

BIM

1. Sự tiến hoá của BIM

1.1 BIM thế hệ 0:

Từ 1990 trở về trước ngành xây dựng chưa có thuật ngữ BIM. Lúc này, ngành xây dựng chỉ dựa trên “Bản vẽ” tức là hình chiếu/hình cắt 2 chiều của công trình trên giấy để thiết kế và thi công công trình. Khi xây dựng các công trình toà nhà lớn/phức tạp thì người ta làm các “Mô hình” (Model) bằng bìa/nhựa/gỗ,... theo tỷ lệ nhỏ hơn (1/100-1/50) so với công trình thật sẽ được xây dựng để các bên tham gia để hình dung trong quá trình thiết kế chi tiết và thi công xây dựng.

1.2 BIM thế hệ 1:

Với sự phát triển của công nghệ thông tin và công nghệ đồ hoạ máy tính, từ thập niên 90 trở đi người ta nghĩ đến việc ứng dụng đồ hoạ máy tính để mô phỏng công trình xây dựng về mặt hình học và thuộc tính vật liệu để tạo ra các bản vẽ nhanh hơn; nhiều góc nhìn kiến trúc, nội, ngoại thất hơn; chỉnh sửa thiết kế đồng bộ hơn; cấu tạo kiến trúc hợp lý hơn; tính toán kết cấu và mô phỏng động lực học công trình chuẩn xác hơn,... Thuật ngữ “Building/ Buildings Information Modeling” (Mô hình hoá thông tin xây dựng/ toà nhà) ra đời viết tắt là B.I.M.

Về cơ bản BIM của thời kỳ này là mô hình hình học 3 chiều thực sự (một điểm có 3 giá trị toạ độ) được dựng bằng phần mềm đồ hoạ máy tính (CAD) với chủ yếu là các thông tin hình học và hình dạng các cấu kiện với công dụng chính là để: Khảo sát các góc nhìn kiến trúc hoặc không gian sử dụng (bằng cách xoay lật trên máy tính) và tạo các hình chiếu, hình cắt để xuất ra thành bản vẽ dưới dạng hình ảnh hoặc bản in.

1.3 BIM thế hệ 2:

Năm 2000, với sự ra đời của phần mềm Revit nổi tiếng và được Autodesk mua lại vào năm 2002 và đầu tư lớn để nghiên cứu phát triển. Revit cho phép dựng, phối hợp các mô hình với nhau và điền thông tin thuộc tính về vật liệu, thông số kỹ thuật rất nhanh chóng nên đã tạo điều kiện cho việc cộng tác làm việc chung thông qua internet cực kỳ thuận lợi, xoá bỏ ngăn cách về mặt địa lý.

Lúc này, người ta nhận thấy việc dùng các BIM tools như Revit mà chỉ để tạo ra các mô hình hình học 3 chiều và các bản vẽ 2 chiều thì chỉ như “Mua chiếc laptop về để làm búa đóng đinh” và một thuật ngữ mới ra đời, đó là

“Building Information Management” vẫn viết tắt là BIM nhưng ý nghĩa của nó đã khác so với BIM của thế hệ trước.

BIM thế hệ 2 đã tích hợp rất nhiều thông tin thuộc tính gắn với các yếu tố hình học để mô tả chi tiết nhất có thể về: Thông tin của bản thân công trình trong giai đoạn thiết kế, thông tin về quá trình hoạt động xây dựng để tạo ra công trình đó và thông tin về công trình sau khi hoàn thành (hoàn công) để phục vụ việc quản lý trong quá trình thi công xây dựng và vận hành khai thác. Lúc này, người ta bắt đầu nói đến các thuật ngữ như BIM 4D (có yếu tố thời gian thi công/xây dựng), 5D (các yếu tố chi phí, giá thành), 6D (các yếu tố về tiêu thụ năng lượng, vận hành, bảo trì) và 7D (Quản lý tình trạng tài sản, xây dựng các chiến lược, lộ trình khai thác và tái đầu tư hợp lý,...)

1.4 BIM thế hệ 3:

Bước sang thập niên thứ 3 của thế kỷ 21 (từ 2021 trở đi), người ta nói nhiều đến các thuật ngữ mới của cuộc cách mạng 4.0 như: IoT, AI, Big Data, chuyển đổi số, xã hội số, kinh tế số, làm việc từ xa, chế tạo từ xa, đô thị thông minh, toà nhà thông minh,... Trong bối cảnh đó nội hàm của BIM cũng được bổ sung những khái niệm/ thuật ngữ mới như: Xây dựng ảo, tài sản thực – tài sản số, quản lý, vận hành từ xa, quản lý, vận hành với sự hỗ trợ/kết hợp của AI,...

