



CÁCH THỨC PHỐI HỢP BIM TRONG CÁC DỰ ÁN NHÀ CAO TẦNG: KHẢO SÁT CÁC CÔNG TY XÂY DỰNG LỚN Ở MIỀN NAM

Lê Ngọc Quyet^{1*}, Nguyễn Như Trang², Lê Minh Cảnh³

Tóm tắt: Mô hình thông tin xây dựng (BIM) là một môi trường kỹ thuật số cho phép các bên liên quan chia sẻ và cập nhật nhanh chóng thông tin vòng đời dự án qua các mô hình 3D chứa dữ liệu. BIM được kỳ vọng sẽ thay đổi quy trình thực hiện dự án, thay thế các công nghệ thiết kế 2D bằng 3D và thay đổi tư duy cũng như kỹ năng tiếp cận dự án của nhân lực trong ngành xây dựng. Tuy nhiên, thành quả áp dụng BIM cho các dự án xây dựng dân dụng tại Việt Nam còn rất hạn chế. Bài viết so sánh các cách thức phối hợp BIM phổ biến tại các công ty xây dựng lớn ở miền Nam, đồng thời phân tích nguyên nhân ảnh hưởng đến sự thành công của việc triển khai BIM thông qua lý thuyết “hành vi”.

Từ khóa: Lý thuyết hành vi; ngành xây dựng dân dụng; phối hợp BIM; dự án xây dựng dân dụng.

BIM coordination of high-rise building projects: Investigating large AEC companies in Southern Vietnam

Abstract: Building Information Modelling (BIM) is a digital environment that allows key stakeholders of construction projects to share and update information through project lifecycle via 3D models with metadata attached. It is expected that BIM possibly changes the conventional project process, substitute 3D for 2D design technology, and alter mindset of Architecture Engineering Construction (AEC) professionals towards collaborative project delivery method. However, the results of BIM implementation, particularly in high-rise building projects, has been limited. This research, therefore, aims to compare BIM coordination methods for real projects in southern Vietnam; and simultaneously analyzing the factors affecting the success of BIM practice under the lens of “Activity Theory”.

Keywords: Activity Theory; AEC companies; BIM coordination; high-rise building projects.

Nhận ngày 20/12/2017; sửa xong 4/01/2018; chấp nhận đăng 16/01/2018

Received: December 20th, 2017; revised: January 4th, 2018; accepted: January 16th, 2018



1. Tổng quan

1.1 Khái niệm BIM và sự phối hợp BIM

Hiện nay có rất nhiều tổ chức uy tín đưa ra định nghĩa về BIM, như hãng Autodesk hoặc Ủy ban Dự án Tiêu chuẩn quốc gia Hoa Kỳ (NBS-US). Điểm chung của các định nghĩa này không nằm ngoài ba yếu tố “quy trình”, “công nghệ” và “con người” cùng mối tương tác giữa chúng. Tuy nhiên, nhóm nghiên cứu đề xuất xem BIM như một “môi trường kỹ thuật số cho phép các bên liên quan chia sẻ cập nhật thông tin vòng đời dự án qua các mô hình 3D chứa dữ liệu”. Lí do vì bản chất của BIM không nằm ở bản thân công nghệ hay quy trình mà ở tư duy hợp tác thông qua một môi trường dữ liệu chung-Hình 1.

Sự phối hợp BIM là sự chia sẻ thông tin giữa các bên liên quan để thực hiện tốt nhiệm vụ của từng đơn vị, từ đó đạt được mục tiêu chung của dự án. Tuy vậy, sự phối hợp này lại không tạo ra tính đột phá trong công việc mà chỉ đảm bảo chất lượng công việc đạt được là cao nhất thỏa mãn các yêu cầu định trước. Tức là, việc phối hợp BIM chỉ nhằm mục đích phát hiện các xung đột thiết kế giữa các bên (kiến trúc, kết cấu, cơ điện), từ đó tìm giải pháp điều hoà các mâu thuẫn này theo hướng tối ưu nhất (tiết kiệm, thuận

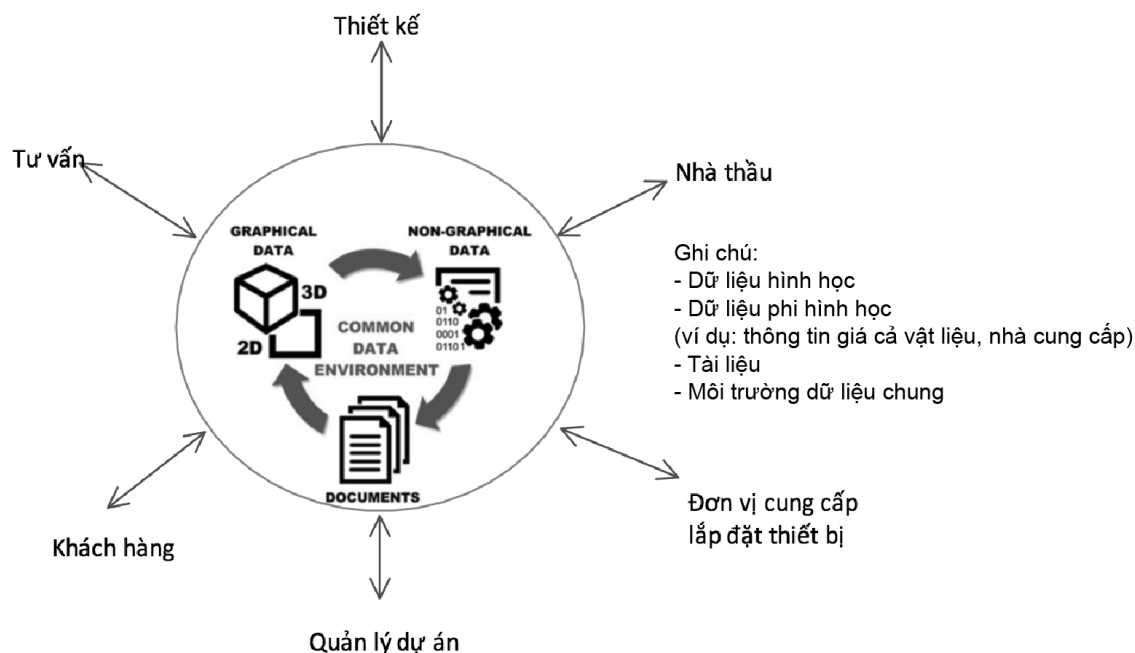
¹ ThS, Khoa Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp, Trường Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.

² KTS, Công ty Tư vấn The BIM Factory.

³ ThS, Công ty xây dựng Cofico.

* Tác giả chính. E-mail: ngocquyet.le@student.uts.edu.au.

tiện) trước khi thi công để hạn chế các lãng phí, phát sinh. Mục tiêu dài hạn mà mô hình phối hợp BIM hướng tới là mô hình cộng tác BIM. Khác với phối hợp BIM chỉ dừng lại ở giải pháp thiết kế, cộng tác BIM thực sự mang lại thay đổi cho ngành xây dựng dân dụng khi nó cho phép kết nối tất cả các nhóm dự án qua một trung tâm dữ liệu CloudBIM. Trên nền tảng đó, nhóm dự án có thể xem, truy xuất và tìm kiếm thông tin dự án, thảo luận và thậm chí kiểm tra, hoặc nắm được những gì đang diễn ra trong mô hình bạn đang làm việc, biết được thành viên liên quan và đang thay đổi mô hình như thế nào. Tiêu biểu cho mô hình cộng tác này là giải pháp Collaboration for Revit của hãng Autodesk. Tuy nhiên, muốn đạt đến mức độ cộng tác BIM (cấp độ 3-Hình 2) thì các doanh nghiệp phải thỏa mãn các điều kiện bắt buộc như các tiêu chuẩn quốc gia về BIM, thư viện cấu kiện 3D, bảng biểu trình bày và công nghệ điện toán đám mây hỗ trợ. Sự hạn chế về các “điều kiện cần” đã kìm hãm khả năng phát triển BIM trong các doanh nghiệp xây dựng lớn miền Nam dừng ở mức độ phối hợp BIM (xem mục 1.3).

