

# CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM ETABS

## 1.1. Giới thiệu chung

Phần mềm ETABS là 1 trong 5 sản phẩm của hãng CSI-Mỹ, CSI: Computer and Structure. Inc được thành lập từ năm 1975.

Phần mềm này được sử dụng trên 160 quốc gia, cho việc thiết kế các dự án lớn, bao gồm cả **Taipei 101 Tower ở Đài Loan**, **One World Trade Center ở New York**, **Olympics Birds Nest Stadium ở Bắc Kinh** và **dây văng cầu Centenario vượt kênh đào Panama**.

**SAP2000, CSiBridge, ETABS, SAFE, và PERFORM-3D**

## CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM ETABS

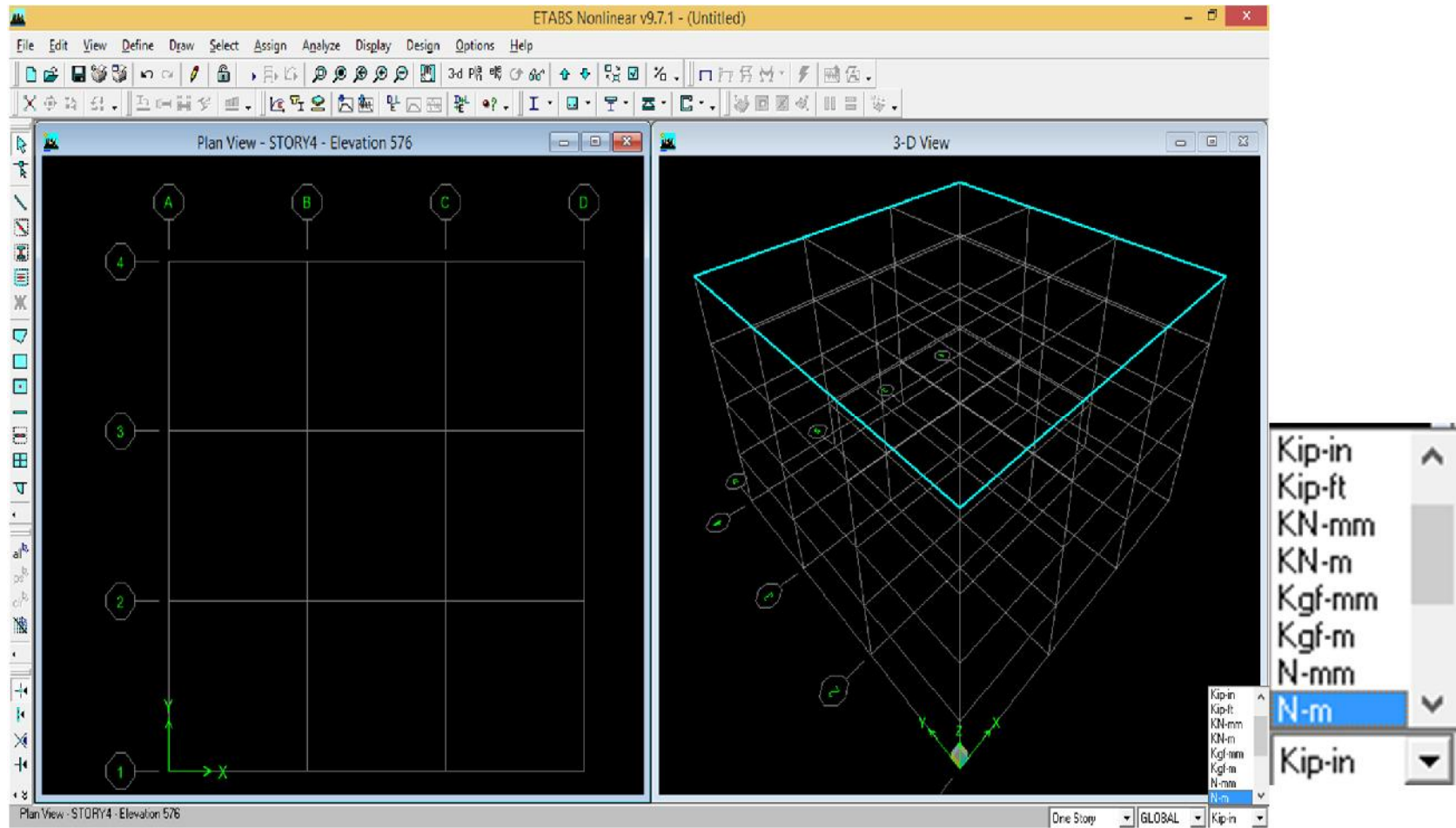
- **SAP2000** là dành cho sử dụng trên công trình dân dụng như đập, tháp truyền thông, sân vận động, nhà máy công nghiệp và các tòa nhà.
- **CSiBridge** cung cấp thiết kế tham số mạnh mẽ của cây cầu bê tông và cầu thép.
- **ETABS** được phát triển đặc biệt cho các công trình xây dựng thương mại và dân cư nhiều tầng, chẳng hạn như tháp văn phòng, căn hộ và các bệnh viện.
- **SAFE** cung cấp một chương trình hiệu quả và mạnh mẽ cho việc phân tích và thiết kế các tấm bê tông và nền tảng, có hoặc không có hậu lực.
- **PERFORM-3D** là một công cụ phi tuyến tập trung cao cung cấp khả năng thiết kế hiệu năng mạnh mẽ dựa.

## CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM ETABS

- **SAP2000** là dành cho sử dụng trên công trình dân dụng như đập, tháp truyền thông, sân vận động, nhà máy công nghiệp và các tòa nhà.
- **CSiBridge** cung cấp thiết kế tham số mạnh mẽ của cây cầu bê tông và cầu thép.
- **ETABS** được phát triển đặc biệt cho các công trình xây dựng thương mại và dân cư nhiều tầng, chẳng hạn như tháp văn phòng, căn hộ và các bệnh viện.
- **SAFE** cung cấp một chương trình hiệu quả và mạnh mẽ cho việc phân tích và thiết kế các tấm bê tông và nền tảng, có hoặc không có hậu lực.
- **PERFORM-3D** là một công cụ phi tuyến tập trung cao cung cấp khả năng thiết kế hiệu năng mạnh mẽ dựa.

## 1.1.1. Đơn vị tính toán

đơn vị về lực (lb, kip, KN, Kgf, N và T), chiều dài (in, ft, mm, m và cm), nhiệt độ ( $^{\circ}\text{F}$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ) và thời gian (sec)



## 1.1.2. Các đối tượng

### 1. Đối tượng điểm: Point Objects

**Point Objects:** gồm 2 loại **Joint Objects** (nút) & **Grounded Link Objects** (liên kết nối đất)

- **Joint Objects:** được tự động tạo ra khi chúng ta tạo phần tử
- **Grounded Link Objects:** là các liên kết nối đất, đặc biệt là thiết bị cản (dampers); cô lập dao động (isolators), liên kết lò xo (springs)

## 1.1.2. Các đối tượng

### 2. Đối tượng đường (Line Objects)

- Đối tượng thanh (Frame Objects)
- Đối tượng liên kết (Connecting Link Objects)

### 3. Đối tượng vùng (Area Objects)

- Đối tượng này dùng mô tả phần tử tấm, như vách cứng, sàn, kết cấu thành mỏng

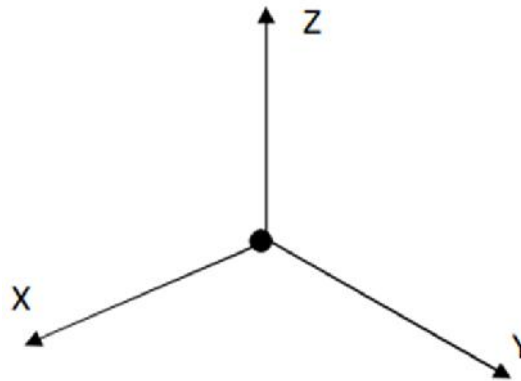
### 1.1.3. Trình tự các bước chính để giải bài toán

1. Chọn đơn vị tính toán, tạo hệ lưới, xây dựng mô hình.
2. Khai báo các thông số đầu vào của bài toán bao gồm: vật liệu, tiết diện, tải trọng và điều kiện biên.
3. Tạo mô hình kết cấu.
4. Gán các giá trị tính toán bao gồm: tải trọng, ...
5. Tổ hợp tải trọng.
6. Chia lưới phần tử (chia ảo và chia thật).
7. Chọn dạng bài toán để giải.
8. Giải bài toán và xuất các kết quả cần tìm.

## 1.2. Hệ tọa độ và lưới

### 1.2.1. Hệ tọa độ tổng thể (Global Coordinate System)

Đây là hệ tọa độ XYZ vuông góc trong không gian ba chiều. Tất cả các đối tượng trong ETABS được xác định vị trí thông qua hệ tọa độ tổng thể này. Chiều của các trục tọa độ X, Y, Z được xác định bằng quy tắc bàn tay phải.



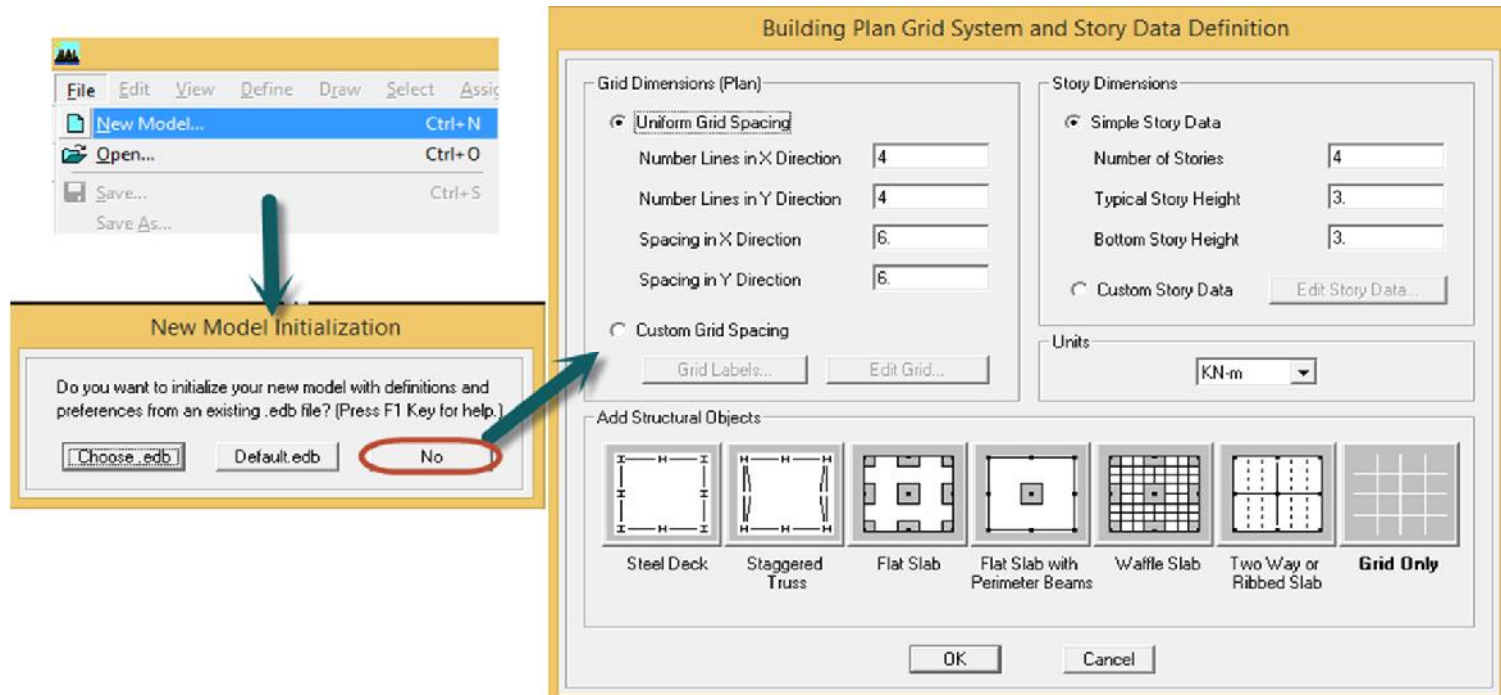
*Hình 1.2. Hệ tọa độ tổng thể*



## 1.2. Hệ tọa độ và lưới

### 1.2.2. Hệ lưới

File → New model → hộp thoại New model Initialization  
→ chọn No → xuất hiện hộp thoại Building Plan Grid system and Story Data Definition

