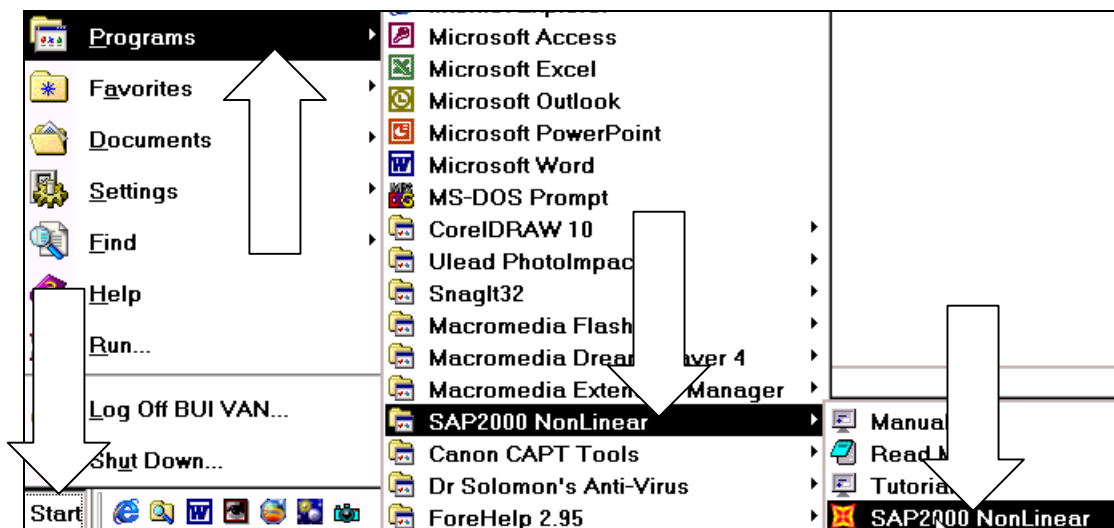


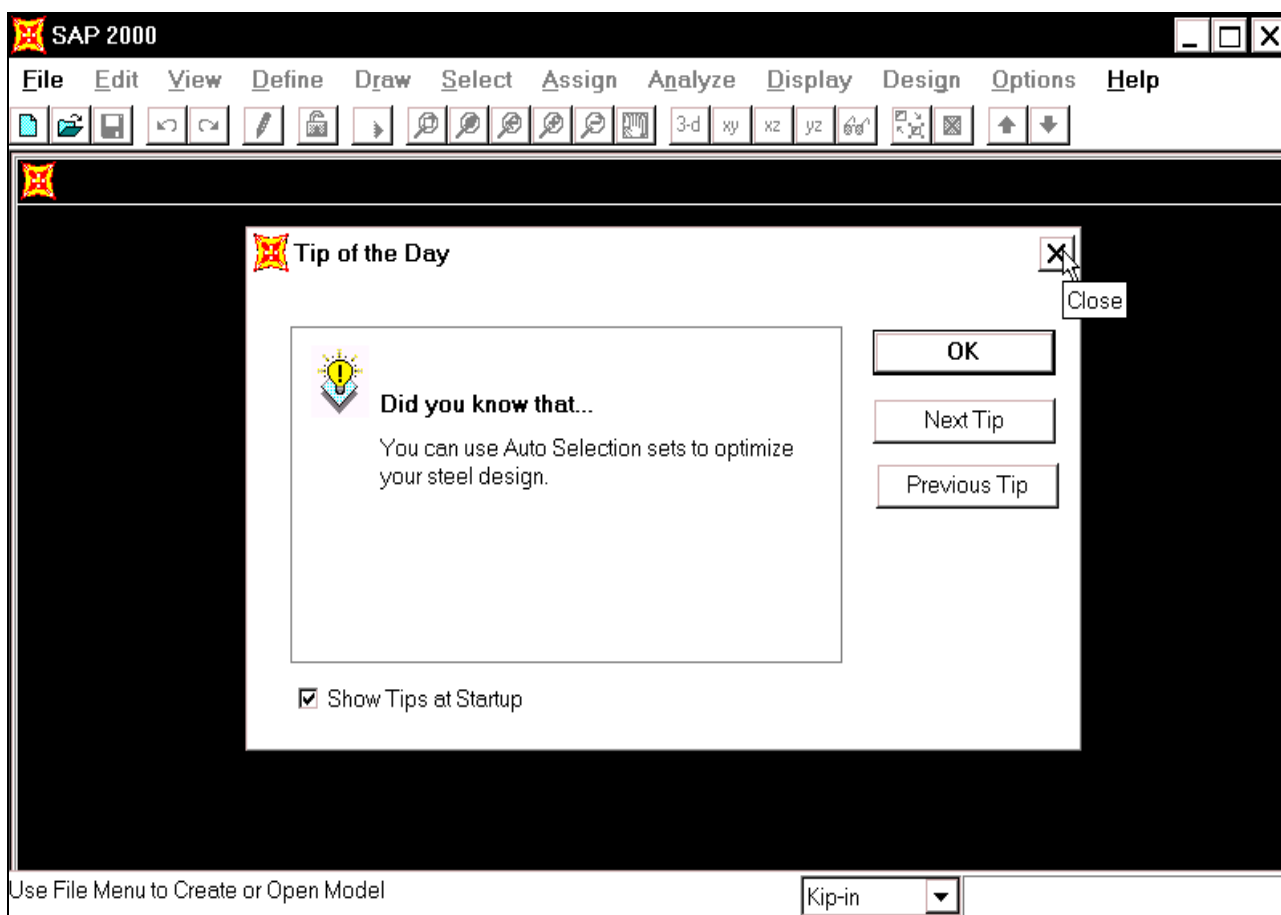
# GIAO DIỆN ĐỒ HỌA

## I. KHỞI ĐỘNG SAP 2000

Từ Start chọn > Programs > SAP2000 Nonlinear > SAP 2000 NonLinear.

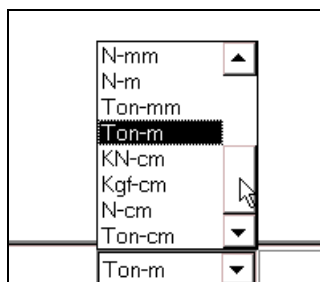


Màn hình chính của cửa sổ chương trình Sap 2000.



## II. CÁC CHỨC NĂNG CỦA CHƯƠNG TRÌNH SAP 2000

- Hệ thống đơn vị :** Trước khi bạn muốn giải bài toán bạn phải định đơn vị. Đơn vị tính trong Sap 2000 sẽ cung cấp cho bạn một số đơn vị thường dùng nhất. Danh sách của các đơn vị nằm trên thanh trạng thái bên dưới phía phải của màn hình.



Để chọn đơn vị tính bạn dùng chuột nhấp vào tam giác bên phải của hộp danh sách, sau đó trượt thanh trượt đứng bên phải để chọn đơn vị mà bạn muốn.

Trong quá trình khai báo giá trị nhập vào có đơn vị tương ứng với đơn vị hiện hành đang được chọn, trong một bài toán cho bạn chọn nhiều đơn vị khác nhau để khai báo số liệu. Khi thực hiện tính toán tất cả các giá trị đều được chuyển đổi sang hệ đơn vị được chọn ban đầu.

