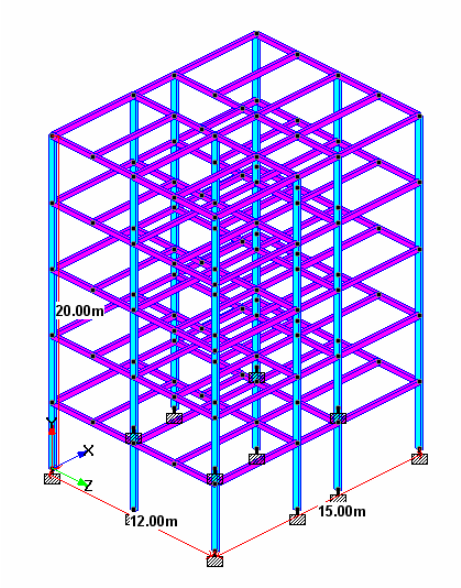
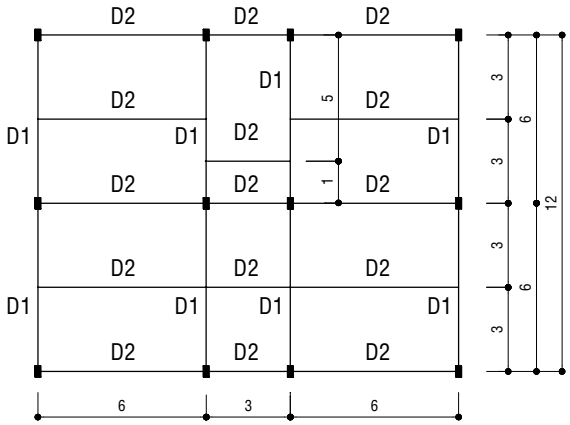
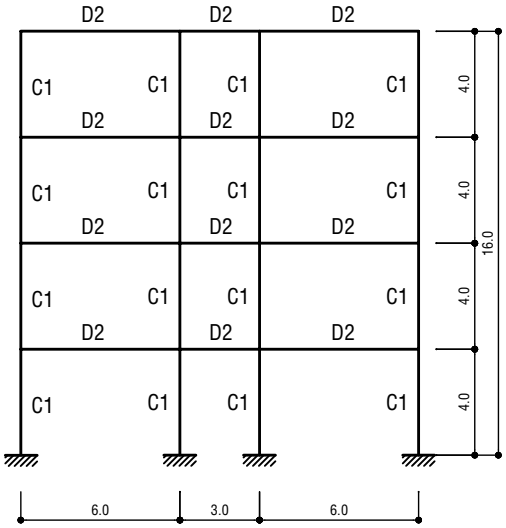
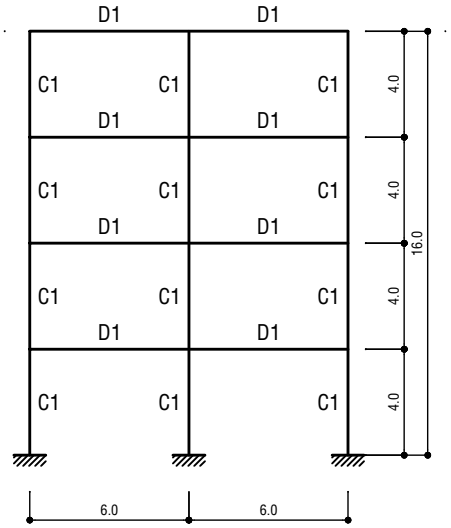
Bài 6: Tính khung không gian Bêtông cốt thép









1- Vật liệu:

2- Tiết diện:

Cột C1: 20x40 cm

D1: 20x40 cm, D2: 20x30 cm

3- Tải trọng:

