



# MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM) VÀ ĐỀ XUẤT NHÓM GIẢI PHÁP BIM CHO CÁC DỰ ÁN HẠ TẦNG GIAO THÔNG HIỆN NAY

## BUILDING INFORMATION MODEL (BIM) AND PROPOSAL OF BIM SOLUTIONS FOR CURRENT TRANSPORT INFRASTRUCTURE PROJECTS

Nguyễn Thành Trung

Khoa Kỹ thuật Công trình Trường Đại học Lạc Hồng, Đông Nai, Việt Nam  
thanhtrungpc@lhu.edu.vn

**TÓM TẮT.** Bài báo này giới thiệu sơ bộ về giải pháp mô hình thông tin công trình (BIM), tình hình sử dụng BIM này trên thế giới và ở Việt Nam. Bên cạnh đó bài báo còn đưa ra những lợi ích cơ bản của việc ứng dụng BIM và đề xuất nhóm giải pháp BIM trong các dự án hạ tầng giao thông hiện nay.

**TỪ KHÓA.** mô hình thông tin, giao thông, hạ tầng giao thông, 4.0

**ABSTRACT.** This article briefly introduces the solutions of BIM model and BIM usage situation in the world and in Vietnam. In addition, the article also provides basic benefits of BIM application and proposes BIM solutions in current transport infrastructure projects.

**KEYWORDS.** building information model, transport, transport infrastructure, BIM, 4.0

### 1. GIỚI THIỆU

Hiện nay cuộc cách mạng công nghệ 4.0 đã và đang có những tác động mạnh mẽ tới tất cả các ngành, các lĩnh vực từ kinh tế đến xã hội và kỹ thuật. Ngành xây dựng trên thế giới cũng như tại Việt Nam cũng vậy. Công nghệ giúp chúng ta tiếp cận dự án tốt hơn, đưa ra những phương án thiết kế hợp lý hơn và cũng quản lý hiệu quả hơn. Chính vì vậy cần phải biết, hiểu và vận dụng công nghệ vào ngành xây dựng là nhu cầu cấp bách hiện nay.

Đối với ngành xây dựng, nhiều công nghệ mới đã được phát triển và ứng dụng vào công tác thiết kế, thi công và quản lý công trình. Trong đó được sử dụng nhiều nhất hiện nay là mô hình thông tin công trình (Building Information Model) viết tắt là BIM. BIM được đánh giá là công nghệ chủ đạo trong hạ tầng giao thông nói riêng và ngành xây dựng nói chung trong tương lai.

Ở nước ta hiện có nhiều công ty đang triển khai và ứng dụng BIM vào việc thiết kế thi công, tuy nhiên chỉ là một số ít công ty lớn cho nên BIM chưa được phổ biến rộng rãi. Công nghệ này là kết hợp những kiến thức giữa chuyên ngành xây dựng hạ tầng với công nghệ thông tin nên nhận thức về BIM còn rất khác nhau từ trong nước cho đến quốc tế. Mô hình BIM này trong tương lai chắc chắn sẽ trở thành phổ biến ở Việt Nam thay thế cho công nghệ truyền thống (CAD). Thậm chí nếu các doanh nghiệp tư vấn làm chủ công nghệ BIM thì có thể nghĩ đến việc thiết kế, gia công và hợp tác để tham gia trong các dự án quốc tế. Vì vậy cần có những nghiên cứu cụ thể để tổng hợp và đưa ứng dụng này đến với nhiều nguồn tiếp nhận từ sinh viên cho đến kỹ sư lành nghề. Vì vậy tác giả đã tham gia nghiên cứu về đề tài “*Mô hình công nghệ thông tin công trình (BIM) và đề xuất nhóm giải pháp BIM cho các dự án hạ tầng giao thông hiện nay*” nhằm giới thiệu một cái nhìn cơ bản về việc ứng dụng công nghệ này vào các dự án giao thông hiện nay.

### 2. SƠ BỘ VỀ MÔ HÌNH THÔNG TIN CÔNG TRÌNH (BIM)

#### 2.1 Khái niệm về BIM

Thuật ngữ BIM tồn tại trong ngành xây dựng trong một thời gian khá lâu; trong khi rất nhiều quan niệm cho rằng chữ “B” trong BIM là Building hiểu theo nghĩa công trình xây dựng thì thực tế chữ “Building” sẽ được hiểu theo phương diện rộng hơn bao gồm: các công trình nhà, đường xá và hạ tầng giao thông...

Công nghệ BIM phát triển dựa trên nền tảng công nghệ số là giải pháp cực kỳ quan trọng trong cuộc cách mạng công nghệ 4.0 đối với ngành xây dựng ở Việt Nam ta.

