

Ứng dụng autodesk bim 360 trong quản lý thay đổi phát sinh dự án thiết kế - thi công tại Việt Nam

Nguyễn Anh Thư^{1,2*}, Lê Mỹ Uy Như^{1,2}, Khúc Quang Trung^{1,2}, Nguyễn Hồng Sơn^{1,2}

¹ Bộ môn Thi công và Quản lý xây dựng, Khoa Kỹ thuật Xây Dựng, Trường Đại học Bách Khoa TP.HCM (HCMUT), số 268, Đường Lý Thường Kiệt, Quận 10, TP.HCM, Việt Nam

² Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Phường Linh Trung, TP. Thủ Đức, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

TỪ KHOẢ

Thiết kế - thi công
Quản lý thay đổi phát sinh
BIM
BIM 360 Docs

TÓM TẮT

Phương thức thực hiện dự án thiết kế - thi công đang ngày một phổ biến tại các dự án xây dựng ở Việt Nam có thể giảm thiểu rủi ro giữa việc trao đổi thông tin dự án và kiểm soát chất lượng công trình tốt hơn khi có thể hạn chế phát sinh thay đổi trong dự án. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều bất cập liên quan đến các công tác phối hợp cũng như sự không đồng bộ thông tin trong dự án, các vấn đề liên quan đến việc xây dựng môi trường lưu trữ chung (CDE) và một giao thức nền tảng công nghệ thông tin hỗ trợ. BIM 360 Docs là công cụ hỗ trợ các công tác đệ trình, bàn giao, cộng tác, chia sẻ thông tin tài liệu dự án liên quan trên một môi trường dữ liệu chung. Mục đích chính của nghiên cứu là (1) đánh giá thực trạng của quy trình quản lý phát sinh trong các doanh nghiệp hiện tại và (2) đề xuất quy trình ứng dụng BIM 360 Docs cũng như quy trình BIM vào quản lý thay đổi phát sinh. Nghiên cứu đánh giá quy trình thay đổi phát sinh đang được sử dụng tại các công ty xây dựng bằng các cuộc khảo sát chuyên gia trong lĩnh vực xây dựng, sau đó, một quy trình ứng dụng BIM 360 Docs sẽ được đề xuất để chuẩn hóa các quy trình hiện tại nhằm nâng cao công tác quản lý từ đó xây dựng chiến lược đúng đắn nhằm nâng cao hiệu quả dựa trên nền tảng BIM.

KEYWORDS

Design-built
Variation management
BIM
BIM 360 Docs

ABSTRACT

Design-build projects are increasingly being replicated in construction projects in Vietnam by reducing the risk between project information exchange and better output quality control by variation management. However, there are still many problems related to the coordination as well as the asynchrony of coordination in construction, problems related to building a common data environment (CDE) and a technology platform protocol. BIM 360 Docs is a tool to support the construction process and submit, handover, collaborate, and share related project document information on a CDE. The main purpose of the research is (1) to assess the status of the arising management process in current enterprises and (2) to propose the BIM 360 Docs application process as well as the BIM process into variation management. Research to evaluate the emergent change process being used at construction companies by surveying experts in the construction field, after which a BIM 360 Docs application process will be proposed to standardize current processes to improve management, thereby building the right strategy to improve construction efficiency based on the BIM platform.

1. Giới thiệu

Ngành xây dựng có vai trò to lớn đối với nền kinh tế và xã hội Việt Nam, giá trị sản xuất xây dựng vào quý IV năm 2021 ước đạt hơn 636,1 nghìn tỷ đồng, tăng 8,4 % so với cùng kỳ năm 2020. Tính chung năm 2021, giá trị sản xuất xây dựng theo giá hiện hành ước đạt hơn 1938,9 nghìn tỷ đồng, tăng 5,1 % so với năm 2020 [1]. Trong đó, cơ sở hạ tầng đóng vai trò sống còn đối với sự phát triển của thị trường bất động sản cũng như hoạt động phát triển kinh tế - xã hội. Việt Nam sẽ đẩy nhanh tốc độ giải ngân cho các dự án đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng để hỗ trợ tăng tổng sản lượng xây dựng, trong đó tập trung vào

cải thiện kết nối khu vực thông qua mở rộng cơ sở hạ tầng đường bộ, đường sắt, đường bộ và hàng không.

Theo cơ quan Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp khối Thịnh vượng chung Úc (CSIRO) năm 2019, xu thế chủ đạo dự kiến sẽ góp phần thúc đẩy sự phát triển của nền kinh tế số Việt Nam trong tương lai, bao gồm công nghệ số, nhu cầu về an ninh mạng và bảo mật cá nhân, cơ sở hạ tầng hiện đại số, dịch vụ số và định hướng đô thị thông minh [2]. Cuộc cách mạng khoa học công nghệ 4.0 đã và đang có những ảnh hưởng rất lớn tới ngành xây dựng thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng. Những bước tiến của Ngành là cơ hội để doanh nghiệp tiếp cận dự án tốt hơn và hiệu quả hơn. Những xu hướng của Ngành trong

*Liên hệ tác giả: nathu@hcmut.edu.vn

Nhận ngày 18/10/2022, giải trình ngày 15/11/2022, chấp nhận đăng 17/12/2022

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.06.2022.470>

cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 bao gồm nền tảng thông tin, công nghệ thực tế ảo, tự động hóa, môi trường dữ liệu đám mây và mô hình thông tin công trình – Building Information Modeling (BIM) [3].

Mô hình thông tin công trình (BIM) là khái niệm được nhắc đến lần đầu vào những năm 1980 trong tài liệu của Simon Ruffle và Robert Aish [4, 5]. BIM có tiềm năng to lớn để cải thiện năng suất xây dựng bằng cách cung cấp mô hình 3D về các đặc điểm vật lý và chức năng của dự án xây dựng [6]. BIM đã được sử dụng rộng rãi để hỗ trợ các kiến trúc sư, kỹ sư và các đơn vị vận hành bằng cách tăng cường khả năng hình dung, tinh gọn giao tiếp, hợp tác và tích hợp với các công nghệ khác để cải tiến xây dựng [7]. BIM đã dẫn đến sự phát triển đột phá của ngành công nghiệp xây dựng. Ứng dụng BIM trong các dự án đầu tư xây dựng đã mang lại nhiều lợi ích cho chủ đầu tư, tư vấn, nhà thầu xây dựng, các bên liên quan trong vòng đời dự án và các cơ quan quản lý Nhà nước về xây dựng.

