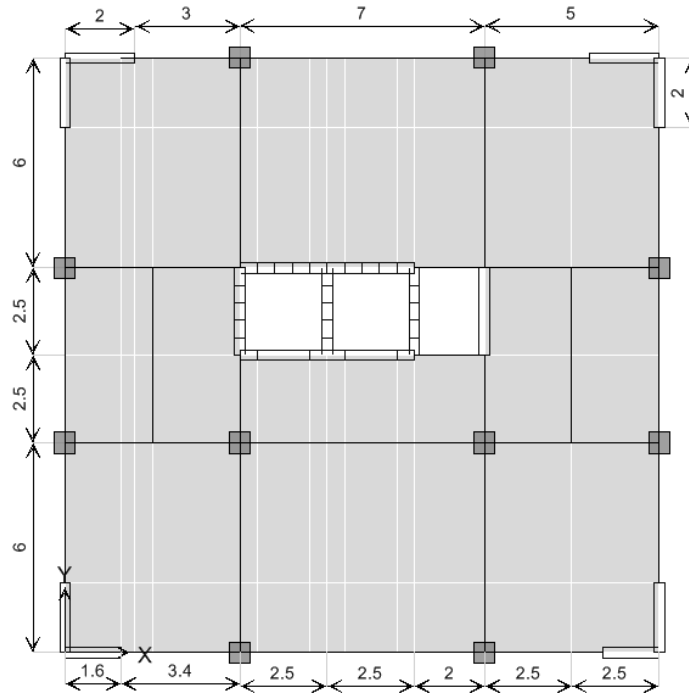


Ví dụ etab Vách cứng

(tài liệu tham khảo: bài giảng Th.S Lê Đình Quốc)

Tính toán nội lực cho nhà 15 tầng gồm 1 tầng hầm cao 3m có kích thước như hình vẽ, chiều sâu chôn móng là 1.5m. Tầng dưới cùng cao 4m, tầng trên cùng cao 3.3m. Sàn bê tông cốt thép dày 120 mm. Tiết diện dầm chính 300x600 mm, dầm phụ 250x400 mm. Kích thước cột 60x60 cm. Vách cứng dày 300 mm. Vật liệu bê tông B20 có $E = 2.7 \times 10^7 \text{ kN/m}^2$, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$, $\nu = 0.2$.

**Tải trọng tác dụng:****Tĩnh tải:**

Tĩnh tải tác dụng lên sàn:

Các lớp cấu tạo sàn	Bề dày (m)	$\gamma \text{ (kN/m}^3\text{)}$	Hệ số vượt tải	Tổng
Gạch lót	0.01	18	1.2	
Vữa lót sàn	0.02	20	1.2	
Vữa trát trần	0.015	20	1.2	
			Tổng	

Tải trọng tường 100, tác dụng lên các dầm:

+

+

Hoạt tải:

Hoạt tải sàn:

$$+\text{Nhà ở: } p^{\text{tt}} = 2 \times 1.2 = \text{kN/m}^2$$

$$+\text{Hành lang } p^{\text{tt}} = 3 \times 1.2 = \text{kN/m}^2$$

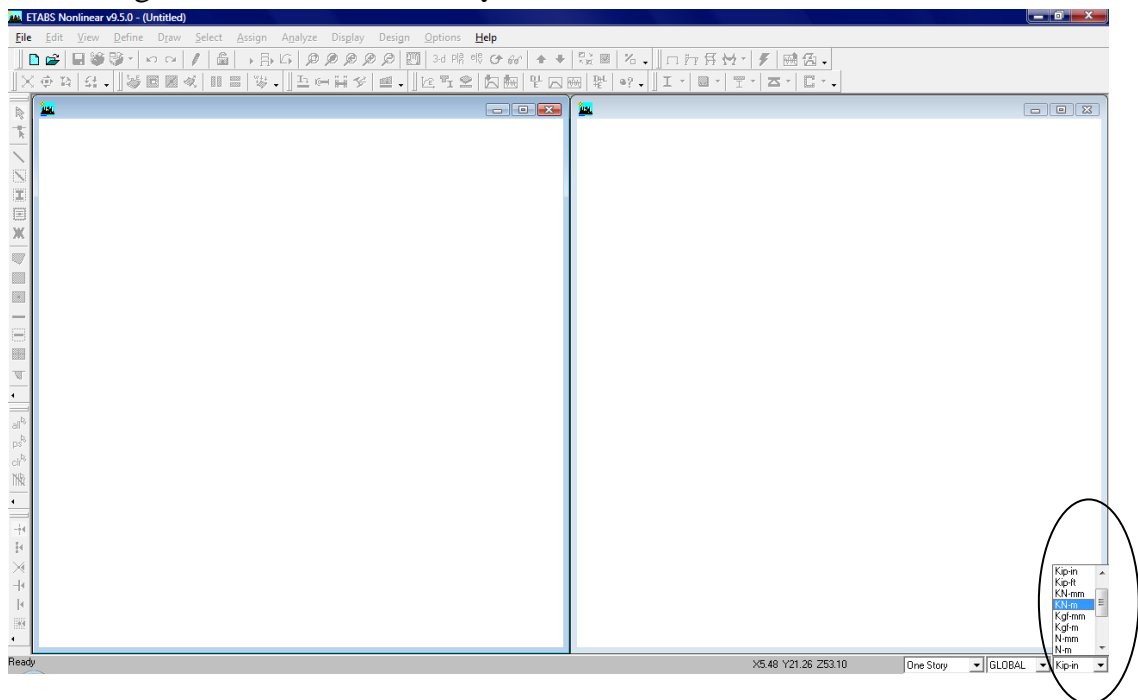
$$\text{Hoạt tải sàn mái: } 0.75 \times 1.2 = \text{kN/m}^2.$$

Tải gió tác dụng:


Tính toán tải trọng gió vùng IIA.

