

CAD TRONG KIẾN TRÚC XÂY DỰNG

PHÙNG THỊ NGUYỆT - PHẠM QUANG HIỂN - NGỌC TRÂM

THIẾT KẾ KẾT CẤU KIẾN TRÚC VỚI

REVIT STRUCTURE

VÀ

REVIT ARCHITECTURE

20XX

NHÀ XUẤT BẢN HỒNG ĐỨC

LỜI GIỚI THIỆU

Chúc mừng các bạn đến với tủ sách STK qua chuyên đề “**CAD TRONG KIẾN TRÚC-XÂY DỰNG-THIẾT KẾ KIẾN TRÚC-XÂY DỰNG KẾT CẤU CÔNG TRÌNH VỚI REVIT STRUCTURE**” một trong 3 chương trình rất nổi tiếng thuộc họ Revit của hãng AutoDesk: Revit Architecture, Revit Mep và Revit Structure. Việc sử dụng Revit là xu thế tất yếu của những người công tác trong ngành do những tiện ích mà chương trình mang lại như: Tích hợp nhiều chức năng trong cùng một chương trình, thiết kế nhanh và dễ, thư viện thiết bị phong phú, hiệu chỉnh dễ dàng do làm việc theo thông số, cho phép làm việc theo nhóm cũng như làm dự toán v.v.

Nếu trong 4 tập trước (Tự học Revit Building bằng hình ảnh, Thiết kế kiến trúc xây dựng với Revit Building, Thiết kế nhanh và dễ với Revit Architecture, CAD trong kiến trúc-xây dựng- Revit Architecture và Revit Mep 2009) biên soạn trong năm 2008 chủ yếu trình bày là vẽ, thông qua các bài tập từ việc xây dựng cột, tường bao, cầu thang mái, ngoại thất, nội thất cho tới việc xây dựng phối cảnh và diễn họa (render) cho một công trình với Revit Architecture. Chuyên đề này hướng dẫn các bạn tìm hiểu và khai thác Revit Structure trong thiết kế kết cấu công trình. Trước đây tủ sách STK đã biên soạn sách tính toán kết cấu với SAP 2000, đây có thể xem là bước đột phá trong ngành xây dựng với việc phân tích và thiết kế các loại kết cấu trong xây dựng như dầm, giàn, khung không gian, vòm v.v cho ra biểu đồ nội lực dưới dạng đồ họa và nhiều tính năng cần thiết khác nhất là với các phiên bản mới như 9.0, 10.0, 11.0, 12.0 việc đưa khái niệm Object (đối tượng) đã giúp việc xây dựng mô hình trong SAP trở nên đơn giản và nhanh. Không thể phủ nhận những thành quả mà SAP mang đến cho người thiết kế. Khuyết điểm từ SAP, mà nhiều người thiết kế kết cấu mong đợi là: Làm sao có sự liên kết giữa các bản vẽ AutoCAD và gắn đây nhất là Revit Architecture với SAP để thuận lợi cho việc quản lý các dự án theo mô hình BIM hiện nay. Khuynh hướng chung hiện nay từ các nhà tính toán kết cấu đều muốn sử dụng Revit Structure do có sự liên thông giữa Revit Architecture và Revit Structure, ngoài ra Revit là chương trình do hãng Autodesk thực hiện rất phổ cập tại Việt Nam.

Tuy Revit Structure là phần mềm ứng dụng xây dựng không thể thiếu được với các kiến trúc sư, họa viên kiến trúc, các nhà quản lý đô thị và nhiều hơn nữa do chương trình được xây dựng trên mô hình thông tin về kết cấu khung, tích hợp nhiều tài liệu, vật liệu. Việc phân tích mô hình đưa vào mô hình xây dựng giúp việc thiết kế nhanh, hiệu quả, tài liệu chính xác hơn.

Việc phân tích và thiết kế trên nhiều dạng mô hình giúp người thiết kế cũng như công ty có lợi thế cạnh tranh tốt hơn nhưng tại sao tới năm 2009 vẫn chưa được phổ biến rộng rãi tới người dùng?

Có thể trả lời câu hỏi này như sau:

1. Yêu cầu máy tính chạy Revit Structure cần có cấu hình mạnh.

Chỉ xét Revit Structure 2009 32-bit người dùng cần có cấu hình máy như sau:

- Hệ điều hành Microsoft Windows XP Professional SP2 (hoặc mới hơn) hoặc Microsoft Windows XP Professional x64
- Intel Core 2 Duo 2.40 GHz hoặc bộ xử lý AMD tương đương.
- 4 GB RAM (1 GB RAM nếu không yêu cầu xuất hình - rendering)
- Khoảng trống ổ cứng 5 GB.
- Video card với sự hỗ trợ của phần cứng OpenGL spec 1.3 hoặc mới hơn và sự hỗ trợ của Microsoft® DirectX® 9 hoặc hơn.
- Microsoft Internet Explorer 6.0 SP1 (hoặc mới hơn)
- Chuột 3 nút (bánh xe lăn).

Với cấu hình đòi hỏi cho vi xử lý và Ram như thế để chạy Revit và các những năm 2000 thì chỉ có các công ty lớn mới có thể trang bị đã hạn chế rất lớn số người dùng.

2. Không có tài liệu hướng dẫn học Revit Structure bằng tiếng Việt

Tài liệu hướng dẫn học Revit Structure bằng tiếng Việt không có, đây là nguyên nhân chính hạn chế việc sử dụng. Một nghịch lý có từ rất lâu mà vẫn không khắc phục được là: Các chuyên viên đào tạo đúng ngành nghề lại không viết sách (tác quyền thấp), mà nếu có viết thì chưa chắc đã tốt cho việc tự học. Qua kinh nghiệm nhiều năm biên soạn các sách kỹ thuật về thiết kế với sự trợ giúp của máy tính-CAD, một khi đã có tài liệu trình bày sử dụng một chương trình mới dù mới trình bày cơ bản, không đi thật sâu nhưng người học đọc tới đâu làm được tới đó thì chương trình sẽ được phát triển. Một khi có nhiều học sinh, sinh viên học theo sách sẽ có nhiều câu hỏi tới các thầy, cô. Đây sẽ là động lực có nhiều tác giả hơn nữa từ các thầy/cô của các trường chuyên ngành biên soạn với những phần trình bày chuyên sâu và chuẩn xác hơn nữa thay vì chỉ có sách học biên soạn từ từ sách STK.

Trong năm 2010 từ sách STK sẽ biên soạn cách sử dụng hai chương trình còn lại của họ Revit là: Revit Structure và Revit MEP.

- Revit Structure xuất bản trong quý 4 năm 2009
- Revit MEP xuất bản trong quý 1 năm 2010.

Nhìn chung 2 phiên bản Revit Structure 2009 và Revit Structure 2010 có sự khác biệt nhiều về giao diện, bạn nên cài dùng phiên bản để tiện thực hành theo sách. Trong Revit Structure, mọi hướng quan sát 2D và 3D, mọi tờ bản vẽ, mọi chi tiết và mọi bảng liệt kê là sự trình diễn trực tiếp của thông tin từ cơ sở dữ liệu xây dựng. Bất cứ lúc nào bạn có sự thay đổi, Revit Structure sẽ truyền những thay đổi này thông qua mô hình và cập nhật mọi sơ đồ có liên quan như mặt cắt, hình chiếu và bảng liệt kê. Đây chính là thế mạnh của Revit Structure so với các chương trình tính toán kết cấu khác, tạo nên sự khác biệt trong cách sử dụng, giúp người thiết kế hiệu chỉnh nhanh chóng, làm giảm bớt những lỗi sai và cải tiến nhiều hơn nữa chất lượng của công trình thiết kế.

Bạn có thể quan sát mô hình 3D tạo ra những chi tiết từ những hướng khác nhau với những chú thích bổ sung từ công cụ biên tập 2D (Drafting) hoặc nhập chúng từ những file CAD. Để tiết kiệm thời gian, bạn có thể nhập toàn bộ những bảng chi tiết đặc trưng ở định dạng .DWG từ các dự án tương tự trước đó. Revit Structure cho phép nhập, xuất và liên kết dữ liệu của bạn từ nhiều định dạng dữ liệu chuẩn trong ngành, bao gồm: DWG, DXF, DGN, IFC và CIS/2. Do đó, bạn có thể làm việc dễ dàng hơn với dữ liệu từ các nhà tư vấn khách hàng hoặc nhà thầu. Revit Structure vẫn có thể làm việc với các bản vẽ truyền thống, bắt đầu từ mô hình cấu trúc với file DWG được cung cấp bởi kiến trúc sư sử dụng các chương trình cũ như AutoCAD hoặc AutoCAD Architecture. Ngoài ra Revit Structure cũng cho phép xuất các mô hình 3D sang AutoCAD Architecture (cần lưu ý trong quá trình chuyển đổi, một số thuộc tính xây dựng cần phải thiết đặt).

Ngoài việc liên kết với các chương trình Revit Architecture và Revit Mep, để tận dụng lợi thế của mô hình xây dựng giúp Revit và làm việc hiệu quả hơn trên cùng một cơ sở dữ liệu được chia sẻ. Người thiết kế có thể kiểm tra và can thiệp các quan hệ giữa các phần tử kiến trúc (Revit Architecture), kết cấu (Revit Structure), cơ khí, điện và đường ống (Revit Mep). Revit Structure còn tạo liên kết hai chiều với những gói phân tích nhiều cấp. Mô hình phân tích trong Revit Structure được liên kết 2 chiều với chương trình Autodesk Robot Structural Analysis Professional và Autodesk Robot Structural Analysis. Việc phân tích 2 chiều sẽ làm kết quả phân tích chính xác hơn và mô hình của bạn tự động cập nhật nếu một phần tử bất kỳ trong hệ thống có sự thay đổi thuộc tính.

Khi có sự thay đổi kích thước, tọa độ kỹ thuật v.v, những thay đổi này sẽ được cập nhật ngay vào mọi sơ đồ liên quan trong dự án của bạn. Revit Structure còn liên kết với bên thứ ba về phân tích kết cấu và những chương trình thiết kế.

Ví dụ, thông tin phân tích kết cấu có thể chia sẻ với những chương trình thiết kế khác, bao gồm phiên bản, điều kiện và phạm vi làm việc, tải và tổ hợp tải, các thuộc tính vật liệu và mật cắt v.v.

Về tham số của thành phần kết cấu, Revit Structure cung cấp khá đầy đủ các công cụ thiết kế mô hình kết cấu như: Tường, hệ thống dầm, thanh dầm, giàn, phần tử bê tông đúc sẵn, thanh rebar bê tông, tấm nổi thép, neo và chi tiết sản kim loại. Do làm việc theo tham số, Revit Structure cho phép người thiết kế sửa nhanh bất kỳ đối tượng nào. Khi tạo mới một đối tượng, chi tiết hoặc ký hiệu, Revit Structure lưu trữ chúng vào trong những families (thư viện) mà bạn có thể hiệu chỉnh và dùng lại trong những dự án khác.

Sức mạnh Revit Structure còn nhiều, bạn đọc sẽ tìm hiểu những chức năng cơ bản nhất của chương trình trong sách và đĩa CD đi kèm với sách. Phần trình bày tiếp theo về Revit Structure nâng cao sẽ ra mắt cùng bạn đọc vào quý 1 năm 2010 sẽ được biên soạn với Revit Structure 2010.

Sau đây là tóm tắt nội dung sách.

Sách được trình bày qua 2 phần

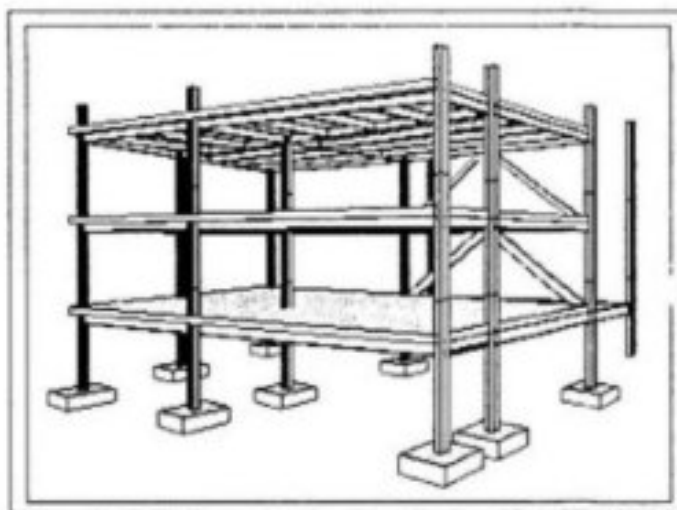
Phần 1: Hướng dẫn sử dụng Revit Structure 2009 gồm 9 bài tập qua các chủ đề sau:

1. Thiết lập dự án, giàn dựng mô hình và hoàn chỉnh kết cấu về cơ bản,
2. Hiệu chỉnh chi tiết và tạo thành phần trong cửa sổ biên tập.
3. Liên kết dự án và chia sẻ tọa độ, thực hiện render.

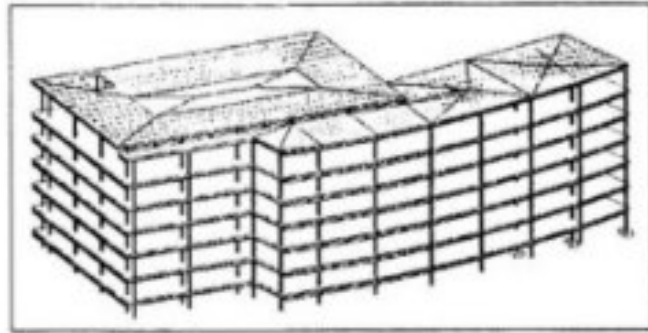
Bài tập 1: Trình bày các vấn đề: Tìm hiểu giao diện và cách truy cập các thông tin từ chương trình cung cấp.

Bài tập 2: Cách thiết lập dự án từ những tùy chọn mà chương trình đã chuẩn bị sẵn từ ban đầu.

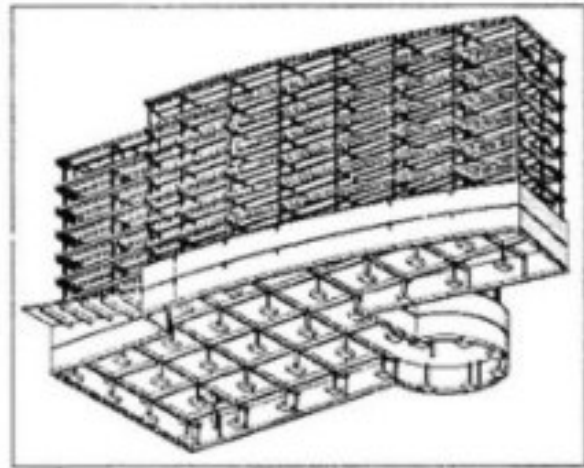
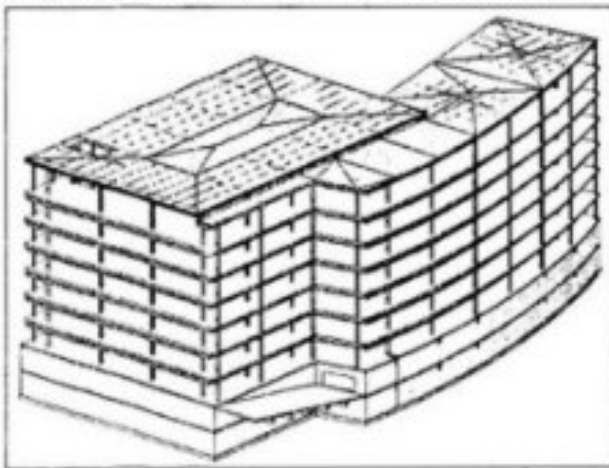
Bài tập 3: Nhập và liên kết những file từ những chương trình vẽ khác. File nhập vào được sử dụng như một mẫu nền để tạo những phần tử kết cấu của mô hình. Từ đó tiến hành các bước dựng nên khung cơ bản.



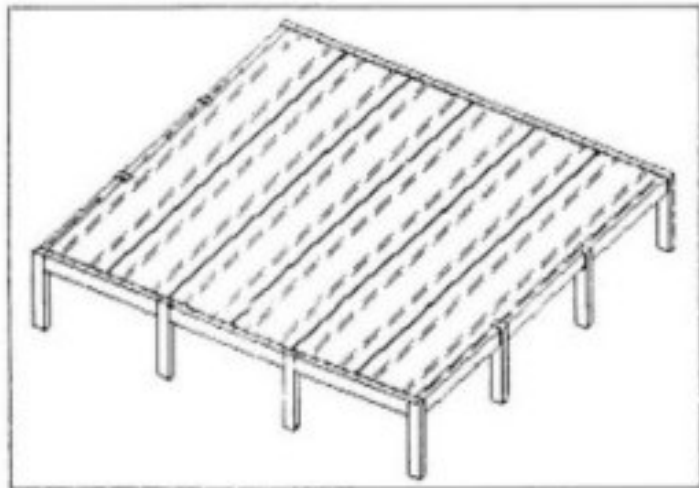
Bài tập 4: Hoàn tất công việc giàn dựng kết cấu mô hình như: gán thêm cột và khung ngang, thanh giằng, lỗ mở, tạo mái dốc với các biên dạng tùy chỉnh.



Bài tập 5: Hoàn tất công việc giàn dựng kết cấu mô hình như: Gán thêm cột và khung ngang, thanh giằng, lỗ mở, nền móng, khung tường bê tông, tạo đường dốc để ra vào nhà xe.



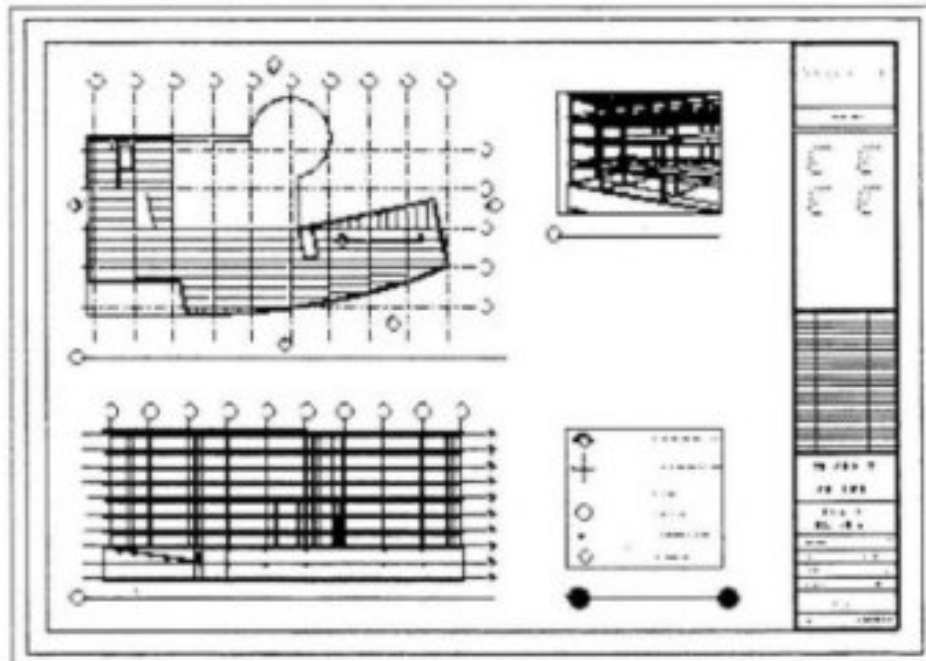
Bài tập 6: Hướng dẫn tạo các thành phần bê tông đúc sẵn với những công cụ trong chương trình Revit Structure. Đặt hệ thống thanh xà bê tông đúc sẵn vào trong dự án hiện hành. Sau đó, hiệu chỉnh kiểu thanh dầm bê tông qua chương trình Family Editor (hiệu chỉnh thư viện) của Revit Structure.



Bài tập 7: Tạo bản vẽ từ một mô hình thông tin kiến trúc thiết kế trên nền Revit Structure 2009, tạo những bản vẽ in ấn và biểu đồ từ những hướng quan sát trong mô hình kết cấu, trước tiên tạo những tờ bản vẽ thể hiện kiểu quan sát trong dự án. Những tờ bản vẽ này được chỉ định những đường viền, thường bao gồm một khung tên và những gì đạt được từ dự án (Project Browser).

Tùy thuộc vào kiểu của bản vẽ muốn tạo, bạn có thể đặt những hướng quan sát khác nhau của mô hình trực tiếp vào tờ bản vẽ. Những hướng quan sát mô hình có thể đặt vào tờ bản vẽ như là:

Sơ đồ phẳng, mặt cắt, hình chiếu, mô hình 3 chiều.



Bài tập 8: Lập bảng danh mục đặc trưng riêng cho những phần tử khung kết cấu của một dự án được thiết kế trên nền Revit Structure 2009.

Trước tiên, bạn tạo một danh mục thanh dầm cho một mô hình kết cấu. Sau đó, bạn lập danh mục những thành phần kết cấu trong Revit Structure.

Bạn có thể ghi vào danh sách mỗi thành phần một khoản cột riêng (bảng liệt kê trường hợp cá biệt) hoặc có thể nhóm những thành phần của một kiểu giống nhau vào một khoản cột đơn.

| GROUND LEVEL CONCRETE BEAM SCHEDULE | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|----------|---------|-----------------|-----------|-----------|------------------|------|---------------------|------------|
| MARK | REBAR | | REMARKS | Reference Level | SIZE | | Structural Usage | Cost | Volume | Total Cost |
| | Bottom Bars | Top Bars | | | W | D | | | | |
| B1 | 2-#7A 1-#7B | 2-#5 C | | Ground Le | 400.00 mm | 800.00 mm | Joist | 3.00 | 1.59 m ³ | \$28.53 |
| B2 | 2-#6A 1-#6B | 2-#5 C | | Ground Le | 300.00 mm | 600.00 mm | Joist | 2.00 | 0.76 m ³ | \$18.57 |
| B3 | 2-#5A 1-#5B | 2-#5 C | | Ground Le | 400.00 mm | 800.00 mm | Joist | 3.00 | 1.59 m ³ | \$30.17 |

Sau đó, thực hiện xuất thông tin dự án sang Microsoft Access 2000 database.

Tiến trình xuất cơ sở dữ liệu đồng nhất cho mọi cơ sở dữ liệu khác ODBC- tuân theo chuẩn cơ sở dữ liệu.

| StructuralColumns : Table | | | | | | | |
|---------------------------|--------|--------------|-----------|--------------|------------------|-------------|------------|
| Id | TypeId | PhaseCreated | PhaseDepn | DesignOption | Estimatec.Reinfi | Volume | Comment: ▶ |
| 90737 | 72810 | 0 | | | | 0.033017976 | |
| 90791 | 72810 | 0 | | | | 0.033017976 | |
| 90792 | 72810 | 0 | | | | 0.033017976 | |
| 91122 | 72810 | 0 | | | | 0.02751498 | |
| 91123 | 72810 | 0 | | | | 0.02751498 | |
| 91124 | 72810 | 0 | | | | 0.02751498 | |
| 91125 | 72810 | 0 | | | | 0.02751498 | |
| 91126 | 72810 | 0 | | | | 0.02751498 | |
| 91127 | 72810 | 0 | | | | 0.02751498 | |
| 91128 | 72810 | 0 | | | | 0.02751498 | |

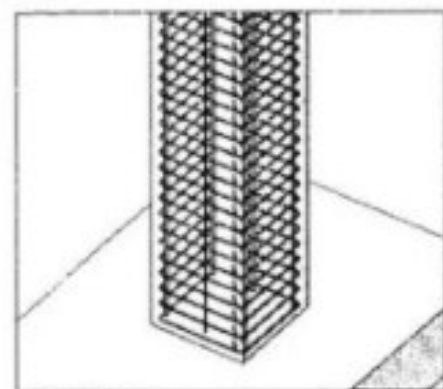
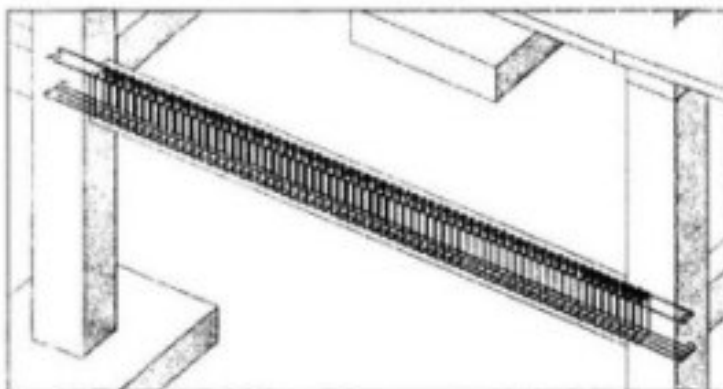
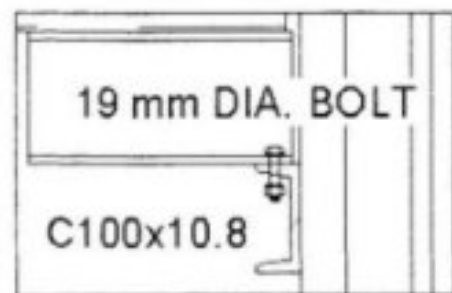
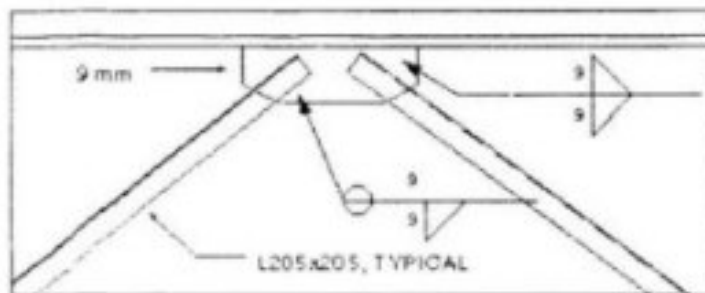
Record: 14 | 26 | of 445

Bài tập 9: Tìm hiểu cách tạo chi tiết thép từ mô hình xây dựng và cách tạo một bản vẽ kỹ thuật chi tiết với chương trình Revit Structure 2009.

Những bản vẽ chi tiết mô tả những phần riêng của kết cấu đi cùng với nhau và đã tạo kiểu khác biệt giữa phần sau của tiến trình thiết kế sau khi biên dạng tòa nhà và những phần tử kết cấu đã được chọn trước đó.

Các vấn đề để cập đến kết nối chi tiết gồm có:

- Kết nối kiên cố thanh giằng.
- Kết nối giá tấm kính.
- Gia cố cột
- Gia cố thanh dầm



Phụ lục 1: Giới thiệu kết cấu trong xây dựng

Phụ lục 2: Mối quan hệ giữa kết cấu và công trình xây dựng

Dù chương trình điện toán có mạnh đến đâu đi nữa thì Revit Structure cũng chỉ là các công cụ hỗ trợ thiết kế mà thôi. Để có thể khai thác và sử dụng hữu hiệu chương trình Revit Structure trong thiết kế kết cấu, người sử dụng cần có kiến thức lý thuyết về kết cấu. Trong phần phụ lục 1 và 2, từ sách STK không trình bày cách phân tích, tính toán kết cấu qua các công thức toán học v.v Những vấn đề này đã được nhiều sách cũng như giáo trình tại các trường chuyên ngành kiến trúc-xây dựng giới thiệu, mà ở đây trình bày các kiến thức khoa học khái quát nhất kết hợp với các hình ảnh thực tế từ các công trình trên nhiều nước giúp bạn đọc hiểu rõ hơn về chủ đề này:

- Kết cấu công trình từ thời xa xưa tới nay.
- Mối quan hệ giữa kết cấu với công trình xây dựng.
- Những chất liệu sử dụng trong kết cấu.
- Mối quan hệ giữa hình dạng kết cấu và hiệu quả xây dựng.
- Sắp xếp các thành phần trong kết cấu.
- Đánh giá những công trình xây dựng.
- Kết cấu và kiến trúc.

Sau khi tìm hiểu xong hai phụ lục 1 và 2, người học sẽ có thêm nhiều ý tưởng trong thiết kế không chỉ đơn thuần về kết cấu mà còn ứng dụng cả trong kiến trúc.

Phụ lục 3: Cài đặt Revit Structure 2009

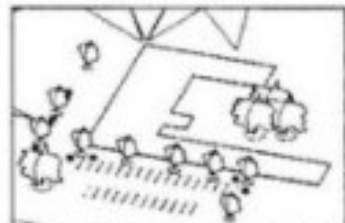
PHẦN 2: HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG REVIT ARCHITECTURE 2010

Phần 2 hướng dẫn sử dụng Revit Architecture 2010 gồm 4 bài tập và 2 phụ lục qua các chủ đề sau:

Phụ lục 4: Cài đặt Revit Architecture 2010.

Bài tập 10: Giao diện chương trình Revit Architecture 2010.

Bài tập 11: Tạo mặt bằng xây dựng.



Bài tập 12: Tạo dữ liệu dự án.

Bài tập 13: Tạo phối cảnh với Massing.

Sử dụng nền tòa nhà đã tạo trong bài tập trước để thành lập khối như hình trang trước. Sử dụng công cụ tạo khối (Massing) để tạo những đối tượng tòa nhà dạng khối, tạo sàn khối dựa trên những mức của tòa nhà, lập bảng liệt kê diện tích sàn, sử dụng công cụ Building Maker để tạo sàn, tường, và mái từ những bề mặt khối, quan sát phối cảnh.

Phụ lục 5: Giới thiệu sách mới.

Cần lưu ý: Nội dung trình bày trong phần 2 dành cho đối tượng học đã biết qua Revit Architecture các phiên bản cũ hơn như 8.1, 2008, 2009. Nếu bạn đọc mới bắt đầu làm quen với Revit Architecture thì việc tự học theo chuyên đề này sẽ gặp khó khăn.

Bạn đọc có thể thực hành phần 2 trước khi thực hành với Revit Structure trình bày trong phần 1.

Một số điểm cần lưu ý khi sử dụng sách:

- Đi kèm với sách là đĩa CD-ROM trình bày dưới dạng trang web với font chữ Unicode, các file thiết kế trình bày trong sách cùng với các phim tự học và thông tin liên quan đến chương trình.
- Cần cài đặt Macromedia Flash Player phiên bản 7.0 hoặc các phiên bản mới hơn để xem giao diện cũng như một số phim học trình bày dưới định dạng .swf.
- Cần cài đặt Windows Media Player, K Lite Codec cùng WinRAR để giải nén và xem các file phim tự học với nhiều định dạng khác nhau.
- Cài đặt Acrobat Reader để xem các bài viết dưới định dạng .pdf.
- Tham khảo bài viết cách tải dữ liệu với Utorrent để tải về các chương trình Revit cũng như E-Book liên quan đến chương trình cũng như cách giải nén các file .iso, .uif, .cue, .bin và nhiều file định dạng khác khi tải về trên mạng.
- Cài đặt chương trình Revit Structure 2009, Revit Structure 2010 và Revit Architecture 2010 là một quy trình tự động và đơn giản. Trước tiên hãy kiểm tra đảm bảo đủ không gian đĩa cứng, chương trình sẽ nhắc bạn nhập số serial xác nhận bản sao từ ứng dụng. Sau khi tất cả các files ứng dụng đã sao chép vào máy tính, bạn có thể kích hoạt chương trình ngay hoặc đăng ký chương trình trực tuyến. Phần hướng dẫn cài đặt tham khảo trên đĩa CD đi kèm với sách. Phiên bản Revit Structure 2010 mới hơn, về mặt kỹ thuật có sự khác biệt về giao diện khi thực hành.

- Cũng như Revit Architecture, người thiết kế có thể khai thác và sử dụng thư viện mẫu Familie về kết cấu có trong chương trình Revit Structure và từ thư viện bên ngoài để việc thiết kế đơn giản và nhanh hơn.
- Các tác giả không được đào tạo chuyên ngành kiến trúc-xây dựng mà chỉ có kinh nghiệm sử dụng các chương trình điện toán ứng dụng, kinh nghiệm sư phạm trong soạn bài giảng và nhiều vấn đề kỹ thuật khác có liên quan đến kiến trúc. Cho nên, các bài tập trình bày trong sách chỉ nhằm giúp bạn đọc khai thác và sử dụng nhanh các công cụ và lệnh của chương trình, phần trình bày về mỹ thuật, thuật ngữ chuyên môn và các vấn đề kỹ thuật chuyên ngành khác bạn đọc tự hiểu chỉnh, và chọn lựa các tham số chính xác theo chuyên ngành cũng như theo các tiêu chuẩn xây dựng.
- Các giáo viên hay những người quan tâm về việc dạy và học có thể tham khảo các công cụ hỗ trợ soạn giáo trình điện tử để vận dụng và khai thác có hiệu quả những chương trình điện toán trong dạy và học.
- Với các bạn đọc mua sách trực tiếp tại Nhà sách STK sẽ được tặng thêm 1 đĩa CD gồm các thông tin, phim học liên quan đến nội dung sách. Nếu mua qua mạng sẽ được miễn cước gửi (Chỉ áp dụng với bạn đọc trong nước).

Rất mong sự đóng góp của các bạn đọc để trong những lần biên soạn sau ngày càng chất lượng và đạt hiệu quả hơn.

Hãy liên lạc với tủ sách STK theo địa chỉ sau để có các hỗ trợ kỹ thuật tốt nhất:

CÔNG TY TNHH THUẬN TÂM HUY

TỦ SÁCH STK

742 ĐIỆN BIÊN PHỦ, P.10, Q.10, TP.HCM

☎ (08) 38334168 – (08) 38339873 – 0903728344

Website: www.tthbooks.com hay www.stkbook.com

Mail: tthbooks@yahoo.com – stkbook@yahoo.com.vn

BÀI TẬP 1

GIAO DIỆN CHƯƠNG TRÌNH REVIT STRUCTURE 2009

Trước khi thực hành tìm hiểu các công cụ và lệnh của chương trình Revit Structure 2009 ứng dụng trong thiết kế kết cấu-xây dựng, chúng ta cần tìm hiểu những chủ đề sau để hiểu rõ hơn về sức mạnh của chương trình:

- Revit Structure là gì?
- Revit Structure dùng để làm gì?
- Những khái niệm cơ bản về các thuật ngữ chuyên ngành.
- Tính năng của các bảng, các thanh trình đơn trong cửa sổ giao diện chương trình làm việc như thế nào?

Revit Structure 2009 là gì?

Revit Structure làm việc trên mô hình thông tin công trình kiến trúc (Building Information Modelling) bao gồm các thiết kế và hệ thống tài liệu nhằm hỗ trợ tính toán, thiết kế bản vẽ và những bảng liệt kê theo yêu cầu của dự án xây dựng. **Building Information Modelling (BIM)** cung cấp thông tin về thiết kế dự án, phạm vi, số lượng và quá trình tiến hành. Trong mô hình Revit Structure, mỗi bản vẽ, 2D và 3D và bảng liệt kê là phần trình bày thông tin từ một cơ sở dữ liệu mô hình xây dựng cơ bản. Khi làm việc trong bản vẽ và bảng liệt kê, Revit Structure sẽ thu thập thông tin về dự án xây dựng và phối hợp thông tin này với tất cả những phần trình bày khác của dự án. Mỗi khi thông số trong Revit Structure thay đổi, chương trình sẽ tự động phối hợp những thay đổi đã thực hiện ở bất cứ nơi đâu trong mô hình, bản vẽ, bảng liệt kê, mặt cắt (sections) và sơ đồ (plans).

Tham số là gì (Parametric)?

Thuật ngữ Parametric chỉ những mối quan hệ giữa tất cả các phần tử của mô hình cho phép phối hợp và quản lý sự thay đổi do Revit Structure cung cấp. Những mối quan hệ này được tạo ra hoặc là tự động từ chương trình hoặc bởi người dùng. Trong toán học và cơ khí CAD, những con số hoặc những đặc điểm xác định những mối quan hệ này được gọi là những tham số (parameters); do đó, sự hoạt động của chương trình có tên là Parametric.

Khả năng này mang lại sự phối hợp căn bản và tăng năng suất thiết kế trong Revit Structure: Có thể thay đổi bất cứ thứ gì vào, bất cứ lúc nào, bất cứ ở đâu trong dự án và những thay đổi này trong Revit Structure sẽ tự động cập nhật thay đổi toàn bộ dự án.

Sau đây là những thí dụ về những mối quan hệ phân tử này:

Những cột liền tường được đặt cách khoảng bằng nhau ngang qua một mặt chiếu (elevation). Nếu chiều dài của mặt chiếu thay đổi, thì mối quan hệ khoảng cách bằng nhau này được giữ nguyên. Trong trường hợp này, thông số không phải là một con số mà là một tham số tỉ lệ. Mép cạnh của sàn nhà hoặc mái nhà có quan hệ đến bức tường bên ngoài, chẳng hạn như khi bức tường bên ngoài bị dời đi, thì sàn nhà hoặc mái nhà vẫn còn nối liền. Trong trường hợp này, thông số là một sự kết hợp (association) hoặc mối quan hệ (connection).

Revit Structure 2009 cập nhật thông tin như thế nào?

Một đặc điểm cơ bản của ứng dụng BIM là khả năng phối hợp những thay đổi và lúc nào cũng giữ nguyên tính nhất quán. Bạn không phải can thiệp để cập nhật những bản vẽ hoặc những liên kết. Khi bạn thay đổi điều gì đó, Revit Structure sẽ ngay lập tức xác định sự thay đổi đó tác động đến điều gì và phản ánh sự thay đổi đó đến bất kỳ những phần tử nào chịu ảnh hưởng.

Revit Structure sử dụng 2 khái niệm chính làm cho chương trình đầy quyền năng giúp việc sử dụng trở nên dễ dàng. Đầu tiên là, việc nắm bắt những mối quan hệ trong khi người thiết kế làm việc. Thứ hai là phương pháp truyền/phổ biến những thay đổi vào trong xây dựng. Kết quả của những khái niệm này có cách làm việc cũng giống như bạn suy nghĩ khi làm mà không yêu cầu nhập dữ liệu không quan trọng vào thiết kế của bạn.

Trạng thái của phần tử trong mô hình tham số.

Trong những dự án, Revit Structure sử dụng 3 loại phần tử (elements):

Những phần tử mô hình mô tả hình học 3D thực sự của tòa nhà. Chúng hiển thị trong những hình chiếu có liên quan của mô hình. Thí dụ, những bức tường, cửa sổ, cửa ra vào, mái nhà đều là những phần tử mô hình.

Những phần tử dữ kiện xác định ngữ cảnh của dự án. Thí dụ, những đường lưới (grids), cao độ (levels) và những mặt phẳng tham chiếu (reference planes) đều là những phần tử dữ kiện. Những phần tử thấy rõ ràng chỉ hiển thị trong những sơ đồ quan sát (View). Chúng giúp mô tả hoặc dẫn chứng mô hình bằng tài liệu. Thí dụ, đường kích thước, thẻ (tags) và những thành phần chi tiết 2D là những phần tử nhìn thấy rõ (view-specific).

Có 2 loại phần tử mô hình (model elements):

- **Hosts** (chủ thể) thường được xây dựng tại địa điểm xây dựng. Thí dụ, những bức tường và mái nhà là những chủ thể.

Những thành phần mô hình là tất cả các loại phần tử còn lại trong mô hình xây dựng. Thí dụ, những cửa sổ, cửa ra vào và những phòng riêng là những thành phần mô hình.

Những phần tử chú thích (Annotation elements) là những thành phần 2D dẫn chứng bằng tài liệu về mô hình và giữ nguyên tỷ lệ trên giấy. Thí dụ, kích thước, thẻ và những (dimensions, tags và keynotes).

- **Details** (Chi tiết) là hình 2D cung cấp chi tiết về mô hình xây dựng trong một hình chiếu đặc biệt. Thí dụ: Những đường kẻ chi tiết, những vùng tô đầy và những thành phần chi tiết 2D.

Sự bổ sung này mang tính linh hoạt cho những nhà thiết kế khi thiết kế trong Revit Structure. Những phần tử Revit Structure được thiết kế để người dùng trực tiếp tạo và sửa đổi; không cần đến lập trình. Trong khi vẽ, bạn có thể xác định được những phần tử thuộc thông số mới trong Revit Structure.

Trong Revit Structure những phần tử (elements) xác định hoạt động của chúng trên quy mô rộng lớn từ ngữ cảnh (context) của chúng trong việc xây dựng. Ngữ cảnh được xác định theo cách bạn vẽ thành phần (component) và những mối quan hệ ràng buộc được thiết lập với những thành phần khác. Thông thường, bạn không thiết lập những mối quan hệ này; chúng được hàm ý bởi những gì bạn thực hiện và cách bạn vẽ ra sao. Trong những trường hợp khác, bạn có thể kiểm soát chúng rõ ràng, thí dụ như bằng cách chốt một kích thước nào đó hoặc gióng 2 bức tường thẳng hàng.

Tim hiểu những thuật ngữ trong Revit Structure 2009

Đa số những thuật ngữ được dùng để nhận dạng những đối tượng trong Revit Structure rất phổ thông, những thuật ngữ theo công nghệ chuẩn quen thuộc với phần nhiều các kiến trúc sư. Tuy nhiên, một số thuật ngữ chỉ có liên quan đến Revit Structure. Việc tìm hiểu những thuật ngữ sau đây có tính quyết định để bạn đọc hiểu rõ hơn chương trình này.

- **Project** (Dự án): Trong Revit Structure, dự án là cơ sở dữ liệu đơn lẻ về thông tin dành cho thiết kế—Mô hình thông tin xây dựng. File dự án chứa tất cả thông tin dành cho thiết kế tòa nhà, từ hình học đến dữ liệu xây dựng. Thông tin này bao gồm những thành phần được dùng để thiết kế mô hình, những hình chiếu của dự án, và những bản vẽ của thiết kế.

Bằng việc sử dụng một file dự án đơn lẻ, Revit Structure giúp bạn dễ dàng thay đổi thiết kế và có những thay đổi được phản ánh trong tất cả các lĩnh vực có liên quan (sơ đồ hình chiếu, hình chiếu độ cao, hình chiếu mặt cắt, bảng liệt kê v.v . . .). Chỉ cần có một file để theo dõi, giúp cho việc quản lý dự án dễ dàng hơn.

- **Levels:** Là những mặt phẳng nằm ngang vô tận hoạt động như một tham chiếu đối với những phần tử ở mức chủ thể, chẳng hạn như: những mái nhà, sàn nhà và trần nhà. Thông thường, những levels dùng để xác định chiều cao tầng đứng hoặc tầng nhà trong phạm vi tòa nhà. Bạn tạo một level cho từng tầng nhà hoặc tham chiếu đến các chi tiết khác của tòa nhà.

Thí dụ, tầng một (first floor), đầu tường hoặc chân móng. Để đặt những mức, bạn phải ở trong sơ đồ mặt cắt (section) hoặc từ hướng quan sát chuẩn.

- **Family:** Là những loại phần tử trong một họ thư viện thiết bị. Một family tập hợp gồm những phần tử có chung những đặc tính, sử dụng giống nhau và trình bày bằng đồ họa tương tự nhau.

Những phần tử khác nhau trong một họ có thể có những giá trị khác nhau đối với một số hoặc tất cả các đặc tính, nhưng tập hợp những đặc tính-tên và ý nghĩa của chúng-đều giống nhau..

Families là hệ thống gồm nhiều family.

- Những family thành phần có thể được tải vào một dự án tạo ra từ những mẫu family.
- Những hệ thống family bao gồm những bức tường, kích thước, trần nhà, mái nhà, sàn nhà và tầng (levels). Không thể dùng chúng để nạp hoặc tạo như những file riêng biệt.
- Revit Structure định sẵn một tập hợp đặc tính và trình bày bằng đồ họa về family hệ thống
- Bạn có thể sử dụng những loại được xác định sẵn để phát sinh những loại mới thuộc về family này trong phạm vi dự án.

Thí dụ, trạng thái của tường được xác định sẵn trong hệ thống. Tuy nhiên, bạn có thể tạo những loại tường khác nhau với những thành phần cấu tạo khác nhau.

Family hệ thống có thể dời chuyển giữa những dự án.

- **Type:** Mỗi family có thể có nhiều kiểu (types). Một type có thể là một kích cỡ cụ thể của một family, chẳng hạn như một tiêu đề tờ bản vẽ khổ A0 hoặc cửa ra vào 910 x 2110. Một type cũng có thể có một phong cách riêng, chẳng hạn như: Canh thẳng hàng hoặc góc nghiêng...
- **Instances:** Là những những phần tử riêng lẻ được đặt vào dự án và có những vị trí cụ thể trong tòa nhà hoặc trên một trang bản vẽ.
- **Training Files**

Trong Revit, Training file là những dự án, những file thiết kế mẫu, những chi tiết được chương trình tạo sẵn để phục vụ cho mục đích hướng dẫn và thực hành.

Những Training file theo mặc định được lưu trữ tại địa chỉ:

C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\RST 2009 \Training.

Những Training file được chia thành 3 nhóm chính trong thư mục Training:

- **Common:** Là những file được tạo để phục vụ học tập, không phụ thuộc vào hệ đơn vị inch hoặc mét và được lưu với tên có tiếp đầu ngữ: **c_**.
- **Imperial:** Những file được thiết kế với đơn vị hệ inch. Chúng có tên với tiếp đầu ngữ: **i_**.
- **Metric:** Những file được thiết kế với đơn vị hệ mét, và được lưu với tên có tiếp đầu ngữ: **m_**.

Lưu ý: Phụ thuộc vào cấu hình đã chọn trong quá trình cài đặt mà thư mục training có thể được thiết lập theo địa chỉ khác nhau.

Bạn có thể mở một training file bằng cách:

1. Trên trình đơn **File** chọn **Open**.
2. Bên trái của hộp thoại **Open**, cuộn xuống, nhấp vào biểu tượng **Training Files**.
3. Bên phải hộp thoại, nhấp đúp vào **Common**, **Imperial**, hoặc **Metric**, phụ thuộc vào kiểu Training file muốn mở.

Giao diện làm việc của chương trình Revit Structure.

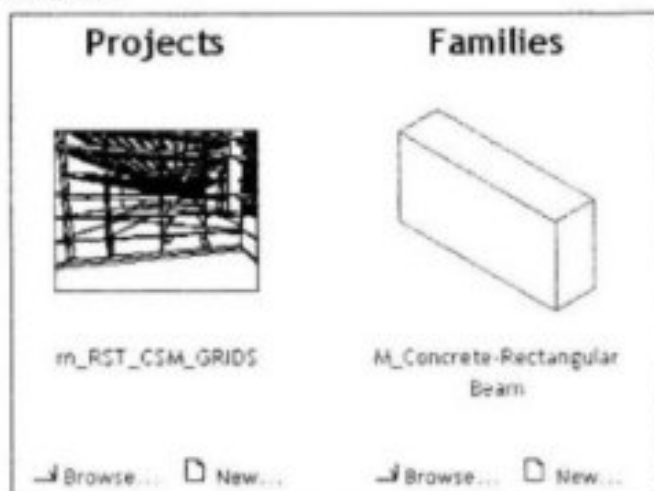
Một trong những thuận lợi của Revit Structure là giao diện của nó dễ sử dụng. Cửa sổ Revit Structure được bố trí rất thuận tiện cho việc thao tác.

Mỗi nút trên thanh công cụ đều được gán nhãn, người sử dụng dễ dàng hiểu được chức năng của mỗi nút thông qua biểu tượng. Revit Structure được xây dựng theo chuẩn của Microsoft Windows vì vậy, nếu bạn đã sử dụng những chương trình chạy trên nền Windows thì việc học Revit Structure sẽ dễ dàng hơn nhiều. Phần trình bày sau hướng dẫn các bạn làm quen với giao diện của chương trình Revit Structure.

Khi nhấp đúp vào biểu tượng Revit Structure 2009 trên màn hình Desktop của bạn, hộp thoại xem trước sẽ xuất hiện.

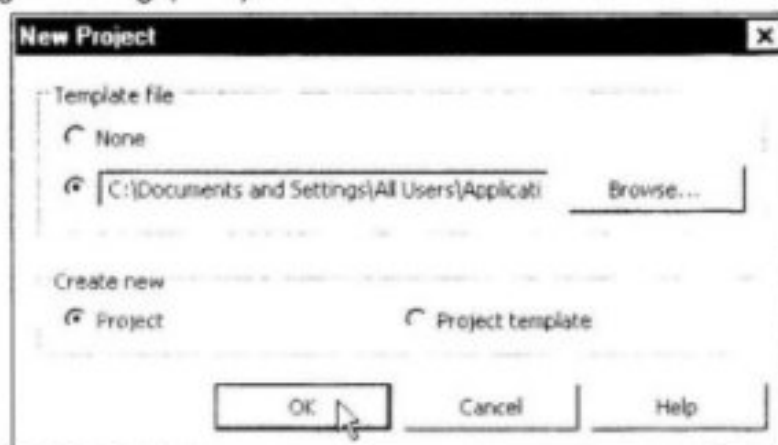


Trong hộp thoại này hiển thị những dự án và những mẫu thiết kế mà bạn đã làm việc trước đó.

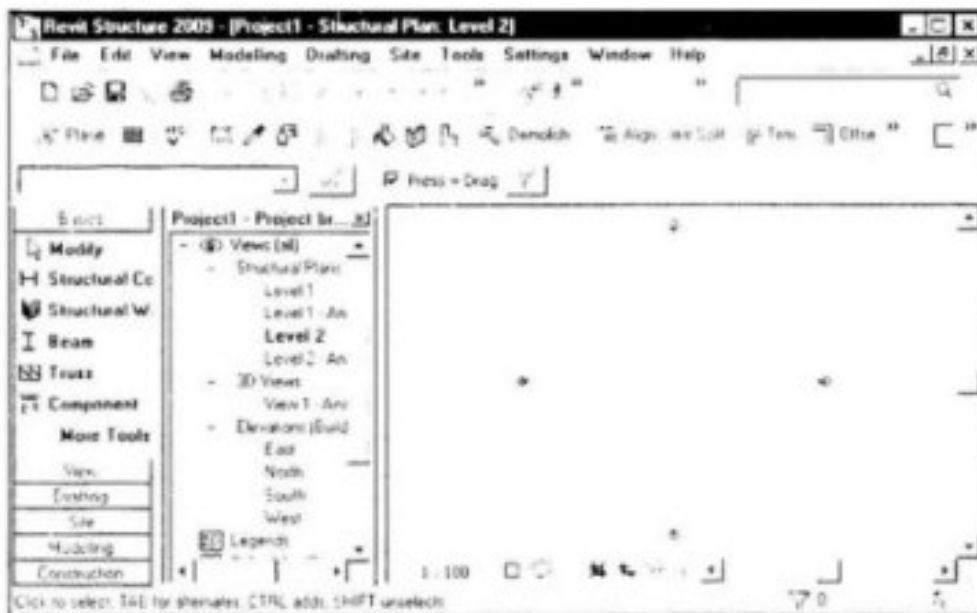


Nhấp lên một trong những biểu tượng file hiện có để mở chúng hoặc nhấp chọn **New** bắt đầu mở một dự án mới.

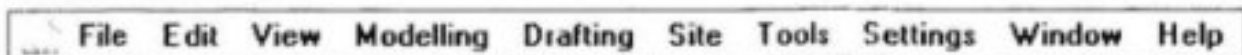
Nếu nhấp **New**, hộp thoại **New Project** sẽ xuất hiện. Trong hộp thoại này, bạn có thể chọn tạo một mẫu dự án mới của chương trình hoặc sử dụng một mẫu dự án đặc trưng riêng. Nhấp **OK**, Revit Structure sẽ chuyển vào giao diện đồ họa người dùng (GUI).



Giao diện đồ họa người dùng Revit Structure (GUI) được định theo hướng Đông với một cấu trúc ràng buộc khá cứng nhắc. Những nhóm lệnh tạo, quản lý dự án và mô hình trong Revit Structure rất hợp lô gíc và hiệu quả. Giao diện làm việc được thiết kế một phần rộng trên cửa sổ chương trình do không có những thanh công cụ quá thừa và những hộp thoại chủ giải bố trí lộn xộn. Điều này giúp cho bạn có khả năng làm việc và quan sát mô hình trên diện rộng. Vị trí và kích thước của hầu hết các thành phần trong giao diện (GUI components) được phục hồi lại theo mặc định khi bạn khởi động lại Revit Structure. Trong giao diện GUI gồm có thanh trình đơn, thanh công cụ, thanh tùy chọn Options, khung cuộn Type Selector, thanh Design, trình duyệt Project Browser, vùng thiết kế và thanh điều khiển quan sát View Control, thanh trạng thái bên dưới màn hình.



Thanh trình đơn



Thanh trình đơn dựa theo tiêu chuẩn của Microsoft Windows được đặt tại đỉnh của giao diện GUI và cung cấp đầy đủ tất cả các lệnh điều khiển và thiết lập có thể truy cập trực tiếp vào trong Revit Structure. Những lệnh điều khiển với những biểu tượng đặc trưng có những phím tắt đặt bên phải tên lệnh trong trình đơn.

Ví dụ, phím tắt của Zoom in Region là ZR. Trong lúc đang làm việc ở trang vẽ, cần nhấn phím kết hợp để thực hiện các lệnh. Thao tác phổ biến thường sử dụng để tiết kiệm thời gian lựa chọn là nhấp chuột phải vào trong vùng vẽ, một trình đơn tắt hiển thị danh sách các lệnh có sẵn, tùy thuộc vào chức năng mà bạn đang hoạt động và những gì hiện đang được lựa chọn.

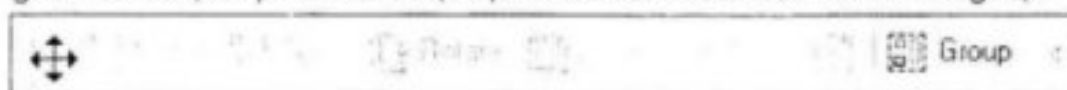


Thanh công cụ (Toolbars).

Theo mặc định, thanh công cụ của Revit Structure được đặt ngay bên dưới thanh trình đơn và thường xuyên có những lệnh để quản lý file, định hướng quan sát, và hiệu chỉnh phần tử. Công cụ và tên nhãn hiển thị được điều khiển từ thanh trình đơn: **Window > Toolbars** hoặc nhấp phải lên ngữ cảnh của cửa trình đơn. Sự hiển thị cũng có thể can thiệp vào bằng cách hiệu chỉnh file *Revit.ini*, điều này sẽ được đề cập đến trong phần sau. Ẩn tất cả các thanh công cụ sẽ di dời hoàn toàn thanh công cụ ra khỏi giao diện. Muốn hiển thị lại thanh công cụ, bạn cần phải thông qua thanh trình đơn hoặc hiệu chỉnh file *Revit.ini*.



Bạn có thể sắp xếp lại phạm vi thanh công cụ bằng cách nhấp trái - nhấn giữ – kéo vạch phân chia tại vị trí bắt đầu của mỗi thanh công cụ.



Trong khi công cụ và nhãn tên hiển thị được lưu trữ, vấn đề sắp xếp thanh công cụ không được thực hiện. Tất cả những thanh công cụ được thiết lập hiển thị sẽ được phục hồi lại vị trí mặc định khi bạn khởi động lại Revit.

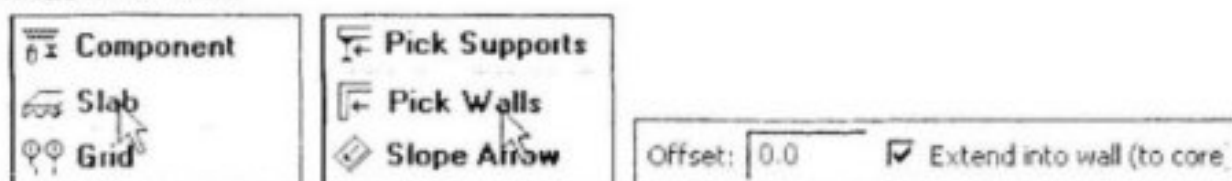
Thanh Options

Thanh Options được đặt ngay bên dưới thanh công cụ và hiển thị những tùy chọn đặc trưng cho những lệnh tác động hoặc chọn những phần tử. Những tùy chọn này có thể tiết kiệm thời gian rất nhiều do không cần tìm kiếm thông qua hộp thoại hoặc lệnh khởi đầu khác. Ngay cả những người sử dụng giàu kinh nghiệm có thể tăng hiệu suất bằng cách để mắt đến thanh Options luôn thay đổi và cách sử dụng của lệnh điều khiển cung cấp. Vị trí của thanh Options ở trên tạo sự chú ý theo dõi những thay đổi. Bạn không cần phải nắm giữ, kéo lên hoặc xuống như đã làm với những ứng dụng khác.

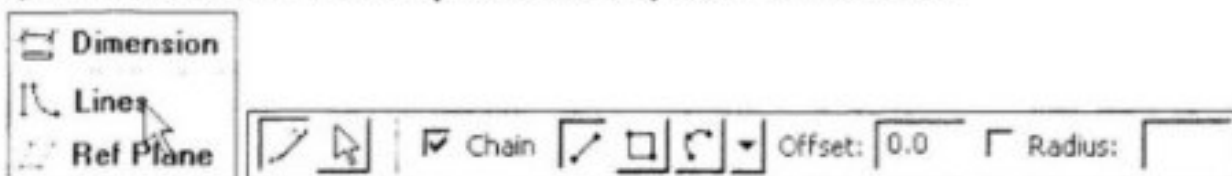
Sự trợ giúp của thanh Options.

Cả người mới bắt đầu sử dụng lẫn người có kinh nghiệm về Revit Structure đều phát biểu: "Tôi muốn Revit Structure có ..." Những mong muốn này thường được tìm thấy sự đáp ứng trên thanh Options. Sau đây là những hình minh họa về thanh Options trong khi thực hiện lệnh điều khiển một mô hình.

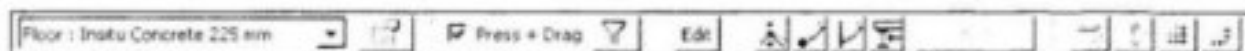
Khi bạn chọn lệnh Slab, cách tiến hành mặc định là nhấp chọn tường (Pick Walls) và trên thanh Options hiển thị những tùy chọn mặc định khác nhau như hình:



Nếu bạn muốn đặt sàn bằng cách vẽ đường phác thảo, nhấp chọn lệnh **Lines** và trên thanh **Options** sẽ thay đổi như hình dưới:



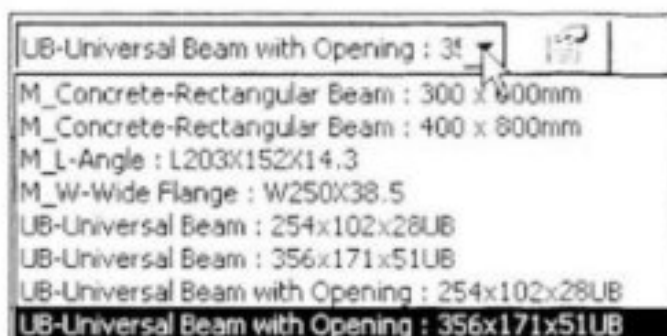
Sau khi kết thúc tạo sàn và nhấp chọn sàn trong sơ đồ, trên thanh Options sẽ hiển thị lệnh hiệu chỉnh:



Như bạn đã thấy, thanh Options đã có 3 dạng khác nhau, mỗi cái thể hiện những lệnh điều khiển rõ ràng không thể tìm thấy ở đâu đầy đủ như thế. Trong nhiều trường hợp, sau khi khởi đầu một lệnh bạn sẽ lưu ý ngay đến thanh Options.

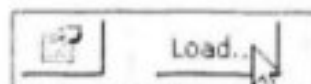
Type Selector

Khung cuộn Type Selector được đặt ở cạnh bên trái của thanh Options và tất cả những danh sách của những kiểu có sẵn được tải vào trong dự án của bạn.



Thông thường bạn chỉ tải vào những kiểu cần sử dụng để đảm bảo hiệu suất của máy tính.

Nút **Load** được đặt sát bên cạnh khung cuộn Type Selector như vậy bạn có thể tải vào nhiều kiểu khi cần đến.



Tại sao phải tải mọi kiểu thanh dầm thép có mép cạnh rộng vào trong dự án khi bạn chỉ cần kiểu W12x26 và W18x40?

Khung cuộn Type Selector dùng để chọn một kiểu phần tử đặc trưng vào việc lắp đặt. Nếu nhấp chọn một phần tử đã được đặt vào trong dự án, khi đó bạn có thể sử dụng Type Selector để nhận ra phần tử đó hoặc thay đổi kiểu phần tử – Ví dụ đổi W12x26 thành W18x40. Bên trong những sơ đồ quan sát dự án của bạn, thẻ của thanh dầm hiện hành tượng trưng cho kích thước của phần tử đó sẽ tự động thay đổi giá trị tương ứng với kiểu mới.

Có thể sử dụng Type Selector theo 2 cách:

- Chọn một kiểu phần tử trước khi đặt nó vào mô hình kiến trúc.
- Dùng Type Selector để thay đổi kiểu một phần tử sau khi đã đặt nó vào trong mô hình kiến trúc. Trong vùng vẽ, có thể chọn một số phần tử và sau đó thay đổi kiểu cho chúng bằng Type Selector.

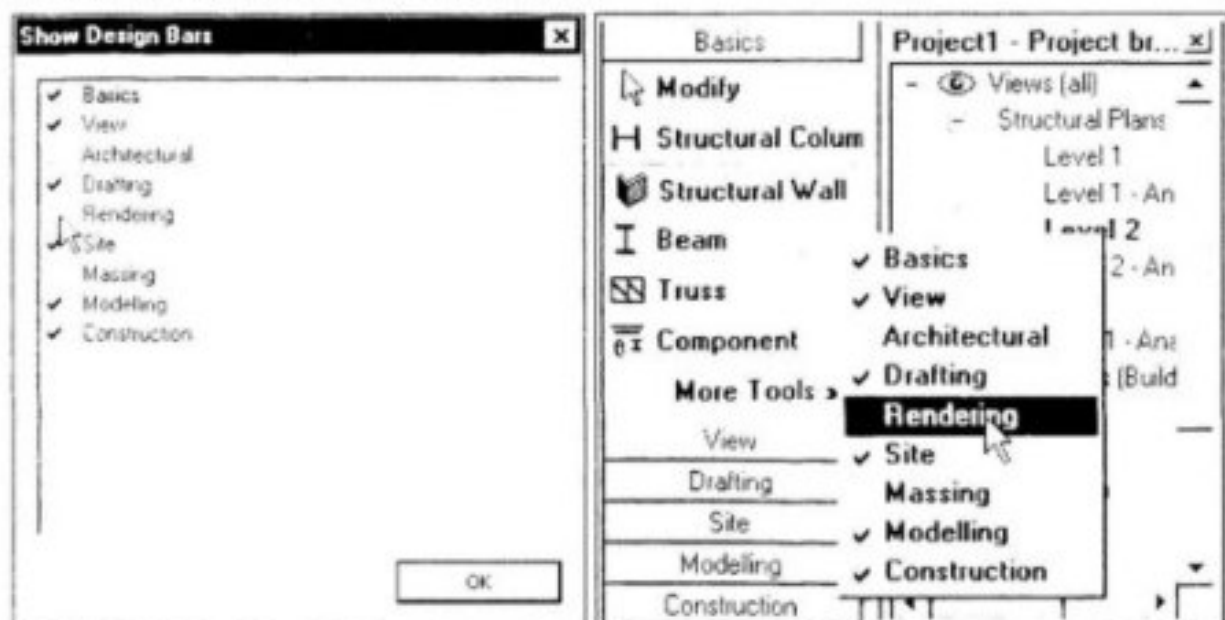
Thanh thiết kế (Design Bar)

Thanh Design thường được cất giảm bớt đặt dọc theo cạnh trái của GUI và bao gồm những lệnh điều khiển được sử dụng để hiệu chỉnh, chú thích, và quan sát.

Những lệnh này được sắp xếp vào 9 tab có chức năng riêng biệt: Basics, View, Architectural, Drafting, Rendering, Site, Massing, Modeling, và Construction. Những tab View, Drafting, Modeling bao gồm phần lớn những lệnh dùng để khởi tạo và thành lập tư liệu cho một mô hình kết cấu. Tab Basics kết hợp hầu hết những lệnh thông thường từ 3 tab kia, là tab lý tưởng tác động phần lớn đến nhiệm vụ mô hình và chủ thích.

Ngoài 9 tab có thêm 2 tab ngữ cảnh đặc trưng (Family and Sketch) sẽ hiển thị và tác động phần còn lại thay thế cho những lệnh đã biết. Tab Family được dùng để tạo và hiệu chỉnh bên trong và bên ngoài các nhóm. Tab Sketch được dùng để tạo và hiệu chỉnh bản vẽ phác và sẽ hiển thị trên thanh Design khi sử dụng lệnh **Slab** hoặc phác thảo những phần tử cơ sở khác.

Tab hiển thị tương tự như thanh công cụ, nó được điều khiển từ thanh trình đơn: Chọn **Window > Design Bars** hoặc nhấp phải lên thanh Design nhấp chọn tên tab từ trình đơn xổ xuống. Tab hiển thị hầu như có thể điều chỉnh được bằng cách hiệu chỉnh file **Revit.ini**, điều này sẽ được trình bày trong phần sau. Độ rộng của thanh Design điều chỉnh bằng cách nhấn giữ trở lên viền bên phải và kéo sang phải. Sự sắp xếp sự hiển thị của Tab đã được ghi nhớ, nhưng độ rộng của thanh Design sẽ được phục hồi lại theo mặc định khi bạn khởi động lại Revit Structure.



Mỗi tab gồm những lệnh thường xuyên sử dụng và những lệnh này cũng có trên thanh trình đơn.

- **Basics:** Những lệnh để tạo những thành phần mô hình xây dựng cơ bản nhất.
- **View:** Những lệnh để tạo những hướng quan sát mô hình khác nhau.

- **Modelling:** Những lệnh để tạo những phần tử mô hình.
- **Drafting:** Những lệnh để gán ký hiệu chú thích và tạo bảng chi tiết làm tài liệu xây dựng.
- **Rendering:** Những lệnh để diễn họa hình ảnh.
- **Site:** Những lệnh để thêm thành phần xây dựng và sơ đồ bố trí.
- **Massing:** Những lệnh để thực hiện ý tưởng thiết kế từ dạng khối.
- **Room and Area:** Những lệnh để tạo phòng, sơ đồ diện tích và bản đồ.
- **Architectural:** Những lệnh để thêm những thành phần kiến trúc vào dự án.

Trình duyệt dự án (Project Browser)

Trình duyệt Project Browser hiển thị trong tất cả cửa sổ Views, Families, nhóm và liên kết file Revit Structure trong Windows Explorer, kiểu định dạng và được đặt bên phải của thanh Design.

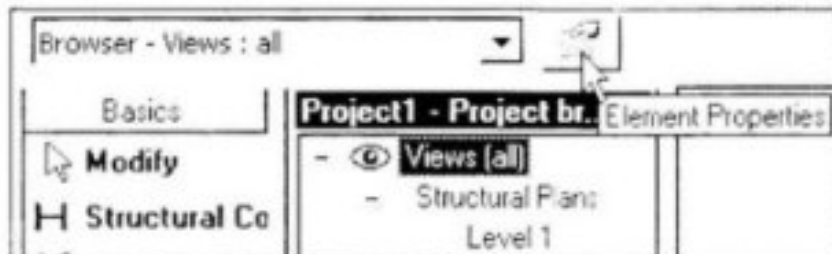


Những hướng nhìn trong trình duyệt Project Browser đã được sắp xếp, nhóm lại và chọn lọc với tính đa dạng, phụ thuộc vào cách mà bạn muốn thiết lập dự án. Cách tổ chức sẽ được trình bày đầy đủ hơn trong những bài tập thực hành sau. Không giống như thanh Design, trình duyệt Project Browser có thể bị cất giảm bớt bên trái, phía trên, bên phải hoặc bên dưới của vùng vẽ. Bạn hầu như có thể định lại kích thước của thanh bằng cách nhấn giữ trở lên một trong những đường viền của thanh và kéo hoặc di chuyển như một hộp thoại trôi nổi. Trình duyệt Project Browser sẽ trở lại vị trí mặc định và kích thước khi khởi động lại Revit.

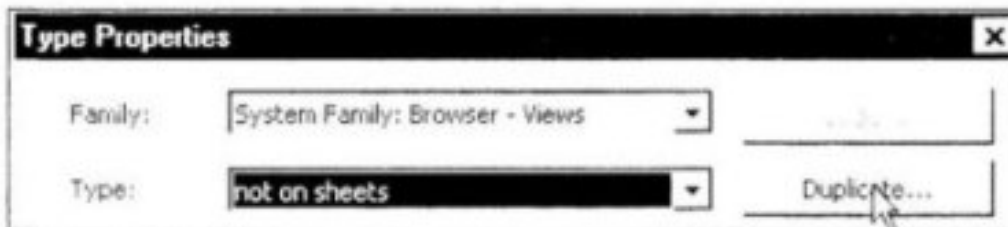
Tạo một kiểu quan sát mới trên tờ bản vẽ (Sheet).

Sau đây là các bước tiến hành tạo một kiểu quan sát mới được gọi là On Sheets và như tên gọi gợi ý, bạn sẽ chỉ có thể xem những hướng quan sát trong dự án đã được đặt trong tờ bản vẽ. Trong khi làm việc trên một dự án, công việc nhiều, xây dựng và tọa độ quan sát đã tạo nên những nét đặc trưng và sự lộn xộn trong trình duyệt Project Browser. Như vậy kiểu quan sát này hoàn toàn hữu ích, cho phép bạn quan sát thoải mái và chỉ làm việc trên phần nhìn thấy của tài liệu xây dựng.

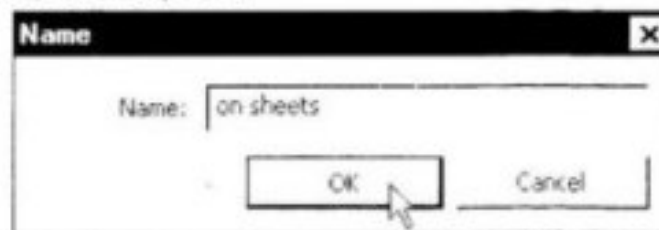
1. Mở một dự án mẫu của chương trình theo đường dẫn **C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\RST 2009\Training\Metric**.
2. Trong trình duyệt **Project Browser**, nhấp chọn **Views (all)**. Nhấp vào nút **Element Properties** ở bên phải khung cuộn **Type Selector**.



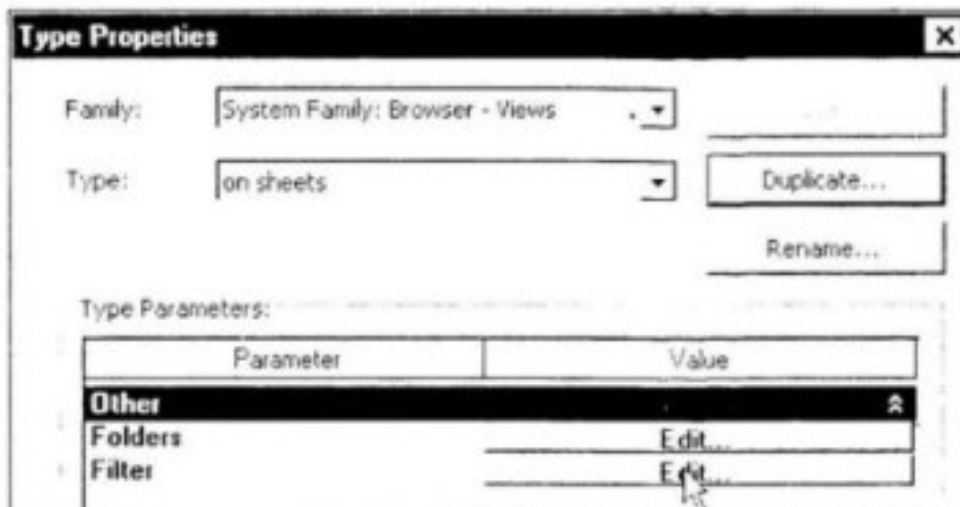
3. Nhấp vào khung cuộn **Type** trong hộp thoại **Type Properties**, chọn **not on sheets**.



4. Nhấp vào nút **Duplicate**. Sau đó, nhập vào khung **Name** của hộp thoại **Name** là **on sheets**, và nhấp **OK**.

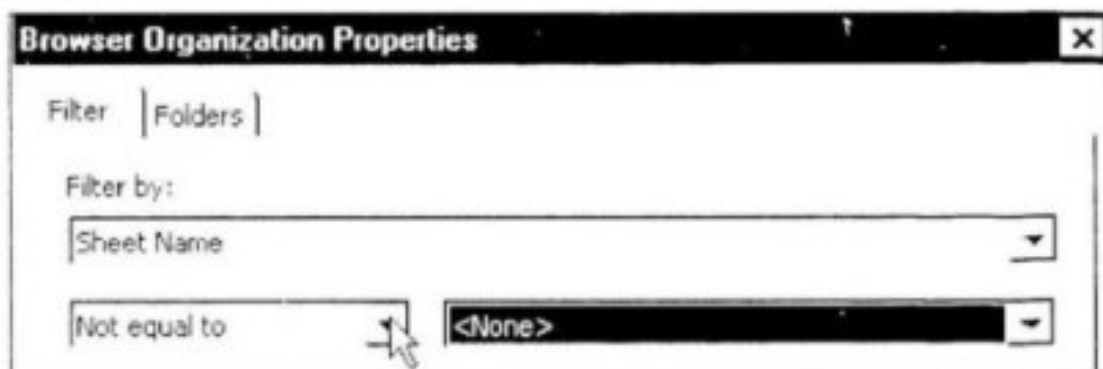


5. Nhấp vào nút **Edit** của tham số **Filter**.

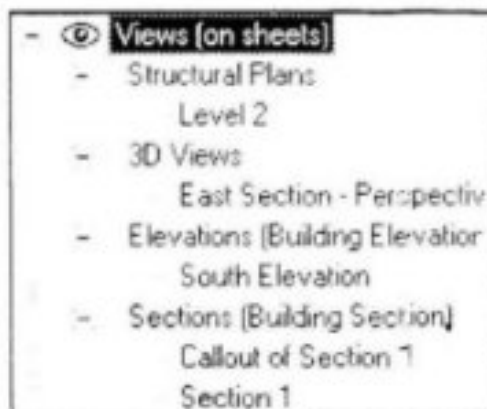


6. Trong hộp thoại **Browser Organization Properties**, nhấp vào khung cuộn **Filter By** chọn **Sheet Name**.

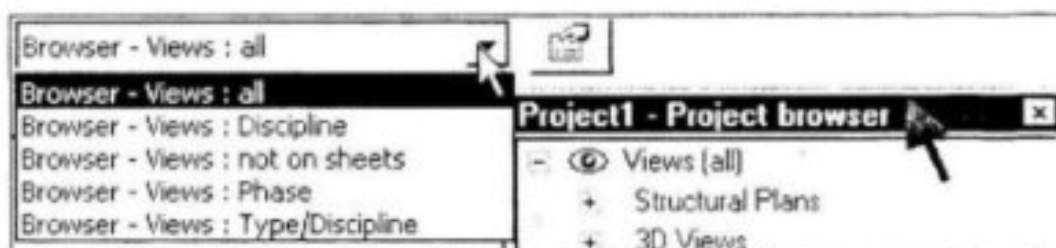
7. Nhấp tiếp vào khung cuộn bên dưới chọn **Not equal to** và nhấp **OK** đóng hộp thoại.



8. Nhấp **OK** đóng hộp thoại **Type Properties**. Chú ý rằng, trình duyệt của bạn bây giờ đã được sắp xếp theo kiểu trình duyệt mới.

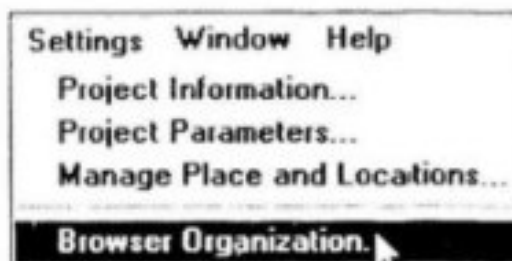


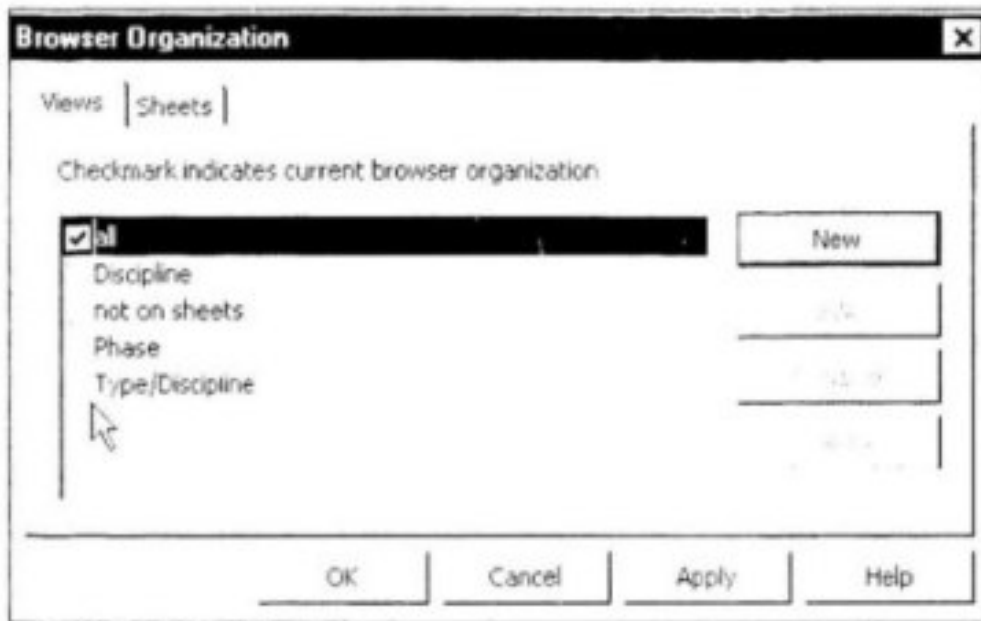
Bạn có thể thay đổi kiểu xem trình duyệt tại bất kỳ lúc nào bằng cách nhấp chọn **Views** phía trên trình duyệt **Project Browser** và chọn kiểu khác từ khung cuộn **Type Selector**. Chương trình Revit mặc định kiểu xem trình duyệt là **All**.



Hoặc có thể vào trình đơn, chọn **Settings > Browser Organization**.

Hộp thoại **Browser Organization** xuất hiện cung cấp các tùy chọn quan sát.

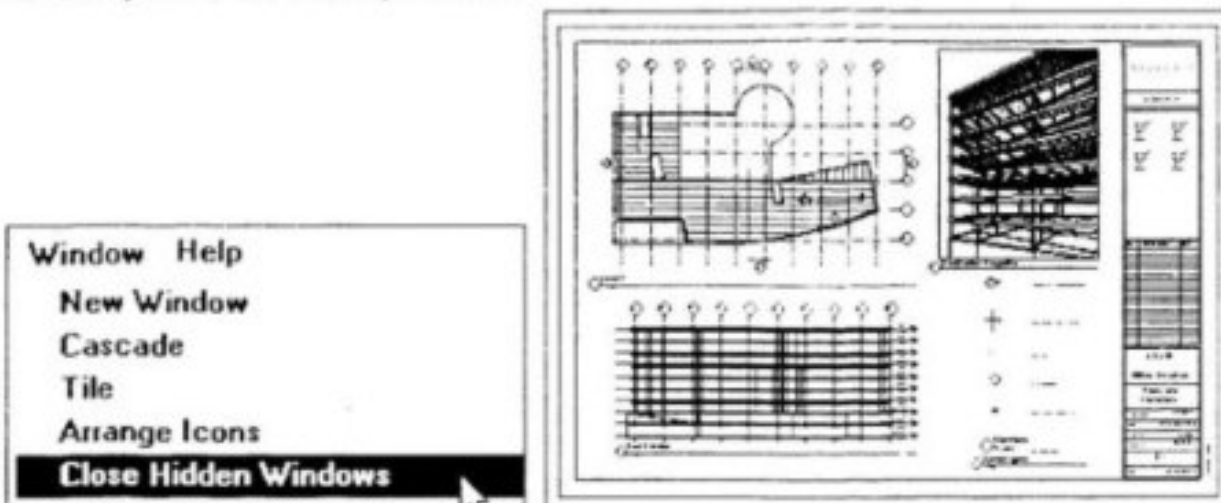




Vùng vẽ (Drawing area)

Vùng vẽ là nơi mở tất các sơ đồ hiển thị. Những sơ đồ quan sát của một dự án có thể mở cùng một thời gian. Những dự án mẫu và những chi tiết thiết kế mẫu cũng như vậy. Bạn có thể sắp xếp tất cả những sơ đồ quan sát trong vùng vẽ bằng cách sử dụng trình đơn Window. Tất các sơ đồ quan sát được trình bày ở đây, bao gồm: Tile (kiểu lát đá), Cascade (xếp tầng) và Arrange Icons (cách bố trí mà bạn muốn thể hiện).

Mở nhiều sơ đồ quan sát cùng một lúc, như vậy có thể làm cho chương trình đáp ứng chậm lại. Lệnh đóng những cửa sổ ẩn là điều cần thiết trong quá trình quản lý của Revit, đặc biệt nhất là khi bạn làm việc với dự án lớn và phức tạp. Với một sơ đồ quan sát phóng cực lớn trong vùng vẽ, lệnh này sẽ đóng tất cả những sơ đồ tác động sau cùng của mỗi dự án, dự án mẫu và family là sơ đồ mở hiện hành.



View Control Bar



Thanh View Control được đặt bên dưới, bên trái của sơ đồ quan sát. Những lệnh trên thanh View Control thường được dùng để xem và hiển thị thuộc tính của phần tử. Mỗi nút sẽ mở rộng khi bạn chọn nó và hiển thị trình đơn thiết lập. Có 8 nhãn chính trên thanh: Scale, Detail Level, Model Graphics Style, Shadows, Crop Entire View On or Off, Crop a View Region, Temporary Hide/Isolate, Reveal Hidden Elements.

Cách quan sát mô hình làm việc có thể thay đổi từng phút, ví dụ có thể thay đổi giữa chế độ thô và chi tiết trung bình. Như vậy nhờ có thanh View Control, việc truy cập lệnh này trở nên dễ dàng hơn.

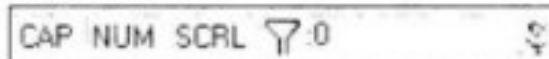
Thanh trạng thái (Status Bar).

Thanh trạng thái được đặt ở phía dưới màn hình GUI. Dòng chữ trên góc trái của thanh trạng thái sẽ hiển thị:

- Tên của phần tử đang nổi sáng.
- Dòng nhắc nhỏ, gợi ý và/hoặc thêm thông tin về lệnh tác động.
- Danh sách phím tắt có giá trị thay thế cho sự nối tiếp có sẵn của tính chất đã được thông qua các phím mũi tên.

Click to select, TAB for alternates, CTRL adds, SHIFT unselects.

Trên cạnh phải của thanh trạng thái, bạn có thể xem trạng thái của khóa bàn phím (Caps, Num và Scroll). Kế bên phải là số những phần tử hiện tại đang được chọn trong bản vẽ.



Communication Center được đặt ở cạnh phải của thanh trạng thái và đã được cấu hình để kiểm tra nâng cấp phần mềm, sản phẩm hỗ trợ thông báo và những thông tin có liên quan khác tại khoảng xác định trong thiết lập. Communication Center được mở bằng cách nhấp đúp hoặc nhấp phải vào biểu tượng. Trong hộp thoại Communicaton Center đã hiển thị những kênh thông tin mà bạn đã chọn, như là điều khoản và lời khuyên.

Phím tắt (Shortcuts)

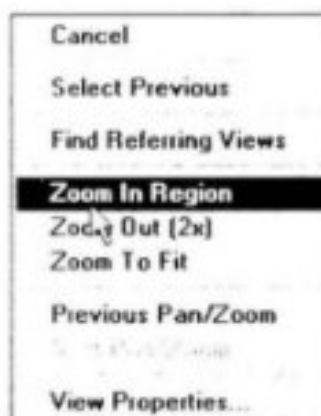
Phím tắt là một trong số cách hiệu quả làm tăng tốc độ làm việc và năng suất khi sử dụng Revit Structure. Phím tắt cho phép thực hiện lệnh trực tiếp từ vùng bản vẽ không cần phải di chuyển con trỏ. Điều đó giảm thao tác di chuyển con chuột đáng kể.

Nhiều phím tắt đã được chỉ định và bạn có thể tạo phím tắt khác để tìm thấy hầu như các lệnh điều khiển trên thanh trình đơn.

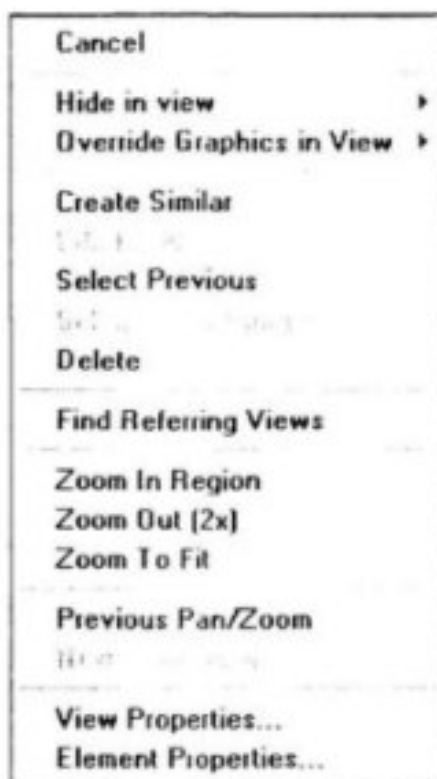
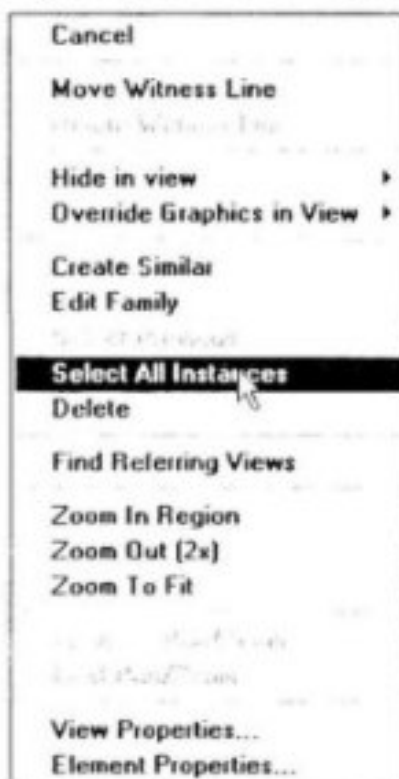
Nhấp phải hoặc trình đơn xổ xuống.

Nhấp phải hoặc trình đơn xổ xuống cung cấp các tiện ích truy cập nhanh những lệnh dùng được liên quan trực tiếp đến phần tử hoặc đối tượng đã nổi sáng lên. Như đã trình bày trước đây, nhấp phải lên những đối tượng GUI (thanh công cụ và thanh Design) hiển thị một trình đơn gồm những lệnh điều khiển sự hiển thị của chúng:

- Nhấp phải vào khoảng trống của sơ đồ quan sát, trong trình đơn xổ xuống gồm các lệnh liên quan đến chế độ hiển thị và có thể truy nhập thuộc tính quan sát sơ đồ với lệnh View Properties.



- Nhấp phải lên những phần tử khác trong mô hình sẽ hiển thị những trình đơn khác nhau với những lệnh truy cập vào những điểm đặc trưng của phần tử và thuộc tính.



Bây giờ bạn có cái nhìn cơ bản về giao diện Revit Structure, lệnh bố trí, sau đây các bạn sẽ tìm hiểu những lệnh tạo và quản lý các phần tử khác nhau của dự án kiến trúc của bạn.

Phần tử (Elements)

Một trong những điều quan trọng để hiểu về Revit Structure là: Những đối tượng trong mô hình gần như được định hướng sẵn không như là các đường cơ sở trong vẽ kỹ thuật 2D truyền thống. Để thay thế cho vẽ một loạt những đường trên một tờ bản vẽ phẳng tương ứng với một cột, bạn vào thư viện thực tế, tải một phần tử cột và sau đó đặt nó vào không gian làm việc thực tế của bạn. Cột này hiển thị trong mọi hướng quan sát. Thêm vào đó những phần tử mô hình, những kiểu phần tử khác có thể cung cấp tư liệu thiết kế giúp bạn.

Có ba kiểu phần tử được sử dụng vào mô hình và tư liệu một dự án trong Revit Structure: Phần tử mô hình (model elements), phần tử dữ liệu (datum elements) và phần tử quan sát đặc trưng. Những phần tử này đã được sắp xếp ngăn nắp thứ tự cho phép bạn dễ dàng điều khiển chúng trên màn hình, in ấn và hiển thị.

Mô hình phần tử.

Thanh dầm (Beams), cột (Columns), tường (Walls), và những đối tượng xây dựng khác được thể hiện trong Revit Structure bằng phần tử mô hình. Đây là những phần tử chính được sử dụng để tạo mô hình và là vị trí đặc trưng mà chúng sẽ được xây dựng. Điều này gần như thừa nhận số lượng chính xác và những sơ đồ quan sát nhận được từ mô hình.

Phần tử mô hình có thể được sửa đổi trong bất cứ sơ đồ quan sát nào trong dự án của bạn mà chúng hiển thị. Một khi đã thay đổi, mọi liên quan đến sơ đồ quan sát đều được tự động cập nhật bằng cơ sở dữ liệu cơ bản. Điều này được gọi là tính kết hợp thuận nghịch và là một trong đặc trưng quan trọng của Revit Structure.

Một trong những ưu thế của kỹ thuật BIM mà Revit Structure đã áp dụng giúp cho người thiết kế dự án giảm bớt đi công việc tạo dữ liệu xây dựng, tập trung vào việc thiết kế hơn vật lộn với phần mềm thiết kế. Cách sử dụng những mô hình phần tử là một trường hợp tốt.

Hai kiểu khác biệt của phần tử mô hình hiện có trong Revit Structure:

Host elements: Là nhóm họ hệ thống nói chung đại diện cho những phần tử xây dựng như là: Tường, sàn, mái và cầu thang.

Những phần tử này, như tên ngụ ý của chúng, thường là chủ thể những phần tử khác như: Lỗ mở trên tường hoặc gia cố sàn.

Component elements: Tượng trưng cho tất cả những phần tử xây dựng trong thế giới thực, bao gồm: Thanh dầm, dầm, cột và thanh tăng cường. Những phần tử này là những nhóm family đặc trưng riêng bên ngoài đã được tải từ thư viện Revit Structure vào trong dự án khi cần đến, đồng dạng với bản sao đã được trao đổi hoặc xếp đặt vào vị trí để tổ hợp.

Đa số mô hình sẽ sử dụng những phần tử này, đó là điều quan trọng để bạn hiểu thuộc tính cơ bản của chúng.

Datum Elements:

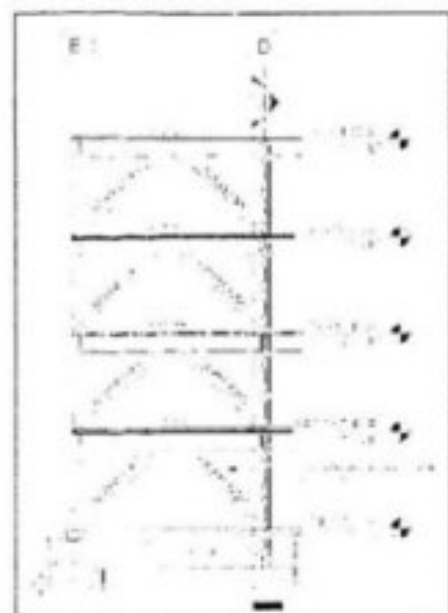
Đường lưới, mức và mặt phẳng tham chiếu là những phần tử dữ kiện. Những phần tử này chuẩn bị đầy đủ khung làm việc trong đó những phần tử kiến trúc đã được đặt vào và uốn cong. Đặt thêm những phần tử mô hình vào trong dự án, chúng sẽ trở thành những phần tử dữ kiện. Điều này là cơ sở ràng buộc mô hình, khi đó chúng trở thành những cái neo các đối tượng nếu bạn thay đổi độ rộng nhịp hoặc chiều cao tầng tới tầng của một mức, những phần tử này sẽ di chuyển tương ứng. Ví dụ: Những phần tử dầm đặt trên sàn thứ 3 của sơ đồ phẳng đã được liên kết với dữ kiện đó. Thay đổi cao độ của mức sẽ làm cho những thanh dầm sẽ vươn dọc theo chiều dài để tiếp nối đến mức này. Điều này thay đổi chiều cao từ sàn đến sàn, điều chỉnh nhanh và chính xác.

Datum elements là thành phần cốt yếu của hệ thống mô hình ràng buộc-là nền tảng và nguyên tắc cơ bản để bạn lắp đặt và hiệu chỉnh thiết kế.

View-Specific Elements

Những phần tử đặc trưng dùng trong những sơ đồ quan sát có ghi chú và và giải thích chi tiết về mô hình để tạo những tư liệu xây dựng:

Annotation elements bao gồm lời ghi chú, thẻ ghi tên, khóa chú giải, kích thước, dấu cao độ, dấu tọa độ và ký hiệu. Những phần tử này giữ vai trò giới hạn trong việc dịch chuyển tham số trong mô hình sang tư liệu xây dựng. Những chú giải đơn giản khác tìm thấy trong nền khác, phần lớn những phần tử chú giải trong Revit Structure rất thông minh. Ví dụ: Tags, là một ghi chú hiển thị những giá trị tham số riêng chứa trong phần tử mô hình. Thay đổi kích thước của một thanh dầm trong mô hình, tất cả các thẻ ghi tên đã được đặt sẽ tự động cập nhật.



Detail elements tìm thấy ở những nơi phần tử mô hình dời đi. Một số tiết mục không phải là giá trị thời gian, kết quả hoặc hiệu suất vượt trội và có thể dễ dàng thực hiện bằng tay, bổ sung các nét vẽ 2D đơn giản hoặc thêm các thành phần chi tiết 2D, như là cắt một tiết diện ngang qua mô hình. Những phần tử này được sử dụng trong 2D, không thực hiện trong mô hình nhưng có sự hỗ trợ hiển thị ý định thiết kế. Ví dụ, bạn phải vẽ thêm những nét gạch đường bóng xung quanh nền móng.

Cần bao nhiêu mô hình?

Cần phải đặt cho mình câu hỏi này khá thường xuyên khi tiến hành mô hình dự án của bạn. Bạn phải mô hình các cột nhưng không có mô hình tấm nền móng và những bu lông vào trong dự án nếu bạn làm việc cho một công ty thiết kế kỹ thuật. Trong trường hợp đó, mô hình một vài trường hợp điển hình của nhiều kiểu kết nối khác nhau sẽ đầy đủ.

Mặt khác, nếu làm việc cho một công ty quản lý chi tiết hoặc xây dựng, bạn phải có tất cả các phần mô hình trong kết cấu. Phạm vi và mức độ xây dựng mô hình của bạn phụ thuộc vào các tài liệu thu được từ đó, cũng như các giải pháp **BIM** mà bạn đang cố gắng đạt được.

Đường bên dưới cho biết có bao nhiêu mô hình trong dự án cần phải duy trì bản chất của mô hình bằng cách tạo và duy trì những phần tử cần thiết phù hợp với mục đích của bạn.

Element Organization

Tất cả những phần tử được sử dụng trong Revit được sắp xếp lô gíc vào một hệ thống thứ bậc của những loại (categories), kiểu (families), kiểu (types) và đối tượng cá biệt (instances):

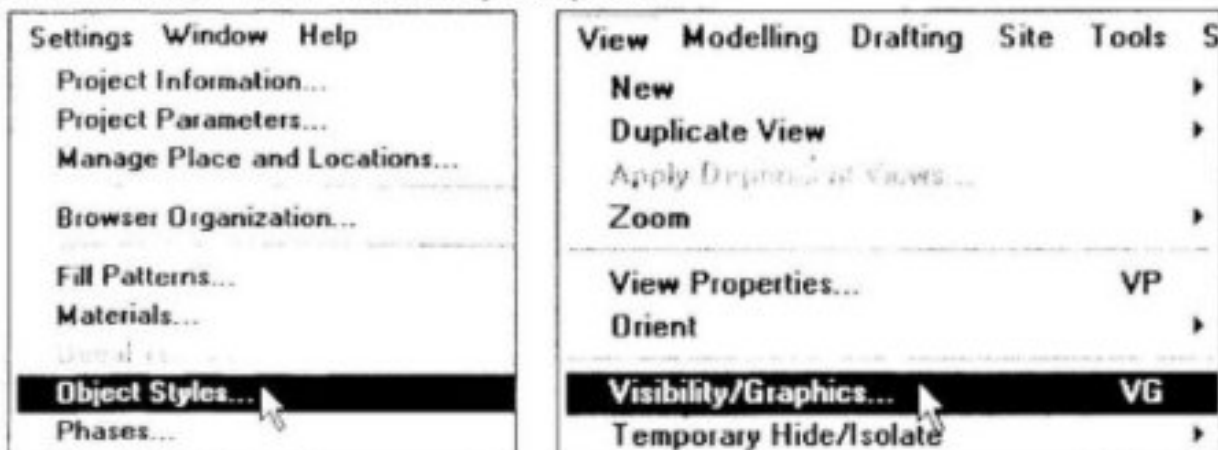
- Categories đại diện cho những phần khác của tòa nhà, như là: Nền móng kết cấu, cột, thanh dầm.
- Trong mỗi categories có những chủng loại khác nhau về đối tượng. Categories cột kết cấu có loại cột thép và loại cột bê tông.
- Trong mỗi loại có những kiểu family khác nhau của cùng đối tượng. Loại cột thép có mép cạnh rộng có nhiều kích cỡ, như là W12x26 và W24x55. Có nhiều kiểu khác nhau trong cùng một loại.
- Mỗi kiểu có thể đặt nhiều lần vào trong dự án của bạn và với những thiết lập khác nhau có thể gọi chúng là kiểu cá biệt (instance). Một instance có thể chỉ có một cột, một instance khác có thể có 4 cột.

Tiếp theo, chúng ta sẽ khảo sát những phần khác của cấu trúc phần tử và làm thế nào chúng làm việc cùng nhau trong mô hình ảo, thông qua đó tiến hành thiết kế.

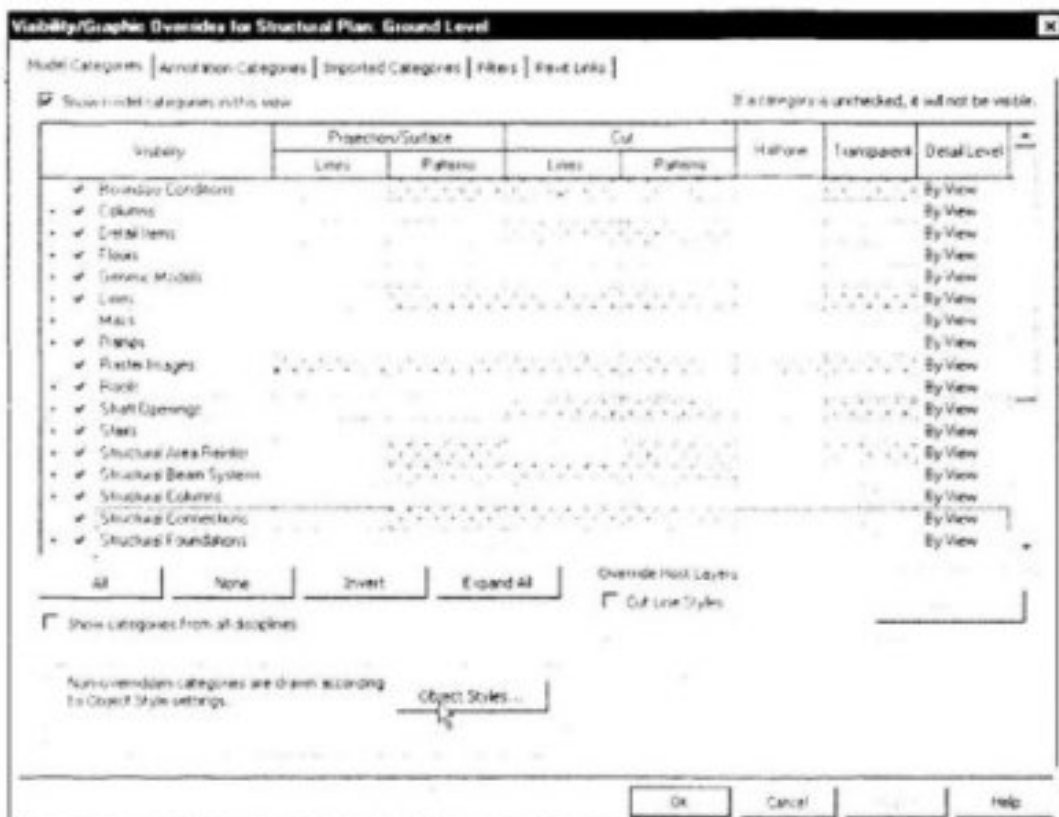
Categories

Thành phần cơ bản của loại đối tượng có thể nhìn thấy và hiệu chỉnh được theo cách sau:

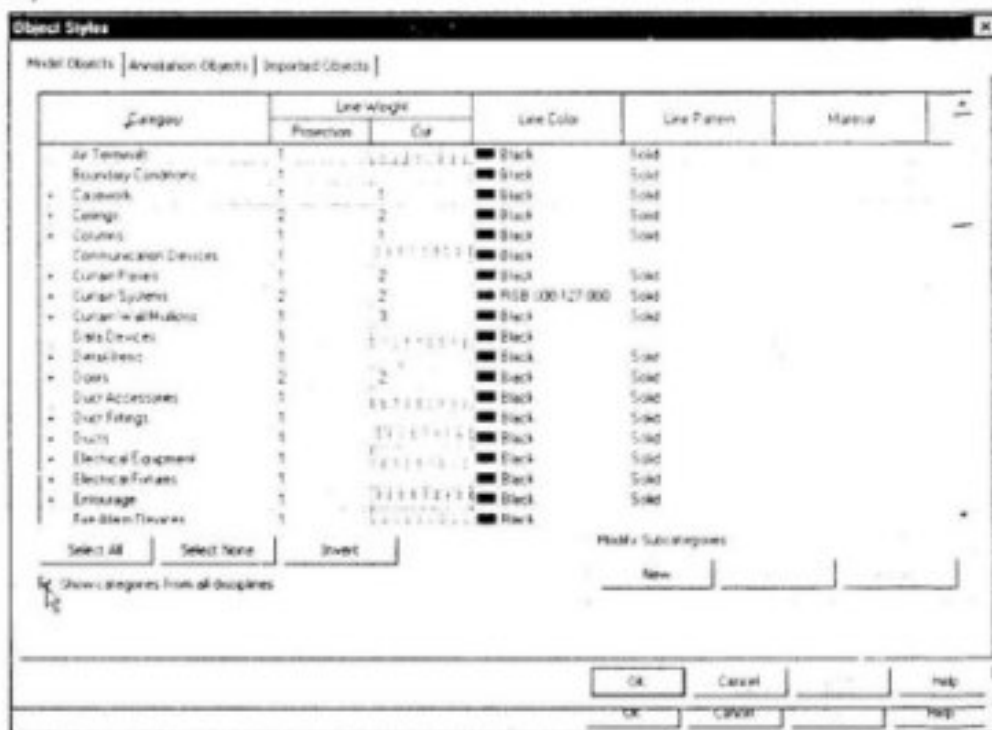
1. Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **Settings > Object Styles**, hoặc từ thanh trình đơn chọn **View > Visibility/Graphics**.