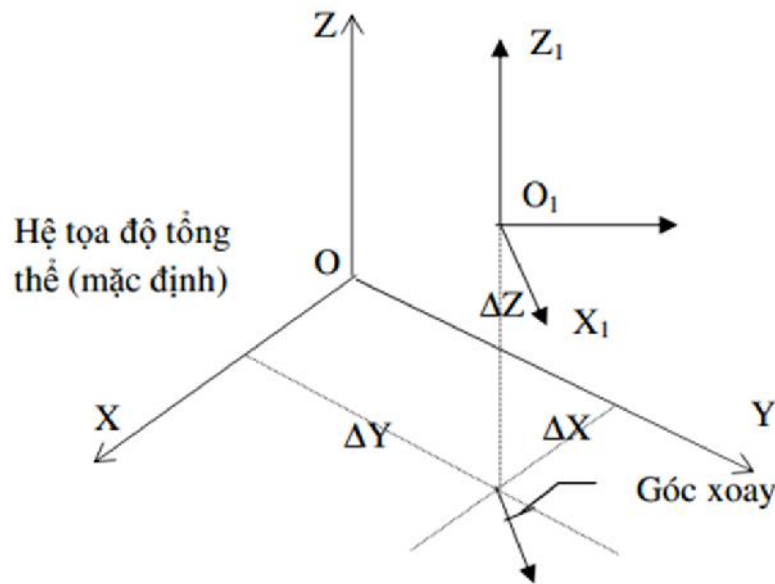


Hình 1.3. Xây dựng hệ lưới

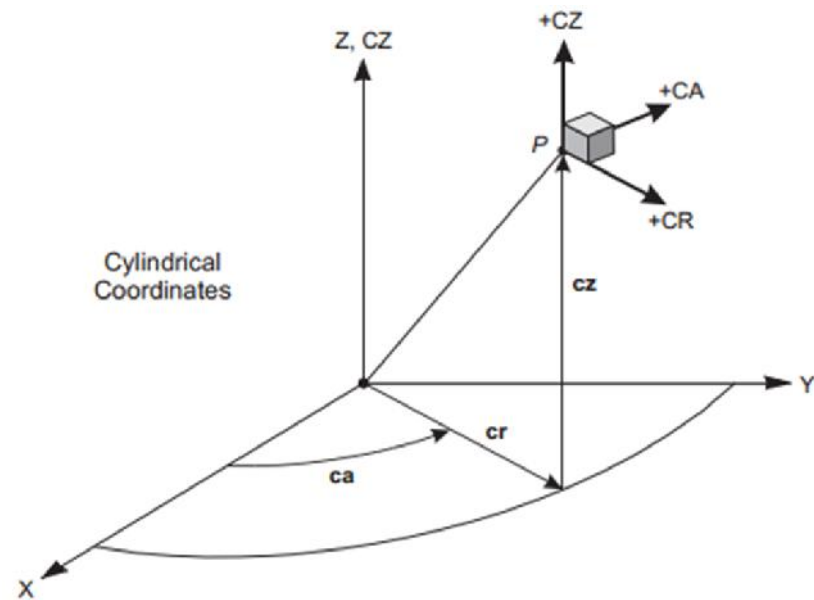
## 1.2. Hệ tọa độ và lưới

### 1.2.3. Hệ tọa độ con

Hệ tọa độ con hay còn gọi là hệ tọa độ cục bộ, thường sử dụng trong thiết kế có nhiều block khác nhau về tọa độ



