

1. GIỚI THIỆU ETABS

2. CÁC THUẬT NGỮ TRONG ETABS

3. TRÌNH TỰ THỰC HIỆN BÀI TOÁN

ETABS là phần mềm phân tích và thiết kế với mô hình kết cấu là một hệ siêu tĩnh bậc cao cùng với những đặc điểm về kết cấu phức tạp như :

- **Hệ kết cấu khung vách cứng và lõi cứng**
- **Hệ kết cấu hình ống**
- **Hệ kết cấu hình hộp ...**
- **Kết hợp với việc phải tính toán các tải trọng phức tạp như động đất, gió động**

Etabs được sử dụng với nhiều tính năng ưu việt như :

- Sử dụng hệ lưới và các lựa chọn bắt điểm giống AutoCAD, xuất và nhập sơ đồ hình học từ môi trường AutoCAD (file *.DXF).
- Tăng tốc nhập liệu nhà cao tầng bằng khái niệm tầng tương tự - similar story.
- Có khả năng chia ảo phần tử, làm tăng tốc quá trình phân tích tính toán.
- Tự động xác định tâm hình học, tâm cứng và tâm khối lượng công trình.
- Tự động xác định chu kỳ và tần số dao động riêng của công trình ...

- **1. SRSS** : căn bậc hai của tổng bình phương.
- **2. Modal** : Dao động riêng
- **3. Eigenvector** : Dùng để tính dao động riêng của kết cấu công trình
- **4. Ritz – Vector** : Dùng để tính dao động khi đã chỉ rõ thành phần lực tham gia dao động
- **5. Number of modes** : Số dạng dao động do người dùng khai báo cho phần mềm biết
- **6. Frequency Range** : Dải tần số
- **7. Cyclic** : Chu kỳ tuần hoàn
- **8. Convergence Tolerance** : Dung sai hội tụ
- **9. Calculate Diaphragm centers of rigidity** : Tính toán tâm cứng trong quá trình phân tích kết cấu

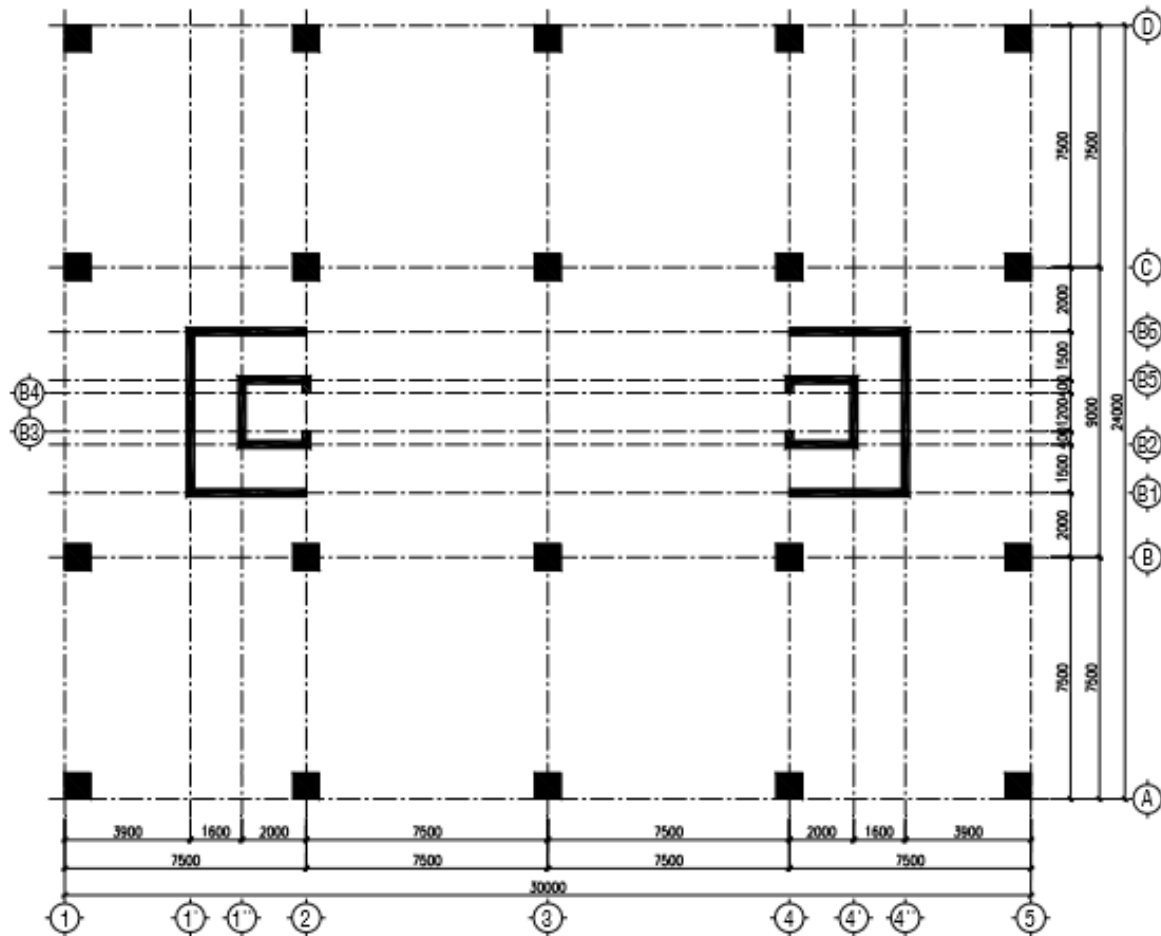
- **10. Non – Prismatic section** : mặt cắt có tiết diện thay đổi
- **11. Mass density** : Khối lượng riêng, dùng để tính khối lượng phần tử
- **12. Weight density** : Trọng lượng riêng, dùng để tính tải trọng bản thân
- **13. Axial stiffness** : Độ cứng dọc trục
- **14. Bending stiffnesses** : Độ cứng chống uốn
- **15. Insertion point** : Điểm chèn
- **16. Wall** : Kết cấu tường bê tông vách
- **17. Membrane** : Phần tử màng, chỉ chịu kéo hoặc chịu nén theo phương mặt phẳng, mô men theo phương pháp tuyến có thể bỏ qua.

- **18. Plate** : Phần tử tấm, chỉ chịu uốn và chịu cắt.
- **19. Shell** : Phần tử vỏ tấm, Chịu uốn ngoài mặt phẳng, kéo hay nén trong mặt phẳng
- **20. Non – Prismatic section** : mặt cắt có tiết diện thay đổi
- **21. Thickness Formulation** : Hiệu ứng biến dạng kể hoặc không kể đến trong phần tử Plate hoặc phần tử shell
- **22. Thick plate** : Bao gồm hiệu ứng biến dạng cắt
- **23. Thin – plate** : Bỏ qua hiệu ứng biến dạng cắt ngang
- **24. Pier** : Vách đứng chịu lực chính
- **25. Spandrel** : Phần vách giằng ngang
- **26. Distributed Bar** : Cốt thép dọc theo cạnh của Pier
- **27. End/Corner bar size** : Thép góc của Pier

- **28. Pier result Design : Thiết kế vách**
- **29. Area mesh Option : Chia nhỏ phần tử sàn**
- **30. For Defining rigid Diaphragm and mass only : Độ cứng hoặc tải trọng đứng truyền cùng với đối tượng được chọn**
- **31. No auto meshing : Đối tượng không được chia nhỏ trong quá trình tính toán**
- **32. Ramp and wall mesh options : Tùy chọn chia nhỏ ram dốc và tường**

- 1. Dữ liệu bài toán**
- 2. Các bước thực hiện : 26 bước**

1. Dữ liệu bài toán



Hình 1: Mặt bằng công trình

1. Dữ liệu bài toán

Thông số đầu vào	
Số tầng	15 tầng + 1 hầm
Chiều cao tầng	3.5 m; tầng hầm cao 3.0 m
Tường gạch ống	Dày 200 (Xây trên tất cả các dầm)
Tĩnh tải	Các lớp hoàn thiện lên sàn : 0.15 T/m ²
Hoạt tải sàn làm việc	0.24 T/m ²
Hoạt tải sàn mái	0.09 T/m ²
Tĩnh tải do tường	1.05 T/m
Chiều dày sàn	150 mm
Dầm bxx	300 x 600
Chiều dày vách	250 mm

Cột:

Hầm ÷ T3	T4 ÷ T6	T7 ÷ T9	T10 ÷ T12	T13 ÷ T15
800x800	700x700	600x600	500x500	400x400

2. Các bước thực hiện

BƯỚC 1	CHỌN ĐƠN VỊ
BƯỚC 2	TẠO HỆ LƯỚI
BƯỚC 3	KHAI BÁO VẬT LIỆU
BƯỚC 4	KHAI BÁO TIẾT DIỆN DÀM, CỘT
BƯỚC 5	KHAI BÁO TIẾT DIỆN SÀN, VÁCH
BƯỚC 6	KHAI BÁO TẢI TRỌNG
BƯỚC 7	KHAI BÁO TẢI TRỌNG THAM GIA DAO ĐỘNG
BƯỚC 8	VẼ VÁCH
BƯỚC 9	VẼ CỘT
BƯỚC 10	VẼ DÀM
BƯỚC 11	VẼ SÀN
BƯỚC 12	HIỆU CHỈNH MÔ HÌNH
BƯỚC 13	GÁN TẢI TRỌNG TƯỜNG LÊN DÀM

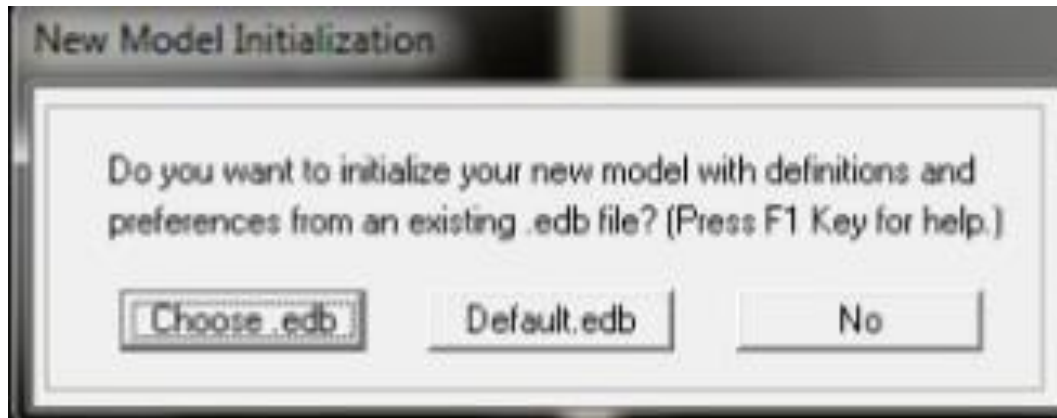
BƯỚC 14	GÁN TẢI TRỌNG PHÂN BỐ TRÊN SÀN
BƯỚC 15	GÁN TÊN CHO VÁCH
BƯỚC 16	CHIA PHẦN TỬ SÀN
BƯỚC 17	CHIA NHỎ PHẦN TỬ VÁCH
BƯỚC 18	GÁN ĐIỀU KIỆN BIÊN CHO KẾT CẤU
BƯỚC 19	KHAI BÁO SÀN TUYỆT ĐỐI CỨNG
BƯỚC 20	THỰC HIỆN TÍNH TOÁN
BƯỚC 21	XUẤT KẾT QUẢ TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ
BƯỚC 22	NHẬP TẢI GIÓ
BƯỚC 23	TỔ HỢP TẢI TRỌNG
BƯỚC 24	THỰC HIỆN TÍNH TOÁN
BƯỚC 25	XEM BIỂU ĐỒ NỘI LỰC
BƯỚC 26	XUẤT FILE KẾT QUẢ

BƯỚC 1 CHỌN ĐƠN VỊ

Rê chuột đến thanh trạng thái góc bên phải của màn hình, click chọn đơn vị **Ton-m**

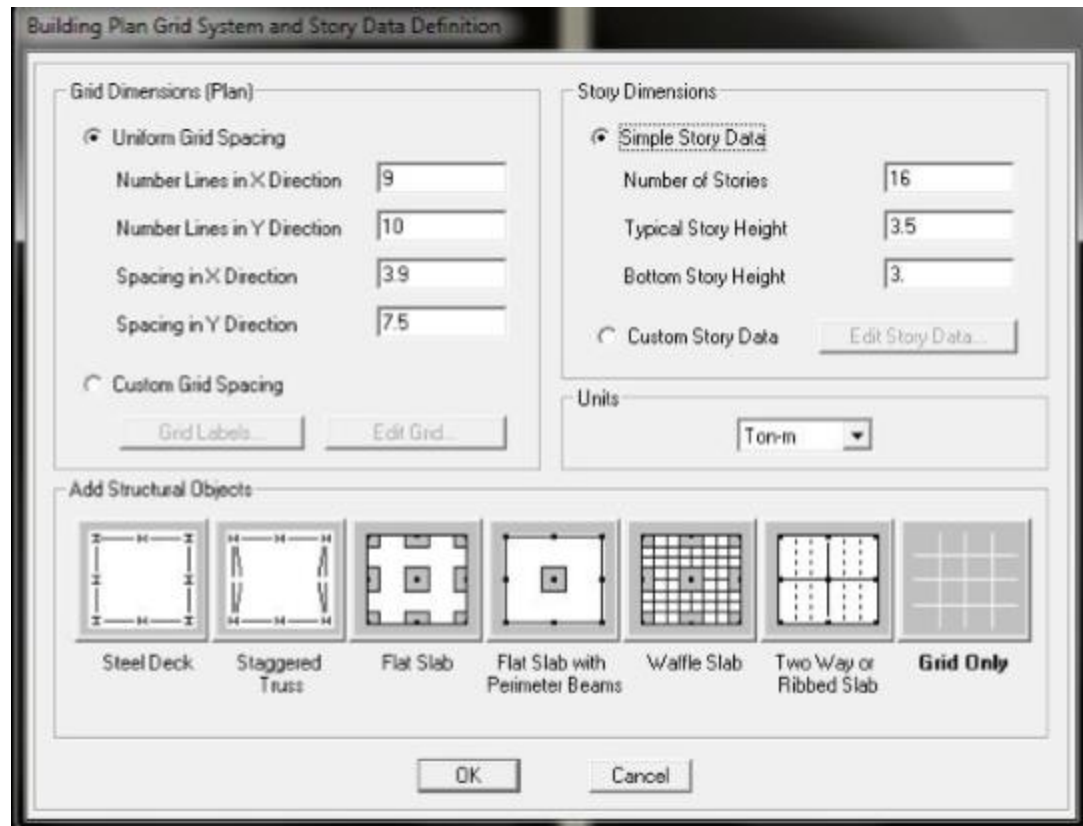
BƯỚC 2 TẠO HỆ LƯỚI

1. File ⇒ New Model... chọn Default.edb



BƯỚC 2 TẠO HỆ LƯỚI

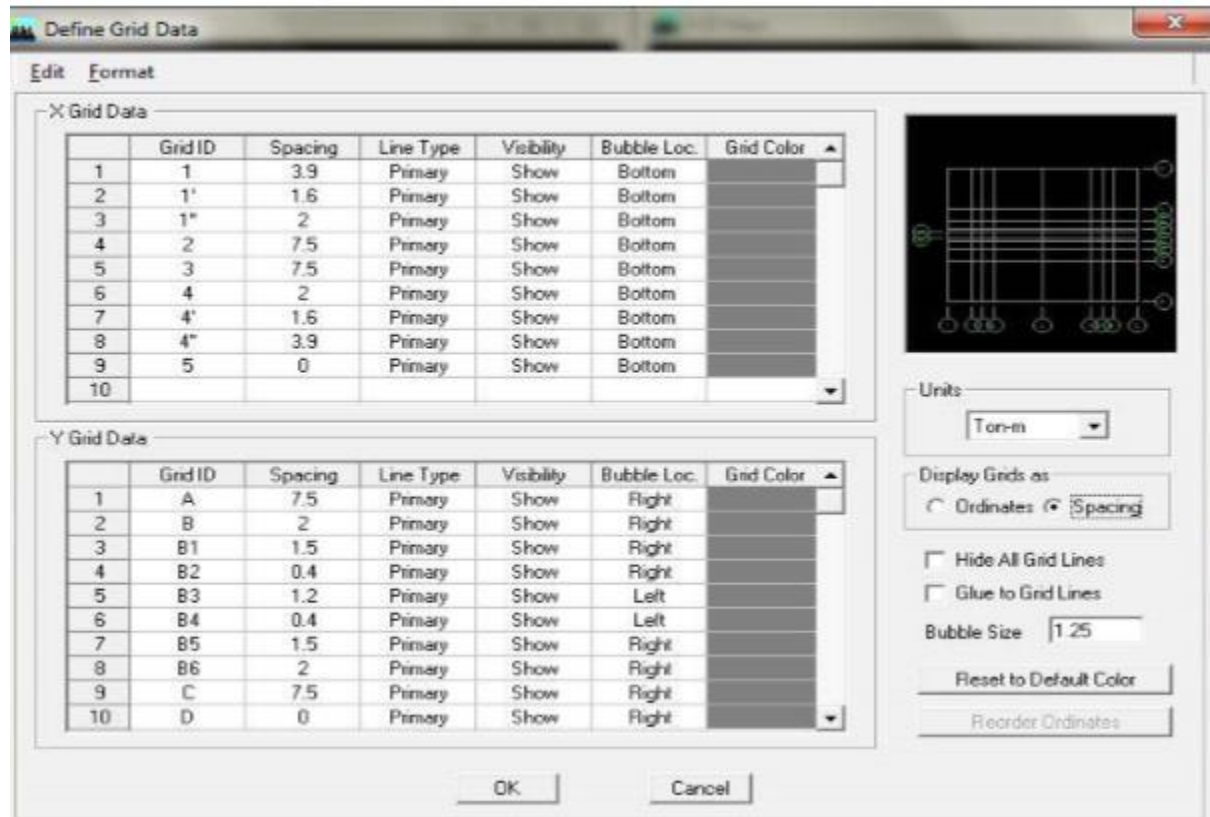
2. Chọn Default.ebd
Hộp thoại
Building Plan Grid System and Data
Definition xuất hiện,
nhập thông số như
hình vẽ