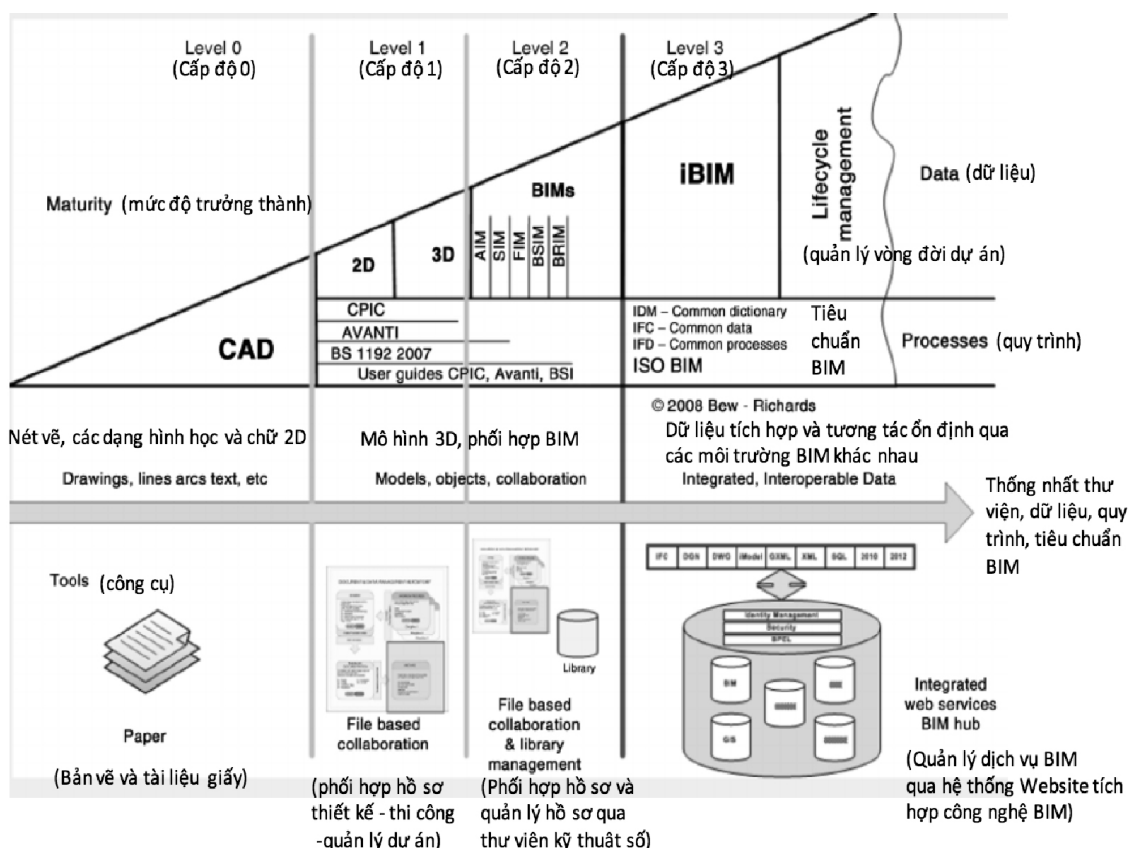


Hình 1. Môi trường dữ liệu chung - CDE

1.2 Mức độ phát triển BIM trên thế giới

Các nghiên cứu về BIM phần lớn dựa vào mô hình “BIM maturity” của Bew và Richards [1] để đánh giá mức độ trưởng thành của BIM trên từng quốc gia và tổ chức (Hình 2). Theo cách phân loại này thì các nước tiên tiến trên thế giới đang thực hành BIM ở 3 cấp độ: tốp đầu gồm Anh và Singapore hiện đang ở cấp độ 2-những quốc gia này đã có tiêu chuẩn quốc gia hướng dẫn BIM và bắt buộc làm BIM ở nhiều hạng mục dự án. Tiếp theo sau là Mỹ, Úc và các nước Châu Âu đang ở giữa cấp độ 1 và 2. Những nước này dù đã xây dựng được tiêu chuẩn BIM nhưng chính phủ vẫn chưa thực sự mạnh tay bắt buộc dùng BIM rộng rãi. Nhóm thứ ba là các Tiểu vương quốc Ả Rập thống nhất-UAE và một số nước châu Á phát triển như Trung Quốc, Malaysia hiện đang ở cấp độ 1. Họ đã xây dựng được bộ khung tiêu chuẩn cho mình nhưng vẫn cần tiếp tục hoàn thiện thêm.

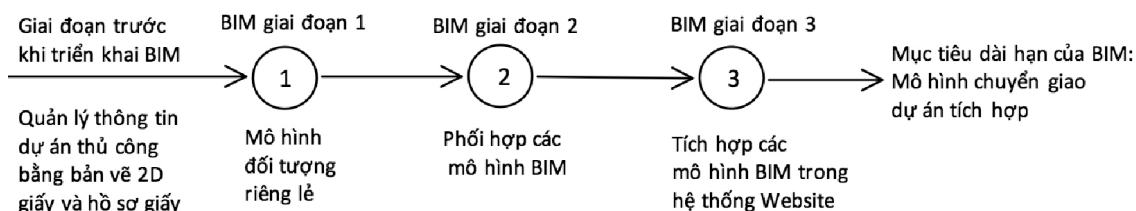
Dưới đây là tóm tắt các cấp độ trưởng thành BIM: Cấp độ 0: vẫn sử dụng công cụ là bản vẽ giấy 2D và hồ sơ giấy để quản lý thông tin dự án; Cấp độ 1: đã sử dụng các phần mềm BIM (ví dụ Revit) để tạo các mô hình 3D tuy nhiên vẫn chưa thống nhất được thư viện mẫu vật liệu, cấu kiện, các bảng biểu trình bày. Lúc này nhà nước đã ban hành được các hướng dẫn, tiêu chuẩn BIM sơ bộ cho ngành dân dụng; Cấp độ 2: đã phát triển được thư viện mẫu kỹ thuật số để phối hợp và quản lý hồ sơ dự án. Nhà nước hoàn thiện các văn bản hướng dẫn, tiêu chuẩn BIM cho các ngành khác ngoài dân dụng như cầu đường, hạ tầng, quản lý cơ sở vật chất; Cấp độ 3: thống nhất được thư viện, dữ liệu, quy trình, tiêu chuẩn BIM. Lúc này dữ liệu được tích hợp và tương tác ổn định qua các môi trường BIM khác nhau (ví dụ từ Revit qua Tekla). Các dịch vụ BIM đã được đưa lên Website để lưu trữ và trao đổi thông tin giữa các bên.