3.1. Tĩnh tải

- Trọng lượng bản thân cấu kiện

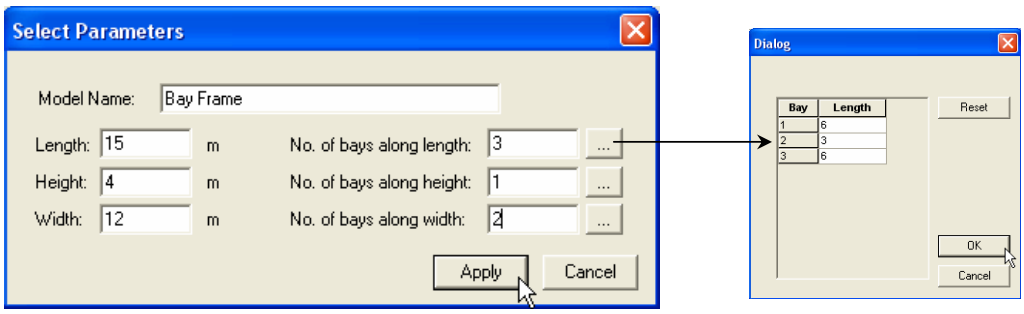
- Trọng lượng tường dày 200 cao 4 m: g^{tc} = 1.1 T/m (tường bao quanh công trình)

- Tĩnh tải từ sàn: g = 0.3 [T/m^2]

3.2. Hoạt tải: p= 0.2 [T/m^2]

Bài giải:

Bước 1: Tạo mô hình



Bước 2: Hiệu chỉnh sơ đồ kết cấu:

Vẽ các dầm phụ:

- Click → "Cut section" để đưa ra mặt cắt kết cấu sàn → tab Range By Min/Max → đánh dấu vào X-Z Plane → gõ vào thông số:

  Minimum: 4

  Maxnimum: 4

- Click → "View From +Y" quan sát mặt bằng kết cấu XZ
- Click → View \ View Management \ Save View → đặt tên mặt phẳng quan sát→ OK
- Click → Geometry \ Add Beam \ "Add Beam between Mid-points" → Vẽ các dầm phụ.

Nối các dầm có nút giao nhau

- Click → "Beams Cursor" → dùng "cửa sổ windows" quét chọn tất cà các phần tử dầm.
- Click → Geometry \ Intersect Selected Members \ Intersect → chấp nhận mặt định Enter Tolerance: 0 → OK

Di chuyển phần tử để được khung ô cầu thang

- Chọn phần tử 41, nhấn Ctrl + X, Ctrl + V → gõ đoạn dịch chuyển Z: 2 → OK.

Bước 3: Định nghĩa đặc trưng mặt cắt tiết diện

- Click → "Display Whole Structure" → xem lại toàn bộ kết cấu trong không gian

Khai báo tiết diện

- Click → "Property Page" → Chọn Define …→ tab Rectangule
- Khai báo tiết diện cột, dầm khung: YD = 0.4 m – chiều cao tiết diện

  ZD = 0.2 m– chiều rộng tiết diện→ Add
- Khai báo tiết diện dầm phụ: YD = 0.3 m

  ZD = 0.2 m → Add → Close

Bước 4: Gán tiết diện lên phần tử

Gán tiết diện lên phần tử cột

- Để dấu bôi đen chọn tiết diện 1 Rect 0.40x0.20
- Click → “Display Whole Structure” → xem toàn bộ kết cấu trong không gian
- Click → “View From +Z” → quan sát mặt bằng kết cấu XY
- Click → “Beams Cursor” dùng “cửa sổ windows” quét chọn tất cà phần tử cột.
- Click → “Display Whole Structure” → xem lại các phần tử cột đã chọn
- Trong hộp thoại Properties: Click→ Assign → Yes

Gán tiết diện lên phần tử dầm khung

- Để dấu bôi đen chọn tiết diện 1 Rect 0.40x0.20
- Click → View \ Open View …mở khung nhìn sàn tầng 1
- Chọn các dầm chính D1 → hộp thoại Properties: Click → Assign → Yes

Gán tiết diện lên phần phụ

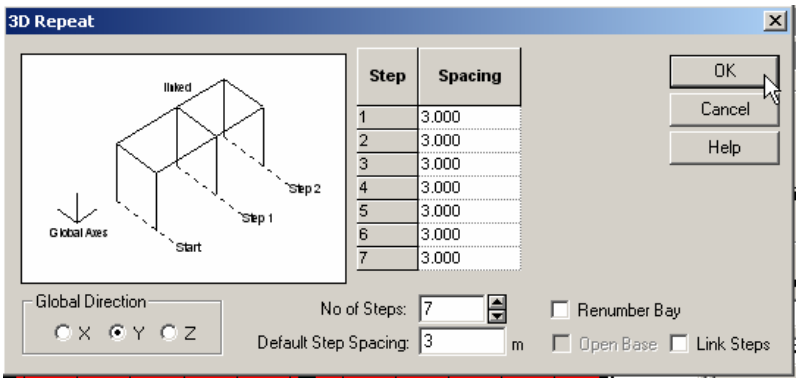
- Để dấu bôi đen chọn tiết diện 1 Rect 0.30x0.20
- Chọn các dầm phụ D2 → hộp thoại Properties: Click→ Assign → Yes → Close

Xem mô hình phối cảnh không gian.