BƯỚC 2 TẠO HỆ LƯỚI

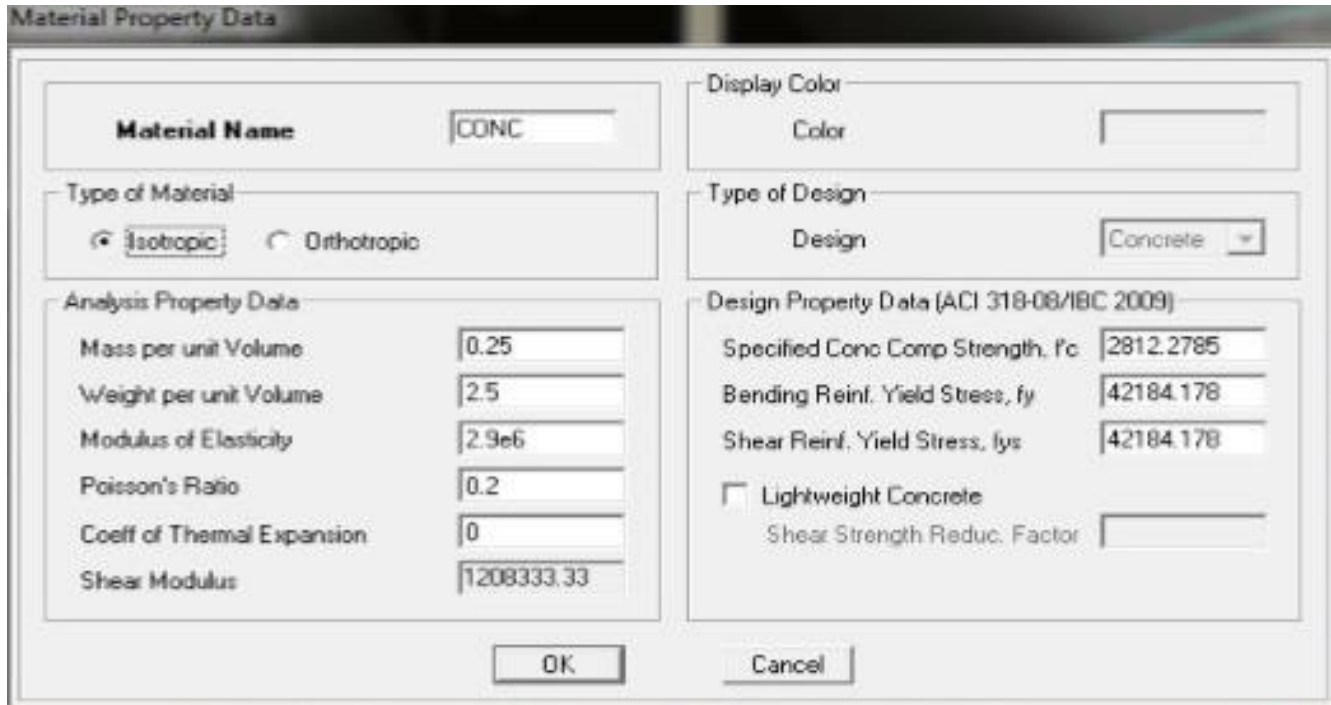
3. Click chọn Custom Grid Spacing ⇒ Edit Grid...

Hộp thoại Define Grid Data xuất hiện, click chọn Spacing rồi nhập giá trị như hình:



BƯỚC 3 KHAI BÁO VẬT LIỆU

1. Define ⇒ Material Properties

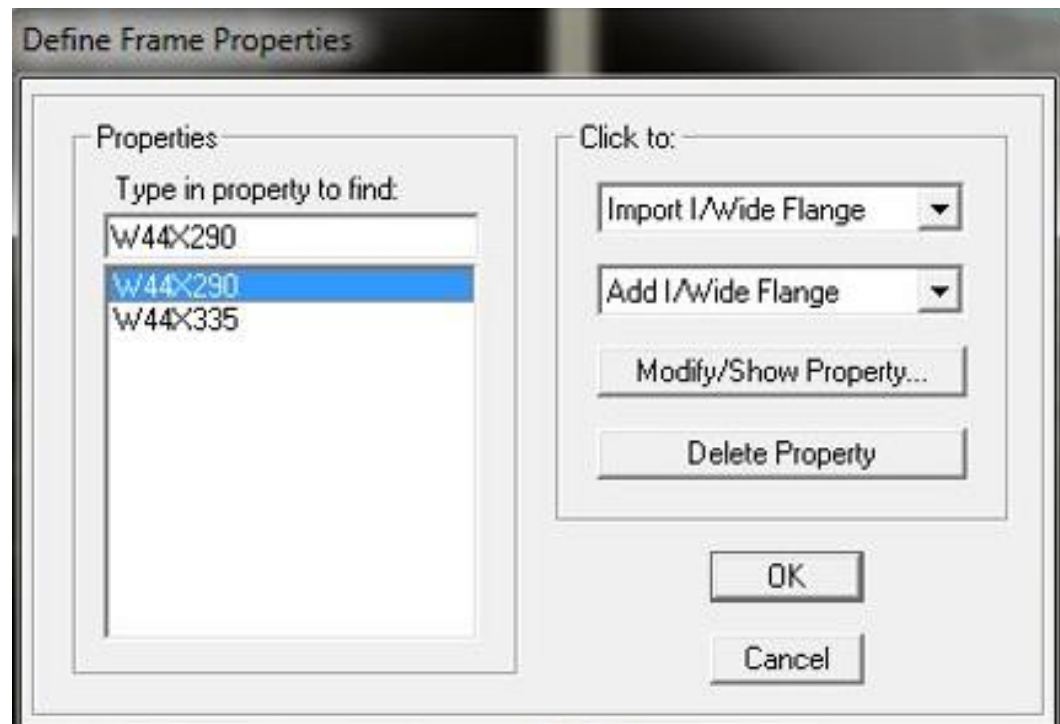


Section	Property	Value
Material Name	Material Name	CONC
	Display Color	Color
Type of Material	Type of Material	Isotropic
	Type of Design	Concrete
Analysis Property Data	Mass per unit Volume	0.25
	Weight per unit Volume	2.5
	Modulus of Elasticity	2.9e6
	Poisson's Ratio	0.2
	Coeff of Thermal Expansion	0
	Shear Modulus	1208333.33
	Design Property Data (ACI 318-08/IBC 2009)	Specified Conc Comp Strength, f'c
Bending Reinf. Yield Stress, fy		42184.178
Shear Reinf. Yield Stress, fys		42184.178
Lightweight Concrete		<input type="checkbox"/>
Shear Strength Reduc. Factor		

2. Chọn CONC ⇒ Modify/show Material..., nhập thông số như hình vẽ trên

BƯỚC 4 KHAI BÁO TIẾT DIỆN DẦM, CỘT

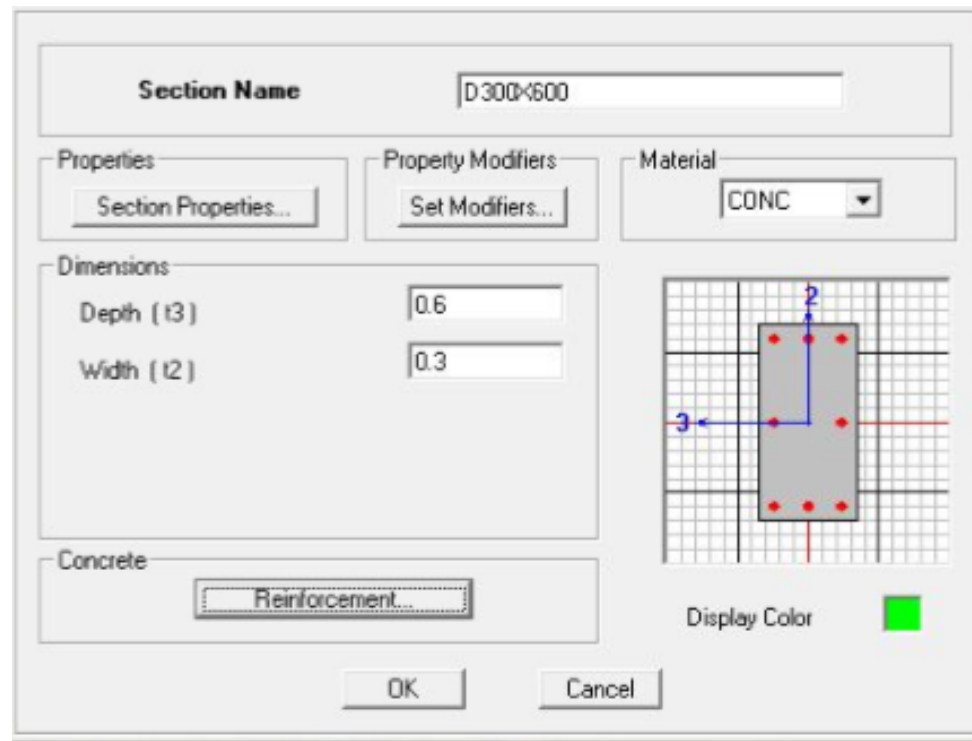
1. Define ⇒
Frame
sections...



2. Chọn tất cả các tiết diện có sẵn, click **Delete Property** để xóa

BƯỚC 4 KHAI BÁO TIẾT DIỆN DÀM, CỘT

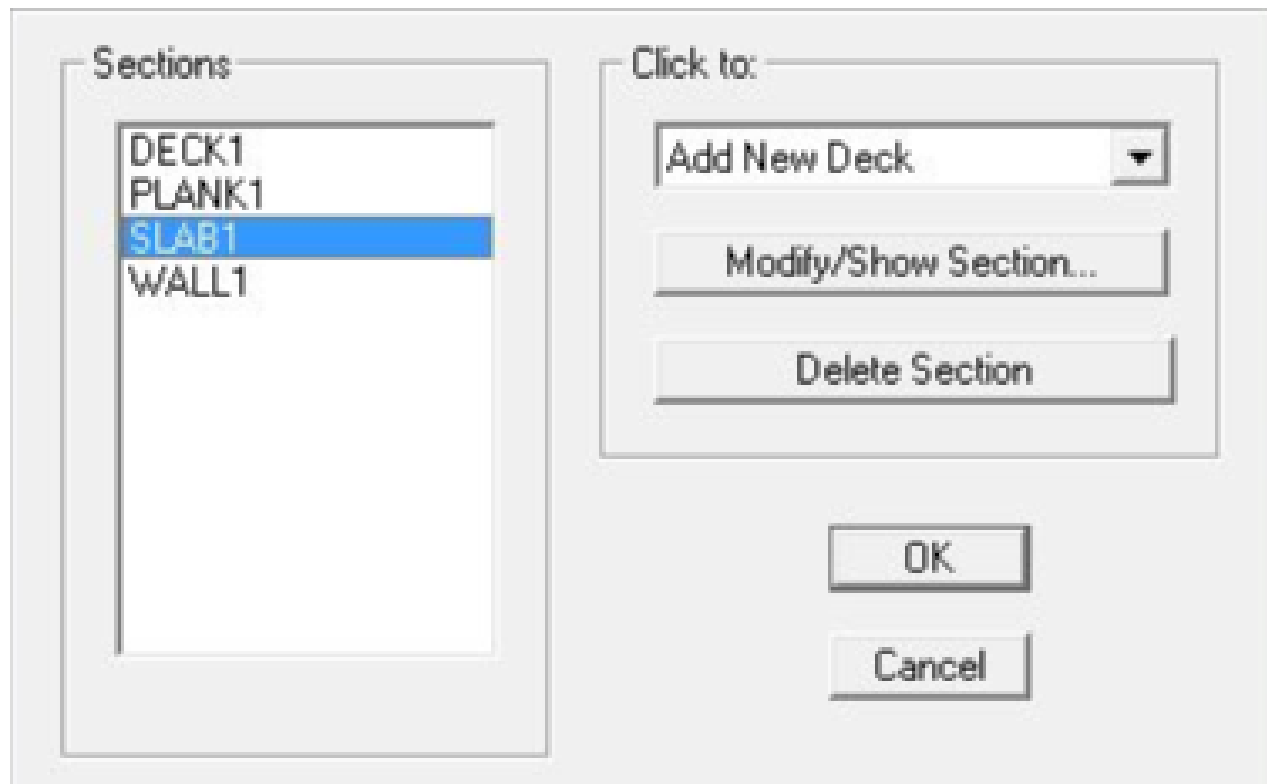
3. Tại dòng **Add I/Wide Flange** chọn **Add Rectangular**, nhập số liệu như hình.