Hình 2. Mô hình trưởng thành BIM [1]

1.3 Mức độ phát triển BIM tại Việt Nam

Dùng mô hình Bew và Richards để phân loại thì có thể thấy Việt Nam còn chưa bước vào cấp độ 1. Hiện nhà nước chỉ đang dừng ở mức nghiên cứu phát triển lộ trình BIM mà thôi. Tuy nhiên thực tế cho thấy thị trường BIM nội địa cũng rất sôi động khi các doanh nghiệp chủ động áp dụng công nghệ vào các dự án của mình dù chưa có văn bản hướng dẫn chính thức từ Chính phủ. Nhóm tác giả, do vậy, đề xuất cách đánh giá “BIM maturity” của Succar [2]-theo đó, sự trưởng thành BIM sẽ dựa vào các sản phẩm “BIM” mà các đơn vị có khả năng tạo ra và mức độ phối hợp làm việc giữa các bên (Hình 3).



Hình 3. Các giai đoạn trưởng thành BIM [2]

Như vậy ở Việt Nam, BIM đang ở cuối giai đoạn 1 khi các doanh nghiệp xây dựng có thể triển khai dựng mô hình 3D cho các bộ môn riêng lẻ (kiến trúc, kết cấu, cơ điện) và có thể phối hợp kiểm tra xung đột giữa các bộ môn bằng các công cụ BIM (Revit và Navisworks). Tuy thế ta vẫn chưa thể tiến xa hơn vì chưa xây dựng được chuẩn CDE, dẫn đến sự trao đổi thông tin giữa các công cụ BIM khác nhau chưa được thông suốt (interoperable exchange). Tức là thông tin trong mô hình có thể mất mát hoặc sai khác khi được chuyển qua các hệ sinh thái BIM khác nhau (chẳng hạn từ ArchiCad sang Tekla). Thị trường miền nam phần lớn vẫn quen sử dụng hệ sinh thái Autodesk (Revit, Navisworks) nên vấn đề trao đổi thông tin trong nội địa

(interchange) vẫn ở mức chấp nhận được. Tuy nhiên, nếu không chú ý phát triển CDE, BIM Việt Nam sẽ bị bó hẹp khi không thể giao lưu được với bên ngoài.

1.4 Mục đích và tính cấp thiết của nghiên cứu

Do thị trường BIM Việt Nam vẫn chưa tiến vào giai đoạn 2 nên bài viết chỉ tập trung phân tích BIM tại giai đoạn 1-khảo sát xem các đơn vị phối hợp trên mô hình BIM phục vụ cho thiết kế - thi công như thế nào. Đồng thời chỉ ra nguyên nhân ảnh hưởng đến hiệu quả của các cách phối hợp BIM đó dưới góc nhìn xã hội học. Cộng đồng BIM Việt Nam đang rất cần những ví dụ thực tiễn về áp dụng BIM, nhóm tác giả mong muốn đóng góp và chia sẻ những kinh nghiệm phối hợp BIM thông qua các trường hợp và sản phẩm BIM cụ thể.

1.5 Câu hỏi nghiên cứu

Từ mục đích và tính cấp thiết của đề tài, nhóm nghiên cứu tập trung trả lời hai câu hỏi sau:

- Những biện pháp phối hợp BIM phổ biến nào đang được các doanh nghiệp xây dựng lớn ở miền Nam thực hiện?
- Phân tích thuận lợi và khó khăn của những phương pháp phối hợp BIM đó?

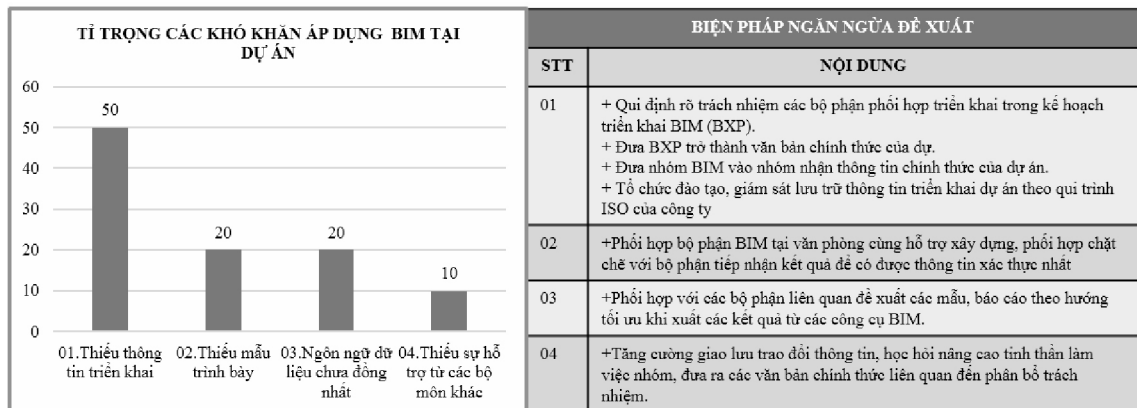


2. Phương pháp nghiên cứu

2.1 Bản thể luận và nhận thức luận

BIM tạo ra một cuộc cách mạng trong quá trình thiết kế, xây dựng, quản lý và vận hành công trình thông qua khả năng biểu diễn hình học trực quan tích hợp thông tin dự án. BIM không đơn thuần chỉ là công nghệ 3D! Nó là một môi trường kỹ thuật số giúp tăng cường sự hợp tác giữa các bên liên quan (Chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế, nhà thầu...) trong suốt vòng đời dự án. Do vậy trong phạm vi bài viết này, nhóm tác giả tập trung khai thác yếu tố “con người-môi trường-xã hội” làm ảnh hưởng đến việc tiếp thu và triển khai công nghệ mới hơn là bản thân công nghệ đó. Dự án thực tế cũng chỉ ra yếu tố “con người-xã hội” chiếm tỉ trọng lớn nhất trong các nguyên nhân ảnh hưởng quá trình triển khai BIM (Bảng 1).

Bảng 1. Khó khăn khi triển khai phối hợp BIM tại công trường Sadora



Trong nghiên cứu xã hội học, thế giới quan đóng vai trò quan trọng trong việc định hướng và chọn lựa phương pháp luận phù hợp [3]. Về mặt bản thể luận, nhóm tác giả công nhận tính đa chiều của một hiện tượng xảy ra trong xã hội-cụ thể là sự phối hợp BIM giữa các công ty xây dựng. Nghĩa là tôn trọng và chấp nhận sự khác biệt trong cách giải thích (hoặc cách hiểu) về áp dụng BIM của những cá nhân (hoặc tổ chức) khác nhau. Về mặt nhận thức luận, nhóm tác giả ủng hộ chủ nghĩa kiến tạo khi cho rằng “tri thức không nằm ngoài nhận thức của con người”. Tức là tri thức không tự nhiên sinh ra (không phải là một tồn tại khách quan) mà được chủ động tạo ra bởi con người tùy theo hoàn cảnh kinh tế xã hội cụ thể. Quan điểm này khác biệt với khoa học tự nhiên (toán, vật lý...) vốn tuân theo chủ nghĩa thực chứng chỉ thừa nhận những tri thức được chứng nghiệm bằng thí nghiệm và chỉ chấp nhận duy nhất một cách giải thích về một hiện tượng bất kể hoàn cảnh xung quanh nó. Ví dụ cụ thể là thuyết vạn vật hấp dẫn-Newton: dù trong bất cứ điều kiện môi trường (tự nhiên) nào thì mọi sự vật đều tuân theo định luật này.