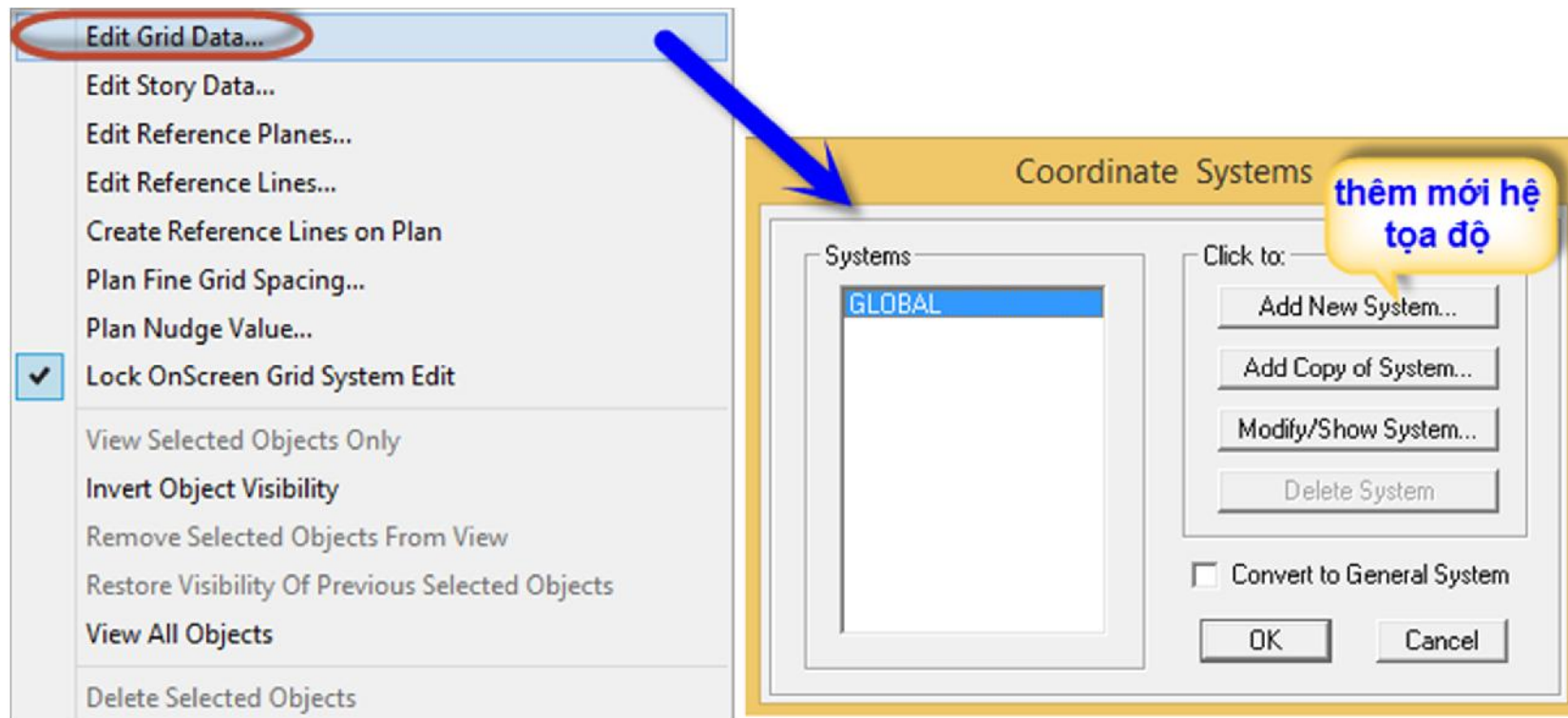
Hình 1.6. Hệ tọa độ con vuông góc



Hình 1.7. Hệ tọa độ con dạng trụ

## 1.2. Hệ tọa độ và lưới

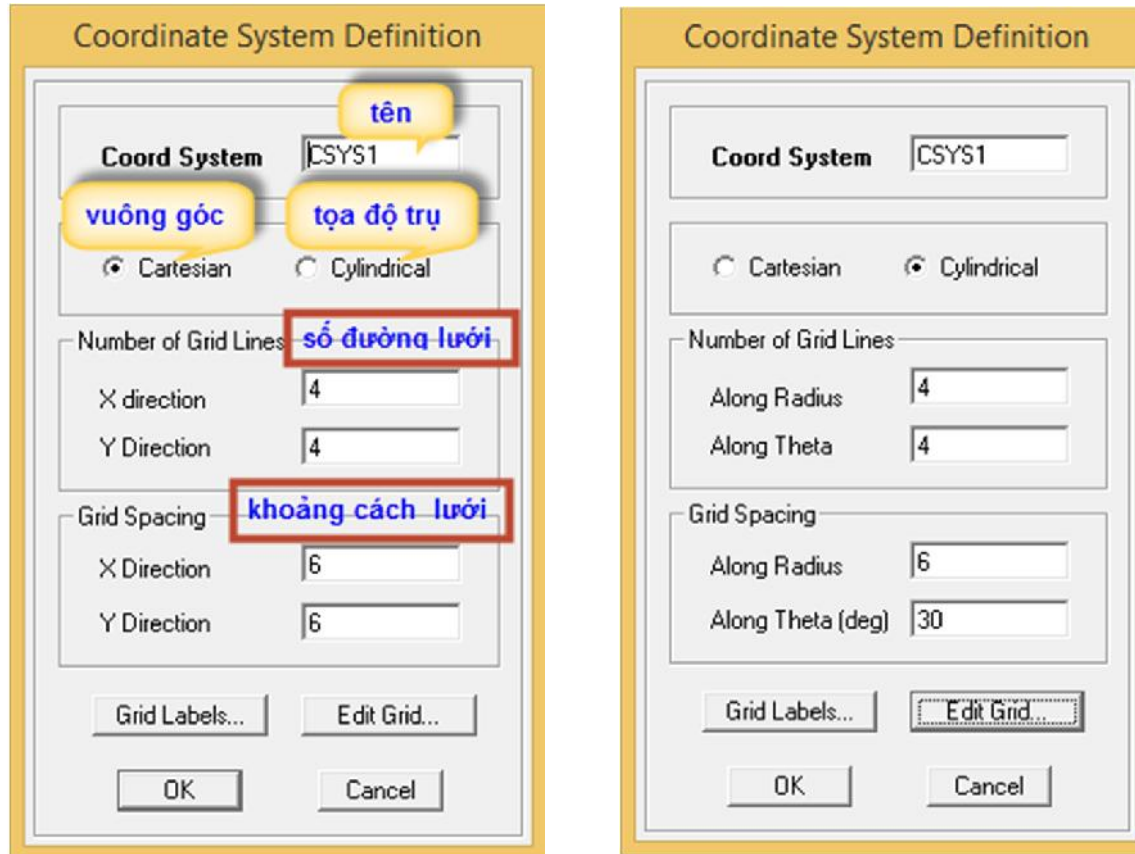
### 1.2.3. Hệ tọa độ con



Hình 1.8. Khai báo hệ tọa độ mới

## 1.2. Hệ tọa độ và lưới

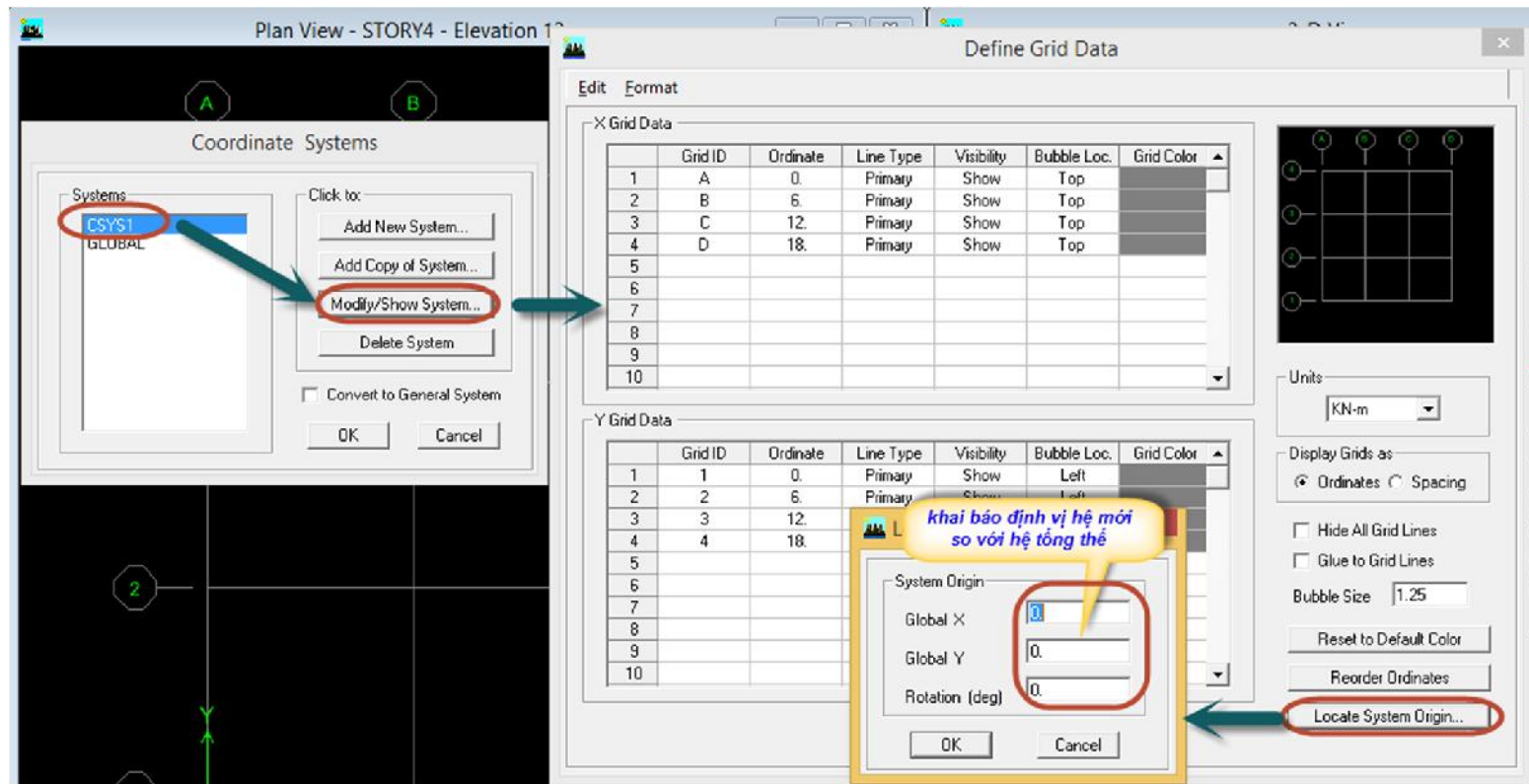
### 1.2.3. Hệ tọa độ con



Hình 1.9. Hệ tọa độ con vuông góc và hệ tọa độ trụ

## 1.2. Hệ tọa độ và lưới

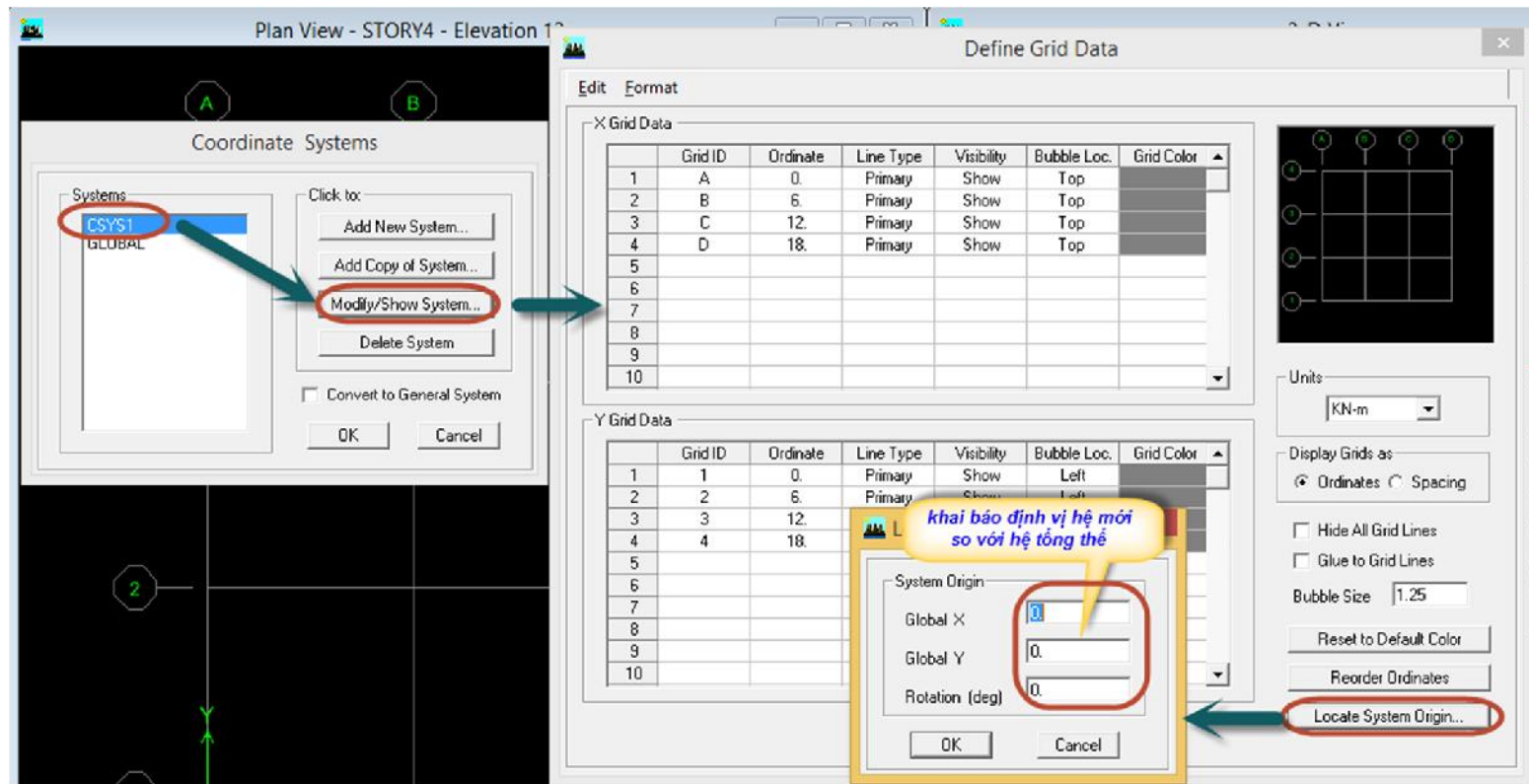
### 1.2.3. Hệ tọa độ con



Hình 1.10. Định vị hệ tọa độ mới