4. Khai báo tiết diện dầm kích thước **300x600** và làm tương tự với các tiết diện cột

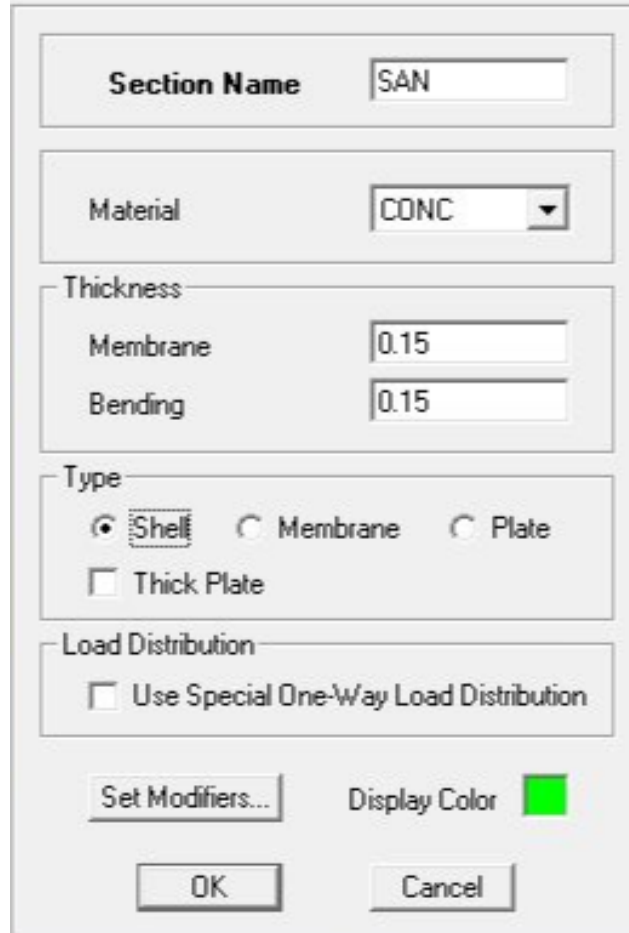
BƯỚC 5 KHAI BÁO TIẾT DIỆN SÀN, VÁCH

1. Define ⇒ Wall/Slab/Deck Section...



BƯỚC 5 KHAI BÁO TIẾT DIỆN SÀN, VÁCH

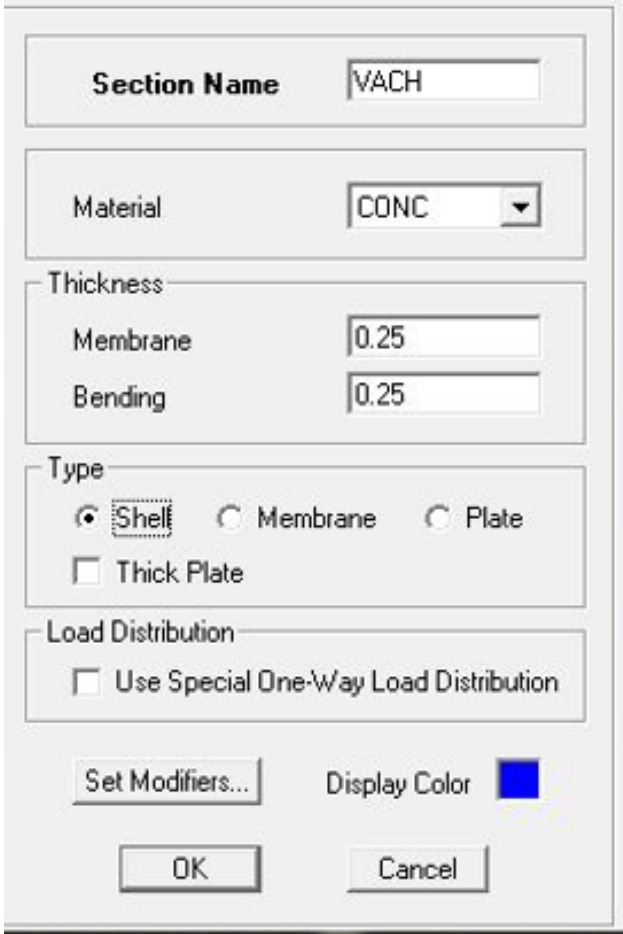
2. Click chọn SLAB1
⇒ **Modify/Show
Section...**, nhập số
liệu như hình



The screenshot shows the 'Section Properties' dialog box for a slab section named 'SAN'. The 'Material' is set to 'CONC'. The 'Thickness' section has 'Membrane' and 'Bending' both set to 0.15. The 'Type' section has 'Shell' selected, with 'Membrane' and 'Plate' unselected, and 'Thick Plate' also unselected. The 'Load Distribution' section has 'Use Special One-Way Load Distribution' unselected. There is a 'Set Modifiers...' button, a 'Display Color' checkbox which is checked and shows a green color swatch, and 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

BƯỚC 5 KHAI BÁO TIẾT DIỆN SÀN, VÁCH

3. Tiếp tục click vào
Wall1 ⇒
Modify/Show
Section... để khai báo
tiết diện vách. Nhập
số liệu như hình



Section Name: VACH

Material: CONC

Thickness:

- Membrane: 0.25
- Bending: 0.25

Type:

- Shell
- Membrane
- Plate
- Thick Plate

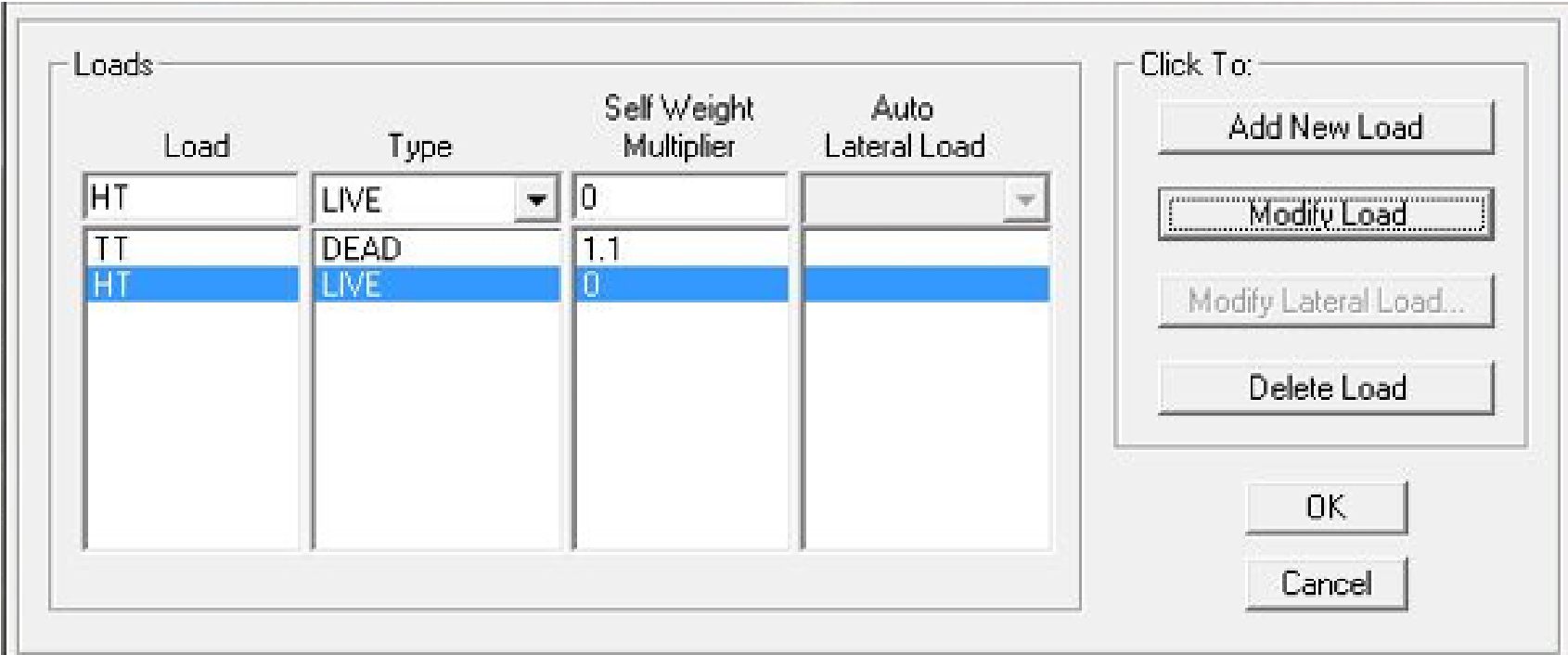
Load Distribution:

- Use Special One-Way Load Distribution

Buttons: Set Modifiers..., Display Color (blue square), OK, Cancel

BƯỚC 6 KHAI BÁO TẢI TRỌNG

Define ⇒ **Static Load Cases...**, khai báo tải trọng như sau :



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

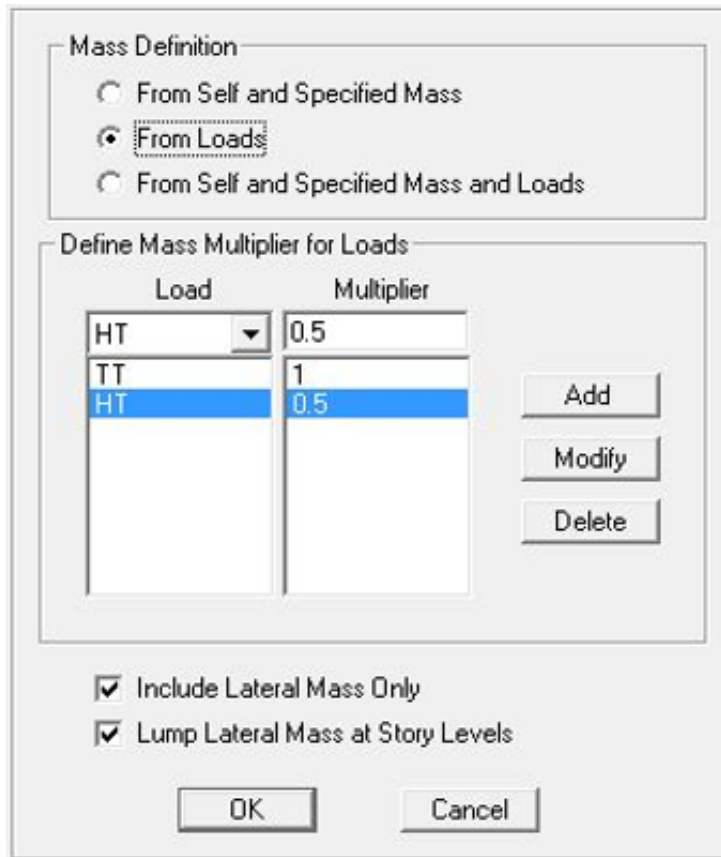
Click To:

- Add New Load
- Modify Load
- Modify Lateral Load...
- Delete Load

OK
Cancel

BƯỚC 7 KHAI BÁO TẢI TRỌNG THAM GIA DAO ĐỘNG

Define ⇒ Mass Source ⇒ From Loads



Mass Definition

From Self and Specified Mass

From Loads

From Self and Specified Mass and Loads

Define Mass Multiplier for Loads

Load	Multiplier
HT	0.5
TT	1
HT	0.5

Add

Modify

Delete

Include Lateral Mass Only

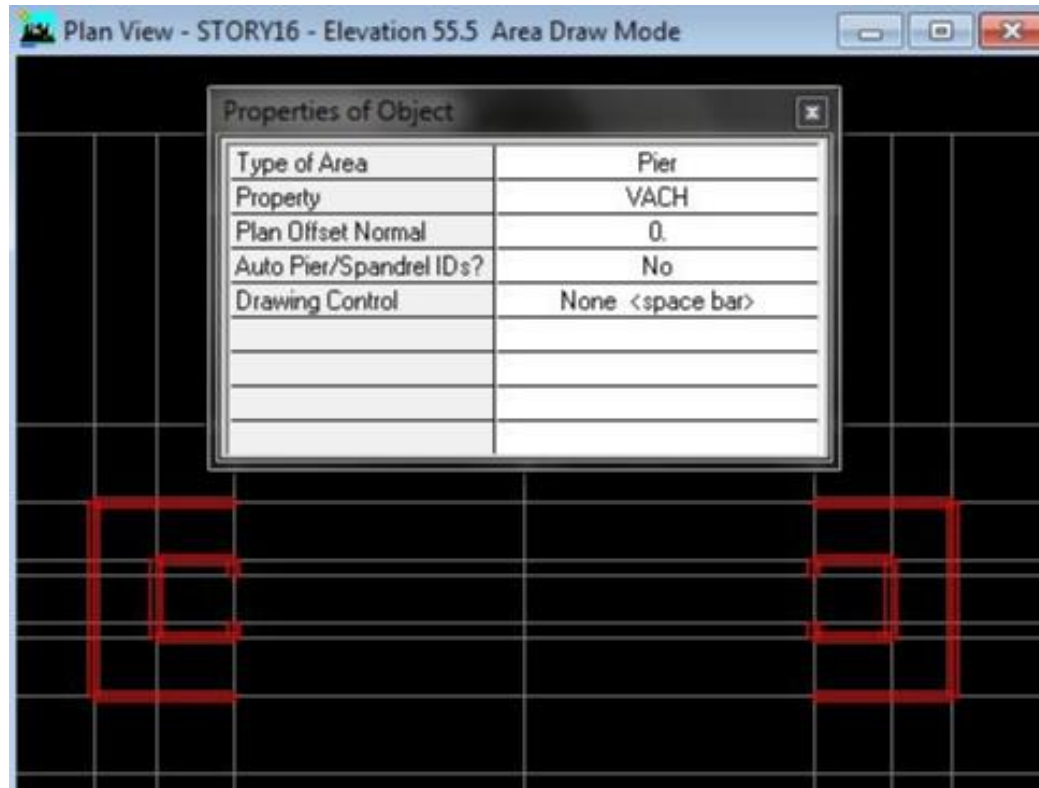
Lump Lateral Mass at Story Levels

OK Cancel

BƯỚC 8 VẼ VÁCH

1. Click cửa sổ **Plan View**; rê chuột đến thanh trạng thái bên dưới góc phải màn hình, chọn chế độ **Similar stories**

2. **Draw > Draw Wall**. Trên hộp thoại **Properties of Object** mục **Property** chọn “**VACH**”



BƯỚC 9 VẼ CỘT

1. Để vẽ cột được dễ dàng và nhanh chóng, ta tạm thời ẩn một số đường lưới phụ và phần tử vách vừa vẽ.

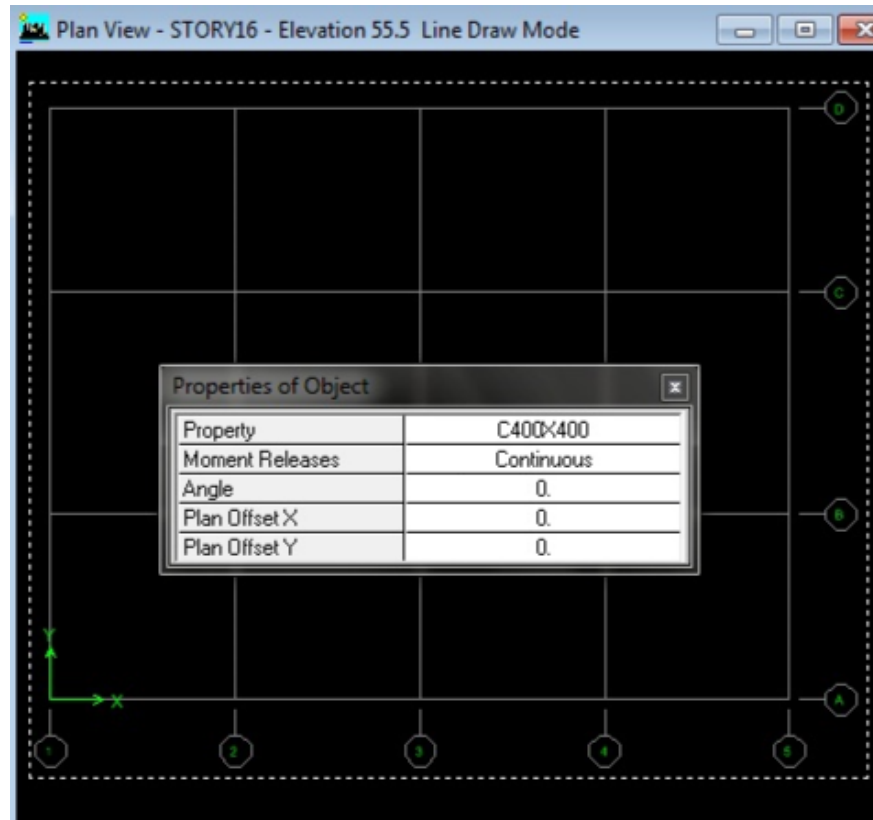
2. Click chuột phải chọn **Edit Story Data...**, tại các cột **Master Story** và **Similar To** ta chọn như hình sau :

	Label	Height	Elevation	Master Story	Similar To	Splice Point	Splice Height
17	T15	3.5	55.5	Yes		No	0.
16	T14	3.5	52.	No	T15	No	0.
15	T13	3.5	48.5	No	T15	No	0.
14	T12	3.5	45.	Yes		No	0.
13	T11	3.5	41.5	No	T12	No	0.
12	T10	3.5	38.	No	T12	No	0.
11	T9	3.5	34.5	Yes		No	0.
10	T8	3.5	31.	No	T9	No	0.
9	T7	3.5	27.5	No	T9	No	0.
8	T6	3.5	24.	Yes		No	0.
7	T5	3.5	20.5	No	T6	No	0.
6	T4	3.5	17.	No	T6	No	0.
5	T3	3.5	13.5	Yes		No	0.
4	T2	3.5	10.	No	T3	No	0.
3	T1	3.5	6.5	No	T3	No	0.
2	T.HAM	3.	3.	No	T3	No	0.
1	BASE		0.				

