

Ứng dụng BIM trong tích hợp và cập nhật thông tin cơ sở vật chất Trường Đại học Bách Khoa, phục vụ nhu cầu quản lý vận hành, bảo trì, và qui hoạch phát triển

• **Hoàng Nam**

Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 02 tháng 03 năm 2015, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 15 tháng 04 năm 2015)

TÓM TẮT

Quản lý vận hành, bảo trì và qui hoạch phát triển cơ sở vật chất của một trường đại học một cách khoa học và hợp lý là nhu cầu bức thiết trong bối cảnh các quy trình quản lý hiện nay vẫn còn thực hiện thủ công và tồn tại nhiều bất cập. Giải pháp ứng dụng Mô hình thông tin công trình BIM (Building Information Modeling) để phục vụ nhu cầu quản lý cơ sở vật chất đã được thử

nghiệm hiệu quả tại một số trường đại học trên thế giới trong những năm gần đây. Bài báo này giới thiệu xu thế trên, và trình bày cụ thể các kết quả đạt được khi triển khai mô hình BIM cho Cơ sở Dữ liệu (Binh Dương) của Trường Đại học Bách Khoa. Các kiến nghị để tối đa hóa hiệu quả của mô hình này trong tương lai cũng được đề xuất.

Từ khóa: Mô hình thông tin công trình BIM, quản lý cơ sở vật chất, cơ sở trường đại học.

1. TỔNG QUAN

Cơ sở một trường đại học - tập hợp của các khối nhà văn phòng, phòng học, giảng đường, thư viện, công viên, sân thể thao, với sức sống mạnh mẽ, các phòng thí nghiệm, xưởng thực hành với rất nhiều trang thiết bị chuyên dụng - có những nhu cầu bức thiết về quản lý vận hành, bảo trì và qui hoạch phát triển cơ sở vật chất (*facilities management*). Tuy vậy hiện các công tác quy hoạch, đầu tư xây dựng, cải tạo và sửa chữa cơ sở vật chất và trang thiết bị tại các trường đại học ở

Việt Nam vẫn còn tiến hành theo kế hoạch hàng năm dựa trên nhu cầu tương đối cảm tính từ các đơn vị sử dụng, và lượng thông tin manh mún, rải rác từ các tài liệu được lưu trữ thủ công. Việc theo dõi và giám sát quá trình sử dụng tài sản, trang thiết bị kể cả sự phối hợp với các phòng ban trong các công tác kế toán, quản lý kho, và khấu hao tài sản còn nhiều bất cập.

Cùng với sự phát triển vượt bậc của công nghệ thông tin trong thời đại mới, việc xây dựng và quản lý các công trình cũng như cơ sở hạ tầng ngày

nay đã có những bước tiến quan trọng. Trạng thái vật lý (công năng kiến trúc, tình trạng kết cấu, mức độ thông gió, chiếu sáng...), điều kiện trang thiết bị sử dụng (thời hạn mua sắm, chi phí, nhu cầu bảo trì), hay năng lượng tiêu thụ (điện, nước)... đều đã có thể được tích hợp và cập nhật vào công trình thông qua các công cụ hiện đại như thiết bị đo quét bằng công nghệ tập hợp điểm (*point-cloud 3D scanner*), hay các phần mềm dựng mô hình không gian. Công nghệ sử dụng Mô hình thông tin công trình BIM (*Building Information Modeling*) đã phát triển trong bối cảnh này, mang lại các giải pháp đồng bộ và toàn diện từ khi hình thành xây dựng đến kết thúc sử dụng công trình, bao gồm cả quản lý vận hành, bảo trì, và qui hoạch phát triển cơ sở vật chất, góp phần thiết thực thúc đẩy hoạt động của tổ chức. BIM đã được thử nghiệm hiệu quả tại một số trường đại học trên thế giới trong vài năm trở lại đây, và đây là lần đầu tiên áp dụng tại một trường đại học ở Việt Nam.

