

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH DỰ TOÁN CHI PHÍ ỨNG DỤNG BIM PHÙ HỢP ĐIỀU KIỆN VIỆT NAM

ThS. Lưu Quang Phương

Khoa Xây dựng, Trường Đại học Thành Đông

Email: luuquangphuong@icloud.com

TÓM TẮT

Mô hình thông tin công trình (Building Information Modeling, viết tắt là BIM) là quá trình tạo lập và sử dụng thông tin trong xuyên suốt vòng đời của công trình xây dựng. Việc ứng dụng BIM trong ngành xây dựng nói chung và trong công tác dự toán chi phí nói riêng đang ở những bước đầu. Công tác dự toán chi phí hiện tại ở Việt Nam được thực hiện ngay ở giai đoạn chuẩn bị dự án, chủ yếu dựa vào khối lượng xác định từ hồ sơ thiết kế và các tài liệu liên quan. Trong mô hình BIM, khối lượng được xác định dựa vào tính năng trích xuất khối lượng của các công cụ BIM (BIM tools) một cách tự phát mà chưa tuân theo một quy trình cụ thể, vì thế tính chính xác của khối lượng chưa được đảm bảo theo các quy định của Việt Nam. Mặt khác khối lượng kết xuất trực tiếp từ mô hình BIM thường không sử dụng được ngay cho việc lập dự toán mà phải thông qua các bước chỉnh sửa tiếp theo, gây mất thời gian cũng như dễ xảy ra sai sót. Bài báo đề xuất quy trình dự toán chi phí ứng dụng BIM phù hợp với quy định tại Việt Nam nhằm đẩy mạnh việc ứng dụng BIM trong ngành xây dựng nói chung, cũng như đảm bảo tính chính xác và dễ dàng trong việc kiểm soát khối lượng và chi phí.

Từ khóa: Mô hình thông tin công trình; Dự toán chi phí; Quy trình dự toán chi phí; Đối tượng BIM.

ABSTRACT

Building Information Modeling (BIM) is the process of creating and using information throughout the life cycle of a building. Application of BIM in the construction industry and in cost estimation is in the early stages. Existing cost estimation in Vietnam is carried out at the project preparation stage, mainly based on the construction quantity determined from the design documents. In the BIM model, the construction quantity is determined based on BIM tools without following a specific process, so the accuracy of the construction quantity is not guaranteed according to the regulations of Vietnam. On the other hand, this quantity is often not immediately usable for the cost estimation, but must go through the next editing steps, causing time consuming as well as error prone. The article proposes a cost estimation process for BIM application in accordance with regulations in Vietnam in order to promote the application of BIM in the construction industry, as well as ensure accuracy and ease in controlling quantity and cost.

Keywords: Building Information Modeling; Cost Estimates; Process of Cost

Estimates; BIM object.

1. GIỚI THIỆU

Chi phí đầu tư xây dựng có vai trò rất quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả cũng như quyết định đầu tư của bất kỳ dự án đầu tư xây dựng nào. Mô hình thông tin công trình (BIM) ngày càng trở nên phổ biến trong ngành xây dựng. Các lợi ích không thể phủ nhận mà BIM có thể mang lại cho một dự án đầu tư xây dựng, không chỉ trong các giai đoạn chuẩn bị, thiết kế, xây dựng, mà cả trong giai đoạn vận hành. Hiện tại ở Việt Nam, BIM được ứng dụng chủ yếu trong giai đoạn thiết kế, phổ biến nhất là áp dụng trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công. Trong đó việc đo bóc khối lượng và dự toán chi phí ở hai giai đoạn thiết kế này cũng được chú trọng. Ứng dụng mô hình thông tin công trình trong công tác dự toán chi phí ngày càng trở nên phổ biến, BIM được biết đến với việc trích xuất tự động khối lượng cấu kiện/thành phần công trình từ mô hình được tạo lập bằng các công cụ BIM (BIM tools), đồng thời cập nhật và kết xuất nhanh chóng các thông tin mới nhất của cấu kiện/thành phần công trình khi mô hình có sự thay đổi, từ đó hỗ trợ tốt hơn cho công tác lập dự toán chi phí.