2.2 Phương pháp luận

a) Nghiên cứu định tính

Từ thế giới quan như trên, bài viết áp dụng phương pháp nghiên cứu định tính-phương pháp tiếp cận nhằm mô tả và phân tích hành vi của con người đối với một hiện tượng, có kể đến các điều kiện kinh tế xã hội văn hoá nơi hiện tượng đó diễn ra. Cụ thể ở đây là sự phối hợp BIM của các bên liên quan trong các dự án xây dựng dân dụng tại thị trường miền Nam Việt Nam. Một lý do khác khiến nhóm nghiên cứu quyết định chọn phương pháp nghiên cứu định tính thay vì sử dụng phương pháp thống kê trong nghiên cứu định lượng là vì thị trường BIM ở Việt Nam còn rất non trẻ, chưa có nhiều bằng chứng cho thấy kết quả ứng dụng BIM (dù thành công hay thất bại) trong các dự án thực được công bố [4]. Do đó các biến số (variable) của hiện tượng chưa được xác định rõ ràng dẫn đến khó khăn trong công tác tính toán xác xuất thống kê.

b) Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu được thu thập chủ yếu bằng cách thức phỏng vấn bán cấu trúc đối với từng đối tượng tham gia phối hợp BIM trong các dự án dân dụng (kiến trúc sư, kỹ sư, quản lý dự án...). Mỗi bài phỏng vấn kéo dài từ 45-60 phút. Cách phỏng vấn bán cấu trúc vừa cho phép nhân vật bộc lộ suy nghĩ và quan điểm cá nhân trong quá trình triển khai BIM, vừa cho phép nhóm nghiên cứu kiểm soát thông tin không vượt quá phạm vi của đề tài-nhằm tránh quá tải thông tin từ sự lan man của người trả lời. Để đảm bảo nguyên tắc bảo mật, tôn trọng quyền riêng tư của người cung cấp thông tin, tên họ và công ty được mã hoá dưới dạng ký tự và con số (Bảng 2). Ngoài ra, nhóm nghiên cứu còn dùng phương pháp quan sát sự tương tác giữa các đối tượng và phân tích tài liệu trong các dự án áp dụng BIM để đối chiếu với các phát hiện trong phỏng vấn; nhằm tăng tính tin cậy của kết quả nghiên cứu.

Bảng 2. Thông tin mẫu nghiên cứu

Công ty và quy mô	Người trả lời	Vị trí chức vụ	Chuyên ngành	Kinh nghiệm chuyên ngành	Kinh nghiệm về phần mềm BIM
Công ty A (Tư vấn thiết kế): thiết kế dân dụng, công nghiệp, quy hoạch, kiểm định chất lượng và tư vấn giám sát - Đã thực hiện thiết kế >20 dự sở & nhà làm việc cho các cơ quan nhà nước; các nhà máy xí nghiệp sản xuất công nghiệp.	R1A	Giám đốc	Kiến trúc	35+ năm	0
	R2A	Trưởng phòng KC	Kết cấu	35+	0
	R3A	Trưởng phòng KT	Kiến trúc	15+	5+ năm
	R4A	Trưởng phòng CĐ	Cơ điện	15+	3+
	R5A	Quản lý BIM	Nhân sự & kinh tế	5+	0
	R6A	Phối hợp BIM	Kiến trúc	5+	5+
	R7A	Mô hình BIM	Kiến trúc	5+	4+
	R8A	Mô hình BIM	Kiến trúc	3+	2+
	R9A	Hoạ viên BIM	Kiến trúc	0	3+
	R10A	Hoạ viên BIM	Kiến trúc	0	3+
Công ty B (Cơ điện): công ty đa quốc gia-trụ sở chính tại Úc, chuyên thiết kế cơ điện cho resorts, cảng hàng không, khách sạn và chung cư cao cấp.	R1B	Giám đốc	Cơ điện	20+	0
	R2B	Quản lý BIM	Quản lý dự án	15+	0
	R3B	Phối hợp BIM	Cơ điện	10+	5+
	R4B	Phối hợp BIM	Cơ điện	10+	5+
Công ty C (Tổng thầu): thiết kế-thi công, quản lý dự án các công trình dân dụng và công nghiệp-đã làm tổng thầu cho >15 dự án chung cư cao cấp, khách sạn và nhà máy công nghiệp. Ngoài ra thi công >30 dự án nhà cao tầng khác.	R1C	Giám đốc thiết kế	Kiến trúc sư	15+	0
	R2C	Quản lý BIM	Kết cấu	10+	0
	R3C	Phối hợp BIM	Kiến trúc	5+	3+
	R4C	Phối hợp BIM	Kết cấu	5+	3+
	R5C	Phối hợp BIM	Cơ điện	5+	3+
	R6C	Phối hợp BIM	Kết cấu	5+	3+
	R7C	Mô hình BIM	Dự toán	5+	3+
	R8C	Mô hình BIM	Hạ tầng	3+	5+

Bảng 2. (tiếp theo)

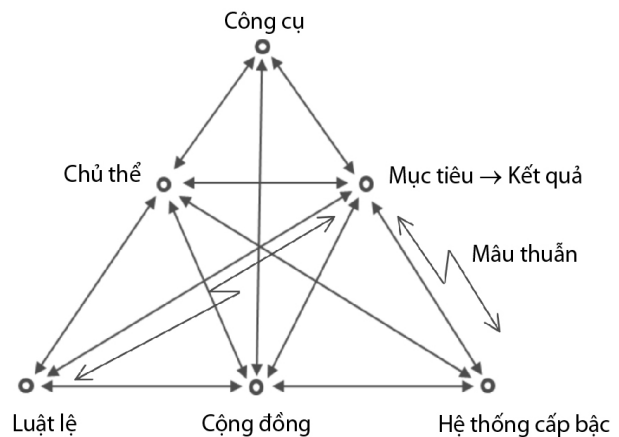
Công ty và quy mô	Người trả lời	Vị trí chức vụ	Chuyên ngành	Kinh nghiệm chuyên ngành	Kinh nghiệm về phần mềm BIM
Công ty D (Tổng thầu): thiết kế-thi công, quản lý dự án dân dụng và công nghiệp, quản lý dự án, nhận làm dịch vụ BIM outsources - đã làm tổng thầu >5 dự án chung cư cao cấp và resort. Ngoài ra tham gia thi công >30 dự án nhà cao tầng khác.	R1D	Trưởng ban CĐ	Cơ điện	20+	0
	R2D	Quản lý BIM	Kiến trúc	5+	3+
	R3D	Phối hợp BIM	Kết cấu	3+	5+
	R4D	Mô hình BIM	Kết cấu	2+	3+
	R5D	Hoạ viên BIM	Cơ điện	0	1+
Công ty E: (Tư vấn giải pháp BIM): tư vấn phối hợp BIM cho kiến trúc, kết cấu, cơ điện, làm outsource cho các dự án nước ngoài, đào tạo và chuyển giao công nghệ BIM - Tư vấn BIM cho >5 dự án chung cư cao cấp và khách sạn	R1E	Quản lý BIM	Kiến trúc	8+	5+
	R2E	Trưởng BIM KC	Kết cấu	3+	3+
	R3E	Trưởng BIM CĐ	Cơ điện	3+	2+
	R4E	Trưởng BIM KT	Kiến trúc	3+	2+
	R5E	Phối hợp BIM	Kết cấu	2+	2+

c) Phương pháp chọn mẫu/đối tượng nghiên cứu

Thực tế cho thấy ở thị trường miền Nam chỉ có một số ít các công ty thiết kế, tư vấn và xây dựng đủ khả năng và tiềm lực tham gia các dự án áp dụng BIM ở mức độ phối hợp thiết kế và phối hợp thi công. Đa số các công ty này đều có quy mô lớn-đối với công ty tư vấn thiết kế (30-50 nhân viên) và công ty xây dựng (>150 nhân viên). Phần còn lại của thị trường dừng lại ở mức độ áp dụng công cụ BIM (Revit) nhỏ lẻ cho mục đích quản lý tài liệu thiết kế nội bộ hoặc triển khai cục bộ ở một số phần riêng lẻ của dự án. Trong thời gian 6 tháng từ tháng 6 đến tháng 12/2017, nhóm nghiên cứu đã khảo sát 5 công ty lớn bao phủ tất cả các chuyên ngành (đơn vị thiết kế, cơ điện, nhà thầu, tư vấn BIM...) nhằm đưa ra một bức tranh tổng thể về sự phối hợp BIM giữa các bên liên quan (Bảng 2).