Trường Đại học Bách Khoa - Đại học Quốc gia Tp. HCM là một trung tâm đào tạo và nghiên cứu khoa học - chuyển giao công nghệ lớn của miền Nam với hai cơ sở chính tại trung tâm Tp. HCM (diện tích 14 ha) và tại Dĩ An – Bình Dương (diện tích gần 26 ha). Bài báo này trình bày các kết quả đạt được từ dự án xây dựng mô hình BIM cho các công trình thuộc Cơ sở Dĩ An nhằm phục vụ quản lý, sử dụng và quy hoạch cơ sở vật chất của Nhà trường một cách khoa học, hợp lý [1]. Các thông tin tích hợp vào mô hình BIM cho phép các Phòng ban chức năng và lãnh đạo Nhà trường có khả năng cập nhật thông tin mới chính xác và liên tục trong quá trình vận hành, vạch tiến độ thực hiện duy tu, bảo dưỡng, kéo dài tuổi thọ trang thiết bị phục vụ giảng dạy và nghiên cứu, cũng như chủ động định hướng đầu tư phát triển trong tương lai một cách tối ưu.

2. KHÁI NIỆM BIM VÀ ỨNG DỤNG TRONG QUẢN LÝ VẬN HÀNH, BẢO TRÌ, VÀ QUI HOẠCH PHÁT TRIỂN CƠ SỞ VẬT CHẤT

Thuật ngữ BIM - *Building Information Modeling* lần đầu tiên xuất hiện từ những năm chín mươi (Nederveen và Tolman, 1992) [2], nhưng chỉ thực sự phổ biến cùng với các ấn phẩm của Tập đoàn phần mềm Autodesk [3] đầu thế kỷ 21. BIM được định nghĩa tương đối thống nhất là sự biểu diễn số (*digital representation*) các đặc trưng vật lý và công năng của công trình; là nguồn cung cấp / chia sẻ thông tin cho tất cả các bên liên quan; là cơ sở đáng tin cậy để ra các quyết định trong suốt chu kỳ tồn tại (*life cycle*) của công trình, từ lúc hình thành ý tưởng đến khi kết thúc dỡ bỏ (*demolition*) [4]. BIM không thể dựa trên các bản vẽ phẳng truyền thống mà phải sử dụng các mô hình không gian 3 chiều và hơn thế nữa, có khả năng tích hợp thông tin về thời gian như chiều thứ 4, chi phí như chiều thứ 5... Rõ ràng BIM thay đổi triệt để phương cách giao tiếp và phối hợp làm việc của các đội ngũ thực hiện dự án, bao gồm chủ đầu tư, kiến trúc sư, kỹ sư thiết kế, nhà thầu xây lắp, đơn vị quản lý..., cho phép giải quyết những thiết kế phức tạp, rút ngắn thời gian thi công và giảm chi phí xây dựng và vận hành công trình.

Trong công tác quản lý vận hành, bảo trì, và qui hoạch phát triển cơ sở vật chất của công trình, BIM mang lại những lợi ích như [5]:

- Quản lý công trình hiệu quả trong suốt thời hạn sử dụng. Một mô hình BIM được kiến tạo từ khi hình thành ý tưởng, cập nhật theo suốt thời gian xây lắp, đến khi trở thành mô hình hoàn công của công trình và chuyển giao cho người vận hành tiếp tục sử dụng. Mô hình này do đó chứa đựng tất cả các thông số kỹ thuật, chỉ dẫn sử dụng, vận hành và bảo trì công trình, tạo tiền đề để quản lý công trình hiệu quả, kể cả quản lý từ xa.

- Lưu trữ đầy đủ và toàn diện các thông tin liên quan đến tài sản, thiết bị cần bảo trì; lưu trữ số giúp giảm đáng kể gánh nặng hồ sơ giấy tờ, báo cáo định kỳ.
- Trao đổi thông tin nhanh chóng và hiệu quả giữa những thành viên quản lý vận hành và bảo trì.
- Thiết lập và tích hợp các kế hoạch bảo trì, sửa chữa, quản lý tài sản hay tiết kiệm năng lượng bằng cách phân tích, so sánh và xác định phương thức tối ưu, giảm thiểu chi phí vận hành và tác động bất lợi đến môi trường.
- Quản lý không gian, tối ưu hóa việc sử dụng phòng ốc, kho bãi, tránh lãng phí tài nguyên.
- Mô phỏng các kịch bản thiết kế cải tạo và phát triển cơ sở vật chất trong tương lai.

Cho đến nay, một số trường đại học trên thế giới, thí dụ như *Ohio State University*, và *University of Southern California* tại Hoa Kỳ, và cả tại châu Á, đã tiến hành ứng dụng mô hình BIM từ lúc xây dựng đến khi vận hành cơ sở vật chất. Hiệu quả tiết kiệm thời gian, chi phí và công suất hoạt động trong công tác vận hành và bảo trì đã được ghi nhận [6, 7].