BƯỚC 9 VẼ CỘT

3. Tại cửa sổ **Plan View** tại **T15** click chọn công cụ vẽ cột **Create Columns** trên thanh công cụ **Draw**.

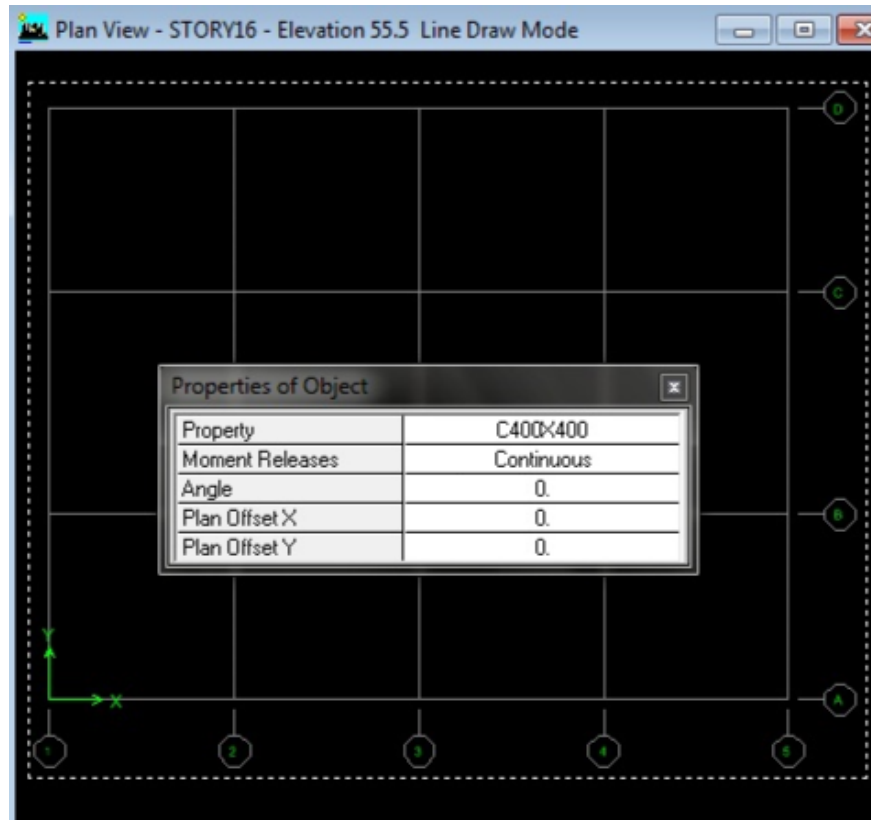
4. Click chọn 1 điểm từ góc bên trái đến góc bên phải để tạo thành khung cửa sổ chữ nhật bao trùm các vị trí cột



BƯỚC 9 VẼ CỘT

3. Tại cửa sổ **Plan View** tại **T15** click chọn công cụ vẽ cột **Create Columns** trên thanh công cụ **Draw**.

4. Click chọn 1 điểm từ góc bên trái đến góc bên phải để tạo thành **khung cửa sổ chữ nhật** bao trùm các vị trí cột



5. Lần lượt di chuyển đến các tầng **T12, T9, T6, T3** để vẽ các cột tương ứng

BƯỚC 10 | VẼ DẦM

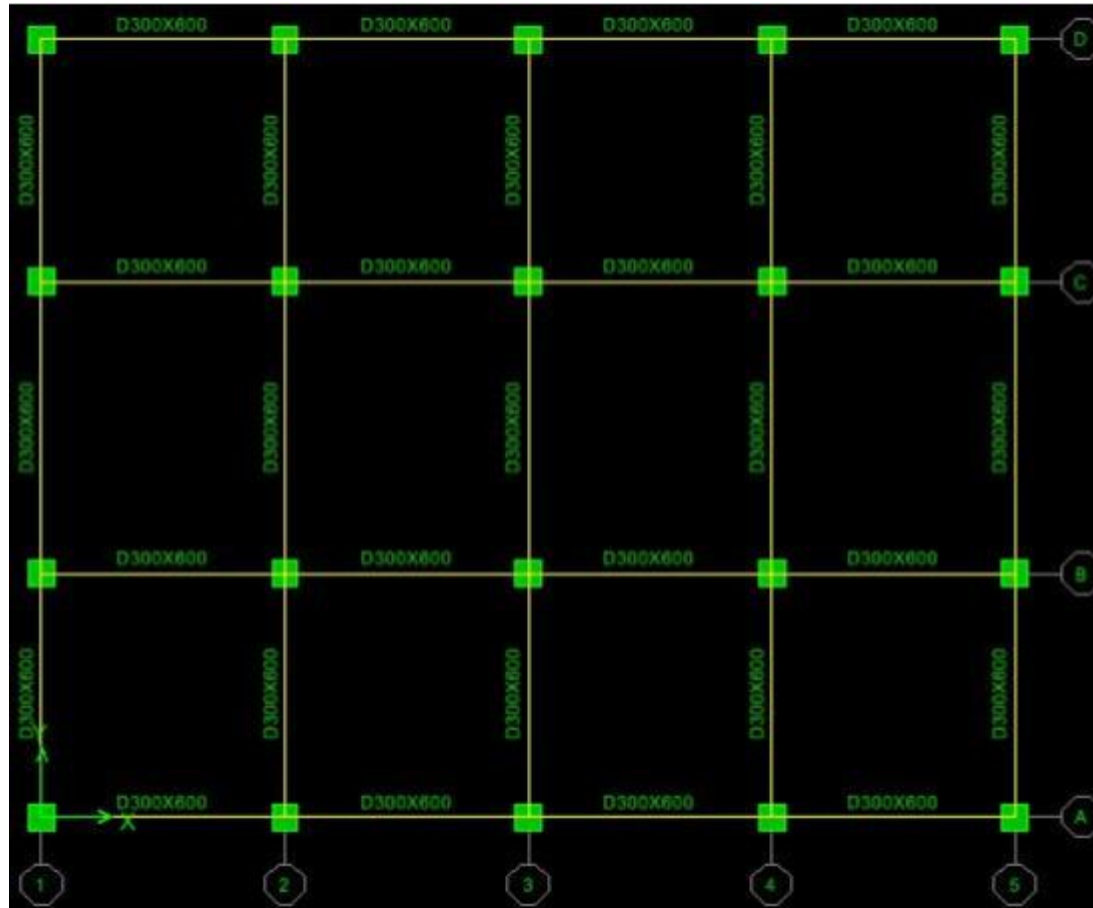
1. Click chuột phải chọn **Edit Story Data...**, click **Reset** để đưa tất cả các tầng về **Similar to T15**.

2. Click chọn công cụ vẽ nhanh dầm **Create Lines in Region or at Clicks** trên thanh công cụ **Draw**.

Hộp thoại **Properties of Object** xuất hiện, tại mục **Property** chọn tiết diện **D300x600**

3. Click chọn công cụ vẽ nhanh dầm **Create Lines in Region or at Clicks** trên thanh công cụ **Draw**.

BƯỚC 10 VẼ DẦM



BƯỚC 11

VẼ SÀN

1. Click công cụ vẽ nhanh sàn **Create Areas at Click** trên thanh công cụ **Draw**.

Hộp thoại **Properties of Object** xuất hiện, tại mục **Property** chọn tiết diện “**SAN**”.

2. Click chọn 1 điểm từ góc bên trái đến góc bên phải để tạo thành khung cửa sổ chữ nhật bao trùm các vị trí sàn.

3. Xóa các ô sàn tại vị trí thang máy.

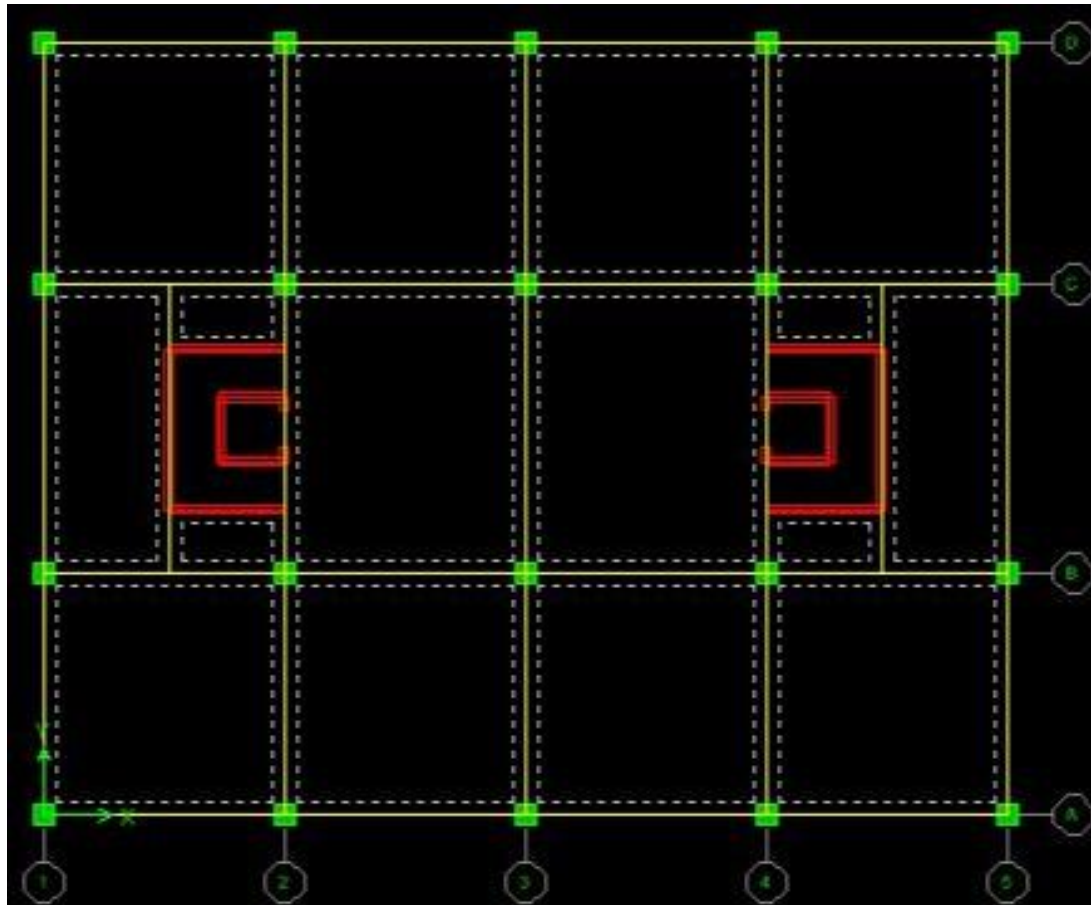
BƯỚC 12

HIỆU CHỈNH MÔ HÌNH

1. Click chuột phải chọn **Edit Grid Data...**, chọn **Modify/Show System...**
2. Click chọn **Show** tại cột **Visibility** để hiển thị lưới 1' và 4''
3. **Draw > Draw Lines**, chọn tiết diện **D300x600**.
4. Click vẽ bổ sung đoạn dầm đi qua thang máy từ điểm lưới 1'-B đến 1'-C và đoạn dầm 4''B đến 4''C.
5. Click chọn **Draw Rectangular Areas**, tại mục **Property** chọn tiết diện "SAN"
6. rê chuột từ góc trái đến góc phải của ô sàn tạo thành khung hình chữ nhật để vẽ các ô sàn nhỏ

BƯỚC 12 HIỆU CHỈNH MÔ HÌNH

Kết quả ta được mô hình như hình vẽ :

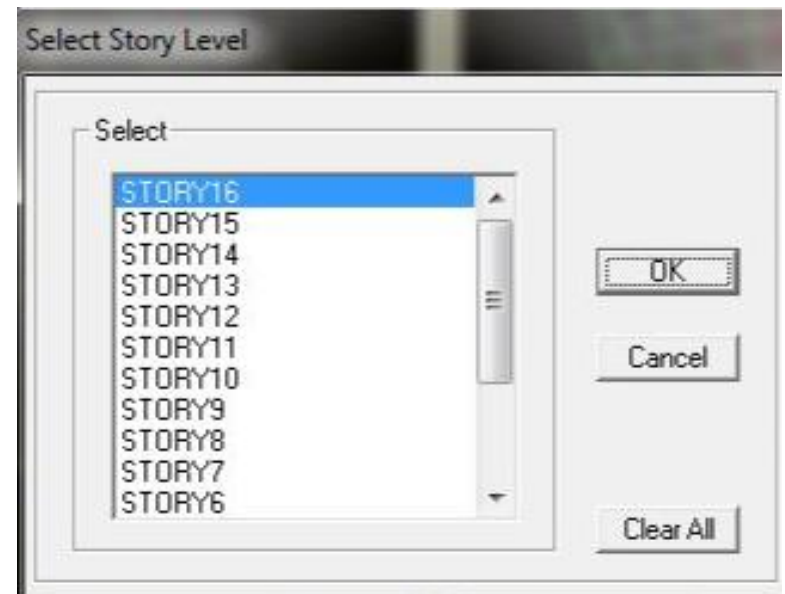
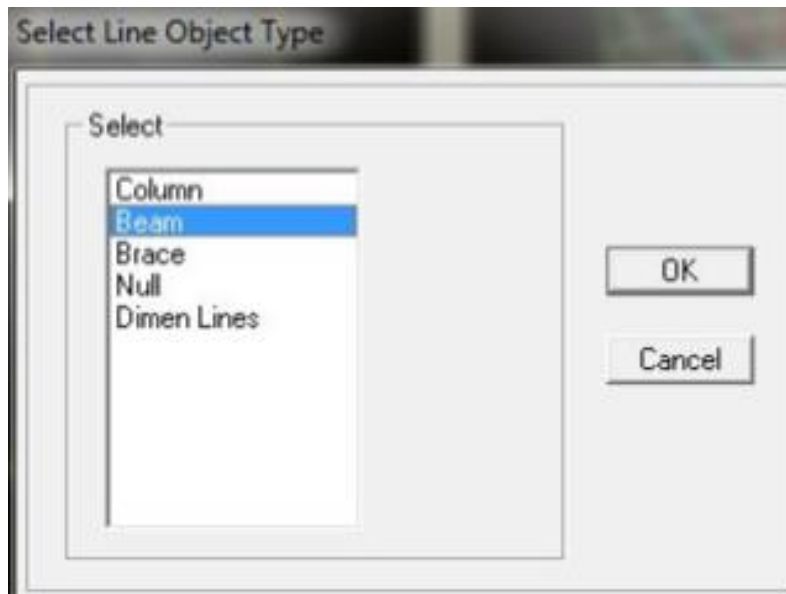