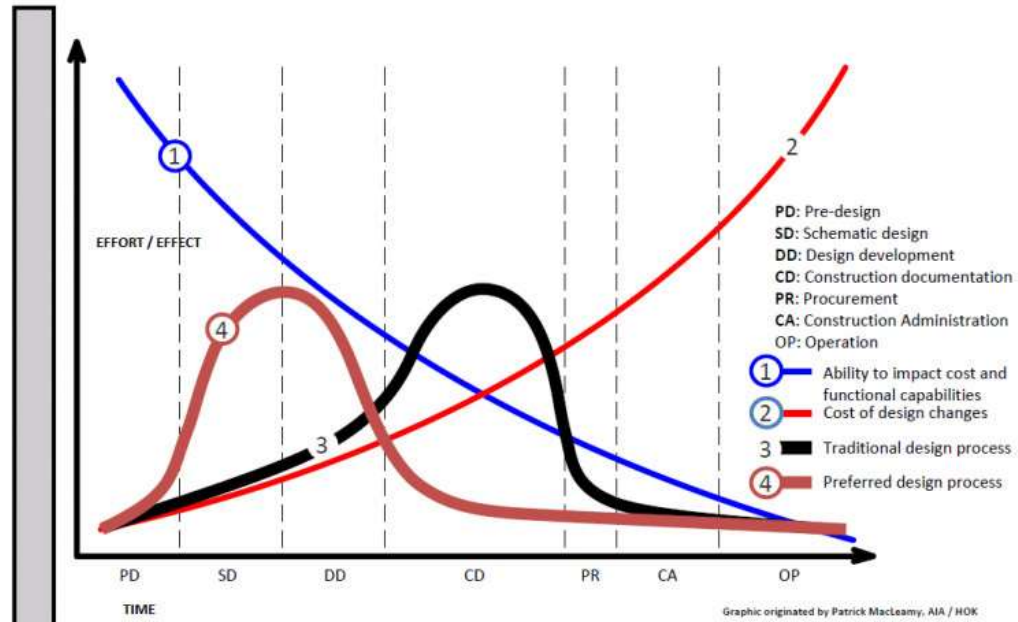
BIM thế hệ 3 coi công trình xây dựng không còn đơn thuần là vật thể như trước mà công trình phải là công trình “thông minh” (smart buildings) giống như xe hơi thông minh (smart car). Smart car có thể tự lái thì toà nhà/công trình xây dựng cũng có thể tự vận hành trong một số lĩnh vực hoặc hệ thống của nó để nâng cao sự tiện lợi và an toàn.

BIM thế hệ 3 sẽ làm cho quá trình hoạt động xây dựng trở nên thông minh hơn, sản phẩm/công trình xây dựng trở nên thông minh hơn để tham gia vào hệ sinh thái IoT và chuyển đổi số. Chuyển đổi số hiểu theo nghĩa đầy đủ nhất là chuyển đổi qua lại các hoạt động của kinh tế, xã hội, KH, KT, Công nghệ, vv... từ không gian thực sang không gian số và ngược lại để tối ưu hoá mọi quá trình nhằm tiết kiệm nguồn lực và đẩy mạnh sự phát triển theo hướng bền vững hơn.

BIM thế hệ 3 không loại trừ mà bao hàm tất cả BIM các thế hệ trước, có thể vẫn giữ tên gọi truyền thống là BIM nhưng nội hàm BIM đã có nhiều bổ sung, tiến hoá. Tuy nhiên để đạt được mục tiêu “Smart”, BIM vẫn còn phải có những bước tiến hoá tiếp theo và **để dùng được BIM thì bản thân những người “Làm Xây dựng” cũng cần phải tiến hoá về mặt tư duy và kỹ năng với tốc độ bằng hoặc hơn tốc độ tiến hoá của BIM.**

2. Phương pháp làm việc theo BIM

Theo Patrick Macleamy, người đã phân tích quá trình làm việc của ngành xây dựng và minh họa bằng một biểu đồ mang tên ông gọi là Macleamy Curve (đường cong Macleamy) như minh họa dưới đây:



Macleamy phân tích ảnh hưởng của giai đoạn thiết kế đối với giá thành sau khi thi công của dự án. Trên biểu đồ thì trục hoành đại diện cho các giai đoạn của dự án; trục tung là khả năng của bộ phận thiết kế tác động đến giá thành của giá thành. Ý nghĩa của các đường biểu diễn như sau:

- ✓ Đường số 1: Mô tả diễn biến về khả năng can thiệp bộ phận thiết kế vào giá thành và tính khả thi sau khi hoàn thành dự án. Theo tiến độ thực hiện dự án, khả năng này ngày càng suy giảm.
- ✓ Đường số 2: Mô tả diễn biến về sự thay đổi của giá thành khi thiết kế thay đổi. Theo tiến độ thực hiện dự án, nếu việc thay đổi thiết kế xảy ra sớm thì giá thành biến động ít, nếu chậm thì ngược lại.
- ✓ Đường số 3: Mô tả diễn biến về khối lượng công việc của thiết kế theo quy trình làm việc truyền thống. Với quy trình này, khối lượng công việc lớn nhất rơi vào giai đoạn hồ sơ xây dựng (Construction Documents – CD)
- ✓ Đường số 4: Mô tả diễn biến về khối lượng công việc của thiết kế theo quy trình IDP (Integrated Design Process). Với quy trình này, khối lượng công việc lớn nhất rơi vào giữa giai đoạn sơ phác và giai đoạn phát triển thiết kế (Design Development – DD)
- ✓ Macleamy đề ra một nội dung quan trọng: Trong giai đoạn đầu của thiết kế, tạo mọi điều kiện để càng nhiều bộ môn liên quan, càng nhiều người tham gia càng tốt. Tinh thần chủ đạo của Macleamy

là tìm cách chuyển dịch khối lượng công việc của dự án về phía bên trái của biểu đồ (đường số 4) để những thông tin ảnh hưởng đến yếu tố tài chính của dự án được làm rõ ngay từ giai đoạn đầu.

3. Các lưu ý về triển khai BIM

- ✓ Chỉ khi nào chủ đầu tư hiểu rõ được BIM thì mới tiến hành hợp đồng theo BIM, nếu không thì rất dễ dẫn đến tranh chấp
- ✓ Các phần mềm đang được quảng cáo trên thị trường (Revit, ArchiCAD, Vectorwork...) là các BIM Tools. Quá trình làm dự án theo BIM cần sử dụng nhiều BIM Tools khác nhau cho những giai đoạn khác nhau.
- ✓ Có 2 xu hướng sử dụng BIM Tools là Open BIM và Close BIM
- ✓ Đừng bao giờ tập hợp các cá nhân (dù có đủ kỹ năng sử dụng BIM Tools) đơn lẻ để thực hiện dự án theo BIM. Bắt buộc phải tích hợp đội ngũ có kinh nghiệm và kiến thức nghề nghiệp lâu năm với đội ngũ trẻ có kỹ năng sử dụng BIM Tools để làm việc theo BIM.

4. Đề xuất danh mục công việc phải làm của Chủ đầu tư khi triển khai dự án theo BIM

- ✓ Xác định phương thức triển khai xây dựng dự án là D&B hay D&BB
- ✓ Thuê 1 chuyên gia có kinh nghiệm về triển khai BIM làm BIM manager (nếu không thuê được, không nên triển khai BIM vì khả năng thất bại rất cao)
- ✓ Đào tạo về BIM/IDP/IPD và BIM Tools cho nhân viên QLDA
- ✓ Xây dựng và phê duyệt kế hoạch triển khai BIM (BEP)
- ✓ Xây dựng BIM protocol cho dự án
- ✓ Viết các điều khoản/đề cương tham chiếu (ToR) để tuyển chọn các nhà thầu thiết kế làm việc theo BIM protocol, xác định các cách thức xây dựng mô hình thông tin cho công trình, các sản phẩm phải chuyển giao/chia sẻ theo từng giai đoạn (3D, 4D, 5D, 6D và 7D), mức độ chi tiết của thông tin được chuyển giao (LoD/Lol).
- ✓ Xây dựng hoặc thuê một CDE (common data environment) để tạo môi trường làm việc tích hợp cho các bên tham gia dự án: Cơ quan quản lý, CĐT, TK, TVGS, nhà thầu, cơ quan quản lý vận hành,...
- ✓ Yêu cầu năng lực nhà thầu thi công phải thi công các công trình triển khai theo BIM
- ✓ Quản lý chất lượng, khối lượng, tiến độ thi công dựa trên mô hình thông tin

- ✓ Hoàn công trên cơ sở các mô hình thông tin (cả thông tin hình học và thông tin thuộc tính mô tả)
- ✓ Chuyển giao công trình gồm các thông tin tài sản vật thể và tài sản số (phi vật thể)
- ✓ Tổng kết, phân tích, đánh giá và cải tiến tối ưu hơn nữa quá trình hoạt động xây dựng theo BIM, chia sẻ các kết quả và dữ liệu đánh giá với các cơ quan quản lý nhà nước để thúc đẩy tiến bộ chung của Ngành.