Theo hãng Autodesk định nghĩa về BIM như sau: “BIM là một tiến trình liên quan đến việc tạo lập và sử dụng mô hình 3D thông minh để thông tin và truyền thông về các quyết định của dự án. Việc thiết kế, diễn họa, mô phỏng và hợp tác được thực hiện bởi các công cụ BIM cho phép tất cả các bên liên quan hiểu rõ hơn về dự án trong suốt vòng đời của nó. BIM giúp cho việc đạt mục tiêu của dự án dễ dàng hơn”. [2]

Tại Anh BIM được định nghĩa như sau: “BIM được hình thành bởi các công nghệ kỹ thuật số là một phương thức cộng tác chung, tạo nên hiệu quả cao nhất trong thiết kế, xây dựng và vận hành công trình. BIM đưa các dữ liệu của một công trình vào mô hình 3D chung trên máy tính và sử dụng mô hình này để quản lý hiệu quả thông tin trong vòng đời của dự án từ lúc hình thành ý tưởng ban đầu cho đến khi vận hành.”[3]

Còn ở Mỹ BIM được Ủy ban Tiêu chuẩn BIM định nghĩa như sau: “Mô hình thông tin công trình - BIM là sự số hóa các thuộc tính và chức năng của công trình. Chia sẻ các thông tin của công trình, là cơ sở đáng tin cậy cho các quyết định

Received: June, 26<sup>th</sup> 2020

Accepted: September, 18<sup>th</sup> 2020

\*Corresponding Author

Email: thanhtrungpc@lhu.edu.vn

trong suốt vòng đời của một dự án từ ý tưởng cho đến khi thay thế nó".[3]



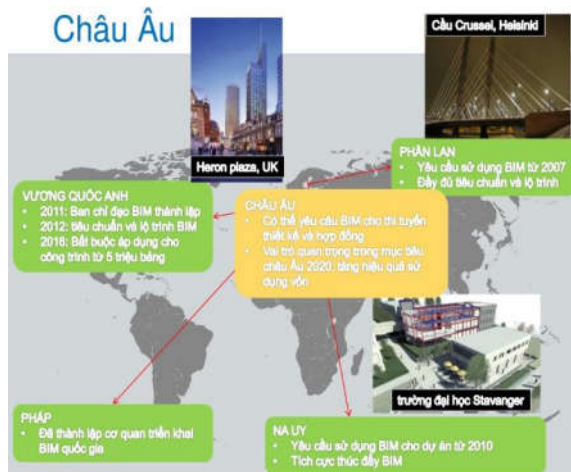
Hình 1. Mô hình BIM

Tóm lại, cho dù định nghĩa về BIM ở mỗi nước khác nhau, tuy nhiên mục đích của BIM là thu thập, lưu trữ và khai thác thông tin dữ liệu liên quan trong vòng đời của cả công trình. Ví dụ: Trong thiết kế hạ tầng giao thông thì một mô hình bao gồm: cầu, đường, cống, cọc tiêu, biển báo, vạch kẻ đường, hộ lan, đường ống kỹ thuật... Trên cơ sở đó tất cả các báo cáo kỹ thuật, bản vẽ, bảng biểu... đều được sử dụng trong nguồn dữ liệu ấy và khi một trong những thành phần đó thay đổi (chẳng hạn tìm tuyến, đường đò hoặc mặt cắt ngang điện hình...) thì tất cả các dữ liệu kèm theo cũng thay đổi cùng và tự động cập nhật chính xác những thay đổi ấy ở từng chi tiết nhỏ.

Đặc biệt hơn nữa khi mô hình này được kết hợp thêm một phần về dự toán và tổ chức thi công lúc đó ta có được mô hình 5D.

## 2.2 Tình hình sử dụng BIM trên thế giới và trong nước

Chính vì lợi ích lớn của BIM mà các nước trên thế giới đều đang đẩy mạnh công nghệ này với kỳ vọng nâng cao nhất năng suất trong ngành xây dựng. Hầu hết chính phủ của các nước ứng dụng công nghệ này đều nhận thấy sự cần thiết của nó nên đã thành lập ngay các tổ chức phát triển BIM nhằm nghiên cứu, đưa ra các tiêu chuẩn và ban hành cả một lộ trình cho việc áp dụng BIM cho quốc gia của mình.