- Click → “3D Rendered View” xem kết cấu phối cảnh không gian. Ta thấy cột quay không đúng chiều khung → Close để đóng cửa sổ phối cảnh.
- Click → “Display Whole Structure” → xem toàn bộ kết cấu trong không gian
- Click → “View From +Z” → quan sát mặt bằng kết cấu XY
- Click → “Beams Cursor” dùng “cửa sổ windows” quét chọn tất cà phần tử cột.
- Click → “Property Page” → Tab Beta Angle gõ vào
  Beta Angle: 90 → Assgin → Close.
- Click → “3D Rendered View” xem kết cấu phối cảnh không gian → Close

Bước 5: Copy nâng tầng

- Click → "Display Whole Structure" → xem toàn bộ kết cấu trong không gian
- Click → "Beams Cursor" dùng "cửa sổ windows" quét chọn tất cà các phần tử dầm, cột.
- Click → "Translational Repeat" sao chép đối tượng đã chọn theo khoảng cách
  - Global Direction: hướng sao chép
  - No of steps: số bước
  - Default Step Spacing: khoảng cách các bước.



- Click → "3D Rendered View" xem kết cấu phối cảnh không gian → Close

Bước 6: Gán điều kiện biên

- Click → "Support Page" → Create → chọn liên kết ngàm chân cột

Bước 7: Định nghĩa và gán tải trọng lên kết cấu

7.1. Tĩnh tải:

- Click → "Load Page" xuất hiện hộp thoại Loads – Whole Structure → Chọn New load…→ xuất hiện hộp thoại Create New Load → OK.
- Trang hộp thoại New Primary Load nhập vào tên tải trọng → OK

Khai báo tải trọng bản thân:

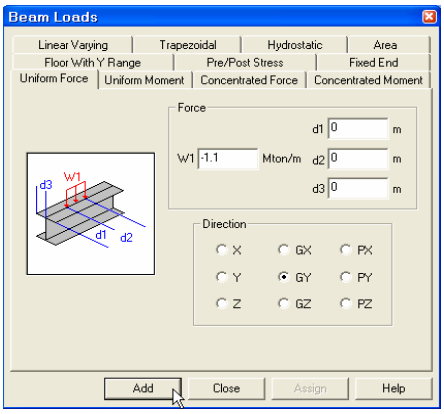
- Hộp thoại Loads – Whole Structure chọn selfWeight… → hộp thoại selfWeight Load xuất hiện → gõ hệ số Factor -1→ Assign

Khai báo tải trọng tường

- Click → Member… → tab Uniform Force gõ W1 -1.1 (T/m^2)

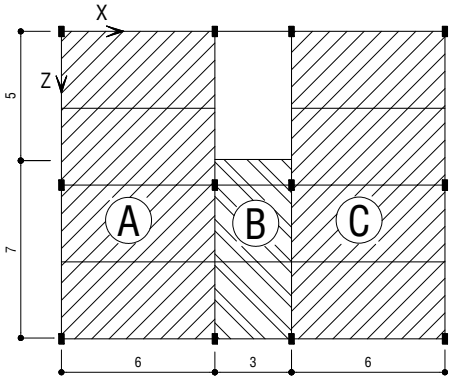
Gán tường cho các dầm biên

- Chọn các dầm biên → Assgin



Khai báo và gán tải sàn truyền vào dầm tầng 1.