Đối với các dự án đầu tư xây dựng, thay đổi phát sinh trong dự án là điều không thể tránh khỏi. Quản lý kém cùng nhiều nguyên nhân khác dễ dẫn đến sự thay đổi và phát sinh cho dự án gây ra trễ tiến độ và phát sinh cho chi phí dự án. Dự án xây dựng thực hiện dựa trên các phương thức cùng các phương pháp quản lý truyền thống ngày càng bộc lộ nhiều mặt hạn chế như gây khó khăn trong quá trình giao tiếp giữa các bên liên quan, cùng với đó tỷ lệ ứng dụng công nghệ thông tin hấp dẫn đến nhiều hạn chế trong công tác phân quyền truy cập, quản lý thống kê, xem xét, đánh giá, kiểm tra chất lượng, phản hồi, hiệu chỉnh hồ sơ, dữ liệu của dự án. Trong khi phương thức làm việc truyền thống còn nhiều hạn chế như chưa thống nhất hồ sơ khi trao đổi quá nhiều thông tin giữa các bên, các yêu cầu cung cấp thông tin (RFIs) và yêu cầu chấp thuận (RFA) cũng gặp nhiều hạn chế về mặt thống kê phản hồi giữa các bên, do đó cần có phương pháp đổi mới, tiến bộ hơn để giúp các nhà quản lý thống nhất dữ liệu đầu vào và kiểm soát dữ liệu đầu ra. Bằng một trong những giải pháp tối ưu nhất, nghiên cứu đánh giá quy trình với tích hợp tự động trên nền tảng đó là BIM 360 nhằm chuẩn hóa các quy trình hiện tại trong công tác quản lý từ đó xây dựng chiến lược đúng đắn trong quản lý phát sinh dự án xây dựng.

2. Tổng quan nghiên cứu

2.1. Tổng quan những nghiên cứu BIM 360 trong quản lý dự án

Đóng vai trò như nền tảng quản lý dữ liệu thông tin công trình, nền tảng BIM 360 bằng cách thống nhất dữ liệu của dự án vào một nơi lưu trữ tập trung và sử dụng xuyên suốt vòng đời dự án. BIM 360 là nền tảng đám mây không chỉ giúp kết nối và chia sẻ dữ liệu từ xa mà còn là tập hợp các công cụ riêng nhằm phục vụ các giai đoạn khác trong vòng đời dự án như BIM 360 Docs, BIM 360 Design, BIM 360 Build như Hình 1.

BIM 360 là một nền tảng thống nhất hỗ trợ kết nối dữ liệu dự án xây dựng theo thời gian thực từ thiết kế đến xây dựng trong công trường [8]. BIM 360 hỗ trợ quy trình phối hợp các bên liên quan trong xuyên suốt vòng đời của dự án xây dựng bằng cách cung cấp các công

cụ cần thiết để hỗ trợ công tác quản lý và đưa ra quyết định đồng thời nhấn mạnh tầm quan trọng của việc cập nhật dữ liệu nhanh chóng tức thời phục vụ các công tác quản lý dự án [23]. BIM 360 không chỉ là một phần mềm duy nhất mà là một nền tảng bao gồm nhiều phần khác nhau, mỗi phần có các công cụ riêng nhằm phục vụ công việc ở các thời điểm khác nhau của dự án. Nền tảng BIM 360 được chia ra nhiều module phục vụ các mục đích và giai đoạn làm việc khác nhau như BIM 360 Docs, BIM 360 Design, BIM 360 Coordinate (Glue), BIM 360 Build [8].



Hình 1. Nền tảng BIM 360 và các công cụ ứng dụng cho vòng đời dự án (source: onecadvn.com).

Một trong những ứng dụng còn khá mới đó là BIM 360 Docs. BIM 360 Docs là công cụ hỗ trợ quá trình thiết kế, thi công xây dựng đồng thời cũng là nền tảng lưu trữ, quản lý hồ sơ, bàn giao và chia sẻ hồ sơ, dữ liệu mà các bên liên quan của dự án cộng tác và chỉnh sửa tài liệu dự án trong môi trường được kiểm soát. Sử dụng BIM 360 Docs sẽ mang lại không gian lưu trữ thông tin an toàn, thống nhất, đảm bảo nhanh chóng, chính xác từ đó giúp quản lý thông tin và hạn chế các thay đổi phát sinh dự án thiết kế - thi công tại Việt Nam.

2.2. Tổng quan về thay đổi phát sinh

Có một thực tế là phát sinh chắc chắn sẽ xảy ra trong các dự án đôi khi ngay cả trước khi hợp đồng được ký kết. Phát sinh là một thực tế hiển nhiên cho tất cả các dự án trong lĩnh vực xây dựng [9]. Nói một cách đơn giản hơn, ngành xây dựng đã chấp nhận sự thay đổi, dẫn đến phát sinh như là một quá trình của giai đoạn quản lý hợp đồng [10].

Theo chương 13 của cuốn sách FIDIC Conditions of Contract for Construction [11], phát sinh có nghĩa là bất kỳ thay đổi nào đối với công trình, được hướng dẫn theo Điều khoản 13 phát sinh và điều chỉnh. Sự thay đổi sẽ bao gồm (i) thay đổi số lượng của bất kỳ hạng mục công việc nào có trong Hợp đồng; (ii) thay đổi chất lượng và các đặc tính khác của bất kỳ hạng mục công việc nào; (iii) các thay đổi đối với cấp độ, vị trí và hoặc kích thước của bất kỳ phần nào; (iv) bỏ sót bất kỳ công việc nào, trừ khi nó được thực hiện bởi người khác nếu không có sự nhất trí của các Bên; (v) bất kỳ công việc bổ sung nào, bao gồm bất kỳ kiểm tra liên quan nào khi hoàn thành và các công việc thử nghiệm và thăm dò khác; hoặc là (vi) thay đổi trình tự hoặc thời gian thực hiện. Nhà thầu sẽ không thực hiện bất kỳ thay đổi và hoặc sửa đổi các công việc đang thực hiện, trừ khi và cho đến khi thiết kế chi thị hoặc phê duyệt một phát sinh.