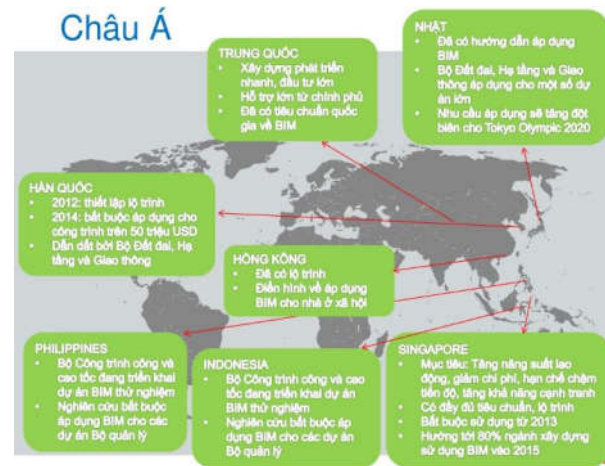


Hình 2. Sơ bộ sử dụng mô hình BIM tại các nước Châu Âu [8]

Tại Mỹ bắt đầu từ năm 2008 đã thành lập Hội đồng dự án BIM (United States™ Project Committee) với mục đích thúc đẩy sự phát triển của BIM và công bố tiêu chuẩn quốc gia về BIM. Đến tới nay tiêu chuẩn này đã được áp dụng đại trà và ngày một hoàn thiện hơn với phiên bản 3 được hiệu chỉnh và áp dụng.

Tại Anh, tới mục tiêu dẫn đầu về công nghệ BIM nên đã luôn tạo điều kiện cho các công ty về BIM được tham gia trong các dự án bắt đầu từ năm 2012. Hiện nay BIM được sử dụng khắp tất cả các dự án đầu tư công trong nước.

Tại Hà Lan và Đan Mạch chính phủ đã yêu cầu sử dụng BIM trong tất cả các lĩnh vực đầu tư công. Ở Pháp và Nga, bắt đầu từ 2014 Chính phủ đã đẩy mạnh việc áp dụng BIM bắt buộc đối với các dự án với có đầu tư ngân sách 20 triệu euro.



Hình 3. Sơ bộ sử dụng mô hình BIM tại các nước Châu Á [8]

Ở Nhật Bản, ứng dụng BIM rất sớm nên vào năm 2016 đã ban hành hướng dẫn về BIM trong công trình dân dụng nhà ở và hạ tầng giao thông.

Tại Singapore, từ năm 2012 cũng đã ban hành có tiêu chuẩn quốc gia và cả lộ trình ứng dụng BIM. Căn cứ vào đó để công bố tiêu chuẩn về hướng dẫn ứng dụng BIM cụ thể ở các giai đoạn trong một dự án. Đặc biệt, tổ chức nhiều các tọa đàm, hội thảo, đưa các phần mềm về BIM vào trong giảng dạy, tổ chức các cuộc thi cho sinh viên ở các trường trong cả nước.

Bên cạnh nước ta, Trung Quốc đã có bộ tiêu chuẩn quốc gia về BIM từ năm 2008 và thành lập công thông tin điện tử về BIM trong ngành Xây dựng. Các trường đại học đã bắt đầu đưa các chương trình học sử dụng phần mềm BIM vào giảng dạy, tới 2012 đã có thể đào tạo trình độ thạc sỹ chuyên ngành về BIM ở một số trường.

Tại Hàn Quốc, Phillipines và Indonesia cũng bắt đầu xây dựng lộ trình BIM từ 2012. Nghiên cứu bắt buộc áp dụng cho các dự án về đường cao tốc và các công trình công; Còn tại New Zealand đã áp dụng BIM từ tháng 2 năm 2014.

Còn ở Việt Nam ta, mặc dù chưa phải là một quốc gia phát triển ở trình độ cao nhưng các nhà quản lý đã nhận thấy các lợi ích mà BIM sẽ đem lại do đó ứng dụng BIM đã được đưa vào pháp lý như: “Luật Xây dựng sửa đổi 2014” tại điều 4 và điều 66 đã yêu cầu áp dụng “Mô hình thông tin công trình” trong toàn bộ vòng đời của dự án xây dựng; Nghị Định 32/2015/NĐ-CP cũng đã đưa ra chi tiết cho việc tính toán chi phí về BIM trong giá thành dự án. Đặc biệt quyết định số 2500/QĐ-TTg vào tháng 1/2017, phê duyệt Đề án áp dụng BIM vào hoạt động xây dựng và quản lý công trình xây

dựng. Bắt đầu lộ trình thực hiện gồm các giai đoạn cụ thể như sau:

**Bảng 1. Lộ trình thực hiện BIM theo chính phủ**

Năm	Nội dung
Từ 2017 đến 2019	Chuẩn bị các điều kiện cần và đào tạo kỹ năng cho việc áp dụng BIM trong công trình sắp tới
Từ năm 2019 đến 2020	Triển khai áp dụng thí điểm tại một số công trình lớn trên cả nước
Từ năm 2021 trở đi	Tổng kết, đánh giá việc áp dụng BIM từ đó làm cơ sở để ban hành những thông tư và hướng dẫn cụ thể để áp dụng trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành dự án.

