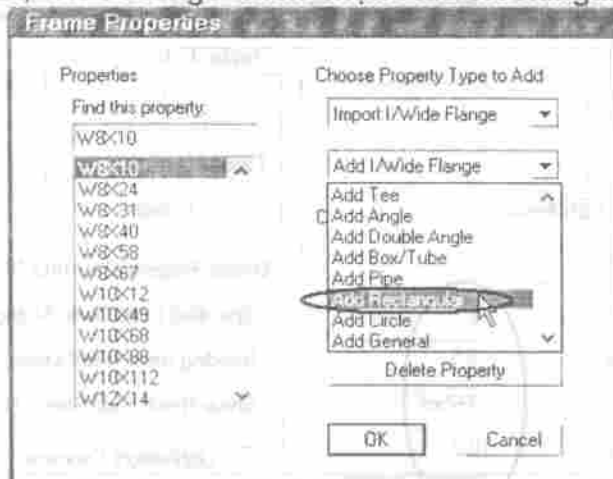
BƯỚC 4 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

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

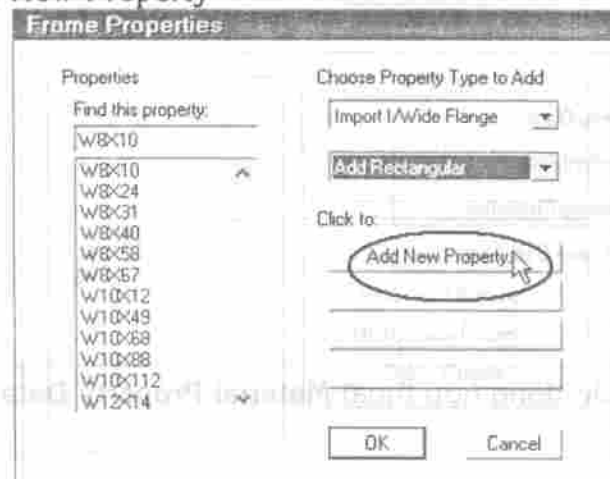
Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



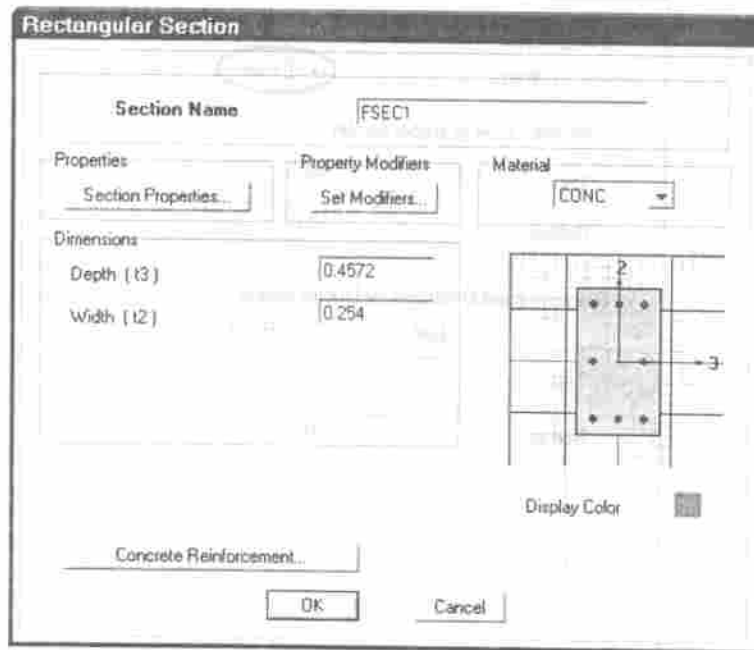
2. Tại dòng Add/Wide Flange Click chọn Add Rectangular



3. Click chọn Add New Property



Hộp thoại Rectangular Section xuất hiện

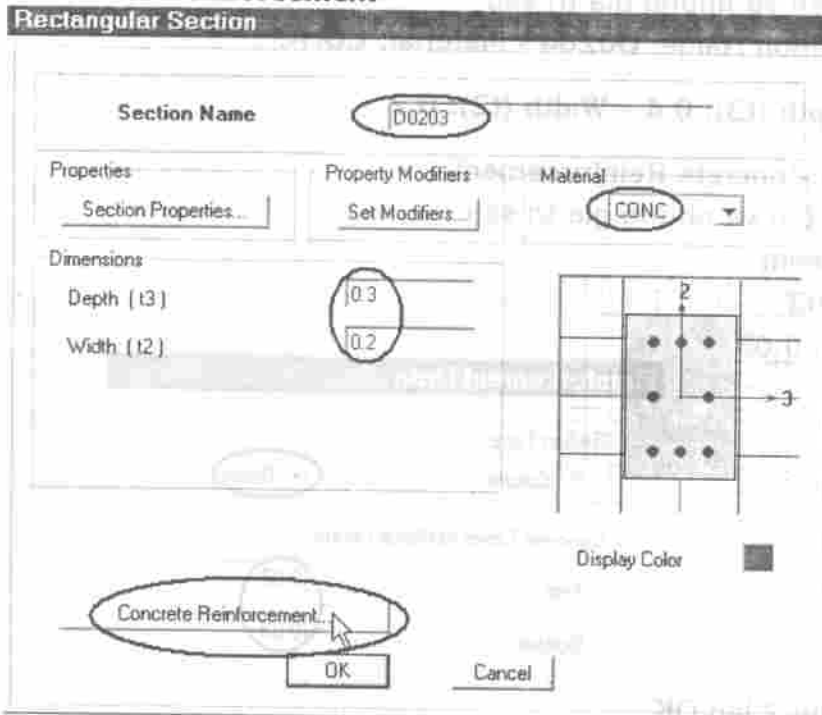


4. Khai báo tên và những giá trị sau

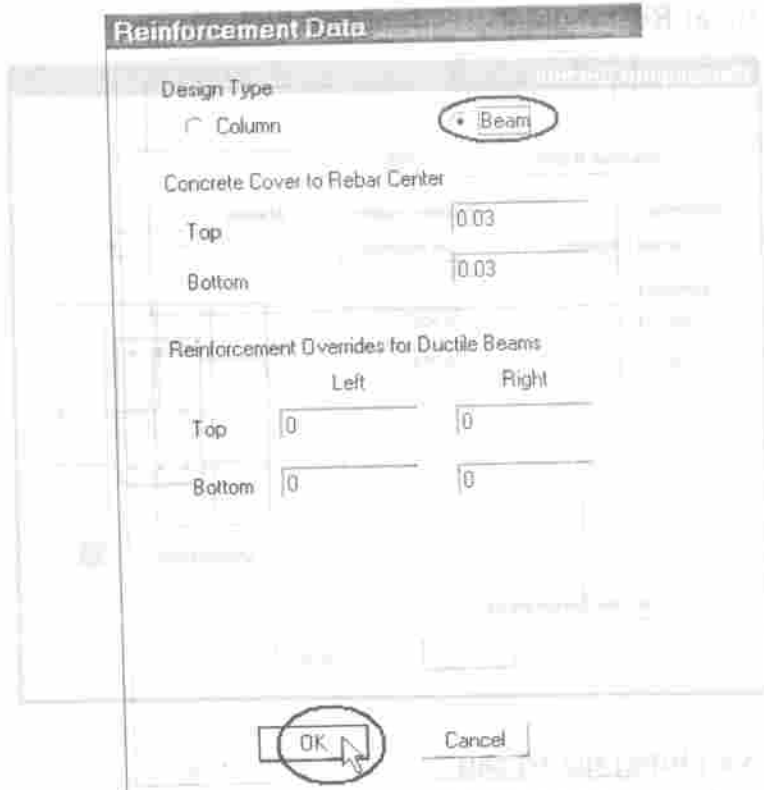
Section Name: D0203 - Material: CONC

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

5. Click vào Concrete Reinforcement



Hộp thoại Reinforcement Data xuất hiện



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

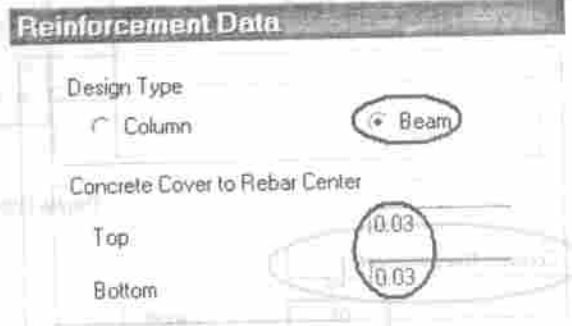
10. Click vào **Concrete Reinforcement**

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

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

Reinforcement Data

Design Type
 Column Beam

Configuration of Reinforcement
 Rectangular Circular

Lateral Reinforcement
 Ties Stirrups

Rectangular Reinforcement
 Cover to Rebar Center: 0.03
 Number of Bars in 3-dir: 2
 Number of Bars in 2-dir: 2
 Bar Size: #9

Thực hiện tương tự cho các mặt cắt cột còn lại

Frame Properties

Properties
 Find this property:
 C0202
 C0203
 C02025
 C02503
 D0203
 D0204
 W8x10
 W8x24
 W8x31
 W8x40
 W8x58
 W8x67

Choose Property Type to Add
 Import I/Wide Flange
 Add Rectangular

Click to:
 Add Copy of Property...
 Modify/Show Property...
 Delete Property

OK Cancel

BƯỚC 5 : GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

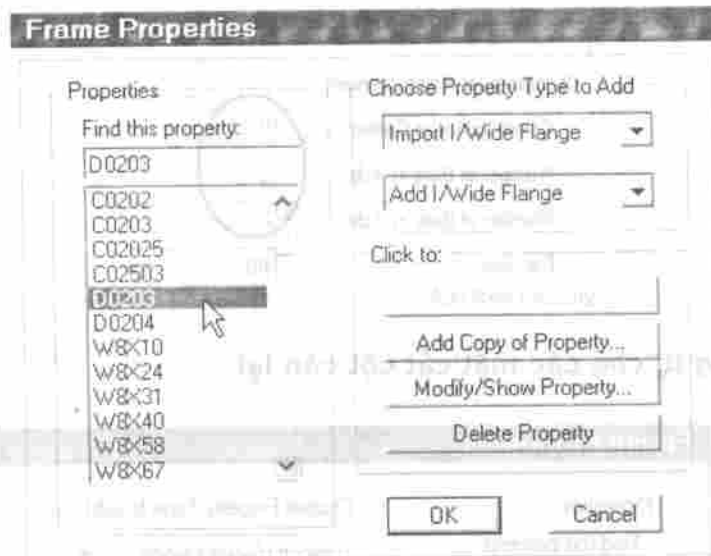
1. Click chọn các phần tử dầm 13, 15, 17, 19
2. Click vào menu Assign ⇒ Frame/Cable/Tendon ⇒ Frame Sections...




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

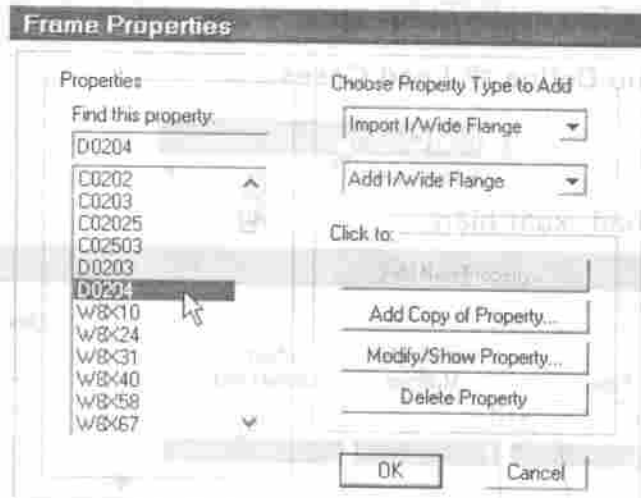


Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



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

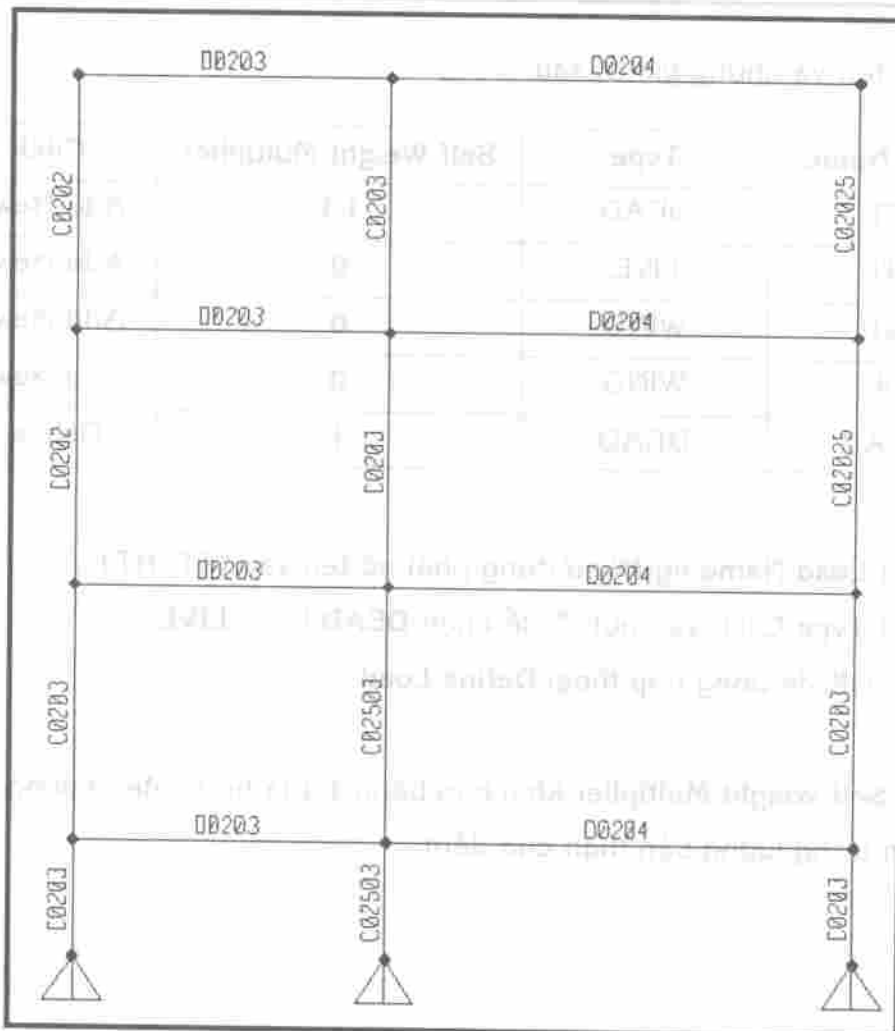
Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



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

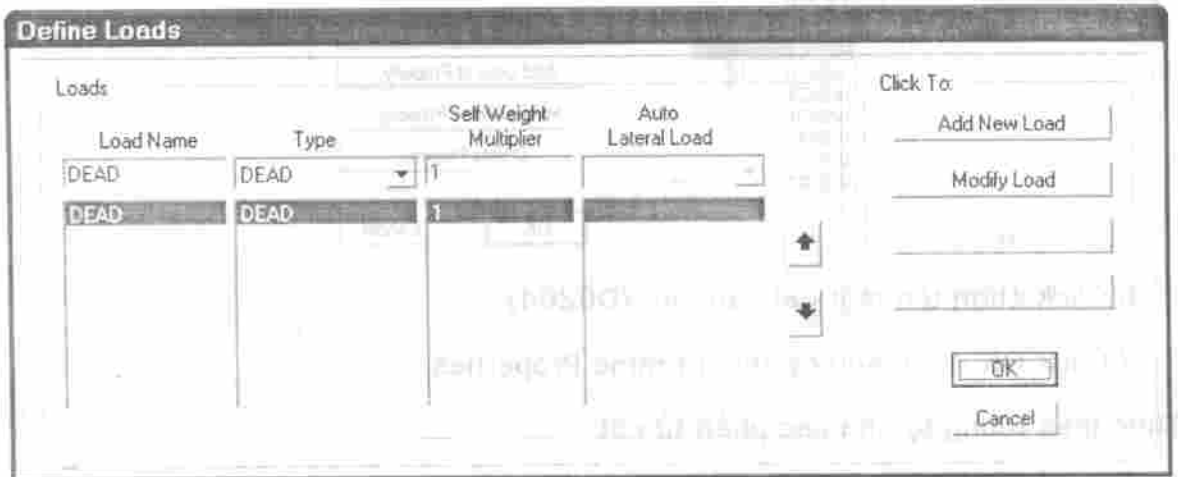


BƯỚC 6 : ĐỊNH NGHĨA LOẠI TẢI TRỌNG

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

BƯỚC 7 : GÁN TẢI TRỌNG CHO KẾT CẤU

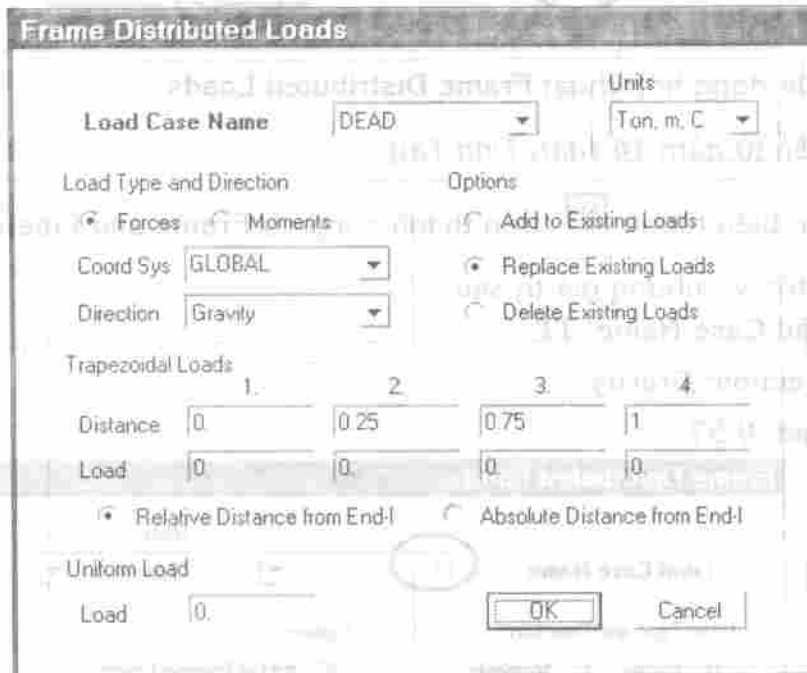
❖ **GÁN TÍNH TẢI**

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

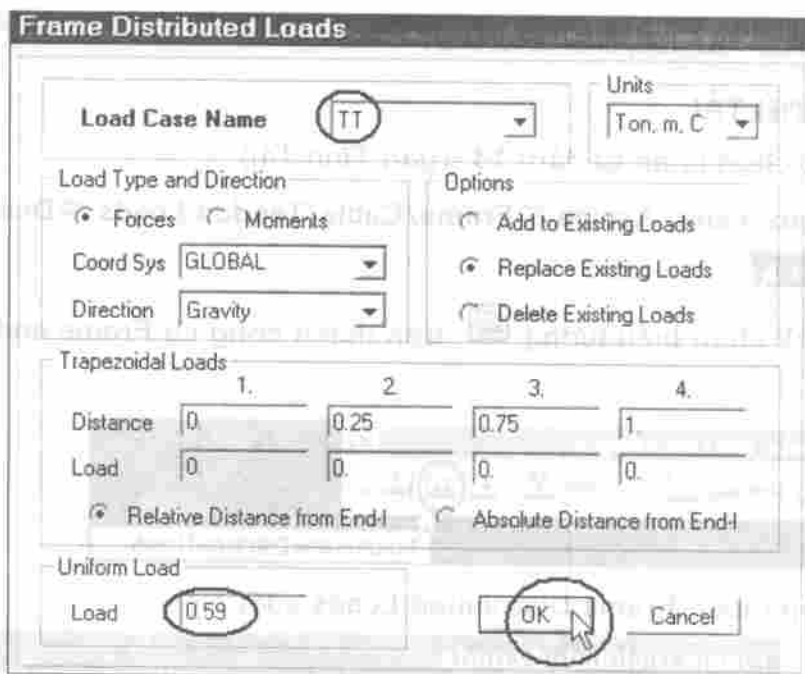


3. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: TT


Direction: Gravity

Load: 0.59



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

5. Chọn phần tử dầm 14 (*gán Tĩnh Tải*)

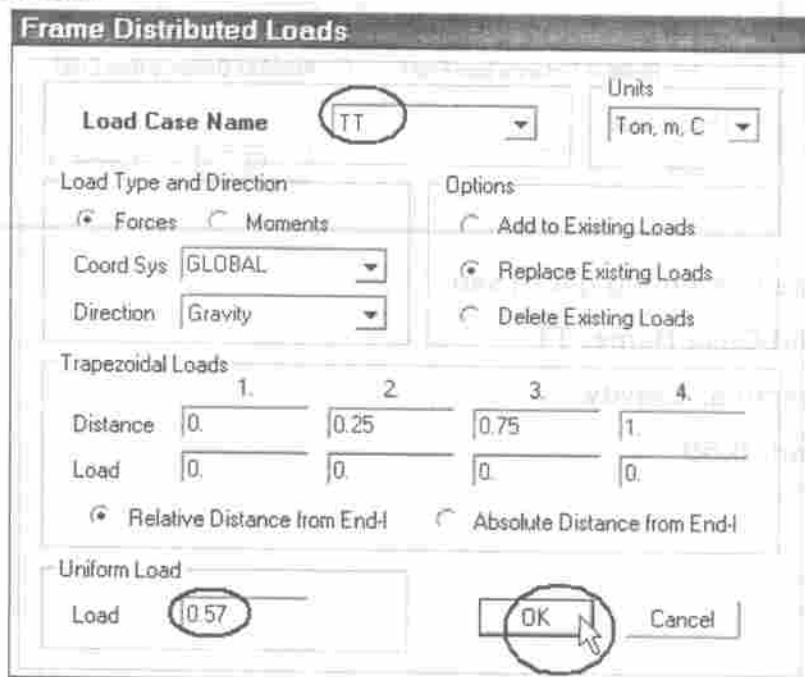
6. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

7. Khai báo tên và những giá trị sau

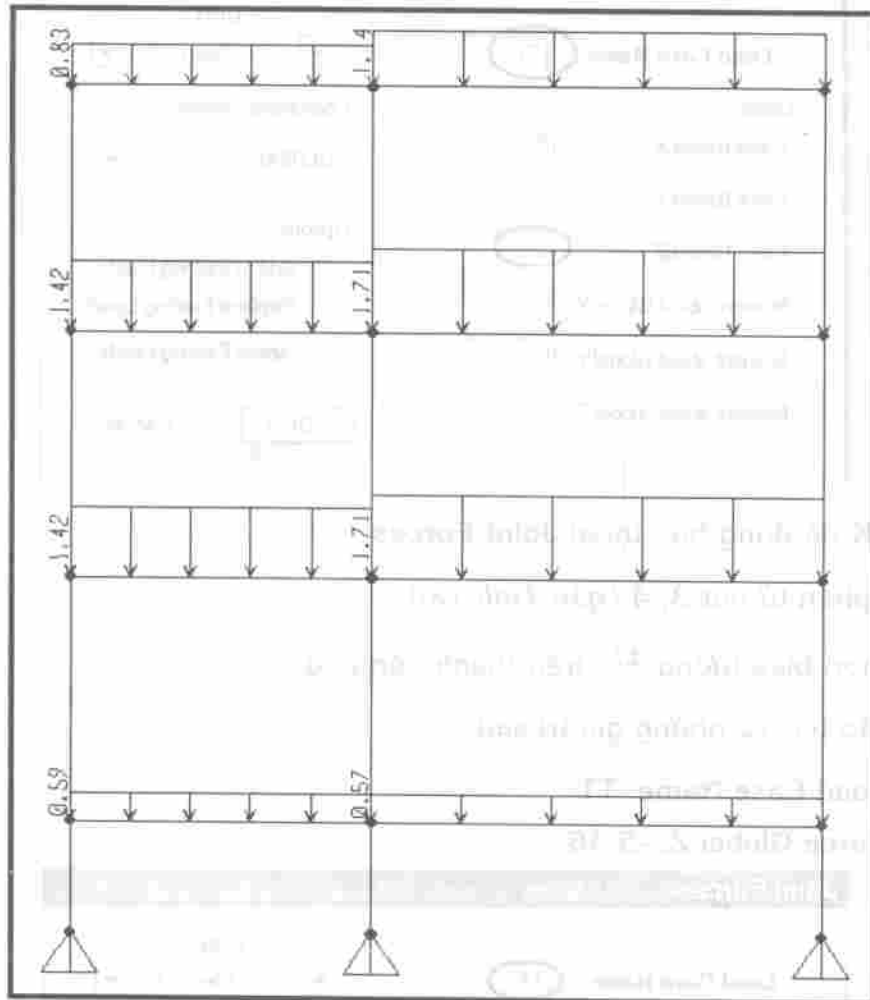
Load Case Name: TT

Direction: Gravity

Load: 0.57




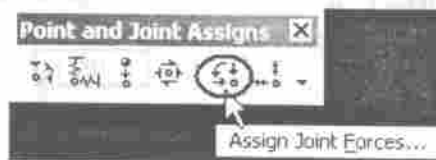
Thực hiện tương tự cho các phần tử dầm còn lại



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

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

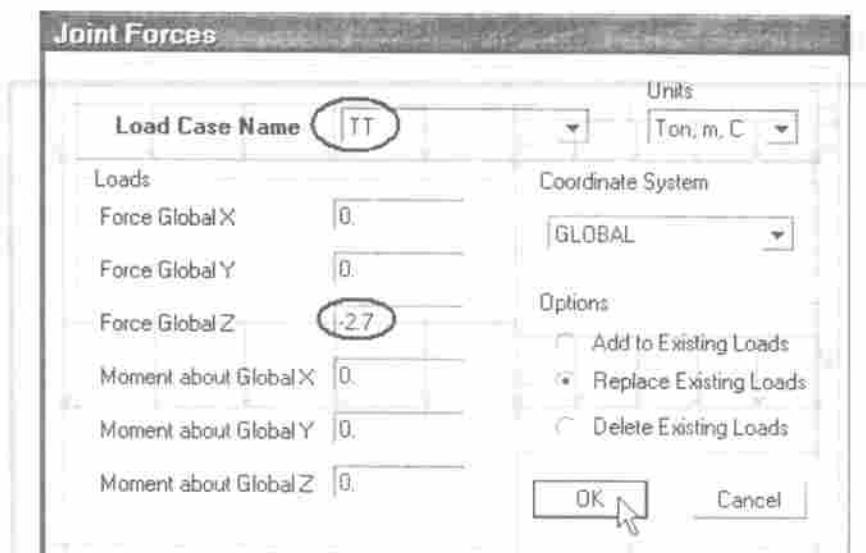
Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Point and Joint Assigns**




10. Khai báo tên và những giá trị sau

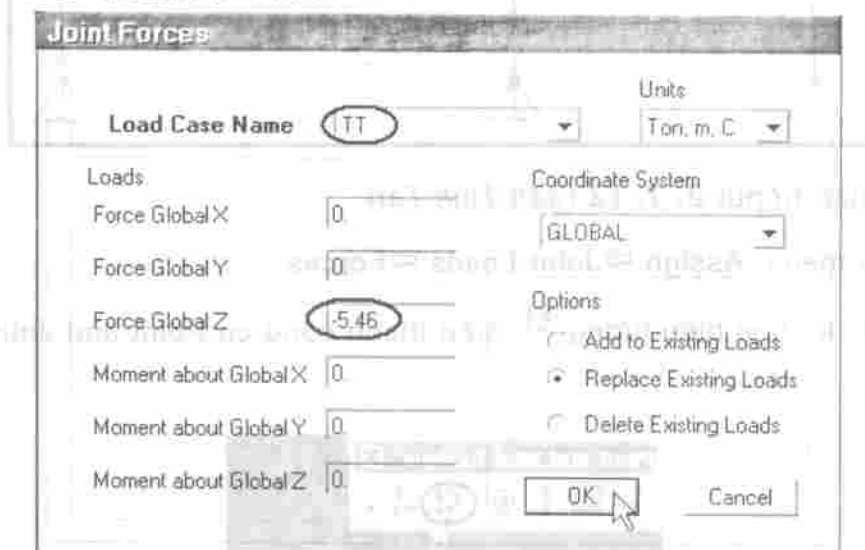
Load Case Name: TT

Force Global Z: -2.7



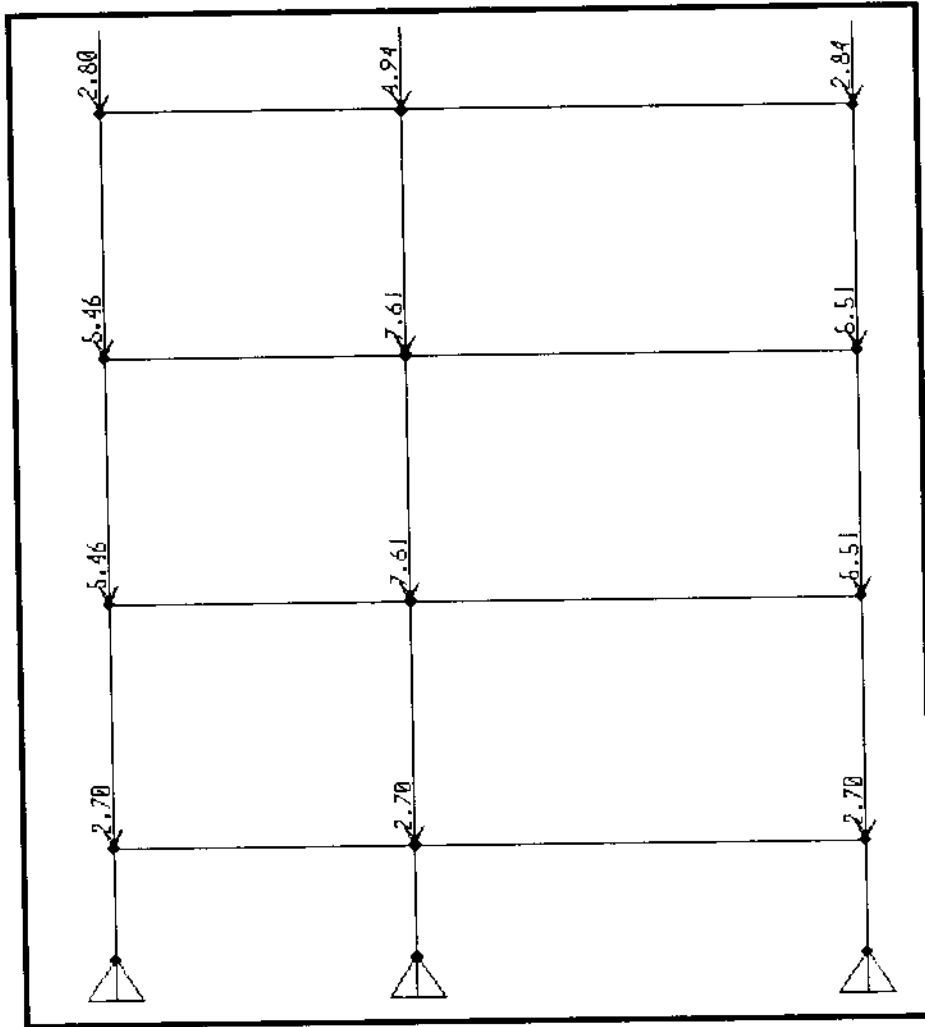
11. Click OK để đóng hộp thoại Joint Forces
12. Chọn phần tử nút 3, 4 (gán Tĩnh Tải)
13. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ
14. Khai báo tên và những giá trị sau

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




❖ GÁN HOẠT TẢI

Hoạt tải được gán tương tự như tĩnh tải

❖ GÁN GIÓ TRÁI

1. Chọn phần tử cột 4

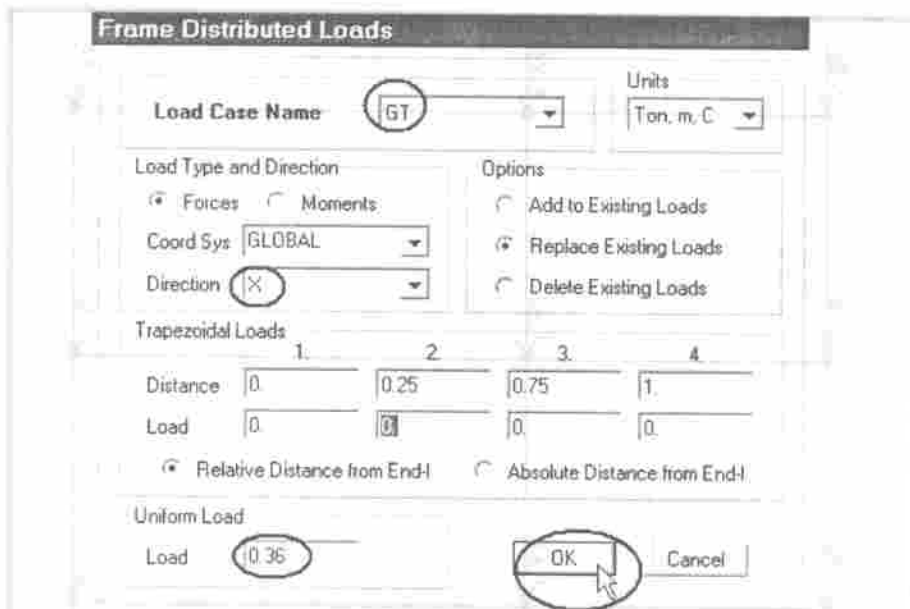
2. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ Frame and Line Assigns

3. Khai báo tên và những giá trị sau

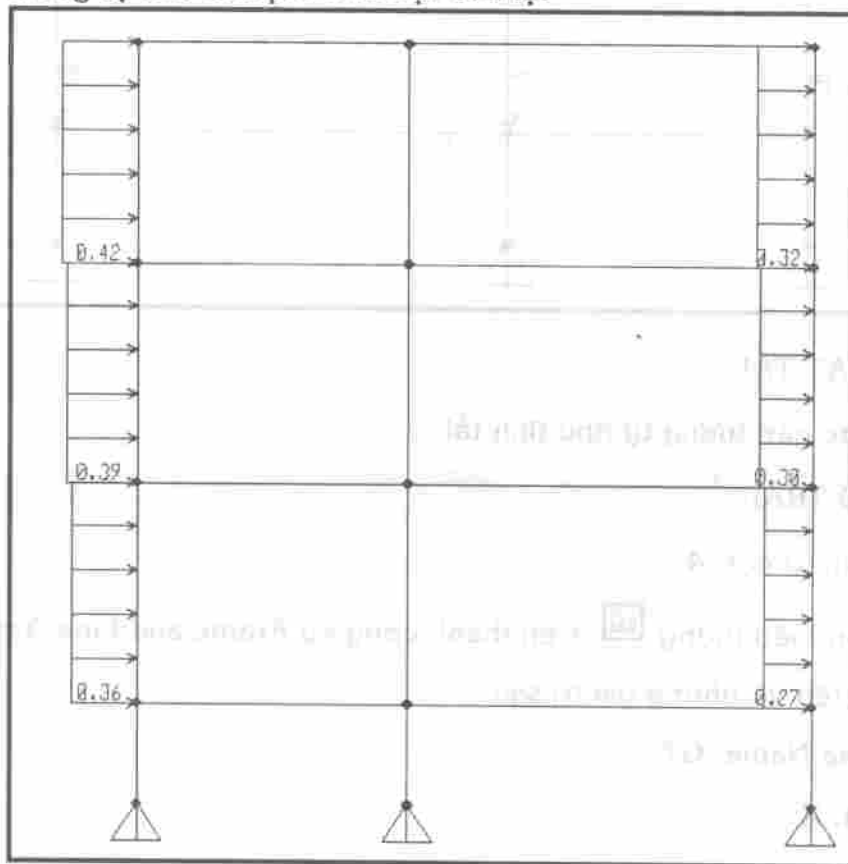
Load Case Name: GT

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

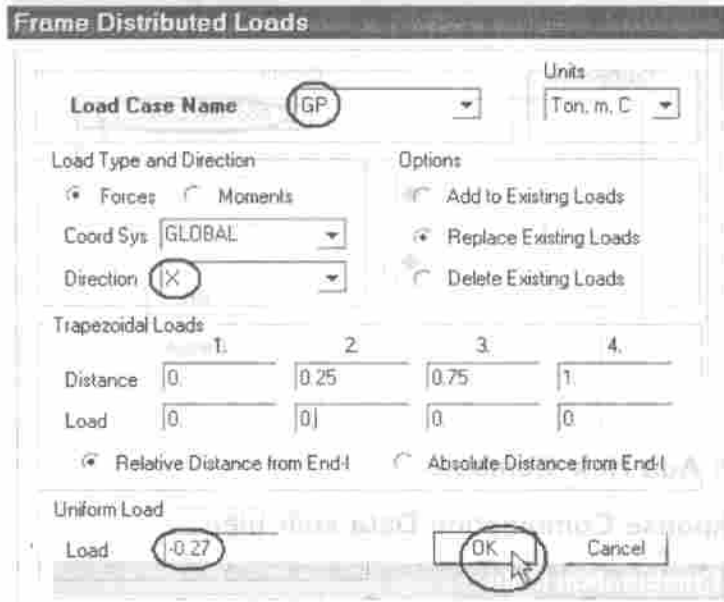


❖ GÁN GIÓ PHẢI

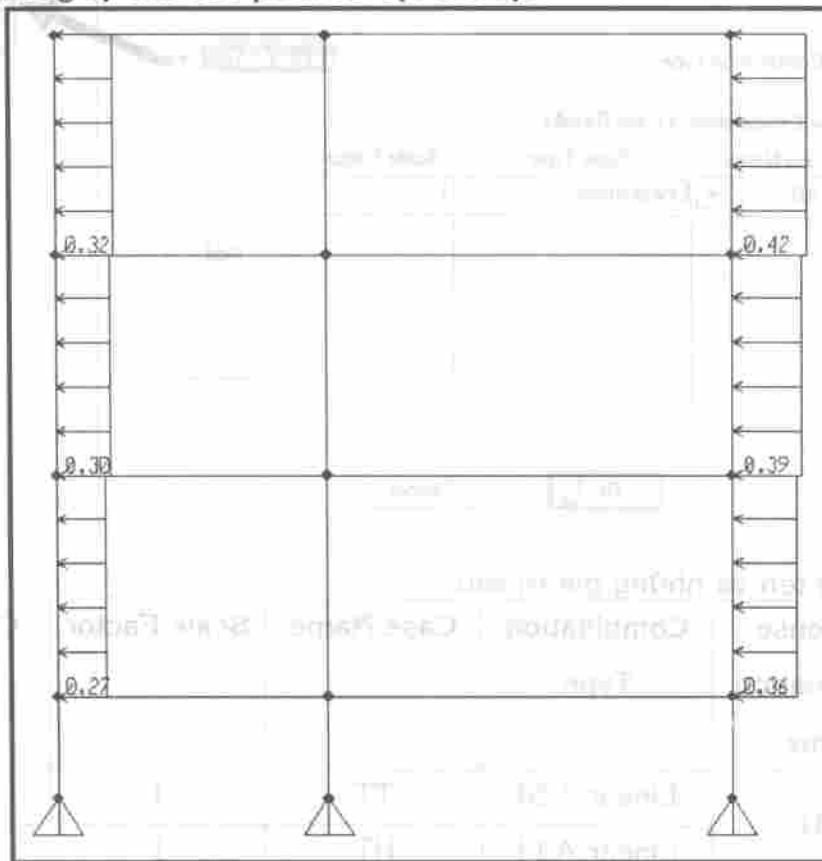
1. Chọn phần tử cột 4

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

3. Khai báo tên và những giá trị sau
 Load Case Name: GP
 Direction: X
 Load: -0.27



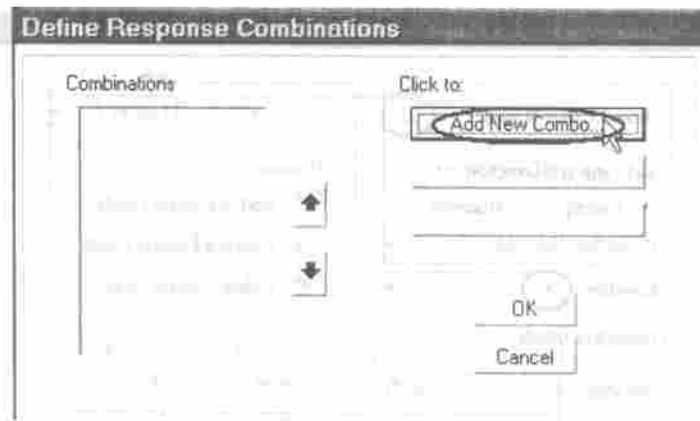
4. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads
 Thực hiện tương tự cho các phần tử cột còn lại



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

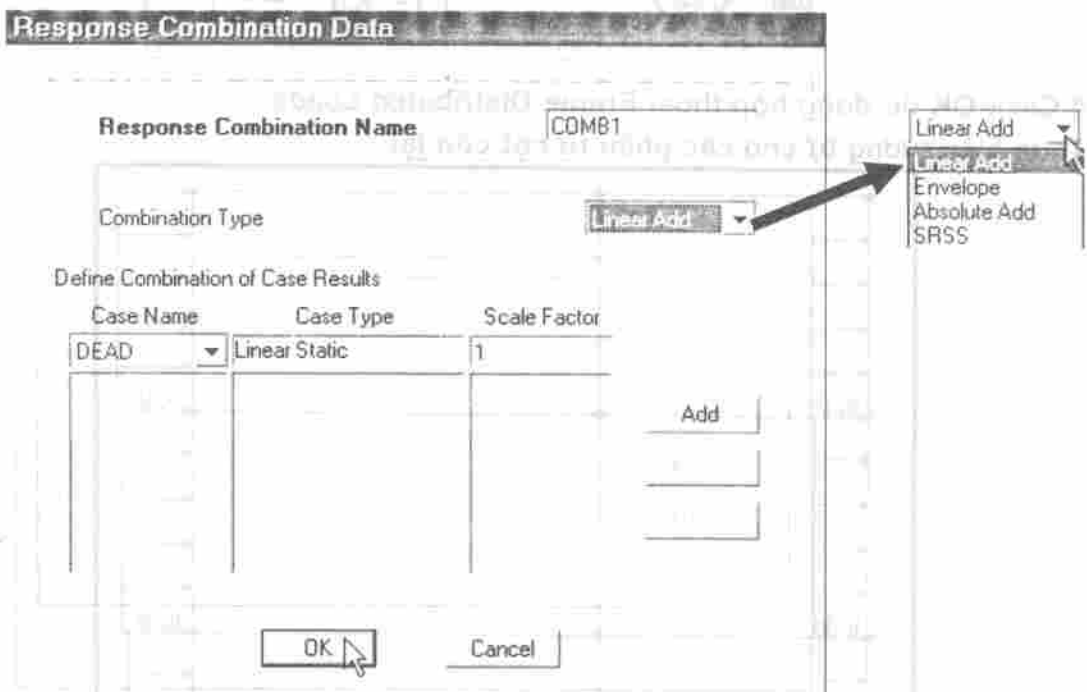
1. Click vào menu Define ⇒ Combinations...