Hiện nay tại Việt Nam, việc ứng dụng BIM trong công tác lập dự toán chi phí được thực hiện dựa trên tính năng trích xuất khối lượng từ mô hình của các công cụ BIM phổ biến một cách tự phát, thông qua đó sẽ tiến hành lập dự toán. Kết quả khối lượng kết xuất từ các công cụ BIM này thường không dùng được ngay mà vẫn phải qua nhiều công đoạn chỉnh sửa để phù hợp cho việc lập dự

toán, điều này đã được chứng minh từ những nghiên cứu trước [1] [2]. Mặt khác, kết quả của việc kết xuất khối lượng từ các công cụ BIM phổ biến hiện nay vẫn chưa tương thích với yêu cầu dữ liệu đầu vào của các công cụ lập dự toán, cùng với hệ thống định mức dự toán mang tính chất đặc thù chưa thống nhất với các thông tin được định danh theo tiêu chuẩn quốc tế được thiết lập trong mô hình BIM, nên việc ứng dụng BIM trong công tác lập dự toán chi phí còn gặp nhiều thách thức. Một trong những thách thức đó là chưa có một quy trình quản lý chi phí ứng dụng BIM phù hợp đã và đang đặt ra vấn đề cấp bách, trong quy trình đó cần phải đề cập đến việc thiết lập thông tin cần thiết phục vụ đo bóc khối lượng và quản lý chi phí của từng đối tượng BIM theo quy định do Nhà nước ban hành.

Bài viết này nhằm mục đích đề xuất quy trình dự toán chi phí ứng dụng BIM trong các dự án đầu tư xây dựng tại Việt Nam.

2. TỔNG QUAN VỀ QUY TRÌNH DỰ TOÁN CHI PHÍ ỨNG DỤNG BIM

Trên thế giới có rất nhiều nghiên cứu về BIM nói chung và dự toán chi phí ứng dụng BIM nói riêng.

Theo các nhà nghiên cứu Emad Elbeltagi, Ossama Hosny, Mahmoud Dawood và Ahmed Elhakeem, việc tích hợp giữa dự toán xây dựng công trình và nền tảng BIM là hết sức cần thiết. Bên cạnh việc giúp trực quan hóa thiết kế kiến trúc, kết cấu, hệ thống kỹ thuật trong công trình, mô phỏng tiến độ thi công xây dựng, ứng dụng BIM trong

đo bóc khối lượng và lập dự toán giúp các bên liên quan đưa ra các quyết định chính xác hơn trong quản lý chi phí dự án. Các tác giả cũng đề xuất trình tự đo bóc khối lượng và lập dự toán công trình ứng dụng BIM trong bài báo “BIM-Based Cost Estimation/ Monitoring For Building Construction”. Quy trình này bao gồm 2 bước [3]:

Bước 1: Thống nhất hóa thiết kế trong phần mềm BIM và trích xuất khối lượng dựa trên cấu trúc phân chia công việc (Work Breakdown Structure - WBS).

Bước 2: Trích xuất dữ liệu về khối lượng từ mô hình BIM sang định dạng tệp cơ sở dữ liệu Access (cơ sở dữ liệu trung gian), sau đó xuất sang bảng tính Excel (một mô hình dự toán chi phí phát triển bằng Excel). Cụ thể, khối lượng được trích xuất từ mô hình BIM và xuất sang phần mềm cơ sở dữ liệu (ví dụ: Access) dưới dạng cơ sở dữ liệu trung gian. Access được liên kết với mô đun/mô hình dự toán chi phí. Mô hình dự toán chi phí được phát triển từ Excel. Mô hình dự toán chi phí này nhập khối lượng phù hợp từ BIM thông qua Access sau đó tích hợp dữ liệu chi phí cơ bản cho công việc để dự toán chi phí.

Một nghiên cứu khác tại Ba Lan “Analysis of the first Polish BIM-Based cost estimation application” một lần nữa khẳng định những lợi ích mang lại khi đo bóc khối lượng ứng dụng BIM đồng thời trình bày ứng dụng xác định dự toán xây dựng công trình BIMestiMate - ứng dụng đầu tiên của Ba Lan cho phép xác định chi phí trên cơ sở mô hình BIM.