3. XÂY DỰNG MÔ HÌNH BIM CHO CƠ SỞ TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

Cơ sở Dĩ An của Trường Đại học Bách Khoa hiện đang được đầu tư xây dựng theo Dự án QG-HCM 09 từ nguồn vốn ngân sách nhà nước, với tổng diện tích xây dựng gần 132.000m². Đến thời điểm tháng 9/2014, ba khối nhà học tập BK.B1, BK.B2, và BK.B6 cùng một Nhà thi đấu đa năng đã đi vào sử dụng với khoảng 7,000 sinh viên và 200 cán bộ giảng dạy. Ngoài ra còn có công trình nhà học tập BK.B3 khởi công xây lắp từ tháng 6/2014. Cơ sở Dĩ An được chọn làm trường hợp nghiên cứu đầu tiên là do ba yếu tố thuận lợi: (1) có Dự án đầu tư xây dựng với đầy đủ thông tin từ đầu, cho cả các khối công trình đã, đang và sẽ xây dựng (2) có quy mô (cơ sở vật chất và số người sử

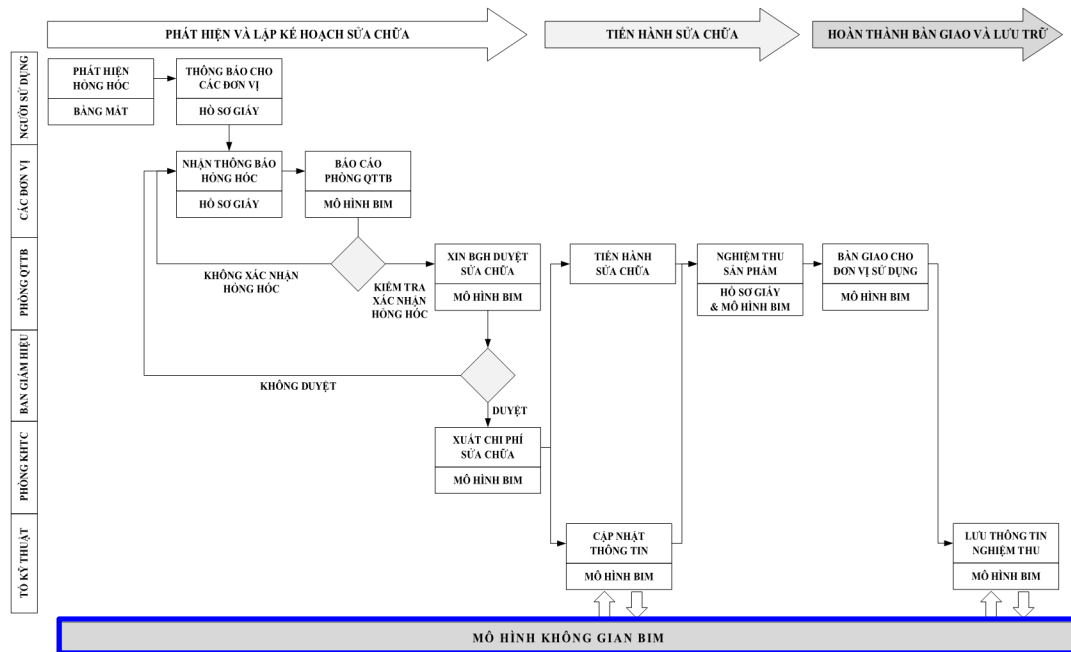
dụng) phù hợp cho nghiên cứu và đánh giá kết quả, và (3) tạo tiền đề cần thiết để triển khai cho Cơ sở Lý Thường Kiệt với qui mô lớn và phức tạp hơn.

Sản phẩm của đề tài nghiên cứu là nhóm các mô hình không gian BIM cho các công trình, có thể truy cập trên nền giao diện của máy tính bàn hoặc thiết bị cầm tay như IPAD, cho phép tích hợp và cập nhật thông tin cơ sở vật chất, phục vụ nhu cầu quản lý vận hành, bảo trì, và qui hoạch phát triển. Sản phẩm đạt được thông qua các bước thực hiện sau:

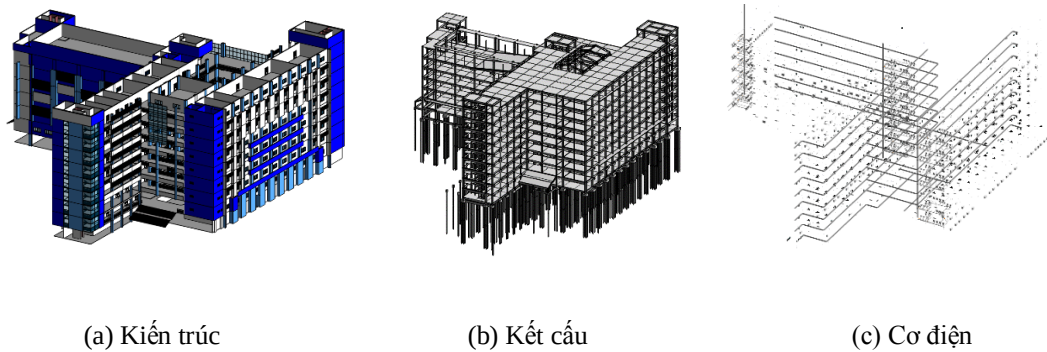
- a. Xây dựng quy trình dự kiến ứng dụng mô hình BIM vào công tác sửa chữa và bảo trì thiết bị thay thế cho các quy trình hiện tại đang sử dụng chủ yếu dựa và các hồ sơ, giấy tờ. Quy trình này trình bày trong **Hình 1**.
- b. Thu thập tất cả hồ sơ bản vẽ hoàn công (hoặc bản vẽ thiết kế đối với công trình đang thi công) và danh mục thiết bị đã được lắp đặt cho các công trình.
- c. Xây dựng các mô hình không gian 3 chiều có tích hợp thông tin cho từng phần Kiến trúc, Kết cấu, Cơ điện và sau đó tổng hợp lại, sử dụng phần mềm AutoDesk® REVIT. **Hình 2** biểu diễn kết quả đạt được cho công trình nhà học tập BK.B6.
- d. Đối chiếu thông tin giữa mô hình và thực tế hiện trạng công trình, cập nhật các điều chỉnh thực tế (nếu có) vào mô hình, sẵn sàng phục vụ các nhu cầu quản lý vận hành, bảo trì và quy hoạch phát triển trong tương lai.
- e. Sau cùng là thực hiện quy trình sửa chữa, bảo trì ảo liên quan đến người sử dụng, đơn vị quản trị thiết bị, bộ phận tài chính và lãnh đạo phê duyệt. Các kịch bản (*scenarios*) tiêu biểu của quy trình sửa chữa, bảo trì trong thực tế đã được thử nghiệm với mô hình BIM vừa thiết lập, như là (i) phát hiện và xử lý thiết bị máy điều hòa nhiệt độ bị hư hỏng, (ii) lập quy trình bảo dưỡng định kỳ trang thiết bị trong một tòa nhà, và (iii) cập nhật các mô hình

thông tin gốc theo hiện trạng. **Hình 3** trích xuất một biên bản ghi lại tất cả thông tin của quy trình sửa chữa thiết bị hư hỏng (i) cho nhà học tập BK.B2, từ phần mềm giao diện Autodesk® BIM

360TM FIELD trên IPAD. Biên bản này không chỉ ghi nhận các bước giao tiếp bằng ngôn từ mà còn có thể bao gồm các ảnh chụp trực quan sinh động.



Hình 1. Quy trình ứng dụng mô hình BIM trong sửa chữa thiết bị



Hình 2. Mô hình BIM cho công trình Nhà BK.B6 của Trường Đại học Bách Khoa

HCMUT - BIM500		Issue Report ID 000016	
Company	Phòng Quản Trị Thiết Bị	Status	Open
Type	Issue	Due Date	29 Dec 2014 12:00 AM
Author	Nguoisudung Bim (nguoisudung.bim@gmail.com)	Date Created	28 Dec 2014 08:44 PM
Root Cause			
Description Thông báo máy lạnh hư phòng 805 nhà H2			
Location Nhà H2>Tầng 8>P805 - Phòng Thí Nghiệm Cho Đào Tạo Đại Học			
Location Detail			
Equipment Name Máy lạnh áp trần DAIKIN 46.000Btu/h			
Equipment Barcode			
Comments for ID 000016			
Quanthietbi Bim (quanthietbi.bim@gmail.com) 28 Dec 2014 10:29 PM		Đã sửa chữa xong. Cho thanh toán.	
Bangiamhieu Bim (bangiamhieu.bim@gmail.com) 28 Dec 2014 10:27 PM		Duyệt báo giá số 1. phòng QTTB cho tiến hành sửa chữa.	
Quanthietbi Bim (quanthietbi.bim@gmail.com) 28 Dec 2014 10:24 PM		Xin BGH cho ý kiến báo giá.	
Quanthietbi Bim (quanthietbi.bim@gmail.com) 28 Dec 2014 10:04 PM		Đã kiểm tra. Xác nhận máy lạnh phòng 805 nhà H2 bị hư lock.	
Nguoisudung Bim (nguoisudung.bim@gmail.com) 28 Dec 2014 8:45 PM		Đề nghị phòng QTTB xem xét sửa chữa.	
Attached Images for ID 000016			
			
