

# Đánh giá mức độ ảnh hưởng của rào cản về điều kiện thực hiện đến việc áp dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng tại Việt Nam

Assessing the impact of implementation condition barriers on the adoption of BIM by construction contractors in Vietnam

> TS LÊ TRỌNG TÙNG

Trường Đại học Giao thông vận tải  
Email: tunglt\_ph@utc.edu.vn

## TÓM TẮT

Các điều kiện thực hiện đóng vai trò quan trọng trong việc triển khai áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM). Bài báo nhằm đánh giá sự ảnh hưởng của các rào cản về điều kiện thực hiện đến việc áp dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng tại Việt Nam. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra nhóm rào cản về khung pháp lý (LAW) và nhóm rào cản về các nguồn lực (RES) đóng vai trò tác động có ý nghĩa thống kê đến ý định áp dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng (INT). Nghiên cứu cung cấp các thông tin quan trọng cả về phương diện khoa học và thực tiễn cho các cơ quan quản lý nhà nước và nhà thầu thi công trong việc đề ra các giải pháp nhằm đẩy mạnh việc triển khai áp dụng BIM.

**Từ khóa:** Mô hình thông tin công trình; BIM; rào cản về điều kiện thực hiện; mô hình ảnh hưởng.

## ABSTRACT

Implementation conditions play a crucial role in the deployment of Building Information Modeling (BIM). This paper aims to assess the impact of implementation condition barriers on the adoption of BIM by construction contractors in Vietnam. The research results indicate that the group of legal framework barriers (LAW) and the group of resource barriers (RES) have a statistically significant impact on the intention to adopt BIM by construction contractors (INT). This study provides important information, both scientifically and practically, for government agencies and construction contractors in developing solutions to promote the implementation of BIM.

**Keywords:** Building information modeling; BIM; implementation condition barriers; influencing model.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh chuyển đổi số của ngành Xây dựng toàn cầu thì mô hình thông tin công trình (BIM) được xem là công cụ then chốt. Tại Việt Nam, Chính phủ đã ban hành Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 về việc phê duyệt lộ trình áp dụng BIM trong hoạt động xây dựng. Theo đó, từ năm 2023 bắt buộc áp dụng BIM đối với các công trình cấp I - cấp đặc biệt và đến năm 2025 bắt buộc áp dụng BIM đối với các công trình cấp II trở lên của các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công-tư bắt đầu thực hiện các công việc chuẩn bị dự án. Tuy nhiên, mức độ áp dụng BIM của các bên liên quan đến quá trình thực hiện dự án, đặc biệt là các nhà thầu thi công xây dựng tại Việt Nam hiện nay vẫn còn rất hạn chế. Đã có nhiều nguyên nhân được các chuyên gia và nhà khoa học chỉ ra, tuy nhiên chưa có một nghiên cứu nào tập trung vào việc đánh giá mức độ ảnh hưởng của rào cản về điều kiện thực hiện đến việc áp dụng BIM. Trong giới hạn của nghiên cứu, bài báo tập trung

nghiên cứu sự ảnh hưởng của các rào cản về điều kiện thực hiện đến việc áp dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng tại Việt Nam. Từ số liệu khảo sát các chuyên gia và sử dụng các kỹ thuật phân tích định lượng theo phương pháp PLS-SEM, bài báo nhằm làm rõ mức độ ảnh hưởng của các rào cản về điều kiện thực hiện đến việc áp dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Xây dựng mô hình và giả thuyết nghiên cứu

Việc áp dụng BIM của nhà thầu thi công xây dựng có thể được phân ánh thông qua ý định hoặc quyết định áp dụng BIM của nhà thầu. Tuy nhiên, theo lý thuyết hành vi hợp lý (TRA) và lý thuyết hành vi có kế hoạch (TPB) thì ý định là yếu tố quyết định hành vi con người, do đó ý định là công cụ tốt nhất để phán đoán hành vi. Hành vi con người được quyết định bởi ý định thực hiện hành vi [1, 4]. Trong mô hình lý thuyết thống nhất về chấp nhận và sử dụng công nghệ (UTAUT), Venkatesh và cộng sự cũng khẳng định rằng: Ý

định hành vi là yếu tố trực tiếp quyết định đến hành vi sử dụng công nghệ [10]. Vì vậy, với mục đích nghiên cứu là đánh giá mức độ ảnh hưởng của rào cản về điều kiện thực hiện đến việc áp dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng tại Việt Nam thì việc áp dụng BIM được tác giả tập trung nghiên cứu thông qua ý định áp dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng. Như vậy, ý định ứng dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng (INT) là biến phụ thuộc được lựa chọn trong mô hình nghiên cứu đề xuất.