2.3 Khung lý thuyết

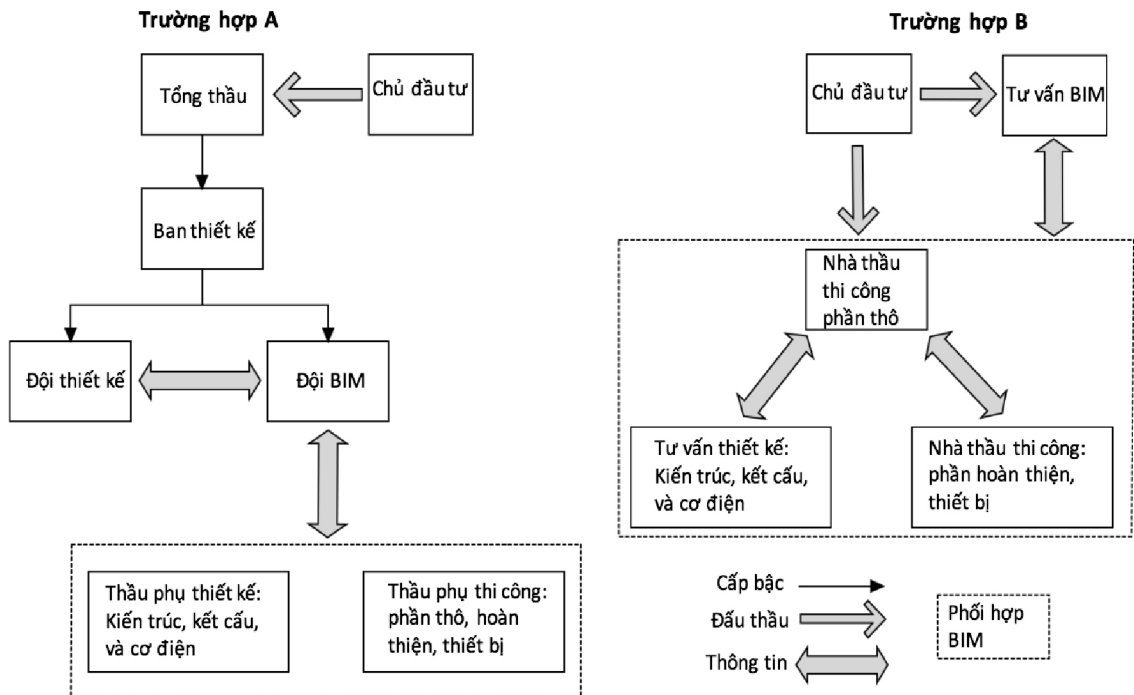
Bài viết áp dụng lý thuyết hành vi để phân tích dữ liệu thu thập được từ phỏng vấn. Theo tác giả Engestrom [5], hành vi của con người được thực hiện thông qua một công cụ nào đó nhằm đạt được mục đích xác định trước. Trong quá trình hành động, con người bị chi phối bởi các yếu tố kinh tế-văn hoá-xã hội nơi họ đang sinh sống và làm việc, thể hiện rõ nét qua các luật lệ, môi trường xung quanh và quyền hạn hành động trong tập thể. Ba yếu tố chính “con người-công cụ-mục đích” cùng ba yếu tố hoàn cảnh “luật lệ-môi trường-quyền hạn hành động” tương tác với nhau tạo thành một chỉnh thể không thể tách rời gọi là hệ thống hành vi. Các yếu tố đó hỗ trợ đồng thời mâu thuẫn nhau thúc đẩy


Hình 4. Hệ thống hành vi [5]

toàn hệ thống xã hội vận động không ngừng nhằm hướng tới việc đạt được mục tiêu. Tuy nhiên, giữa kết quả thực tế và mục tiêu luôn có sự sai khác nhất định do các mâu thuẫn luôn tiềm ẩn trong sự vận hành của hệ thống. Ví dụ như mâu thuẫn về lợi ích của các bên tham gia dự án. Sự sai khác này không nhất thiết là “điều xấu”, bởi vì nếu hiểu rõ bản chất của sự mâu thuẫn, con người có thể cải thiện hành vi để toàn hệ thống được vận hành trơn tru hơn [6]. Hình 4 dưới đây thể hiện toàn bộ các khái niệm cơ bản về lý thuyết hành vi.

3. Kết quả

Nhóm tác giả dựa vào lý thuyết hành vi (Hình 4) để biên soạn bộ câu hỏi bán cấu trúc dành cho phỏng vấn (Bảng 3). Kết quả thu được hai phương pháp phối hợp BIM phổ biến nhất đang được các đơn vị tư vấn, thiết kế, nhà thầu lớn sử dụng tại thị trường miền Nam (Hình 5). Trong phạm vi bài viết này, chỉ có dự án dân dụng-nhà cao tầng được xem xét.



Hình 5. Phương án phối hợp BIM trong thiết kế và thi công

Bảng 3. Bảng câu hỏi bán cấu trúc

Thành phần	Câu hỏi	Kết quả
Chủ thể	Những ai liên quan trong quá trình phối hợp BIM?	Chủ đầu tư, đơn vị thiết kế, nhà thầu xây lắp và lắp đặt
Mục tiêu	Mục tiêu của anh/chị là gì khi tham gia phối hợp BIM?	Lợi ích công ty, vai trò được tôn trọng, và thể hiện được quyền lãnh đạo trong phối hợp BIM
Công cụ	Những công cụ BIM phổ biến?	Revit, Navisworks
Luật lệ	Những luật lệ nào chi phối việc phối hợp BIM?	Quyền ưu tiên giải quyết xung đột
Cộng đồng	Việc phối hợp BIM đang diễn ra ở môi trường thế nào?	Thiếu sự định hướng từ nhà nước
Cấp bậc hành động	Vai trò của những người tham gia trong phối hợp BIM được sắp xếp thế nào?	Tuỳ thuộc vào mô hình liên bang hay mô hình tập quyền
Kết quả	Thực tế kết quả thực hiện phối hợp BIM như thế nào?	Phối hợp BIM - Cơ điện là phần hay gặp khó khăn nhất

3.1 Tóm tắt trường hợp A

Trong trường hợp A, chủ đầu tư (CĐT) tổ chức đấu thầu để lựa chọn tổng thầu chịu trách nhiệm thực hiện toàn bộ thiết kế và thi công phần thô dự án-dự án Design and Build (DB). Quy mô dự án thường lớn (diện tích, vốn đầu tư) với độ phức tạp cao (siêu cao tầng) vì thế năng lực của tổng thầu đóng vai trò cực kỳ quan trọng. Đội ngũ thiết kế của tổng thầu DB rất hùng hậu về số lượng lẫn chất lượng. Qua quan sát trực tiếp tại ban thiết kế, lực lượng thiết kế của họ dao động từ 60-80 chuyên viên, đủ sức tự đảm trách (hoặc quản lý) các hồ sơ thiết kế phức tạp và nhanh chóng phát hành ra công trường thi công. Đội BIM khoảng 12-15 chuyên viên phụ trách việc quản lý thông tin dự án từ thầu phụ và chuyển cho đội thiết kế để thẩm định.