### 2. Tạo mô hình kết cấu :

Để tạo một mô hình kết cấu bạn phải tạo hệ thống lưới, hệ thống lưới dùng để xác định tọa độ các điểm nút, vẽ trực tiếp các phần tử mà không cần tạo các nút. Để tạo hệ thống lưới bạn chọn lệnh **File > New Model** hoặc nhấn tổ hợp phím **Ctrl+N** để xuất hiện hộp thoại **Coordinate System Definition**.



Hộp thoại **Coordinate System Definition** xuất hiện :

Hệ tọa độ vuông góc

Hệ tọa độ trụ

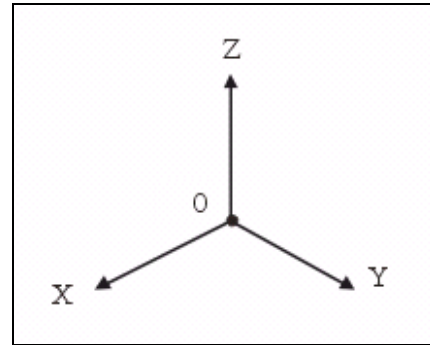
Trong hộp thoại **Coordinate System Definition** cho bạn hai hệ trục tọa độ để tạo mô hình kết cấu mới đó là hệ tọa độ vuông góc (Cartesian) và hệ tọa độ trục (Cylindrical).

- Hệ tọa độ **Cartesian** :

**System Name** : tên hệ tọa độ

**Number of Grid space** : số khoảng cách giữa hai đường lưới theo các trục X, Y, Z.

**Grid spacing** : khoảng cách giữa các lưới theo các trục X, Y, Z.



- Hệ tọa độ trục **Cylindrical** :

**System Name** : tên hệ tọa độ

**Number of Grid space** : số khoảng cách lưới theo các phương R,  $\phi$ , Z

**Grid spacing** : khoảng cách giữa các lưới theo các trục R,  $\phi$ , Z.

Ví dụ : Bạn muốn vẽ mô hình của thanh dầm có chiều dài là 4m và chiều cao là 3 m, bạn thực hiện như sau :

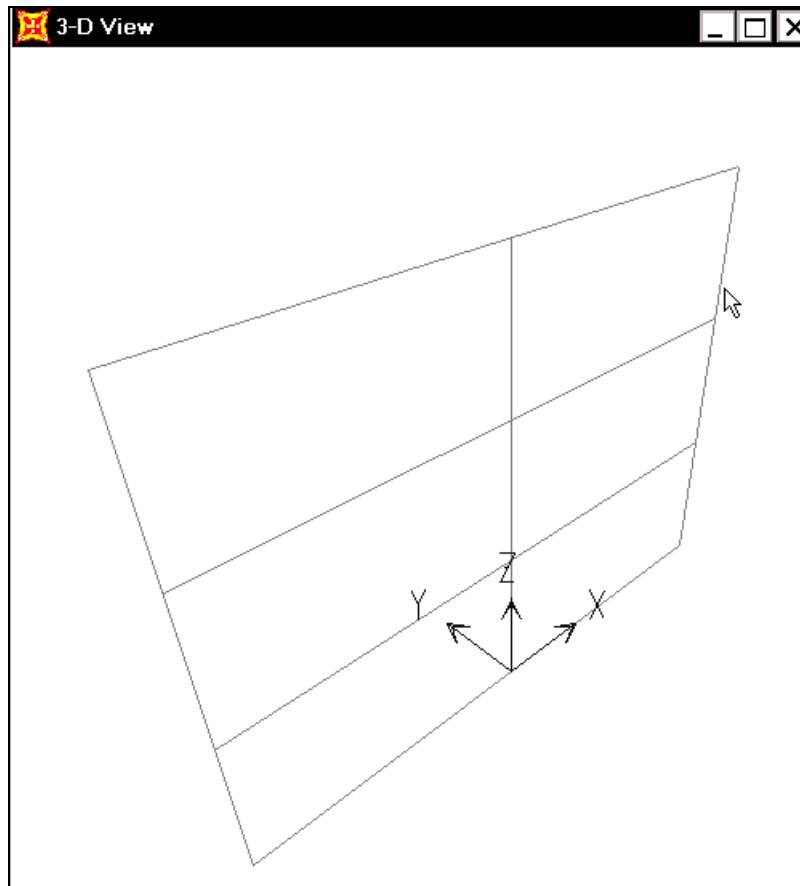
- Khởi động Sap 2000 sau đó bạn chọn đơn vị tính là T/m.
- Tiếp theo bạn tạo lưới bằng cách vào trình đơn **File > New Model**

Hộp thoại **Coordinate System Definition** xuất hiện.

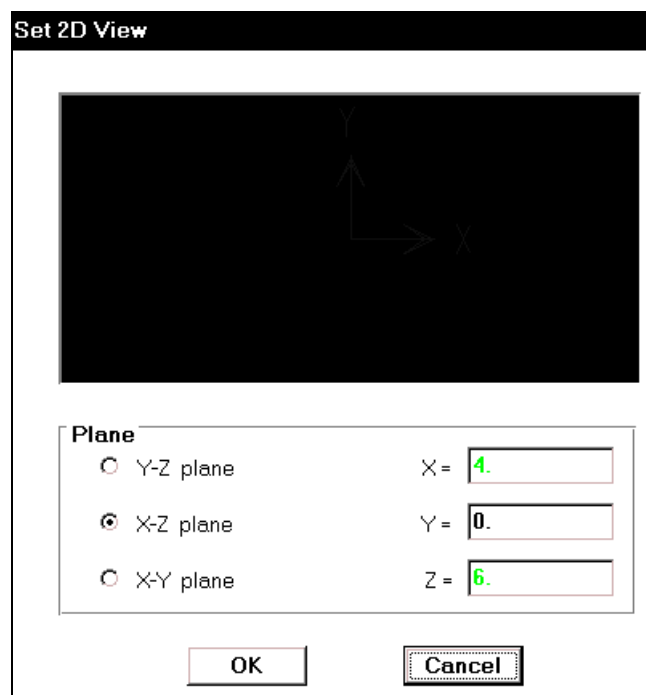
Trong hộp thoại **Coordinate System Definition** bạn dùng chuột nhấp chọn vào **Catesian** và nhập vào giá trị như sau:

**Number of Grid space : X Direction : 2, Y Direction : 0, Z Direction : 3**

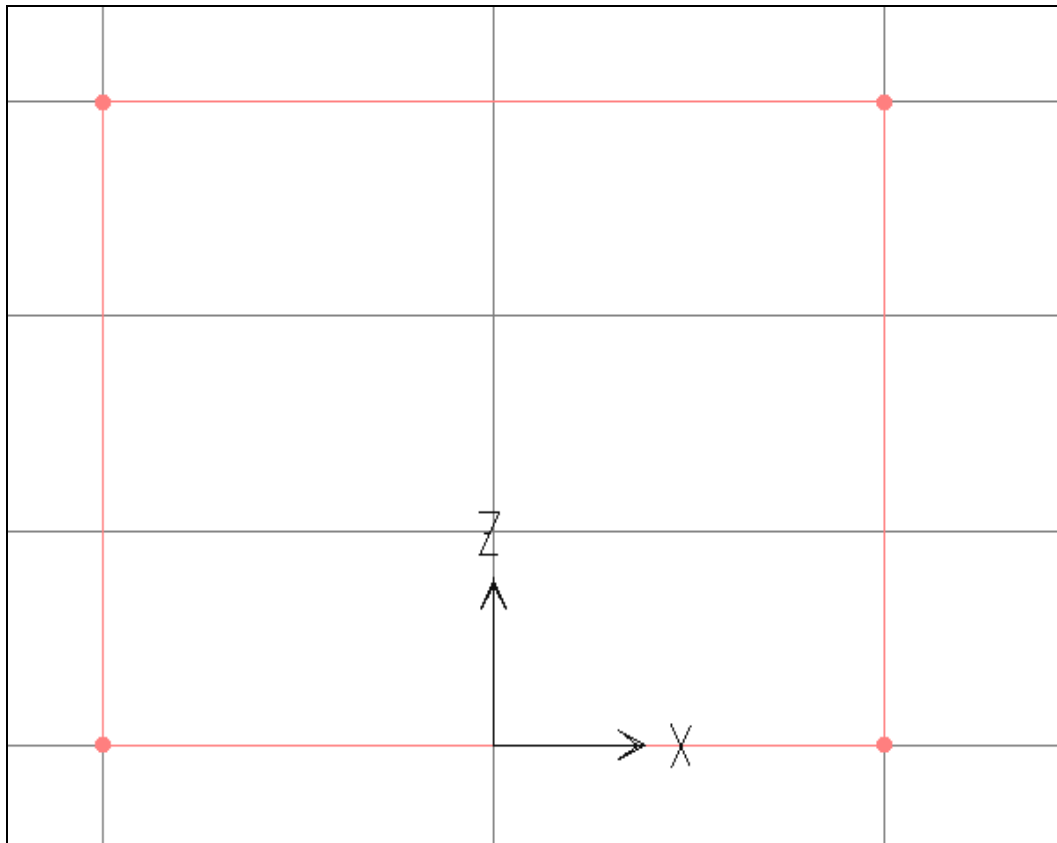
**Grid spacing : X Direction : 4, Y Direction : 1, Z Direction : 2** và nhấp chọn **Ok** kết quả như hình sau :



Để dễ nhìn thấy bạn vào trình đơn **View > Set 2D view**.



Trong hộp thoại **Set 2D View** bạn nhấp chọn vào **X\_Yplane** và nhấp chọn OK.



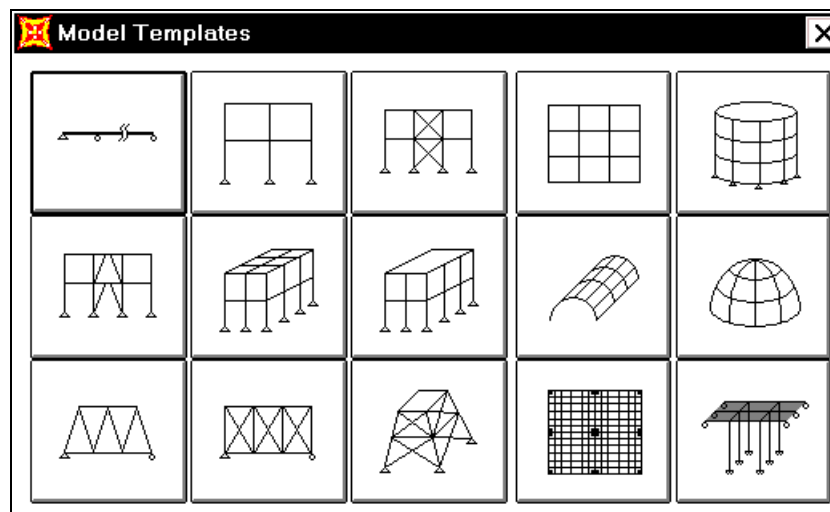
Mô hình đã xuất hiện với chiều dài là 4m theo phương trục X và phương trục Z là 3 m.

### 3. MÔ HÌNH KẾT CẤU MẪU

Trong chương trình **Sap 2000** đã cho bạn một số mô hình kết cấu mẫu trong thư viện. Để xem mô hình mẫu bạn vào trình đơn **File > New Model from Template**.



Hộp thoại **Model Templates** xuất hiện.

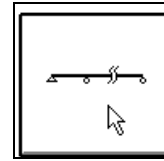


Trong hộp thoại **Model Templates** cho bạn 9 loại mẫu kết cấu để xem chức năng của mỗi loại kết cấu như thế nào bạn hãy khám phá từng mẫu **Model Templates**.

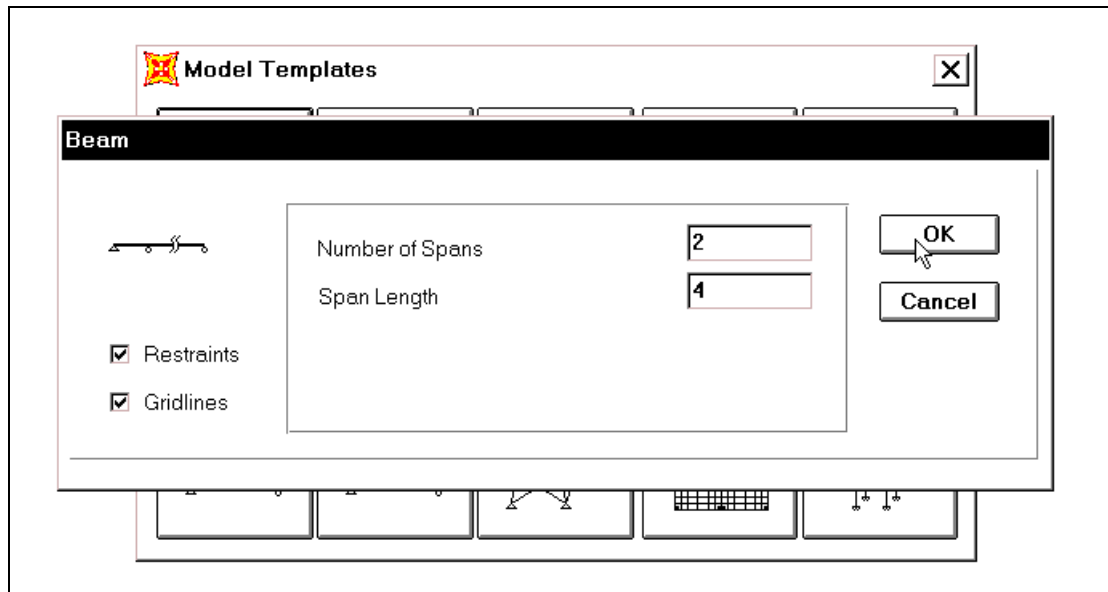
## ▪ HỆ DẦM LIÊN TỤC

Ví dụ : Cho một dầm liên tục, với chiều dài của dầm là 8m gồm 2 nhịp, chiều dài của mỗi nhịp là 4m.

Để giải bài toán dầm liên tục bạn dùng chuột nhấp chọn vào biểu tượng dầm liên tục trong hộp **Model Templates**.