## 1.2. Hệ tọa độ và lưới

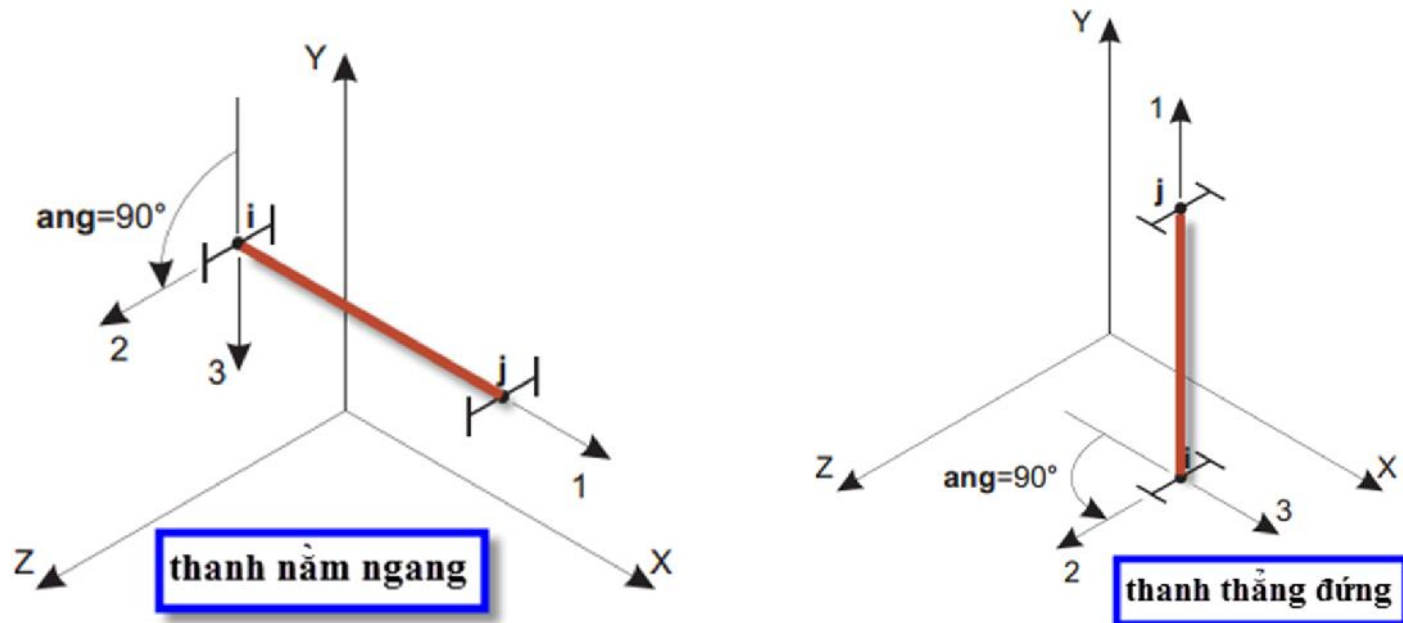
### 1.2.3. Hệ tọa độ con



Hình 1.10. Định vị hệ tọa độ mới

### 1.3. Hệ tọa độ địa phương (Local Coordinate System)

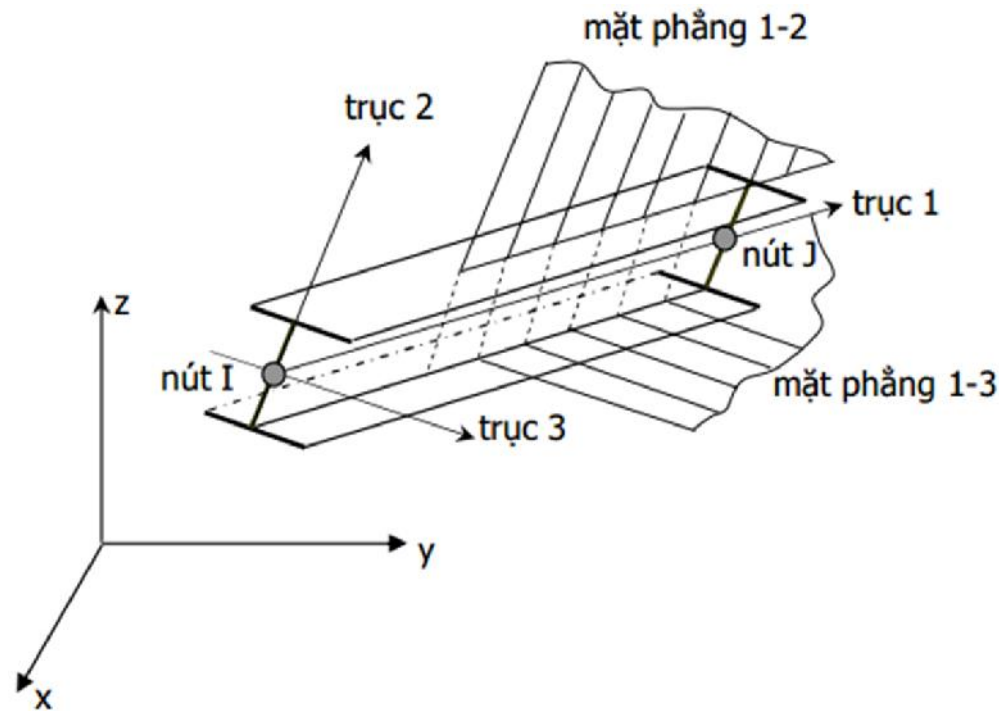
là hệ tọa độ gắn liền với mỗi đối tượng được mô hình trong ETABS. Hệ tọa độ này dùng để định nghĩa các đặc trưng vật liệu, tải trọng và các kết quả nội lực



Hình 1.11. Hệ tọa độ địa phương thanh ngang và thanh đứng



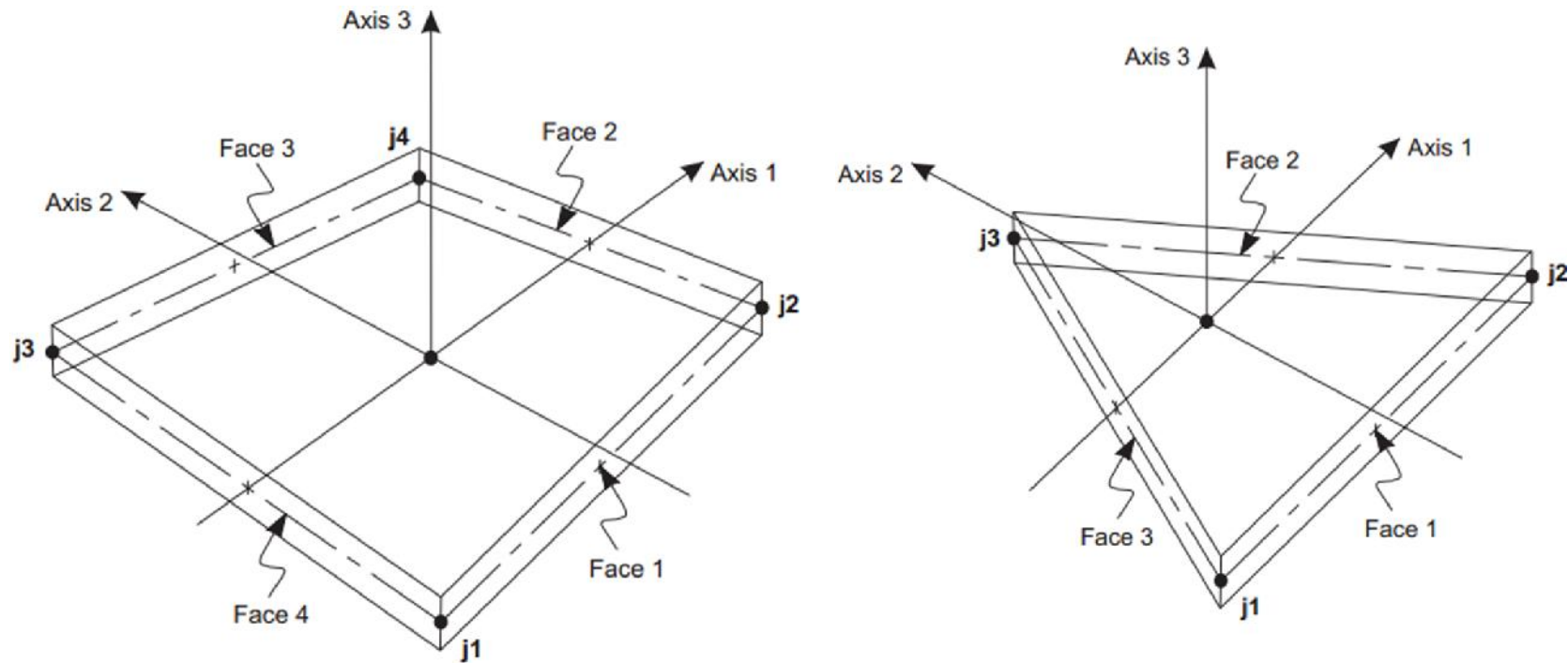
### 1.3. Hệ tọa độ địa phương (Local Coordinate System)