BƯỚC 13

GÁN TẢI TRỌNG TƯỜNG TRÊN DẦM

1. Select > By Line Object Type... > Beam

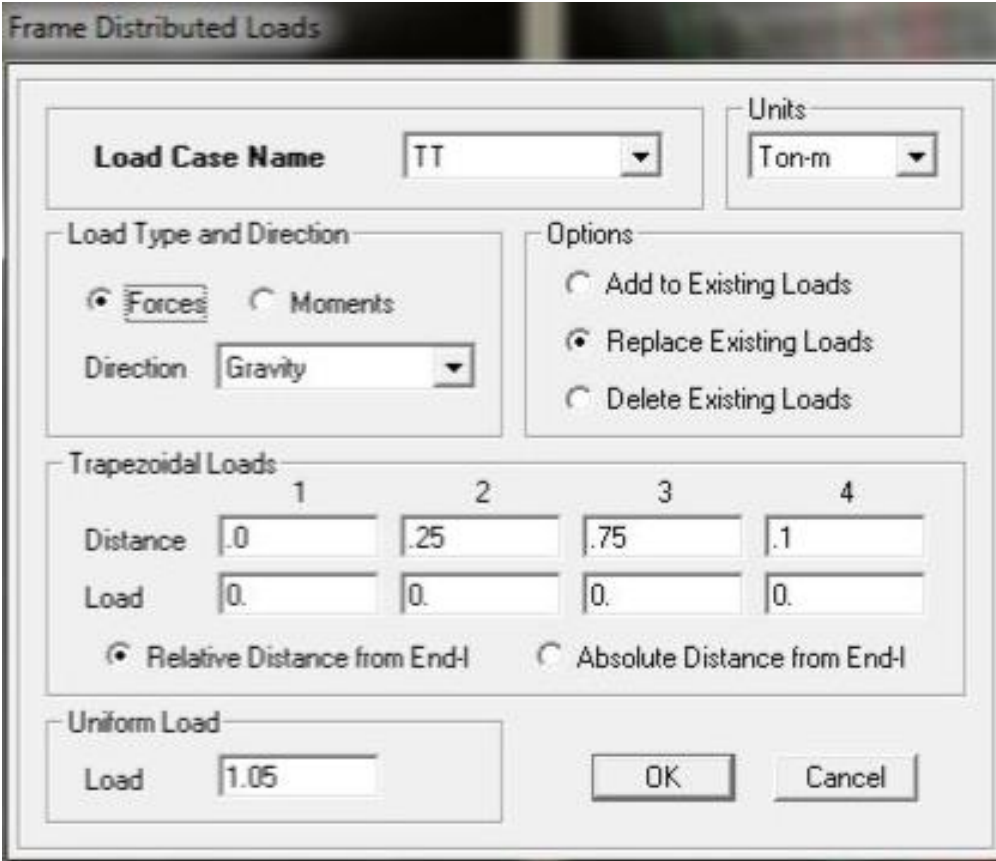
2. Select > Deselect > By Story Level... Chọn Story16



BƯỚC 13

GÁN TẢI TRỌNG TƯỜNG TRÊN DẦM

3. Assign > Frame/Line Loads > Distributed...

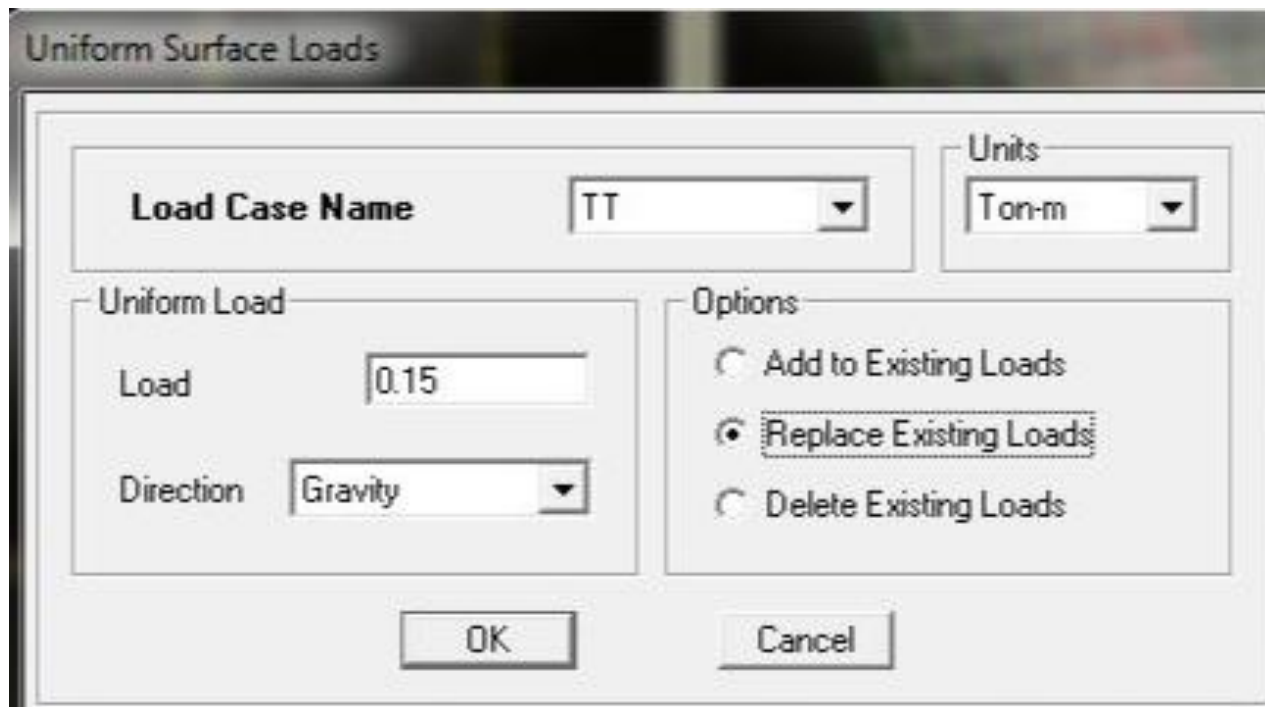


The screenshot shows the 'Frame Distributed Loads' dialog box. The 'Load Case Name' is 'TT' and the 'Units' are 'Ton-m'. Under 'Load Type and Direction', 'Forces' is selected and the 'Direction' is 'Gravity'. Under 'Options', 'Replace Existing Loads' is selected. The 'Trapezoidal Loads' section has four columns with 'Distance' values of .0, .25, .75, and .1, and 'Load' values of 0. The 'Uniform Load' section has a 'Load' value of 1.05. 'Relative Distance from End-I' is selected. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

	1	2	3	4
Distance	.0	.25	.75	.1
Load	0.	0.	0.	0.

BƯỚC 14 GÁN TẢI TRỌNG PHÂN BỐ TRÊN SÀN

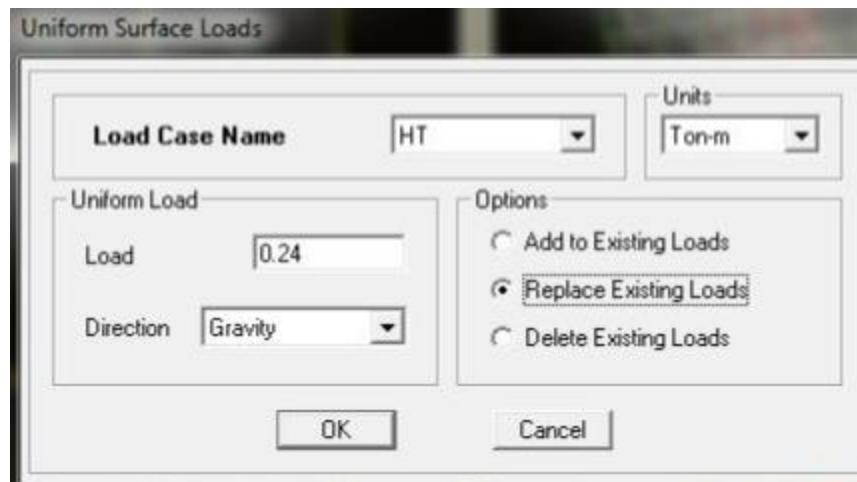
1. **Select > By Area Object Type... > Floor**
2. **Assign > Shell/Area Loads > Uniform...**



BƯỚC 14 GÁN TẢI TRỌNG PHÂN BỐ TRÊN SÀN

3. Select > Get Previous Selection

4. Assign > Shell/Area Loads > Uniform...

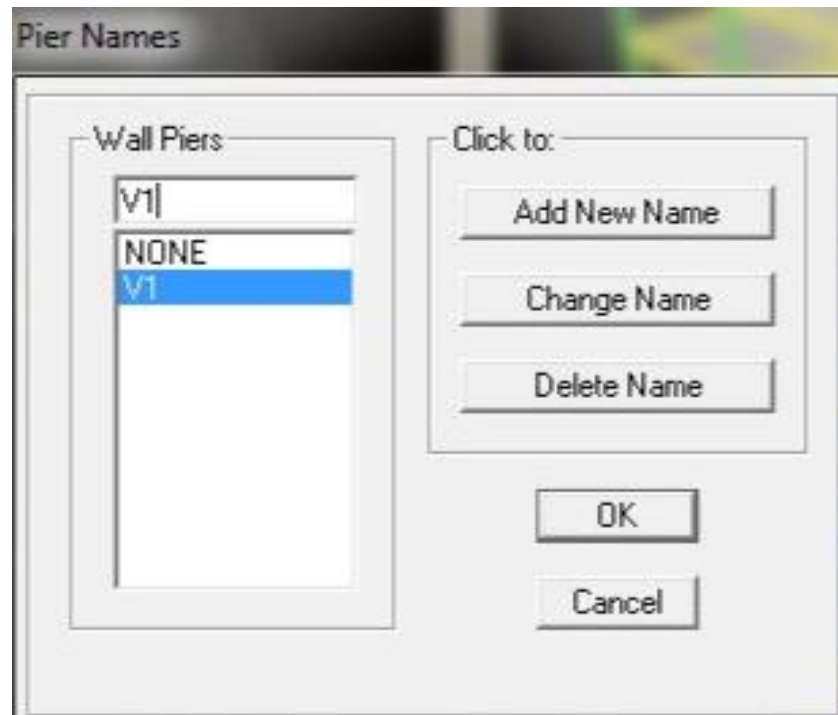


5. Chuyển từ chế độ Similar Stories > One Story
Chọn tất cả các ô sàn ở Story16

6. Assign > Shell/Area Loads > Uniform... > gán HT là 0.09

BƯỚC 15 GÁN TÊN CHO VÁCH

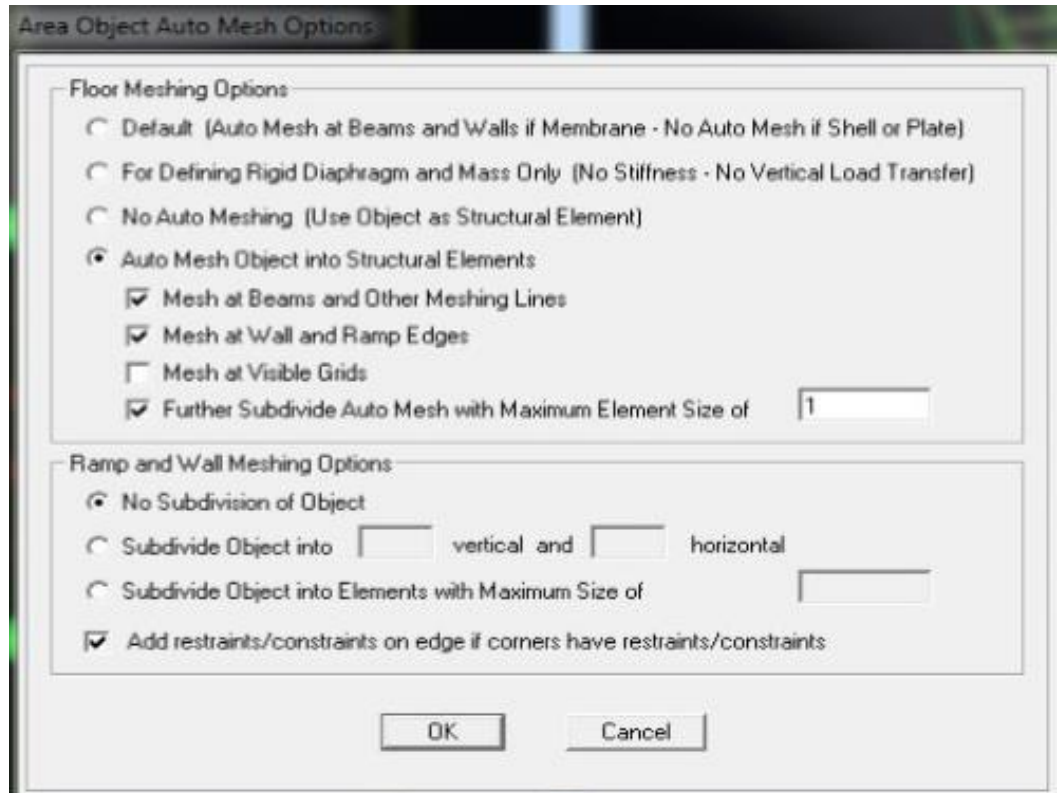
1. **Select > by Area Object Type** chọn **Wall**
2. **Assign > Shell/Area > Pier Label...** gán **V1**



BƯỚC 16

CHIA PHẦN TỬ SÀN

1. Select > by Area Object Type **chọn Floor**
2. Assign > Shell/Area > Area Object Mesh Options...
3. Auto Mesh Object into Structural Elements > Futher Subdivide Auto Mesh with Maximum Element Size of **1**