- Click → View \ Open View … Để xem mặt phằng sàn tầng 1



Truyền tải sàn cho miền A

- Click → Member... → tab Foor with Y Range.
- Gõ vào các thông số như sau:
  - Force: - 0.3 T/m^2
  - Define Y Range – giới hạn theo phương Y

    Minimum: 4 m

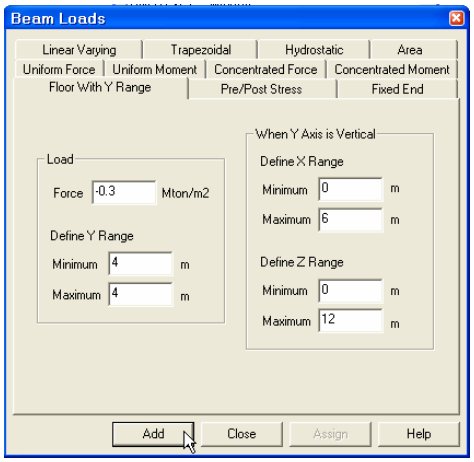
    Maxnimum: 4 m
  - Define X Range – giới hạn theo phương X

    Minimum: 0 m

    Maxnimum: 6 m
  - Define Z Range – giới hạn theo phương Z

    Minimum: 0 m

    Maxnimum: 12 m



Truyền tải sàn cho miền B

- Click → Member... → tab Foor with Y Range.
- Gõ vào các thông số như sau:
  - Force: - 0.3 T/m^2
  - Define Y Range – giới hạn theo phương Y

    Minimum: 4 m

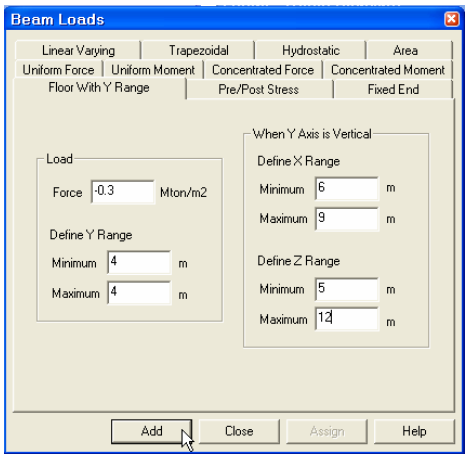
    Maxnimum: 4 m
  - Define X Range – giới hạn theo phương X

    Minimum: 6 m

    Maxnimum: 9 m
  - Define Z Range – giới hạn theo phương Z

    Minimum: 5 m

    Maxnimum: 12 m



Truyền tải sàn cho miền C

- Click → Member…→ tab Foor with Y Range.
- Gõ vào các thông số như sau:
  - Force: - 0.3 T/m^2
  - Define Y Range – giới hạn theo phương Y

    Minimum: 4 m

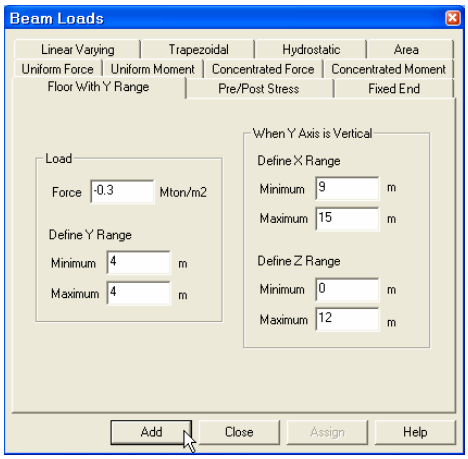
    Maxnimum: 4 m
  - Define X Range – giới hạn theo phương X

    Minimum: 9 m

    Maxnimum: 15 m
  - Define Z Range – giới hạn theo phương Z

    Minimum: 0 m

    Maxnimum: 12 m



Khai báo và gán tải sàn truyền vào dầm tầng 1, 2, 3, mái.

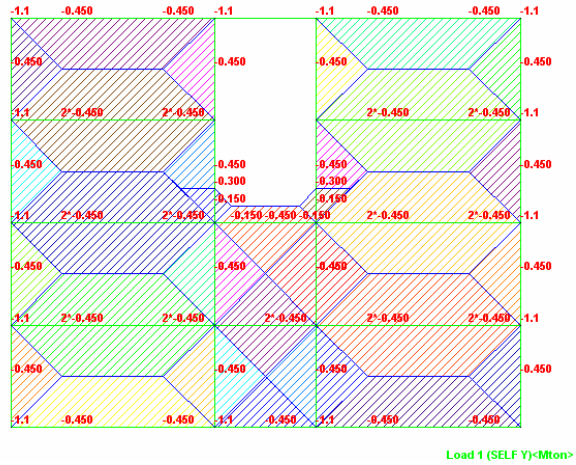
Để khỏi khai báo lại cho các tầng còn lại ta tiến hành chỉnh sửa trong text