Rào cản về điều kiện thực hiện phản ánh mức độ mà nhà thầu thi công xây dựng tin rằng họ không có đủ các điều kiện về nguồn lực và khung pháp lý cần thiết để triển khai ứng dụng BIM, bao gồm: Nguồn lực tài chính, nhân sự, cơ sở hạ tầng công nghệ, thể chế pháp luật của Nhà nước, các chính sách hỗ trợ cần thiết về BIM... Kết quả của Tam và cộng sự [8] đã chỉ ra rằng: Các yếu tố liên quan đến con người, tài chính, quản lý, kỹ thuật và pháp lý là những rào cản tiềm ẩn đối với quá trình số hóa trong lĩnh vực xây dựng ở Việt Nam. Theo Tan và cộng sự [9], việc thiếu tiêu chuẩn hóa từ các cơ quan chức năng là rào cản thường gặp đối với việc triển khai BIM. Chan và cộng sự [2] cho rằng: Cam kết và nỗ lực của các cơ quan chính phủ trong việc khuyến khích ứng dụng BIM đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng chính sách quốc gia nhằm thúc đẩy các bên liên quan triển khai BIM. Việc thiếu các tài liệu hướng dẫn cũng như các tiêu chuẩn và chính sách bắt buộc áp dụng BIM, các quy trình và hướng dẫn thực hiện BIM không rõ ràng là những rào cản trong việc triển khai BIM [2, 7]. Chi phí đầu tư ban đầu cho phần cứng và bản quyền phần mềm cũng như chi phí đào tạo chuyên môn cho công ty về BIM tốn kém là những rào cản cho các doanh nghiệp xây dựng [2, 5]. Việc thiếu các chuyên gia về BIM và chi phí đào tạo BIM khá cao được coi là những rào cản quan trọng trong việc triển khai ứng dụng BIM của các nhà thầu [5]. Các rào cản từ các nghiên cứu nêu trên có thể được gộp lại thành hai nhóm chủ yếu đó là: Nhóm rào cản về khung pháp lý (LAW) và nhóm rào cản về các nguồn lực của nhà thầu thi công xây dựng (RES). Đây là 2 biến độc lập được lựa chọn trong mô hình nghiên cứu đề xuất.

Để vận dụng phù hợp với điều kiện thực tiễn triển khai áp dụng BIM tại Việt Nam, các biến trong mô hình và thang đo chi tiết được tác giả xây dựng và hiệu chỉnh thông qua 2 bước:

- Bước 1: Trên cơ sở nghiên cứu tổng quan các công trình khoa học có liên quan, tác giả xác định các biến trong mô hình và thang đo, sau đó tiến hành thiết kế bảng hỏi mẫu.

- Bước 2: Thực hiện phỏng vấn sâu đối với các chuyên gia, bao gồm: 4 nhà khoa học, 3 chủ đầu tư, 3 đơn vị tư vấn và 5 nhà thầu thi công nhằm hiệu chỉnh, bổ sung các biến và thang đo chi tiết cho phù hợp. Sau khi hiệu chỉnh, thang đo chi tiết của các biến độc lập và biến phụ thuộc trong mô hình nghiên cứu được mô tả cụ thể tại Bảng 1.