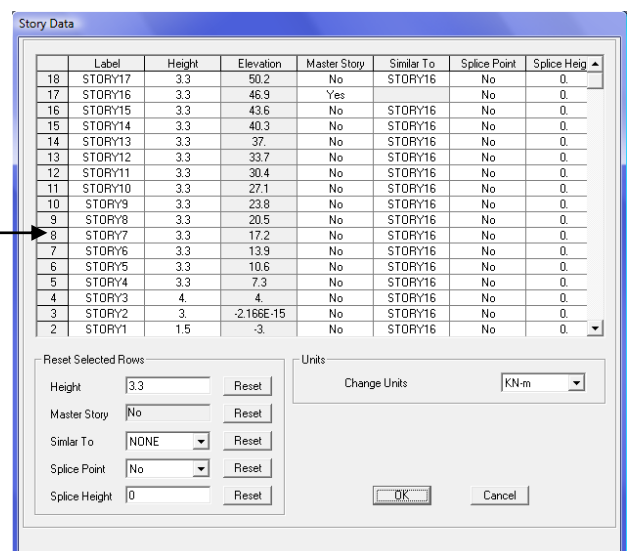
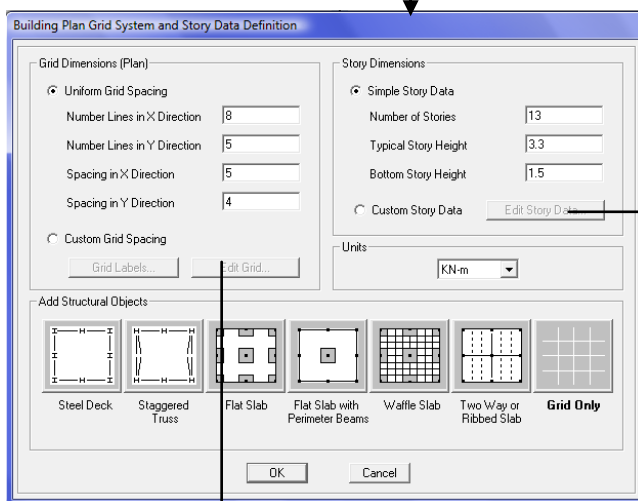
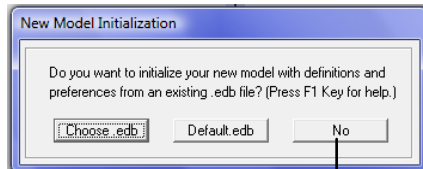
1. Tạo lưới

Khởi động Etab, hiệu chỉnh đơn vị



Khởi tạo mô hình:

Chọn File → New model hoặc click 



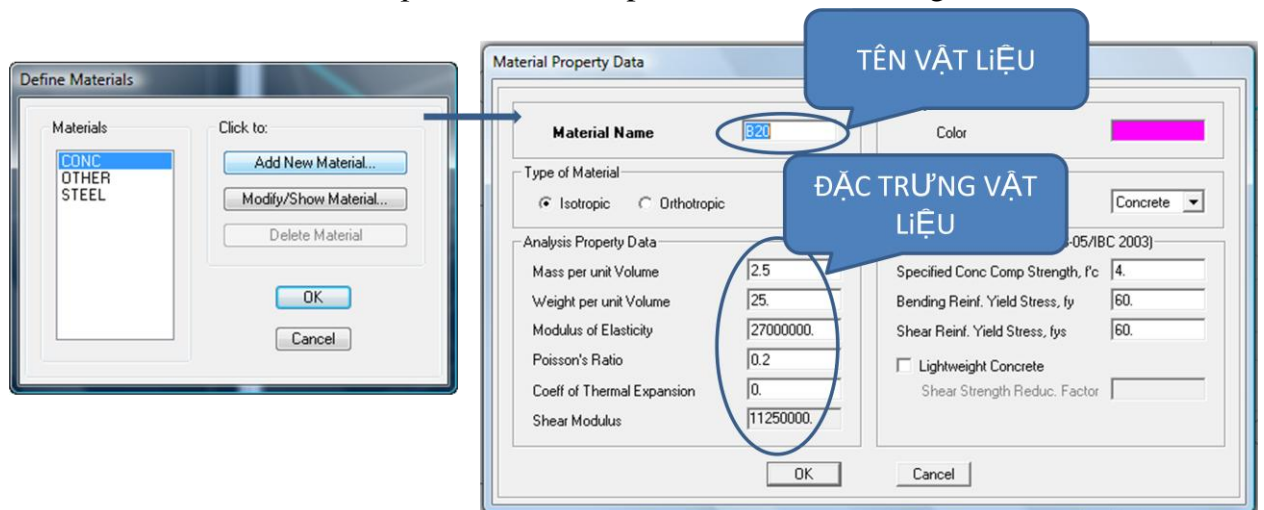


Hiệu chỉnh đường lưới có thể vô Edit → Edit Grid Data → Edit grid → Modify/Show System

Hiệu chỉnh chiều cao tầng có thể vô: Edit → Edit Story Data → Edit Story.