2. Hộp thoại **Visibility/Graphics** xuất hiện, nhấp nút **Object Styles** ở phía dưới.



Đánh dấu kiểm vào ô **Show categories from all disciplines**, hộp thoại sẽ cho phép bạn xem thêm những loại chủ yếu được sử dụng bởi những mẫu trong Revit Architecture và Revit MEP. Hộp thoại này tổ chức các loại thành phần trong thiết kế vào 3 tab: **Model Objects** (đối tượng mô hình), **Annotation Objects** (đối tượng chú thích) và **Imported Objects** (đối tượng nhập vào).

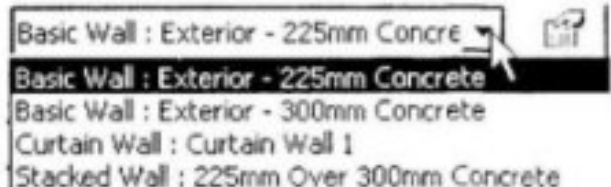


Families

Loại đối tượng được chia thành các chủng loại (*families*). Families có thể là: Hệ thống (system), vị trí (in-place) hoặc bên ngoài (external). Hệ thống families được xây dựng thành các mẫu và dự án, hầu hết trong các trường hợp không thể gỡ bỏ hoàn toàn. Hệ thống families có thể là:

- Model elements (cột, tường)
- Datum elements (lưới và mức)
- View-specific elements (lời ghi chú, thẻ tên)

Hệ thống families nhận biết dễ dàng bằng cách kiểm tra tên chủng loại của phần tử trong hộp thoại Element Properties.



Tên của family được mở đầu là hệ thống Family. Những families bên ngoài được tải từ thư viện lưu trữ của Revit Structure content libraries cũng như từ những tùy chỉnh riêng của bạn tạo nên các thư viện.

Bạn tải vào khi cần chúng. Những file family này có thể đã được tạo từ cách sử dụng một mẫu mặc định của chương trình, sau đó sao chép và hiệu chỉnh thành một mẫu tương tự như family hiện có.

Sử dụng Thư viện đã được chương trình xây dựng sẵn, tạo thuận lợi cho bạn.

Sao chép và sửa đổi những families trong thư viện của chương trình là một cách tuyệt vời để tìm hiểu cách thức tạo ra các families và từ đó bắt đầu với các thử nghiệm sao cho phù hợp với bạn. Học cách mô phỏng theo và tạo những families sẽ mang lợi ích lớn đến với bạn.

Những families bên ngoài có thể là:

- Mô hình phần tử (cột và thanh dầm)
- Phần tử đặc trưng (những thanh phần thể tên và chi tiết)

In-place families đã được sử dụng chủ yếu cho các dự án ứng dụng đặc thù. Như tên cho thấy, những families này đã được xây dựng tại chỗ bên trong dự án. Một ứng dụng có thể là để cho in-place family trở thành một family riêng dùng để cắt một lỗ mở trên bức tường.

Hộp thoại Element Properties

Khi đặt đối tượng, ví dụ như là cột và thanh dầm vào mô hình xây dựng, bạn có thể truy nhập vào thuộc tính của mỗi đối tượng sáng nổi bật và nhấp vào nút **Properties** trên thanh **Options** (bên cạnh khung cuộn Type Selector), hộp thoại **Element Properties** xuất hiện.

Những phần tử Elements cũng có thể truy nhập theo cách khác. Với phần tử đang được chọn:

- Nhấp phải, chọn **Element Properties** trong trình đơn xổ xuống.
- Từ thanh trình đơn, chọn **Edit > Properties**.



- Nhấn tổ hợp phím **Alt + Enter**.
- Nhấn phím tắt mặc định **PR**.

Hộp thoại này ràng buộc những tham số ấn định phần tử và chia thành 2 phần chính: Instance và Type. Nó dùng để thay đổi những giá trị, trong đó:

- Thay đổi tham số của Instance chỉ ảnh hưởng đến phần tử đã chọn.
- Thay đổi tham số Type ảnh hưởng đến mọi Instance của phần tử đó có trong mô hình cho dù bạn có chọn nó hay không.

Bạn đã tìm hiểu các thành phần khác nhau có thể có trong mô hình kết cấu, bây giờ bạn hãy kiểm tra bằng cách nào những phần tử đó đã hiển thị trong mô hình của bạn. Những sơ đồ quan sát mà bạn đã tạo ra, sự tương tác giữa chúng và chúng hiển thị những phần tử trong mô hình như thế nào là điều cần phải cân nhắc kỹ càng trong việc phát triển của bất kỳ dự án nào.

Những sơ đồ dự án và hiển thị.

Có nhiều kiểu sơ đồ quan sát được tạo trong quá trình làm việc. Mỗi kiểu quan sát phục vụ nhiều mục đích khác nhau trong dự án. Bạn truy cập những sơ đồ quan sát này thông qua trình duyệt Project Browser và hiển thị chúng trong vùng làm việc. Trong phần này, chúng tôi giới thiệu những kiểu sơ đồ quan sát khác nhau với sự giải thích ngắn gọn về cách thức làm việc.

- **Plan, elevation, callout, section và 3D views** hoạt động như một cửa sổ đồ thị trực tiếp về mô hình.
- **View-specific elements** như là một lời ghi chú và thẻ tên thành viên sau đó được đặt vào và hiển thị đồ thị của những phần tử được điều khiển trong những sơ đồ quan sát này, chúng không có bất cứ ảnh hưởng nào lên mô hình hiện tại hoặc những sơ đồ khác.

Sự điều chỉnh có thể tác động trực tiếp vào phần tử mô hình trong bất kỳ sơ đồ quan sát nào, và những sửa đổi, bổ sung này sẽ được truyền ngay lập tức đến tất cả các sơ đồ quan sát thích hợp khác (điều này được gọi là sự liên kết thuận nghịch).

- **Drafting views** là những bản soạn thảo được tách ra từ chính mô hình nhưng chúng giữ một vai trò giá trị lớn trong sự phát triển các tài liệu xây dựng.
- **Sheet views** là cách nhìn chuyên ngành bao gồm đặc thù riêng của một hoặc nhiều kiểu quan sát khác nhau và mảng danh mục. Chúng được dùng cho việc tạo những tư liệu xây dựng đã hoàn thành và trình bày bản vẽ.

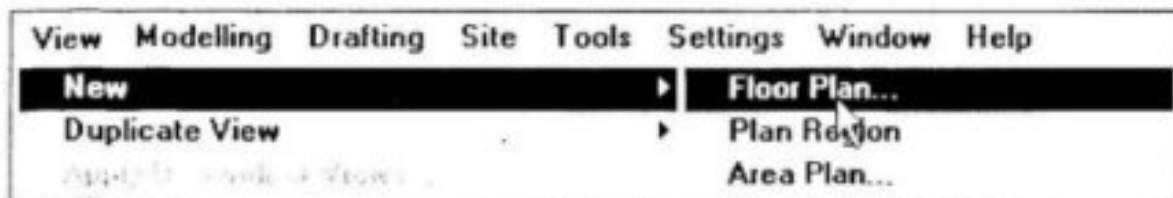
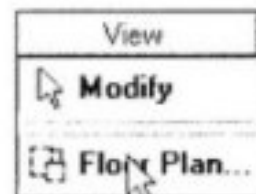
Bây giờ bạn hãy nhìn vào mỗi kiểu quan sát và xem chúng đã được tạo trong dự án như thế nào.

Plans

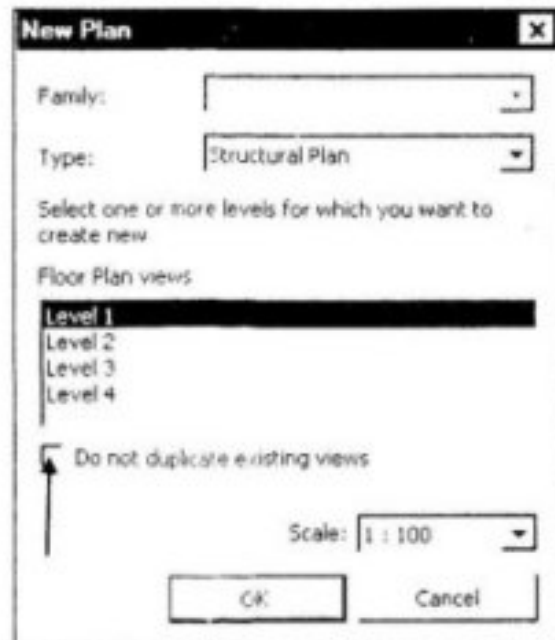
Một điều cần biết về Plan (sơ đồ phẳng) là mỗi quan hệ của những mức bạn tạo. Một sơ đồ phẳng mới sẽ không tự động thêm vào trong trình duyệt Project Browser mỗi khi bạn vẽ một mức mới vào trong dự án. Sao chép mức hiện tại để tạo một mức mới khác sẽ không tự động tạo nên sơ đồ quan sát. Trong trường hợp này, bạn phải tạo sơ đồ sau khi mức đã được tạo.

Cách tạo một sơ đồ quan sát mới trên một mức hiện chưa có một sơ đồ nào, gồm các bước sau:

1. Chọn lệnh **Floor Plan** từ tab **View** của thanh Design hoặc từ thanh trình đơn chọn **View > New > Floor Plan**.



2. Nhấp xóa dấu kiểm, nhấp chọn một hoặc nhiều mức tạo những sơ đồ phẳng trong hộp thoại **New Plan** và nhấp **OK**.



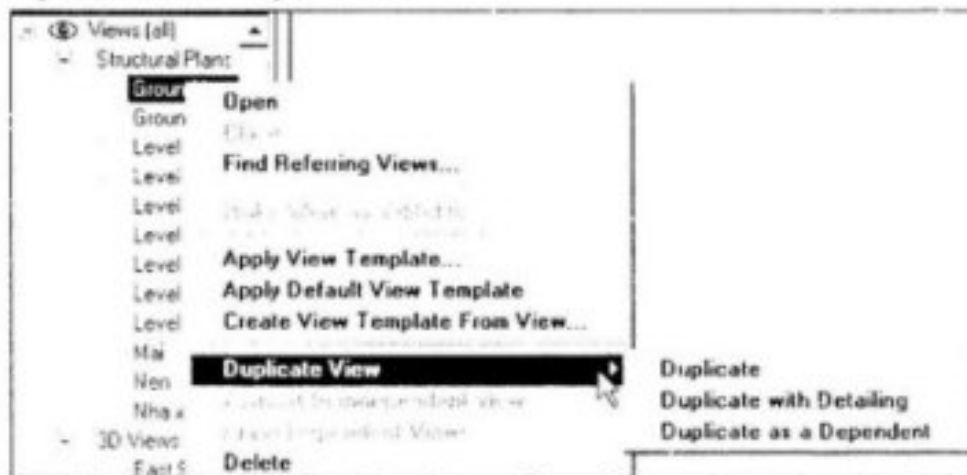
Nếu bạn đang sử dụng phương pháp này để nhân đôi một sơ đồ, đảm bảo rằng ô **Do not duplicate existing views** không được chọn.

Cần lưu ý rằng: Bạn có thể phục hồi lại tỉ lệ của sơ đồ phẳng đã được tạo.

Có thể nhân đôi sơ đồ bằng cách nhấp phải vào tên sơ đồ phẳng trong trình duyệt Project Browser và chọn lệnh **Duplicate View** từ trình đơn xổ xuống. Tại lệnh này có 3 tùy chọn:

- Duplicate.

- Duplicate with Detailing.
- Duplicate as a Dependent.



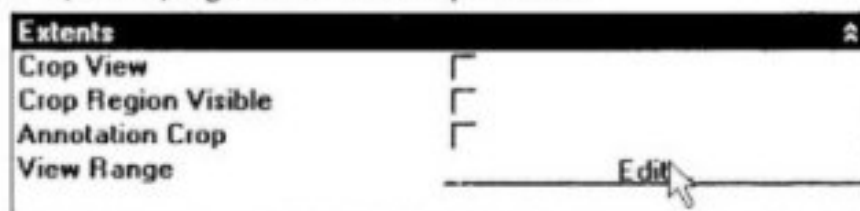
Ba cách nhân đôi sơ đồ làm việc thực hiện như sau:

- **Duplicate** sẽ tạo một sơ đồ phẳng mới, sao chép chính xác, hiển thị tất cả dữ kiện và những phần tử mô hình. Những phần tử quan sát đặc trưng (như là chữ) sẽ không được sao chép với tùy chọn này.
- **Duplicate with Detailing** làm việc theo cách ngược lại, hầu hết các phần tử quan sát đặc trưng đều được sao chép.
- **Duplicate as a Dependent** sẽ tạo ra sơ đồ quan sát con từ sơ đồ quan sát cha đã chọn. Có thể tạo số lượng bất kỳ sơ đồ quan sát phụ thuộc từ một sơ đồ cha. Đặc tính này đã được bổ sung để tạo điều kiện phân chia những sơ đồ quan sát tổng thể lớn thành những sơ đồ nhỏ hơn để đặt vào trong tờ bản vẽ. Tất cả những sơ đồ đặc trưng đều được chia sẻ giữa sơ đồ cha và các sơ đồ con.

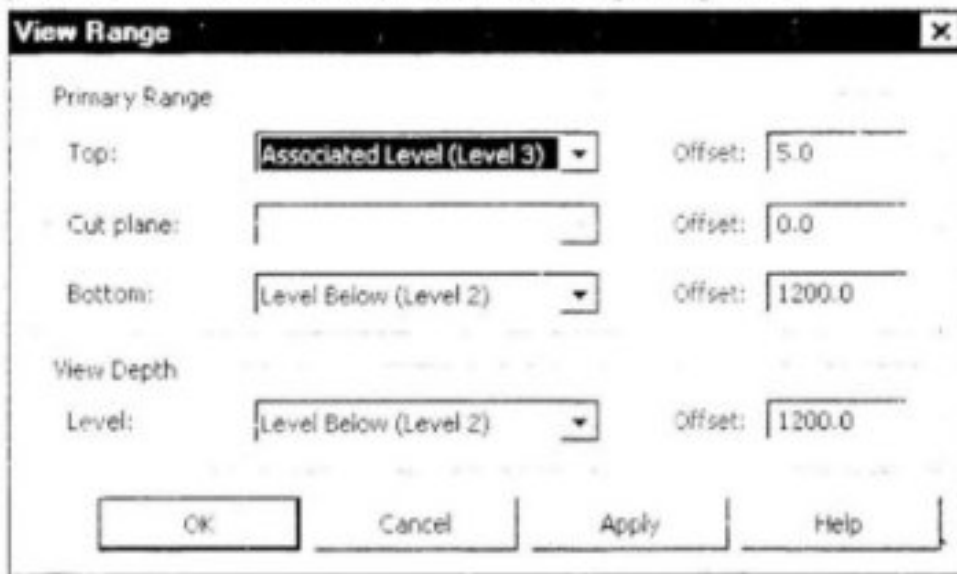
View Range

View Range là điểm quan trọng cần phải hiểu khi bạn đang phân chia những sơ đồ quan sát, từ đó nó điều khiển phạm vi dọc dựa theo cao độ trên và dưới của sơ đồ đã cắt ngang qua mô hình.

Bạn truy cập vào thuộc tính View Range bằng cách nhấp chọn **Edit** trên dòng **View Range** trong hộp thoại **View Properties** của sơ đồ quan sát đặc trưng. Hộp thoại **View Range** được dùng để có thể trông thấy được phần tử và sự hiển thị đó trực giao với sơ đồ quan sát.



Phạm vi chính (Primary range) được xác định bởi 3 mặt phẳng ngang: đỉnh (top), cắt (cut), và đáy (bottom). Mặt phẳng thủ tư hiện hành ở bên ngoài phạm vi chính, đó là chiều sâu. Mặt phẳng cắt luôn được xác định như một tham chiếu của mức đã được liên kết tầm nhìn. Ba mặt phẳng khác được chỉ định mối quan hệ với một số mức trong mô hình hoặc thiết lập không giới hạn. Những mặt phẳng đỉnh và đáy của phạm vi tầm nhìn xác định phần mở rộng dọc chủ yếu của mô hình sẽ được hiển thị trong vùng nhìn:



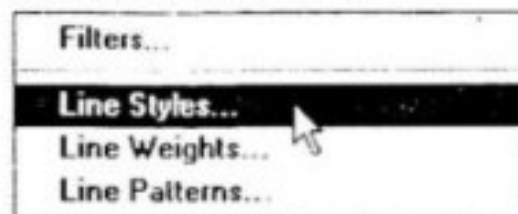
- Những phần tử mô hình sẽ rơi vào trong phạm vi chính và không bị cắt bởi mặt phẳng cắt, chúng sẽ hiển thị kiểu hình chiếu như đã được cấu hình trong hộp thoại **Visibility Graphics**.
- Những phần tử đã bị cắt bởi mặt phẳng cắt sẽ hiển thị kiểu đường cắt (nếu chúng có một) như đã được cấu hình trong hộp thoại **Visibility Graphics**.

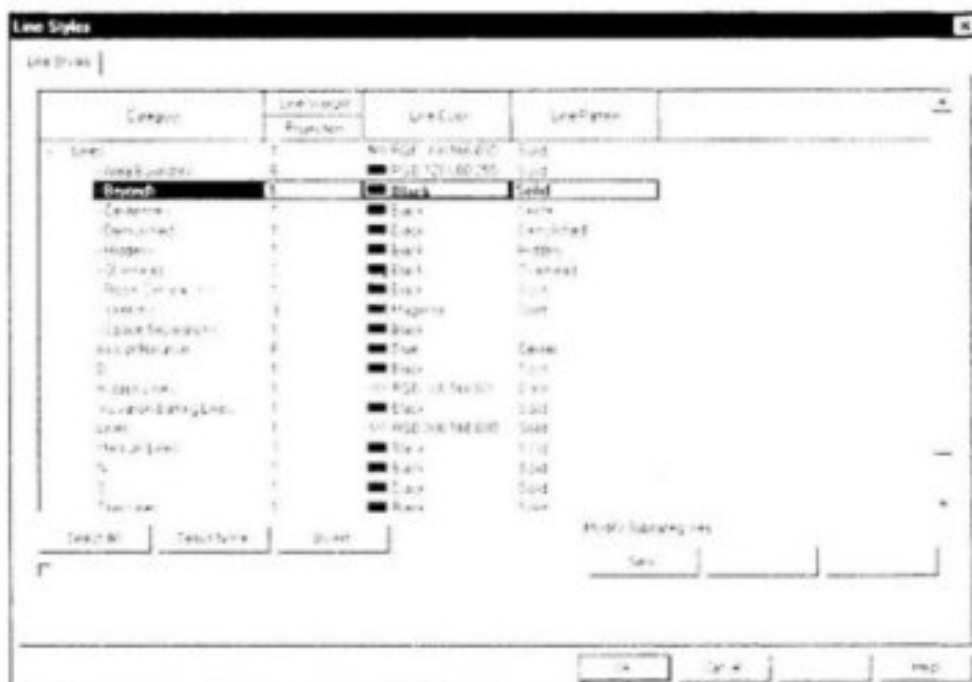
Đường cắt và mẫu nền.

Có hoặc không có đường cắt, hoặc kiểu mẫu nền hiện hành đại diện cho một nhóm cá biệt có thể được kiểm tra lại trong hộp thoại **Object Styles** hoặc **Visibility/Graphic Overrides**. Các nhóm có một ô tô bóng trong cột **Cut-Lines** không có kiểu đường cắt chỉ định.

Những phần tử ở bên ngoài phạm vi chính nhưng rơi vào trong phần mở rộng của chiều sâu tầm nhìn sẽ được hiển thị với kiểu **Beyond**.

Kiểu đường **Beyond** được định rõ trong hộp thoại **Line Styles**. Bạn mở hộp này bằng cách vào trình đơn chọn **Settings > Line Styles**.



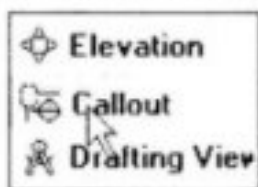


Bạn sẽ thắc mắc kiểu đường Beyond được sử dụng ở đâu. Ví dụ rõ ràng nhất là sơ đồ kiến trúc mái. Thông thường sơ đồ kiến trúc hiển thị mái nhà nhìn theo hướng từ trên xuống tòa nhà trên tất cả những mức bên dưới mái. Bạn có thể có được một mái tại sàn thứ 2 và một mái tại sàn thứ 6 hiển thị trong sơ đồ phẳng. Để làm điều đó, bạn mở rộng chiều sâu tầm nhìn xuống đến sàn thứ hai để cho tất cả các mái đều ở trong phạm vi và bạn có thể gán cho nó một kiểu đường riêng để phân biệt nó đã vượt ra ngoài tầm nhìn mặt phẳng cắt.

Callouts

Vùng nhìn Callout được dùng để trình bày một phần của vùng nhìn làm cho dễ hiểu và có thể truy cập vào được trên tab View của thanh Design. Vùng nhìn này có phạm vi lớn hơn, hiển thị mức độ chi tiết cao hơn và đặt thêm chú thích, điều đó có thể không hiển thị rõ ràng ở tỉ lệ ban đầu.

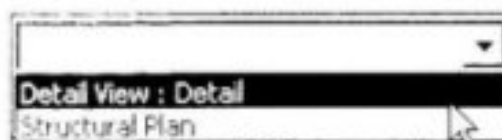
Ba kiểu khác biệt của callouts là: Reference, detail, view. Tham khảo callouts là ý tưởng liên hệ đến các chi tiết chuẩn (drafting views) hoặc có liên quan đến một dạng tương tự hiện hành. Bạn đặt những cảnh tham chiếu bằng cách chọn lệnh Callout trên tab View và nhấp đánh dấu chọn vào ô Reference Other View trên thanh Options.



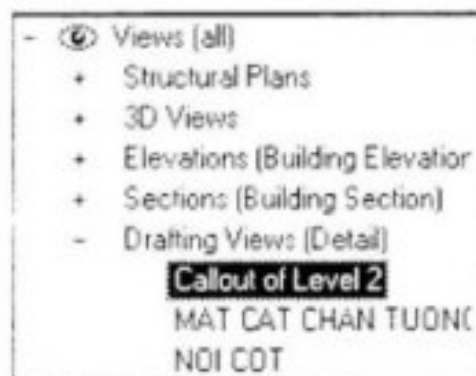
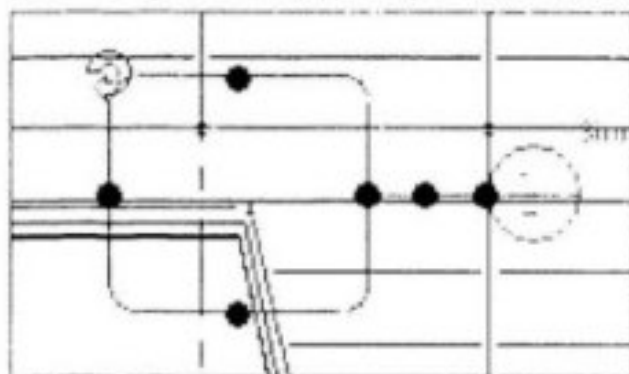
Sau đó, nhấp vào khung cuộn kế bên chọn một sơ đồ tham chiếu.



Nhấp chọn một kiểu callout từ khung Type Selector trên thanh Options. Vẽ hình họa callout vào một sơ đồ.



Những chi tiết callouts sẽ được đặt vào một sơ đồ mới bên dưới Detail Views trong trình duyệt Project Browser.



Những sơ đồ chi tiết Detail views là kiểu dùng để bổ sung thêm chi tiết khác hoặc mặt cắt với tỉ lệ lớn hơn.

Sections

Phần xem cắt dọc ngang qua mô hình. Những phần xem này được tạo với nhiều mục đích khác nhau, nhưng phần lớn là mặt cắt tòa nhà và tường. Mặt cắt tự động cập nhật với một vài phần tử mô hình mới hoặc được hiệu chỉnh trong phạm vi quan sát. Những khu vực khác rơi vào bên trong phạm vi đó cũng được hiển thị theo mặc định. Điều đó làm cho những lỗi ít xảy ra và bạn tiết kiệm được nhiều thời gian tham khảo những chi tiết khác.

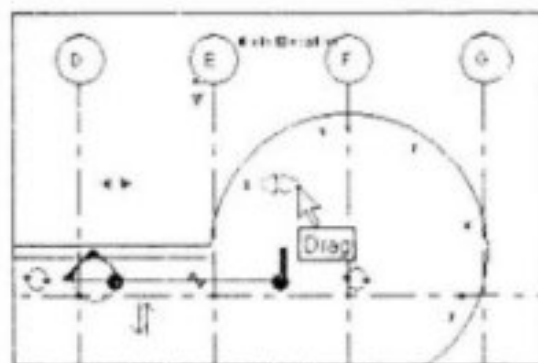
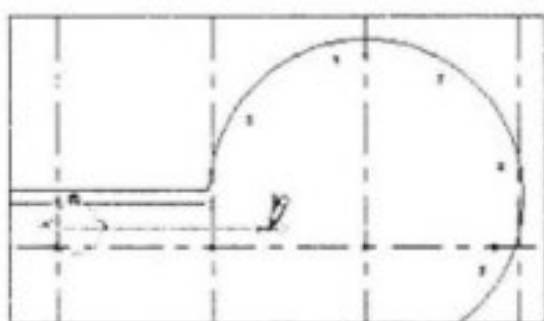
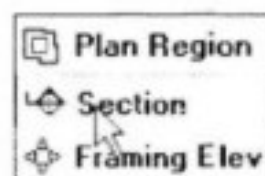
Trong suốt quá trình mô hình hoặc xử lý sự cố, thường sử dụng mặt cắt để làm việc rất hiệu quả. Những vùng nhìn làm việc này không được đặt vào những dữ kiện xây dựng và sẵn có để dùng, chủ yếu là một lần. Để giữ cơ cấu tổ chức trình duyệt dự án và tư liệu xây dựng ngăn nắp, nên tạo một kiểu xem mặt cắt mới để dễ nhận biết.

Cẩn thận không di chuyển mặt cắt mà bạn đã đặt nó vào trong tờ bản vẽ và do không được tham chiếu lên bất kỳ trang vẽ nào nên sẽ không in ra. Như vậy tạo mặt cắt làm việc và gỡ bỏ chúng khi in là đúng. Nhưng nếu bạn xuất mô hình sang dạng file AutoCAD DWG, những ô gọi mặt cắt không được tham chiếu sẽ được xuất sang, như vậy bạn sẽ cần thực hiện thao tác làm sạch file DWG và xóa chúng trước khi gửi nó đi, đặc biệt là nếu nó là một thiết kế quan trọng sẽ trình duyệt.

Vì vậy, tốt hơn hết bạn xóa những mặt cắt này trước khi xuất ra tờ bản vẽ.

Cách tạo một mặt cắt:

1. Nhấp chọn **Section** trên tab **View**.
2. Nhấp trở lên vị trí muốn bắt đầu tạo mặt cắt.
3. Nhấp chọn tiếp vị trí muốn kết thúc mặt cắt.

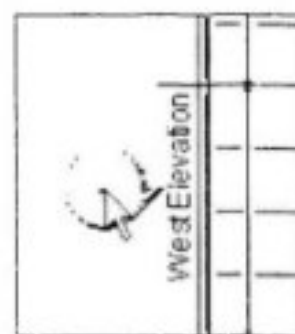
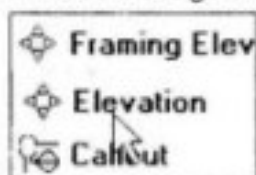


4. Ký hiệu vùng mặt cắt sẽ sáng lên với đường nét đứt màu xanh.
5. Nhấp lên các kẹp và kéo điểm màu xanh trên đường biên của vùng cắt để thay đổi chiều sâu của mặt cắt.

Elevations

Có hai kiểu mặt chiếu trong Revit Structure: Cấu trúc xây dựng (Building elevations) và khung (Framing elevation).

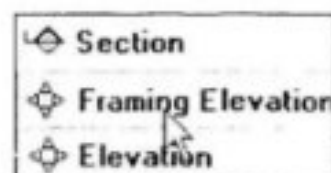
Bạn tạo mặt chiếu của tòa nhà bằng cách chọn lệnh **Elevation** trên tab **View** của thanh **Design** và đặt tên hướng nhìn vào trong sơ đồ phẳng.

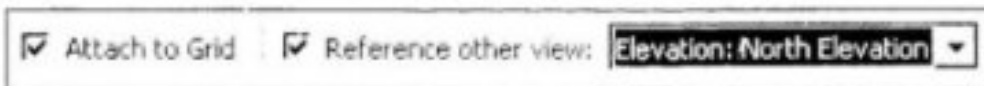


Building elevations đồng dạng với mặt cắt nhưng nó được tải vào bên dưới để mục riêng trong trình duyệt Project Browser. Mỗi trường hợp (instance) có khả năng tạo ra 4 hướng nhìn.

Framing elevations chuyên dụng cho hình chiếu được thiết kế tạo điều kiện cho việc bố trí các khung mô men và khung trụ đứng.

Bạn tạo những hình chiếu này bằng cách chọn lệnh **Framing Elevation** trên tab **View** của thanh **Design** và một đường lưới hoặc mặt phẳng tham chiếu trong sơ đồ quan sát để gán thẻ hình chiếu.



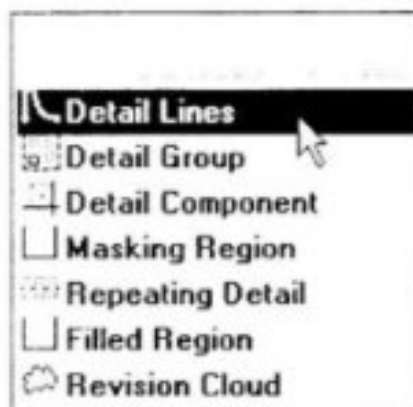


Drafting

Drafting views là kiểu quan sát 2D không có kết nối với mô hình 3D.

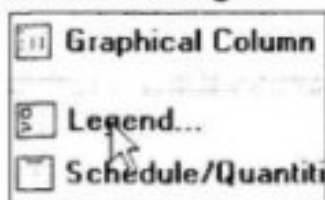
Để làm việc trong quang cảnh soạn thảo, bạn có thể sử dụng các công cụ soạn thảo trên tab Drafting của thanh Design, như là: Detail Lines và Filled Regions.

Bạn có thể tham khảo bài tập 5 để hiểu rõ về các công cụ này.

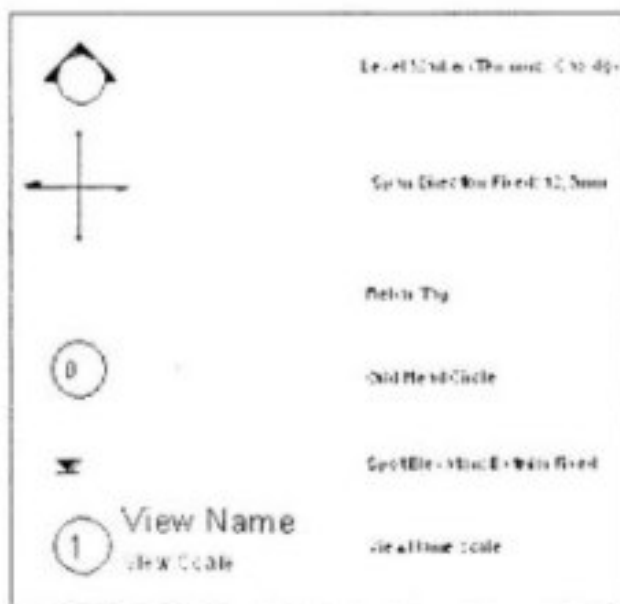


Legends

Legends là kiểu duy nhất thuận tiện cho việc đặt trên nhiều tờ bản vẽ. Bạn tạo một chú thích bằng cách chọn lệnh **Legend** trên tab **View** của thanh **Design**.



Legends là danh sách giải thích các ký hiệu và văn bản đã sử dụng trong dự án.

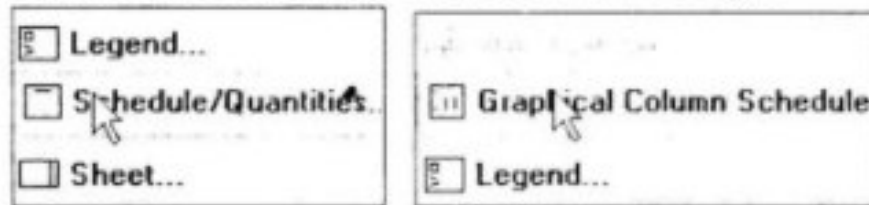


Schedules

Với trường hợp ngoại lệ của Graphical Column Schedule, bảng liệt kê Schedules là kiểu bảng tính đặc trưng, những nhận xét văn bản là cơ sở báo cáo số lượng những phần tử cá biệt hoặc giá trị tham số của phần tử.

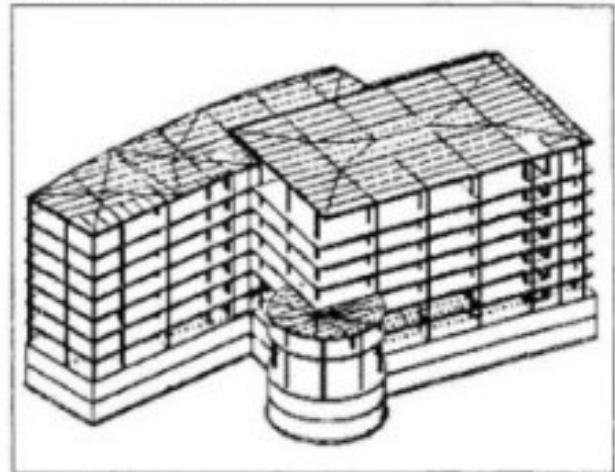
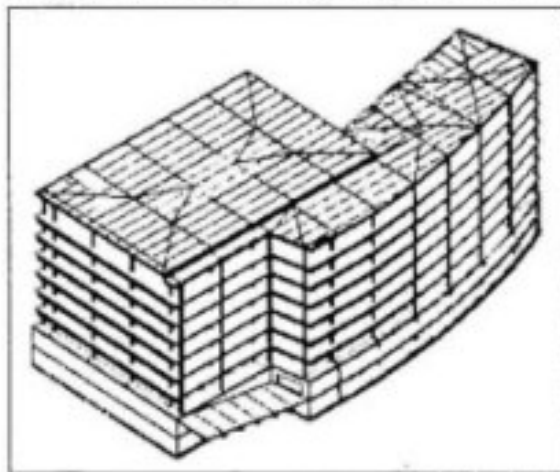
| GROUND LEVEL CONCRETE BEAM SCHEDULE | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------|----------|---------|-----------------|-----------|-----------|------------------|------|---------------------|------------|
| MARK | REBAR | | REMARKS | Reference Level | SIZE | | Structural Usage | Cost | Volume | Total Cost |
| | Bottom Bar S | Top Bars | | | W | D | | | | |
| B1 | 2-#7A 1-#7B | 2-#5 C | | Ground Le | 400.00 mm | 800.00 mm | Joist | 3.00 | 1.59 m ³ | \$28.63 |
| B2 | 2-#6A 1-#6B | 2-#5 C | | Ground Le | 300.00 mm | 600.00 mm | Joist | 2.00 | 0.78 m ³ | \$18.67 |
| B3 | 2-#5A 1-#5B | 2-#5 C | | Ground Le | 400.00 mm | 800.00 mm | Joist | 3.00 | 1.59 m ³ | \$38.17 |

Bạn tạo bảng liệt kê bằng cách chọn lệnh **Schedule/Quantities** hoặc **Graphical Column Schedule** từ tab **View** của thanh **Design**.



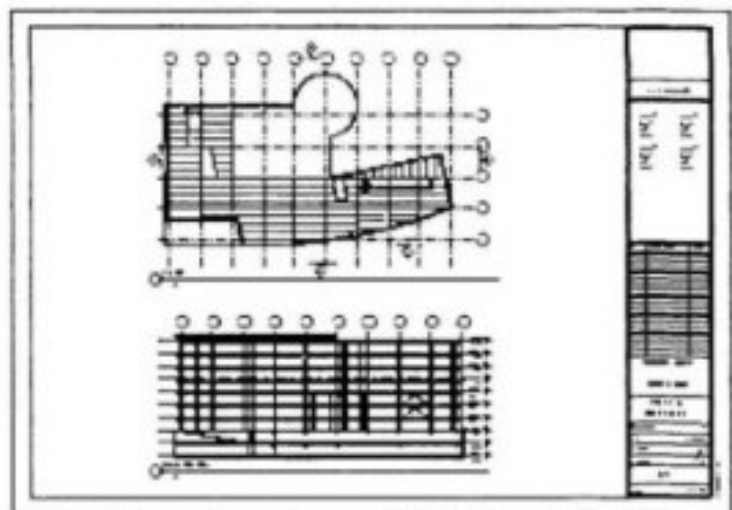
3D

Cách nhìn 3 đường kích thước cho phép xoay mô hình trong không gian 3D để quan sát mô hình tổng thể. Bạn có thể tác động lên hộp tiết diện tạo đường cắt ngang qua phần bất kỳ của mô hình tổng thể. Quan sát mô hình 3D rất quan trọng cho cả khách hàng và kỹ sư thiết kế hoặc nhà thầu. Khi bắt đầu một dự án, bạn có thể tạo ngay lập tức từ bản vẽ mô hình 3D chuyển đến khách hàng. Nó đem đến sự hiểu rõ hơn về kết cấu, đặc biệt là đối với một chủ thể không có kinh nghiệm về đọc sơ đồ và mặt cắt.



Sheets

Sheet chứa những khung nhan đề và là điểm tập hợp các cách nhìn khác nhau mà bạn đã tạo: Sơ đồ phẳng (plans), mặt cắt (sections), hình chiếu (elevations), ...

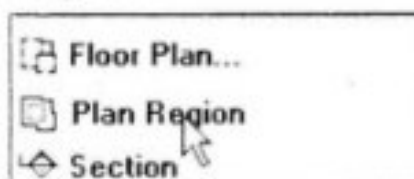


Bạn kéo những sơ đồ đã tạo vào trong tờ bản vẽ và đặt chúng đúng vị trí là điều cần thiết. Khi đã bổ sung thêm tờ bản vẽ vào dự án, bạn sẽ được gợi ý chọn một kiểu khung cho tờ bản vẽ mới. Mỗi một khung tiêu đề là một file riêng, bạn có thể tải nó từ thư viện vào trong dự án của bạn.

Plan Region

Plan regions là những phạm vi quan sát bên trong một sơ đồ quan sát và được sử dụng trong những trường hợp mà bạn cần xem phạm vi của một vùng cụ thể trên một sơ đồ khác từ phạm vi sơ đồ tổng thể.

Khi thực hiện lệnh, bạn được chuyển sang chế độ Sketch (vẽ phác). Để tạo được một vùng sơ đồ, chỉ cần vẽ phác một vùng mà bạn muốn nó ảnh hưởng đến.



Sau đó, điều chỉnh tham số phạm vi quan sát trong hộp thoại View Properties cho phù hợp với nhu cầu của bạn.

Hộp thoại Visibility/Graphic Overrides

Những thay đổi trong hộp thoại này không ảnh hưởng lên mô hình hoặc những phạm vi quan sát khác, bao gồm bất kỳ hướng quan sát và tầm nhìn hiện tại. Nếu mục đích của bạn là thay đổi giao diện của những phần tử dự án, xem nét vẽ ngoài trong hộp thoại Visibility/Graphics Overrides. Để dễ dàng truy cập, nhấn VG bạn có thể vào và ra hộp thoại này liên tục.



Tầm quan trọng của Display Control

Bạn nên nhớ rằng, kiểm soát hiển thị một trong các nỗ lực phải được sử dụng theo mục đích nhằm khai thác một hướng nhìn tốt về mô hình. Tổ chức hiển thị tốt giúp người thiết kế nắm bắt việc xây dựng các mô hình dễ dàng và tạo những tài liệu thu được từ đó. Tại thời điểm ban đầu của dự án, cần suy nghĩ về cách tổ chức các hướng nhìn khác nhau đặt lên tờ bản vẽ và đưa ra phương án mỗi hướng nhìn thể hiện như thế nào. Thiết lập khung tiêu đề và bắt đầu đặt thêm những tờ bản vẽ ngay khi có thể.

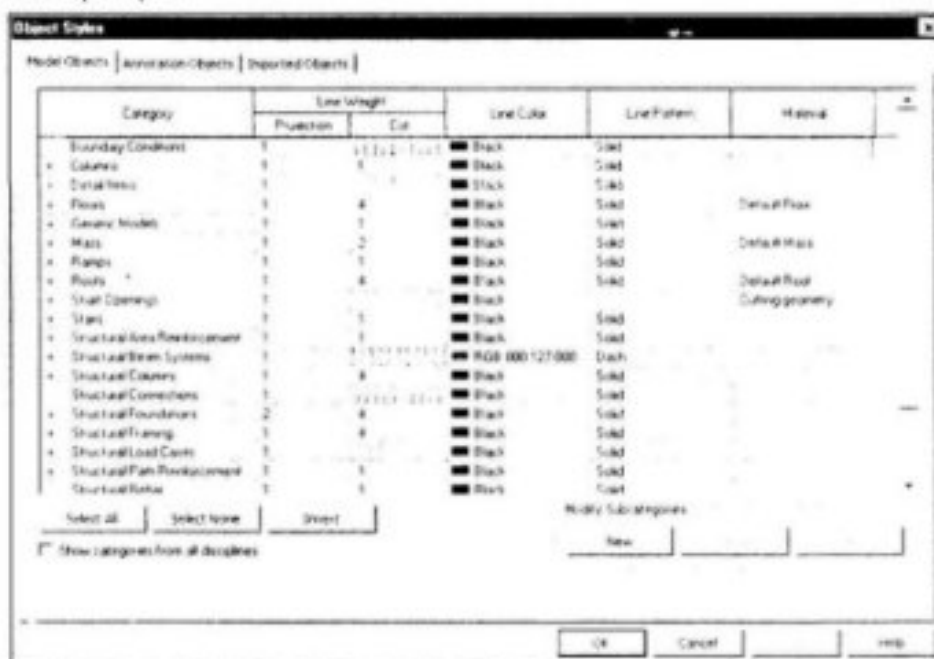
Graphic Standards

Điều gì sẽ xảy ra nếu bạn muốn tăng độ rộng đường cắt của cột kết cấu và nó thay đổi trong mọi hướng nhìn của dự án và không chỉ trong hướng nhìn hiện tại? Đồ họa hiển thị của các phần tử trong suốt tất cả các hướng nhìn của một dự án là việc quản lý có hiệu quả trong một ít hộp thoại. Động lực này ảnh hưởng đến khả năng sửa đổi các chuẩn dự án trong suốt thời gian trình bày. Đây cũng là ưu điểm lớn của chương trình Revit Structure

Object Styles

Một trong số những hộp thoại quan trọng là hộp thoại Object Styles. Trong hộp thoại này bạn ấn định và điều khiển:

- Bề dày đường vẽ (cả hình chiếu và mặt cắt).
- Màu sắc đường vẽ.
- Đường vẽ mẫu nền.
- Kiểu vật liệu.



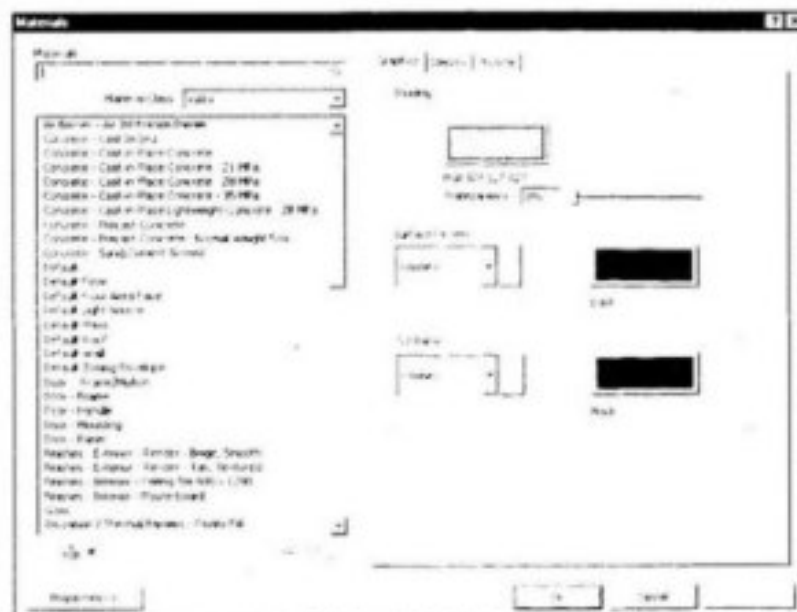
Trong hộp thoại điều khiển này hiển thị tất cả các loại và kiểu của những phần tử trong mô hình dự án. Bạn tổ chức và hiệu chỉnh những kiểu này trong hộp thoại Object Styles, có thể truy cập vào hộp thoại này bằng cách vào trình đơn **Settings** nhấp chọn **Object Styles** hoặc qua hộp thoại **Visibility/Graphic Overrides**. Ở đó bạn có thể truy cập và hiệu chỉnh những tham số hiển thị khác nhau, như là đường cắt và bề dày đường vẽ.

Material Styles

Hộp thoại vật liệu Materials cho phép bạn cấu hình và điều khiển tất cả sự phân bố vật liệu cho các phần tử trong mô hình. Ví dụ, lớp gi của thép bạn dùng làm cột và thể hiện nó màu gì trong quan sát 3D?

Trên thanh trình đơn, chọn **Settings > Materials**, mở hộp thoại Materials. Trong hộp thoại này liệt kê tất cả vật liệu hiện có trong dự án:

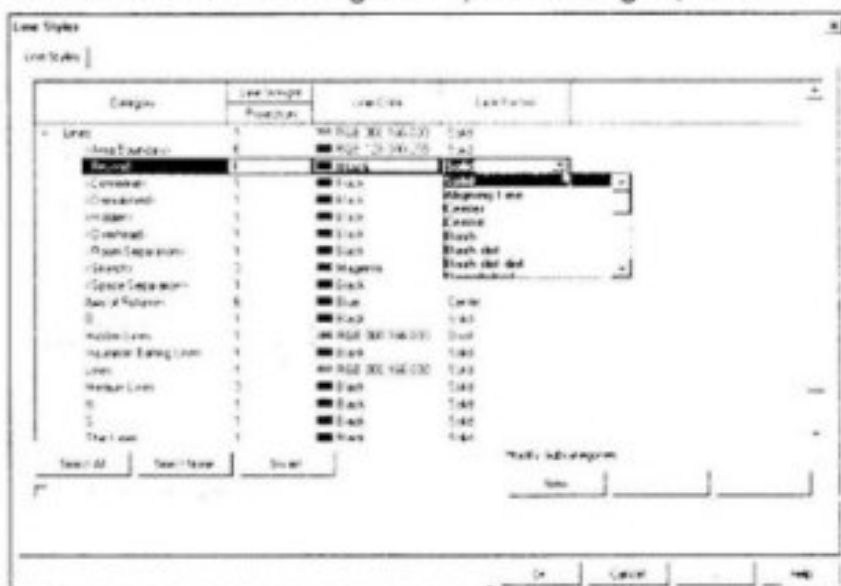
- Trên tab **Graphics** chỉ định sự hiển thị vật liệu trong tất cả quan sát không được xuất ảnh.
- Trên tab **Render Appearance**, như tên gợi ý, gồm những thiết lập chỉ định vật liệu sẽ hiển thị như thế nào khi xuất ảnh.
- Trên tab **Identity** gồm các tham số đặc trưng riêng cho mỗi vật liệu.
- Tab **Physical** gồm những thông tin xây dựng để phân tích kết cấu của mô hình.



Line Styles

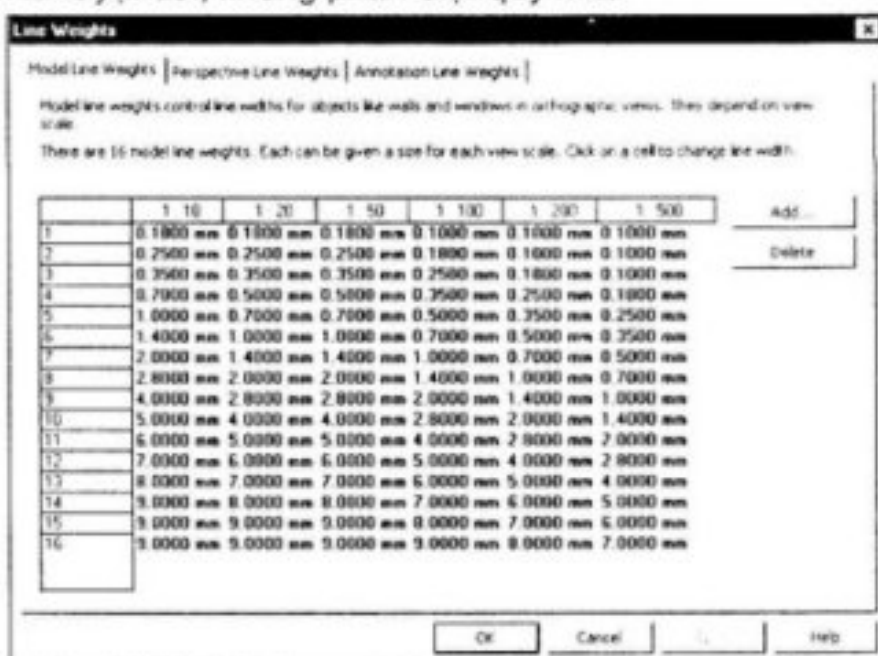
Line Styles được sử dụng để vẽ kỹ thuật 2D với công cụ Linework tool. Có nhiều kiểu mặc định, trong số đó có 9 kiểu không được xóa, ngoài ra bạn

có thể tạo cho mình kiểu đường vẽ riêng. Mở hộp thoại Line Styles bằng cách: Vào trình đơn chọn **Settings > Line Styles**. Trong hộp thoại này, có thể xem và hiệu chỉnh tất cả các kiểu đường vẽ hiện có trong dự án.



Line Weights

Bạn chỉ định bề dày nét vẽ bằng cách sử dụng hộp thoại Line Weights. Trên thanh trình đơn, chọn **Settings > Line Weights** mở hộp thoại Line Weights. Line weights được chia thành 3 loại: mô hình (Model), phối cảnh (Perspective) và chú thích (Annotation). Có 16 bề dày nét vẽ được chỉ định cho mỗi loại. Một loại mô hình có thể có duy nhất một kiểu bề dày nét vẽ được chỉ định trước với tỉ lệ tùy chọn. Bề dày này được ấn định cho loại phối cảnh và chú thích là tuyệt đối, không phân biệt quy mô.



Line Weight Adjustments

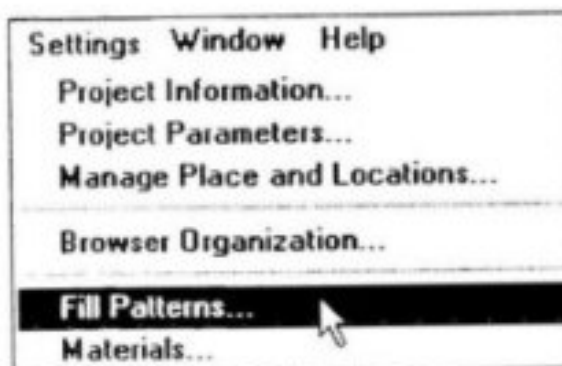
Cách vẽ khác nhau có thể yêu cầu điều chỉnh bề dày nét mặc định để kết quả in tốt hơn. Một vài trường hợp, bề dày nét mực mỏng nhất sẽ không hiển thị tốt trên máy vẽ, như vậy bạn thử thay đổi giá trị khác sao cho chi tiết hình vẽ xuất ra rõ nét nhất.

Line Patterns

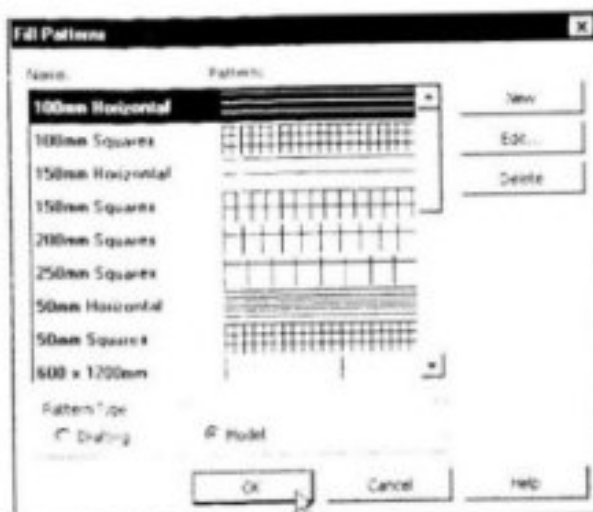
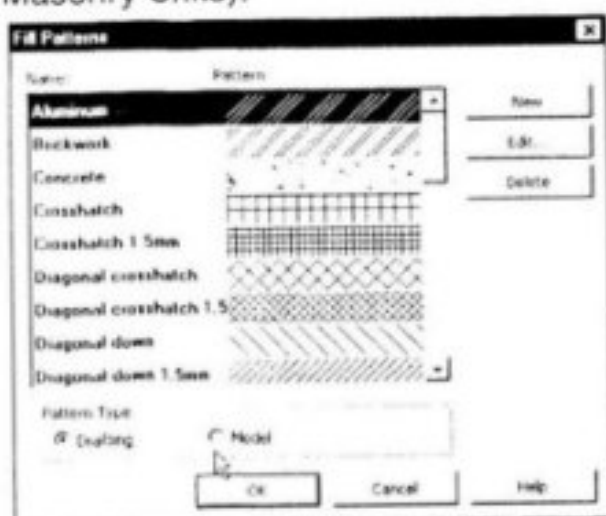
Line patterns là một chuỗi các dấu chấm, dấu gạch và khoảng cách chiều dài khác nhau tạo nên những đường vẽ khác biệt. Hộp thoại Line Patterns có thể được truy cập từ trình đơn **Settings > Line Patterns**. Nhấp nút **New** hoặc nút **Edit** trong hộp thoại này sẽ mở hộp thoại Line Pattern Properties. Ở đây bạn có thể phát triển những mẫu đường vẽ mới hoặc điều chỉnh những cái hiện có để chuyển thành kiểu hiển thị khác.

Fill Patterns

Fill patterns dùng để tô đầy vùng thay cho đường gạch bóng. Hầu như chúng được dùng thể hiện vật liệu trên bề mặt hoặc mặt cắt của đối tượng. Tất cả mẫu nền tô đầy có thể xem và hiệu chỉnh trong hộp thoại **Fill Patterns**. Để mở hộp thoại này, trên trình đơn chọn **Settings > Fill Patterns**.



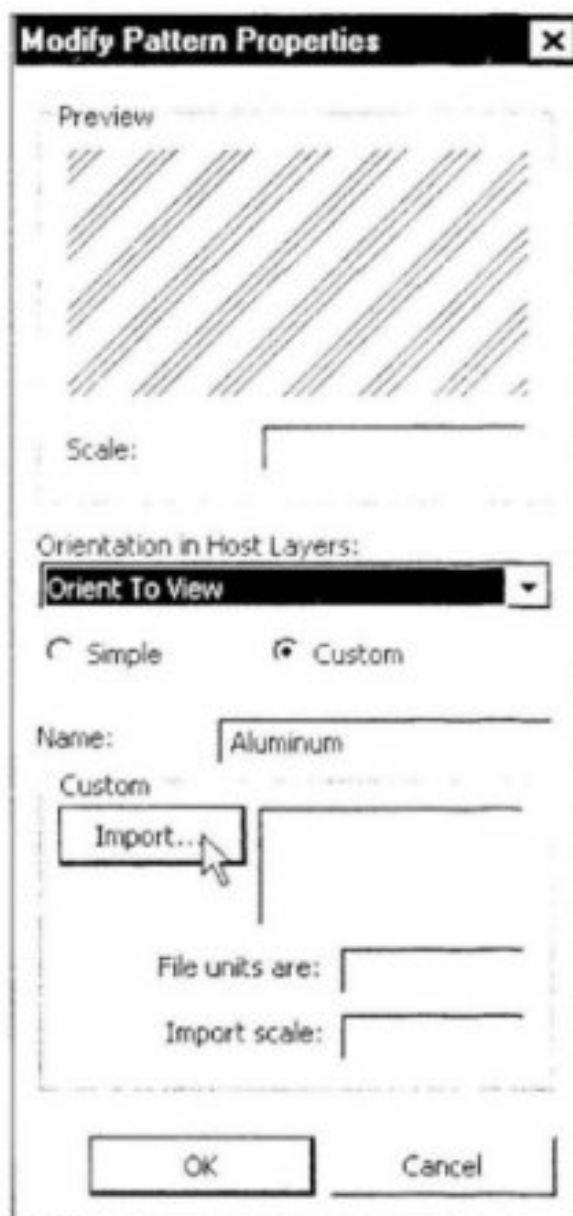
Chương trình Revit Structure có 2 kiểu nền tô đầy: Soạn thảo (Drafting) và Mô hình (Model). Những phần tử mô hình tỉ lệ với đối tượng và thể hiện hình thể thực của một đối tượng, giống như vật liệu CMU (Concrete Masonry Units).



Những mẫu nền soạn thảo (Drafting) không tỉ lệ và là một mẫu tượng trưng tiêu biểu của một vật liệu như là mẫu nền bê tông.

Nhấp lên nút **New** hoặc nút **Edit** sẽ mở hộp thoại **Modify Pattern Properties**. Ở đây bạn có thể phát triển một mẫu nền mới hoặc hiệu chỉnh mẫu hiện có.

Trong bài tập kế tiếp, bạn sẽ tìm hiểu làm thế nào để phát triển môi trường xung quanh dự án khác nhau thông qua việc sử dụng mẫu của chương trình.



BÀI TẬP 2

THIẾT LẬP HỆ THỐNG VÀ HIỆU CHỈNH DỰ ÁN

Để làm chủ hoàn toàn Revit Structure, bạn cần phân biệt cách thiết lập giữa tổng thể dự án hoặc thiết lập riêng cho từng máy người dùng. Nói cho chính xác hơn, việc chọn những thiết lập hợp lý sẽ giúp việc quản lý tư liệu cũng như thiết kế hiệu quả hơn. Hết những thiết lập thảo luận trong bài tập này sẽ trở thành tiêu chuẩn của bạn và sẽ được kết hợp chặt chẽ với những file mẫu khác.

Khai thác những thiết lập là thay đổi những môi trường xung quanh dự án, thiết lập chúng phù hợp để khi thực hiện những thiết kế của bạn sẽ tốt và nhanh nhất. Việc sử dụng hiệu quả thông qua những mẫu sẵn có sẽ giúp bạn khởi tạo dự án nhanh hơn nhiều. Điều này cho phép tập trung nhiều vào chủ thể (dự án) hơn là những quang cảnh đằng sau, điều đó sẽ trở thành tiêu chuẩn của bạn.

Sử dụng ưu điểm phương pháp tổ chức của Revit Structure, bạn sẽ hiểu cấu tạo trình duyệt, cách dùng và qui ước tên để trợ giúp tiến trình thực hiện mô hình, và cách tạo một môi trường xung quanh thích hợp. Sử dụng những mẫu templates tùy chỉnh để khởi đầu hoặc gia nhập vào dự án sẽ giúp bạn có tiêu chuẩn để bám theo và kết quả những tư liệu liên quan về mô hình sẽ được khai thác hiệu quả hơn.

Việc thực hiện những thiết lập này cùng với việc tổ chức cơ cấu hợp lý sẽ là động lực mạnh cho người thiết kế sử dụng và duy trì tiêu chuẩn. Có như vậy, những sai sót trong thiết kế sẽ giảm và việc thiết kế sẽ hiệu quả hơn.

Trong phần thực hành này, bạn sẽ tìm hiểu:

- Trình bày những mẫu tùy chỉnh của chính mình.
- Thiết lập đơn vị của dự án và hiển thị chính xác.
- Hiệu chỉnh những thiết lập đặc trưng của kết cấu.
- Thiết lập dự án.
- Di chuyển file mẫu vào trong dự án của bạn

Làm việc với dự án mẫu.

Dự án mẫu thường nêu ra những điều kiện ban đầu khi khởi tạo một dự án. Bạn có thể đưa nội dung vào những thời điểm và vị trí khác nhau của tiến trình. Bạn có thể nghĩ về file mẫu như một điểm bắt đầu cài đặt sẵn.

Một file mẫu có định dạng là .rte sẽ thích hơn file có định dạng là .rvt, đó là một dự án sử dụng. Dành thời gian để thiết lập các mẫu của bạn có hiệu lực và cập nhật liên tục như là phần cải tiến hoặc những tiêu chuẩn của bạn thay đổi sẽ giúp loại trừ thao tác thừa, liên tục tạo ra sự thay đổi những thiết lập cho dự án.

Không chỉ vậy, một mẫu phù hợp sẽ giúp duy trì tiêu chuẩn thiết kế trong công ty. Điều quan trọng cần phải biết, khi thiết lập những mẫu, bạn sẽ không nhận được mọi thứ cần có khi sử dụng chúng trong lần đầu tiên. Mẫu là một thứ gì đó có khả năng thay đổi nhiều hơn với mọi dự án đã, đang và sẽ làm. Bạn sẽ cập nhật, kết hợp các nội dung mới như tìm hiểu các phần mềm và phản ánh được khối lượng công việc.

Cuối cùng, bạn sẽ tìm thấy những thay đổi trong các phiên bản mới của chương trình nhằm giảm bớt các công đoạn trong thiết kế nhưng sẽ phải điều chỉnh mẫu của bạn cho phù hợp với những thay đổi trong phiên bản mới mà bạn muốn áp dụng vào công việc.

Những thành phần của mẫu.

Những file mẫu có mọi thứ mà một dự án thông thường có. Chúng lưu trữ thông tin dự án, những thiết lập dự án, kiểu nét vẽ, bề dày nét vẽ, những sơ đồ quan sát dự án đã được thiết lập trước, những thiết lập hiển thị/đổ thị. Nếu bạn có những dự án bắt đầu với mẫu hình học đồng dạng, bạn có thể đặt hình học đó vào trong file mẫu và sử dụng nó khi khởi tạo tất cả dự án của bạn.

Sự hiển thị của họa hình.

- Fill patterns: Mẫu nền tô đầy (những đường gạch bóng trên hình vẽ)
- Materials: Vật liệu.
- Object styles: Những kiểu đối tượng.
- Line styles: Kiểu nét vẽ.
- Line weights: Bề dày nét vẽ.
- Line patterns: Mẫu nền nét vẽ.
- Structural symbols: Ký hiệu kết cấu.

Hiển thị chú thích.

- Text styles: Kiểu chữ.
- Dimension styles: Kiểu ghi kích thước.
- View tags: Thẻ xem.
- Annotation tags: Thẻ ghi chú.

Thiết lập dự án.

- Hệ đơn vị trong dự án.
- Thiết lập kết cấu.
- Thiết lập Rebar.

Danh sách này không chứa mọi điều, nhưng nó bao gồm những địa chỉ then chốt bạn cần đến khi bắt đầu một dự án.

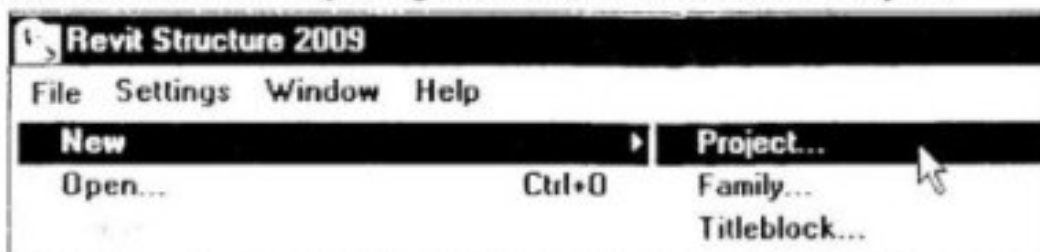
Khi làm quen với nhiều mẫu families của Revit Structure, với những đối tượng và những kiểu đang sử dụng, bạn có thể đặt thêm những thông tin vào những mẫu của riêng bạn, như là:

- Wall types: Kiểu tường.
- Wall footing types: Kiểu chân tường.
- Foundation slab types: Kiểu nền móng cơ sở.
- Slab types: Những kiểu sàn.
- Roof types: Những kiểu mái.
- 2D components: Những thành phần 2D
- Families: Chủng loại
- Analysis loading information: Phân tích thông tin tải
- Schedules: Bảng liệt kê.
- View templates: Những mẫu quan sát.
- Sheet setup: Thiết lập tờ bản vẽ.

Sử dụng tùy chọn không mẫu.

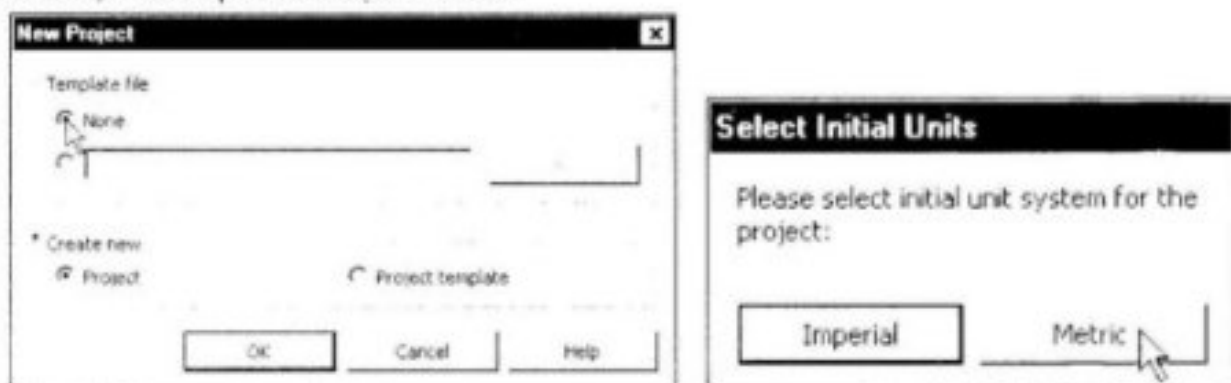
Với tùy chọn không mẫu, bạn sẽ bắt đầu với một mô hình gần như trống không. Bắt đầu tiến trình mô hình chỉ có một sơ đồ kết cấu phẳng, một kiểu chung, không có Families.

Mẫu này sẽ không được dùng để bắt đầu những dự án của bạn, nhưng nó sẽ thuận tiện khi muốn xây dựng những file mẫu hoặc dự án để nhanh chóng thêm nội dung vào trong dự án của bạn, không mang quá nhiều những thiết lập khác. Ví dụ, bạn muốn tạo một file mẫu riêng về kiểu tường bê tông, bắt đầu tiến trình này bằng cách chọn: **File > New > Project**.



Nhấp chọn **None** bên dưới **Template** file trong hộp thoại **New Project** và nhấp **OK**.

Bảng **Select Initial Units** sẽ xuất hiện để chọn hệ đơn vị cho dự án của bạn là Imperial hoặc Metric.



Một khi bắt đầu với file mẫu trống, có thể chỉ tạo một kiểu tường mà bạn muốn như một phần của kiểu tường bê tông. Lưu file mẫu vào trong thư mục Imperial hoặc Metric của bạn và di chuyển nó trong mô hình dự án đang làm việc của bạn khi có yêu cầu. Điều quan trọng là phải biết đưa cái gì vào trong mẫu và bạn không thể tạo mẫu hoàn hảo cho đúng công việc bắt đầu. Đảm bảo rằng những mẫu của bạn với các tiêu chuẩn có trước khi bắt đầu mỗi dự án hoặc đầu tư thời gian trước khi tạo mẫu sẽ giúp cho dự án có những nét đặc trưng ngăn ngừa các mẫu thuẫn cũng như tăng hiệu suất.

Tạo một file dự án mẫu mới tùy chỉnh.

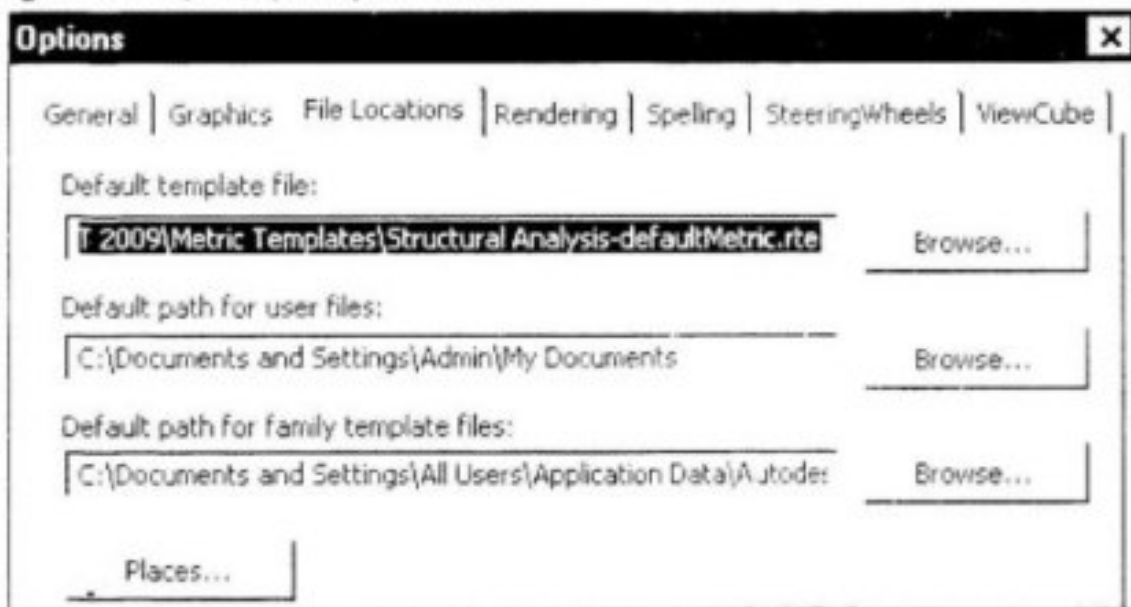
Bạn có thể tạo một mẫu mới theo những cách sau:

- Bắt đầu từ file mẫu mặc định: **Structural Analysis-default.rte**.
- Bắt đầu từ mẫu hiện hành khác.
- Lưu dự án hiện hành (RVT) như là một file mẫu.

Nếu bạn mới bắt đầu sử dụng Revit Structure, điều tốt nhất là bắt đầu với một mẫu mới từ file mẫu mặc định của chương trình Revit Structure là **Structural Analysis-default.rte**. Thêm, bớt hoặc duyệt lại những thiết lập hiện hành cho đến khi bạn cảm thấy phù hợp với môi trường thiết kế. Một khi file mẫu này đã được bổ sung, có thể sử dụng nó cho dự án của bạn. Khi tiếp tục làm việc và dựng bản vẽ dự án, bạn sẽ thấy cần phải chỉnh sửa đôi chút những thiết lập. Tiếp tục điều chỉnh trong khi dự án vẫn đang tác động nhưng không thay đổi trong file mẫu của bạn. Tại bất kỳ thời điểm nào trong suốt thời gian thực hiện dự án, có thể hoặc di chuyển những thiết lập của bạn từ dự án vào trong file mẫu hoặc lưu dự án của bạn như một file mẫu và sau đó xóa những đối tượng trong mô hình không cần thiết và hướng quan sát theo yêu cầu.

File dự án mẫu có thể được lưu trữ trong hệ thống của bạn với tất cả những thành viên đều có thể truy cập vào nội dung. Nếu có file mẫu riêng, bạn có thể thiết lập nó như một file mẫu mặc định, sử dụng chung cho mọi thành viên khi khởi tạo một dự án mới.

Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **Settings > Options**. Trong hộp thoại **Options**, nhấp chọn tab **File Location**, nhấp nút **Browse** và chọn đường dẫn đến file mẫu của bạn. Khi bắt đầu một dự án mới, đây là file mẫu sẽ được sử dụng trừ khi bạn chọn một file khác.



Bắt đầu dự án từ một file mẫu.

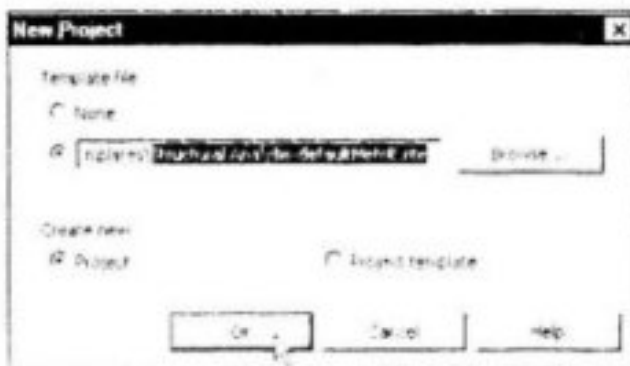
Một khi đã có một file mẫu, bạn có thể bắt đầu một dự án mới bằng cách chọn **File > New > Project** hoặc từ cửa sổ **Recent File** của chương trình.



Cửa sổ này thường hiển thị khi khởi động chương trình Revit Structure. Nếu không có, vào trình đơn **Windows** chọn **Recent Files**.

Khi nhấp **New**, hộp thoại **New Project** hiển thị. Bạn có hai tùy chọn để bắt đầu như thế nào. Tùy chọn thứ nhất với file mẫu. Bạn có thể chọn: Không dùng mẫu hoặc sử dụng một trong những file mẫu do bạn tạo-hiệu chỉnh. Trong trường hợp này, file mẫu chứa tất cả thông tin dành cho kết cấu chịu lực – sử dụng cột trụ cao.

Tùy chọn thứ 2, file mới sẽ có một dự án hoặc một mẫu dự án. Trong trường hợp này, chọn **Create New > Project** sẽ tải lại dự án mới của bạn trước đó với tất cả những thiết lập đã lưu trữ trong file mẫu đã chọn.

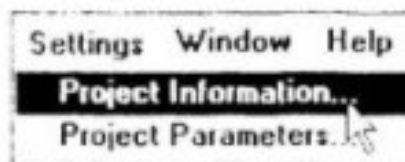


Dự án của bạn là cách bên dưới và bạn sẵn sàng bắt đầu thêm vào nội dung. Dự án chưa có tên vì vậy đừng quên đặt cho dự án một cái tên và lưu nó vào trong hệ thống của bạn.

Thông tin dự án.

Thông tin dự án là dữ liệu liên quan đến dự án với kiểu đặc trưng riêng không thay đổi.

Bạn có thể tìm thấy kiểu này trong Revit Structure bằng cách chọn **Settings > Project Information**, mở hộp thoại **Element Properties**.



Thông tin này hiển thị kiểu khung tiêu đề và từ đó chỉ định vào dự án tất cả những thông số ở dạng tham số.

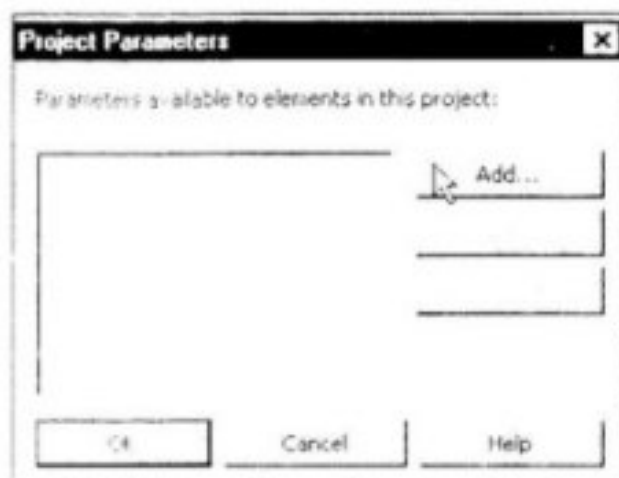
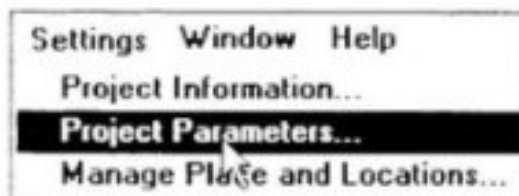
6 tham số đầu đã được mã hóa vào trong Revit Structure và không được thay đổi. Bạn chỉ được phép đặt thêm những tham số vào trong kiểu này bằng cách đặt thêm những tham số dự án và ấn định tổng thể thay thế những kiểu riêng của những families bên trong.

Đặt thêm tham số về thông tin dự án, gồm các bước sau:

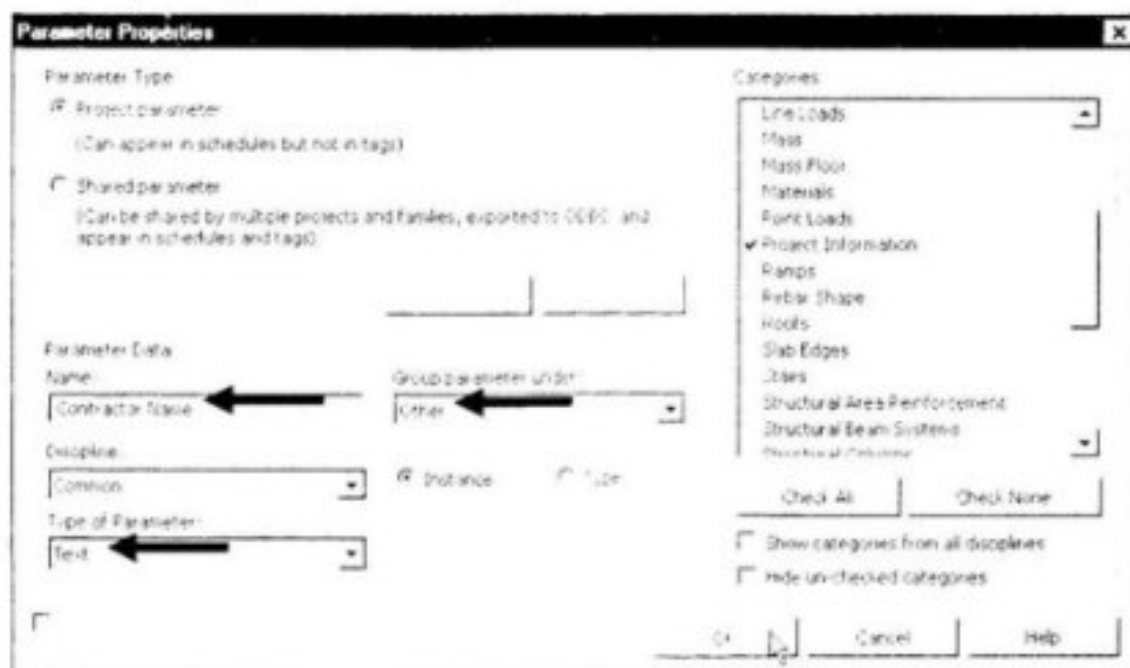


1. Trong dự án của bạn, từ trên trình đơn chọn **Settings > Project Parameters**.

Hộp thoại **Project Parameters** xuất hiện.



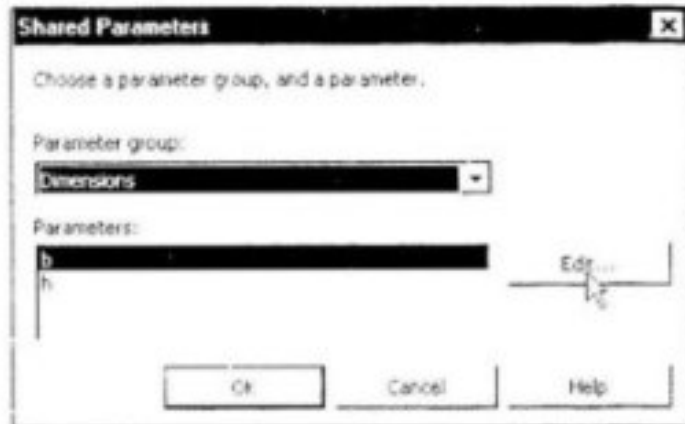
2. Nhấp nút **Add** và điền thông tin vào trong hộp thoại **Parameter Properties**. Trong trường hợp này, bạn sẽ đặt tham số dự án (Project parameter) vào kiểu **Project Information** với tên (Name) là Contractor Name, chọn kiểu Text trong Type of Parameter và thuộc nhóm tham số (Group parameter under): Other.



3. Đặt thông tin dự án vào khung tiêu đề.

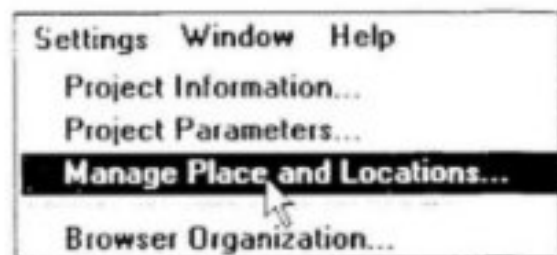
Nếu muốn xem thông tin này trong khung tiêu đề, bạn sẽ đặt nó vào như một tham số chia sẻ (Shared Parameter). Những tham số chia sẻ là những tham số có thể đặt vào families hoặc dự án. Chúng được lưu trữ trong một file văn bản riêng, ở đó chúng có thể được truy cập và được chia sẻ vào families khác hoặc dự án. Một khi chọn tùy chọn **Shared Parameter**, bạn sẽ nhấp nút **Select** chọn một tham số từ danh sách.

Nếu tham số không có trong hộp thoại **Shared Parameter**, bạn sẽ tạo nó bằng cách nhấp nút **Edit** (Tham khảo thêm trong bài tập 5 để biết thêm về cách tạo Shared Parameter).



Định vị dự án

Revit Structure thừa nhận mọi dự án cần có một vị trí xác lập trong hệ thống tọa độ. Bạn có thể tìm thấy thông tin định vị dự án bằng cách vào trình đơn chọn **Settings > Manage Place and Locations**.



Thông thường, bạn sẽ đặt đối tượng đầu tiên vào giữa vùng vẽ trong khoảng không gian trắng lớn (nó sẽ là khoảng không gian đen nếu nền của bạn được thiết lập màu đen). Nếu bắt đầu dự án từ một mô hình kiến trúc, chắc chắn bạn đang liên kết nó vào trong dự án của bạn và sử dụng giống như nguyên bản mà người kiến trúc sư đã làm.

Trong Revit Structure, không những chỉ có vị trí hướng trái/phải hoặc trên/dưới, mà còn có hướng Z. Sàn đầu tiên của bạn tại hình chiếu "0-0" hoặc tại "100-0" phải không? Bạn không còn làm việc trong bản vẽ 2D mà đang làm việc trong một không gian mô hình vô tận, sẵn sàng xây dựng một công trình kiến trúc, có nghĩa là nhiều hơn một đường vẽ trên một phần trang giấy.

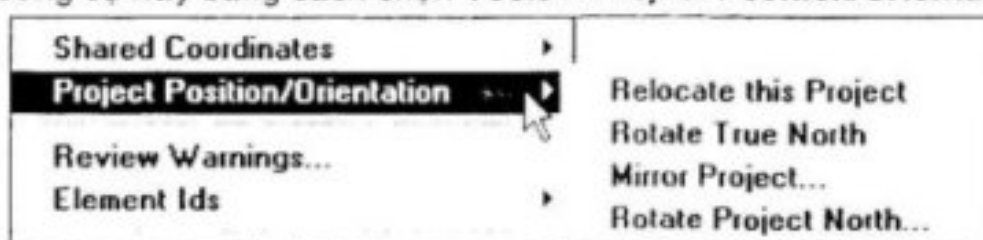


Vị trí và hướng dự án

Để thực hành tốt hiển thị dự án theo hướng Bắc. Bạn bắt đầu mô hình trong dự án với sự định hướng phù hợp nhất trên tờ bản vẽ. Ví dụ, nếu xây dựng bị lệch, bạn muốn định hướng nó song song hoặc thẳng góc trên tờ bản vẽ của bạn. Trong phần này, chúng ta sẽ tìm hiểu các công cụ có thể sử dụng để định hướng mô hình của dự án khi cần thiết. Mỗi dự án thiết kế cho mô hình bạn sẽ có vị trí và hướng riêng được xác định bởi kích thước, hình dạng và vị trí địa lý. Bởi vì mỗi dự án sẽ khác nhau, thông tin này sẽ không được bổ sung vào file mẫu của bạn nhưng lại là một phần của công việc thiết lập dự án môi trường. Nếu là một công ty xây dựng hoặc một phần của công ty MEP, vị trí dự án và sự định hướng sẽ được chỉ dẫn đầy đủ bởi các kiến trúc sư. Tuy nhiên, không phải mọi dự án xây dựng được điều khiển bởi một khái niệm kiến trúc, do đó bạn nên tìm hiểu tất cả vấn đề của điều này.

Kể từ bây giờ bạn đang làm việc trong môi trường 3D, mọi thứ đều được liên kết với nhau không đơn giản chỉ có một sơ đồ phẳng mà còn có thể chuyển đến sơ đồ tổng thể hoặc chọn mọi thứ trong sơ đồ 3D và di chuyển nó lên trên bởi vì vị trí xây dựng cần được di chuyển. Tòa nhà sẽ di chuyển nhưng tất cả những phần hiển thị của mặt cắt, vùng xen và một vài hạng mục khác sẽ vẫn ở vị trí ban đầu của chúng.

Vì lý do này, Revit Structure cung cấp những công cụ cho phép bạn phục hồi lại vị trí, xoay và đối xứng dự án của bạn khi cần đến. Bạn truy cập những công cụ này bằng cách chọn **Tools > Project Position/Orientation**.



Sau đây là những bài tập với những bước cơ bản cần thiết giúp bạn làm quen với một số công cụ này. Các bạn có thể sử dụng bất kỳ các file trong thư mục Training của chương trình hoặc dự án của riêng mình để thực hành phần tiếp theo.

Định lại vị trí của dự án.

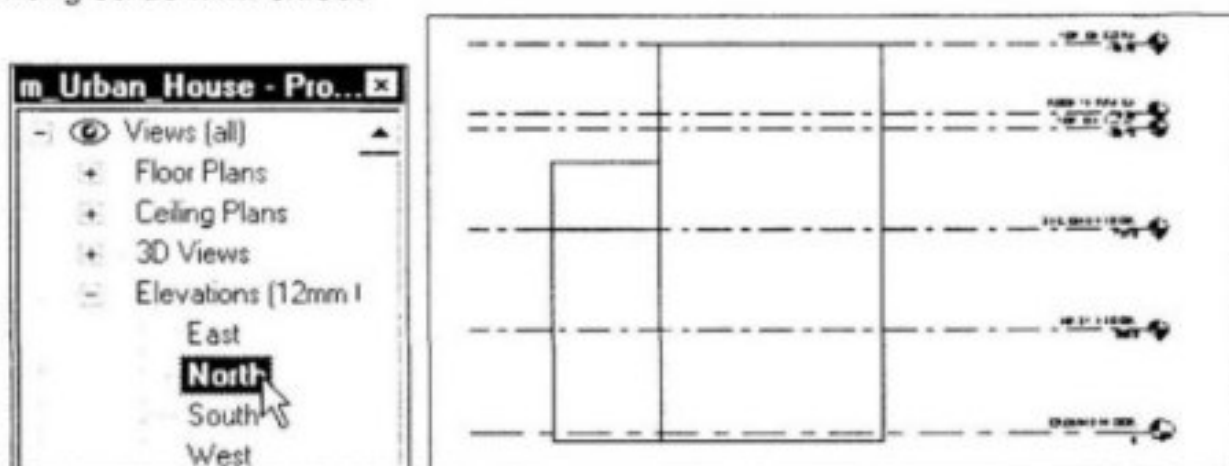
Khi sử dụng công cụ định lại vị trí dự án, Revit Structure di dời tổng thể dự án tương đối trong hệ thống tọa độ. Nó giống như lệnh Move (di chuyển) nhưng mạnh hơn. Không cần chọn những đối tượng và mọi thứ duy trì vị trí của chúng. Gắn giống như một công ty di chuyển đặt ngôi nhà của bạn trên một bộ bánh xe và di chuyển nó ngang qua thành phố đến một vị trí mới.

Bạn có thể dễ dàng chốt lại vị trí mới của ngôi nhà so với vị trí cũ bằng cách sử dụng tọa độ địa điểm.

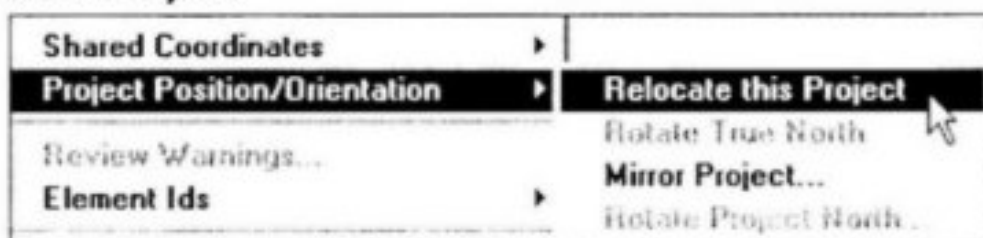
1. Nhấn tổ hợp phím **Ctrl + N** mở hộp thoại **Open**. Nhấp vào thư mục **Training** bên trái hộp thoại để chuyển đến thư viện thực hành của chương trình. Trong thư mục **Metric**, nhấp chọn file **m_Urban_House** và nhấp **Open**.



2. Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **View (all)**, bên dưới **Elevations**, nhấp đúp vào **North**. (Chú ý, một dự án có thể được định lại vị trí trong sơ đồ phẳng hoặc sơ đồ hình chiếu. Chúng ta sẽ định lại vị trí của dự án trong sơ đồ hình chiếu.



3. Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **Tools > Project Position/Orientation > Relocate this Project**.

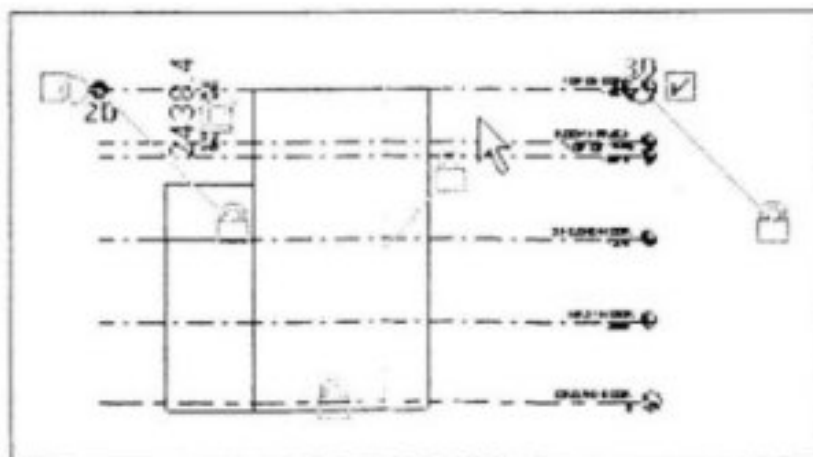
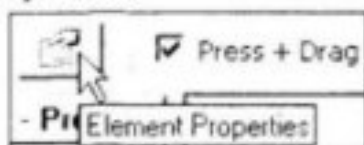


4. Nhấp vào vị trí bất kỳ trong vùng vẽ và di chuyển con trỏ theo hướng đi lên. Khi đến vị trí mới đạt khoảng cách ấn định, nhấp chuột. Lập tức cả mô hình được di chuyển đến vị trí mới.

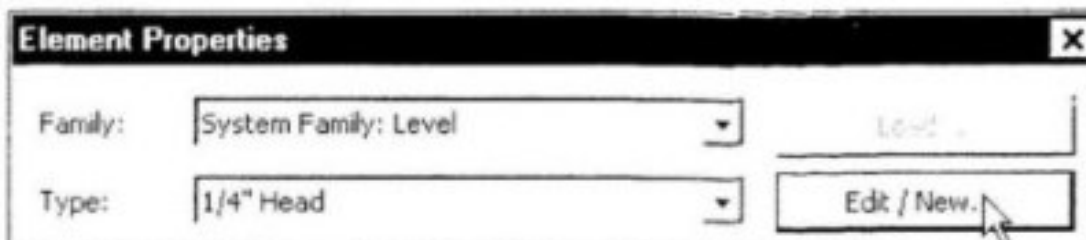


5. Nếu tham số hình chiếu cơ sở của các cấp độ được thiết lập vào dự án, nó sẽ xuất hiện mà không có gì xảy ra. Bởi vì công cụ **Relocate This Project** đã được thiết lập một hình chiếu chia sẻ và mức hiện hành không được thiết lập hiển thị giá trị tọa độ chia sẻ.

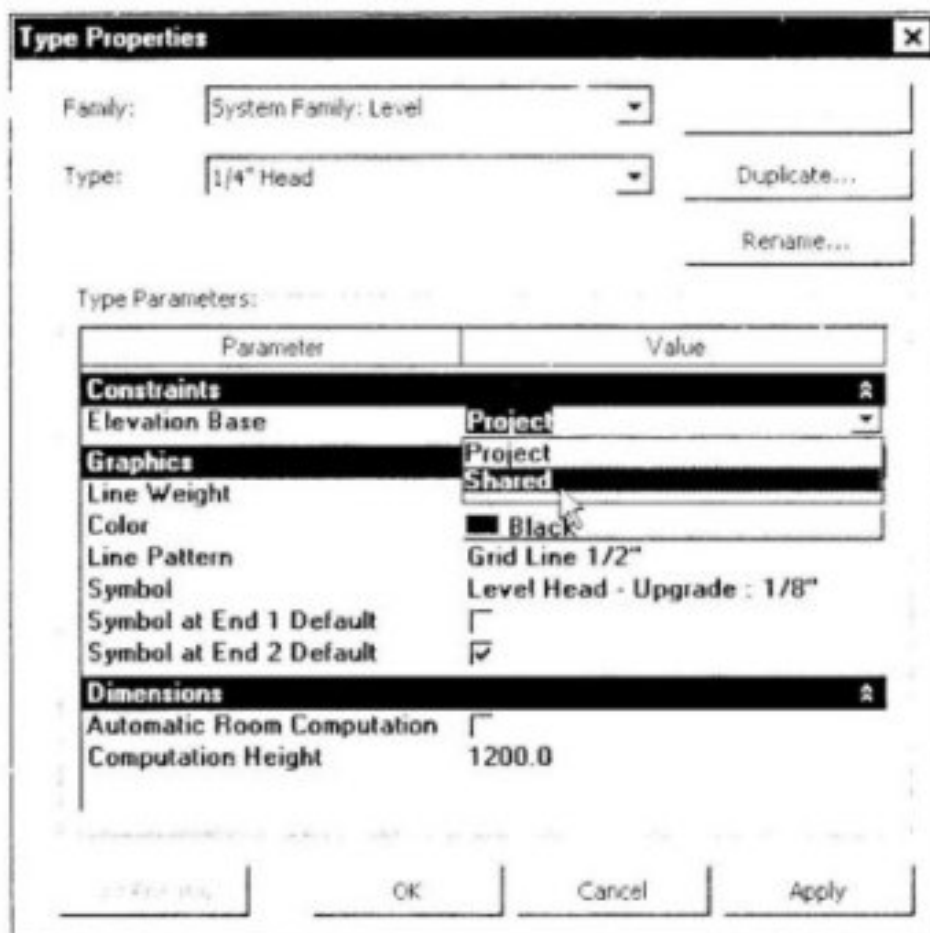
Trong trang vẽ, nhấp chọn một đường mức. Nhấp tiếp vào biểu tượng **Element Properties** trên thanh **Options**.



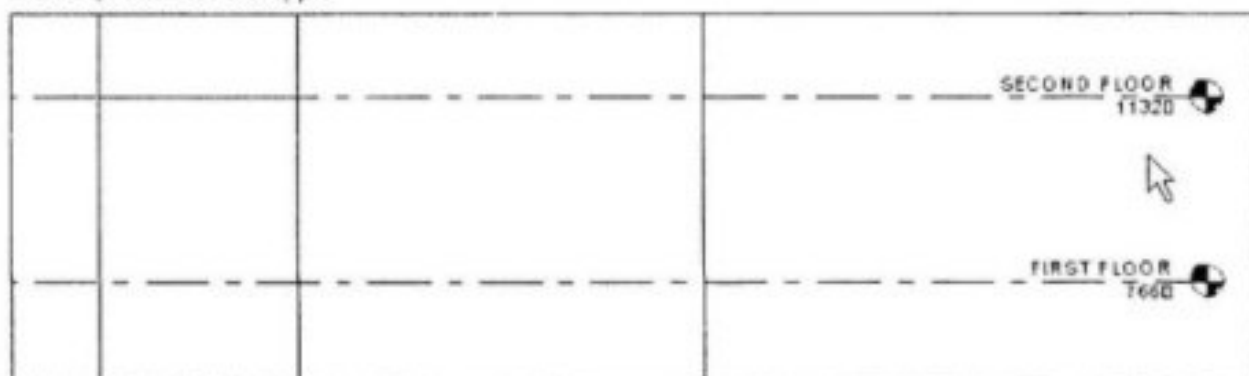
Hộp thoại **Type Properties** của cấp độ xuất hiện, nhấp chọn **Edit/New**.



Bên dưới **Constraints**, thay đổi giá trị của **Elevation Base** parameter là **Shared** và nhấp **OK** trong tất cả các hộp thoại hiện có.



6. Tất cả các tham khảo hình chiếu bây giờ phản ánh giá trị chia sẻ mới mà bạn đã thiết lập.



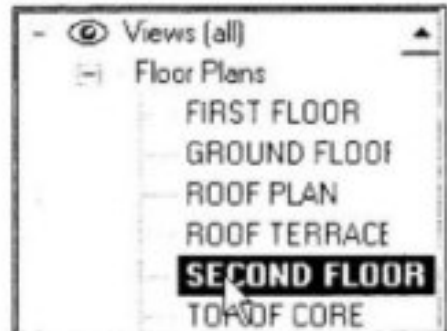
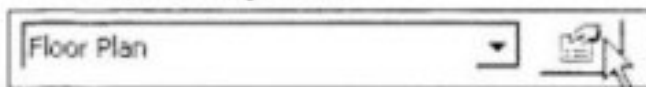
Không hiển thị chia sẻ tất cả.

Điều quan trọng phải nhận thức rằng, bạn cần thay đổi thiết lập Elevation Base trong dự án hoặc chia sẻ trong các lĩnh vực khác. Và trong một số trường hợp, bạn không thể thiết lập Revit Structure hiển thị giá trị Shared Coordinate. Mức (Levels), vị trí hình chiếu, vị trí tọa độ sẽ cho phép bạn chốt sự hiển thị giữa hai hệ thống tọa độ. Bảng liệt kê Graphical Column Schedule sẽ không hiển thị giá trị tọa độ chia sẻ, nó chỉ hiển thị giá trị tọa độ dự án.

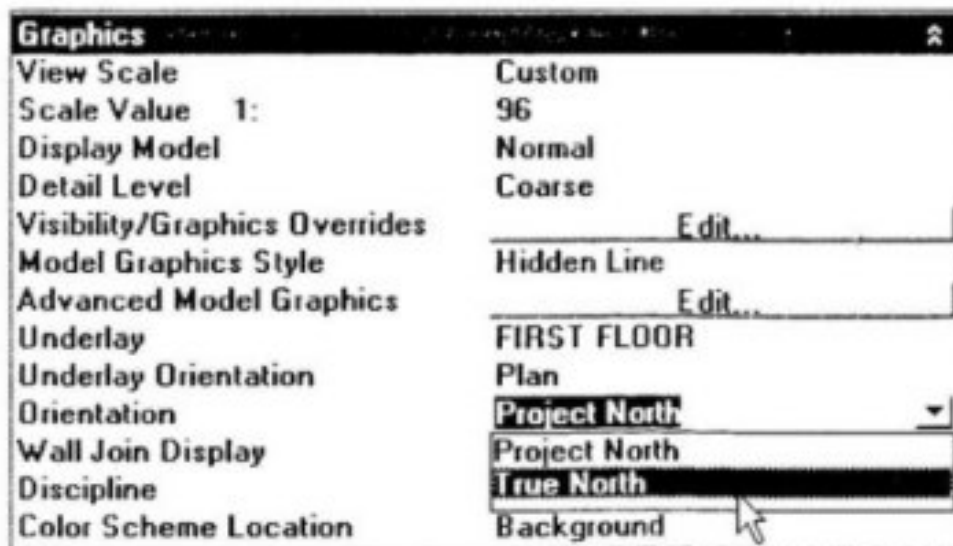
Xoay đúng hướng Bắc (North)

Theo mặc định, Revit Structure thiết lập quan sát tất cả sơ đồ phẳng theo hướng Bắc của dự án. Để xoay dự án của bạn theo đúng hướng Bắc, bạn cần có một sơ đồ phẳng và hướng nhìn thiết lập hiển thị True North. Lệnh Rotate True North giống như lệnh Rotate, nhưng bạn sẽ thấy nó mạnh hơn.