Hộp thoại Define Response Combinations xuất hiện



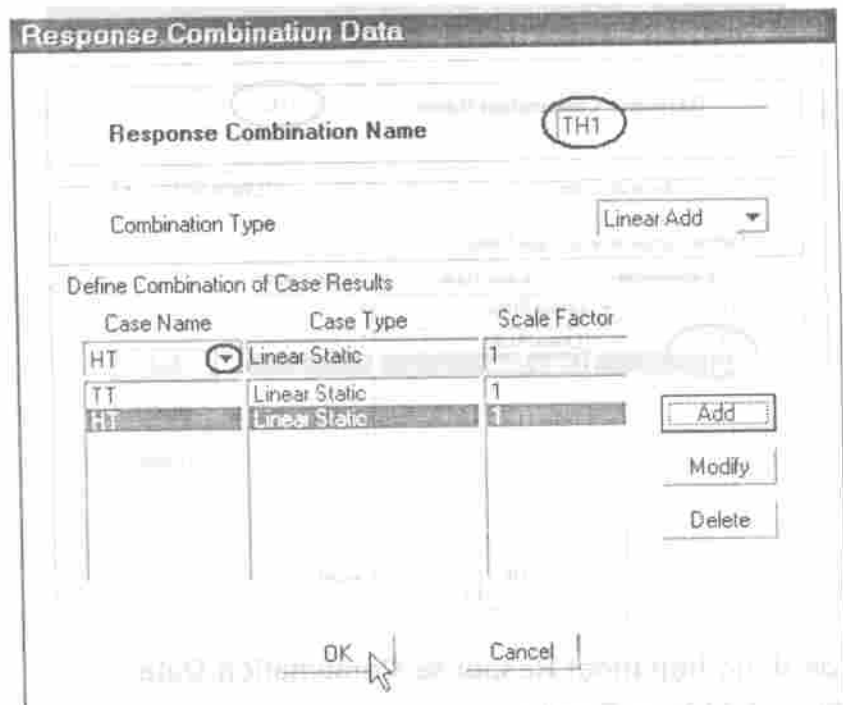
2. Click chọn Add New Combo...

Hộp thoại Response Combination Data xuất hiện



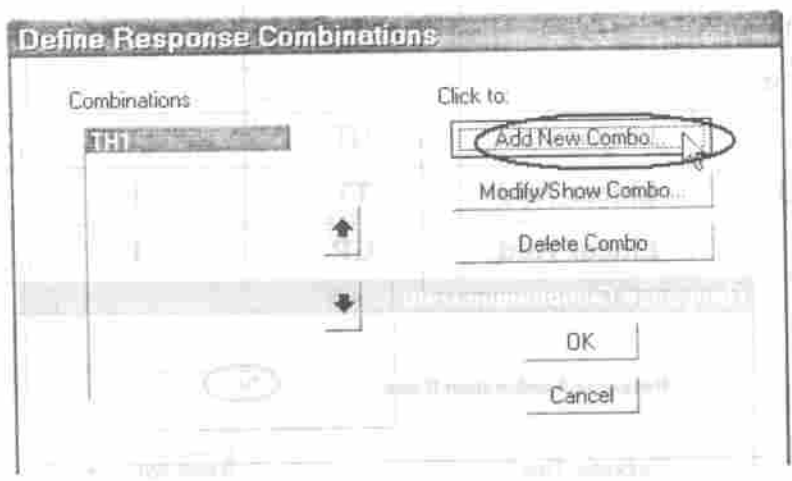
3. Khai báo tên và những giá trị sau

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



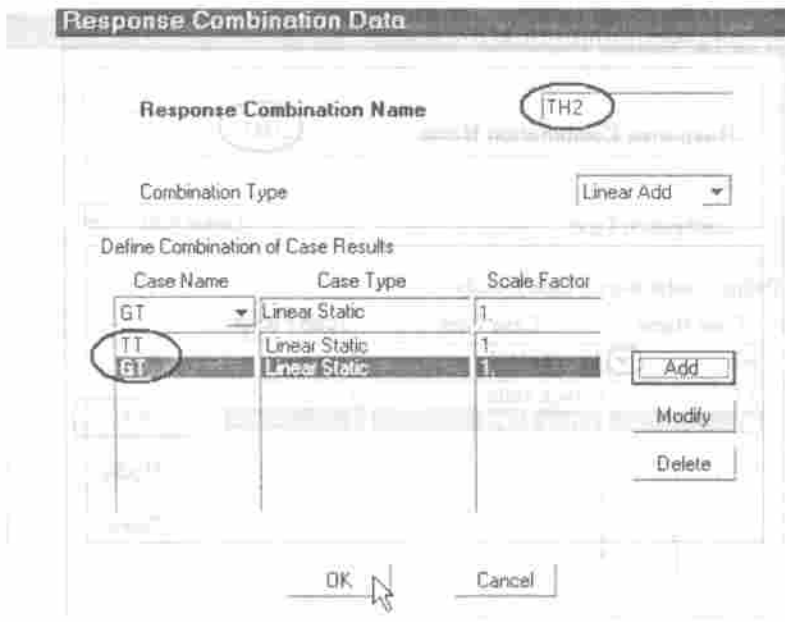
4. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

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

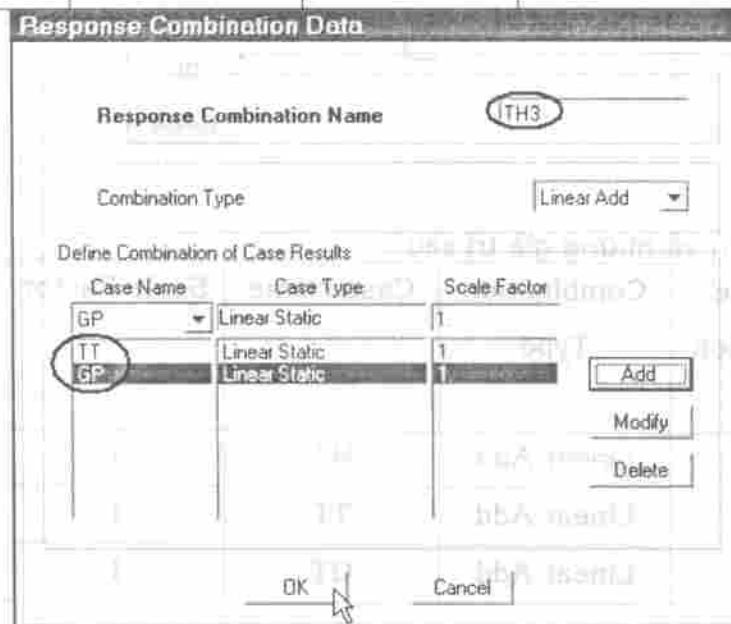


7. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

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

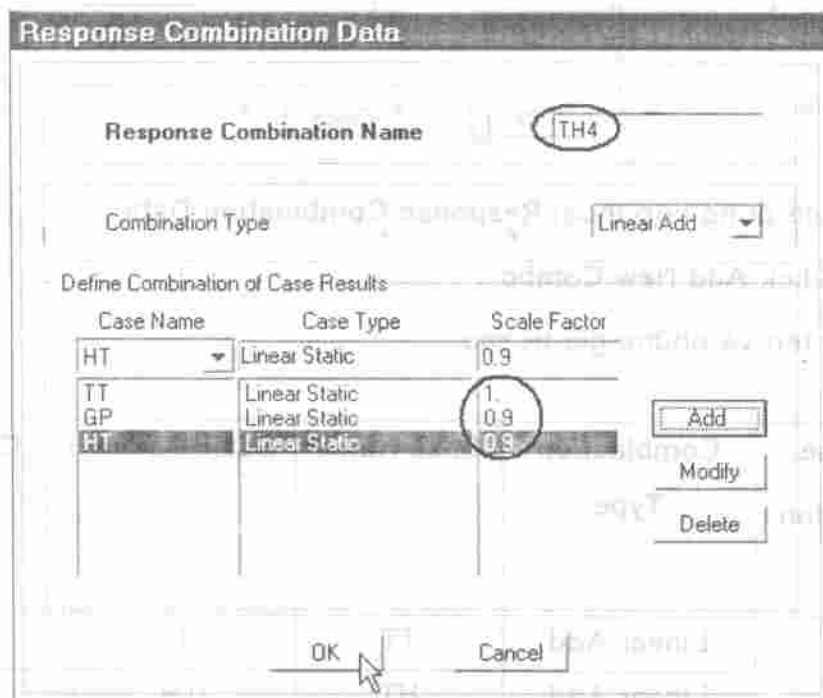


10. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

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

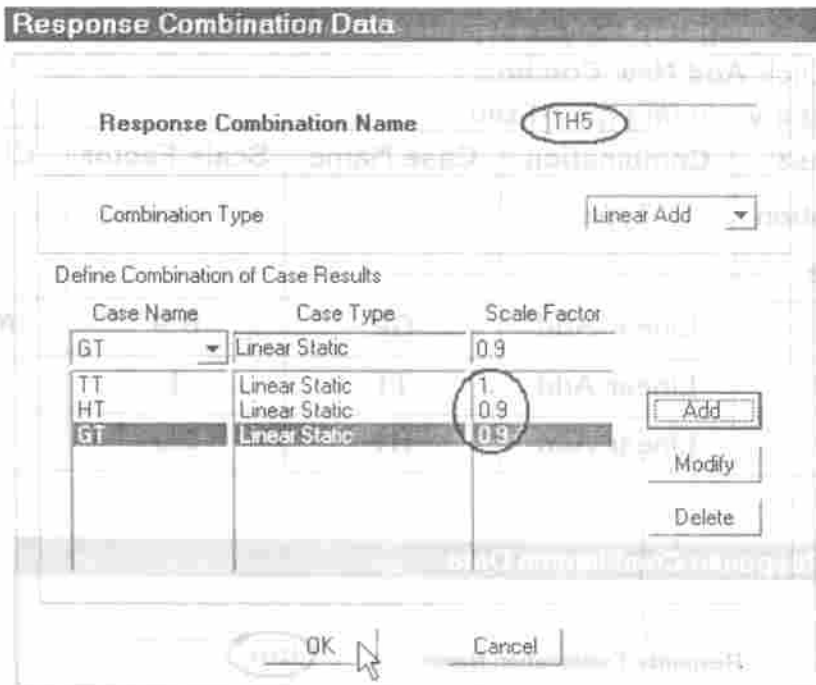


13. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

14. Tiếp tục Click Add New Combo...

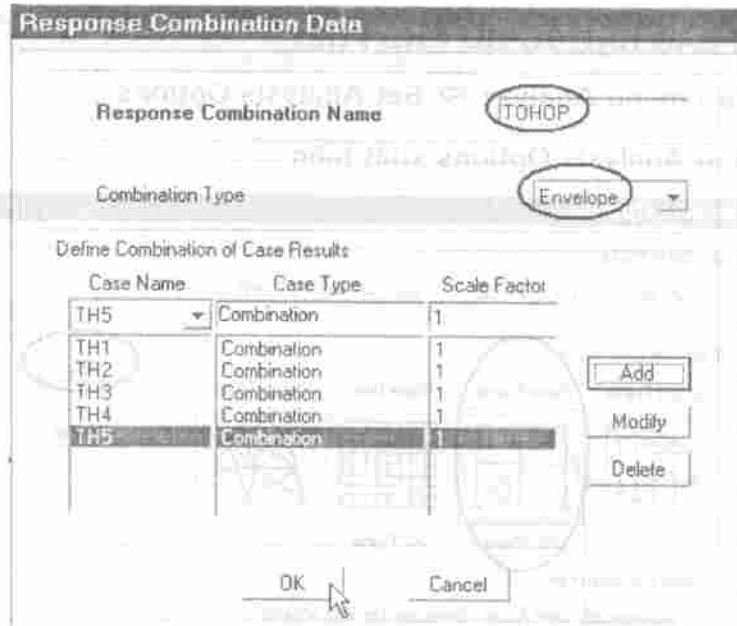
15. Khai báo tên và những giá trị sau

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



- 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

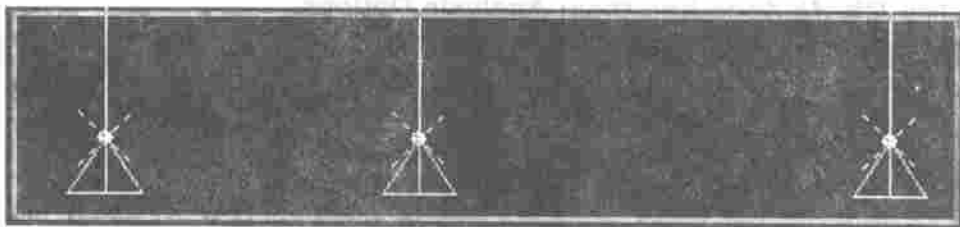
Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TOHOP	Linear Add	TT	1	Delete
	Linear Add	HT	0.9	Delete
	Linear Add	GT	0.9	Delete
	Envelope	TH1	1	Add
	Envelope	TH2	1	Add
	Envelope	TH3	1	Add
	Envelope	TH4	1	Add
	Envelope	TH5	1	Add



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

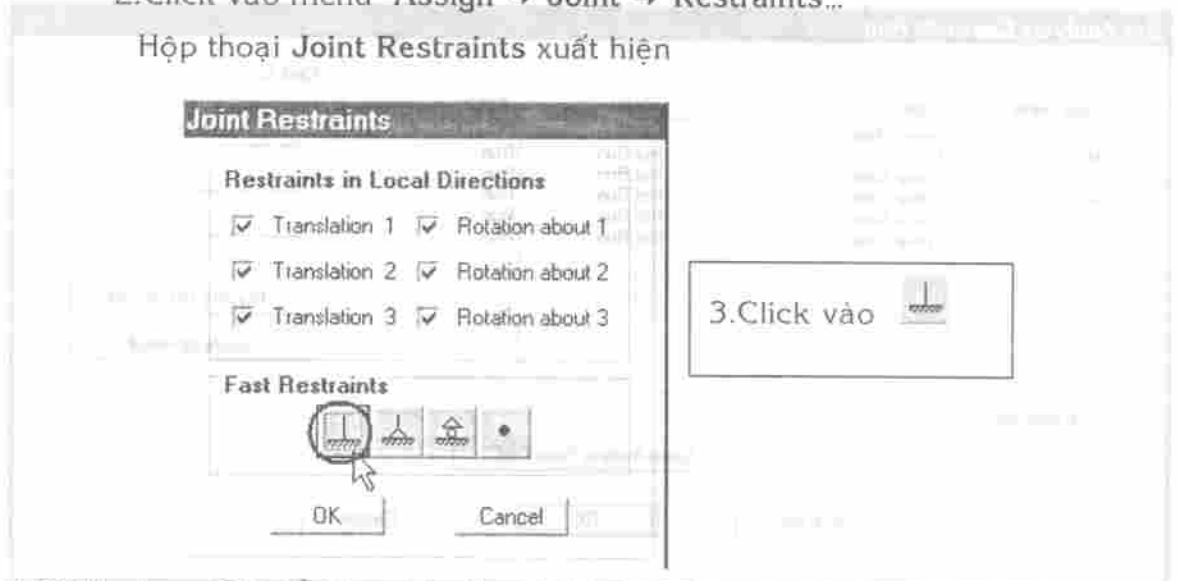
BƯỚC 9 : GÁN ĐIỀU KIỆN BIÊN CHO KẾT CẤU

1. Click chọn các phần tử nút 1,6,11



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

Hộp thoại Joint Restraints xuất hiện

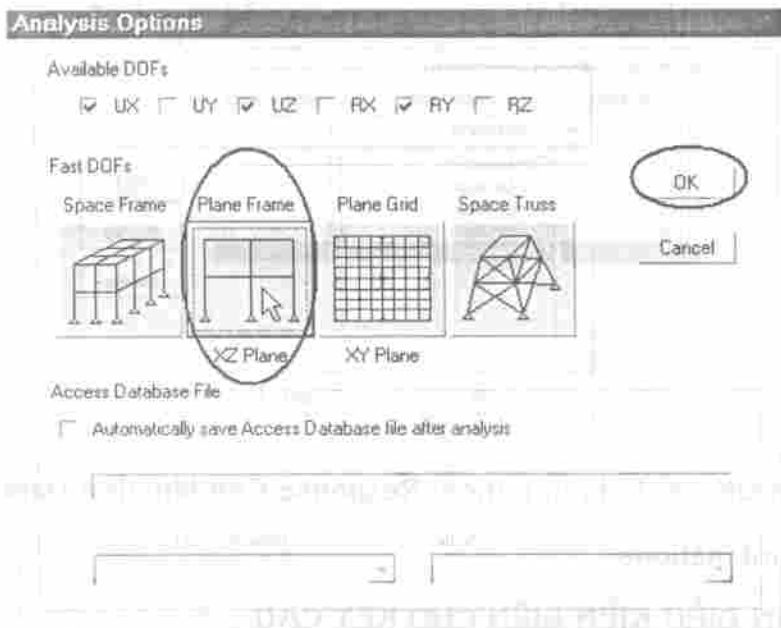


4. Click chọn OK để đóng hộp thoại Joint Restraints

BƯỚC 10 : KHAI BÁO BẬC TỰ DO CHO PHẪP

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

Hộp thoại **Analysis Options** xuất hiện



2. Click chọn **Plane Frame**

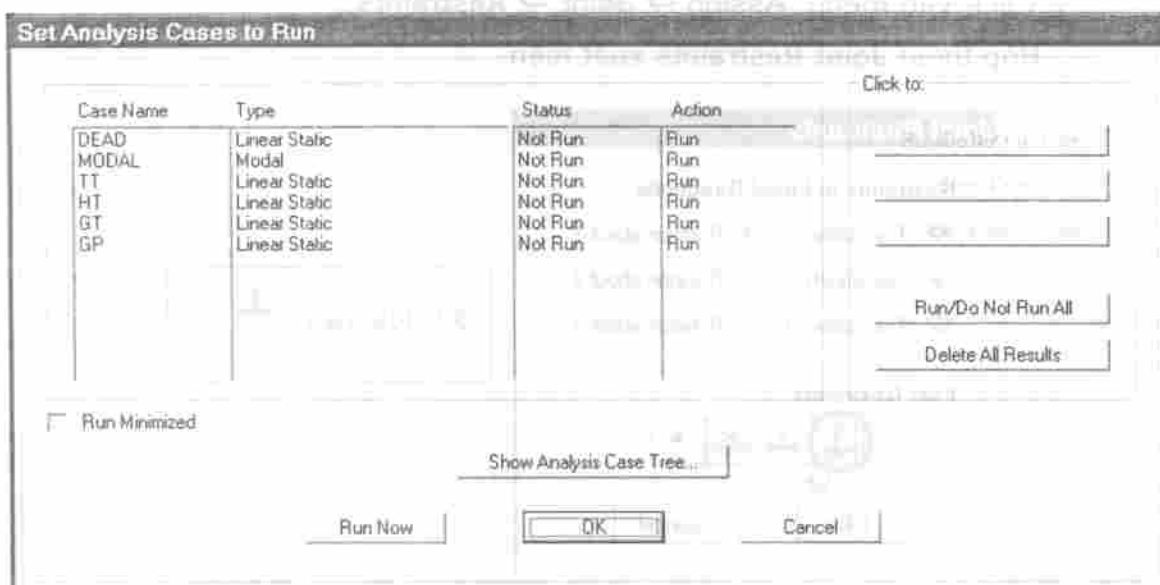
3. Click **OK** để đóng hộp thoại **Analysis Options**

BƯỚC 11 : THỰC HIỆN TÍNH TOÁN

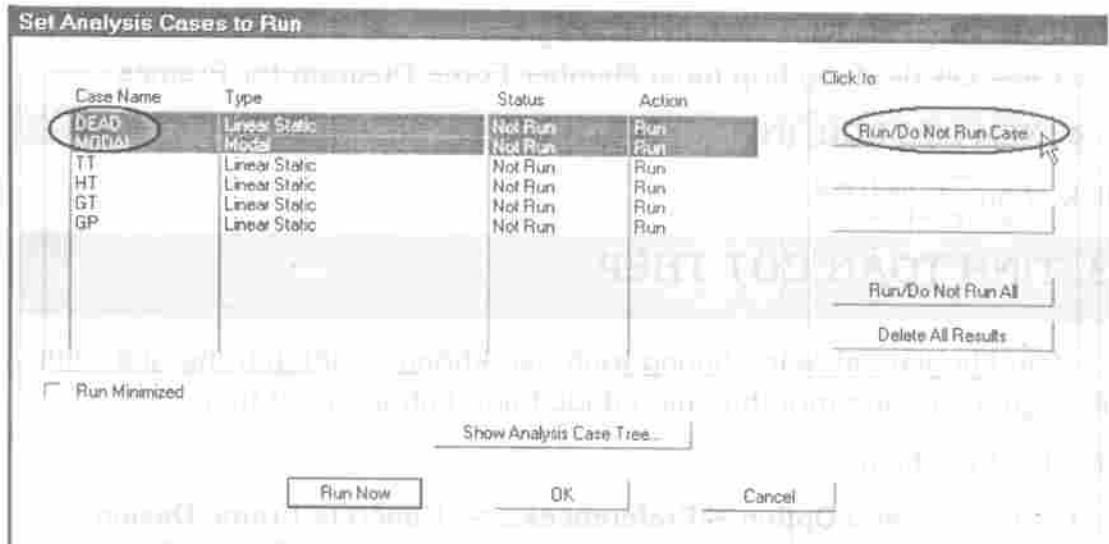
1. Click vào menu **Analyze** ⇨ **Run Analysis**

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**



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

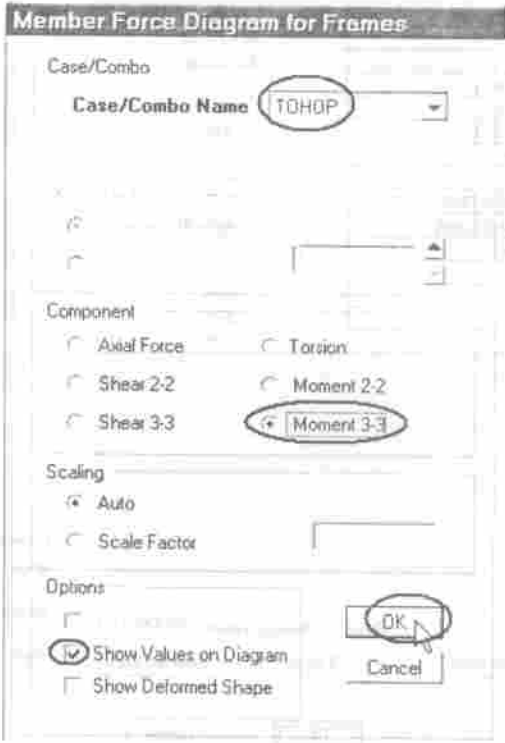
BƯỚC 11 : XEM KẾT QUẢ

❖ 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

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

❖ XEM LỰC DỤC (N)

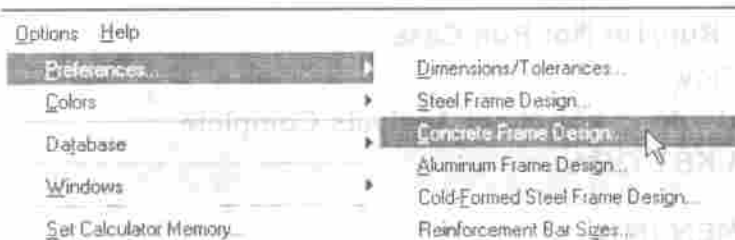
Click chọn Axial Force

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

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

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

Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-02

Item	Value
1 Design Code	ACI 318-02
2 Time History Design	ACI 318-02
3 Number of Interaction Curves	ACI 318-99
4 Number of Interaction Points	B58110 89
5 Consider Minimum Eccentricity	B58110 97
6 Seismic Design Category	CSA-A23.3-94
7 Phi (Tension Controlled)	EDRUCODE 2-1992
8 Phi (Compression Controlled Tied)	Indian IS 456-2000
9 Phi (Compression Controlled Spiral)	Italian DM 14-2-92
10 Phi (Shear and/or Torsion)	0.7
11 Phi (Shear Seismic)	0.75
12 Phi (Joint Shear)	0.6
13 Pattern Live Load Factor	0.85
14 Utilization Factor Limit	0.75

Item Description
The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.

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

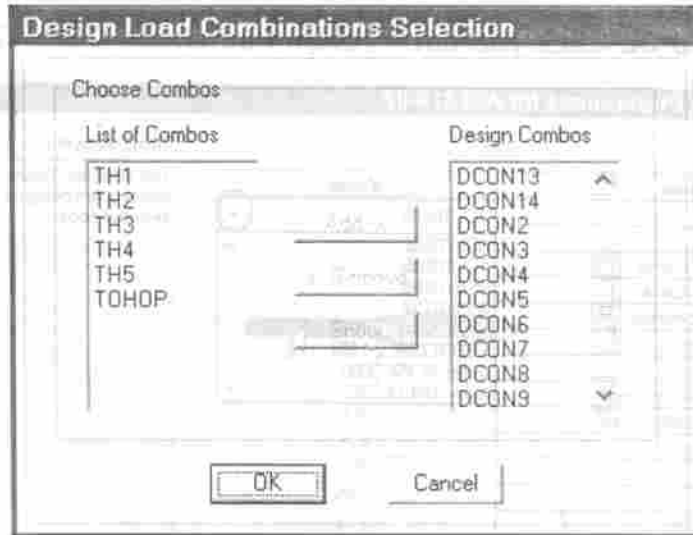
Set To Default Values: All Items, Selected Items
 Reset To Previous Values: All Items, Selected Items
 OK, Cancel

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

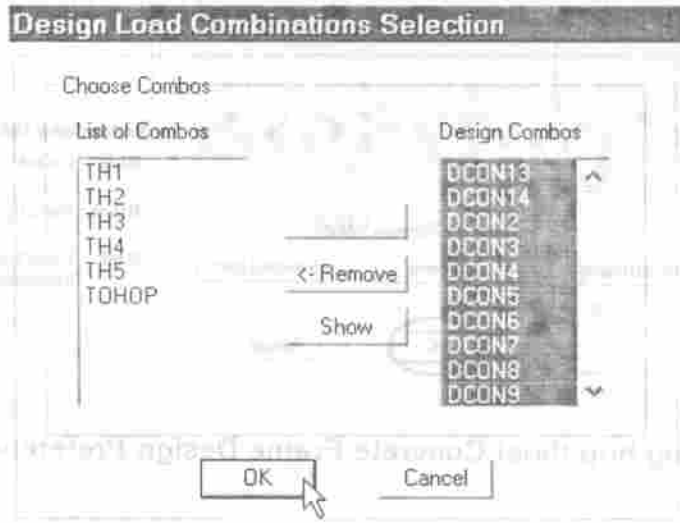
4. Click vào menu Design ⇨ Concrete Frame Design ⇨ Select Design Combos...



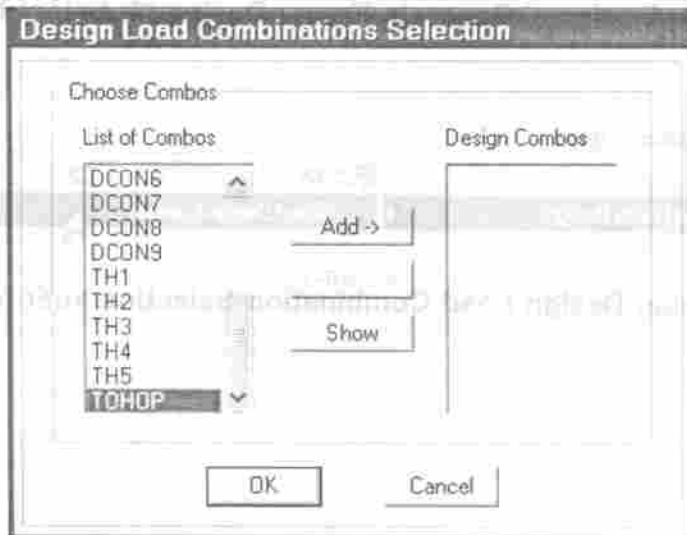
Hộp thoại Design Load Combination Selection xuất hiện



5. Tại cột Design Combos Click chọn hết



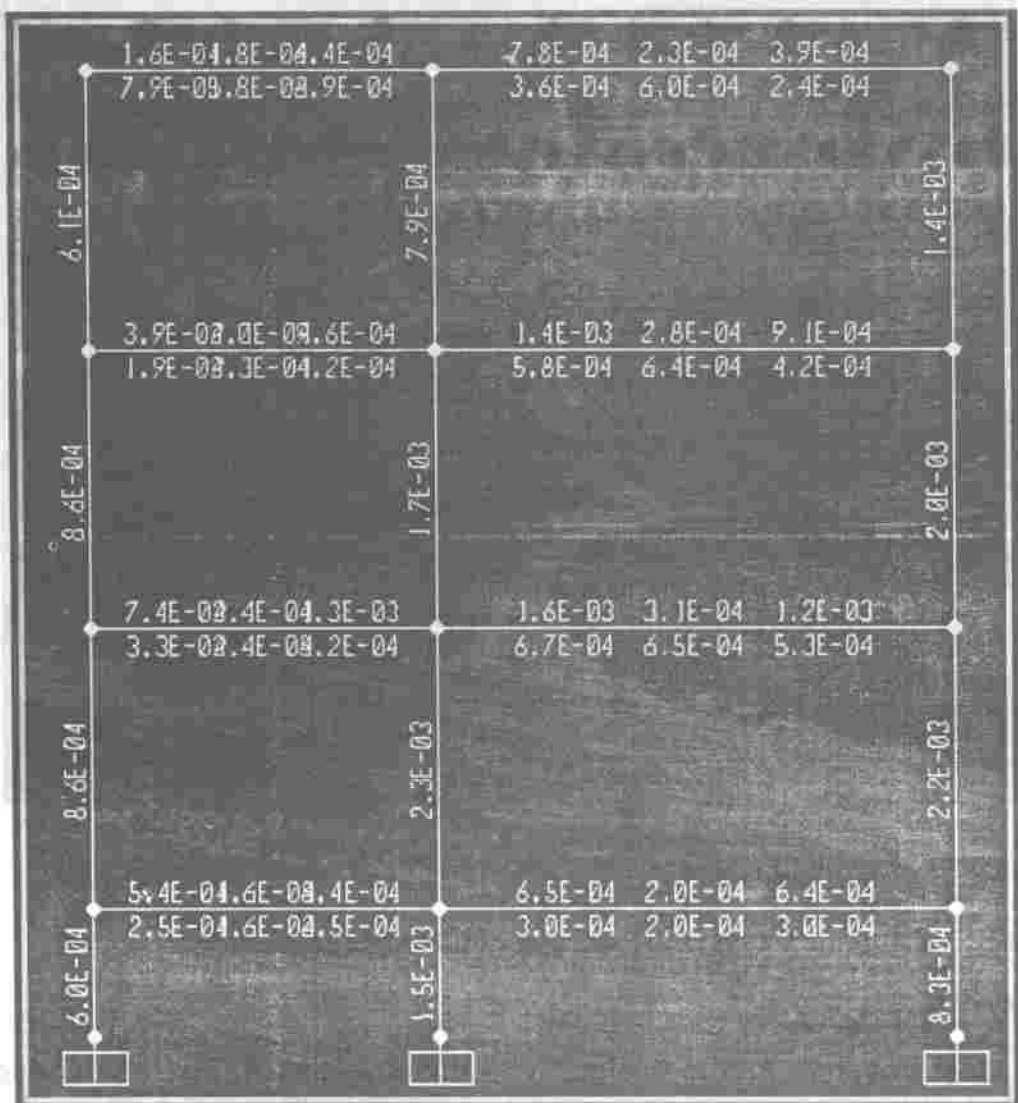
6. Click vào Remove



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

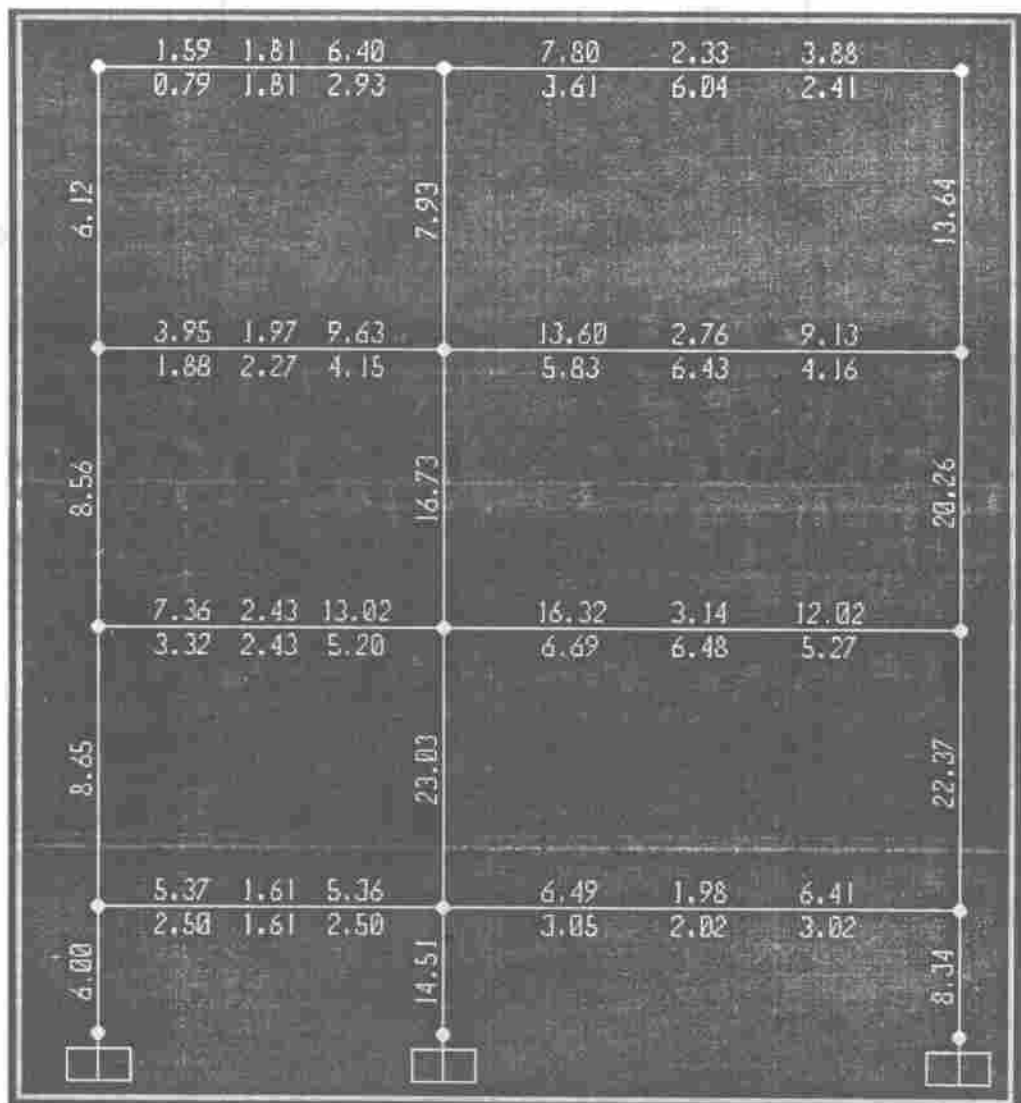
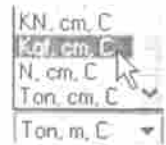


8. Click OK để đóng hộp thoại Design Load Combination Selection
9. Click vào menu Design ⇒ Concrete Frame Design ⇒ Start Design/Check of Structure



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

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.

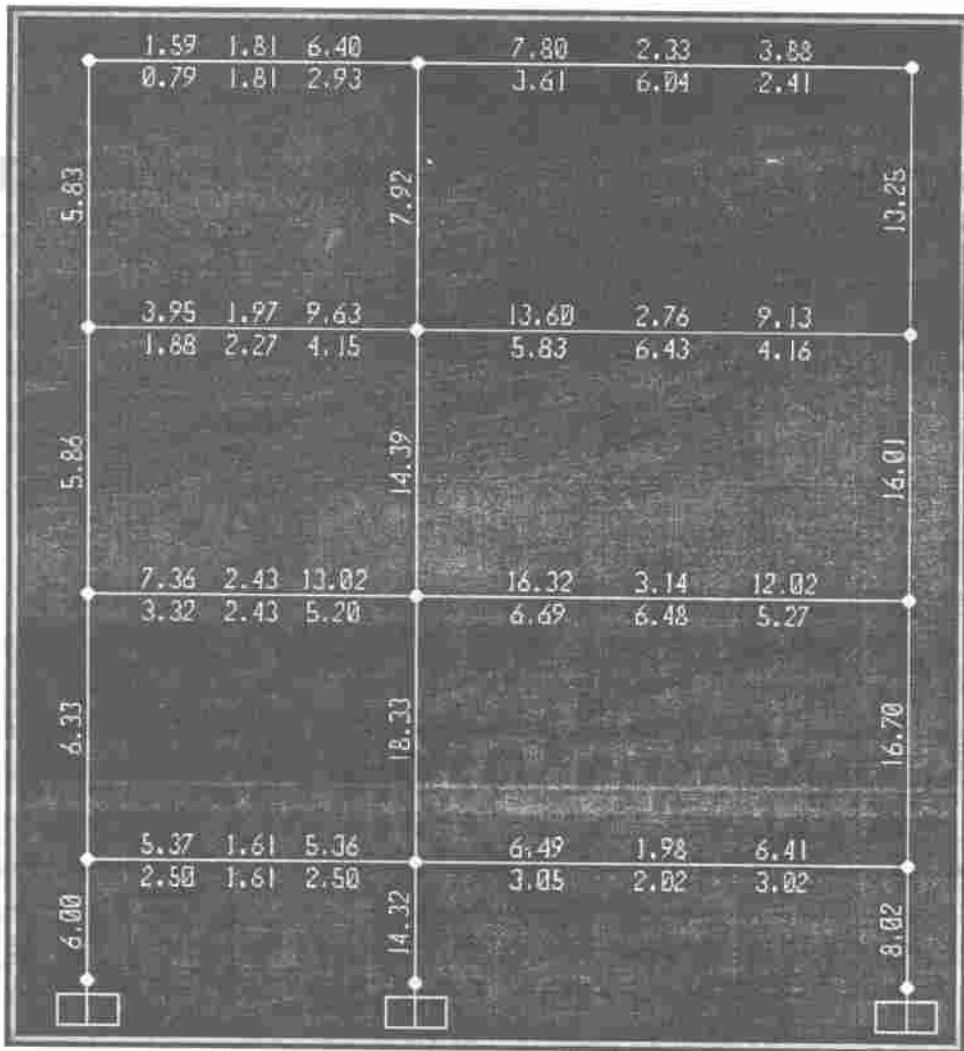
Set To Prog Determined (Default) Values Reset To Previous Values

All Items Selected Items All Items Selected Items

OK Cancel

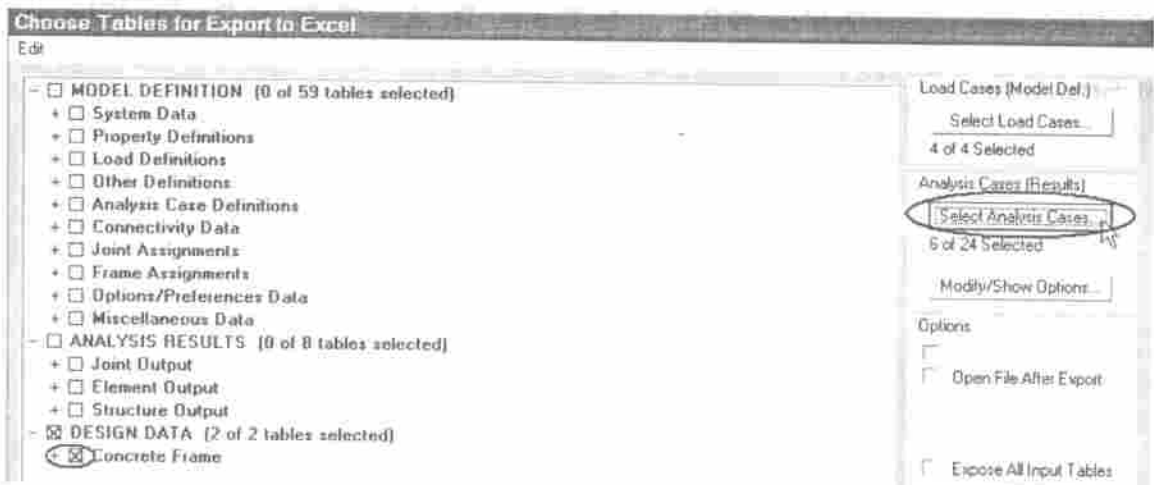
14. Click OK để đóng hộp thoại Concrete Frame Design Overwrites for CSA-A23.3-94

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

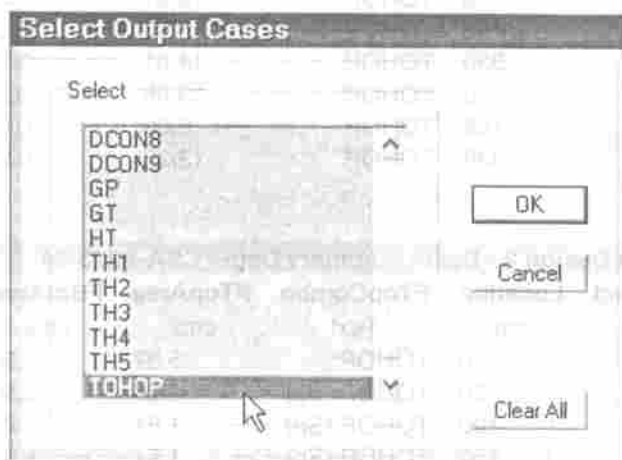


Xuất Kết Quả Cốt Thép Vừa Thiết Kế Ra File Text

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



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)

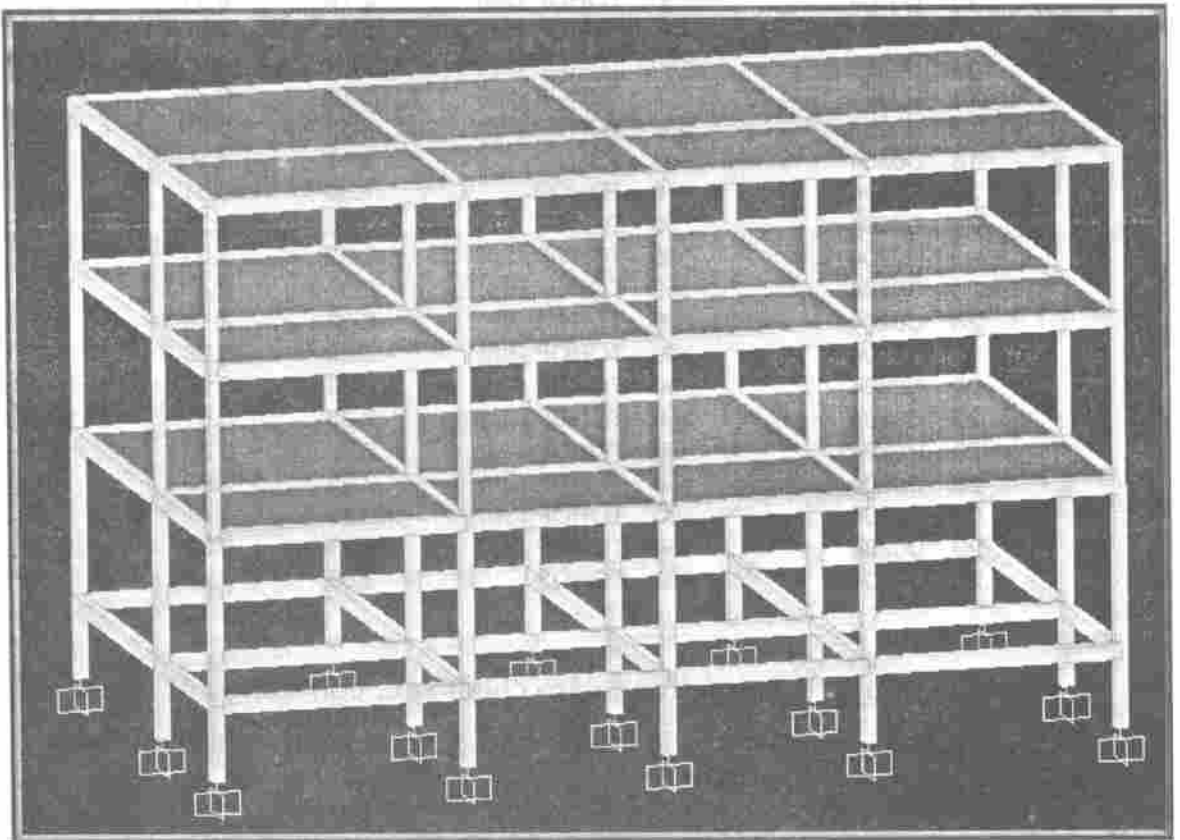
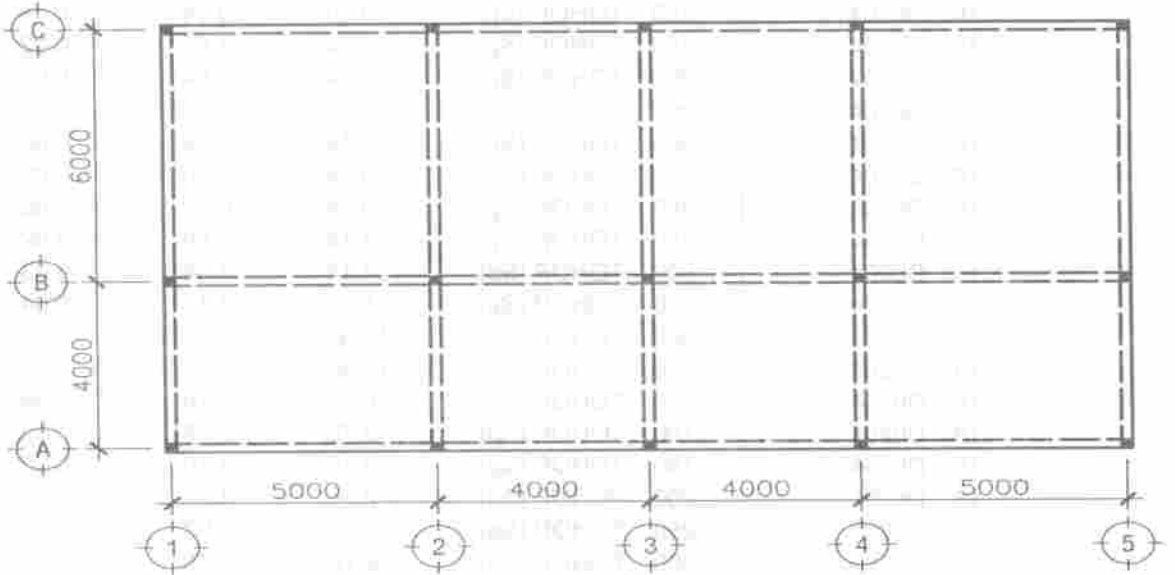
14	D0204	250	TOHOP (Sp)	1.98	2.35	0.00
14	D0204	300	TOHOP (Sp)	1.98	2.02	0.00
14	D0204	350	TOHOP (Sp)	1.98	2.41	0.00
14	D0204	400	TOHOP (Sp)	1.98	2.41	0.00
14	D0204	450	TOHOP (Sp)	1.98	2.55	0.02
14	D0204	500	TOHOP (Sp)	2.74	2.47	0.02
14	D0204	550	TOHOP (Sp)	4.39	2.41	0.02
14	D0204	600	TOHOP	6.41	3.02	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.