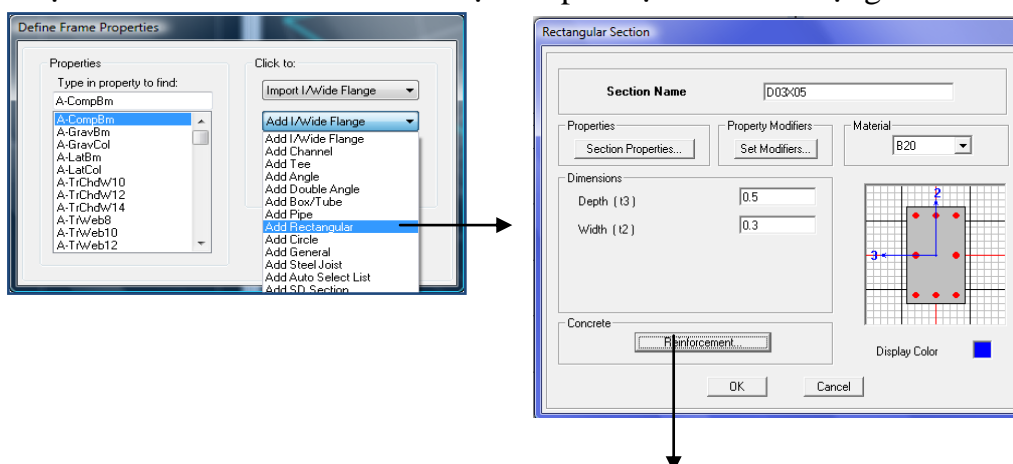
2. Đặc trưng vật liệu

Chọn Define → Material Properties hoặc nhấp chuột vào biểu tượng



3. Đặc trưng tiết diện

Chọn Define → Frame Section hoặc nhấp chuột vào biểu tượng



Reinforcement Data

Design Type: ☒ Column ☒ **Beam**

Concrete Cover to Rebar Center

Top: 0.05

Bottom: 0.05

Reinforcement Overrides for Ductile Beams

	Left	Right
Top	0	0
Bottom	0	0

OK Cancel

Tiết diện cột

Define Frame Properties

Properties

Type in property to find:

A-CompBm

A-GravBm

A-GravCol

A-LatBm

A-LatCol

A-TrChdW10

A-TrChdW12

A-TrChdW14

A-TrWeb8

A-TrWeb10

A-TrWeb12

Click to:

Import I/Wide Flange

Add I/Wide Flange

Add I/Wide Flange

Add Channel

Add Tee

Add Angle

Add Double Angle

Add Box/Tube

Add Pipe

Add Rectangular

Add Circle

Add General

Add Steel Joist

Add Auto Select List

Add S10 Section

Rectangular Section

Section Name: C05X06

Properties: Section Properties...

Property Modifiers: Set Modifiers...

Material: B20

Dimensions

Depth (t3): 0.5

Width (t2): 0.6

Concrete: Reinforcement...

Display Color: [Blue]

OK Cancel

Reinforcement Data

Design Type: ☒ **Column** ☐ Beam

Configuration of Reinforcement: ☒ Rectangular ☐ Circular

Lateral Reinforcement: ☒ Ties ☐ Spiral

Rectangular Reinforcement

Cover to Rebar Center: 0.0457

Number of Bars in 3-dir: 3

Number of Bars in 2-dir: 3

Bar Size: #9

Corner Bar Size: #9

Check/Design: ☐ Reinforcement to be Checked ☒ Reinforcement to be Designed

OK Cancel

Tiết diện sàn

Define → Wall/Slab/ Desk Sections...

Define Wall/Slab/Deck Sections

Sections

DECK1

PLANK1

SLAB1

WALL1

Click to:

Add New Slab

Add New Deck

Add New Slab

Add New Wall

Delete Section

OK Cancel

Wall/Slab Section

Section Name: S120

Material: B20

Thickness

Membrane: 0.12

Bending: 0.12

Type: ☒ Shell ☐ Membrane ☐ Plate

☐ Thick Plate

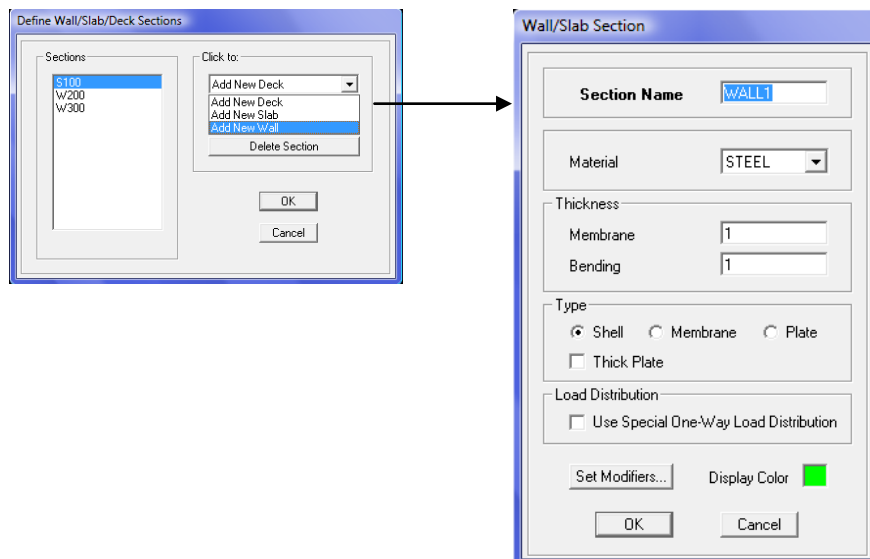
Load Distribution: ☐ Use Special One-Way Load Distribution

Set Modifiers... Display Color: [Green]

OK Cancel

Tiết diện tiết diện vách cứng

Define → Wall/Slab/ Desk Sections...