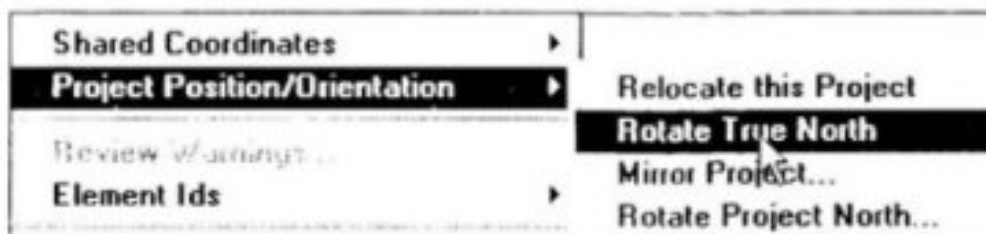
1. Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **View (all)**, bên dưới **Elevations**, nhấp đúp vào **North**.
2. Nhấp biểu tượng **Element Properties** trên thanh **Options**.



3. Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện. Bên dưới **Graphics**, thiết lập tham số **Orientation** là **True North** và nhấp **OK**.

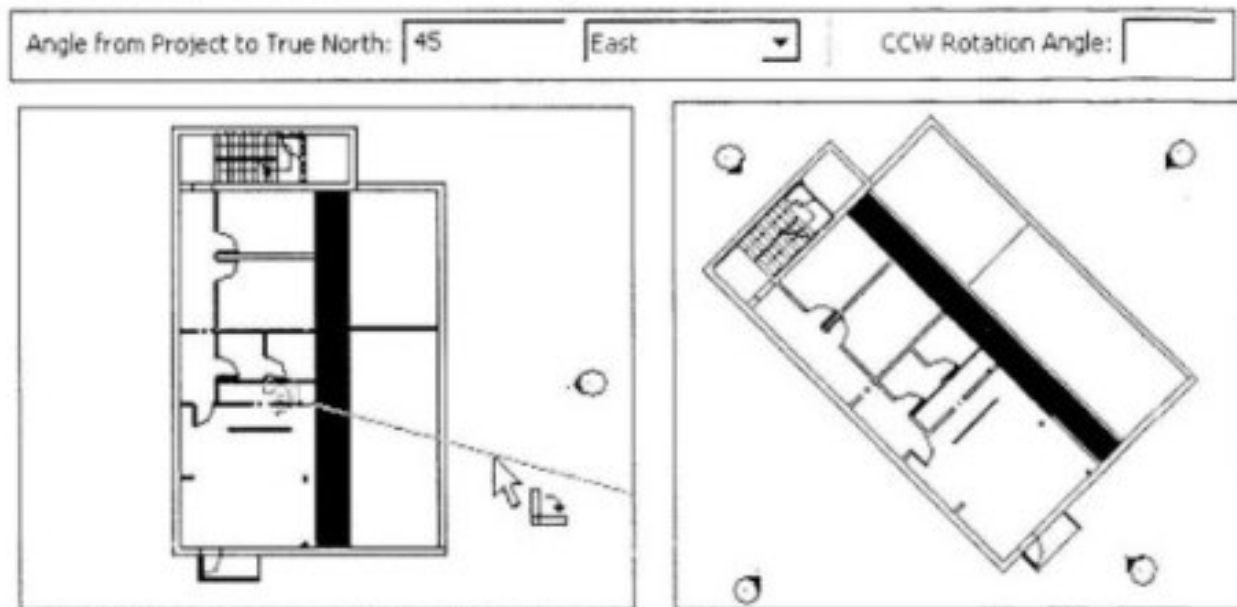


4. Trên thanh trình đơn, chọn **Tools > Project Position/Orientation > Rotate True North**.



Theo mặc định, ký hiệu xoay hiển thị tại một vị trí ngẫu nhiên trên màn hình. Bạn có thể chọn ký hiệu này và di chuyển nó đến điểm xoay bạn chọn và xoay nó khi cần.

Hoặc có thể điền thông tin xoay vào các khung tùy chọn trên thanh **Options**. Cả hai cách đều cho kết quả như nhau.

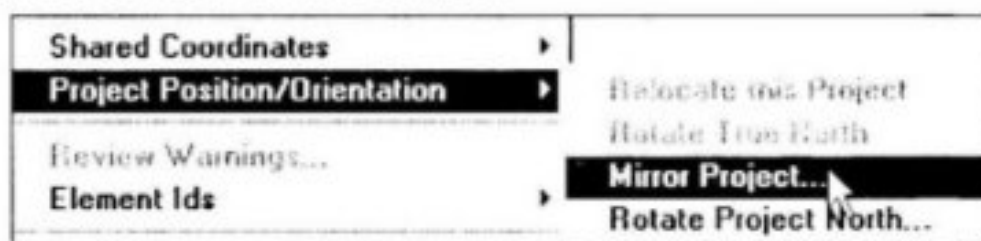


5. Những sơ đồ phẳng khác không thiết lập True North vẫn giữ hiển thị của chúng tại vị trí Project North.
6. Quan sát bất kỳ lời chú thích và đường nét chi tiết đã được xoay tự động để đọc chính xác và các sơ đồ quan sát khác vẫn còn đặt vào dự án (điều này có nghĩa là chúng không xoay).

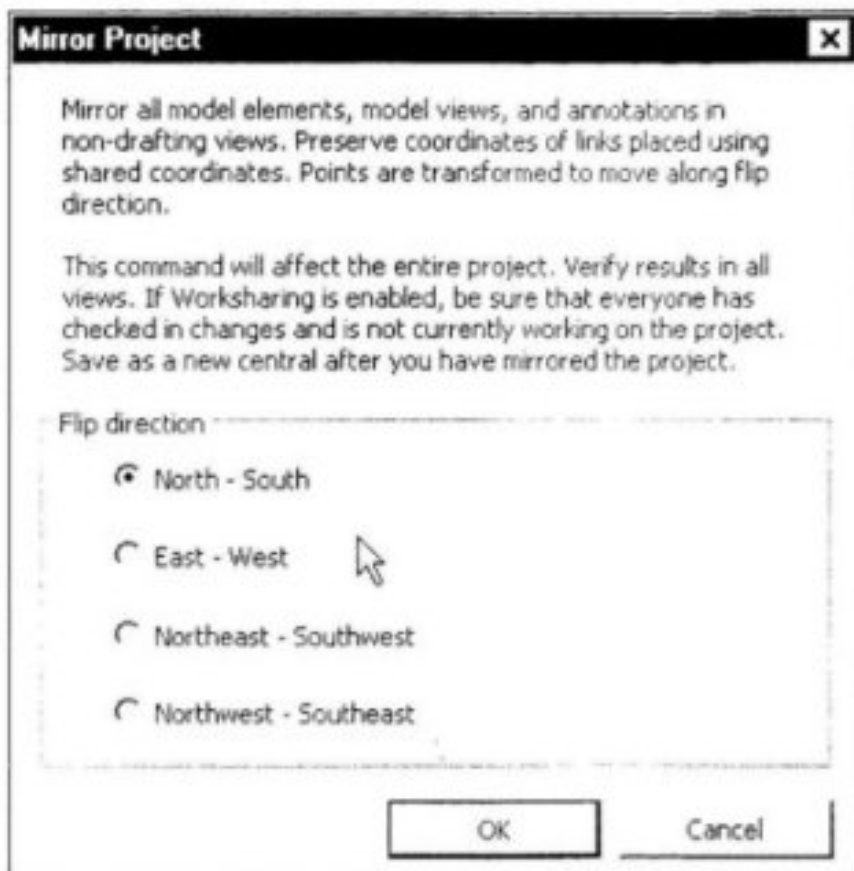
Đối xứng dự án.

Công cụ đối xứng dự án (Mirror Project) là cái mới trong Revit Structure, điều đó có nghĩa, nó sẽ không thực hiện 100% tất cả những gì bạn mong đợi. Thực hiện cẩn thận khi sử dụng công cụ này, bạn phải thử nó vài lần trước khi áp dụng nó vào trong dự án của bạn. Cách sử dụng nó giống như lệnh Mirror.

Để tạo đối xứng dự án, trên thanh trình đơn chọn **Tools > Project Position/ Orientation > Mirror Project**.



Bạn có thể tạo đối xứng dự án với một số điều khiển thiết lập sẵn trong hộp thoại **Mirror Project**.

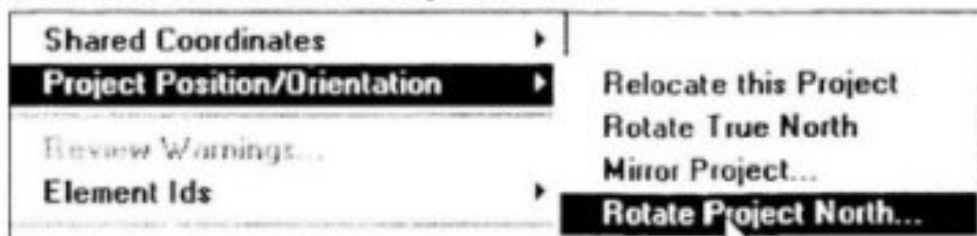


Từ công cụ này sẽ đối xứng dự án của bạn, nó lấy đi tất cả chú thích, cắt tiết diện, hình chiếu và những phần tử khác cùng đi và nó giữ tất cả mọi thứ nguyên vẹn. Nó sẽ không có số đường lưới để chúng hiển thị chính xác hoặc lật đường cắt tiết diện trên sơ đồ phẳng để duy trì hướng cắt ban đầu. Tuy nhiên, nó sẽ cho phép bạn xuất ra một danh sách các lỗi đã xảy ra trong quá trình đối xứng, như vậy bạn có thể nhận ra các vấn đề.

Công cụ này là điểm khác từ công cụ Relocate This Project và Rotate True North tools. Nó không có một thiết lập cho phép lật ra sau và về phía trước giữa 2 hướng quan sát đối xứng khác nhau..Công cụ vẫn sử dụng hệ tọa độ của dự án và duy trì một số tọa độ chia sẻ mà bạn đã tạo.

Rotate Project North

Công cụ Rotating Project North giống như lệnh Mirror Project, nó xoay tọa độ dự án. Có thể chọn công cụ này bằng cách chọn **Tools > Project Position/Orientation > Rotate Project North**.



Trong hộp thoại **Rotate Project**, đã thiết lập sẵn các góc xoay, bạn có thể chọn góc xoay cho dự án.



BÀI TẬP 3

THIẾT KẾ MÔ HÌNH KẾT CẤU

Bài tập hướng dẫn nhập và liên kết những file từ những chương trình vẽ khác. File nhập vào được sử dụng như một mẫu nền để tạo những phần tử kết cấu của mô hình. Bạn cần tải về các file trên mạng để thực hành.

Nhập và liên kết file AutoCAD 2D

Những file thực hành thuộc hệ đơn vị mét.

Bạn truy cập vào trang web theo địa chỉ sau:

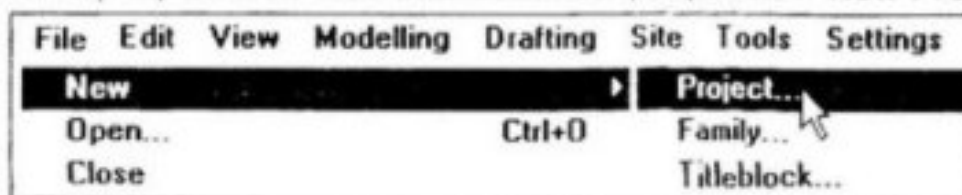
http://revit.downloads.autodesk.com/download/Structure2009/Tutorials/ENU/Metric_Datasets/

Tải những file thực hành vào thư mục Training theo địa chỉ:

C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\RST 2009\Training\Metric).

- [Revit Structure Metric Datasets 1 of 4 \(exe - 94Mb\)](#)
- [Revit Structure Metric Datasets 2 of 4 \(exe - 90Mb\)](#)
- [Revit Structure Metric Datasets 3 of 4 \(exe - 78Mb\)](#)
- [Revit Structure Metric Datasets 4 of 4 \(exe - 15Mb\)](#)

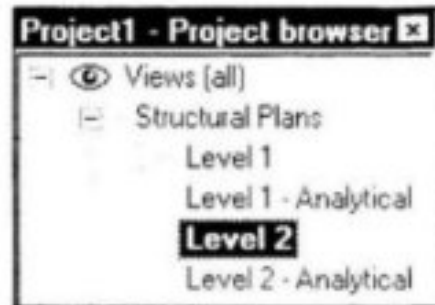
Mở một dự án mới. Trên thanh trình đơn, chọn **File > New Project**.



Hộp thoại **New Project** xuất hiện, chọn một file mẫu, chọn **Project** bên dưới **Create New** và nhấp **OK**.



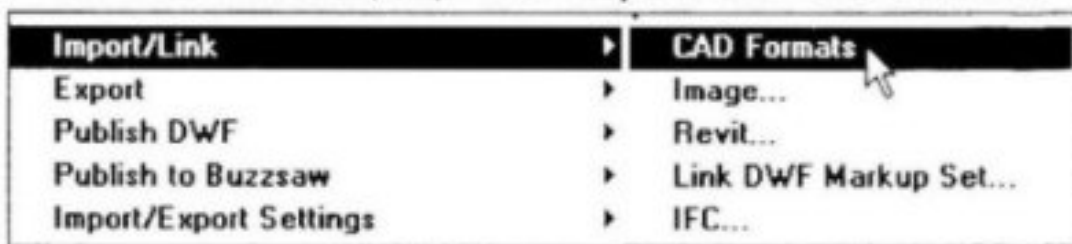
Trong trình duyệt **Project Browser**, chọn **Views (all) > Structural Plans**.



Mức **Level 2** đang được chọn nên tô đậm. Trong bản vẽ, hiển thị hướng quan sát hiện hành này.

Chú ý rằng **Level 2** được tô đậm. Đây là hướng quan sát đang được chọn hiển thị trong vùng vẽ.

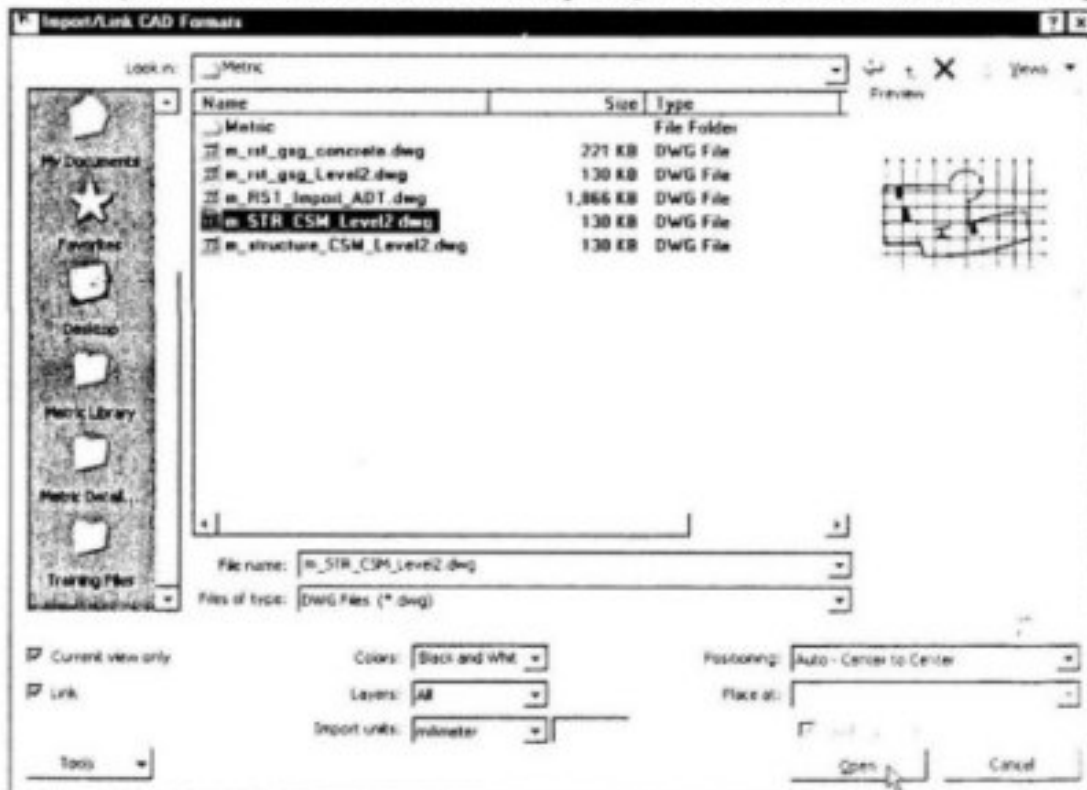
Trên thanh trình đơn, chọn **File > Import/Link > CAD Formats**.



Bên trái hộp thoại **Import/Link CAD Formats**, nhấp chọn **Training Files**. Trong thư mục **Metric** chọn file **m_STR_CSM_Level2.dwg**.

Để bạn đọc thuận tiện thực hành theo bài tập, tài liệu sẽ sử dụng file mẫu của chương trình: **m_RST_CSM_Grids.rvt**.

Nhấp đánh dấu kiểm vào các tùy chọn **Link** và **Current view only**.



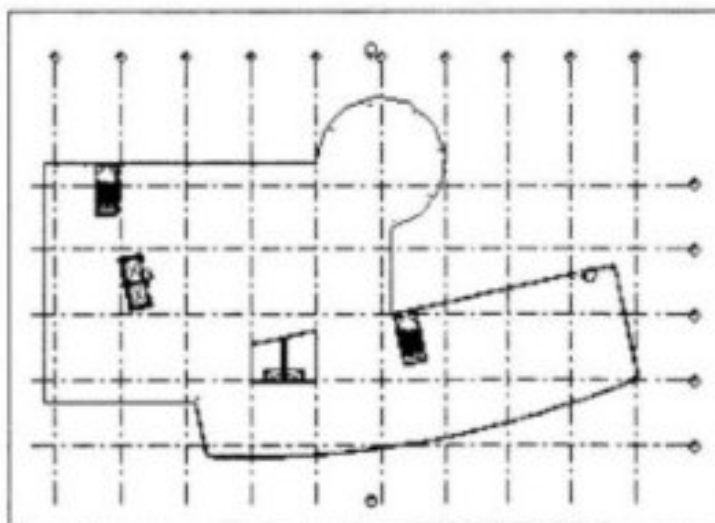
- Chọn tùy chọn **Current View Only** để ngăn ngừa file **DWG** xuất hiện trong tất cả các hướng quan sát. File có hướng quan sát đặc trưng giống như một lời giải thích.
- Chọn **Link** cho phép quan sát, kéo, sao chép, dán và xoay hướng quan sát đối tượng. Tuy vậy, bạn không thể chọn những phần tử ở trong mô hình được liên kết.

Nhấp vào khung cuộn **Colors**, chọn **Black and White**.

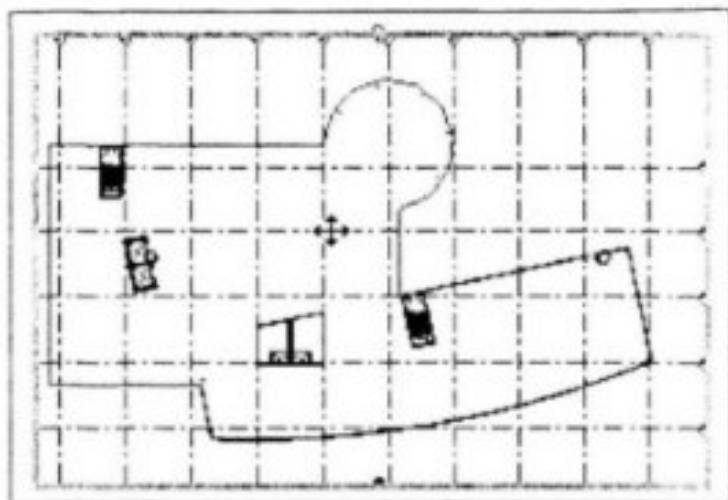
Tại **Positioning**, chọn **Auto - Center to Center**.

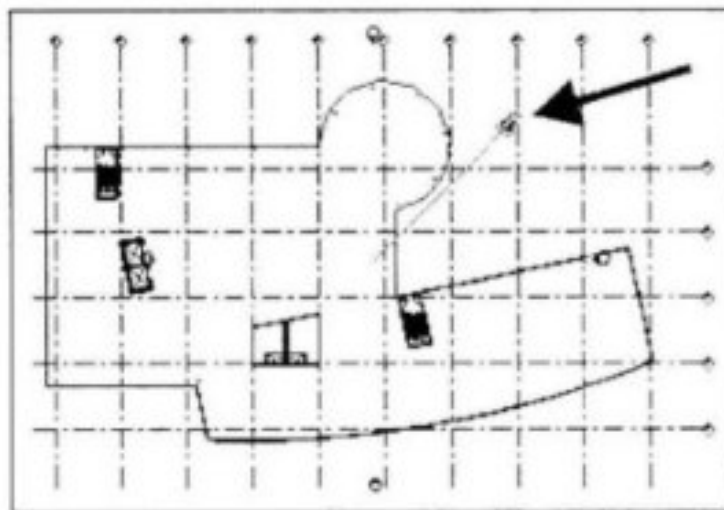
Nhấp **Open** đóng hộp thoại.

Những đường bao bề mặt bên ngoài, những ký hiệu cho cầu thang và khoang thang máy và một vài bức tường cơ sở bên trong, những cửa đi hiển thị trong hướng nhìn như hình.



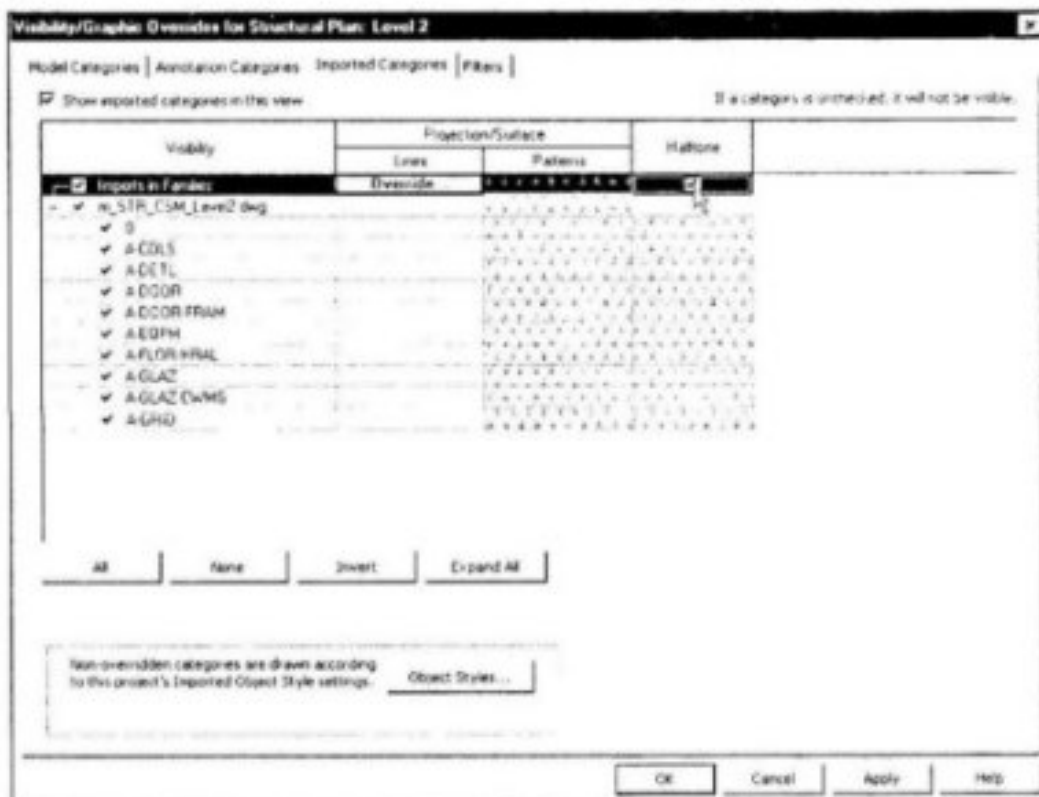
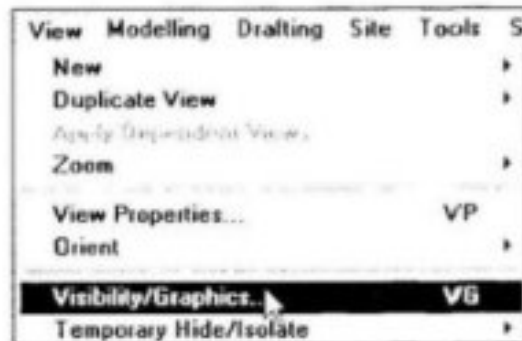
Trong vùng vẽ, nhấp chọn file đã được liên kết. Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Pin** để chốt bản vẽ trong vùng vẽ không di chuyển.





Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **View > Visibility/Graphics**. Hộp thoại **Visibility/Graphic** xuất hiện. Trên tab **Imported Categories**.

Đánh kiểm vào ô **Halftone** trên dòng **m_STR_CSM_Level2.dwg**, và nhấp **OK**.



Ảnh bán sắc của bản vẽ nhập vào được sử dụng như là nền để đặt cột.

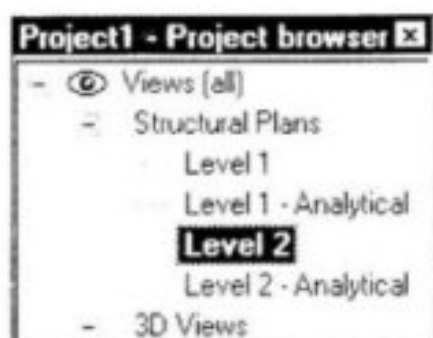
Liên kết với một file Revit Architecture

Liên kết một bản vẽ 3D tạo từ Revit Architecture được sử dụng như một hình nền. Sử dụng tính năng của Copy/Monitor feature để điều phối dự án giữa những kỹ sư kiến trúc và kỹ sư kết cấu. Có thể sao chép đường lưới, đường mức, cột tường và sàn từ thiết kế ban đầu và giám sát mọi sự thay đổi tác động đến những thành phần này.

Mở một dự án mới.

Trên thanh trình đơn, chọn **File > New Project**. Hộp thoại **New Project** xuất hiện, chọn một file mẫu, chọn **Project** bên dưới **Create New** và nhấp **OK**.

Chú ý rằng Level 2 được tô đậm. Đây là hướng quan sát đang được chọn hiển thị trong vùng vẽ.



Trên thanh trình đơn, chọn **File > Import/Link > Revit**.



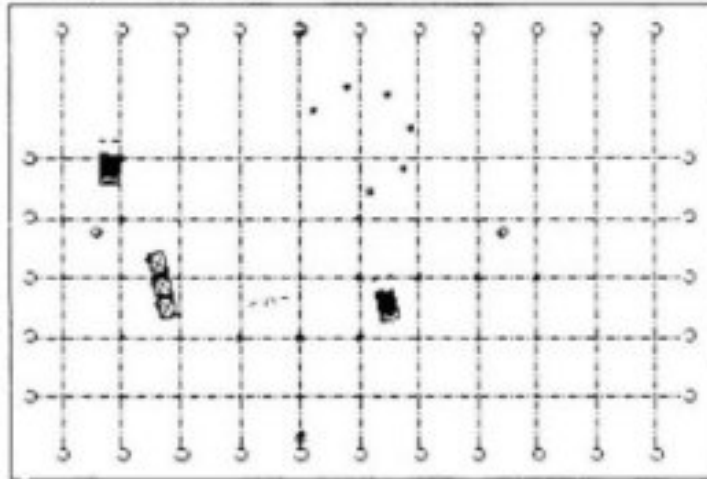
Nhấp vào nút cuộn **Look in** tìm đường dẫn đến file: **C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\RAC 2009\Training\Metric> m_Curtain_Walls.rvt**.

Nhấp vào khung **Positioning**, chọn **Auto - Origin to Origin** và nhấp **Open**.

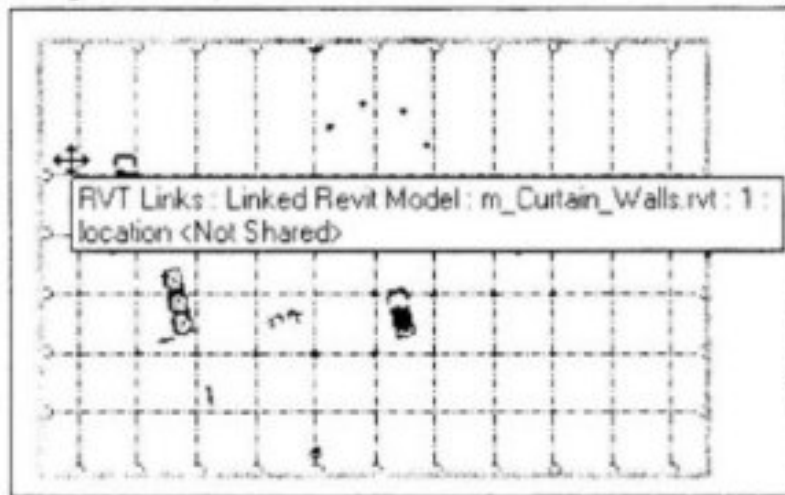


Những đường nét bên ngoài của bề mặt chính, cầu thang, những ký hiệu cao độ và một số bức tường cơ sở bên trong và những cửa hiển thị trong vùng quan sát.

Nhập vào từ bàn phím: **ZF** – tổ hợp phím tắt của lệnh **Zoom to Fit**, xem toàn thể đối tượng trong phạm vi toàn màn hình.



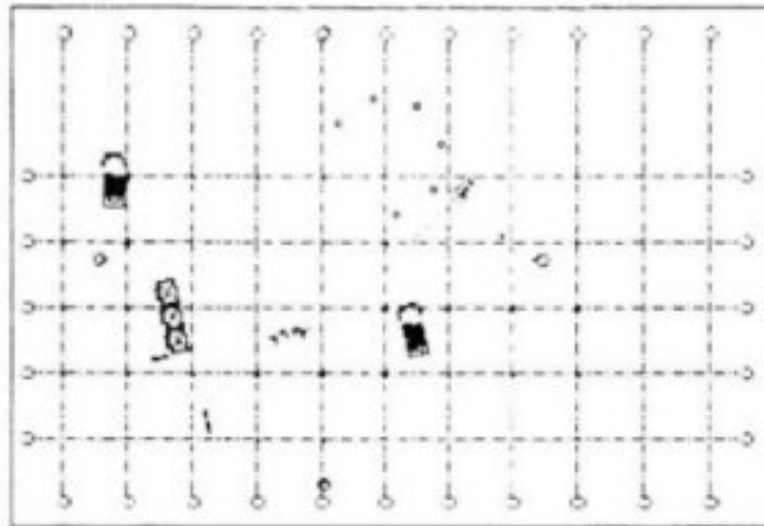
Trong vùng vẽ, nhấp chọn file được liên kết.



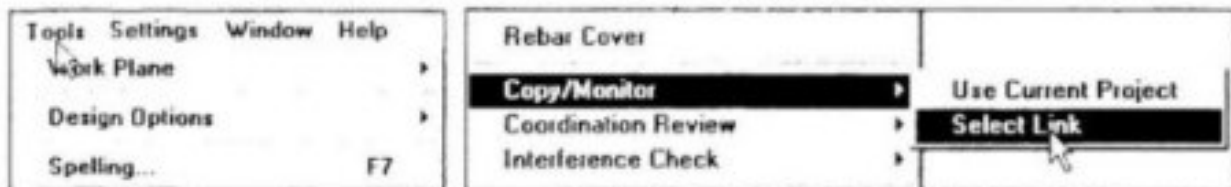
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Pin** (hoặc vào trình đơn **Edit** chọn **Pin Position**), chốt bản vẽ để không thể di chuyển file được liên kết trong vùng vẽ của Revit Structure.



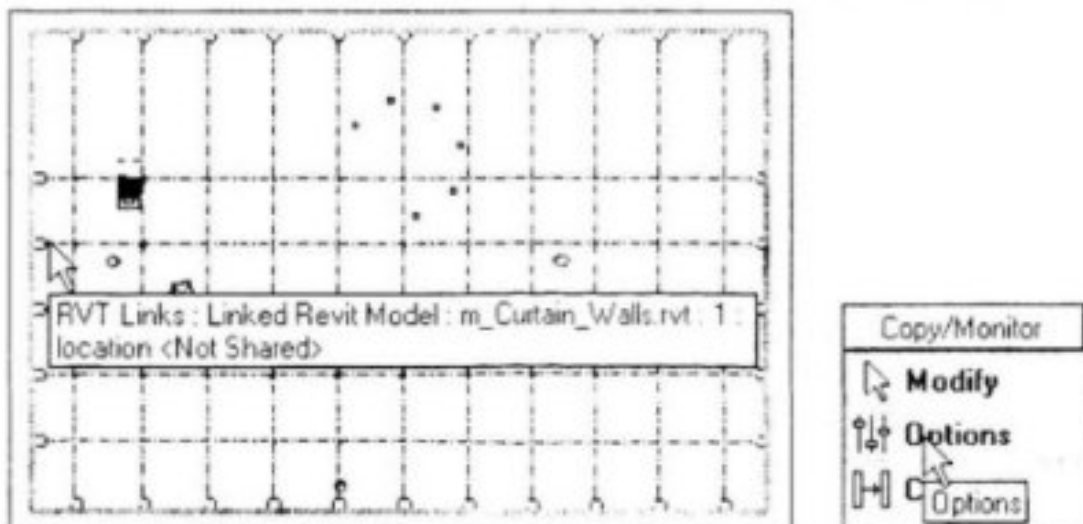
Trong vùng vẽ, bản vẽ được liên kết xuất hiện chốt giữ màu xanh như hình trang bên:



Trên thanh trình đơn, chọn **Tools > Copy/Monitor > Select Link**.



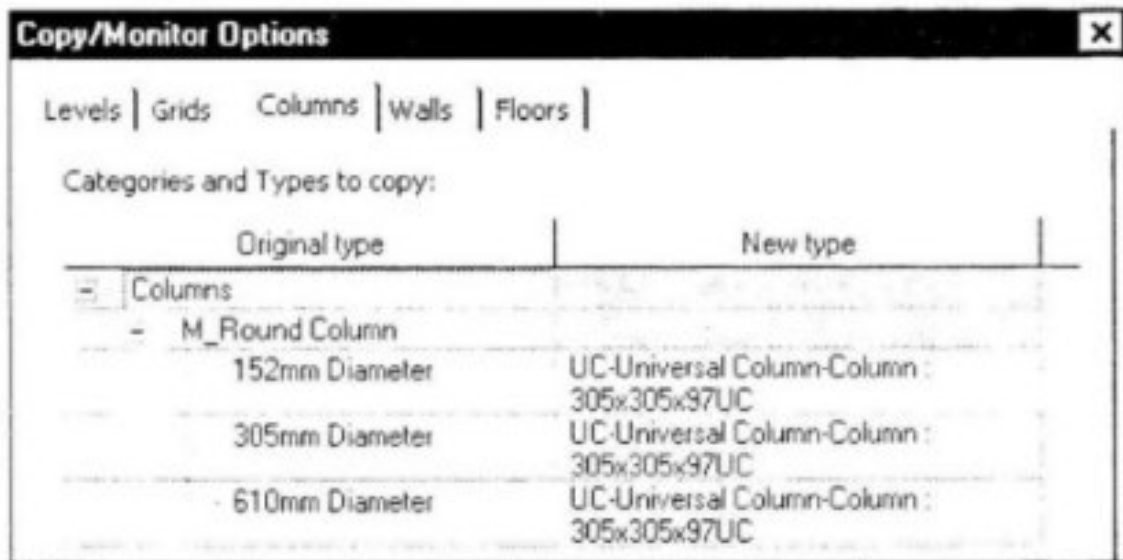
Nhấp chọn bản vẽ đã nhập vào. Thanh **Design** chuyển sang kiểu **Copy/Monitor** thiết lập tùy chọn. Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Options**.



Hộp thoại **Copy/Monitor Options** xuất hiện.

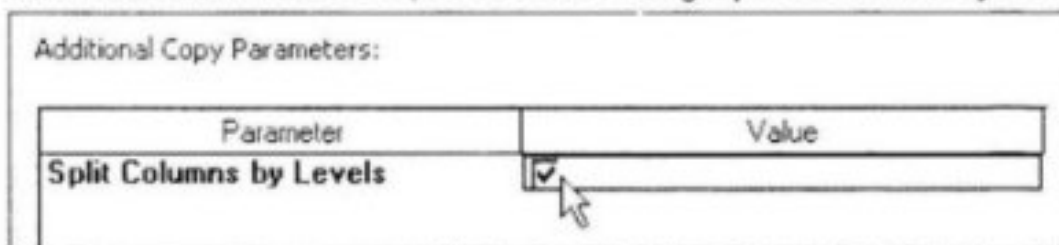
Những phần tử có thể kiểm tra được phân bố thành 5 loại (Levels, Grids, Columns, Walls và Floors). Trên mỗi tab, cột **Original Type** đồng nhất với kiểu của file Revit Architecture và cột **New Type** tương ứng với thành phần có thể trong mẫu đã được chọn. Mỗi tab cung cấp những tham số khác nhau dùng để thiết lập cho phần tử đặc trưng. Nhờ vậy, bạn có thể ngăn những kiểu phần tử không muốn sao chép.

Trong hộp thoại **Copy/Monitor Options**, nhấp chọn tab **Columns**.



Lưu ý: Những cột kiến trúc (Architectural) đặc biệt có thể nối rộng thông qua nhiều cấp của một mô hình. Một cột có thể nối dài từ mức 1 đến mức 10 của kết cấu và khi phân tích mô hình có thể có phát sinh vấn đề. Bởi vậy, những cột cần được tách tại mỗi mức.

Trong hộp thoại **Columns**, bên dưới **Additional Copy Parameters**, nhấp đánh dấu kiểm vào ô ở cột **Value** trên dòng **Split Columns by Levels**.

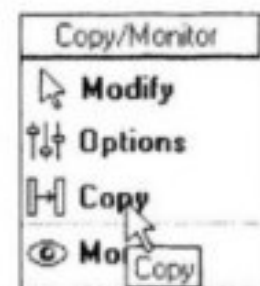
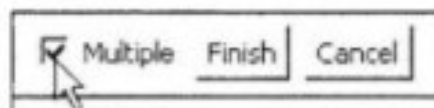


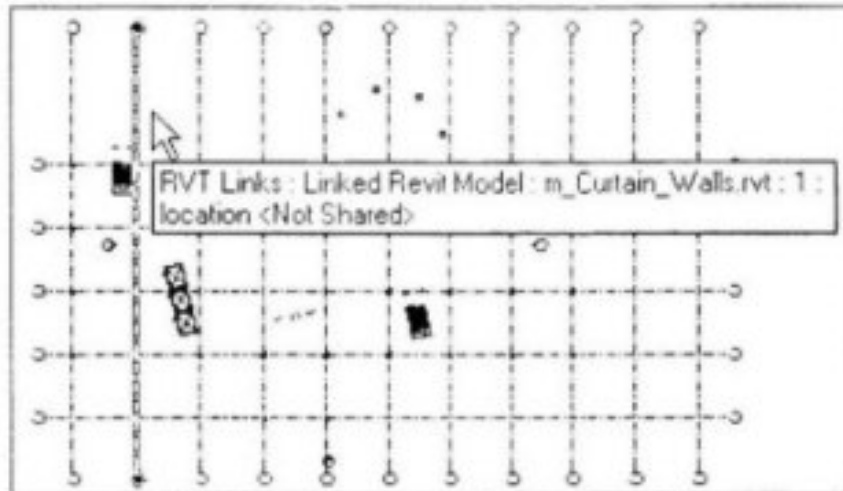
Thiết lập thông số khác như hình. Nhấp **OK** đóng hộp thoại **Copy/Monitor Options**.

Sao chép đường lưới Copy grids

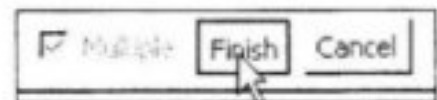
Trên thanh **Copy/Monitor** của thanh **Design**, nhấp chọn **Copy**. Nhấp chọn đường lưới cần sao chép.

Nếu muốn chọn nhiều đường lưới, nhấp đánh dấu kiểm vào ô **Multiple** trên thanh **Options**, sau đó nhấn giữ phím **Ctrl** và nhấp chọn các đường lưới.



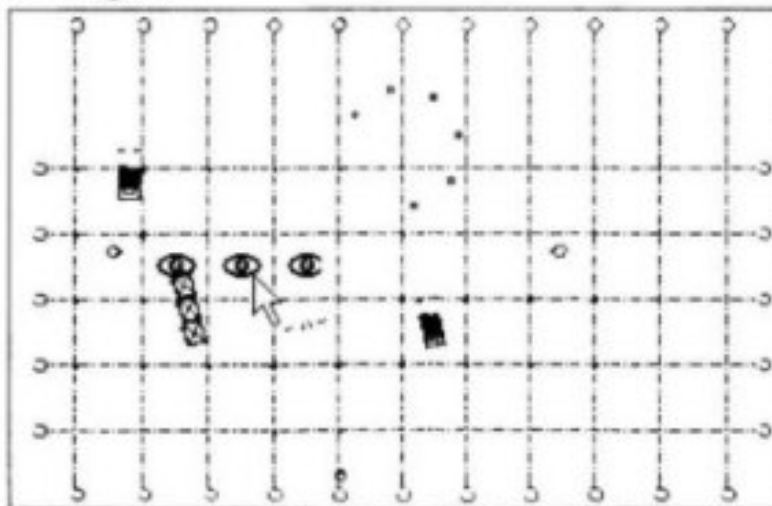


Sau khi chọn xong, nhấn nút **Finish** trên thanh **Options** kết thúc thao tác chọn.

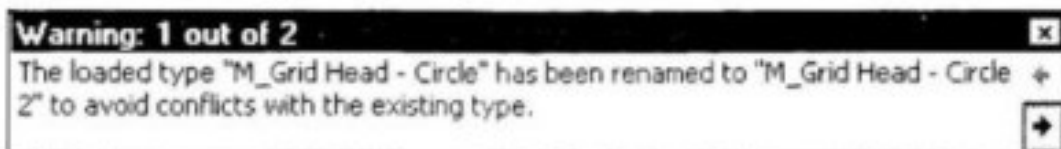


Nếu bạn được nhắc nhở rằng kiểu phần tử đã thoát khỏi dự án và kiểu đang được sử dụng là từ dự án mới, nhấp **OK**.

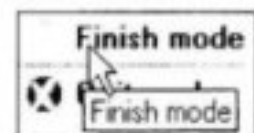
Nếu bạn chọn đường lưới, ký hiệu "mắt bánh" sẽ hiển thị cho biết mối quan hệ với phần tử gốc.

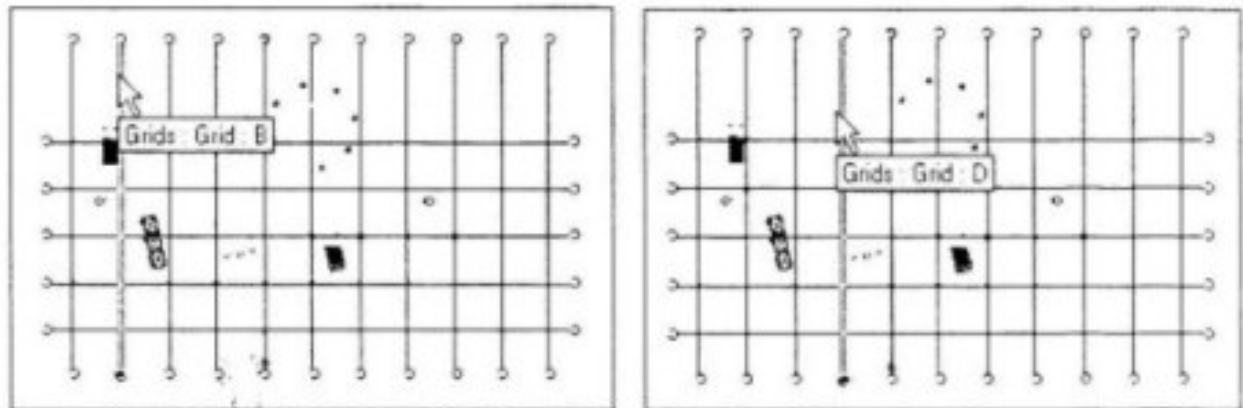


Chú ý: Một lời nhắn cảnh báo chỉ ra rằng kiểu đã tải đã được đổi tên để tránh xung đột. Lời nhắn này có thể bỏ qua.



Nếu lúc này nhấp chọn **Finish mode** trên thanh **Copy/Monitor**, bạn sẽ có được các đường lưới sao chép mới tạo như hình.

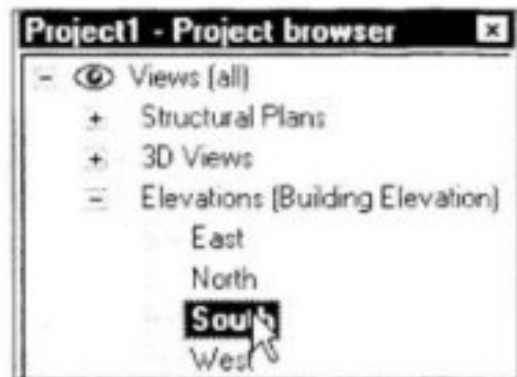
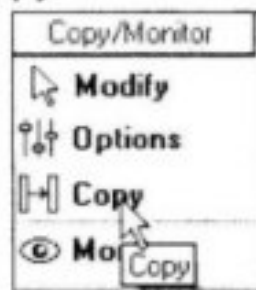




Sao chép mức (Copying levels)

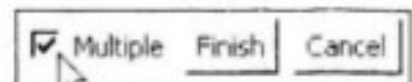
Trở lại chế độ **Copy/Monitor**, trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Elevations (Building Elevation)**, nhấp đúp vào **Building Elevation**.

Trên thanh **Copy/Monitor Design**, nhấp chọn **Copy**.

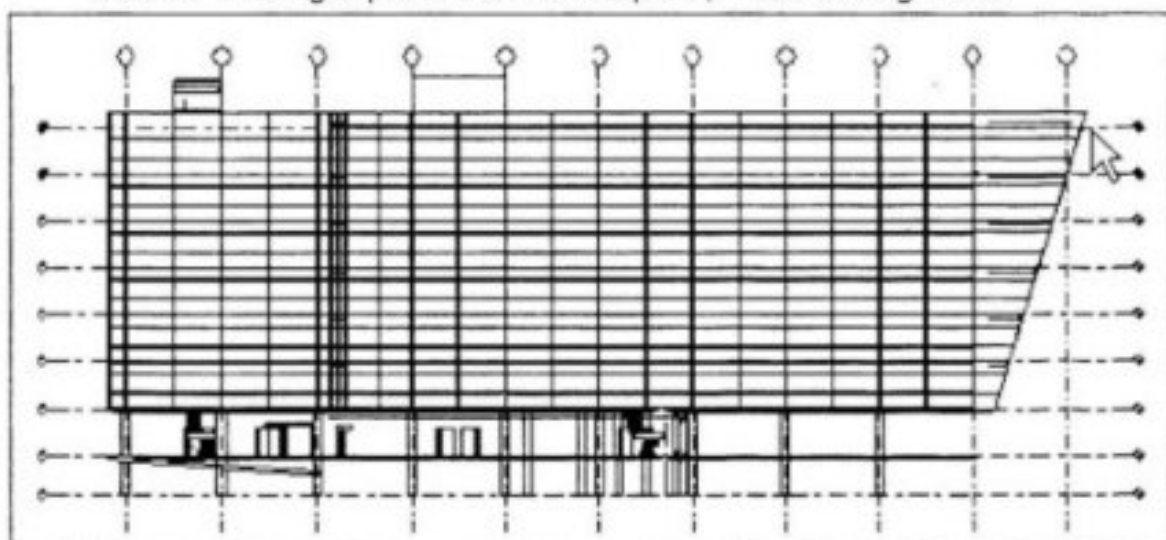


Nhấp chọn mức sẽ được sao chép.

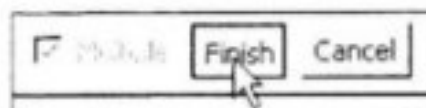
Nếu muốn chọn nhiều đường mức, nhấp đánh dấu kiểm vào ô **Multiple** trên thanh **Options**.



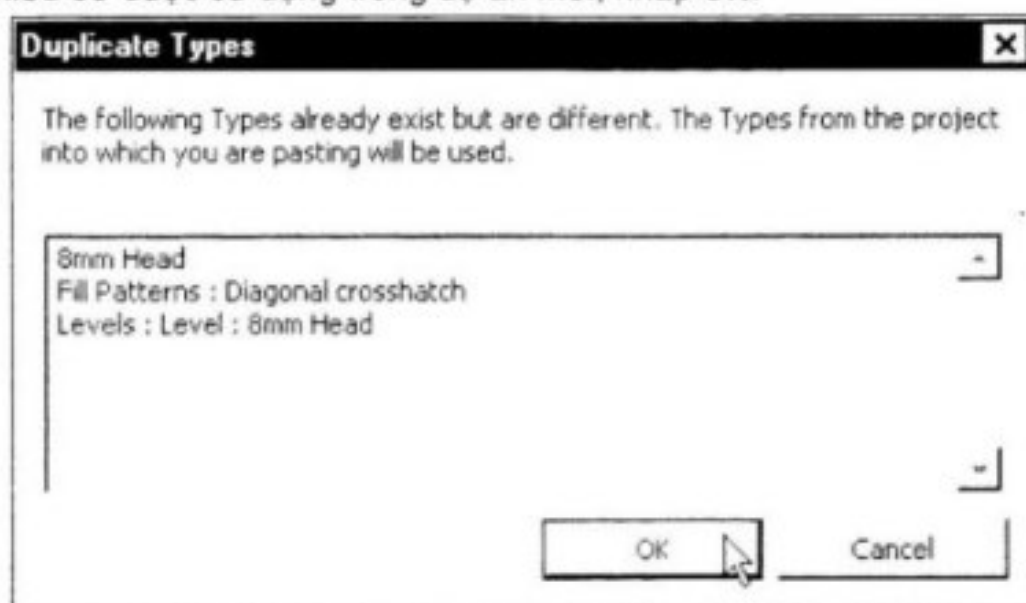
Sau đó nhấn giữ phím **Ctrl** và nhấp chọn các đường mức.



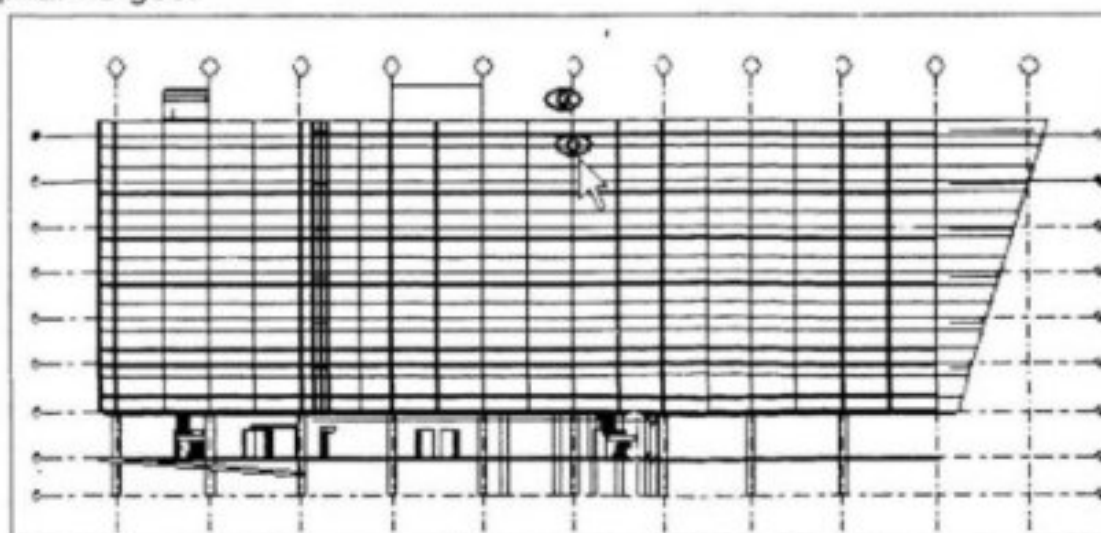
Sau khi chọn xong, nhấn nút **Finish** trên thanh **Options** kết thúc thao tác chọn.



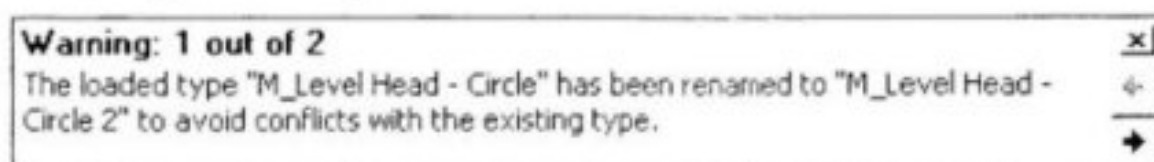
Chú ý: Nếu bạn có lời nhắc rằng kiểu phần tử đã có trong dự án và đó là kiểu sẽ được sử dụng trong dự án mới, nhấp **OK**.



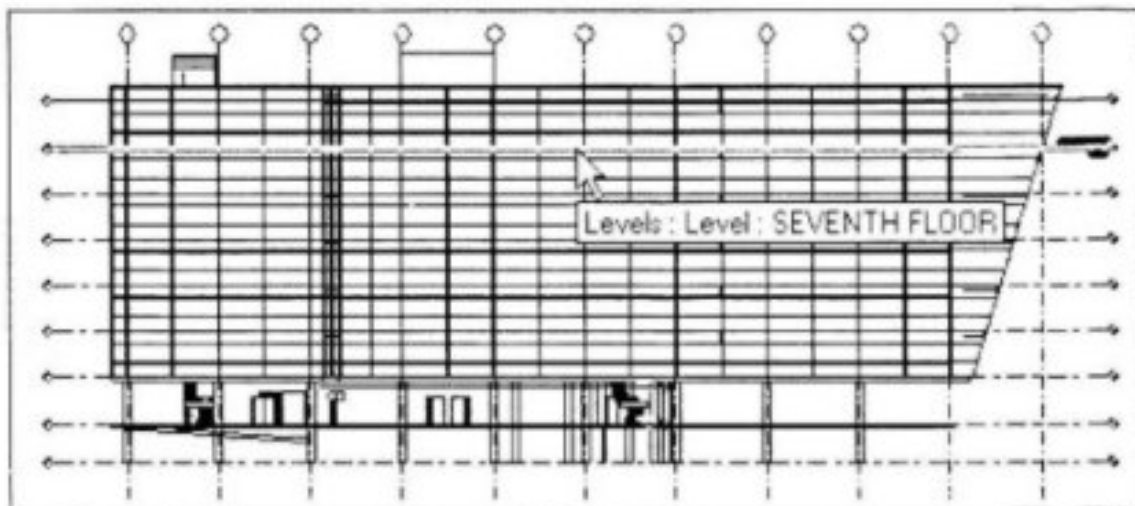
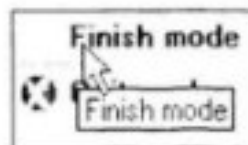
Sau khi chọn mức, ký hiệu mắt bánh sẽ hiển thị cho biết mối quan hệ với phần tử gốc.



Chú ý: Một lời nhắn cảnh báo có thể chỉ ra rằng kiểu đã tải đã được đổi tên. Lời nhắn này có thể bỏ qua.

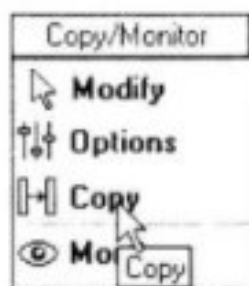
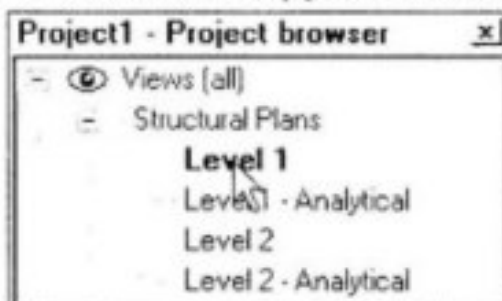


Nếu lúc này nhấp chọn **Finish mode** trên thanh **Copy/Monitor**, bạn sẽ có được các đường mức sao chép mới tạo như hình:



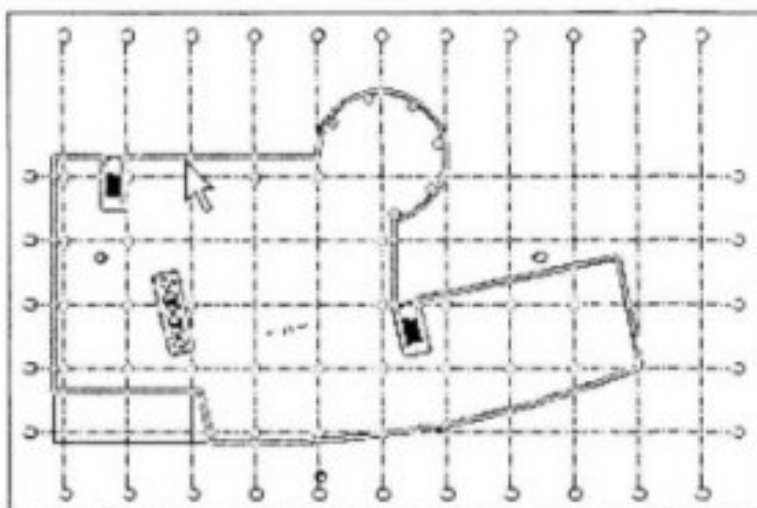
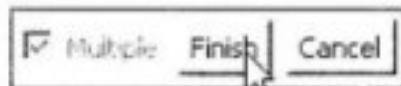
Sao chép tường kết cấu, sàn và cột.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, chọn mức **Level 1**. Trên thanh **Copy/Monitor Design**, nhấp chọn **Copy**.

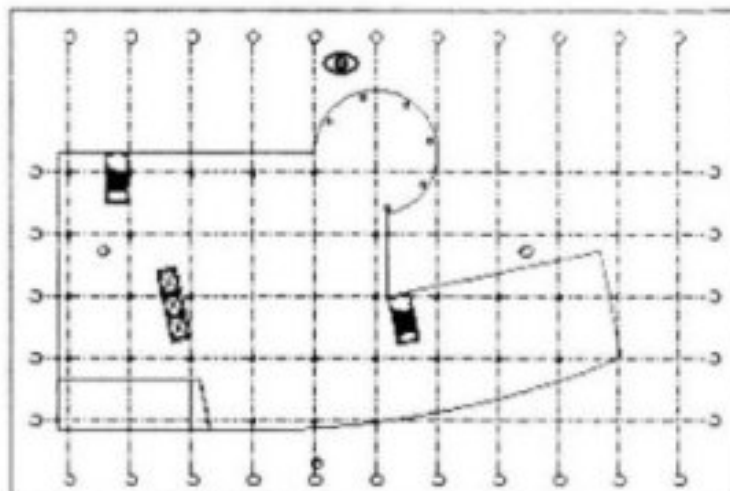


Nhấp chọn phần tử sàn.






Sau khi chọn xong, nhấn nút **Finish** trên thanh **Options** kết thúc thao tác chọn.



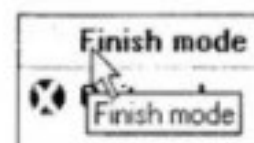
Biểu tượng mắt banh xuất hiện cho biết mối quan hệ với phần tử gốc đã được thiết lập.



Trên thanh **Option**, hiển thị các biểu tượng có chức năng sau:

-  Hiệu chỉnh hình dạng của mặt sàn sao chép.
-  Chọn và hiệu chỉnh những điểm và cạnh trong biên dạng sàn.
-  Thêm những điểm mới vào biên dạng sàn.
-  Thêm khe và lằn gợn sóng bằng cách vẽ những đường cắt lên biên dạng sàn.
-  Nhấp chọn một thanh xà chỉ định cột chống mới cho tấm sàn. Đường cắt sẽ được tạo.

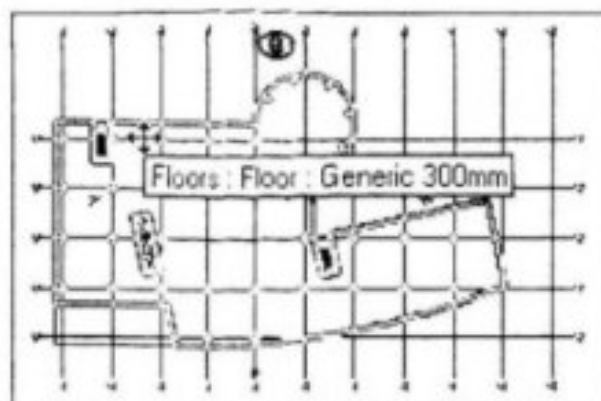
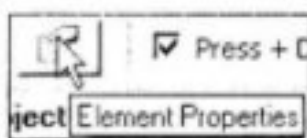
Nhấp chọn **Finish mode** trên thanh **Copy/Monitor**, bạn sẽ có được tấm sàn sao chép mới tạo như hình.



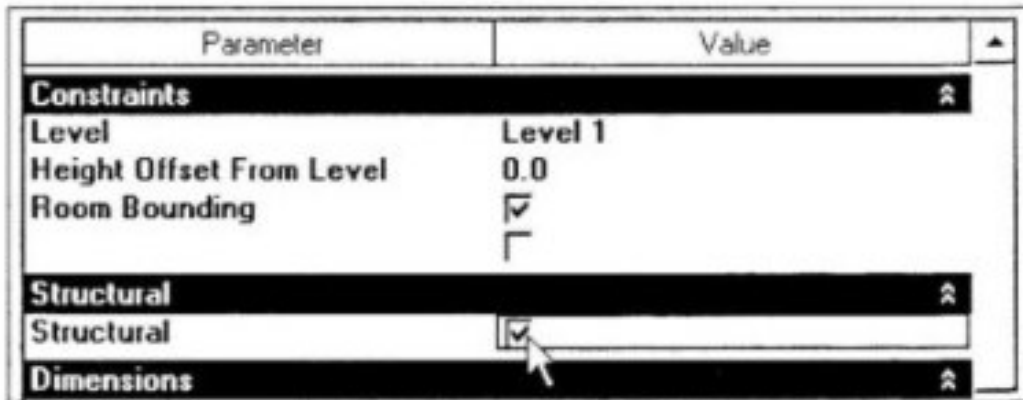
Thay đổi cách kết cấu của những phần tử được sao chép.

Chọn tấm sàn được sao chép từ lệnh **copied/monitored**.

Nhấp vào biểu tượng **Element Properties** trên thanh **Options**.



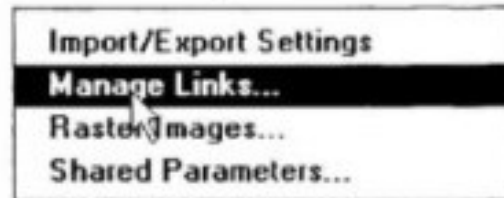
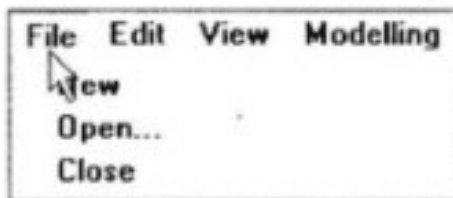
Trong hộp thoại **Element Properties**, đánh dấu kiểm vào ô **Structural** và nhấp **OK**.



Chú ý: Những tấm sàn, tường... sử dụng tham số phải được thay đổi trong hộp thoại **Element Properties**, Revit Structure cho phép phân tích tính năng đặc trưng những phần tử này vào mặt bằng dự án.

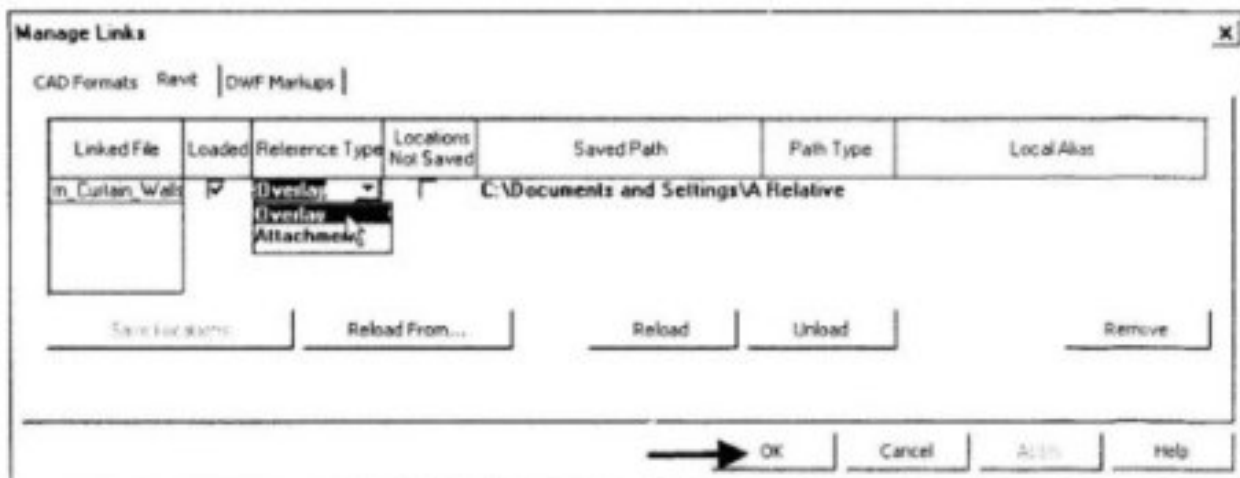
Liên kết quản lý (Manage links)

Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **File > Manage Links...**



Hộp thoại **Manage Links** xuất hiện, nhấp chọn tab **Revit**. Tên file được liên kết hiển thị. Nhấp vào cột **Reference Type**, chọn **Overlay**. Đường liên kết sẽ hiển thị trong file đã được liên kết vào. Liên kết đó sẽ không theo máy chủ nếu nó được liên kết vào file khác.

Chọn **Attachment** sẽ tạo một đường liên kết khi tài liệu lưu trữ được liên kết vào một file khác. Nhấp **OK** đóng hộp thoại và đóng cửa sổ file.

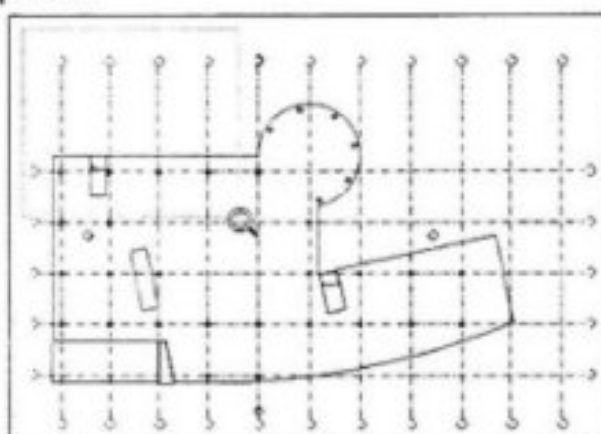
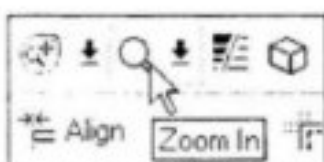


Tạo mô hình kết cấu.

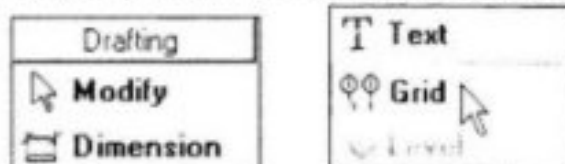
Mở lại bản vẽ m_RST_GRIDS.rvt, từ đây bạn sẽ sử dụng nó như một bản vẽ nền để thực hành xây dựng mô hình kết cấu. Trước tiên bạn gán thêm những cột từ mức Ground Level đến Level 2. Sau đó sao chép những cột và dùng lệnh dán thẳng hàng gán thêm cột vào những mức khác. Ngoài ra, bạn có thể ghép những cột. Sau khi sao chép những cột, bạn dựng thêm khung ngang vào diện tích ở mức Level 2 và sau đó sao chép khung này lên những mức khác.

Gán những lưới vào bản vẽ được nhập vào.

Trên thanh **View**, nhấp chọn **Zoom In**. Rê trở đến góc trái trên của mô hình kết cấu, nhấn giữ tổ hợp phím để kéo tạo một vùng chọn phóng lớn như hình:

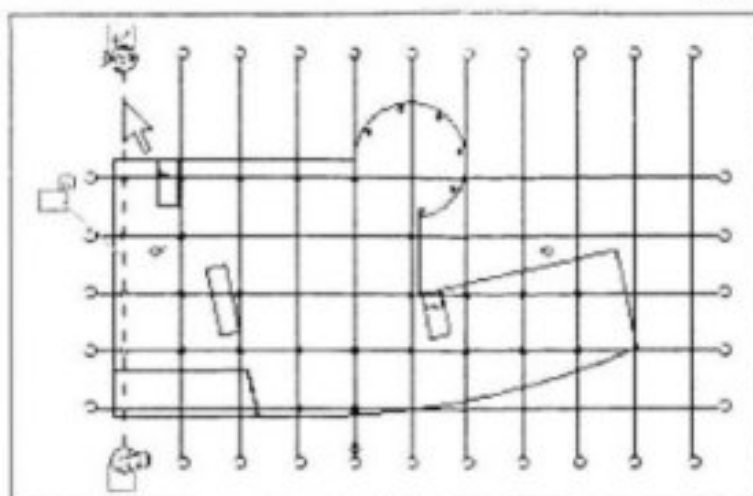
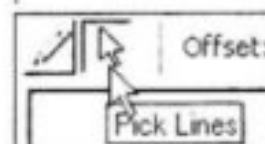


Trên tab **Drafting** của thanh **Design**, nhấp chọn **Grid**.



Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Pick Lines**.

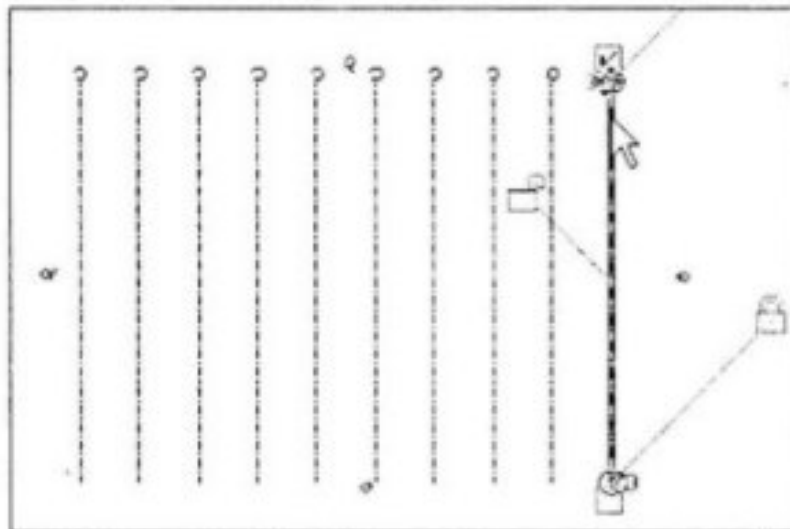
Nhấp chọn đường lưới dọc bên trái của mô hình kết cấu.



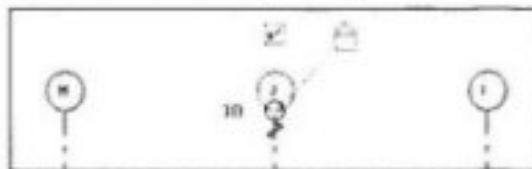
Đường lưới được chọn sẽ chuyển sang màu xanh dương sáng. Nhấp vào ký hiệu gắn ở đầu đường lưới, nhập vào chữ **A**.



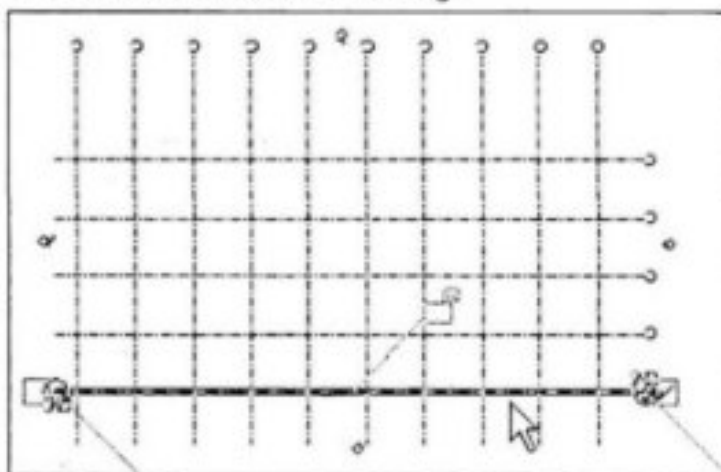
Nhấp tiếp vào những đường lưới kế tiếp tạo những đường lưới sao chép và tên đường lưới sẽ tự động được gán nhãn theo mẫu tự tiếp theo.



Thay thế tên đầu lưới **J** thành **K** và **Y** thành **J**.

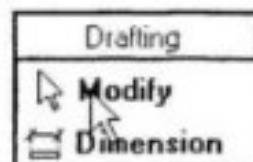


Sau khi tạo những đường lưới dọc bạn tạo tiếp những đường lưới ngang, đánh số từ **1** đến **5** tính từ trên xuống.

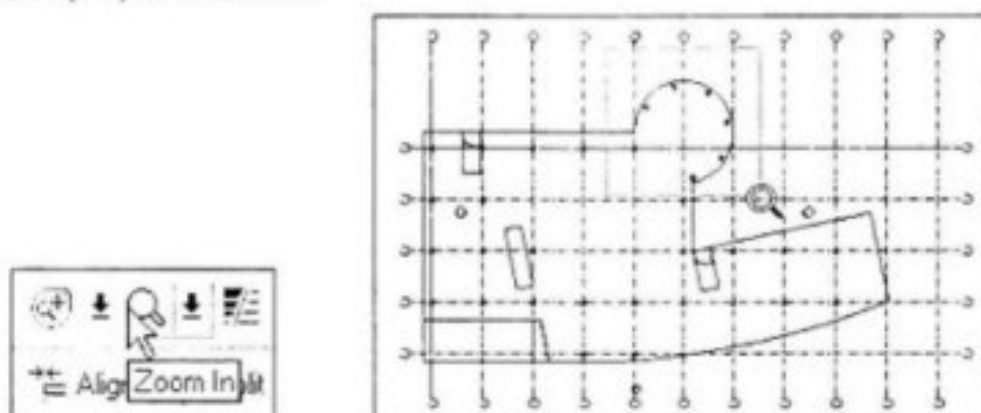


Nhấp chọn **Modify** trên thanh **Design** kết thúc thao tác.

Sử dụng công cụ **Arc** vẽ một đường lưới cung tròn.

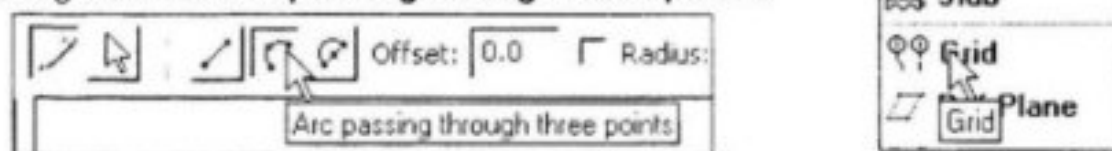


Trên thanh **View**, nhấp chọn **Zoom In**. Nhấn giữ trỏ kéo tạo vùng cần phóng lớn tại vị trí như hình.



Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Grid**.

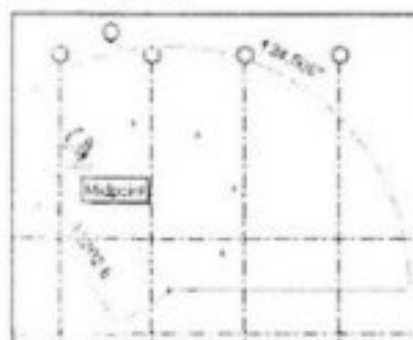
Trên thanh **Options**, nhấp chọn chọn phương thức vẽ: **Arc passing through three points**.



Nhấp chuột vào cột tại vị trí như hình đặt điểm bắt đầu (H1). Tiếp tục nhấp chọn cột đặt điểm kết thúc cung tại vị trí như hình (H2).



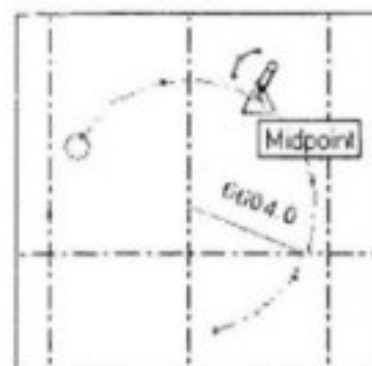
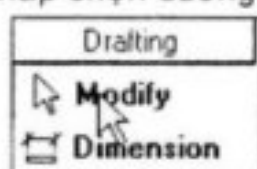
H1



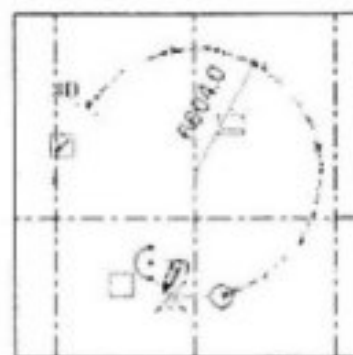
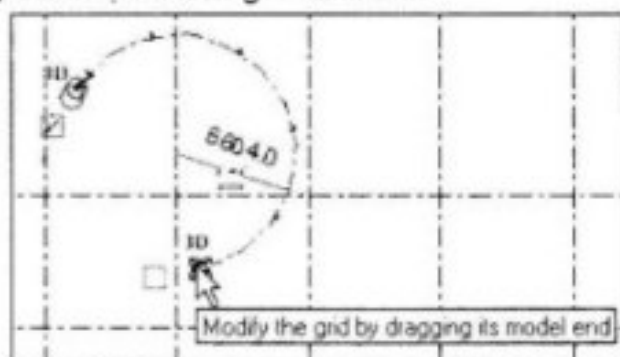
H2

Nhấp chọn cột khác định bán kính cung.

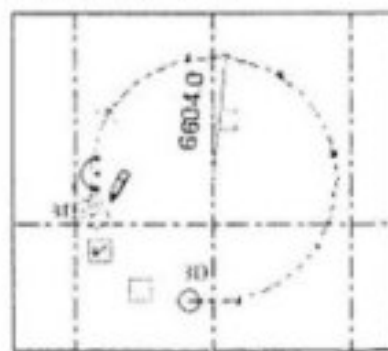
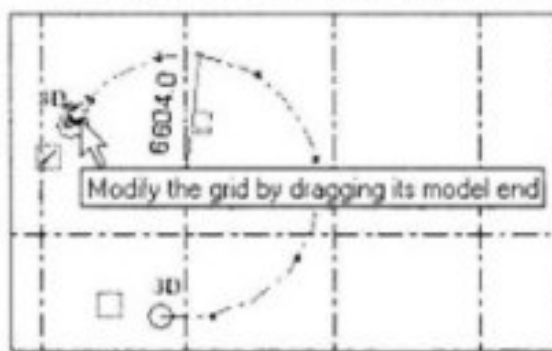
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**, và nhấp chọn đường lưới mới vẽ.



Kéo giãn đường lưới. Nhấn giữ trở vào điểm bắt đầu của cung và kéo sang trái một khoảng như hình.



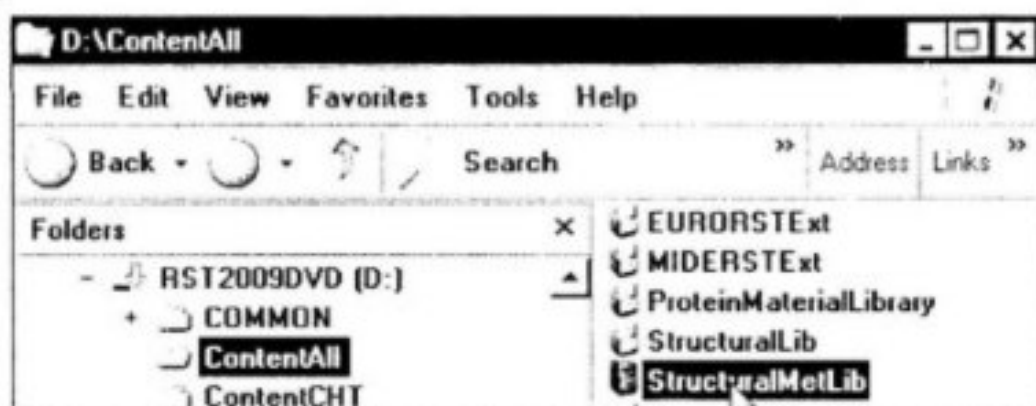
Tiếp tục kéo dẫn đường lưới tại điểm kết thúc như hình.



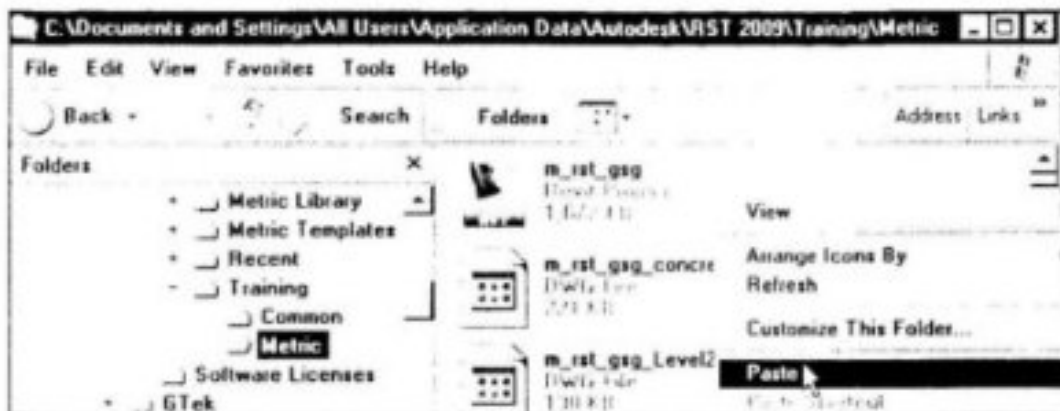
Gán thêm cột kết cấu (Structural Columns)

Để có thể đưa thêm thư viện của chương trình vào trong ổ đĩa cài đặt, bạn thực hiện bổ sung qua các bước sau:

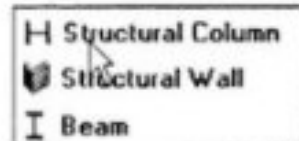
Mở trình duyệt **Explorer**, tìm đến thư mục **ContentAll** trong đĩa chứa chương trình cài đặt. Chọn tất cả các file trong thư mục này và thực hiện lệnh **Copy**.



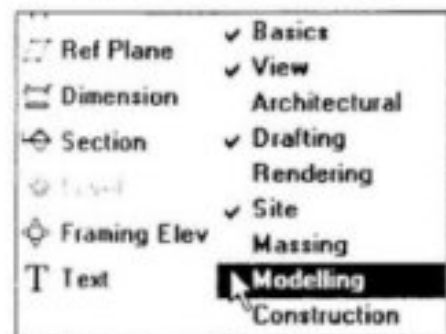
Sau đó, tìm đến thư mục đích theo đường dẫn **C:\Document and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\RST 2009\Training\Metric**, thực hiện lệnh **Paste** dán các file sao chép vào thư mục này.



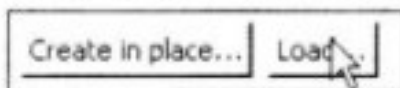
Trở lại của sổ chương trình Revit Structure, trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Structural Column**.



Lưu ý: Nếu tab **Modelling** của thanh **Design** chưa hiển thị, nhấp phải vào thanh **Design** chọn **Modelling** trong trình đơn xổ xuống.



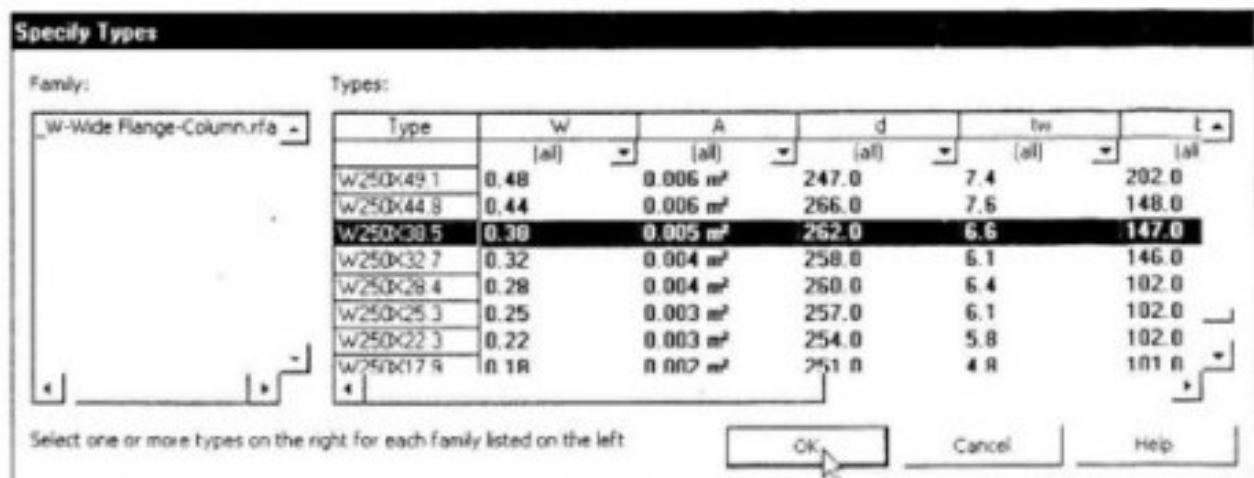
Trên thanh **Options**, nhấp nút **Load...**



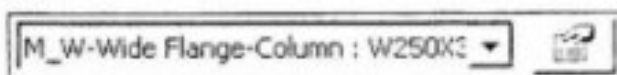
Hộp thoại **Load Family** xuất hiện. Nhấp vào thư mục **Training Files** ở bên trái hộp thoại. Mở tiếp thư mục **Metric**, trong đó nhấp chọn file **M_W Wide Flange Column** và nhấp **Open**.



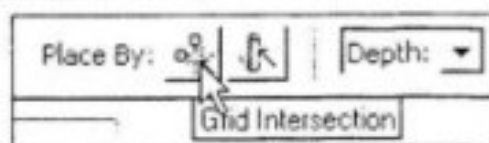
Hộp thoại **Specify Types** xuất hiện, kéo con trượt trong khung **Types** ở bên phải xuống dưới, nhấp chọn kiểu cột **W250X38.5** và nhấp **OK**.



Trong khung **Type Selector**, hiển thị tên kiểu cột **M_W-Wide Flange-Column: W250X38.5**.

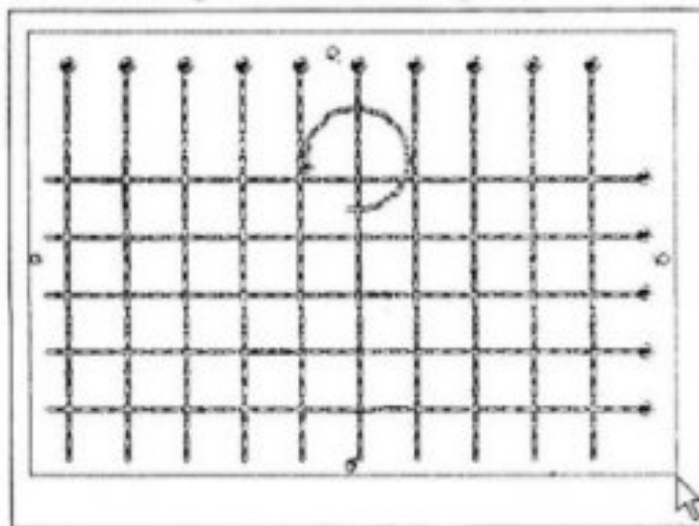


Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Grid Intersection**.



Chú ý: Khi sử dụng công cụ Grid Intersection để đặt cột, Revit Structure sẽ đặt đỉnh của cột tại mức hiện hành và mức cơ sở của cột là mức ở bên dưới.

Nhấn giữ trở vào vùng vẽ kéo tạo vùng chọn bao trọn các đường lưới.



Trên thanh **Options**, nhấp nút **Finish**. Nhấn phím **Esc** thoát lệnh.



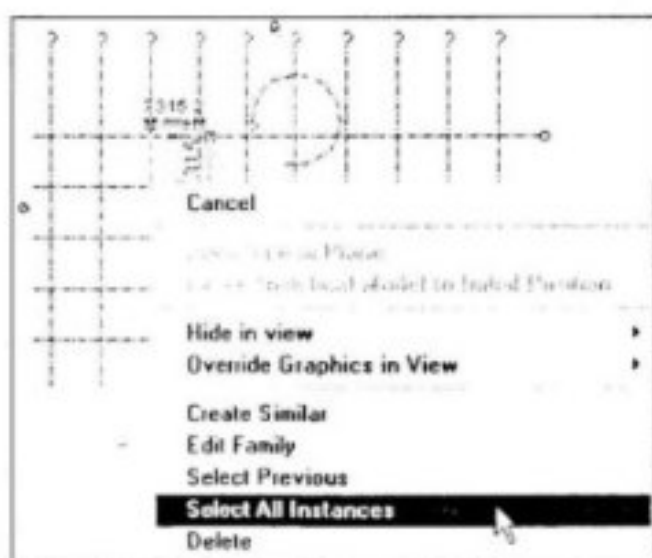
Chú ý: Những cột được đặt tại điểm giao nhau của các đường lưới. Thêm vào đó, có một vài cột không liên quan đến điểm giao nhau của đường lưới vì nó ở bên ngoài cấu trúc.

Nhấp chọn những cột được liệt kê bên dưới, bên ngoài của chân nền kết cấu và nhấn phím **Delete**.

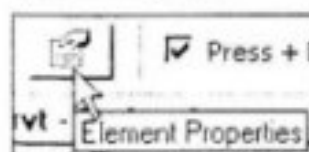
- G1, H1, J1, K1
- G2, H2, J2, K2
- G5, H5, J5, K5
- K3, K4
- A5, B5, C5

Chỉ định độ cao của chân và đỉnh cột.

Nhấp phải vào cột tại vị trí **C2**, chọn **Select All Instances** từ trình đơn xổ xuống.



Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Element Properties**.



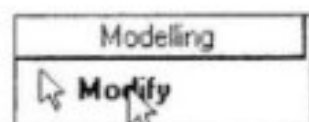
Trong hộp thoại **Element Properties**:

- Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Base Offset**: 600 mm.
- Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Top Offset**: 600 mm.

Nhấp **OK** đóng hộp thoại.

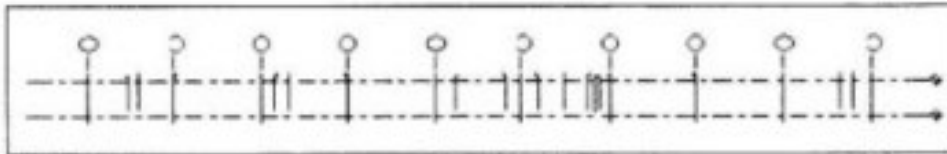
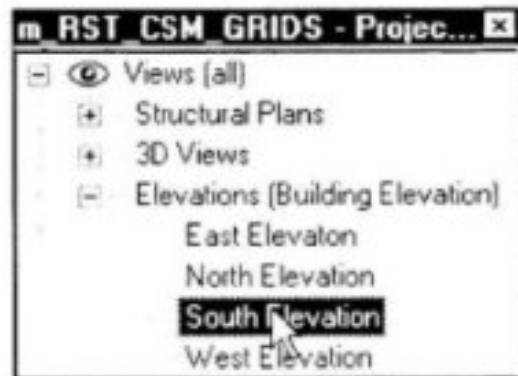
| Parameter | Value |
|--------------------|-------------------------------------|
| Constraints | |
| Base Level | Ground Level |
| Base Offset | 600.0 |
| Top Level | Level 2 |
| Top Offset | 600 |
| Moves With Grids | <input checked="" type="checkbox"/> |

Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify** kết thúc thao tác.

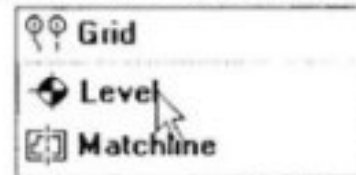
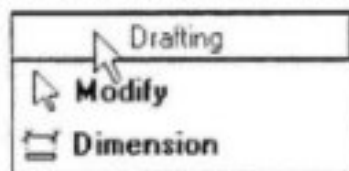


Tạo mức Level mới.

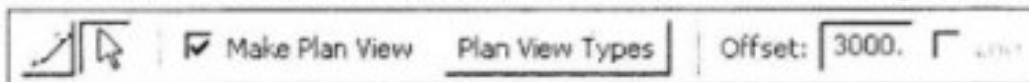
Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **Elevations (Building Elevation)**, nhấp đúp vào **South Elevation** mở sơ đồ mô hình theo hướng **Nam**.



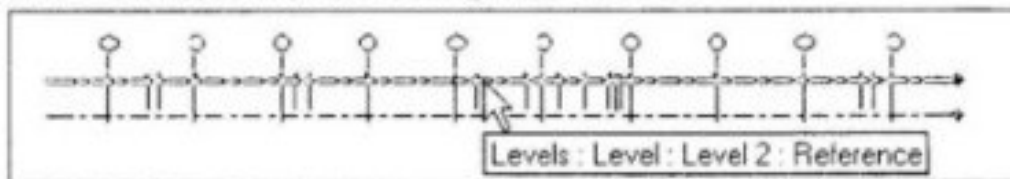
Trên tab **Drafting** của thanh **Design**, nhấp chọn **Level**.



Trên thanh **Options**, chọn công cụ **Pick** và nhập khoảng cách tạo mức thứ 3 so với mức **Level 2** cách một đoạn là **3000 mm** vào khung **Offset**.

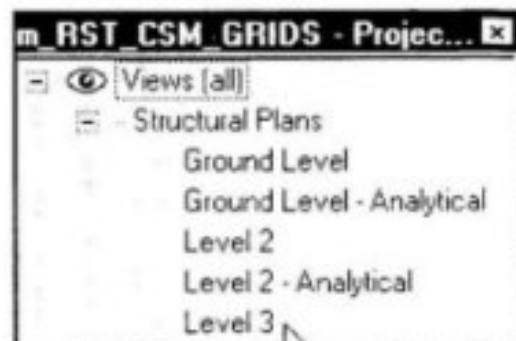


Rê trỏ đến đường mức **Level 2** khi thấy xuất hiện đường nét đứt màu xanh phía trên, nhấp chuột tạo đường mức **Level 3**.

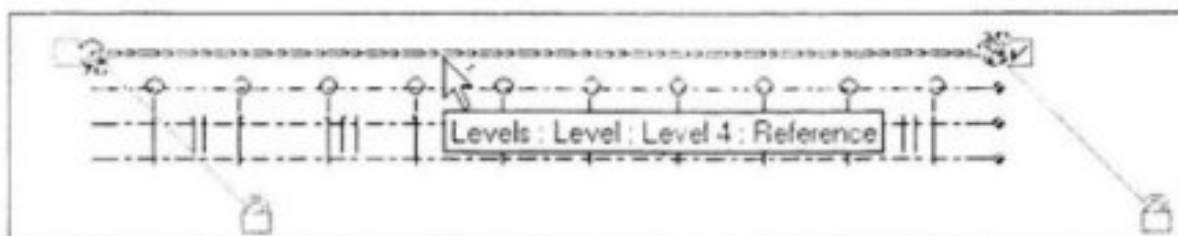


Nếu cần thiết, bạn có thể vẽ 1 đường Level ở độ cao tùy ý, sau đó điều chỉnh chiều cao bằng cách nhấp vào đường kích thước tạm thời và thay đổi độ cao của mức. Mức **Level 3** ở trên mức **Level 2** một đoạn là **3000 mm**.

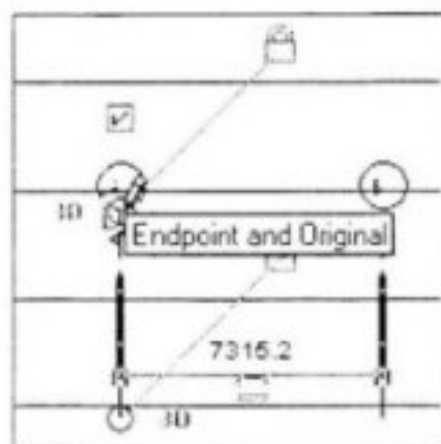
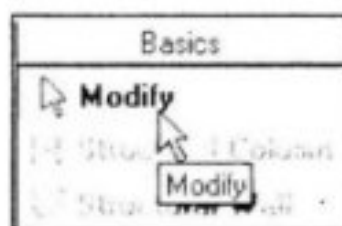
Mức mới có tên là **Level 3**. Trong trình duyệt **Project - Browser**, bên dưới **Structural Plans** có thêm mức mới: **Level 3**.



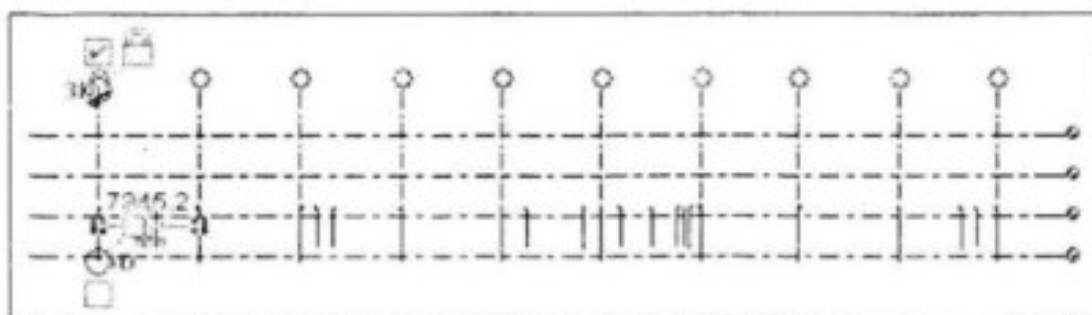
Tương tự, tạo thêm đường **Level 4** ở độ cao 9000mm, cách đường Level 3 một khoảng là: **3000**.



Nhấp chọn **Modify** trên thanh **Design** kết thúc thao tác.



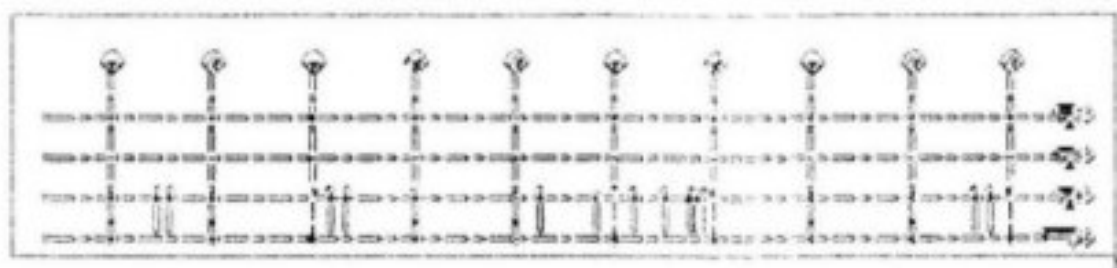
Điều chỉnh vị trí đường lưới dọc. Nhấp chọn đường lưới **A**, nhấn giữ trở vào đầu trên của đường lưới kéo lên trên vượt khỏi đường Level 4 một khoảng. Các đường lưới dọc khác cũng thay đổi theo.



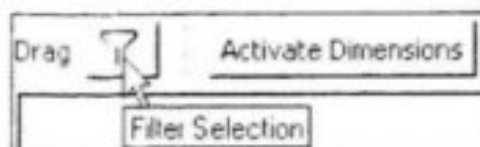
Sao chép cột lên một mức mới.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2**.

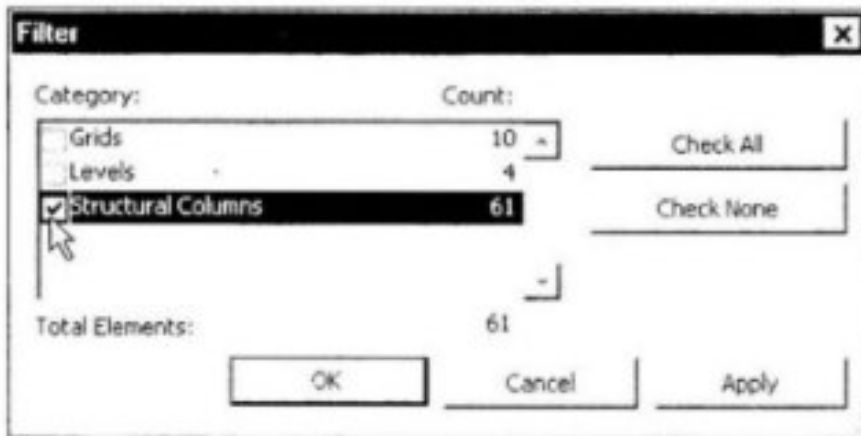
Vẽ một vùng chọn bao quanh mô hình kiến trúc.