Theo định nghĩa trong tài liệu nội bộ của công ty An Phong, Cofico, Ricons chúng ta có thể hiểu phát sinh chính là một hoạt động trong quản lý dự án có thể làm gia tăng chi phí và thời gian của dự án được theo điều kiện và môi trường làm việc thực tế tại Việt Nam. Hiện trạng phát sinh tại các công ty được trình bày như Bảng 1.

Bảng 1. Tổng quan hiện trạng quản lý phát sinh của công ty An Phong, Cofico, Ricon.

	Cofico	An Phong	Ricon
Số bước thực hiện phát sinh	12	20	10
Tổng thời gian thực hiện phát sinh theo hệ thống	14 ngày	20 ngày	10 ngày
Số phòng ban tham gia	5 đơn vị	5 đơn vị	3 đơn vị
Điều kiện thực hiện phát sinh về tài chính	<1 % Giá trị hợp đồng ban đầu	<1 % Giá trị hợp đồng ban đầu	<1 % Giá trị hợp đồng ban đầu
Điều kiện thực hiện phát sinh về kỹ thuật	Spec, bản vẽ thiết kế, bản vẽ shopdrawing được duyệt	Spec, bản vẽ thiết kế, bản vẽ shopdrawing được duyệt	Spec, bản vẽ thiết kế, bản vẽ shopdrawing được duyệt
Phần mềm quản lý	eOffice/NAS	Google Drive	eOffice/NAS

2.3. Tổng quan về thay đổi phát sinh trong dự án Thiết kế - Thi công

Khái niệm về thay đổi phát sinh – Variation Order (VO) được định nghĩa là một hiện tượng phổ biến trong các dự án xây dựng liên quan đến việc sửa đổi phạm vi công việc ban đầu như trong hợp đồng [12]. VO gây ra bởi nhiều yếu tố khác nhau thường dẫn đến tranh chấp và bất hòa giữa các bên tham gia vào dự án xây dựng. Do đó, việc kiểm soát thay đổi phát sinh trong dự án xây dựng là rất quan trọng [13, 14].

Đối với đa phần các dự án thiết kế - thi công hiện nay, hợp đồng là căn cứ pháp lý để thực hiện dự án [15]. Trong phương thức này chủ đầu tư sẽ làm rõ các yêu cầu đặt ra cho dự án và lựa chọn một nhà thầu duy nhất để ký kết hợp đồng, giao cho họ chịu trách nhiệm toàn bộ cả việc thiết kế, xây dựng dự án. Hợp đồng giao thầu thường dựa trên thiết kế cơ sở của dự án, tuy nhiên đôi lúc thiết kế cơ sở cũng là một phần nhiệm vụ của nhà thầu [16]. Bên cạnh đó, theo Gokulkarthi và Gowrishankar (2015) có những điều khoản cụ thể bao gồm các bên cho phép họ thực hiện thay đổi và cho họ quyền tự do bắt đầu đề xuất phát sinh mà không cần thay đổi các điều khoản trong hợp đồng [17]. Hơn nữa theo Assbeihat và Sweis (2015), ngay cả khi đã được soạn thảo cẩn thận, phạm vi hợp đồng vẫn có thể bị thay đổi. Tất cả nguyên nhân trên đều do bản chất dễ biến động của ngành [18].

Một nghiên cứu tập trung vào các tác động có hại gây ra bởi sự phát sinh khối lượng cho thấy rằng mỗi lần thay đổi xảy ra, dự án cũng có vấn đề vượt chi phí. Các nghiên cứu cũng tiết lộ rằng sự thay đổi trong

dự án hầu như luôn làm tăng kinh phí và ảnh hưởng tiến độ của dự án [19]. Có tới 90 % tranh chấp, khiếu nại xuất phát từ phát sinh [20].

Trên thế giới hiện nay các chủ đầu tư đã và đang sử dụng rất nhiều phương thức thực hiện dự án khác nhau để tiến hành các dự án đầu tư xây dựng của mình. Trong số đó, ngoài phương thức truyền thống “Thiết kế - Đấu thầu - Xây dựng”, phương thức “Thiết kế - Xây dựng” cũng là một phương thức thực hiện dự án xây dựng phổ biến. Tuy nhiên, dù có rất nhiều ưu điểm và được áp dụng rộng rãi trên thế giới, ở Việt Nam phương thức Thiết kế - Xây dựng cũng chưa được quan tâm nhiều và chấp nhận bởi đông đảo những người làm nghề xây dựng [16]. Theo Thông tư 30/2016/TT-BXD về “Hướng dẫn hợp đồng thiết kế - cung cấp thiết bị công nghệ và thi công xây dựng công trình” [21], Nghị định 37/2015/NĐ-CP về “Quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng” [22] và Nghị định 50/2021/NĐ-CP “Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 4 năm 2015 của Chính phủ Quy định chi tiết về hợp đồng Xây dựng” [23] Việt Nam đang sử dụng phương thức “Thiết kế - Thi công” chủ yếu thông qua 2 loại hợp đồng là EC và EPC. Tuy nhiên đối với phương thức thực hiện dự án Thiết kế - Thi công Chủ đầu tư gặp khó khăn trong việc tính dự toán chi phí cho dự án khi lựa chọn nhà thầu do chưa có tài liệu thiết kế chi tiết, bởi việc thiết kế là một nhiệm vụ của nhà thầu Thiết kế - Xây dựng. Cùng với đó, nhà thầu Thiết kế - Xây dựng cũng sẽ gặp rủi ro lớn trong việc đáp ứng yêu cầu của chủ đầu tư, vì chưa ước tính được chính xác khối lượng thi công cần thực hiện. Dẫn đến hệ quả tất yếu là việc xuất hiện nhiều thay đổi phát sinh trong quá trình thực hiện dự án. Mà hầu hết các phát sinh này sẽ ảnh hưởng đến tiến độ, chất lượng và chi phí của dự án.

2.4. Xu hướng ứng dụng BIM tại Việt Nam

Gần đây, việc triển khai BIM tại các dự án xây dựng ở Việt Nam ngày càng phát triển. BIM đã được ứng dụng rộng rãi trong ngành kiến trúc, xây dựng, kỹ thuật (ACE) của Việt Nam. Nhiều dự án xây dựng tư nhân đã tận dụng lợi thế của BIM để cải thiện hiệu quả thiết kế, nâng cao năng lực quản lý dự án và tối ưu hóa chi phí và thời gian của dự án. Những điều này đã tạo tiền đề cơ sở cho Đề án tái cơ cấu ngành xây dựng gắn với chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng nâng cao chất lượng, hiệu quả và năng lực cạnh tranh giai đoạn 2014 – 2020 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 134/QĐ-TTg ngày 26/01/2015 đã xác định việc ứng dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) là một trong các giải pháp chủ yếu để thực hiện các mục tiêu.