**Hình 1.12. Hệ tọa độ địa phương thanh xiên**



### 1.3. Hệ tọa độ địa phương (Local Coordinate System)

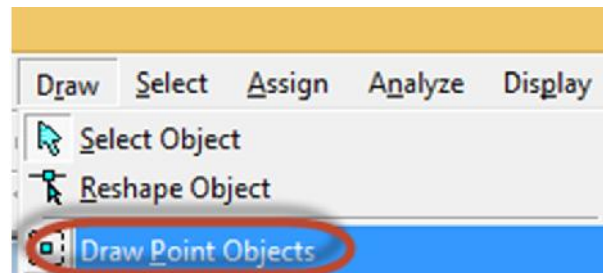


Hình 1.13. Hệ tọa độ địa phương phần tử tấm

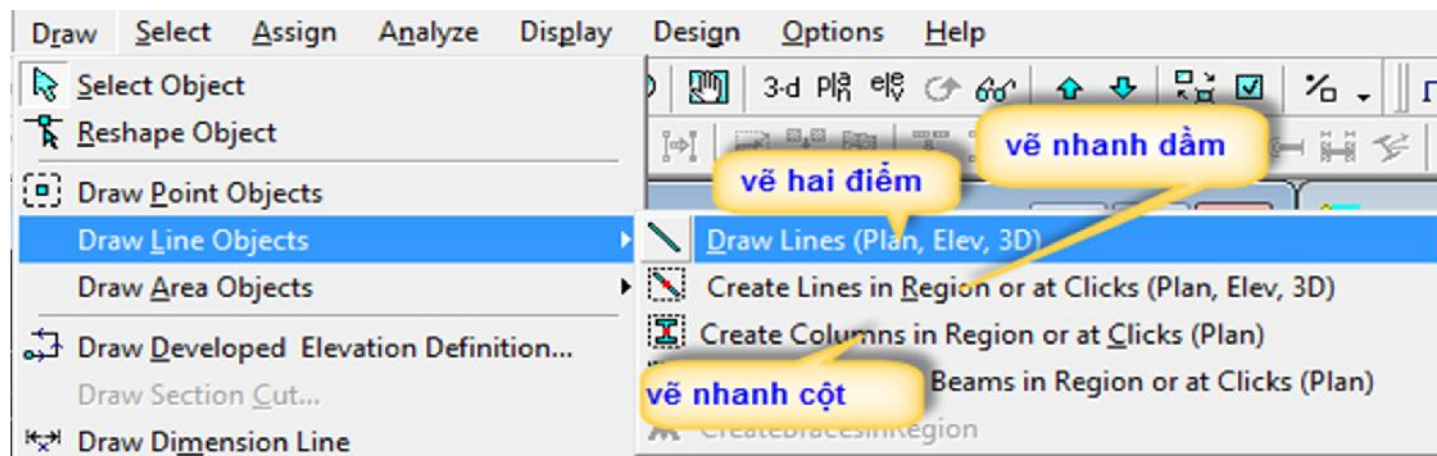
## 1.4. Công cụ dựng hình cơ bản

### 1.4.1. Vẽ đối tượng

#### 1. Vẽ điểm Draw → Draw point Object



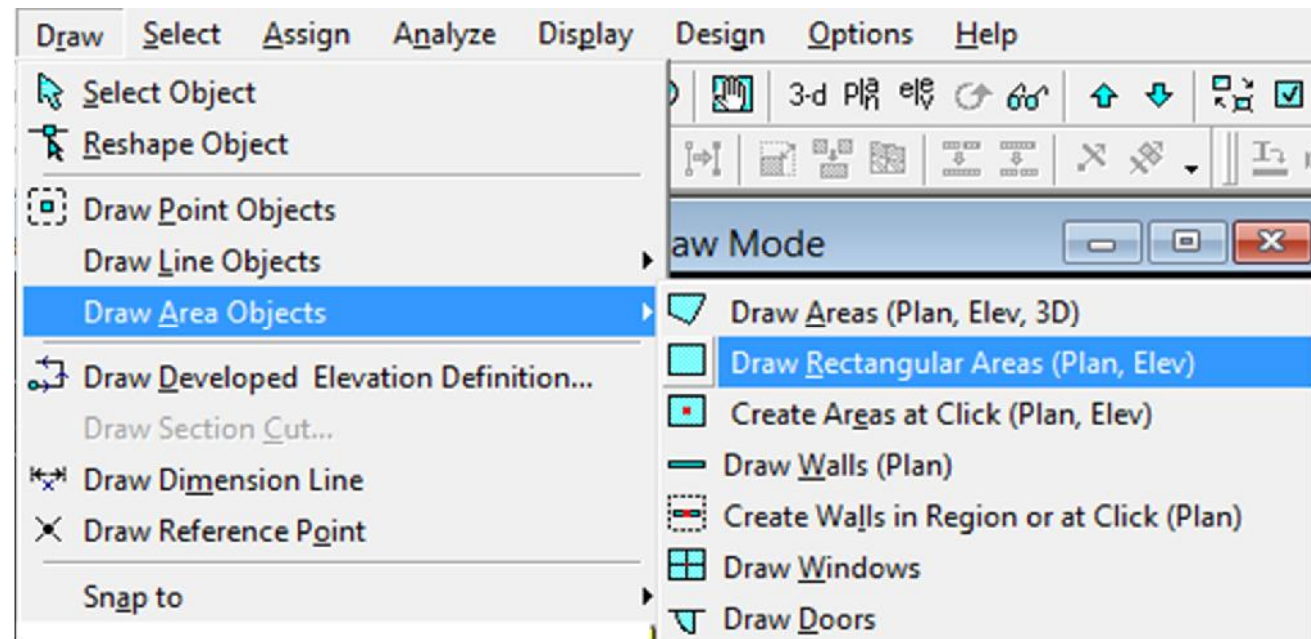
#### 2. Vẽ thanh Draw → Draw Line Object