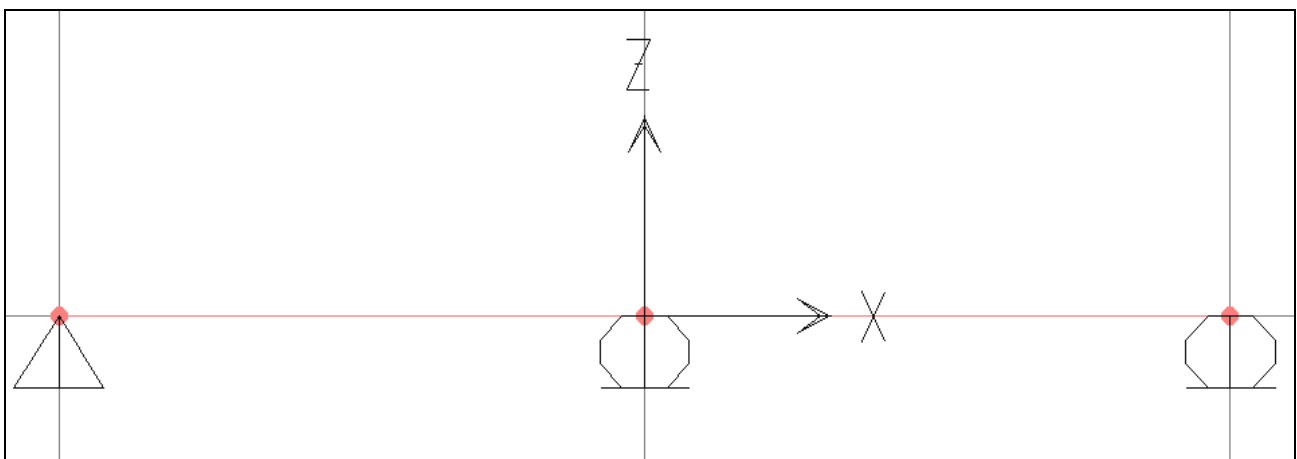
Hộp thoại **Beam** xuất hiện



Trong hộp thoại **Beam** bạn khai báo như sau :

- ✓ Tại mục **Numer of Spans** (Số nhịp) bạn nhập vào giá trị là 2
- ✓ Tại mục **Span Length** (chiều dài của mỗi nhịp) nhập giá trị là 4 và nhấp chọn OK.
- ✓ **Restrains** các liên kết mặc định
- ✓ **Gridlines** tạo sẵn hệ đường lưới tọa độ.

**Chú ý :** Sap 2000 đã mặc định các liên kết và những đường lưới, bạn có thể bỏ đi bằng cách dùng chuột kích chọn vào hai ô này.

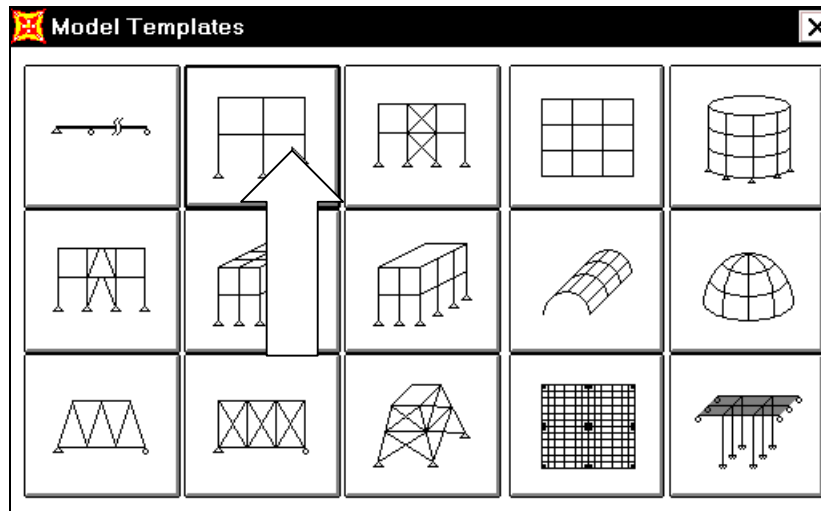


Hình khi thực hiện xong một dầm gồm 2 nhịp

## ▪ HỆ KHUNG PHẪNG TRONG MẶT PHẪNG X-Z

Ví dụ : Tạo một khung phẳng gồm 2 tầng, 3 nhịp, chiều cao mỗi tầng là 5 m, chiều rộng của mỗi nhịp là 3m .

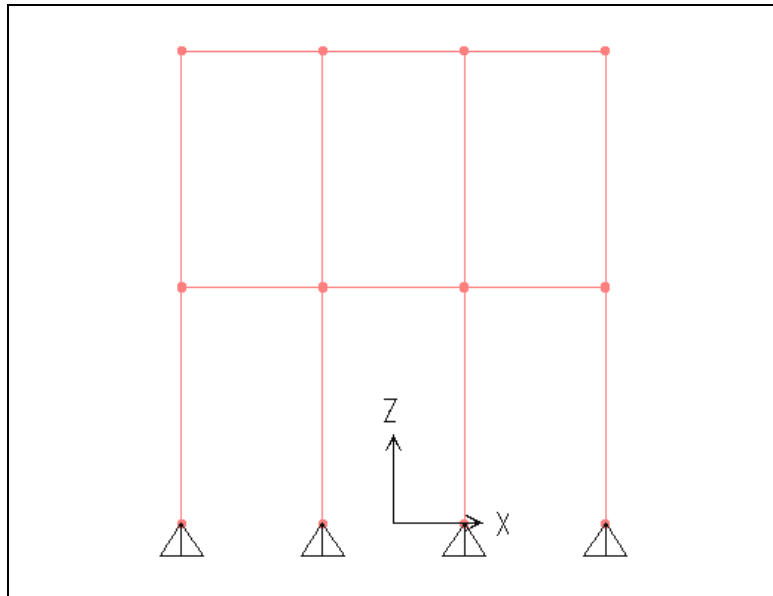
Để tạo mô hình khung phẳng bạn dùng chuột nhấp chọn vào biểu tượng thứ hai của hộp thoại **Model Templates** như hình con trỏ chỉ bên dưới.



Hộp thoại **Portal Frame** xuất hiện

Trong hộp thoại **Portal Frame** bạn dùng chuột nhấp chọn vào Gridlines để dấu đi đường lưới sau đó bạn khai báo theo trình tự sau:

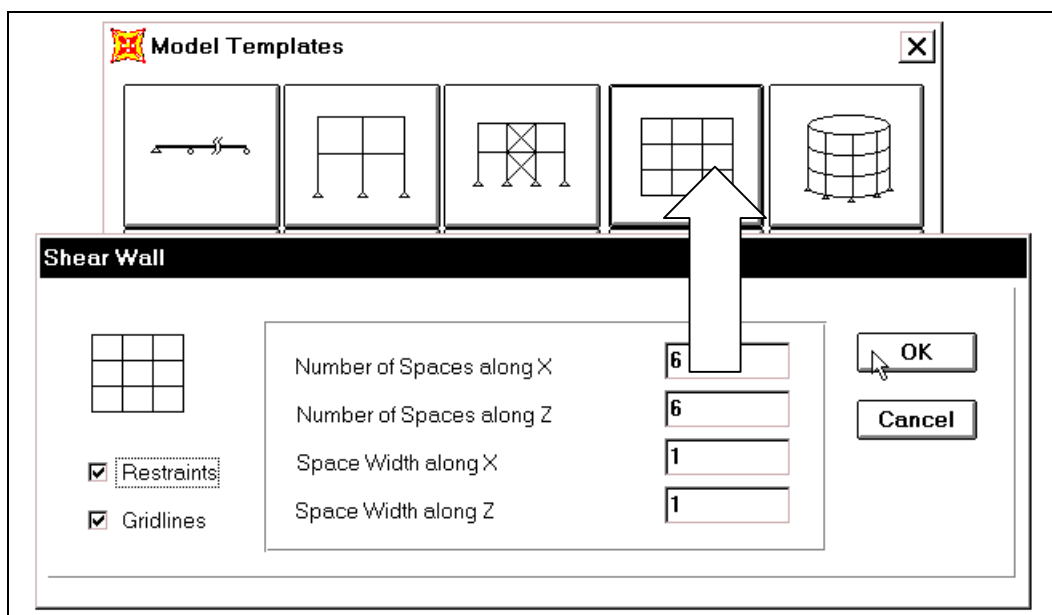
- **Number of Stories** (tổng số tầng) bạn nhập vào giá trị là 2
- **Number of Bays** (tổng số nhịp) nhập giá trị là 3
- **Story Height** (chiều cao một tầng) : 5
- **Bay Width** (bề rộng của một nhịp) : 3
- Nhấp chọn vào **Ok** để đóng hộp thoại.