Nhằm mục đích khuyến khích, tạo điều kiện để các chủ thể liên quan áp dụng BIM, thực hiện các giải pháp nâng cao năng suất, chất lượng, tiết kiệm nguồn lực trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình. Ngày 22 tháng 12 năm 2016 Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành tại quyết định số 2500/QĐ-TTg. Ngày 31/7/2020, Bộ trưởng Bộ Xây dựng, ông Phạm Hồng Hà đã ký Quyết định số 1004/QĐ-BXD về việc "Phê duyệt Kế hoạch Chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm

2030"[24] Các mục tiêu nhiệm vụ chi tiết liên quan đến BIM như xây dựng danh mục và ban hành các tiêu chuẩn áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) xây dựng quy trình nhận hồ sơ, thẩm định các dự án được thiết kế với lộ trình cụ thể. Về việc thực hiện thí điểm các dự án trên nhiều địa bàn trong cả nước theo Quyết định số 362/QĐ-BXD vào năm 2018 và Quyết định số 01/QĐ-BXD vào đầu năm 2019 đã có 32 dự án thực hiện áp dụng BIM trong nhiều giai đoạn của dự án như thiết kế, thi công xây dựng, quản lý vận hành công trình. Đặc biệt vào ngày 02/4/2021 Bộ Xây dựng đã ban hành Quyết định 347/ QĐ-BXD “Công bố hướng dẫn chi tiết áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị” và Quyết định 348/QĐ-BXD “Công bố Hướng dẫn chung áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM)”. Nhận được sự quan tâm, triển khai có hiệu quả BIM đang trở thành bàn đạp phát triển mạnh mẽ của ngành xây dựng Việt Nam trong công cuộc chuyển đổi số.

Tuy nhiên, số lượng các dự án áp dụng BIM trên cả nước vẫn còn ít so với nhiều quốc gia khác, ít các dự án trong lĩnh vực đầu tư công áp dụng BIM như một công cụ sáng tạo để cải thiện năng suất xây dựng. Do đó, các dự án thiết kế - thi công đường như thiếu các công cụ mạnh mẽ có thể giúp đạt được các mục tiêu hiệu quả về xây dựng.

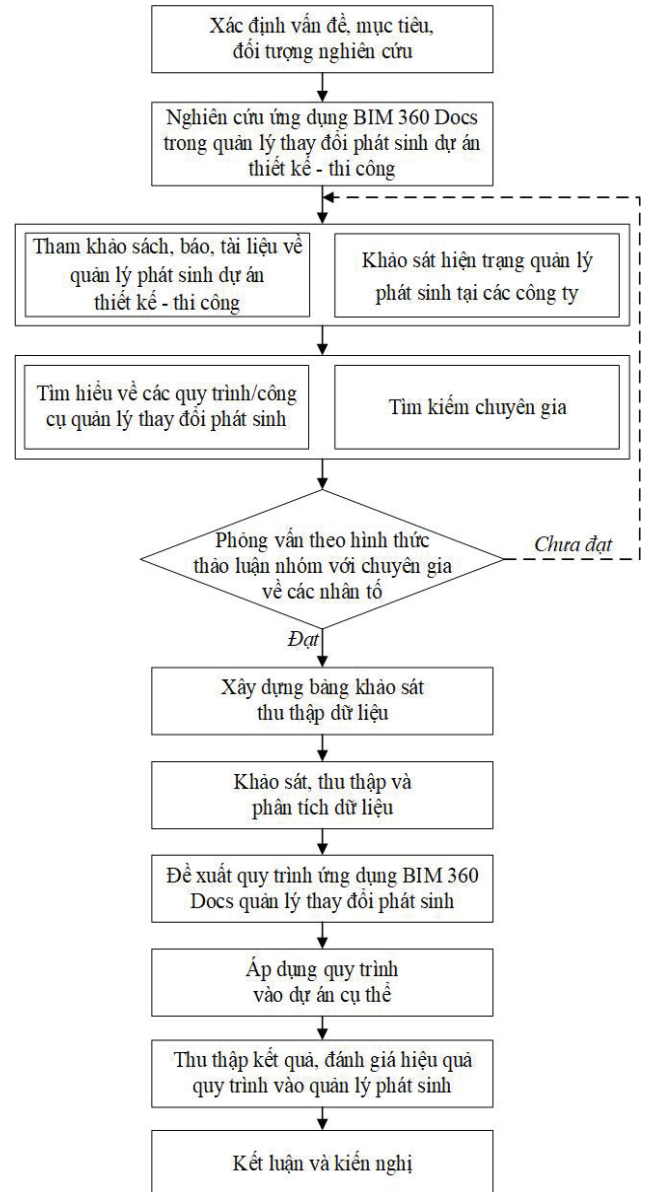
2.5. Những nghiên cứu trước

Tác giả Nguyễn Anh Thư và cộng sự (2019) [25] đã sử dụng phương pháp phân tích thống kê mô tả để phân tích các dữ liệu thu được của các câu hỏi thuộc loại câu hỏi nhiều lựa chọn và câu hỏi thang Likert. BIM 360 Field là một công cụ hiện đại cải thiện quản lý chất lượng trong thi công xây dựng, hoàn toàn mới trong quy trình nghiệm thu công việc và quy trình kiểm soát NCRs dự án xây dựng ở Việt Nam thông qua máy thiết bị di động [26].