Với lĩnh vực hạ tầng giao thông đường bộ, Bộ Giao thông vận tải cũng đã tổ chức nhiều hội thảo về BIM đồng thời mời các tư vấn quốc tế có uy tín để tiến hành thí điểm áp dụng BIM cho các dự án lớn. Hiện tại đã có một số công ty đi đầu về công nghệ này như: VNCC, Coteccons, Hòa Bình, VTCO, Tedi (Cả Bắc và Nam), ... nhờ đó đã nâng cao được hiệu quả trong thiết kế và thi công.

### 3. NHỮNG LỢI ÍCH CỦA VIỆC ỨNG DỤNG BIM TRONG NGÀNH XÂY DỰNG

#### 3.1 Đối với Chủ đầu tư

- *Để hình dung và đưa ra các quyết định:* Chủ đầu tư có cái nhìn trực quan trong các phương án do các thông tin được tích hợp sẵn khi sử dụng BIM từ đó dễ hình dung và đưa ra các quyết định cho dự án một cách nhanh chóng.

- *Tiết kiệm thời gian:* Việc áp dụng BIM giúp chủ đầu tư giảm thời gian mà trong thi công ngừng xử lý những xung đột giữa phần thiết kế và thi công.

- *Hiệu quả cao trong việc vận hành:* Trong quá trình vận hành, phân tích và sử dụng dự án của chủ đầu tư được thực hiện một cách nhanh chóng và kịp thời.

#### 3.2 Đối với đơn vị thiết kế

- *Trực quan hóa:* Thông qua việc mô phỏng hình ảnh bằng 3D dễ dàng truyền tải ý tưởng của mình đến các thành viên khác trong dự án cũng như chủ đầu tư giúp mọi người hiểu rõ về dự án. Đồng thời giúp chủ đầu tư dễ dàng lựa chọn phương án.

- *Tăng chất lượng, hiệu suất thiết kế:* Khi áp dụng BIM năng suất tăng lên, chất lượng thiết kế tốt hơn nhờ có sự phối hợp đồng thời giữa các thành viên trong dự án. Giảm đáng kể xung đột giữa thiết kế và khi thi công.

- *Rút ngắn thời gian bóc tách khối lượng, dự toán:* Việc bóc tách khối lượng và lập dự toán thực hiện một cách nhanh và chính xác đồng thời dễ được cập nhật và thay đổi theo từng thời điểm.

- *Tạo nên xu hướng bền vững với môi trường:* các nhà thiết kế dễ dàng tính toán so sánh với tiêu chuẩn thiết kế công trình xanh do đó đánh giá tính bền vững của dự án.

- *Tạo tác phong làm việc theo nhóm:* Dự án BIM tất cả dữ liệu trao đổi hoàn toàn dựa trên internet giúp các nhóm làm việc khác nhau dễ dàng phối hợp để thiết kế, tạo ra sản phẩm.



**Hình 4. Lợi ích của BIM trong thiết kế**

#### 3.3 Đối với đơn vị quản lý dự án

- *Lập nên một kế hoạch toàn diện:* Với công nghệ BIM ta có thể dễ dàng điều hành, quản lý đối cho toàn bộ cả một vòng đời từ ý tưởng cho tới khi dỡ bỏ hoàn toàn.

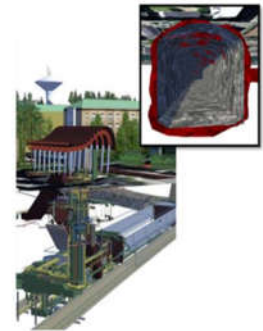
- *Điều phối và theo dõi công việc dễ dàng:* Nhờ việc ứng dụng tốt tích hợp được nhiều yếu tố, các tiến bộ công nghệ thông tin thông qua các phần mềm trong BIM nên dễ dàng điều phối theo dõi và giám sát việc thiết kế, thi công thuận lợi nhanh chóng.

#### DỰ ÁN TÂY METRO CỦA THÀNH PHỐ ESPOO

Phối hợp giữa: **GIS** (Công nghệ bản đồ bao) **CIM** (Hệ thống ngầm bwn dưới) **BIM** (kết cấu kiến trúc và thoát nước..)