BƯỚC 17 CHIA NHỎ PHẦN TỬ VÁCH

1. Click chọn phần tử vách trục 1", 4', B2, B5

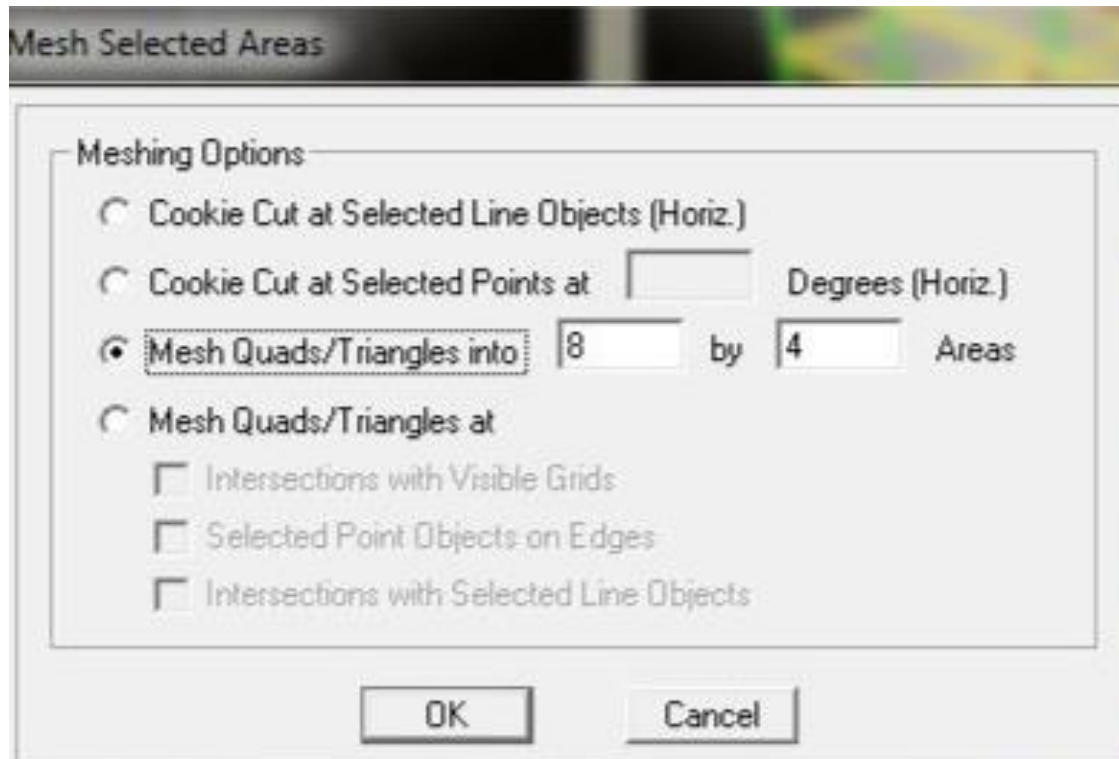
2. Edit ⇒ Mesh Areas



BƯỚC 17 CHIA NHỎ PHẦN TỬ VÁCH

3. Click chọn phần tử vách trục **B1, B6**

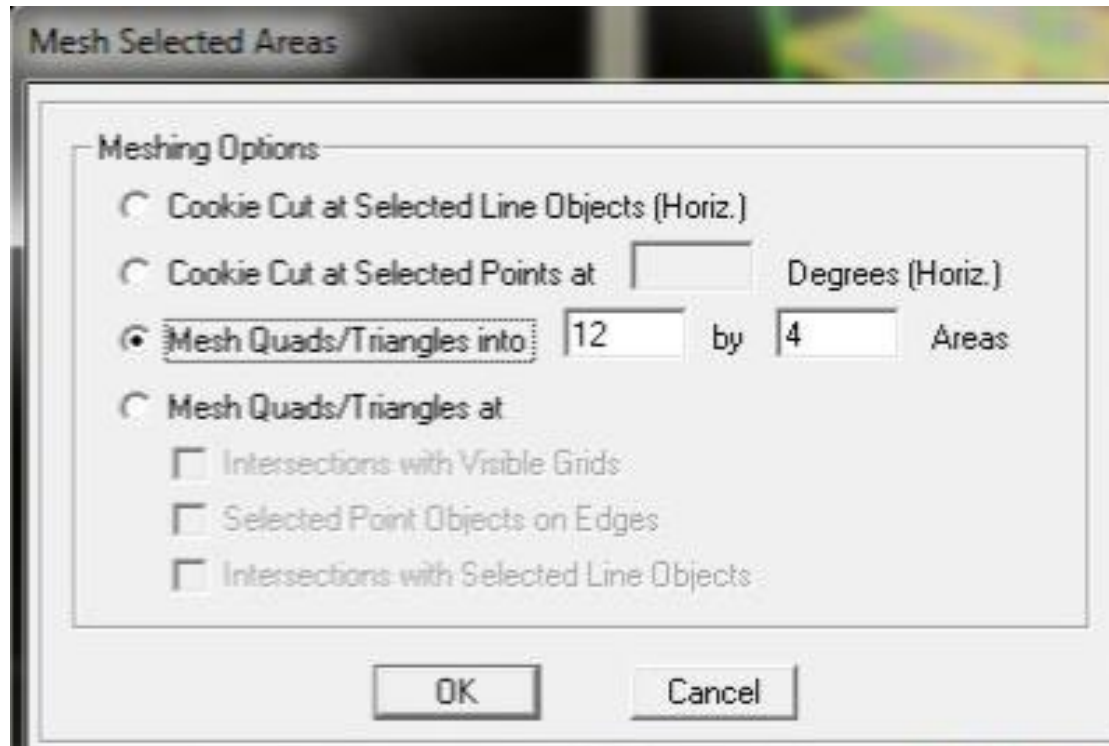
4. **Edit** ⇒ **Mesh Areas**



BƯỚC 17 CHIA NHỎ PHẦN TỬ VÁCH

5. Click chọn phần tử vách trục 1', 4''

6. Edit ⇒ Mesh Areas



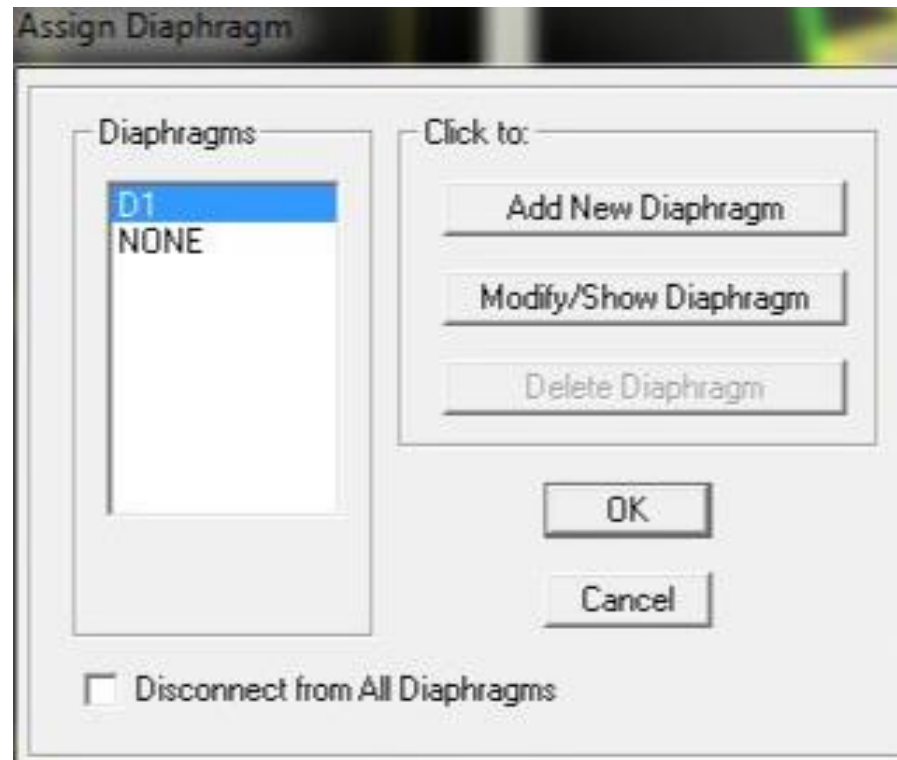
BƯỚC 18 GÁN ĐIỀU KIỆN BIÊN CHO KẾT CẤU

1. Plan View, đến tầng hầm Base, chọn tất cả các chân cột
2. Assign \Rightarrow Joint/Point \Rightarrow Restraints (Supports)...



BƯỚC 19 KHAI BÁO SÀN TUYỆT ĐỐI CỨNG

1. **Select** ⇒ chọn by Area Object Type... chọn Floor
2. **Assign** ⇒ Shell/Area ⇒ Diaphragms...

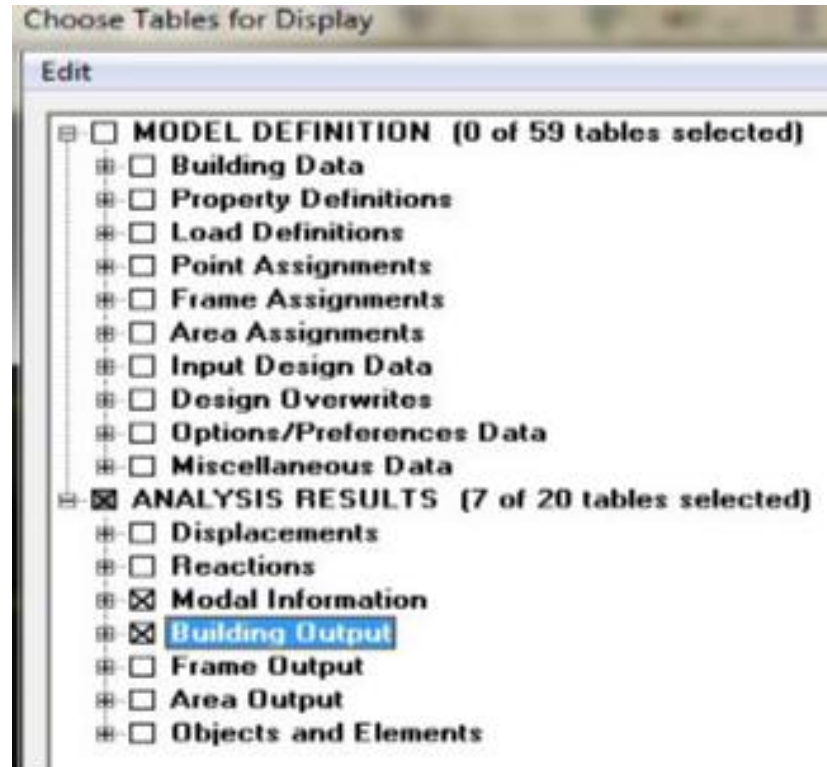


BƯỚC 20 THỰC HIỆN TÍNH TOÁN

Click vào menu *Analyze* ⇒ *Run Analysis*.

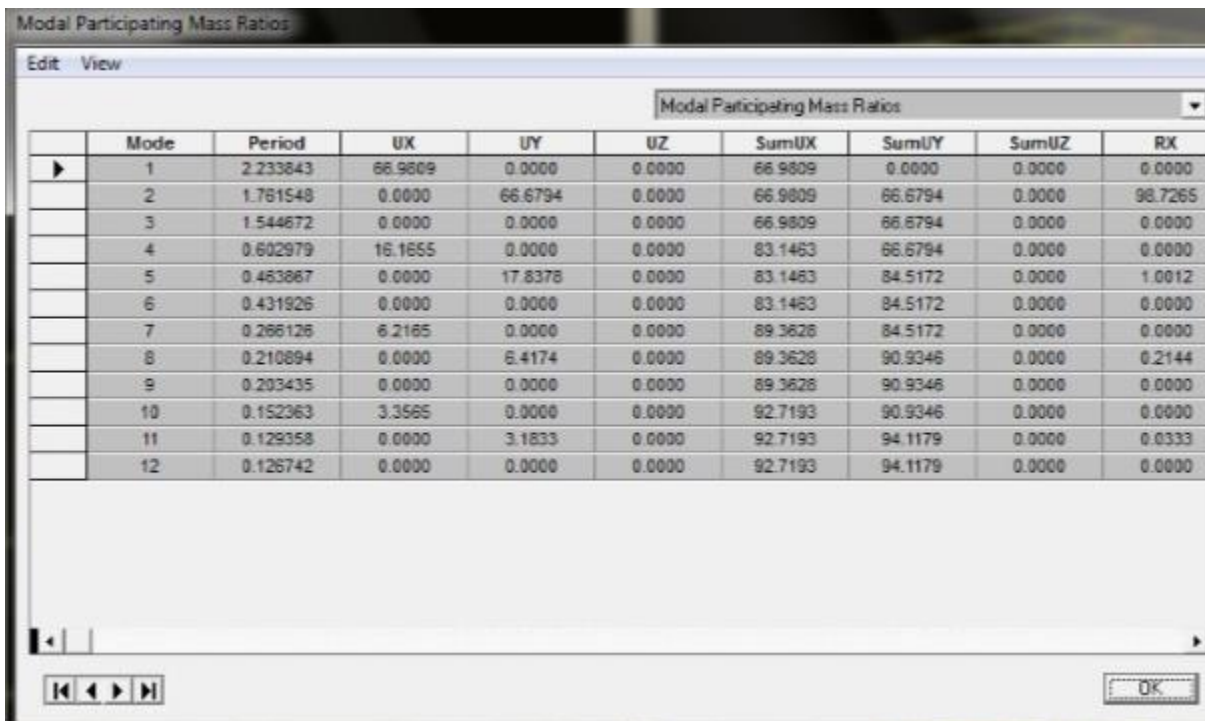
BƯỚC 21 XUẤT KẾT QUẢ - TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ

1. Display ⇒ Show Tables... ⇒ Modal Information và Building Output



BƯỚC 21 XUẤT KẾT QUẢ - TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ

2. Click chọn **Modal Participating Mass Ratios**



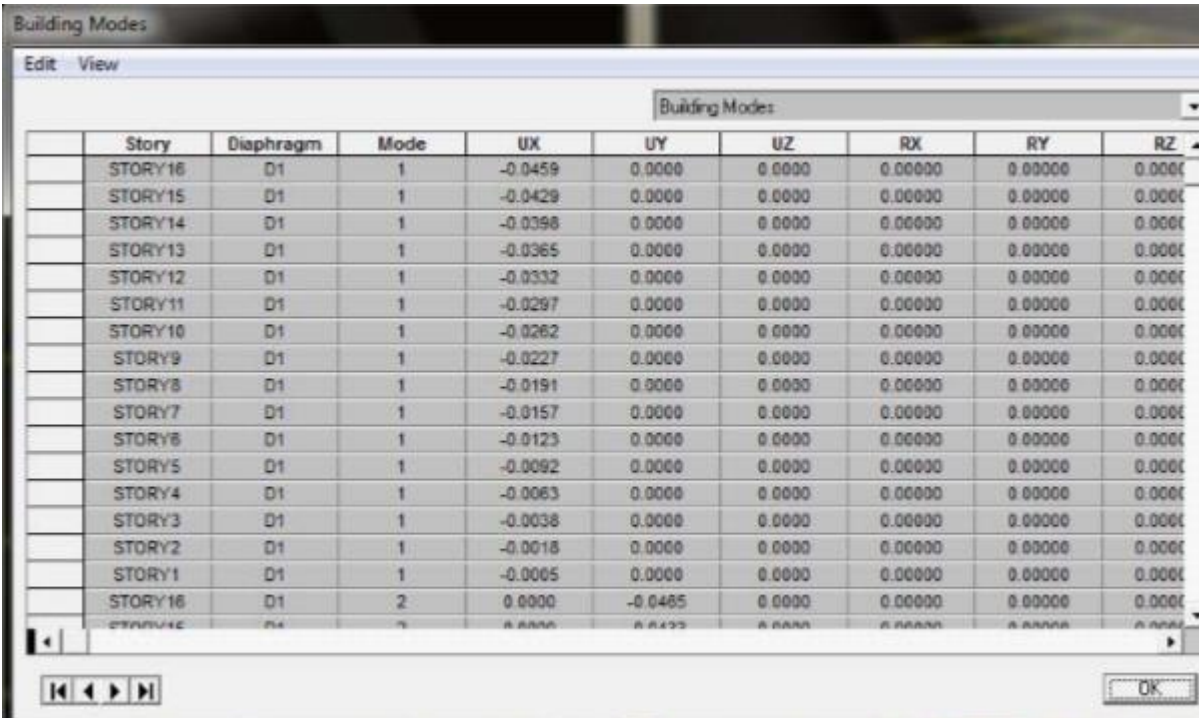
Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX
1	2.233843	66.9809	0.0000	0.0000	66.9809	0.0000	0.0000	0.0000
2	1.781548	0.0000	66.6794	0.0000	66.9809	66.6794	0.0000	98.7265
3	1.544672	0.0000	0.0000	0.0000	66.9809	66.6794	0.0000	0.0000
4	0.602979	16.1655	0.0000	0.0000	83.1463	66.6794	0.0000	0.0000
5	0.463867	0.0000	17.8378	0.0000	83.1463	84.5172	0.0000	1.0012
6	0.431926	0.0000	0.0000	0.0000	83.1463	84.5172	0.0000	0.0000
7	0.286126	6.2165	0.0000	0.0000	89.3628	84.5172	0.0000	0.0000
8	0.210894	0.0000	6.4174	0.0000	89.3628	90.9346	0.0000	0.2144
9	0.203435	0.0000	0.0000	0.0000	89.3628	90.9346	0.0000	0.0000
10	0.152363	3.3565	0.0000	0.0000	92.7193	90.9346	0.0000	0.0000
11	0.129358	0.0000	3.1833	0.0000	92.7193	94.1179	0.0000	0.0333
12	0.126742	0.0000	0.0000	0.0000	92.7193	94.1179	0.0000	0.0000

Mode : 12 dạng dao động của bài toán

Period : chu kỳ (T) ứng với các dạng dao động

BƯỚC 21 XUẤT KẾT QUẢ - TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ

3. Click chọn **Building Modes**



Story	Diaphragm	Mode	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
STORY16	D1	1	-0.0459	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY15	D1	1	-0.0429	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY14	D1	1	-0.0398	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY13	D1	1	-0.0365	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY12	D1	1	-0.0332	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY11	D1	1	-0.0297	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY10	D1	1	-0.0262	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY9	D1	1	-0.0227	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY8	D1	1	-0.0191	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY7	D1	1	-0.0157	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY6	D1	1	-0.0123	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY5	D1	1	-0.0092	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY4	D1	1	-0.0063	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY3	D1	1	-0.0038	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY2	D1	1	-0.0018	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY1	D1	1	-0.0005	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
STORY16	D1	2	0.0000	-0.0465	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000

UX: dịch chuyển theo phương trục **X** ứng với các dạng dao động (Mode)

UY: dịch chuyển theo phương trục **Y** ứng với các dạng dao động (Mode)