Bảng 1. Các biến và thang đo trong mô hình nghiên cứu

Các biến trong mô hình	Nội dung mô tả thang đo
LAW - Rào cản về khung pháp lý	Nhà nước chưa ban hành văn bản pháp luật quy định rõ quyền lợi và nghĩa vụ của các bên liên quan trong việc ứng dụng BIM
	Nhà nước chưa ban hành các tiêu chuẩn và hướng dẫn cụ thể về BIM
	Nhà nước chưa có các chính sách ưu đãi đối với nhà thầu thi công xây dựng khi ứng dụng BIM

RES - Rào cản về các nguồn lực của nhà thầu thi công xây dựng	Nhà thầu thi công xây dựng không có đủ nguồn lực tài chính để đầu tư phần cứng và hạ tầng công nghệ cho việc ứng dụng BIM
	Nhà thầu thi công xây dựng không có đủ nguồn lực tài chính để đầu tư bản quyền các phần mềm ứng dụng của BIM
	Nhà thầu thi công xây dựng không có đủ nguồn lực tài chính để đầu tư tham gia các khóa đào tạo ứng dụng BIM
	Nhà thầu thi công xây dựng thiếu nguồn nhân lực có chuyên môn tốt về BIM
INT - Ý định áp dụng BIM của nhà thầu thi công xây dựng	Nhà thầu thi công xây dựng sẽ ứng dụng BIM trong thời gian tới
	Nhà thầu thi công xây dựng sẽ ưu tiên lựa chọn ứng dụng BIM trong thời gian tới
	Nhà thầu thi công xây dựng sẽ thường xuyên ứng dụng BIM trong thời gian tới

Như vậy, mô hình nghiên cứu được xác lập trên cơ sở 2 biến độc lập và 1 biến phụ thuộc, đồng thời giả thuyết nghiên cứu được đề xuất là:

- Giả thuyết H1: Rào cản về khung pháp lý có ảnh hưởng tiêu cực đến ý định ứng dụng BIM của nhà thầu thi công xây dựng.

- Giả thuyết H2: Rào cản về các nguồn lực có ảnh hưởng tiêu cực đến ý định ứng dụng BIM của nhà thầu thi công xây dựng.

## 2.2. Thu thập dữ liệu

Nội dung khảo sát và phương án đánh giá được thiết kế dựa trên thang đo "Likert" 5 mức độ. Với mỗi nội dung khảo sát, đối tượng khảo sát sẽ dựa vào kinh nghiệm thực tế về BIM để đánh giá và lựa chọn phương án trả lời theo 5 mức độ bao gồm: (1) rất không đồng ý; (2) không đồng ý; (3) trung lập; (4) đồng ý; (5) rất đồng ý.

Đối tượng khảo sát là các chuyên gia đang công tác tại các nhà thầu thi công xây dựng Việt Nam. Tổng cộng có 146 mẫu khảo sát thu được từ các chuyên gia thông qua phương tiện: Thư điện tử và các cuộc phỏng vấn trực tiếp. Trong đó, có 139 mẫu khảo sát đáp ứng các thông tin theo yêu cầu, đủ điều kiện để đưa vào các bước phân tích tiếp theo. Về kinh nghiệm hoạt động của các chuyên gia được khảo sát gồm: 24 chuyên gia có kinh nghiệm  $\leq 5$  năm (chiếm 17,3%); từ 6 đến 10 năm có 42 chuyên gia (chiếm 30,2%); từ 11 đến 15 năm có 41 chuyên gia (chiếm 29,5%) và trên 15 năm có 32 chuyên gia (chiếm 23%).

Số lượng mẫu khảo sát tối thiểu được tính toán theo Barclay et al. [3] và Hair et al. [6] với quy tắc "Mười lần số đường dẫn lớn nhất tác động đến một khái niệm trong mô hình". Với số đường dẫn lớn nhất tác động đến 1 khái niệm trong mô hình nghiên cứu đề xuất là 2, nên cỡ mẫu tối thiểu là  $10 \times 2 = 20$ . Như vậy, với 139 mẫu khảo sát thu thập đáp ứng các thông tin yêu cầu là đủ điều kiện để tiến hành các bước phân tích tiếp theo.