Phối hợp giữa xây dựng mô hình, khai thác, vận hành bằng 5D. Bảo trì công trình bằng mô hình thực tế.

Không cần bất kỳ giấy tờ nào lưu trữ vì tất cả là tài liệu kỹ thuật số.



**Hình 5. Dự án Tây Metro của thành phố Espoo, Phần Lan [14]**

#### 3.4 Đối với đơn vị thi công

- *Hạn chế sai sót:* Nhờ BIM mà bên thi công sẽ hạn chế sai sót từ lúc triển khai bản vẽ cho đến khi tổ chức thi công. Nó là cơ sở để nhà thầu bố trí nguồn lực, lên phương án thi công, tổ chức và sử dụng nguồn nhân lực hiện có của đơn vị thi công.

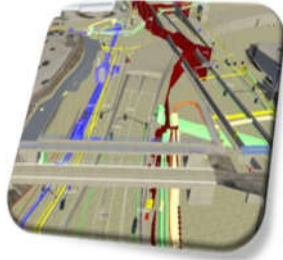
- *Phát hiện và dự đoán trước các khó khăn:* Ngay từ khi tiếp cận hồ sơ thiết kế thì nhà thầu đã có thể đưa ra ngay phương án thực hiện cho phù hợp nhất. Thông tin về: khối lượng, thông số kỹ thuật, thuộc tính vật liệu được cung cấp ngay trong giai đoạn thiết kế ban đầu với BIM. Điều này đặc biệt cần thiết đối với các dự án có điều kiện thi công khó khăn hoặc đòi hỏi yêu cầu kỹ thuật cao.[15]

- *Thuận lợi trong thi công:* BIM mô phỏng mô hình từ 2D đến 5D nên dễ dàng chế tạo sẵn các chi tiết. Đặc biệt sử dụng trong lĩnh vực chế tạo cầu kiện bê tông đúc sẵn trong thi công công trình.

**DỰ ÁN RV 150 RING 3, ULVEN – SINSEN**

**Giai đoạn 1:** Vẫn dùng công nghệ cũ, có 250 lệnh thay đổi 600 lỗi phát sinh do lỗi thiết kế, chi phí phát sinh lên tới 2,4 triệu USD.

**Giai đoạn 2:** Dự án thực hiện dựa trên BIM trên thực tế không có một lỗi thiết kế nào phát sinh, chi phí tiết kiệm ước tính là 2,4 triệu USD.



**Hình 6.** Dự án RV 150 Ring 3, Ulven – Sinsen [14]

**3.5 Đối với cơ quan quản lý nhà nước**

- Thuận lợi trong việc đánh giá công trình: Công nghệ BIM giúp cho các cơ quan quản lý có được cái nhìn rất tổng quan và rõ ràng về sự phù hợp của công trình với quy hoạch chung và kiến trúc của đô thị, kể cả việc kiểm tra với các hạng mục kỹ thuật nằm bên dưới... Chính vậy giảm được thời gian xét duyệt hồ sơ để cấp phép dự án.

- Đồng thời phục vụ rất tốt khi có công tác thanh kiểm tra công trình xây dựng khi có yêu cầu thẩm tra.

**4. ĐỀ XUẤT SỬ DỤNG NHÓM GIẢI PHÁP BIM CHO CÁC DỰ ÁN HẠ TẦNG GIAO THÔNG HIỆN NAY**

**4.1 Đề xuất nhóm giải pháp BIM cho dự án hạ tầng giao thông**

Hiện nay các công ty về công nghệ trong thiết kế lớn như: Tekla, Autodesk... đã và đang dẫn đầu trong việc nghiên cứu và quảng bá BIM trên toàn thế giới.

Tuy nhiên ở nước ta hiện nay vẫn chưa có một quan điểm chung nào trong cách tiếp cận vấn đề khi ứng dụng BIM hoàn chỉnh theo một quy trình. Chính vì vậy việc học hỏi các đồng nghiệp đi trước để được tư vấn về công nghệ này để ứng dụng phù hợp từng công trình, từng dự án là bước đầu của thành công.

Trong phạm vi của bài báo tác giả đề xuất ý tưởng sử dụng nhóm công cụ riêng biệt để thực hiện những công trình hạ tầng giao thông hiện tại.

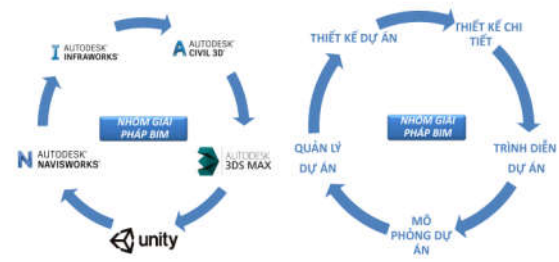
Mỗi công cụ trong nhóm giải pháp này đều mang tính kế thừa, chuyển đổi dữ liệu một cách hợp lý và nhanh chóng, chính xác. Mỗi giải pháp là một phần chuyên sâu và riêng biệt trong một dự án.