4. Mô hình các phần tử

Mô hình các phần tử cột:

Cách 1: Chọn chế độ ONE STORY



Để tạo các phần tử cột có tính chất giống như 1 tầng ta làm như sau:

Chọn các đối tượng của tầng đó

Edit → Replicate →



Chọn tầng muốn sao chép

Chú ý: công cụ Edit → Replicate có thể dùng để sao chép theo đường thẳng (tạo mảng chữ nhật) trên mặt bằng (Linear); sao chép (tạo mảng đường tròn) theo đường tròn (radius) hoặc tạo hình đối xứng qua đường thẳng (Story)

Cách 2: mô hình theo similar sotry (xem lại các bài trước)

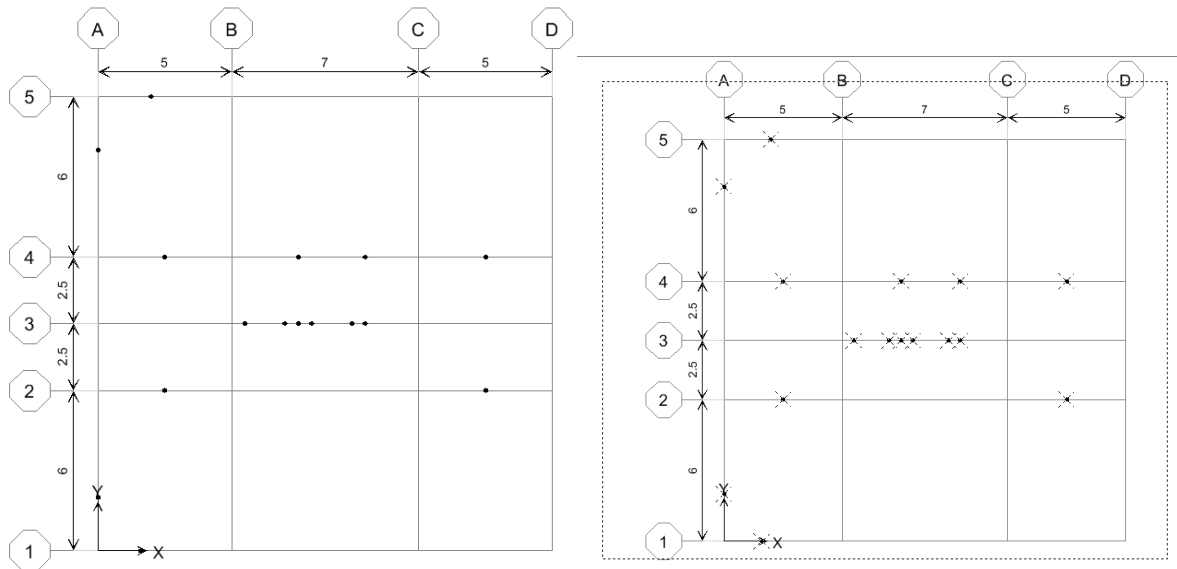


Hiệu chỉnh similar story

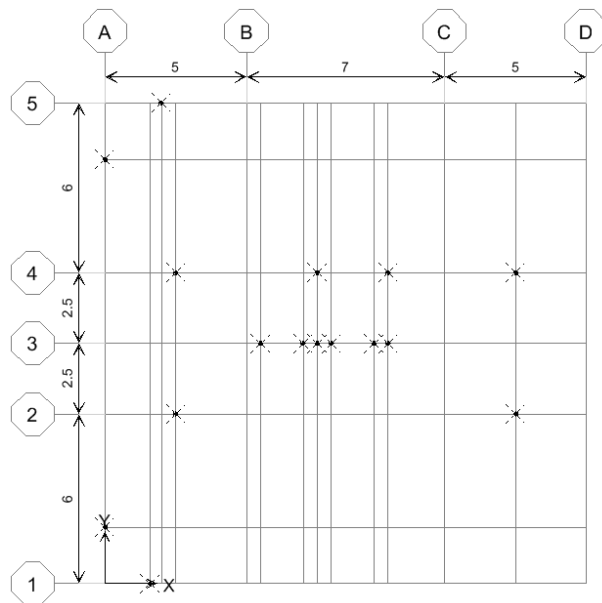
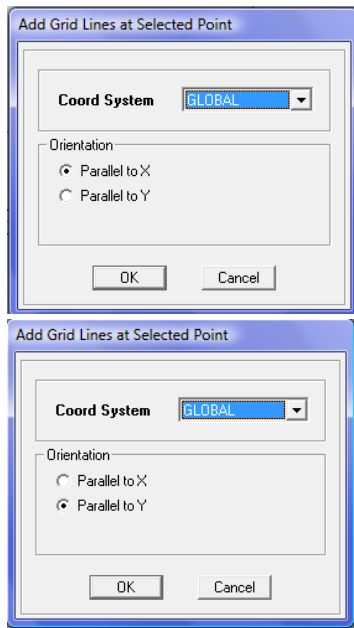
Mô hình cho 1 tầng, những tầng similar sẽ được mô hình theo (cần hiệu chỉnh trong Edit→Edit Story Data→ Edit Story)