Khối lượng thanh toán cho tổng thầu rất lớn nên CĐT thường không yêu cầu dùng BIM cho dự án trong hợp đồng để tránh phát sinh chi phí. Có hai lý do chính dẫn tới vấn đề này: 1) chưa có văn bản nhà nước hướng dẫn tính định mức cho chi phí thiết kế-quản lý BIM dẫn đến cả CĐT và nhà thầu bối rối trong việc định giá và thanh toán chi phí làm BIM, 2) BIM còn khá mới ở Việt Nam, nguồn nhân lực và trang thiết bị (phần cứng và phần mềm) chưa đủ đáp ứng làm BIM cho tất cả các hạng mục của dự án-ví dụ: nếu CĐT yêu cầu làm BIM cho cả phần tiến độ (BIM4D) và chi phí (BIM5D) thì nhà thầu phải tuyển mộ và đào tạo thêm nhân lực, mua thêm phần mềm để đáp ứng yêu cầu đó. Chi phí này nếu nhà thầu chịu thì khi dự án đó kết thúc, mà thị trường BIM chưa mở rộng thì toàn bộ sự đầu tư sẽ bị lãng phí (nhiều dự án không yêu cầu BIM). Về phần CĐT, họ nắm được năng lực hiện giờ của tổng thầu chỉ dừng ở mức BIM 3D, chắc chắn không thể đáp ứng nhu cầu của mình nên cũng không bỏ thêm chi phí đầu tư làm BIM cho tổng thầu trong khi kết quả thu được còn quá nhiều biến số (chờ tổng thầu đào tạo, tiếp thu công nghệ).

Ở chiều ngược lại, tổng thầu thường phải trích kinh phí từ dự án để tự triển khai BIM phục vụ cho công việc của mình. Có một sự "hiểu ngầm" trong dự án DB là phần chi phí làm BIM do tổng thầu chịu trách nhiệm. Bù lại, CĐT trao quyền hạn rất lớn cho tổng thầu trong việc lựa chọn thầu phụ thiết kế, thi công, cung cấp thiết bị, miễn là đảm bảo chất lượng và tiến độ dự án. Chính sự chủ động này làm cho việc triển khai BIM rất thuận lợi do đội BIM có thời gian dựng và quản lý mô hình 3D ngay từ giai đoạn đầu dự án. Việc phối hợp trao đổi thông tin với thầu phụ cũng dễ dàng hơn vì thầu phụ thường là công ty con hoặc đối tác lâu năm của tổng thầu. Tuy nhiên, cũng có một thực tế là không phải thầu phụ nào cũng có khả năng làm BIM, và tổng thầu cũng không thể yêu cầu tất cả thầu phụ làm BIM vì sẽ phát sinh chi phí cho họ. Trong trường hợp này, các tổng thầu thường xử lý song song hai cách: 1) tự dựng lại mô hình 3D từ bản vẽ 2D của thầu phụ thiết kế để phục vụ công việc quản lý hồ sơ, và 2) cử đội BIM xuống công trường hỗ trợ thầu phụ thi công/lắp đặt triển khai bản vẽ shopdrawing từ mô hình 3D.

3.2 Tóm tắt trường hợp B

Đối với trường hợp B, CĐT muốn áp dụng BIM cho dự án trong điều kiện các tư vấn thiết kế và ban quản lý của CĐT chưa có kinh nghiệm triển khai nên thuê một công ty tư vấn BIM độc lập, giúp CĐT ứng dụng BIM trong việc phối hợp thiết kế nhằm quản lý chất lượng bản vẽ thiết kế thi công từ giai đoạn đấu thầu trở đi. Về mặt pháp lý, dự án vẫn được thực hiện theo hình thức Thiết kế-Đấu thầu-Thi công và theo cách làm truyền thống với tư vấn thiết kế, nhà thầu thi công và nhà thầu lắp đặt thiết bị triển khai công việc trên nền 2D. Tuy nhiên CĐT có ràng buộc họ phải phối hợp và cung cấp thông tin cho đơn vị tư vấn BIM để dựng và cập nhật mô hình 3D. Phần thiết kế kiến trúc, kết cấu, cơ điện của dự án loại này đã được hoàn thành bởi các đơn vị thiết kế, trước khi giao cho đơn vị tư vấn BIM triển khai phối hợp. Thường tư vấn BIM rất khó liên lạc với các đơn vị thiết kế này để xin thông tin, nên CĐT hoặc ban quản lý dự án đại diện CĐT là người đứng ra làm đầu mối điều phối thông tin, phối hợp giữa tư vấn BIM và các tư vấn thiết kế và nhà thầu.

Đơn vị tư vấn BIM phải dựng lại mô hình 3D từ bản vẽ 2D của các công ty tư vấn thiết kế để kiểm tra xung đột báo lại cho CĐT và các bên liên quan, đồng thời hỗ trợ trong việc triển khai bản vẽ phối hợp. Khối lượng công việc của đơn vị tư vấn BIM khá lớn và áp lực. Theo quan sát của nhóm nghiên cứu, dù khả năng triển khai thiết kế 3D tốt, đơn vị tư vấn BIM gặp rất nhiều khó khăn trong hỗ trợ thi công vì các lý do: 1) nhân lực mỏng lại tham gia sau giai đoạn thiết kế - dẫn đến tốc độ triển khai mô hình BIM không theo kịp tốc độ thi công, 2) kinh nghiệm thực tiễn thi công còn hạn chế nên không thể đề xuất các phương án thiết kế linh hoạt phục vụ ngay cho công trường, và 3) chưa có cơ chế yêu cầu các nhà thầu thi công-lắp đặt tham gia các cuộc họp của các đơn vị tư vấn thiết kế hoặc xin phép tham gia các cuộc họp triển khai thi công của nhà thầu.



4. Thảo luận

4.1 So sánh cấu trúc hai phương án phối hợp BIM

Trường hợp A thể hiện sự tập trung quyền lực cao trong phối hợp BIM, CĐT chỉ làm việc với tổng thầu, còn tổng thầu trực tiếp quản lý thầu phụ thiết kế và thầu phụ thi công lắp đặt. Ban thiết kế của tổng thầu gồm đội thiết kế và đội BIM-trong đó đội thiết kế chịu trách nhiệm quản lý và thẩm định hồ sơ thiết kế thi công với sự hỗ trợ quản lý cập nhật thông tin từ đội BIM. Đội BIM phối hợp với các đơn vị thầu phụ dựng và quản lý mô hình 3D, sau đó báo cáo đội thiết kế các xung đột phức tạp cần sự điều chỉnh lớn trong thiết kế, trong khi các chỉnh sửa nhỏ đội BIM có thể tự xử lý.

Trường hợp B thể hiện sự phân tán quyền lực hơn nhưng đồng thời lại phức tạp hơn trường hợp A vì cần sự tham gia phối hợp của tất cả các bên liên quan-để luồng thông tin luôn được chuyển động và cập nhật trong các giai đoạn khác nhau của dự án. Cách phối hợp này tuân theo mô hình phối hợp liên kết cho phép các đơn vị tham gia phát triển dự án với vị thế bình đẳng hơn. Thông thường, đơn vị tư vấn BIM phải chủ động tổ chức rất nhiều cuộc họp để lấy ý kiến thống nhất từ các bên.