**2.3. Phương pháp và công cụ phân tích dữ liệu**

Các số liệu khảo sát sau khi thu thập được tác giả tiến hành lọc bảng câu hỏi, mã hóa những thông tin cần thiết, nhập dữ liệu và phân tích bằng phần mềm SmartPLS 3. Dữ liệu sẽ được phân tích thông qua các kỹ thuật phân tích định lượng theo phương pháp mô hình phương trình cấu trúc dựa trên bình phương tối thiểu riêng phần (PLS-SEM) theo trình tự: Đánh giá chất lượng biến quan sát; đánh giá độ tin cậy của thang đo và tính hội tụ; đánh giá tính phân biệt; đánh giá sự cộng tuyến giữa các biến độc lập trong mô hình; đánh giá mối quan hệ tác động trong mô hình.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÌNH LUẬN**

**3.1. Đánh giá chất lượng biến quan sát**

Để đánh giá chất lượng biến quan sát, ta dựa vào kết quả của bảng Outer Loadings trong phân tích PLS Algorithm (Bảng 2). Giá trị Outer Loadings của tất cả các biến quan sát đều lớn hơn 0,7, vì vậy theo Hair và cộng sự [6], các biến quan sát đều có ý nghĩa trong mô hình.

Bảng 2. Kết quả phân tích hệ số tải ngoài Outer Loadings

	INT	LAW	RES
INT1	0,871		
INT2	0,893		
INT3	0,869		
LAW1		0,885	
LAW2		0,914	
LAW3		0,834	
RES1			0,876
RES2			0,902
RES3			0,919
RES4			0,776

**3.2. Đánh giá độ tin cậy của thang đo và tính hội tụ**

Để đánh giá độ tin cậy của thang đo và đánh giá tính hội tụ, ta dựa vào kết quả của bảng Construct Reliability and Validity (Bảng 3).

Từ kết quả ở Bảng 3 ta có hệ số Cronbach's Alpha của tất cả các thang đo đều lớn hơn 0,7, đồng thời hệ số độ tin cậy tổng hợp Composite Reliability của các thang đo cũng lớn hơn 0,7, vì vậy tất cả các thang đo đều đảm bảo độ tin cậy [6]. Bên cạnh đó, giá trị phương sai trung bình (AVE) đều lớn hơn 0,5 nên các thang đo đều đảm bảo tính hội tụ [6].

Bảng 3. Bảng kết quả Construct Reliability and Validity

	Cronbach's Alpha	rho_A	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
INT	0,851	0,853	0,910	0,771
LAW	0,851	0,852	0,910	0,771
RES	0,891	0,897	0,925	0,756

**3.3. Đánh giá tính phân biệt của thang đo**

Để đánh giá tính phân biệt của thang đo ta dựa vào kết quả của bảng Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) trong phân tích Discriminant Validity (Bảng 4).

Bảng 4. Bảng kết quả Criterion và Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)

	INT	LAW	RES
INT			
LAW	0,665		
RES	0,540	0,719	

Theo kết quả ở Bảng 4, tất cả các giá trị HTMT đều nhỏ hơn 0,85, nên theo Hair và cộng sự [6] thì tất cả các thang đo đều đảm bảo tính phân biệt.

Như vậy, tất cả các thang đo (các biến quan sát) của các biến độc lập và biến phụ thuộc trong mô hình nghiên cứu để xuất đều đảm bảo các tiêu chuẩn đánh giá theo quy định.

**3.4. Đánh giá đa cộng tuyến giữa các biến độc lập trong mô hình**

Để đánh giá đa cộng tuyến giữa các biến độc lập trong mô hình, ta sử dụng kết quả Inner VIF Values (Bảng 5). Tất cả các giá trị Inner VIF Values đều nhỏ hơn 5 nên không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến trong mô hình nghiên cứu [6].

Bảng 5. Bảng kết quả Inner VIF Values

	INT	LAW	RES
INT			
LAW	1,647		
RES	1,647		

**3.5. Đánh giá tác động của các biến độc lập lên biến phụ thuộc**

Để đánh giá mối quan hệ tác động của các biến độc lập lên biến phụ thuộc, ta sử dụng kết quả của bảng Mean, STDEV, T-Values, P-Values (Bảng 6) trong Path Coefficients khi phân tích Bootstrap (5000 samples).