Với ưu điểm rút ngắn thời gian đo bóc khối lượng, tự động nhập khối lượng dưới dạng tệp IFC từ ứng dụng BIM Vision, tuy nhiên với ứng dụng này việc xác định chi phí vẫn còn cồng kềnh, chưa được đơn giản hóa. Trình tự thực hiện việc đo bóc khối lượng gồm các bước sau [4]:

Bước 1: Xây dựng mô hình 3D của tòa nhà dựa trên đối tượng BIM (BIM object), đồng thời, phát hiện các xung đột trong mô hình bằng phần mềm Tekla BIM Sight, sau đó điều chỉnh, bổ sung thông tin trong mô hình.

Bước 2: Thiết lập các đơn vị đo lường cho các cấu kiện/thành phần công trình và công việc cụ thể.

Bước 3: Trích xuất khối lượng trực tiếp từ mô hình (tệp IFC).

Bước 4: Chuyển dữ liệu khối lượng sang phần mềm dự toán.

Tại Hàn Quốc, các chuyên gia đưa ra trình tự đo bóc khối lượng và dự toán chi phí ứng dụng BIM bao gồm các bước sau [5]:

Bước 1: Tạo lập mô hình BIM căn cứ theo LOD.

Bước 2: Kiểm tra tính phù hợp của thông tin trong mô hình BIM với các quy định hiện hành.

Bước 3: Kiểm tra tính tương thích về yêu cầu cấu kiện giữa phần mềm với các đặc tính đã kiểm tra bên trên bằng thuật toán được lập trình trong phần mềm.

Bước 4: Tiến hành đo bóc khối lượng theo các quy ước đã định sẵn.

Bước 5: Chuyển dữ liệu khối lượng sang phần mềm dự toán.

Hầu như các quy trình dự toán chi phí ứng dụng BIM ở trên đều dựa trên khối lượng kết xuất từ mô hình BIM, sau đó chỉnh sửa theo đúng chuẩn mực đo bóc khối lượng tại quốc gia sở tại, cuối cùng được đưa vào các công cụ để lập dự toán chi phí. Do đó, mỗi quốc gia khác nhau sẽ có chuẩn mực đo bóc khối lượng khác nhau, dẫn đến việc quy trình lập dự toán chi phí cũng khác nhau.

Ở Việt Nam, sau khi có Quyết định 2500/QĐ-TTg ban hành ngày 22/12/2016 về phê duyệt Đề án áp dụng BIM trong hoạt động Xây dựng và quản lý vận hành công trình và sau đó là

Bước 1: Xây dựng mô hình 3D trong phần mềm Autodesk Revit từ các bản vẽ 2D. Để mô hình 3D có thể tự động trích xuất kết quả đo bóc khối lượng, việc xây dựng mô hình 3D cần phải tuân theo các nguyên tắc cơ bản như về việc định danh cấu kiện, mức độ chi tiết...;

Bước 2: Tùy chỉnh trong phần mềm Autodesk Revit để đưa ra các đầu mục công việc, tên công tác liên quan phù hợp với Tiêu chuẩn quy định;

Bước 3: Xuất dữ liệu từ mô hình 3D Revit sang phần mềm Microsoft Excel nhờ Revit API. Từ bảng khối lượng có được, người dùng có thể sử dụng để dự toán chi phí cho các cấu kiện đơn lẻ.

Tuy nhiên kết quả đo bóc khối lượng thu được từ quy trình này vẫn là các kết quả thô, vẫn cần phải tính toán, điều chỉnh lại để có thể cập nhật theo hệ thống định mức dự toán của Việt Nam.

Trong luận văn thạc sĩ “Nghiên

Quyết định 204/QĐ-BXD ngày 21/03/2017 ban hành Kế hoạch thực hiện đề án và Tài liệu chung hướng dẫn áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) do Bộ Xây dựng công bố thì việc ứng dụng BIM ngày càng phổ biến hơn.