5. Phương pháp xây dựng mô hình và các BIM Tools điển hình

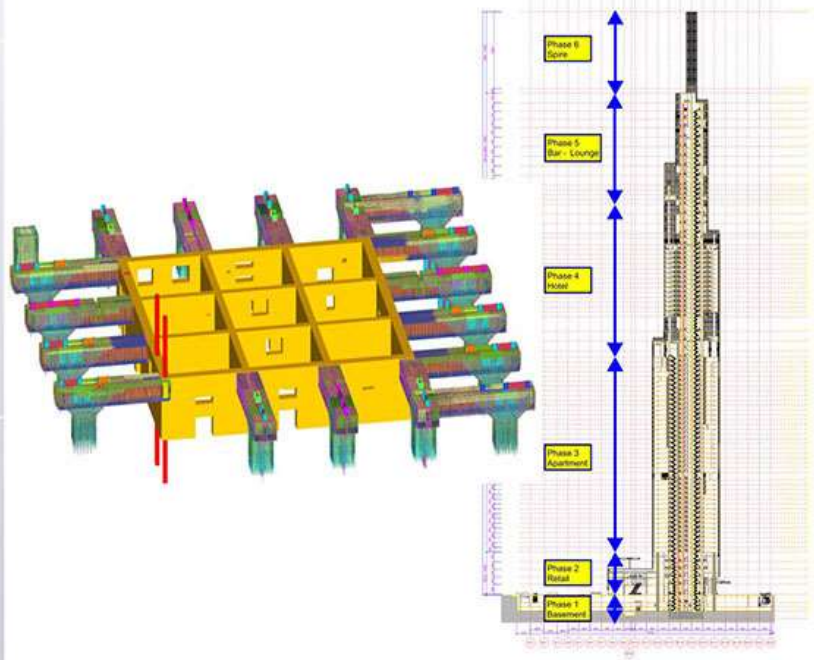
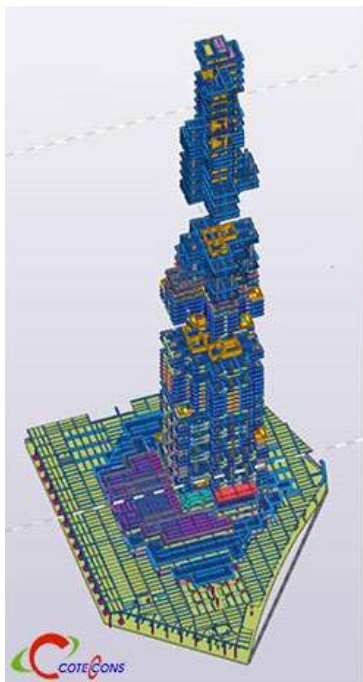
5.1 Lập dự án

Xây dựng các mô hình toàn dự án/phương án bố cục kiến trúc cảnh quan và xác định các khối lượng sơ bộ theo Quy hoạch đã được duyệt



5.2 Phân tích công trình

Phải phân chia công trình thành các: Khu vực, tầng, phòng, hệ thống, cấu kiện, thiết bị để đặt tên và đánh địa chỉ bằng tên gọi (cấp căn cước/mã số theo định danh) cho từng khu vực, tầng, phòng, hệ thống, cấu kiện, thiết bị,...