CHƯƠNG X

KHUNG KHÔNG GIAN

DỮ LIỆU BÀI TOÁN :



CHƯƠNG X : KHUNG KHÔNG GIAN

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. Giả thiết chiều sâu chôn móng 1.5m. Hoạt tải toàn phần $p_{tp}=200\text{kG/m}^2$, hoạt tải sàn mái $p_{tp.mái}=75\text{kG/m}^2$ $n_p=1.2$. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện sàn 8cm, dầm $b=20\text{cm}$, $h=30\text{cm}$. Cột tầng một $b=20\text{cm}$, $h=25\text{cm}$, tầng 2, 3 $b=20\text{cm}$, $h=20\text{cm}$

1. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

Tính tải tác dụng lên bản sàn

Các Lớp Cấu Tạo Sàn	γ (kG/m^3)	g_s^{lc} (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. Vữa trát trần (1 cm)	1800	$0.01 \times 1800 = 18$	1.2	21.6
Tổng cộng				110

TÍNH TẢI (DEAD)

❖ TẢI TRỌNG DO TƯỜNG XÂY TRÊN DẦM

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

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

HOẠT TẢI (LIVE)

Hoạt tải sàn

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

Hoạt tải sàn mái

$$P_{s.mái}^{tt} = p_{tp.mái} \cdot n_p = 75 \times 1.2 = 90 (\text{kG/m}^2)$$

TẢI GIÓ (WIND)

Thành phần tĩnh của gió :

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

CHƯƠNG X : KHUNG KHÔNG GIAN

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

Trong đó:

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

$n = 1,2$ - 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 5 - TCVN 2737-1995, theo dạng địa hình A)

B: bề rộng đón gió

❖ PHÍA ĐÓN GIÓ

Trục 1,5 ($B = \frac{5}{2} = 2.5m$)

n	B (m)	W ₀ (T/m ²)	C	Z (m)	k	W ^{tt} (T/m ²)
1.2	2.5	0.083	+0.8	3.3	1.01	0.2
1.2	2.5	0.083	+0.8	6.6	1.10	0.22
1.2	2.5	0.083	+0.8	9.9	1.18	0.24

Trục 3 ($B = \frac{4+4}{2} = 4m$)

n	B (m)	W ₀ (T/m ²)	C	Z (m)	k	W ^{tt} (T/m ²)
1.2	4	0.083	+0.8	3.3	1.01	0.32
1.2	4	0.083	+0.8	6.6	1.10	0.35
1.2	4	0.083	+0.8	9.9	1.18	0.38

Trục 2,4 ($B = \frac{5+4}{2} = 4.5m$)

n	B (m)	W ₀ (T/m ²)	C	Z (m)	k	W ^{tt} (T/m ²)
1.2	4.5	0.083	+0.8	3.3	1.01	0.36
1.2	4.5	0.083	+0.8	6.6	1.10	0.39
1.2	4.5	0.083	+0.8	9.9	1.18	0.42

❖ PHÍA KHUẤT GIÓ

Trục 1,5 ($B = \frac{5}{2} = 2.5m$)

CHƯƠNG X : KHUNG KHÔNG GIAN

n	B (m)	Wo (T/m ²)	C	Z (m)	k	W ^{tt} (T/m')
1.2	2.5	0.083	-0.6	3.3	1.01	0.15
1.2	2.5	0.083	-0.6	6.6	1.10	0.16
1.2	2.5	0.083	-0.6	9.9	1.18	0.18

$$\text{Trục 3 } (B = \frac{4+4}{2} = 4m)$$

n	B (m)	Wo (T/m ²)	C	Z (m)	k	W ^{tt} (T/m')
1.2	4	0.083	-0.6	3.3	1.01	0.24
1.2	4	0.083	-0.6	6.6	1.10	0.26
1.2	4	0.083	-0.6	9.9	1.18	0.28

$$\text{Trục 2,4 } (B = \frac{5+4}{2} = 4.5m)$$

n	B (m)	Wo (T/m ²)	C	Z (m)	k	W ^{tt} (T/m')
1.2	4.5	0.083	-0.6	3.3	1.01	0.27
1.2	4.5	0.083	-0.6	6.6	1.10	0.3
1.2	4.5	0.083	-0.6	9.9	1.18	0.32

2. TÍNH TOÁN NỘI LỰC

- Dùng vật liệu bê tông mác 250 có mô đun đàn hồi $E=2.65e6 \text{ T/m}^2$
- Hệ số Poisson $\nu=0.2$
- Chọn sơ bộ kích thước tiết diện sàn 8cm, dầm $b=20\text{cm}$, $h=30\text{cm}$.

Cột tầng một $b=20\text{cm}$, $h=25\text{cm}$, tầng 2, 3 $b=20\text{cm}$, $h=20\text{cm}$

-Trọng lượng bản thân sàn, dầm, cột khai báo để chương trình tự tính toán

- 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 $K=0.69$

▪ Các Cấu Trúc Tổ Hợp

$$\text{TH1} = 1\text{TT} + 1\text{HT}$$

$$\text{TH2} = 1\text{TT} + 1\text{GT}$$

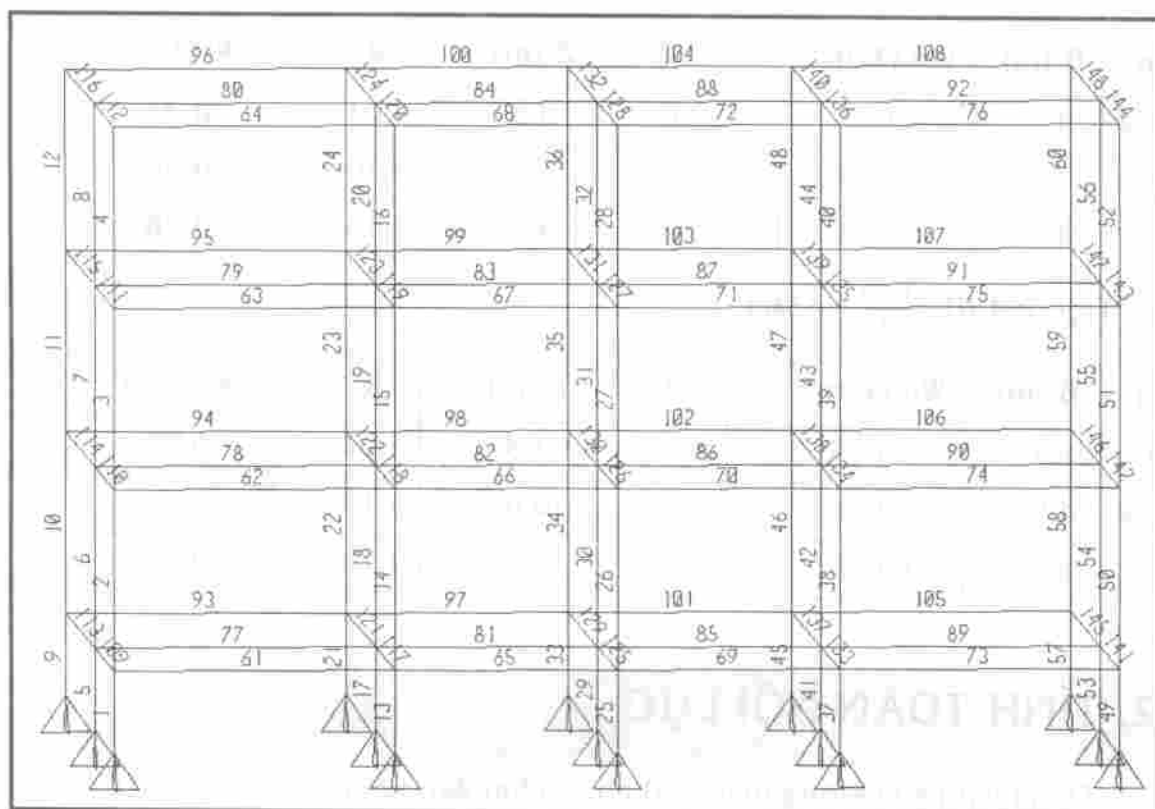
$$TH3 = 1TT + 1GP$$

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

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

- Biểu Đồ Bao Mô Men (ENVE)

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



BƯỚC 1 : CHỌN ĐƠN VỊ TÍNH

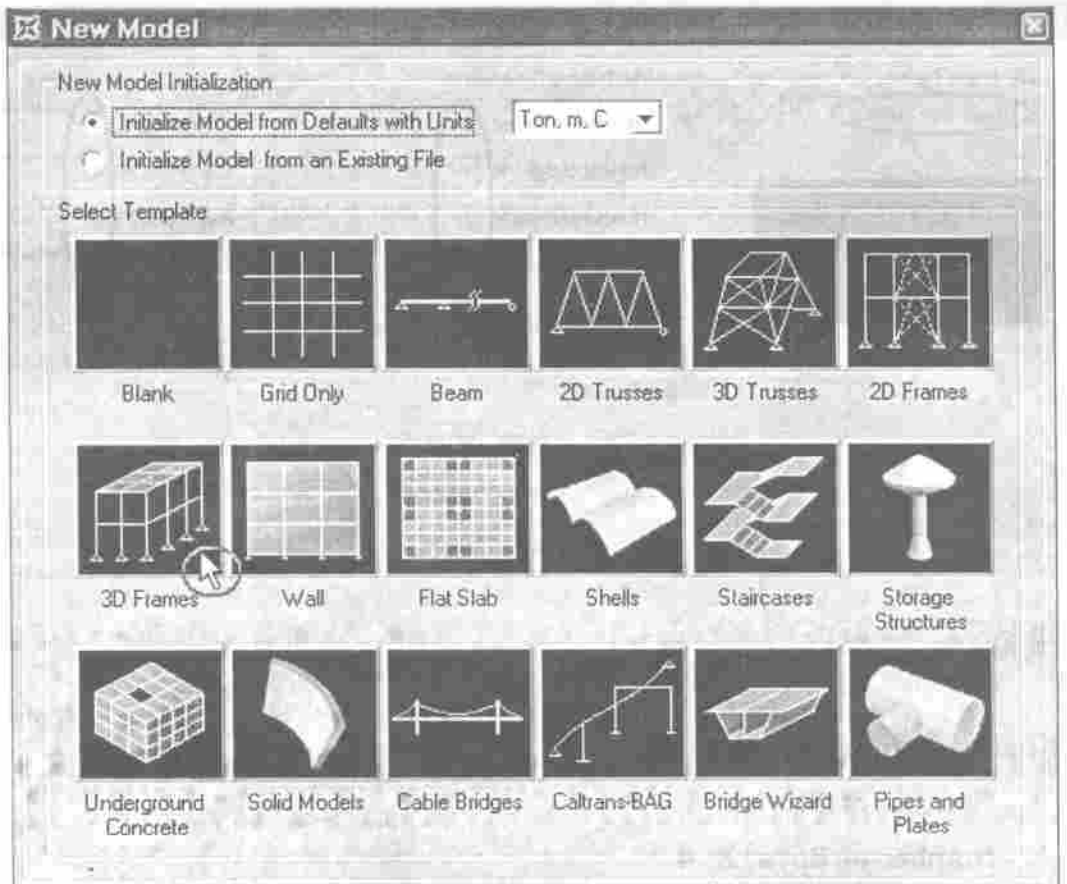
Rê chuột đến thanh trạng thái góc bên phải của màn hình Click chọn đơn vị Tan-m

- Kgf, m, C
- N, mm, C
- N, m, C
- Ton, mm, C
- Ton, m, C**
- KN, cm, C
- Kgf, cm, C
- N, cm, C
- Kip, in, F

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

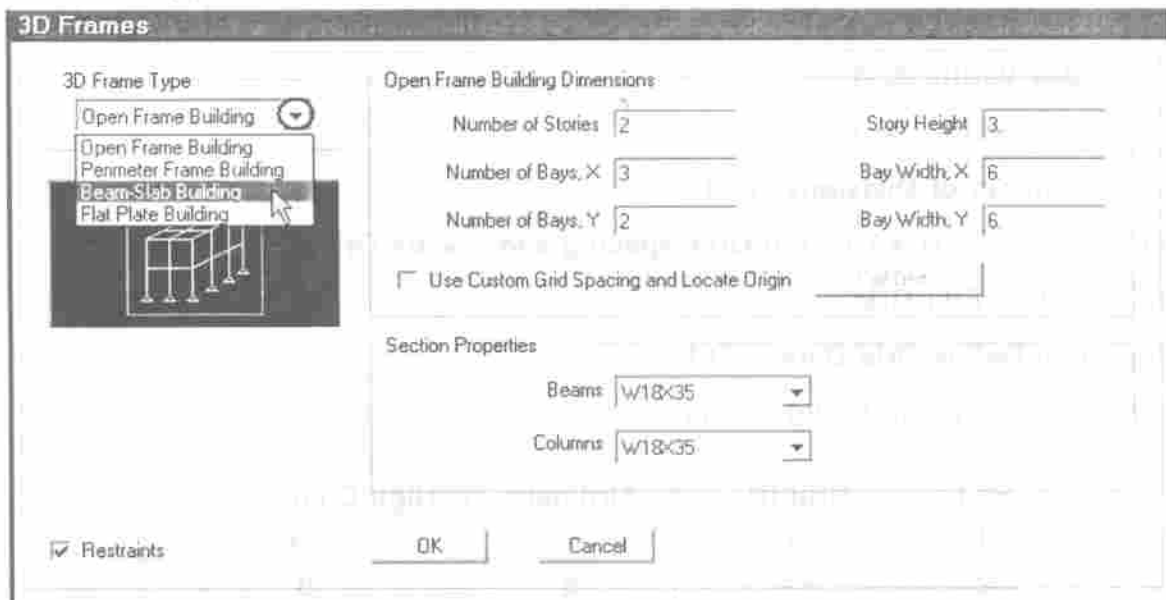
1. Click vào menu File ⇨ New Model ...

Hộp thoại New Model xuất hiện

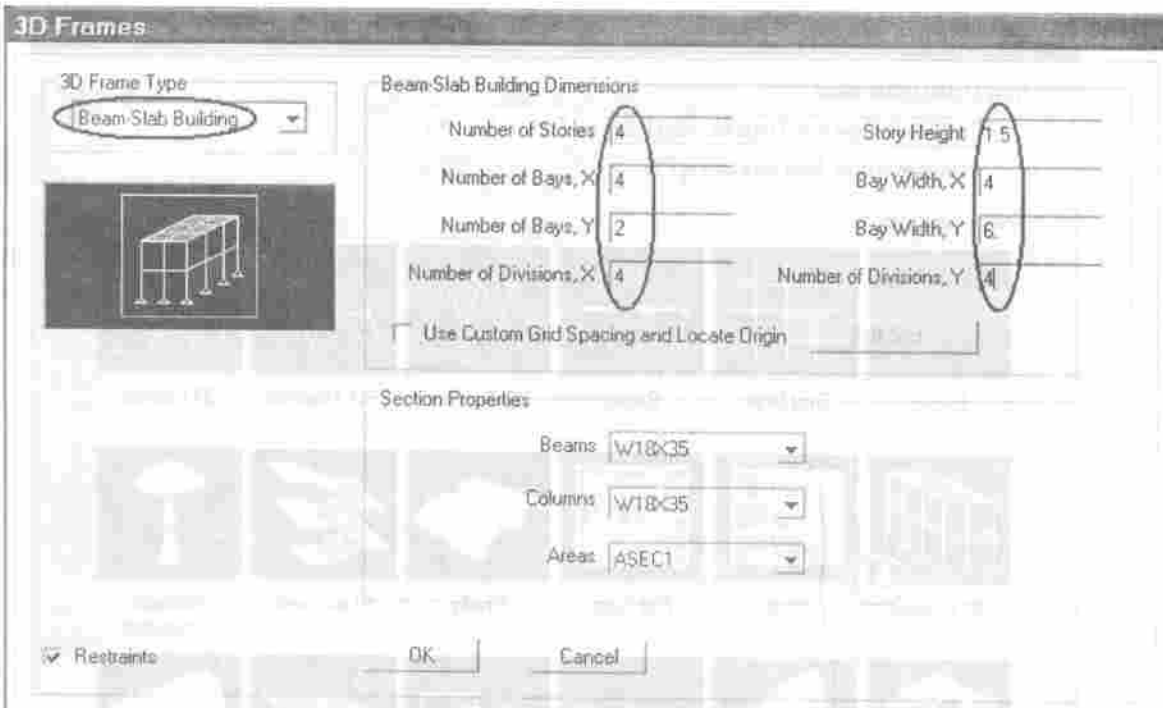


2. Click chọn mô hình 3D Frames

Hộp thoại 3D Frames xuất hiện



3. Click chọn Beam-Slab Building



3. Khai báo những giá trị sau

- Number of Stories: 4
- Number of Bays, X: 4
- Number of Bays, Y: 2
- Number of Divisions, X: 4
- Story Height : 1.5
- Bay Width, X: 4
- Bay Width , Y: 6
- Number of Divisions, Y: 4

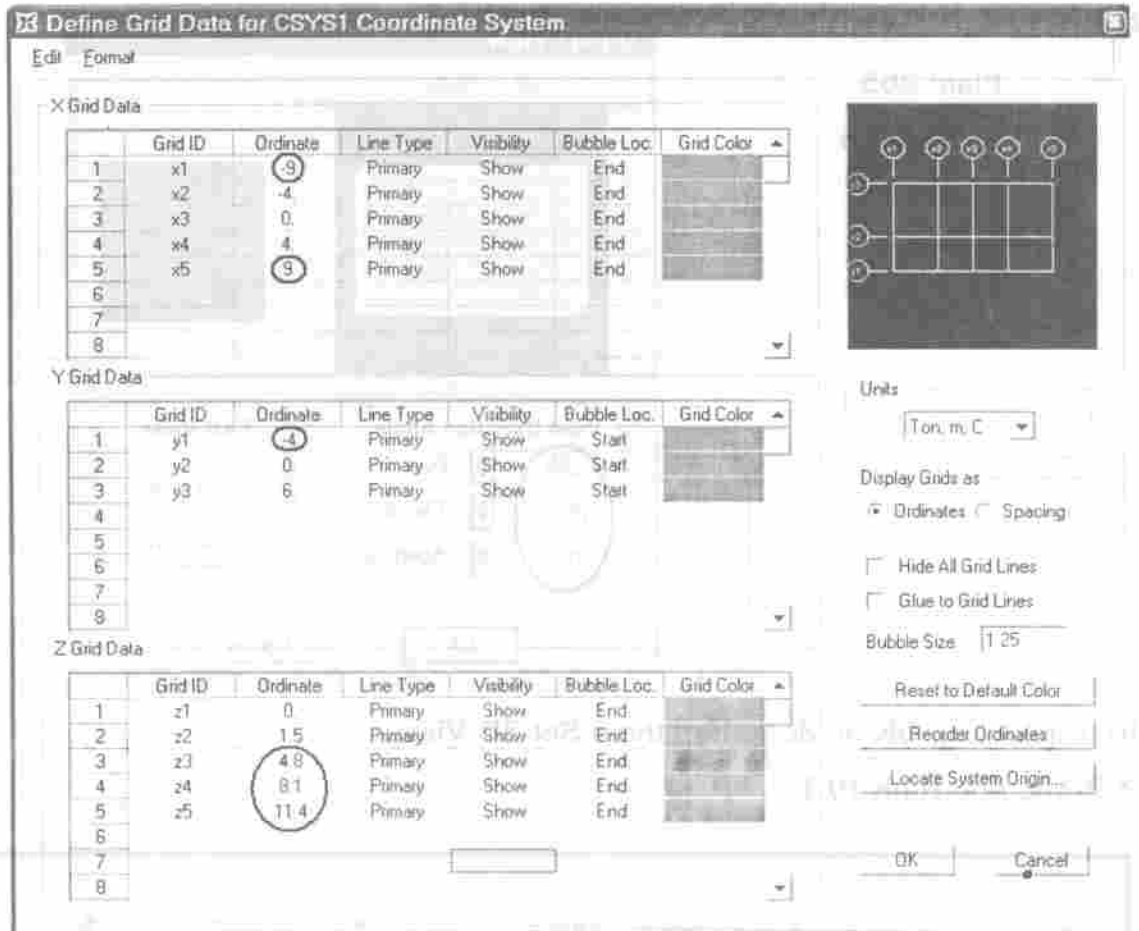
4. Click chọn Use Custom Grid Spacing and Locate Origin

5. Click chọn Edit Grid...

Hộp thoại Define Grid Data xuất hiện

6. Hiệu chỉnh những thông số sau

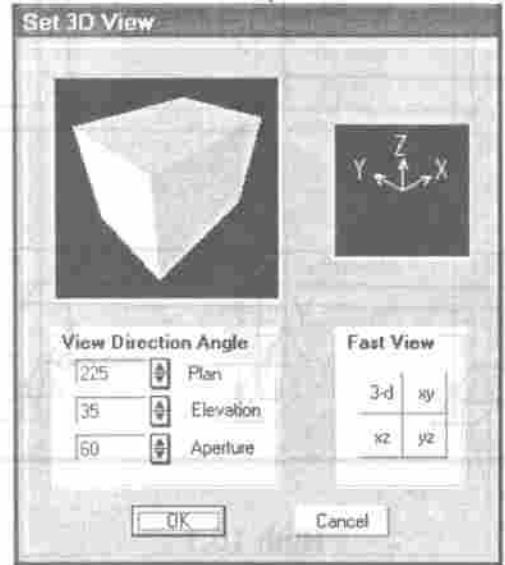
STT	Grid ID	Ordinate	Hiệu Chỉnh Thành
1	x1	-8	-9
2	X5	8	9
3	Y1	-6	-4
4	Z3	3	4.8
5	Z4	4.5	8.1
6	Z5	6	11.4



7. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại **Define Grid Data** và **3D Frames**
 Sau khi đóng hộp thoại **3D Frames** trên màn hình xuất hiện hai cửa sổ làm việc, người sử dụng click chuột vào cửa sổ phía bên trái màn hình (**3-D View**) để hiệu chỉnh khung nhìn

8. Click vào menu View ⇒ **Set 3D View**

Hộp thoại **Set 3D View** xuất hiện

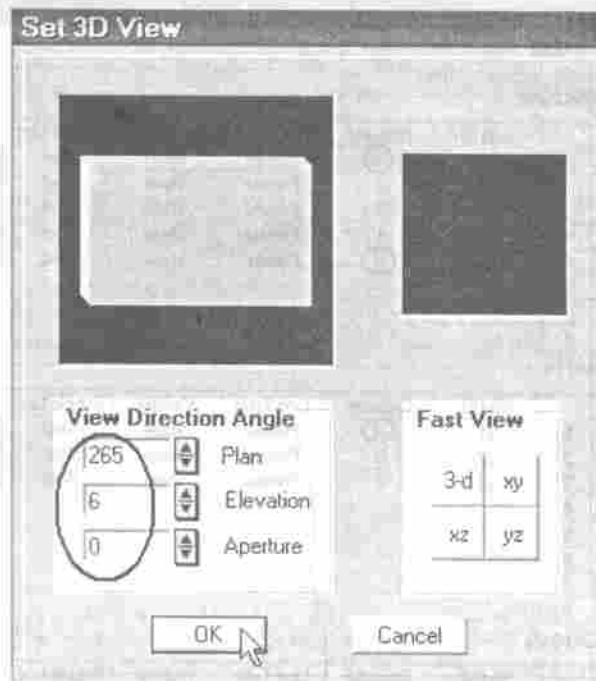


9. Khai báo những giá trị sau

Plan: 265

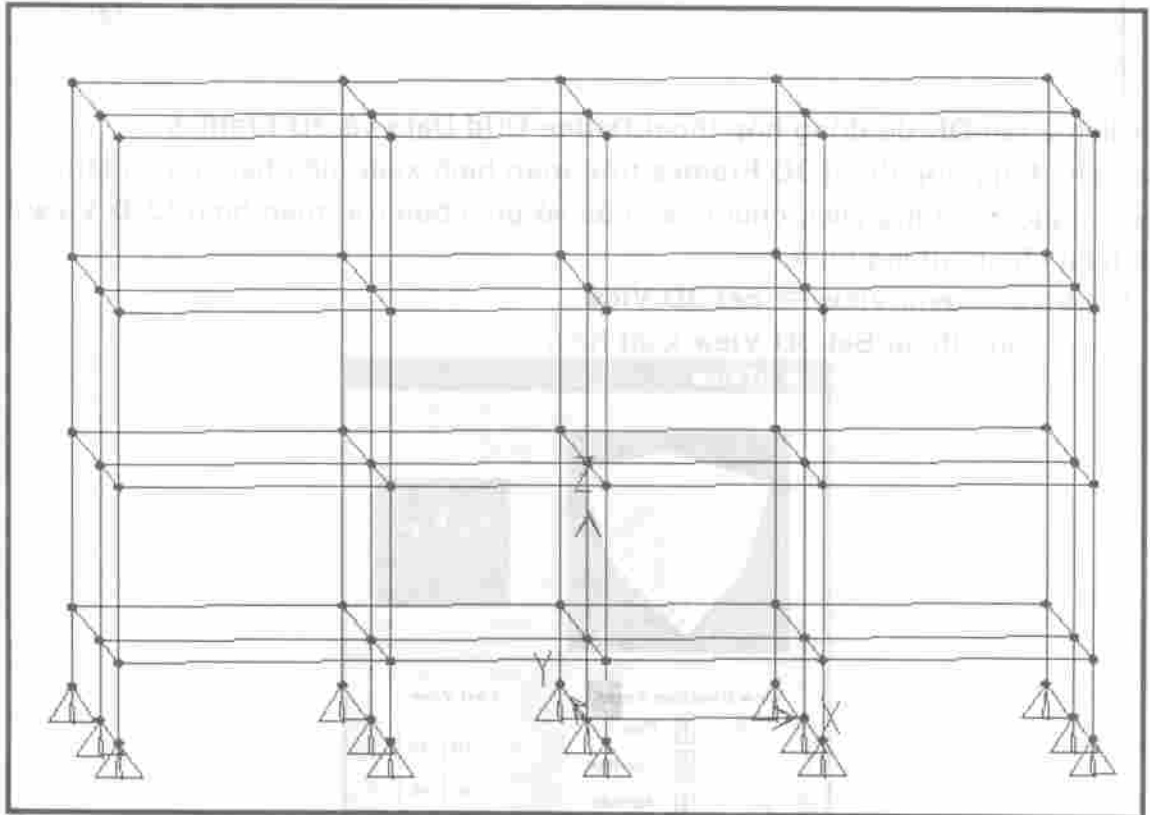
Elevation: 6

Aperture: 0



10. Click chọn OK để đóng hộp thoại Set 3D View

Kết quả như Hình 10.1



Hình 10.1

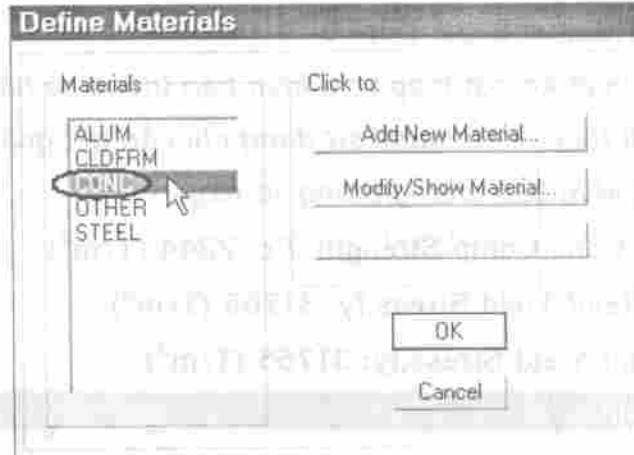
BƯỚC 3 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU

1. Click vào menu Define ⇨ Materials...



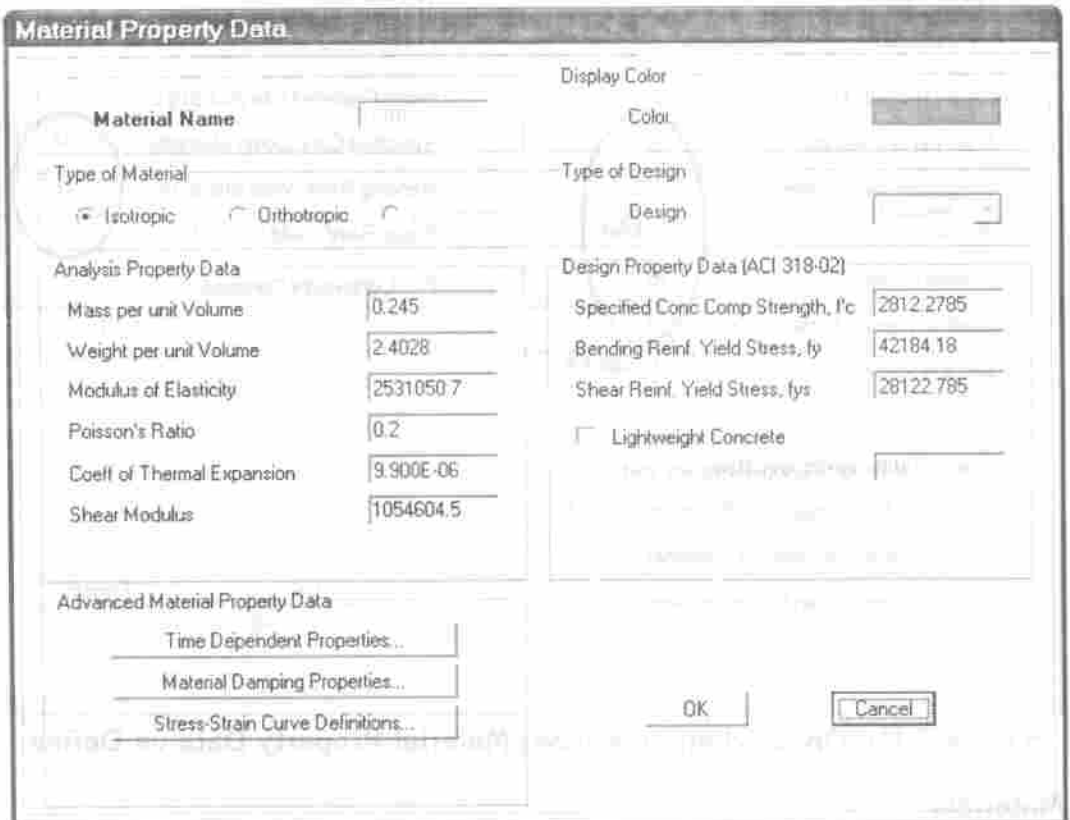
Hộp thoại Define Materials xuất hiện

2. Click chọn CONC



3. Click chọn Modify/Show Material ...

Hộp thoại Material Property Data xuất hiện



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 Ration: 0.2

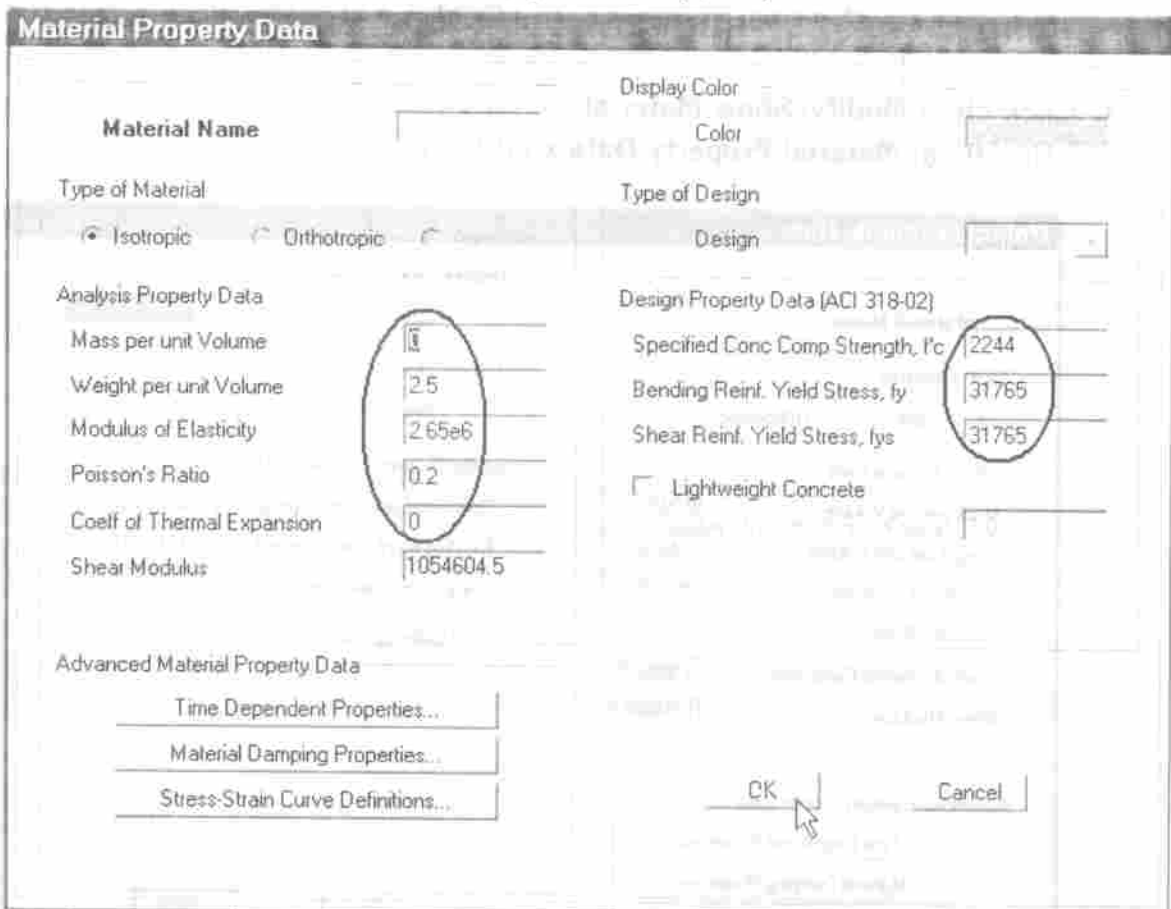
Coeff of Thermal Expansion: 0

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_y : 31765 (T/m^2)



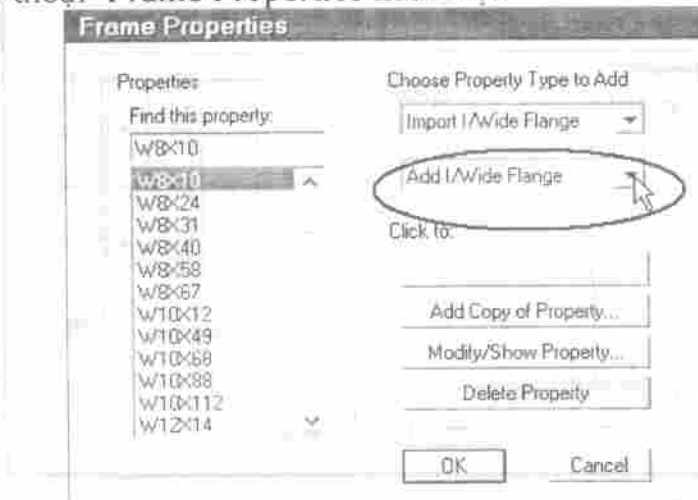
5. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Material Property Data và Define Materials

BƯỚC 4 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

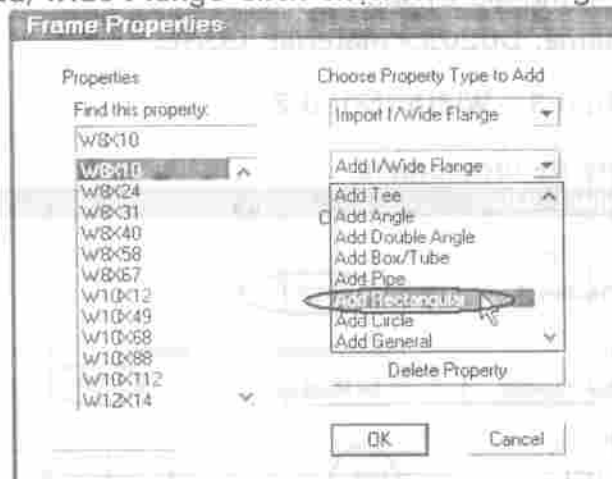
+ ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC DẦM

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

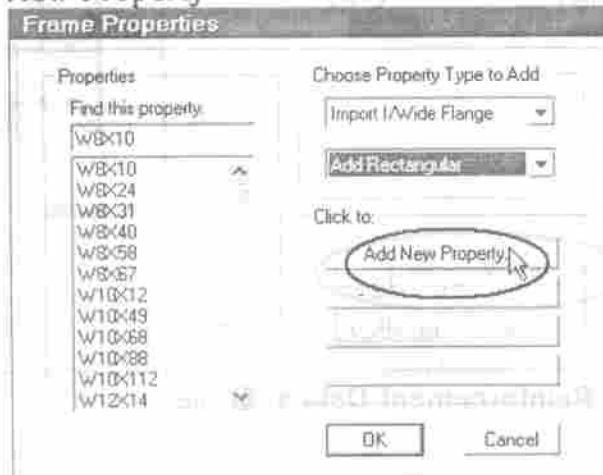
Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