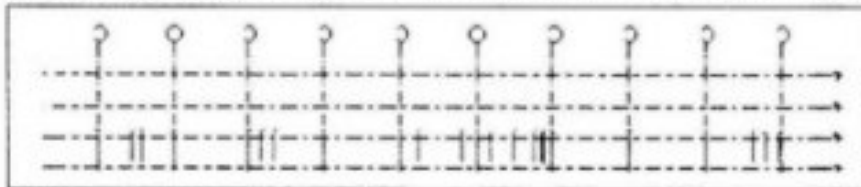
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Filter Selection**.



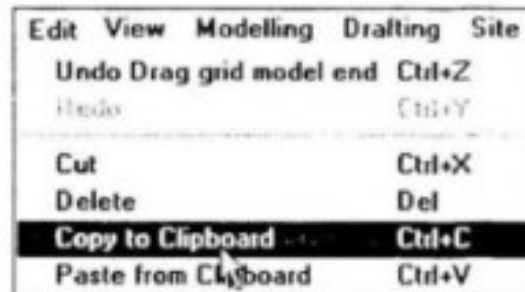
Trong hộp thoại **Filter**, nhấp vào nút **Check None** bỏ chọn tất cả, nhấp chọn mục **Structural Columns** và nhấp **OK**.



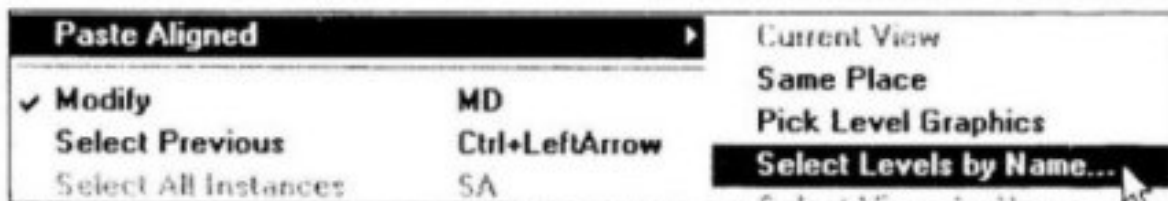
Tất cả những cột kết cấu còn lại trong mô hình được chọn.



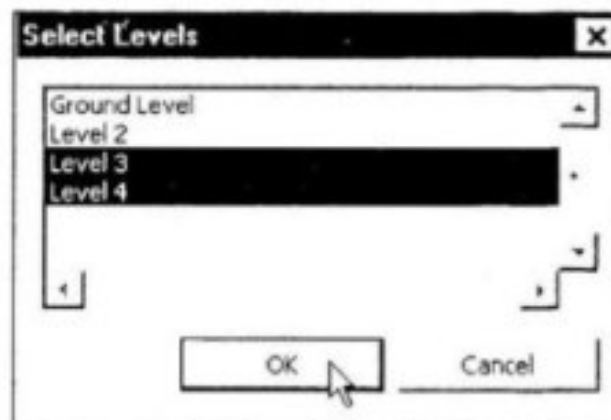
Trên trình đơn **Edit** chọn lệnh **Copy to Clipboard**.



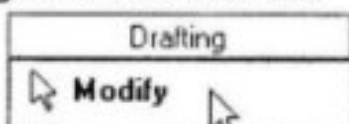
Sau đó chọn tiếp lệnh **Paste Aligned > Select Levels by Name**.



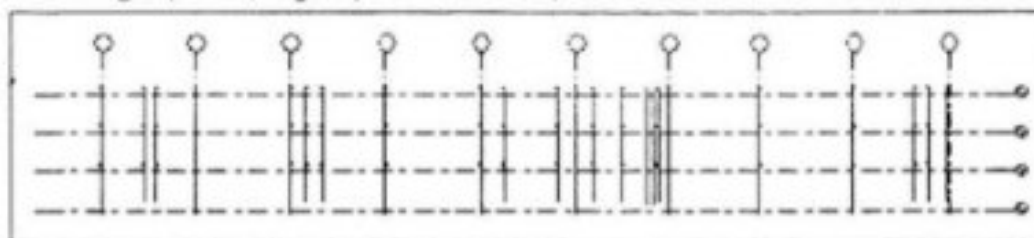
Hộp thoại **Select Levels** xuất hiện, nhấn giữ phím **Ctrl** nhấp chọn **Level 3** và **Level 4** và nhấp **OK** đóng hộp thoại.



Nhấp **Modify** trên thanh **Design** kết thúc thao tác.



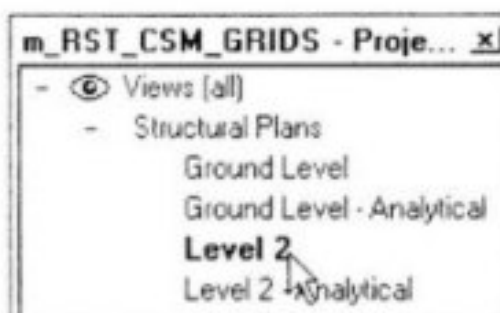
Những cột được ghép nối hiển thị từ mức **Ground Level** đến **Level 4**.



Gán thêm những khung ngang.

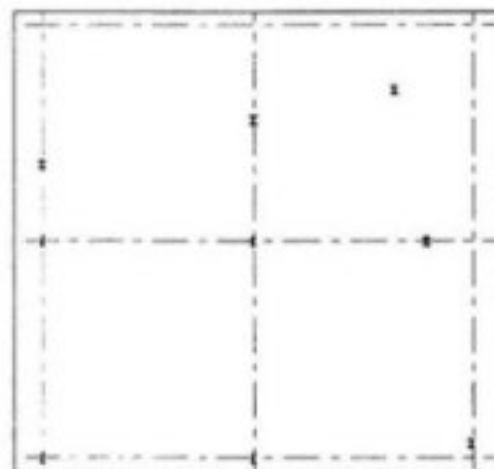
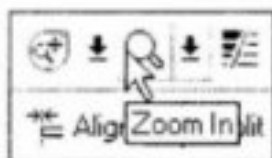
Tiếp theo, bạn sẽ dựng nên 4 nhịp vào mức Level 2 bằng gán thêm những phần tử ngang và một sàn thép.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2** mở sơ đồ phẳng 2D ở mức này.

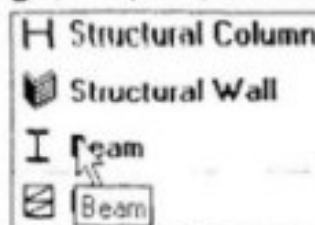
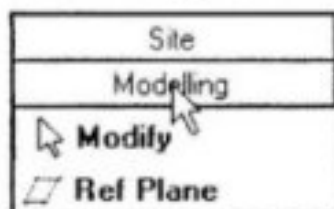


Trên thanh **View**, nhấp chọn **Zoom In**.

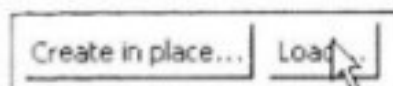
Nhấn giữ trỏ vào hướng **Đông (East)** của mô hình kéo tạo vùng chọn phóng lớn như hình.



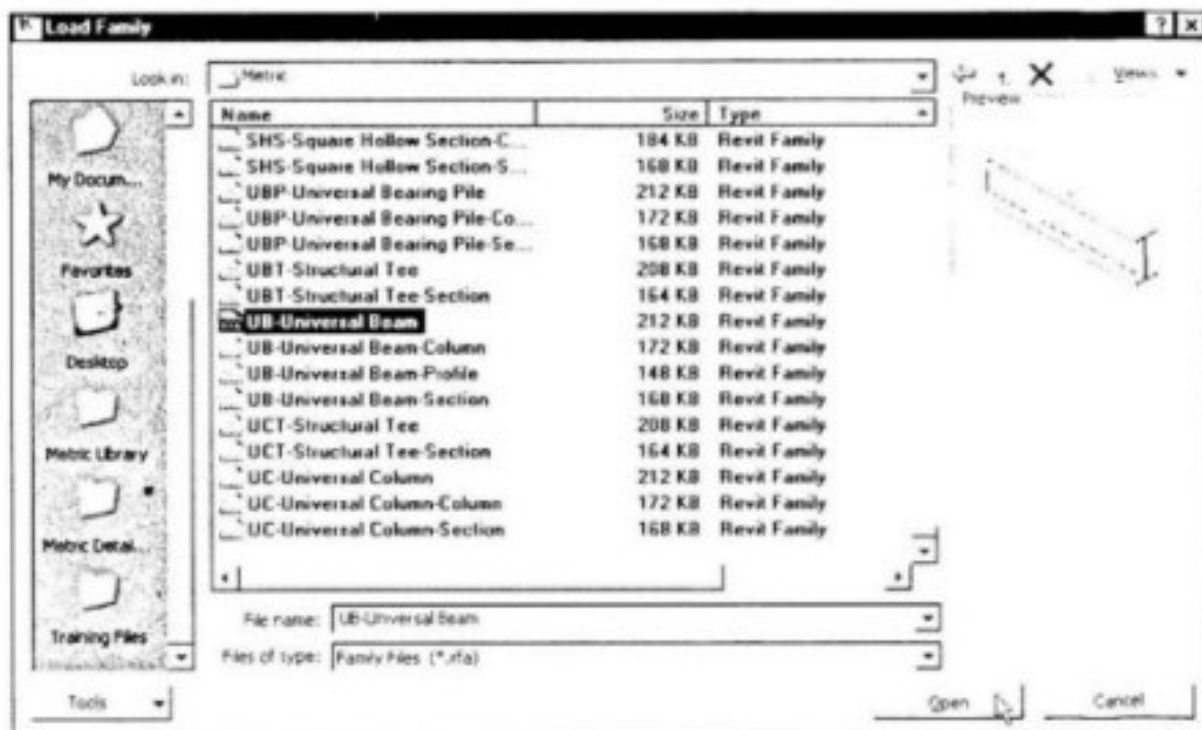
Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam**.



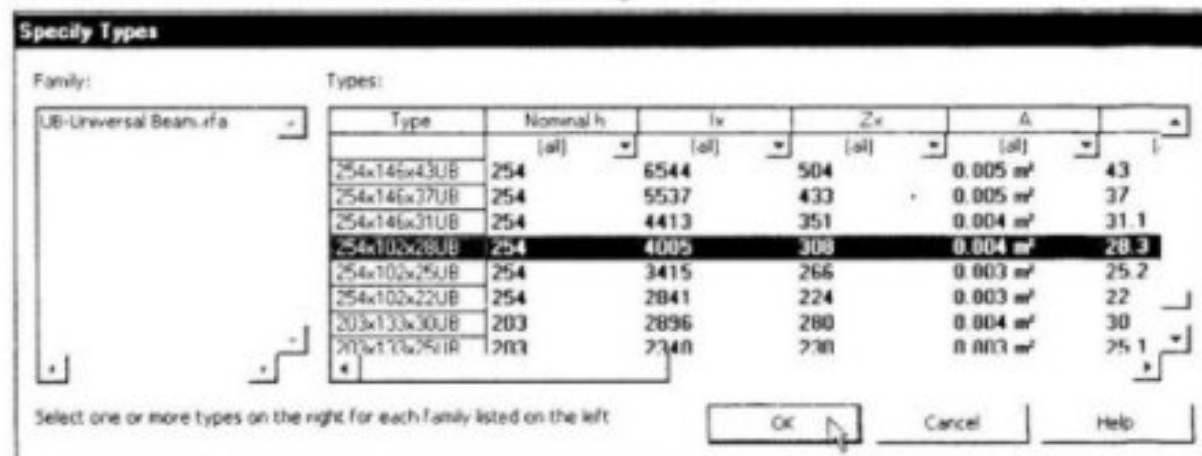
Trên thanh **Options**, nhấp nút **Load...**



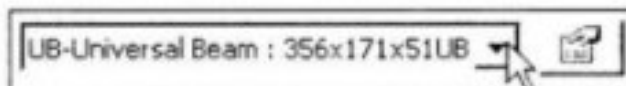
Hộp thoại **Load Family** xuất hiện. Nhấp vào thư mục **Training Files** ở bên trái hộp thoại. Mở tiếp thư mục **Metric**, trong đó nhấp chọn file **UB-Universal Beam** và nhấp **Open**.



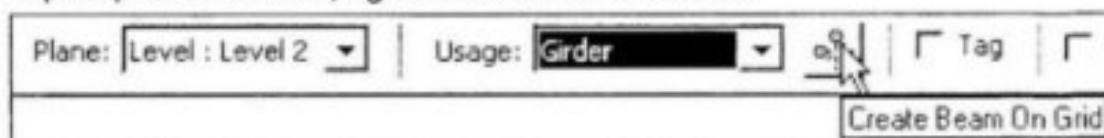
Hộp thoại **Specify Types** xuất hiện, kéo con trượt trong khung **Types** ở bên phải xuống dưới, nhấn giữ phím **Ctrl**, nhấp chọn 2 kiểu cột: **356x171x51UB** và **254x102x28UB**, xong nhấp **OK**.



Trong khung **Type Selector**, chọn kiểu dầm **UB-Universal Beam: 356x171x51UB**.



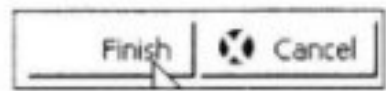
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Plane: Level: Level 2**, **Usage: Girder** và nhấp tiếp vào biểu tượng **Create Beam On Grid**.



Nhấp chọn đường lưới **H** và **J**. (Bạn rê trỏ lên trên đường lưới sẽ hiển thị tên của đường lưới bên cạnh con trỏ).

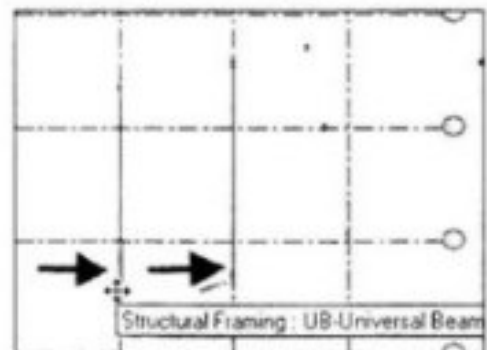


Xong nhấp nút **Finish** trên thanh **Options** kết thúc thao tác chọn lưới.



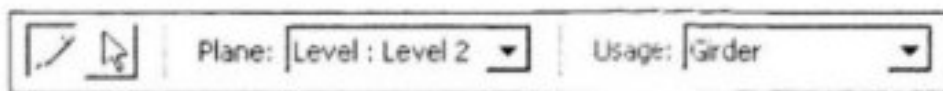
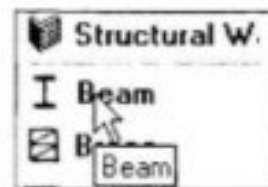
Nhấn phím **Esc** kết thúc thao tác.

Trên đường lưới **H** và **J**, nhấp chọn 2 đoạn xà ngắn giữa 2 đường lưới 4 và 5, nhấn phím **Delete** để xóa.



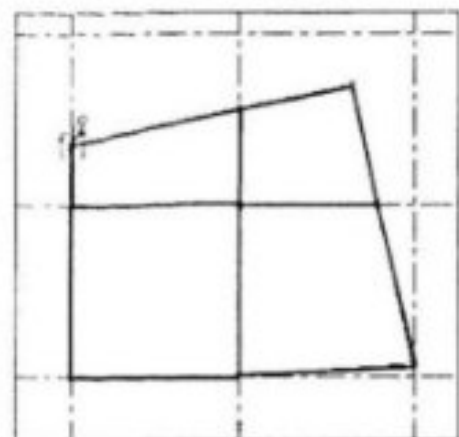
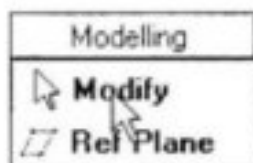
Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam**.

Trên thanh **Options**, chọn **Draw**, **Plane: Level 2**, **Usage: Girder**.

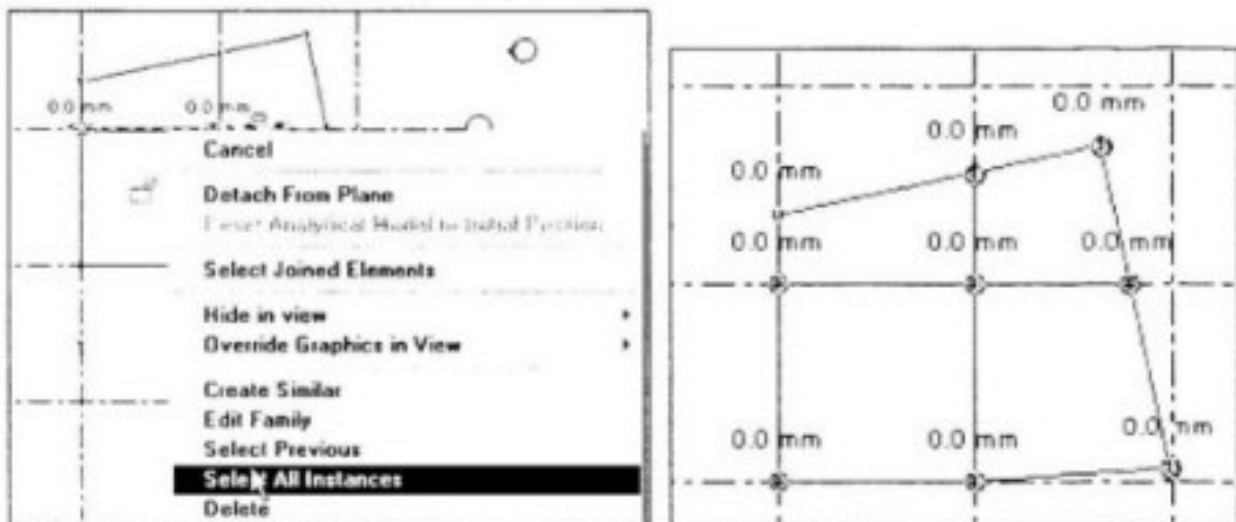


Chọn cột ở giữa, vẽ một dầm nối từ cột sang cột, lần lượt dựng nên khung nhịp với những thanh dầm như hình bên:

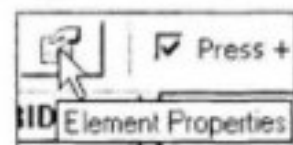
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**.



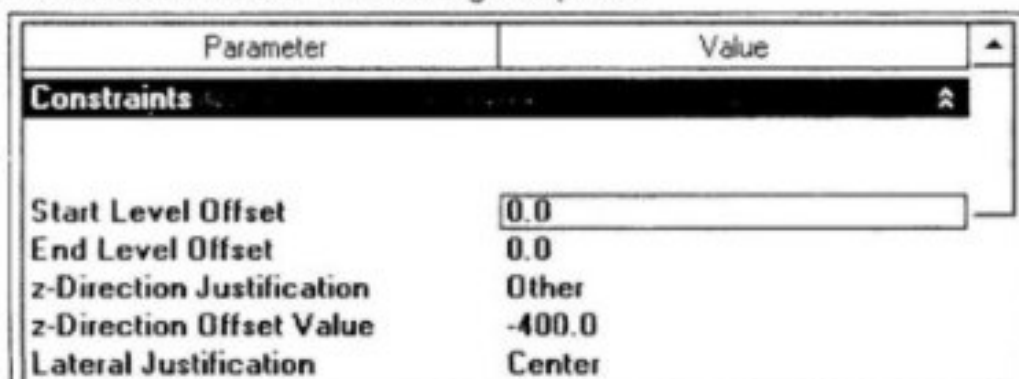
Nhấp phải vào thanh dầm giữa đường lưới H3 và J3 và chọn lệnh **Select All Instances** từ trình đơn xổ xuống. Những dầm kiểu **UB-Universal Beam: 254x102x28UB** được chọn.



Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Element Properties**, mở hộp thoại **Element Properties**.



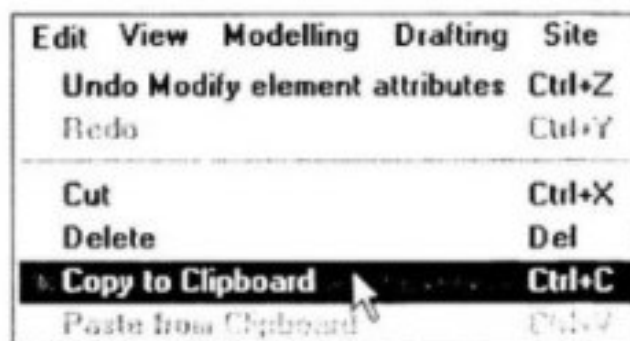
Bên dưới **Constraints**, chọn: **z-Direction Justification: Other**, **z-Direction Offset Value: -400**. Xong nhấp **OK**.

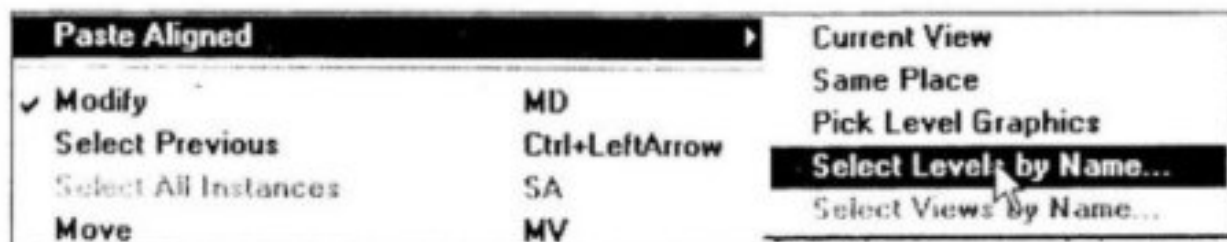


Sao chép những thanh xà ngang lên mức trên.

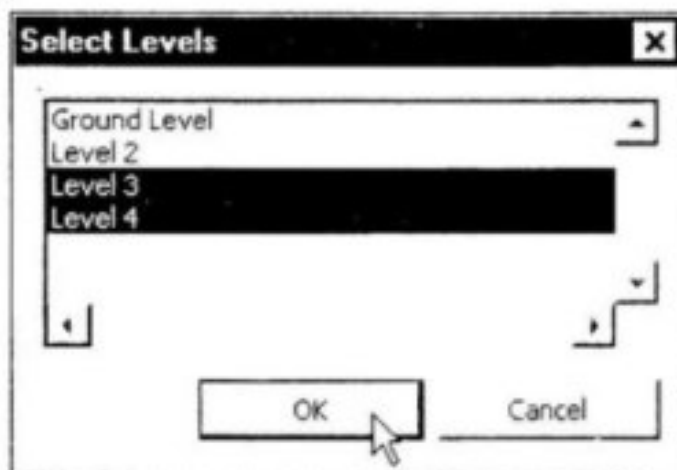
Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **Edit > Copy to Clipboard**.

Tiếp tục chọn tiếp lệnh **Edit > Paste Aligned > Select Levels by Name**.



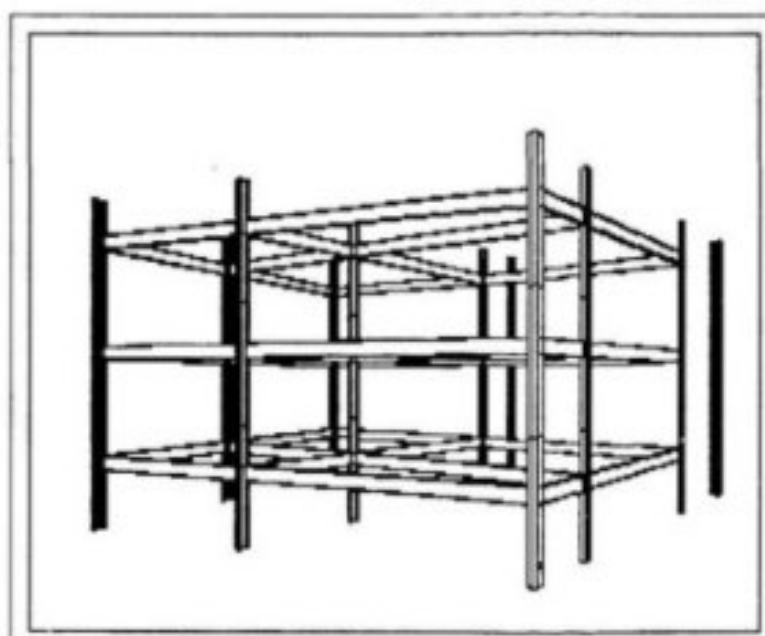
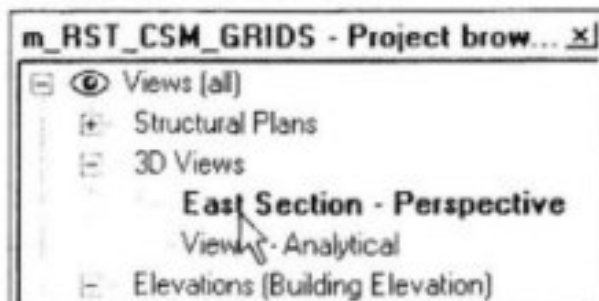


Hộp thoại **Select Levels** xuất hiện, nhấp chọn mức **Level 3** và **Level 4**. Xong nhấp **OK**.



Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **3D Views**, nhấp đúp vào **East Section - Perspective**.

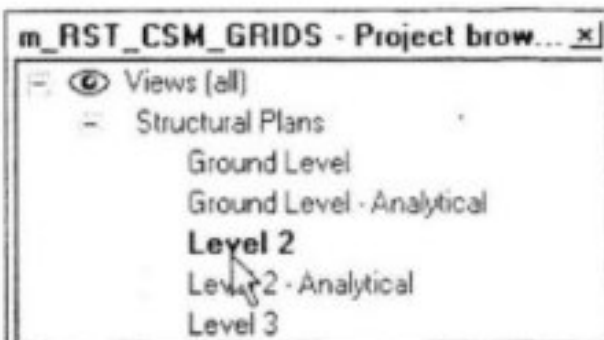
Nếu cần thiết, bạn có thể quan sát trong khung nhìn tiết diện như hình.



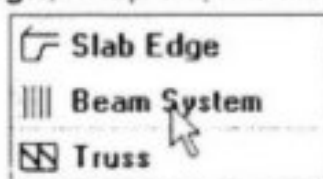
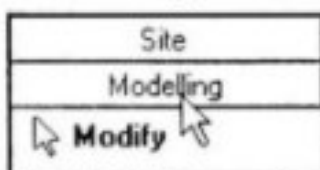
Dựng hệ thống dầm

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2**.

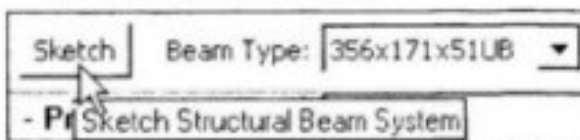
Phóng lớn cạnh hướng **Đông** của mô hình cấu trúc, nơi bạn sẽ gắn thêm những thanh dầm.



Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam System**.



Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Sketch**.



Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Structural Beam System Properties**. Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện.

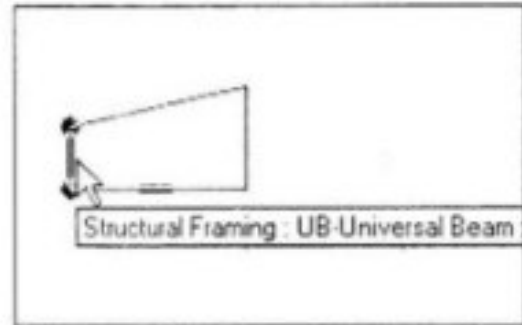
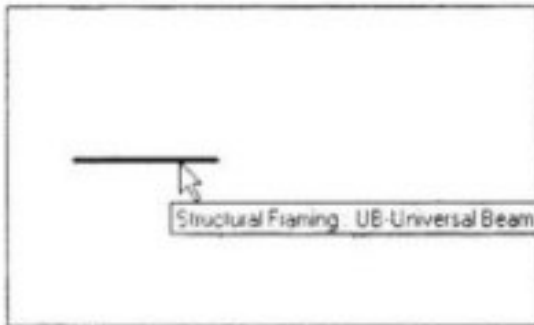
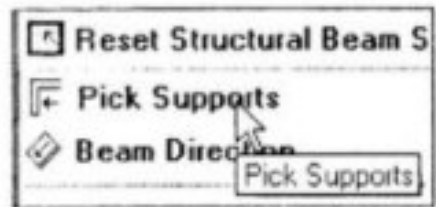


- Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Elevation**: -400 mm.
- Bên dưới **Pattern**, chọn **Layout Rule** là **Fixed Distance**. Nhập giá trị khoảng cách **Spacing**: 1800 mm. Mục **Justification** chọn **Center**. Chọn **Beam Type**: UB-Universal Beam: 254x102x28UB.
- Nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|--------------------|-----------------------------|
| Constraints | |
| 3D Elevation | -400.0 |
| Pattern | |
| Layout Rule | Fixed Distance |
| Fixed Spacing | 1800 |
| Justification | Center |
| Beam Type | UB-Universal Beam : 254x102 |

Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Pick Supports**.

Nhấp chọn dầm nằm giữa 2 đường lưới **H3** và **J3**. Sau đó, chọn 3 dầm khác bao quanh nhịp bên trái trên như hình.

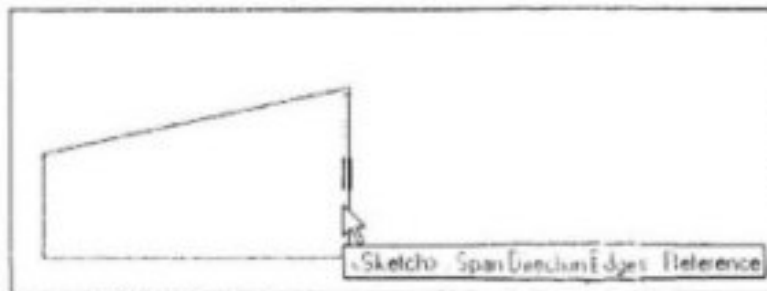
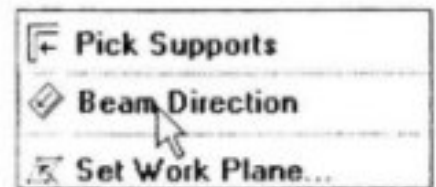


Lưu ý: Hai đường ngăn gắn kết thanh dầm **H3-J3** tượng trưng cho hướng của hệ thống dầm.

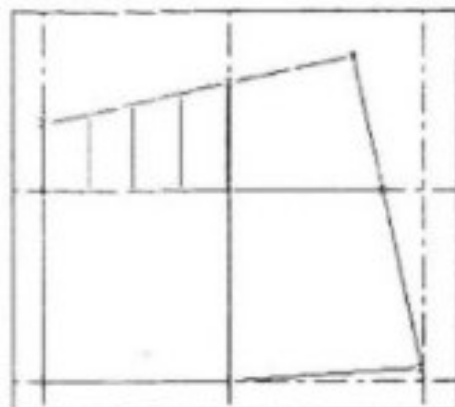
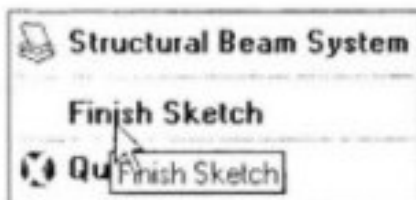
Những trục hướng theo chiều dọc của những phần tử hệ thống dầm sẽ được đặt song song với những đường này.

Thay đổi hướng của hệ thống dầm, trên thanh **Design**, nhấp chọn **Beam Direction**.

Nhấp chọn thanh dầm đứng đặt giữa 2 đường lưới **J2** và **J3** là hướng của hệ thống dầm.



Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Finish Sketch**. Kết quả các thanh dầm đứng được tạo như hình.

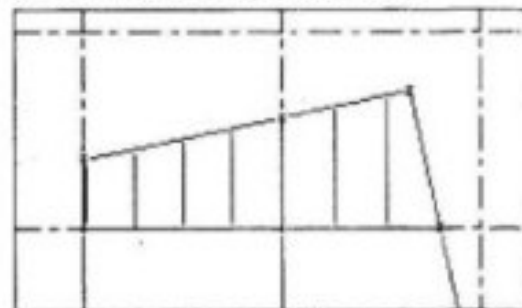
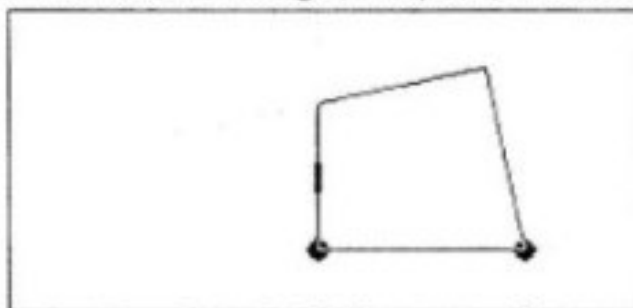


Tương tự, phác thảo hệ thống dầm cho nhịp bên phải với những giá trị thuộc tính hệ thống dầm được thiết lập trong hộp thoại **Element Properties**.

- Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Elevation**: -400 mm.
- Bên dưới **Pattern**, chọn **Layout Rule**: Fixed Number..
- **Number of Lines**: 2.
- **Beam Type**: Chọn kiểu dầm **UB-Universal Beam: 254x102x28UB**.

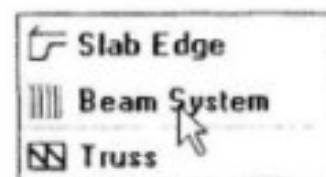
| Parameter | Value |
|--------------------|-----------------------------|
| Constraints | |
| 3D | <input type="checkbox"/> |
| Elevation | -400.0 |
| Pattern | |
| Layout Rule | Fixed Number |
| Number of Lines | 2 |
| Beam Type | iversal Beam : 254x102x28UB |

Khi chỉ định hướng dầm, chọn thanh dầm đặt giữa 2 đường lưới **J2** và **J3**. Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc phác thảo.

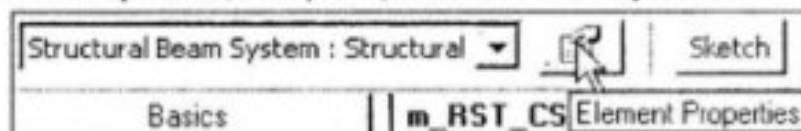


Tự động tạo nhịp dầm ở góc trái và phải dưới.

Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam System**.



Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Element Properties**.

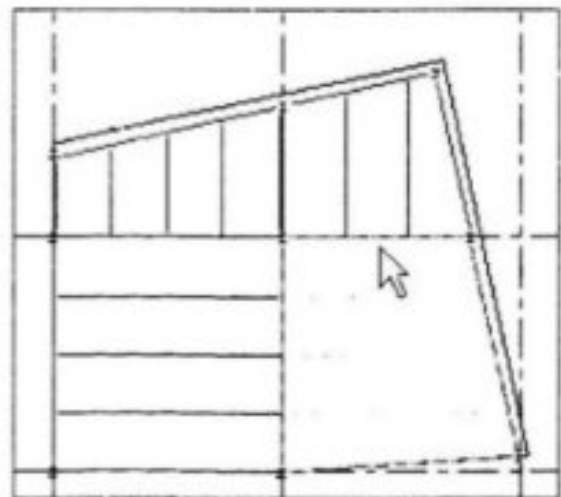
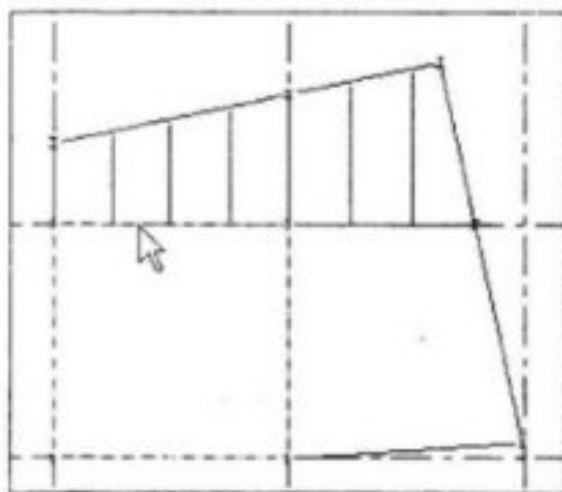


Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện. Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Elevation**: -400 mm. Bên dưới **Pattern**, chọn **Layout Rule**: Fixed Number. Chỉ định số đường **Number of Lines**: 3. **Beam Type** chọn kiểu dầm: **UB-Universal Beam: 254x102x28UB**. Nhấp **OK**.

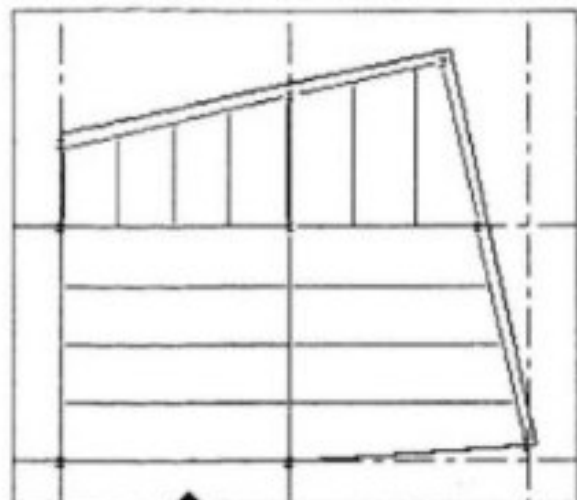
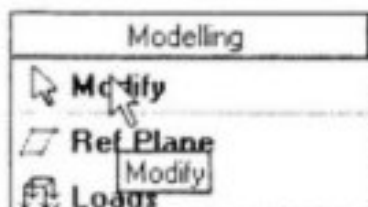
| Parameter | Value |
|--------------------|------------------------------------|
| Constraints | |
| 3D | |
| Elevation | -400.0 |
| Pattern | |
| Layout Rule | Fixed Number |
| Number of Lines | 3 |
| Beam Type | UB-Universal Beam : 254x102 |

Di chuyển trỏ đến thanh dầm ngang phía trên của khung nhịp ở góc trái dưới khi thấy 3 đường nét đứt nằm ngang màu xanh xuất hiện, nhấp chuột. Các thanh dầm ngang được tạo trong nhịp này. (Xem hình dưới).

Tiếp tục di chuyển con trỏ đến thanh dầm ngang bên trên của khung nhịp ở góc phải dưới, khi xuất hiện 3 đường nét đứt ngang, nhấp chuột sẽ tạo tiếp các thanh dầm trong khung nhịp này.

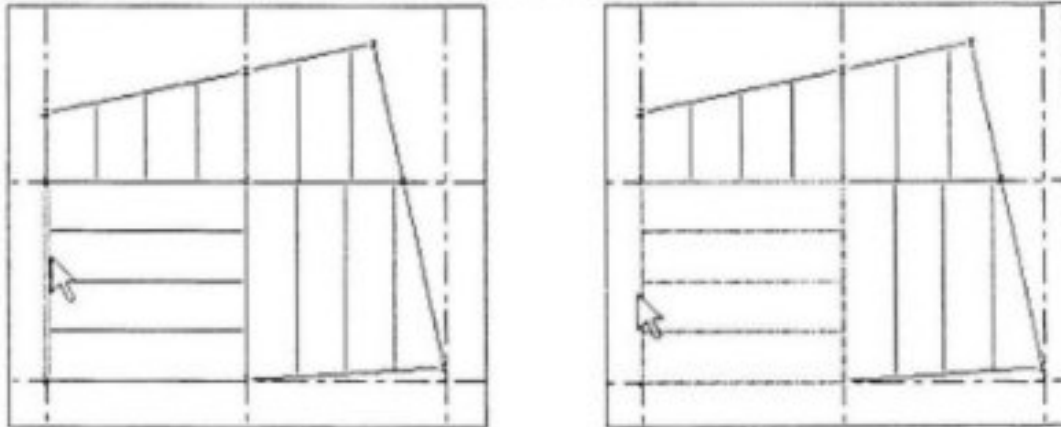


Nhấp chọn **Modify** trên thanh **Design** kết thúc thao tác.



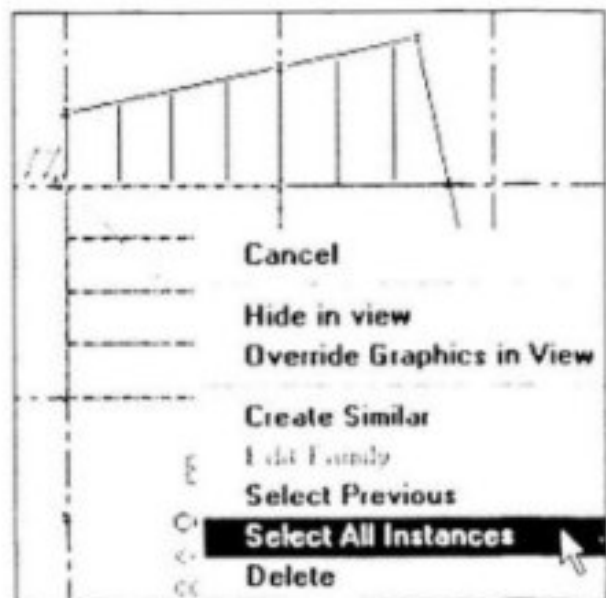
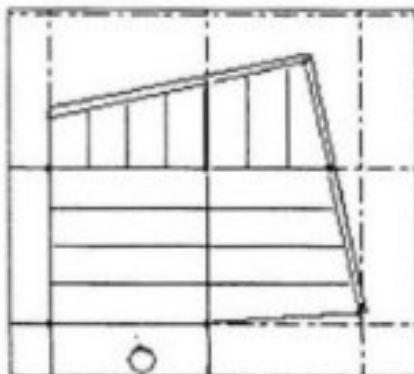
Sao chép hệ thống dầm lên mức trên.

Rê trò lên thanh dầm nằm ở trên dương lưới **H** của hệ thống nhịp ở góc trái dưới và nhấn phím **TAB** cho đến khi hệ thống nhịp này sáng lên.



Chú ý: Hệ thống dầm hiển thị với dạng nét đứt. Đảm bảo hệ thống dầm được chọn (không phải chỉ một thanh dầm) khi sao chép những phần tử này lên mức khác.

Nhấp phải lên hệ thống dầm và chọn lệnh **Select All Instances** trong trình đơn xổ xuống, chọn tất cả các đối tượng đồng dạng.

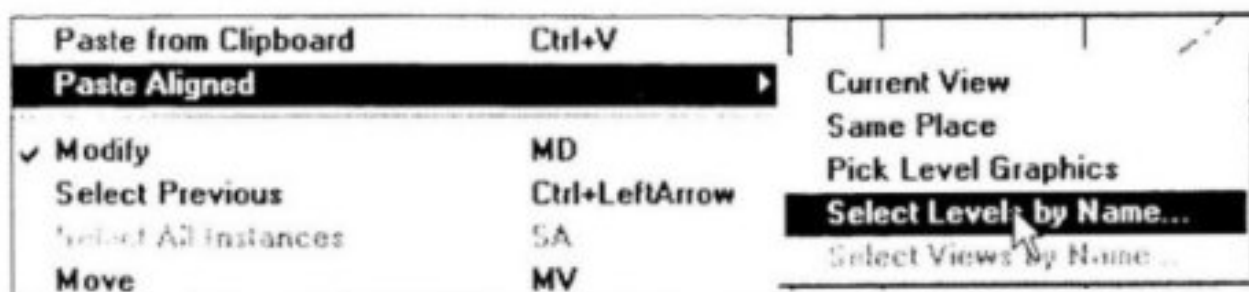


Sao chép những thanh dầm lên mức trên.

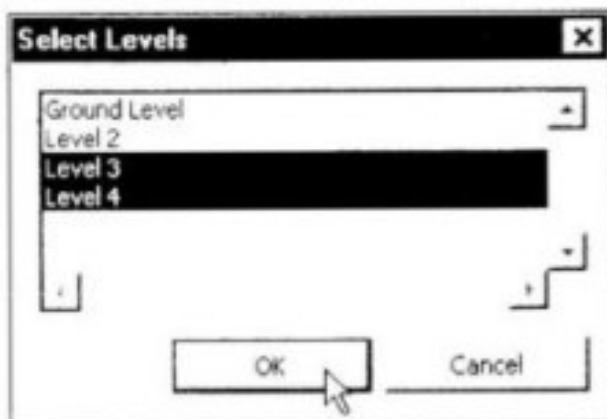
Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **Edit > Copy to Clipboard**.

Tiếp tục chọn lệnh **Edit > Paste Aligned > Select Levels by Name**.

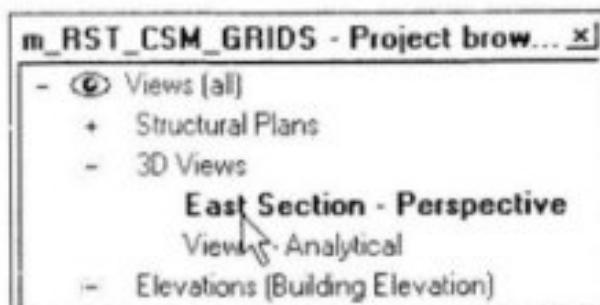
| Edit | View | Modelling | Drafting | Site |
|--------------------------|---------------------------|-----------|----------|---------------|
| Undo | Modify element attributes | | | Ctrl+Z |
| Redo | | | | Ctrl+Y |
| Cut | | | | Ctrl+X |
| Delete | | | | Del |
| Copy to Clipboard | | | | Ctrl+C |
| Paste from Clipboard | | | | Ctrl+V |



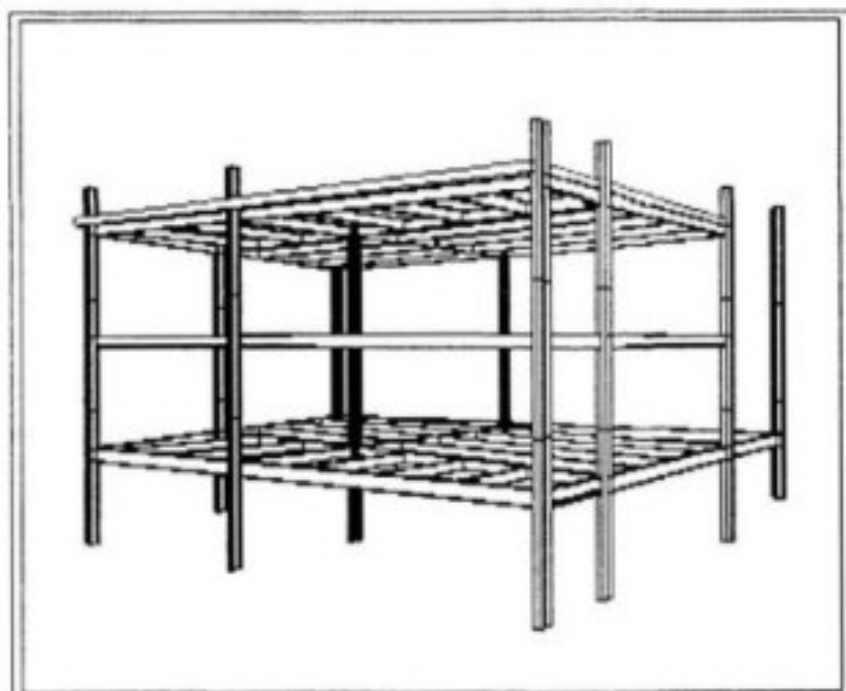
Hộp thoại **Select Levels** xuất hiện, nhấp chọn mức **Level 3** và **Level 4**. Xong nhấp **OK**.



Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **3D Views**, nhấp đúp vào **East Section - Perspective**.

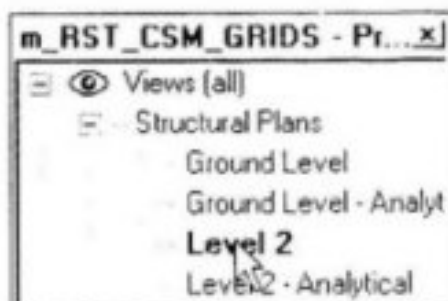


Kết quả quan sát trong khung nhìn tiết diện mô hình 3D tại hướng Đông như hình dưới.

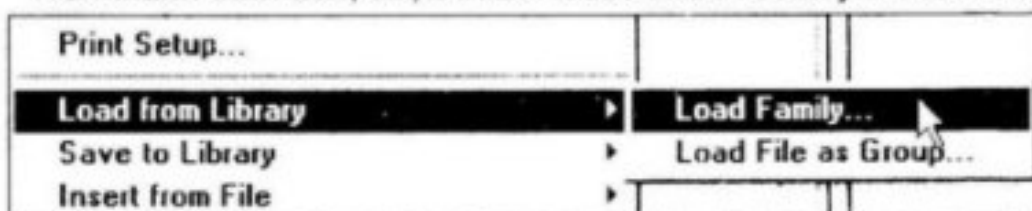


Gán thêm sản phẩm hợp.

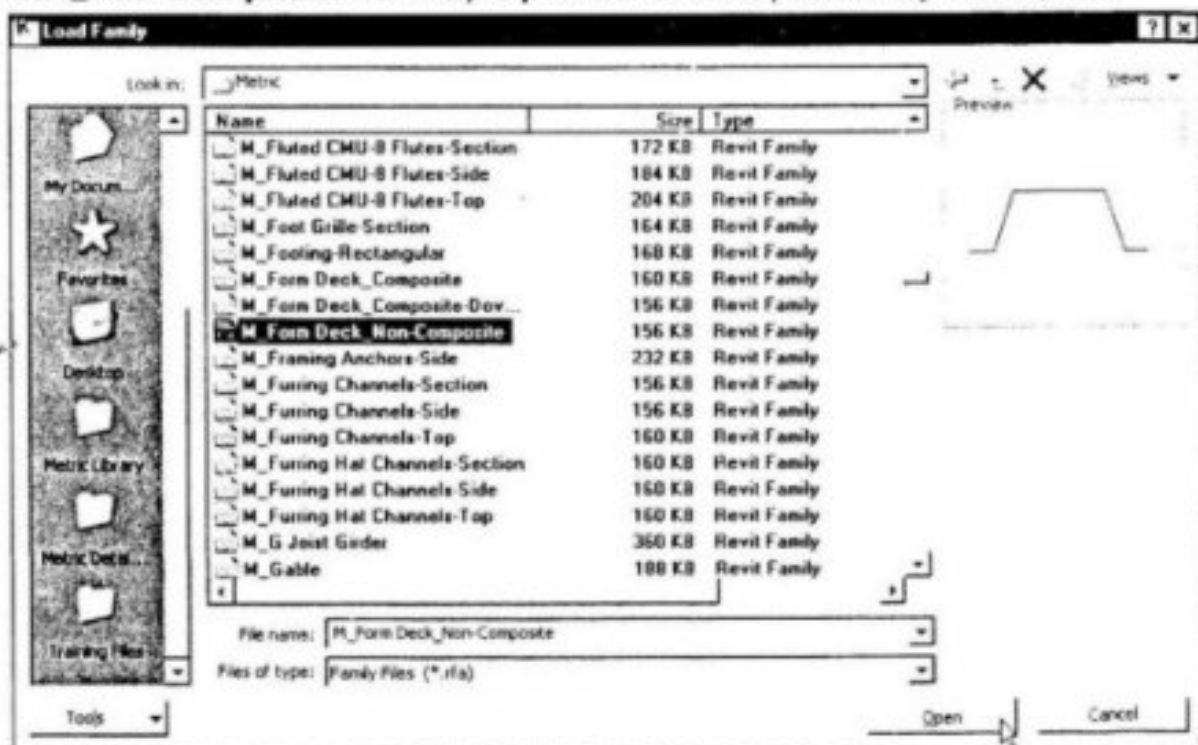
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2** mở lại sơ đồ dầm ở mức này.



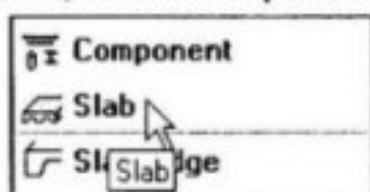
Trên thanh trình đơn, chọn **File > Load from Library > Load Family**.



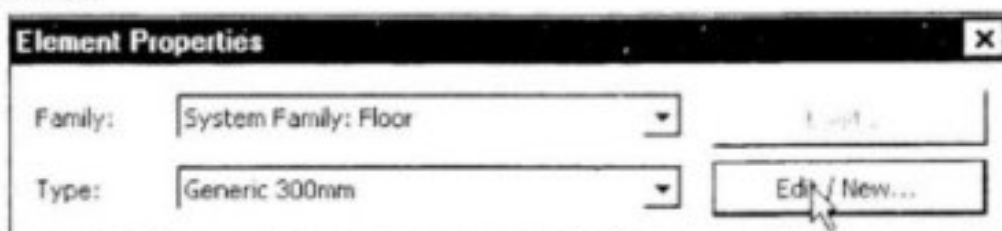
Hộp thoại **Load Family** xuất hiện. Nhấp vào thư mục **Training Files** ở bên trái hộp thoại. Mở tiếp thư mục **Metric**, trong đó nhấp chọn file **M_Form Deck_Non-Composite** và nhấp **Open** để tải mẫu profile này vào dự án.



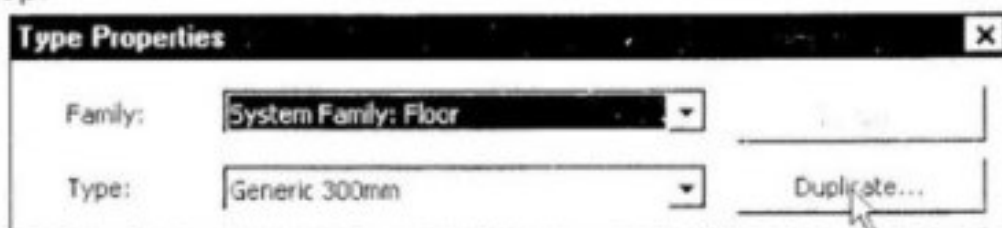
Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Slab**. Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Floor Properties**.



Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện. Nhấp nút **Edit/ New** để khai báo sản mới.



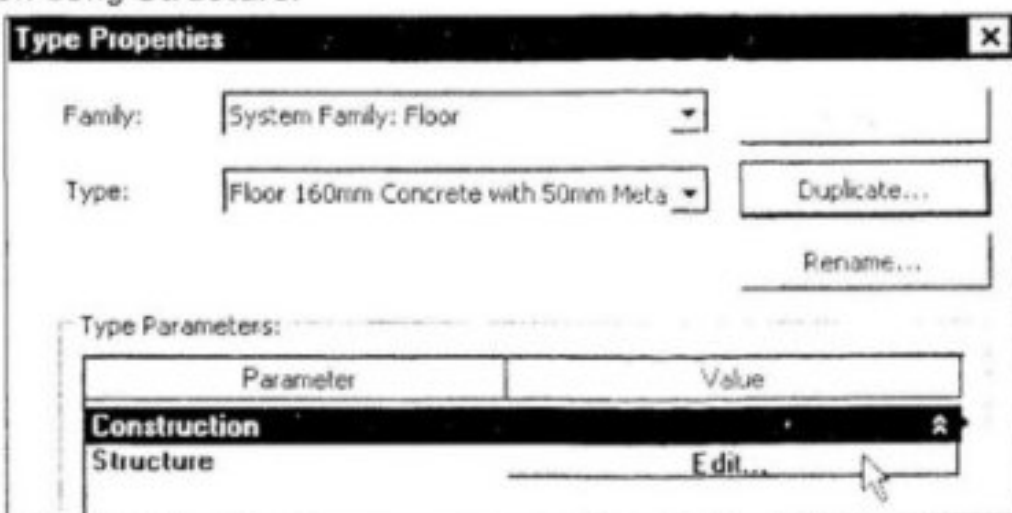
Nhấp tiếp vào nút **Duplicate** trong hộp thoại **Type Properties** tạo mẫu sao chép.



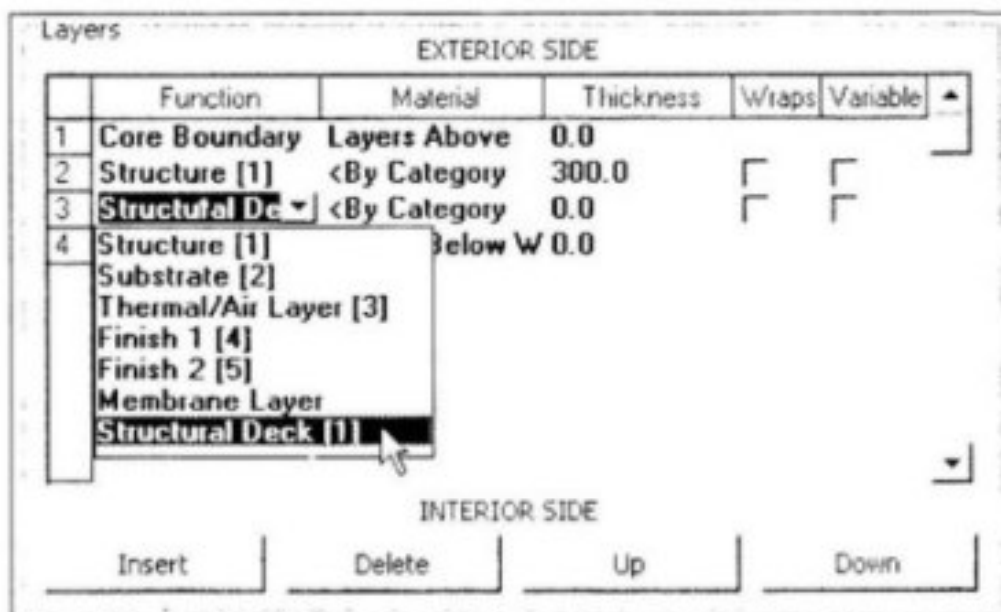
Hộp thoại **Name** xuất hiện, nhập vào khung **Name** tên sản mới: **Floor 160mm Concrete with 50mm Metal Deck**.



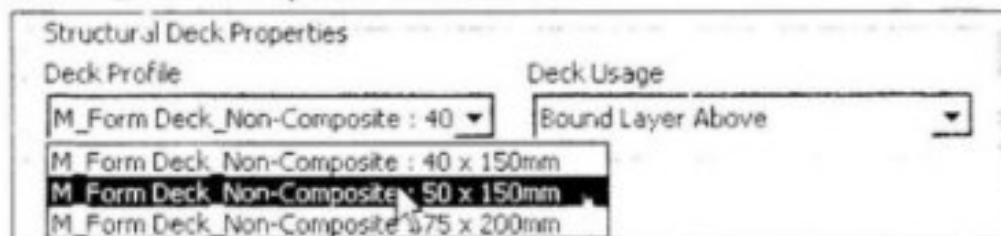
Bên dưới **Construction** của hộp thoại **Type Properties**, nhấp vào giá trị **Edit** trên dòng **Structure**.



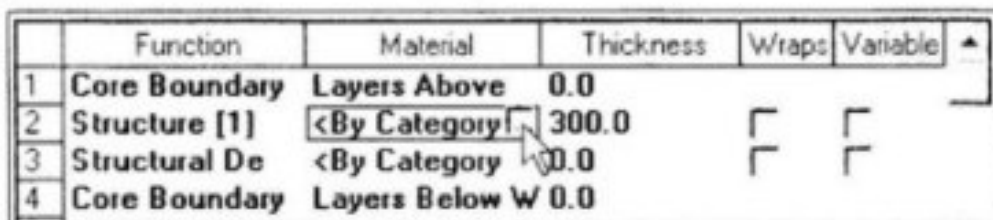
Hộp thoại **Edit Assembly** xuất hiện. Nhấn nút **Insert** tạo thêm 1 lớp. Sau đó sử dụng nút **Up** và **Down** sắp xếp lại trình tự các lớp và chọn tên lớp mới tạo theo chức năng của nó là **Strutural Deck [1]** trong cột **Function**.



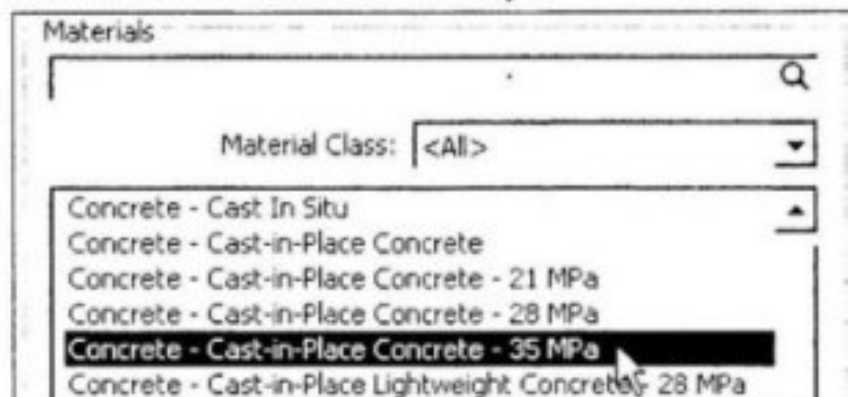
Bên dưới **Structural Deck Properties** chọn mẫu **Deck Profile**:
M_Form Deck_Non-Composite : 50 x150mm.



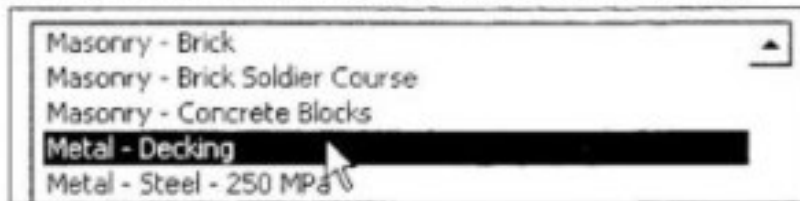
Nhấp vào bên phải các ô cột **Material** của các lớp kết cấu để khai báo vật liệu.



Hộp thoại **Materials** xuất hiện. Lớp **Structure [1]** chọn vật liệu là **Concrete – Cast-in-Place Concrete – 35 Mpa**.



Lớp **Structure Deck** chọn vật liệu là **Metal -Decking**.



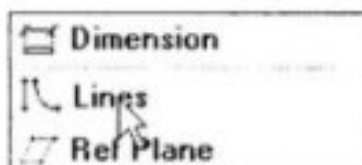
Sau đó, trong hộp thoại **Edit Assembly**, ở cột **Thickness** khai báo bề dày của lớp **Structure**: 50.

| | Function | Material | Thickness | Wraps | Variable |
|---|---------------|----------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Core Boundary | Layers Above | 0.0 | | |
| 2 | Structure [1] | Concrete - Ca | 210 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Structural De | Metal - Decki | 0.0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Core Boundary | Layers Below W | 0.0 | | |

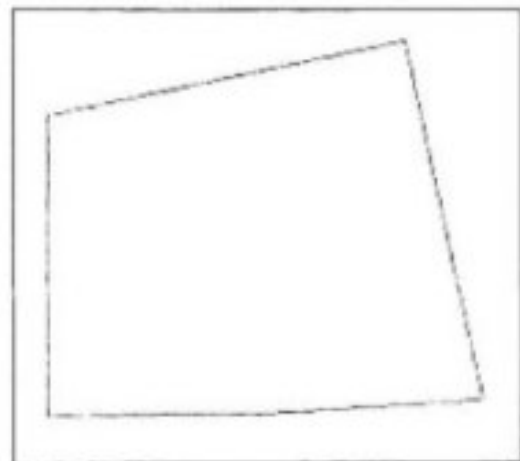
Xong lần lượt nhấp **OK** đóng các hộp thoại **Edit Assembly** và **Type Properties**. Trở về hộp thoại **Element Properties**, bên dưới **Constraints**, nhập vào **Height Offset From Level**: -200. Xong nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Constraints | |
| Level | Level 2 |
| Height Offset From Level | -200 |
| Room Bounding | <input checked="" type="checkbox"/> |

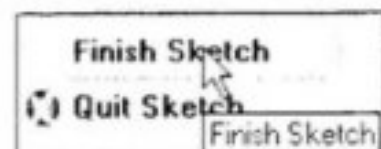
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Lines**.



Vẽ những đường thẳng dọc theo chu vi cấu trúc, sử dụng những đường giới hạn bên trong của tấm kính để bắt dính điểm và sau đó dọc theo những thanh dầm.

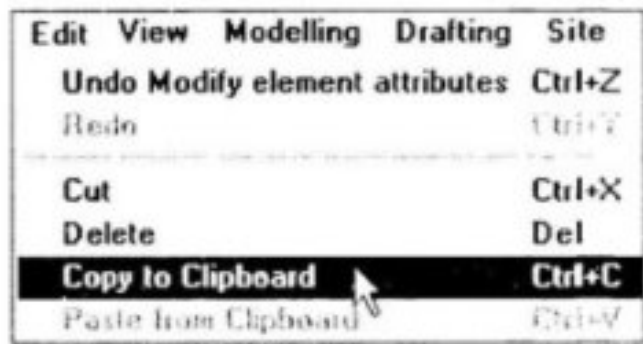
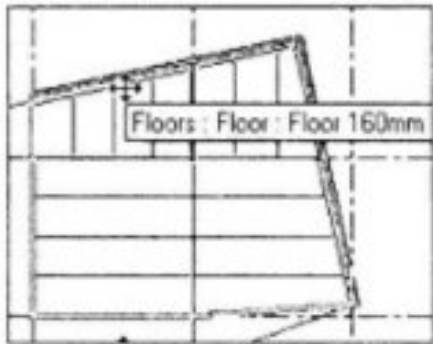


Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc vẽ phác.

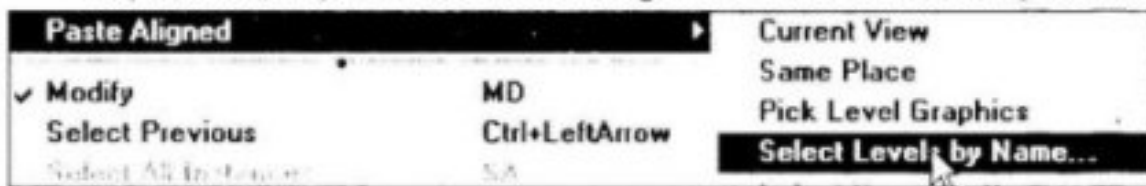


Sao chép tấm sàn lên mức cao hơn.

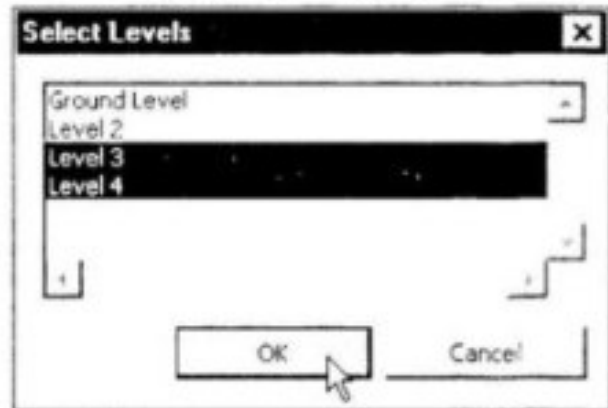
Nhấp chọn **Slab**. Trên trình đơn, nhấp chọn **Edit > Copy to Clipboard**.



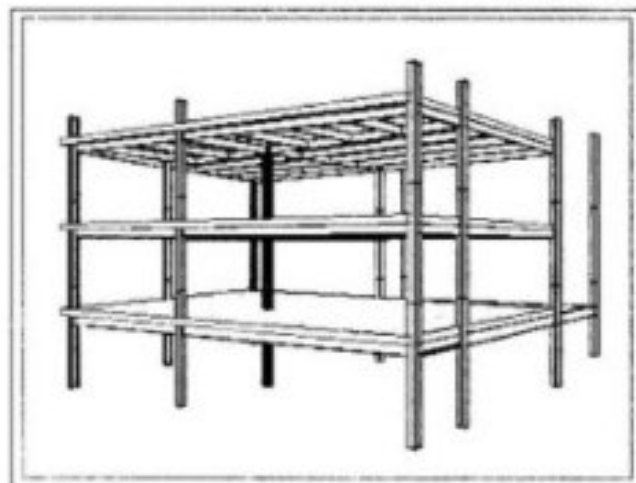
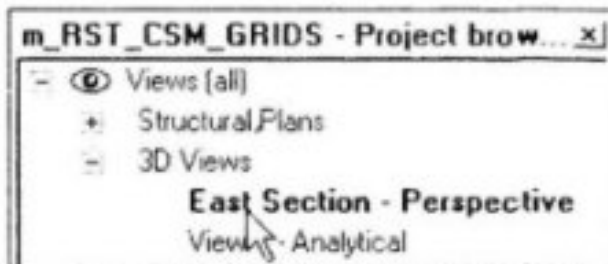
Tiếp tục chọn lệnh **Edit > Paste Aligned > Select Levels by Name.**



Hộp thoại **Select Levels** xuất hiện, nhấp chọn mức **Level 3** và **Level 4**. Xong nhấp **OK**.

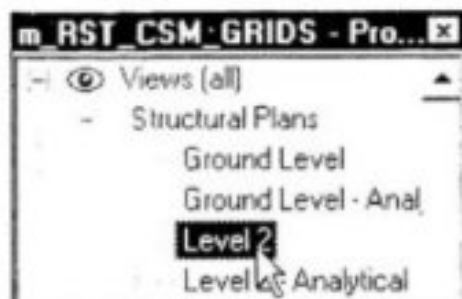


Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **3D Views**, nhấp đúp vào **East Section - Perspective**. Các mặt sàn được tạo như hình dưới.

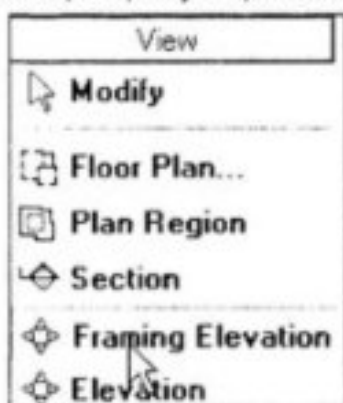


Gán thanh giằng

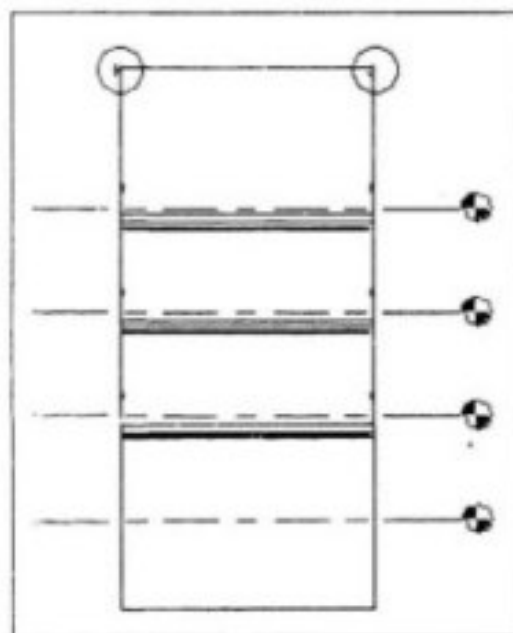
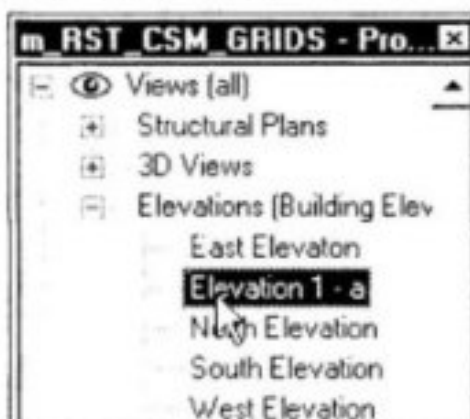
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2** mở lại sơ đồ dầm ở mức này.



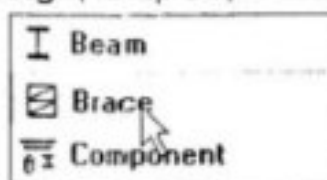
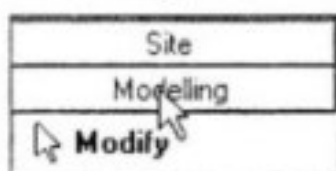
Trên tab **View** của thanh **Design**, nhấp chọn **Framing Elevation**. Di chuyển con trỏ đến gần đoạn đường lưới giữa **4H** và **4J**, khi nó sáng lên, nhấp chuột đặt ký hiệu cao độ của khung trong hướng trình chiếu.



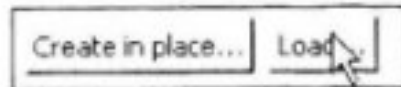
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Elevations (Interior Elevations)**, nhấp đúp vào **Elevation 1-a**, đổi hướng quan sát giản khung như hình bên.



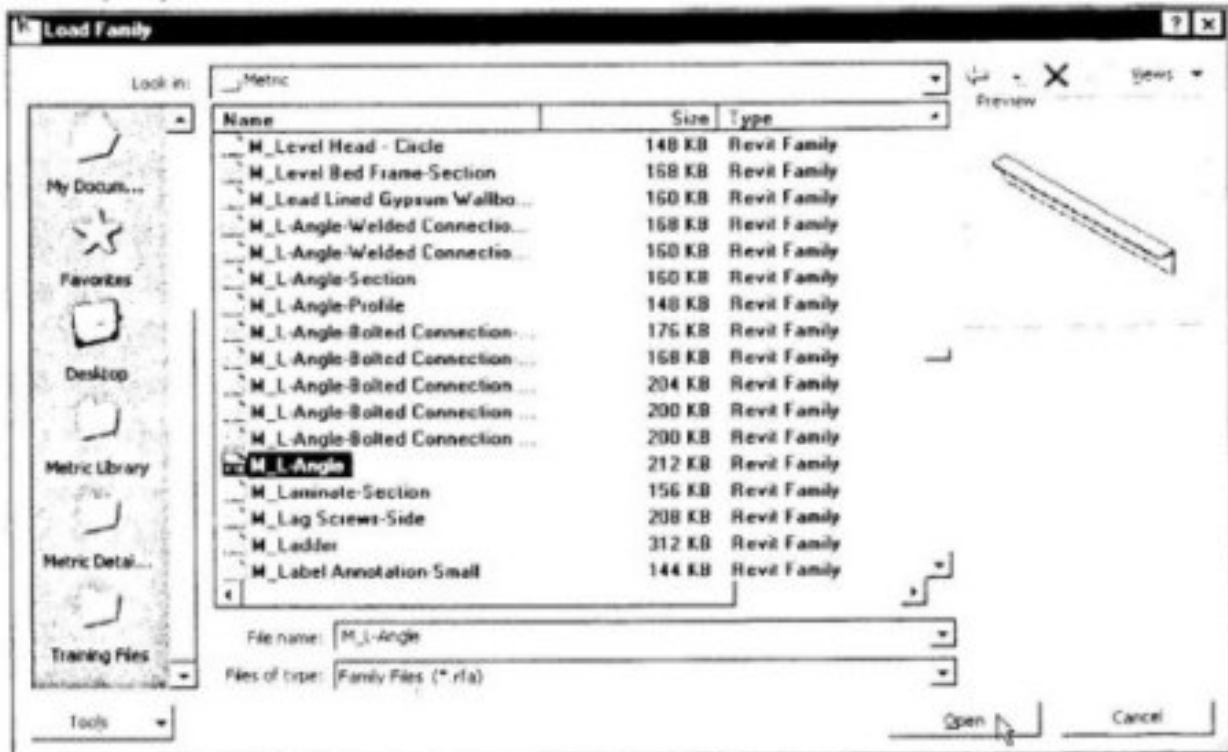
Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Brace**.



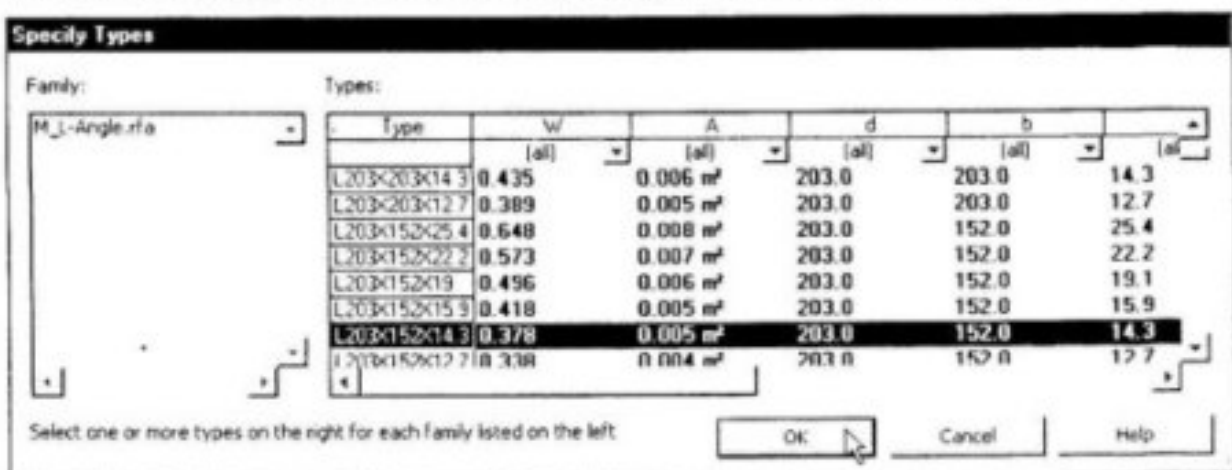
Trên thanh **Options**, nhấn nút **Load...**



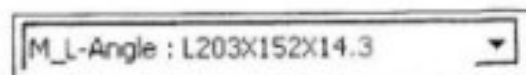
Hộp thoại **Load Family** xuất hiện. Nhấp vào thư mục **Training Files** ở bên trái hộp thoại. Mở tiếp thư mục **Metric**, trong đó nhấp chọn file **M_L Angle** và nhấp **Open**.



Hộp thoại **Specify Types** xuất hiện, kéo con trượt trong khung **Types** ở bên phải xuống dưới, nhấp chọn kiểu cột: **L203x152x14.3** và nhấp **OK**.

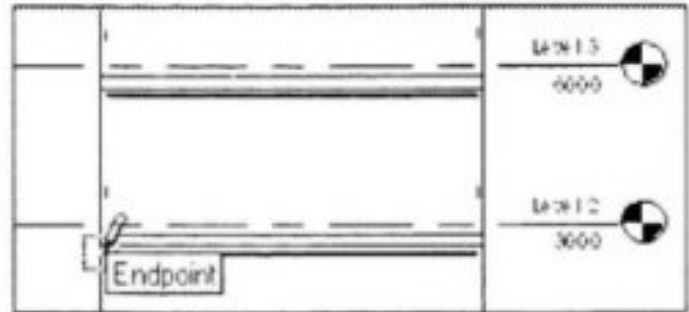


Trong khung **Type Selector**, chọn kiểu thép góc **M_L-Angle: L203x152x14.3**.

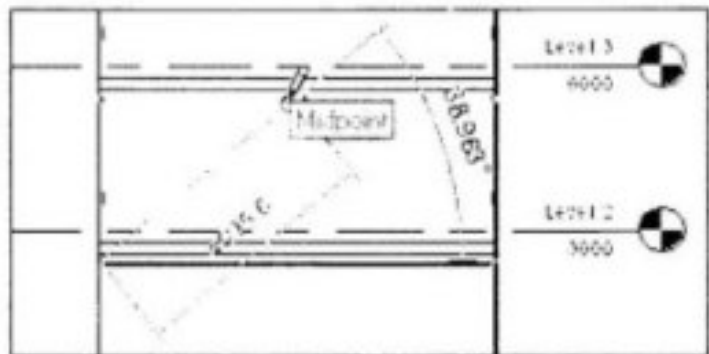


Gán thanh giằng từ mức Level 2 đến Level 3:

Nhập phím tắt **SE** từ bàn phím để bắt dính điểm cuối, sau đó nhấp điểm cuối bên trái của thanh dầm ở **Level 2** tạo điểm bắt đầu. (Sử dụng thanh trạng thái để xem điểm bắt dính).

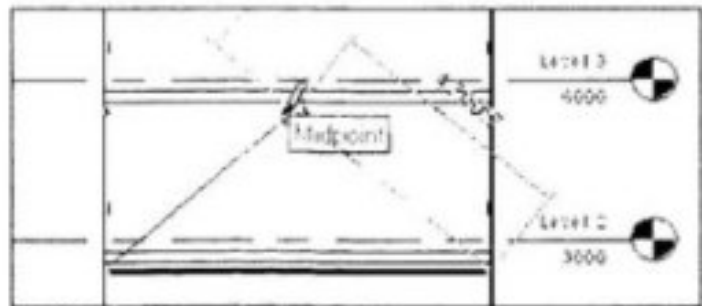


Nhập phím tắt **SM** vào từ bàn phím để bắt dính điểm giữa, sau đó nhấp điểm giữa của thanh dầm ở **Level 3** tạo điểm kết thúc.

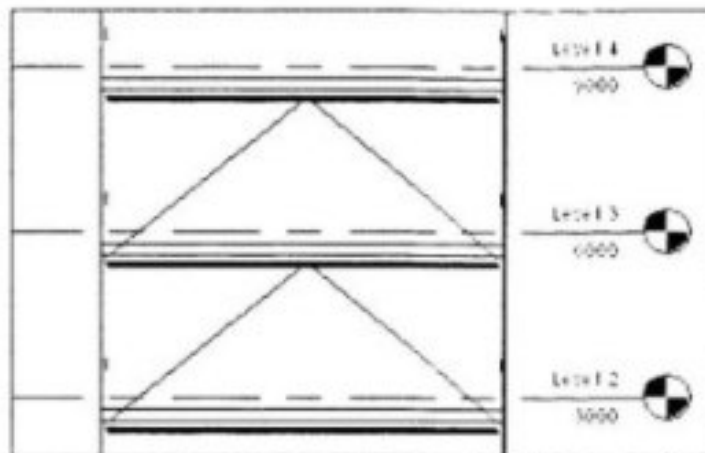


Chú ý: Nếu cần thiết bạn có thể chọn chế độ quan sát tiết diện xén và điều chỉnh phạm vi bên trái/phải để xem những cột trên đường lưới H và J.

Thao tác tương tự để tạo thanh giằng đối ngược lại, như hình.

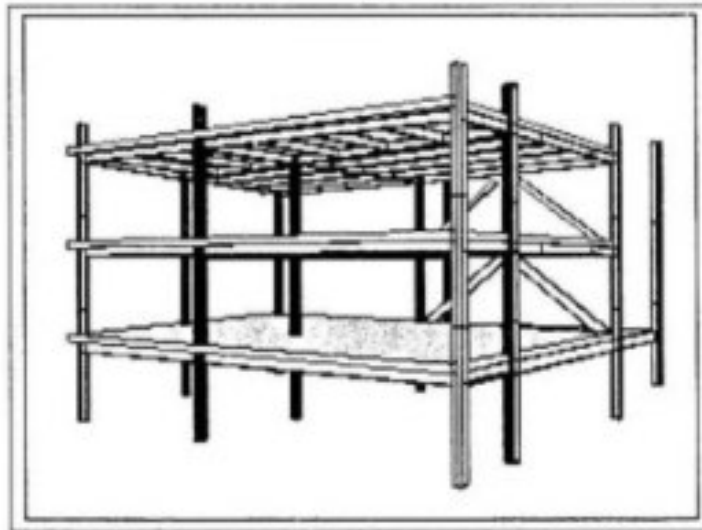
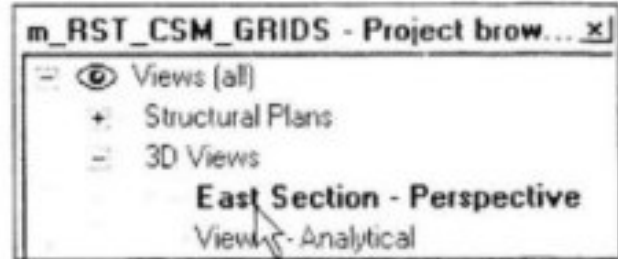


Lặp lại những thao tác trên tạo thêm những thanh giằng từ mức Level 3 đến Level 4.



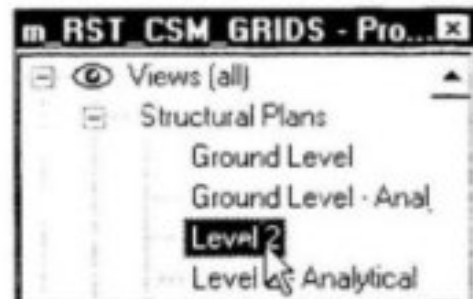
Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **3D Views**, nhấp đúp vào **East Section - Perspective**.

Những thanh giằng ở phía sau bên phải của mô hình kết cấu.



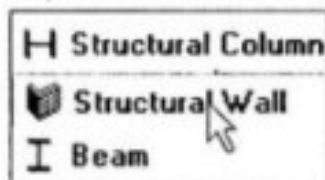
Tạo tường cắt xung quanh phần ngói nhà để xây cấu thang.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2** mở lại sơ đồ phẳng ở mức này.

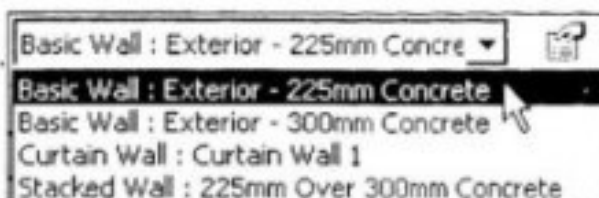


Sử dụng công cụ **Zoom in** phóng lớn cấu thang ở hướng Đông của mô hình thuộc vùng lưới **F3-G4**.

Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Structural Wall**.



Nhấp vào khung **Type Selector**, chọn kiểu tường cơ sở **Basic Wall: Exterior - 225 mm Concrete**.



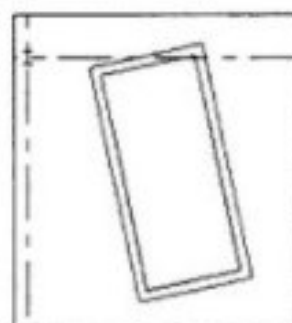
Trên thanh **Options**, chọn tùy chọn **Chain** và nhấp vào các khung cuộn chọn **Depth:** và **Ground Level**.



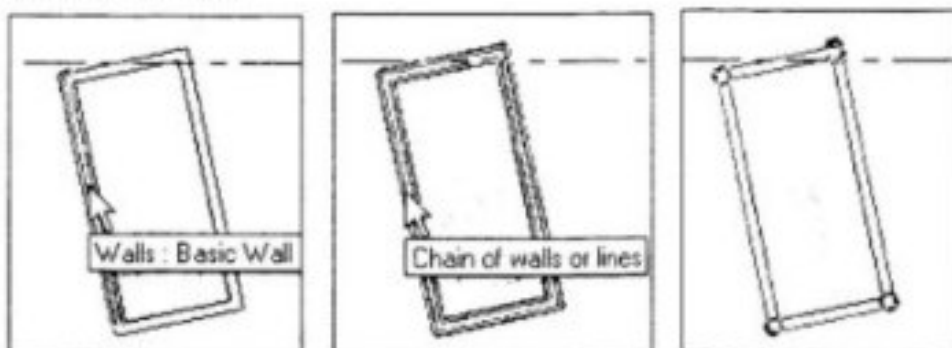
Vẽ phác 4 tường lên trên đường tâm của những tường trong file bản vẽ được nhập vào.

Sau khi vẽ những đường tường, bạn có thể chọn một bức tường và sử dụng phím mũi tên trên bàn phím để chỉnh tường vào đúng vị trí.

Nhấn 2 lần phím **Esc** kết thúc thao tác vẽ.



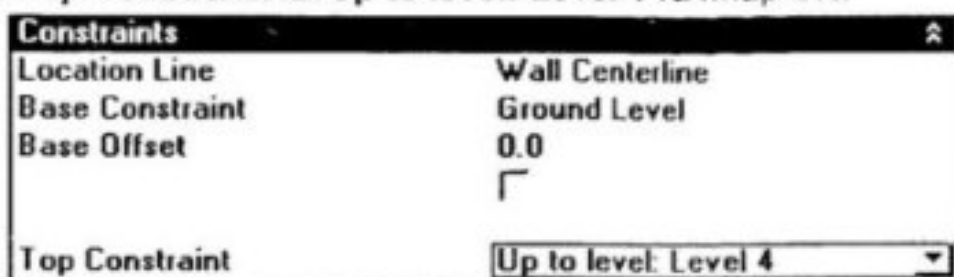
Nhấp chọn cả 4 bức tường. Để chọn nhanh, bạn rê trở lên trên 1 bức tường (bức tường đó sẽ sáng lên) nhấn phím **TAB**, 4 bức tường đều sáng, nhấp chuột chọn tất cả.



Trên thanh **Options**, nhấp chọn biểu tượng **Element Properties**.



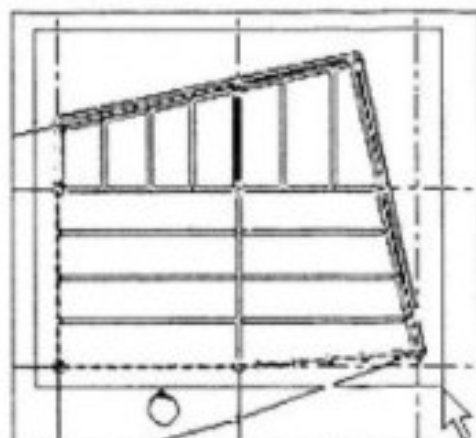
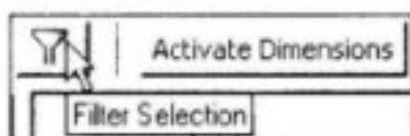
Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện, bên dưới **Constraints**, chọn mức trên **Top Constraint** là: **Up to level: Level 4** và nhấp **OK**.



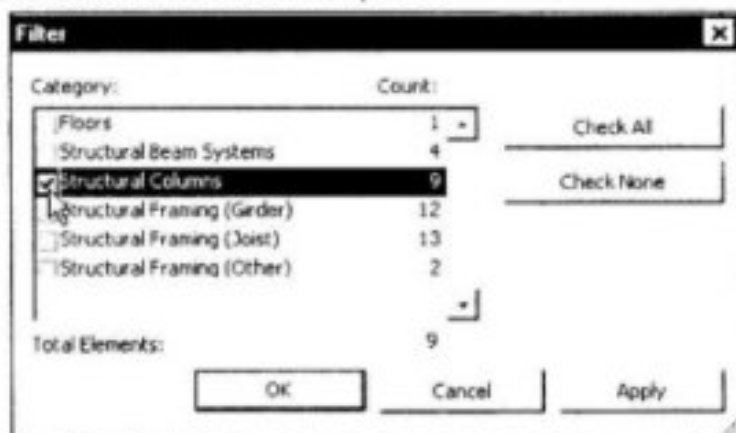
Tạo nền móng tách biệt tại những chân cột.

Tại vùng phía **Đông** của mô hình kết cấu, nhấn giữ chuột vào mặt phẳng sơ đồ kéo vẽ một vùng bao trọn tất cả những phần tử kết cấu.

Trên thanh **Options**, nhấp vào biểu tượng hình phễu (**Filter Selection**).



Hộp thoại **Filter** xuất hiện, nhấn nút **Check None** bỏ chọn tất cả, nhấp chọn mục **Structural Columns** và nhấp **OK**.



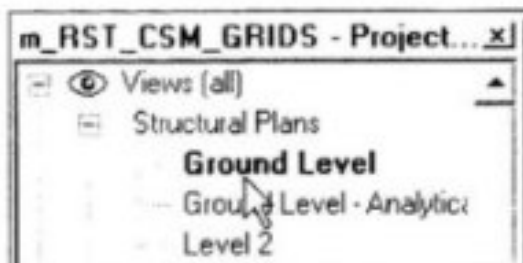
Trên thanh **Options**, nhấp biểu tượng **Element Properties**. Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện:



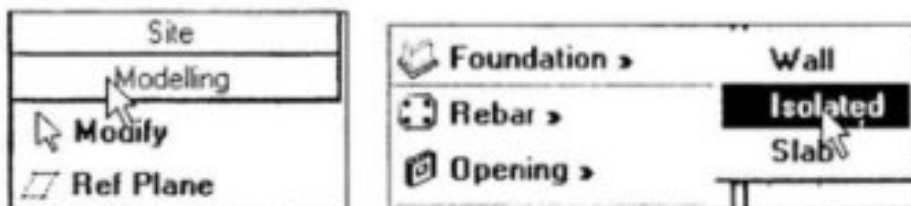
- Bên dưới **Constraints**, nhập **Base Offset**: 0 mm.
- Bên dưới **Analytical Model**, chọn mức **Level 2** cho **Top Vertical Projection** và chọn **Ground Level** cho **Bottom Vertical Projection**.
- Nhấp **OK** đóng hộp thoại.

| Parameter | Value |
|----------------------------------|--------------------------|
| Constraints | |
| Base Level | Ground Level |
| Base Offset | 0 |
| Analytical Model | |
| Rigid Links | <input type="checkbox"/> |
| Auto-detect Horizontal Projectio | <input type="checkbox"/> |
| Top Vertical Projection | Level 2 |
| Bottom Vertical Projection | Ground Level |

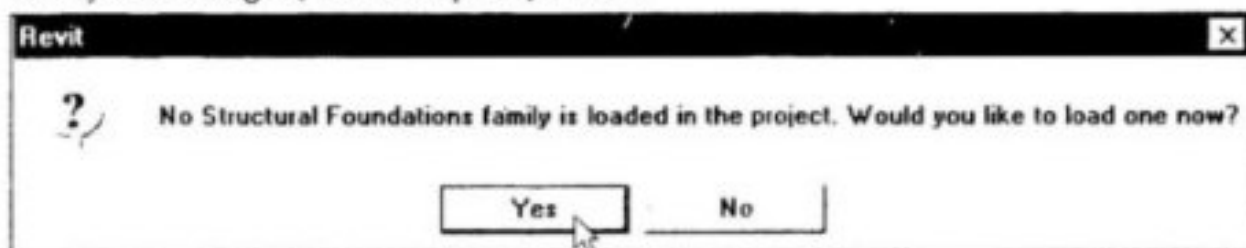
Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Ground Level**, mở sơ đồ nền.



Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Foundation > Isolated**.



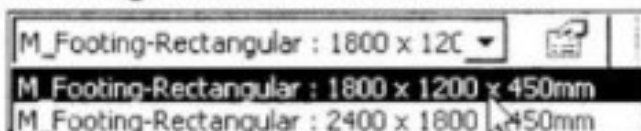
Hộp thoại **Revit** xuất hiện, yêu cầu tải mẫu Structural Foundations family vào trong dự án. Nhấp chọn **Yes**.



Hộp thoại **Load Family** xuất hiện. Nhấp vào thư mục **Training Files** ở bên trái hộp thoại. Mở tiếp thư mục **Metric**, trong đó nhấp chọn file **M_Footing Rectangular** và nhấp **Open**.

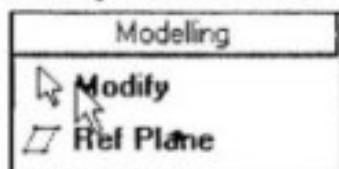


Nhấp vào khung cuộn **Type Selector**, chọn kiểu nền móng mới nhập vào là: **M_Footing-Rectangular:1800x1200x450 mm**.



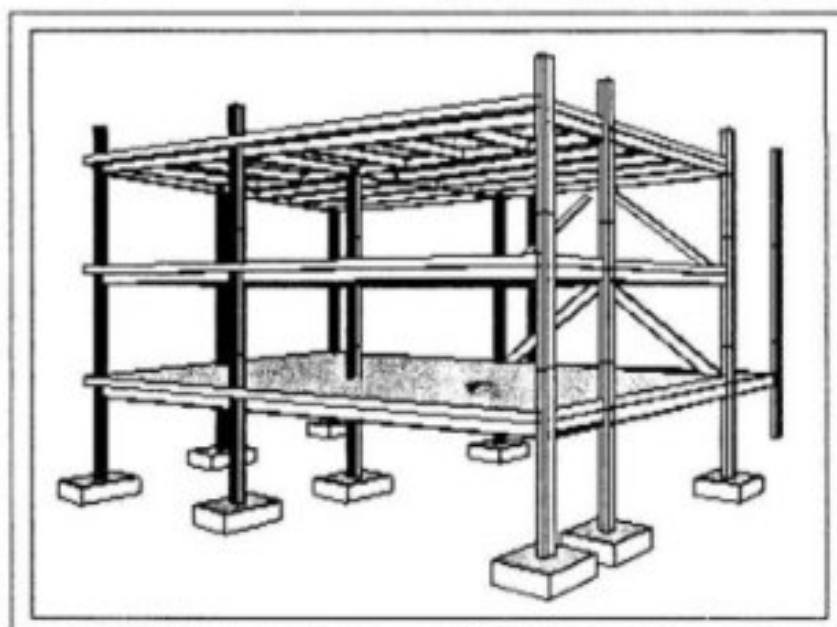
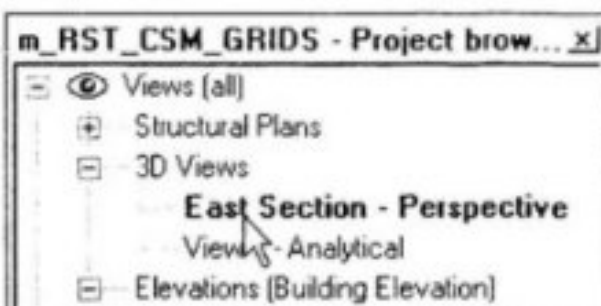
Trong vùng vẽ, nhấp chuột đặt nền móng vào điểm giữa của những cột trong giàn khung ngang.

Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify** kết thúc thao tác.



Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **3D Views**, nhấp đúp vào **East Section - Perspective**.

Kết quả các móng cột được tạo như hình dưới.



BÀI TẬP 4

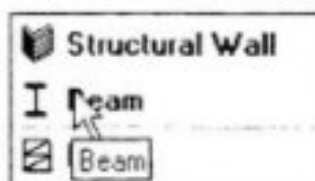
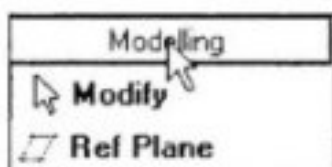
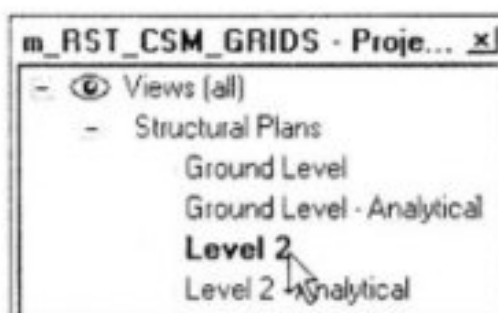
HOÀN TẤT MÔ HÌNH KẾT CẤU

Trong bài tập 4 các bạn sẽ hoàn tất công việc dựng kết cấu mô hình như: Gán thêm cột và khung ngang, thanh giằng, lỗ mở, tạo mái dốc với các biên dạng tùy chỉnh.

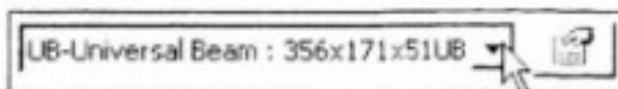
Trước tiên bạn sẽ gán khung thép vào mức Level 2 bằng cách đặt thêm xà ngang và hệ thống nhịp như là: Dầm chia (cantilevers) và rầm chia (outriggers).

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2** mở sơ đồ phẳng 2D ở mức này.

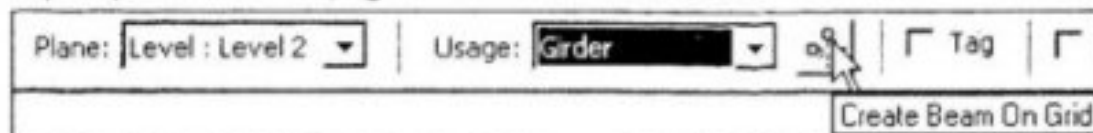
Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam**.



Trong khung **Type Selector**, chọn kiểu dầm **UB-Universal Beam: 356x171x51UB**.



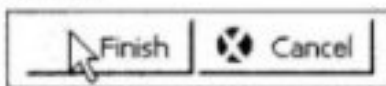
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Plane: Level: Level 2**, **Usage: Girder** và nhấp tiếp vào biểu tượng **Create Beam On Grid**.



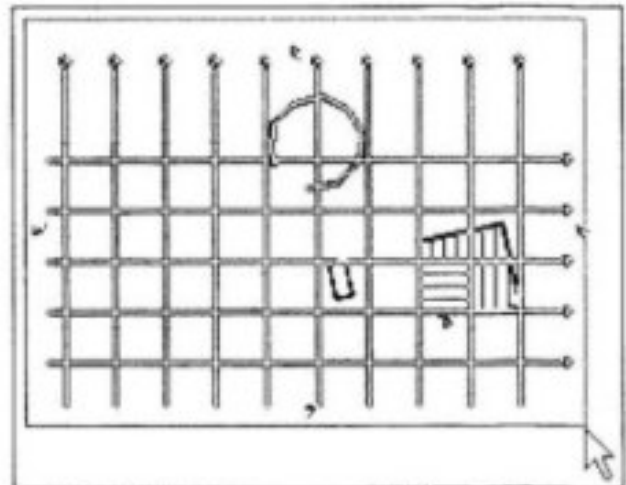
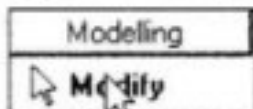
Chú ý: Mặc dù trước đây bạn đã gán những thanh xà ngang vào mô hình kết cấu, sử dụng công cụ **Grid** không nhân đôi những xà ngang tại vị trí này.

Nhấn giữ chuột kéo tạo một vùng chọn tất cả những đường lưới (hoặc bạn cũng có thể nhấn giữ phím **CTRL** và nhấp chọn các đường lưới).