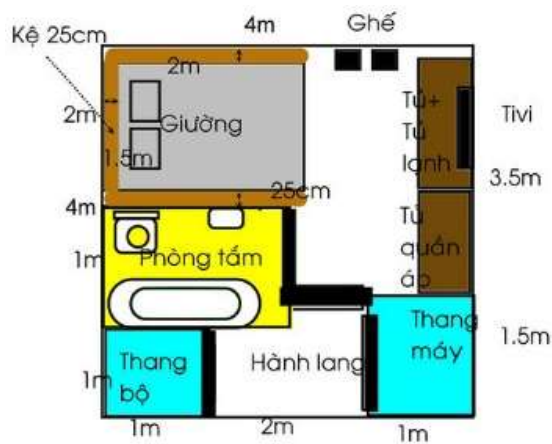


Tạo lập các loại mô hình theo bộ môn và theo giai đoạn

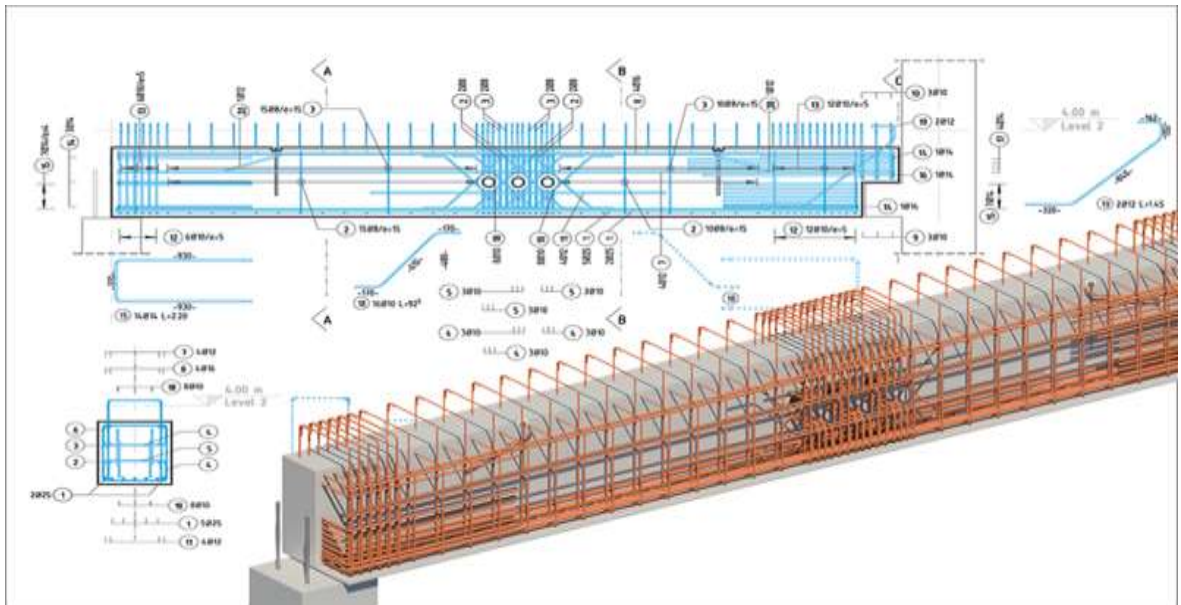


Ứng dụng Revit 3D vào các dự án: Sarica Đại Quang Minh, Vinhomes Thăng Long, Vinhomes Gardenia...

6. Tạo lập các mô hình đơn nguyên chuẩn

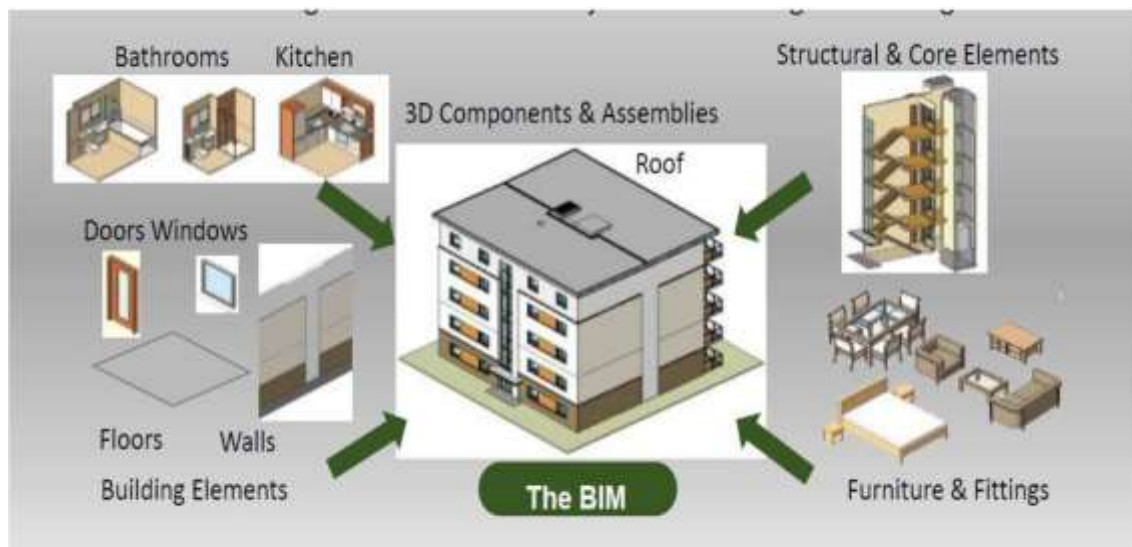
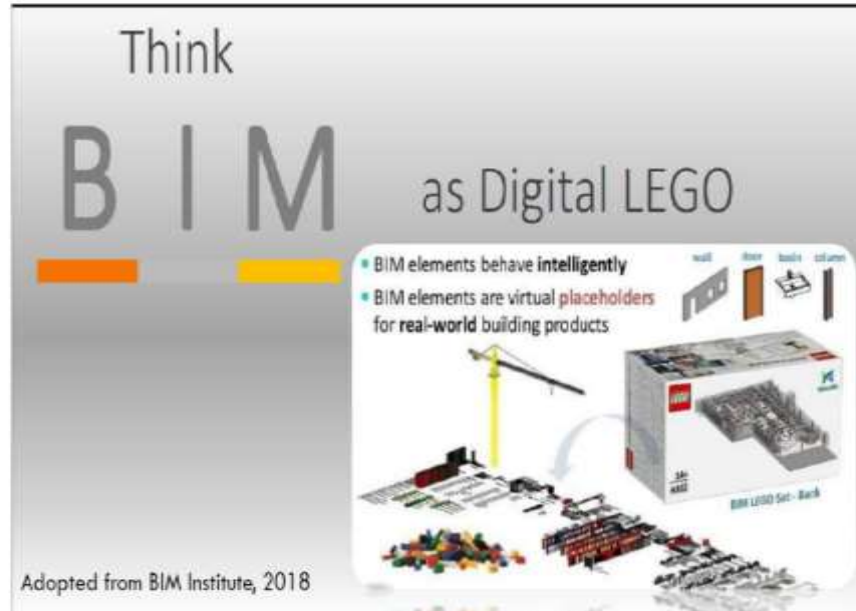