Việc đánh giá tác động đến chi phí và tiến độ đòi hỏi phải đánh giá chính xác tác động đến quá trình xây dựng tổng thể. Quá trình này phải được thực hiện cho mọi lệnh thay đổi do nhiều thay đổi trong dự án [27]. Do một số hạn chế của việc quản lý thay đổi phát sinh theo phương pháp truyền thống, với nhiều lần hiệu chỉnh, khi tạo lập mô hình (BIM) người dùng có thể hình dung mọi chi tiết của một cơ sở thông qua các mô hình 3D, các lệnh thay đổi nhất quán và truyền đạt nhanh chóng, dễ dàng hơn nhiều so với bản vẽ 2D. Phương thức quản lý thay đổi phát sinh theo phương thức truyền thống với nhiều vòng lặp hiệu chỉnh, với mô hình BIM và nền tảng BIM 360, người dùng hạn chế hiệu chỉnh nhiều lần qua nhiều giai đoạn, các thông tin được trình bày nhất quán trên mô hình BIM cloud, các xung đột được kiểm tra. Cùng với đó, tính linh hoạt trong việc truy xuất thông tin, một mô hình 3D không chỉ đóng vai trò là mô hình của một tòa nhà mà còn có thể đóng vai trò là kho thông tin hỗ trợ. Do đó, thông tin trong xuyên suốt vòng đời xây dựng có thể được chuyển giao thuận tiện và thống nhất [28]. Veerasak Likhitrungsilp (2018) trình bày một hệ thống dựa trên BIM có thể định lượng các tác động của thay đổi trong các dự án xây dựng. Các tài liệu về thay đổi, phát sinh được thu thập và phân tích, sau đó sẽ đưa ra các hướng dẫn được tích hợp vào các mô hình BIM.

Một hệ thống cơ sở dữ liệu toàn diện là cần thiết để bổ sung cho quản lý thay đổi phát sinh trong tương lai [27].

3. Phương pháp nghiên cứu



Hình 2. Quy trình thực hiện nghiên cứu.

Công tác khảo sát hiện trạng thay đổi phát sinh hiện hữu, với đặc điểm của nghiên cứu là các đối tượng thuộc phạm vi khảo sát là các dự án thiết kế - thi công ở Việt Nam có số lượng khá lớn và phân bố trên diện rộng và với khả năng chi phí, thời gian và nhân lực nghiên cứu hạn chế, do đó khả năng thực hiện khảo sát quần thể mẫu đầy đủ là hầu như không thể thực hiện. Vì vậy nghiên cứu lựa chọn phương pháp lấy mẫu phán đoán (Judgement sampling) để áp dụng cho nghiên cứu, đối với phương pháp này tính đại diện của mẫu khảo sát phụ

thuộc nhiều vào kiến thức và kinh nghiệm của đối tượng được phỏng vấn [29]. Vì vậy, nhóm gồm 09 chuyên gia là những người có nhiều kinh nghiệm trong công tác quản lý dự án tại Việt Nam, đã tham gia vào các dự án có quy mô lớn với giá trị trên 200 tỷ VNĐ đã được lựa chọn để phỏng vấn, số năm kinh nghiệm của các chuyên gia được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2. Bảng thống kê chuyên gia khảo sát.

Số năm kinh nghiệm	Số lượng chuyên gia
20 năm	1
15 năm	3
13 năm	3
05 năm	2

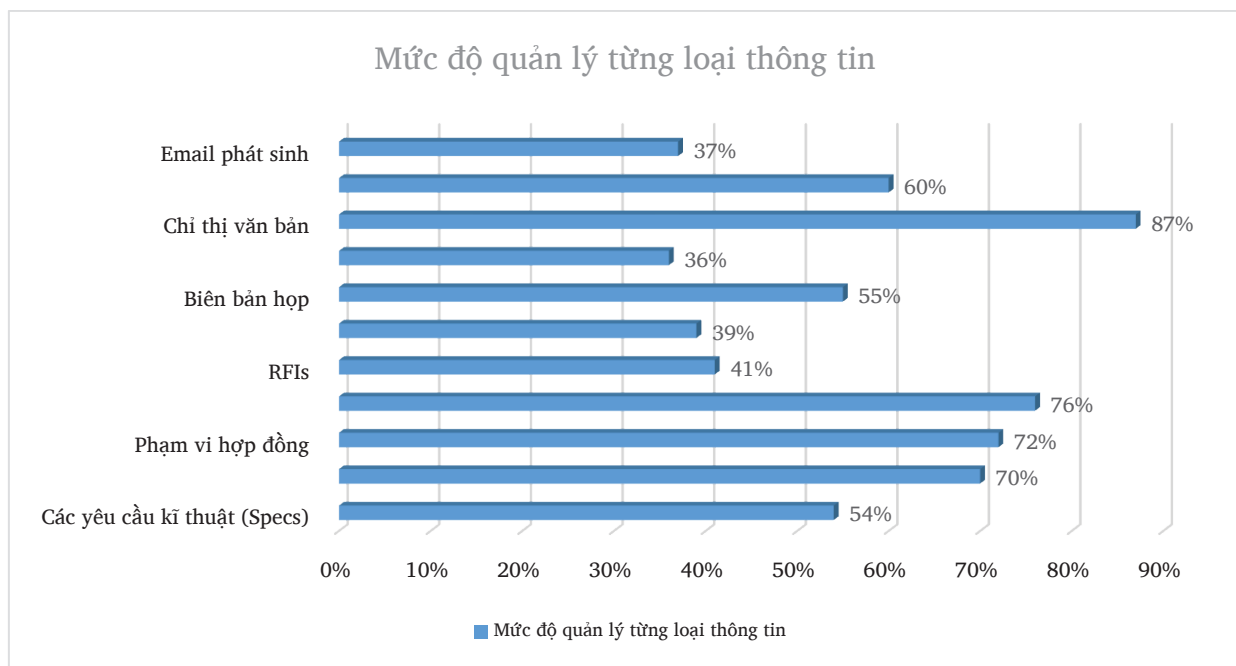
Nhằm đánh giá thực trạng quy trình quản lý phát sinh trong các doanh nghiệp hiện tại, việc xác định các nhân tố ảnh hưởng tới quản lý phát sinh được thực hiện. Với 11 yếu tố được đề cập trong phần kết

quả khảo sát là cơ sở để xây dựng bảng khảo sát thu thập dữ liệu. Các phương pháp thống kê mô tả được sử dụng để phân tích dữ liệu bao gồm các câu hỏi có nhiều lựa chọn và nội suy (interval scale). Quy trình nghiên cứu được thể hiện tại Hình 2.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Kết quả khảo sát