## 1.4. Công cụ dựng hình cơ bản

### 1.4.1. Vẽ đối tượng

#### 3. Vẽ tấm Draw → Draw Area Object



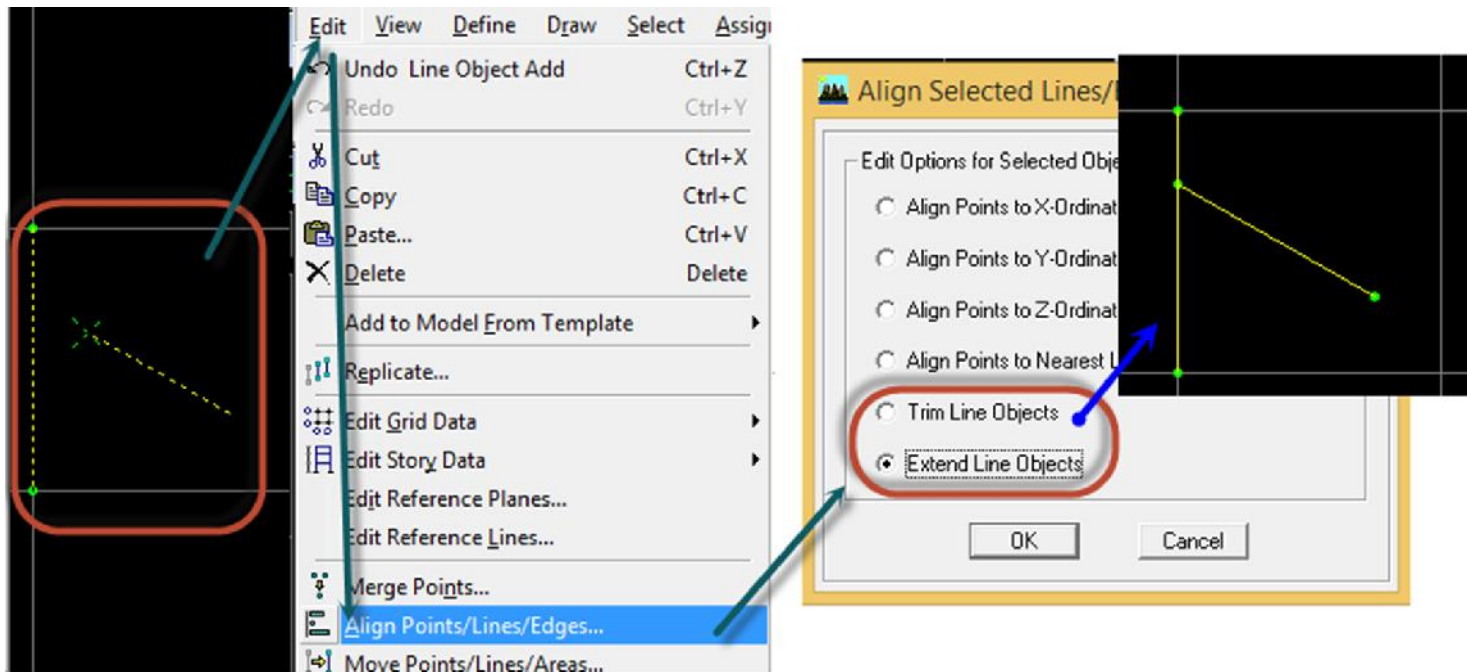
## 1.4. Công cụ dựng hình cơ bản

### 1.4.2. Hiệu chỉnh đối tượng

1. Sao chép, cắt, dán đối tượng Edit → Copy, Cut, Paste

2. Cắt ngắn/kéo dài thanh

Edit → Align/Line/Point/Edges → chọn Trim line Object hoặc Extend line Object

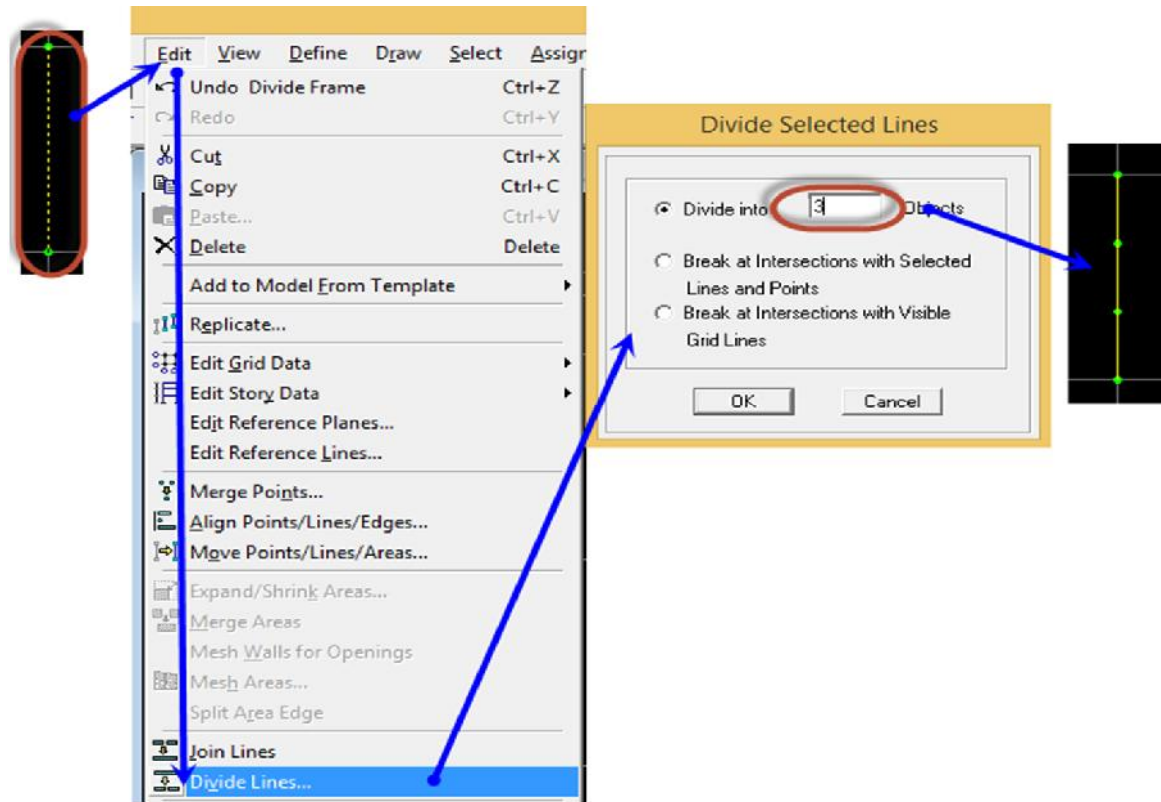


*Hình 1.15. Kéo dài/ xén đối tượng line*

## 1.4. Công cụ dựng hình cơ bản

### 1.4.2. Hiệu chỉnh đối tượng

#### 3. Chia nhỏ thành : Edit → Divide Frames

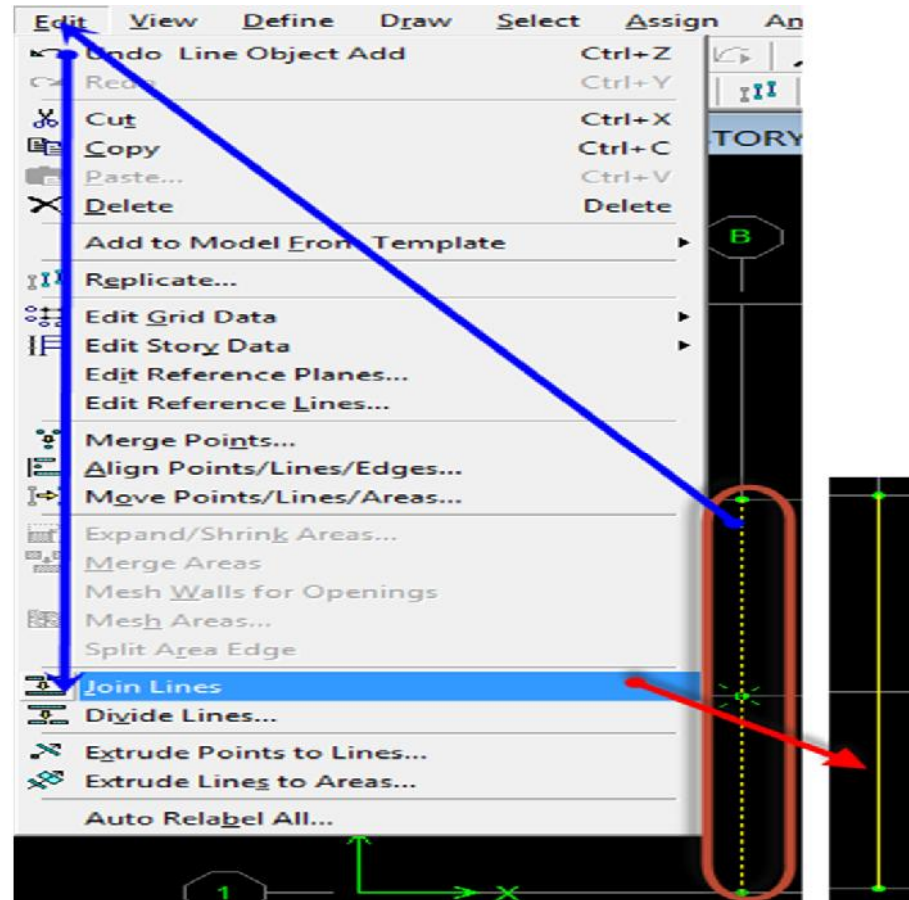


**Hình 1.16. Chia nhỏ thành ( chia thật)**

## 1.4. Công cụ dựng hình cơ bản

### 1.4.2. Hiệu chỉnh đối tượng

#### 4. Nối các thanh : Edit → Join Frame



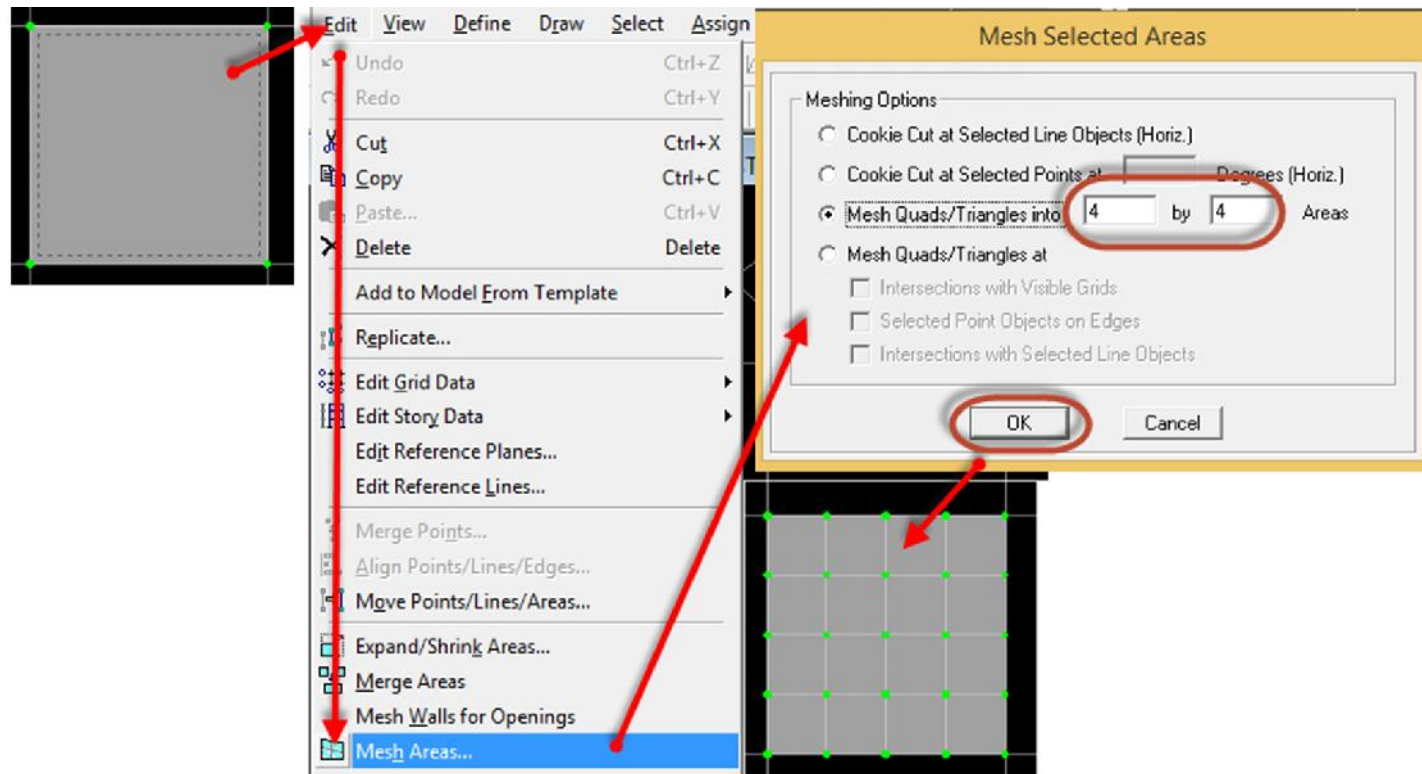
*Hình 1.17. Nối thanh*



## 1.4. Công cụ dựng hình cơ bản

### 1.4.2. Hiệu chỉnh đối tượng

#### 4. Chia nhỏ tấm : Edit → Mesh Areas

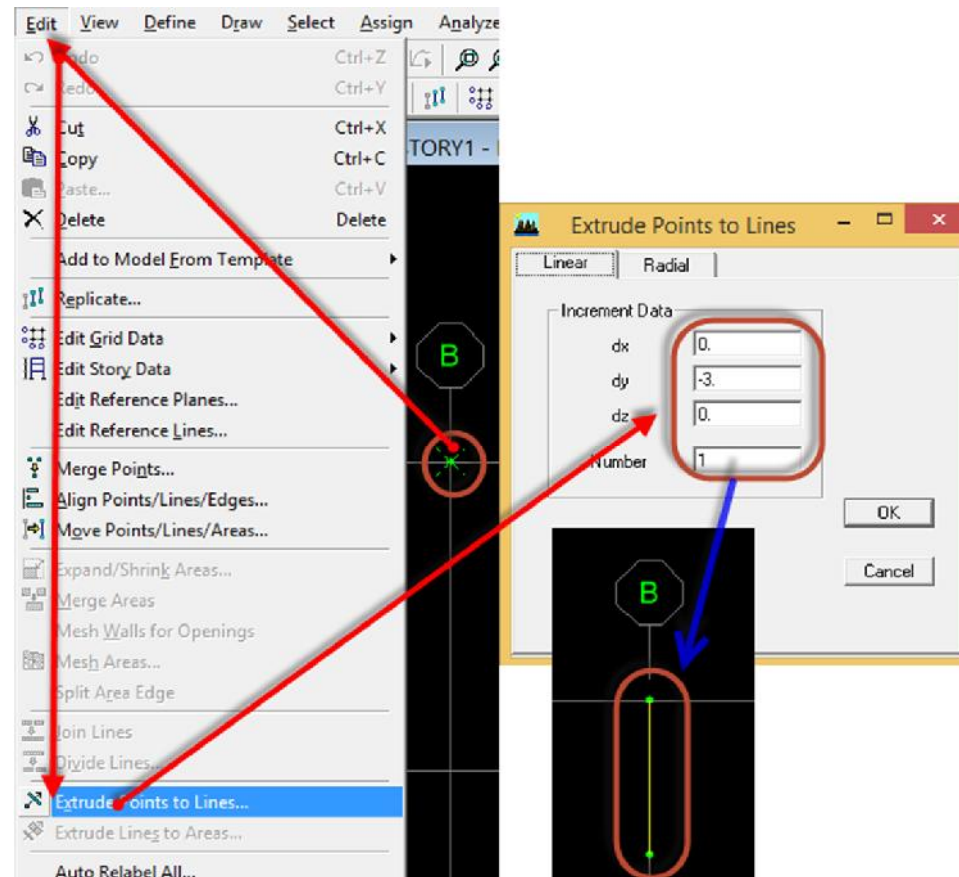


**Hình 1.18. Chia nhỏ tấm \_chia thật**

## 1.4. Công cụ dựng hình cơ bản

### 1.4.2. Hiệu chỉnh đối tượng

#### 4. Biến điểm thành đường: chọn điểm → Edit → Extrude point to Line



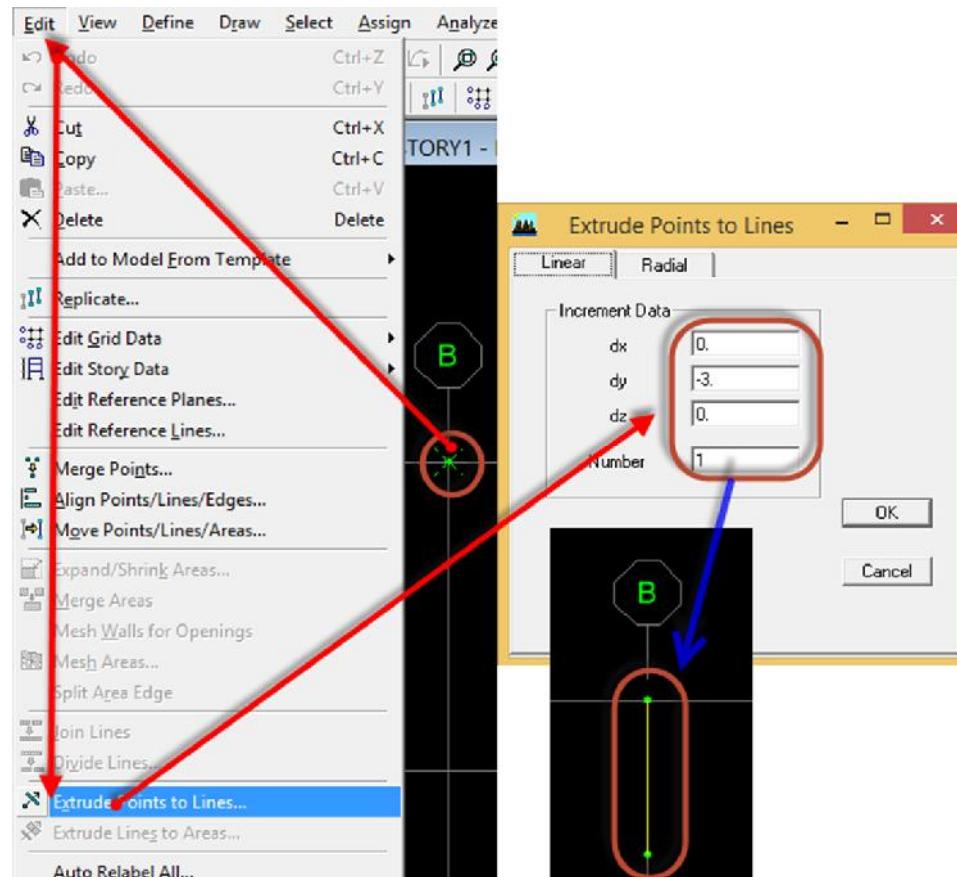
*Hình 1.19. Biến điểm thành đường*



## 1.4. Công cụ dựng hình cơ bản

### 1.4.2. Hiệu chỉnh đối tượng

#### 5. Biến đường thành mặt → Edit → Extrude → Frame to Shell

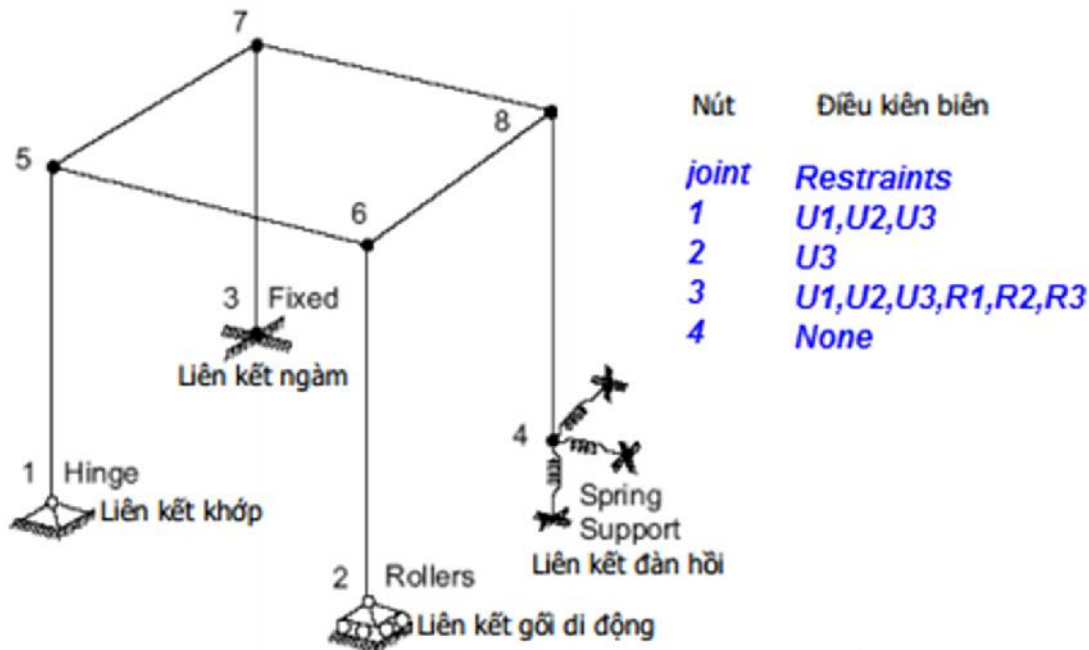