Hình khi thực hiện xong

### ▪ VÁCH CỨNG

Nhấp chọn vào biểu tượng vách cứng như hình mũi tên bên dưới để xuất hiện hộp thoại **Shear Wall**.



Trong hộp thoại **Shear Wall** :

- **Number of spaces along X** : Số ô lưới theo trục X.
- **Number of spaces along Y** : Số ô lưới theo trục Y.
- **Space Width along X,Y** : Chiều rộng một ô lưới theo trục X, Z tương ứng.

### ▪ HỆ KHUNG PHẪNG CÓ THANH GIẪNG

Hệ khung phẳng có thanh giằng cũng tương tự như hệ khung phẳng.

Trong hộp **Model Templates** nhấp chọn vào biểu tượng khung phẳng có thanh giằng để xuất hiện hộp thoại **Eccentric Frame**.



**Eccentric Frame**

☒ Restraints  
☒ Gridlines

Number of Stories: 2  
Number of Bays: 3  
Story Height: 3  
Bay Width: 6  
Gap Width: 1

OK  
Cancel

- **Number of Stories** (tổng số tầng) bạn nhập vào giá trị là 2
- **Number of Bays** (tổng số nhịp) nhập giá trị là 3
- **Story Height** (chiều cao một tầng) : 3
- **Bay Width** (bề rộng của một nhịp) : 6
- **Gap width** (độ rộng của khe hở) :1

#### ▪ MẶT TRỤ

Nhấp chọn vào biểu tượng mặt trụ để xuất hiện hộp thoại **Cylinder**.

**Model Templates**

**Cylinder**

☒ Restraints  
☒ Gridlines

Number of Circumferential Spaces: 16  
Number of Height Spaces: 4  
Cylinder Height: 4  
Radius: 2

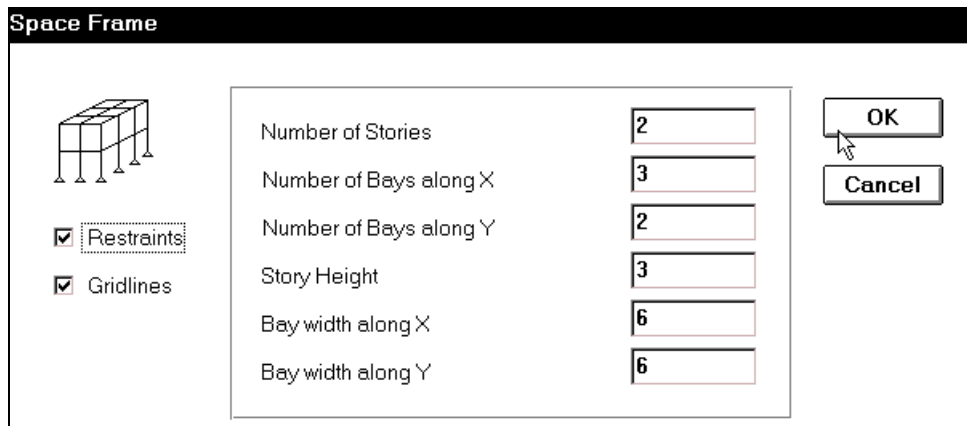
OK  
Cancel

Trong hộp thoại **Cylinder** :

- **Number of Circumferential Spaces** : Số khoảng cách lưới theo chu vi
- **Number of Height Spaces** : Số khoảng cách lưới theo chiều cao của mặt trụ
- **Cylinder Height** : Chiều cao của mặt trụ
- **Radius** : Bán kính của mặt trụ

## ▪ HỆ KHUNG KHÔNG GIAN CÓ HỆ THỐNG DẦM LIÊN KẾT BÊN TRONG

Nhấp chọn vào biểu tượng khung không gian để xuất hiện hộp thoại **Space Frame**.



The **Space Frame** dialog box contains a 3D wireframe icon of a space frame on the left. Below the icon are two checked options: **Restraints** and **Gridlines**. To the right is a table of input fields:

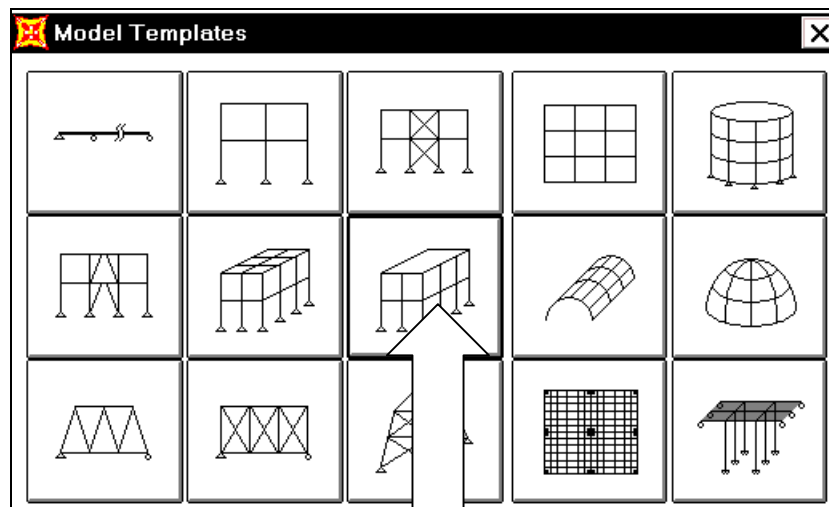
Number of Stories	2
Number of Bays along X	3
Number of Bays along Y	2
Story Height	3
Bay width along X	6
Bay width along Y	6

On the far right are **OK** and **Cancel** buttons.

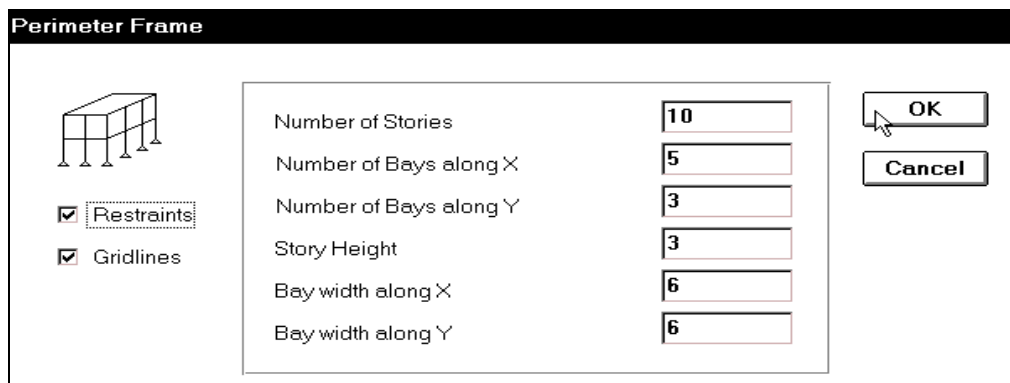
- **Number of Stories** : Tổng số tầng của hệ khung
- **Number of Bays along X, Y**: Tổng số nhịp theo phương X,Y
- **Story Height** : Chiều cao một tầng theo phương Z
- **Bay Width along X, Y** : Bề rộng của một nhịp theo phương X,Y

## ▪ HỆ KHUNG KHÔNG GIAN KHÔNG CÓ HỆ THỐNG DẦM ĐỖ BÊN TRONG

Trong hộp thoại **Model Templates** nhấp chọn vào biểu tượng khung không gian để xuất hiện hộp thoại **Perimeter Frame**.