BƯỚC 21 XUẤT KẾT QUẢ - TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ

4. Click chọn **Center Mass Rigidity**

Center Mass Rigidity

Edit View

Center Mass Rigidity

	Story	Diaphragm	MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM
	STORY16	D1	49.5578	49.5578	15.000	12.000	49.5578	49.5578	15.000
	STORY15	D1	98.1262	98.1262	15.000	12.000	147.6840	147.6840	15.000
	STORY14	D1	98.1262	98.1262	15.000	12.000	245.8102	245.8102	15.000
	STORY13	D1	98.1262	98.1262	15.000	12.000	343.9364	343.9364	15.000
	STORY12	D1	98.8531	98.8531	15.000	12.000	442.7895	442.7895	15.000
	STORY11	D1	99.7364	99.7364	15.000	12.000	542.5259	542.5259	15.000
	STORY10	D1	99.7364	99.7364	15.000	12.000	642.2623	642.2623	15.000
	STORY9	D1	100.6596	100.6596	15.000	12.000	742.9219	742.9219	15.000
	STORY8	D1	101.7392	101.7392	15.000	12.000	844.6610	844.6610	15.000
	STORY7	D1	101.7392	101.7392	15.000	12.000	946.4002	946.4002	15.000
	STORY6	D1	102.8506	102.8506	15.000	12.000	1049.2508	1049.2508	15.000
	STORY5	D1	104.1345	104.1345	15.000	12.000	1153.3934	1153.3934	15.000
	STORY4	D1	104.1345	104.1345	15.000	12.000	1257.5279	1257.5279	15.000
	STORY3	D1	105.4503	105.4503	15.000	12.000	1362.9782	1362.9782	15.000
	STORY2	D1	106.9225	106.9225	15.000	12.000	1469.9007	1469.9007	15.000
	STORY1	D1	105.4994	105.4994	15.000	12.000	1575.4000	1575.4000	15.000

OK

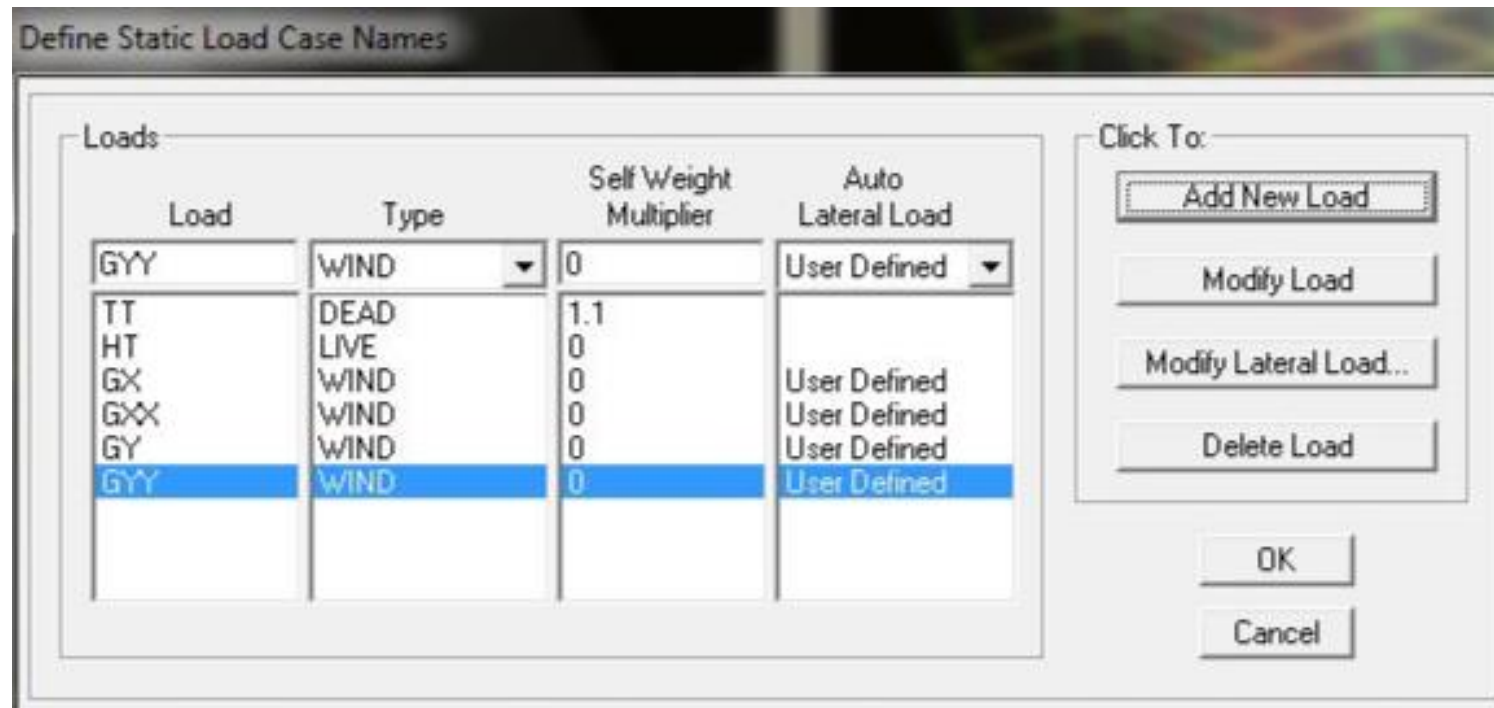
MassX, MassY: khối lượng tập trung tại các tầng

BƯỚC 21
**5.
 Tổng
 tải
 trọng
 gió
 (tĩnh +
 động)**

Tầng	Tổng tải gió lên phương OX (T)	Tổng tải gió lên phương OY (T)
Story 2	14.61	18.18
Story 3	16.58	20.51
Story 4	18.23	22.3
Story 5	19.38	23.7
Story 6	20.32	24.73
Story 7	21.12	25.72
Story 8	21.87	26.59
Story 9	22.42	27.28
Story 10	22.91	27.92
Story 11	23.37	28.48
Story 12	23.71	28.93
Story 13	23.96	29.29
Story 14	24.2	29.64
Story 15	24.41	29.94
Story 16	21.72	26.82

BƯỚC 22 NHẬP TẢI GIÓ VÀO MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

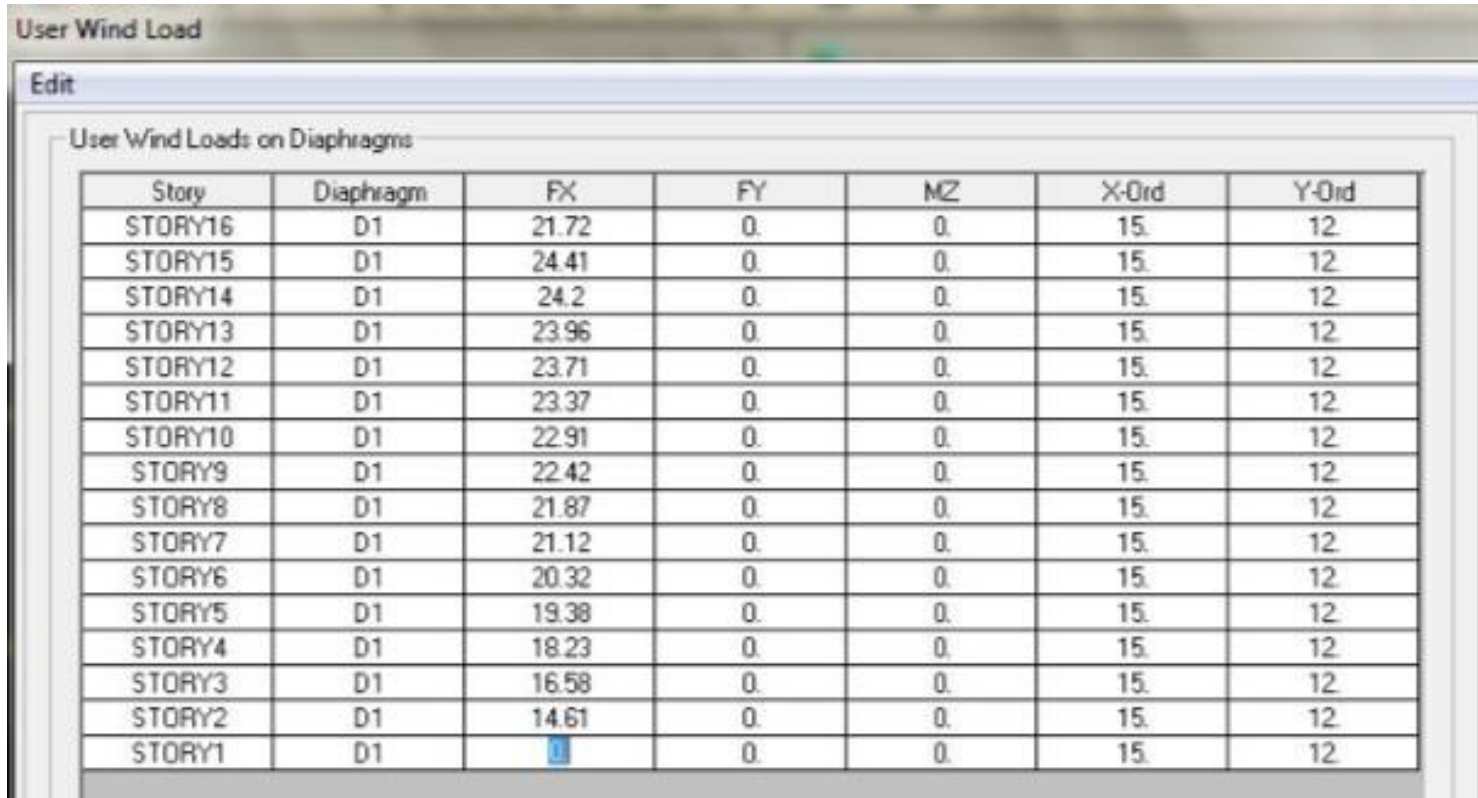
1. Click vào biểu tượng **Lock/Unlock Model**
2. **Define** ⇒ **Static Load Cases...**, khai báo tải trọng :



BƯỚC 22

NHẬP TẢI GIÓ VÀO MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

3. Chọn **GX** (phương X) \Rightarrow **Modify Lateral Load...**, hộp thoại **User Wind Load** xuất hiện, nhập giá trị tại cột **FX**:



User Wind Load

Edit

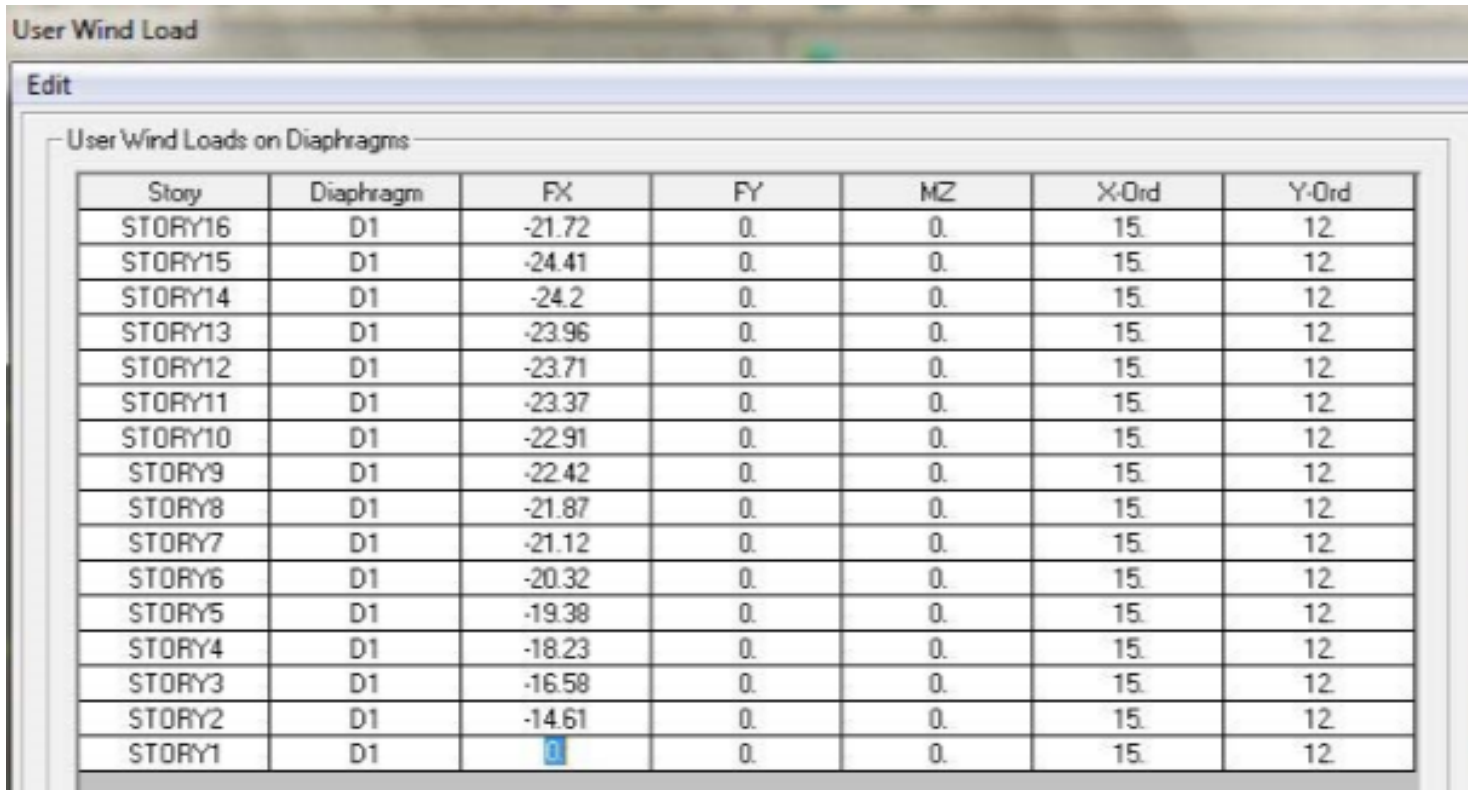
User Wind Loads on Diaphragms

Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X-Ord	Y-Ord
STORY16	D1	21.72	0.	0.	15.	12
STORY15	D1	24.41	0.	0.	15.	12
STORY14	D1	24.2	0.	0.	15.	12
STORY13	D1	23.96	0.	0.	15.	12
STORY12	D1	23.71	0.	0.	15.	12
STORY11	D1	23.37	0.	0.	15.	12
STORY10	D1	22.91	0.	0.	15.	12
STORY9	D1	22.42	0.	0.	15.	12
STORY8	D1	21.87	0.	0.	15.	12
STORY7	D1	21.12	0.	0.	15.	12
STORY6	D1	20.32	0.	0.	15.	12
STORY5	D1	19.38	0.	0.	15.	12
STORY4	D1	18.23	0.	0.	15.	12
STORY3	D1	16.58	0.	0.	15.	12
STORY2	D1	14.61	0.	0.	15.	12
STORY1	D1		0.	0.	15.	12

BƯỚC 22

NHẬP TẢI GIÓ VÀO MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

4. Chọn **GXX** (ngược X) \Rightarrow **Modify Lateral Load...**, hộp thoại **User Wind Load** xuất hiện, nhập giá trị tại cột **FX**:



User Wind Load

Edit

User Wind Loads on Diaphragms

Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X-Ord	Y-Ord
STORY16	D1	-21.72	0.	0.	15.	12.
STORY15	D1	-24.41	0.	0.	15.	12.
STORY14	D1	-24.2	0.	0.	15.	12.
STORY13	D1	-23.96	0.	0.	15.	12.
STORY12	D1	-23.71	0.	0.	15.	12.
STORY11	D1	-23.37	0.	0.	15.	12.
STORY10	D1	-22.91	0.	0.	15.	12.
STORY9	D1	-22.42	0.	0.	15.	12.
STORY8	D1	-21.87	0.	0.	15.	12.
STORY7	D1	-21.12	0.	0.	15.	12.
STORY6	D1	-20.32	0.	0.	15.	12.
STORY5	D1	-19.38	0.	0.	15.	12.
STORY4	D1	-18.23	0.	0.	15.	12.
STORY3	D1	-16.58	0.	0.	15.	12.
STORY2	D1	-14.61	0.	0.	15.	12.
STORY1	D1	0.	0.	0.	15.	12.