Một số nghiên cứu trong nước đề cập đến nội dung ứng dụng BIM vào việc đo bóc khối lượng và dự toán chi phí. Trong bài báo “Ứng dụng mô hình thông tin xây dựng (BIM) vào việc đo bóc khối lượng công trình xây dựng” tác giả Hồ Văn Võ Sỹ và cộng sự đã đề xuất quy trình đo bóc khối lượng ứng dụng BIM thông qua ba bước sau [6]:

cứu giải pháp hỗ trợ đo bóc khối lượng trong mô hình thông tin công trình (BIM) phù hợp điều kiện Việt Nam” của tác giả Lưu Quang Phương đã đưa ra trình tự đo bóc khối lượng trong mô hình thông tin công trình phù hợp với điều kiện Việt Nam theo 5 bước sau [1]:

Bước 1: Nghiên cứu mô hình thông tin công trình: Người đo bóc khối lượng cần nghiên cứu, nắm vững các thông tin mô hình, trong trường hợp cần thiết người thiết kế cần giải thích rõ các vấn đề liên quan đến đo bóc khối lượng.

Bước 2: Thiết lập thông tin cho đối tượng: Sau khi tiếp nhận mô hình, người đo bóc khối lượng cần kiểm tra thông tin các đối tượng BIM và thiết lập các thông tin cần thiết cho việc đo bóc khối lượng (nếu cần),

Bước 3: Thiết lập bảng đo bóc khối lượng công trình, hạng mục công trình: Người đo bóc khối lượng sẽ sử dụng công cụ thống kê của phần mềm để tạo mẫu các bảng đo bóc khối lượng công

trình, hạng mục công trình.

Bước 4: Thực hiện đo bóc khối lượng theo bảng đo bóc khối lượng mẫu.

Bước 5: Thực hiện rà soát, kiểm tra khối lượng đã được đo bóc: Sau khi đo bóc, người đo bóc cần tiến hành rà soát, kiểm tra lại theo các nội dung như tính đầy đủ của danh mục công tác, kiểm tra sự phù hợp của đơn vị công tác, đơn vị tính, giá trị của khối lượng, sự rõ ràng của các thông tin cần thiết phục vụ cho việc xác định chi phí đối với mỗi công tác, các yêu cầu khác đối với việc đo bóc khối lượng phục vụ cho việc lập và quản lý chi phí, quản lý khối lượng.

Tuy nhiên, các nghiên cứu này mới chỉ dừng lại ở việc tìm hiểu kinh nghiệm ứng dụng BIM nói chung của các nước trên thế giới, chưa tìm hiểu cụ thể kinh nghiệm ứng dụng BIM vào việc đo bóc khối lượng và lập dự toán chi phí ở mỗi nước vì vậy các giải pháp nghiên cứu mang lại đều là các giải pháp mang tính vĩ mô, chưa cụ thể hóa việc kết xuất bảng đo bóc khối lượng từ mô hình BIM làm sao cho phù hợp hệ thống định mức dự toán ban hành ở Việt Nam.

3. ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH DỰ TOÁN CHI PHÍ ỨNG DỤNG BIM PHÙ HỢP ĐIỀU KIỆN VIỆT NAM

Như đã đề cập, việc ứng dụng BIM trong lập dự toán chi phí ở Việt Nam vẫn đang trong giai đoạn đầu và mang tính tự phát, dẫn đến chưa đáp ứng theo quy định tại Việt Nam cũng như gây khó khăn trong công tác kiểm soát. Do vậy, việc phát triển một quy trình dự toán chi phí ứng dụng BIM phù hợp với quy định Việt Nam là rất cần thiết.

Việc lập dự toán chi phí đầu tư xây

dựng tại Việt Nam được thực hiện tại bước thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công. Phương pháp lập dự toán chi phí chính là dựa theo khối lượng công tác xây dựng được xác định trong hai bước thiết kế này. Do đó công việc lớn nhất là xác định khối lượng công tác xây dựng từ mô hình BIM được lập cho hai bước thiết kế đã kể trên.