7. Tạo lập các cấu kiện, thiết bị, bán thành phẩm và đồ nội thất mẫu



8. Xác định phạm vi phân khai các kiểu/loại mô hình (Mô hình kiến trúc, mô hình kết cấu, mô hình M&E,...) và cách phối hợp các mô hình theo phương pháp xếp chồng (kiểu xếp LEGO) và xếp giao thoa, xen kẽ

What does BIM do?



8.1 Các phần mềm xây dựng, quản lý, khai thác mô hình trong BIM (BIM Tools)

8.1.1 Lập dự án

9. Infracore, 3D Civil,...



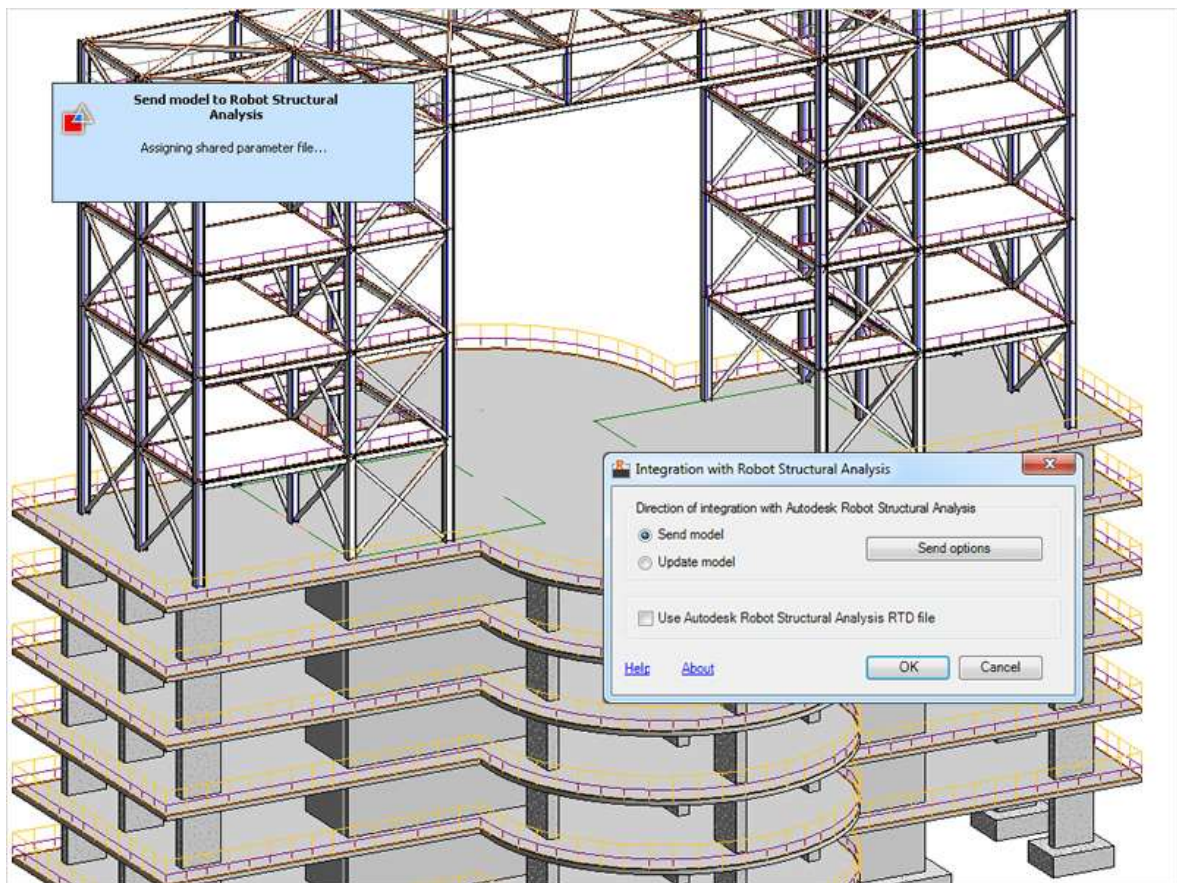