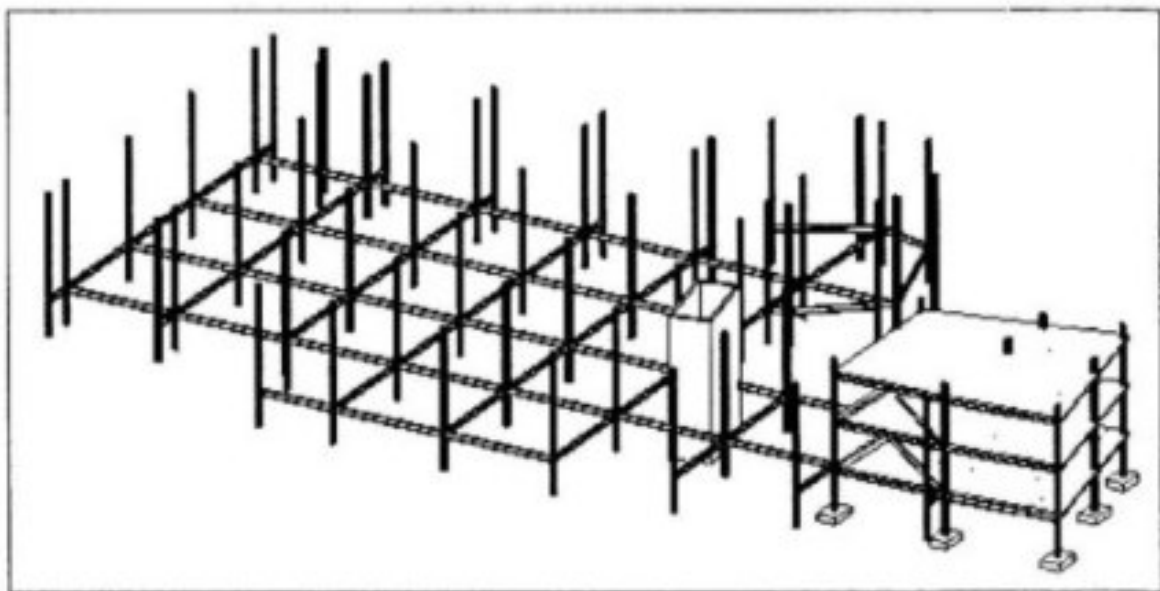
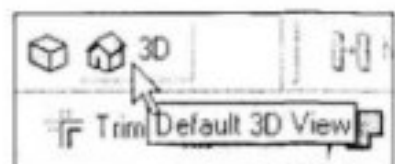
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Finish**.



Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify** kết thúc thao tác tạo các xà ngang theo đường lưới.

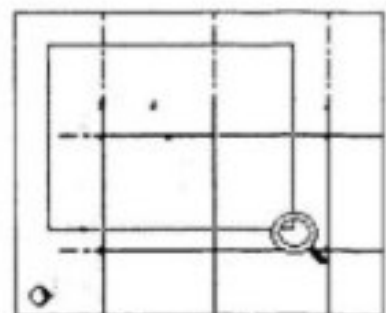
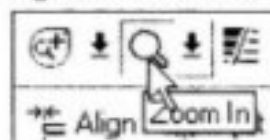


Nếu nhấp biểu tượng **Default 3D View** trên thanh **View** có thể quan sát các thanh xà ngang được tạo như hình dưới.



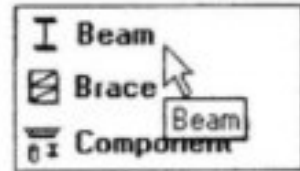
Gán thêm những thanh dầm.

Trên thanh **View** nhấp chọn **Zoom in**, phóng lớn vùng ở góc trái trên của mô hình.

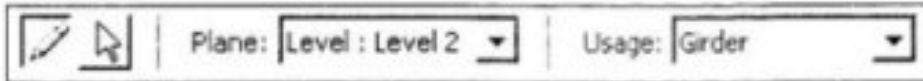


Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam**. Trong khung **Type Selector**, chọn kiểu dầm **UB-Universal Beam: 356x171x51UB**.

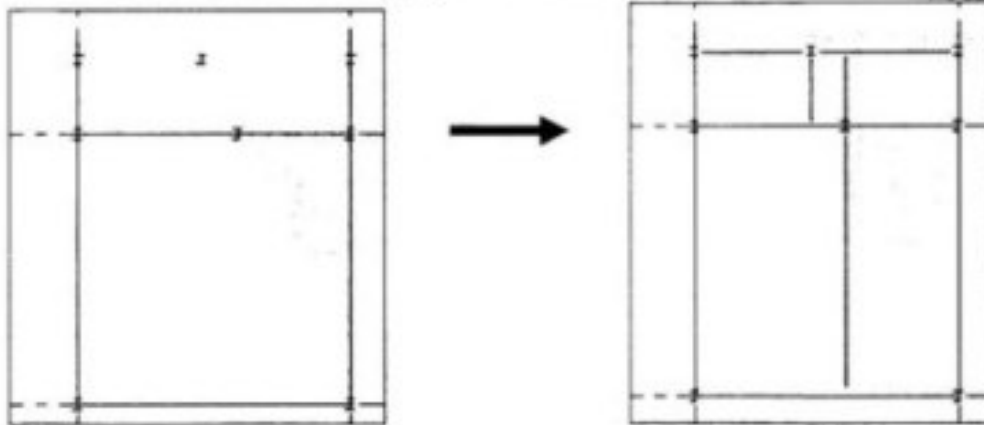
UB-Universal Beam : 356x171x51UB



Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Plane: Level: Level 2, Usage: Girder**

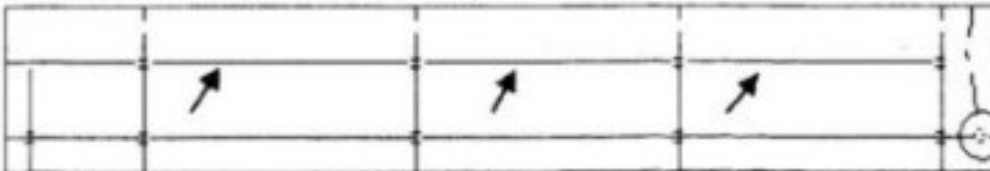


Vẽ 5 thanh xà vào những vị trí như hình dưới:

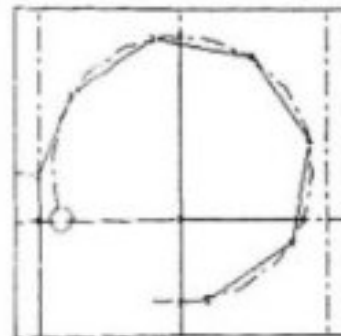


Vẽ thêm những thanh xà vào những cột vòng ngoài chưa được kết nối.

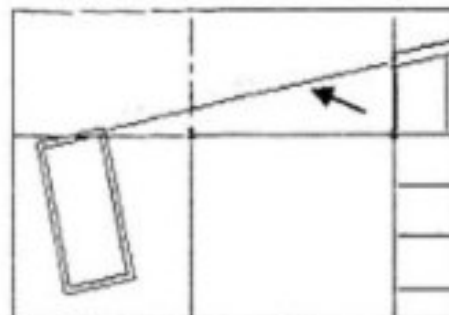
- Phía trên đường lưới 1, đoạn giữa B và E.



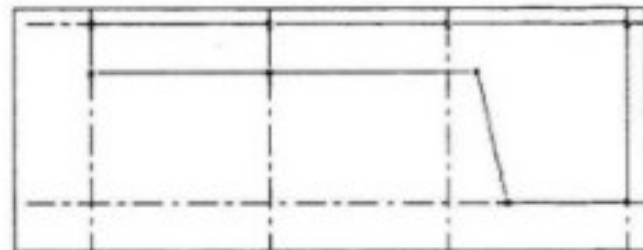
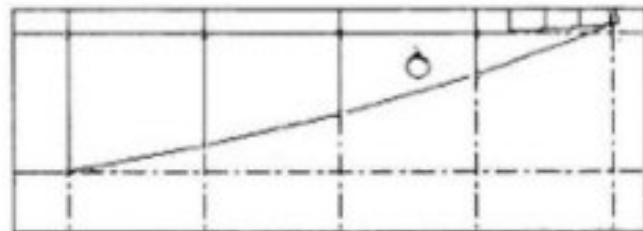
- Vòng quanh chu vi của gian phòng lớn hình tròn.



- Đoạn nối giữa cột bên dưới đoạn H2-H3 và góc tường của phần ngói nhà nơi xây cầu thang.

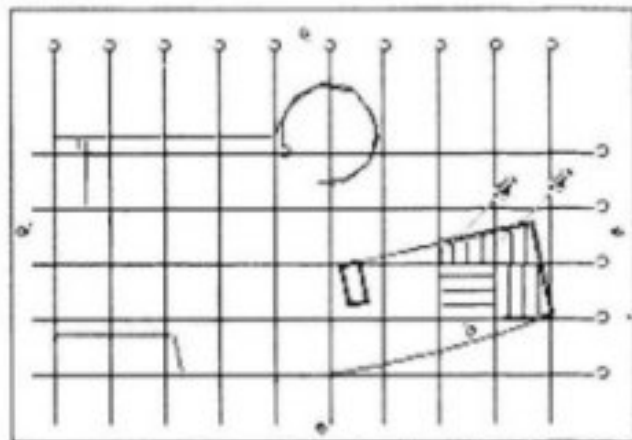


- Đoạn giữa những cột ở trên K4 cho đến F5.
- Đoạn giữa góc trái thấp giữa A4 và D5.

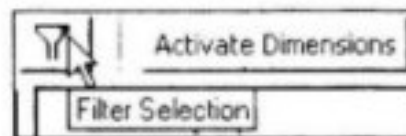


Chỉ định đỉnh thép.

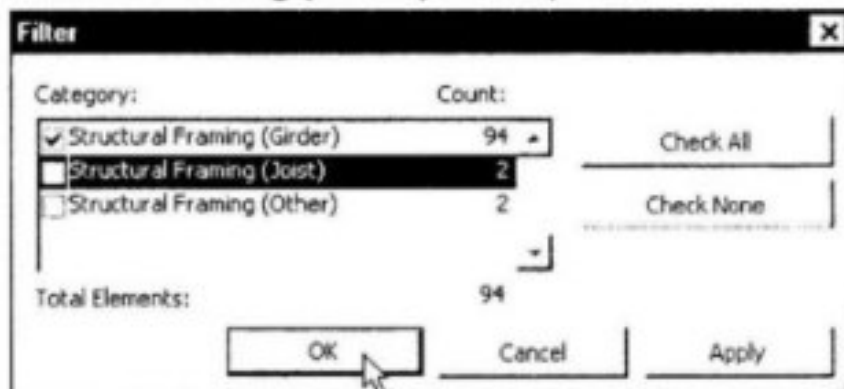
Nhấp chọn thanh xà ngang giữa A2 và B2. Nhấp chuột phải chọn lệnh **Select All Instances** từ trình đơn xổ xuống.



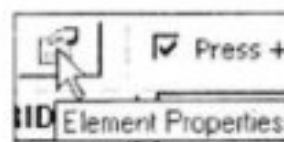
Trên thanh **Options**, nhấp vào biểu tượng hình phễu (**Filter Selection**).



Hộp thoại **Filter** xuất hiện, nhấn nút **Check None** bỏ chọn tất cả, nhấp chọn mục **Structural Framing (Girder)** và nhấp **OK**.



Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Element Properties** mở hộp thoại **Element Properties**. Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện.



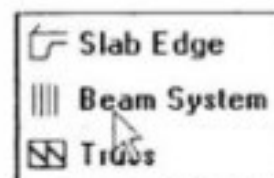
- Bên dưới **Constraints**, chọn **z-Direction Justification** là: **Other**.
- Bên dưới **Pattern**, nhập giá trị **z-Direction Offset Value**: -400 mm.
- Nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|---------------------------|--------------|
| Constraints | |
| Start Level Offset | 0.0 |
| End Level Offset | 0.0 |
| z-Direction Justification | Other |
| z-Direction Offset Value | -400.0 |
| Lateral Justification | Center |

Đặt hệ thống xà vào nhịp.

Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam System**.

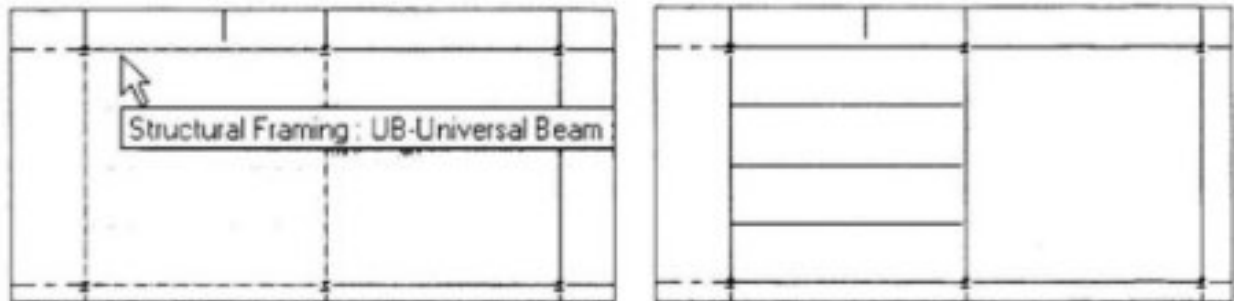
Trên thanh **Options**, nhấp vào biểu tượng **Element Properties**. Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện.



- Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Elevation**: -400 mm.
- Bên dưới **Pattern**, chọn **Layout Rule** là **Fixed Number**. Nhập số đường **Number of Lines**: 3. Chọn **Beam Type**: UB-Universal Beam: 254x102x28UB. Nhấp **OK**.

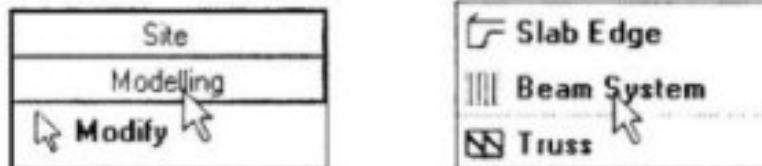
| Parameter | Value |
|--------------------|--------------------------------|
| Constraints | |
| 3D | <input type="checkbox"/> |
| Elevation | -400.0 |
| Pattern | |
| Layout Rule | Fixed Number |
| Number of Lines | 3 |
| Beam Type | UB-Universal Beam : 254x102x28 |

Trong nhịp sát ngay phía trái trên của phần dành cho cầu thang, nhấp chọn vị trí đặt hệ thống xà.



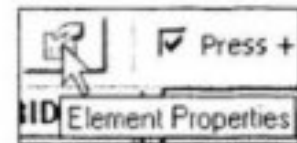
Vẽ phác hệ thống xà.

Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam System**.



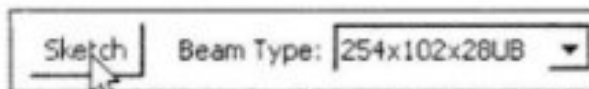
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Element Properties** mở hộp thoại **Element Properties**.

Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện.

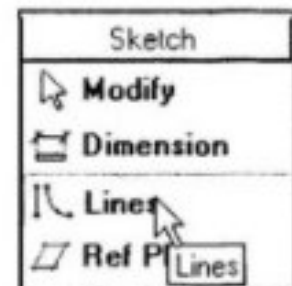
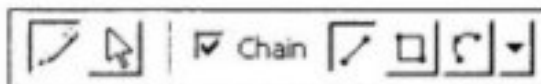


- Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Elevation**: -400 mm.
- Bên dưới **Pattern**, chọn **Layout Rule** là Fixed Number. Nhập số đường **Number of Lines**: 3. Chọn **Beam Type**: UB-Universal Beam: 254x102x28UB.
- Nhấp **OK**.

Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Sketch** chuyển sang giao diện vẽ phác.



Dùng công cụ **Lines** với các tùy chọn trên thanh **Options** như hình dưới, vẽ đường bao ngoài của một nhịp.

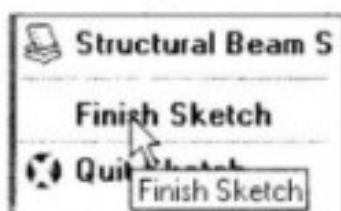


Sau khi vẽ, nhấp chọn công cụ **Beam Direction** trên tab **Sketch**.

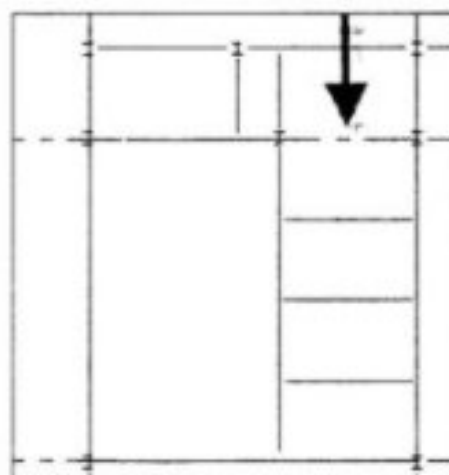
Nhấp trở vào đường sẽ được đặt ký hiệu định hướng cho các thanh xà trong nhịp như hình trang bên.



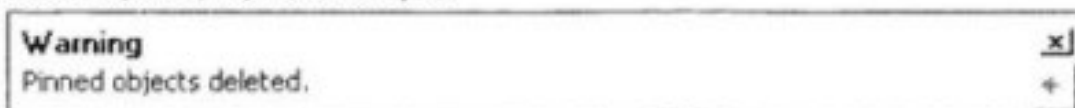
Nhấp chọn **Finish Sketch** trên thanh **Sketch Design** kết thúc thao tác.



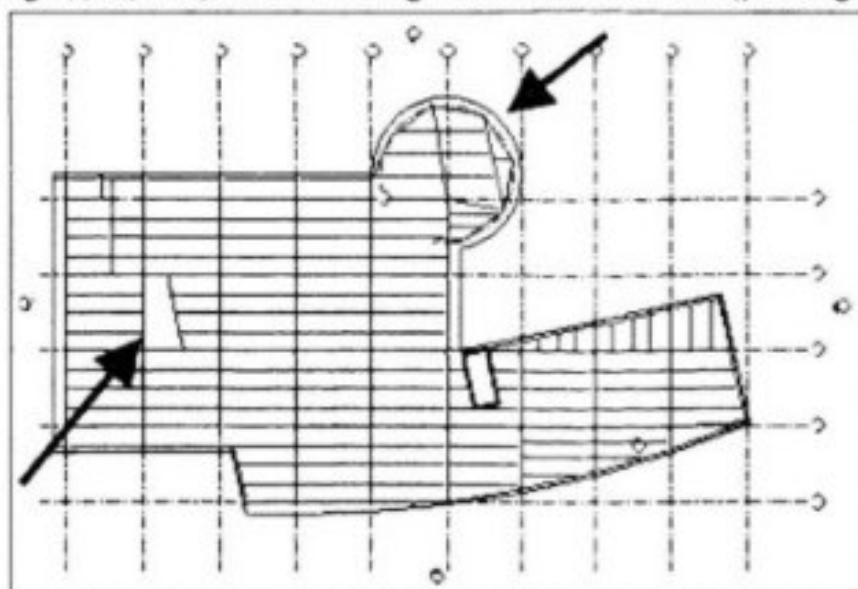
Nhấp chọn thanh xà ở đoạn giữa phần để tạo cầu thang, và nhấn phím **Delete**.



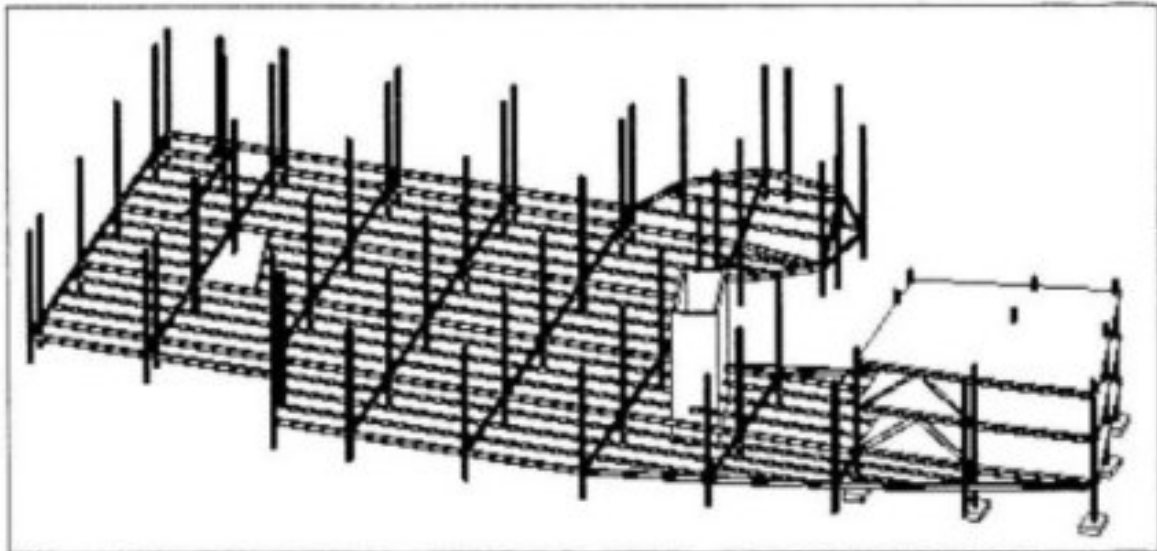
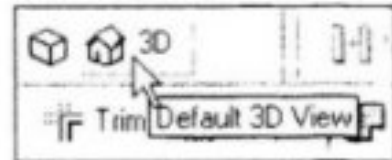
Nếu hộp thoại cảnh báo xuất hiện cho biết đối tượng dầm xà đã bị chốt và sẽ bị xóa, bạn cứ bỏ qua.



Tương tự, bạn đặt thêm những thanh xà vào 12 nhịp trong mô hình.



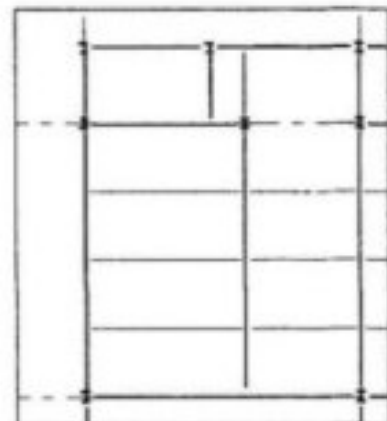
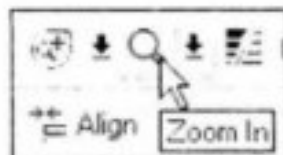
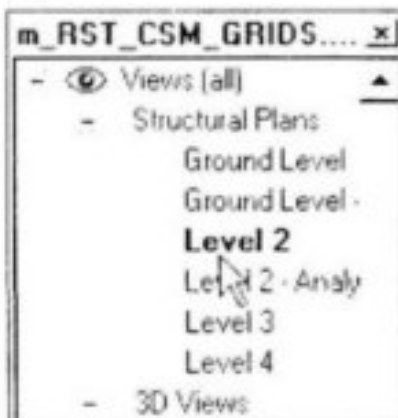
Nhấp biểu tượng **Default 3D View** trên thanh **View** có thể quan sát các thanh xà ngang trong các nhịp được tạo như hình dưới.



Đặt những thanh dầm chia.

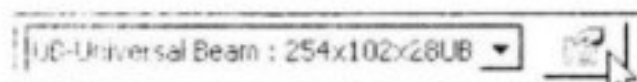
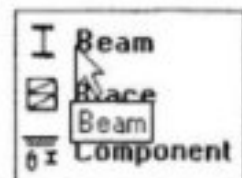
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2** mở sơ đồ phẳng 2D ở mức này.

Sử dụng công cụ **Zoom in**, phóng lớn vùng ở góc trái trên của mô hình.



Trên tab **Modelling**, nhấp chọn **Beam**.

Trên thanh **Options**, nhấp vào khung **Type Selector**, chọn kiểu dầm là **UB-Universal Beam: 254x102x28UB**. Sau đó, nhấp tiếp biểu tượng **Element Properties** bên cạnh.



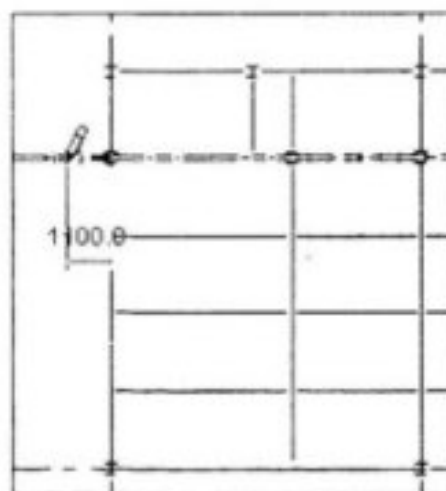
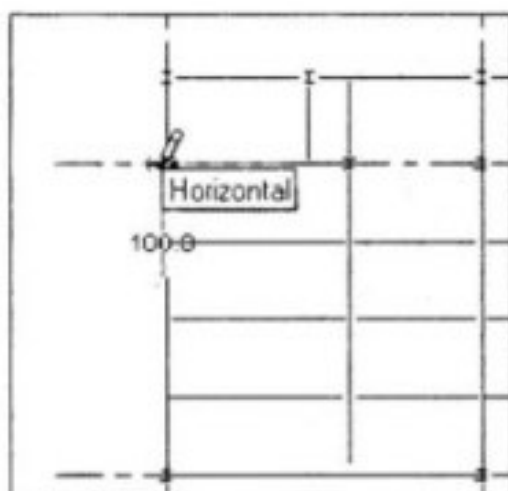
Trong hộp thoại **Element Properties**:

- Bên dưới **Constraints**, chọn **z-Direction Justification** là: **Other**.
- Bên dưới **Pattern**, nhập giá trị **z-Direction Offset Value**: -400 mm.
- Nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|---------------------------|--------|
| Constraints | |
| Reference Level | |
| z-Direction Justification | Other |
| z-Direction Offset Value | -400.0 |
| Lateral Justification | Center |

Nhấp chọn cột tại đường lưới **A1** đặt điểm bắt đầu của thanh dầm.

Di chuyển con trỏ sang trái, nhấp chọn một điểm vuông góc trên mặt trong của tấm kính là điểm kết thúc.

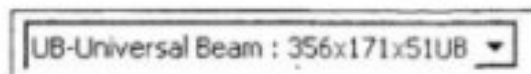
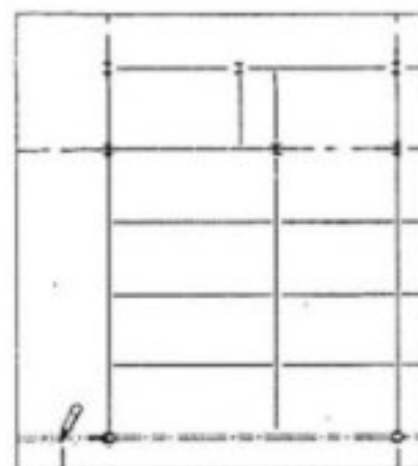


Tương tự, đặt thêm dầm chia vào cột **A2**.

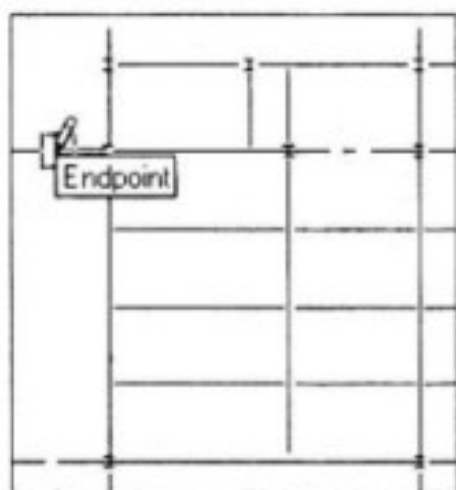
Đặt thêm rầm chia (xà nách).

Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam**.

Nhấp vào khung cuộn **Type Selector**, chọn kiểu **UB-Universal Beam: 356x171x51UB**.



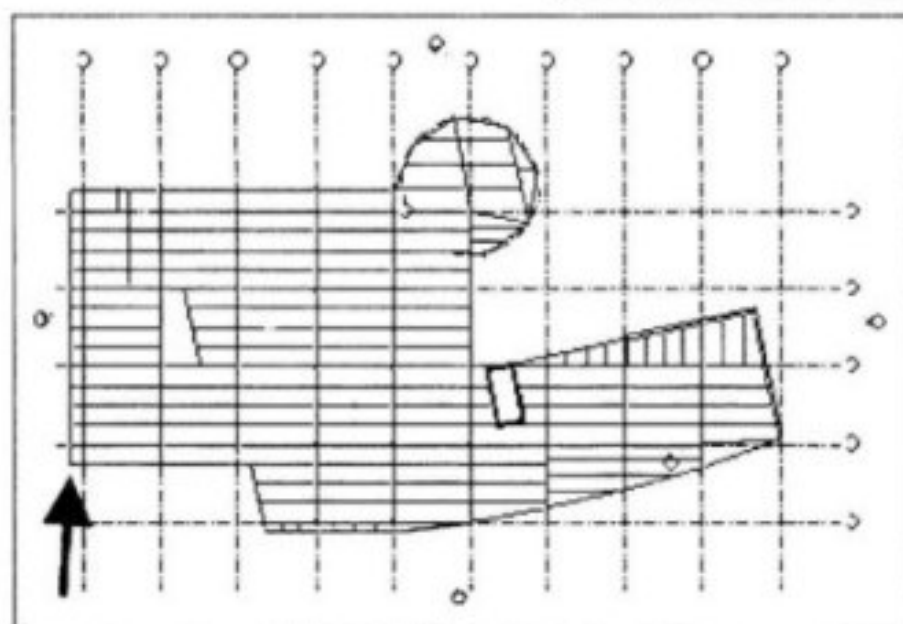
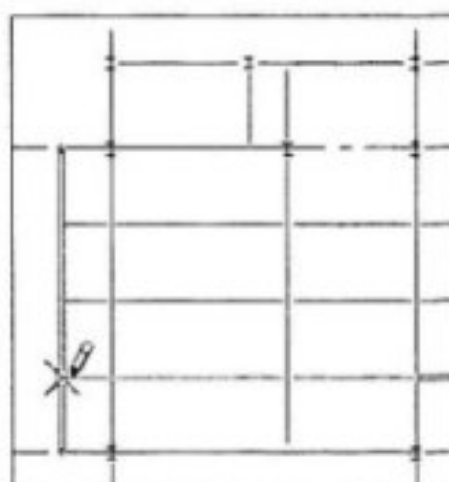
Nhấp chọn điểm kết thúc bên trái của dầm chia tại **A1** là điểm bắt đầu của dầm. Nhấp chọn điểm kết thúc bên trái của dầm chia liền kề tại **A2** là điểm kết thúc của dầm.



Đặt thêm những dầm chia trung gian vào giữa dầm chia và dầm ở đoạn **A1** và **A2**.

UB-Universal Beam : 254x102x28UB ▼

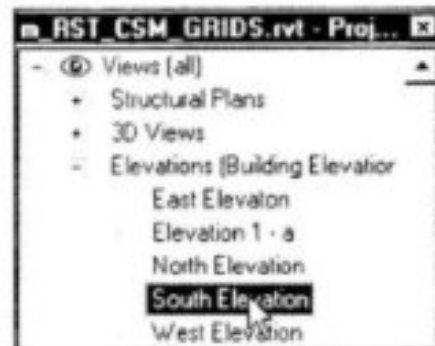
Lặp lại các thao tác tạo dầm chia để tạo tiếp các đoạn bên dưới. Kết quả sau khi tạo sẽ như hình dưới.



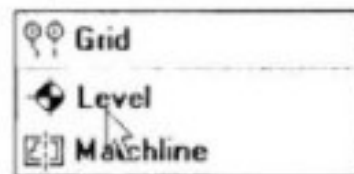
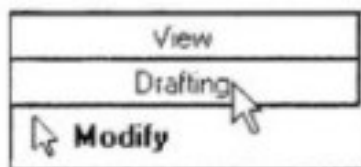
Đặt thêm tấm sàn bê tông cốt lõi kim loại.

Trong phần này, ngoài việc đặt thêm các dầm chia và rầm chia vào mô hình, các bạn sẽ tạo thêm các mức mới: 5, 6, 7, mái, nhà xe, nền. Từ những cột hiện tại sẽ dán canh thẳng hàng lên đến mái.

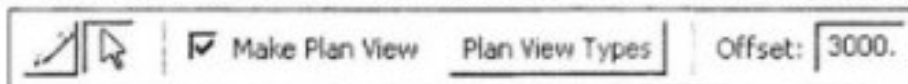
Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **Elevations (Building Elevation)**, nhấp đúp vào **South Elevation** mở sơ đồ mô hình theo hướng **Nam**.



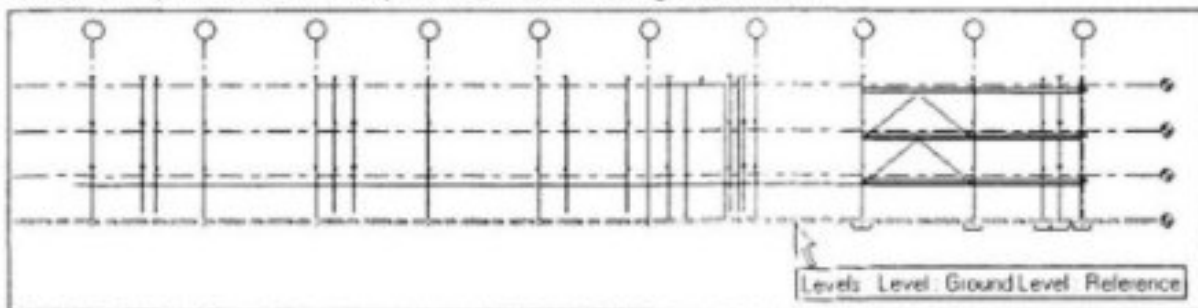
Trên tab **Drafting** của thanh **Design**, nhấp chọn **Level**.



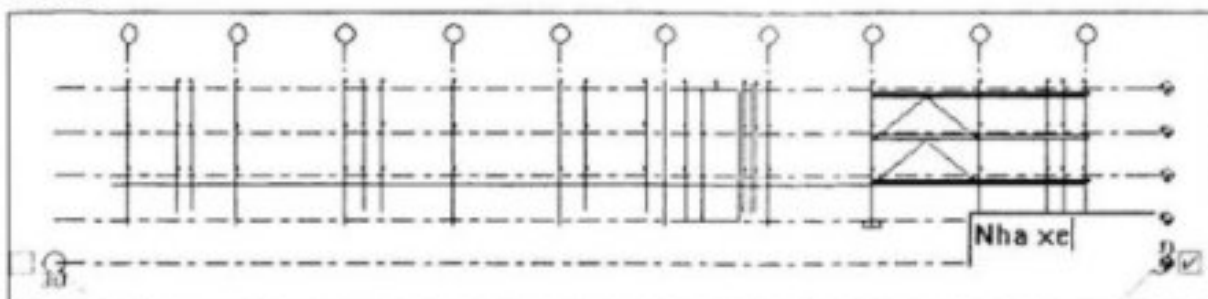
Trên thanh **Options**, chọn công cụ **Pick** và nhập khoảng cách tạo mức mới so với mức **Ground Level** cách một đoạn là **3000 mm** vào khung **Offset**.



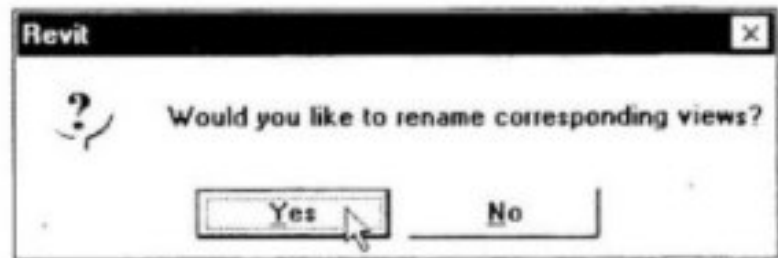
Rê trở đến đường mức **Ground Level** khi thấy xuất hiện đường nét đứt màu xanh phía dưới, nhấp chuột tạo đường mức mới.



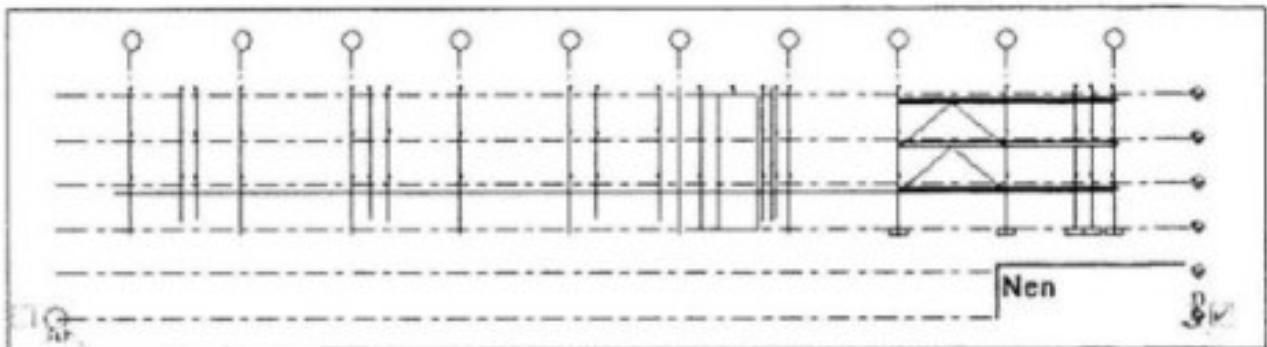
Nhấp vào tên của mức mới tạo, đổi tên thành **Nha xe** và nhấn phím **Enter**.



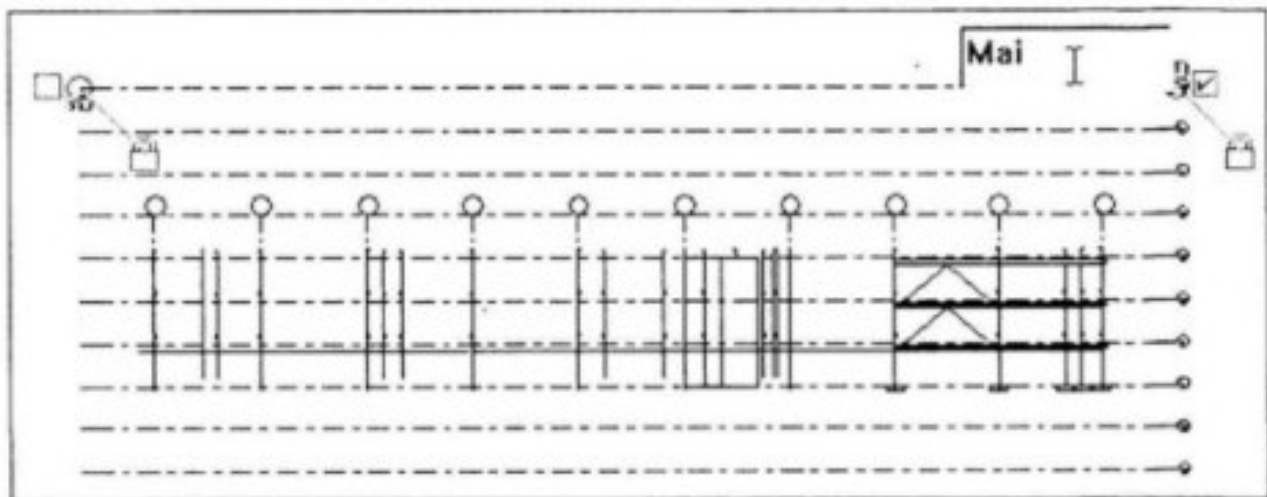
Hộp thoại **Revit** xuất hiện, hỏi bạn có thay đổi tên hay không. Nhấp chọn **Yes**.



Tương tự, tạo thêm đường mức **Nen** ở độ cao -6000mm, cách đường **Nha xe** một khoảng là: **3000**.

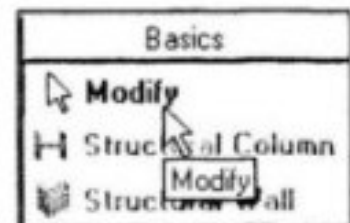


Đường mức **Level 5** ở độ cao 12000mm, **Level 6** ở độ cao 15000mm, **Level 7** ở độ cao 18000mm, mức **Mai** ở độ cao 21000mm.

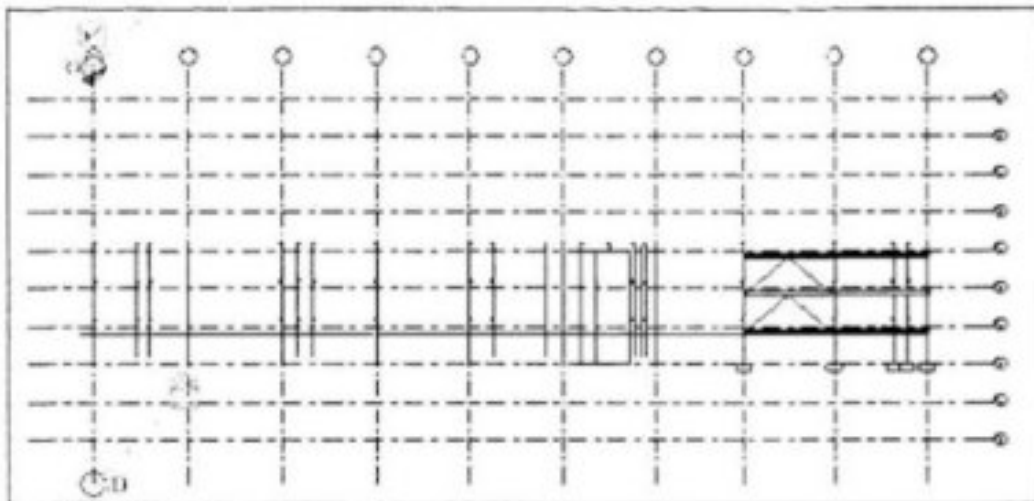


Nhấp chọn **Modify** trên thanh **Design** kết thúc thao tác.

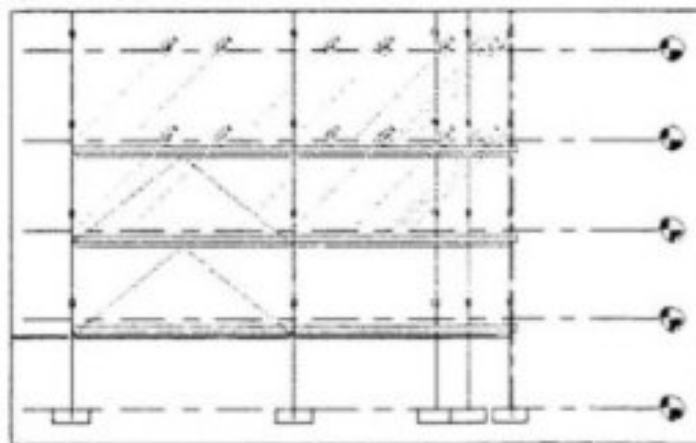
Điều chỉnh vị trí đường lưới dọc. Nhấp chọn đường lưới **A**, nhấn giữ tổ vào đầu trên của đường lưới kéo lên trên vượt khỏi đường **Mai** một khoảng.



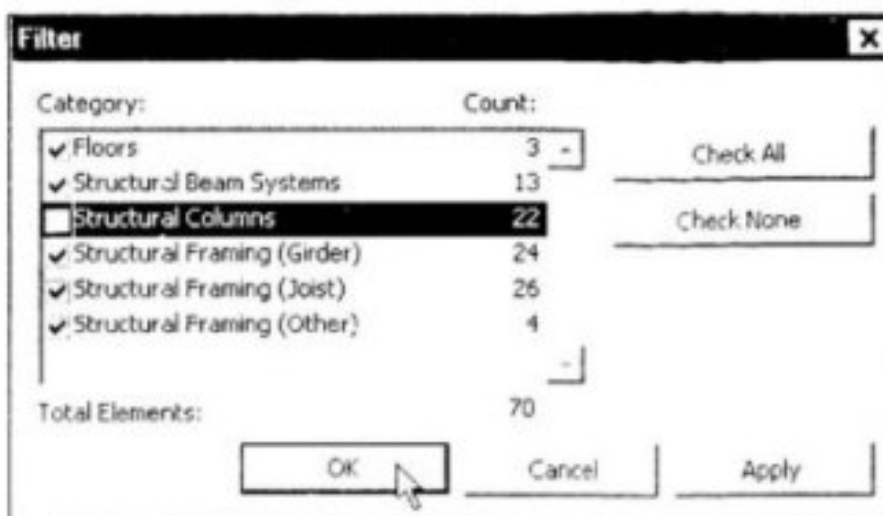
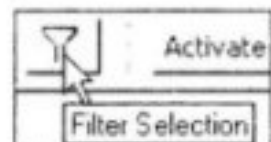
Các đường lưới dọc khác cũng thay đổi theo. Tương tự, điều chỉnh vị trí dưới của các lưới dọc để có kết quả như hình trang bên.



Nhấn giữ tổ vào bên phải trang vẽ, quét chọn các phần tử ở góc bên phải trên đường mức **Level 4**, **Level 3**. Nhấn giữ phím **Ctrl** tiếp tục chọn các thanh giằng và mặt sàn trên mức **Level 2**.



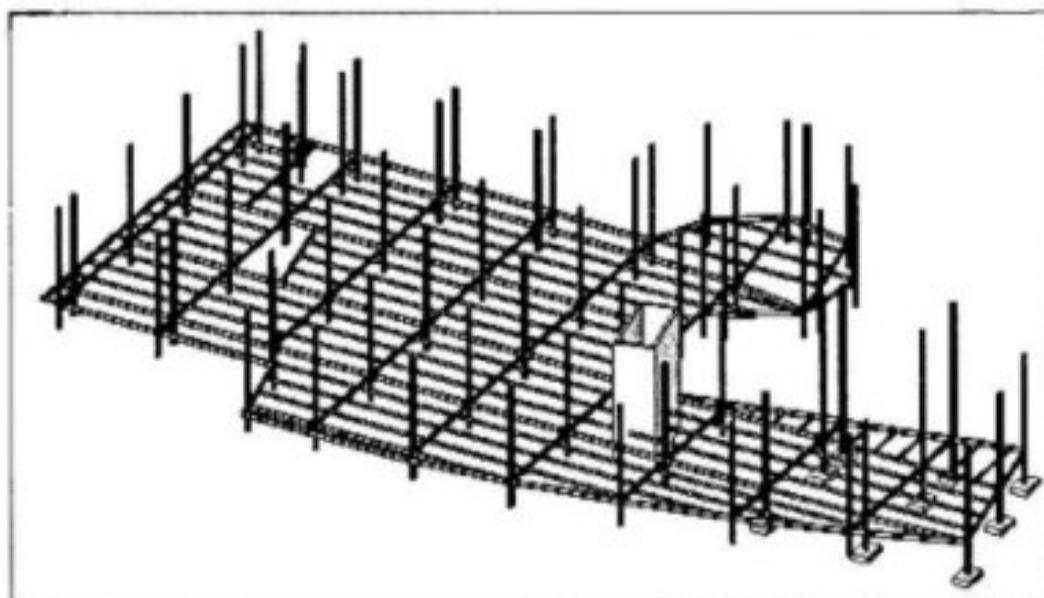
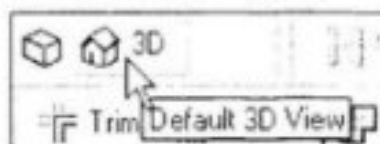
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Filter Selection**. Trong hộp thoại **Filter**, nhấp bỏ chọn mục **Structural Columns** và nhấp **OK**.



Nhấn phím **Delete** xóa các chi tiết được chọn. Bảng cảnh báo **Warning** xuất hiện, cho biết các đối tượng được chốt giữ sẽ bị xóa. Nhấp vào dấu **X**, bỏ qua chi tiết này.

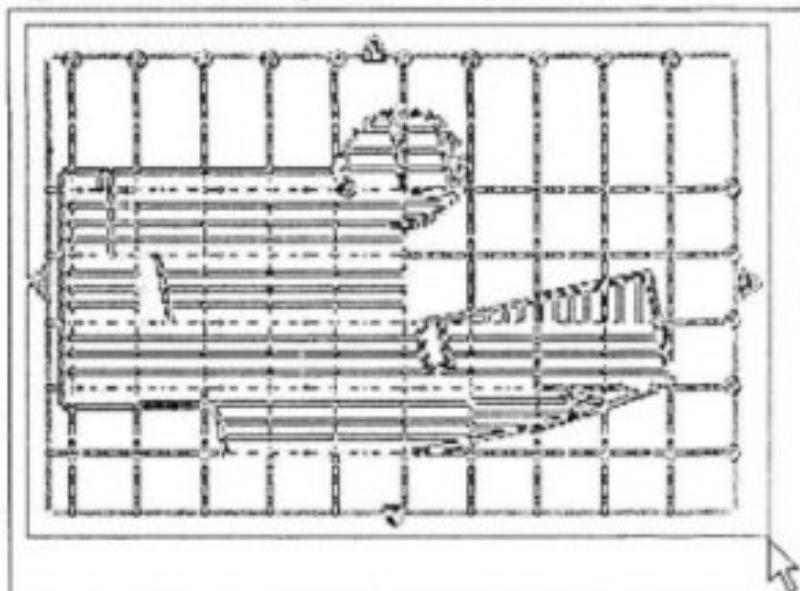
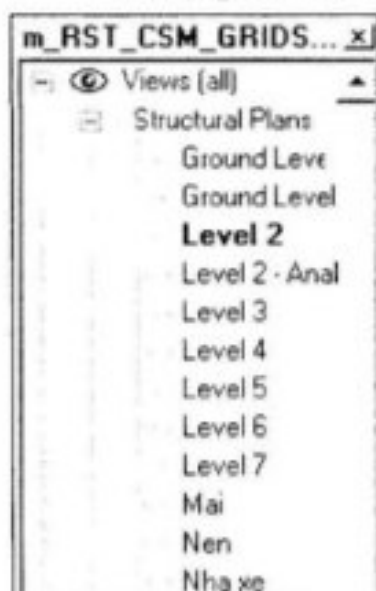


Nhấp biểu tượng **Default 3D View** trên thanh **View** có thể quan sát kết quả như hình dưới.

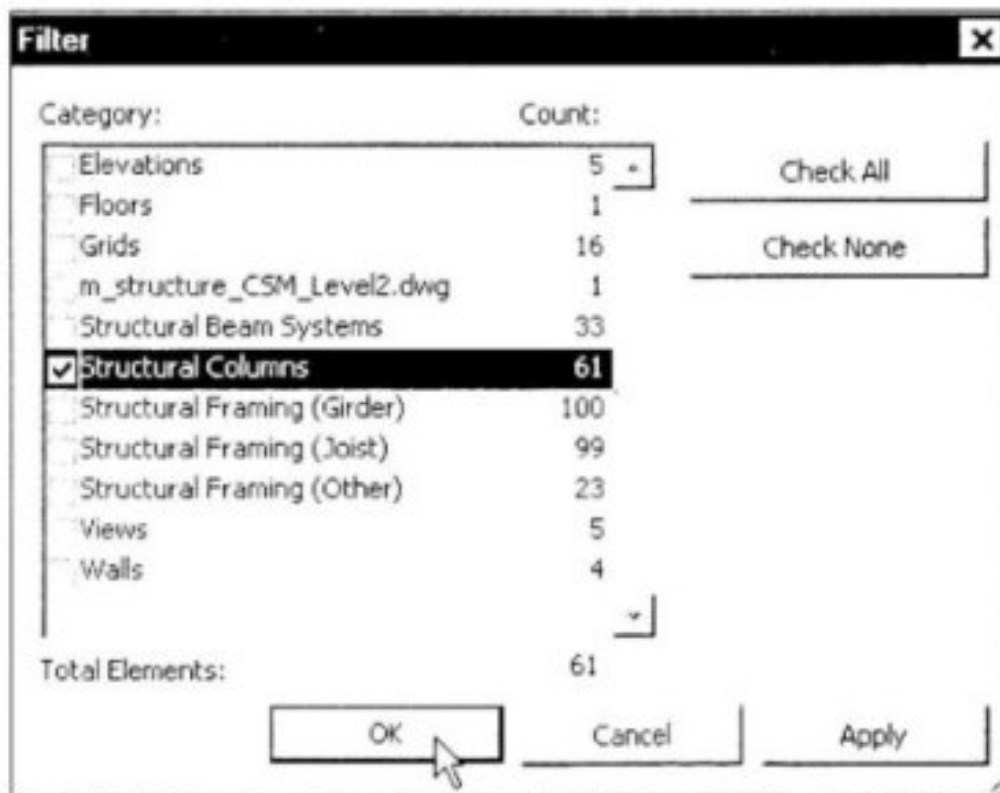
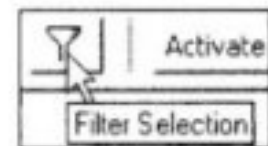


Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2** mở lại sơ đồ phẳng ở mức này.

Nhấn giữ trở vào vùng vẽ kéo tạo vùng chọn bao trọn mô hình.

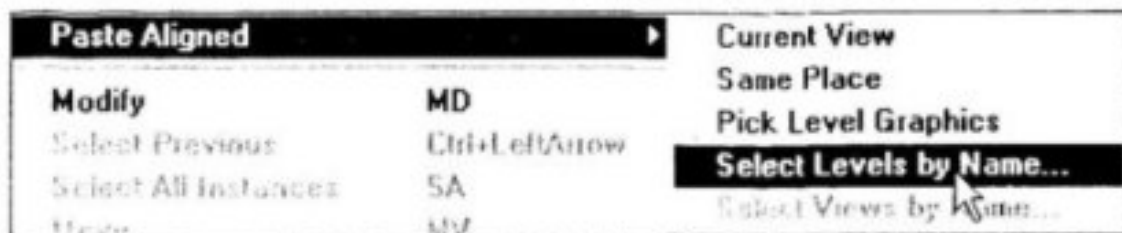
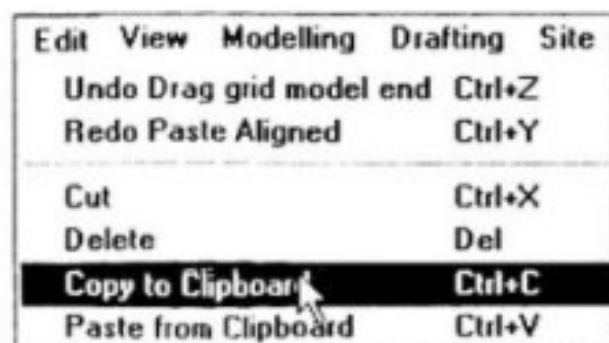


Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Filter Selection**. Trong hộp thoại **Filter**, nhấp nút **Check None** bỏ chọn tất cả, nhấp chọn mục **Structural Columns** và nhấp **OK**.



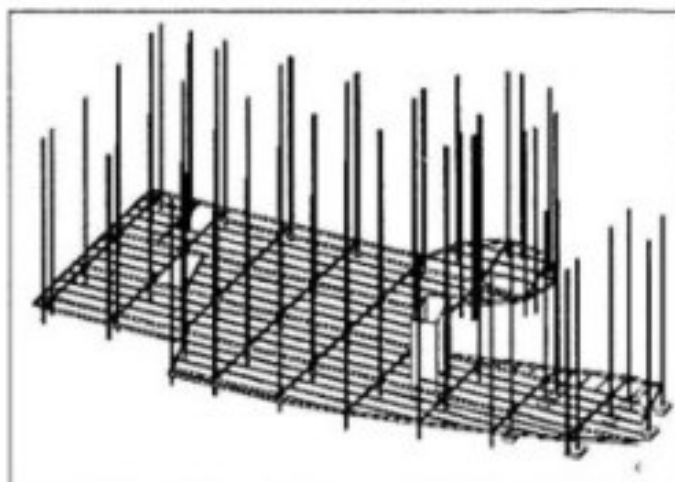
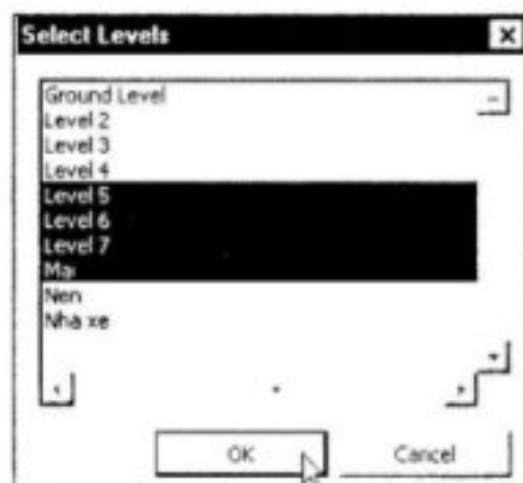
Trên trình đơn **Edit** chọn lệnh **Copy to Clipboard**.

Sau đó chọn tiếp lệnh **Paste Aligned > Select Levels by Name**.

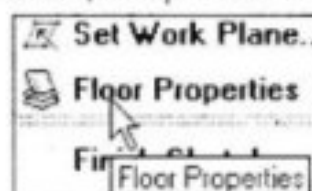
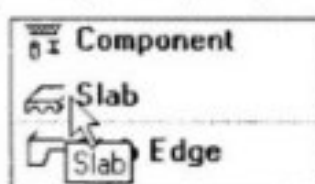


Hộp thoại **Select Levels** xuất hiện, quét chọn các mức **Level 5, Level 6, Level 7** và **Mai**. Nhấp **OK** đóng hộp thoại.

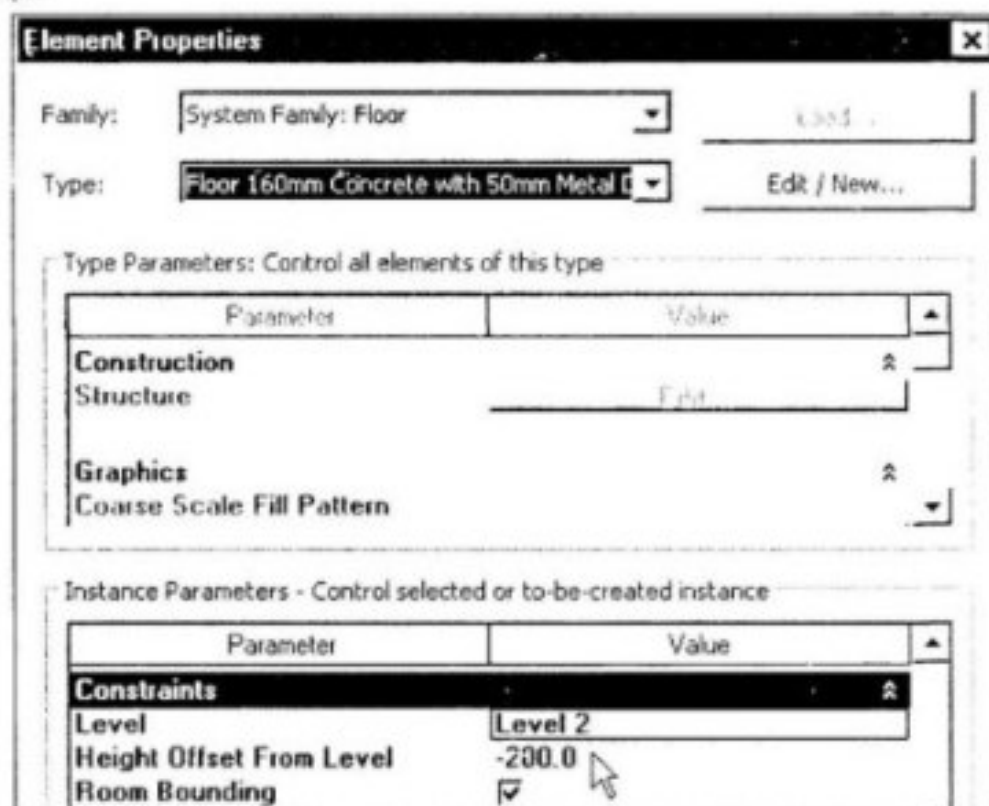
Nhấp **Modify** trên thanh **Design** kết thúc thao tác.



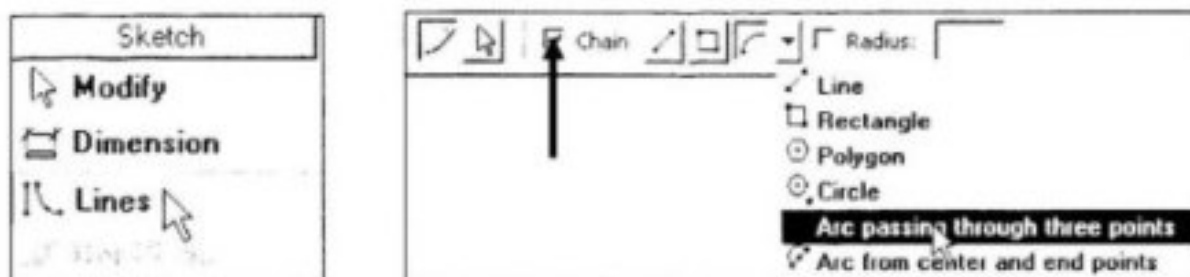
Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Slab**. Chương trình chuyển sang giao diện vẽ phác, trên tab **Sketch**, nhấp **Floor Properties**.



Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện. Nhấp vào khung cuộn **Floor Type**, chọn kiểu **160mm Concrete with 50 mm Metal Deck**. Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Height Offset from Level: -200 mm**. Nhấp **OK** đóng hộp thoại.

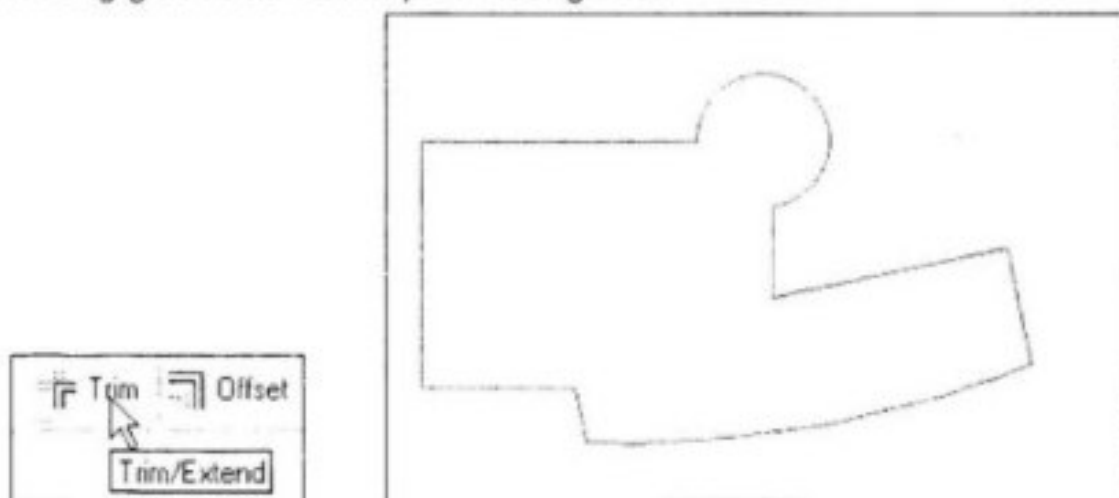


Trên tab **Sketch**, nhấp chọn **Lines**. Trên thanh **Options**, chọn **Draw**, tùy chọn **Chain** và kiểu vẽ **Line** để vẽ những đoạn thẳng liên tục.



Vẽ phác những đoạn thẳng dọc theo những đường bao được tạo bởi mặt bên trong của tấm kính.

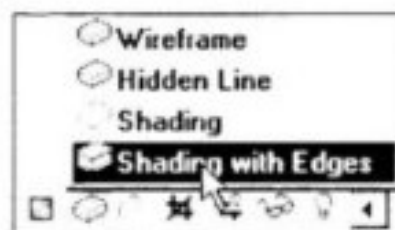
Khi vẽ phác tấm sàn nên phối hợp các thao tác như: Vẽ phác (**Draw**), nhấp chọn (**Pick Lines**), đường thẳng (**Line**) và cung tròn (**Arc passing through three points**). Sử dụng lệnh **Trim/Extend** trên thanh **Tools** làm sạch các đường giao nhau và khép kín đường bao.

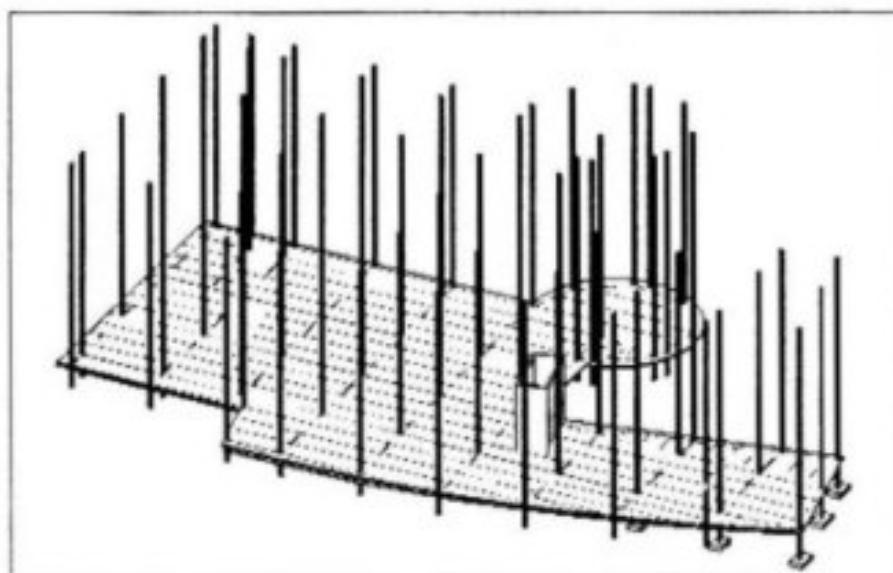


Nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc vẽ phác. Trên thanh **View**, nhấp biểu tượng **Default 3D View** sẽ quan sát mô hình kết cấu trong không gian 3D.



Nhấn phím tắt **SD** từ bàn phím hoặc nhấp vào biểu tượng **Model Graphics Styles: Shading w/Edges** trên thanh **View Control** bên dưới cửa sổ chương trình, chọn chế độ quan sát tô bóng có cạnh **Shading with Edges**.

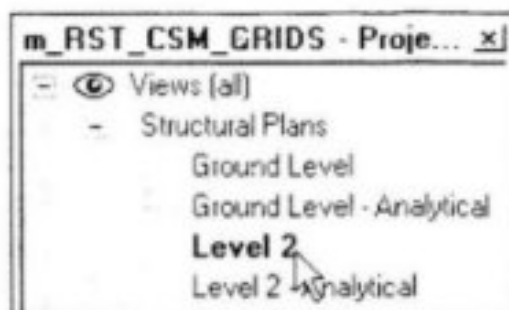




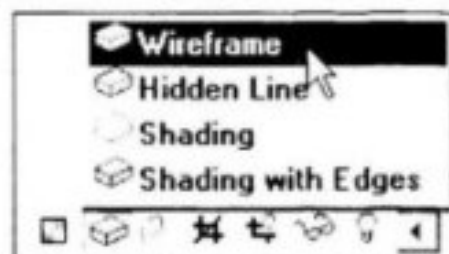
Mở 2 đường thông cho thang máy qua mức Level 2.

Trước tiên bạn tạo đường mở cấu thang.

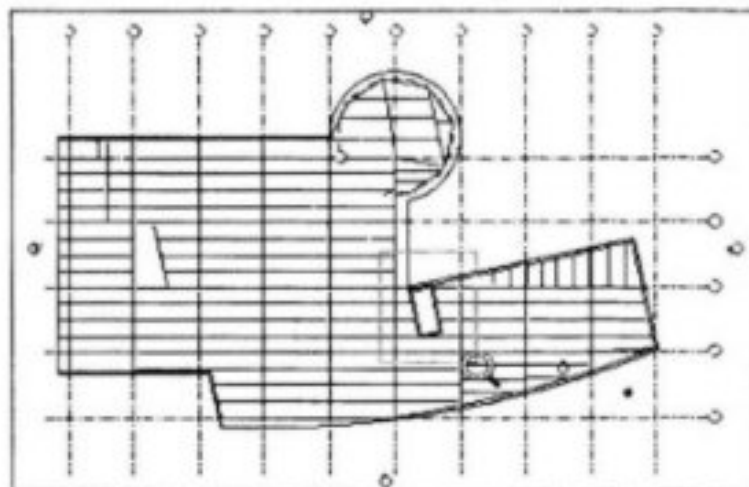
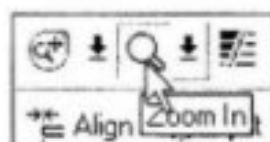
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2** mở sơ đồ phẳng 2D ở mức này.



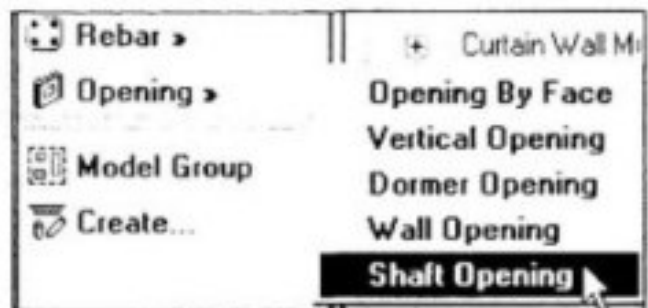
Nhấn phím tắt **WF** từ bàn phím hoặc nhấp vào biểu tượng **Model Graphics Styles: Shading w/Edges** trên thanh **View Control** bên dưới cửa sổ chương trình, chọn chế độ quan sát khung dây **Wireframe**.



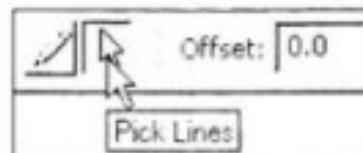
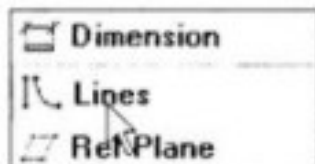
Trên thanh **View** nhấp chọn **Zoom in**, phóng lớn vùng cầu thang tại vị trí đường lưới **F3-G4**.



Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Opening > Shaft Opening**.

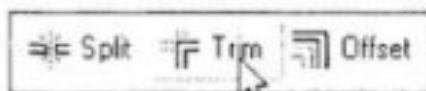


Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Lines**. Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Pick Lines**.

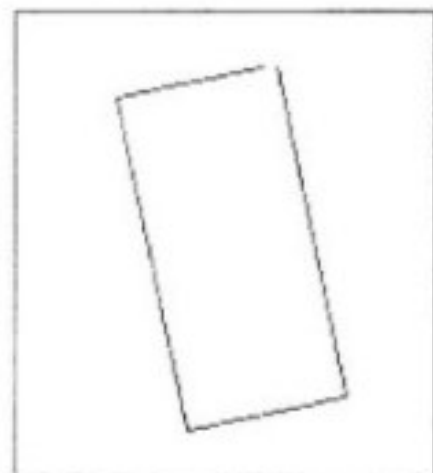


Nhấp chọn 4 mặt ngoài của tường bao tại vùng cầu thang.

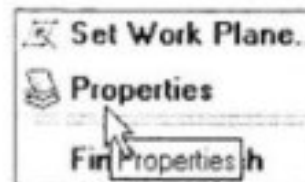
Nhấp vào biểu tượng **Trim/Extend** trên thanh **Tools**.



Sau đó, lần lượt nhấp chọn từng cặp nét vẽ liền kề để làm sạch các đường giao nhau và khép kín đường bao.



Trên tab **Sketch** của thanh **Design**, nhấp chọn **Properties**. Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện.



Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Top Offset: -300 mm**, giá trị **Base Offset: -300 mm**, **Base Constraint** chọn mức **Foundation**, **Top Constraint** chọn mức **Up to level: Mai**. Nhấp **OK** đóng hộp thoại.

Những thiết lập này đủ đảm bảo đường thông của thang máy qua các tầng không đụng đến mái hoặc nền.

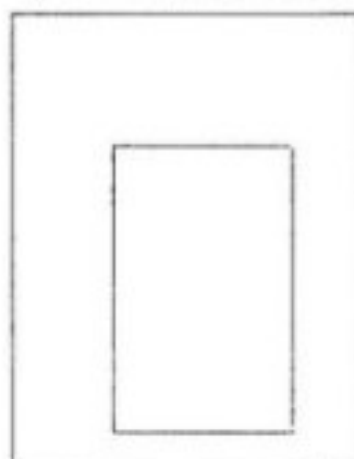
| Parameter | Value |
|--------------------|------------------|
| Constraints | |
| Top Offset | -300.0 |
| Base Offset | -300 |
| Base Constraint | Nen |
| Top Constraint | Up to level: Mai |

Nhấp chọn **Finish Sketch** trên tab **Sketch** kết thúc vẽ phác.



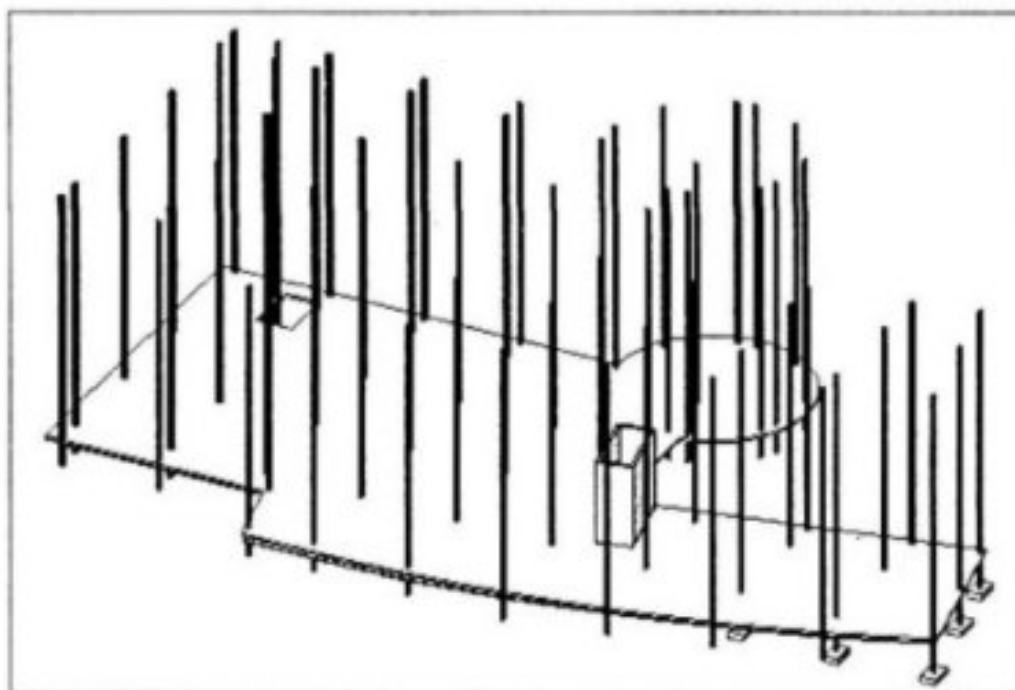
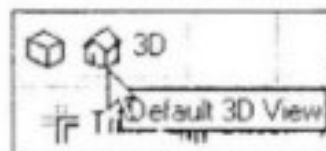
Tương tự, bạn tạo tiếp đường thông của thang máy tại vùng lưới **A1 -B2** với thuộc tính được thiết lập trong hộp thoại **Element Properties** như sau:

Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Top Offset: 300 mm**, giá trị **Base Offset: 300 mm**, **Base Constraint** chọn mức **Foundation**, **Top Constraint** chọn mức **Up to level: Mai**.



| Parameter | Value |
|--------------------|------------------|
| Constraints | |
| Top Offset | 300.0 |
| Base Offset | 300.0 |
| Base Constraint | Nen |
| Top Constraint | Up to level: Mai |

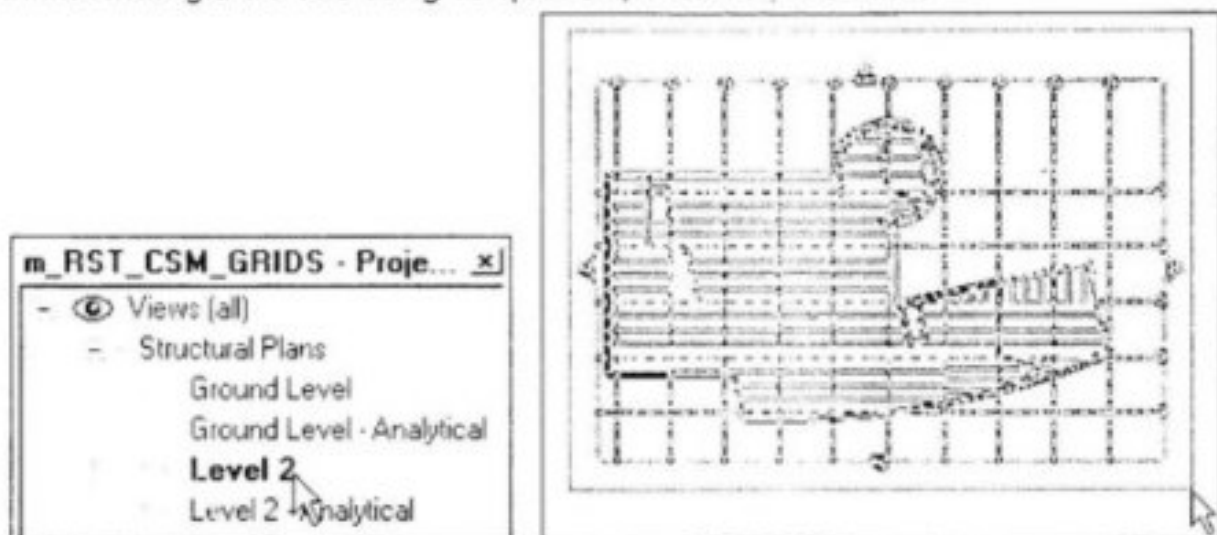
Trên thanh **View**, nhấp biểu tượng **Default 3D View** sẽ quan sát mô hình kết cấu trong không gian 3D.



Sao chép bộ khung ở mức Levels lên những mức khác

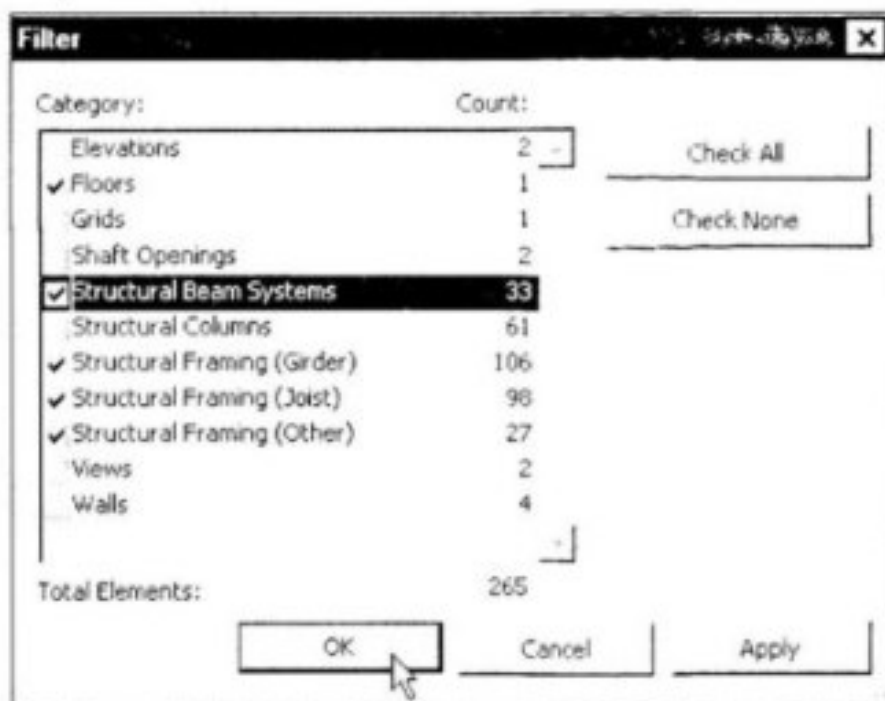
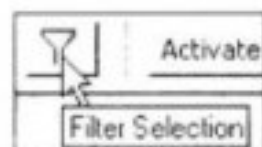
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2** mở sơ đồ phẳng 2D ở mức này.

Nhấn phím **ZF** để mô hình hiển thị đầy đủ quan sát của chương trình. Nhấn giữ trở vào vùng vẽ quét chọn toàn bộ mô hình.



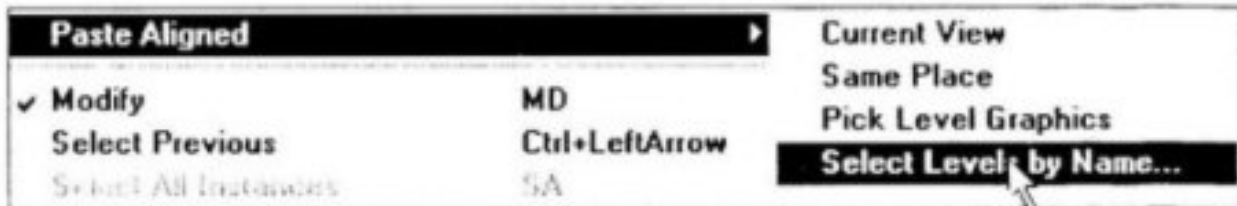
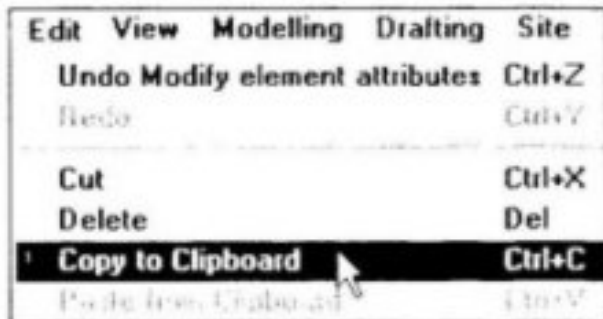
Trên thanh **Options**, nhấp vào biểu tượng hình phễu **Filter Selection**.

Trong hộp thoại **Filter**, nhấp nút **Check None** bỏ chọn tất cả, nhấp chọn các mục **Structural Framing (Girder, Joist và Other)**, **Structural Beam Systems**, **Floors** và nhấp **OK**.

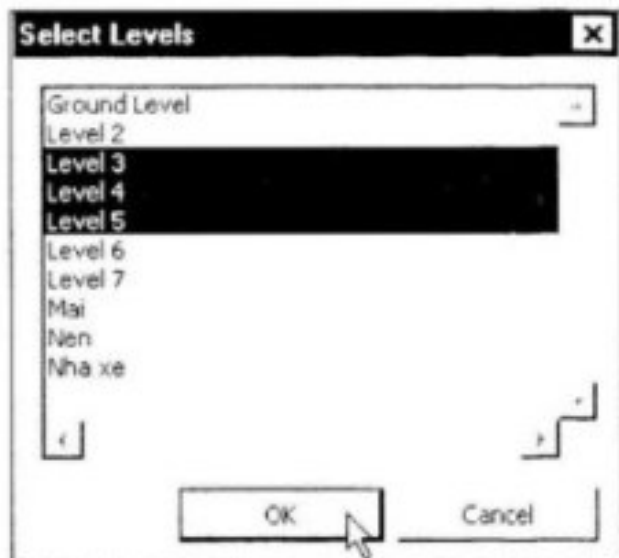


Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **Edit > Copy to Clipboard**.

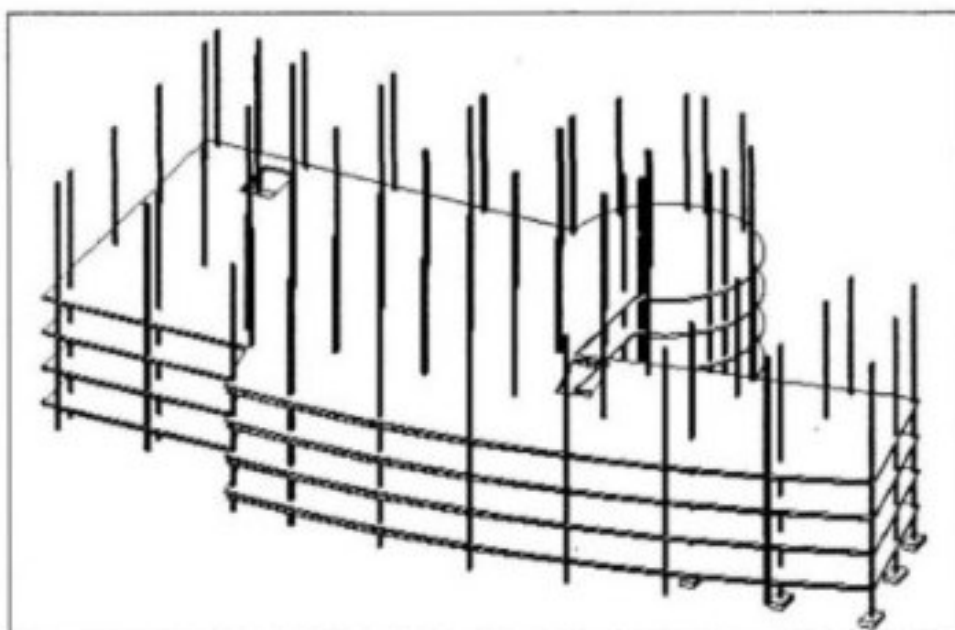
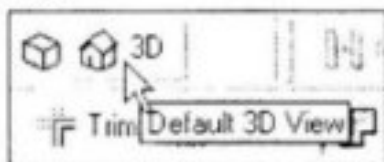
Tiếp tục chọn lệnh **Edit > Paste Aligned > Select Levels by Name**.



Hộp thoại **Select Levels** xuất hiện, nhấp chọn mức **Level 3**, **Level 4** và **Level 5**. Xong nhấp **OK**.



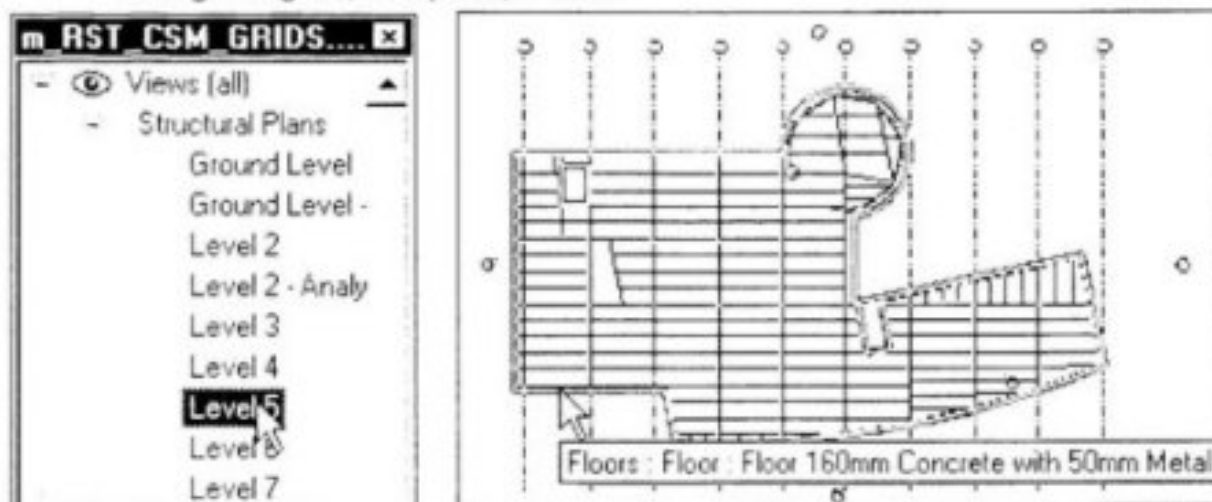
Nhấp biểu tượng **Default 3D View** trên thanh **View** có thể quan sát các lớp sàn được tạo tạo như hình dưới.



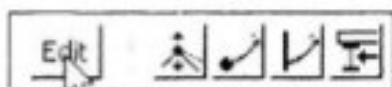
Hiệu chỉnh mái và khung.

Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **3D Views**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 5**.

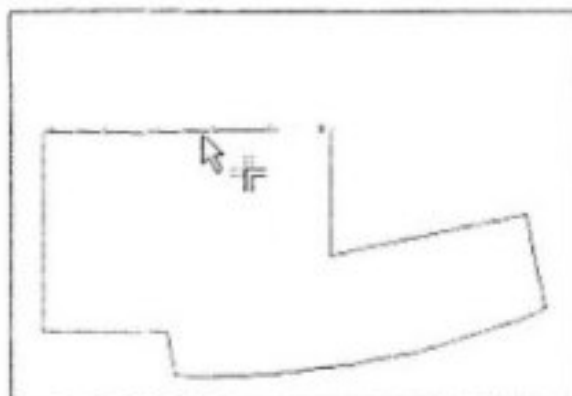
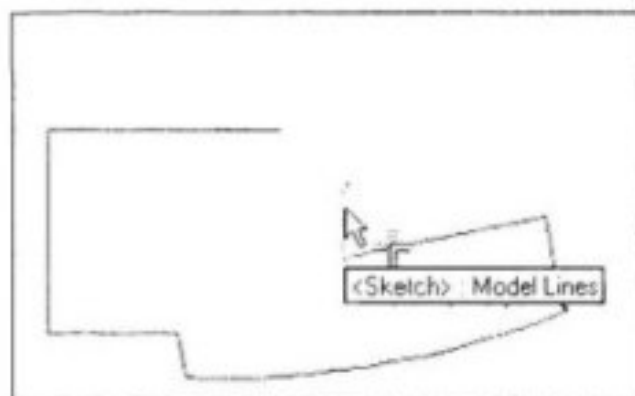
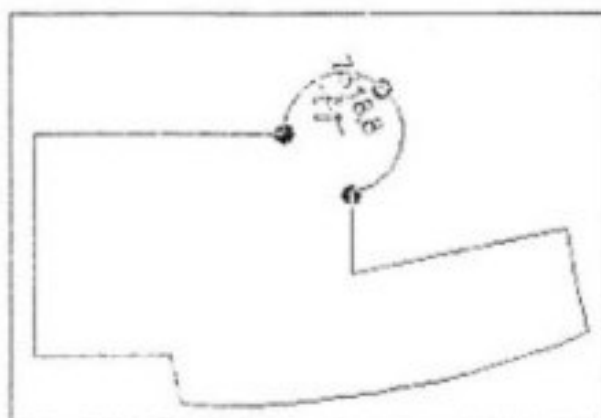
Trong vùng vẽ, nhấp chọn sàn.



Trên thanh **Options**, nhấp nút **Edit** để hiệu chỉnh lại hình dạng sàn.



Nhấp chọn cung tròn ngoài và nhấn phím **Delete**. Nhấp chọn công cụ **Trim** trên thanh **Tools**. Lần lượt nhấp chọn 2 cạnh chưa giao nhau để đóng kín đường bao.



Trên tab **Sketch**, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc vẽ phác.

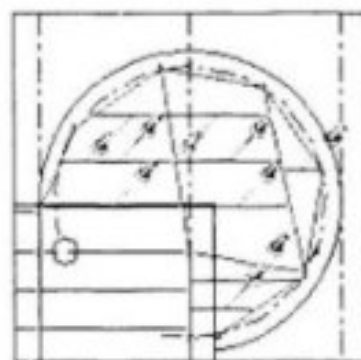


Sử dụng công cụ **Zoom in** phóng lớn vùng cung tròn.

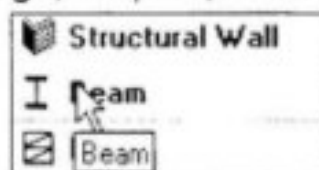
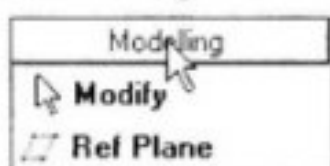
Nhấn giữ phím **Ctrl**, nhấp chọn tất cả các khung và cột. Nhấn phím **Delete**.

Bỏ qua lời cảnh báo **Warning** về những đối tượng đã chốt sẽ bị xóa.

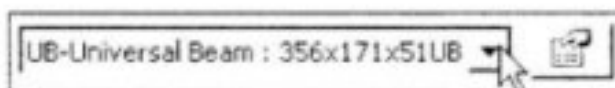
Sau đó gán những dầm chia vào vị trí này.



Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam**.



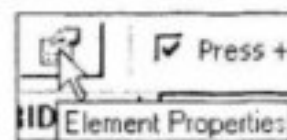
Trong khung **Type Selector**, chọn kiểu dầm **UB-Universal Beam: 356x171x51UB**.



Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Plane: Level: Level 2**, **Usage: Girder** và **Create Beam On Grid**.



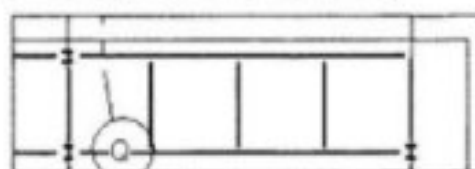
Nhấp tiếp vào biểu tượng **Element Properties**, mở hộp thoại **Element Properties**.



Bên dưới **Constraints**, chọn: **z-Direction Justification: Other**, **z-Direction Offset Value: -400**. Xong nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|-------------------------------------|--------|
| Constraints <small>2</small> | |
| Start Level Offset | 0.0 |
| End Level Offset | 0.0 |
| z-Direction Justification | Other |
| z-Direction Offset Value | -400.0 |

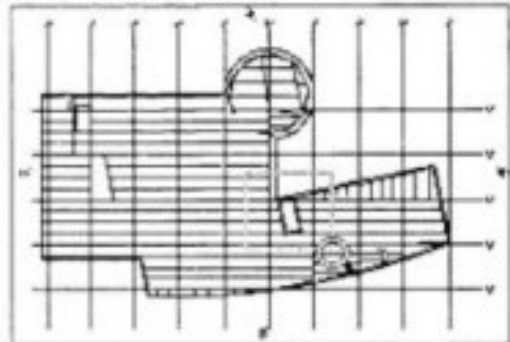
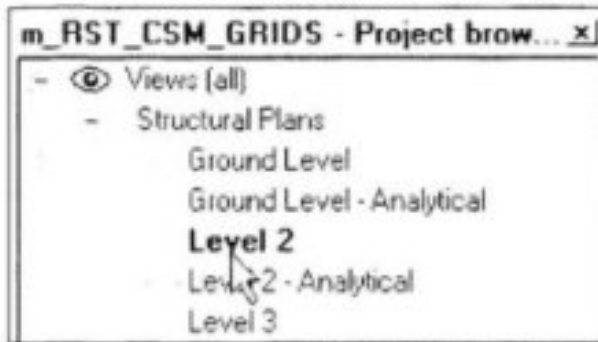
Vẽ những thanh dầm chia tạo thành một góc mới như hình.



Kéo dài đường thông của thang máy lên đến mái.

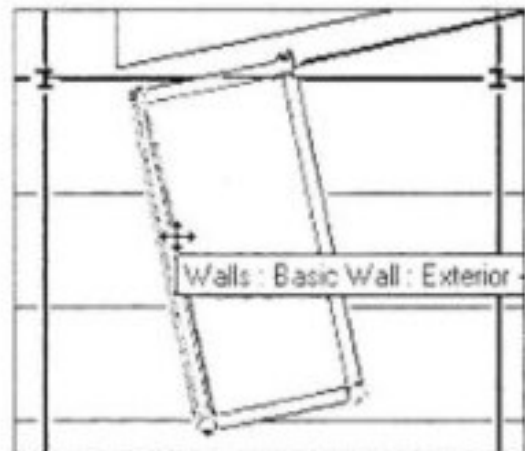
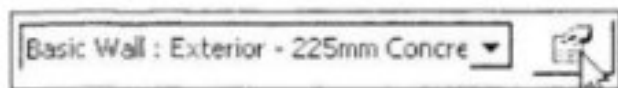
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2**.

Phóng lớn vùng cấu thang tại vị trí đường lưới **F3-G4**.

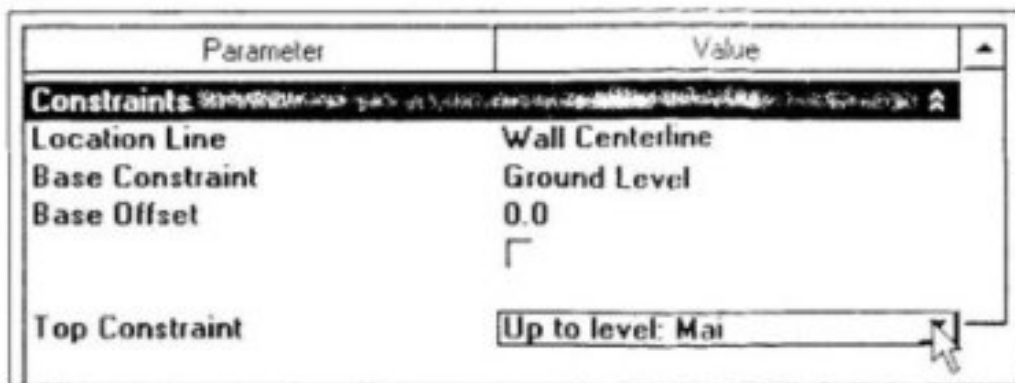


Rê trở lên đầu tường cấu thang, nhấn phím **TAB**, cả 4 tường bao quanh cấu thang sáng lên, nhấp chuột chọn.

Nhấp biểu tượng **Element Properties** trên thanh **Options**, mở hộp thoại **Element Properties**.



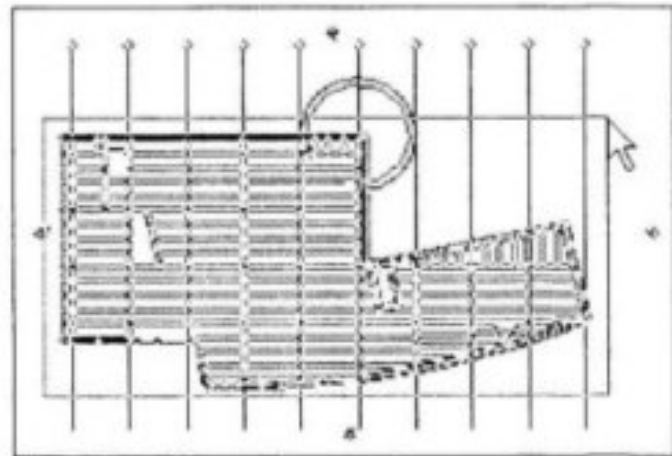
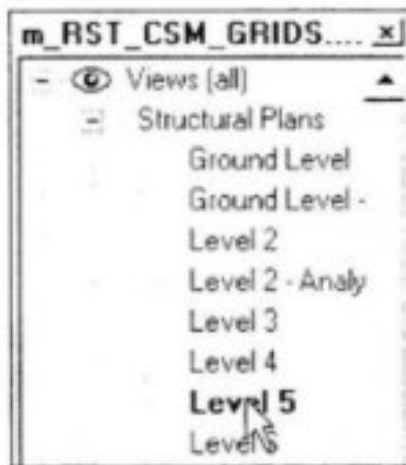
Bên dưới **Constraints**, chọn **Top Constraint: Up to level: Mai**. Xong nhấp **OK**.



Sao chép khung mái và tấm sàn lên mức Level 6 và 7.

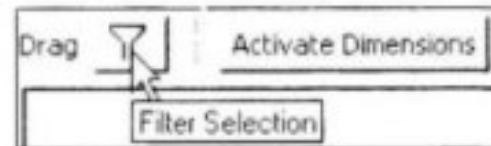
Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **3D Views**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 5**.

Trong vùng vẽ, quét chọn các phần tử ở mức **Level 5**.

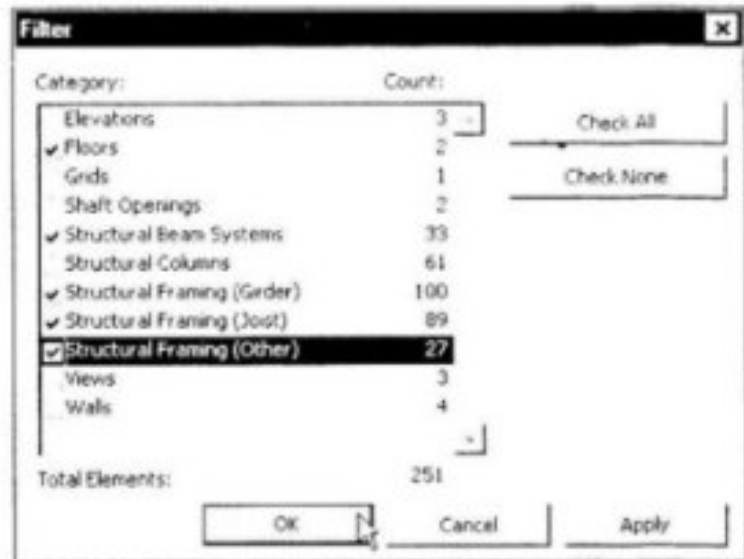


Nhấn giữ trở vào vùng vẽ kéo tạo vùng chọn bao trọn mô hình.

Trên thanh **Options**,
nhấp chọn **Filter Selection**.

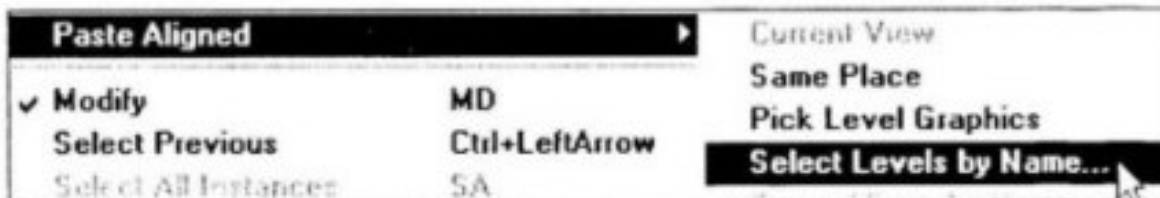
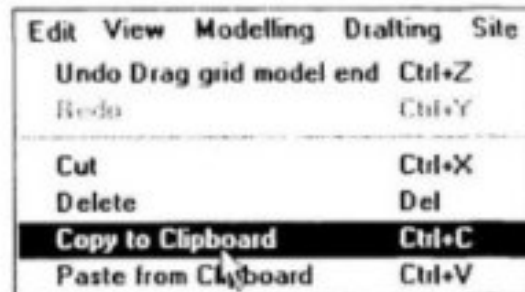


Trong hộp thoại **Filter**, nhấp vào nút **Check None** bỏ chọn tất cả, nhấp chọn mục **Structural Framing (Girder, Joist và Other)**, **Structural Beam Systems**, **Floors** và nhấp **OK**.