Đo bóc khối lượng ứng dụng BIM phụ thuộc phần lớn vào chất lượng mô hình BIM, trong đó nền tảng cấu thành mô hình BIM chính là các đối tượng BIM (BIM object). Hiện nay, việc tạo lập các mô hình BIM phụ thuộc vào các công cụ BIM (BIM Tools), trong các công cụ BIM phổ biến hiện nay, các đối tượng BIM được gán các thông tin của các hệ thống phân loại như OmniClass, Uniclass... Việc đo bóc khối lượng sử dụng các công cụ BIM chính là việc thống kê các đối tượng BIM theo những thông tin của các hệ thống phân loại, thuộc tính của đối tượng BIM và các thông tin liên quan khác [1]. Do đó, bảng khối lượng kết xuất từ mô hình BIM thường chứa các thông tin của các hệ thống phân loại trên. Trong khi đó, kết quả của việc đo bóc khối lượng ở Việt Nam chính là bảng khối lượng theo các công tác xây dựng trong định mức dự toán [2]. Qua đó có thể thấy, việc đo bóc khối lượng trực tiếp từ mô hình BIM chưa phù hợp với quy định tại Việt Nam, một trong số những lý do là các đối tượng BIM chưa được gán các thông tin liên quan đến việc đo bóc khối lượng theo quy định của Việt Nam.

Thực tế hiện nay, việc lập mô hình