9.1.1 Bộ môn kiến trúc

10. Revit, ArchiCad, Grasshopper 3D, Rhinoceros, Lumion...



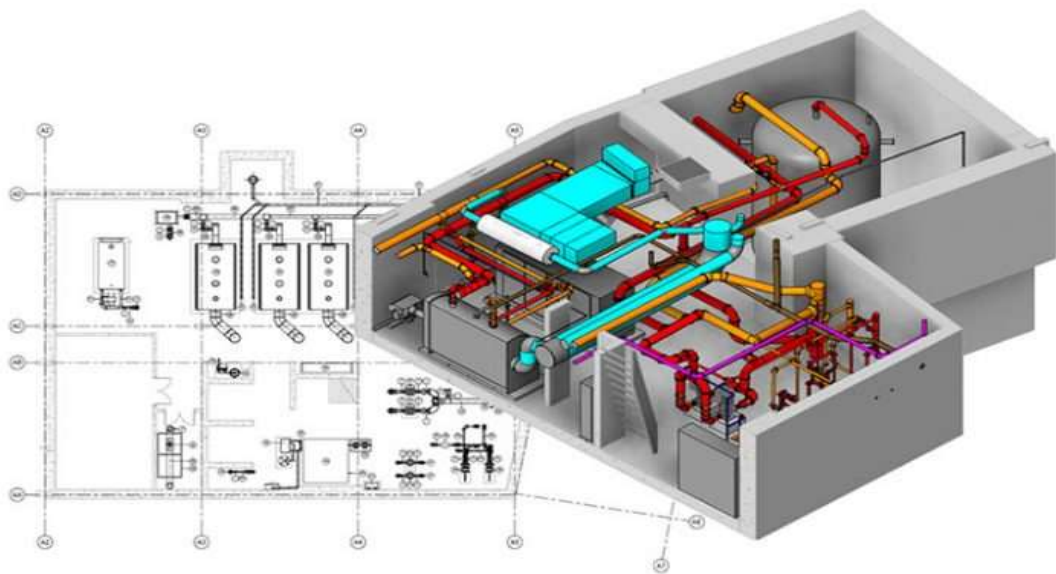
10.1.1 Bộ môn kết cấu

11. Kết cấu: Revit, Tekla, Robot Structural Analysis, Bentley, Staad pro...



11.1.1 Bộ môn cơ điện/cấp thoát nước/thông gió/PCCC/phân tích năng lượng và nhà máy

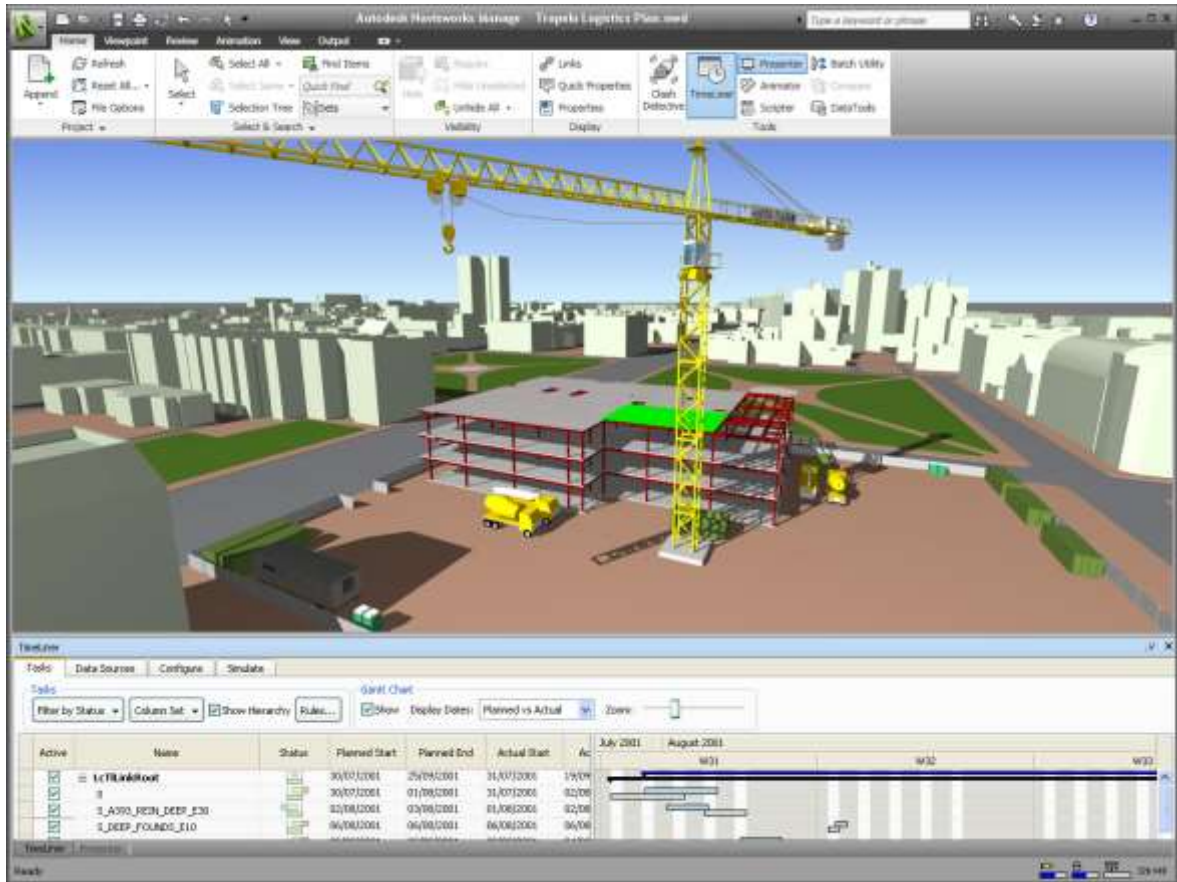
12. Cơ điện: Revit, Cadewa, Solid_plan,...
13. Phân tích năng lượng: Equest, Energy +, Ecotect, GBS, Vasari...