Hình ảnh hiện trạng		Vị trí máy lạnh hư	

Hình 3. Biên bản quy trình sửa chữa thiết bị trong công trình Nhà BK.B2

4. KẾT LUẬN

Các mô hình BIM cho một số công trình đang thi công hay đã hoàn công tại cơ sở Dĩ An của Trường Đại học Bách Khoa đã được tạo dựng với đầy đủ thông tin tích hợp liên quan đến quá trình quản lý vận hành và bảo trì, và có thể truy cập tiện lợi trên nền giao diện của máy tính bàn hoặc thiết bị cầm tay như IPAD. Kết quả này là những tiền đề cần thiết để tiếp tục ứng dụng công nghệ thông tin tiên tiến trong quản lý vận hành, bảo trì, và qui hoạch phát triển của các trường đại học nói chung. Tuy vậy, để áp dụng thành công các kết quả đạt được trong thực tế còn phải khắc phục nhiều rào cản, trong đó có sự quyết tâm đổi mới sáng tạo của

tất cả các bên liên quan đến quá trình. Các mô hình BIM cần tiếp tục được thiết lập cho toàn bộ cơ sở vật chất, tiến hành tập huấn sử dụng cho các đơn vị, tăng cường khả năng cập nhật thông tin mới chính xác và liên tục trong quá trình vận hành, vạch tiến độ thực hiện duy tu, bảo dưỡng, kéo dài tuổi thọ trang thiết bị phục vụ giảng dạy và nghiên cứu, cũng như chủ động định hướng đầu tư phát triển trong tương lai một cách tối ưu.

Lời cảm ơn: Bài báo được thực hiện trong khuôn khổ Dự án “Tích hợp và cập nhật thông tin cơ sở vật chất Trường ĐHBK, phục vụ nhu cầu quản lý vận hành, bảo trì, và qui hoạch phát triển”, với nguồn kinh phí từ Trường Đại học Bách Khoa.

Using BIM for Facility Management – Case study of HCMC University of Technology

• **Hoang Nam**

Ho Chi Minh City University of Technology, VNU-HCM

ABSTRACT

To maintain and develop necessary services which support and improve the effectiveness of a university campus is a challenge, especially in Vietnam where facilities management (FM) are currently done manually and inefficiently. The application of Building Information Model (BIM) to assist the planning and management of

university's assets is addressed in this paper. The concepts, key issues in deployment FM using BIM are provided, for Di An campus of Ho Chi Minh City University of Technology as a case study. Recommendations for further activities toward a safe and efficient working environment are also given.

Keywords: Building Information Modeling, facilities management, university campus

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hoàng Nam. (2014), Báo cáo tổng kết Dự án tích hợp và cập nhật thông tin cơ sở vật chất Trường Đại học Bách Khoa, phục vụ nhu cầu quản lý vận hành, bảo trì, và qui hoạch phát triển.
- [2]. Van Nederveen, G.A.; Tolman, F.P. (1992). "Modelling multiple views on buildings". *Automation in Construction* 1 (3): 215–24.
- [3]. Autodesk (2003). *Building Information Modeling*. San Rafael, CA, Autodesk, Inc.
- [4]. NBIMS. (2010), *National Building Information Modeling Standard* (Nguồn internet: http://www.wbdg.org/pdfs/NBIMsv1_p1.pdf s/).
- [5]. Abdullah S.A.; Sulaiman N.; Latiffi A.A.; Baldry D. (2014), "Integration of Facilities Management Practices with Building Information Modeling", Tun Hussein Onn University (Malaysia).
- [6]. Autodesk. (2013), "Model university - The Ohio State University turns to BIM to drive better, faster facilities management decision making" (Nguồn internet: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/item?siteID=123112&id=21998375>).
- [7]. University of Southern California. (2012), *Building Information Modeling Guidelines* (Nguồn: http://facilities.usc.edu/uploads/documents/cas/BIMGuidelines_VS1_6_2012.pdf).