- Click → "STAAD Editor" để mở file text. Copy rồi dán xuống và sửa cao độ.

```
FLOOR LOAD
YRANGE 4 4 FLOAD -0.3 XRANGE 0 6 ZRANGE 0 12
YRANGE 4 4 FLOAD -0.3 XRANGE 6 9 ZRANGE 5 12
YRANGE 4 4 FLOAD -0.3 XRANGE 9 15 ZRANGE 0 12
```

Copy (Ctrl + C)

```
FLOOR LOAD
YRANGE 8 8 FLOAD -0.3 XRANGE 0 6 ZRANGE 0 12
YRANGE 8 8 FLOAD -0.3 XRANGE 6 9 ZRANGE 5 12
YRANGE 8 8 FLOAD -0.3 XRANGE 9 15 ZRANGE 0 12
FLOOR LOAD
YRANGE 12 12 FLOAD -0.3 XRANGE 0 6 ZRANGE 0 12
YRANGE 12 12 FLOAD -0.3 XRANGE 6 9 ZRANGE 5 12
YRANGE 12 12 FLOAD -0.3 XRANGE 9 15 ZRANGE 0 12
FLOOR LOAD
YRANGE 16 16 FLOAD -0.3 XRANGE 0 6 ZRANGE 0 12
YRANGE 16 16 FLOAD -0.3 XRANGE 6 9 ZRANGE 5 12
YRANGE 16 16 FLOAD -0.3 XRANGE 9 15 ZRANGE 0 12
FLOOR LOAD
YRANGE 20 20 FLOAD -0.3 XRANGE 0 6 ZRANGE 0 12
YRANGE 20 20 FLOAD -0.3 XRANGE 6 9 ZRANGE 5 12
YRANGE 20 20 FLOAD -0.3 XRANGE 9 15 ZRANGE 0 12
```



7.2. Hoạt tải:

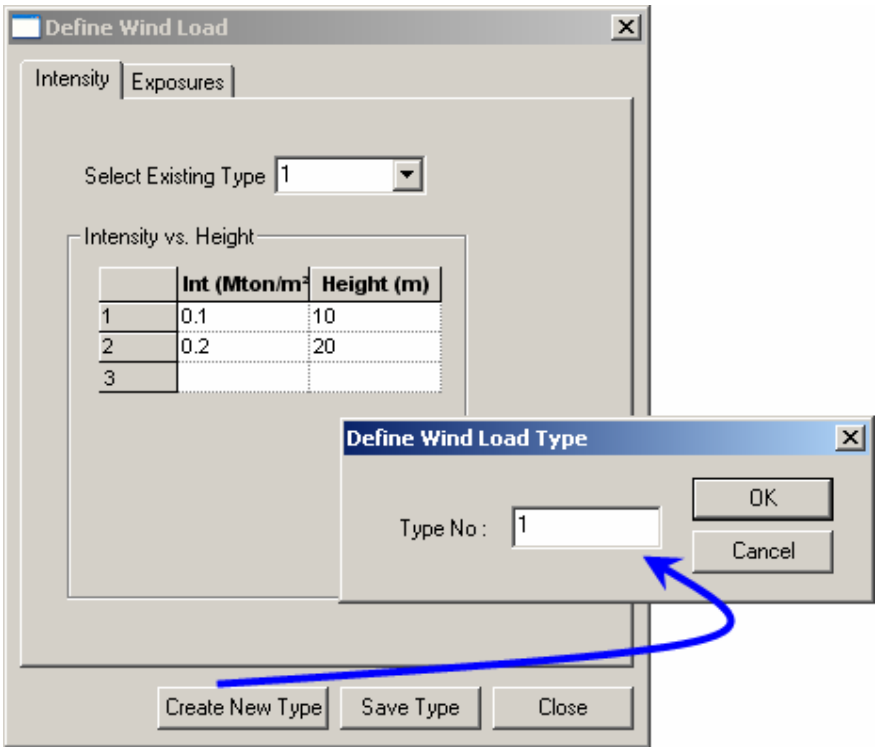
Chỉ có thành phần hoạt tải sàn → copy tải trọng của tĩnh tải do sàn tác dụng.