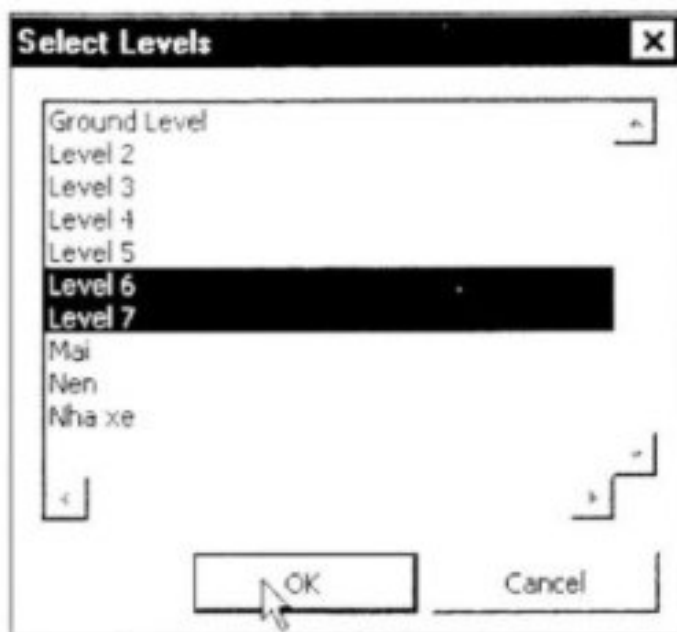
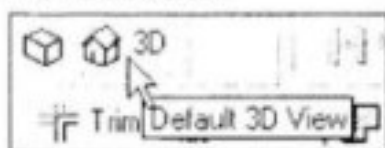
Trên trình đơn **Edit** chọn lệnh **Copy to Clipboard**.

Sau đó chọn tiếp lệnh **Paste Aligned > Select Levels by Name**.

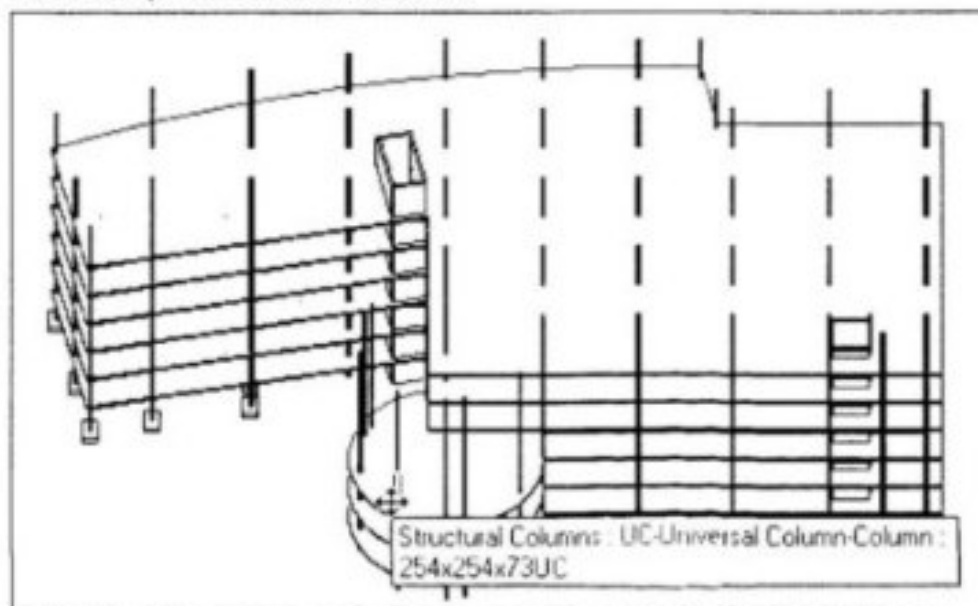


Hộp thoại **Select Levels** xuất hiện, nhấp chọn **Level 6** và **Level 7**. Nhấp **OK** đóng hộp thoại.

Nhấp biểu tượng **Default 3D View** trên thanh **View** có thể quan sát các tầng 6 và 7 được tạo như hình dưới.

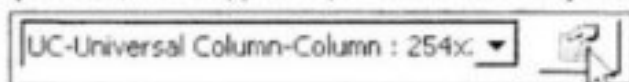


Nhấp chọn những cột bên ngoài trên mức **Levels 5** cho đến mức **Level 7** và nhấn phím **Delete** để xóa.

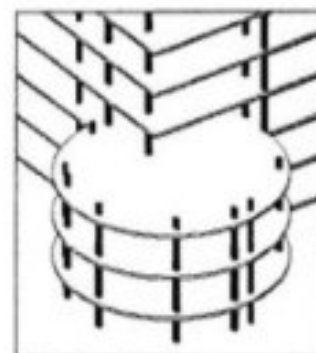


Nhấp chọn lại những cột bên ngoài, tại vị trí cung tròn.

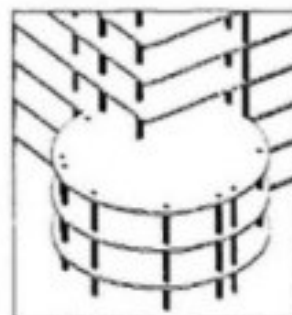
Nhấp vào biểu tượng **Element Properties** trên thanh **Options**, mở hộp thoại **Element Properties**.



Bên dưới **Constraints**, nhập mức **Top Offset: -150** và nhấp **OK**. Kết quả như hình minh họa.



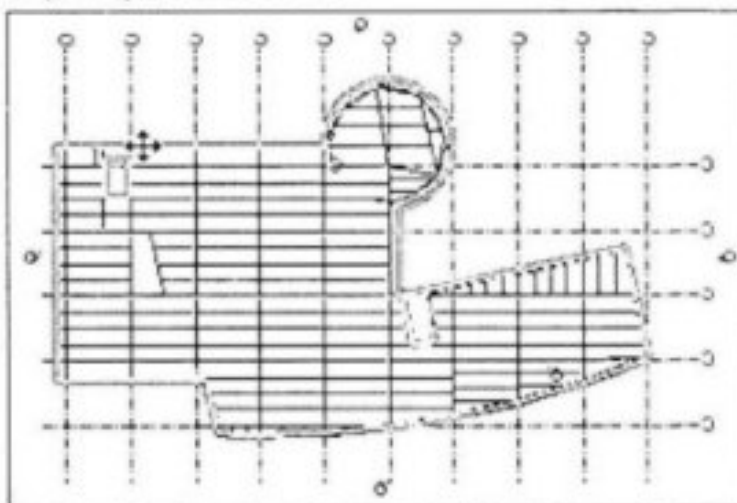
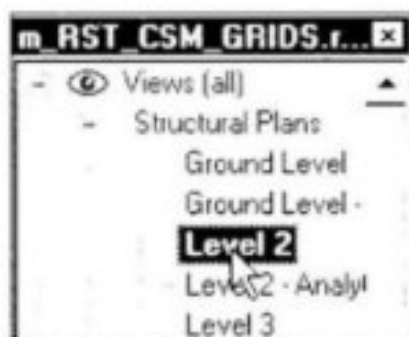
| Parameter | Value |
|--------------------|-------------------------------------|
| Constraints | |
| Base Level | Level 3 |
| Base Offset | 600.0 |
| Top Level | Level 4 |
| Top Offset | -150 |
| Moves With Grids | <input checked="" type="checkbox"/> |



Hiệu chỉnh diện tích bề mặt sàn ở Level 2.

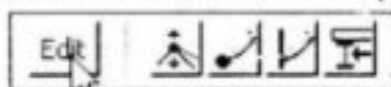
Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **3D Views**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2**.

Trong vùng vẽ, nhấp chọn mặt sàn **Level 5**.

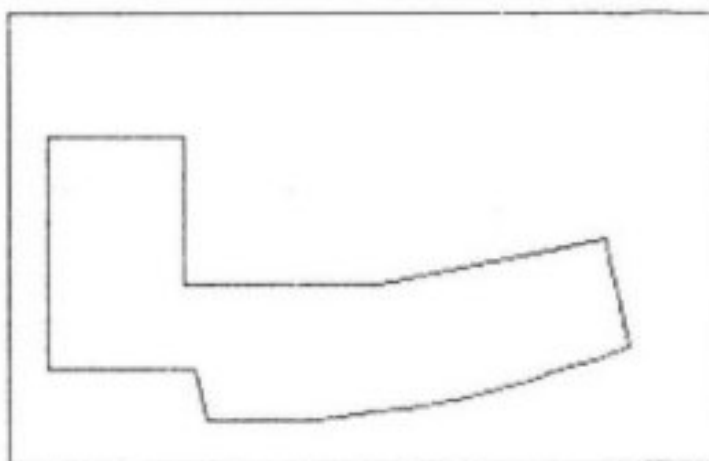


Trên thanh **Options**, nhấp nút **Edit** để hiệu chỉnh lại hình dạng sàn.

Nhấp chọn cung tròn ngoài và nhấn phím **Delete**. Nhấp chọn công cụ **Trim** trên thanh **Tools**. Sau đó vẽ phác biên dạng sàn như hình dưới.

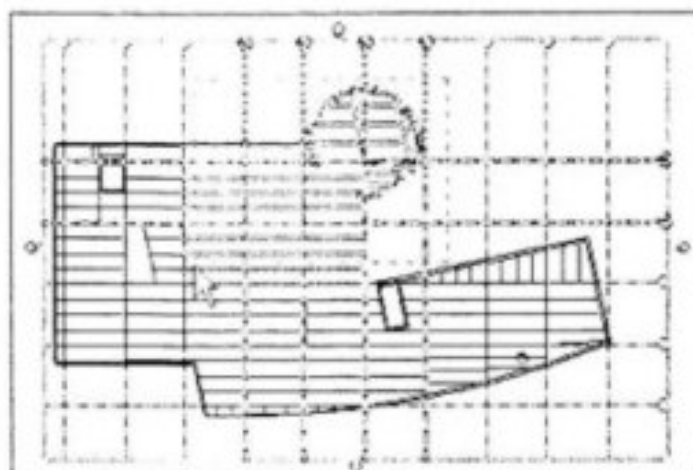
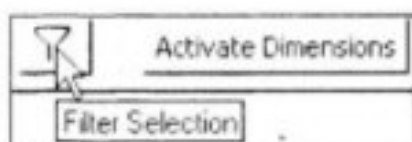


Trên tab **Sketch**, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc vẽ phác.

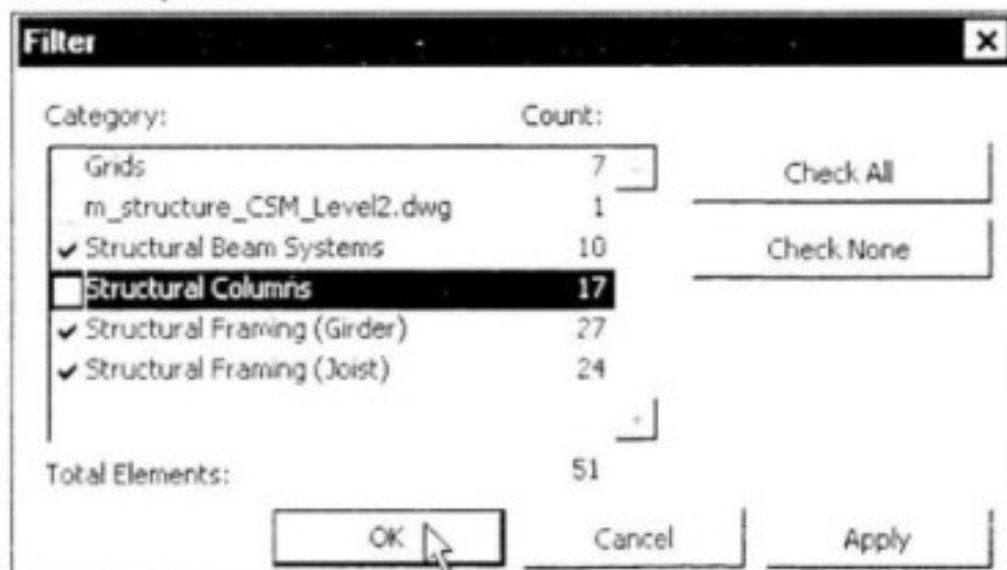


Sau đó, quét chọn các khung dầm tại vị trí mặt sàn đã bị cắt bỏ.

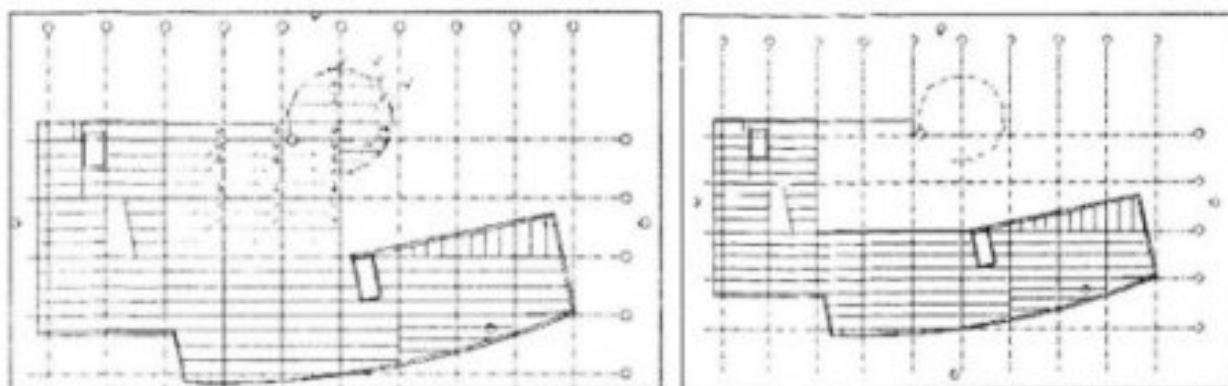
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Filter Selection**.



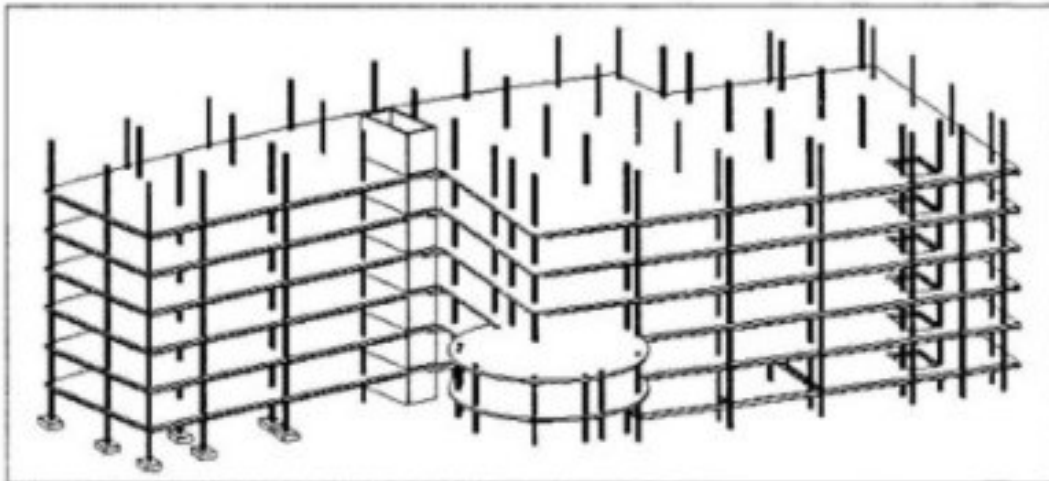
Trong hộp thoại **Filter**, nhấp vào nút **Check None** bỏ chọn tất cả, nhấp chọn mục **Structural Framing (Girder, Joist)**, **Structural Beam Systems** và nhấp **OK**.



Nhấn phím **Delete** xóa các phần tử được chọn. Kết quả, bạn có sàn và dàn khung ở mức **Level 2** như hình.

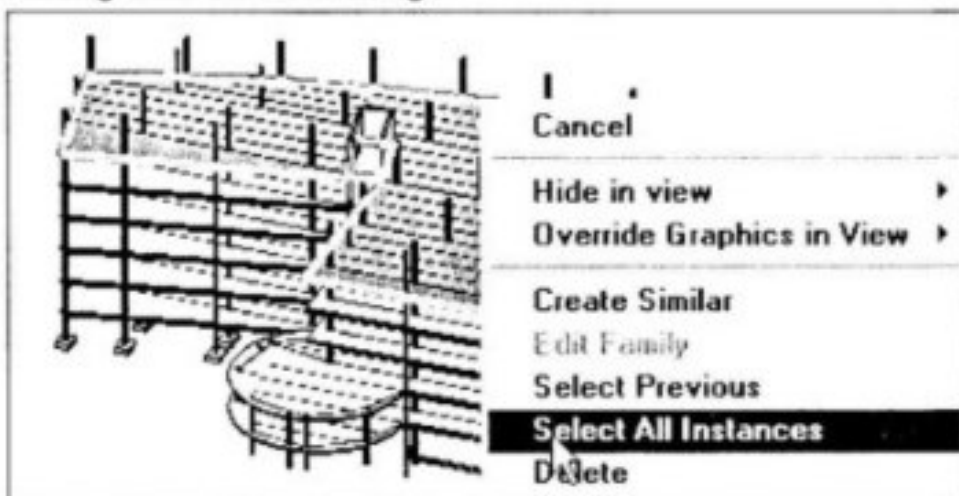


Trang bên là kết quả mô hình kết cấu trong không gian 3D.

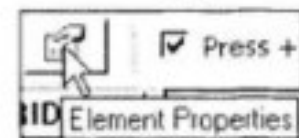


Thay đổi kết cấu mặt sàn.

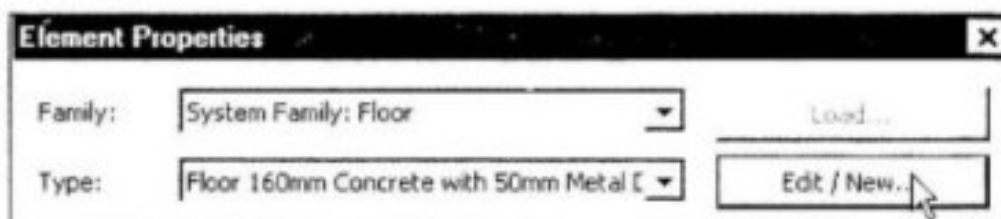
Nhấp chọn một mặt sàn và nhấp chuột phải chọn lệnh **Select All Instances** trong trình đơn xổ xuống.



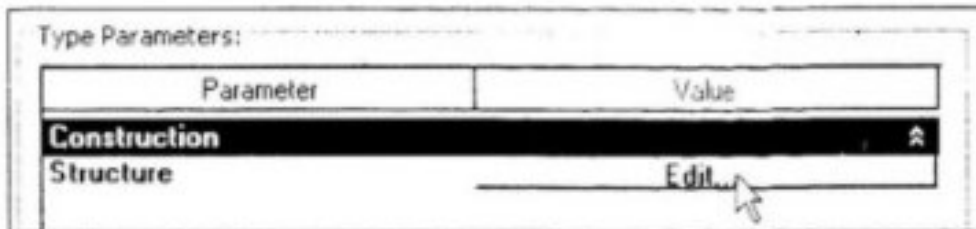
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Element Properties**, mở hộp thoại **Element Properties**.



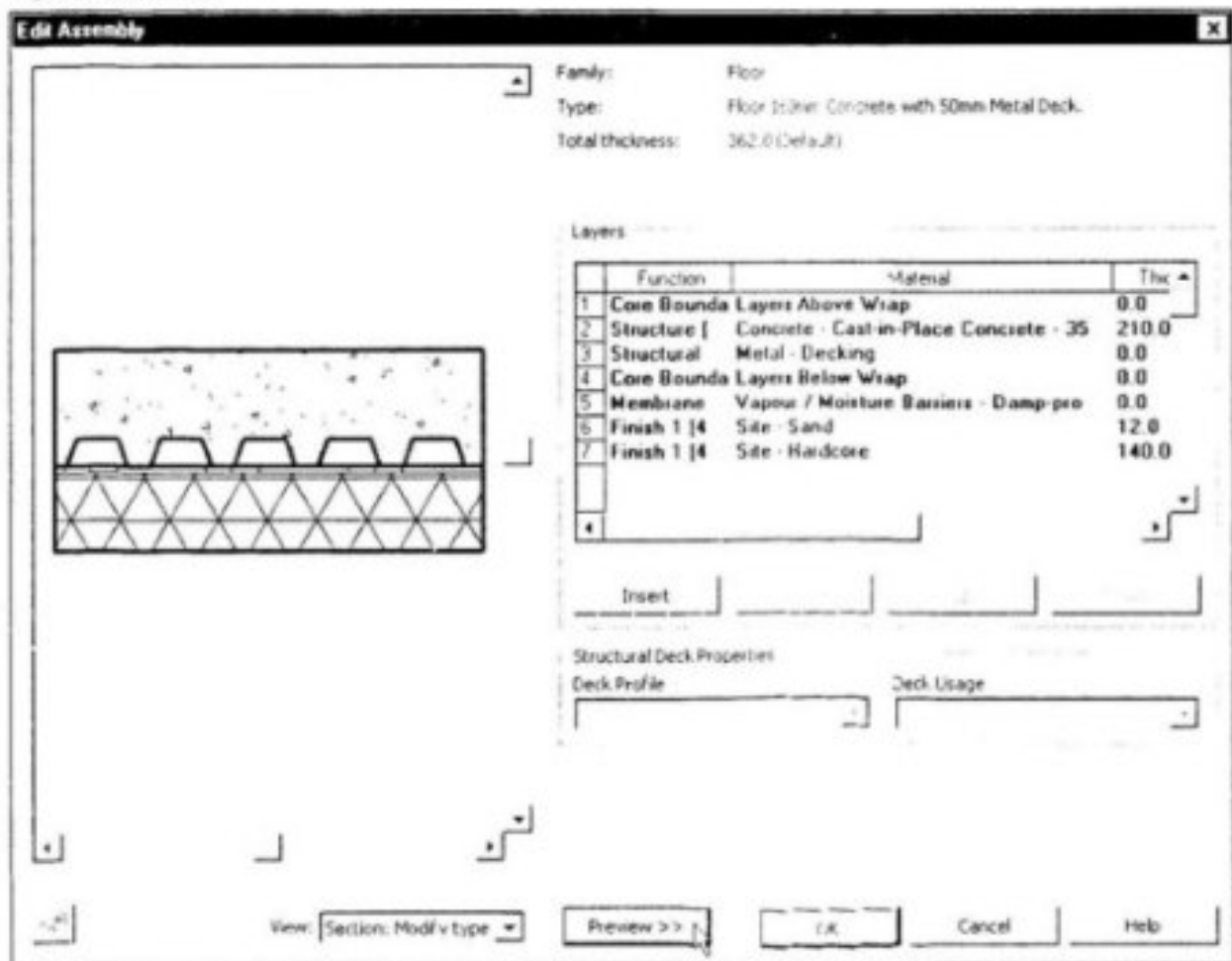
Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện. Nhấp nút **Edit / New** để hiệu chỉnh kết cấu sàn.



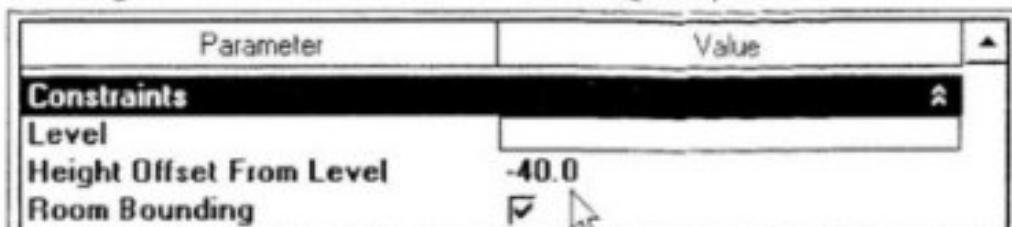
Bên dưới **Construction** của hộp thoại **Type Properties**, nhấp vào giá trị **Edit** trên dòng **Structure**.



Hộp thoại **Edit Assembly** xuất hiện. Nhấn nút **Insert** tạo thêm 3 lớp mới. Sau đó chọn tên lớp mới tạo, vật liệu theo chức năng của chúng với bề dày lần lượt là 0, 12, 140 như hình dưới. Nhấp nút **Preview** có thể xem mặt cắt dọc của sàn.



Lần lượt nhấp **OK** đóng các hộp thoại **Edit Assembly** và **Type Properties**. Trở về hộp thoại **Element Properties**, bên dưới **Constraints**, nhập vào **Height Offset From Level: -40**. Xong nhấp **OK**.

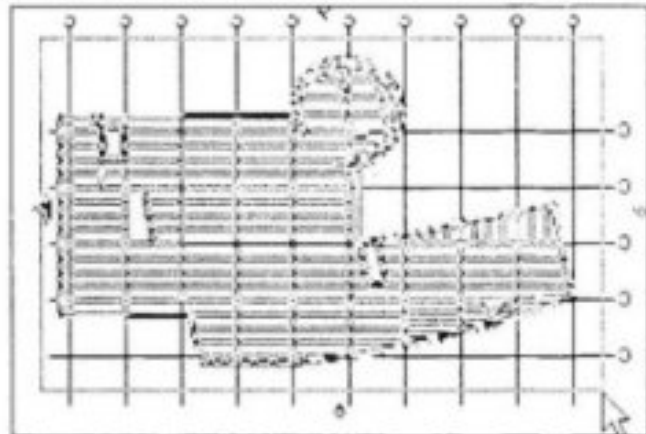
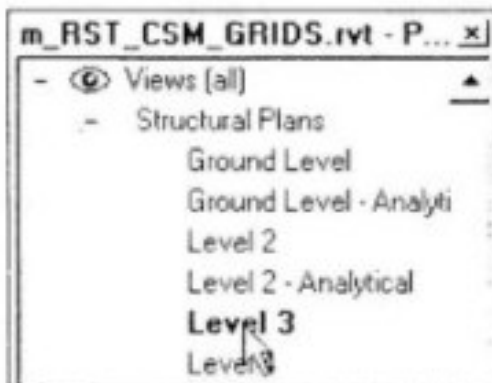


Đặt một kiểu sàn mới.

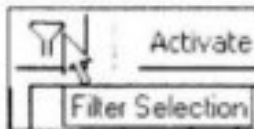
Trong phần thực hành này, bạn sẽ đặt một hệ thống dầm vào mức mái để nâng đỡ một dạng sàn mới và tạo một mái kiểu hình nón.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 3** mở sơ đồ mặt phẳng.

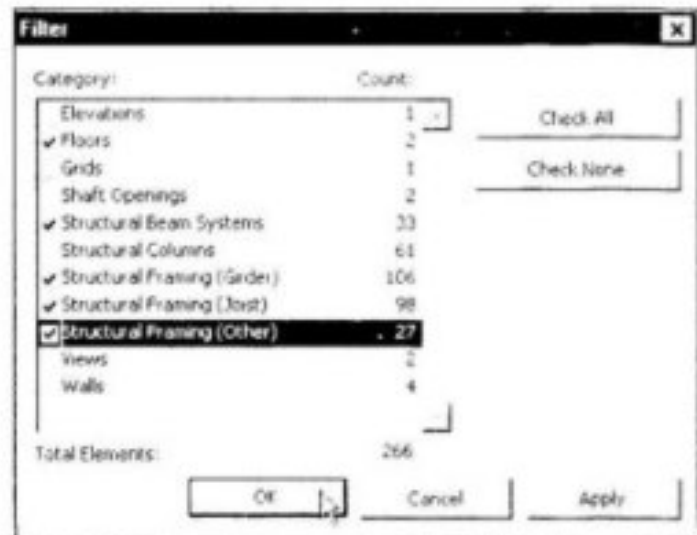
Nhấn giữ trở vào vùng vẽ quét chọn toàn bộ mô hình



Trên thanh **Options**, nhấp vào biểu tượng hình phễu (**Filter Selection**).

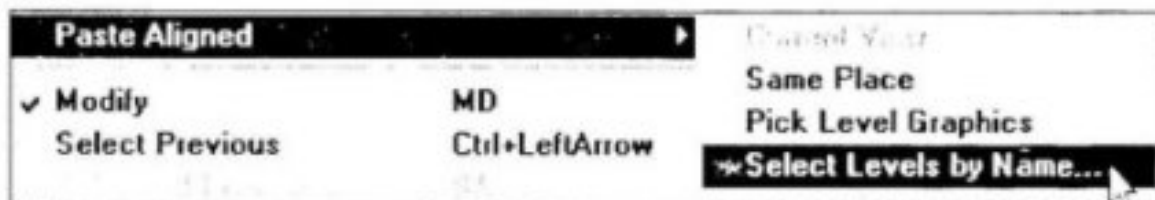


Trong hộp thoại **Filter**, nhấp nút **Check None** bỏ chọn, nhấp chọn mục **Structural Framing (Girder, Joist và Other)**, **Structural Beam Systems**, **Floors** và nhấp **OK**.

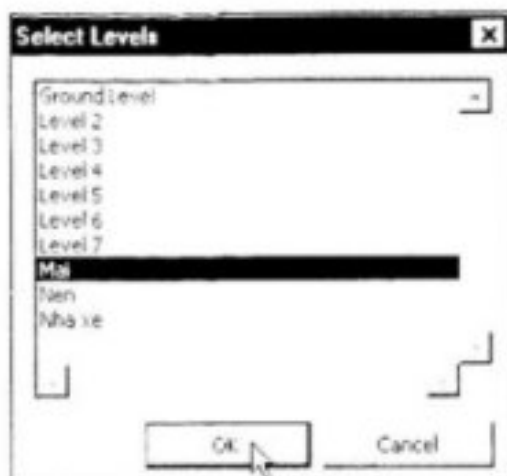


Nhấn tổ hợp phím **Ctrl + C**, sao chép các chi tiết được chọn vào bộ nhớ trung gian.

Trên trình đơn **Edit** chọn lệnh **Paste Aligned > Select Levels by Name**.

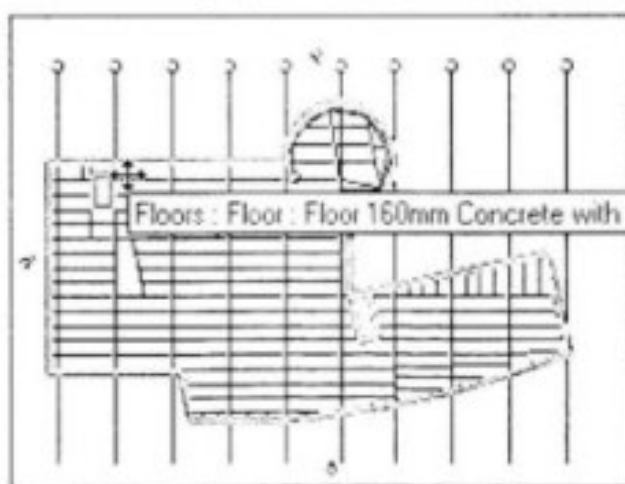
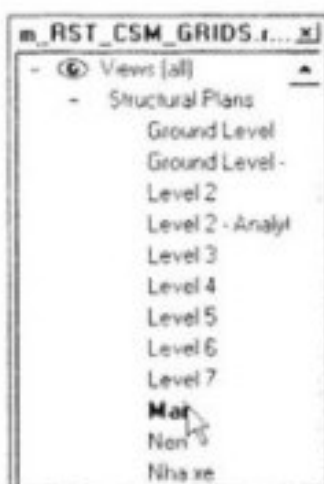


Hộp thoại **Select Levels** xuất hiện, nhấp chọn **Mai**. Nhấp **OK** đóng hộp thoại.



Trong trình duyệt **Project Browser**, mở rộng **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Mai**, mở sơ đồ mái.

Nhấp chọn sẵn.



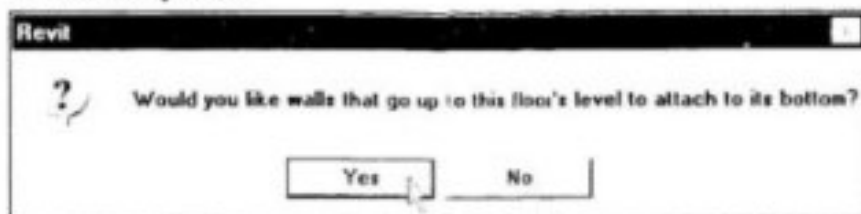
Trên thanh **Options**, nhấp nút **Edit** chuyển về giao diện vẽ phác.



Sử dụng công cụ **Modify**, **Line** và lệnh **Trim**, bạn hiệu chỉnh lại hình dạng sàn như hình bên.



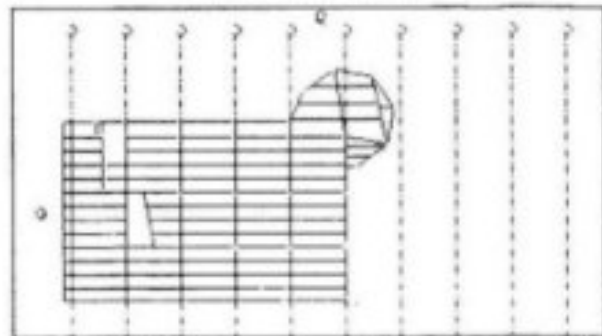
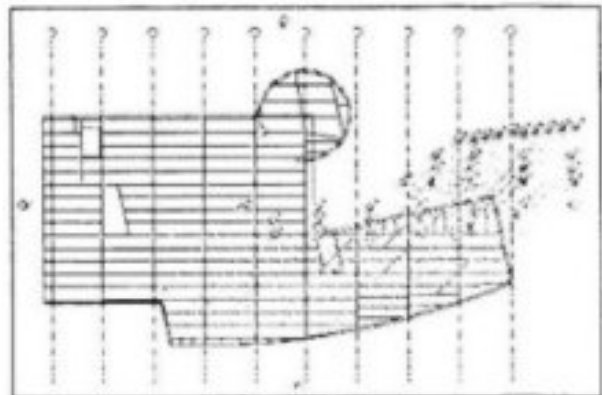
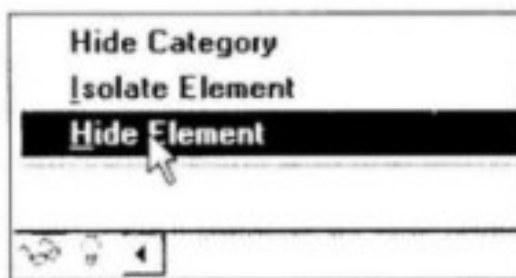
Sau khi hiệu chỉnh xong biên dạng sàn, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc thao tác. Chương trình sẽ hiển thị bảng thông báo **Revit**, nhấp chọn **Yes** để tường tự động kết nối với đáy sàn.



Tiếp tục chỉnh lại phần khung giằng để tạo mái dốc.

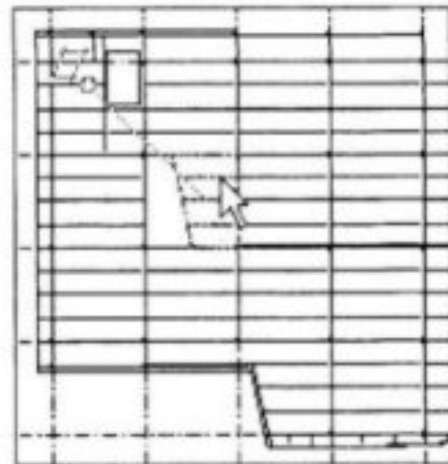
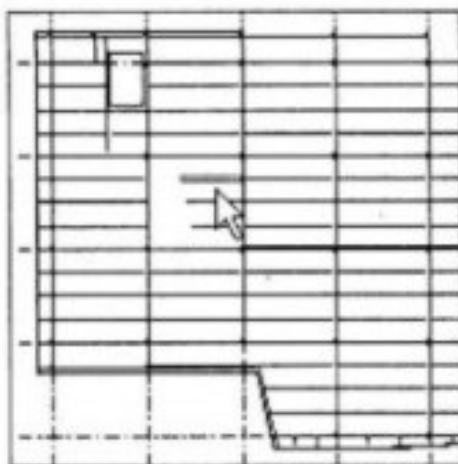
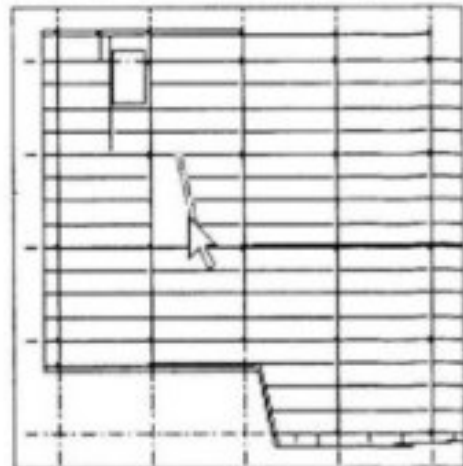
Chọn các sàn và tất cả những khung giàn bên dưới lớp sàn mới tạo.

Trên thanh **Taskbar** của chương trình, nhấp vào biểu tượng mắt kính, chọn lệnh **Hide Element** để các phần tử đang được chọn tạm thời không hiển thị.



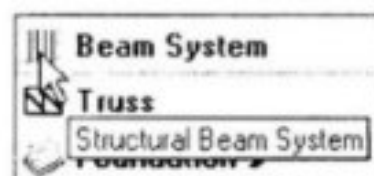
Hiệu chỉnh khung nhịp ở giữa đường lưới **B2-C3**. Nhấp chọn thanh dầm xiên, nhấn phím **Delete**.

Sau đó, nhấp chọn khung dầm **B2-C3** bằng cách rê trở lên trên một thanh dầm để nó sáng lên, nhấn phím **Tab** đến khi cả khung nhịp **B2-C3** sáng lên, nhấp chọn và nhấn phím **Delete**.



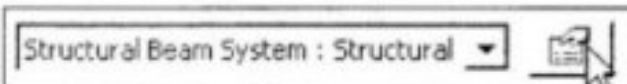
Trên tab **Modelling**, nhấp chọn **Structural Beam System**.

Trên thanh **Options**, chọn **Beam Type** chọn kiểu dầm: **UB-Universal Beam: 254x102x28UB**, **Layout Rule**: Fixed Number, chỉ định số đường **Number of Lines**: 3, chọn tùy chọn **3D**.



Beam Type: 254x102x28UB Just.: Layout: Fixed Number 3 3D

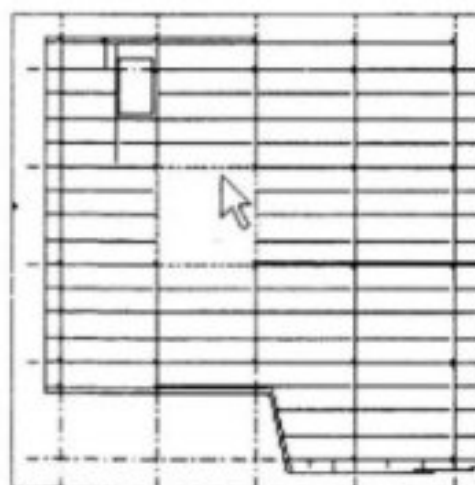
Nhấp biểu tượng **Element Properties** trên thanh **Options**.



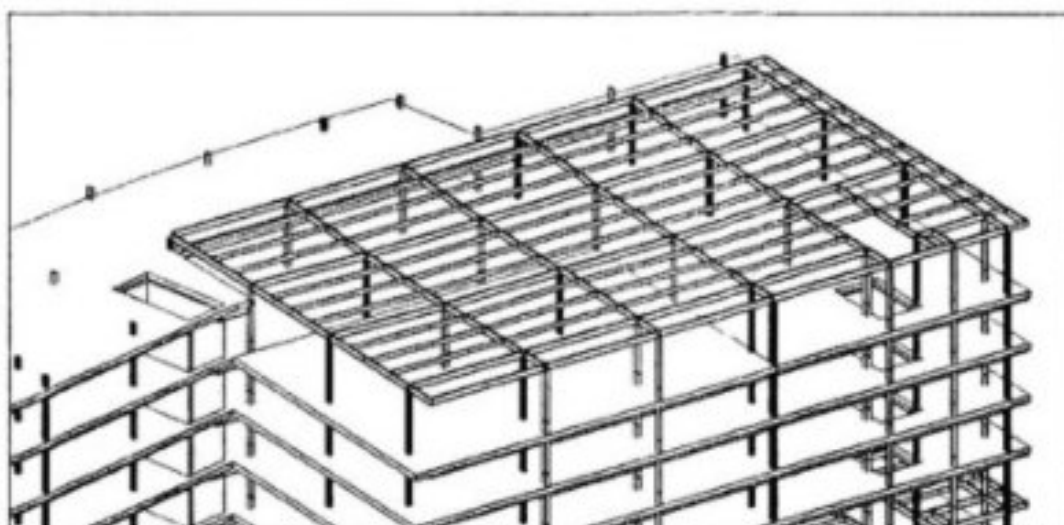
Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện. Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Elevation**: 0. Nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|--------------------|-------------------------------------|
| Constraints | |
| 3D | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Elevation | 0.0 |

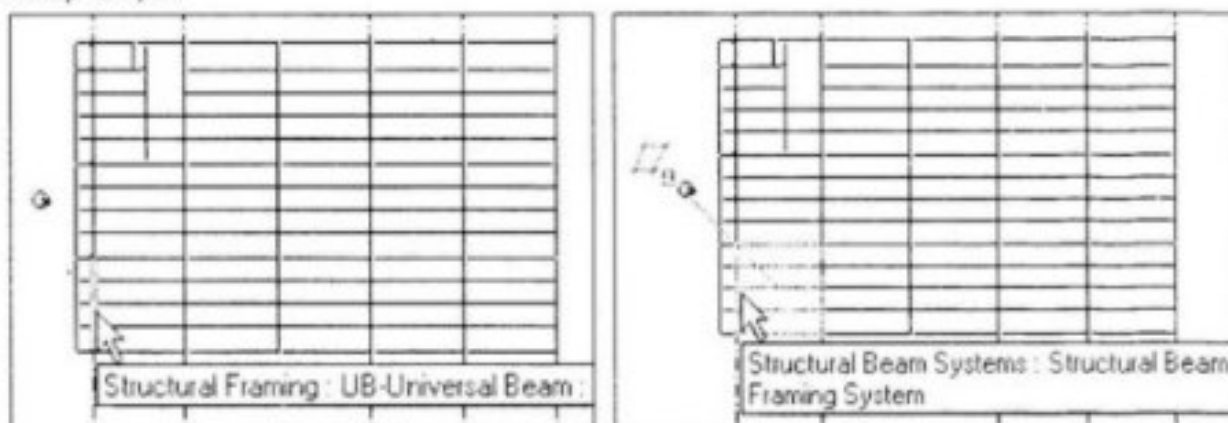
Di chuyển con trỏ đến thanh dầm ngang bên trên của khung nhịp **B2-C3**, khi xuất hiện 3 đường nét đứt ngang, nhấp chuột sẽ tạo các thanh dầm trong khung nhịp này.



Công việc tiếp theo là điều chỉnh lại độ dốc của hệ thống khung giàn. Hệ thống khung giàn này gồm có 17 khung nhịp. Nhiệm vụ của bạn là nhấp chọn từng khung, thanh dầm và chỉnh lại thuộc tính của chúng để có kết quả như hình dưới.

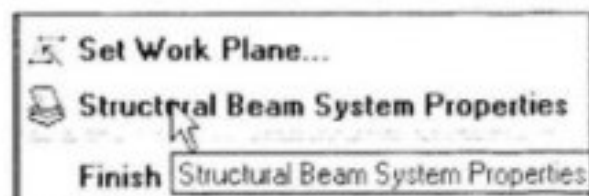


Thao tác thực hiện như sau: Rê trở lên trên một thanh dầm của một khung nhịp để nó sáng lên, nhấn phím **Tab** đến khi cả khung nhịp sáng lên, nhấp chọn.

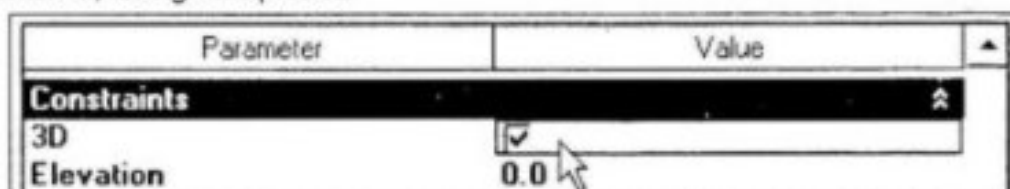


Trên thanh **Options**, nhấp nút  chuyển vào giao diện vẽ phác.

Trên tab **Sketch**, nhấp chọn **Structural Beam System Properties** mở hộp thoại **Element Properties**.

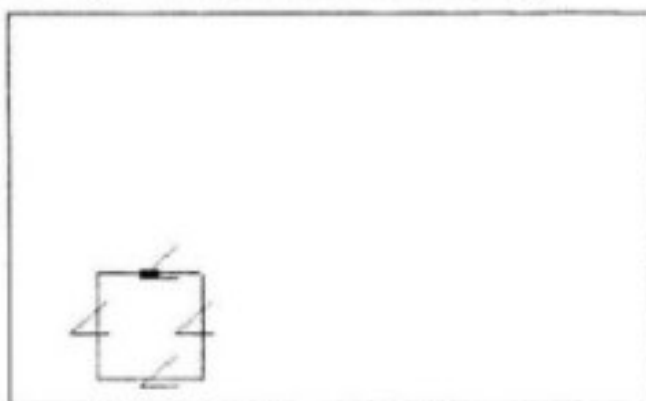


Bên dưới **Constraints**, nhấp đánh dấu kiểm vào ô **3D** và nhập giá trị **Elevation: 0**, xong nhấp **OK**.

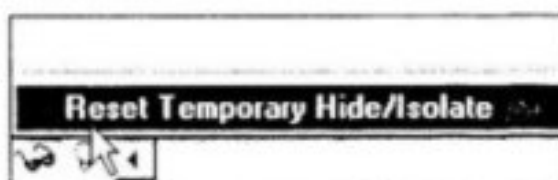


Lúc này trên các cạnh vẽ phác sẽ xuất hiện ký hiệu tượng trưng cho độ dốc.

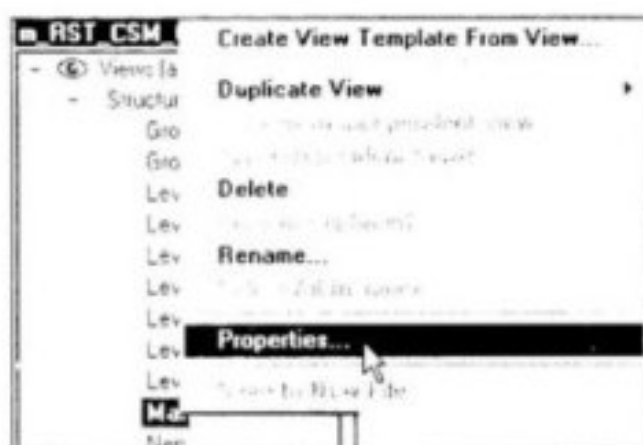
Nhấp chọn **Finish Sketch** chuyển về giao diện thiết kế.



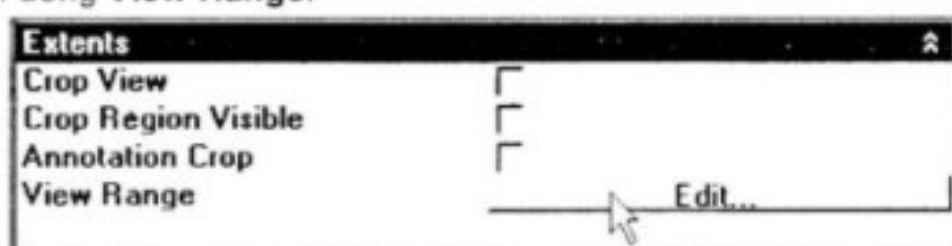
Nhấp vào biểu tượng mắt kính trên thanh **View Control** chọn **Reset Temporary Hide/Isolate** để các chi tiết mái ẩn hiển thị trở lại.



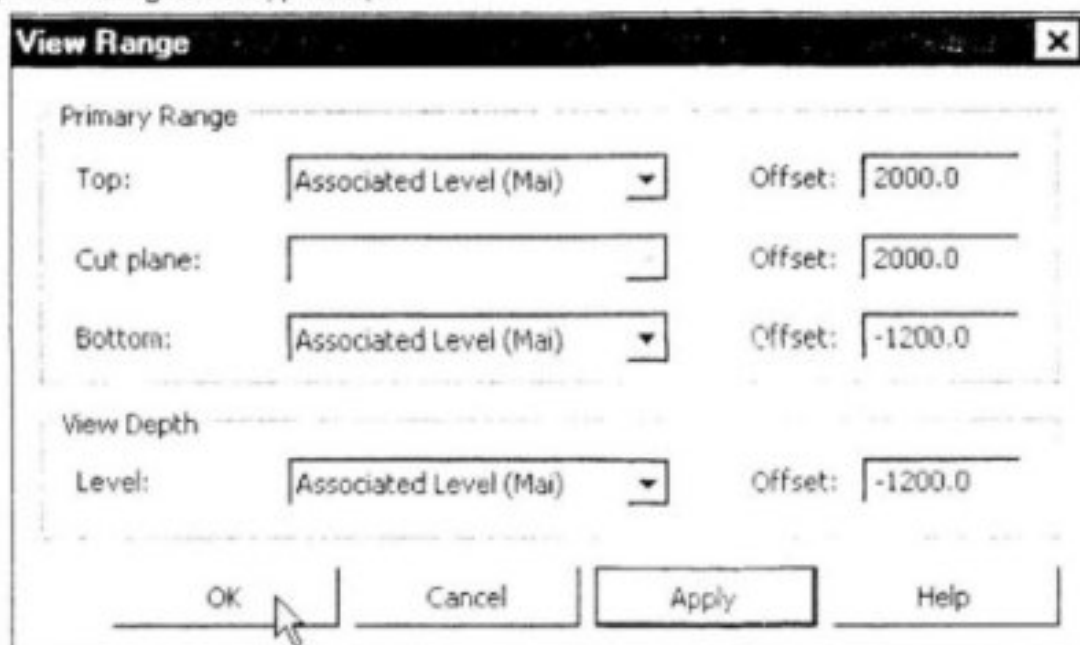
Mở rộng phạm vi quan sát các đối tượng trên mức **Mai** theo phương chiều cao. Trong trình duyệt **Project Browser**, nhấp phải vào **Mai**, chọn lệnh **Properties** từ trình đơn xổ xuống.



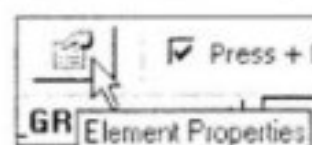
Trong hộp thoại **Element Properties**, bên dưới **Extents**, nhấp vào nút **Edit** trên dòng **View Range**.



Hộp thoại **View Range** xuất hiện, thay đổi giá trị của các tham số như hình minh họa để mở rộng phạm vi quan sát đối tượng trên mức **Mai**. Xong nhấp **OK** đóng các hộp thoại.

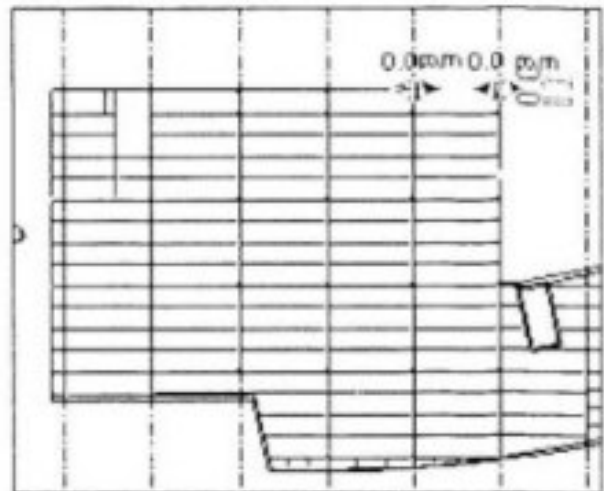


Bước tiếp theo, thay đổi độ cao của các thanh dầm. Nhấp chọn từng thanh dầm. Nhấp biểu tượng **Element Properties** trên thanh **Options**.



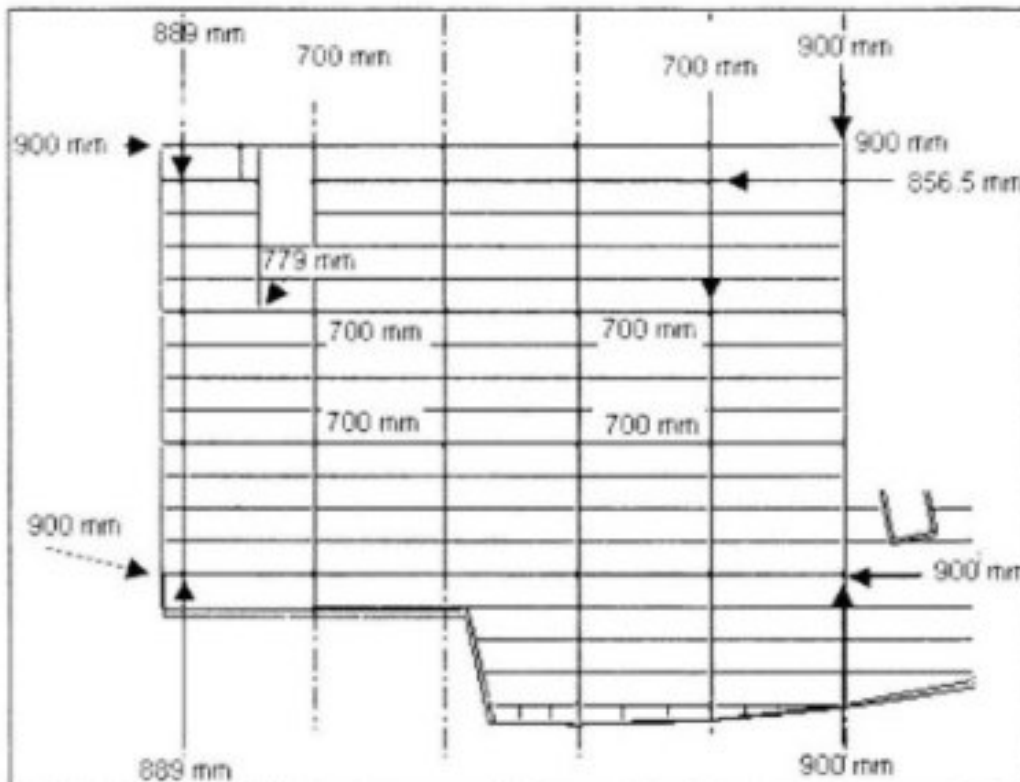
Trong hộp thoại **Element Properties**, bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Start Level Offset** và **End Level Offset**. Những giá trị này bạn căn cứ theo hình minh họa bên dưới chọn những độ cao thích hợp theo từng vị trí của các thanh dầm.

Chọn phương thức canh đều các thanh dầm theo hướng **Z** (z-Direction Justification): **Top**. Nhấp **OK**.



| Parameter | Value |
|---------------------------|--------|
| Constraints | |
| Reference Level | Mai |
| Start Level Offset | 900.0 |
| End Level Offset | 900.0 |
| z-Direction Justification | Top |
| Lateral Justification | Center |
| Cross-Section Rotation | 0.000° |

Đây là sơ đồ bố trí độ cao của các thanh dầm tại mức **Mai**.



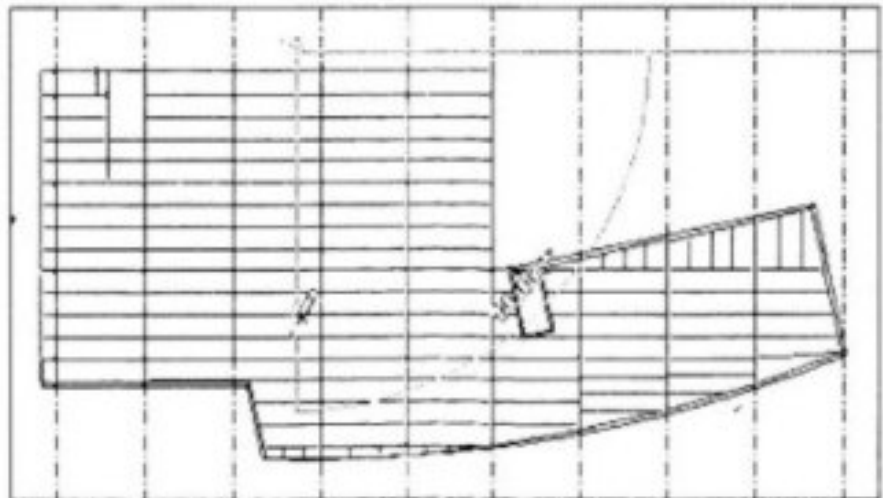
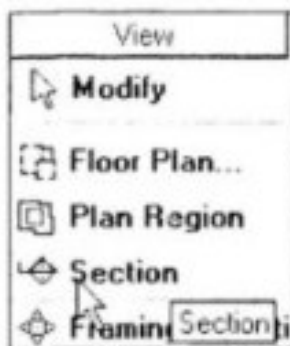
Đồng thời bạn cũng lưu ý thay đổi độ cao của các cột cho phù hợp với chiều cao của các thanh dầm bằng cách thay đổi giá trị **Top Offset** trong bảng thuộc tính **Element Properties** của cột.

| Parameter | Value |
|--------------------|-------------------------------------|
| Constraints | |
| Base Level | Level 7 |
| Base Offset | 600.0 |
| Top Level | Mai |
| Top Offset | 900 |
| Moves With Grids | <input checked="" type="checkbox"/> |

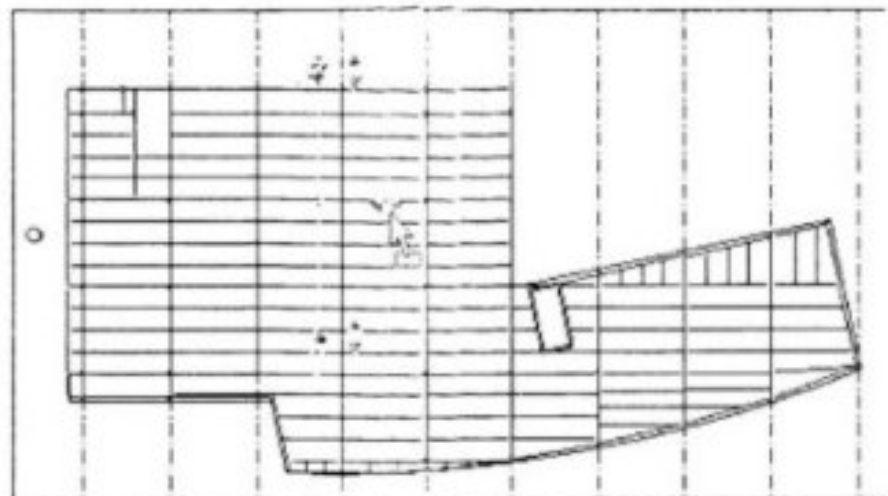
Tạo hướng quan sát mặt cắt.

Trên tab **View** của thanh **Design**, nhấp chọn **Section**.

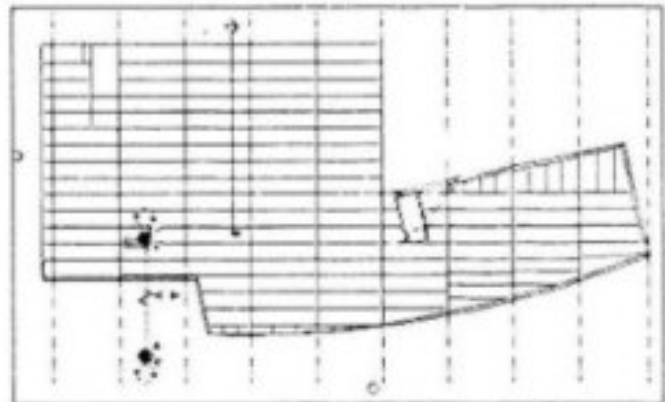
Vẽ đường mặt cắt theo phương song song với đường lưới **D** trong sơ đồ phẳng 2D ở mức **Mai**, như hình dưới.



- Nhấp vào dấu mũi tên ⇌ để chọn hướng cắt.
- Nhấn giữ tổ hợp phím **Drag** ⇐▶ để điều chỉnh phạm vi vùng mặt cắt như hình bên.

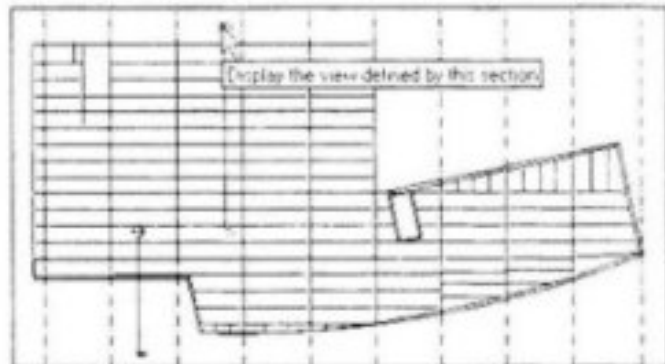


Tiếp tục tạo thêm mặt cắt thứ 2 tại vị trí như hình bên:

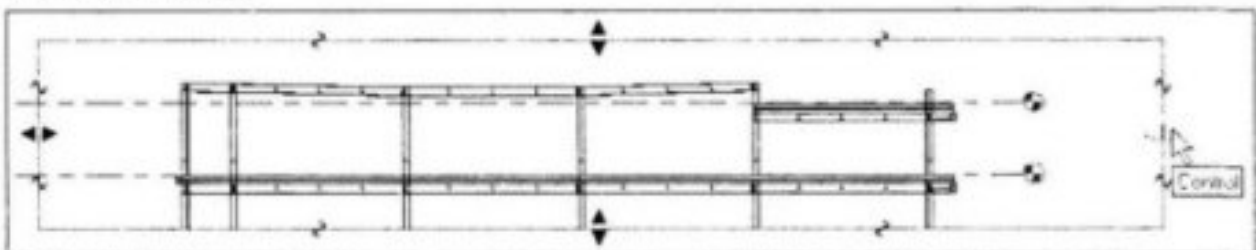


Nhấp đúp vào đầu trên của đường cắt để mở giao diện mặt cắt.

Nhấn giữ tổ vào các dấu **Drag** ⇌ để điều chỉnh phạm vi quan sát mặt cắt ở mức Mai như hình dưới.

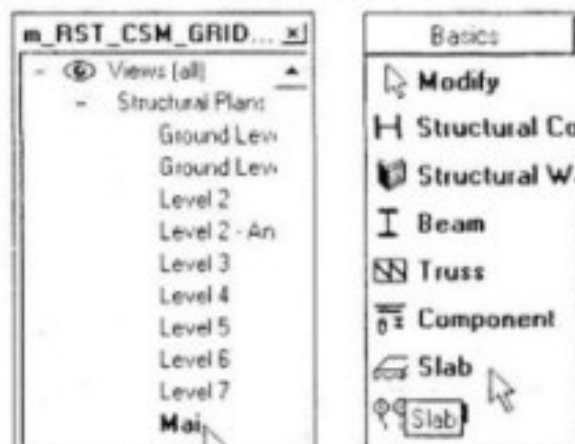


Trên mặt cắt, khung kết cấu đã được tạo có độ dốc để chuẩn bị tạo mái thoát nước.

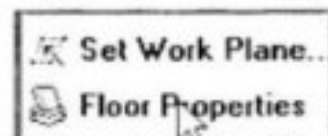


Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Mai** mở lại giao diện vẽ kết cấu mái.

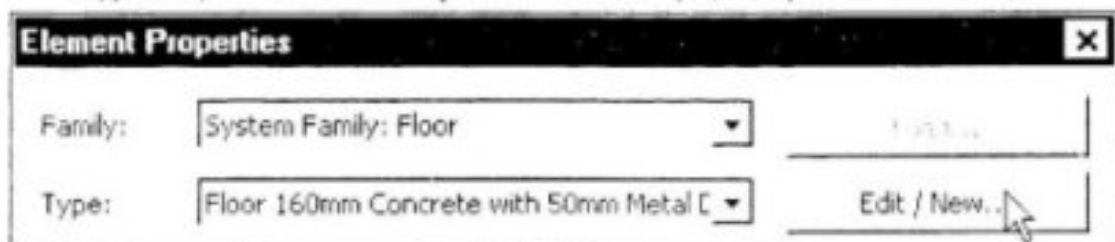
Trên tab **Basics** của thanh **Design**, nhấp chọn **Slab**, chương trình chuyển sang giao diện vẽ phác.



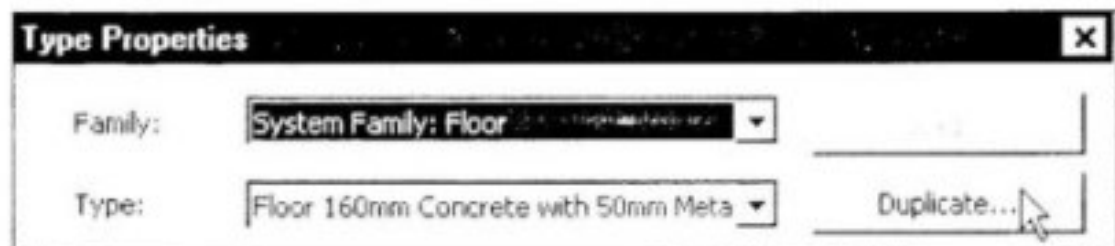
Trên tab **Sketch**, nhấp chọn **Floor Properties**.



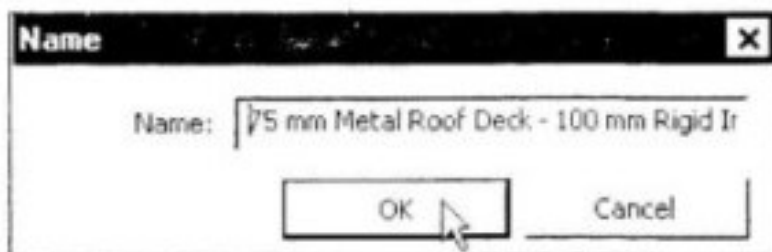
Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện, nhấp nút **Edit/New**.



Trong hộp thoại **Type Properties**, nhấp nút **Duplicate**.



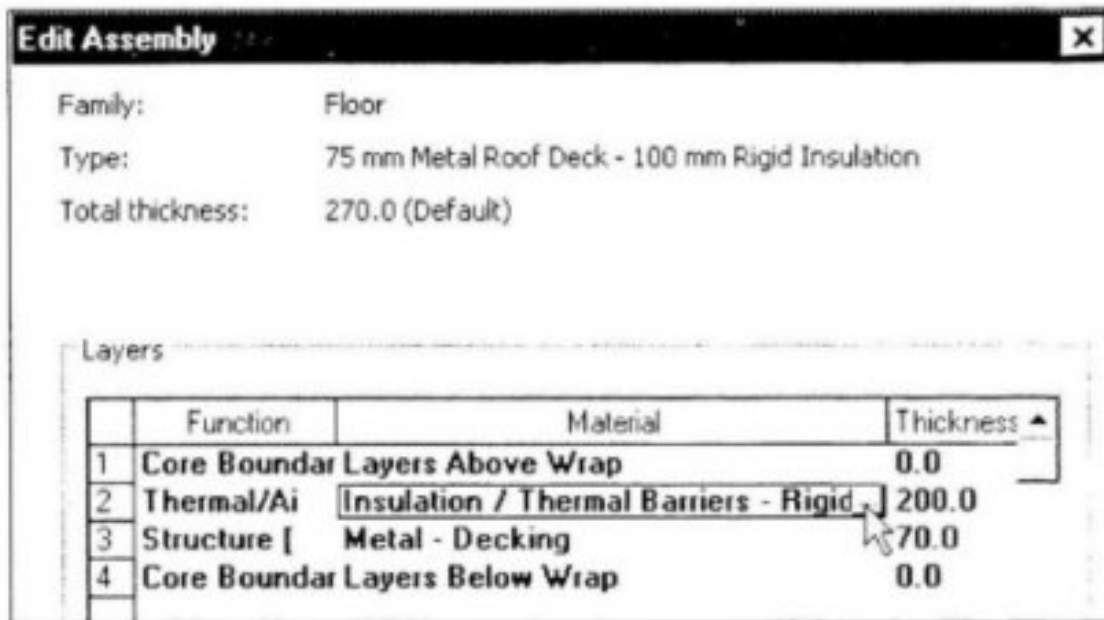
Hộp thoại **Name** hiển thị, nhập vào khung **Name** tên kiểu mái: **75 mm Metal Roof Deck - 100 mm Rigid Insulation** và nhấp **OK**.



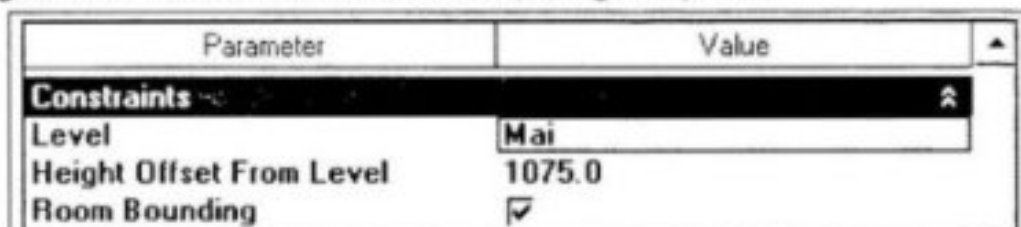
Trở lại hộp thoại **Type Properties**, bên dưới **Construction**, nhấp nút **Edit** trên dòng **Structure**.



Trong hộp thoại **Edit Assembly**, khai báo 2 lớp có chức năng, kiểu vật liệu và bề dày như hình trang bên. Nhấp 2 lần nút **OK** đóng các hộp thoại.

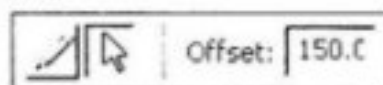


Trong hộp thoại **Element Properties**, bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Height Offset From Level: 1075mm**, xong nhấn **OK**.

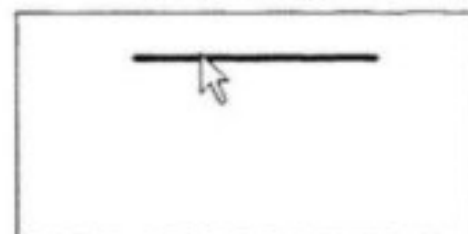
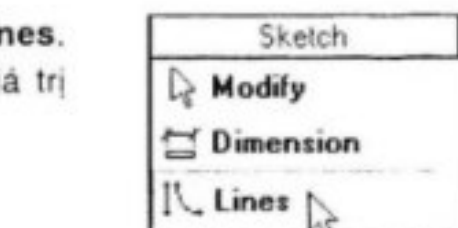


Vẽ, đổ lại đường bao ngoài của mái.

Trên thanh **Design**, nhấn chọn **Lines**.
Trên thanh **Options**, chọn **Pick Line**, nhập giá trị **Offset: 150 mm**.

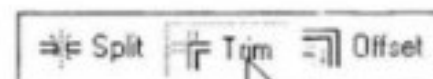


Rê trỏ đến thanh dầm ở góc trái trên của mô hình sao cho đường nét đứt màu xanh nằm ở cạnh ngoài thanh dầm, nhấn chuột.

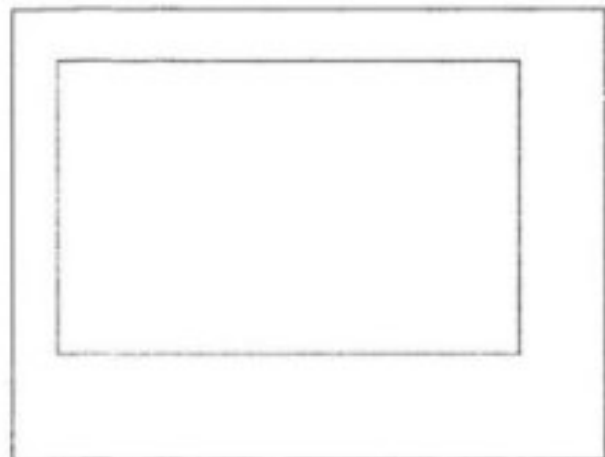
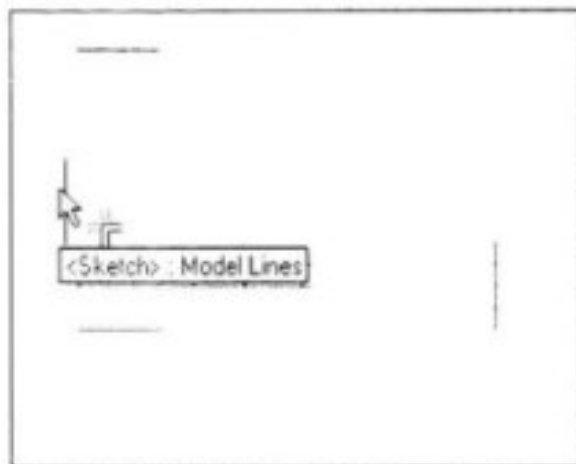
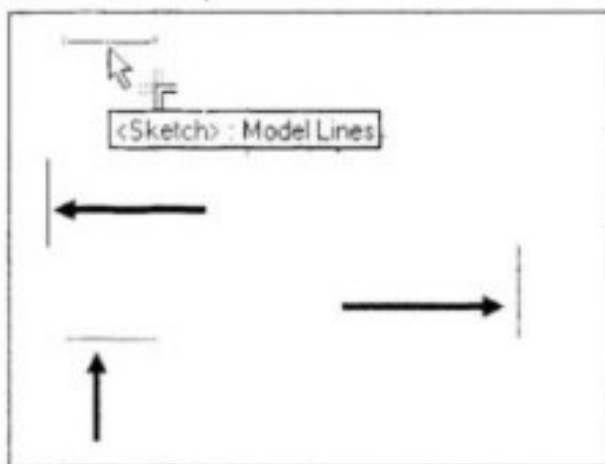


Tương tự, nhấn tạo thêm các đường khác bên ngoài mái (xem hình trang bên).

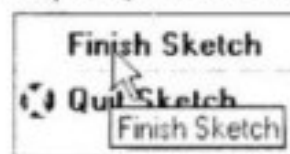
Trên thanh **Tools**, nhấn chọn công cụ **Trim**.



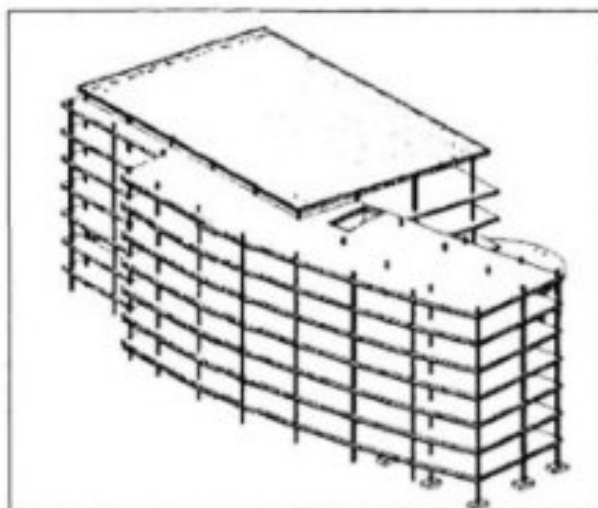
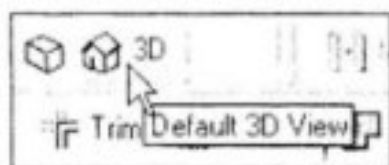
Lần lượt nhấp chọn từng cặp đường vẽ phác đã tạo. Mỗi đường sẽ tự động kéo dài và giao nhau với đường được chọn để hoàn tất đường bao ngoài của mái khép kín.



Trên tab **Sketch** của thanh **Design**, nhấp chọn **Finish Sketch**.



Nhấp biểu tượng **Default 3D View** trên thanh **View** có thể quan sát kết quả như hình.

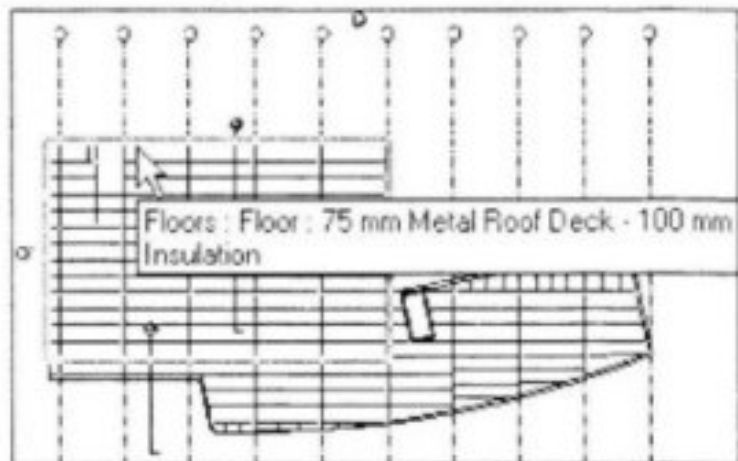


Hiệu chỉnh tấm sàn.

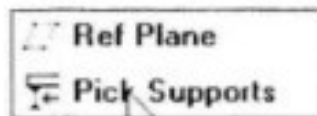
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Mái** mở sơ đồ 2D.

Nhấp chọn tấm sàn.

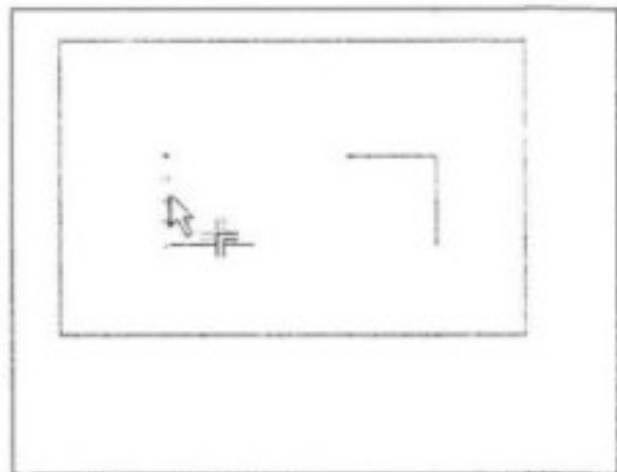
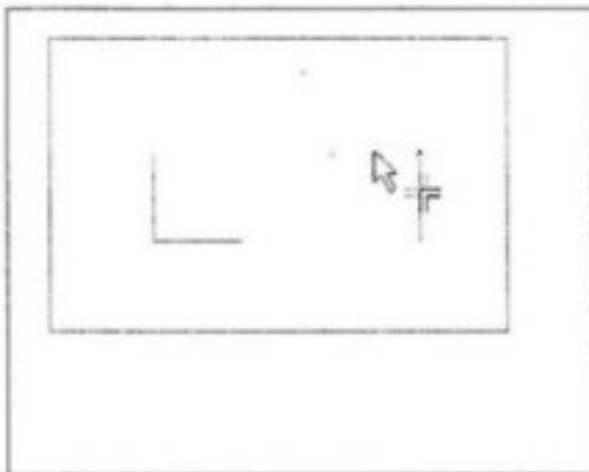
Trên thanh **Options**, nhấp nút **Edit** chuyển vào giao diện vẽ phác.



Trên tab **Sketch**, nhấp chọn **Pick Supports**.

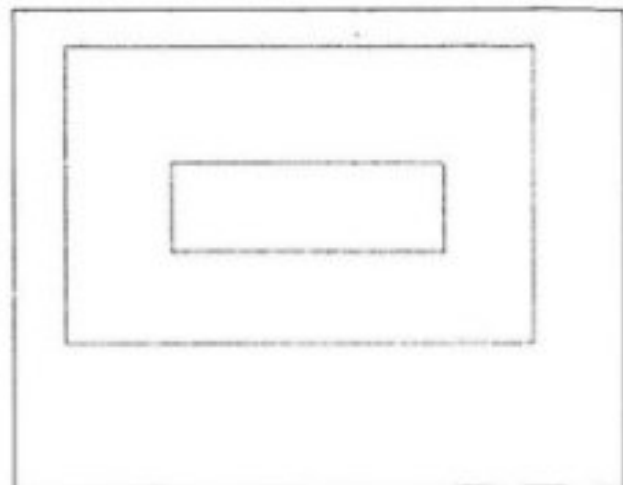


Thao tác tương tự như phần tạo đường bao ngoài, bạn hãy nhấp chọn các đường giới hạn phạm vi đường bao bên trong như hình. Sau đó, sử dụng lệnh **Trim** làm cho các đường đó giao nhau và khép kín.



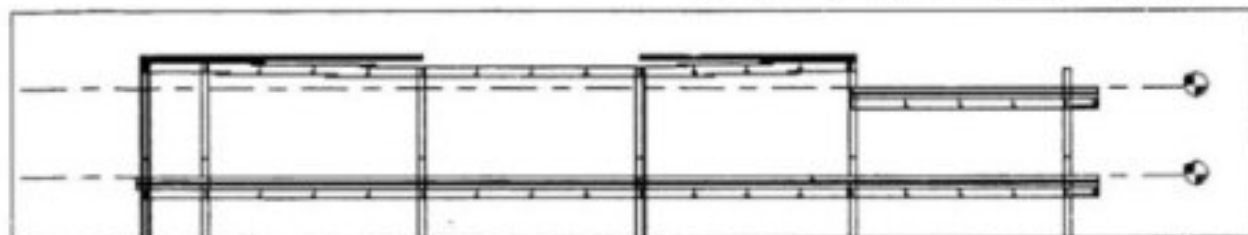
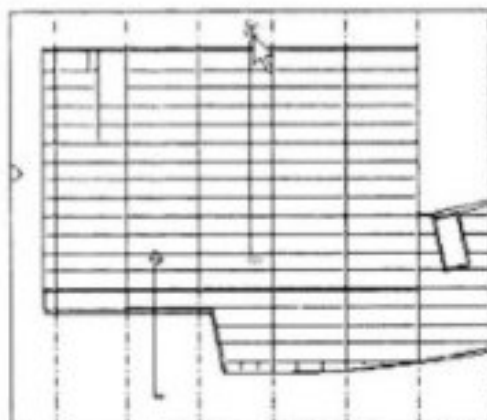
Kết quả khi hiệu chỉnh như hình bên.

Trên tab **Sketch** của thanh **Design**, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc phần hiệu chỉnh.



Nhấp đúp vào đầu trên của đường cắt để mở giao diện mặt cắt của mái.

Chú ý phần mở trên mặt tấm sàn mái. Sàn không dốc xuôi về trung tâm của sàn

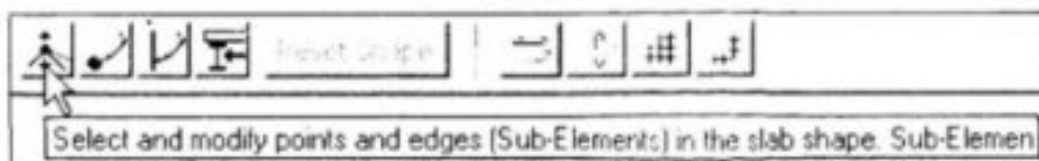
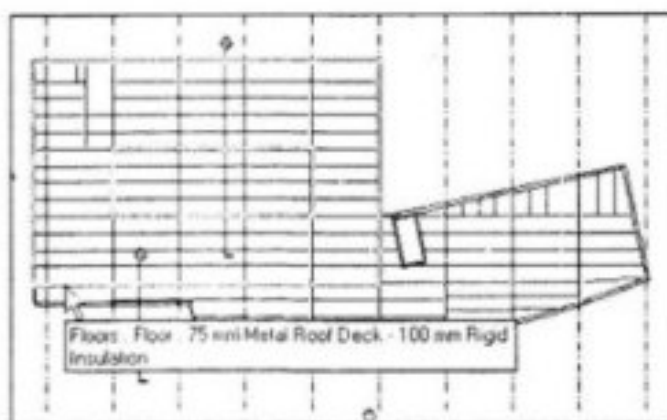


Hiệu chỉnh lại độ dốc của sàn mái.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Mái** mở lại giao diện vẽ kết cấu mái.

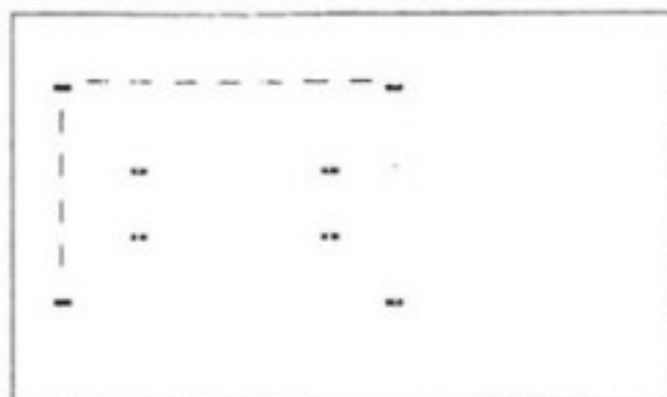
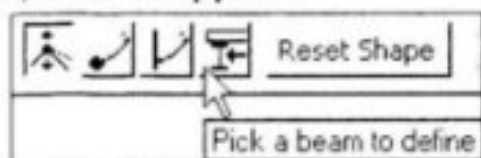
Nhấp chọn tấm sàn.

Trên thanh **Options**, nhấp nút **Modify Sub-Elements**.

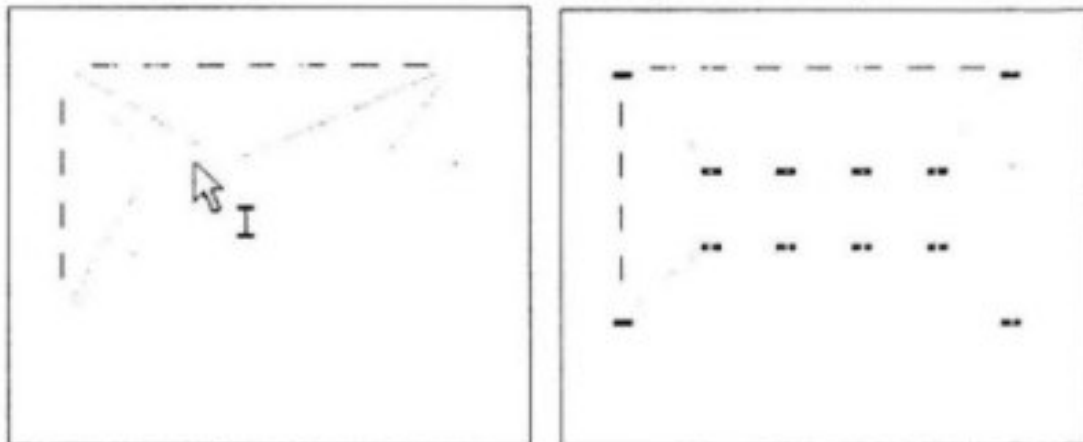


Các điểm góc của tấm sàn sẽ sáng lên.

Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Pick Supports**.



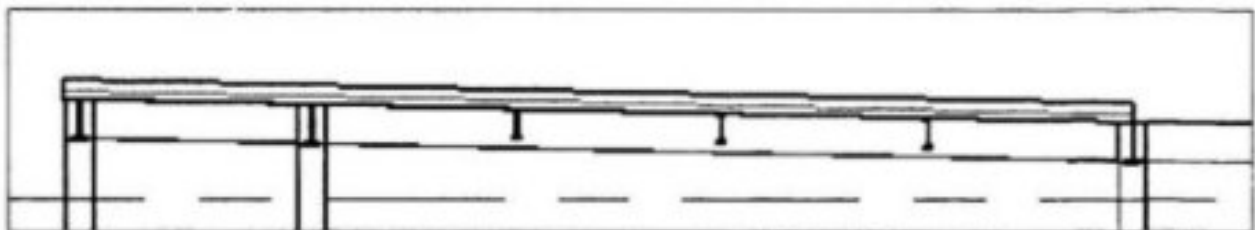
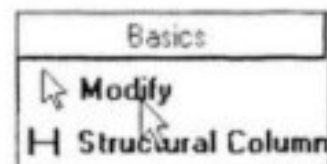
Lần lượt nhấp chọn các cạnh mái trong để có kết quả như hình dưới.



Lưu ý: Công cụ **Pick Supports** sẽ tạo những điểm có cao độ tại điểm kết thúc của những đường chống.

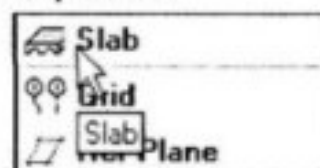
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**.

Nhấp đúp vào đầu trên của đường cắt (Section) để mở giao diện mặt cắt của mái.

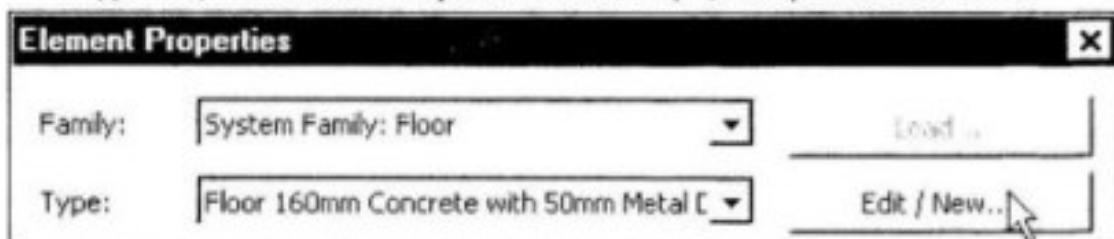


Chú ý: Sàn mái bây giờ đã gối trên khung giằng mái.

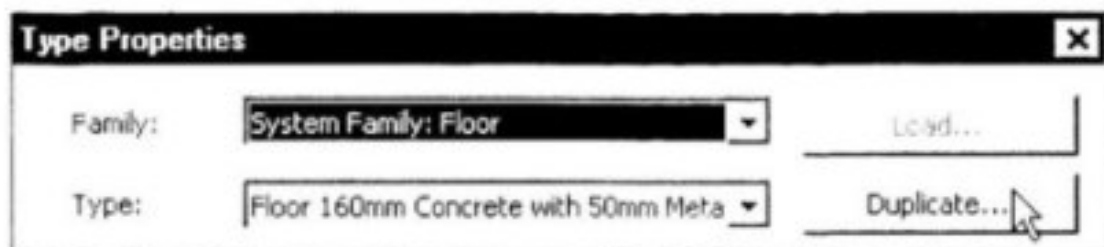
Trở lại giao diện phẳng 2D của sơ đồ kết cấu mái. Trên tab **Basics** của thanh **Design**, nhấp chọn **Slab**. Trên tab **Sketch** của giao diện vẽ phác, nhấp chọn **Floor Properties**.



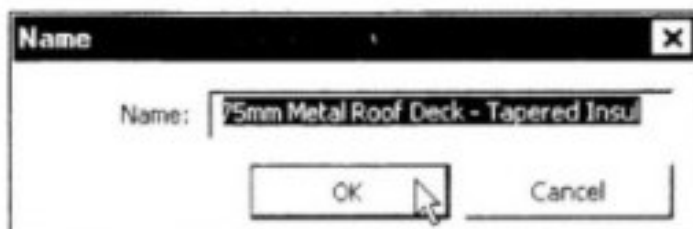
Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện, nhấp nút **Edit/New**.



Trong hộp thoại **Type Properties**, nhấp nút **Duplicate**.



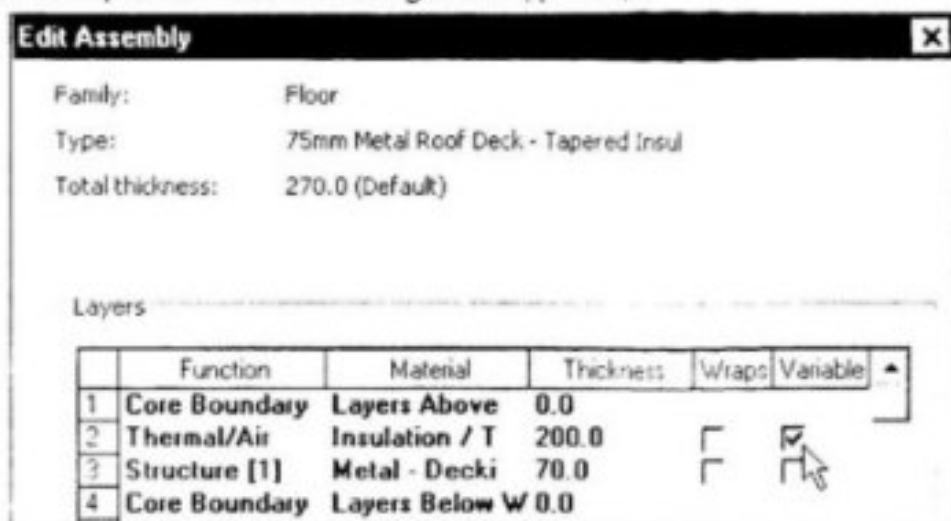
Hộp thoại **Name** hiển thị, nhập vào khung **Name** tên: **75mm Metal Roof Deck - Tapered Insul** và nhấp **OK**.



Trở lại hộp thoại **Type Properties**, nhấp vào khung **Type** chọn kiểu: **75mm Metal Roof Deck - Tapered Insul**. Bên dưới **Construction**, nhấp nút **Edit** trên dòng **Structure**.



Trong hộp thoại **Edit Assembly**, nhấp đánh dấu kiểm vào ô **Variable** trên lớp 2. Nhấp 2 lần nút **OK** đóng các hộp thoại.

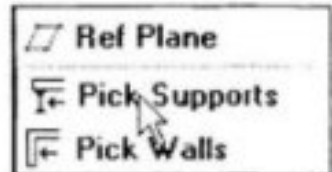


Trong hộp thoại **Element Properties**, bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Height Offset From Level: 875mm**, xong nhấn **OK**.

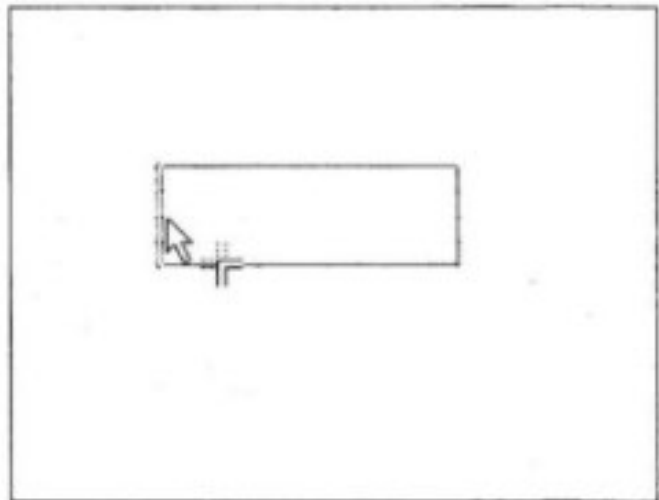
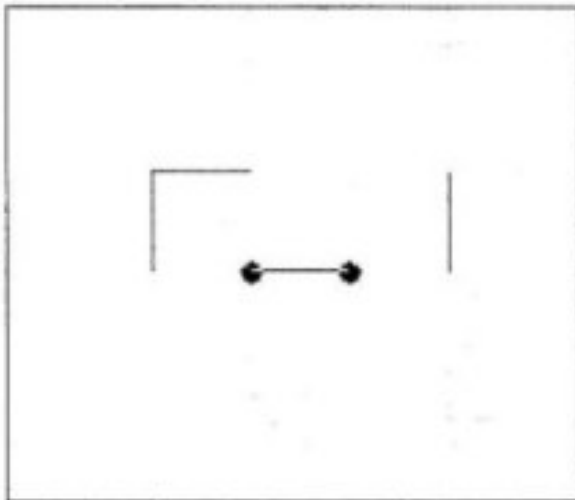
| Parameter | Value |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Constraints | |
| Level | Mai |
| Height Offset From Level | 875.0 |
| Room Bounding | <input checked="" type="checkbox"/> |

Trên thanh **Design**, nhấn chọn **Pick Supports**.

Tương tự các thao tác phần trước, nhấn chọn các đường vẽ mái trong.

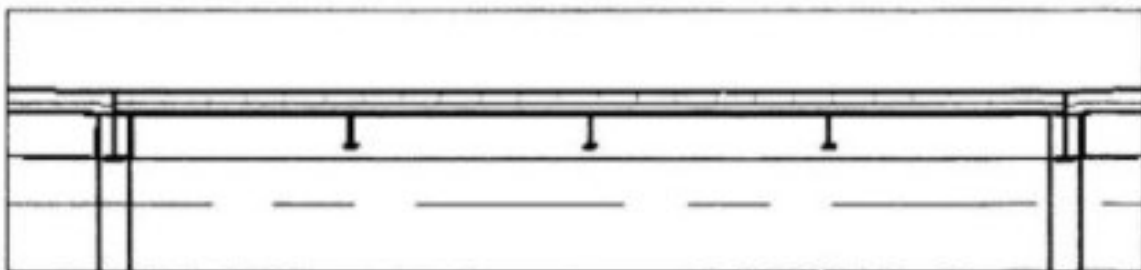
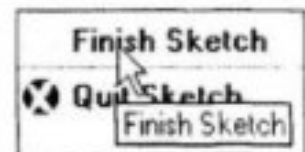


Sau đó, sử dụng lệnh **Trim** làm cho các đường đó giao nhau và khép kín.



Trên tab **Sketch** của thanh **Design**, nhấn chọn **Finish Sketch**.

Nhấp đúp vào đầu trên của đường cắt (Section) để mở giao diện mặt cắt của mái.

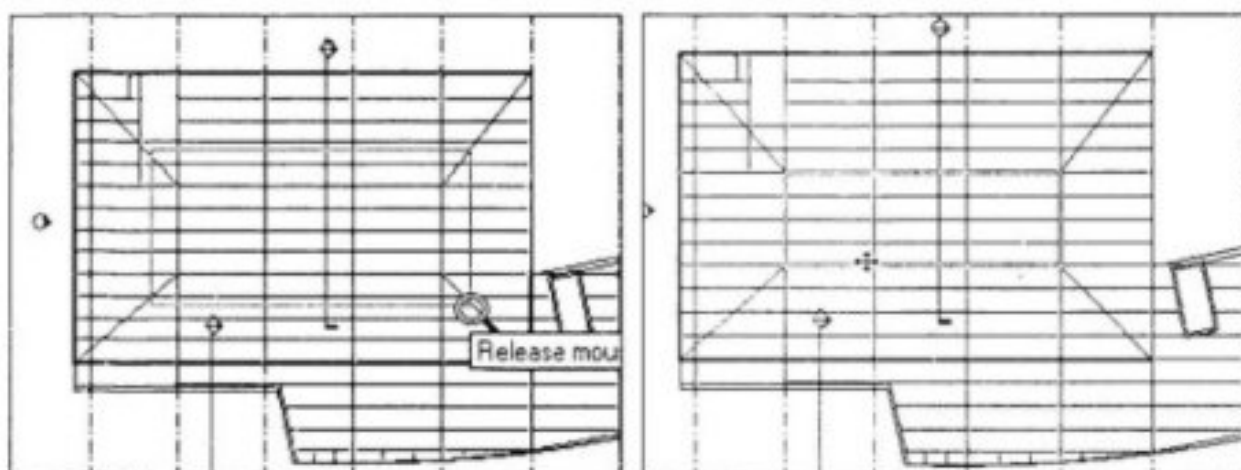


Chú ý: Quan sát trên mặt cắt, bạn sẽ thấy phần phẳng của mái bây giờ đã được tấm sàn bao phủ.

Vẽ đường cắt tạo độ dốc cho lớp biến đổi.

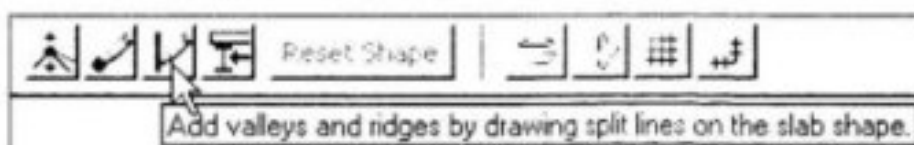
Trở lại giao diện phẳng 2D của sơ đồ kết cấu mái. Trong vùng vẽ, dùng công cụ **Zoom in** phóng lớn vùng trung tâm của mái.

Sau đó, nhấp chọn mái giữa mới tạo như hình. (Có thể nhấn phím **Tab** để kiểm tra đảm bảo rằng đường bao phần mái bên trong được chọn).

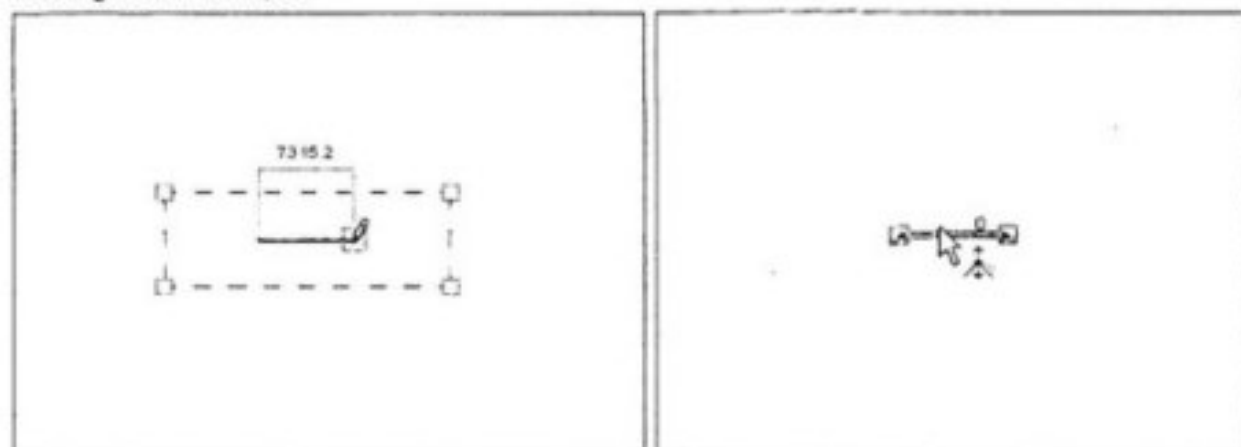


Hiệu chỉnh hình dạng mái.