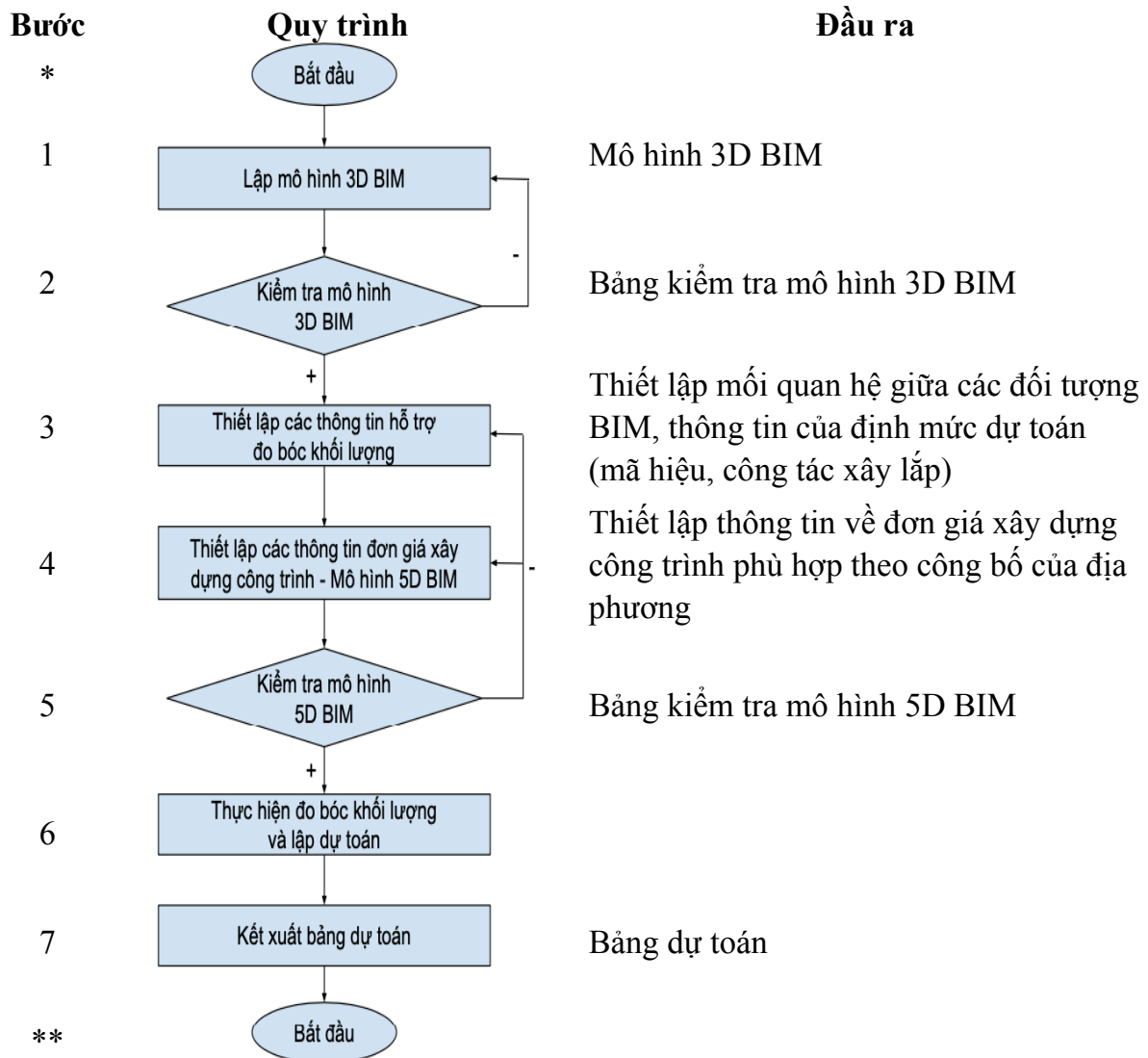
BIM trong giai đoạn đầu là mô hình 3D BIM, chủ yếu phục vụ việc kết xuất bản vẽ thiết kế, phát hiện xung đột, kết xuất khối lượng cơ bản (theo danh mục cấu kiện). Công tác kết xuất khối lượng từ mô hình BIM chủ yếu được thực hiện bằng việc sử dụng các tính năng trích xuất khối lượng có sẵn của các công cụ BIM, điều này có thể dẫn đến việc khối lượng được kết xuất không đúng theo yêu cầu đo bóc khối lượng theo quy định của Việt Nam, mặt khác chất lượng mô hình BIM không đảm bảo sẽ ảnh hưởng đến việc kết xuất khối lượng. Cùng với đó, khối lượng kết xuất trực tiếp từ các công cụ BIM thường không dùng được ngay mà phải qua nhiều bước chỉnh sửa, điều này có thể dẫn đến việc khối lượng bị sai đồng thời mất đi tính tự động của BIM. Do đó cần phải thực hiện việc đo bóc khối lượng ứng dụng BIM theo quy trình phù hợp để khắc phục những hạn chế trên, đồng thời giúp cho việc kiểm soát chất lượng được thuận lợi hơn. Trong quy trình đó thì việc đầu tiên là phải lập mô hình BIM bao gồm đầy đủ các thông tin cho đối tượng BIM phục vụ việc đo bóc khối lượng cũng như các mối quan hệ giữa các đối tượng BIM.