LOAD 2 HOAT TAI

Xóa các nội dung: SELFWEIGHT, MEMBER LOAD

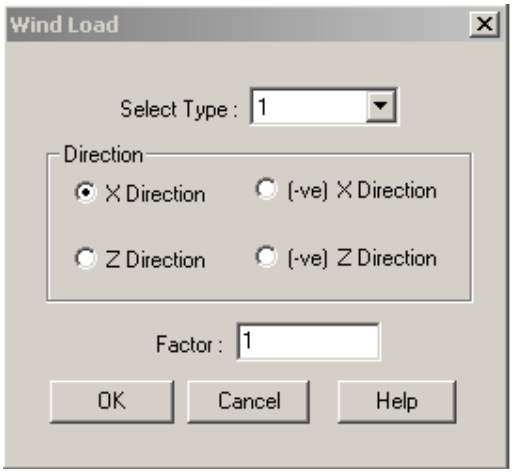
7.3. Gió:

- **Định nghĩa tải trọng gió**
- Command \ Loading \ Define Load \ Wind load



Gió theo phương X.

- Click → "Load Page" xuất hiện hộp thoại Loads – Whole Structure → Chọn Wind



Gió theo phương Z.

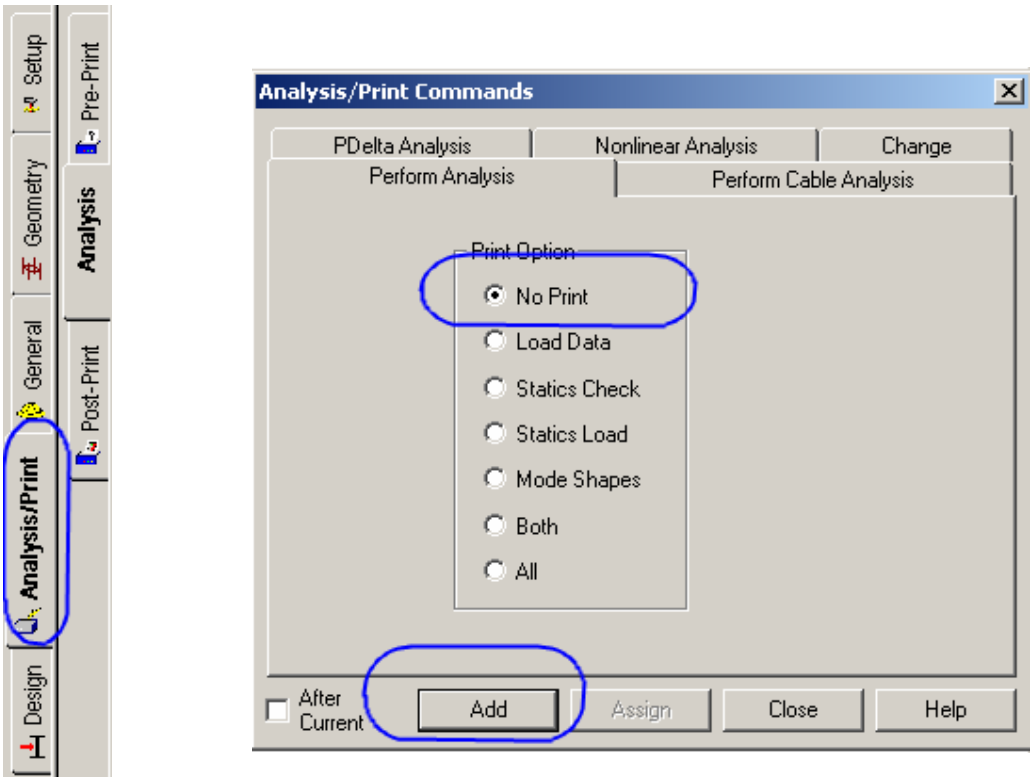
Tương tự GX.

Bước 8: tổ hợp tải trọng.

Tên tổ hợp	TINH TAI	HOAT TAI	GIO GX	GIO GZ
TO HOP 1	1.1*TINH TAI	1.3* HOAT TAI	1.2*GIO GX	
TO HOP 2	1.1*TINH TAI	1.3* HOAT TAI		1.2*GIO GZ

Bước 9: phân tích và giải kết cấu

- Click→



- Click→Analyze \ Run Analysis…
- Xem biểu đồ chuyển vị, nội lực