Hộp thoại **Perimeter Frame** xuất hiện



The **Perimeter Frame** dialog box contains a 3D wireframe icon of a perimeter frame on the left. Below the icon are two checked options: **Restraints** and **Gridlines**. To the right is a table of input fields:

Number of Stories	10
Number of Bays along X	5
Number of Bays along Y	3
Story Height	3
Bay width along X	6
Bay width along Y	6

On the far right are **OK** and **Cancel** buttons.

Trong hộp thoại **Perimeter Frame** :

- **Number of Stories** : Tổng số tầng của hệ khung
- **Number of Bays along X, Y**: Tổng số nhịp theo phương X,Y
- **Story Height** : Chiều cao một tầng theo phương Z
- **Bay Width along X, Y** : Bề rộng của một nhịp theo phương X,Y

#### ▪ **HỆ MẶT TRỤ VỎ MỎNG**

Trong hộp thoại **Model Templates** nhấp chọn vào biểu tượng mặt trụ để xuất hiện hộp thoại **Barrel**.

Number of Circumferential Spaces	8
Number of Span Spaces	8
Span	8
Radius	1
Roll Down Angle	90

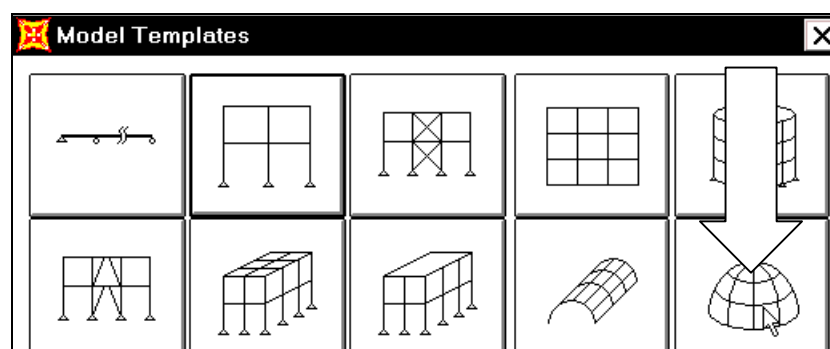
Trong hộp thoại **Barrel** :

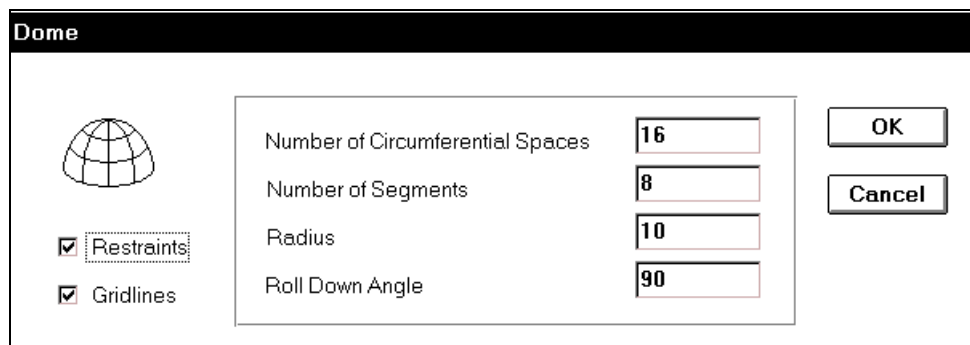
- **Number of Circumferential Spaces** : Số khoảng chia cung theo chu vi
- **Number of Span Spaces** : Số khoảng chia bước lưới theo đường sinh của mặt trụ
- **Span** : Chiều cao của một bước lưới
- **Radius** : Bán kính mặt trụ
- **Roll Down Angle** : Góc khép của mặt trụ

**Chú ý** : Mặc định, mặt trụ luôn có bán kính qua đỉnh của mặt trụ hướng theo đường của trục Z, đường sinh của nó song song với trục X.

#### ▪ **CHỖM CẦU VỎ MỎNG**

Trong hộp thoại **Model Templates** nhấp chọn vào biểu tượng chòm cầu để xuất hiện hộp thoại **Dome**.





**Dome**

☒ Restraints  
☒ Gridlines

Number of Circumferential Spaces: 16  
Number of Segments: 8  
Radius: 10  
Roll Down Angle: 90

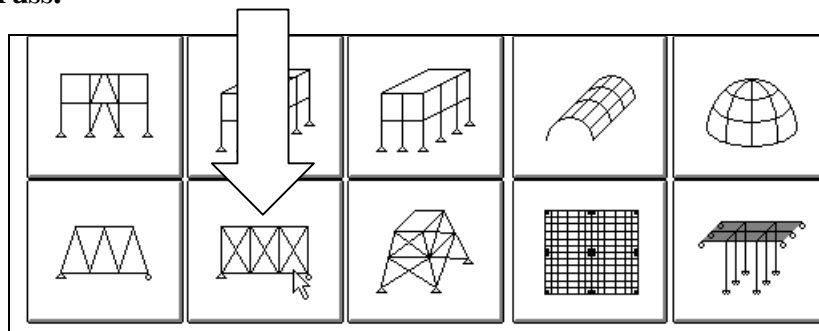
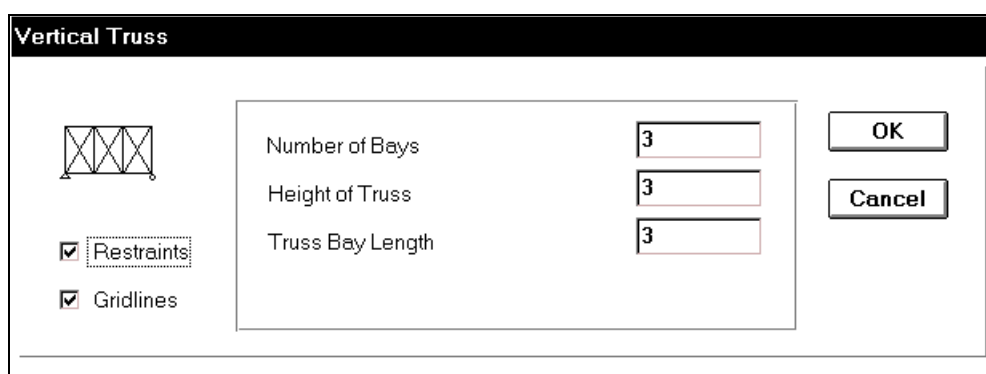
OK  
Cancel

Trong hộp thoại **Dome** :

- **Number of Circumferential Spaces** : Số khoảng chia trên đường vĩ tuyến
- **Number of Segments** : Số đoạn chia theo kinh tuyến
- **Radius** : Bán kính chỏm cầu
- **Roll down angle** : Góc chỏm cầu (góc hợp bởi tâm và hai điểm cuối trên đường kính của đường vĩ tuyến thấp nhất)

## ▪ CẦU DÀN PHẪNG

Trong hộp thoại **Model Templates** nhấp chọn vào biểu tượng cầu dàn để xuất hiện hộp thoại **Vertical Truss**.