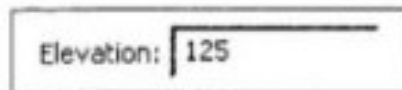
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Draw Split Lines**.

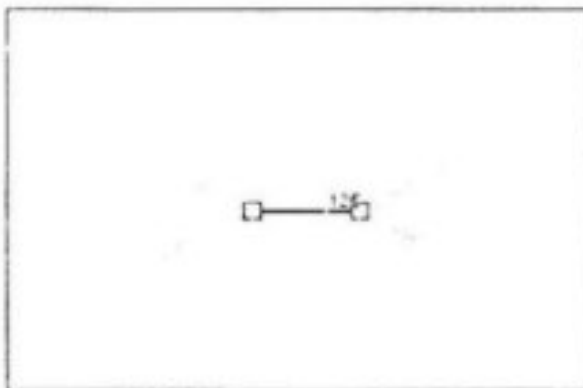


Các điểm góc của phần mở sẽ hiển thị. Vẽ một đường cắt vào vị trí như hình minh họa. Xong nhấn phím **Esc** kết thúc thao tác vẽ. Nhấp chọn đường cắt mới tạo.

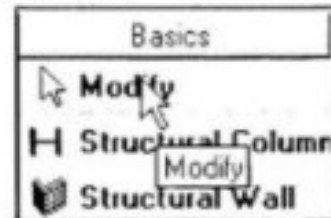


Trên thanh **Options**, nhập vào **Elevation** cao độ của đường cắt: **125 mm**. Nhấn **Enter**.



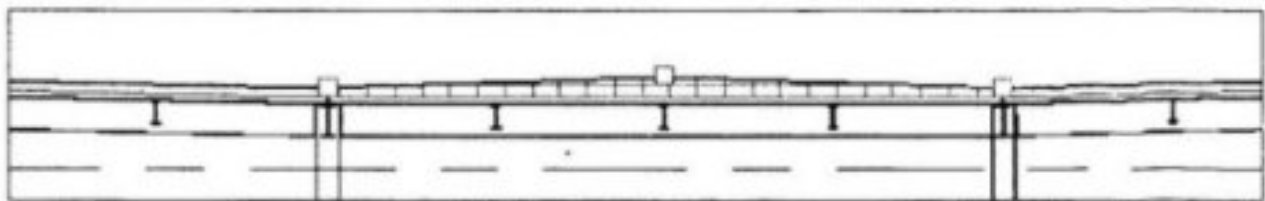
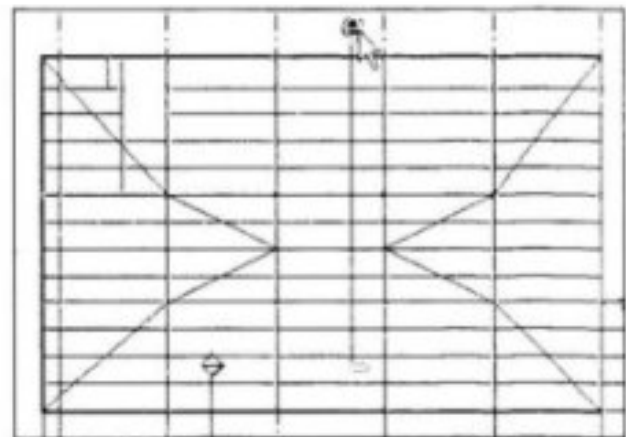


Trên tab **Basics** của thanh **Design**, nhấp chọn **Modify** kết thúc phần hiệu chỉnh.



Nhấp đúp vào dấu trên của đường cắt (Section) để mở giao diện mặt cắt của mái.

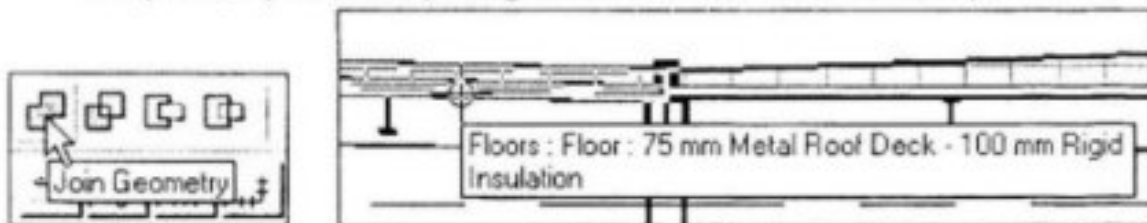
Chú ý những đỉnh chóp tách biệt được tạo ra từ đường cắt.



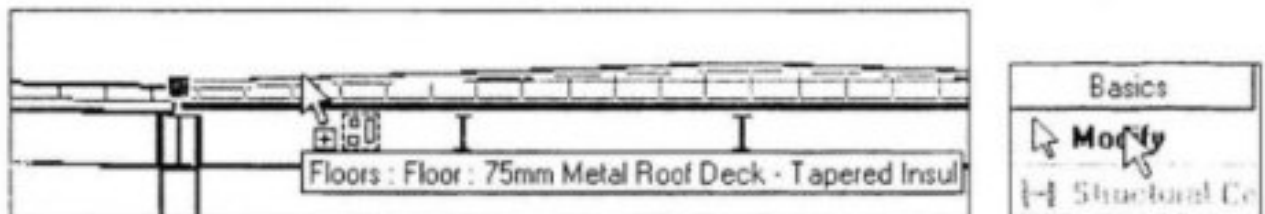
Kết hợp hình học các kiểu mái.

Trên thanh **Tools**, nhấp chọn **Join Geometry**.

Nhấp chọn phần mái phẳng ở bên trái của mái hình chóp.



Nhấp chọn mái hình chóp và trên thanh **Design**, nhấp **Modify**.



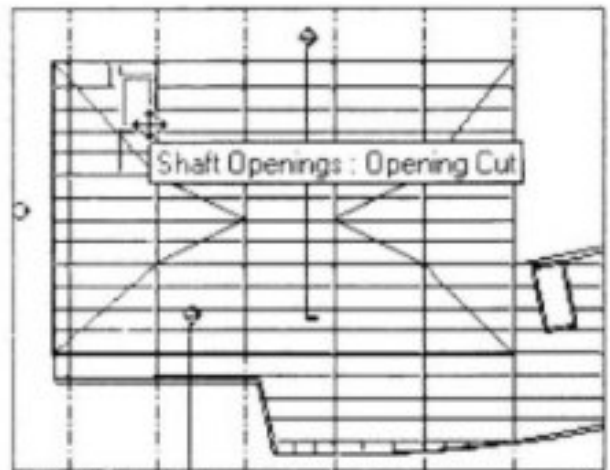
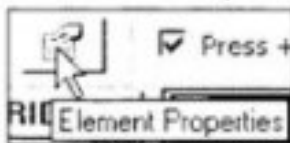
Kết quả các sàn mái đã kết hợp với nhau tại những điểm giao nhau.



Trở lại giao diện phẳng 2D của sơ đồ kết cấu mái.

Trong vùng vẽ, nhấp chọn lối thông cầu thang tại đường lưới B1-C2.

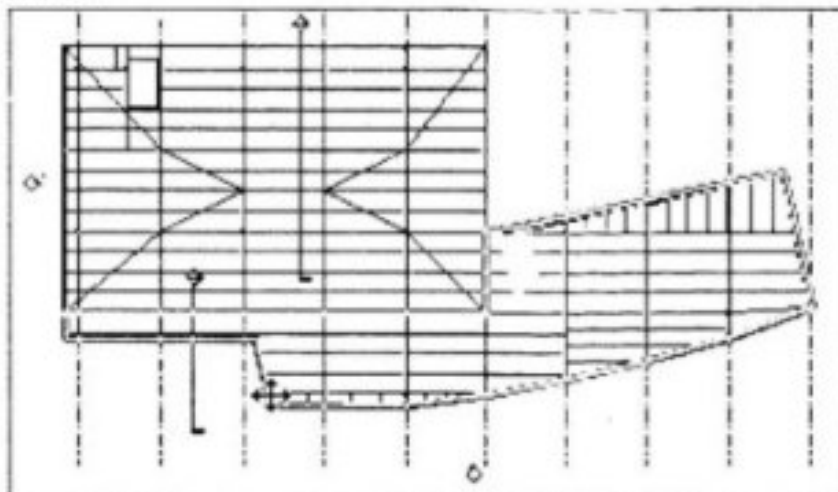
Nhấp biểu tượng **Element Properties** trên thanh **Options**.



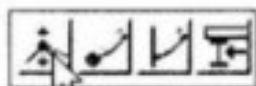
Hộp thoại **Element Properties**, bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Top Offset**: 2000 và **Base Offset**: 300, xong nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|--------------------|------------------|
| Constraints | |
| Top Offset | 2000.0 |
| Base Offset | 300.0 |
| Base Constraint | Nen |
| Top Constraint | Up to level: Mai |

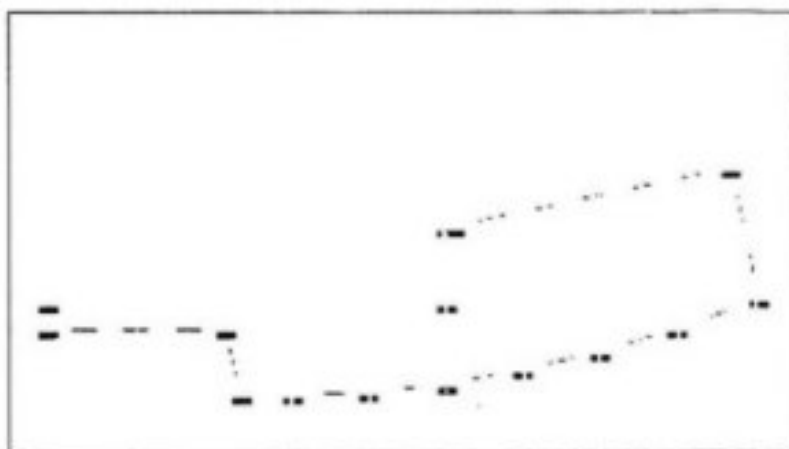
Kế tiếp, bạn tạo phần mái còn lại ở mức Mai. Nhấp chọn phần sàn mái phẳng còn lại.



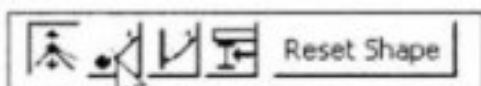
Nhấp nút **Sub-Elements** trên thanh **Options**.



Các điểm nút trên đường bao sân mái sẽ sáng lên.

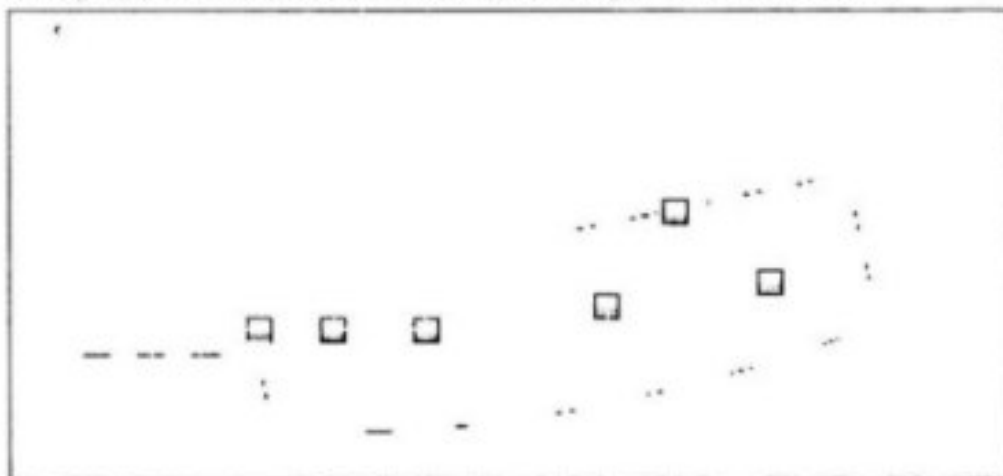


Trên thanh **Options**, nhấp tiếp nút **Add new points** và nhập giá trị **Elevation: 0**.

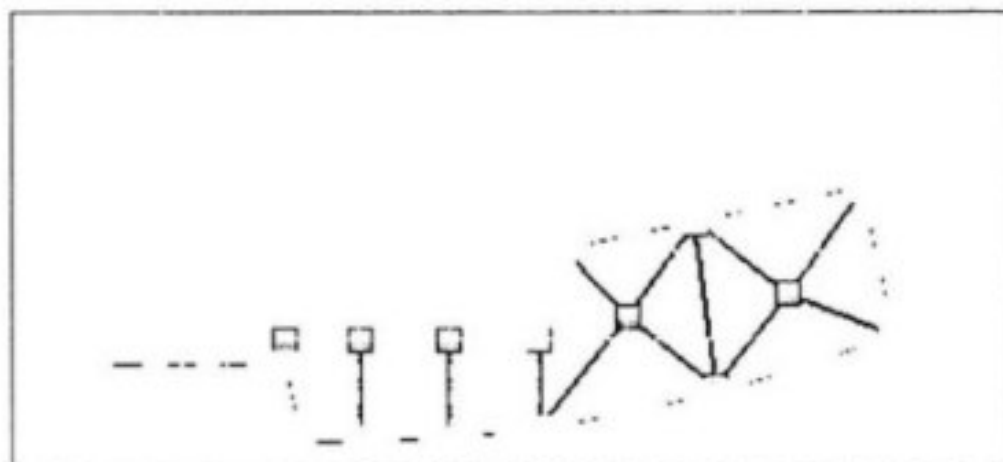
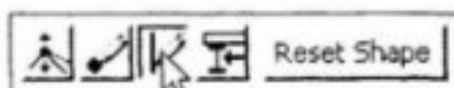


Elevation:

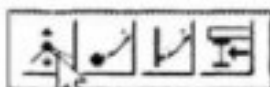
Nhấp tạo thêm các điểm nút tại các vị trí như hình dưới:



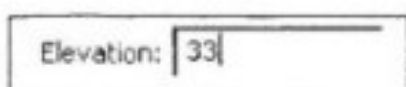
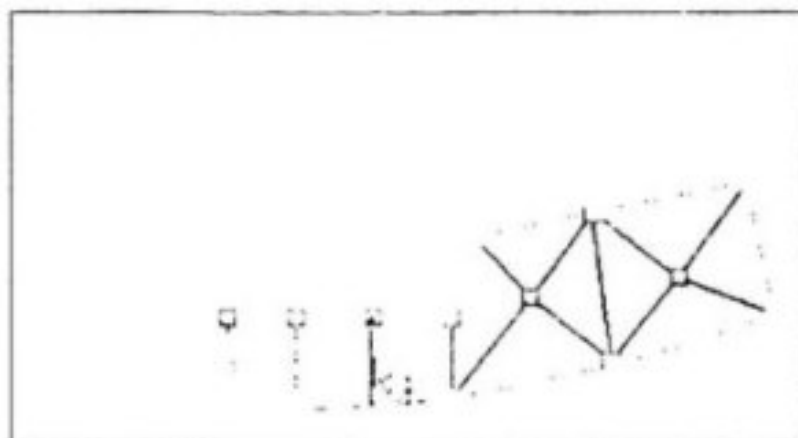
Nhấp nút **Add valleys**. Vẽ những đường rãnh nối các điểm nút như hình.



Nhấp lại nút **Sub-Elements**.



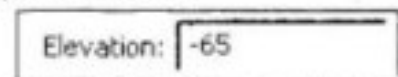
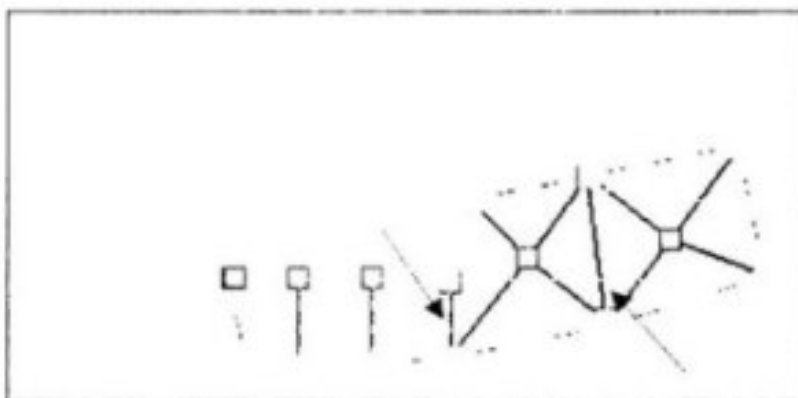
Nhấn giữ phím **Ctrl**, nhấp chọn 3 đường rãnh bên trái.



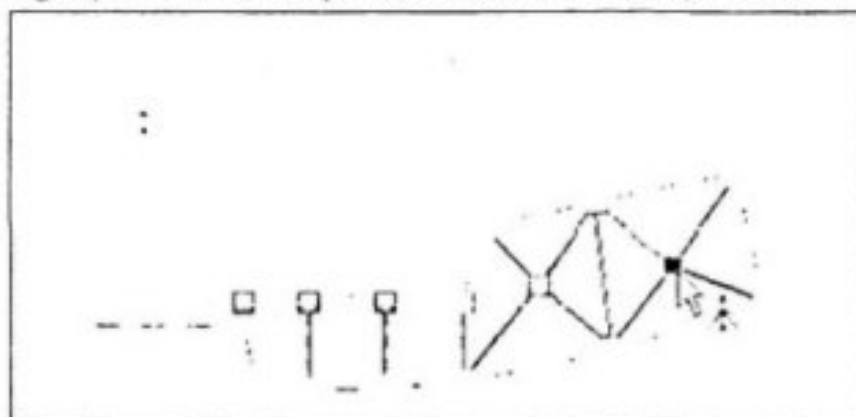
Nhập vào giá trị **Elevation** trên thanh **Options: 33** và nhấn phím **Enter**.

Nhấn giữ phím **Ctrl**, nhấp chọn 2 đường rãnh đứng bên phải.

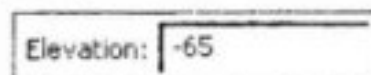
Nhập vào giá trị **Elevation** trên thanh **Options: 33** và nhấn phím **Enter**.



Nhấn giữ phím **Ctrl**, nhấp chọn 2 điểm nút tại vị trí như hình minh họa:

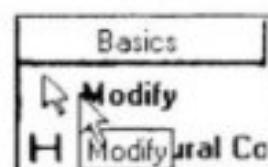


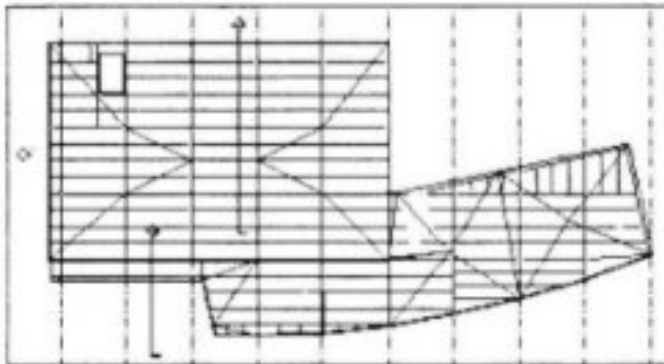
Nhập vào giá trị **Elevation** trên thanh **Options: -65** và nhấn phím **Enter**.



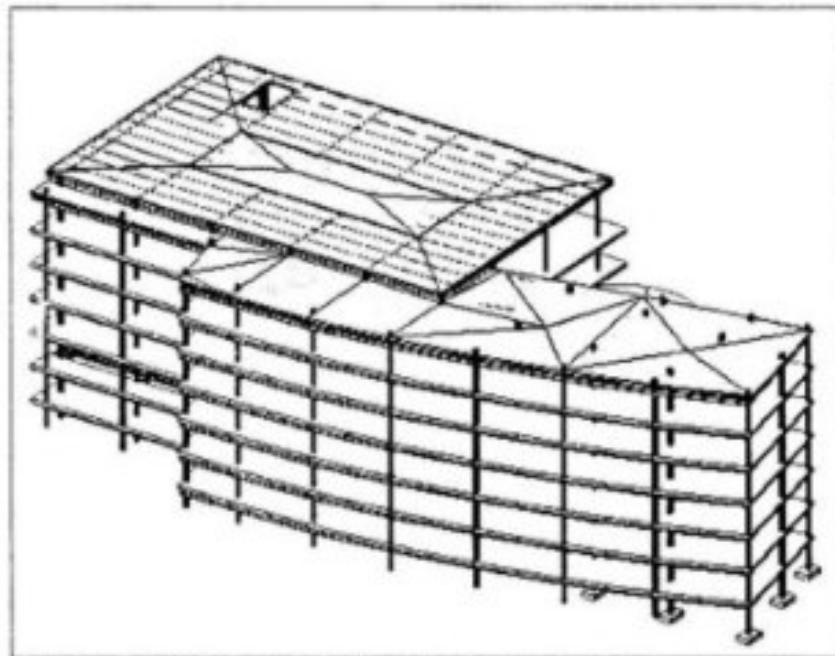
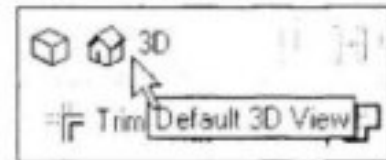
Nhấp chọn **Modify** trên tab **Basics**.

Mái được tạo rãnh như hình trang bên.




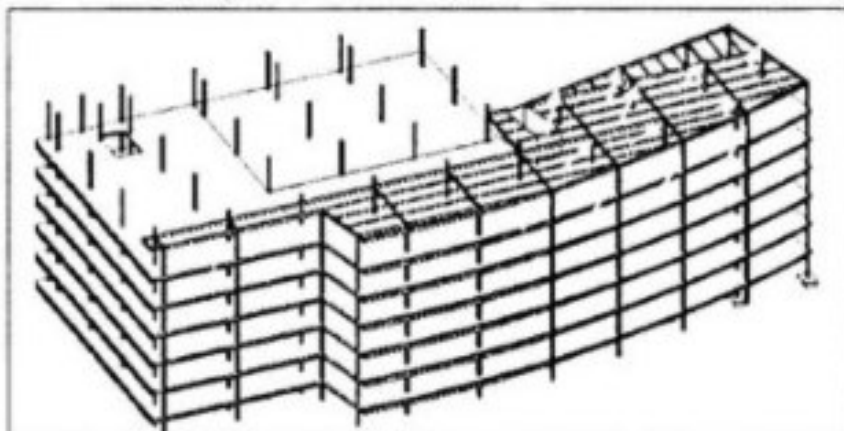


Nhấp biểu tượng **Default 3D View** trên thanh **View** có thể quan sát mái được tạo như hình.

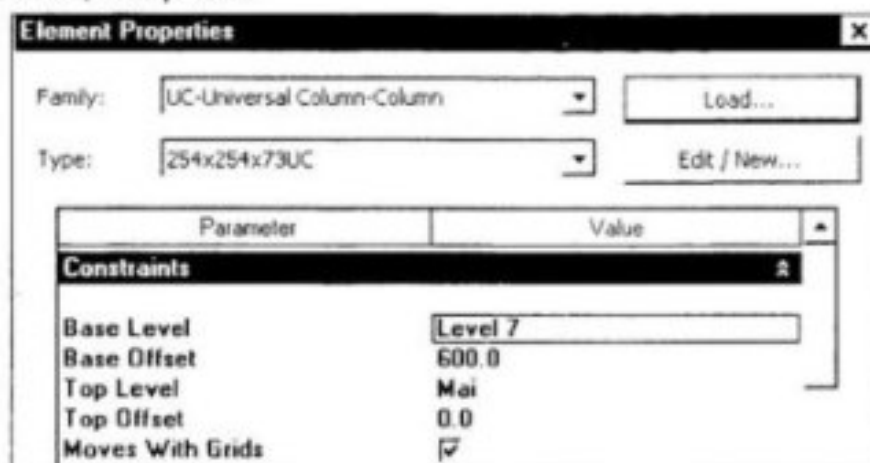



Tiếp theo, các bạn cần điều chỉnh lại giá trị các tham số của các chi tiết trong giàn khung của phần mái bằng. Để làm điều này trước tiên bạn hãy đặt các chi tiết phần mái chóp và tấm mái bằng ở chế độ tạm ẩn (**Temporay Hide/Isolate**).

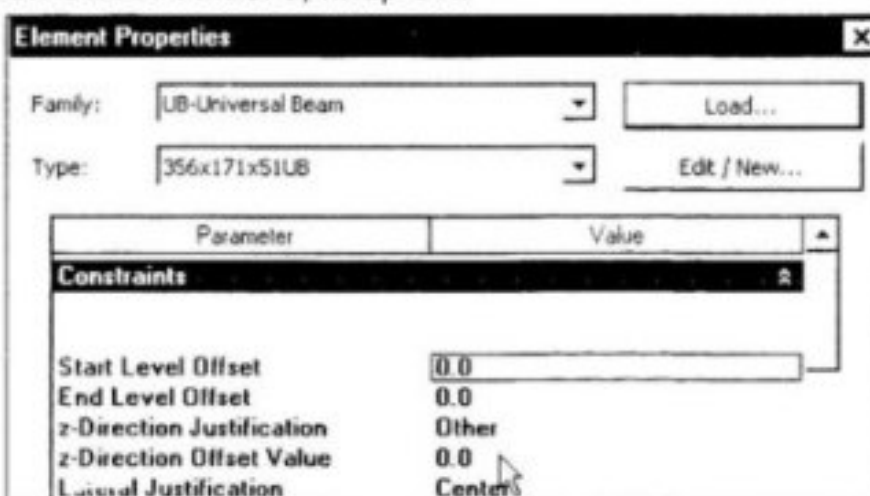
Kế đến, nhấn giữ phím **Ctrl**, nhấp chọn các cột kết nối với phần mái bằng, nhấp vào biểu tượng **Element Properties**  trên thanh **Options**.



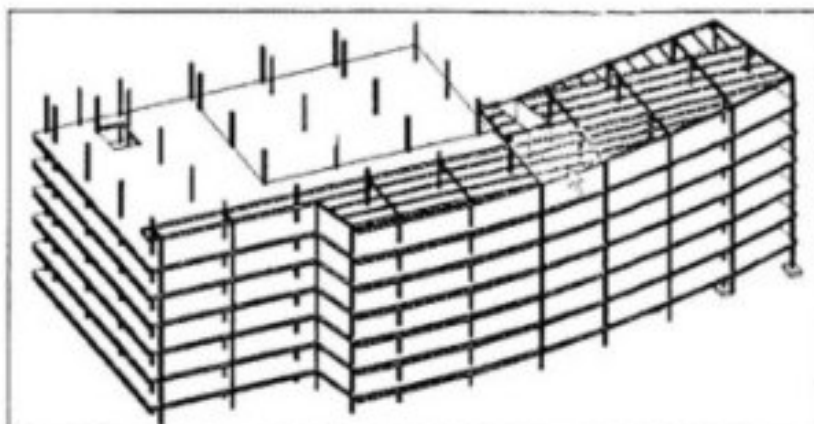
Trong hộp thoại **Element Properties**, chọn **Top Level**: Mai, nhập giá trị **Top Offset**: 0, nhấn **OK**.




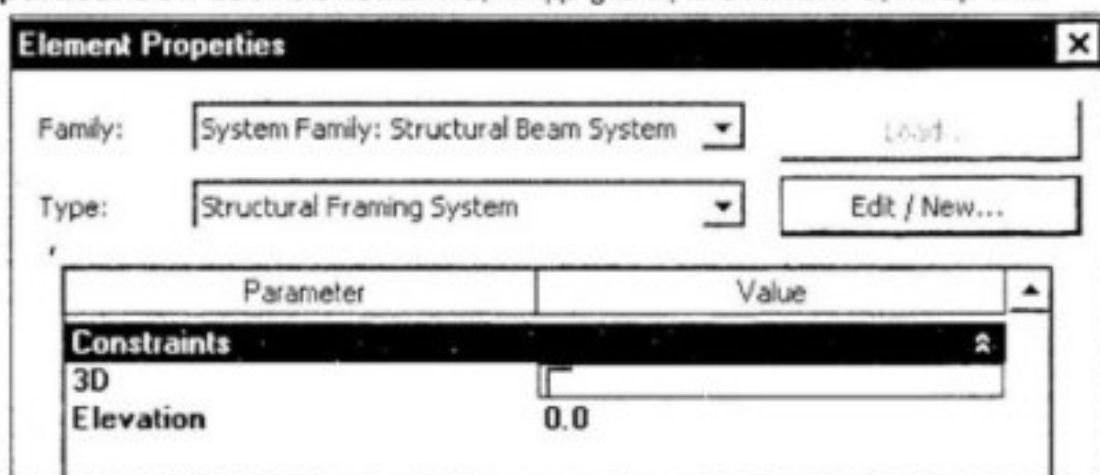
Nhấp chọn các thanh xà phần khung mái bằng, gồm 2 loại: **356x171x51UB** và **254x254x73UC**. Nhấp vào biểu tượng  trên thanh **Options** mở hộp thoại **Element Properties**. Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **z-Direction Offset Value**: 0, nhấn **OK**.



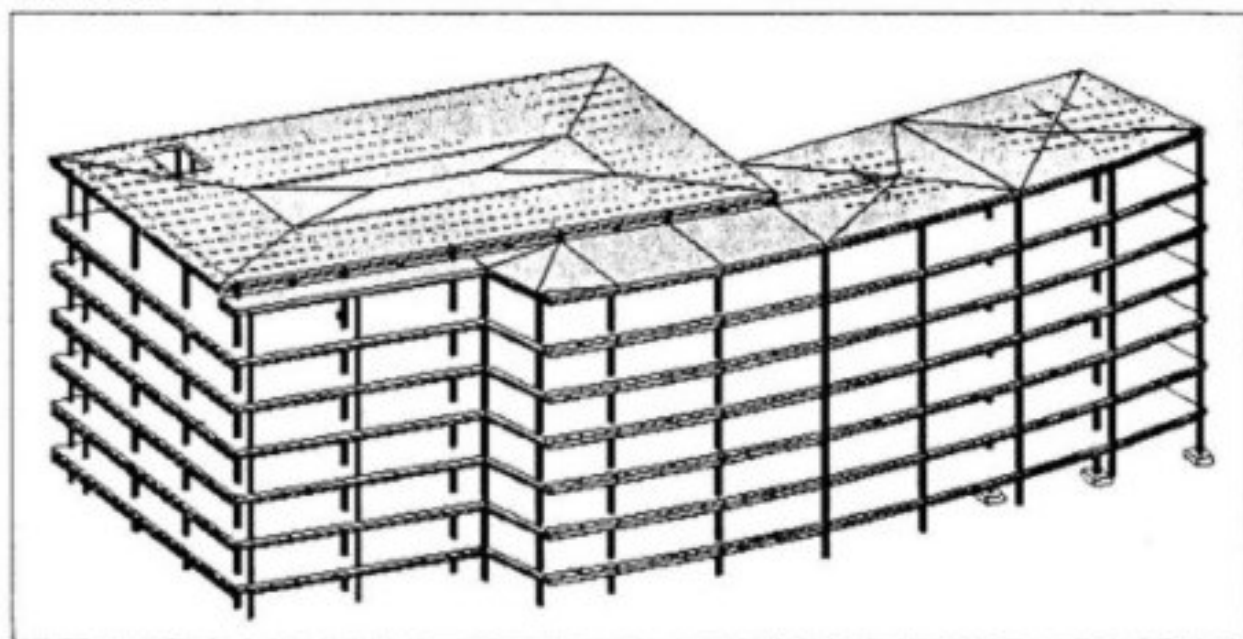
Tiếp tục nhấp chọn các hệ thống kết cấu thanh xà của phần khung mái bằng.



Nhấp vào biểu tượng  trên thanh **Options** mở hộp thoại **Element Properties**. Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Elevation**: 0, nhấp **OK**.



Phục hồi lại chế độ hiển thị của các chi tiết mái sẽ được kết quả như hình dưới:

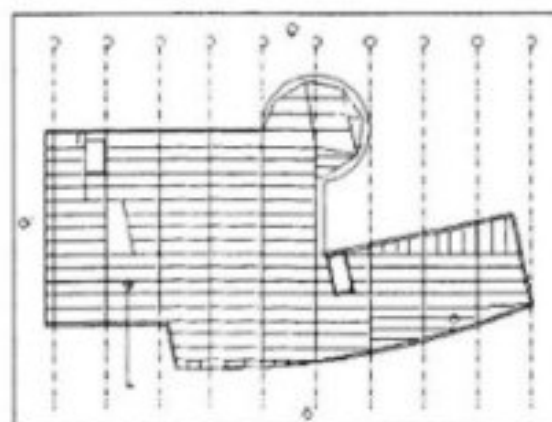
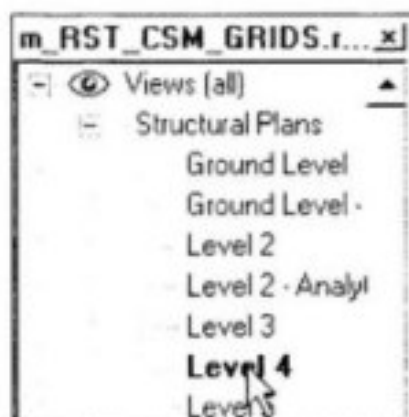
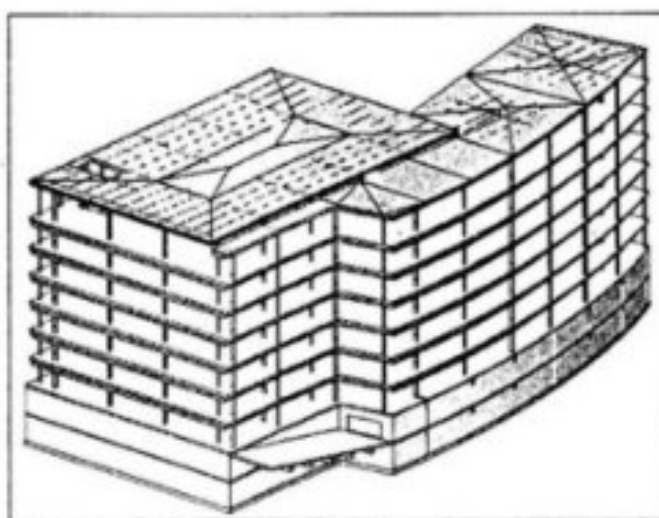


BÀI TẬP 5

HOÀN TẤT GIÀN DỰNG KẾT CẤU

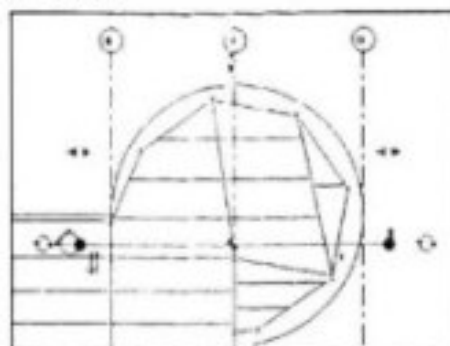
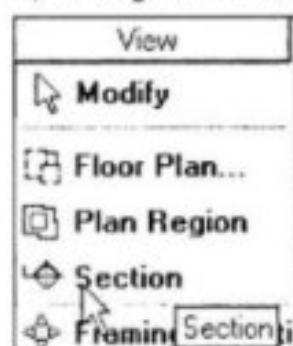
Bài tập 5 hướng dẫn các bạn hoàn tất những công việc giàn dựng kết cấu mô hình như: Gán thêm cột và khung ngang, thanh giằng, lỗ mở, nền móng, khung tường bê tông, tạo đường dốc để ra vào nhà xe.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 4** mở sơ đồ phẳng 2D ở mức này



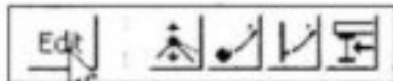
Trên tab **View** của thanh **Design**, nhấp chọn **Section**.

Vẽ đường mặt cắt (**Section**) theo phương song song với đường lưới 1 trong phạm vi đường lưới EG, như hình dưới.

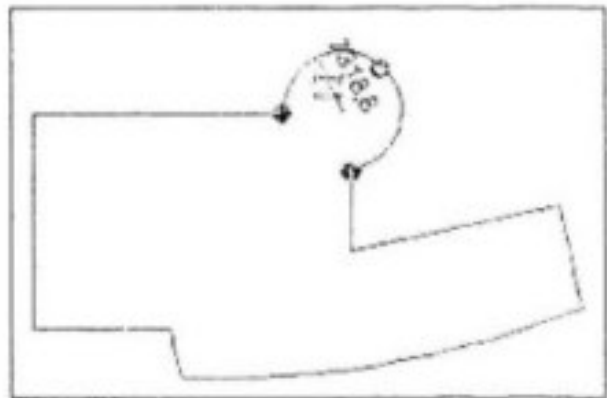


Nhấp chọn tấm sàn **Level 4**.

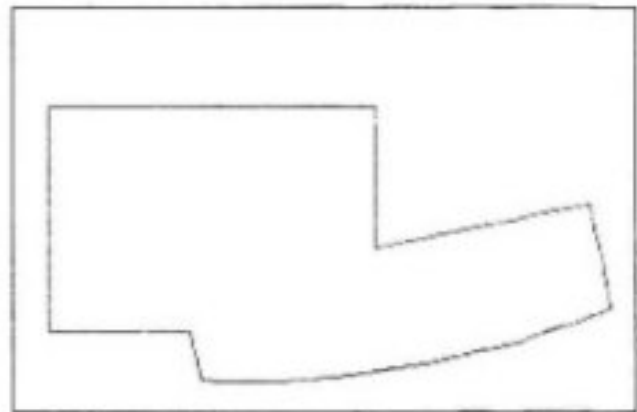
Trên thanh **Options**, nhấp nút **Edit** để hiệu chỉnh lại hình dạng sàn.



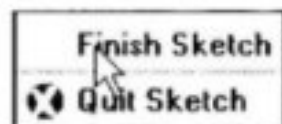
Nhấp chọn cung tròn ngoài và nhấn phím **Delete**.



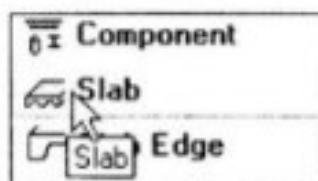
Sử dụng lệnh **Trim/Extend** trên thanh **Tools** làm sạch các đường giao nhau và khép kín đường bao.



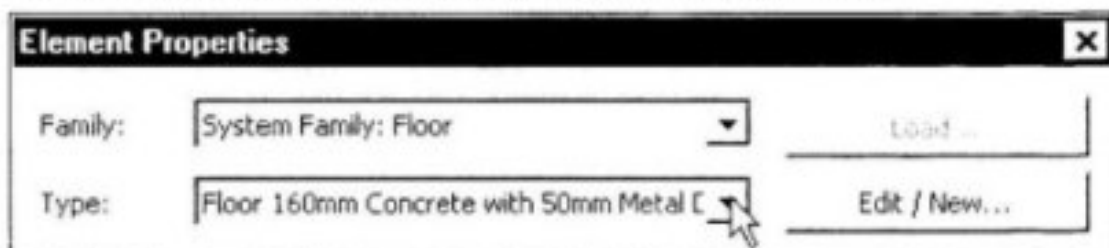
Trên tab **Sketch**, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc vẽ phác.



Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Slab**. Chương trình chuyển sang giao diện vẽ phác, trên tab **Sketch**, nhấp **Floor Properties**.



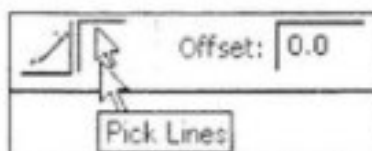
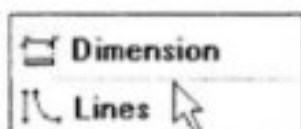
Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện. Nhấp vào khung cuộn **Floor Type**, chọn kiểu **160mm Concrete with 50 mm Metal Deck**.



Bên dưới **Constraints**, nhập giá trị **Height Offset from Level: -132**. Nhấp **OK** đóng hộp thoại.

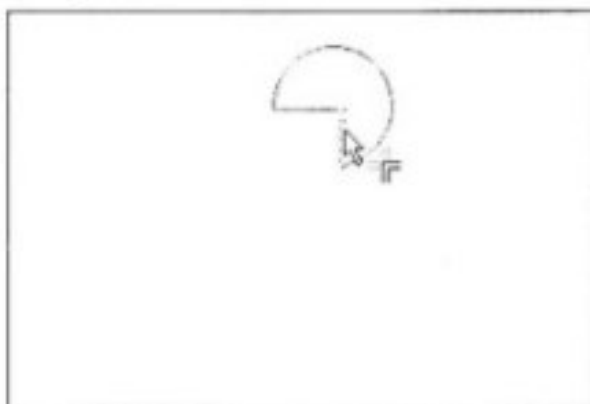
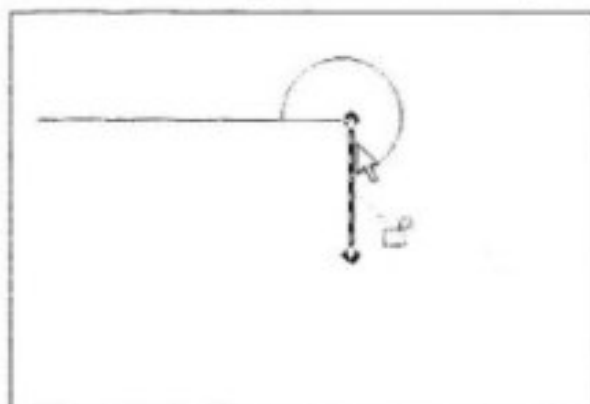
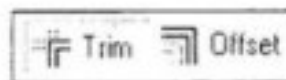
| Parameter | Value |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Constraints | |
| Level | Level 4 |
| Height Offset From Level | -132.0 |
| Room Bounding | <input checked="" type="checkbox"/> |

Trên tab **Sketch**, nhấp chọn **Lines**. Trên thanh **Options**, chọn **Pick Lines**.

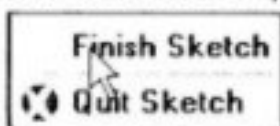


Nhấp trỏ vào những đoạn thẳng và đường cong dọc theo đường bao.

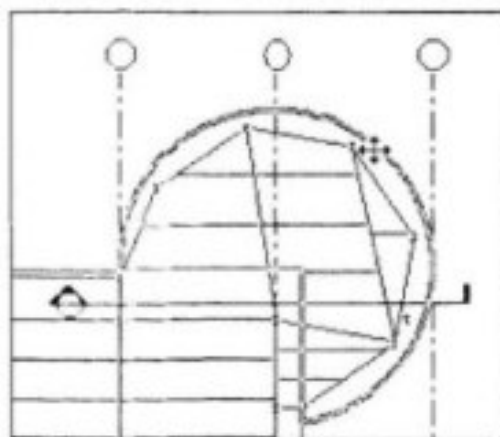
Sử dụng lệnh **Trim/Extend** trên thanh **Tools** làm sạch các đường giao nhau và khép kín đường bao.



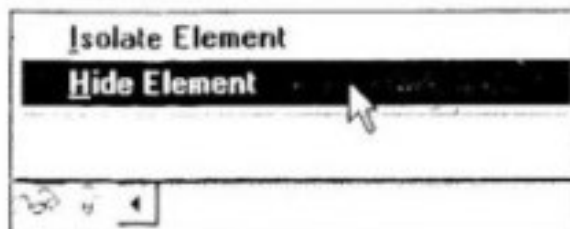
Trên tab **Sketch**, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc vẽ phác.



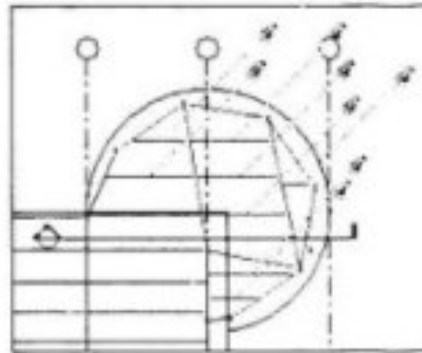
Nhấp chọn sản cung tròn ngoài.



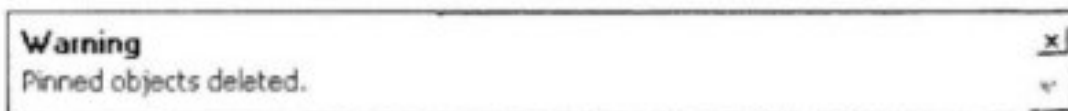
Nhấp vào biểu tượng mắt kính trên thanh **View Control** chọn **Hide Element** để tạm thời ẩn tấm sản cung tròn.



Nhấp chọn các thanh xà trên phần cung tròn như hình minh họa, nhấn phím **Delete**.

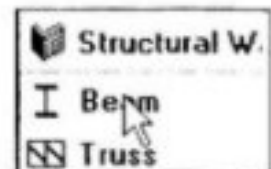
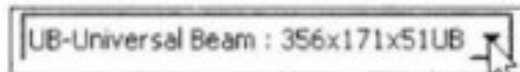



Bảng cảnh báo **Warning** xuất hiện ở góc phải dưới màn hình. Nhấp nút **X**, đóng bảng này lại, chấp nhận xóa các đối tượng được chốt giữ.



Trên tab **Modelling**, nhấp chọn **Beam**.

Nhấp vào khung cuộn **Type Selector** chọn kiểu xà **UB-Universal Beam: 356x171x51UB**.



Nhấp tiếp vào biểu tượng  trên thanh **Options** mở hộp thoại **Element Properties**.

- Bên dưới **Constraints**, **Start Level Offset** nhập giá trị: -400. **End Level Offset**: -400. Mục **z-Direction Justification**, chọn **Top**.

| Parameter | Value |
|---------------------------|---------|
| Constraints | |
| Reference Level | Level 4 |
| Start Level Offset | -400.0 |
| End Level Offset | -400.0 |
| z-Direction Justification | Top |

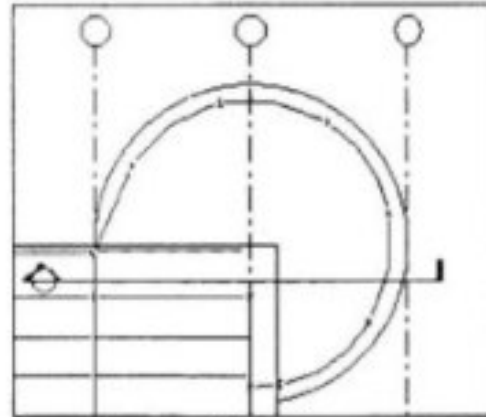
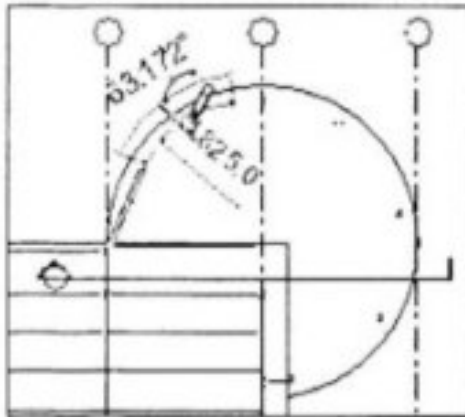
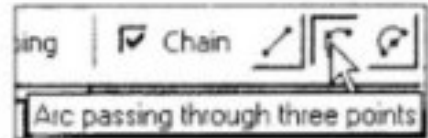
Cuộn đến **Analytical Model**, **Vertical Projection** chọn **Top of beam**. Chọn **Approximate Curve**. Chọn **Use hard-points**. Nhập giá trị **Maximum discretized offset**: 100.

- Nhấp **OK**.

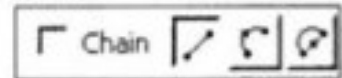
| Analytical Model | |
|---|-------------------------------------|
| Vertical Projection | Top of beam |
| Auto-detect Horizontal Projectio | <input type="checkbox"/> |
| Approximate curve | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Maximum discretized offset | 100 |
| Use hard-points | <input checked="" type="checkbox"/> |

Khi chọn tùy chọn **Use hard-points**, các mô hình phân tích sẽ kết thúc tại điểm trên đường cong nơi các thành phần khung khác tham gia. Các phân đoạn sẽ được thêm vào tối đa.

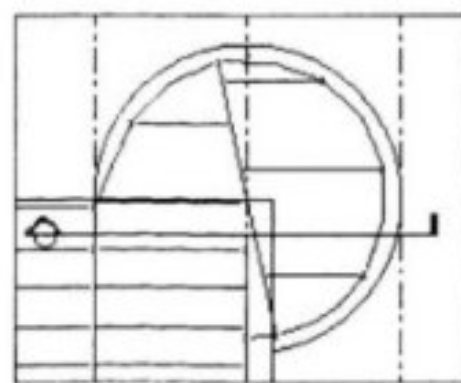
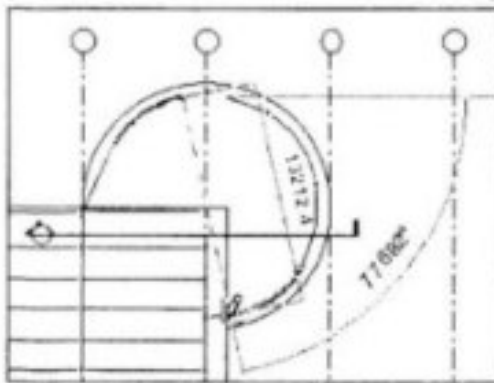
Trên thanh **Options**, nhấp chọn kiểu vẽ **Arc passing through three points**. Sau đó vẽ các cung nối các đầu cột tại sàn cung tròn.




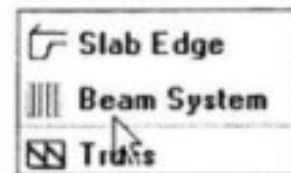
Trên thanh **Options**, nhấp chọn kiểu vẽ **Line**.



Lần lượt vẽ bổ sung thêm các đường thẳng nối các cột như hình dưới:



Nhấp chọn công cụ **Beam System** trên tab **Modelling**. Nhấp vào biểu tượng  trên thanh **Options** mở hộp thoại **Element Properties**.



Bên dưới **Constraints**, chọn 3D, nhập giá trị **Elevation**: 0.

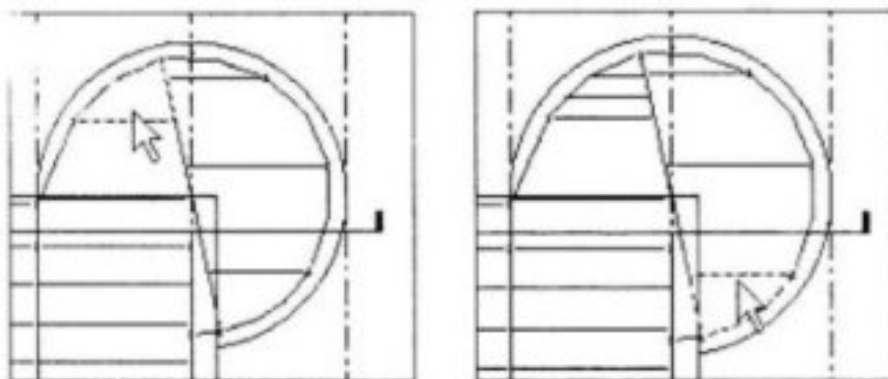
Bên dưới **Pattern, Layout Rule** chọn Maximum Spacing. Giá trị **Maximum Spacing**: 1828.

Chọn **Beam Type**: UB – Universal Beam: 356x171x51UB.

Nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|--------------------|-------------------------------------|
| Constraints | |
| 3D | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Elevation | 0.0 |
| Pattern | |
| Layout Rule | Maximum Spacing |
| Maximum Spacing | 1828.] |
| Beam Type | UB-Universal Beam : 356x171x5 |

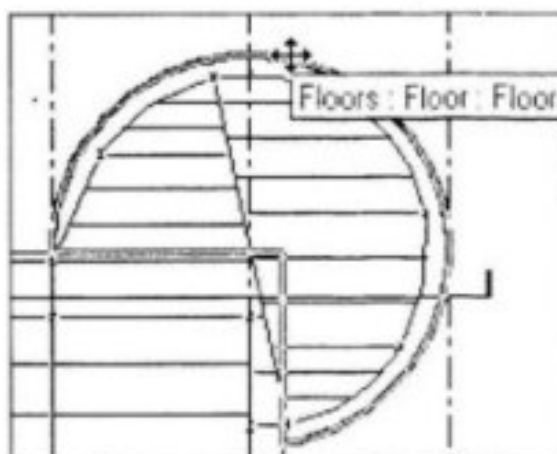
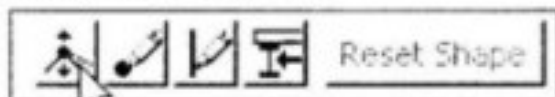
Lần lượt rê trỏ đến các thanh xà tại các vị trí như hình dưới, khi xuất hiện 2 đường nét đứt xanh nhấp chuột, thiết đặt mảng kết cấu thanh xà.



Sau khi thiết lập xong mảng kết cấu thanh xà. Nhấn 2 lần phím **Esc** kết thúc thao tác.

Nhấp chọn tấm sàn cung tròn.

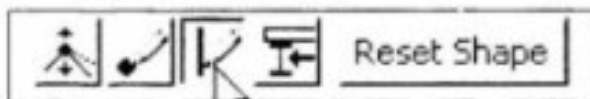
Trên thanh **Options**, nhấp nút **Modify Sub-Elements**.



Cạnh của tấm sàn tròn sẽ sáng lên và cho phép hiệu chỉnh.

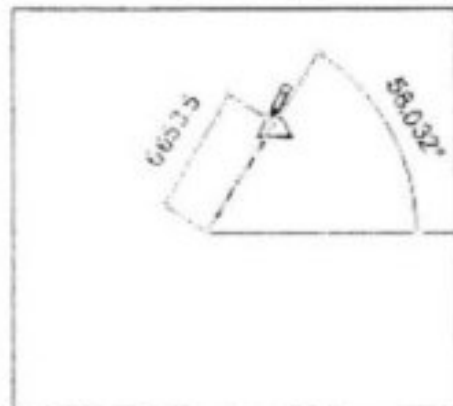
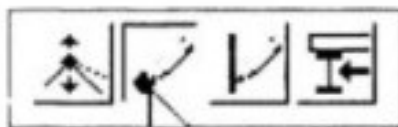
Vẽ phác đường chia đoạn.

Trên thanh **Options**, nhấp nút **Draw Split Lines**.



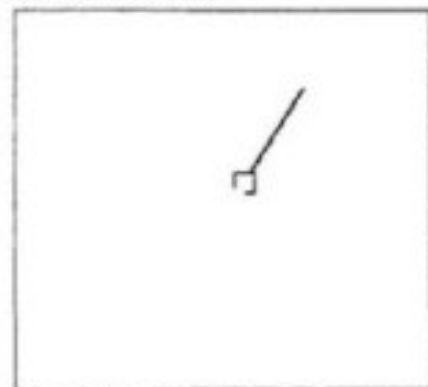
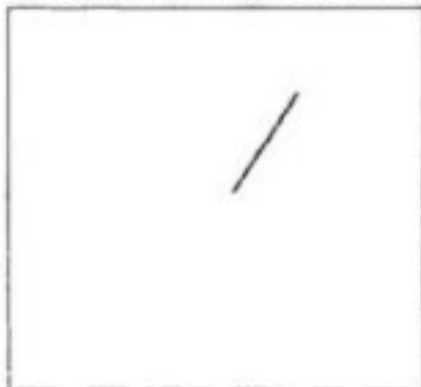
Nhấp vào điểm giữa của cung tấm sàn. Vẽ đường phân chia đến cạnh của của tấm sàn.

Trên thanh **Options**, nhấp nút **Add New Points**.

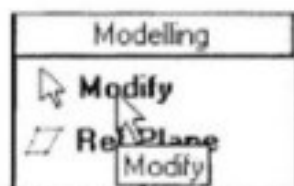


Nhấp đặt 6 điểm (khoảng chừng) dọc theo cạnh của tấm sàn.

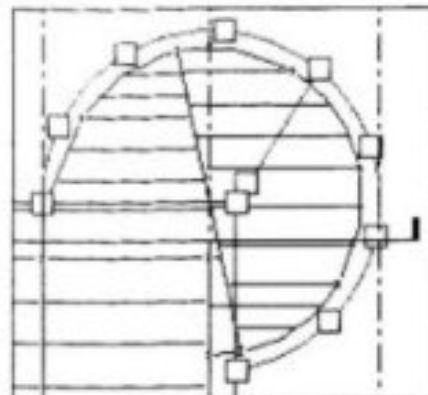
Nhấp đặt một điểm tháo nước trên đường phân chia.



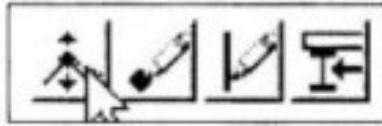
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**.



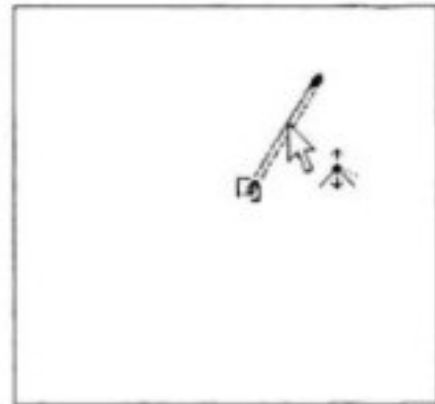
Nhấp chọn sàn cung tròn. Những điểm hiệu chỉnh biên dạng hiển thị.



Trên thanh **Options**, nhấp nút **Modify Sub-Elements**.



Nhấp chọn đường phân chia và nhấn phím **Delete**.




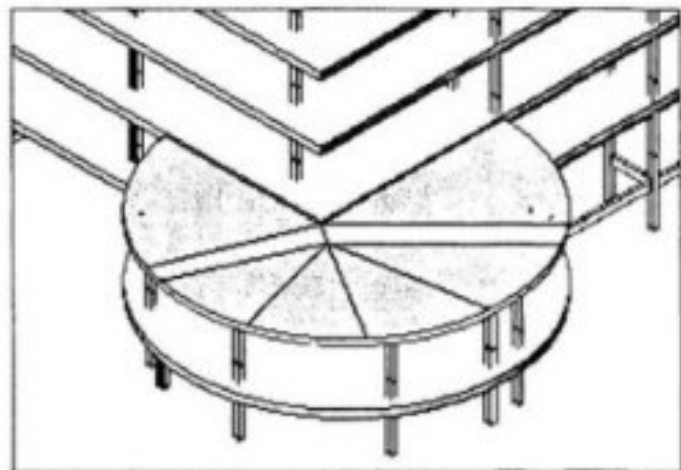
Thiết lập cao độ của điểm tháo nước. Nhấp chọn điểm tháo nước. Nhập vào khung **Elevation** trên thanh **Option**: -150 mm. Hình dạng chung của tấm sàn tròn hiển thị như hình dưới.



Elevation:



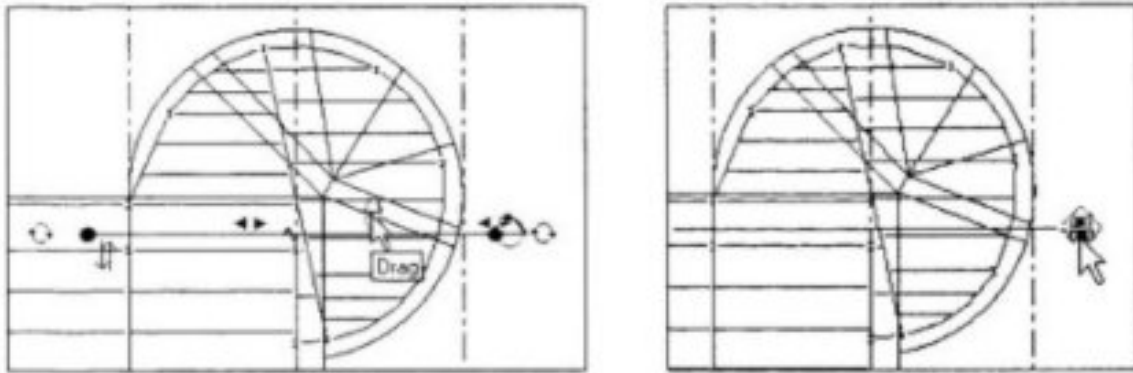
Trên thanh **View**, nhấp vào biểu tượng  và sử dụng công cụ **ViewCube** bạn có thể quan sát tấm sàn cung tròn như hình bên:



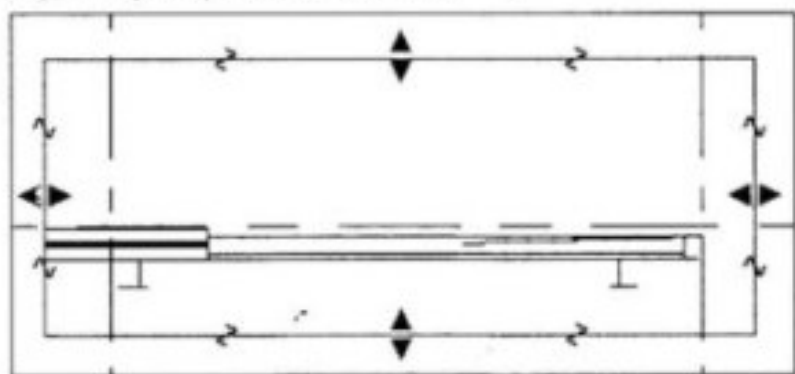
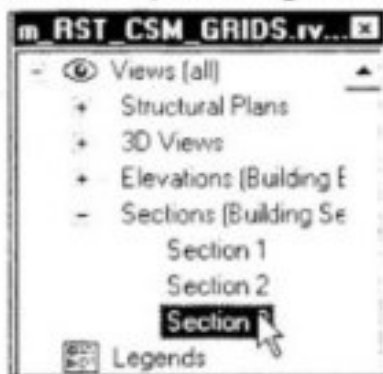
Xem mặt cắt của tấm sàn cung tròn.

Nhấp chọn đường Section 3 và nhấn giữ trở vào các điểm Drag điều chỉnh phạm vi quan sát vùng cắt như hình dưới.

Để xem hình mặt cắt, nhấp ra ngoài bỏ chọn đường Section 3, sau đó nhấp đúp vào ký hiệu đường Section (màu vàng), giao diện mặt cắt 3 sẽ hiển thị trên cửa sổ Section 3.



Hoặc có thể vào trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Sections (Building Sections)**, nhấp đúp vào **Section 3**.



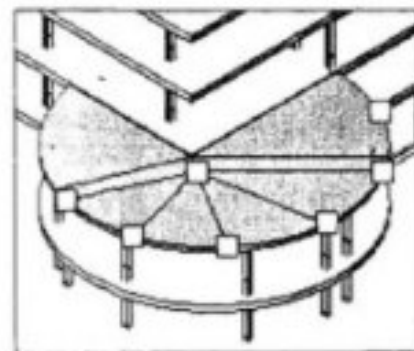
Chú ý rằng, lớp cách ly hình nón của tấm cung tròn dốc hướng về điểm tháo nước.

Thiết lập điều kiện cạnh uốn cong.

Trên thanh **View**, nhấp vào biểu tượng 3D.

Nhấp chọn tấm sàn tròn trên.

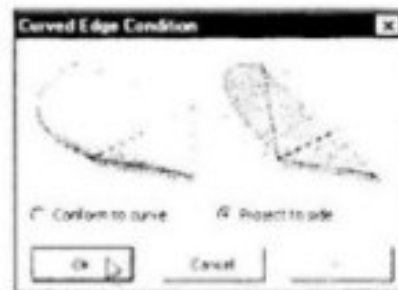
Trên thanh **Options**, nhấp biểu tượng **Element Properties**.



Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện, bên dưới **Slab Shape Edit**, trên dòng **Curved Edge Condition** nhấp chọn **Conform to curve**.

| Parameter | Value |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Structural | |
| Structural | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Rebar Cover - Top Face | Rebar Cover 1 <25> |
| Rebar Cover - Bottom Face | Rebar Cover 1 <25> |
| Rebar Cover - Other Faces | Rebar Cover 1 <25> |
| Slab Shape Edit | |
| Curved Edge Condition | Conform to curve |

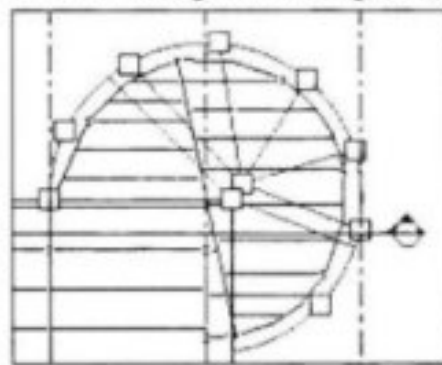
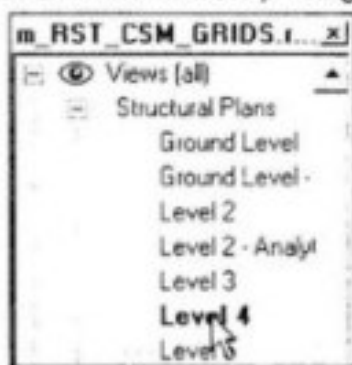
Trong hộp thoại **Curved Edge Condition**, nhấp chọn tùy chọn **Project to side** và nhấp **OK**.



Trở về hộp thoại **Element Properties**, nhấp **OK**.

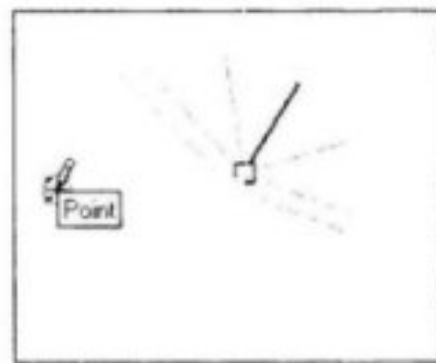
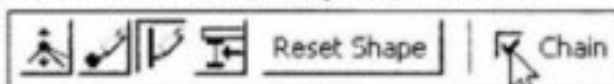
Hoàn chỉnh hình dạng tấm sàn.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 4** mở sơ đồ phẳng 2D. Tấm sàn cung tròn đang được chọn.

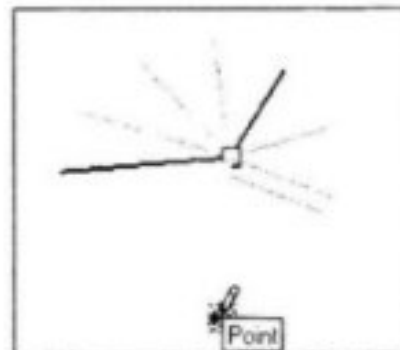
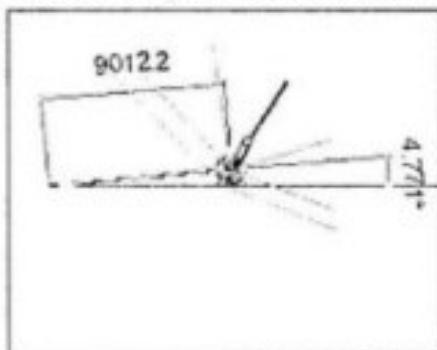


Trên thanh **Options**, nhấp nút **Modify Sub-Elements** .


Trên thanh **Options**, nhấp nút **Draw Split Lines** và chọn tùy chọn **Chain**.

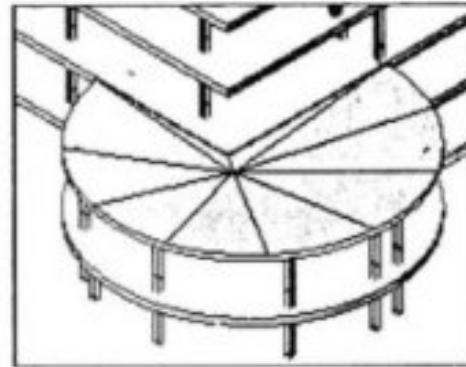
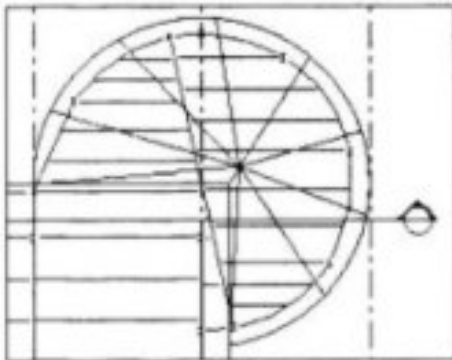
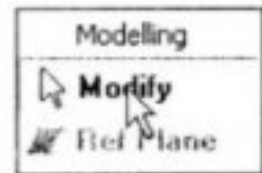


Nhấp vào điểm tháo nước ở giữa, nhập phím tắt **SX** (**Snap to Point**: Bắt dính điểm) và chọn điểm kết thúc bên trái của tấm sàn tròn.



Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**.

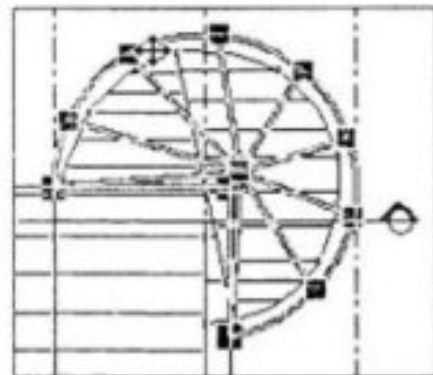
Trên thanh **View**, nhấp vào biểu tượng  có thể xem kết quả tấm sàn cung tròn như hình dưới.




Kiểm tra lại cao độ của vị trí tấm lát.

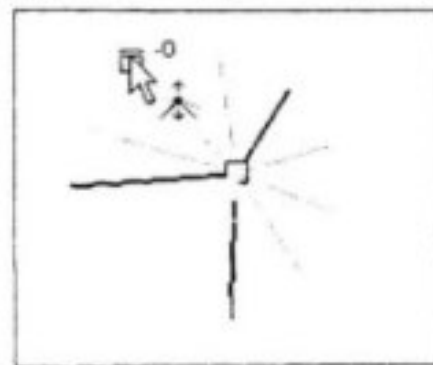
Nhấp đúp vào **Level 4** trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, trở về sơ đồ phẳng 2D.

Nhấp chọn vành ngoài của tấm lát.



Trên thanh **Options**, nhấp nút **Modify Sub-Elements** .

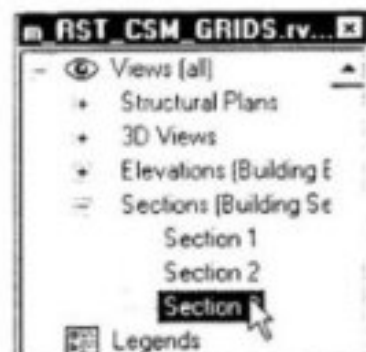
Nhấp chọn mỗi điểm dọc theo cạnh của tấm lát và kiểm tra cao độ của vị trí đó được thiết lập là 0 mm.

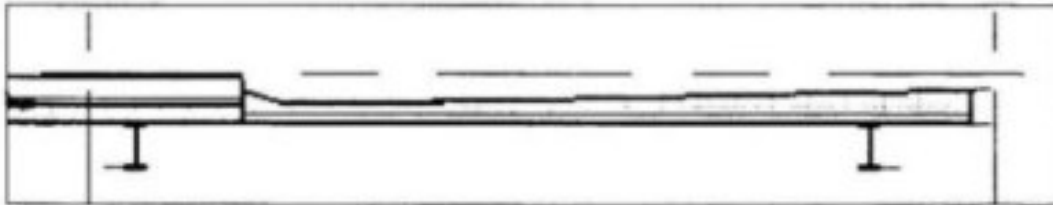


Quan sát mặt cắt của tấm lát đã hoàn tất.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Sections (Building Sections)**, nhấp đúp vào **Section 3**.

Chú ý: Độ dốc của lớp cách ly hình nón đến điểm thấp như một mặt phẳng.



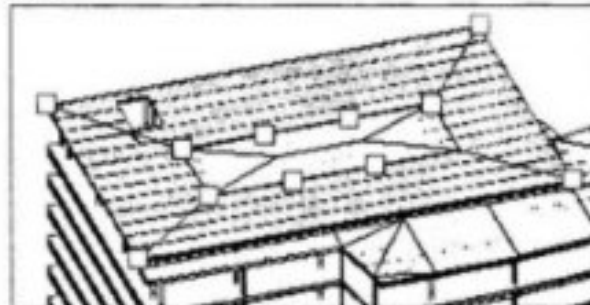
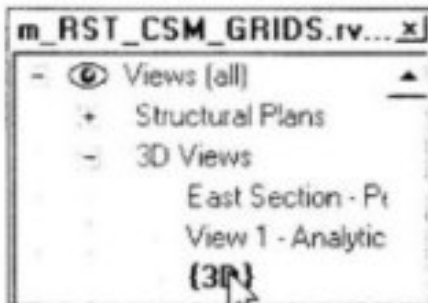


Nối liền những mộng vuông góc.

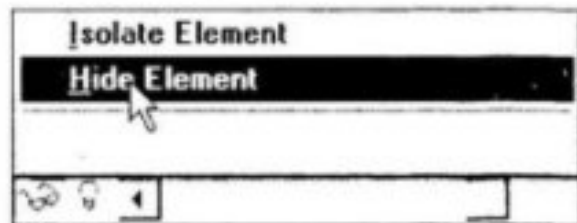
Trong phần thực hành này bạn sẽ kết nối những mộng vuông góc đến những thanh xà trên khung mái tạo sự kết nối bằng phẳng.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **3D Views**, nhấp đúp vào **3D - View**.


Nhấp chọn tấm sàn dốc ngoài.

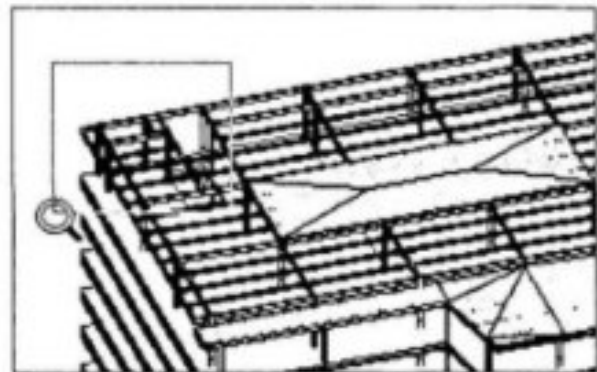


Trên thanh **View Control**, chọn **Temporary Hide/Isolate > Hide Element**.

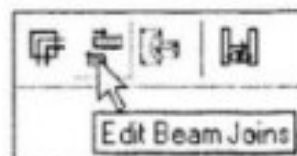


Tấm sàn dốc ngoài đã ẩn.

Trên thanh **View**, nhấp chọn công cụ **Zoom In**  và vẽ một khung bao một góc của khung mái (Những thanh xà trên cạnh hướng Tây của khung mái).

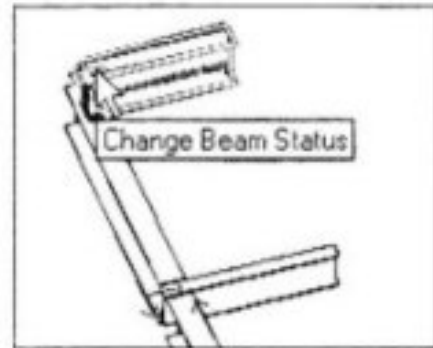
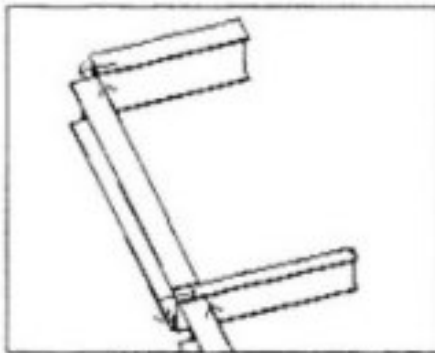


Trên thanh **Options**, nhấp vào biểu tượng **Edit Beam Joins**.



Chỉ những thanh xà không bê tông kết nối với điểm cuối mới có thể hiệu chỉnh được.

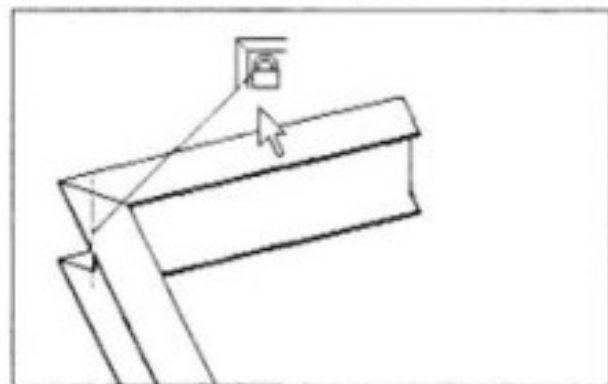
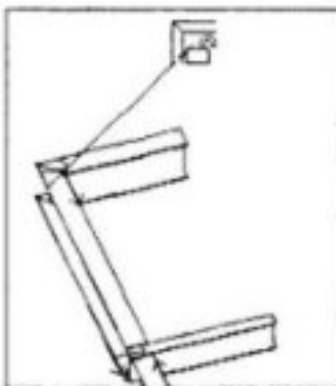
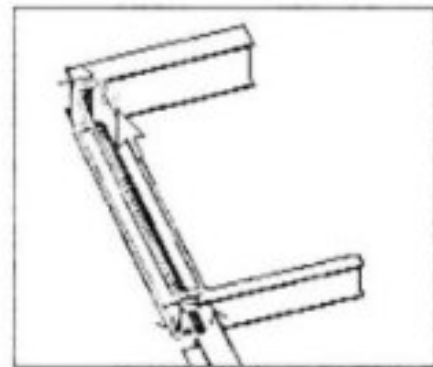
Nhấp lên mũi tên điều khiển trên thanh xà đầu tiên.



Nhấp lên mũi tên điều khiển trên thanh xà thứ hai.

Ghép nối mộng vuông góc đã hoàn tất.

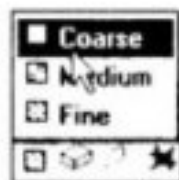
Nhấp lên biểu tượng móc khóa kết nối vuông góc.



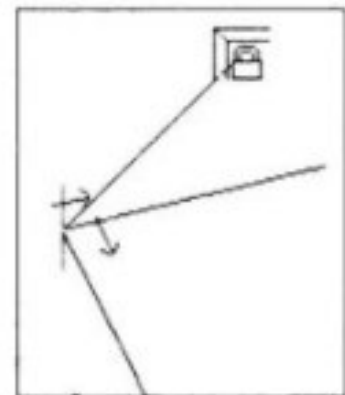
Khóa mộng vuông góc được dùng khóa hình học nhưng cho phép thao tác bằng tay tương trưng.

Xem kết nối mộng vuông góc ở dạng thô.

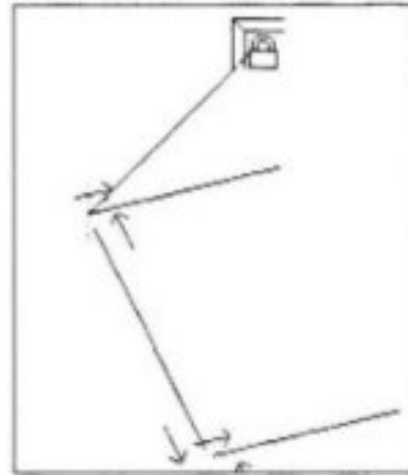
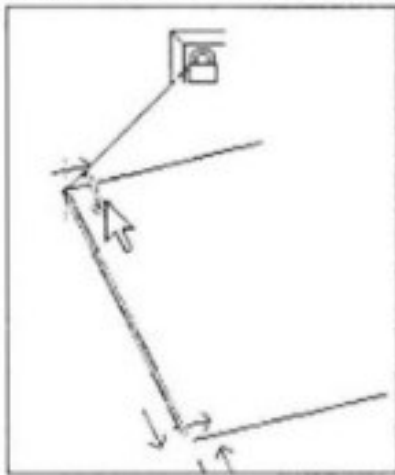
Trên thanh **View Control**, chọn **Detail Level: Coarse**.



Chú ý kết quả khóa mộng vuông góc sau khi khóa.



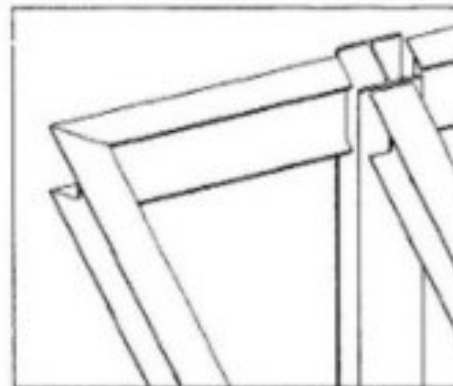
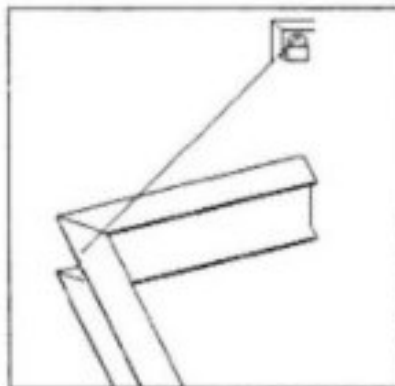
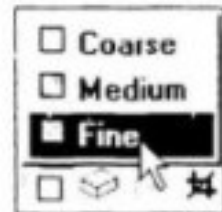
Nhấp lên mũi tên trên đường tượng trưng thanh xà. Chú ý đường tượng trưng không được kết nối dài hơn.



Trên thanh **View Control**, chọn **Detail Level: Fine**.

Chú ý kết quả khóa mộng vuông góc sau khi khóa.

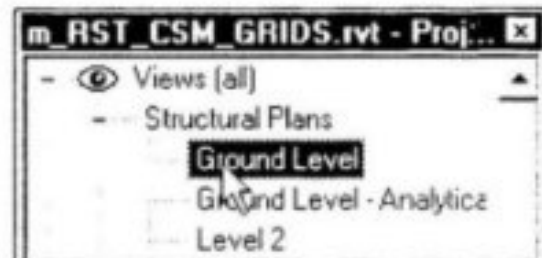
Tương tự, bạn tạo những mộng ghép vuông góc tại những vị trí khác trên mô hình.



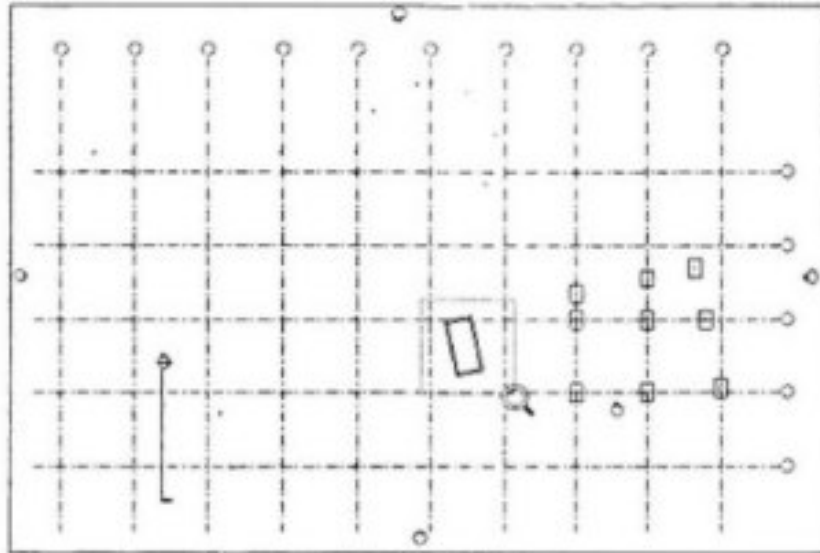
Gán một khoang mở.

Trong phần thực hành này, bạn sẽ thực hiện thao tác đặt một khung cửa vào tường của cầu thang, sau đó sao chép lên những mức khác.

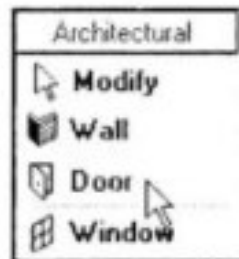
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Ground Level**.



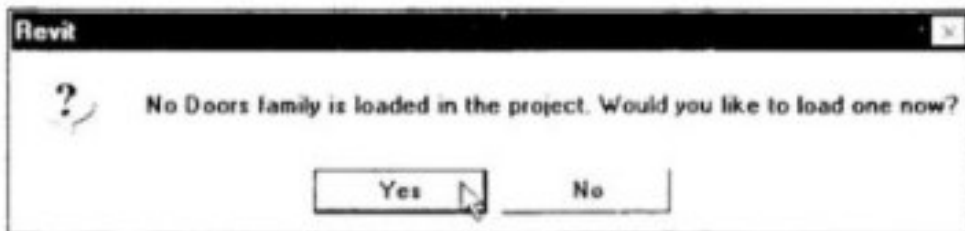
Trên thanh **View**, nhấp chọn **Zoom in** và vẽ một khung bao quanh vùng cầu thang cần phóng lớn để quan sát.



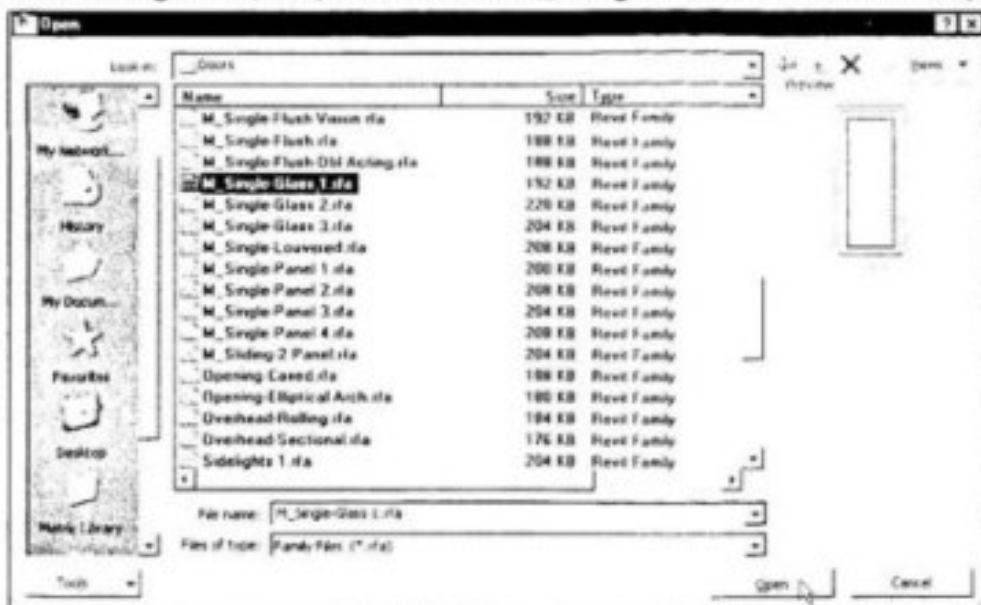
Trên tab **Architectural** của thanh **Design**, nhấp chọn **Door**.



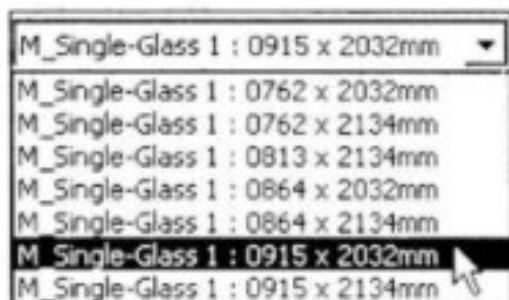
Bảng cảnh báo **Revit** cho biết bộ cửa chưa có trong dự án, bạn cần phải tải một kiểu cửa nào đó vào. Nhấp chọn **Yes**.



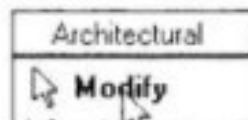
Hộp thoại **Open** xuất hiện. Trong khung **Look in** tìm đến thư mục **Doors** của chương trình, chọn kiểu cửa **M_Single Glass 1.rfa** và nhấp **Open**.



Nhấp vào khung **Type Selector** chọn kiểu cửa **M_Single Glass 1** có kích thước: **09150x02032mm**. Rê trở vào vùng vẽ, nhấp chọn tương cấu thang để đặt khung cửa.

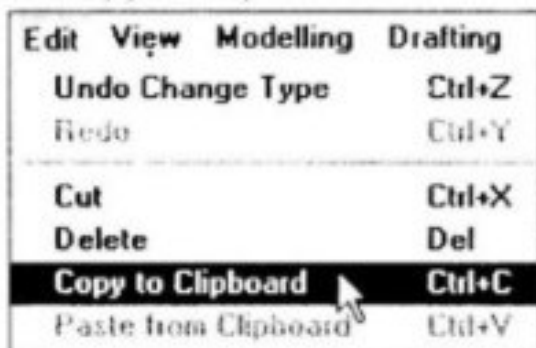


Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**.

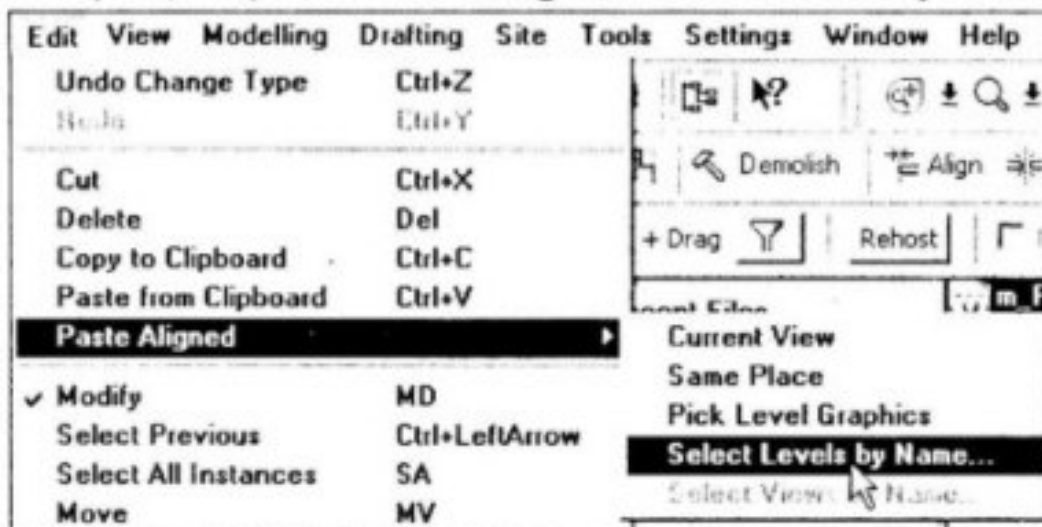


Nhấp chọn khung cửa mới lắp.

Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **Edit > Copy to Clipboard**.



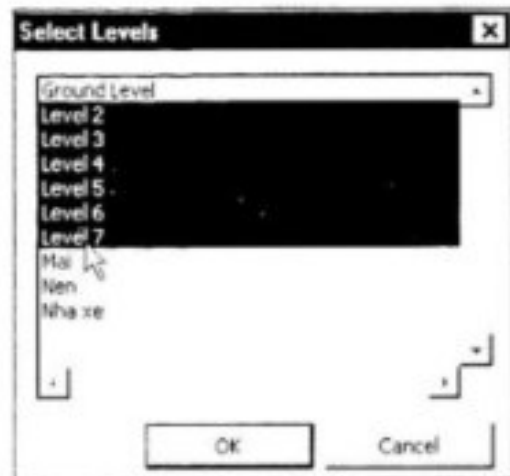
Nhấp chọn tiếp **Edit > Paste Aligned > Select Levels by Name**.



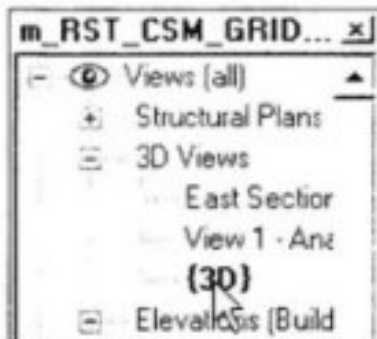
Trong hộp thoại **Select Levels**, chọn **Level 2**.

Nhấn giữ phím **Shift**, chọn **Level 7**, như vậy những mức từ 2-7 được chọn.

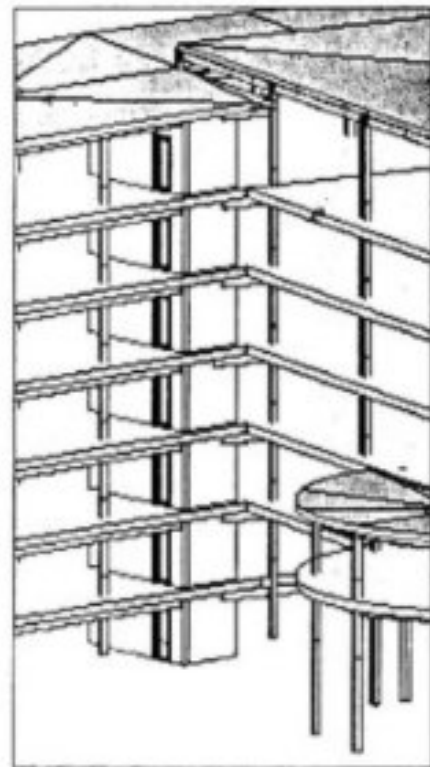
Nhấp **OK**.




Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **3D Views**, chọn **{3D}**



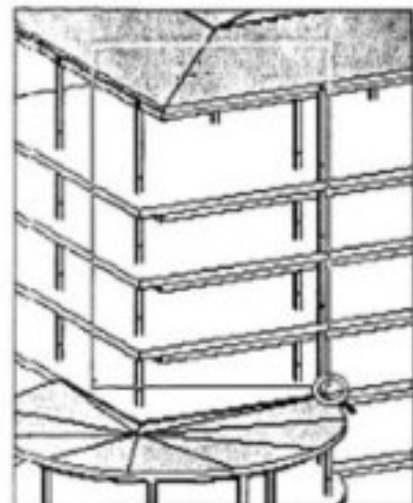
Nhấp hoặc kéo biểu tượng **ViewCube** để xoay hướng quan sát cầu thang

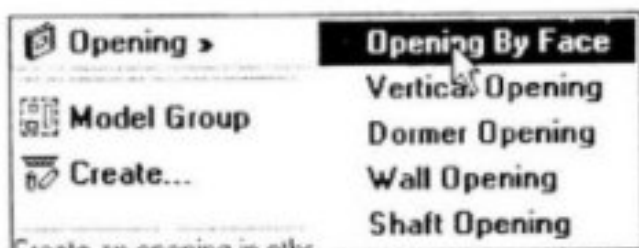


Mở một lỗ lên bề mặt của thanh xà đơn và lắp thêm một tấm gia cố vào vị trí mở đó.

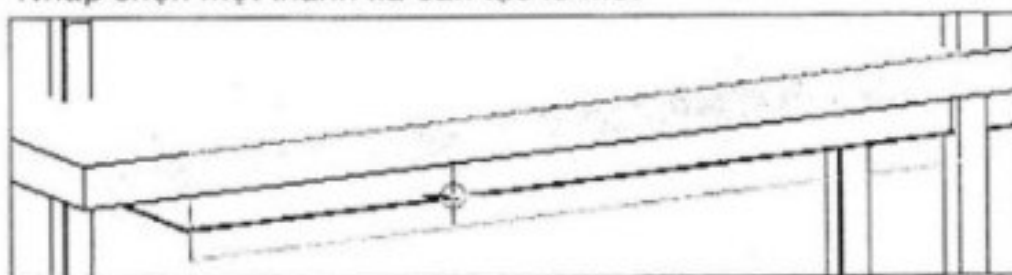
Trên thanh **View**, nhấp chọn **Zoom In** , và vẽ một khung bao một số thanh xà trên một tấm sàn phía trên.

Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp **Opening > Opening by Face**.



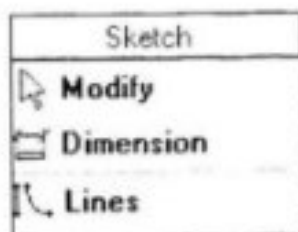
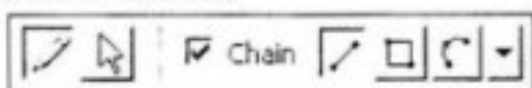


Nhấp chọn một thanh xà cần tạo lỗ mở.



Nhấn phím **TAB** để kiểm tra bạn đang chọn thanh xà chứ không phải chọn tấm sàn hoặc hệ thống thanh xà.

Theo mặc định, công cụ **Lines** được chọn và trên thanh **Options** chọn **Draw**, chọn tùy chọn **Chain** và kiểu vẽ **Line**.



Sử dụng công cụ vẽ phác, vẽ lỗ mở trên bề mặt thanh xà và phải đảm bảo hình vẽ phải khép kín.

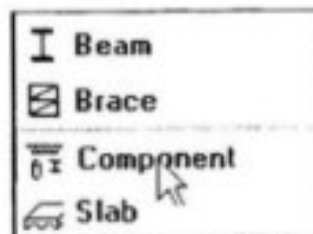
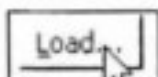
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc vẽ phác.



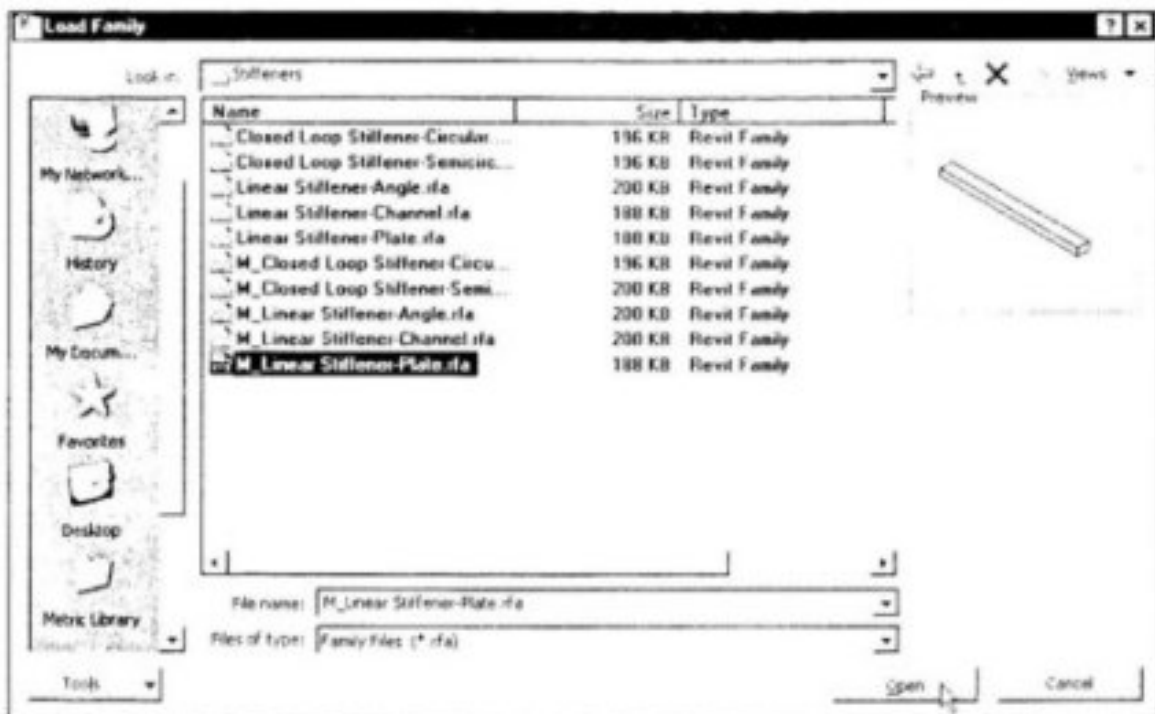
Đặt thêm tấm gia cố vào lỗ mở.

Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Component**.

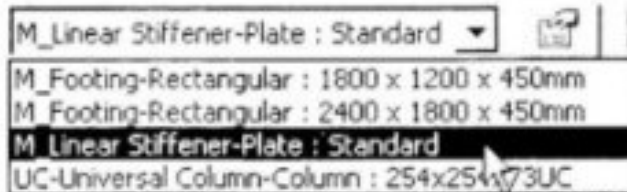
Nhấp nút **Load** trên thanh **Options**.



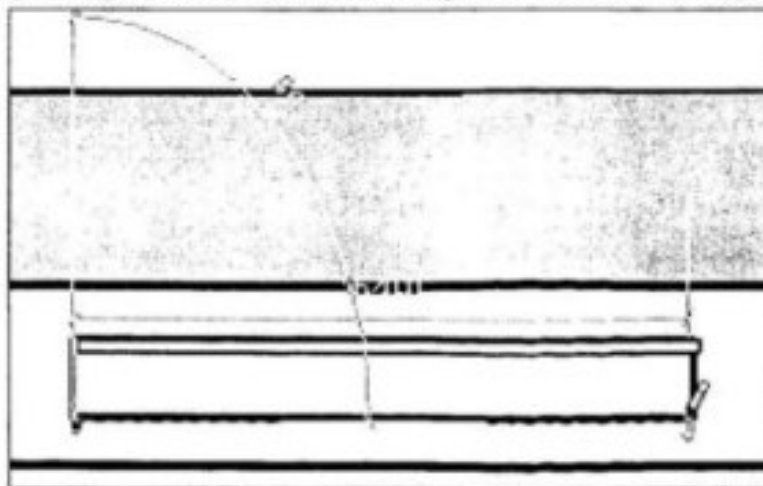
Hộp thoại **Load Family** xuất hiện. Tìm đến thư mục **Stiffeners** trong thư viện **Metric Library > Structural**, nhấp chọn file **M_Linear Stiffener-Plate.rfa** và nhấp **Open**.