**Hình 7.** Đề xuất nhóm giải pháp BIM trong giai đoạn khảo sát sơ bộ cho dự án hạ tầng giao thông

Trong đó ở giai đoạn Khảo sát sơ bộ ứng dụng nhóm phần mềm Google Earth và Global Mapper trong lĩnh vực bản đồ để khảo sát địa hình ở khu vực sơ bộ nhằm lên phương án và dự tính về khối lượng san lấp công trình. Mục đích báo cáo và trình phương án với chủ đầu tư công trình trong giai đoạn tư vấn nhận dự án khi mà việc

đi khảo sát số liệu thực tế không cho phép hoặc không có đủ thời gian để thực hiện.

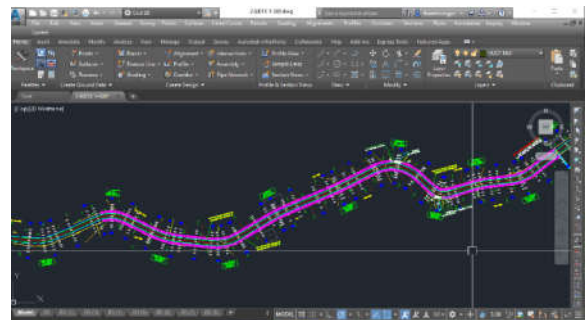


**Hình 8.** Đề xuất nhóm giải pháp BIM cho dự án hạ tầng giao thông

Ở nhóm giải pháp này, sử dụng các phần mềm chủ yếu của hãng Autodesk như: InRoads 360 để mô hình hóa ý tưởng và phương án thiết kế AutoCAD Civil 3D để mô hình và tính toán chi tiết các hạng mục trong công trình, sử dụng Unity để mô phỏng quá trình người tham gia sử dụng công trình giao thông và Autodesk Navisworks để mô hình tổng hợp toàn bộ dự án.



**Hình 9.** InRoads 360 mô hình hóa một cách nhanh chóng dự án hạ tầng giao thông



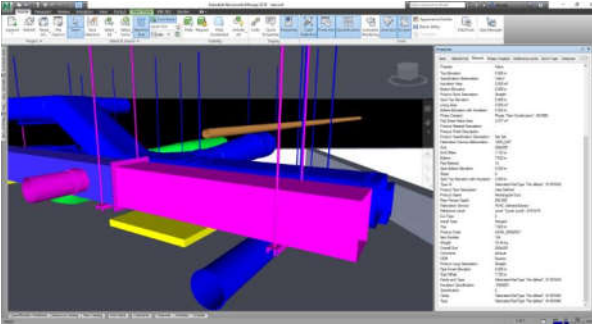
**Hình 10.** AutoCAD Civil 3D để thiết kế chi tiết các hạng mục



**Hình 11.** Unity 3D Trải nghiệm lái xe trực tiếp trên tuyến



Hình 12. 3DS MAX: Hoàn thiện các chi tiết nhỏ



Hình 13. Autodesk Navisworks tự động tìm xung đột giữa các hạng mục [15]

Bảng 2. Lợi ích của nhóm giải pháp [15]