Mô hình phân tử vách cứng:

Vẽ các điểm: Draw → Draw Point Object (hoặc nhấp chuột vào biểu tượng )



- Chọn tất cả các điểm vừa vẽ, → Edit → Edit Grid Data → Add Grid at Selected Point → hộp thoại xuất hiện, chọn **Parallel to X**
- Tương tự → Edit → Edit Grid Data → Add Grid at Selected Point → hộp thoại xuất hiện, chọn **Parallel to Y**

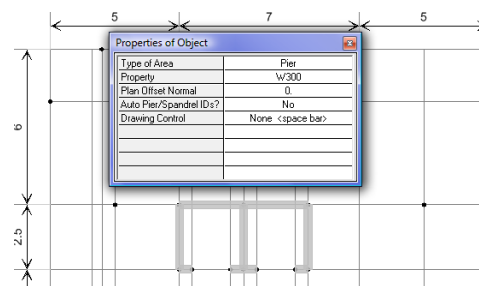


Vẽ tường thang máy:

Chọn mặt bằng tầng 2:

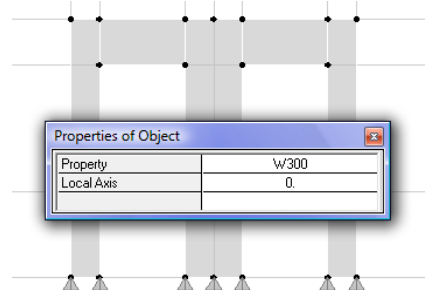
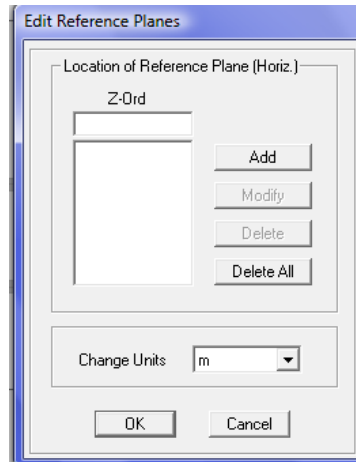
Draw → Draw Line Object → Create Walls in Region or at Click (Plan) hoặc nhấp chuột vào biểu tượng

Vẽ các vách thang máy như hình:



Thêm mặt phẳng tham chiếu:

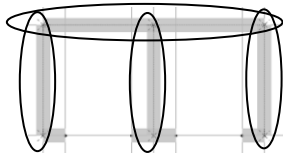
Edit → **Edit reference Plances** → add các mặt phẳng tham chiếu ở cao độ -0.8m; 2.2m; 6.2 m



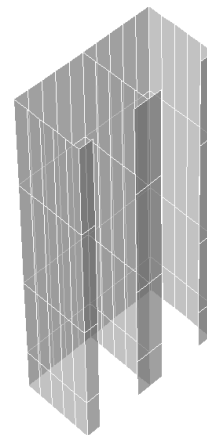
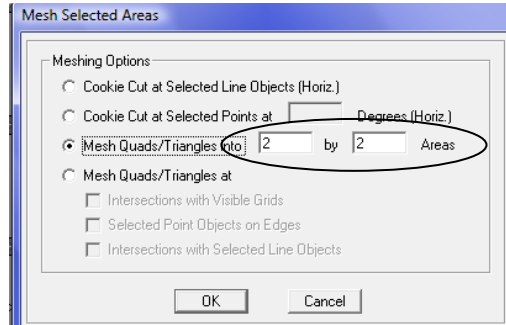
Tương tự thực hiện cho các Story 3, 4.

Chia nhỏ Vách:

Tắt tất cả các đối tượng khác trừ vách (wall), Click vách cần chia nhỏ



Edit → Mesh areas

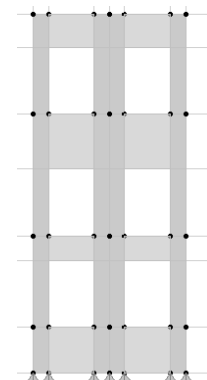
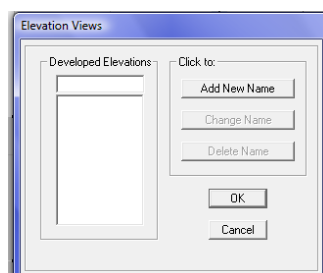


Chuyển sang mặt đứng trục 3, dùng  hoặc  để vẽ các mặt đứng còn lại

- Để tạo thêm mặt phẳng ngang cắt mô hình:

Draw → Draw developed Elevation Definition

→ thêm cao độ các mặt phẳng cần nhìn




Chuyển qua Story 4, chọn tất cả các vách, dùng Edit → Replicate để copy cho tất cả các tầng còn lại.

Vẽ các vách xung quanh:

Chọn All Story



Draw→Draw Line Object →Create Walls in Region or at Click (Plan) hoặc nhấp chuột vào biểu tượng , lần lượt vẽ các vách còn lại. (Có thể dùng tính chất đối xứng trong replicate)

Mô hình cho dầm:

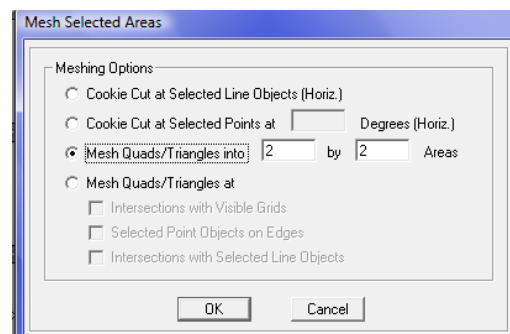
Mô hình cho sàn

Thực hiện tương tự các bài trước.