Từ những phân tích trên và căn cứ theo điều kiện ở Việt Nam cũng như tiếp thu những ưu điểm của những nghiên cứu trước đó, tác giả đề xuất quy trình dự toán chi phí ứng dụng BIM phù hợp điều kiện Việt Nam. Quy trình đề xuất gồm 7 bước, bao gồm cả việc lập mô hình 3D BIM trong giai đoạn đầu. Mặc dù hầu hết các mô hình 3D BIM trong các dự án xây dựng tại Việt Nam hiện nay được tạo ra từ các

bản vẽ thiết kế 2D, quy trình này cũng được áp dụng cho các trường hợp mô hình 3D BIM được phát triển trực tiếp bằng công cụ BIM, không phải thông qua một bước tạm thời của các bản vẽ 2D. Quy trình đề xuất được áp dụng cho việc kết xuất khối lượng trực tiếp từ mô hình BIM.

Việc lập mô hình 3D BIM trong giai đoạn đầu sẽ được tiến hành như Bước 1, ở bước này mô hình 3D BIM cần đảm bảo mức độ chi tiết phù hợp với giai đoạn thiết kế kỹ thuật, thiết kế bản vẽ thi công, các đối tượng BIM cần đảm bảo về số lượng cũng như tính phù hợp. Ở Bước 2, sẽ tiến hành việc kiểm tra số lượng và tính phù hợp của đối tượng BIM trong mô hình 3D BIM, sau đó sẽ tiến hành khai báo các thông tin phục vụ việc đo bóc khối lượng và lập dự toán bao gồm các thông tin của định mức dự toán (mã hiệu, công tác xây lắp), các thông tin về đơn giá xây dựng cũng như thiết lập mối quan hệ giữa các đối tượng BIM phù hợp với quy định hiện hành ở Việt Nam cho mô hình 3D BIM (Bước 3, bước 4), khi đó mô hình trở thành mô hình 5D BIM. Ở bước 5, người làm công tác dự toán chi phí sẽ kiểm tra các thông tin đã khai báo trong mô hình 5D BIM cũng như các quy tắc giao cắt, hiển thị... phù hợp với quy định đo bóc khối lượng xây dựng công trình hiện hành. Việc thực hiện đo bóc khối lượng và dự toán chi phí được tiến hành ngay sau khi các thông tin được khai báo đầy đủ (Bước 6), cuối cùng là việc kết xuất sang các định dạng theo yêu cầu (Bước 7). Quy trình này cũng cho thấy các sản phẩm đầu ra được thực hiện trong từng bước.

Quy trình dự toán chi phí ứng dụng BIM đề xuất



4. KẾT LUẬN

Ứng dụng mô hình thông tin công trình trong ngành xây dựng nói chung và trong việc dự toán chi phí nói riêng đã và đang phát triển mạnh mẽ. Tuy nhiên, hiện tại việc ứng dụng BIM trong việc đo bóc khối lượng và dự toán chi phí ở Việt Nam đang ở những bước đầu tiên, nên chưa có những hướng dẫn cụ thể.

Bài báo này đề xuất một quy trình dự toán chi phí ứng dụng BIM, nhằm đảm bảo tính chính xác về chi phí. Nếu được sử dụng đúng cách, quy trình có thể giúp các đơn vị/cá nhân liên quan rút

ngắn thời gian đo bóc khối lượng và lập dự toán chi phí cũng như đảm bảo được tính đúng, tính đủ, từ đó giúp cho việc quản lý chi phí được dễ dàng và chính xác hơn, điều này có thể mang lại lợi ích lớn hơn nhiều. Quy trình này có thể là một tài liệu tham khảo tốt cho các đơn vị/cá nhân, những người muốn áp dụng BIM vào công việc của họ. Quy trình đề xuất được phát triển cho giai đoạn thiết kế kỹ thuật, thiết kế bản vẽ thi công. Trong tương lai, khi BIM trở nên phổ biến hơn ở Việt Nam, việc đo bóc khối lượng và dự toán chi phí có

thể được thực hiện ở các giai đoạn được sửa đổi cho phù hợp.
khác, khi đó quy trình có thể cần phải

TÀI LIỆU TRÍCH DẪN

- [1] Lưu Quang Phương (2019), *Nghiên cứu giải pháp hỗ trợ đo bóc khối lượng trong mô hình thông tin công trình (BIM) phù hợp điều kiện Việt Nam*, Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Xây dựng.
- [2] Lưu Quang Phương và Nguyễn Thế Quân (2020), “Đề xuất quy tắc tạo lập mô hình phục vụ tự động hóa đo bóc khối lượng ứng dụng BIM trong các dự án sử dụng vốn Nhà nước tại Việt Nam”, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng*, Số 14 (4V), 2020, trang 118-129.
- [3] Emad Elbeltagi (2014), “BIM-Based Cost Estimation/ Monitoring For Building Construction,” *Engineering Research and Applications*, Vol. 4, Issue 7 (Version 4), July 2014, pp.56-66.
- [4] Edyta Plebankiewicz (2015), “Analysis of the first Polish BIM-Based cost estimation application,” *Procedia Engineering*, 123: 405-414.
- [5] J. Choi, H. Kim và Inhan Kim, “Open BIM-based quantity take-off system for schematic estimation of building frame in early design stage,” *Journal of Computational Design Engineering*, Vol. 2, 2015, pp. 16-25.
- [6] Hồ Văn Võ Sĩ và các cộng sự (2016), “Ứng dụng mô hình thông tin xây dựng (BIM) vào việc đo bóc khối lượng công trình xây dựng,” *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Duy Tân*, Số 4(7), 2016, trang 68–74.