

11/11/11

**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 tủ sách STK.

Trong năm 2010 tủ 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 đúng 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 mặt 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 nối 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

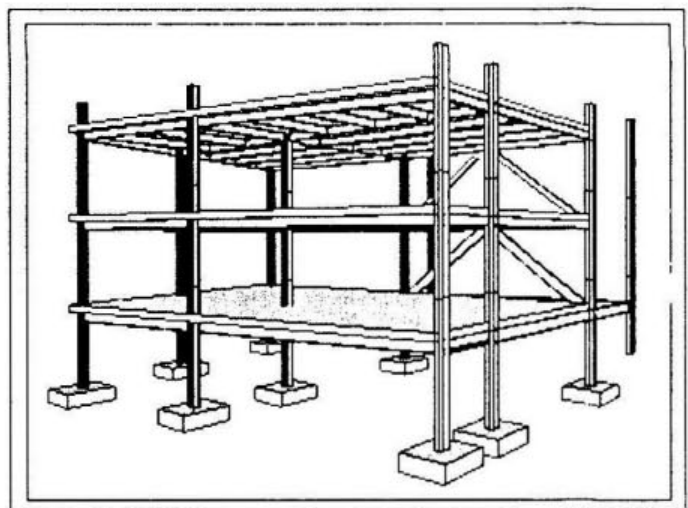
**Phần 1:** Hướng dẫn sử dụng Revit Structure 2009 gồm 9 bài tập qua các chủ đề sau:

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.

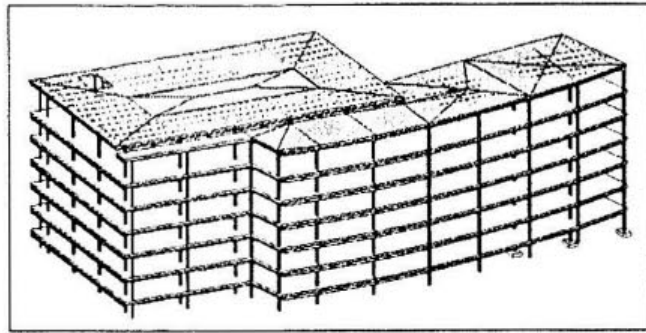
**Bài tập 1:** Trình bày các vấn đề: Tìm hiểu giao diện và cách truy cập các thông tin từ chương trình cung cấp.

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

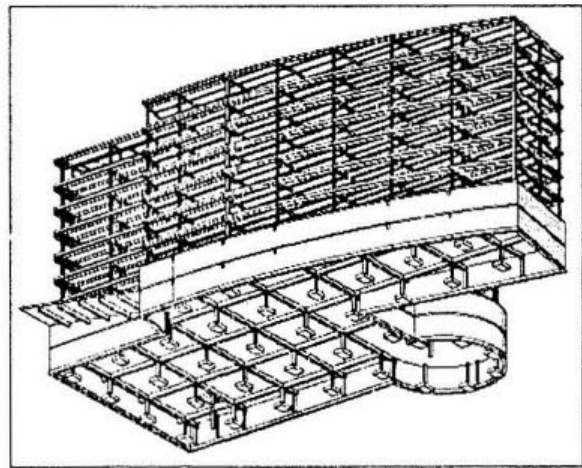
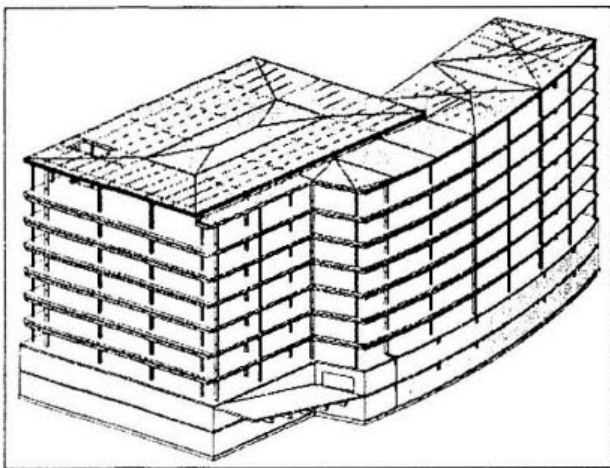
**Bài tập 3:** Nhập và liên kết những file từ những chương trình vẽ khác. File nhập vào được sử dụng như một mẫu nền để tạo những phần tử kết cấu của mô hình. Từ đó tiến hành các bước dựng nên khung cơ bản.