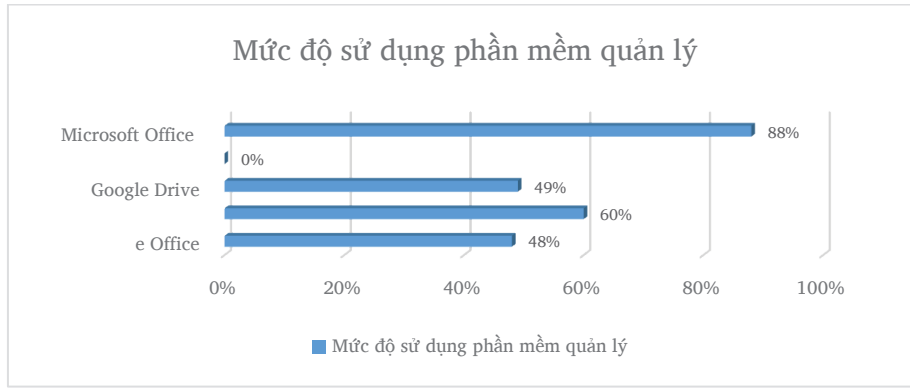
Qua quá trình khảo sát hiện trạng quy trình tại các công ty, đồng thời tham khảo các tài liệu liên quan xác định sơ bộ 13 yếu tố ảnh hưởng tới thay đổi phát sinh của dự án. Tiếp đó tiến hành phỏng vấn theo hình thức thảo luận nhóm cùng các chuyên gia, 11 yếu tố đã được rút ra từ 13 yếu tố ban đầu với sự thống nhất tương đối của các chuyên gia (xem Hình 3). Từ kết quả thu được, biểu đồ cho thấy cần có những nghiên cứu kỹ hơn về những thông tin cần thiết để quản lý thay đổi phát sinh hiệu quả hơn. Ngoài ra khảo sát cho thấy hầu hết các đơn vị thi công, chủ đầu tư, tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế đều sử dụng các ứng dụng công nghệ thông tin để hỗ trợ các công tác quản lý của mình.



Hình 3. Mức độ quản lý từng loại thông tin trong dự án xây dựng.

Hình 4 trình bày về mức độ sử dụng phần mềm quản lý của các bên tham gia khảo sát với độ chênh lệch khá lớn giữa cách thức quản lý bằng các nền tảng truyền thống và nền tảng tích hợp cho BIM. Mức độ sử dụng phần mềm truyền thống còn khá cao, như MS Office chiếm tỷ trọng cao nhất, 88 % thông qua kết quả khảo sát có thể nhận thấy

các đơn vị đang thiếu những ứng dụng công nghệ thông tin được thiết kế riêng biệt để hỗ trợ cho các công tác quản lý thay đổi phát sinh tích hợp mô hình BIM.

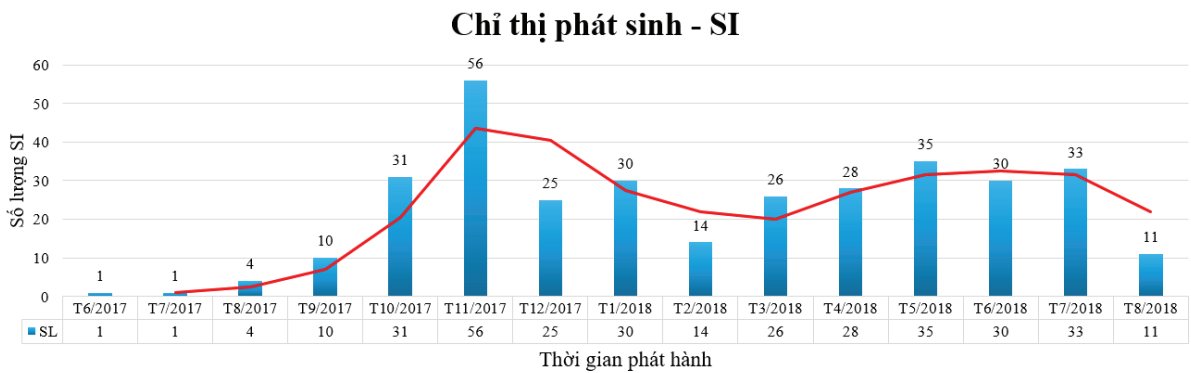


Hình 4. Mức độ quản lý từng loại thông tin trong dự án xây dựng.

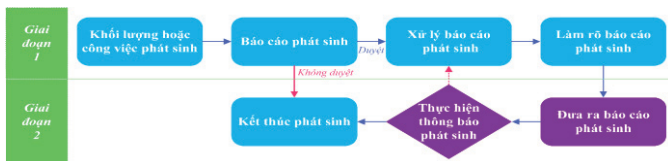
4.2. Quy trình xử lý phát sinh

Dự án Cộng Hòa Garden được chọn làm dự án thí điểm ứng dụng để mô phỏng quy trình quản lý thay đổi phát sinh BIM 360 Docs. Dự án sử dụng hệ thống lưu trữ (NAS) để quản lý và lưu trữ các thông tin, trong đó có các thông tin liên quan đến thay đổi phát sinh. Qua số liệu

theo dõi từ đầu dự án, số liệu cho thấy phát sinh tăng dần trong suốt vòng đời dự án. Với quan sát bắt đầu từ tháng 6 năm 2017 đến tháng 11 năm 2018 với số lượng theo dõi phát sinh lớn nhất từ tháng 11 năm 2017 với 56 quan sát và nhỏ nhất là vào tháng 6 và 7 chỉ có 1 quan sát (xem Hình 5).



Hình 5. Biểu đồ theo dõi phát sinh xuyên suốt dự án.



Hình 6. Quy trình quản lý phát sinh đề xuất.

Theo đó, tác giả đề xuất quy trình nghiên cứu được chia thành 2 giai đoạn chính nhằm đánh giá quy trình ứng dụng BIM 360 Docs trong quản lý thay đổi phát sinh dự án thiết kế - thi công. Trong giai đoạn 1, bằng việc xác định khối lượng hoặc công việc phát sinh, do chủ đầu tư, nhà thầu thay đổi thiết kế hoặc do nhu cầu thay đổi công năng, báo cáo phát sinh được đệ trình khi nhận được yêu cầu từ thực tế công việc, thông tin về thay đổi phát sinh phải chuyển cho quản lý dự án xử lý các thông tin thay đổi đó. Trong trường hợp báo cáo phát sinh được duyệt, các quy trình xử lý, làm rõ báo cáo phát sinh được ban hành và thông báo để giải quyết phát sinh. Ban quản lý dự án tại giai đoạn lập

tiến độ điều chỉnh và kết thúc phát sinh khi yêu cầu tư vấn nghiệm thu công việc và xử lý hồ sơ thanh quyết toán cho thầu phụ. Sau đó, nhập hồ sơ, tài liệu lên hệ thống quản lý chung. Trong trường hợp 2, với báo cáo không được duyệt thì bắt buộc kết thúc phát sinh (xem Hình 6).