BƯỚC 22

NHẬP TẢI GIÓ VÀO MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

5. Chọn **GY** (phương Y) \Rightarrow **Modify Lateral Load...**, hộp thoại **User Wind Load** xuất hiện, nhập giá trị tại cột **FY**:



User Wind Load

Edit

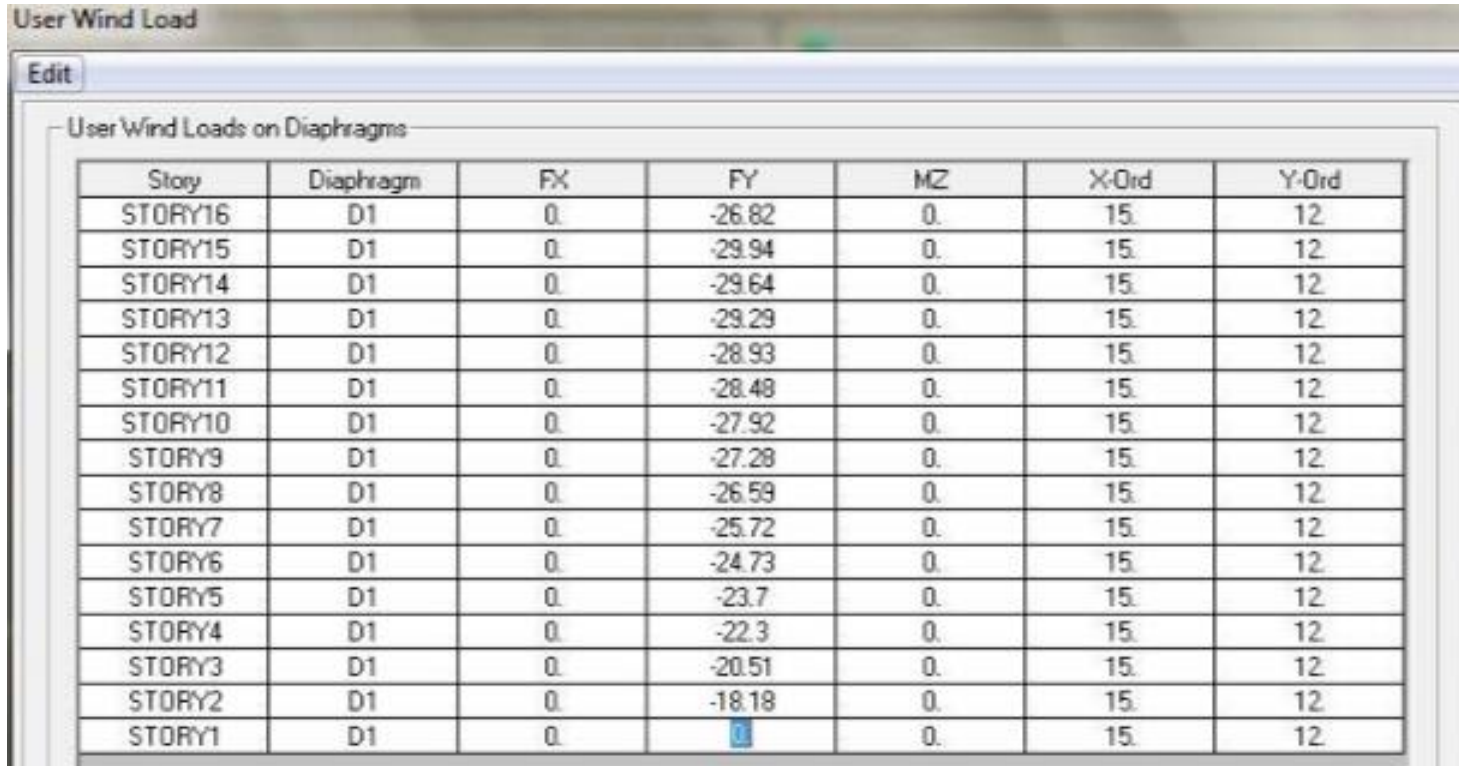
User Wind Loads on Diaphragms

Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X-Ord	Y-Ord
STORY16	D1	0.	26.82	0.	15.	12.
STORY15	D1	0.	29.94	0.	15.	12.
STORY14	D1	0.	29.64	0.	15.	12.
STORY13	D1	0.	29.29	0.	15.	12.
STORY12	D1	0.	28.93	0.	15.	12.
STORY11	D1	0.	28.48	0.	15.	12.
STORY10	D1	0.	27.92	0.	15.	12.
STORY9	D1	0.	27.28	0.	15.	12.
STORY8	D1	0.	26.59	0.	15.	12.
STORY7	D1	0.	25.72	0.	15.	12.
STORY6	D1	0.	24.73	0.	15.	12.
STORY5	D1	0.	23.7	0.	15.	12.
STORY4	D1	0.	22.3	0.	15.	12.
STORY3	D1	0.	20.51	0.	15.	12.
STORY2	D1	0.	18.18	0.	15.	12.
STORY1	D1	0.	0.	0.	15.	12.

BƯỚC 22

NHẬP TẢI GIÓ VÀO MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

6. Chọn **GY** (ngược **Y**) \Rightarrow **Modify Lateral Load...**, hộp thoại **User Wind Load** xuất hiện, nhập giá trị tại cột **FY**:



User Wind Load

Edit

User Wind Loads on Diaphragms

Story	Diaphragm	FX	FY	MZ	X-Ord	Y-Ord
STORY16	D1	0.	-26.82	0.	15.	12
STORY15	D1	0.	-29.94	0.	15.	12
STORY14	D1	0.	-29.64	0.	15.	12
STORY13	D1	0.	-29.29	0.	15.	12
STORY12	D1	0.	-28.93	0.	15.	12
STORY11	D1	0.	-28.48	0.	15.	12
STORY10	D1	0.	-27.92	0.	15.	12
STORY9	D1	0.	-27.28	0.	15.	12
STORY8	D1	0.	-26.59	0.	15.	12
STORY7	D1	0.	-25.72	0.	15.	12
STORY6	D1	0.	-24.73	0.	15.	12
STORY5	D1	0.	-23.7	0.	15.	12
STORY4	D1	0.	-22.3	0.	15.	12
STORY3	D1	0.	-20.51	0.	15.	12
STORY2	D1	0.	-18.18	0.	15.	12
STORY1	D1	0.		0.	15.	12

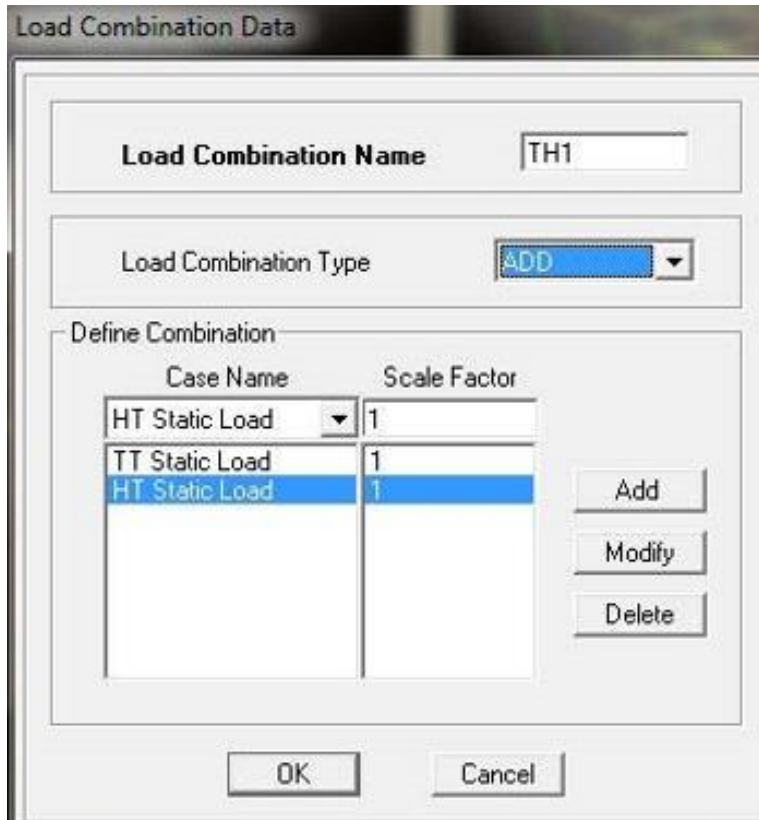
BƯỚC 23 TỔ HỢP TẢI TRỌNG

Các loại tổ hợp tải trọng:

Tên	Cấu trúc	Kiểu
TH1	1 TT + 1 HT	ADD
TH2	1 TT + 1 GX	ADD
TH3	1 TT + 1 GXX	ADD
TH4	1 TT + 1 GY	ADD
TH5	1 TT + 1 GYY	ADD
TH6	1 TT + 0,9 HT + 0,9 GX	ADD
TH7	1 TT + 0,9 HT + 0,9 GXX	ADD
TH8	1 TT + 0,9 HT + 0,9 GY	ADD
TH9	1 TT + 0,9 HT + 0,9 GYY	ADD
THBAO	1TH1 + 1TH2 + 1TH3 + 1TH4 + 1TH5 + 1TH6 + 1TH7 + 1TH8 + 1TH9	ENVE

BƯỚC 23 TỔ HỢP TẢI TRỌNG

1. Define ⇒ Load Combinations..., chọn Add New Combo..., khai báo TH1 như sau

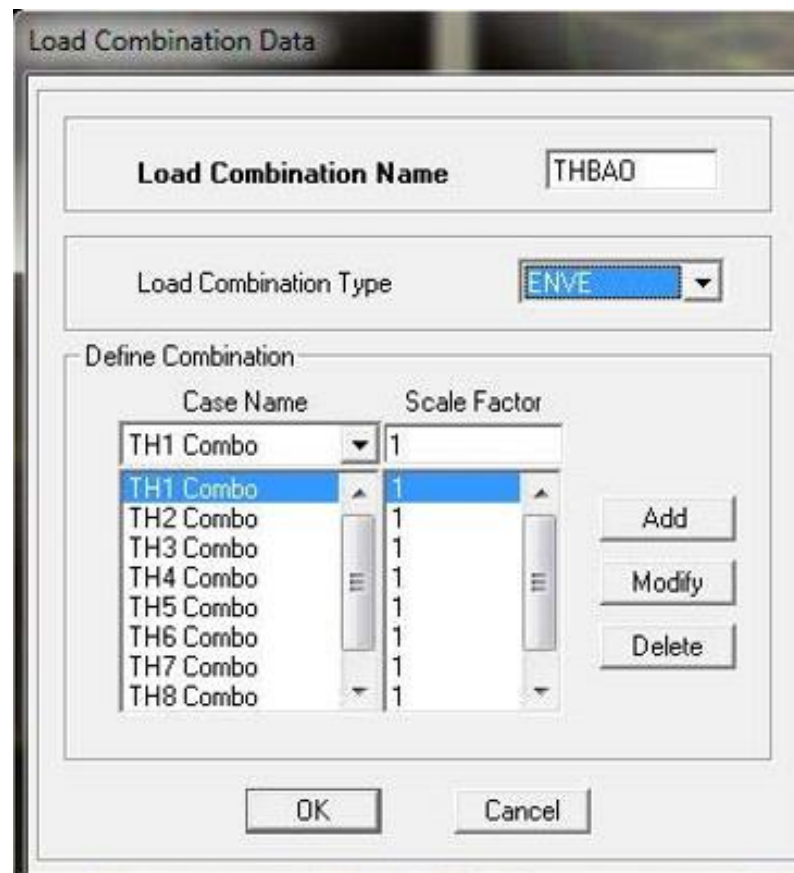


Case Name	Scale Factor
HT Static Load	1
TT Static Load	1
HT Static Load	1

2. Thực hiện tương tự để khai báo các tổ hợp TH2, TH3, TH4, TH5, TH6, TH7, TH8,

BƯỚC 23 TỔ HỢP TẢI TRỌNG

3. Khai báo tổ hợp **THBAO** như hình sau:



BƯỚC 24

THỰC HIỆN TÍNH TOÁN VÀ XEM KẾT QUẢ

Analyze ⇒ **Run Analysis** để thực hiện tính toán.

BƯỚC 25

XEM BIỂU ĐỒ NỘI LỰC

1. Display ⇒ Show Member Forces/Stress Diagram ⇒ Frames/Pier/Spandrel Forces...

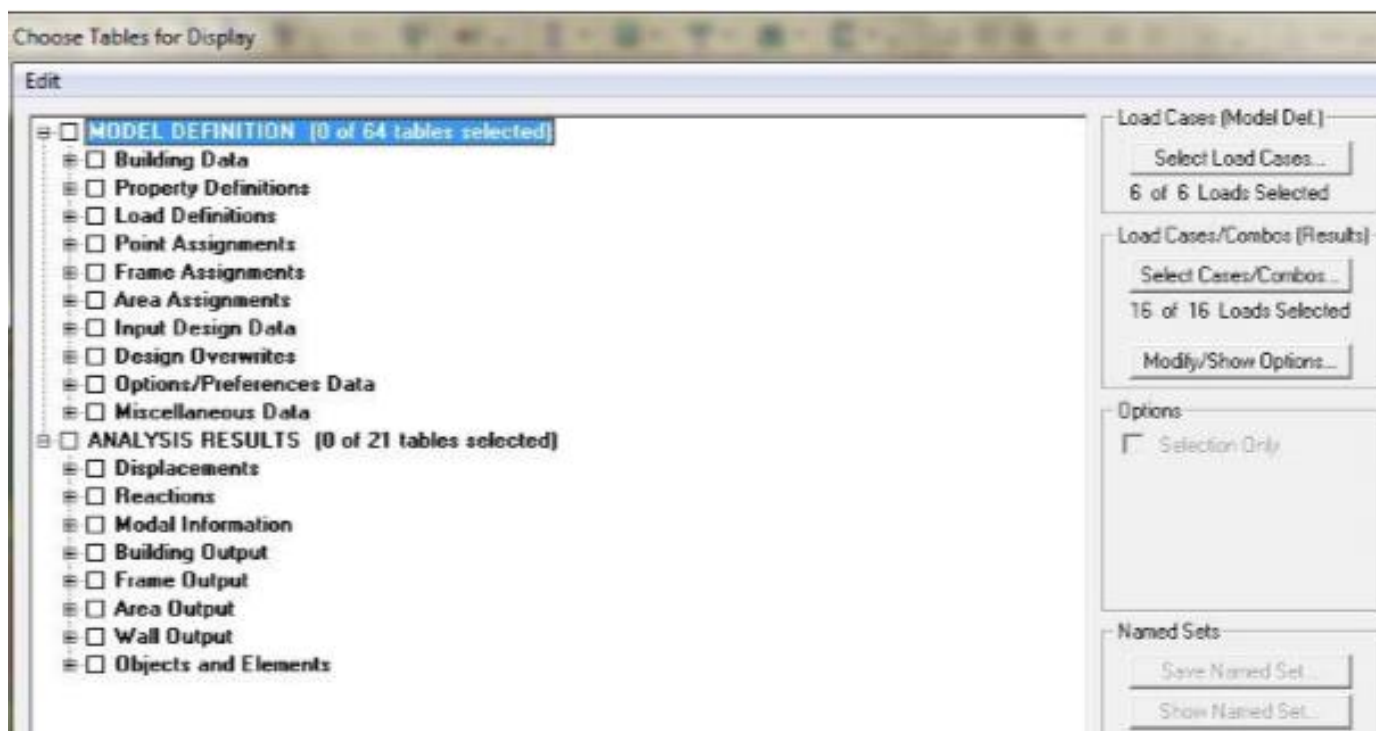
- **Moment 3-3** : biểu đồ và giá trị moment của dầm.
- **Shear 2-2**: biểu đồ và giá trị lực cắt của dầm.



BƯỚC 26

XUẤT FILE KẾT QUẢ

1. Display ⇒ Show Tables...



Displacements : chuyển vị

Reactions : phản lực

Building Output : khối lượng và độ cứng

Frame Output : nội lực phần tử thanh

Wall Output : nội lực phần tử vách