Chia sàn (mesh sàn)

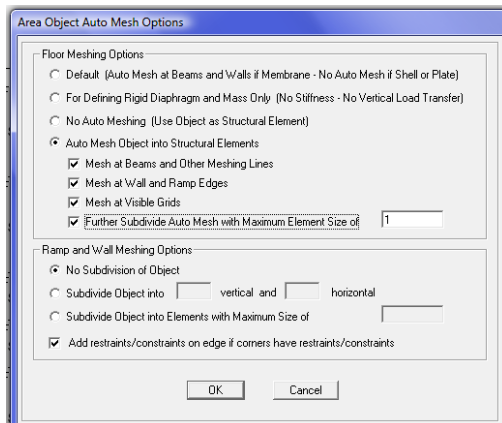
Chia sàn thành những phần riêng biệt :

Chọn các sàn Edit →Mesh areas

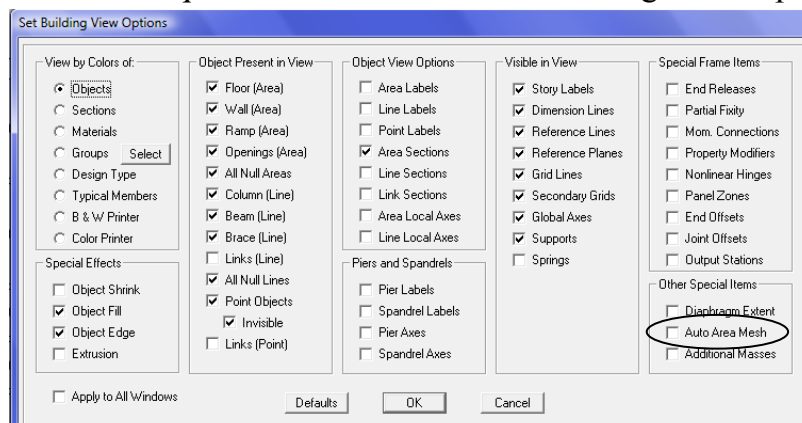


Chia sàn ảo (Mesh ảo)

Chọn các sàn: Assign→Shell/ Areas/ Assign Object Auto Mesh Options



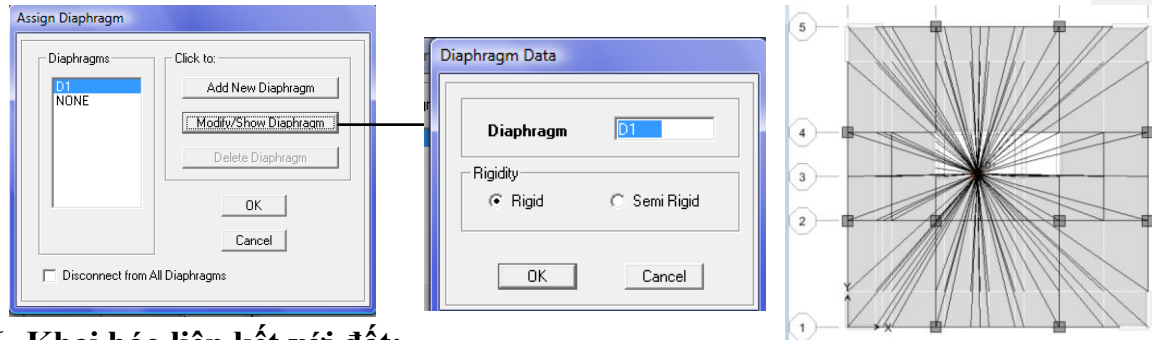
Để xem kết quả mesh ảo: View →Set Building View Options hoặc Click 




5. Khai báo sàn tuyệt đối cứng:

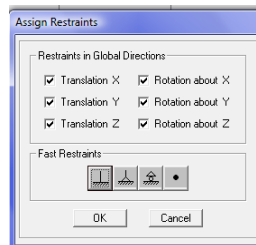
Chọn tất cả các sàn

Assign → Shell/Area → **Ridgid Diaphragm** hoặc nhấp chuột vào biểu tượng 




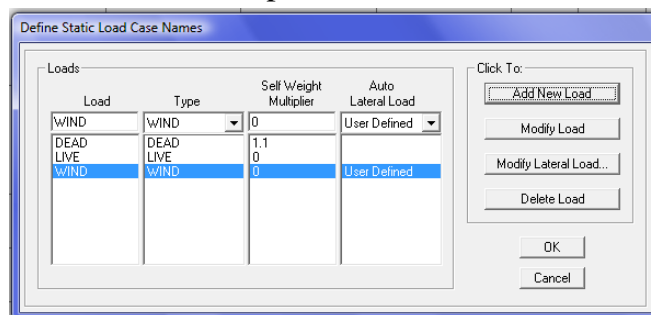
6. Khai báo liên kết với đất:

Di chuyển xuống mặt bằng dưới cùng, chọn tất cả các điểm. Chọn Assign → Joint/Point → Restraints (Supports) hoặc click chuột vào biểu tượng 