4.3. Đề xuất áp dụng quy trình quản lý thay đổi phát sinh vào một dự án thực tế

Thực tế cho thấy, việc phát sinh nhiều đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến tiến độ và dòng tiền dự án. Việc ứng dụng BIM 360 Docs nhằm giải quyết bài toán về quản lý phát sinh được đề xuất quy trình ứng dụng BIM 360 Docs như Hình 7 và thiết lập quyền truy cập như Bảng 3. Với 5 bước thiết lập dự liệu từ tạo lập dự án, thiết lập thông tin, chỉ định nhân sự, ủy nhiệm nhiệm vụ và sử dụng BIM 360 để quản lý các phát sinh trong dự án. Trong 5 bước này, với bước 2 và bước 3 là giai đoạn cốt lõi thiết lập cơ sở dữ liệu trên BIM 360 Docs.

Với bảng phân quyền truy cập BIM 360 Docs (xem Bảng 3), chức năng View only (chỉ xem) và Upload only (chỉ gửi lên) thường được sử dụng cho người dùng đơn nhiệm, cho phép họ gửi và xem tài liệu mà không thể thay đổi hay chỉnh sửa bất kỳ thông tin nào trong BIM 360 Docs. Đối với người dùng đa nhiệm, ngoài chức năng trên, BIM 360 Docs còn cho phép người dùng chỉnh sửa và thay đổi tài liệu gửi lên.

Quản trị viên (Admin) có quyền kiểm soát toàn bộ hệ thống và hiệu chỉnh nhân sự cũng như thông tin và quyền truy cập của các bên tham gia. Với các tính năng đó, nền tảng BIM 360 Docs không chỉ phân quyền truy cập rõ ràng mà còn phân chia trách nhiệm, nhiệm vụ cụ thể phù hợp với từng vị trí nhân sự tham gia dự án xây dựng.



Hình 7. Các bước thiết lập dữ liệu trên BIM 360 Docs.

Bảng 3. Bảng phân quyền truy cập BIM 360 Docs.

STT	Chức năng	Diễn giải công việc	Vai trò
1	View only	Cho phép người dùng <i>chỉ xem</i> được tài liệu	User
2	Upload only	Cho phép người dùng <i>chỉ gửi lên</i> tài liệu	User
3	View + Upload only	Cho phép người dùng <i>chỉ gửi, xem</i> tài liệu	User
4	View + Upload + Edit	Cho phép người dùng <i>chỉnh sửa, gửi, xem</i> tài liệu	User
5	View + Upload + Edit + Control	Cho phép người dùng kiểm soát toàn bộ hệ thống, bao gồm thêm dự án, thêm bớt thành viên, gán quyền truy cập và đầy đủ chức năng 1,2,3.	Admin

5. Kết luận

Với thực trạng như hiện tại, việc xây dựng các phương pháp quản lý thông tin hiệu quả hơn là cần thiết. Với những kết quả đã được nêu ra, đề xuất áp dụng BIM 360 vào quy trình quản lý thay đổi phát sinh nhằm giảm thiểu sự tác động đến tiến độ và dòng tiền của dự án. Cùng với đó những dữ liệu này sẽ là những gợi ý ban đầu cho việc xây dựng các quy trình ứng dụng BIM vào các công tác quản lý phát sinh ở các nghiên cứu sau. Kết quả khảo sát cho thấy mức độ ứng dụng BIM và các công cụ BIM trong công tác quản lý dự án vẫn còn khá hạn chế. Điều này chứng tỏ BIM vẫn còn là một khái niệm tương đối mới mẻ đối với các đơn vị tham gia dự án.

BIM 360 Docs là một nền tảng có thể cải thiện hiệu quả quản lý thay đổi phát sinh nhờ ứng dụng nền tảng đám mây và mô hình thông tin công trình. Sử dụng BIM 360 Docs hỗ trợ công tác quản lý thay đổi phát sinh là một cách tiếp cận mới nhằm thay thế quy trình hiện tại. Cần mở rộng nghiên cứu triển khai 360 Docs không chỉ cho dự án thiết kế - thi công mà còn là các dự án áp dụng các phương thức khác, từ đó sẽ có cơ sở đánh giá hiệu quả BIM 360 Docs đối với toàn bộ các bên liên quan tham gia dự án.

Mô hình thử nghiệm chỉ mới dừng lại ở mức độ sơ khai, tuy nhiên với các nội dung chính trong quy trình xây dựng mô hình BIM cho quản lý phát sinh, thử nghiệm đã cho thấy tính khả thi của quy trình này. Tuy nhiên mô hình thử nghiệm mới chỉ triển khai cho mô hình dự án giai đoạn hoàn thiện, do vậy cần thực hiện thêm nhiều thử nghiệm khác cho các hệ thống khác trong tòa nhà như kết cấu, điện, nước, thông gió, phòng cháy và chữa cháy để hoàn thiện quy trình đề xuất.

Nghiên cứu mở rộng hiểu biết về quản lý thay đổi phát sinh của các dự án thực hiện theo hình thức thiết kế - thi công và tạo cơ hội và cơ sở cho nghiên cứu trong tương lai. Nghiên cứu tương lai có thể được thực hiện để khám phá trong các giai đoạn khác của dự án sử dụng phương thức thiết kế - thi công và các phương thức khác.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Khoa học Murata theo số tài trợ 22VH08. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM đã hỗ trợ thời gian, phương tiện và cơ sở vật chất cho nghiên cứu này. Chúng tôi xin cảm ơn BIMLab đã giúp chúng tôi thực hiện dự án này.

Tuyên bố tác giả

Nhóm tác giả không có xung đột lợi ích.