4.2 So sánh ưu nhược điểm hai phương án phối hợp BIM

Trường hợp A thể hiện sự nhanh gọn trong quá trình chỉ đạo và quyết định triển khai BIM vì tổng thầu có năng lực để điều phối BIM và quyền hạn để quản lý các thầu phụ. Tuy nhiên cách phối hợp này dễ rơi vào tình trạng làm BIM đơn lẻ [7] khi luồng thông tin được kiểm soát tuyệt đối bởi tổng thầu trong khi vai trò của thầu phụ thiết kế và thi công rất mờ nhạt. Một điểm trừ nữa là khi triển khai BIM theo ý kiến chủ quan của một bên thì quy trình làm BIM rất dễ thất bại do: 1) sai lầm trong chỉ đạo từ tổng thầu, hoặc 2) chỉ làm BIM từng phần mà hướng về lợi ích của tổng thầu.

Trường hợp B thể hiện rõ sự hợp tác giữa các bên hơn khi luôn cần sự đóng góp và đồng ý của mọi người trước khi quyết định thay đổi hoặc điều chỉnh thiết kế. Dù vậy, cách làm này rất tốn thời gian họp hành để chốt phương án và công sức phối hợp để đảm bảo được lợi ích đồng đều giữa các đơn vị. Một nhược điểm nữa là khi trình độ hiểu biết và khả năng làm BIM của các đơn vị có chênh lệch lớn thì nhiều giải pháp BIM tối ưu không thể thực hiện được, mà đành phải chấp nhận giải pháp phù hợp với năng lực hiện có của các đơn vị tham gia.

4.3 Nguyên nhân ảnh hưởng sự thành công của phối hợp BIM

Áp dụng lý thuyết hành vi (Hình 4) vào phân tích kết quả phỏng vấn, nhóm nghiên cứu phát hiện ra các nhân tố chủ yếu ảnh hưởng đến sự thành công của phối hợp BIM như sau:

a) Mâu thuẫn giữa luật lệ-mục tiêu

Về nguyên tắc thiết kế, kiến trúc luôn bắt đầu được triển khai trước trong dự án. Sau giai đoạn thiết kế sơ bộ, kỹ sư kết cấu sẽ bắt đầu tính toán hệ khung chịu lực. Phải đến giai đoạn thiết kế kỹ thuật, khi các cấu kiện chính của công trình đã chốt (chỉ cho phép chỉnh sửa nhỏ) thì bộ phận cơ điện mới tham gia. Lí do vì nếu cơ điện vào sớm hơn, khi thiết kế lại thay đổi thì có khả năng máy móc thiết bị đã đặt hàng (hoặc chế tạo) không thể lắp đặt được. Như vậy về bản chất, thiết kế kiến trúc và kết cấu gần như có thể chạy song song theo đúng lý thuyết phối hợp BIM đồng thời giữa các bên, trong khi cơ điện đành phải chờ kiến trúc-kết cấu gần xong mới tham gia vào quy trình BIM.

Tại Việt Nam, kết cấu bê tông cốt thép (BTCT) cùng phương pháp thi công đổ tại chỗ chiếm lĩnh toàn thị trường xây dựng dân dụng [8]. Kết cấu BTCT có lợi thế về tính toán dễ và quy trình thi công đơn giản hơn kết cấu thép hoặc kết cấu liên hợp thép-bê tông. Trải qua rất nhiều năm phối hợp giữa kiến trúc và kết cấu BTCT (trước cả khi BIM xuất hiện), hầu như xung đột giữa hai lĩnh vực này là không đáng kể dù có kiểm tra bằng phần mềm chuyên dụng. Trái lại, xung đột chủ yếu trong phối hợp thiết kế thi công là giữa cơ điện-kiến trúc, cơ điện-cơ điện và cơ điện-kết cấu (Bảng 4). Lúc này lại nảy sinh mâu thuẫn giữa quyền ưu tiên giải quyết xung đột giữa các bên. Đối với CĐT, kiến trúc phải được ưu tiên trước nhất do nó thể hiện “tinh thần mỹ” của công trình và tác động mạnh đến ấn tượng, cảm giác của người sử dụng. Thêm vào đó, CĐT có thể hiểu được “kiến trúc” và muốn thể hiện quyền quyết định cũng như ý chí “chủ quan” của mình vào công trình. Ngược lại, đối với nhà thầu và người có chuyên môn (đơn vị tư vấn), họ lại chủ trương tránh va chạm với kết cấu do sợ giảm tuổi thọ công trình, thậm chí nguy hiểm đến tính mạng người sử dụng.

Mâu thuẫn giữa luật lệ-mục tiêu dẫn đến kết quả phối hợp BIM không như mong muốn. Đơn vị cơ điện tham gia sau phải “chiều ý” CĐT cùng tổng thầu ưu tiên “né” kiến trúc và kết cấu như thay đổi hướng

Bảng 4. Ma trận kiểm tra xung đột trong dự án Crescent Mall

MA TRẬN KIỂM TRA XUNG ĐỘT																	
		A_Cửa (Cửa đi, Cửa sổ,...)	A_Không Gian*	S_Cột&Vách	S_Dầm	S_Sàn	S_Cầu Thang	M_Điều Hòa Không Khí	M_Thoát Nước, Hơi	M_Cấp Nước	M_Chữa Cháy	M_Điện	M_Không Gian*				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	A_Trần	AA01	AA02		AS02			AM01 AM01	AM03a AM04a	AM03b AM04b	AM05 AM07	AM07 AM10	AM13				
2	A_Cửa (Cửa đi, Cửa sổ,...)			AS01	AS03	AS05		AM02 AM02	AM04a AM05a	AM04b AM05b	AM06 AM08	AM08 AM11					
3	A_Hoàn Thiện Sàn					AS06											
4	A_Hoàn Thiện Cầu Thang						AS07										
5	A_Không Gian*				AS04			AM03	AM06a	AM06b	AM09	AM12					
6	S_Cột&Vách							SM01 SM01	SM04a SM04a	SM04b SM04b	SM07 SM07	SM10 SM10					
7	S_Dầm							SM02 SM02	SM05a SM05a	SM05b SM05b	SM08 SM08	SM11 SM11	SM12				
8	S_Sàn							SM03 SM03	SM06a SM06a	SM06b SM06b	SM09 SM09	SM12 SM12					
9	S_Cầu Thang							SM13	SM14a	SM14b	SM15	SM16					
10	M_Điều Hòa Không Khí							MM01 MM01	MM02a MM02a	MM02b MM02b	MM05 MM05	MM09 MM09	MM14				
11	M_Thoát Nước								MM03a MM03a	MM03b MM03b	MM06 MM06	MM10 MM10	MM15				
12	M_Cấp Nước									MM04b MM04b	MM07 MM07	MM11 MM11	MM16				
13	M_Chữa Cháy										MM08 MM08	MM12 MM12	MM17				
14	M_Điện											MM13 MM13	MM18				
15	M_Không Gian*																

A_Không Gian*:	1. Bãi để xe
	2. Đường giao thông
	3. Chiều cao thông thủy

M_Không Gian*	1. Chiều cao thông thủy của phòng ME

Tên thư mục: H-AA01-GF 7F
Kiểm tra chồng lấn - A_Cửa với A_Trần - Tầng trệt đến tầng 7

Tên Viewpoint: AA01.001-3F-[C-6]
Xung đột thứ nhất - A_Cửa với A_Trần - tại trục (C-6) - Tầng 3

Kiểm tra khoảng không gian
Kiểm tra chồng lấn

lắp đặt cùng kích thước của hệ cơ điện, nhiều khi dẫn đến sự “dị dạng”, “uốn lượn” phản khoa học. Họ đánh hi sinh sự tối ưu trong vận hành hệ cơ điện (ví dụ tổn thất lưu lượng gió) để đảm bảo tiến độ thi công.

b) Mâu thuẫn giữa hệ thống cấp bậc-mục tiêu

"Hệ thống cấp bậc" thể hiện cấp bậc trong hệ thống hành vi. Nghĩa là hành vi của con người luôn được kiểm soát và hạn chế bởi những người có địa vị và quyền hạn cao hơn trong tổ chức. Sự kiểm soát này không nhất thiết phải “cố định” mà có thể mang tính chất “lâm thời”. Chẳng hạn, khi dự án kết thúc, tổ dự án giải tán và được phân về các dự án tiếp theo. Vai trò và quyền hạn của họ cũng thay đổi tùy theo tính chất và yêu cầu của dự án mới cũng như dựa vào biểu hiện của họ ở dự án trước.