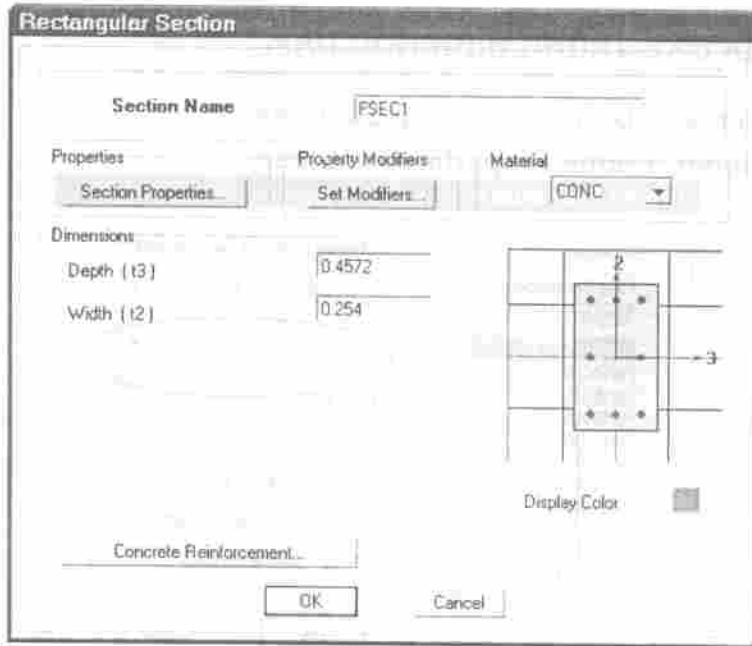
2. Tại dòng Add/Wide Flange Click chọn Add Rectangular



3. Click chọn Add New Property

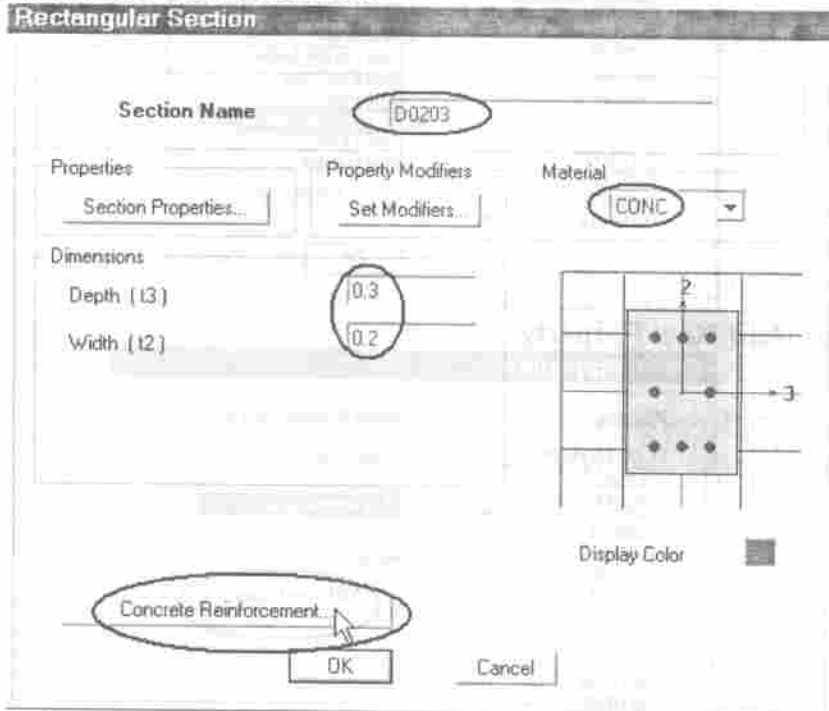


Hộp thoại Rectangular Section xuất hiện

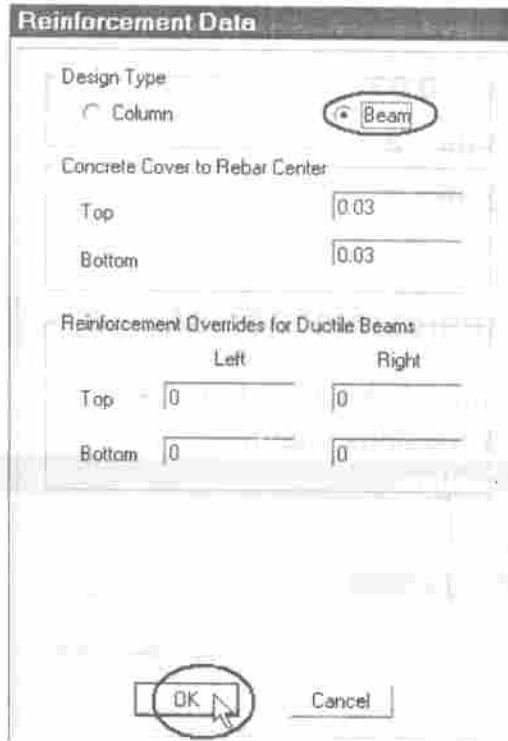


- 4. Khai báo tên và những giá trị sau
Section Name: D0203 - Material: CONC
Depth (t3): 0.3 - Width (t2): 0.2

5. Click vào Concrete Reinforcement



Hộp thoại Reinforcement Data xuất hiện



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: C02025 - Material: CONC

Depth (t3): 0.25 – Width (t2): 0.2

10. Click vào **Concrete Reinforcement**

11. 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

12. Click chọn 2 lần **OK**

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

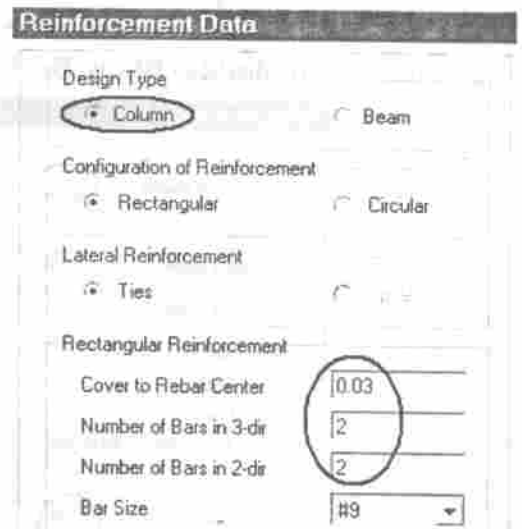
14. Khai báo tên và những giá trị sau

Section Name: C0202 - Material: CONC

Depth (t3): 0.2 – Width (t2): 0.2

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

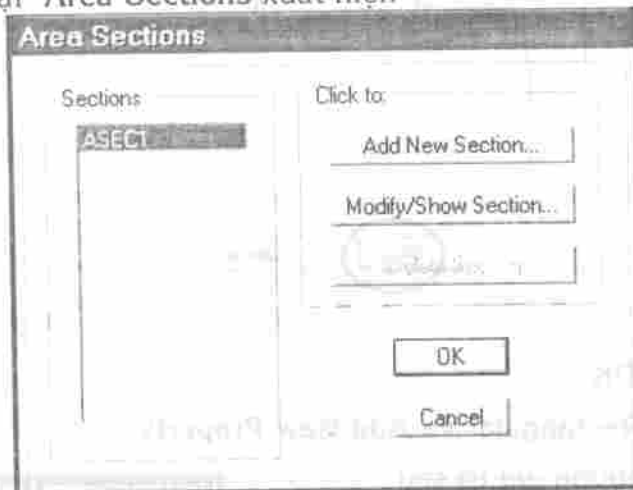
Number of Bars in 2-dir : 2

17. Click chọn 2 lần OK

↓ ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC SÀN

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

Hộp thoại Area Sections xuất hiện



2. Click chọn Modify/Show Section...



3. Khai báo tên và những giá trị sau

Section Name: SAN

Material: CONC


Membrane: 0.08

Bending : 0.08

4. Click 2 lần OK

BƯỚC 5 : GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC CHO PHẦN TỬ DẦM

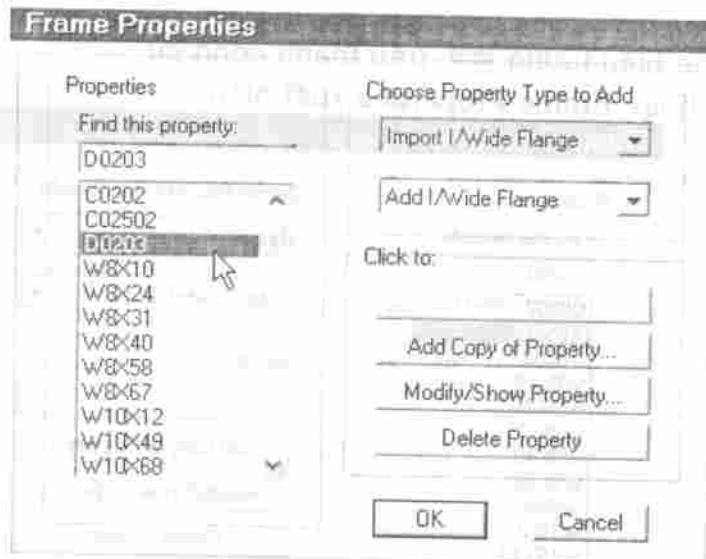
1. Click chọn nút All trên thanh công cụ 
2. Click vào menu Assign ⇨ Frame/Cable/Tendon ⇨ Frame Sections...



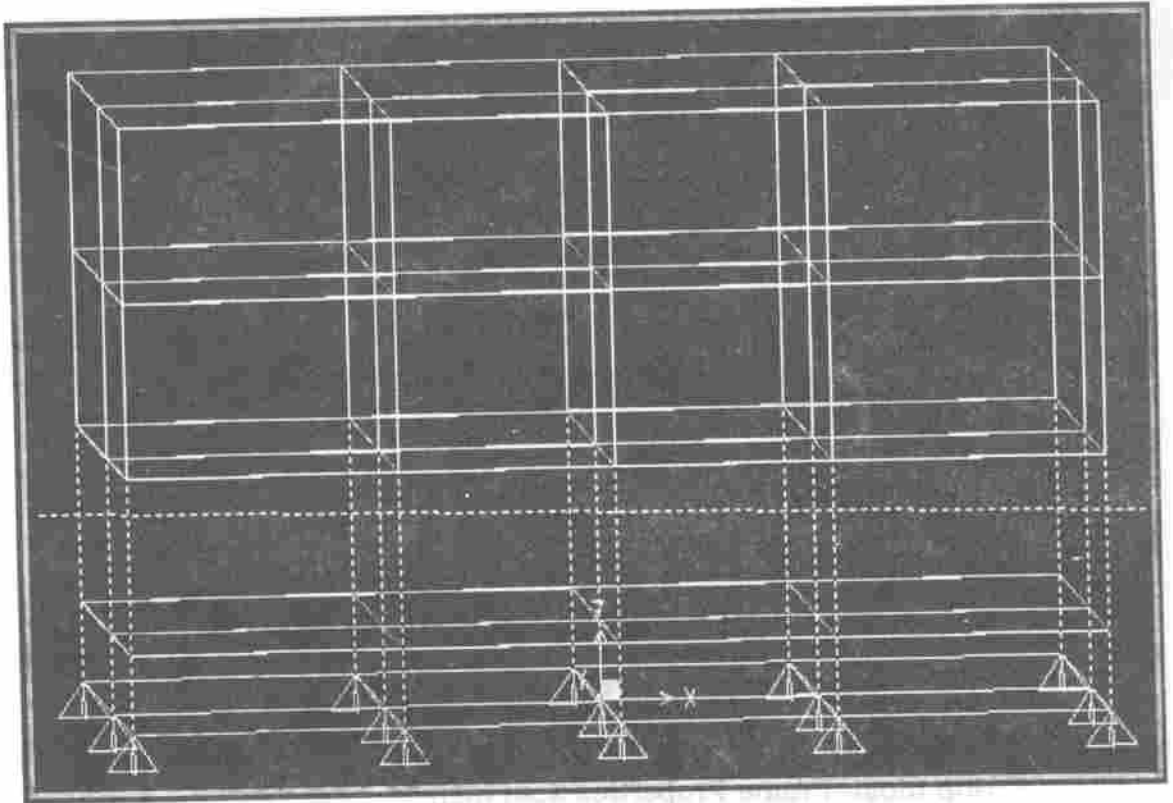
Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ Frame and Line Assigns



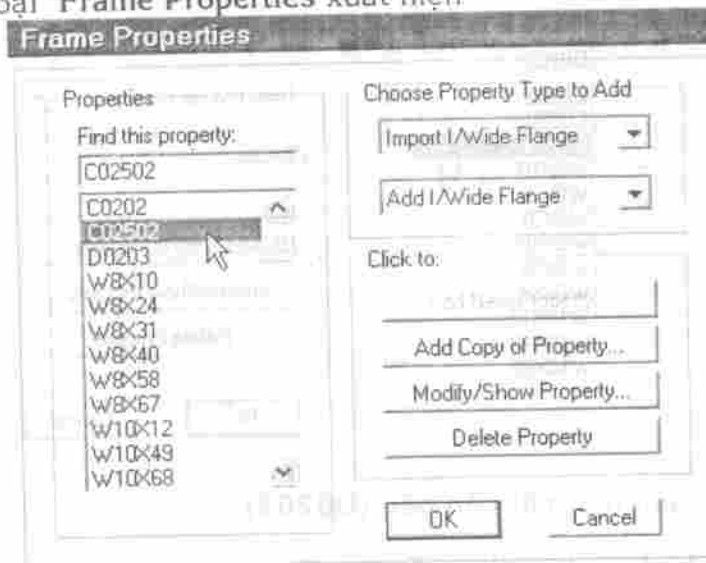
Hộp thoại Frame Properties xuất hiện




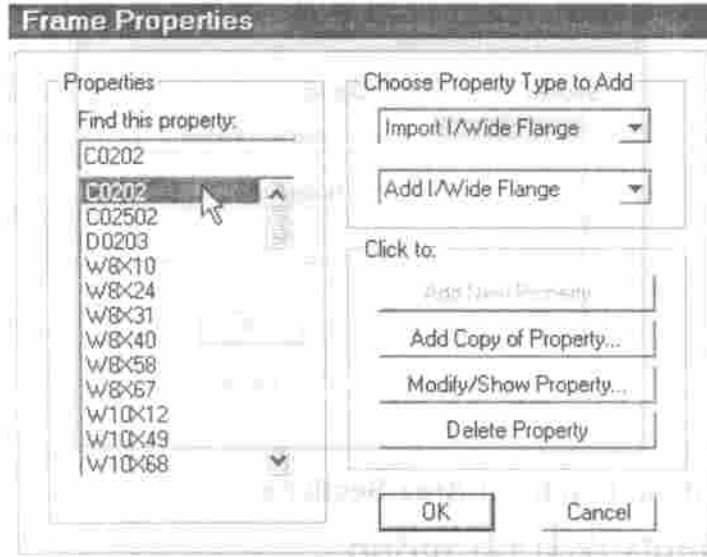
3. Click chọn tên mặt cắt cần gán (D0203)
4. Click OK để đóng hộp thoại Frame Properties
5. Click chọn các phần tử cổ móng và cột tầng 1



6. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ
Hộp thoại **Frame Properties** xuất hiện



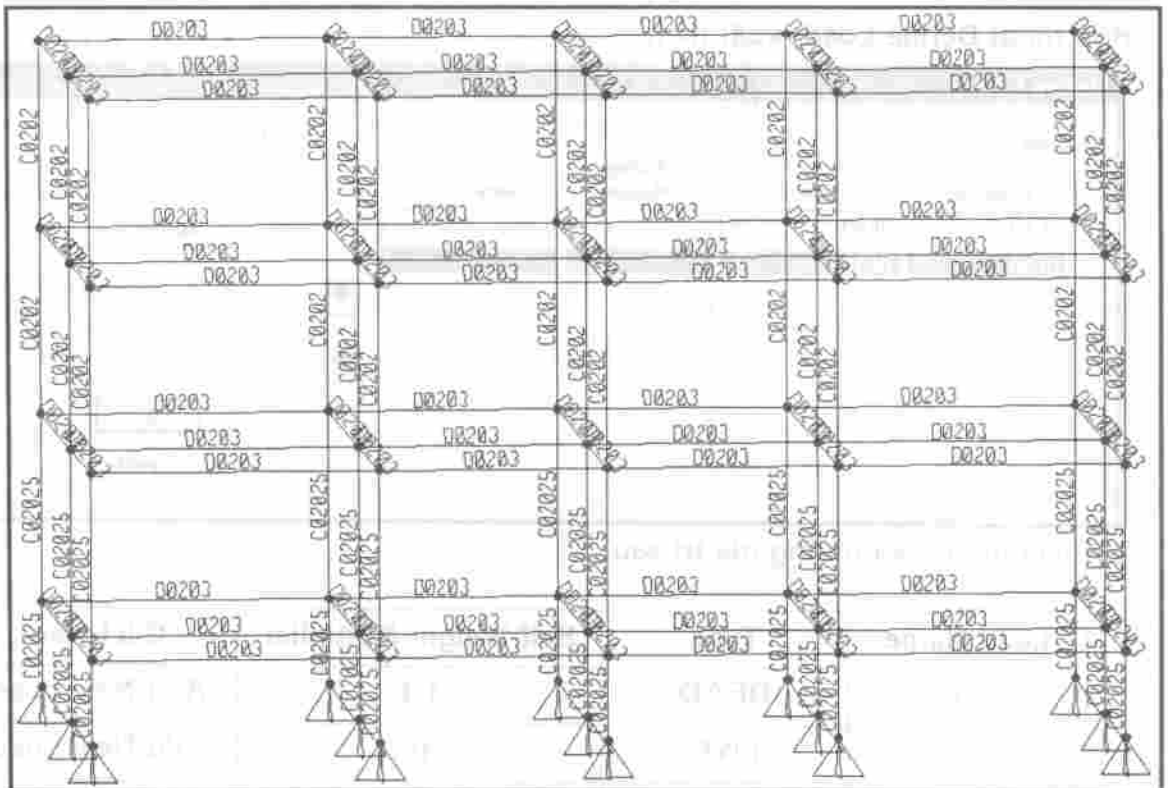
7. Click chọn tên mặt cắt cần gắn (**C02502**)
8. Click **OK** để đóng hộp thoại **Frame Properties**
9. Click chọn các phần tử cột tầng 2,3
10. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ
Hộp thoại **Frame Properties** xuất hiện



11. Click chọn tên mặt cắt cần gán (C0202)

12. Click OK để đóng hộp thoại Frame Propertie

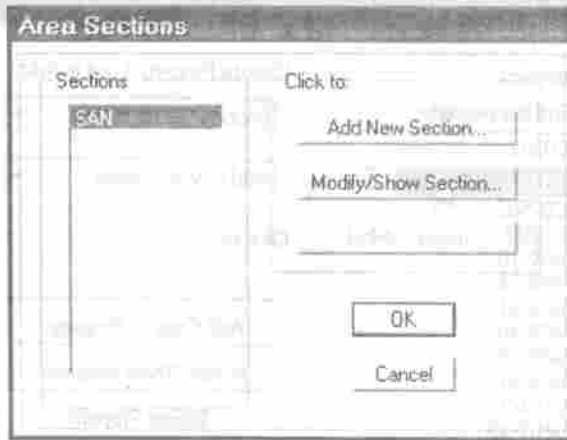
Kết quả như Hình 10.2



Hình 10.2

❖ GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC CHO PHẦN TỬ SÀN

1. Chọn các phần tử sàn
2. Click vào menu Assign ⇒ Area ⇒ Sections...



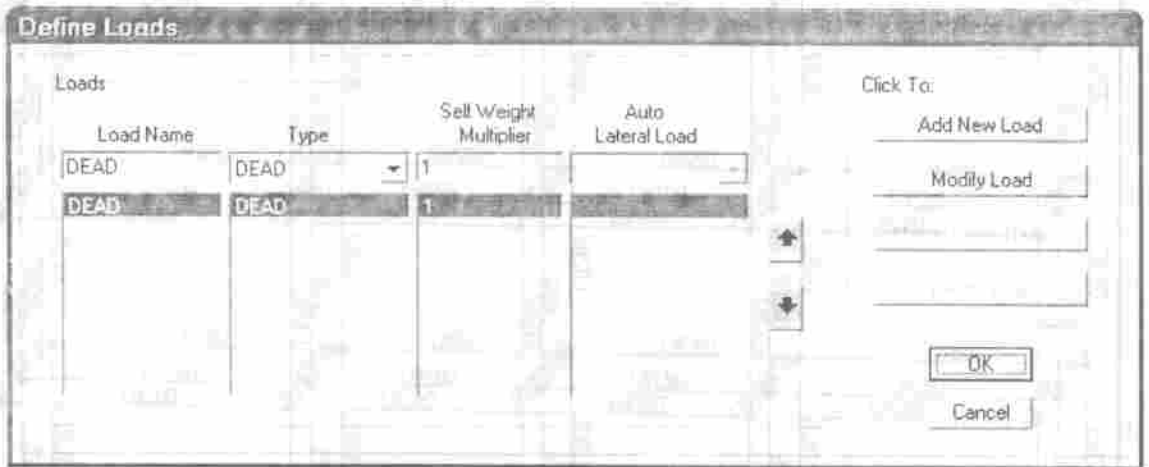
3. Click OK để đóng hộp thoại Area Sections

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

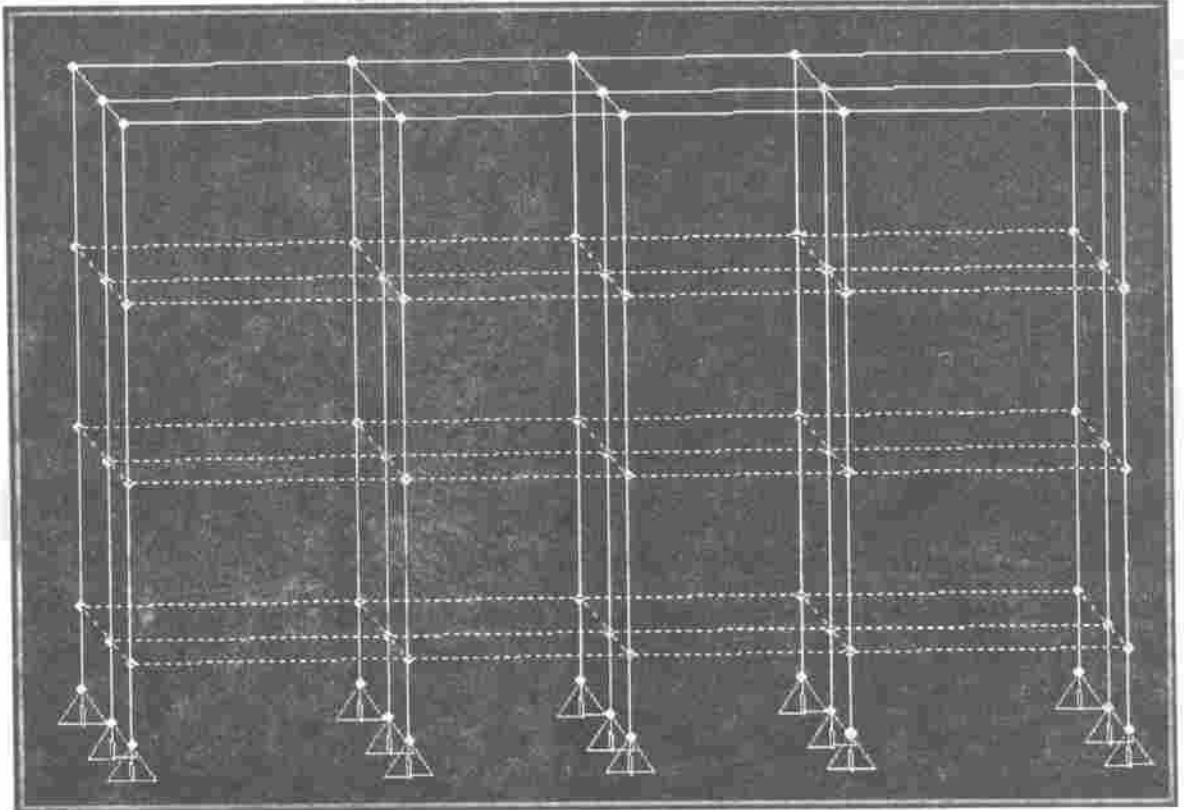
Load Name	Type	Self Weight Multiplier	Click vào
TT	DEAD	1.1	Add New Load
HT	LIVE	0	Add New Load
GT	WIND	0	Add New Load
GP	WIND	0	Add New Load
DEAD	DEAD	1	Delete Load

3. Click OK để đóng hộp thoại Define Load

BƯỚC 7 : GÁN TẢI TRỌNG CHO KẾT CẤU

❖ **GÁN TÍNH TẢI DO TƯỜNG TÁC DỤNG**

1. Click chọn phần tử đã kiếng, dầm tầng 1,2



2. Click vào menu **Assign** ⇒ **Frame/Cable/Tendon Loads** ⇒ **Distributed ...**



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

Assigns



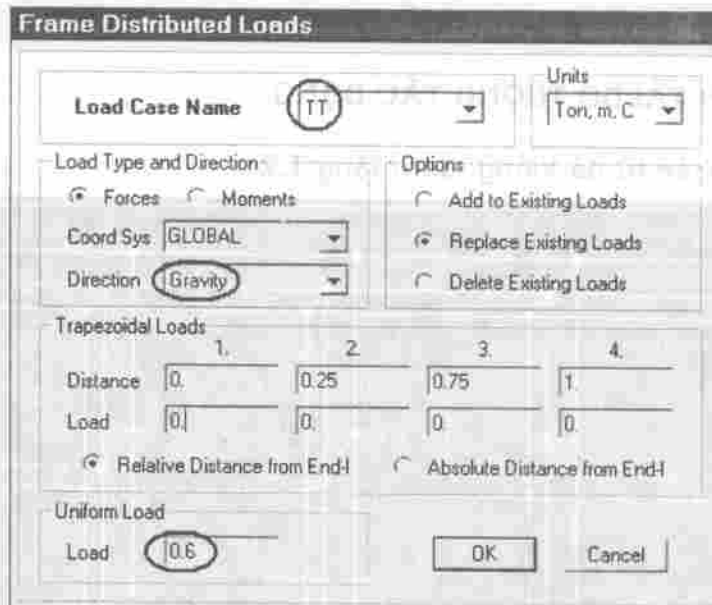
Hộp thoại **Frame Distributed Loads** xuất hiện

3. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: TT


Direction: Gravity

Load: 0.6



4. Click OK để đóng hộp thoại Point and Uniform Span Loads

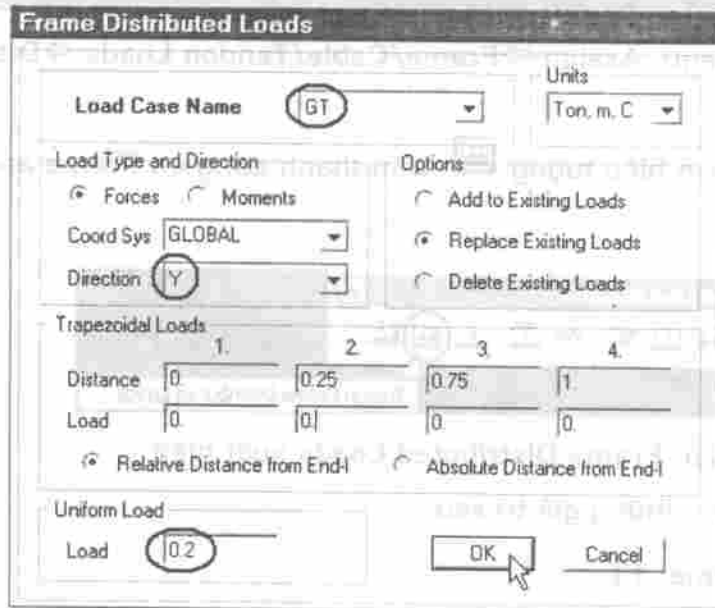
GÁN GIÓ TRÁI

1. Click chọn phần tử thanh số 2, 50 (gán Gió Trái)
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: Y

Load: 0.2



4. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads

5. Click chọn phần tử thanh số 14,38 (gán Gió Trái)

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: GT

Direction: Y

Load: 0.36

8. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads

9. Click chọn phần tử thanh số 26 (gán Gió Trái)

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




11. Khai báo tên và những giá trị sau

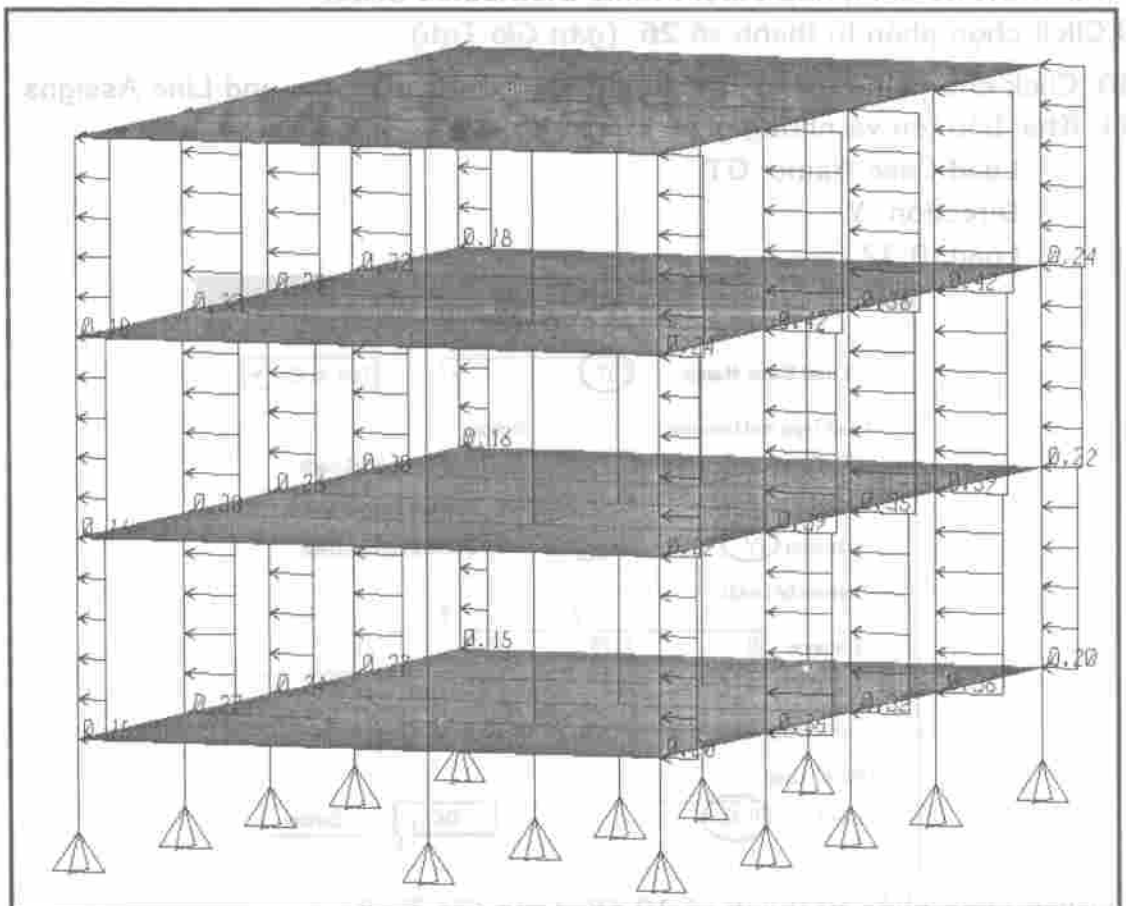
Load Case Name: GT

Direction: Y

Load: 0.32

12. Click chọn phần tử thanh số 10,58 (gán Gió Trái)

13. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**
14. Khai báo tên và những giá trị sau
 Load Case Name: GT
 Direction: Y
 Load: 0.15
15. Click chọn phần tử thành số **22,46** (*gắn Gió Trái*)
16. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**
17. Khai báo tên và những giá trị sau
 Load Case Name: GT
 Direction: Y
 Load: 0.27
18. Click chọn phần tử thành số **34** (*gắn Gió Trái*)
19. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**
20. Khai báo tên và những giá trị sau
 Load Case Name: GT
 Direction: Y
 Load: 0.24



↓ **Chú ý:**

Những tầng còn lại cũng gán tương tự như trên

❖ **GÁN GIÓ PHẢI**

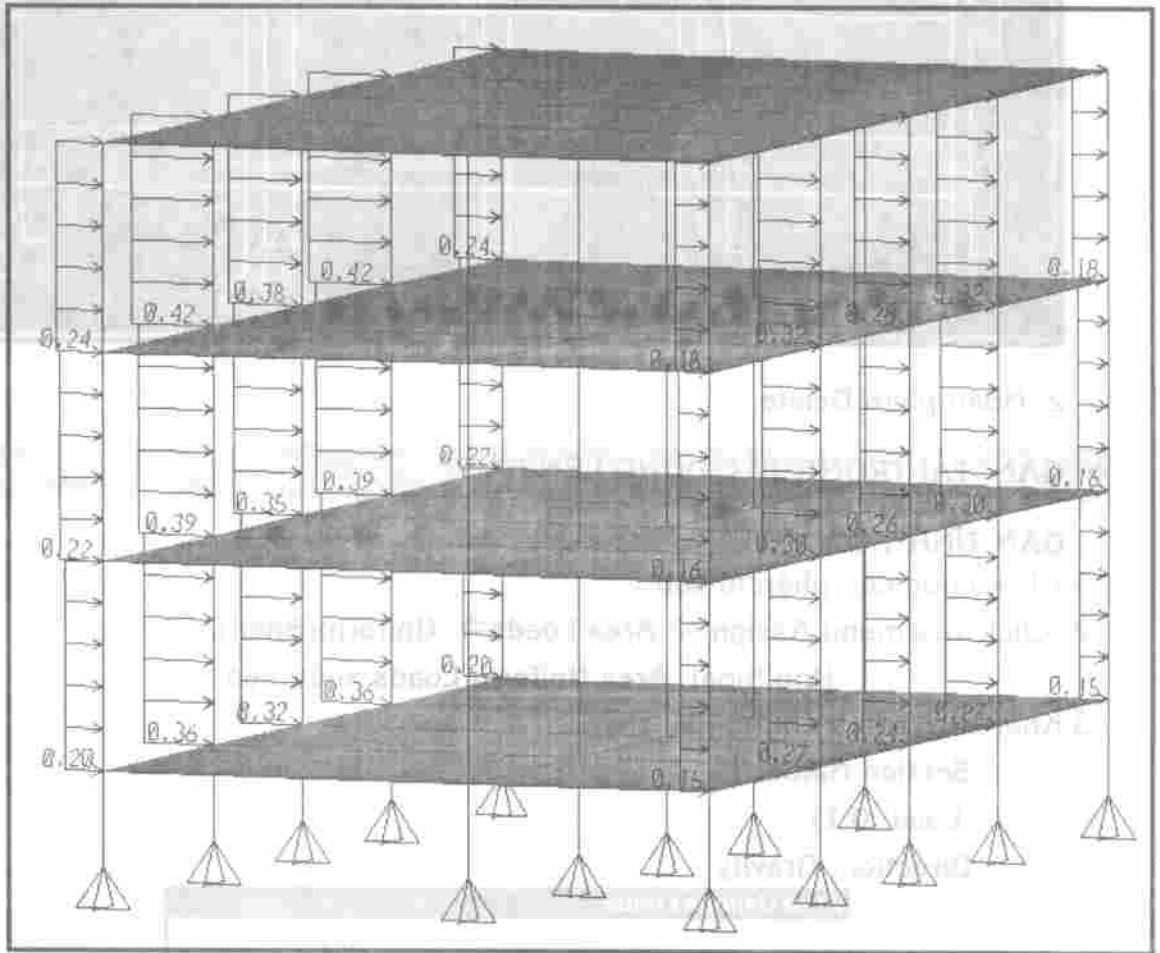
Được thực hiện tương tự như gán gió trái

↓ **Chú ý :**

Load Case Name: GP

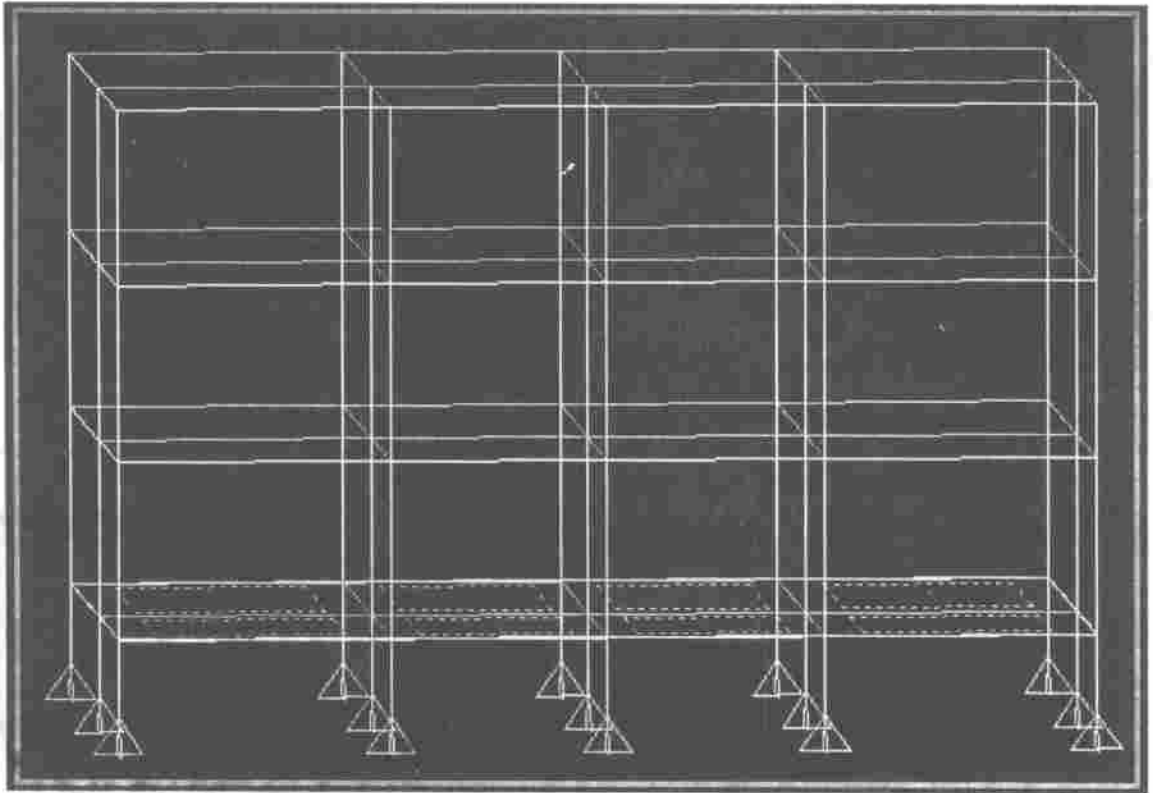
Direction: Global Y

Load: giá trị âm



❖ **XOÁ PHẦN TỬ SÀN**

1. Click chọn các phần tử sàn ở cao trình 1.5m (tại vị trí dầm kiềng)



2. Nhấn phím Delete

❖ GÁN TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN SÀN

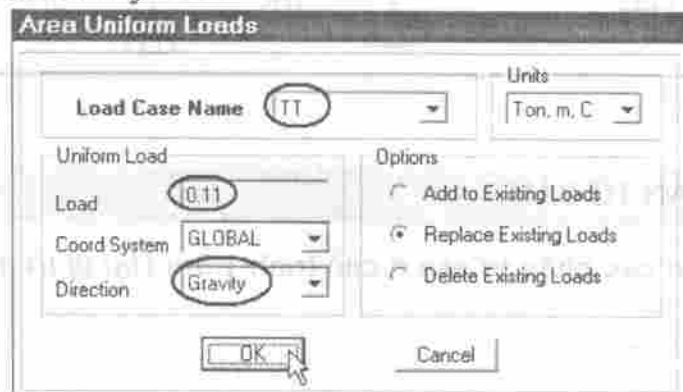
GÁN TÍNH TẢI

1. Click chọn các phần tử sàn
 2. Click vào menu Assign ⇒ Area Loads ⇒ Uniform(Shell)...
- Hộp thoại Area Uniform Loads xuất hiện
3. Khai báo tên và những giá trị sau

Section Name: TT

Load: 0.11

Direction: Gravity



4. Click OK để đóng hộp thoại Area Uniform Loads

❖ GÁN HOẠT TẢI

1. Click chọn các phần tử sàn tầng 1,2
2. Click vào menu Assign ⇒ Area Loads ⇒ Uniform(Shell)...

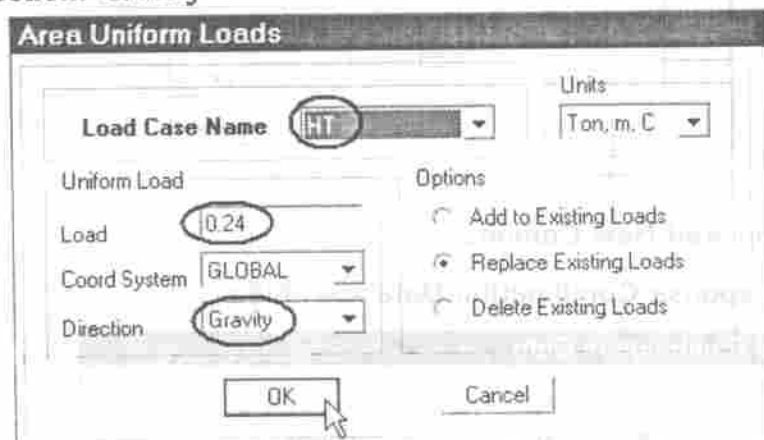
Hộp thoại Area Uniform Loads xuất hiện

3. Khai báo tên và những giá trị sau

Section Name: TT

Load: 0.24

Direction: Gravity



4. Click OK để đóng hộp thoại Area Uniform Loads
5. Click chọn phần tử sàn tầng mái
6. Click vào menu Assign ⇒ Area Loads ⇒ Uniform(Shell)...