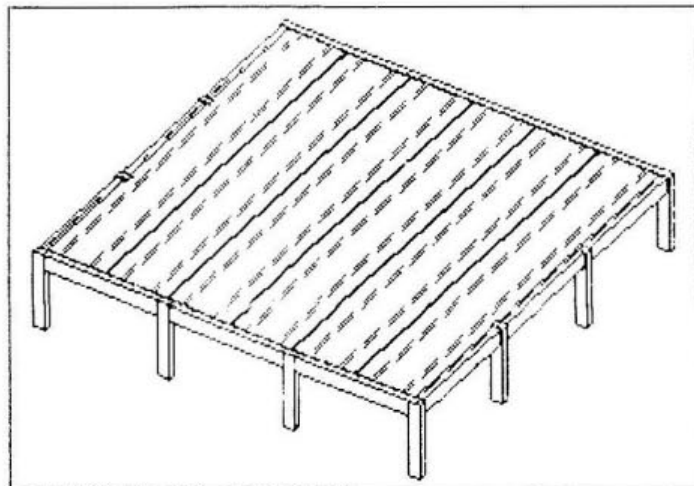
**Bài tập 4:** Hoàn tất công việc giàn dựng kết cấu mô hình như: gán thêm cột và khung ngang, thanh giằng, lỗ mở, tạo mái dốc với các biên dạng tùy chỉnh.



**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.

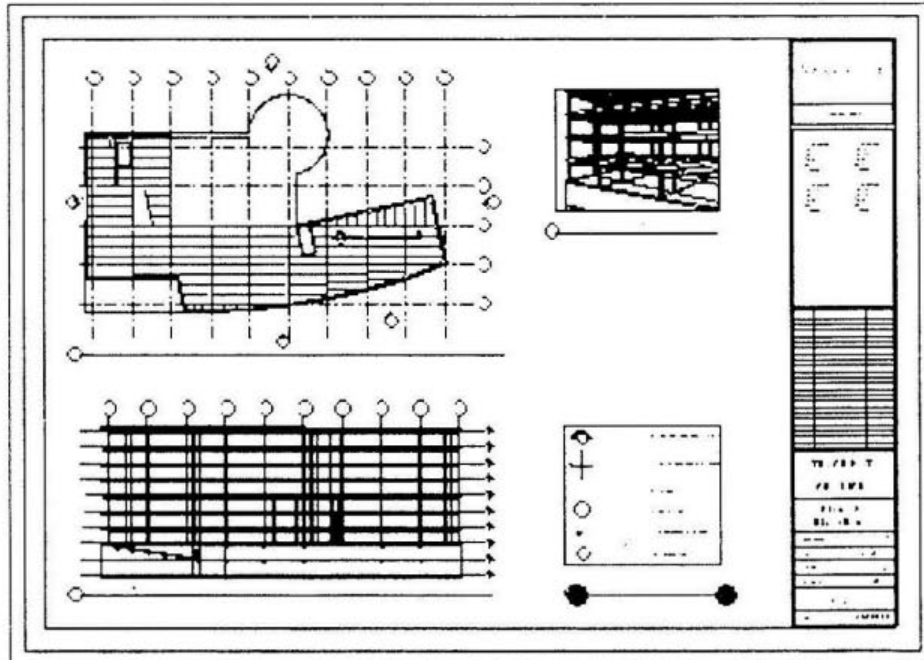


**Bài tập 7:** Tạo bản vẽ từ một mô hình thông tin kiến trúc thiết kế trên nền Revit Structure 2009, tạo những bản vẽ in ấn và biểu đồ từ những hướng quan sát trong mô hình kết cấu, trước tiên tạo những tờ bản vẽ thể hiện kiểu quan sát trong dự án. Những tờ bản vẽ này được chỉ định những đường viền, 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 <sup>3</sup>	\$28.63
B2	2-#6A 1-#6B	2-#5 C		Ground Le	300.00 mm	600.00 mm	Joist	2.00	0.76 m <sup>3</sup>	\$18.67
B3	2-#5A 1-#5B	2-#5 C		Ground Le	400.00 mm	800.00 mm	Joist	3.00	1.59 m <sup>3</sup>	\$38.17

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	PhaseDen	DesignOption	EstimatedReinf	Volume	Comment: ▲
90787	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: 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