Stt	Giải pháp	Mục đích
1	Nhóm giải pháp	Nhằm nâng cao chất lượng thiết kế với công cụ mô phỏng, phân tích. Giảm thiểu sự xung đột giữa các hạng mục khi thi công. Cập nhật cực nhanh các thay đổi trong quá trình thiết kế phương án. Giảm thời gian thiết kế do tạo được nhóm dự án thiết kế công trình. Trình diễn dự án một cách trực quan sinh động, cụ thể.
2	Infracore 360	- Mô hình hóa ý tưởng và thiết kế dự án một cách nhanh chóng, trực quan; - Phân tích dự án rất cụ thể: bề mặt địa hình, lưu lượng giao thông, tầm nhìn dọc tuyến, dòng chảy; - Tối ưu hóa các phương án thiết kế đường đô, bình đồ; - Trình diễn phương án sinh động; - Xuất trực tiếp số liệu qua AutoCAD Civil 3D.
3	AutoCAD Civil 3D	- Tiếp nhận trực tiếp dữ liệu từ Infracore; - Thiết kế chi tiết dự án: Tạo nên bề mặt khảo sát, thiết kế, công tác san nền, giao thông, cấp thoát nước và cả hệ thống thông tin liên lạc.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chia sẻ dữ liệu cho nhiều nhóm thiết kế tiến hành cùng lúc nhiều việc.</li> <li>- Hiệu chỉnh và cập nhật nhanh chóng các sửa đổi, sai sót.</li> <li>- Hỗ trợ tùy biến thiết kế tối đa: sử dụng các tiêu chuẩn của các nước tùy theo nhu cầu của chủ đầu tư, bản vẽ mẫu, trắc ngang, trắc dọc...</li> <li>- Bóc và tính toán khối lượng chi tiết từng hạng mục cụ thể.</li> </ul>
4	Unity 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phần mềm riêng biệt hỗ trợ công tác mô phỏng: người đi bộ, lái xe trực tiếp trên dự án;</li> <li>- Tùy biến với các loại xe, kiểu thời tiết và kể cả các tình huống giao thông khác nhau.</li> <li>- Cảm nhận được sai sót trong quá trình thiết kế để kịp thời sửa chữa.</li> </ul>
5	3DS MAX	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình diễn dự án chuyên nghiệp: với các chi tiết nhỏ như: vạch sơn, biển báo, chiếu sáng...</li> <li>- Xuất sang các phần mềm đồ họa.</li> </ul>
6	Autodesk Navisworks	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhận dữ liệu trực tiếp từ AutoCAD Civil 3D;</li> <li>- Mô hình toàn dự án, tìm kiếm phát hiện xung đột giữa các hạng mục.</li> </ul>

#### 4.2 Những khó khăn khi ứng dụng BIM hiện nay

Trải qua quá trình hình thành và phát triển ở nước ta tới nay đã có nhiều công trình ứng dụng BIM một cách hiệu quả như:

Bảng 3. Một số công trình ứng dụng BIM ở nước ta trong thời gian qua

Stt	Công trình	Địa điểm	Ứng dụng BIM sử dụng
1	Công trình đường Metro 2: Bến Thành-Thanh Lương	TP. Hồ Chí Minh	Mô hình 3D trong giai đoạn chuẩn bị thi công
2	Công trình đường Quốc lộ 1 đoạn đi qua Quảng trị	Quảng trị	Mô hình 3D và quét laser 3D trong giai đoạn chuẩn bị và sau thi công
3	Công trình Cầu Sài Gòn 2	TP. Hồ Chí Minh	Dịch vụ BIM được sử dụng trong quá trình lập hồ sơ mời thầu và khối lượng, mô hình 3D và dữ liệu trình chiếu
4	Công trình Hàm qua sông Sài Gòn (Hầm Thủ Thiêm)	TP. Hồ Chí Minh	Mô hình 3D và kiểm soát xung đột trong các quá trình sau thi công, hay quá trình vận hành và sử dụng
5	Công trình số 5 và 6 Cảng Cửa Lò	Nghệ An	Mô hình 3D trong giai đoạn thiết kế
6	Công trình Cầu Mỹ Thuận 2	Vĩnh Long – Tiền Giang	Mô hình 3D trong giai đoạn tiền khả thi, lập hồ sơ công trình, lập mô hình bóc tách khối lượng và xung đột trong quá trình thi công
7	Công trình đường cao tốc Bến Lức-Long Thành, gói thầu A2-1	Long An – Đồng Nai	BIM được sử dụng là mô hình 3D và kiểm soát xung đột trong giai đoạn thiết kế và chuẩn bị thi công
8	Công trình đường cao tốc Hà Nội - Hải Phòng, gói thầu EX1, EX4, EX6 và EX7	Hà Nội	Mô hình 3D cho đường cao tốc 6 làn xe và nút giao khác mức dạng hoa thị, phục vụ cho giai đoạn quản lý và vận hành
9	Dự án Cầu Rào II	Hải Phòng	BIM cho thiết kế bản vẽ thi công kết cấu bê tông cốt thép, kết cấu thép và trao đổi thông tin giữa các bộ phận công trường, văn phòng thiết kế

Mặc dù mang lại nhiều lợi ích cho việc thiết kế, thi công và quản lý tuy nhiên vì là mới ứng dụng nên hiện tại có nhiều thách thức khi chúng ta sử dụng BIM như sau:

- Tâm lý ngại thay đổi, do BIM mới nên đòi hỏi người thiết kế phải tự thay đổi trong việc áp dụng quy trình làm việc mới không theo quy trình truyền thống. Đó là trở ngại quan trọng nhất.