*Hình 1.20. Biến đường thành mặt*

## 1.5. Liên kết.

### 1.5.1. Restraints \_ Liên kết cứng

1. Assign → Joint/Point → Restraints (Supports). ( hoặc click biểu tượng ) → hộp thoại Assign Restraints xuất hiện



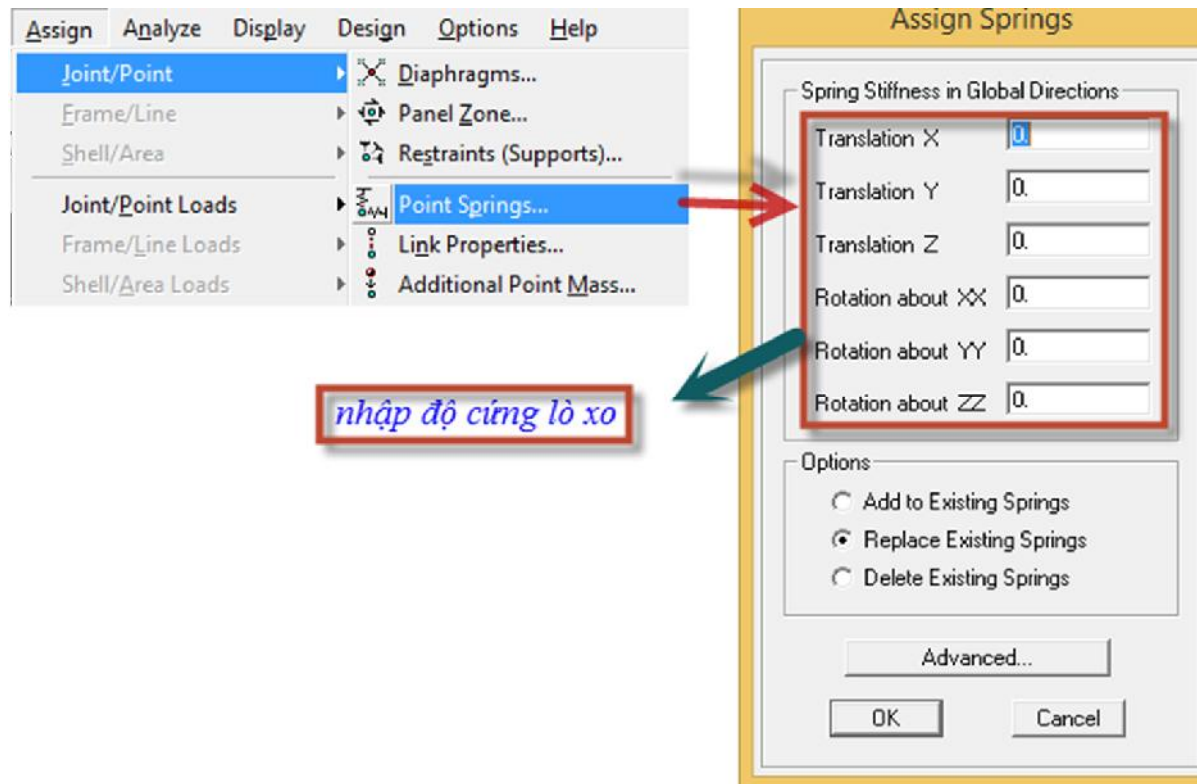
**Hình 1.20. Các loại liên kết**

**Hình 1.21. Hộp thoại Assign Restraints**

## 1.5. Liên kết.

### 1.5.2. Springs

#### 1. Assign → Joint/Point → Point Springs

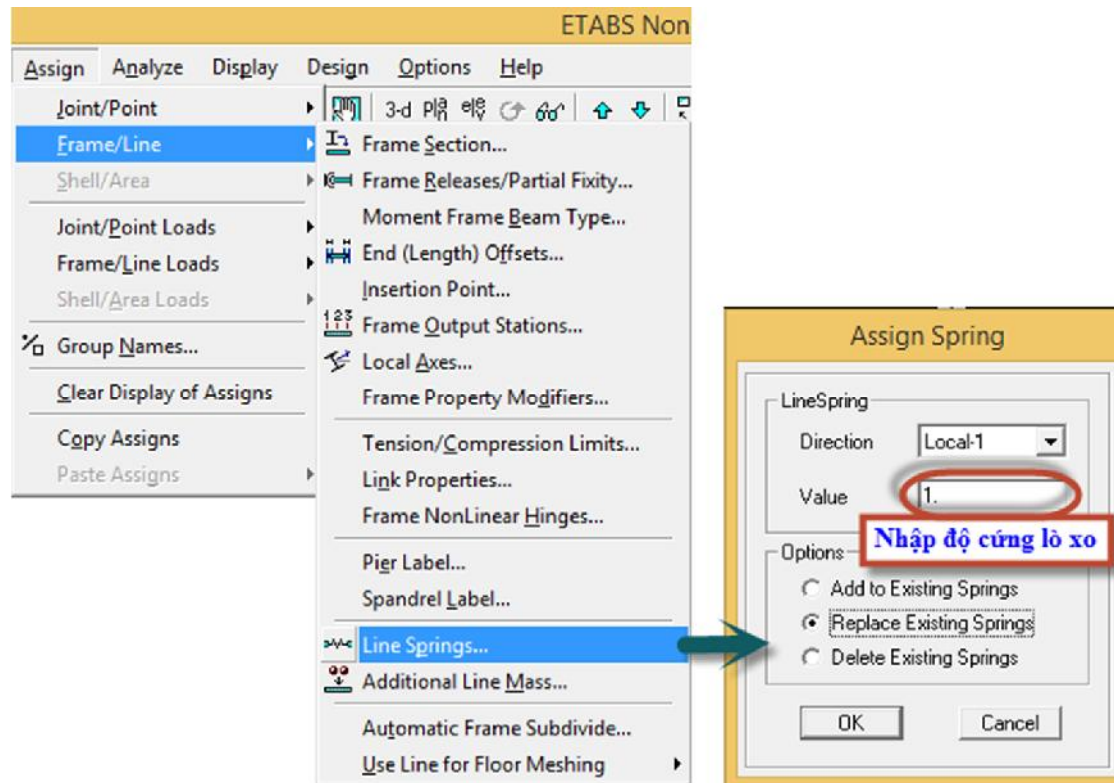


**Hình 1.22. Gán liên kết đàn hồi cho joint**

## 1.5. Liên kết.

### 1.5.2. Springs

## 2. Gán cho Frame Assign → Frame/Line → Line Springs

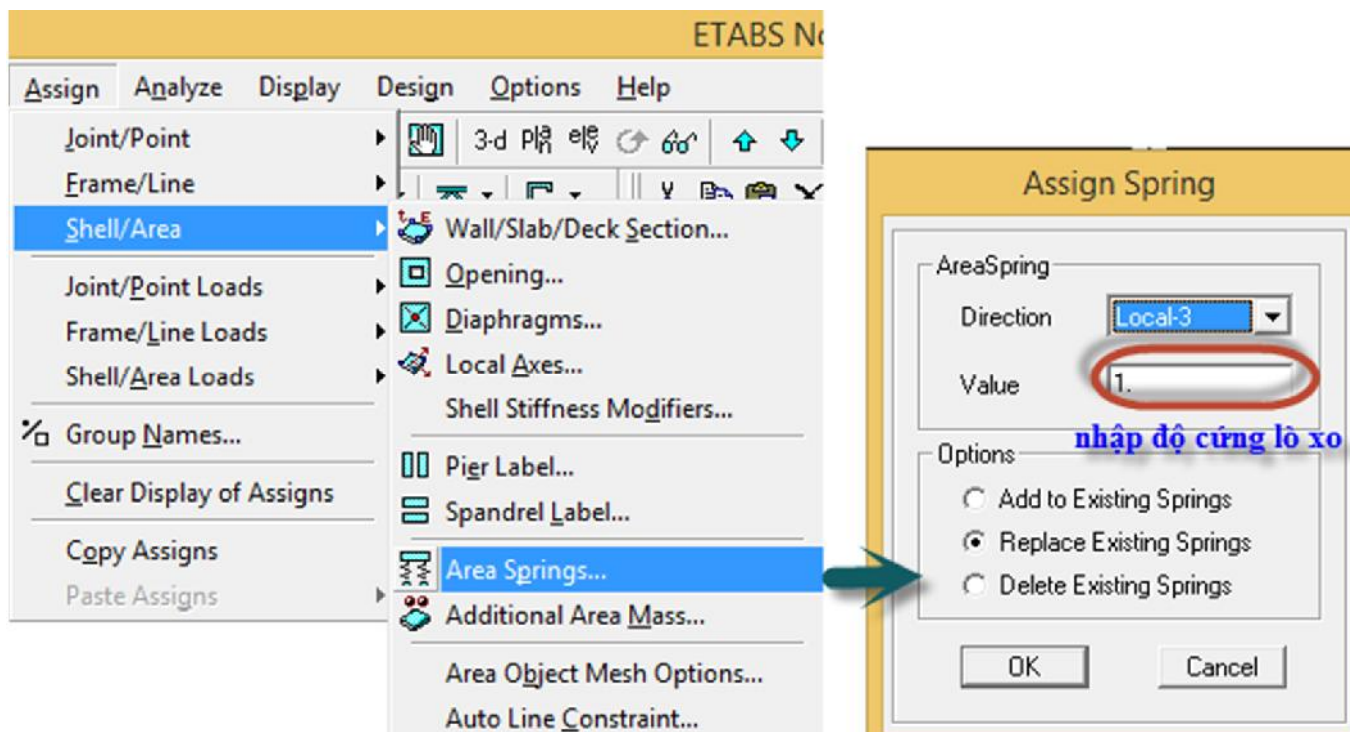


**Hình 1.23. Gán liên kết đàn hồi cho frame**

## 1.5. Liên kết.

### 1.5.2. Springs

#### 3. Gán cho Area Assign → Shell/Area → Area Springs

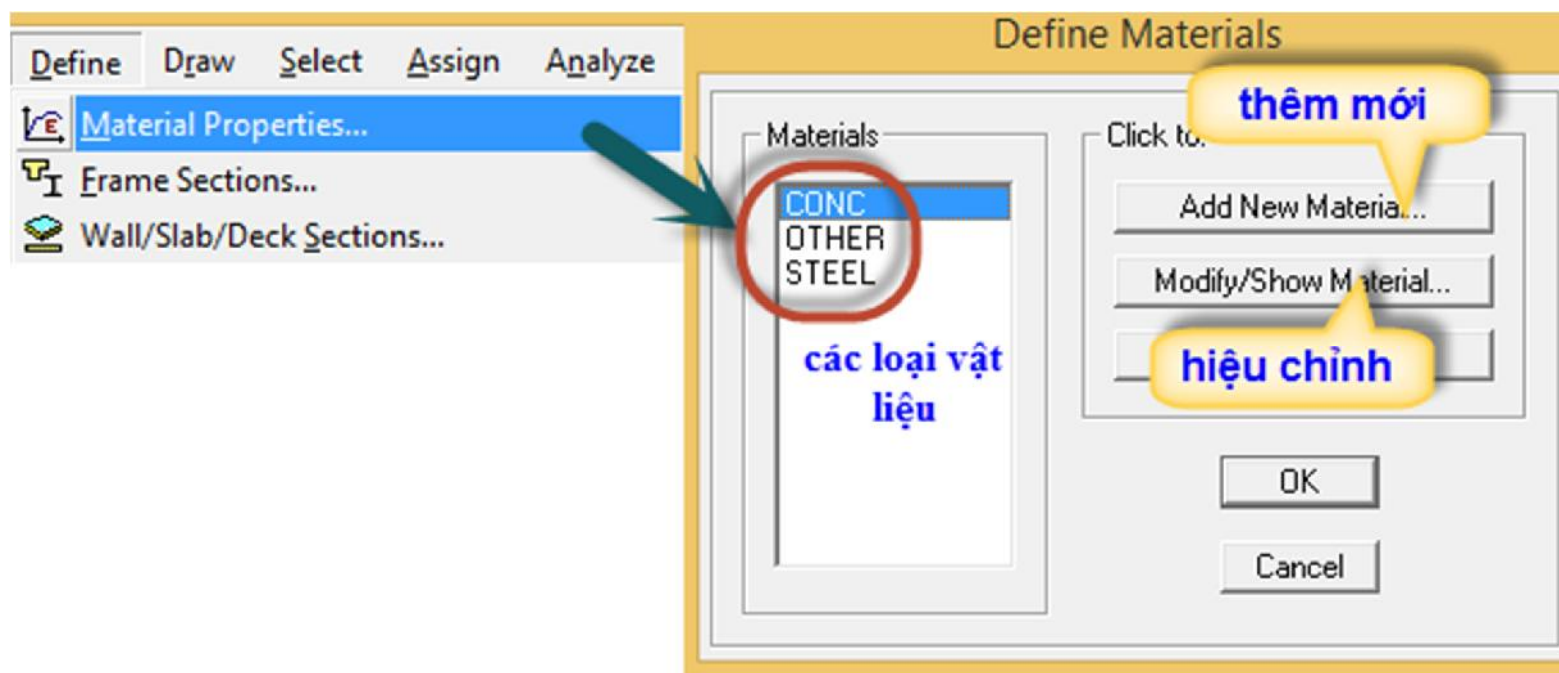


**Hình 1.24. Gán liên kết đàn hồi cho Area**

## 1.6. Khai báo vật liệu và tiết diện

### 1.6.1. Khai báo vật liệu

Define → Material Properties ( hoặc click vào biểu tượng ) → xuất hiện hộp thoại Define Material



*Hình 1.25. Khai báo vật liệu*



## 1.6. Khai báo vật liệu và tiết diện

### 1.6.1. Khai báo vật liệu

Define → Material Properties ( hoặc click vào biểu tượng ) → xuất hiện hộp thoại Define Material

Material Property Data