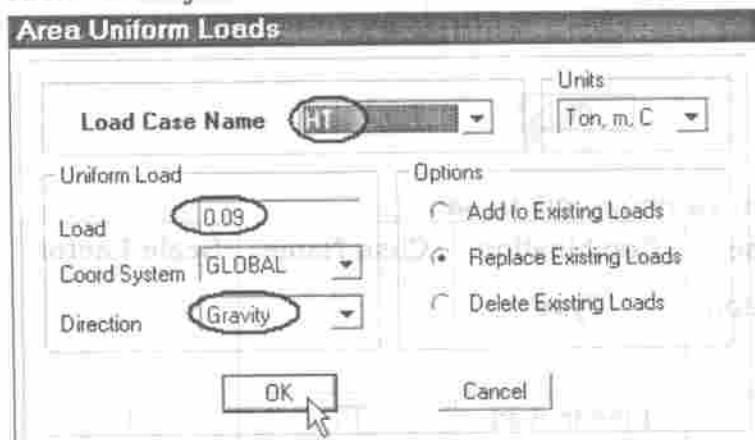
Hộp thoại Area Uniform Loads xuất hiện

7. Khai báo tên và những giá trị sau

Section Name: TT

Load: 0.09

Direction: Gravity



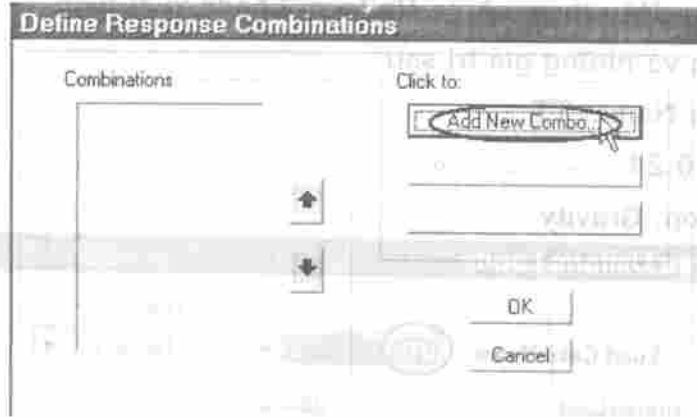
8. Click OK để đóng hộp thoại Area Uniform Loads

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

1. Click vào menu Define ⇒ Combinations...

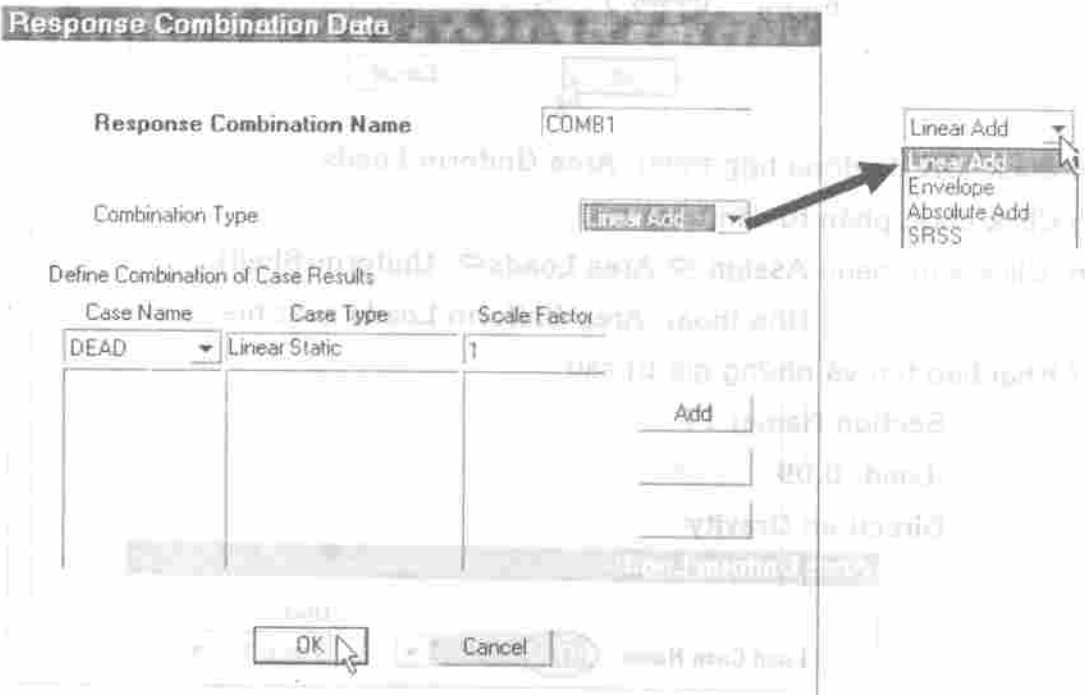


Hộp thoại Define Response Combinations xuất hiện



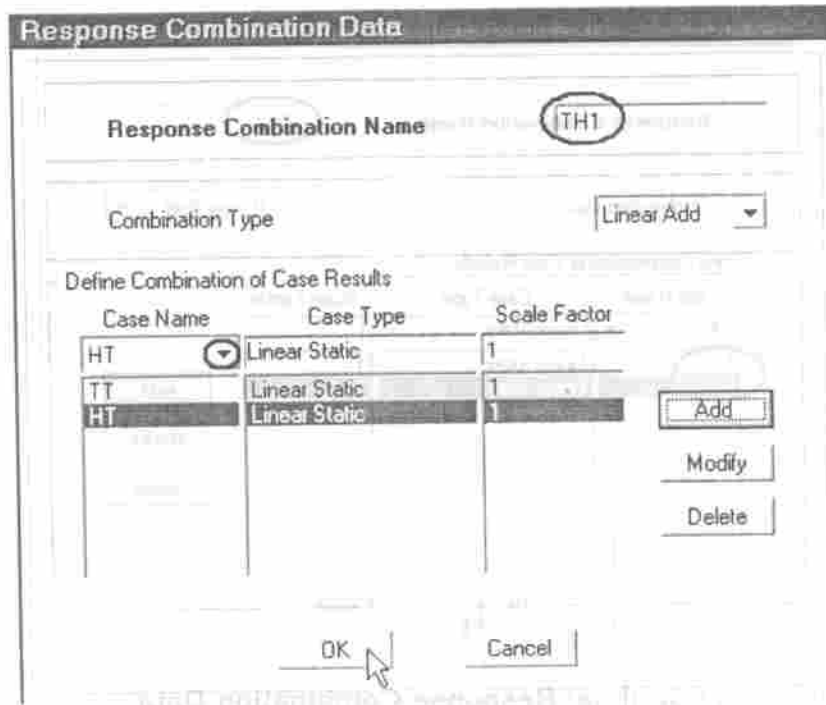
2. Click chọn Add New Combo...

Hộp thoại Response Combination Data xuất hiện

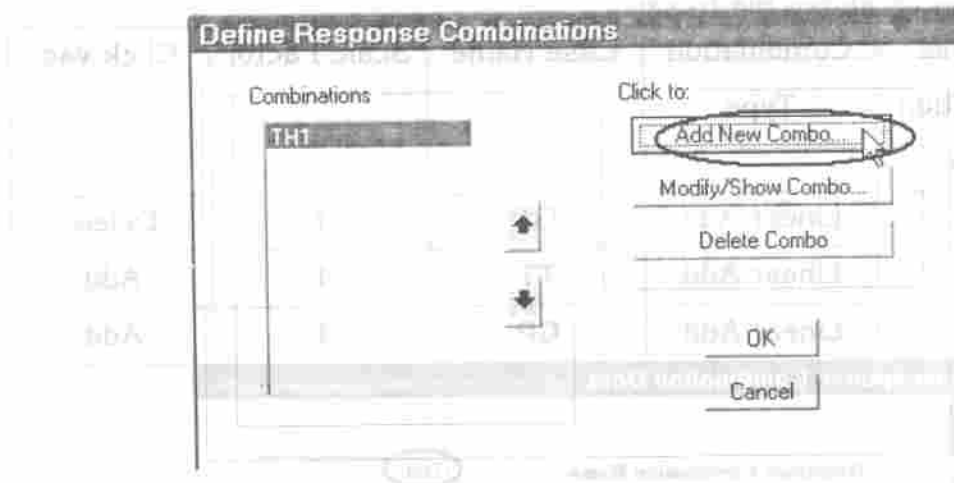


3. Khai báo tên và những giá trị sau

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

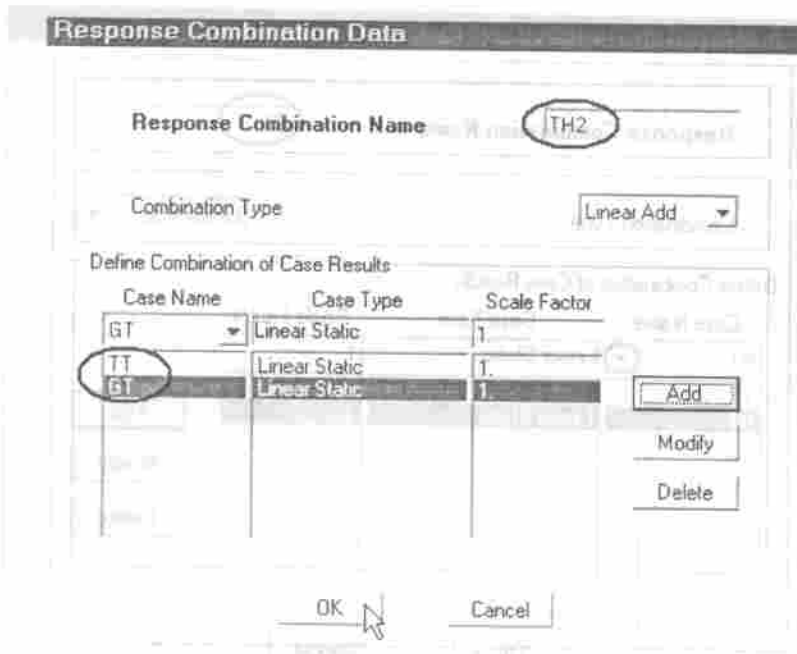


5. Tiếp tục Click Add New Combo...



4. 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

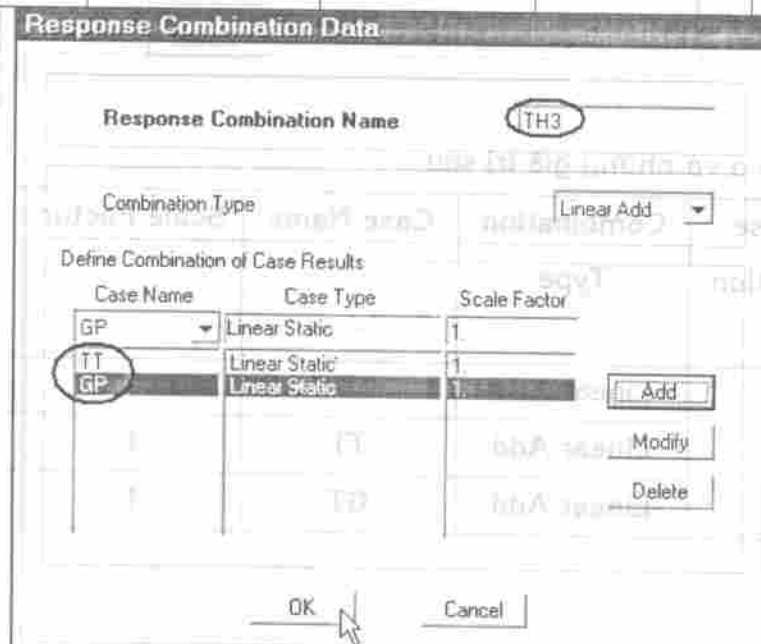


7. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

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

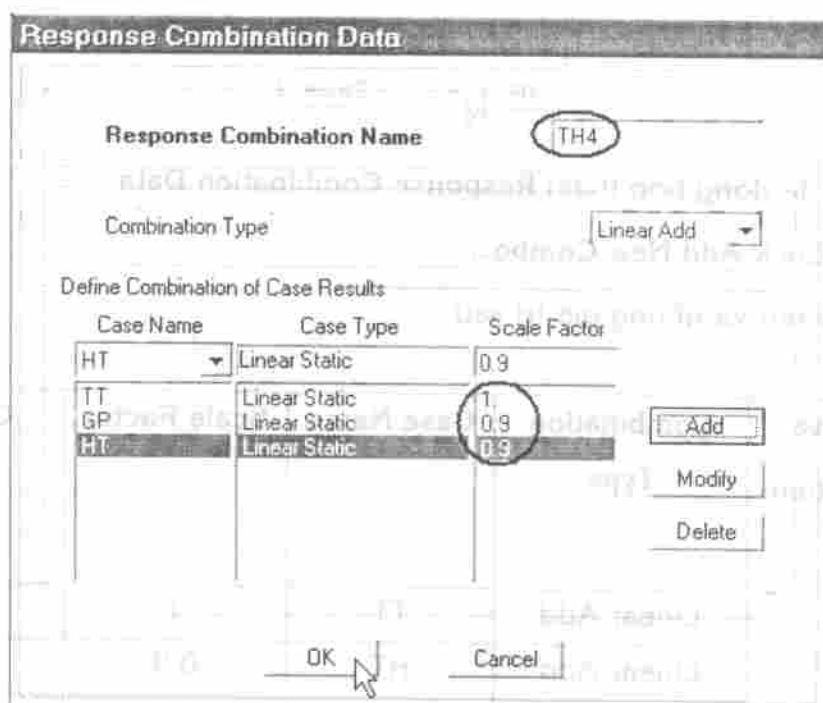


10. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

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

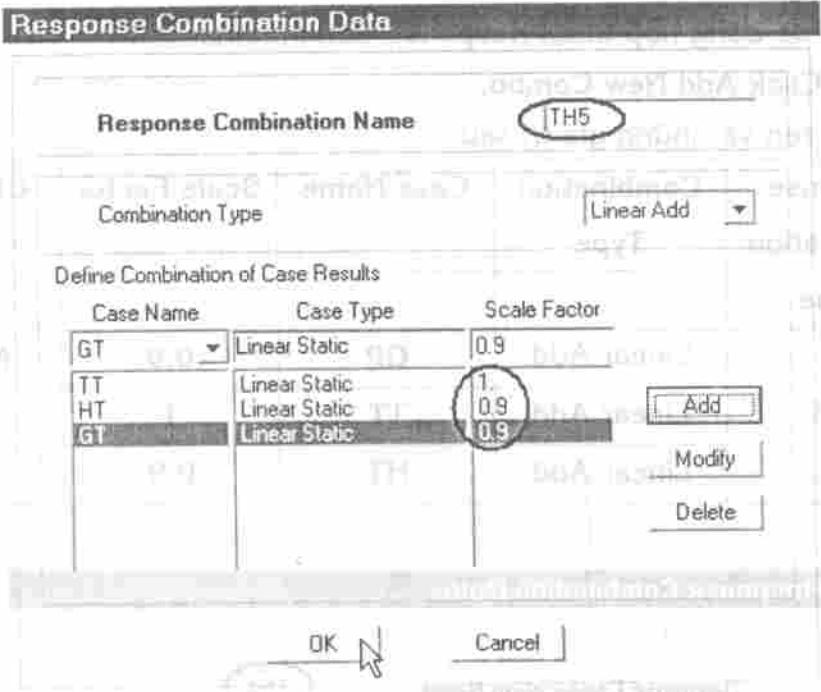


13. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

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

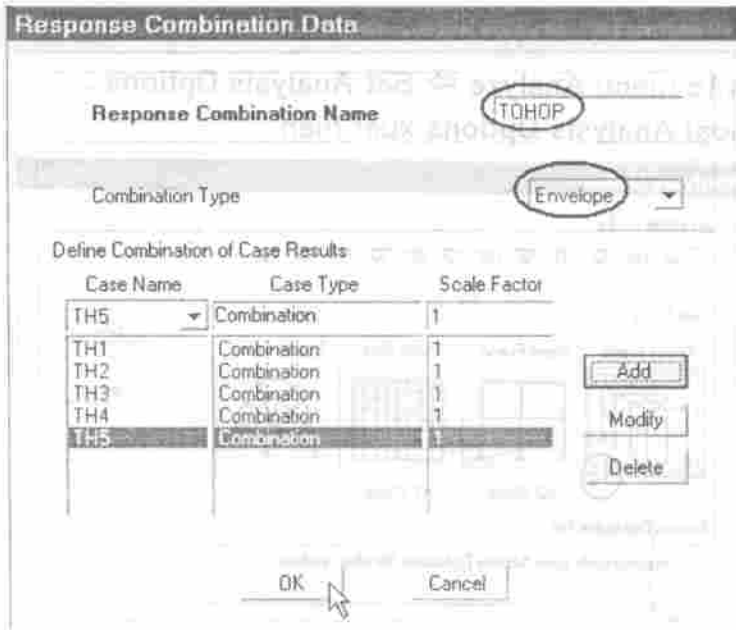


16. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

17. Tiếp tục Click Add New Combo...

18. Khai báo tên và những giá trị sau

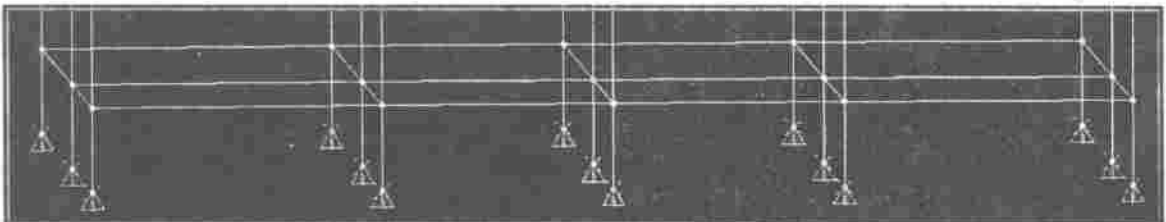
Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TOHOP	Linear Add	TT	1	Delete
	Linear Add	HT	0.9	Delete
	Linear Add	GT	0.9	Delete
	Envelope	TH1	1	Add
	Envelope	TH2	1	Add
	Envelope	TH3	1	Add
	Envelope	TH4	1	Add
	Envelope	TH5	1	Add



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

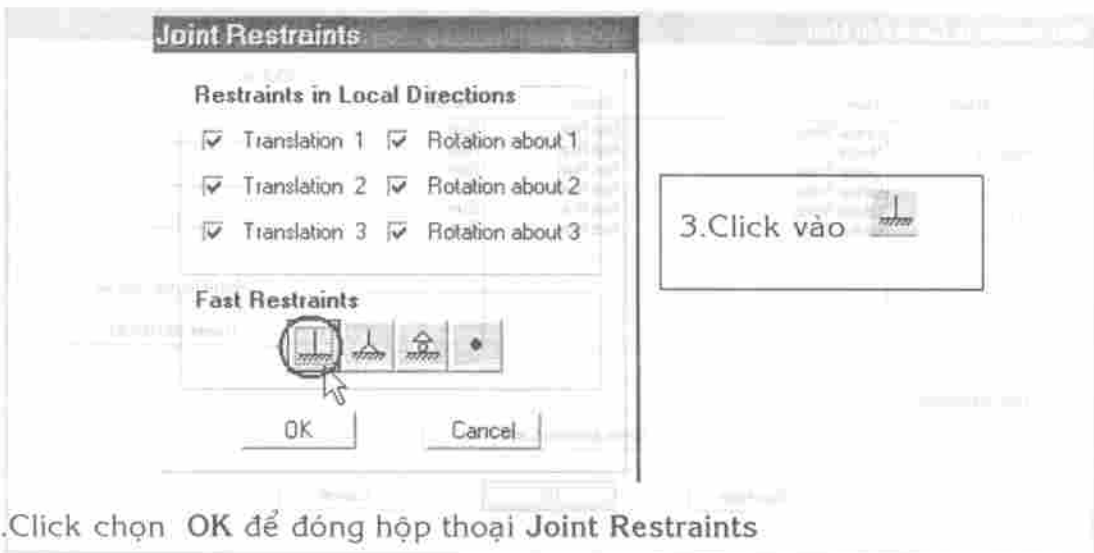
BƯỚC 9 : GÁN ĐIỀU KIỆN BIÊN CHO KẾT CẤU


1. Click chọn các phần tử nút chân cột



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

Hộp thoại Joint Restraints xuất hiện

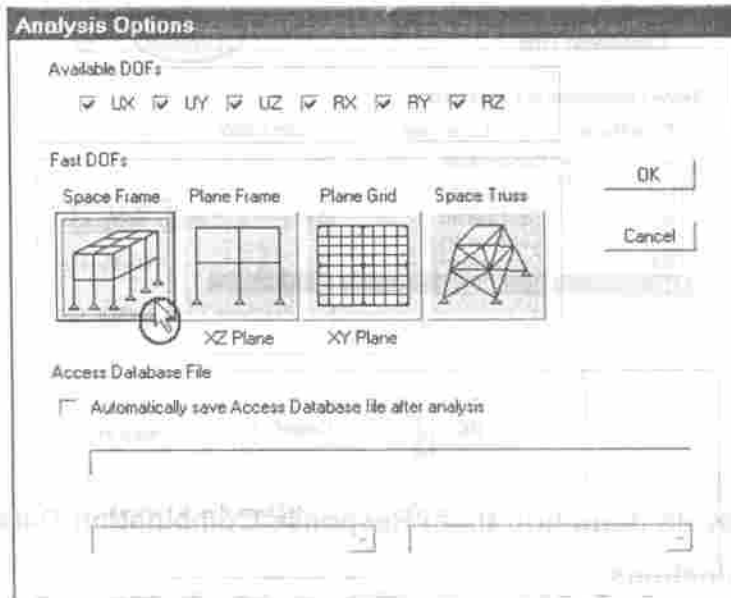


3. Click vào 

4. Click chọn OK để đóng hộp thoại Joint Restraints

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

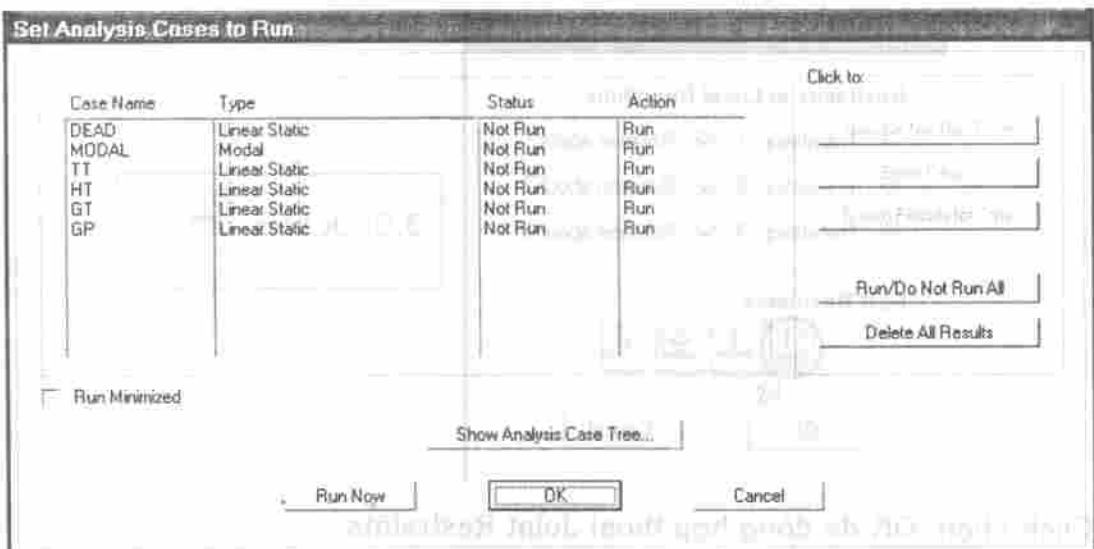
BƯỚC 11 : THỰC HIỆN TÍNH TOÁN

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

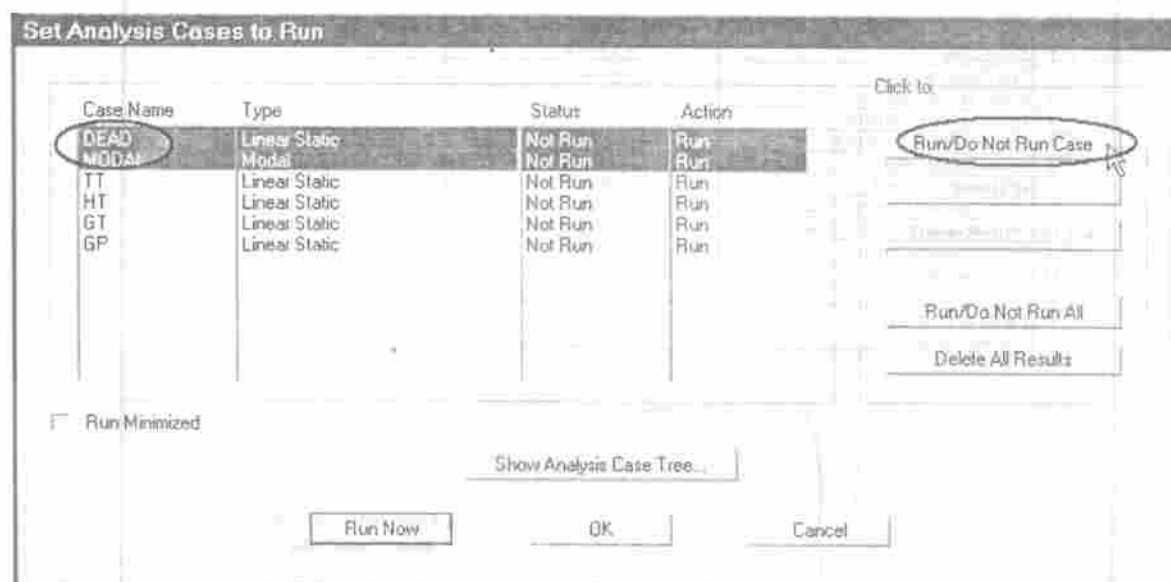
Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ



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



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



3. Click chọn Run/Do Not Run Case

4. Click Run Now

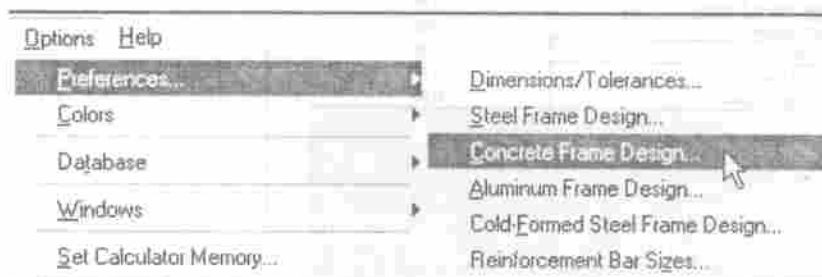
5. Click OK để đóng hộp thoại Analysis Complete

3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP

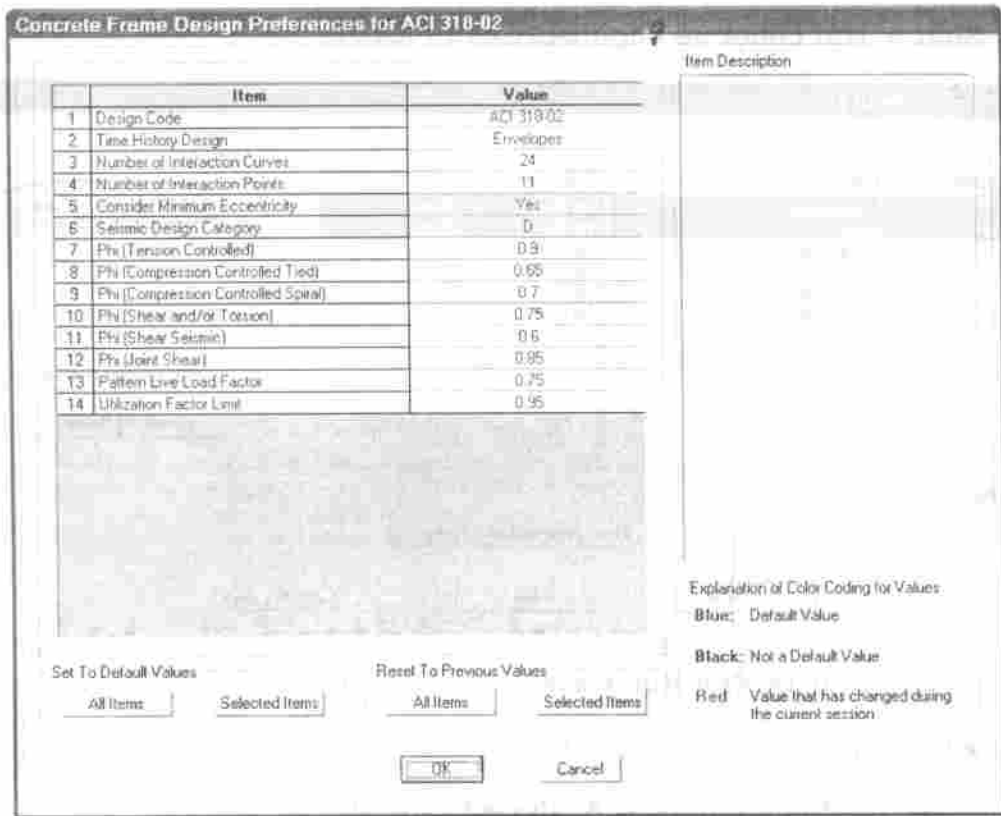
Sau khi giải bài toán chương trình báo không có lỗi gì trong quá trình giải. Người sử dụng mới thực hiện được bước tính toán cốt thép

Thao tác thực hiện:

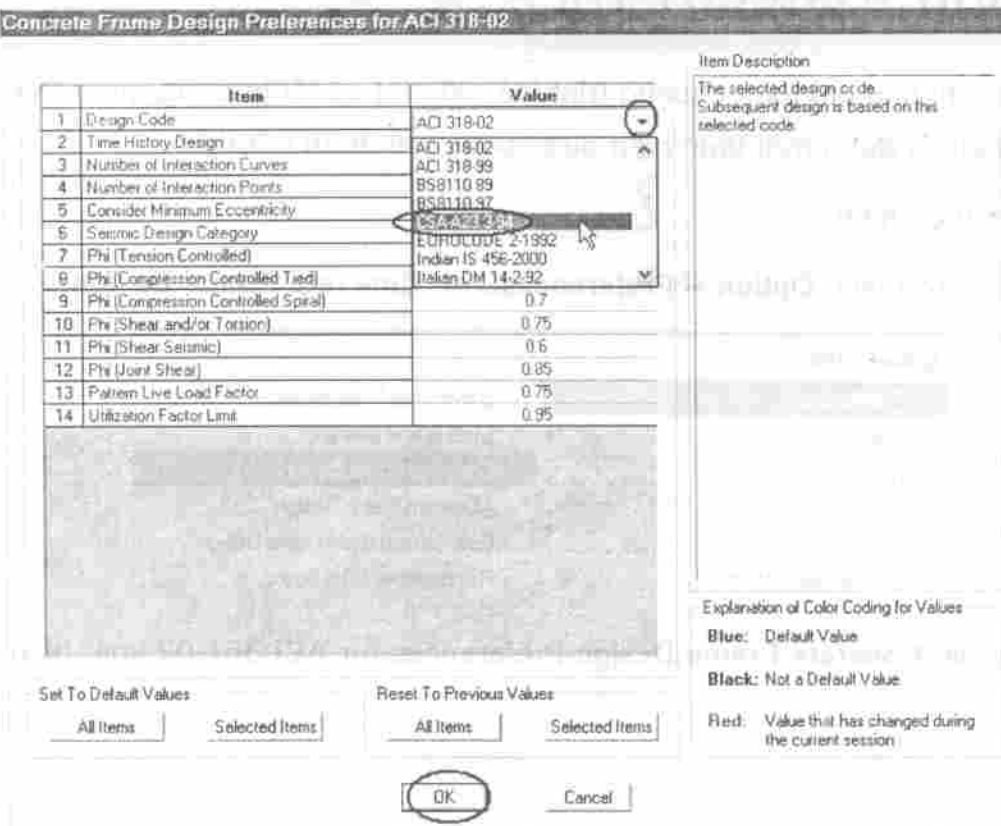
1. Click vào menu Option ⇨ Preferences... ⇨ Concrete Frame Design...



Hộp thoại Concrete Frame Design Preferences for ACI 381-02 xuất hiện



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

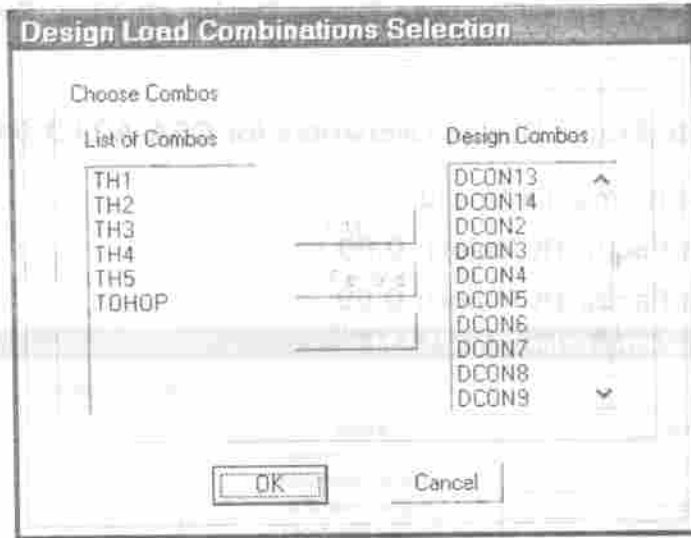


3. Click OK để đóng hộp thoại Concrete Frame Design Preferences for ACI 381-02

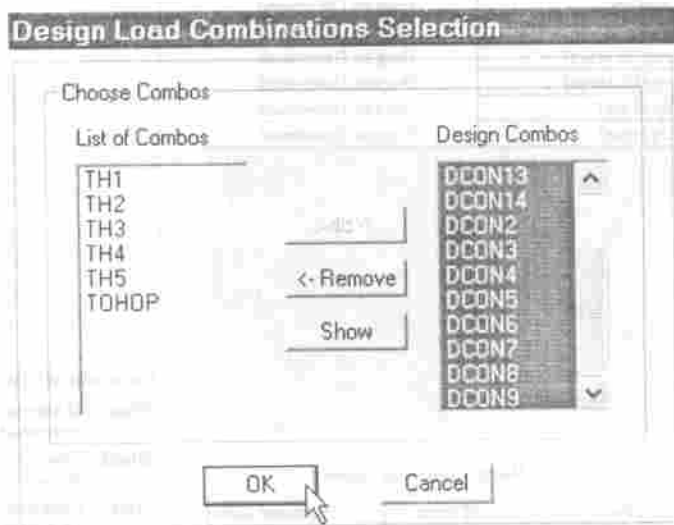
4. Click vào menu Design ⇨ Concrete Frame Design ⇨ Select Design Combos...



Hộp thoại Design Load Combination Selection xuất hiện



5. Tại cột Design Combos Click chọn tất cả



6. Click vào Remove

7. Tại cột List of Combos Click chọn TOHOP

8. Click OK để đồng hợp thoại Design Load Combination Selection
9. Click vào menu Design ⇒ Concrete Frame Design ⇒ Start Design/Check of Structure



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

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	Item Description
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	

Explanation of Color Coding for Values

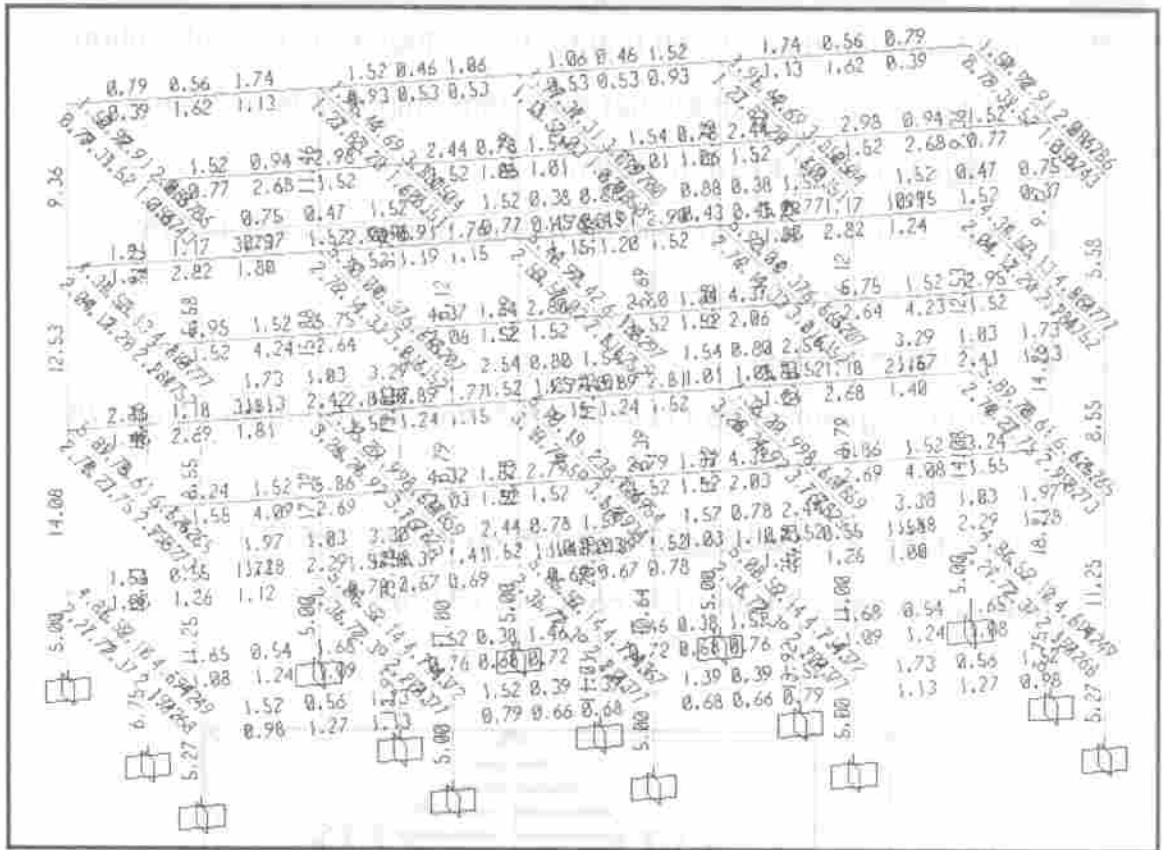
- Blue:** All selected items are program determined
- Black:** Some selected items are user defined
- Red:** Value that has changed during the current session

Set To Prog Determined (Default) Values: All Items Selected Items

Reset To Previous Values: All Items Selected Items

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



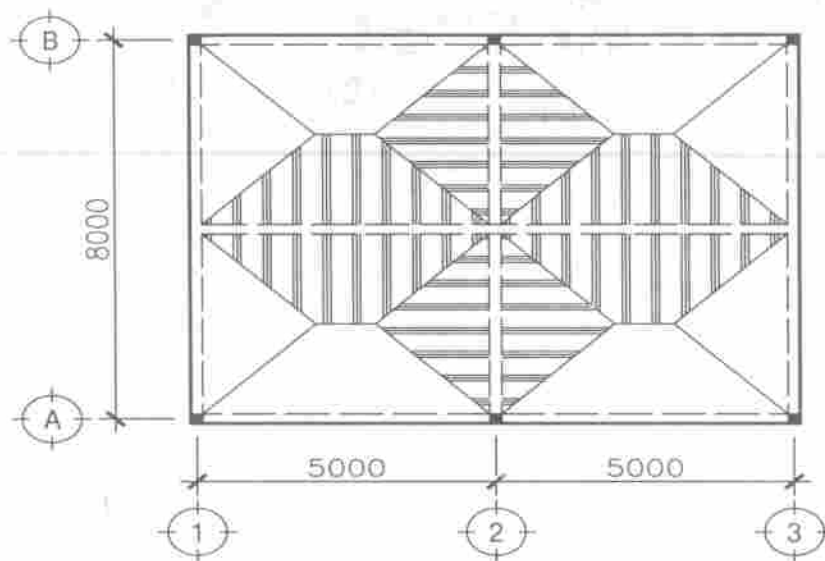
CHƯƠNG XI:

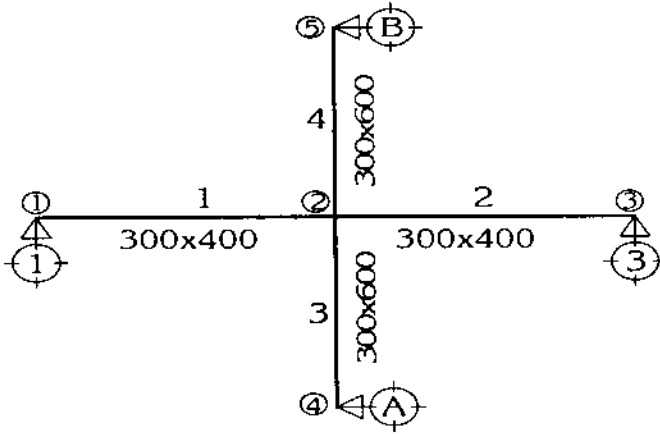
DẦM TRỰC GIAO

1. DỮ LIỆU BÀI TOÁN :

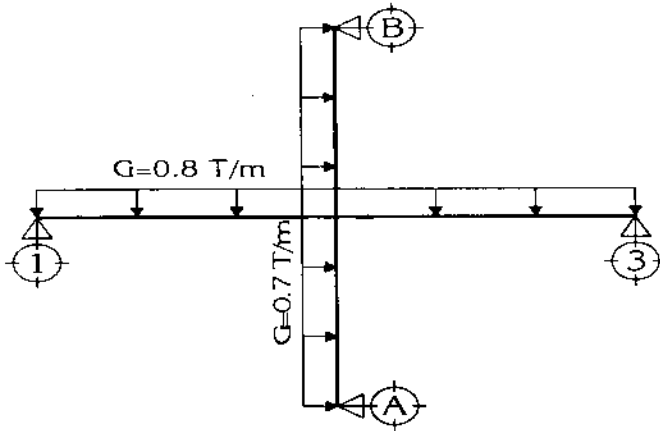
Một công trình dân dụng. Cách tính tải trọng được thực hiện như những bài trước. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm nhịp A-B là $b=30\text{cm}$, $h=60\text{cm}$. Nhịp 1-3 là $b=30\text{cm}$, $h=40\text{cm}$.