- Hiện tại không có nhiều nguồn lao động phổ thông có nhiều kiến thức về BIM để đáp ứng nên việc áp dụng BIM cũng rất khó khăn từ thiết kế đến triển khai.

- Kinh phí cho công tác thiết kế này cao. Từ trước đến nay kinh phí thiết kế tuân thủ theo các qui định thiết kế từ bản vẽ 2D rồi sang 3D riêng lẻ không có sự kết nối chung trong một mô hình thông tin 4D hoặc 5D như hiện nay.

- Hiện tại chưa có hệ thống qui chuẩn thống nhất trong việc trao đổi thông tin liên quan khi ứng dụng BIM.

- Cần phải có thêm thời gian để nghiên cứu và đưa ra tiêu chuẩn từ cấp quốc gia cho tới riêng từng ngành. Có chế tài về việc bắt buộc tất cả các bên liên quan trong dự án phải tham gia vào quá trình phát triển mô hình BIM. [13]

## 5. KẾT LUẬN

Chúng ta cần xác định rõ việc ứng dụng BIM sẽ là mục tiêu quan trọng và quyết định cho sự phát triển của ngành xây dựng nói chung và hạ tầng giao thông nói riêng trong thời gian tới.

Xác định rõ vai trò của BIM là công cụ chính cho các dự án công trình hạ tầng giao thông hiện nay và trong tương lai. Chúng ta cần xác định được nhóm BIM cụ thể (như xu hướng đề xuất của bài báo) phù hợp cho từng khu vực, đơn vị của mình mà ứng dụng để đạt được hiệu quả cao nhất trong từng dự án.

Vì là một công nghệ tiên tiến nên để áp dụng BIM đòi hỏi phải có nguồn nhân lực có trình độ cao được đào tạo bài bản, cẩn thận thì công tác ứng dụng nó mới thành công. Do đó nhà nước cần tăng tốc và cần có một lộ trình cụ thể để việc ứng dụng BIM này vào các công trình được hiệu quả.

Ngoài ra, trong chương trình đào tạo của các trường đại học những khóa học về BIM cần phải được đưa vào, kê cả các trung tâm, viện nghiên cứu và chuyển giao công nghệ trong ngành xây dựng.

Đặc biệt khuyến khích các cá nhân có nhu cầu học tập và nghiên cứu về BIM để vấn đề này được phổ biến có như vậy chúng ta mới phát triển kịp trong thời đại hiện nay.

## 6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Autodesk. *Beginner Workflows for Architecture*, Autodesk, 2018.
- [2] Nguyễn Việt Hùng. *Nghiên cứu xây dựng lộ trình áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) nhằm nâng cao hiệu quả thiết kế, xây dựng và quản lý công trình tại Việt Nam*. Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài khoa học, mã số RD 03-14, Bộ Xây dựng, 2015.
- [3] QĐ 1057/QĐ-BXD. *Quyết định Công bố hướng dẫn tạm thời áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong giai đoạn thi công*, Bộ Xây dựng, 2017.
- [4] QĐ 2500/QĐ-TTg. *Quyết định Phê duyệt đề án áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng và quản lý vận hành công trình*. Thủ tướng chính phủ, 2016.
- [5] *BIM guidelines for bridges*, Finish Transport Agency, 2014.
- [6] Autodesk. *BIM for Infrastructure: A vehicle for business transformation*. Autodesk, 2012.
- [7] Viện kinh tế xây dựng. *Báo cáo đề tài nghiên cứu lộ trình BIM trong xây dựng*. Bộ xây dựng, 2014.
- [8] TS. Vũ Ngọc Bình (Bài giảng). *Tổng quan về BIM và định hướng ứng dụng tại Việt Nam*, Hà Nội, 2017.
- [9] Lê Hoài Nam, Vũ Thị Kim Dung. *BIM cho các công trình hạ tầng kỹ thuật ở Việt Nam: Thực trạng, rào cản ứng dụng và giải pháp*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, 2018.
- [10] <https://bim.edu.vn/bo-giai-phap-bim-cho-du-an-giao-thong.html>
- [11] <https://rdsic.edu.vn/hoc-thuat>
- [12] <https://www.tapchikientruc.com.vn/dien-dan/cau-chuyen-bim-o-viet-nam.html>, truy cập ngày 26/12/2017.
- [13] <http://www.harmonysoft.com.vn/>
- [14] <https://bim.edu.vn/bo-giai-phap-bim-cho-du-an-giao-thong.html>
- [15] <https://congnghebim.vn/navisworks-2018-ket-noi-bim/>
- [16] <http://hsdvn.com.vn/ung-dung-cua-bim-trong-cac-du-an-ha-tang-giao-thong-nid58055.html>