13.1.1 Phục vụ thi công/quản lý dự án

14. Quản lý dự án: Navisworks Manage, Synchro, TeklaBimsight, Primavera...

15. Dự toán: Vico, CostX...



15.1.1 Phục vụ hoàn công và chuyển giao vận hành/quản lý tài sản

16. IFC Tools, COBie Tools

COBie-UK-2012-example-drop1.xls

Q Search in Sheet

HomeLayoutTablesChartsSmartArtFormulasDataReview

Font

Calibri11

Align

Number

Format

Cells

Themes

PasteClear

B

I

U

Color

Wrap Text

General

Conditional Formatting

Insert

Delete

Format

Themes

	A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
	Contact	CreatedOn	Category	Company	Phone	ExternalSystem	ExternalObject	ExternalIdentifier	Department	OrganisationCode	GivenName	FamilyName	Street	Postcode	Town	
1	johnston@brydenwood.co.uk	2012-03-19T12:27:24	C06 - Production Information	Bryden Wood Units	020 7253 4772	Autodesk® (Richardson)	johnston	design	BW	isole	johnston	99 Charter	n/a	London		
2	info@ac3.com	2012-03-20T09:46:33	C12 - Quality Management	ALCS	01494 714933				ALCS	Nick	Nobert	46 St Margt	n/a	High Wycombe		
3	info@walgate.co.uk	2012-03-19T16:03:03	C089 - Manufacture	Walgate Ltd	01722 744 594				Walgate	sales	team	Crow Lane	n/a	Salisbury		
4	info@buildingSMART.org.uk	2012-03-19T16:03:03	C12 - Quality Management	BuildingSMART UK	01494 754933				Walgate	product templates	Nick	Nobert	46 St Margt	n/a	High Wycombe	
5	James.Brayshaw@brydenwood.co.uk	2012-03-19T16:03:03	C12 - Quality Management	US	023 8005 6002				US	sales and marketing	James	Brayshaw	Adenat Dr	n/a	Southampton	
6	support@contractor.co.uk	2012-06-17T15:15:15	C089 - Contractors	Contractor	011111 1111				Contractor	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		
7	service@doorproducts.co.uk	2012-06-17T15:15:15	C089 - Manufacturers	Door Products	011111 1111				DoorProducts	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		
8	service@walgate.co.uk	2012-06-17T15:15:15	C089 - Manufacturers	Walgate Ltd	01722 744 594				Walgate	warranty	team	Crow Lane	n/a	Salisbury		
9	support@walgate.co.uk	2012-06-17T15:15:15	C089 - Manufacturers	Furniture Ltd	011111 1111				Furniture	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		
10	support@meproducts.co.uk	2012-06-17T15:15:15	C089 - Manufacturers	MEP services Ltd	04 11111 1111				MEPProducts	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		
11	support@meproducts.co.uk	2012-06-17T15:15:15	C089 - Manufacturers	Door Products	01 11111 1111				DoorProducts	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		

InstructionContactFacilityFloorSpaceZoneTypeComponentSystemAssemblyConnectionSpareResourceJobImpactDocumentAttributeCoordinateIssue

16.1.1 Phục vụ quản lý khai thác, bảo trì

17. IBM Maximo và các tiện ích xem 3D hoặc IFC trên nền môi trường web site