**Vertical Truss**

☒ Restraints  
☒ Gridlines

Number of Bays: 3  
Height of Truss: 3  
Truss Bay Length: 3

OK  
Cancel

Trong hộp thoại **Vertical Truss**:

- **Number of Bays** : Số nhịp của dàn
- **Height of Truss** : Chiều cao của dàn
- **Truss Bay Length** : Chiều dài của mỗi nhịp

**Chú ý** : Mặc định hệ dàn phẳng luôn nằm trong mặt phẳng OXZ.

### ▪ HỆ THANH DÀN KHÔNG GIAN

Trong hộp thoại **Model Templates** nhấp chọn vào biểu tượng hệ thanh dàn để xuất hiện hộp thoại **Space Truss**.

Parameter	Value
Number of Stories	4
Story Height	3
Top width along X	2
Top width along Y	2
Bottom width along X	3
Bottom width along Y	3

Trong hộp thoại **Space Truss** :

- **Number of Stories** : Tổng số tầng của hệ khung
- **Story Height** : Chiều cao một tầng theo phương Z
- **Top width along X, Y** : Bề rộng của đỉnh dàn theo phương trục X, Y
- **Bottom width along X, Y** : Bề rộng của đáy dàn theo phương trục X, Y

### ▪ KẾT CẤU SÀN CÓ CỘT ĐỖ

Trong hộp thoại **Model Templates** nhấp chọn vào biểu tượng sàn để xuất hiện hộp thoại **Floor**.

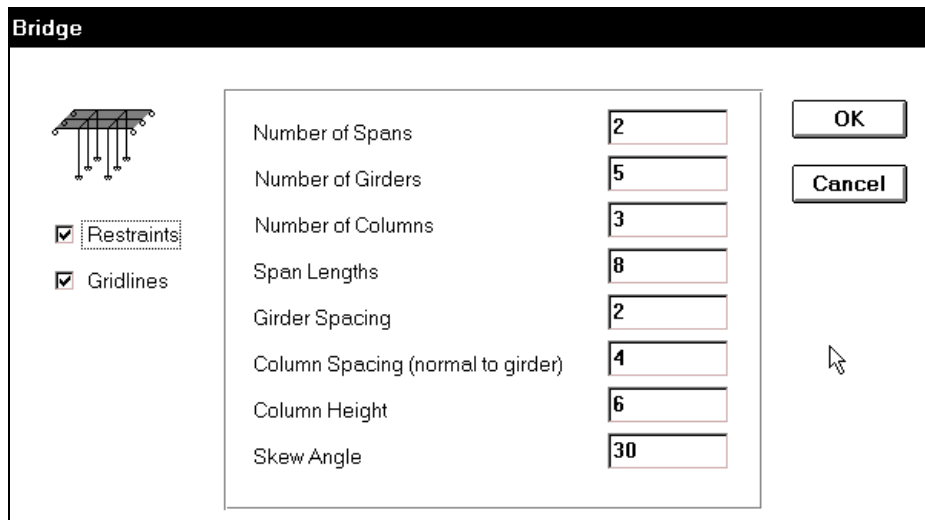
Parameter	Value
Number of Spaces along X	3
Number of Spaces along Y	3
Space Width along X	8
Space Width along Y	8
Middle Strip Width along X	4
Middle Strip Width along Y	4

Trong hộp thoại **Floor** :

- **Number of Spaces along X, Y** : Số khoảng chia theo phương X, Y
- **Space Width along X, Y** : Độ dài của mỗi khoảng chia theo phương X, Y
- **Middle Strip width along X, Y** : Độ rộng của dải qua các gối đỡ theo phương X, Y.

## ▪ HỆ KẾT CẤU CẦU ĐƠN GIẢN

Trong hộp thoại **Model Templates** nhấp chọn vào biểu tượng cầu để xuất hiện hộp thoại **Bridge**.



The Bridge dialog box contains the following parameters:

Parameter	Value
Number of Spans	2
Number of Girders	5
Number of Columns	3
Span Lengths	8
Girder Spacing	2
Column Spacing (normal to girder)	4
Column Height	6
Skew Angle	30

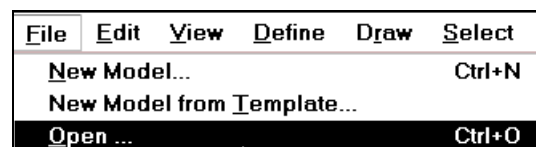
Additional options: ☒ Restraints, ☒ Gridlines. Buttons: OK, Cancel.

Trong hộp thoại **Bridge**

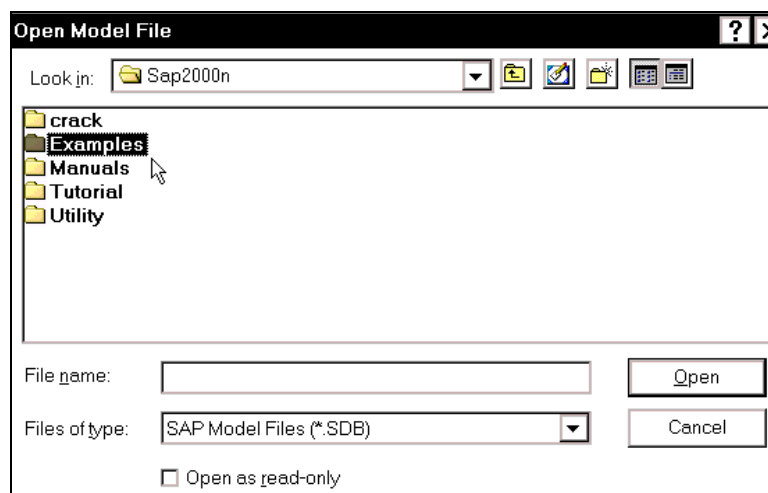
- **Number of Spans** : Số nhịp của hệ
- **Number of Griders** : Số dầm ngang
- **Number of Columns** : Tổng số cột
- **Span Length** : Chiều dài nhịp
- **Column Spacing** : Khoảng cách giữa các cột, cột vuông góc với dầm ngang
- **Column Height** : Chiều cao của cột
- **Skew Angle** : Góc xiên giữa mặt phẳng cầu với mặt phẳng nằm ngang.

## 4. MỞ VÀ LƯU FILE

Để mở một file dữ liệu trong chương trình Sap 2000 bạn vào trình đơn **File > Open** hay nhấn tổ hợp phím **Ctrl + O**.