Theo kết quả trong Bảng 6, giá trị p-value của kiểm định t của biến LAW (rào cản về khung pháp lý) và RES (rào cản về điều kiện thực hiện) đều nhỏ hơn 0,05 nên mỗi tác động giữa 2 biến độc lập này lên biến phụ thuộc INT (ý định áp dụng BIM của nhà thầu thi công xây dựng) đều có ý nghĩa thống kê [6].

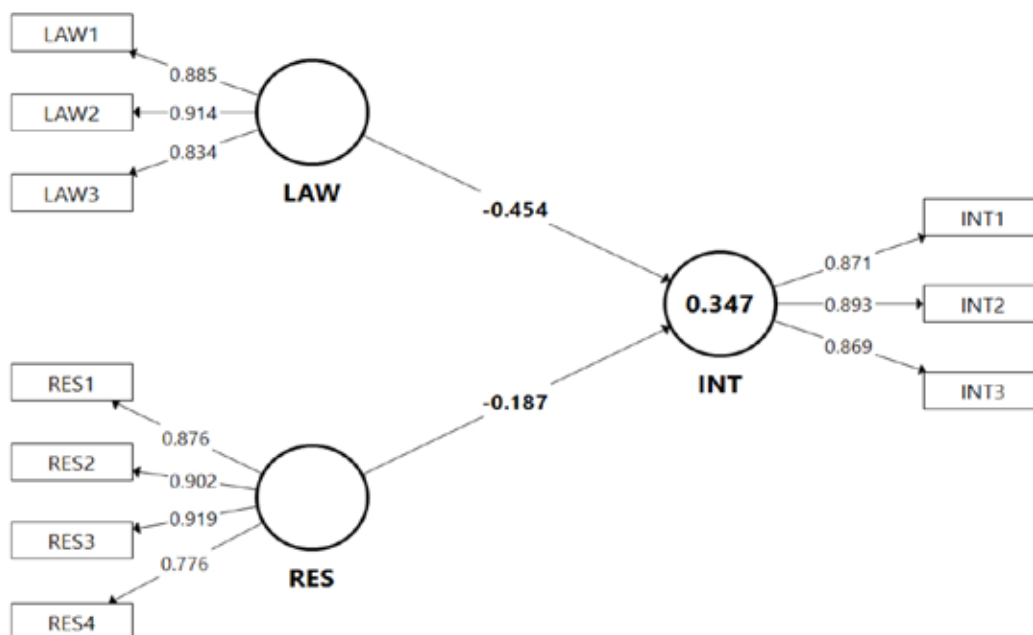
Bảng 6. Bảng kết quả Mean, STDEV, T-Values, P-Values

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics ( O/STDEV )	P Values
LAW -> INT	-0,454	-0,450	0,110	4,143	<b>0,000</b>
RES -> INT	-0,187	-0,195	0,088	2,112	<b>0,035</b>

Hệ số hồi quy chuẩn hóa Original Sample (O) của cả 2 biến độc lập (LAW, RES) đều có giá trị âm, chứng tỏ cả 2 biến độc lập đều có mối quan hệ tác động ngược chiều lên biến phụ thuộc (INT).

Theo Hair và cộng sự [6], trị tuyệt đối hệ số hồi quy chuẩn hóa Original Sample (O) càng lớn thì biến độc lập tác động càng mạnh lên biến phụ thuộc. Như vậy, từ kết quả phân tích ở Bảng 6 ta có: Biến LAW (rào cản về khung pháp lý) có tác động lớn nhất đến biến phụ thuộc INT (ý định áp dụng BIM của nhà thầu thi công xây dựng), tiếp theo là biến RES (rào cản về điều kiện thực hiện).

Mối quan hệ tác động của các biến độc lập lên biến phụ thuộc được thể hiện như Hình 1.