Trong khi chờ nhà nước triển khai xây dựng lộ trình phát triển BIM (QĐ Số: 2500/QĐ-TTg ngày 22/12/2016); thị trường miền Nam nói riêng và cả nước nói chung đang rơi vào tình trạng phát triển BIM một cách tự phát. Qua phỏng vấn, các đơn vị thường tham khảo tiêu chuẩn UK (PAS 1192) và Singapore (Singapore BIM Guide) để tự tạo ra bộ tiêu chuẩn cho công ty sử dụng. Nhiều đơn vị còn “vay mượn” từ tiêu chuẩn Mỹ, Úc, hoặc Phần Lan. Kết quả mỗi đơn vị có cách hiểu và áp dụng BIM khác nhau-hướng hoạt động BIM của đơn vị mình theo tri thức được kiến tạo đó. Khi mô hình phối hợp là tập quyền (trường hợp A), tổng thầu thường áp đặt tiêu chuẩn của mình cho các đơn vị khác theo. Điều này đòi hỏi uy tín và năng lực cao của tổng thầu để có thể dẫn dắt các đơn vị về một mục tiêu chung. Trường hợp mô hình phối hợp phân quyền (trường hợp B), các đơn vị đều cố gắng hướng BIM theo tiêu chuẩn của mình nhằm tìm kiếm lợi ích cao nhất. Sự tranh giành tầm ảnh hưởng đó dẫn đến xung đột giữa các bên, đòi hỏi đơn vị tư vấn phải có năng lực chuyên môn và kinh nghiệm thương thuyết (kỹ năng mềm) để có thể gắn kết mọi người.

4.4 Độ tin cậy, hạn chế và định hướng phát triển nghiên cứu

Theo đề xuất của Golafshani [10], độ tin cậy của nghiên cứu định tính được xác định bằng phương pháp tam đặc: 1) độ phủ nguồn dữ liệu (dữ liệu được lấy từ 5 công ty bao phủ các lĩnh vực thiết kế, tư vấn, thi công, cơ điện), 2) đa dạng phương pháp phân tích dữ liệu (tổng hợp nhiều phương pháp gồm phỏng vấn, quan sát và phân tích tài liệu công ty), và 3) đối chiếu kết quả (dữ liệu sau khi phân tích được gửi lại các đối tượng khảo sát để xác nhận lại xem có diễn đạt đúng suy nghĩ của họ không, có phù hợp với thực tế không). Trong bài viết này, nhóm tác giả chỉ đưa ra các kết quả được trên 80% sự đồng tình từ người phỏng vấn, các kết luận đạt dưới 80% thì cần thêm thời gian để kiểm chứng lại.

Do thời gian và nhân lực hạn chế, nhóm nghiên cứu chỉ mới khảo sát được 5 công ty lớn, chưa thể đại diện được cho cả thị trường miền Nam. Ngoài ra các công ty vừa và nhỏ chưa được quan tâm. Trong các nghiên cứu tới, nhóm tác giả sẽ tiếp tục phỏng vấn thu thập số liệu từ các công ty có quy mô khác nhau và phối hợp thêm phương pháp nghiên cứu định lượng để tăng thêm độ tin cậy.



5. Kết luận và kiến nghị

Bài viết đã phân tích hai hình thức phối hợp BIM phổ biến cùng ưu nhược điểm của chúng để giúp các đơn vị có thể linh hoạt áp dụng vào trong dự án. Đồng thời nhóm nghiên cứu cũng chỉ ra nguyên nhân mang tính “hệ thống” (nguyên lý thiết kế cơ điện trong công trình BTCT đổ tại chỗ) ảnh hưởng đến sự thành công của sự phối hợp BIM. Tư duy làm BIM và các công cụ BIM hướng về thiết kế xanh và cấu kiện đúc sẵn, trong khi ngành xây dựng Việt Nam hầu như không thay đổi vẫn sử dụng BTCT đổ tại chỗ. Điều đó dẫn đến các đơn vị không thể tận dụng hết sức mạnh của công cụ BIM và thậm chí, trong nhiều trường hợp, phải cấu hình lại công cụ BIM để phục vụ cho quy trình xây dựng cũ kỹ. Nguyên nhân mang tính “tạm thời” (thiếu các tiêu chuẩn và định hướng từ nhà nước) cũng được phân tích. Các doanh nghiệp đang rất mong mỗi nhà nước sớm đưa ra bộ tiêu chuẩn/quy định/ hướng dẫn thực hành BIM để tăng cường khả năng hợp tác cũng như có cơ sở để tính toán chi phí làm BIM-đưa BIM thành một dịch vụ chính thức vào các dự án. Đồng thời, các tiêu chí về công trình xanh (tiết kiệm năng lượng/giảm khí thải) và tiết kiệm vật liệu (cấu kiện đúc sẵn) nên được bắt buộc trong các dự án lớn (tùy theo mức độ quy mô công trình) để tạo đà cho BIM phát triển.

Tài liệu tham khảo

1. Bew M., Richard M. (2008), *Bew-Richards BIM maturity model*, UK Government strategy- implementation, PAS 1192- 2: 2008/13, British Standards Institution.
2. Succar B. (2009), “Building information modelling framework : A research and delivery foundation for industry stakeholders”, *Automation in Construction*, 18 (3):357-375.
3. Guba E.G.E, Lincoln Y.S.Y. (1994), *Competing paradigms in qualitative research*, Thousand Oaks, CA: Sage.
4. Nam B., Merschbrock C., Munkvold B.E. (2016), “A review of building information modelling for construction in developing countries”, *Procedia Engineering*, 164:487-494.
5. Engeström Y. (2000), “Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work”, *Ergonomics*, 43 (7):960-974.
6. Miettinen R., Kerosuo H., Korpela J., Mäki T., Paavola S. (2012). “An activity theoretical approach to BIM research-Part 20: RTD innovation vision and strategy”, *ECPPM 2012: eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction*, London, C-103, 777-781.
7. Jernigan F.E. (2008), *Big BIM, little bim : The practical approach to building information modeling : Integrated practice done the right way!*, 4Site Press.
8. Phuong L., Birkeland J., Demirbilek N. (2010). “Towards sustainable housing for Vietnam”, *4th International Conference on Sustainability Engineering and Science*, NZSSES, New Zealand, 3 (2).
9. Golafshani N. (2003), “Understanding reliability and validity in qualitative research”, *The qualitative report*, 8(4):597-606.