Hộp thoại **Open Model File** xuất hiện :

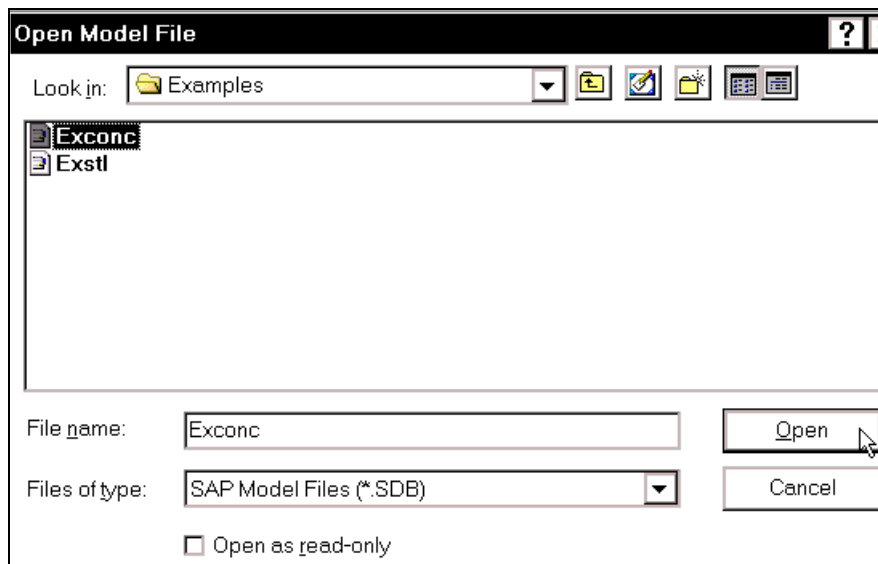


The Open Model File dialog box shows the following details:

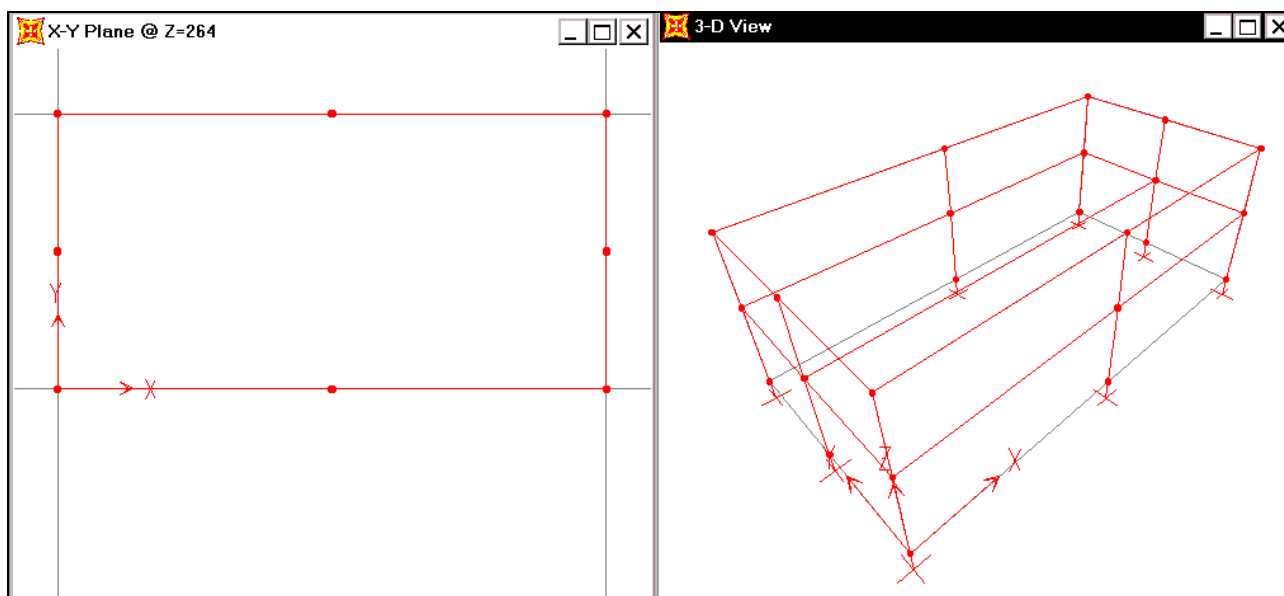
- Look in: Sap2000n
- Files and folders: crack, Examples (selected), Manuals, Tutorial, Utility
- File name: (empty)
- Files of type: SAP Model Files (\*.SDB)
- Buttons: Open, Cancel
- Option: ☐ Open as read-only

Trong hộp thoại **Open Model File** bạn chọn đường dẫn để mở file bằng cách trong mục **Look in** bạn dùng chuột nhấp chọn vào tam giác bên phải để chọn thư mục mà bạn đã lưu.

Ví dụ : Bạn mở file **Exconc** trong **Sap 2000** bằng cách : Trong mục **Look in** nhấp chuột vào tam giác bên phải để chọn thư mục **Sap 2000n**, sau đó bạn nhấp đúp vào **Example** để xuất hiện **Exconc** , nhấp chuột vào **Exconc** và nhấp chọn **Open** để mở File.



Khi nhấp chọn vào Open một File đã được mở ra như hình sau :

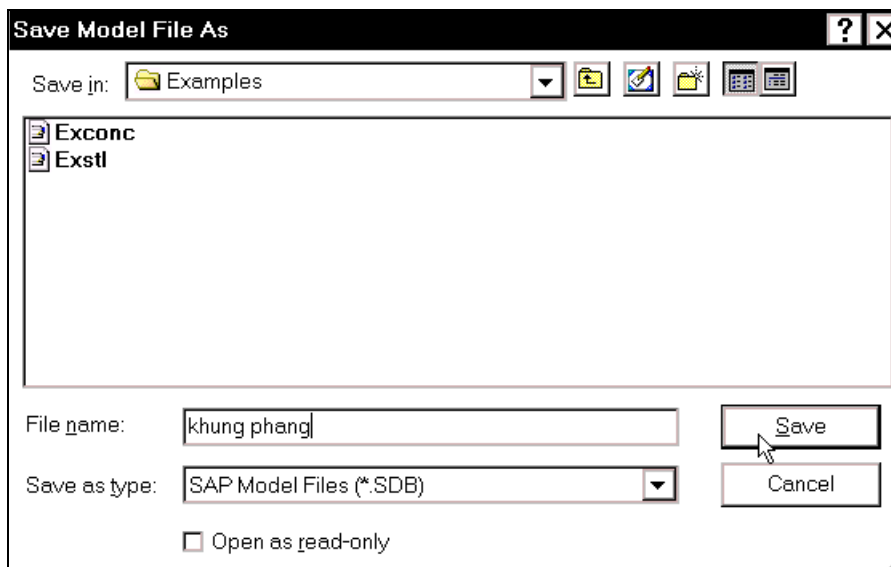


## ▪ LƯU FILE

Khi file **Exconc** đã được mở ở trên, bây giờ bạn muốn đặt một tên khác (khung phang) cho file này bằng cách vào trình đơn **File > Save As** hay nhấn **F2** trên bàn phím để xuất hiện hộp thoại **Save Model File As**.

File	Edit	View	Define	Draw	Select
New Model...					Ctrl+N
New Model from Template...					
Open ...					Ctrl+O
Save					Ctrl+S
Save As...					F12

Hộp thoại **Save Model File As** xuất hiện :



Trong hộp thoại **Save Model File As** tại mục **Save in** bạn dùng chuột nhấp chọn vào tam giác bên phải để chọn thư mục mà bạn muốn lưu file, Ví dụ ở đây tôi muốn lưu file trong thư mục **Example**. Trong mục **File name** nhập vào tên “khung phang”, tại mục **Save as type** nhấp chọn vào tam giác bên phải để chọn định dạng cho file có phần mở rộng là **\*.SDB**, và nhấp chọn vào **Save** để lưu file. Lúc bấy giờ File có tên Exconc đã được lưu và đổi tên thành **khung phang**.

Trong quá trình đang tiến hành khai báo những thông số cho bài toán, muốn lưu file bạn nhấp vào biểu tượng , hay dùng tổ hợp phím **Ctrl + S**.