Hình 1. Kết quả phân tích mô hình cấu trúc SEM

Kết quả phân tích của nghiên cứu đã chỉ ra rằng: Rào cản về khung pháp lý (LAW) có tác động lớn nhất đến ý định áp dụng BIM của nhà thầu thi công xây dựng tại Việt Nam. Vì BIM là 1 hệ thống công nghệ - tổ chức - dữ liệu - pháp lý, nên muốn triển khai áp dụng BIM thành công thì cần phải có 1 khung pháp lý đủ mạnh và đồng bộ. Tại nhiều quốc gia trên thế giới, việc triển khai ứng dụng thành công BIM bắt đầu từ việc cải cách thể chế, xây dựng luật, tiêu chuẩn và cơ chế áp dụng BIM. Tuy nhiên, hiện nay Việt Nam chưa có bộ tiêu chuẩn quốc gia đầy đủ về BIM, bao gồm các tiêu chuẩn về định dạng dữ liệu (như IFC), cấp độ chi tiết (LOD), phân quyền truy cập và lưu trữ dữ liệu lâu dài. Chưa có các văn bản pháp luật quy định rõ vai trò, trách nhiệm, quyền lợi và nghĩa vụ của các bên liên quan trong dự án đầu tư xây dựng có áp dụng BIM. Bên cạnh đó, Chính phủ chưa có các cơ chế, chính sách hỗ trợ cho các các tổ chức áp dụng BIM như: Chính sách phát triển nguồn nhân lực, chính sách ưu đãi tài chính, tín dụng, thuế... cho các doanh nghiệp áp dụng BIM. Đây là những rào cản lớn trong việc triển khai áp dụng BIM hiện nay của các nhà thầu thi công xây dựng tại Việt Nam.

#### 4. KẾT LUẬN

Thông qua việc phân tích mô hình ảnh hưởng của các rào cản về điều kiện thực hiện đến việc áp dụng BIM, bài báo đã chỉ ra rào cản về khung pháp lý và rào cản về các nguồn lực đóng vai trò ảnh hưởng tiêu cực và có ý nghĩa thống kê, trong đó rào cản về khung pháp lý có tác động lớn nhất đến ý định áp dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng tại Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc đề xuất các chiến lược và giải pháp nhằm đẩy mạnh việc áp dụng BIM của các nhà thầu thi công xây dựng.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ajzen I. (1991), The theory of planned behavior, Organization behaviour and human processes, 50, pp.179-211.
- [2]. Chan, J.R., Sadeghifam, A.N., Selowara Joo, M.S. (2022), The Barrier Factors to the Implementation of Building Information Modelling for Construction Industry in Sarawak, Civil and Sustainable Urban Engineering, 2 (1), pp.44-55.

- [3]. D. W. Barclay, C. Higgins, and R. Thompson (1995), The Partial Least Squares (PLS) Approach to Causal Modelling: Personal Computer Adoption and Use as an Illustration, Technology Studies, Special Issue on Research Methodology, 2 (2), pp.285-309.

- [4]. Fishbein M., Ajzen I. (1975), Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research, Reading, MA: Addison Wesley.

- [5]. Gustian, E., Milyardi, R., and Lesmana, C. (2022), Analysis of Benefits and Barriers Factors in the Implementation of Building Information Modeling (BIM) in Building Construction for Contractor, Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan, 25 (2), pp.158-167.

- [6]. Hair J. F., Hult G. T. M., Ringle C. M., Sarstedt M. (2021), A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM), Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

- [7]. Oteng, D., Ansah, M.K., Kissi, E., Eshun, B.T.B. (2018), Barriers to the Adoption of Building Information Modelling in Developing Countries: The Case of Ghana, 1st International Conference on Construction Futures, Wolverhampton, UK December 2018.

- [8]. Tam, N.V., Toan, N.Q., Phong, V.V. (2024), Investigating potential barriers to construction digitalization in emerging economies: A study in Vietnam, International Journal of Information Management Data Insights, 4, 100226.

- [9]. Tan, T., Chen, K., Xue, F., Lu, W. (2019), Barriers to Building Information Modeling (BIM) implementation in China's prefabricated construction: An interpretive structural modeling (ISM) approach, Journal of Cleaner Production, In press, published online. Doi: 101016/j.jclepro201902141.

- [10]. Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., Davis, F.D. (2003), User acceptance of information technology: Toward a unified view, MIS Quarterly, 27 (3), pp.425-478.