- Dùng vật liệu bê tông mác 300 có môđun đàn hồi $E=2.9e6 \text{ T/m}^2$
- Thép All có $R_s= 2700 \text{ kG/cm}^2$
- Hệ số Poisson $\nu =0.2$
- Ví dụ tải trọng như sơ đồ (Tinh tải chưa tính đến trọng lượng bản thân của dầm)
- Bê tông mác 300 tra bảng 1 trang 135 có $R_n =f'_c =2673 \text{ T/m}^2$
- Thép All tra bảng 2 trang 135 có $R_a =f_y =31765 \text{ T/m}^2$

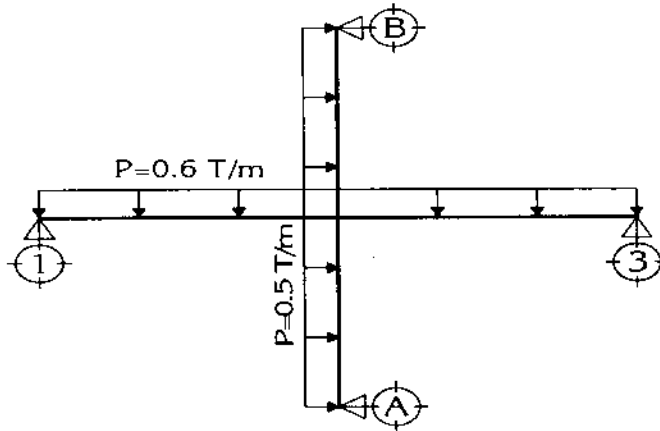




Sơ Đồ Hình Học



TT (Tĩnh Tải)



HT (Hoạt Tải)

- Các Cấu Trúc Tổ Hợp (ADD)

$$TH1 = 1TT + 1HT$$

2. TÍNH NỘI LỰC



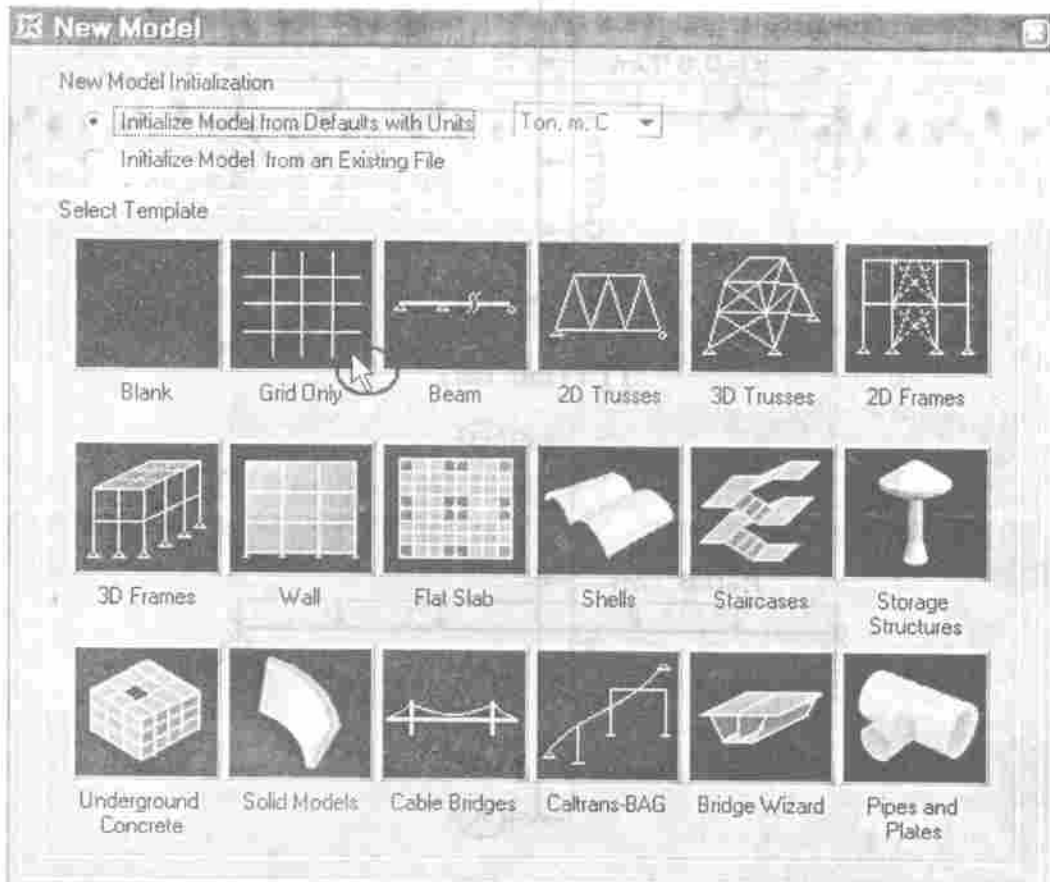
BƯỚC 1 : CHỌN ĐƠN VỊ TÍNH

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

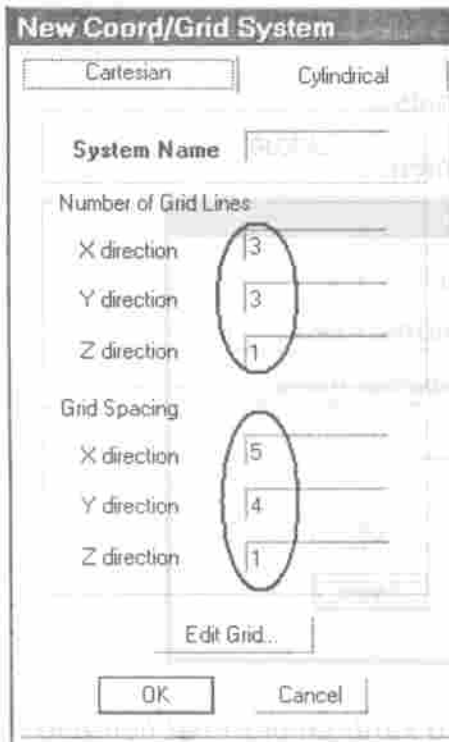
1. Click vào menu File ⇨ New Model ...

Hộp thoại New Model xuất hiện



2. Click chọn mô hình Grid Only

Hộp thoại New Coord/Grid System xuất hiện



3.Khai báo những giá trị sau

Number of Grid Lines

X direction : 3

Y direction : 3

Z direction : 1

Grid Spacing


X direction : 5

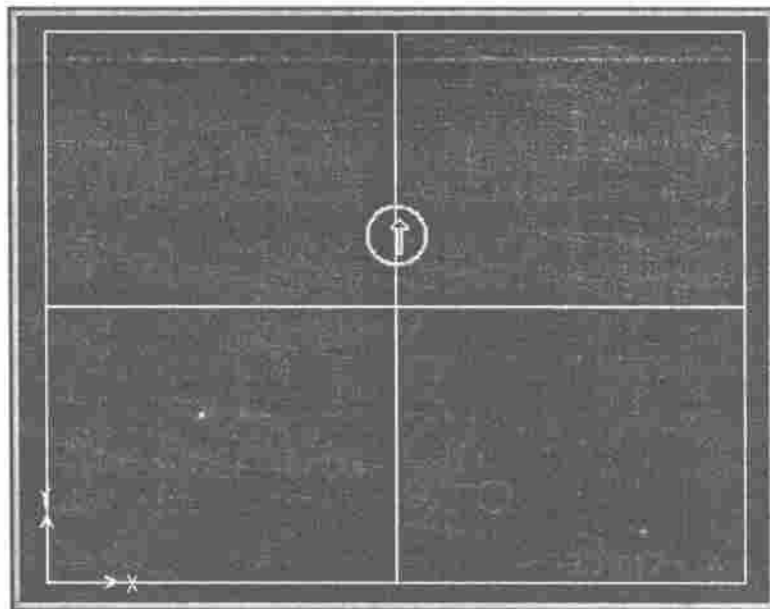
Y direction : 4

Z direction : 1

3.Click OK để đóng hộp thoại New Coord/Grid System

❖ VẼ PHẦN TỬ THANH

1. Click chuột chọn khung nhìn X-Y (khung nhìn phía bên trái màn hình)
- 2.Click chọn biểu tượng Quick Draw Frame/ Cable Element  trên thanh công cụ
- 3.Rê chuột đến vị trí đường lưới cần vẽ phần tử thanh click chọn

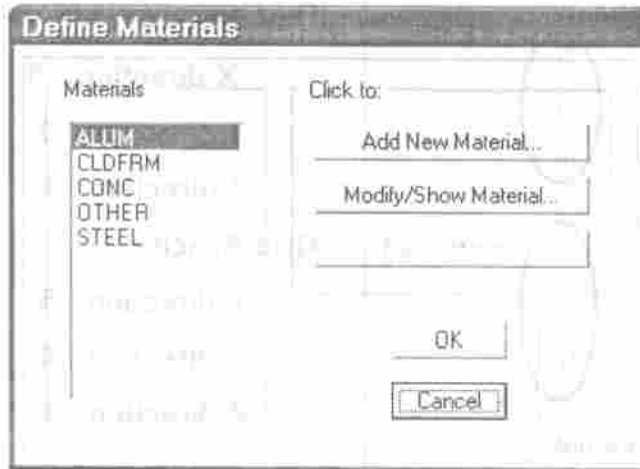


4. Nhấn phím Esc để thoát khỏi lệnh vẽ.

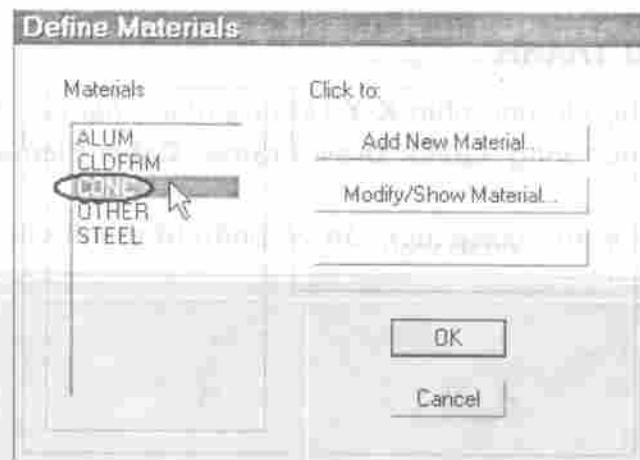
BƯỚC 3 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU

1. Click vào menu Define ⇨ Materials...

Hộp thoại Define Materials xuất hiện



2. Click chọn **CONC** (Vết sáng màu xanh tại vị trí vật liệu nào thì vật liệu đó được chọn)



3. Click chọn **Modify/Show Material ...**

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: 2.9e6

Poisson's Ration: 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 : 2673 (T/m²)

Bending Reinf. Yield Stress, f_y : 31765 (T/m²)

Shear Reinf. Yield Stress, f_{ys} : 31765 (T/m²)

Material Property Data

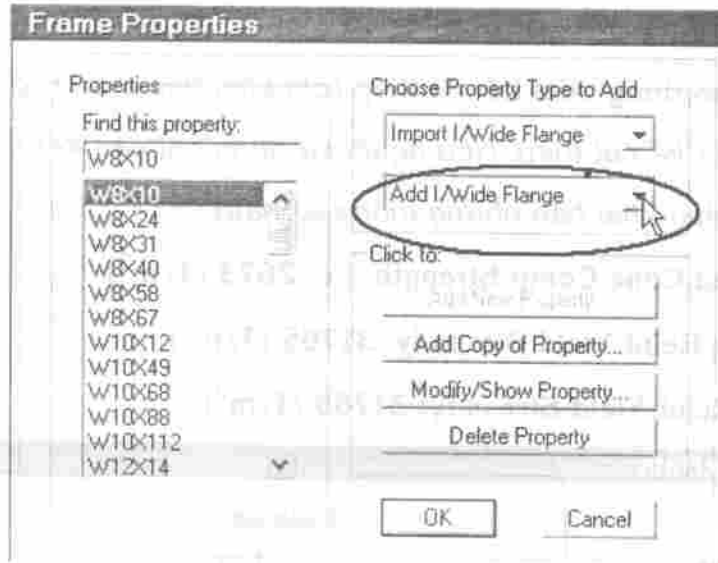
5. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Material Property Data và Define

Materials

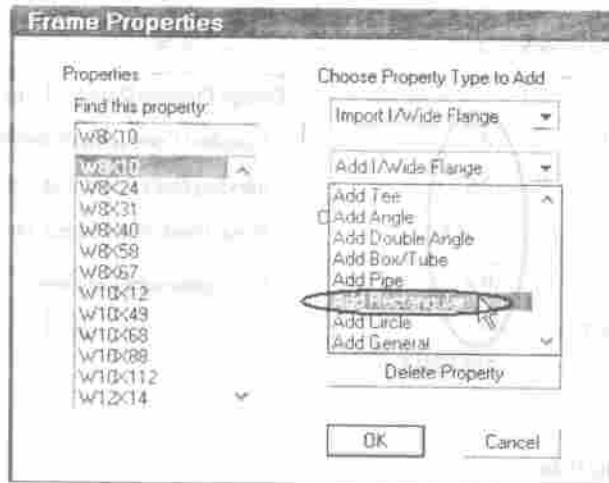
BƯỚC 4 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

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

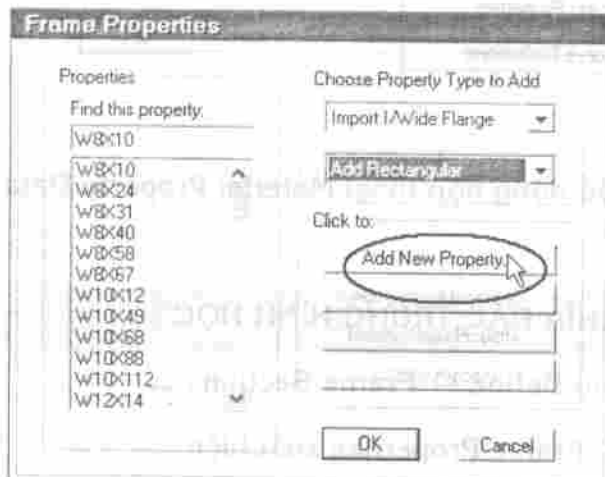
Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



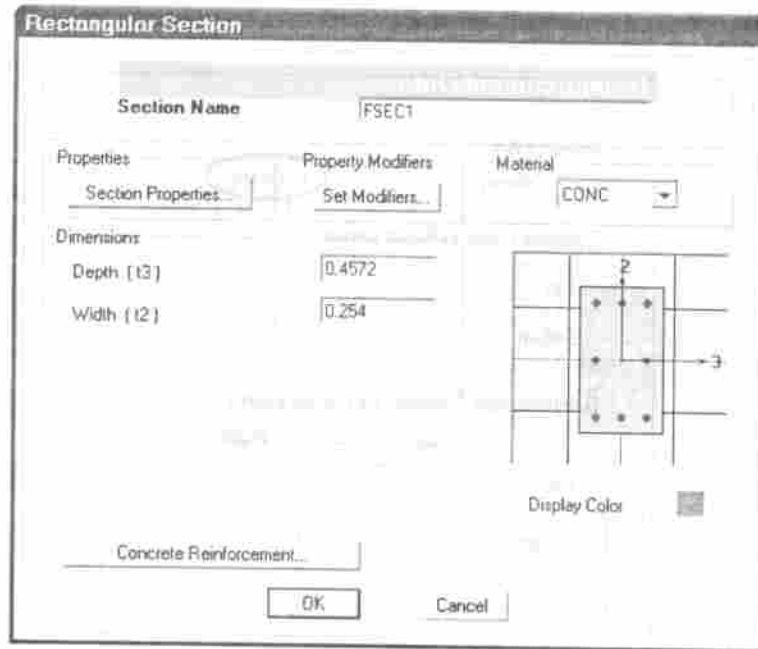
1. Tại dòng Add/Wide Flange Click chọn Add Rectangular



3. Click chọn Add New Property



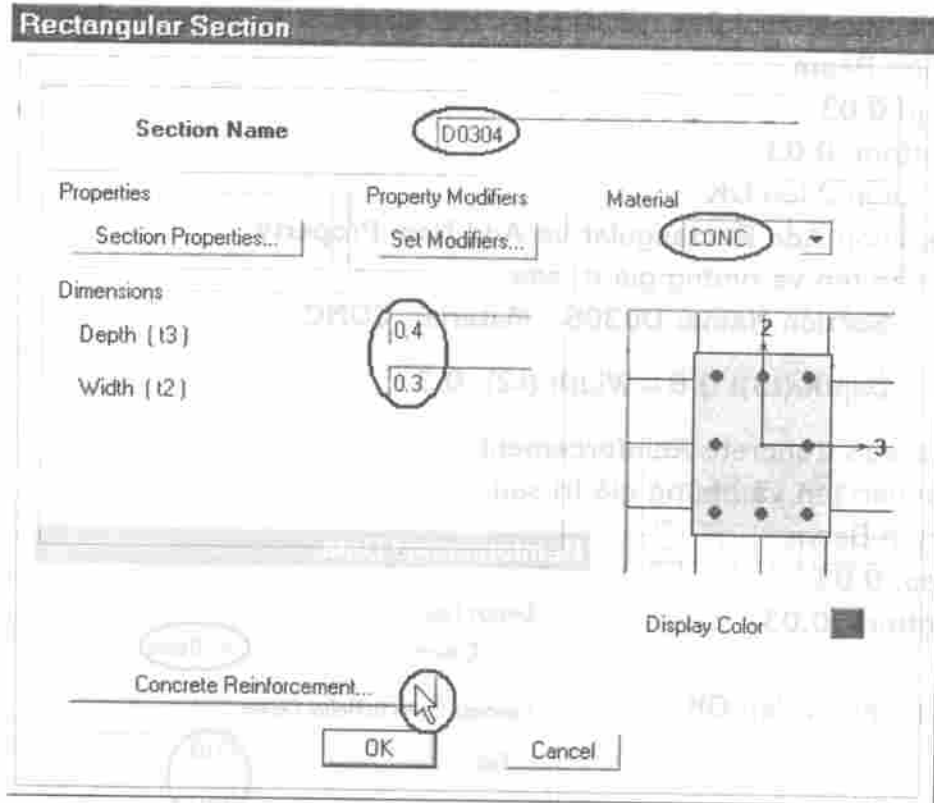
Hộp thoại Rectangular Section xuất hiện



4. Khai báo tên và những giá trị sau

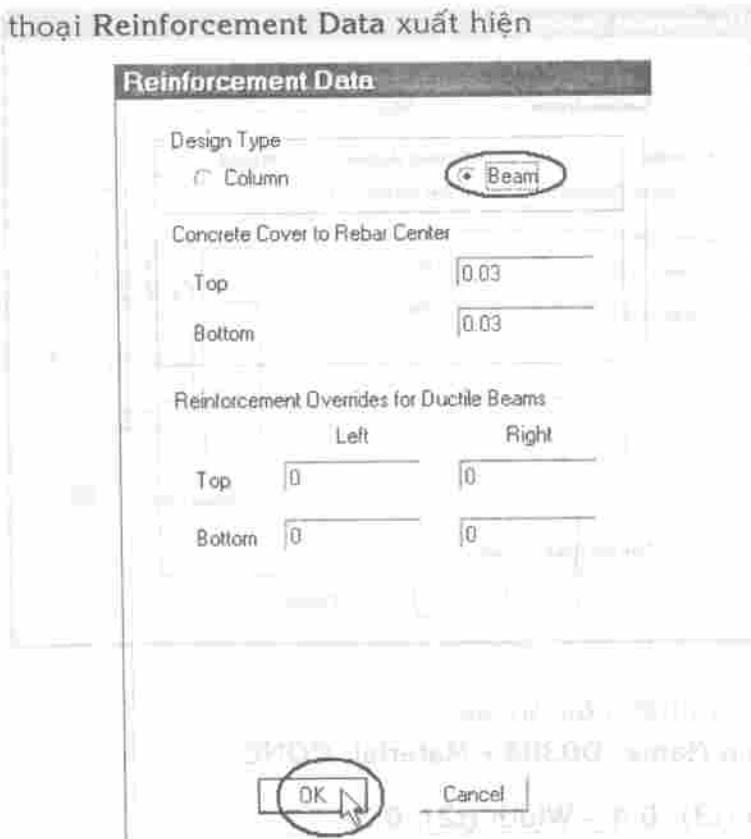
Section Name: D0304 - Material: CONC

Depth (t3): 0.4 – Width (t2): 0.3



5. Click vào Concrete Reinforcement

Hộp thoại Reinforcement Data xuất hiện



6. Khai báo tên và những giá trị sau

Chọn Beam

Top: 0.03

Bottom: 0.03

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: D0306 - Material: CONC

Depth (t3): 0.6 - Width (t2): 0.3

10. Click vào Concrete Reinforcement

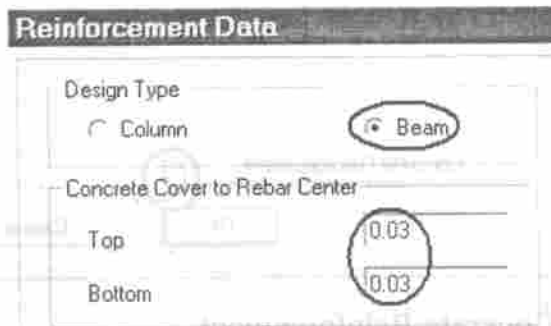
11. Khai báo tên và những giá trị sau

Chọn Beam

Top: 0.03

Bottom: 0.03

12. Click chọn 2 lần OK




BƯỚC 5 : GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

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

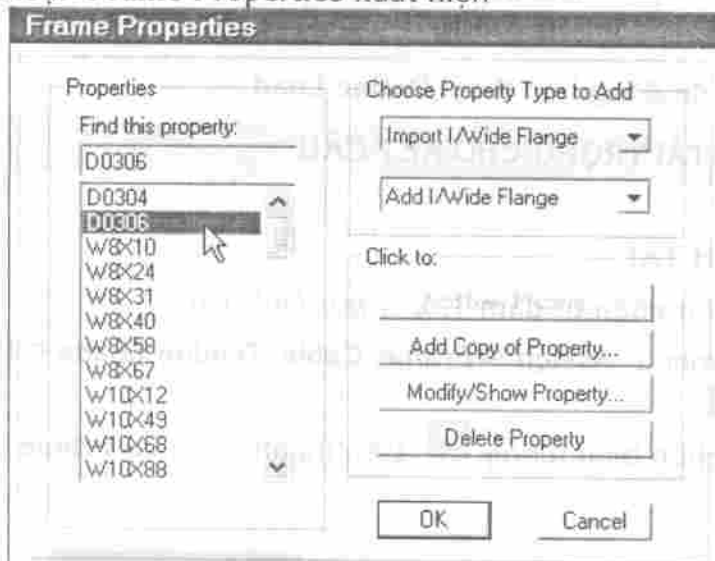
Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ Frame and Line Assigns

Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



2. Click chọn tên mặt cắt cần gán (D0304)
3. Click OK để đóng hộp thoại Frame Properties
4. Click chọn các phần tử dầm 3, 4
5. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ

Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



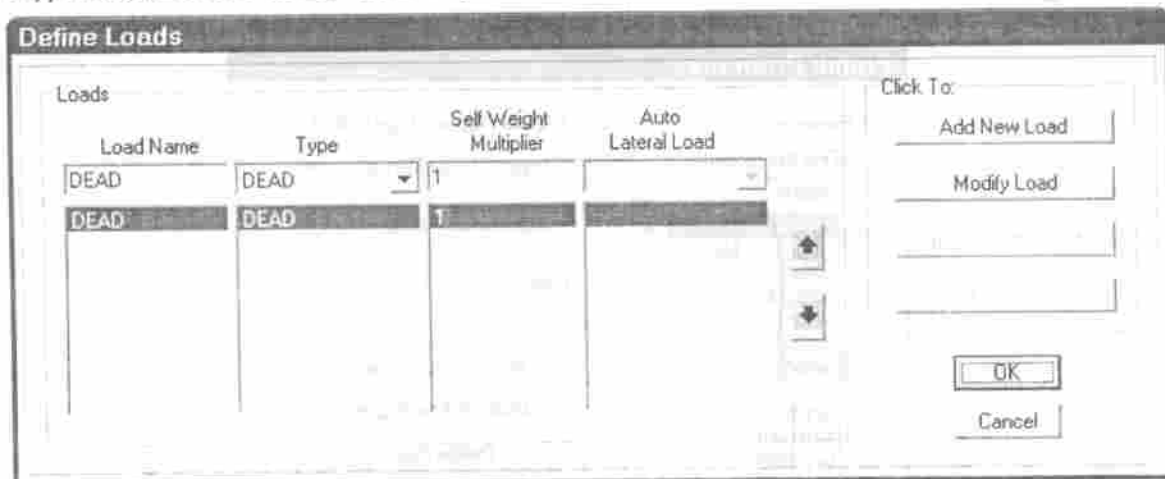
6. Click chọn tên mặt cắt cần gán (D0306)
7. Click OK để đóng hộp thoại Frame Properties

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
DEAD	DEAD	1	Delete Load

3. Click OK để đóng hộp thoại Define Load

BƯỚC 7 : GÁN TẢI TRỌNG CHO KẾT CẤU

❖ GÁN TÌNH TẢI

1. Click chọn phần tử dầm 1, 2 (gán Tình 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: Z

Load: -0.8

4. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads

5. Chọn phần tử dầm 3, 4 (gán Tĩnh Tải)

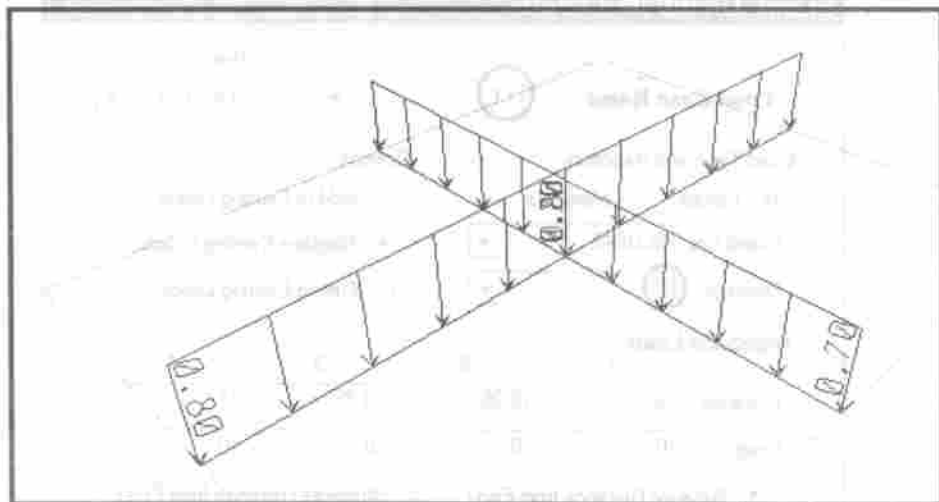
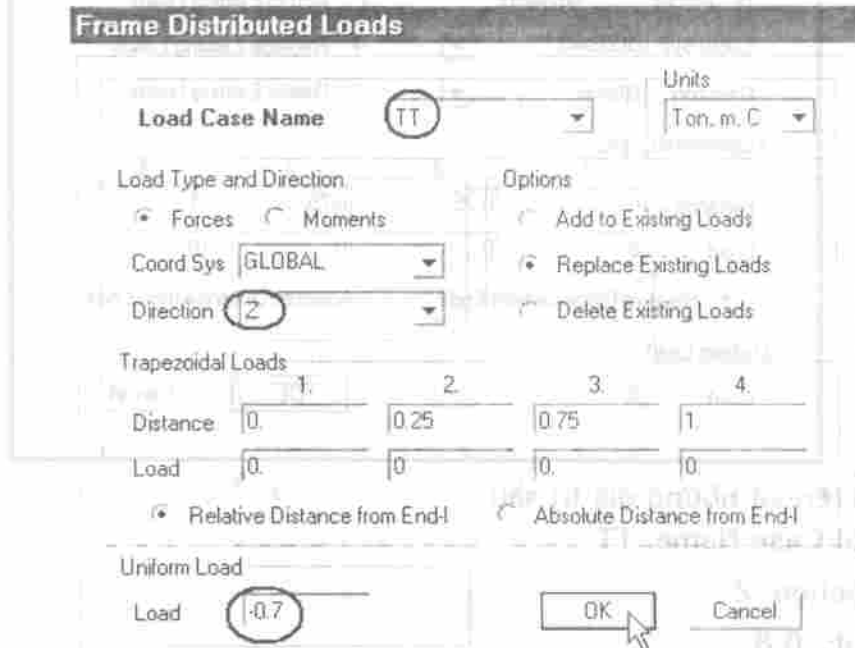
6. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ **Frame and Line Assigns**

7. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Case Name: TT

Direction: Z

Load: -0.7

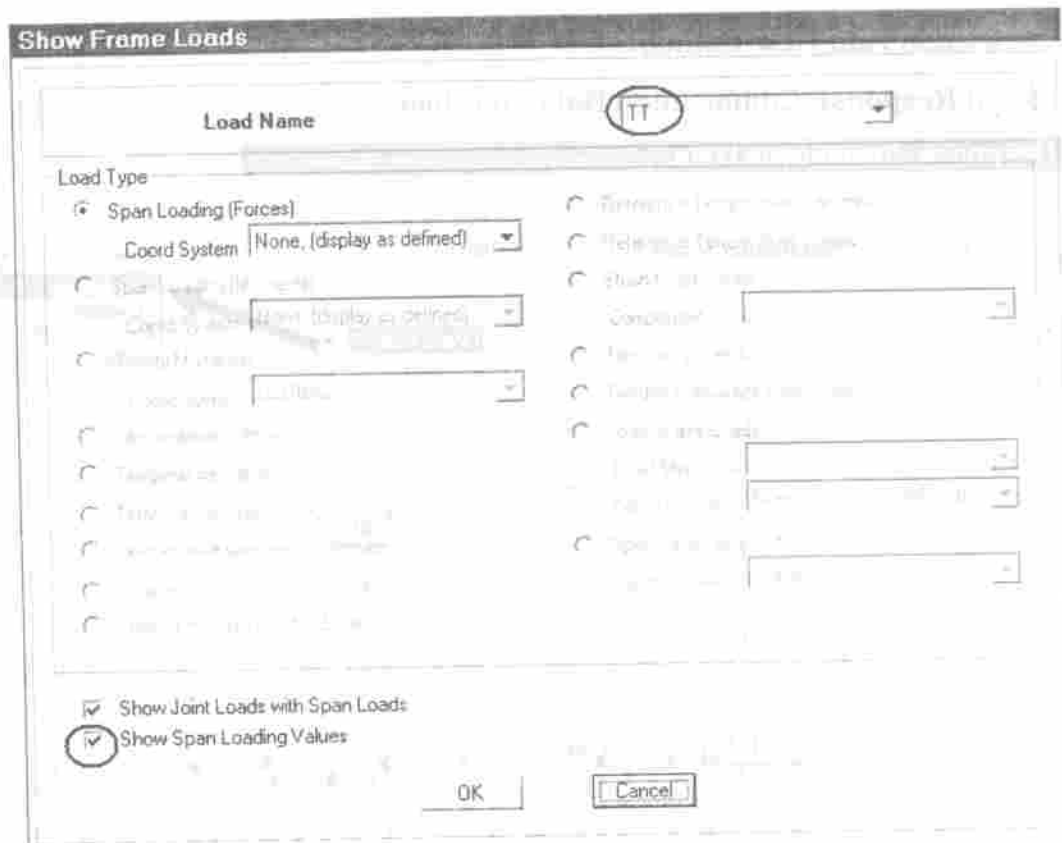


⚡ Chú ý:

Người sử dụng cần xem tải trọng vừa gán

1. Click chuột chọn khung nhìn 3D (phía bên phải màn hình)

2. Click vào menu Display ⇨ Show Load Assigns ⇨ Frame/Cable/Tendon ...



3. Click chọn Show Span Loading Values

4. Click OK

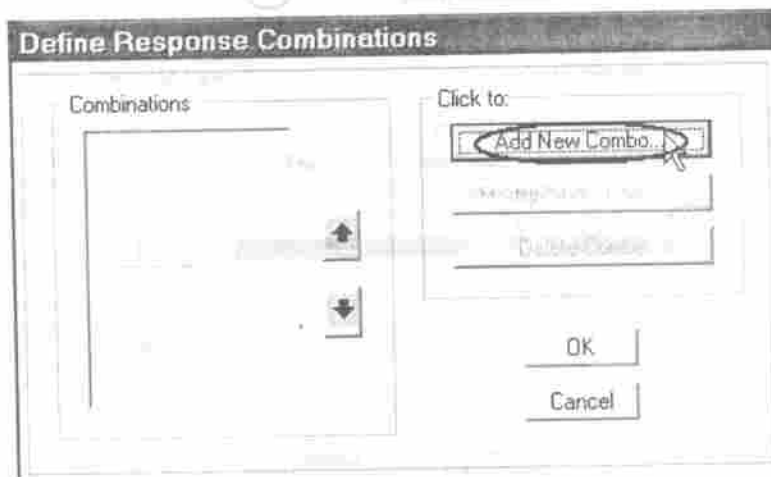
❖ GÁN HOẠT TẢI

Hoạt tải được gán tương tự như tĩnh tải

BƯỚC 8 : TỔ HỢP TẢI TRỌNG

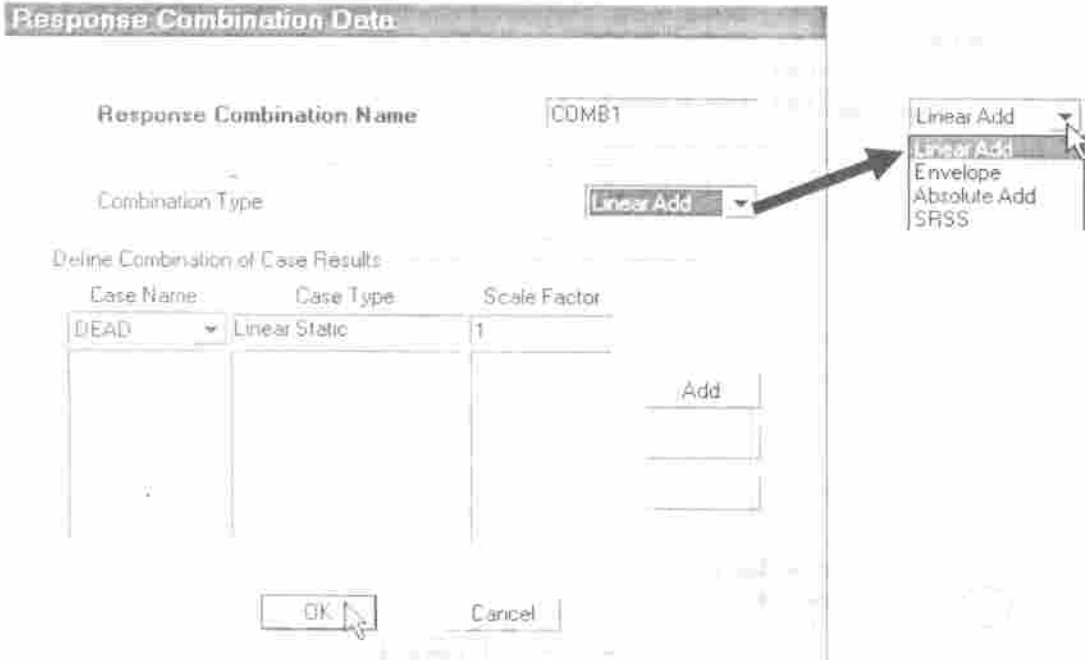
1. Click vào menu Define ⇒ Combinations...

Hộp thoại Define Response Combinations xuất hiện



2. Click chọn Add New Combo...

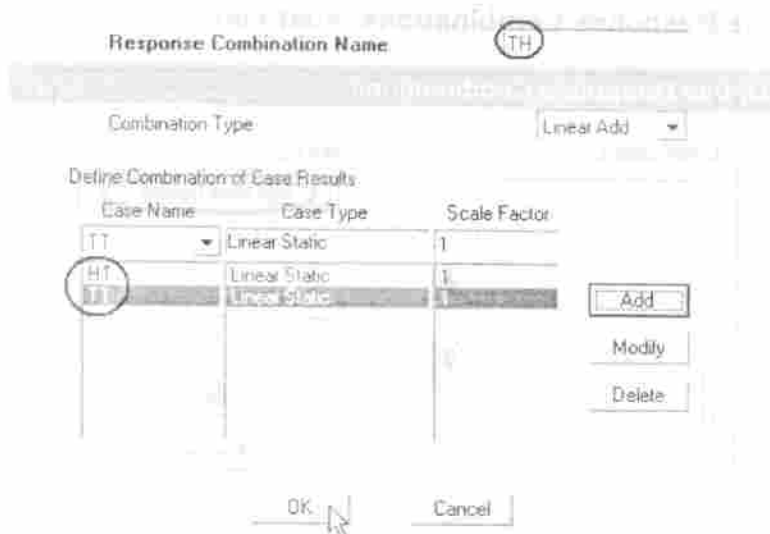
Hộp thoại Response Combination Data xuất hiện



3. Khai báo tên và những giá trị sau

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

Response Combination Data



4. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data


BƯỚC 9 : GÁN ĐIỀU KIỆN BIÊN CHO KẾT CẤU

1. Click chọn các phần tử nút 1, 3, 4, 5

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

Hộp thoại Joint Restraints xuất hiện



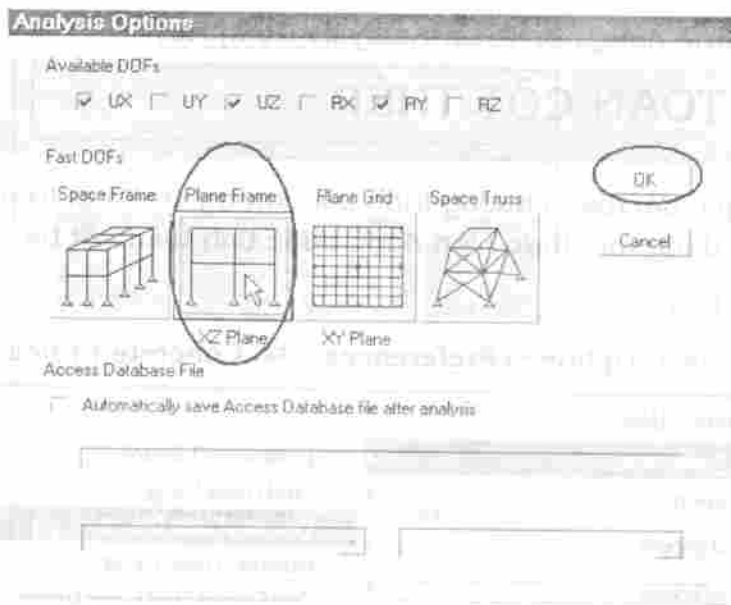
3. Click vào 

4. Click chọn OK để đóng hộp thoại Joint Restraints

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

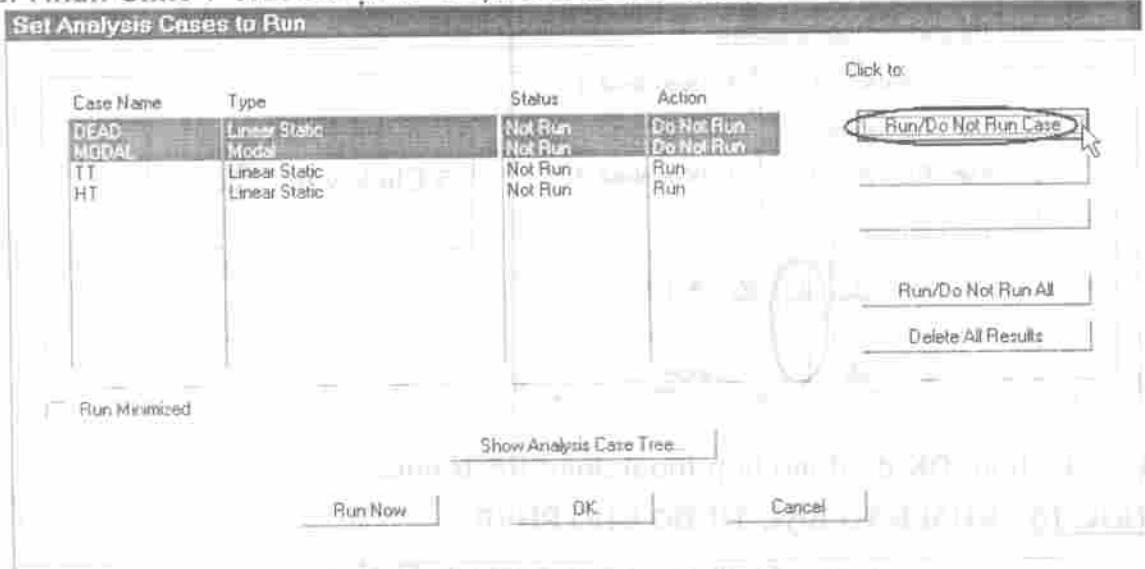
BƯỚC 11 : THỰC HIỆN TÍNH TOÁN

1. Click vào menu Analyze ⇒ Run Analysis

Hoặc Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ



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



3. Click chọn Run/Do Not Run Case

4. Click Run Now

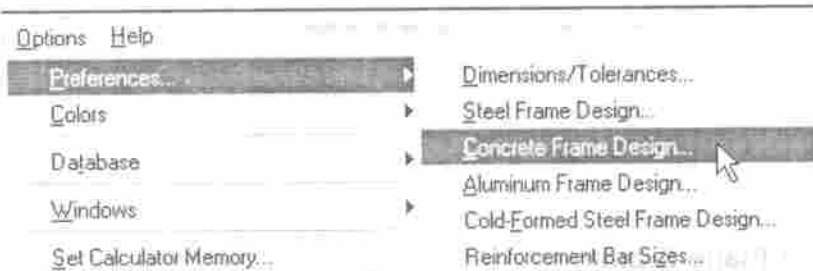
5. Click OK để đóng hộp thoại Analysis Complete

3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP

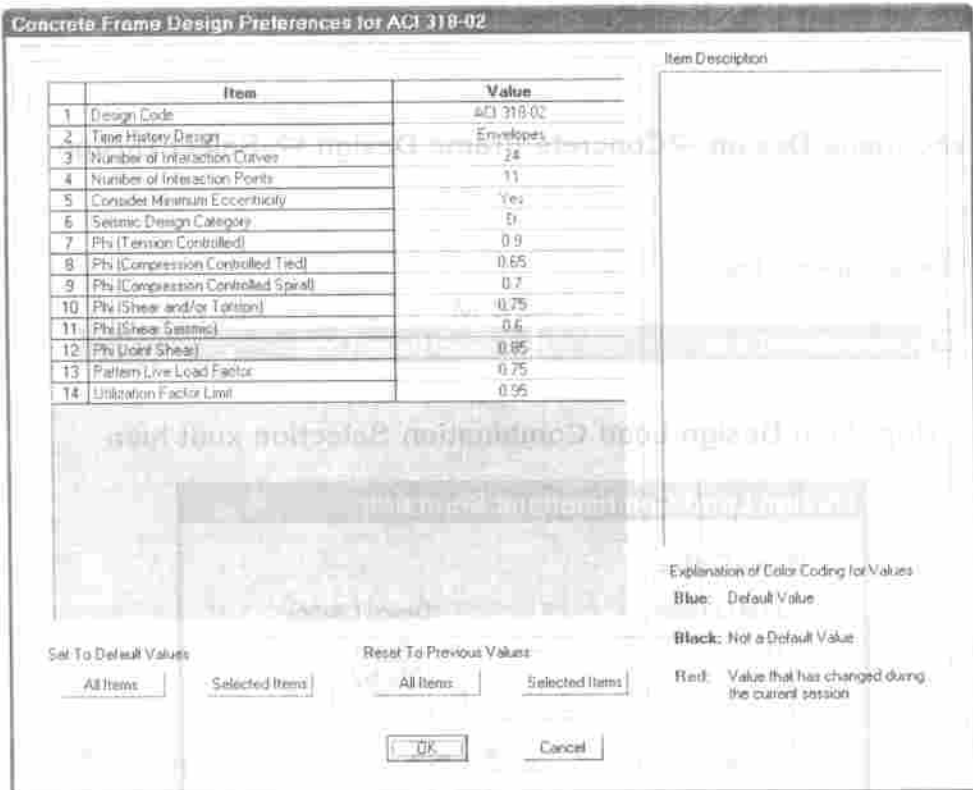
Sau khi giải bài toán chương trình báo không có lỗi gì trong quá trình giải. Người sử dụng mới thực hiện được bước tính toán cốt thép

Thao tác thực hiện:

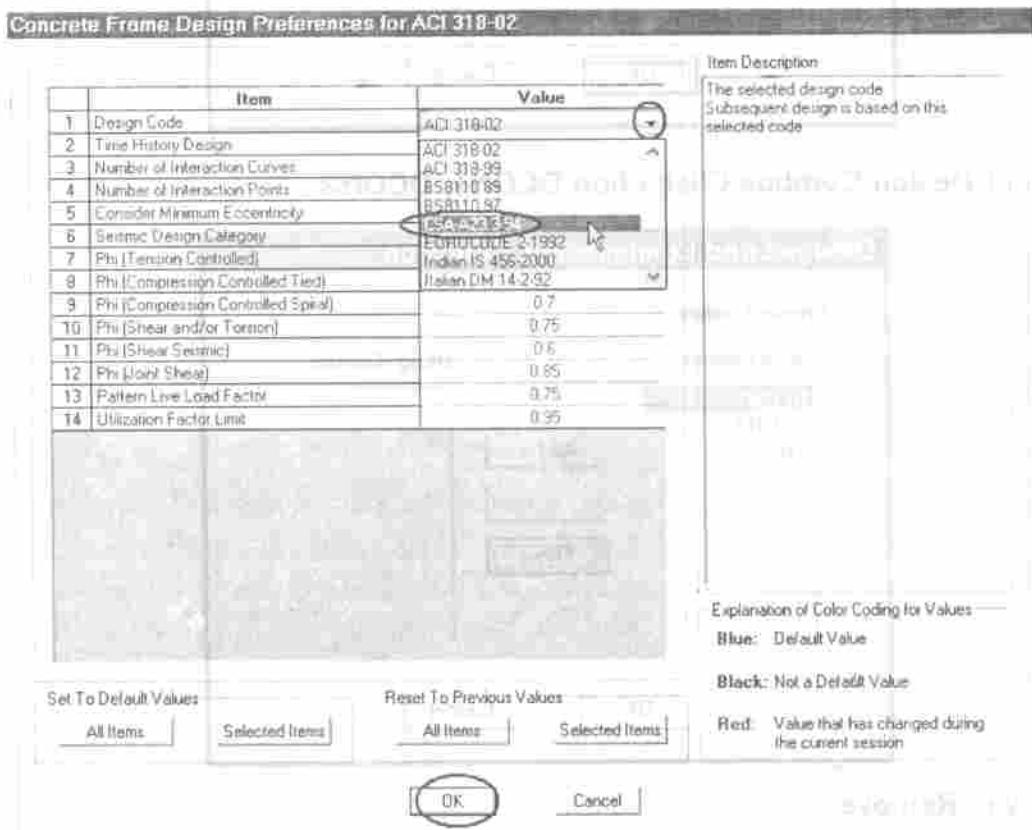
1. Click vào menu Option ⇒ Preferences... ⇒ Concrete Frame Design...