Material Name: MAT1

Type of Material:  Isotropic  Orthotropic

Analysis Property Data

Mass per unit Volume	2.4007
Weight per unit Volume	23.5616
Modulus of Elasticity	24821128.4
Poisson's Ratio	0.2
Coeff of Thermal Expansion	9.900E-06
Shear Modulus	10342136.8

Design Property Data (ACI 318-05/IBC 2003)

Specified Conc Comp Strength, f'c	27579.0316
Bending Reinf. Yield Stress, fy	413685.47
Shear Reinf. Yield Stress, fys	413685.47

Lightweight Concrete


Shear Strength Reduc. Factor: [ ]

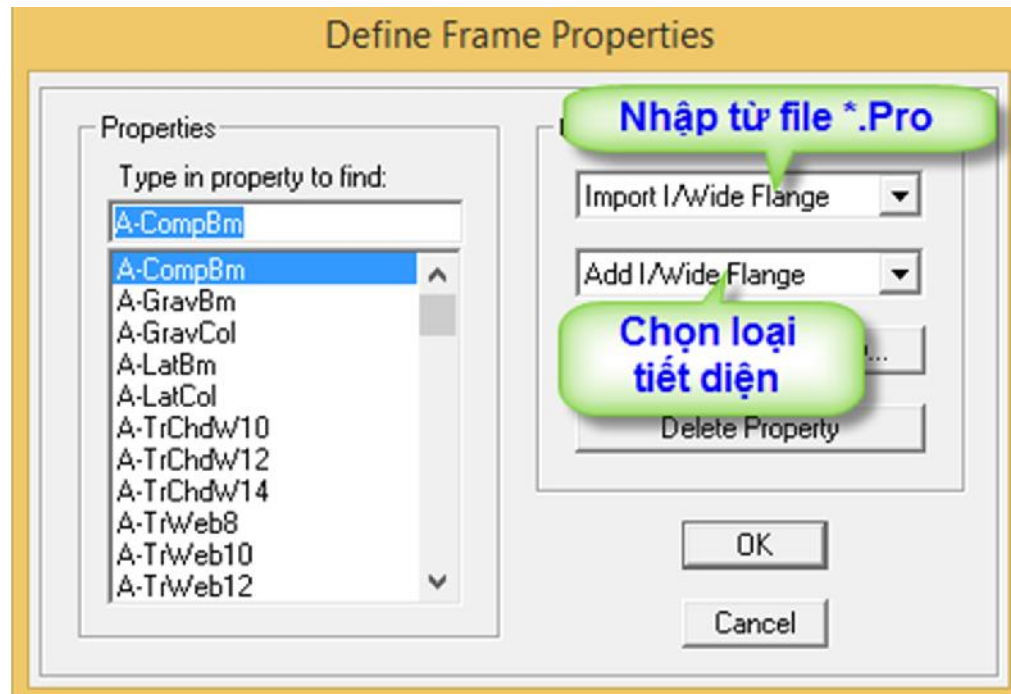
OK Cancel

**Hình 1.26. Hộp thoại Material Properties Data**

## 1.6. Khai báo vật liệu và tiết diện

### 1.6.2. Khai báo tiết diện

1. Define → Frame Section → hộp thoại Define Frame Properties ( hoặc click biểu tượng )  đối tượng **Frame**



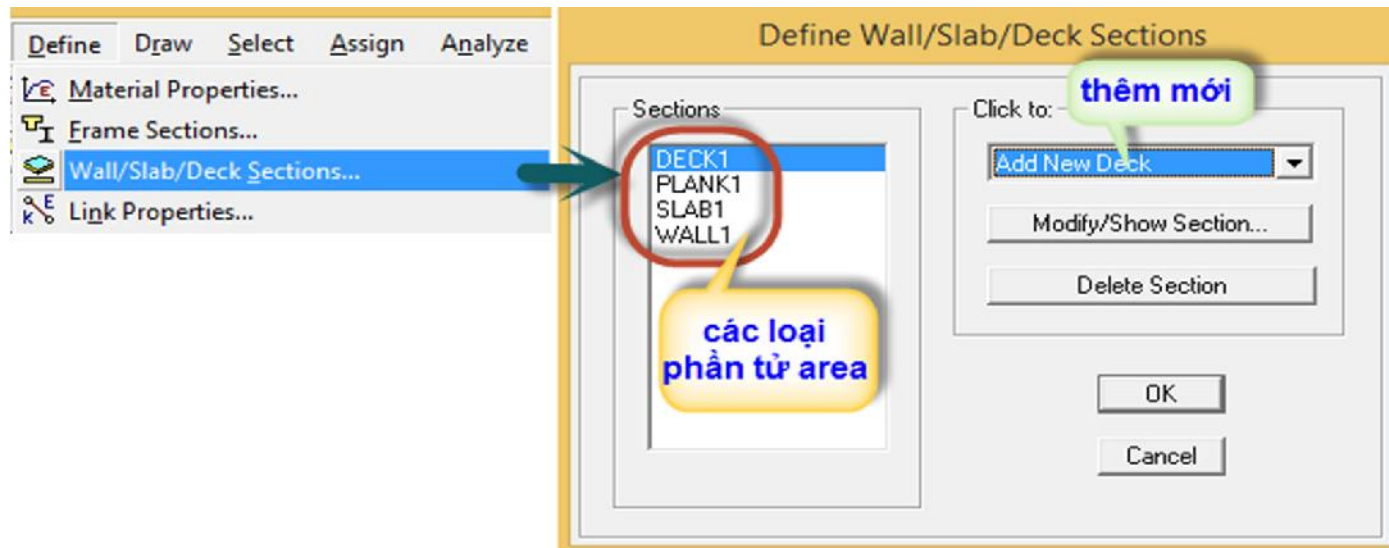
**Hình 1.27. Hộp thoại Define Frame Properties**



## 1.6. Khai báo vật liệu và tiết diện

### 1.6.2. Khai báo tiết diện

#### 2. Define → Wall/Slab/Deck Sections đối tượng **Area**



*Hình 1.35. Hộp thoại Wall/Slab section*

## **1.7. Nội lực và ứng suất**

### **1.7.1. Phần tử thanh**

### **1.7.2. Phần tử tấm**

# CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM ETABS

## Tài liệu tham khảo

- Etabs Help
- Web:[http:// vncivil.com/ebook-huong-dan-su-dung-etabs](http://vncivil.com/ebook-huong-dan-su-dung-etabs)