Tài liệu tham khảo

- [1]. T. c. t. k. V. Nam, "Báo cáo tình hình xây dựng năm 2021," Tổng cục thống kê Việt Nam, 2021.
- [2]. P. T. H. Cameron A, Atherton J, Nguyen D H, Nguyen T P, Tran S T, Nguyen T N & Trinh H Y. Hajkowicz S "Tương lai nền kinh tế số Việt Nam – Hướng tới năm 2030 và 2045," in "CSIRO, Brisbane," 2019.
- [3]. J. Irizarry, *Construction 4.0: An innovation platform for the built environment*. Routledge, 2020.
- [4]. S. Ruffle, "Architectural Design Exposed: From Computer-Aided Drawing to Computer-Aided Design," *Environment and Planning B: Planning and*

- Design*, vol. 13, no. 4, pp. 385-389, 1986/12/01 1986, doi: 10.1068/b130385.
- [5]. R. Aish, *building modelling the key to integrated construction CAD*. 1986.
- [6]. K. Willem, *Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations (McGraw-Hill Construction Series)*, First edition. ed. New York: McGraw-Hill Education (in en), 2008.
- [7]. Q. T. Le, A. Pedro, and C. S. Park, "A Social Virtual Reality Based Construction Safety Education System for Experiential Learning," *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, vol. 79, no. 3, pp. 487-506, 2015/08/01 2015, doi: 10.1007/s10846-014-0112-z.
- [8]. Onecad. "Quản lý dữ liệu xuyên suốt vòng đời dự án với BIM 360." <https://onecadvn.com/autodesk-bim-360#:~:text=BIM%20360%20l%C3%A0%20m%E1%BB%99t%20n%E1%BB%81n,x%C3%A2y%20d%E1%BB%B1ng%20trong%20c%C3%B4ng%20tr%C6%B0%E1%BB%9Dng>.
- [9]. E. S. Almahmoud, H. K. Doloi, and K. Panuwatwanich, "Linking project health to project performance indicators: Multiple case studies of construction projects in Saudi Arabia," *International Journal of Project Management*, vol. 30, no. 3, pp. 296-307, 2012.
- [10]. J. I. Alzahrani and M. W. Emsley, "The impact of contractors' attributes on construction project success: A post construction evaluation," *International journal of project management*, vol. 31, no. 2, pp. 313-322, 2013.
- [11]. *Conditions of Contract for Construction*, FIDIC, 2006.
- [12]. A. I. C. A. N. Mohammad, R.A.O.K. Rakmat, M.A. Yusof, "Investigation On The Causes Of Variation Orders In The Construction Of Building Project – A Study In The State Of Selangor, Malaysia," *Journal of Building Performance*, vol. 1, no. 1, Universiti Kebangsaan Malaysia, 2010.
- [13]. A. Hameed Memon, I. Abdul Rahman, and M. Faris Abul Hasan, "Significant Causes and Effects of Variation Orders in Construction Projects," *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, vol. 7, no. 21, pp. 4494-4502, 2014, doi: 10.19026/rjaset.7.826.
- [14]. Đ. T. S. Trần Nguyễn Nhật Nam, "Đánh giá các nhân tố ảnh hưởng lên phát sinh khối lượng (VO) trong các dự án xây dựng ở Việt Nam," *Tap chí Xây Dựng*, vol. 6-2019, 2019.
- [15]. T. N. N. N. Đỗ Tiến Sỹ, *Đánh giá tương quan giữa phát sinh và hạn chế tranh chấp trong Xây dựng trường hợp nghiên cứu ở Việt Nam* (Luận văn thạc sỹ). Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP.HCM, 2019.
- [16]. Q. Nguyen, "Phân tích phương thức thực hiện dự án "Thiết kế - Xây dựng" trong điều kiện Việt Nam (DB Project Delivery Method in Vietnam)," *Tap chí Kinh tế Xây dựng*, vol. 04.2014, 2014.
- [17]. M. Gokulkarthi and K. Gowrishankar, "A study on impacts of change order in construction projects," *International Journal of Science and Engineering Research*, vol. 3, no. 4, 2015.
- [18]. J. M. Assbeihat and G. J. Sweis, "Factors affecting change orders in public construction projects," *International Journal of Applied*, vol. 5, no. 6, pp. 56-63, 2015.
- [19]. N. Chileshe and G. J. Kikwasi, "Perception of barriers to implementing risk assessment and management practices by construction professionals in Tanzania," *Management*, vol. 1137, p. 1146, 2013.
- [20]. A. Kotb, "Alternative Dispute Resolution: Arbitration Remains a Better Final and Binding Alternative than Expert Determination," *QMLJ*, vol. 8, p. 125, 2017.
- [21]. (2016). *Thông tư 30/2016/TT-BXD Hướng dẫn hợp đồng thiết kế - cung cấp thiết bị công nghệ và thi công xây dựng công trình*.
- [22]. (2015). *Nghị định 37/2015/NĐ-CP Quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng*.
- [23]. (2021). *Nghị định 50/2021/NĐ-CP "Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 4 năm 2015 của Chính phủ Quy định chi tiết về hợp đồng Xây dựng"*. [Online] Available: <https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=202990>
- [24]. (2020). *Quyết định số 1004/QĐ-BXD ngày 31/07/2020 Về việc Phê duyệt "Kế hoạch Chuyển đổi số ngành Xây dựng giai đoạn 2020-2025, định hướng đến năm 2030"*. [Online] Available: <https://moc.gov.vn/vn/Pages/ChiTietVanBan.aspx?vid=3721>
- [25]. P. N. N. Đ. Nguyễn Anh Thư, "Nghiên cứu ứng dụng BIM 360 DOCS trong quản lý thay đổi phát sinh ở dự án Design and Build," *Tap chí Xây Dựng*, vol. 01.2019, pp. 56-62, 2019.
- [26]. N. T. P. Nguyễn Anh Thư, Đỗ Tiến Sỹ, Phan Thanh Phương, Võ Đăng Khoa, "Quy trình ứng dụng Building Information Modelling 360 Field trong quản lý chất lượng dự án xây dựng," *Tap chí Xây Dựng*, vol. 03.2019, pp. 145-147, 2019.
- [27]. T. N. H. Veerasak Likhitrungsilp, Photios G. Ioannou, Nobuyoshi Yabuki, "A BIM-Enabled System for Evaluating Impacts of Construction Change Orders," *Construction Research Congress 2018*, pp. 622-631, 2018.
- [28]. T. N. Handayani, V. Likhitrungsilp, and N. Yabuki, "A Building Information Modeling (BIM)-Integrated System for Evaluating the Impact of Change Orders," *Engineering Journal*, vol. 23, no. 4, pp. 67-90, 2019, doi: 10.4186/ej.2019.23.4.67.
- [29]. C. N. M. N. Hoàng Trọng, *Thống kê ứng dụng trong kinh tế và xã hội*. Việt Nam, 2017.