Hộp thoại Concrete Frame Design Preferences for ACI 381-02 xuất hiện



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

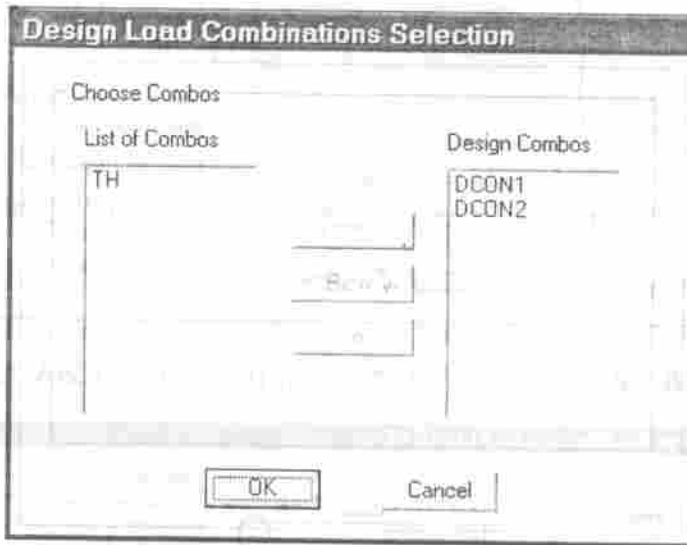


3. Click **OK** để đóng hộp thoại **Concrete Frame Design Preferences for ACI 381-02**

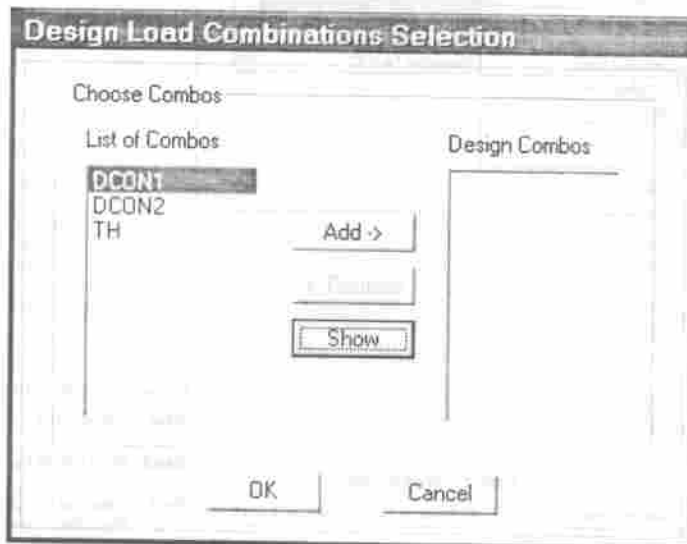
4. Click vào menu **Design** ⇒ **Concrete Frame Design** ⇒ **Select Design Combos...**



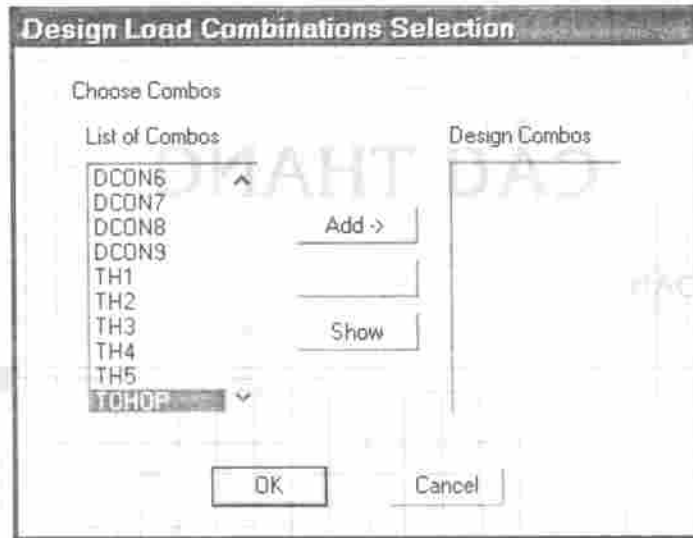
Hộp thoại **Design Load Combination Selection** xuất hiện



5. Tại cột **Design Combos** Click chọn **DCON1, DCON2**

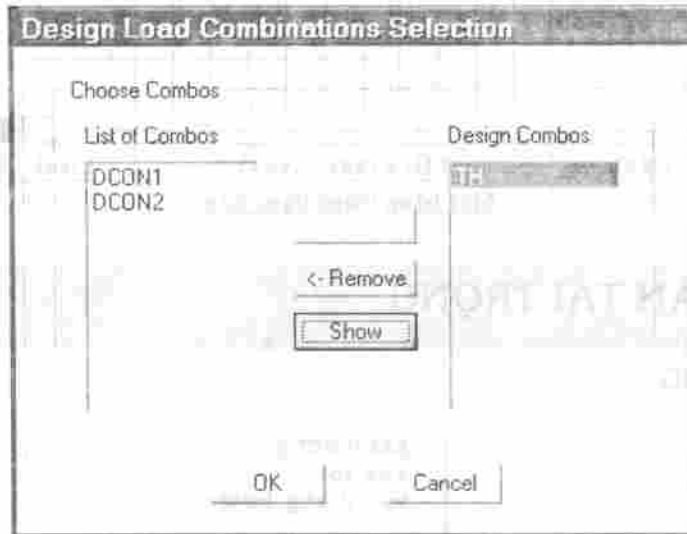


6. Click vào **Remove**



7. Tại cột List of Combos Click chọn TH

8. Click Add



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

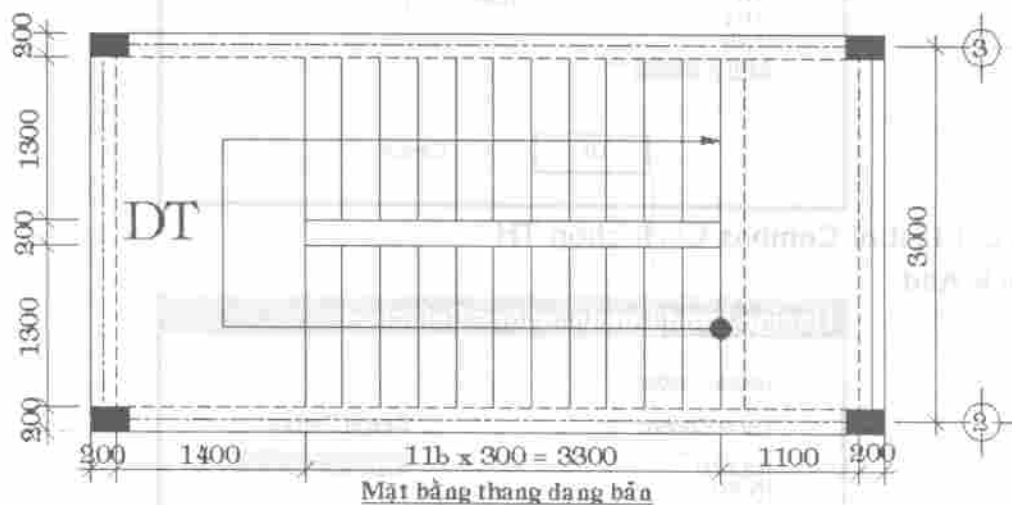
10. Click vào menu Design ⇒ Concrete Frame Design ⇒ Start Design/Check of Structure



CHƯƠNG XII:

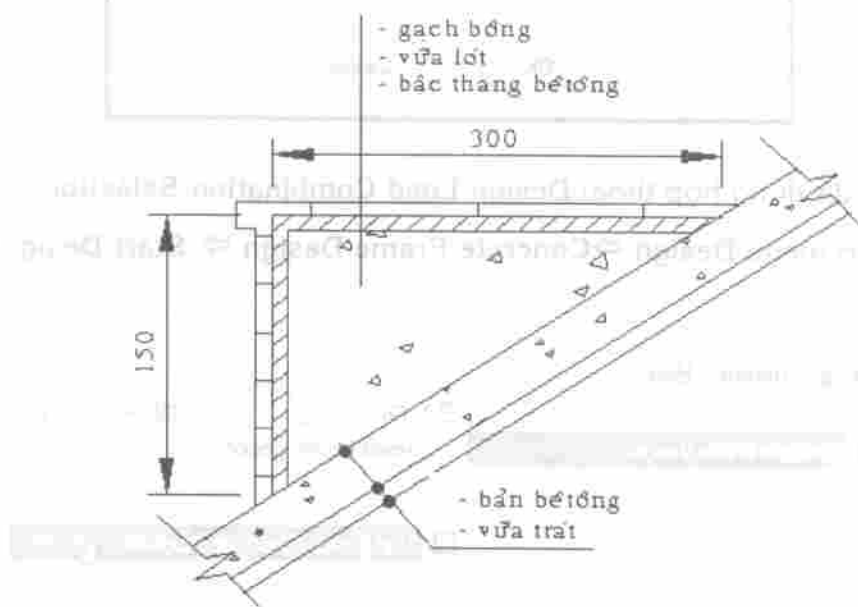
CẦU THANG

DỮ LIỆU BÀI TOÁN :



1. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

❖ BẢN THANG



CHƯƠNG XII : CẦU THANG

-Trọng lượng riêng từng loại vật liệu

VẬT LIỆU	γ (kG/m ³)	HSVT	TÍNH TOÁN (kG/m ³)
Gạch bông (2cm)	2000	1.1	2200
Vữa lót dày (2.5 cm)	1800	1.2	2160
Bê tông	2500	1.1	2750
Vữa trát dày (1 cm)	1800	1.2	2160

❖ Trọng lượng của 1 bậc thang:

$$G_b = [(0.3 + 0.15) \times 0.02 \times 1 \times 2.2] + [(0.3 + 0.15) \times 0.025 \times 1 \times 2.126] + \left[\left(\frac{0.15 \times 0.3}{2} \times 1 \right) \times 2.75 \right]$$
$$= 0.105 \text{ T}$$

Thân thang (1 vế) có 11 bậc thang

Trọng lượng của tất cả các bậc: $11 \times G_b = 1.2 \text{ T}$

G_b truyền xuống bản thang có dạng tải tập trung. Tuy nhiên, trong một đoạn dầm có đến 11 tải tập trung nên người sử dụng có thể xem là tải phân bố đều lên bản thang

Tải phân bố đều tương đương

$$G_b = \frac{1.2}{3.3} = 0.36 \text{ T/m}$$

(Chú ý: Tính toán cho 1m bề rộng bản thang)

Trọng lượng phần bản thang:

Phần bê tông : $g_b = 2.75 \times 0.10 = 0.275 \text{ T/m}^2$ (bản thang dày 10 cm) .

Phần trát (1 cm) : $g_t = 2.16 \times 0.01 = 0.0216 \text{ T/m}^2$.

Trọng lượng do lan can tay vịn : = 0.03 T/m

Tổng tĩnh tải

$$g'' = 0.36 + 0.275 + 0.0216 + 0.03 = 0.7 \text{ T/m}$$

Hoạt tải:

$$p^{tc} = 300 \text{ kg/m}^2$$

Hệ số vượt tải $n = 1.2 \Rightarrow p'' = 300 \times 1.2 \times 1 = 360 \text{ kg/m}$

❖ Tổng tải trọng phân bố lên thang

$$q = g'' + p'' = 0.7 + 0.36 = 1.06 \text{ T/m}$$

$$q = (1.06 \times 3.3) / 3.69 = 0.95 \text{ T/m}$$

CHƯƠNG XII : CẦU THANG

$$x^2 = \sqrt{3.3^2 + 1.65^2} = 3.69 \text{ (m)}$$

Chiều lực này theo phương thẳng góc với trục bản nghiêng

$$q_1 = \frac{0.95}{\cos \alpha} = \frac{0.95}{0.891} = 1.07 \text{ T/m}$$

❖ CHIẾU NGHỈ

Các Lớp Cấu Tạo Sàn	γ (kG/m^3)	g_{cm}'' (kG/m^2)	HSVT	g_{cm}'' (kG/m^2)
Gạch bông (2cm)	2000	$0.02 \times 2000 = 40$	1.1	44
Vữa lót dày (2.5 cm)	1800	$0.025 \times 1800 = 45$	1.2	54
Bê tông (10cm)	2500	$0.1 \times 2500 = 250$	1.1	275
Vữa trát dày (1 cm)	1800	$0.01 \times 1800 = 18$	1.2	21.6
Tổng cộng				395

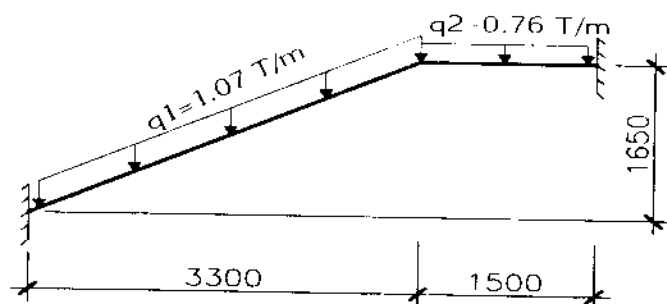
❖ Hoạt tải:

$$p^{tc} = 300 \text{ kg/m}^2$$

Hệ số vượt tải $n = 1.2 \Rightarrow p^{tt} = 300 \times 1.2 \times 1 = 360 \text{ kg/m}$

Tổng tải trọng phân bố lên chiều nghỉ

$$q_2 = g_{cm}'' + p^{tt} = 0.395 + 0.36 = 0.76 \text{ T/m}$$



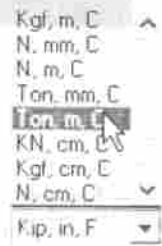
2. TÍNH TOÁN NỘI LỰC

- Dùng vật liệu bê tông mác 200 có môđun đàn hồi $E = 2.4 \times 10^6 \text{ T/m}^2$
- Hệ số Poisson $\nu = 0.2$
- Tiết diện dầm $b = 100 \text{ cm}$, $h = 10 \text{ cm}$
- Bê tông mác 200 tra bảng 1 trang 135 có $R_n = f'_c = 1822 \text{ T/m}^2$
- Thép AII tra bảng 2 trang 135 có $R_a = f_y = 31765 \text{ T/m}^2$



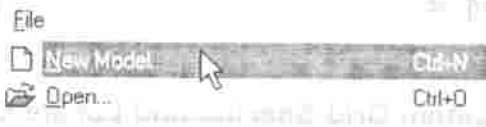
BƯỚC 1 : CHỌN ĐƠN VỊ TÍNH

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

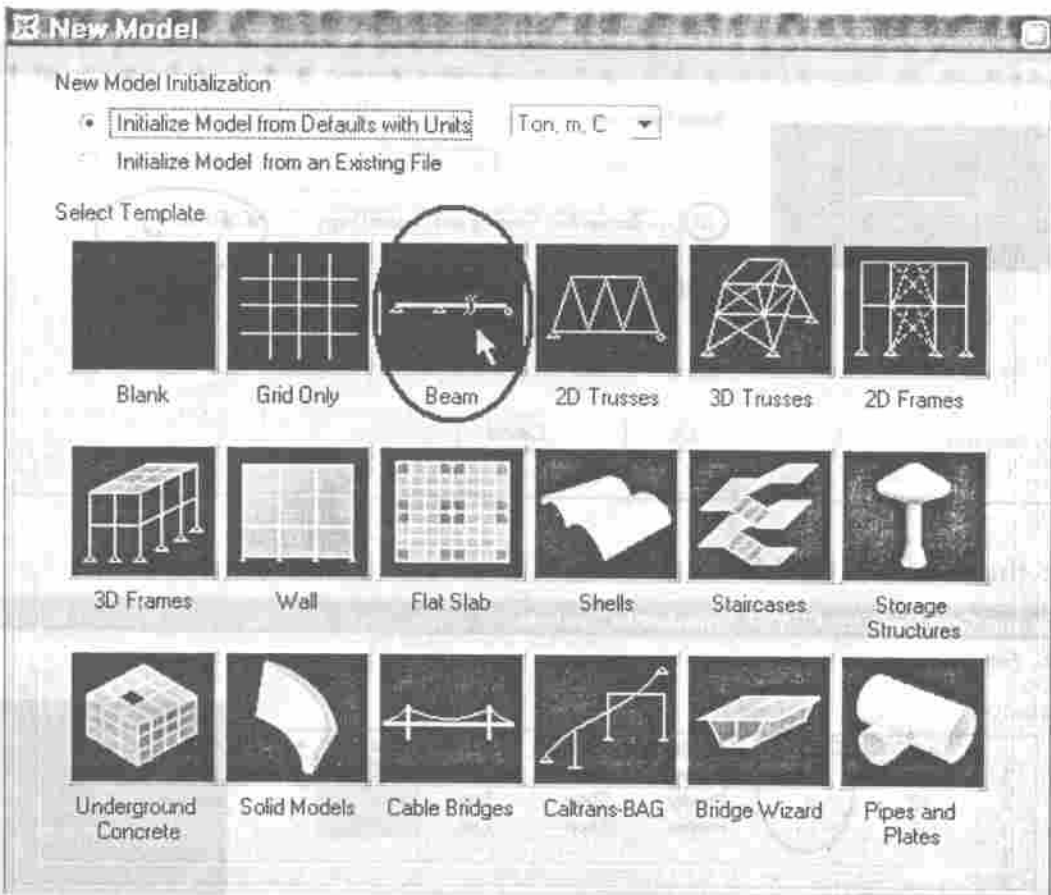


BƯỚC 2 : TẠO MÔ HÌNH KẾT CẤU TỪ THƯ VIỆN MẪU

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



Hộp thoại New Model xuất hiện



2. Click chọn mô hình Beam 

Hộp thoại Beam xuất hiện



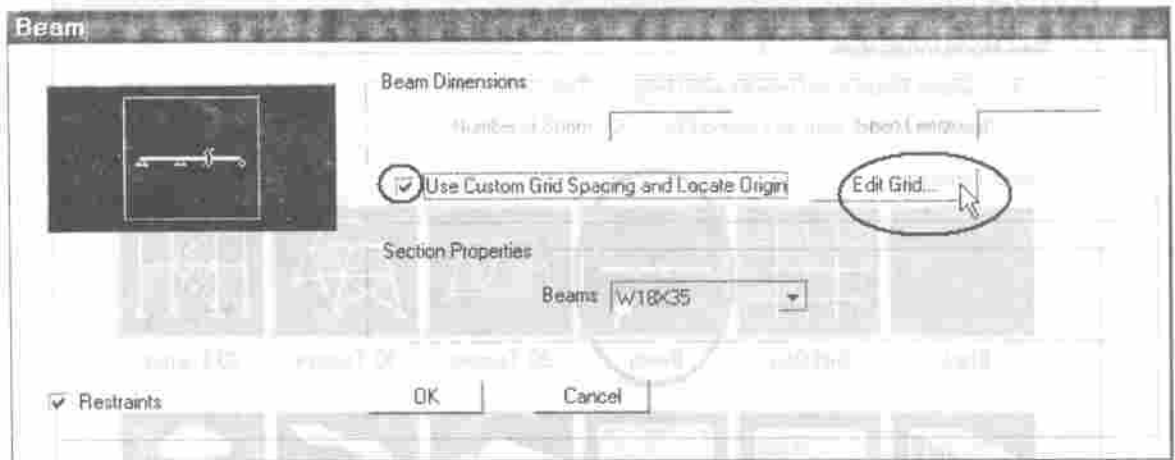
3. Khai báo những giá trị sau

Number of Spans: 2

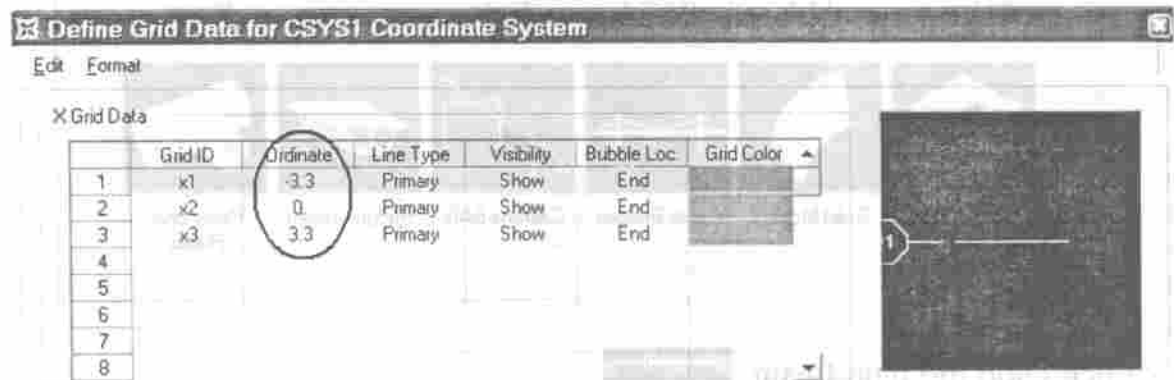
Span Length: 3.3

4. Click chọn Use Custom Grid Spacing and Locate Origin

5. Click chọn Edit Grid...

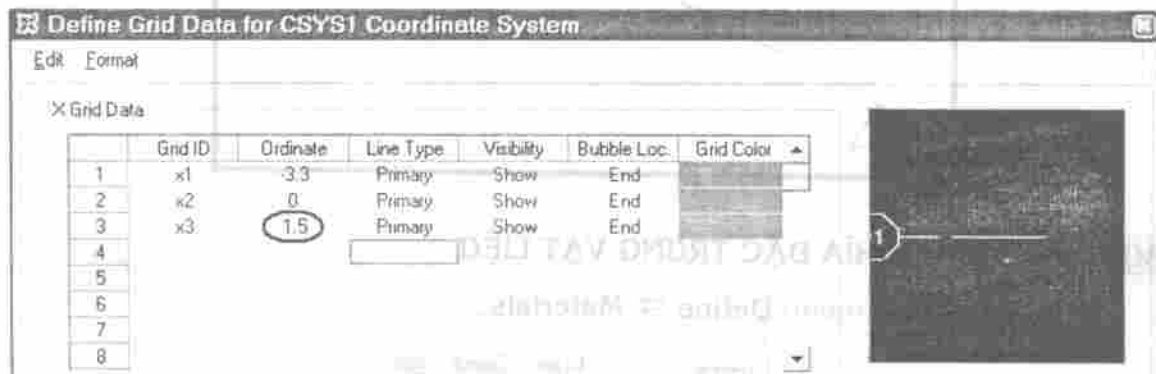


Hộp thoại Define Grid Data xuất hiện



6. Hiệu chỉnh những thông số sau

STT	Grid ID	Ordinate	Hiệu Chỉnh Thành
1	x1	3.3	1.5

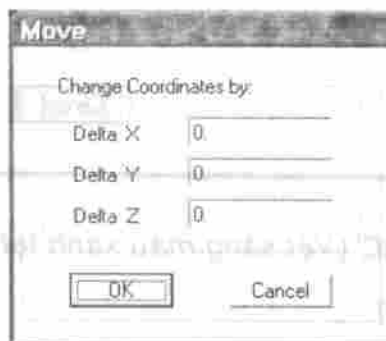


7. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Define Grid Data và Beam

8. Click chọn nút 2,3

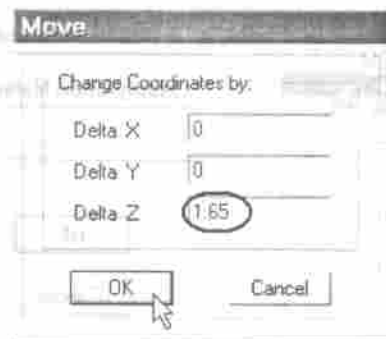


9. Click vào menu Edit ⇨ Move ...

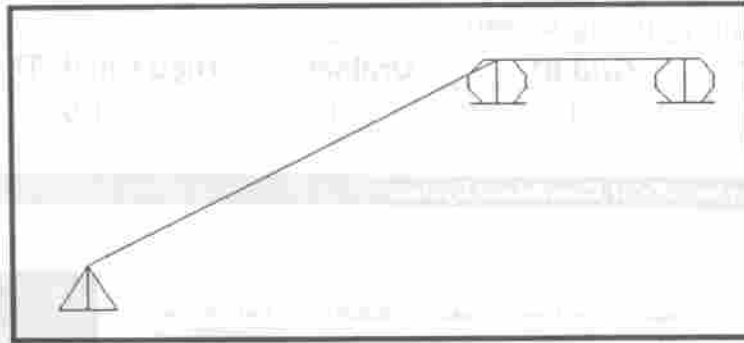


10. Khai báo những giá trị sau

Delta Z : 1.65

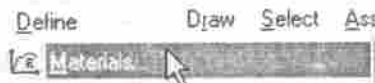


11. Click OK

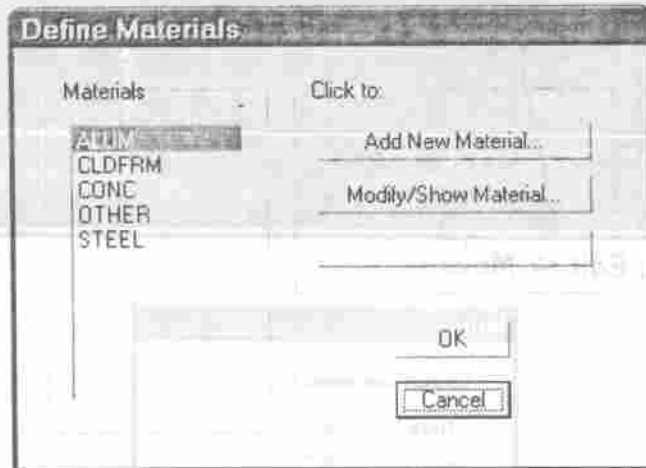


BƯỚC 3 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU

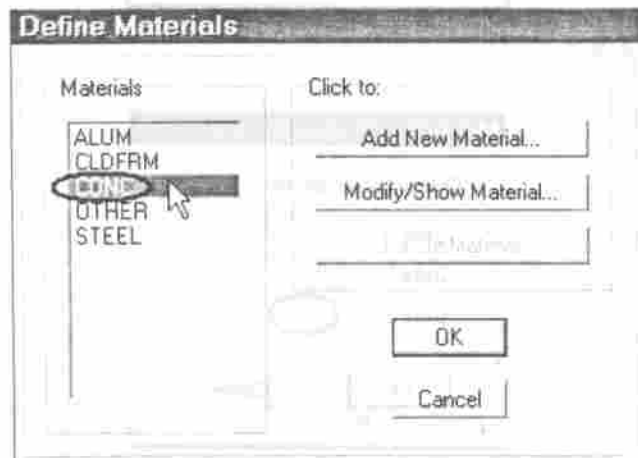
1. Click vào menu Define ⇨ Materials...



Hộp thoại Define Materials xuất hiện



2. Click chọn CONC (Vết sáng màu xanh tại vị trí vật liệu nào thì vật liệu đó được chọn)



3. Click chọn **Modify/Show Material ...**

Hộp thoại **Material Property Data** xuất hiện

4. Khai báo những giá trị sau

Thông số dùng tính toán nội lực

Mass per unit Volume: 0

Weight per unit Volume: 0

Modulus of Elasticity: 2.4e6

Poisson's Ration: 0.2

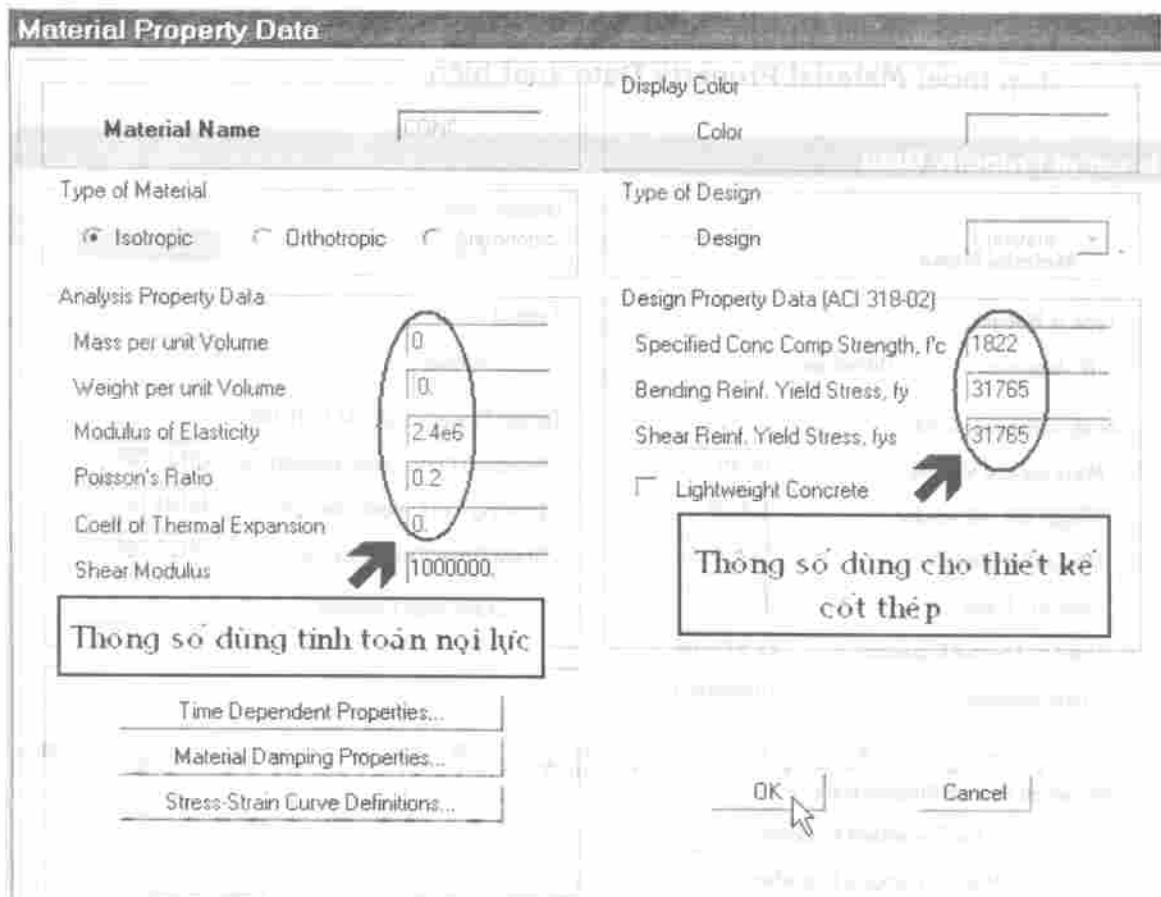
Coeff of Thermal Expansion: 0

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: 1822 (T/m²)

Bending Reinf. Yield Stress, fy: 31765 (T/m²)

Shear Reinf. Yield Stress, fy: 31765 (T/m²)

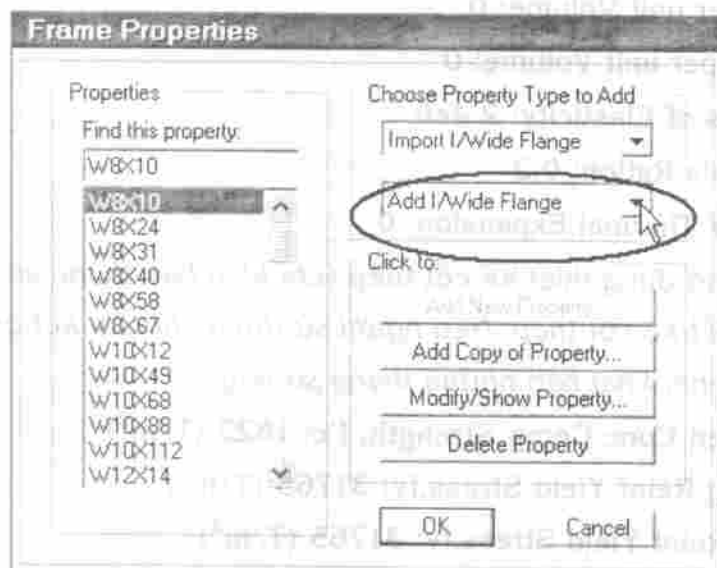


5. Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Material Property Data và Define Materials

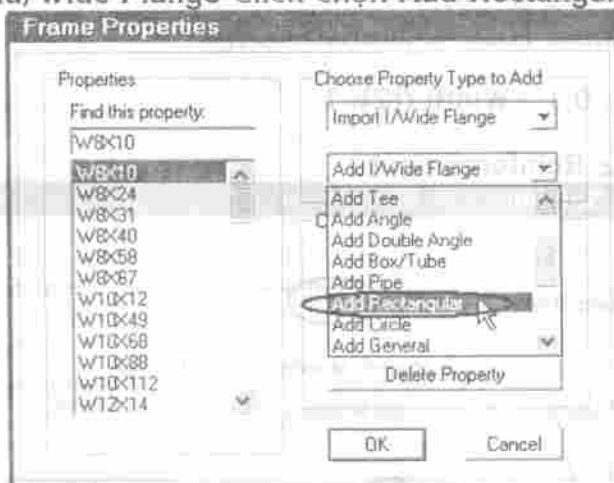
BƯỚC 4 : ĐỊNH NGHĨA ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

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

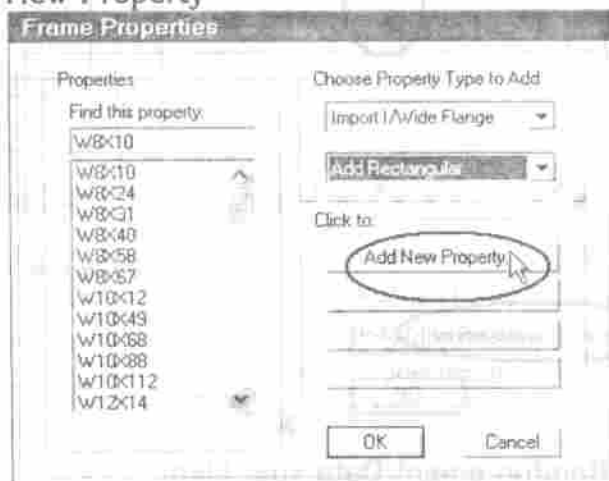
Hộp thoại Frame Properties xuất hiện



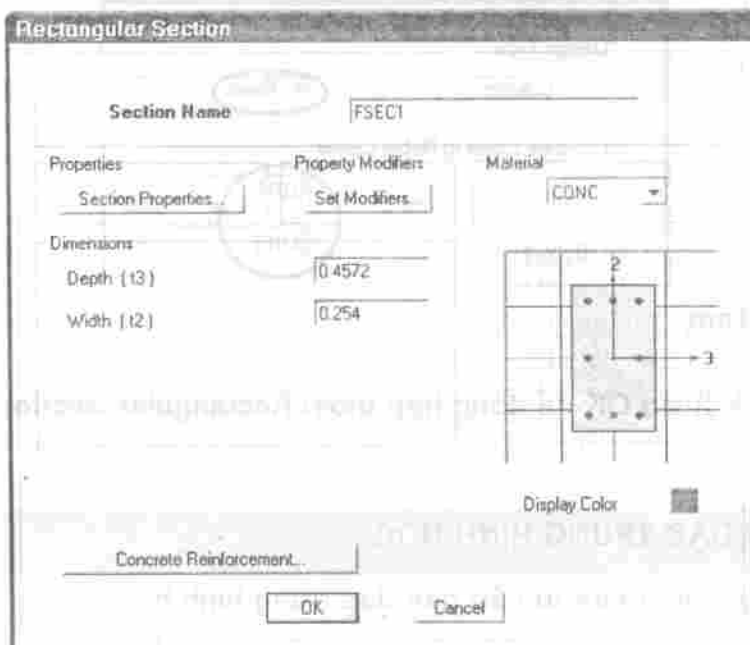
2. Tại dòng Add/Wide Flange Click chọn Add Rectangular



3. Click chọn Add New Property



Hộp thoại Rectangular Section xuất hiện

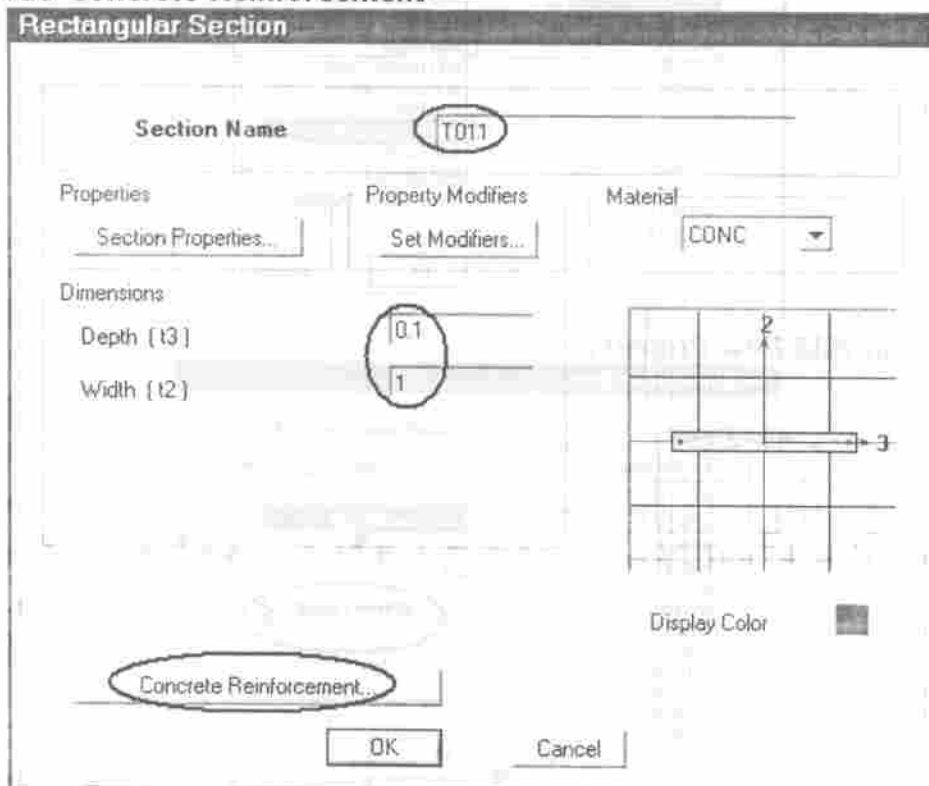


4. Khai báo tên và những giá trị sau

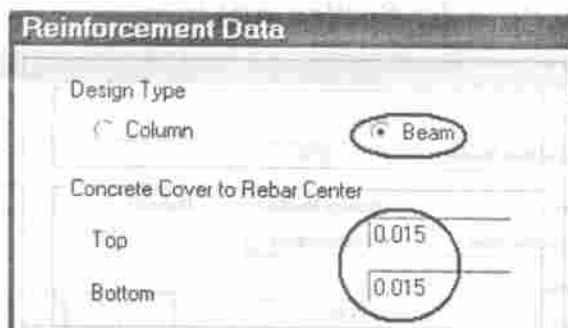
Section Name: T011 - Material: CONC

Depth (t3): 0.1 - Width (t2): 1

5. Click vào Concrete Reinforcement



Hộp thoại Reinforcement Data xuất hiện



6. Click chọn Beam

7. Click OK

8. Tiếp tục Click 2 lần OK để đóng hộp thoại Rectangular Section và Frame

Properties

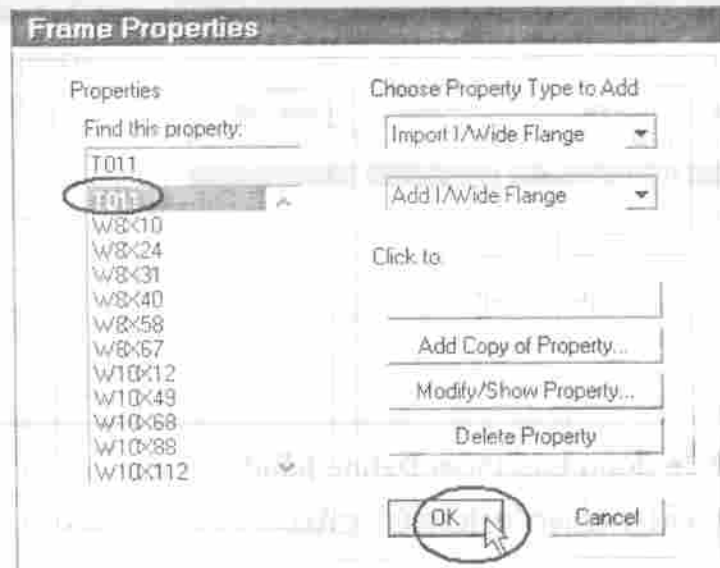
BƯỚC 5 : GÁN ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC