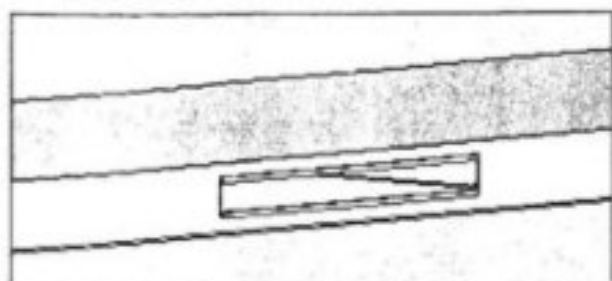
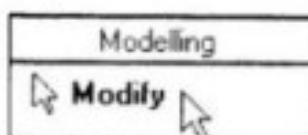
Nhấp vào khung cuộn **Type Selector**, chọn kiểu tấm gia cố: **M_Linear Stiffener-Plate: Standard**.



Sử dụng công cụ vẽ phác, vẽ tấm gia cố vào 2 mặt ngang của lỗ mở.




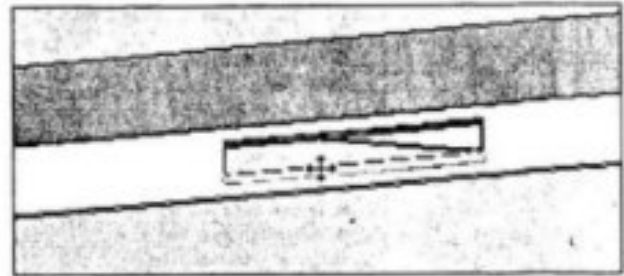
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**.



Thay đổi thuộc tính của tấm gia cố.

Nhấn giữ phím **Ctrl**, nhấp chọn cả 2 tấm-gia cố.

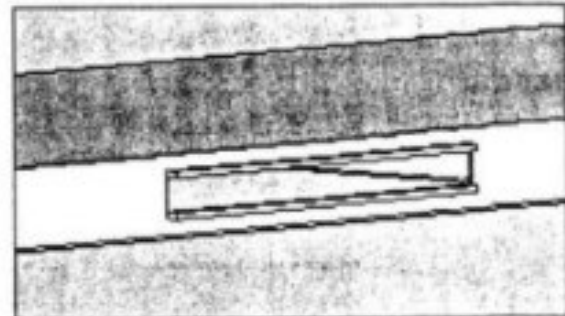
Trên thanh **Options**, nhấp biểu tượng **Element Properties** .



Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện. Bên dưới **Dimensions**, nhập giá trị **d: 50 mm**. Nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Constraints | |
| Materials and Finishes | |
| Stiffener Material | Metal - Steel - 345 MPa |
| Dimensions | |
| d | 50.0 |
| b | 25.0 |

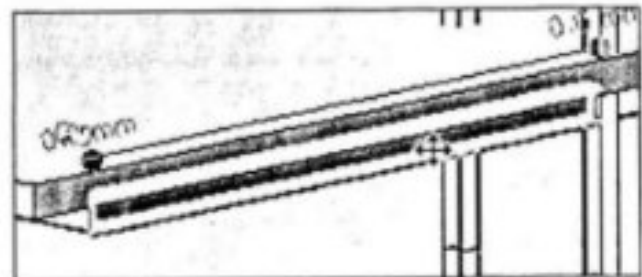
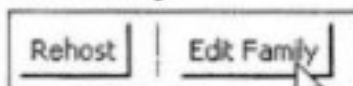
Kết quả 2 tấm gia cố lỗ mở thanh xà được tạo như hình bên:

**Đặt lỗ mở vào một họ thanh xà (Beam Family).**

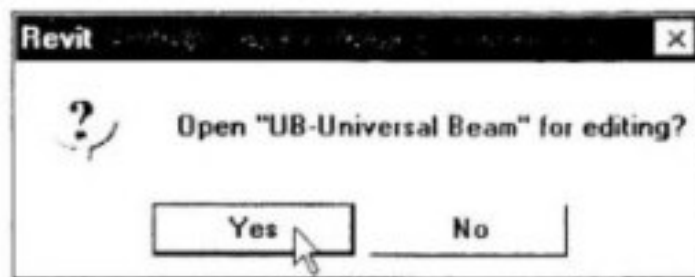
Trong phần này, bạn mở một họ thanh xà hiện tại bằng cách dùng **Family Editor**. Sau đó đặt thêm lỗ mở vào thanh xà. Cuối cùng, tải họ mới này vào trong dự án.

Nhấp chọn một thanh xà.

Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Edit Family**.

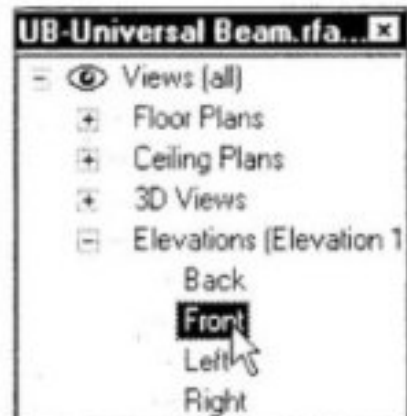
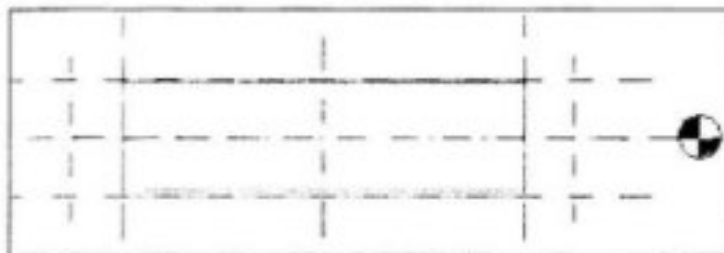


Hộp thoại **Revit** xuất hiện, nhấp chọn **Yes** để mở kiểu thanh xà **UB-Universal Beam** hiệu chỉnh. Thanh xà hiển thị trong một cửa sổ mới.



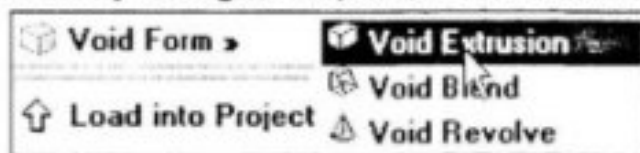
Đặt thêm một lỗ mở bằng cách tạo khối đùn ra.

Trong trình duyệt **Family Project Browser**, mở rộng **Views (all) > Elevations (Elevation 1)**, và nhấp đúp vào **Front**.



Cao độ **Front** của thanh xà hiển thị. Trên thanh **View**, nhấp **Zoom In**, và vẽ một khung bao tròn đường tâm của thanh xà.

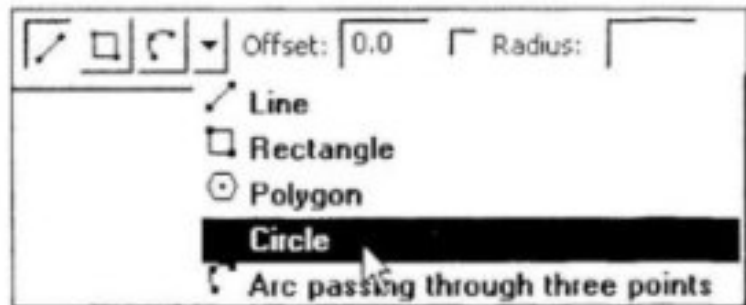
Trên thanh **Family Design**, nhấp chọn **Void Form > Void Extrusion**.



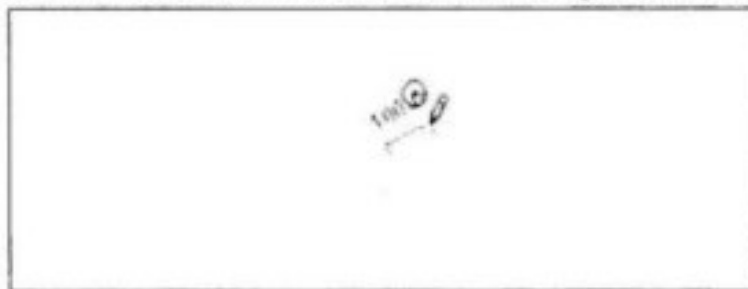
Trong hộp thoại **Work Plane**, bên dưới **Specify a New Work Plane**, nhấp chọn **Name**, và chọn **Reference Plane: Center (Front/Back)**. Nhấp **OK**



Trên thanh **Options**, nhấp vào dấu tam giác bên trái của **Offset** và nhấp chọn **Circle**.

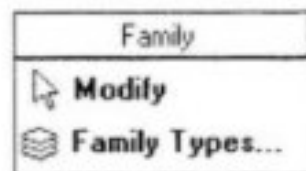


Nhấp chọn tâm của thanh xà và vẽ một vòng tròn như hình.



Nhấn phím **ESC**.

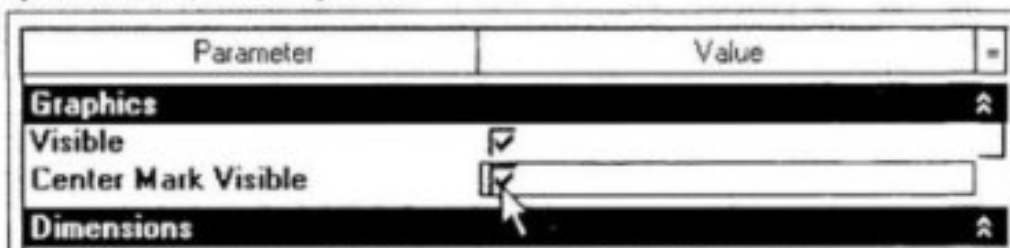
Trên thanh **Family Design**, nhấp chọn **Modify**.



Nhấp chọn vòng tròn và trên thanh **Options** nhấp biểu tượng tương tự **Element Properties**.

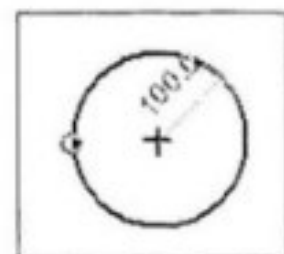
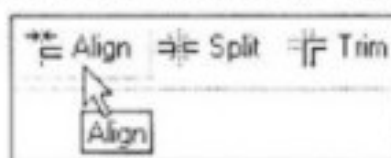


Trong hộp thoại **Element Properties**, chọn tham số **Center Mark Visible** parameter, và nhấp **OK**.

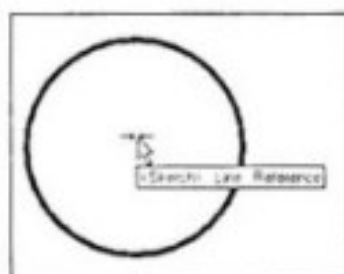
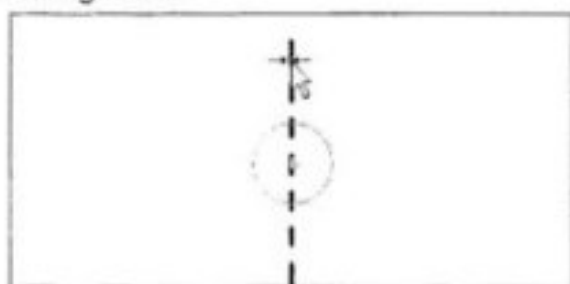


Đường tâm của vòng tròn bây giờ hiển thị.

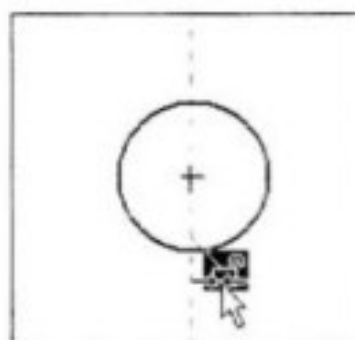
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Align**.



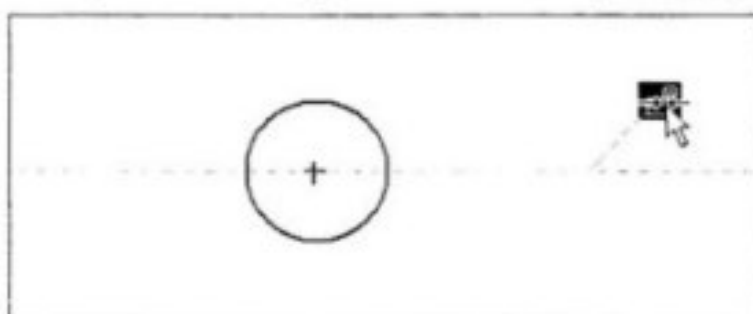
Nhấp chọn mặt phẳng tham chiếu trung tâm đứng và chọn đường tâm của vòng tròn.



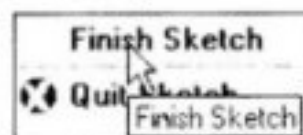
Nhấp lên biểu tượng ổ khóa để khóa mặt phẳng tham chiếu đến đường tâm của vòng tròn. Nhấp chọn mặt phẳng tham chiếu trung tâm ngang và chọn đường tâm của vòng tròn.



Nhấp lên ổ khóa để khóa mặt phẳng tham chiếu với đường tâm của vòng tròn.

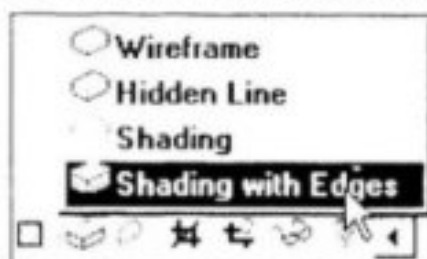


Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Finish Sketch**.

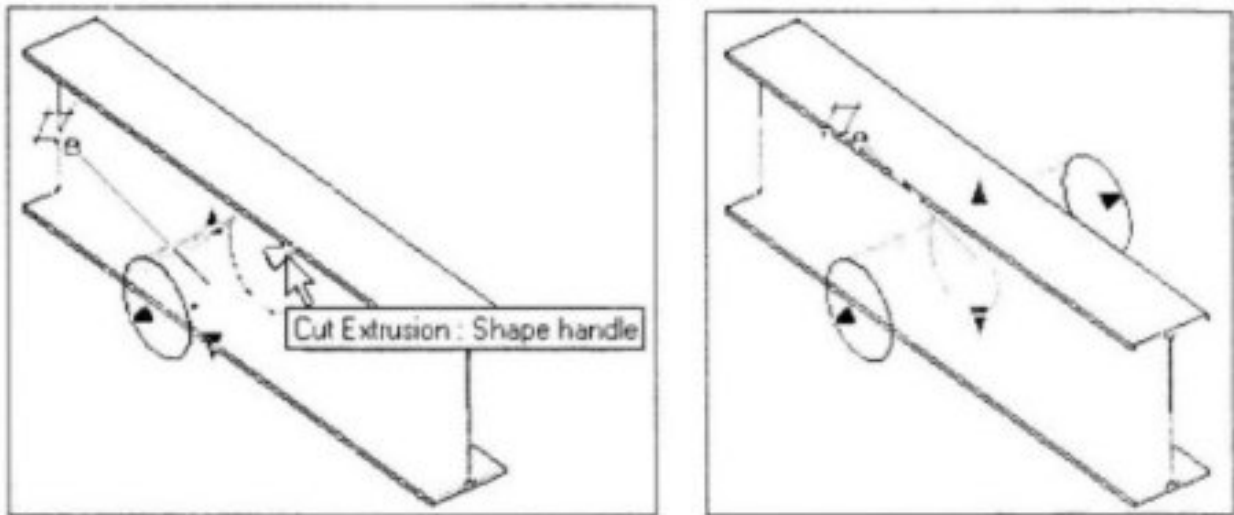


Chú ý: Canh thẳng hàng và khóa đường tâm của vòng tròn với mặt phẳng tham chiếu đảm bảo vòng tròn ở tâm của thanh xà, không quan tâm đến chiều dài.

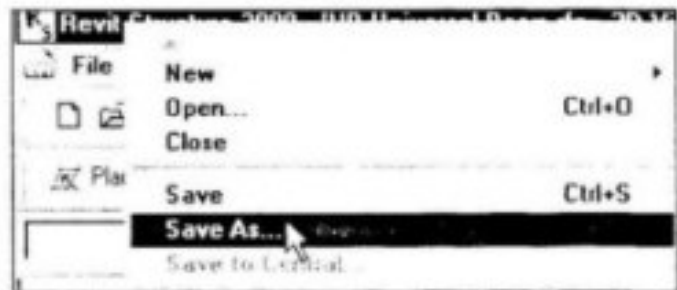
Trên thanh **View**, nhấp biểu tượng 3D. Trên thanh **View Control**, chọn **Model Graphic Style: Shading with Edges**.



Nhấp chọn vòng tròn của thanh xà. Nhấp vào mũi tên hướng bên phải của hình trụ kéo sang phải, như vậy khối đùn sẽ xuyên qua thanh xà.



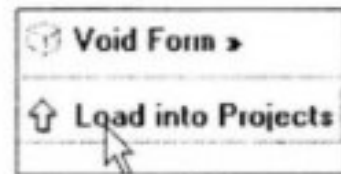
Trên thanh trình đơn chọn **File > Save As**, hộp thoại **Save As** xuất hiện.



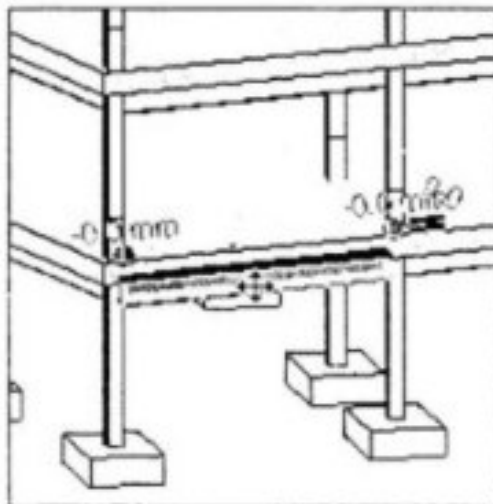
Thông qua thư mục bạn chọn, lưu lại file họ thành xà như là **UB-Universal Beam with Opening.rfa**. Nhấp nút **Save** đóng hộp thoại.



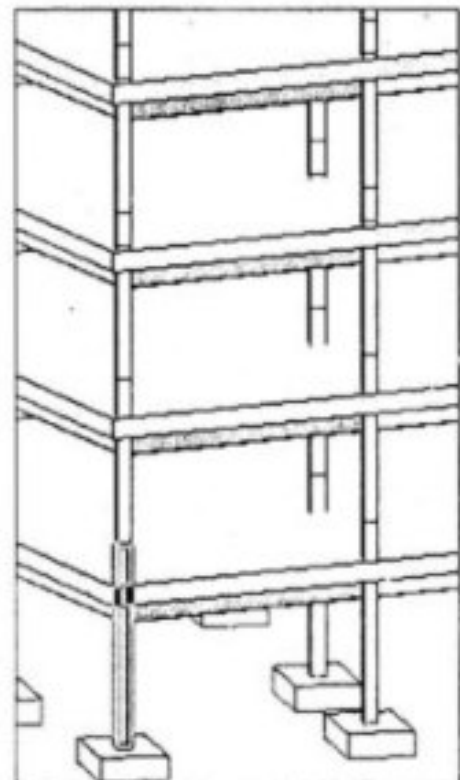
Nhấp chọn **Load into Projects** trên thanh Family, tải lại họ thanh xà vào trong dự án đang mở. Lập tức cửa sổ thiết kế dự án hiển thị trở lại.



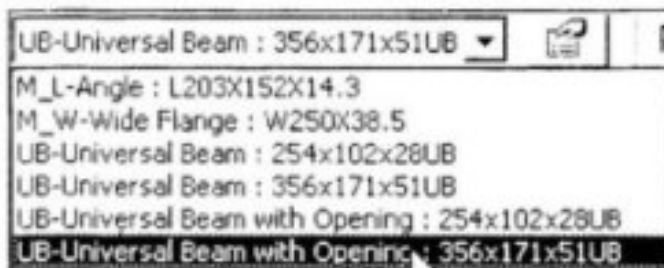
Nhấp chọn một thanh xà vùng thấp nhất được đặt tại góc của mô hình ở mức **Level 2**.



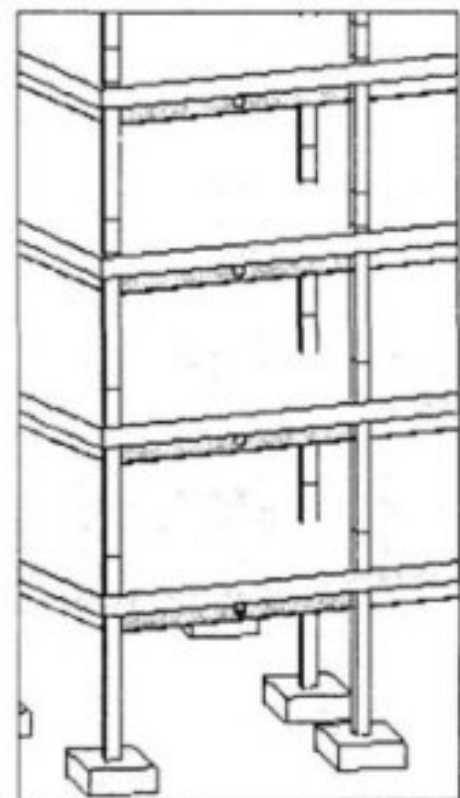
Nhấn giữ phím **Ctrl**, chọn những thanh xà từ mức **Levels 2** đến mức **Levels 4**.



Nhấp vào khung cuộn **Type Selector**, chọn một kiểu thanh xà được hiệu chỉnh **UB-Universal Beam with Opening: 356x171x51UB**.



Những thanh xà được chọn đã chuyển thành những thanh xà có lỗ mở.



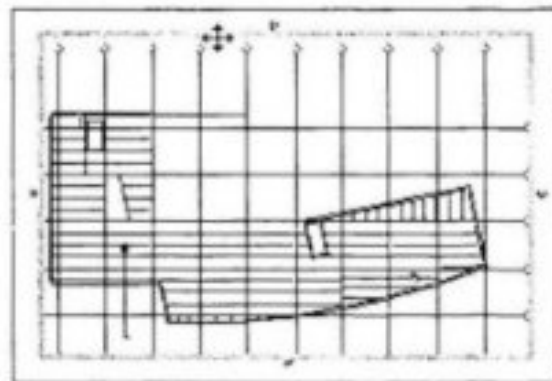
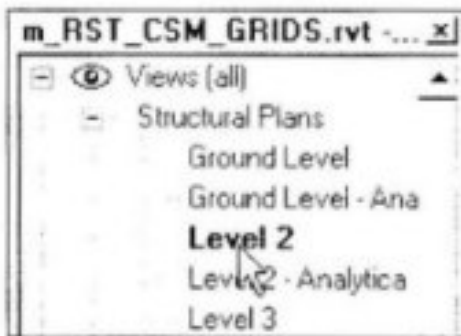
Đặt thêm những tường cơ sở (Foundation Walls).

Trong phần thực hành này, bạn đặt thêm tường kết cấu. Những tường này được dựng ở mức **Ground Level**, xuống đến mức **Nen**.

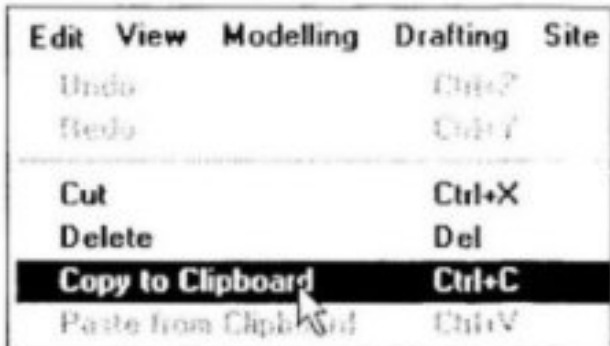
Vẽ những bức tường bao ngoài.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Level 2**.

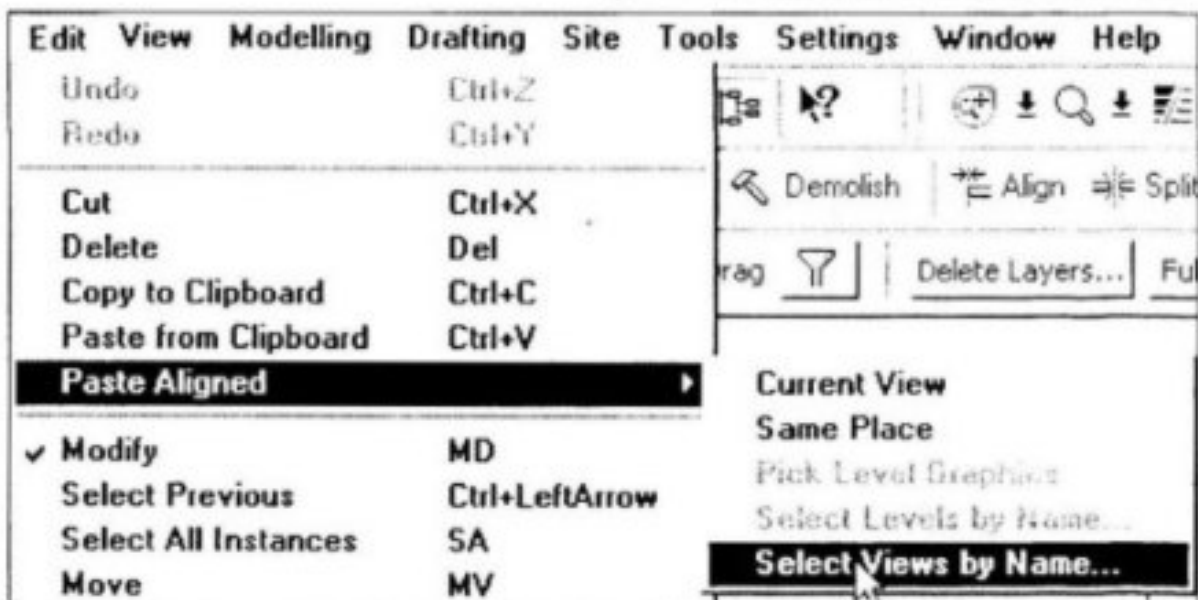
Trong vùng vẽ, nhấp chọn file **m_structure_CSM_Level2.DWG** đã nhập vào.



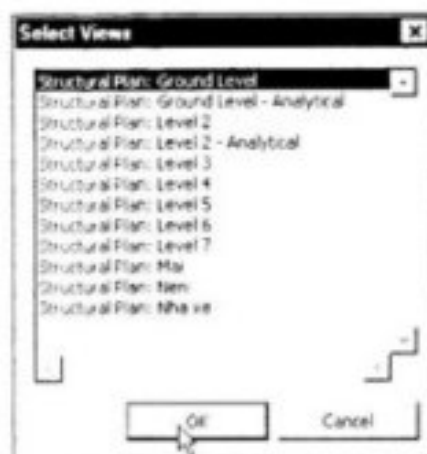
Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **Edit > Copy to Clipboard**.



Nhấp chọn tiếp **Edit > Paste Aligned > Select Views by Name**.

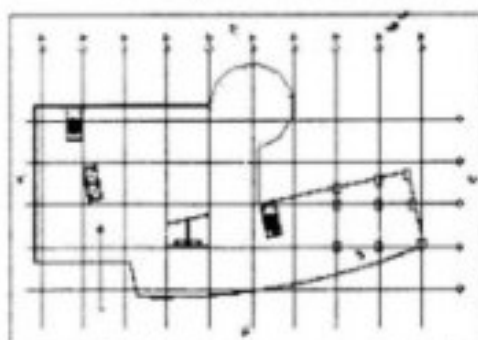
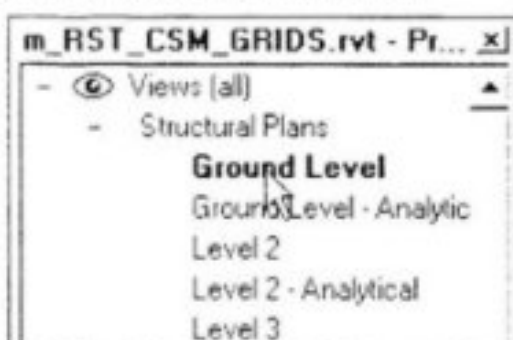


Trong hộp thoại **Select Views**, chọn **Structural Plan: Ground Level**. Nhấp **OK**.



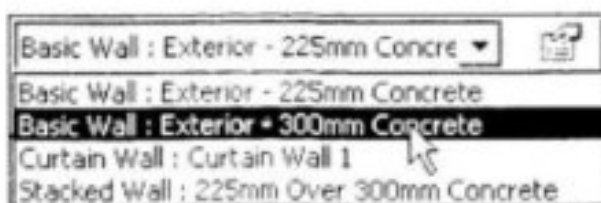
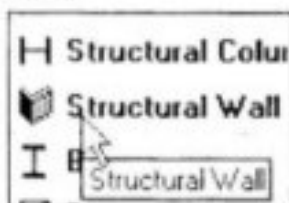
File **DWG** được sao chép và dán canh thẳng hàng vào mức này.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Ground Level**.



Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Structural Wall**.

Trong khung cuộn **Type Selector**, chọn **Basic Wall: Exterior - 300mm Concrete**.

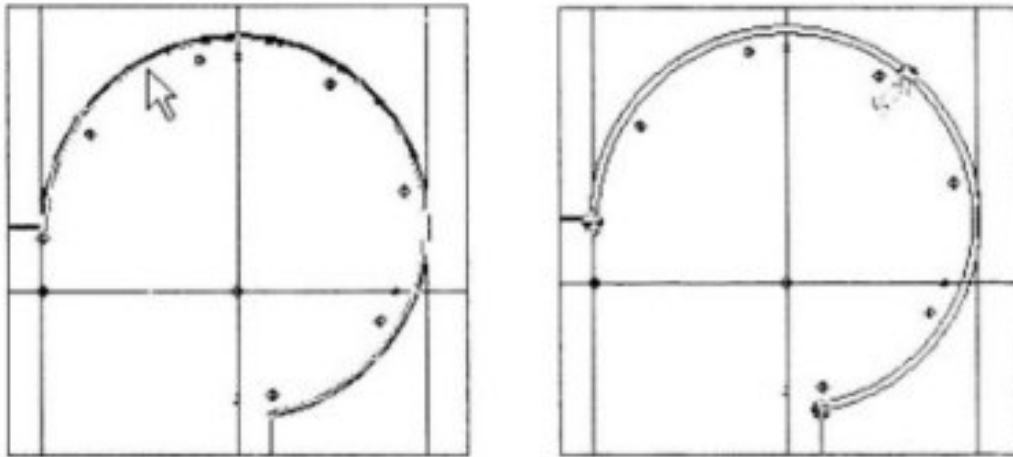
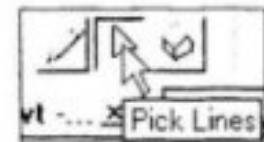


Trên thanh **Options**, nhấp vào nút **Element Properties**.

Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện. Bên dưới **Constraints**, **Location Line** chọn **Wall Centerline**. **Base Constraint** chọn **Nen**. **Top Offset** nhập giá trị: **-150 mm**. Nhấp **OK**.

| Parameter | Value |
|--------------------|---------------------------|
| Constraints | |
| Location Line | Wall Centerline |
| Base Constraint | Nen |
| Base Offset | 0.0 |
| Top Constraint | Up to level: Ground Level |
| Top Offset | -150.0 |

Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Pick Lines**.
 Nhấp vào đường cung của file DWG nhập vào.



Tường cơ sở đã được đặt thêm vào và được canh thẳng hàng với đường tâm của tường.

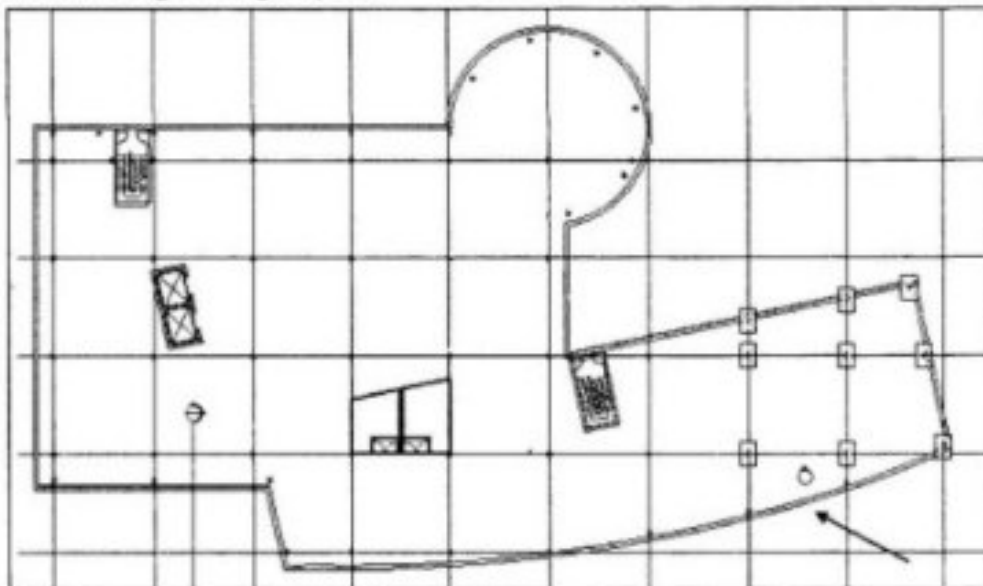
Vẽ phần tường cơ sở còn lại.

Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Draw** và chọn tùy chọn **Chain**.



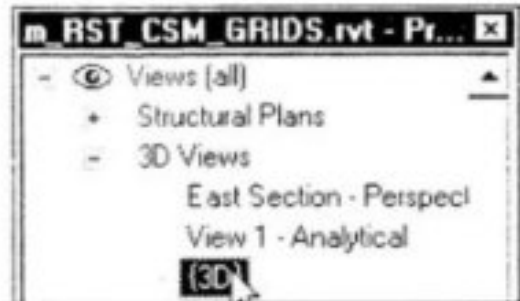
Sử dụng những công cụ vẽ trên thanh **Options**, tiếp tục vẽ thêm những tường cơ sở cho phần chu vi còn lại của mô hình. Dùng đường tâm của những đường tường kiếng trong file DWG làm cơ sở để vẽ theo.

Phần tường phía Nam, bạn có thể sử dụng cung tròn hoặc một chuỗi các tấm tấm tường nhỏ ghép lại.

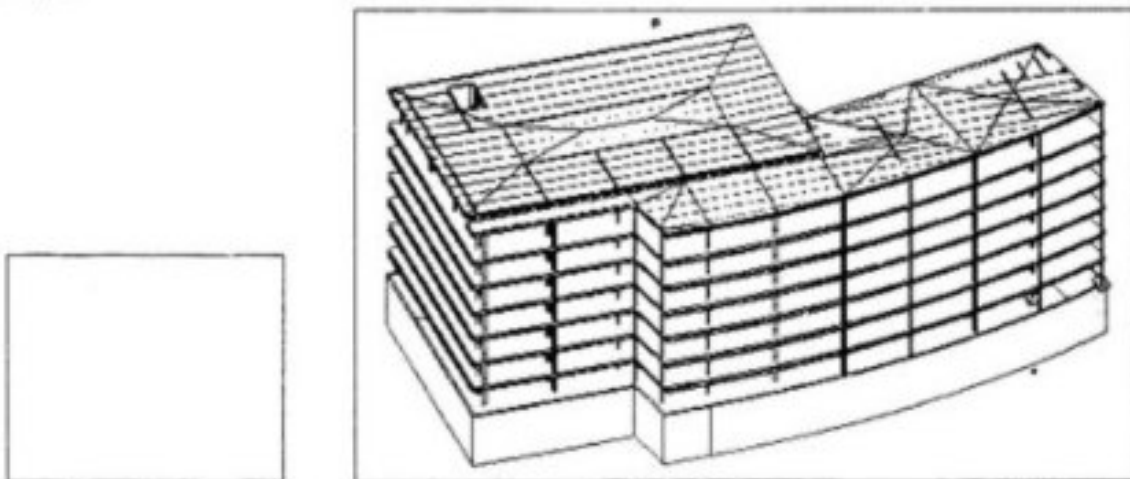


Nhấn 2 lần phím **ESC** kết thúc vẽ tường.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **3D Views**, nhấp đúp vào **3D View** quan sát mô hình trong không gian 3 chiều.



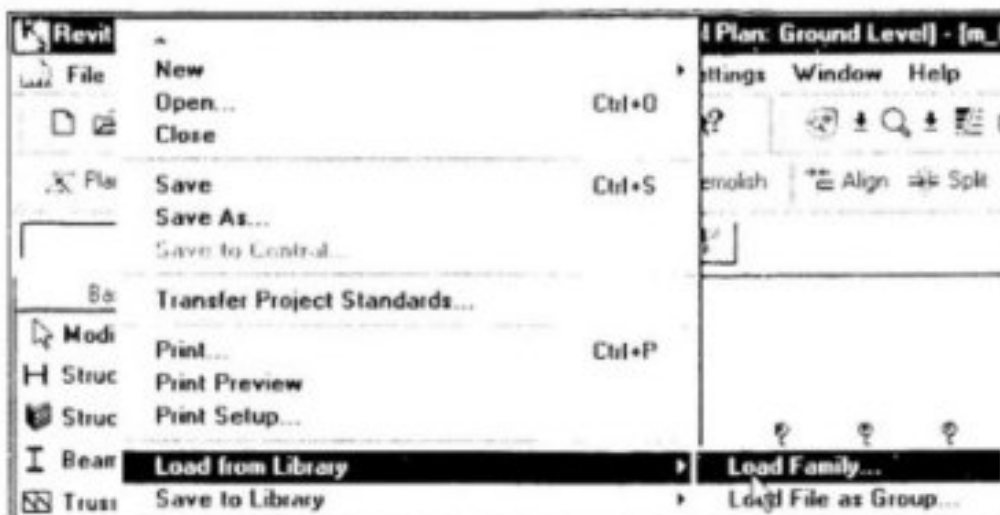
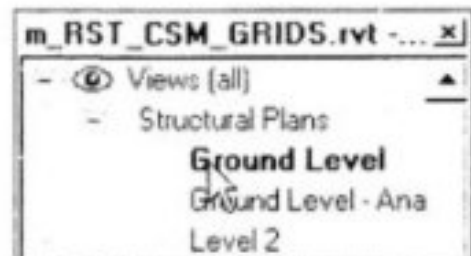
Nhấp và kéo xoay biểu tượng **ViewCube** để quan sát dãy tường cơ sở mới tạo.



Đặt thêm những chân trụ cột bê tông.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Ground Level**.

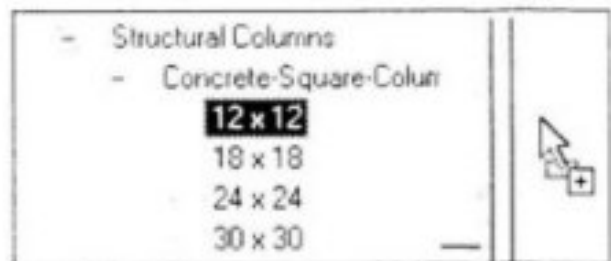
Trên thanh trình đơn, chọn **File > Load from Library > Load Family**.



Hộp thoại **Load Family** xuất hiện. Trong khung **Look in**, tìm đến thư mục **Concrete** trong thư viện **Metric Library > Structural > Column** của chương trình. Nhấp chọn file **Concrete-Square-Column.rfa** và nhấp **Open**.



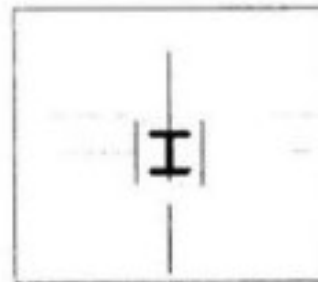
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Families > Structural Columns > Concrete-Square-Column**. Nhấp chọn kiểu **12x12** kéo thả vào trong vùng vẽ.



Trên thanh **Options**, chọn **Nen** cho **Depth**.




Bên trong chu vi của mô hình kết cấu, đặt thêm cột bê tông vào tâm của mỗi cột thép.

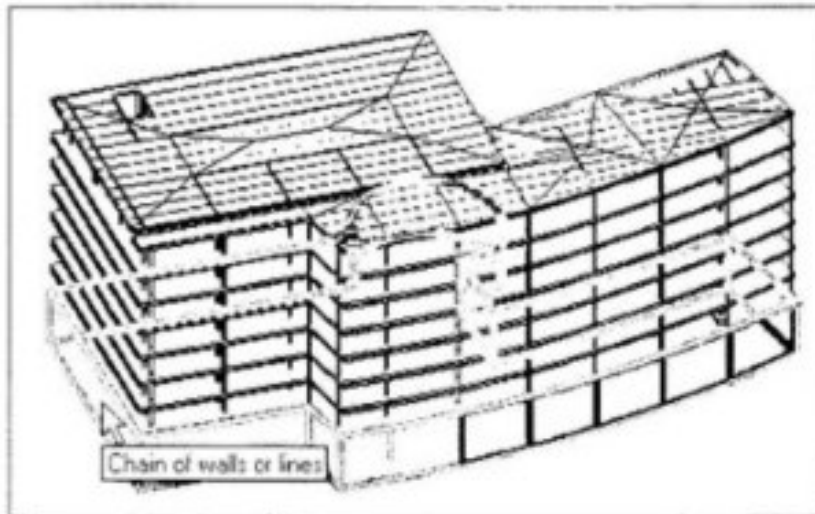


Cột bê tông lõi thép.

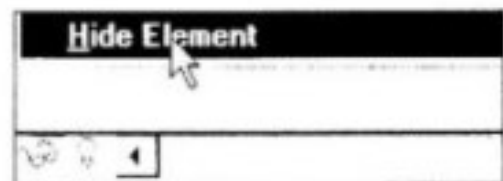
Có thể sử dụng công cụ **Grid Intersection** để tăng tốc độ tiến trình. Nếu chọn tất cả những đường lưới và đặt thêm cột vào các điểm giao nhau, đảm bảo rằng bạn đã xóa những cột bên ngoài chu vi kết cấu.

Thêm vào đó, bạn vẫn cần bổ sung thêm những trụ bê tông vào những vị trí không có đường lưới, như là: Vành ngoài.

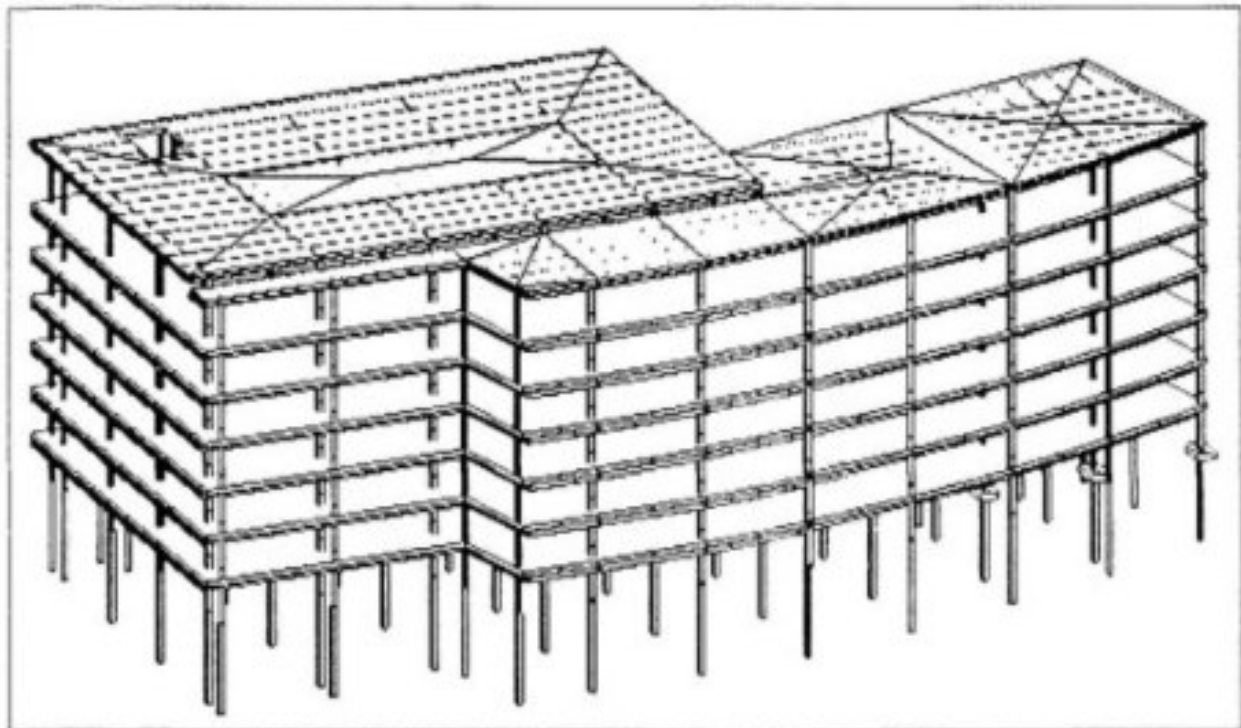
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**. Nhấp biểu tượng  3D trên thanh **View**, chuyển sang mô hình 3D. Đặt con trỏ lên tường cơ sở, nhấn phím **Tab**, cả dãy tường cơ sở sáng lên, nhấp chọn.



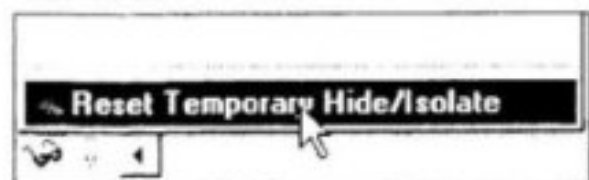
Trên thanh **View Control**, nhấp vào biểu tượng mặt kính **Temporary Hide/Isolate control**, và nhấp chọn **Hide Element**.



Tường cơ sở tạm ẩn, giúp bạn có thể quan sát tốt hơn những trụ cột bê tông ở lớp bên dưới.



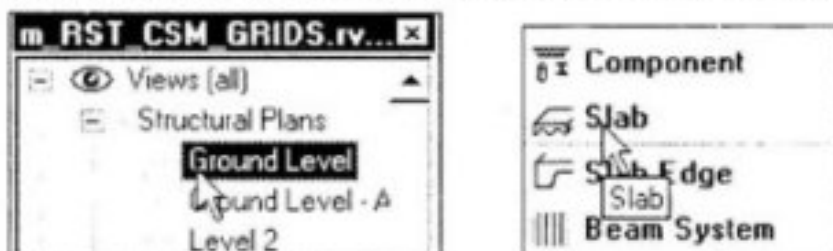
Trên thanh **View Control**, nhấp chọn **Reset Temporary Hide/Isolate**. Dãy tường cơ sở hiển thị trở lại.



Framing Ground and Parking Garage Levels.

Trong phần thực hành này bạn sẽ thực hiện tạo khung nhà để xe, sàn ở tầng trệt và khung dầm bê tông.

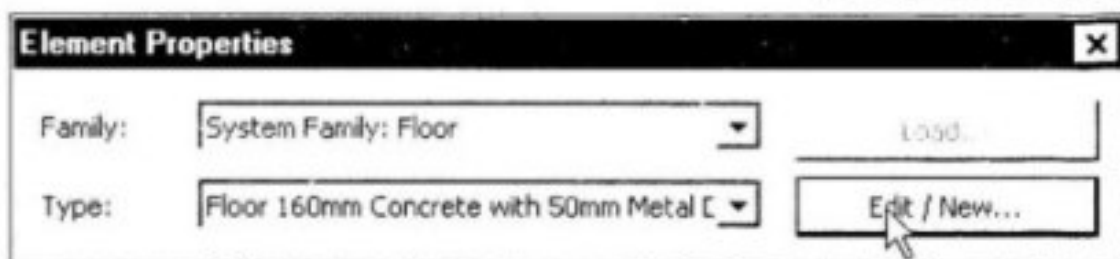
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp **Ground Level**. Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Slab**.



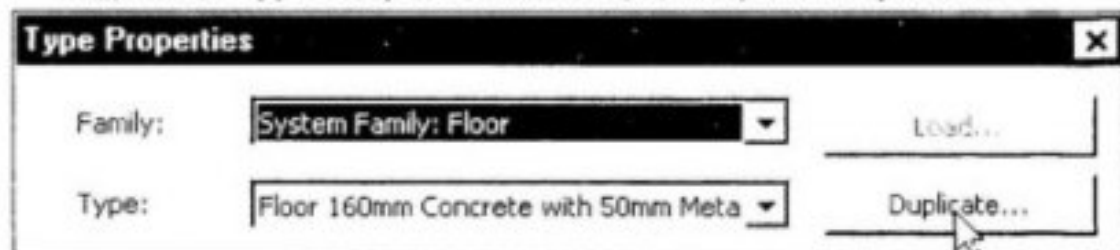
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Floor Properties**.



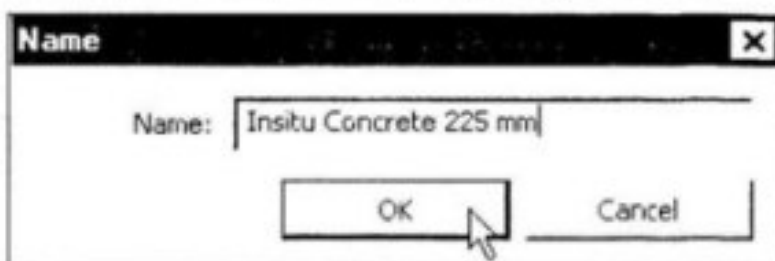
Trong hộp thoại **Element Properties**, nhấp nút **Edit / New**.



Hộp thoại **Type Properties** xuất hiện, nhấp nút **Duplicate**.



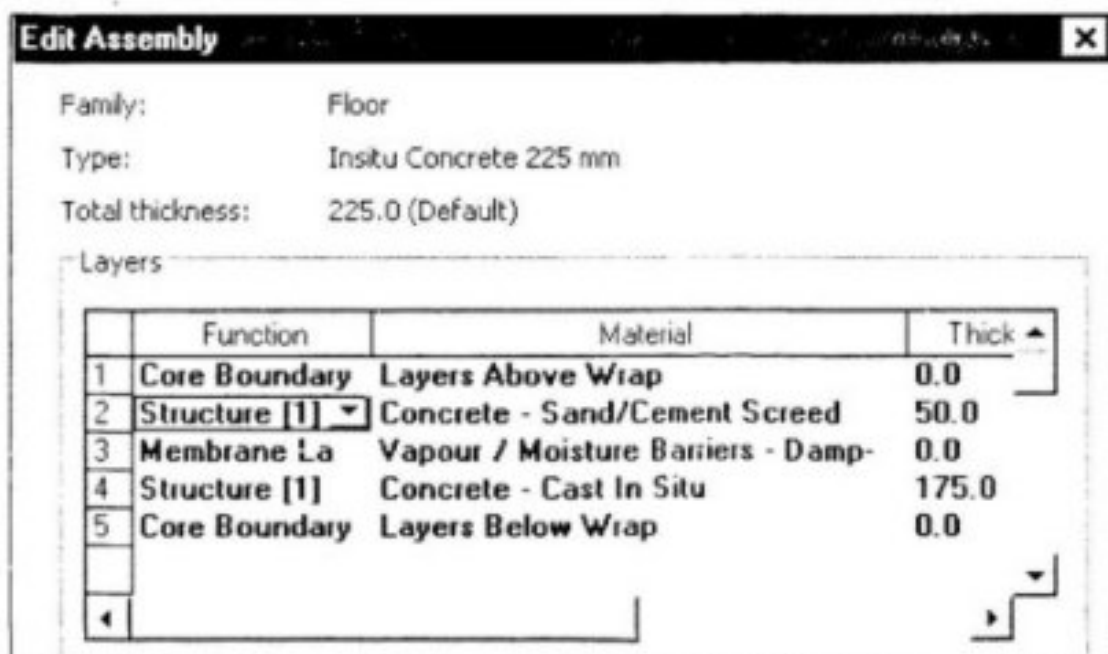
Trong hộp thoại **Name**, nhập vào khung **Name** tên kiểu sàn mới là: **Insitu Concrete 225 mm**.



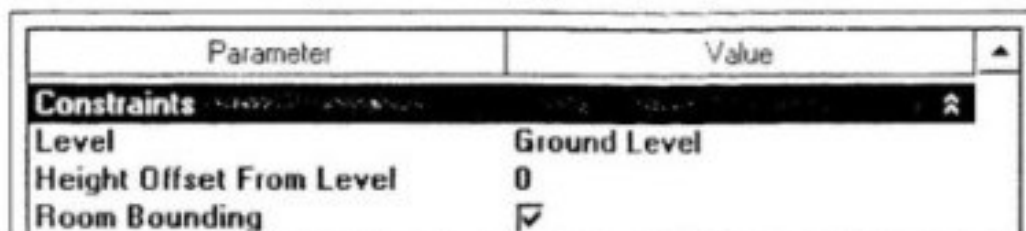
Trở lại hộp thoại **Type Properties**, trong khung **Type** chọn kiểu **Insitu Concrete 225 mm**. Bên dưới **Construction**, nhấp vào **Edit** trên dòng **Structure** để thay đổi kết cấu của kiểu sàn này.



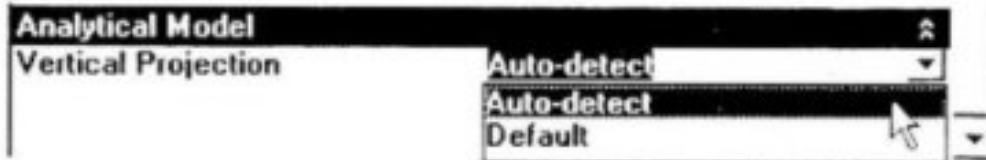
Hộp thoại **Edit Assembly** xuất hiện. Thiết lập 3 lớp tạo sàn **Insitu Concrete 225 mm** với các thuộc tính và tham số như hình dưới..



Sau khi thiết lập xong thành phần các lớp, nhấp 2 lần nút **OK** chuyển về hộp thoại **Element Properties**. Nhập giá trị **Height Offset From Level: 0**.

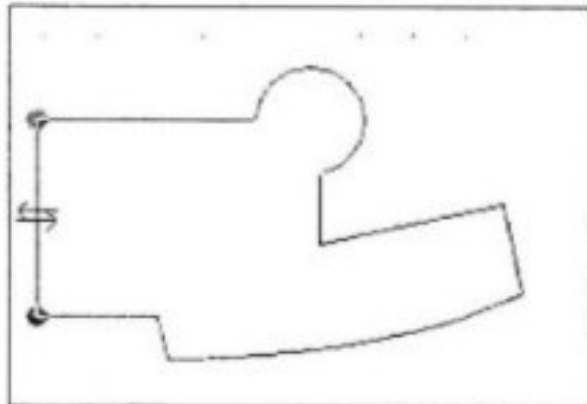
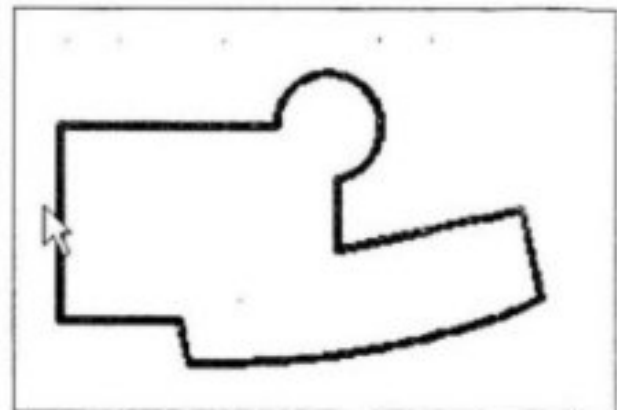
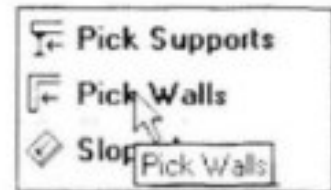


Kéo thanh trượt xuống dưới, thiết lập thuộc tính **Vertical Projection: Auto-detect**. Nhấp **OK**.

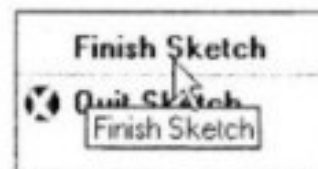


Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Pick Walls**.

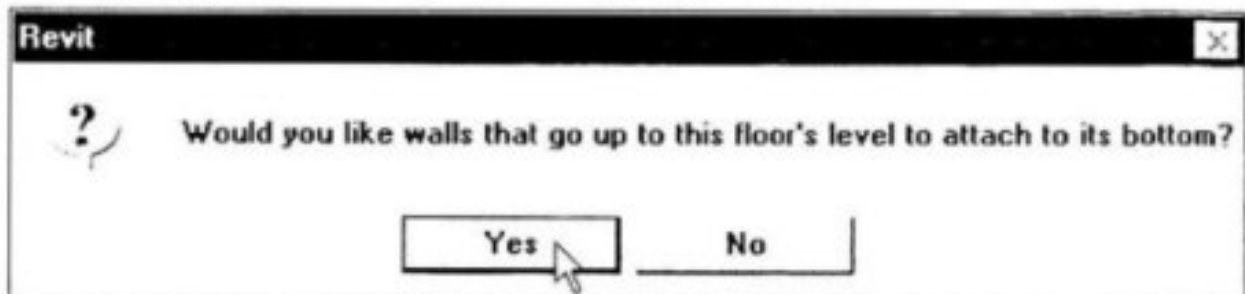
Rê trỏ lên một bề mặt ngoài của tường cơ sở, nhấn phím Tab, các tường cơ sở khác đều sáng lên, nhấp chuột. Lập tức dãy tường được chọn.




Nhấp chọn **Finish Sketch** trên thanh **Design** kết thúc vẽ phác.

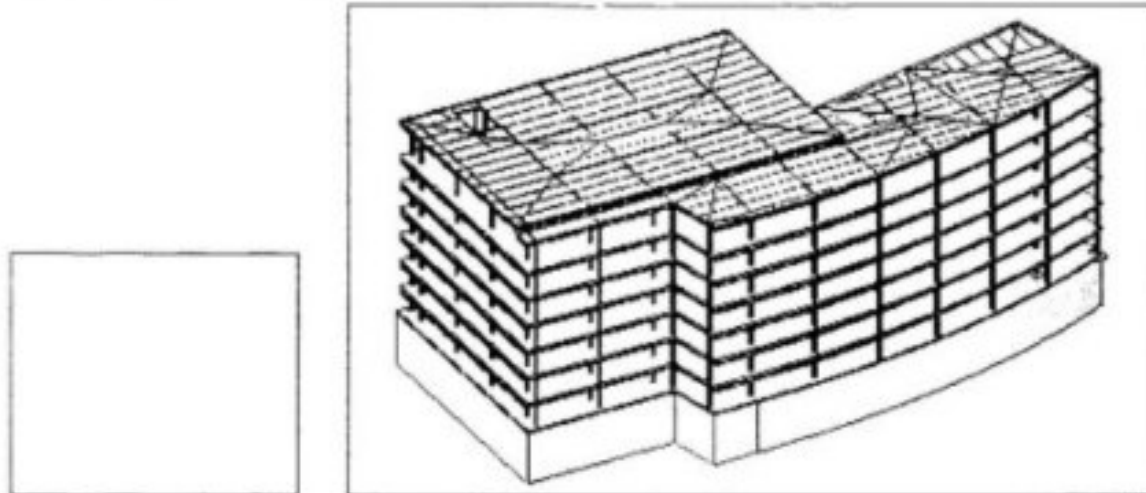


Chú ý: Khi lời nhắc hỏi bạn có muốn những bức tường vươn lên đến mức của sàn này và gắn liền với đáy sàn không, nhấp chọn **Yes**.



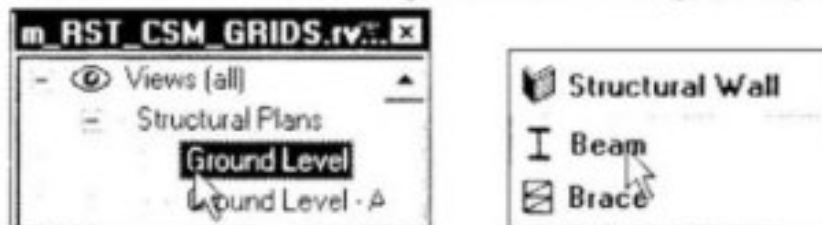
Nhấp biểu tượng  3D trên thanh **View**, chuyển sang mô hình 3D.

Nhấp và kéo xoay biểu tượng **ViewCube** để quan sát lớp sàn mới tạo.

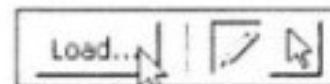


Khung dầm bê tông

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp **Ground Level**. Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam**.



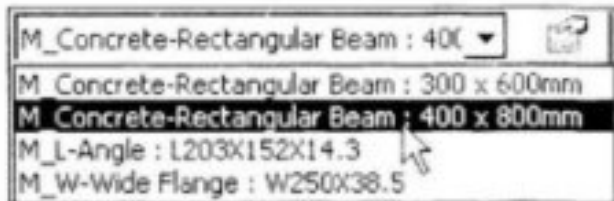
Nhấp nút **Load** trên thanh **Options**, hộp thoại **Load Family** xuất hiện.



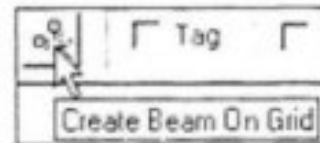
Trong khung **Look in**, tìm đến thư mục **Concrete** trong thư viện **Metric Library > Structural > Framing** của chương trình. Nhấp chọn file **Concrete-Rectangle-Beam.rfa** và nhấp **Open**.



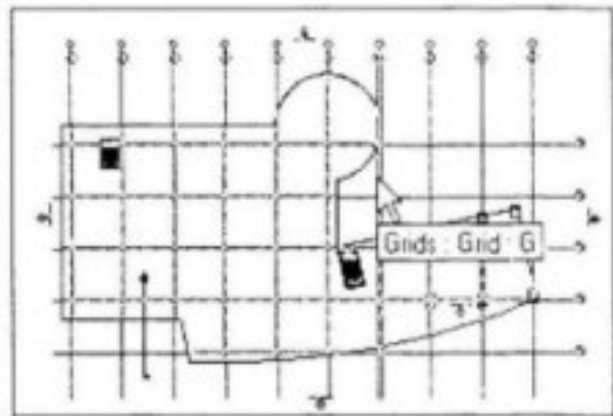
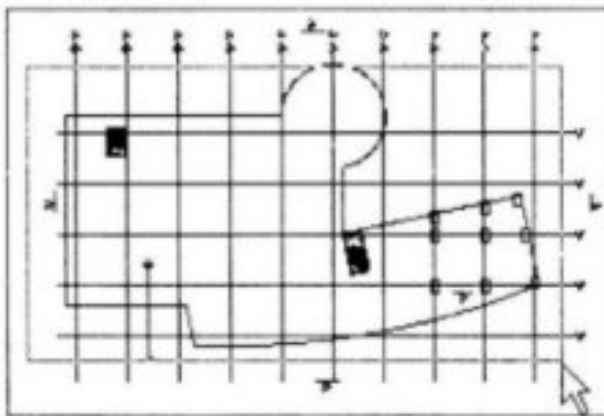
Trong khung cuộn **Type Selector**, chọn kiểu xà mới tải vào: **M_Concrete-Rectangular Beam:400 x 800 mm**.



Trên thanh **Options**, nhấp nút **Create Beam On Grid**.



Quét chọn tất cả các đường lưới. Nhấn giữ phím **Shift**, nhấp chọn đường lưới **G** để bỏ chọn đường lưới này.



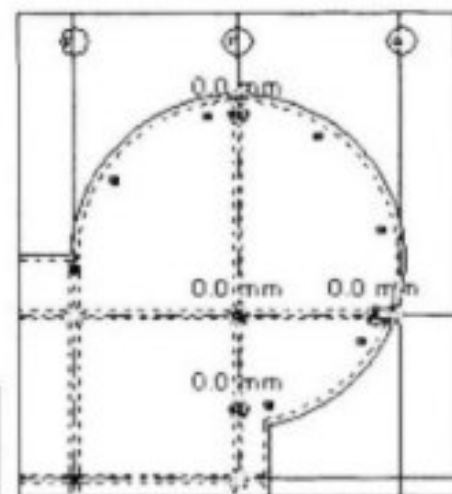
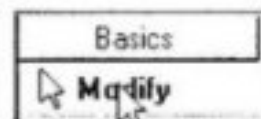
Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Finish**.



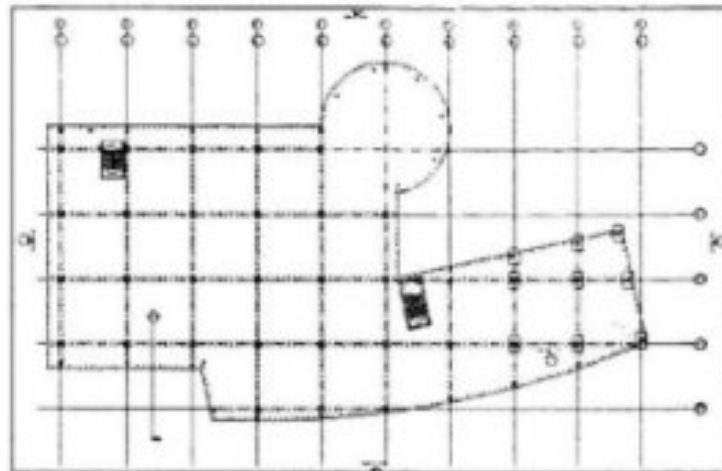
Vẽ bổ sung thêm thanh xà vào giữa đường lưới **G3** và **G4**, **G4** và **G5**.

Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**.

Nhấp chọn những thanh xà ở giữa đường lưới **F2** và **G2**, nhấn phím **Delete**.



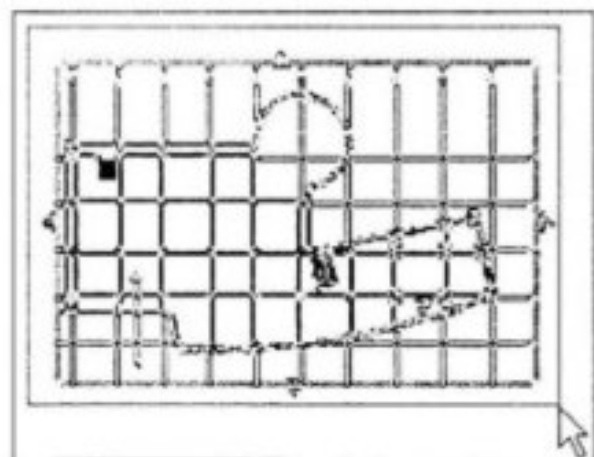
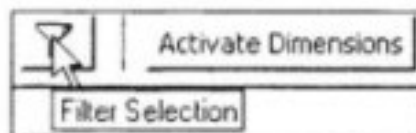
Kết quả như hình trang bên:



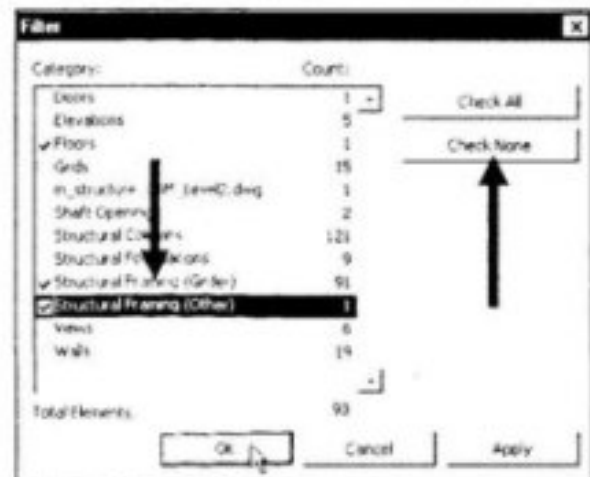
Sao chép khung và sàn lên mức nhà xe.

Quét chọn cả mô hình.

Trên thanh **Options**, nhấp chọn **Filter Selection**.



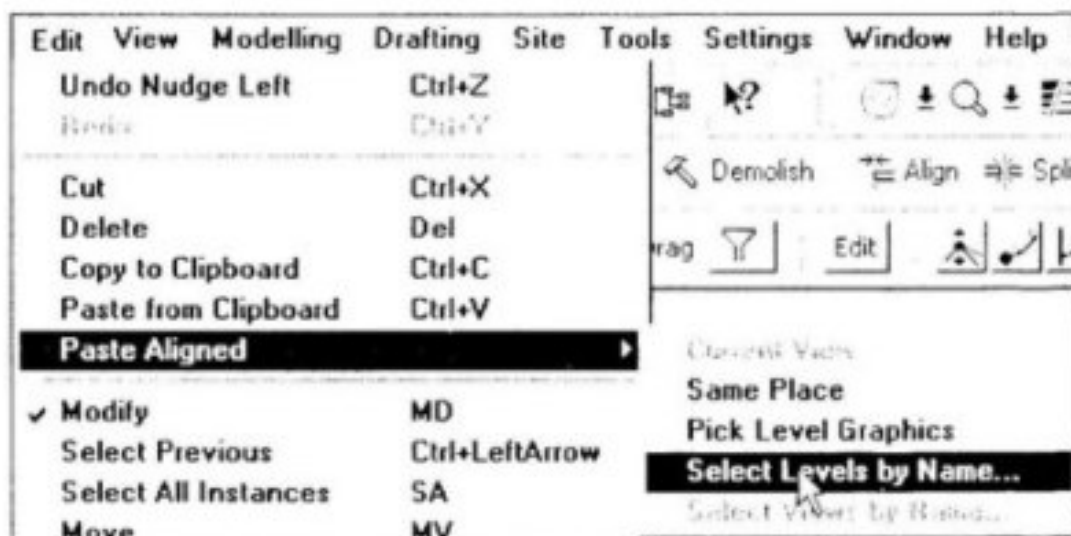
Hộp thoại **Filter** xuất hiện, nhấp nút **Check None**, sau đó nhấp chọn **Structural Framing (Girder, Other)** và **Floors**, xong nhấp **OK**.



Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **Edit > Copy to Clipboard**.

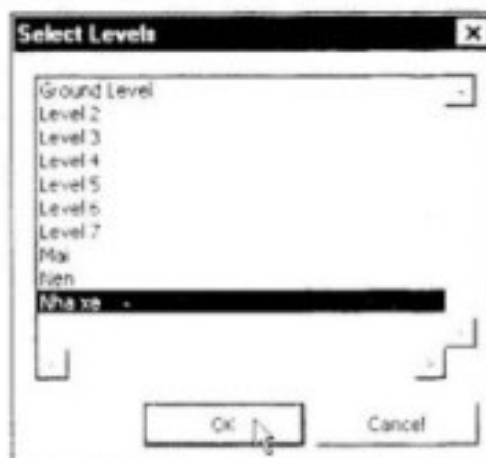
Nhấp chọn tiếp **Edit > Paste Aligned > Select Levels by Name**.

| Edit | View | Modelling | Drafting | Site |
|--------------------------|------|-----------|---------------|------|
| Undo | | | Ctrl+Z | |
| Redo | | | Ctrl+Y | |
| Cut | | | Ctrl+X | |
| Delete | | | Del | |
| Copy to Clipboard | | | Ctrl+C | |
| Paste from Clipboard | | | Ctrl+V | |



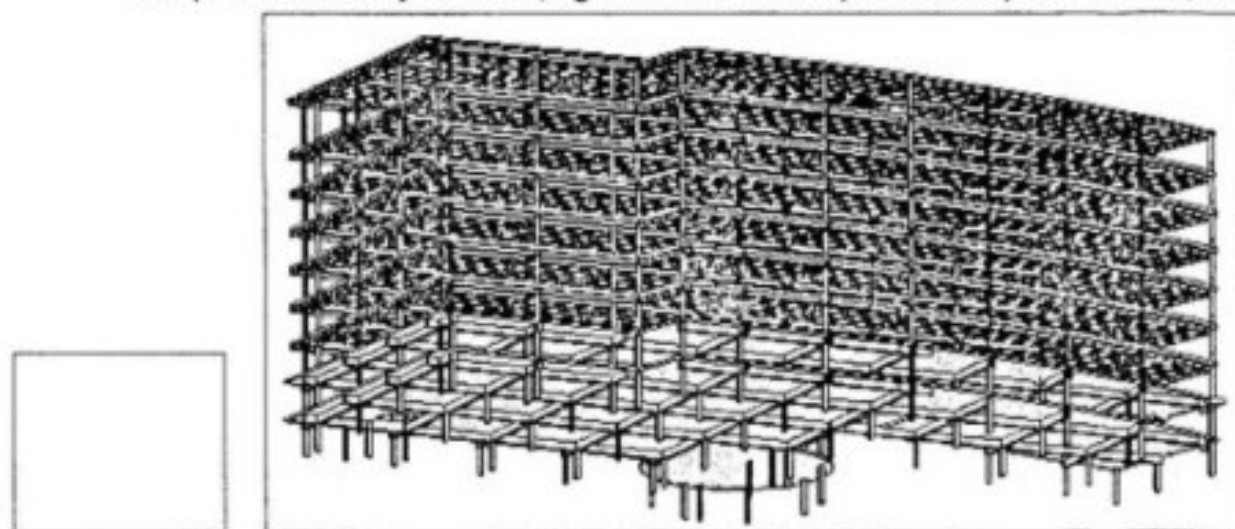
Trong hộp thoại **Select Levels**, chọn **Structural Plan: Nhà xe**. Nhấp **OK**.

Sàn và thanh dầm được sao chép và dán canh thẳng hàng vào mức Nhà xe.



Nhấp biểu tượng 3D trên thanh **View**, chuyển sang mô hình 3D.

Nhấp và kéo xoay biểu tượng **ViewCube** để quan sát lớp sàn mới tạo.

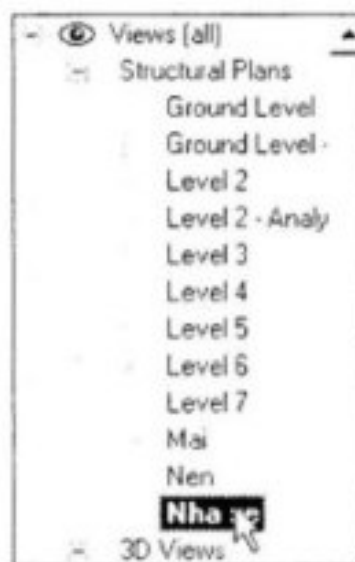
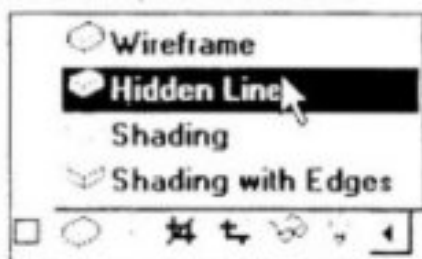


Lưu ý: Trong mô hình này, tường cơ sở đang ở chế độ ẩn để có thể quan sát các thanh xà ngang.

Tạo đoạn đường thoái thoải vào nhà để xe.

Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Nha xe**.

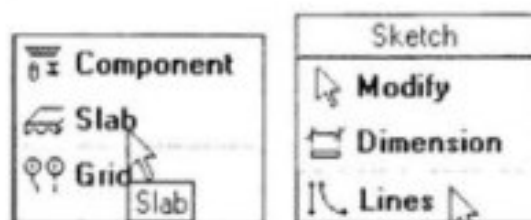
Trên thanh **View Control**, nhấp chọn **Model Graphics Style control**, và nhấp chọn kiểu hiển thị **Hidden Line**.



Phóng lớn vùng góc trái dưới của mô hình.

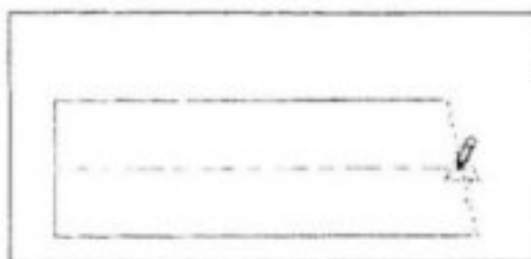
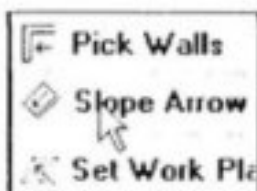
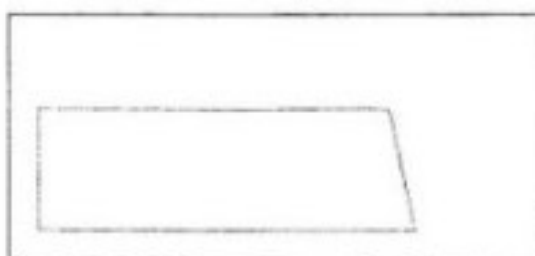
Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Slab**.

Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Lines**.

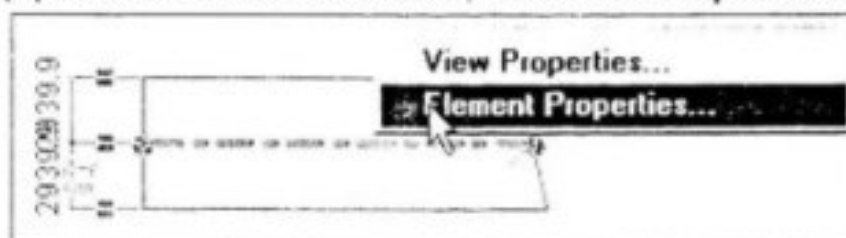


Vẽ phác tấm sàn vào góc ngoài hướng Tây nam của cấu trúc.

Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Slope Arrow**. Vẽ một đường mũi tên từ trái sang phải.



Nhấp phải vào mũi tên dốc và chọn **Element Properties**.



Trong hộp thoại **Element Properties**, bên dưới **Constraints** chọn:

- **Level at Tail:** Ground Level.
- Giá trị **Height Offset at Tail:** 0.
- **Level at Head** chọn **Nha xe**.
- Giá trị **Height Offset at Head:** 150 mm.

Nhấp **OK**.

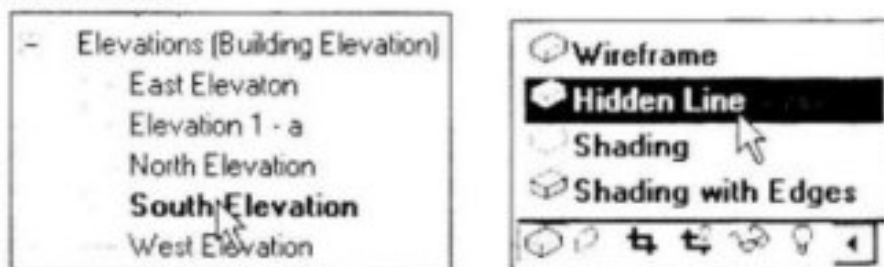
| Parameter | Value |
|-----------------------|----------------|
| Constraints | |
| Specify | Height at Tail |
| Level at Tail | Ground Level |
| Height Offset at Tail | 0.0 |
| Level at Head | Nha xe |
| Height Offset at Head | 150.0 |

Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Finish Sketch** kết thúc vẽ phác.

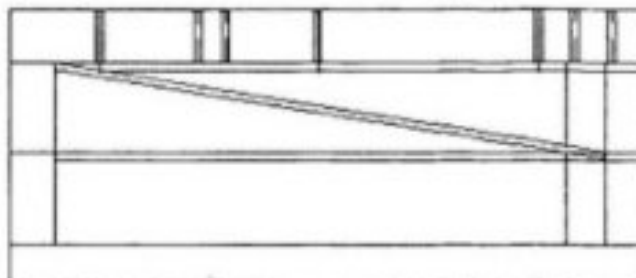


Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Elevations (Building Elevation)**, nhấp đúp vào **South Elevation**.


Trên thanh **View Control**, nhấp chọn **Model Graphics Style control**, và nhấp **Hidden Line**.



Phóng lớn vùng góc trái thấp của mô hình để xem bờ dốc của mô hình.



Đặt thêm hệ thống thanh dầm bên dưới bờ dốc.

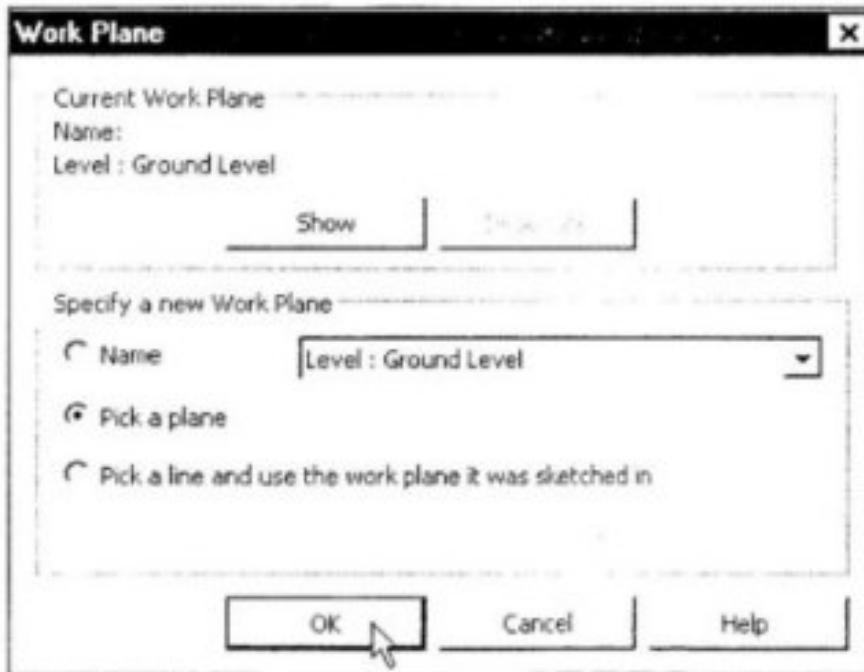
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **3D Views**, nhấp đúp **3D View**. Trên thanh **View**, nhấp chọn **Zoom in** , vẽ khung phóng lớn vùng bờ dốc.

Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Beam System**.

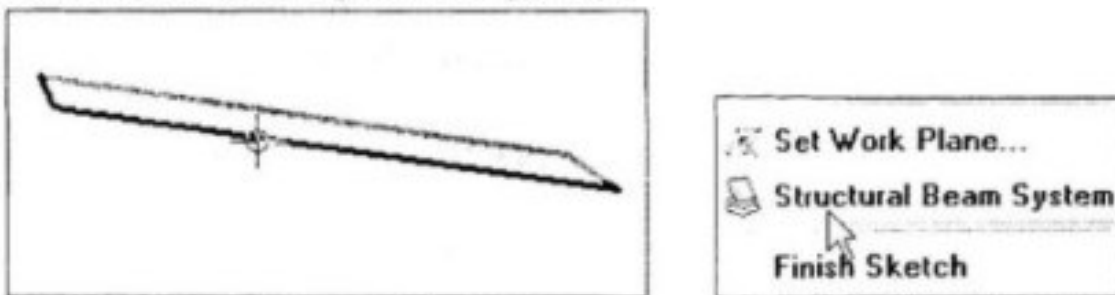
Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Set Work Plane**.



Trong hộp thoại **Work Plane**, bên dưới **Specify a new Work Plane**, nhấp chọn tùy chọn **Pick a plane**, và nhấp **OK**.



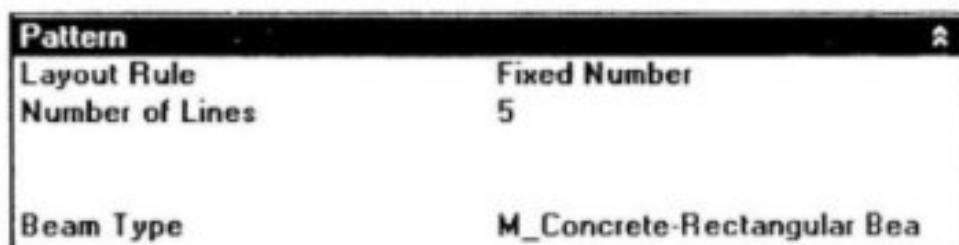
Nhấp chọn bề mặt cạnh dưới của bờ dốc hiện tại. Trên thanh **Design**, chọn **Structural Beam System Properties**.



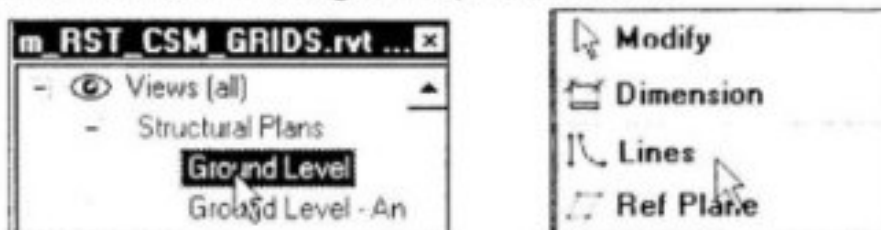
Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện:

- Bên dưới **Pattern**, **Layout Rule Value** chọn *Fixed Number*.
- Nhập số đường **Number of Lines**: 5.
- **Beam Type** chọn *M_Concrete-Rectangular Beam: 300x600*.

Nhấp **OK**.




Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Views**, chọn **Ground Level**. Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Lines**.

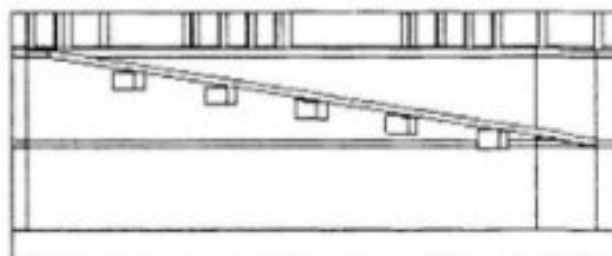


Vẽ đường bao của đường dốc như hình dưới.

Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Finish Sketch**.

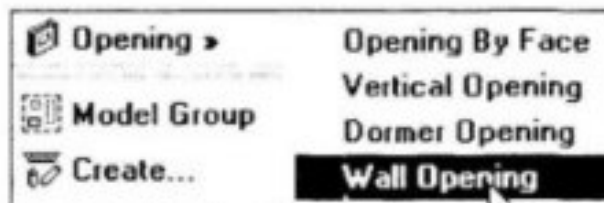


Nhấp biểu tượng  3D trên thanh **View**, chuyển sang mô hình 3D xem kết quả.

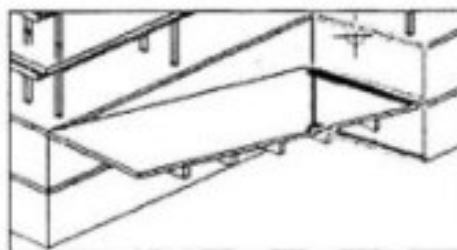


Tạo lối mở tường tại lối vào nhà xe.

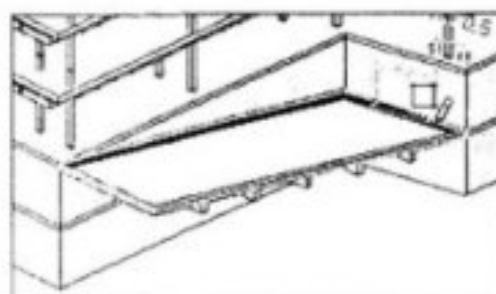
Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Opening > Wall Opening**.



Nhấp chọn bề mặt tường cơ sở tiếp giáp với cạnh ngắn của đường dốc như hình trang bên.

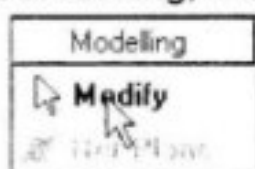


Khi đặt thêm lỗ mở tường, không có công cụ vẽ được chọn. Bạn vẽ trực tiếp lỗ mở hình chữ nhật lên bề mặt tường, từ góc đến góc.

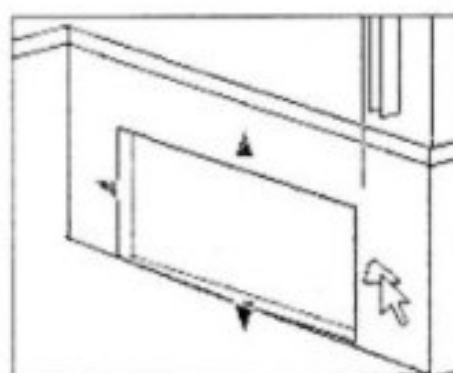


Lưu ý: Phụ thuộc về lỗ mở ở đâu, bạn sẽ có lời cảnh báo về những phần tử còn lại không thể kết nối. Trong trường hợp này, nhấp chọn **Unjoin Elements** và thực hiện bước tiếp theo.

Trên tab **Modelling**, nhấp chọn **Modify**.



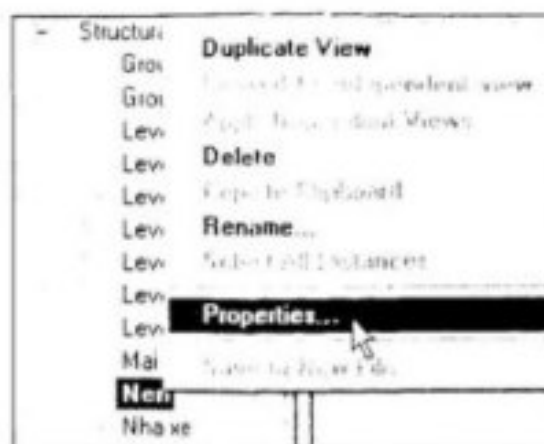
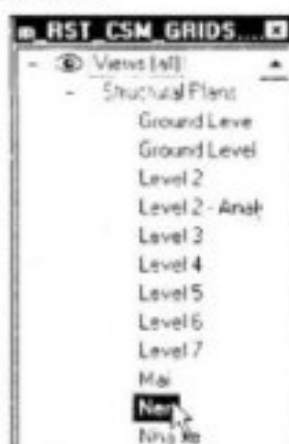
Nhấp chọn lỗ mở nhà xe, bạn có thể nhấp vào các dấu tam giác màu xanh điều chỉnh độ rộng của lỗ mở



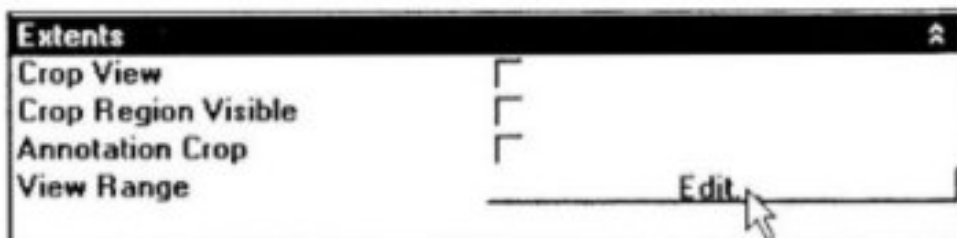
Đặt nền móng tường

Trong phần này, bạn đặt những tường cơ sở liên tiếp ở dưới thấp của mô hình kết cấu. Thêm vào đó, bạn đặt thêm một tường cơ sở cách ly ở dưới chân cột.

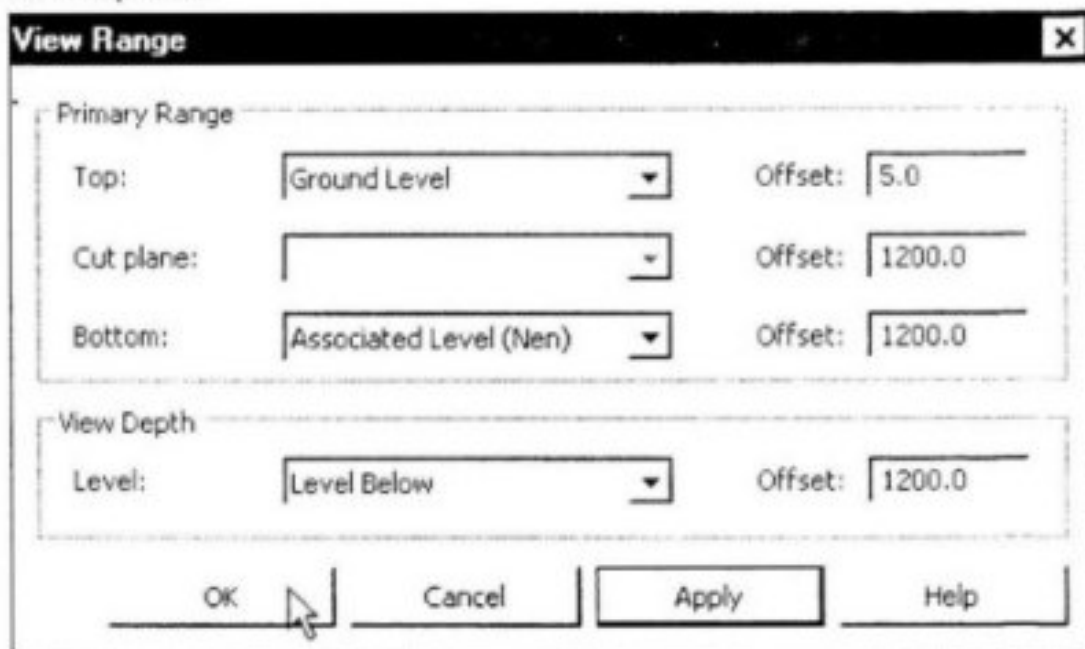
Trong trình duyệt **Project Browser**, bên dưới **Structural Plans**, nhấp đúp vào **Nen**. Nhưng để thấy dây tường cơ sở, bạn nhấp phải vào mức **Nen** chọn **Properties**.



Hộp thoại **Element Properties** xuất hiện, bên dưới **Extents**, nhấp vào **Edit** trên dòng **View Range**.

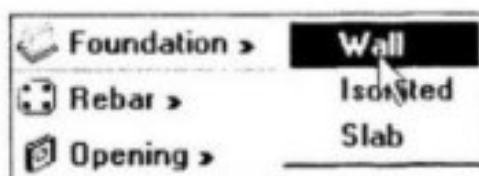


Hộp thoại **View Range** hiển thị, nhập giá trị của các tham số như hình dưới và nhấp **OK**.

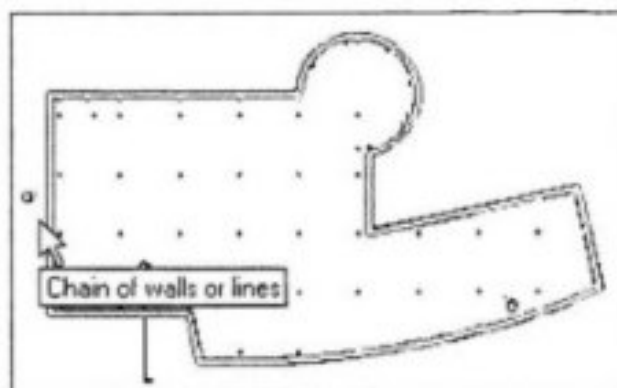
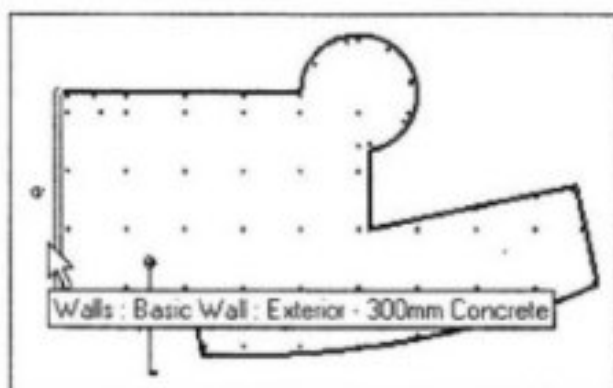


Nhấn phím tắt **ZF** hiển thị mô hình vừa dựng màn hình.


Trên tab **Modelling** của thanh **Design**, nhấp chọn **Foundation > Wall**.

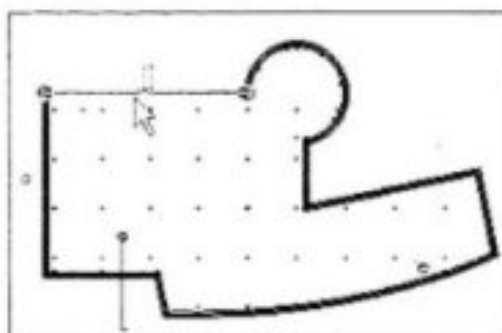


Đặt con trỏ lên một tường cơ sở, nhấn phím **Tab** cho đến khi dây tương sáng lên, nhấp chọn dây tường cơ sở.

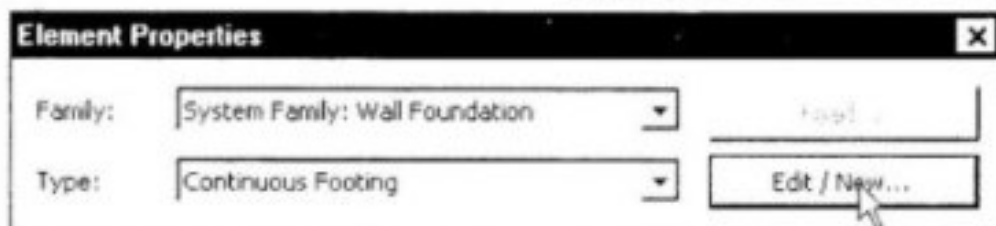


Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**.

Nhấp chọn tường cơ sở.
 Trên thanh **Options**, nhấp
 biểu tượng **Element Properties** .



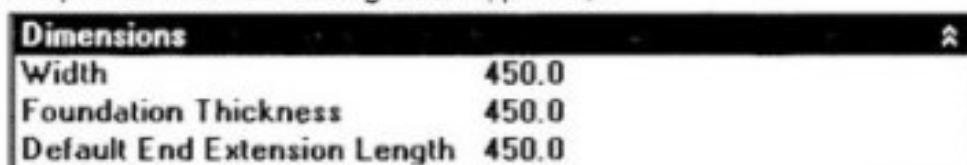
Trong hộp thoại **Element Properties**, nhấp **Edit/New**.



Trong hộp thoại **Type Properties**, Bên dưới **Dimensions** nhập giá trị:

- **Width:** 450 mm.
- **Foundation Thickness:** 450 mm.
- **Default End Extension Length:** 450 mm.

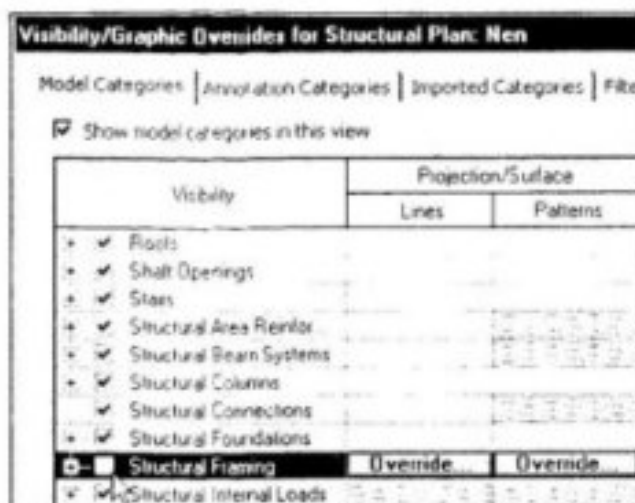
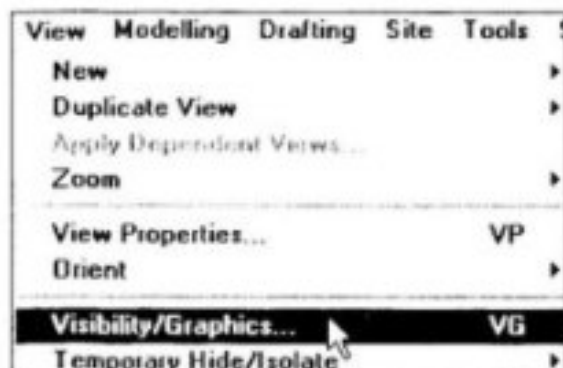
Nhấp 2 lần nút **OK** đóng các hộp thoại.



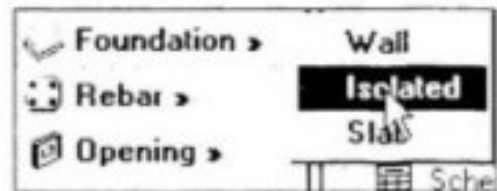
Đặt móng chân cột.

Trên thanh trình đơn, nhấp chọn **View > Visibility/Graphics**.

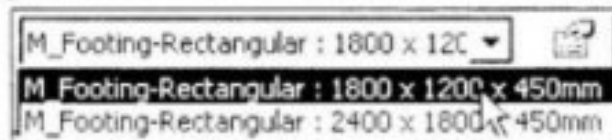
Trong hộp thoại **Visibility/Graphics**, bên dưới **Visibility**, bỏ chọn mục **Structural Framing**, và nhấp **OK**.



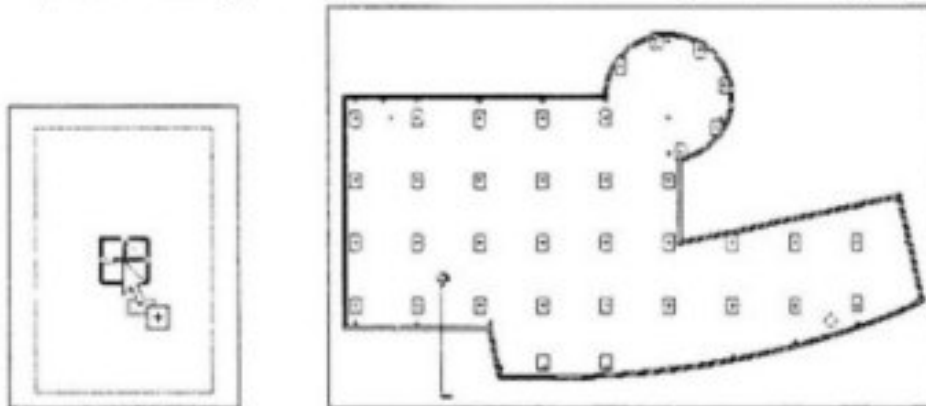
Trên tab **Modelling** của **Design**,
nhấp chọn **Foundation > Isolated**.




Nhấp vào khung cuộn **Type Selector**, chọn kiểu nền móng:
M_Footing-Rectangular: 1800x1200x450 mm.



Nhấp vào điểm giữa của mỗi chân cột bê tông đặt móng cột.



Trên thanh **Design**, nhấp chọn **Modify**.

Nhấp biểu tượng  3D trên thanh **View**, chuyển sang mô hình 3D xem kết quả tường và nền móng.