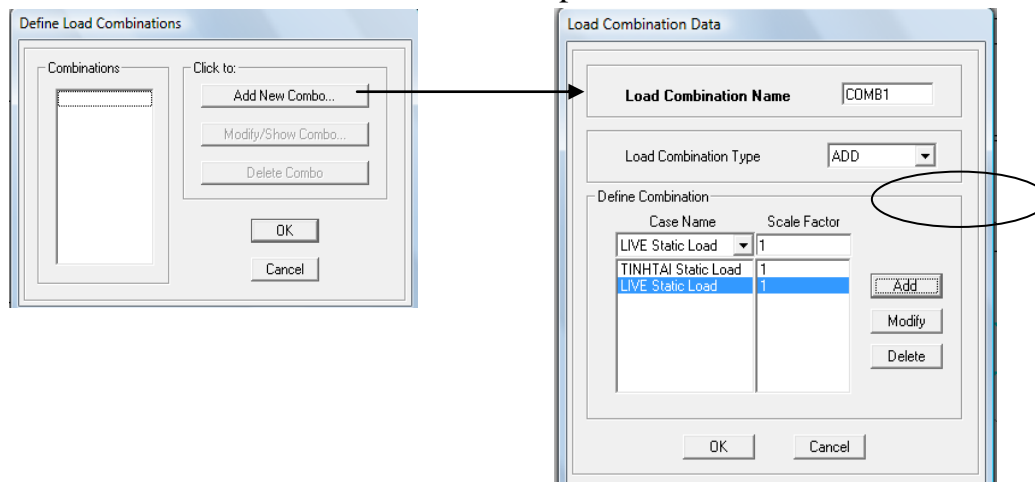
7. Khai báo tải trọng

Define → Static Load Cases hoặc nhấp chuột vào 



8. Khai báo tổ hợp tải trọng:

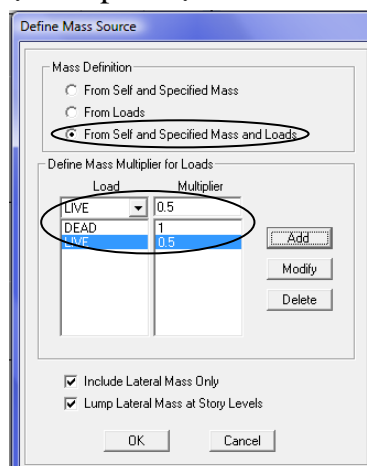
Define → Load Combinations hoặc nhấp chuột vào 



STT	TÊN TỔ HỢP	CẤU TRÚC
1	COMB1	TT + HT
2	COMB2	TT + GIOX
3	COMB3	TT - GIOX
4	COMB4	TT + GIOY
5	COMB5	TT - GIOY
6	COMB6	TT + 0.7GIOX + 0.7 GIOY
7	COMB7	TT + 0.7GIOX - 0.7 GIOY
8	COMB8	TT - 0.7GIOX + 0.7 GIOY
9	COMB9	TT - 0.7GIOX - 0.7 GIOY
10	COMB10	TT + 0.9HT + 0.9GIOX
11	COMB11	TT + 0.9HT - 0.9GIOX
12	COMB12	TT + 0.9HT + 0.9GIOY
13	COMB13	TT + 0.9HT - 0.9GIOY
14	COMB14	TT + 0.9HT + 0.63GIOX + 0.63GIOY
15	COMB15	TT + 0.9HT - 0.63GIOX + 0.63GIOY
16	COMB16	TT + 0.9HT + 0.63GIOX - 0.63GIOY
17	COMB17	TT + 0.9HT - 0.63GIOX - 0.63GIOY
18	COMBO18	BAO

9. Định nghĩa khối lượng để phân tích Mode Shape

Chọn Define → Mass Source hoặc nhấp chuột vào biểu tượng 

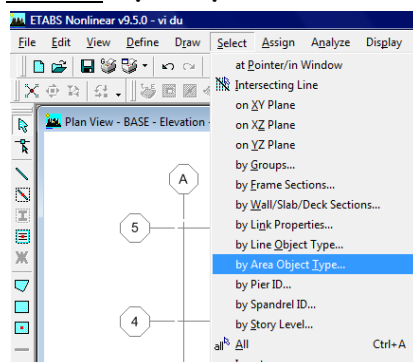


10. Gán tải trọng tác dụng:

Các cách lựa chọn đối tượng

Cách 1: chọn trực tiếp trên đối tượng (click trực tiếp lên đối tượng trên mặt đứng hoặc mặt bằng)

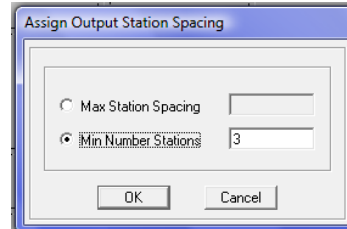
Cách 2: lựa chọn theo tính chất:



Khi lựa chọn theo tính chất, tất cả những đối tượng hiển thị trên màn hình sẽ được chọn ở tất cả các tầng.