1. Click chọn các phần tử cần gán đặc trưng hình học

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



Hộp thoại **Frame Properties** xuất hiện



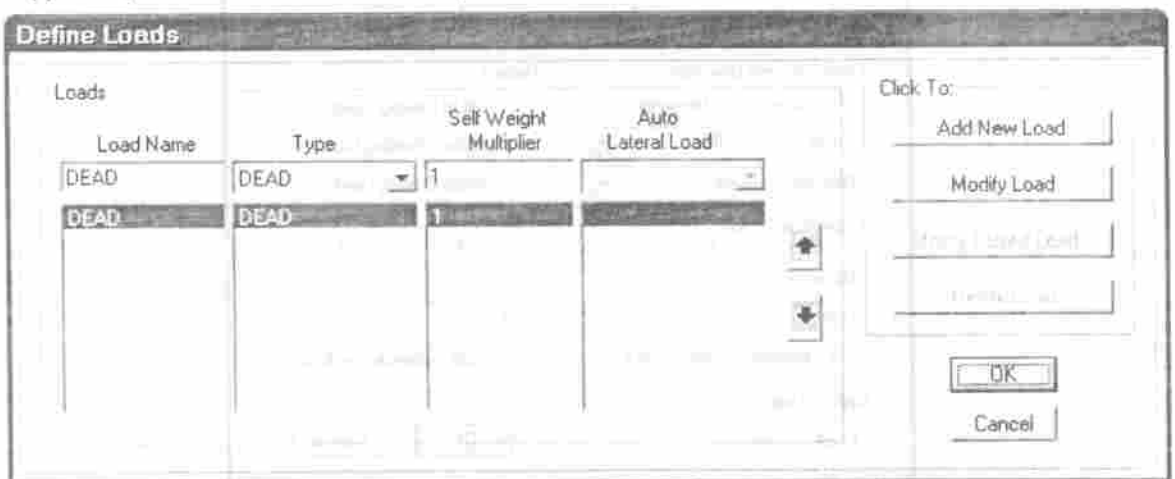
1. Click chọn tên mặt cắt cần gán (T011)
2. Click OK để đóng hộp thoại **Frame Properties**

BƯỚC 6 : ĐỊNH NGHĨA LOẠI TẢI TRỌNG

1. Click vào menu **Define** ⇨ **Load Cases...**

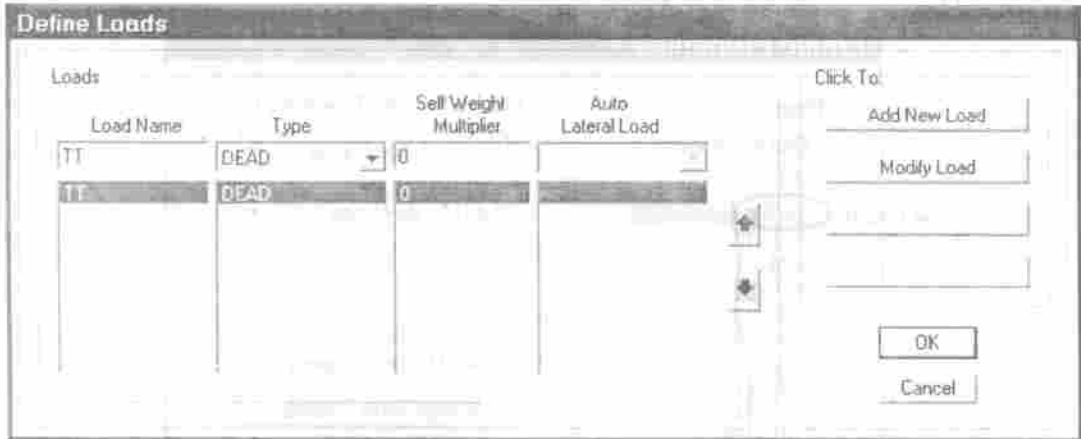


Hộp thoại **Define Load** xuất hiện



2. Khai báo tên và những giá trị sau

Load Name	Type	Self Weight Multiplier	Click vào
TT	DEAD	0	Add New Load
DEAD	DEAD	1	Delete Load



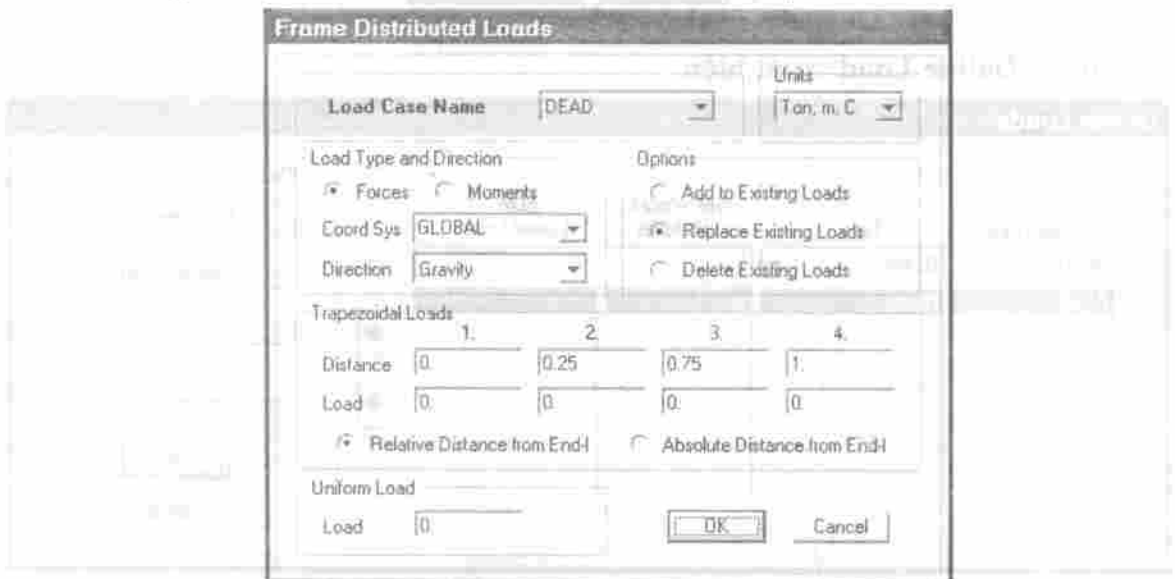
3. Click OK để đóng hộp thoại Define Load

BƯỚC 7 : GÁN TẢI TRỌNG CHO KẾT CẤU

1. Click chọn phần bản thang
2. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ Frame and Line Assigns



Hộp thoại Frame Distributed Loads xuất hiện

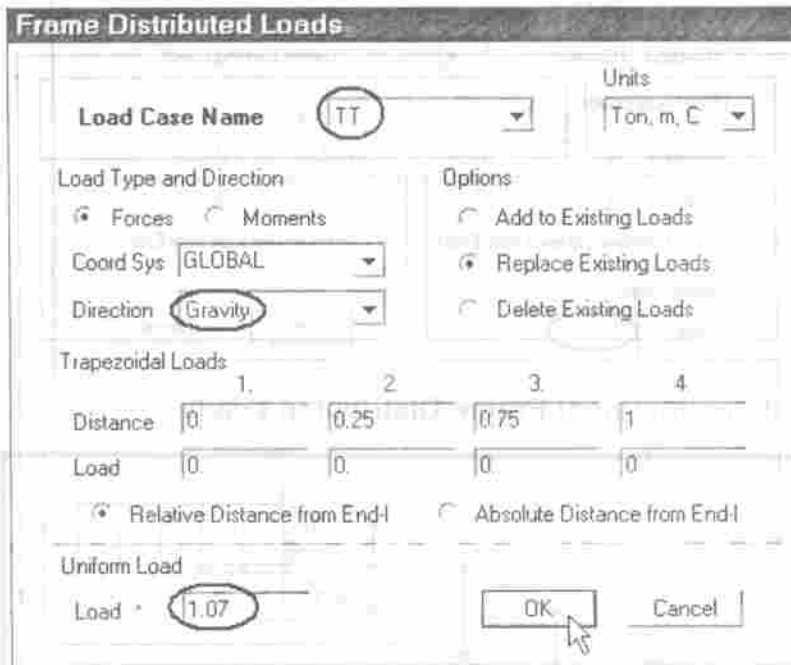


3. Khai báo tên và những giá trị sau

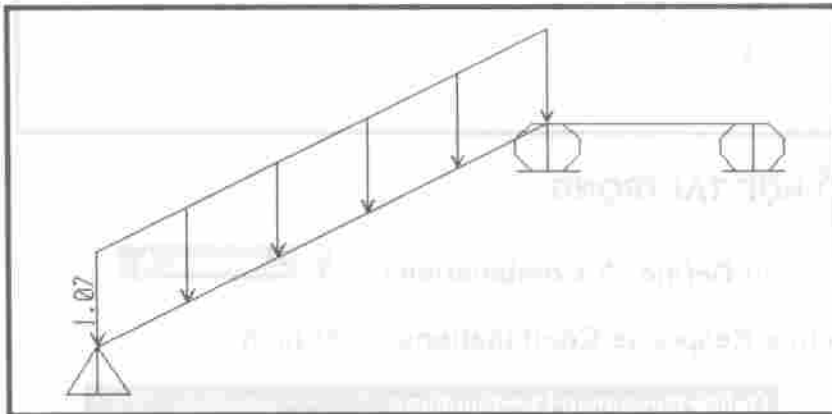
Load Case Name: TT

Direction: Gravity

Load: 1.07



4. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads



5. Chọn phần tử chiều nghiêng

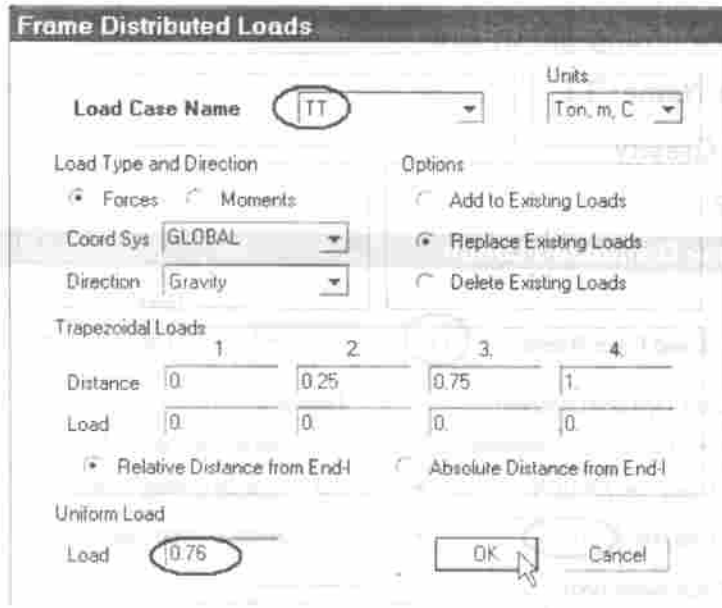
6. Click chọn biểu tượng  trên thanh công cụ Frame and Line Assigns

7. Khai báo tên và những giá trị sau

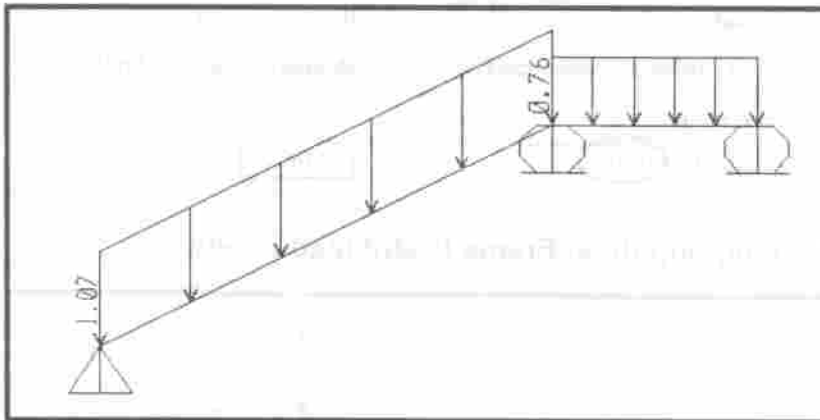
Load Case Name: TT

Direction: Gravity

Load: 0.76



8. Click OK để đóng hộp thoại Frame Distributed Loads

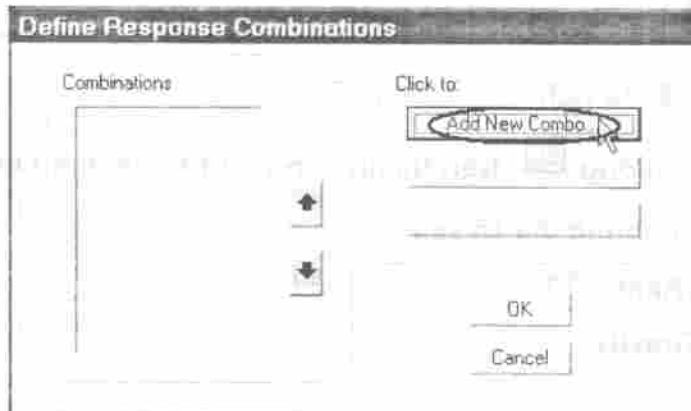


BƯỚC 8 : TỔ HỢP TẢI TRỌNG

1. Click vào menu Define ⇒ Combinations...

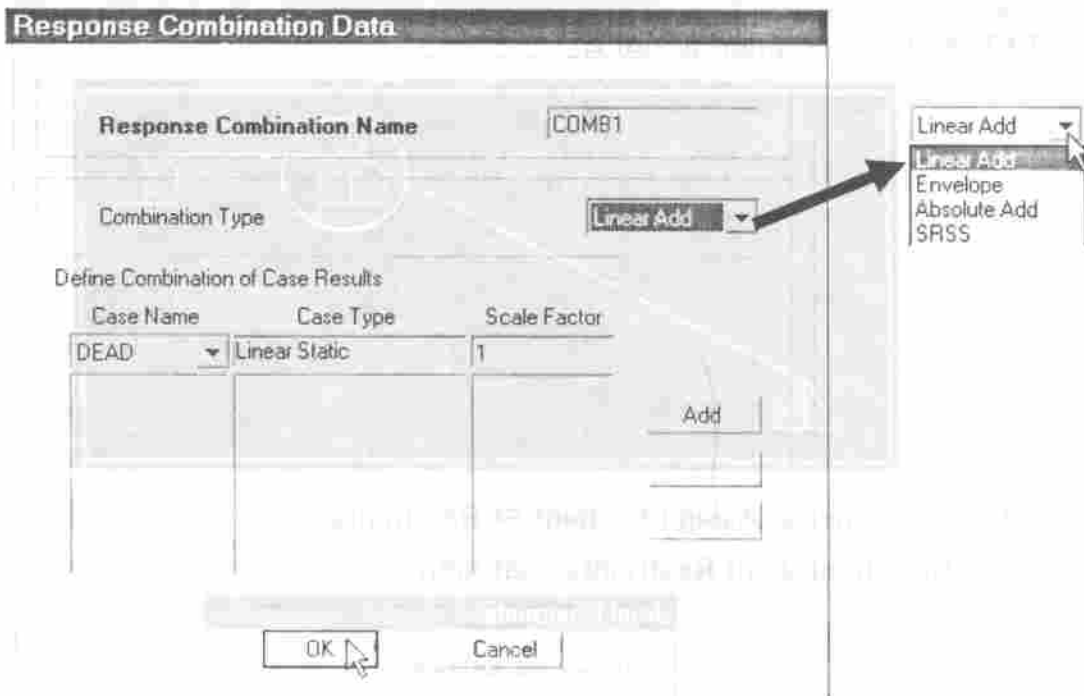


Hộp thoại Define Response Combinations xuất hiện



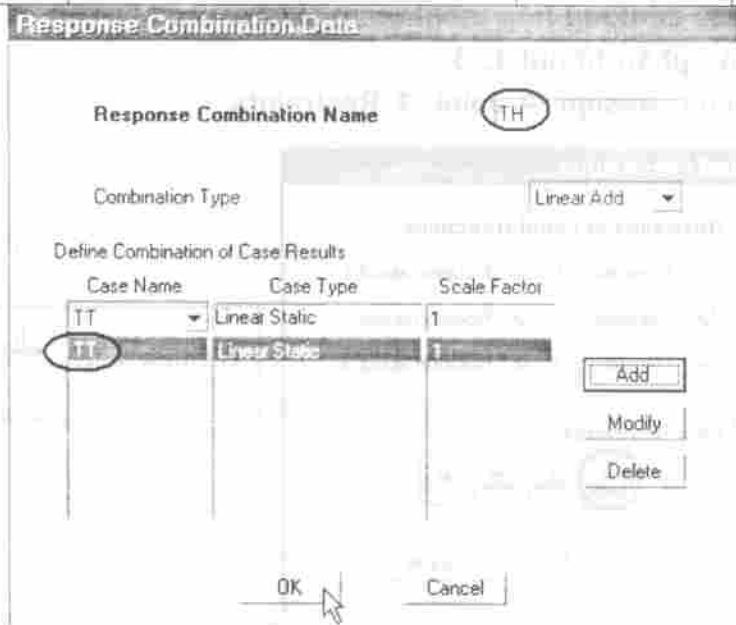
2. Click chọn Add New Combo...

Hộp thoại Response Combination Data xuất hiện



3. Khai báo tên và những giá trị sau

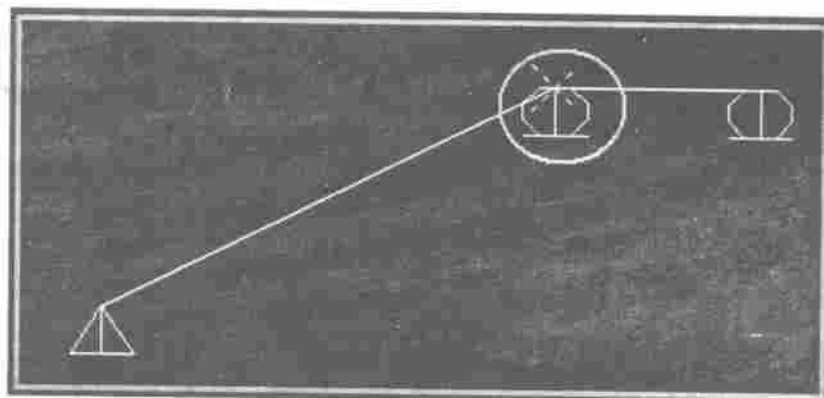
Response Combination Name	Combination Type	Case Name	Scale Factor	Click vào
TH	Linear Add	TT	1	Add



4. Click OK để đóng hộp thoại Response Combination Data

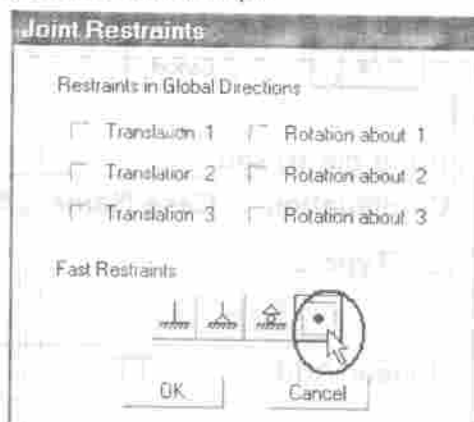
BƯỚC 9 : GÁN ĐIỀU KIỆN BIÊN CHO KẾT CẤU

1. Click chọn các phần tử nút 2



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

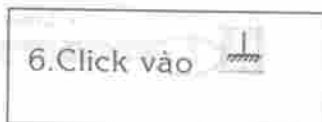
Hộp thoại Joint Restraints xuất hiện



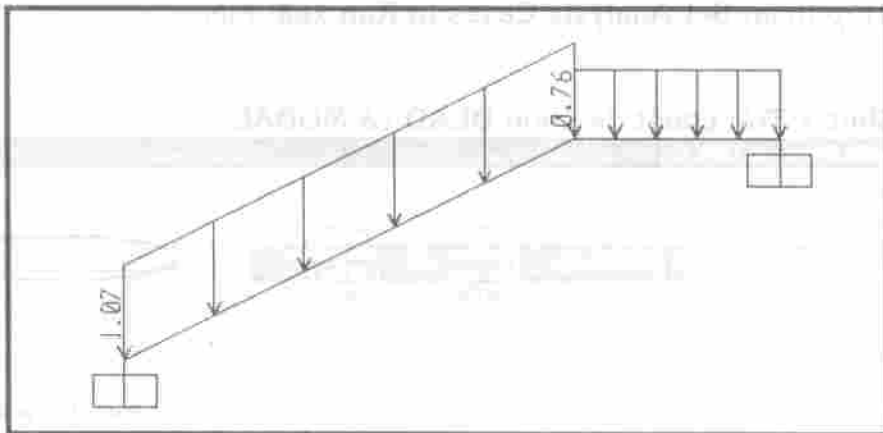
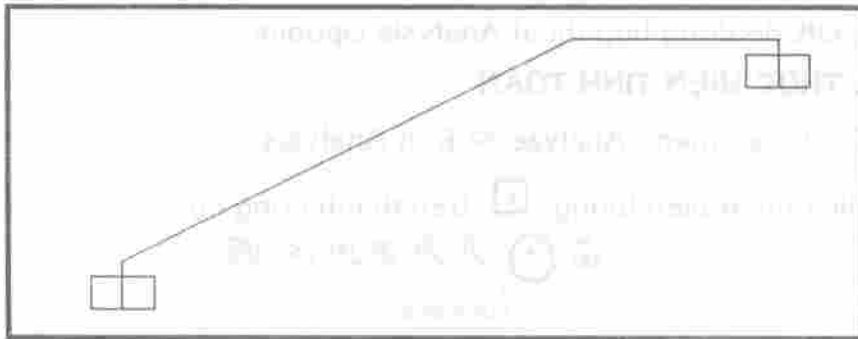
3. Click chọn OK để đóng hộp thoại Joint Restraints

4. Click chọn các phần tử nút 1, 3

5. Click vào menu Assign ⇨ Joint ⇨ Restraints...



7. Click chọn OK để đóng hộp thoại Joint Restraints.

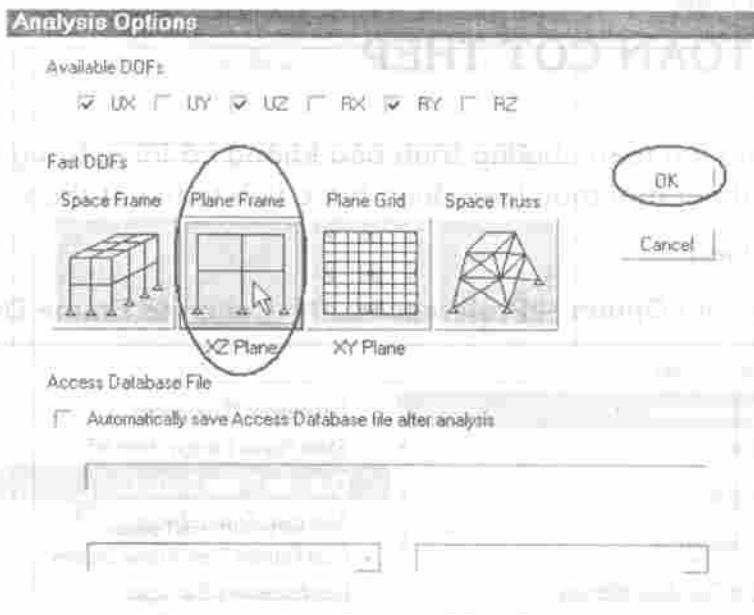


BƯỚC 10 : KHAI BẢO BẬC TỰ DO CHO PHÉP

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

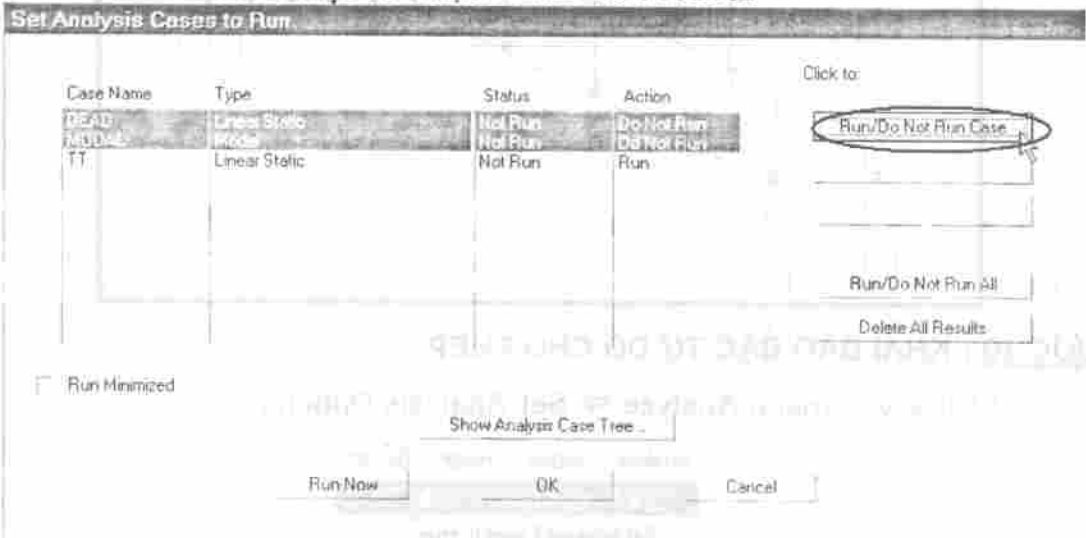
1. Click vào menu Analyze ⇒ Run Analysis

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



3. Click chọn Run/Do Not Run Case

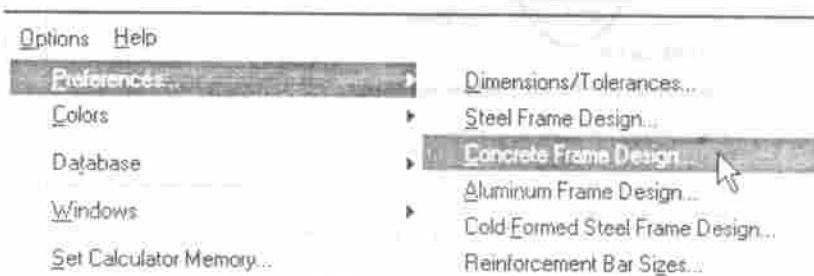
4. Click Run Now

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	Item Description
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	D	
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)	0.95	
13 Pattern Live Load Factor	0.75	
14 Utilization Factor Limit	0.95	

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

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

Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-02

Item	Value	Item Description
1 Design Code	ACI 318-02	The selected design code. Subsequent design is based on this selected code.
2 Time History Design	ACI 318-02	
3 Number of Interaction Curves	ACI 318-99	
4 Number of Interaction Points	BS8110 89	
5 Consider Minimum Eccentricity	BS8110 92	
6 Seismic Design Category	CSA-A23.3-94	
7 Phi (Tension Controlled)	EUROCODE 2-1992	
8 Phi (Compression Controlled Tied)	Indian IS 456-2000	
9 Phi (Compression Controlled Spiral)	Italian DM 14-2-92	
10 Phi (Shear and/or Torsion)	0.7	
11 Phi (Shear Seismic)	0.75	
12 Phi (Joint Shear)	0.6	
13 Pattern Live Load Factor	0.95	
14 Utilization Factor Limit	0.75	

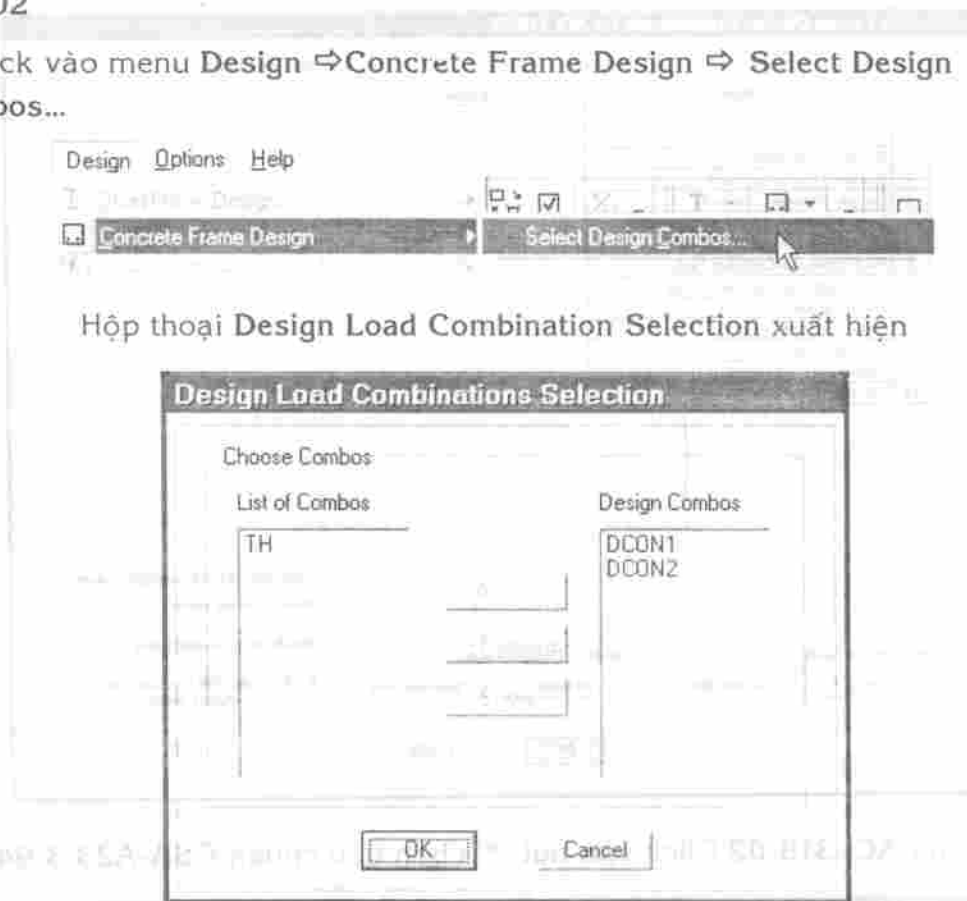
Explanation of Color Coding for Values
Blue: Default Value
Black: Not a Default Value
Red: Value that has changed during the current session

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

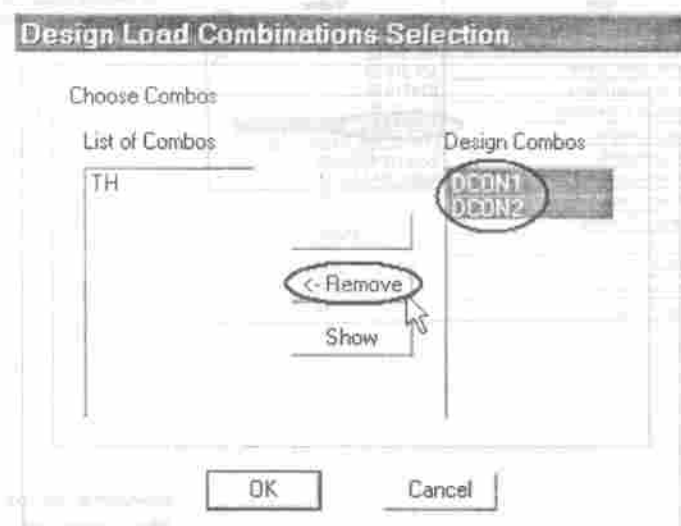
OK Cancel

3. Click OK để đóng hộp thoại **Concrete Frame Design Preferences for ACI 381-02**

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

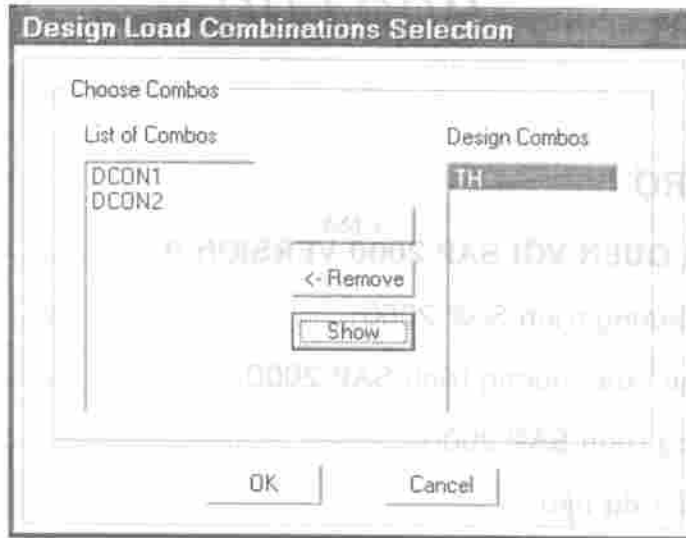


5. Tại cột **Design Combos** Click chọn **DCON1, DCON2**



6. Click vào **Remove**

7. Tại cột **List of Combos** Click chọn **TH**



8. Click OK để đóng hộp thoại Design Load Combination Selection
9. Click vào menu Design ⇨ Concrete Frame Design ⇨ Start Design/Check of Structure



✦ **Chú ý:**

Diện tích cốt thép thể hiện trên hình được bố trí trên 1m dài dọc theo bề rộng thang (6.2 cm² chọn 6 cây $\phi 12 = 6.78 \text{ cm}^2$, $\phi 12a200$)

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU

PHẦN I: HỖ TRỢ

CHƯƠNG I: LÀM QUEN VỚI SAP 2000 VERSION 9	
1. Khởi động chương trình SAP 2000	9
2. Cửa sổ chính của chương trình SAP 2000	9
3. Đóng chương trình SAP 2000	10
4. Lưu và mở file dữ liệu	10
5. Xuất nhập file sang những định dạng khác	12
6. Lưu file dạng Video	14
7. Bảng chức năng các biểu tượng	15
7.1 Thanh công cụ Main	15
7.2 Thanh công cụ Edit	17
7.3 Thanh công cụ View	17
7.4 Thanh công cụ Select	18
7.5 Thanh công cụ Frame and Assigns	18
7.6 Thanh công cụ Display	19
7.7 Thanh công cụ Draw	19
7.8 Thanh công cụ Snap	20
7.9 Thanh công cụ Point and Joint Assigns	20
7.10 Thanh công cụ Shell and Area Assigns	21
CHƯƠNG II: NHỮNG CÔNG CỤ HỖ TRỢ	
1. Tất mở thanh công cụ hỗ trợ	22
2. Phóng to, thu nhỏ đối tượng (Zoom)	23
3. Di chuyển đối tượng trong cửa sổ quan sát (Pan)	25
4. Thể hiện đối tượng trong khung nhìn	26
5. Hiệu chỉnh khung nhìn cho đối tượng 3D	28
6. Những thao tác chọn và bỏ chọn đối tượng	29

CHƯƠNG III: NHỮNG CÔNG CỤ HỖ TRỢ XÂY DỰNG MÔ HÌNH.....

1. Công cụ dùng để vẽ	33
1.1 Vẽ phần tử nút (Joint)	33
1.2 Vẽ phần tử thanh (Frame)	34
1.3 Vẽ phần tử tấm vỏ (Shell)	35
1.4 Xoá phần tử thanh, tấm vỏ (Delete)	37
1.5 Làm sạch màn hình (Refresh Window)	37
2. Công cụ nhân bản phần tử	37
2.1 Nhân bản phần tử theo tuyến tính (Linear)	37
2.2 Nhân bản phần tử theo cung tròn (Radial)	38
2.3 Nhân bản đối tượng đối xứng qua mặt phẳng (Mirror)	40
3. Chia nhỏ phần tử	41
3.1 Chia nhỏ phần tử thanh (Devide Frames)	41
3.2 Chia nhỏ phần tử tấm vỏ (Shells)	42
4. Ghép phần tử	43
4.1 Ghép phần tử thanh (Joint Frames)	43
4.2 Ghép phần tử nút (MergeJoints)	43
5. Xây dựng mô hình từ thư viện	44
5.1 Bài toán dầm.....	44
5.2 Bài toán khung phẳng.....	45
5.3 Bài toán khung không gian	46
6. Hiệu chỉnh lưới phần tử	48

CHƯƠNG IV: KHAI BÁO NHỮNG ĐẶC TRƯNG CHO KẾT CẤU.....

1. Đặc trưng vật liệu	50
2. Đặc trưng hình học	52
2.1 Tiết diện chữ nhật (Add Rectangular)	53
2.2 Tiết diện hình tròn (Add Circle)	54
2.3 Tiết diện hình xuyên (Add Pipe)	56
2.4 Tiết diện chữ I (Add I/Wide Flange)	57

2.5 Tiết diện chữ L (Add Double Angle)	58
3. Khai báo những thông số dùng tính thép	60
3.1 Đặt trưng vật liệu	60
3.2 Đặt trưng hình học	61
CHƯƠNG V: ĐỊNH NGHĨA CÁC LOẠI TẢI VÀ TỔ HỢP	
1. Định nghĩa các loại tải	64
2. Tổ hợp tải trọng	65
3. Gán các loại tải trọng	67
3.1 Gán tải cho phần tử nút (Joint)	67
3.2 Gán tải cho phần tử thanh (Frame)	68
3.2.1 Gán tải tập trung.....	68
3.2.2 Gán tải phân bố đều hoặc hình thang.....	70
3.3 Gán tải cho phần tử tấm vỏ (Shells)	71
4. Gán tải trọng do áp suất chất lỏng	72
5. Kiểm tra các giá trị tải trọng đã gán.....	74
5.1 Đối với phần tử nút (Joint)	74
5.2 Đối với phần tử thanh (Frame)	75
5.3 Đối với phần tử tấm vỏ (Shells)	76
CHƯƠNG VI: ĐIỀU KIỆN BIÊN VÀ KẾT QUẢ NỘI LỰC	
1. Điều kiện biên.....	77
1.1 Điều kiện biên là Gối, Khớp, Ngàm (Restrains)	77
1.2 Điều kiện biên là nút dạng gối lò xo (Springs)	78
1.3 Giải phóng liên kết (Releases).....	78
2. Kết quả nội lực	79
2.1 Xem chuyển vị của kết cấu.....	79
2.2 Xem biểu đồ nội lực	80
2.3 Xem giá trị phản lực tại phần tử nút	81
3. Ý nghĩa bảng kết quả	81
3.1 Xem kết quả trực tiếp trên màn hình	81

3.2 Xem kết quả từ file	83
CHƯƠNG VII: BÀI TOÁN DẦM	
1. Dầm một nhịp	85
2. Dầm ba nhịp	105
PHẦN II: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ	
BẢNG TRA	135
CHƯƠNG VIII: DẦM BỐN NHỊP	
1. Tính toán tải trọng	136
2. Tính toán nội lực	139
3. Tính toán cốt thép	164
4. Chọn và bố trí cốt thép	168
CHƯƠNG IX: KHUNG PHẪNG	
1. Tính toán tải trọng	170
2. Tính toán nội lực	180
3. Tính toán cốt thép	214
CHƯƠNG X: KHUNG KHÔNG GIAN	
1. Tính toán tải trọng	225
2. Tính toán nội lực	227
3. Tính toán cốt thép	257
CHƯƠNG XI: DẦM TRỰC GIAO	
1. Dữ liệu bài toán	262
2. Tính toán nội lực	264
3. Tính toán cốt thép	278
CHƯƠNG XII: CẦU THANG	
1. Tính toán tải trọng	282
2. Tính toán nội lực	284
3. Tính toán cốt thép	300

**TÍNH NỘI LỰC VÀ CỐT THÉP
BẰNG SAP 2000 - VERSION 9**

TẬP 1: KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP

**NGUYỄN KHÁNH HÙNG
PHẠM THÁI THẠNH**

Chịu trách nhiệm xuất bản
CÁT VĂN THÀNH

Biên tập: **THÀNH VĂN LỢI**
Bìa: **BAN BIÊN TẬP Cty VHSG**
Sửa bản in: **LÊ TRỌNG CẦU**

NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ
98 Thụy Khuê, Ba Đình, Hà Nội - ĐT : 8257290

CÔNG TY VĂN HÓA SÀI GÒN

Độc quyền phát hành trên phạm vi toàn quốc

Địa chỉ: 305 lô D c/c Nhiêu Lộc C - P. Tân Quý - Q. Tân Phú - TP.HCM

ĐT: 08.4080542 - FAX: 08.8473095 - 0903967148

3110 125

Giá: 72.000đ