11. Khai báo số mặt cắt đưa ra kết quả nội lực

Hiển thị tất cả các phần tử. chọn all để chọn tất cả các đối tượng đường
Assign → Frame/Line → Frame Output Station



12. Đánh lại nhãn (label) của cá đối tượng

Chọn all, Edit → Auto Relabel all → OK

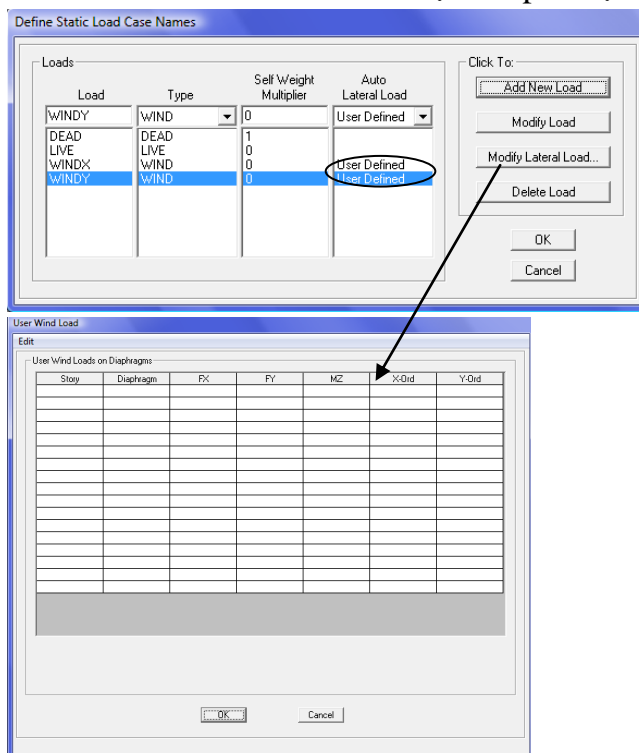
13. Giải bài toán

Analyze → Run analysis

14. Khai báo tải trọng gió

Mở khóa để trở lại chế độ khai báo

Define → Static Load Cases hoặc nhấp chuột vào



15. Phân tích lại

16. Xem biểu đồ nội lực

Xem chuyển vị:

Display → Show Deformed Shape hoặc Click vào




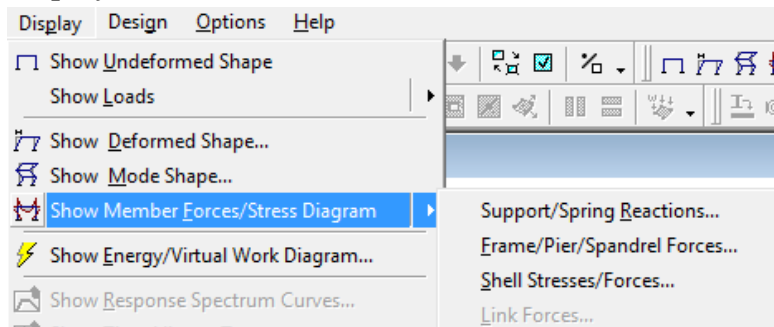
Xem chuyển vị tầng trên cùng điểm giao giữa trục 1-A, do tổ hợp bao

+

+

Xem kết quả nội lực:

Display→Show Member Forces...→Frame/Pier/... hoặc Click vào 



Áp dụng:

a) Xem nội lực dầm tầng mái, trục 1 nằm giữa trục B-C; TH BAO

+

Dầm tầng 1, trục 1 nằm giữa trục B-C, TH BAO

+

Dầm tầng 6, trục 1 nằm giữa trục B-C, TH BAO

+

b) Xem phản lực tại chân cột 4-D; 5-A; 5-D; TH BAO; TH 10; TH 1

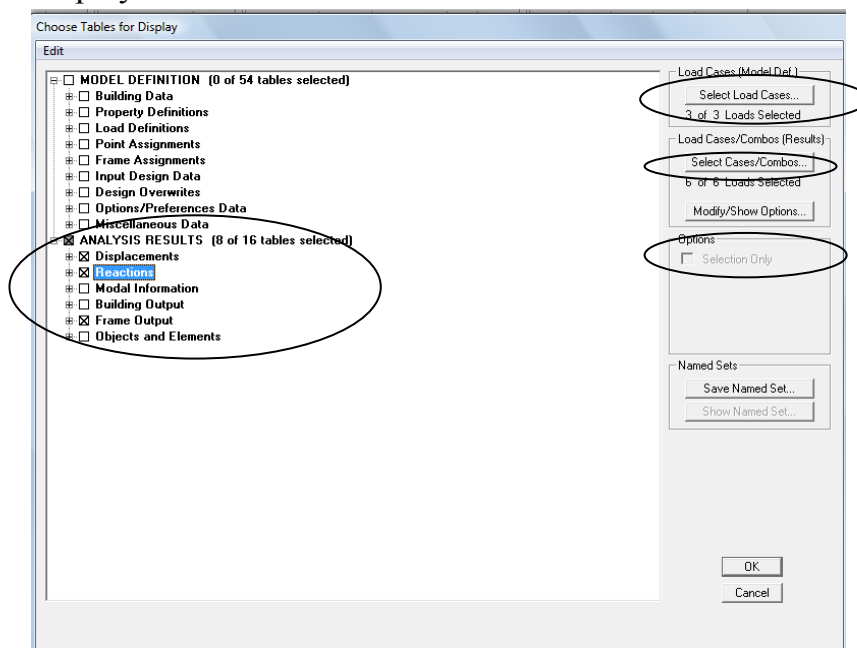
+

c) Xem môment uốn trong sàn tầng 2, nằm giữa trục 2-3, C-D, TH 10; TH 11

+

17. Xem kết quả nội lực trên etab

Display→Show Tables



Xem kết quả nội lực của dầm, TH BAO

+

Xem chuyển vị các điểm tầng mái do TH12, TH14

+

Chú ý: có thể copy kết quả qua excel để xử lý.

18. Xuất kết quả thành file

File → Print tables → Analysis Output

