

# XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỮ LIỆU DÙNG CHUNG TẬP TRUNG TRONG CÔNG TÁC ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ QUẢN LÝ DỰ ÁN BẰNG CÔNG NGHỆ SỐ

## BUILDING A CENTRALIZED GENERAL DATA MODEL IN CONSTRUCTION INVESTMENT AND PROJECT MANAGEMENT BY DIGITAL TECHNOLOGY

ThS. Võ Hải Nhân

Bộ môn Thi công và Máy xây dựng, Khoa Xây dựng –  
Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội  
Email: cdic.vn@gmail.com  
Điện thoại: 0965 354 457

Ngày nhận bài: 11/3/2024  
Ngày gửi phản biện: 19/3/2024  
Ngày chấp nhận đăng: 26/3/2024

### Tóm tắt:

Để khắc phục các hạn chế trong công tác quản lý dự án đầu tư xây dựng hiện nay, bài báo đi vào giới thiệu một số nội dung cơ bản để xây dựng mô hình lập, quản lý công việc trong từng giai đoạn đầu tư dự án dựa trên dữ liệu tập trung dùng chung quốc gia bằng công nghệ số thông qua mô hình thông tin công trình. Dữ liệu được quản lý tập trung bởi chủ đầu tư và cung cấp tới các đơn vị tham gia vào dự án theo đúng chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn của mình.

Dữ liệu tập trung dùng chung được cập nhật, điều chỉnh, bổ sung bởi các đơn vị tham gia trực tiếp trong từng giai đoạn thực hiện đầu tư dự án nhằm đảm bảo các thông tin, dữ liệu luôn đầy đủ, chính xác, kịp thời trên hệ thống. Đồng thời tăng tính liên kết, minh bạch, tập trung xuyên suốt vòng đời của dự án thông qua công nghệ số được áp dụng trong từng giai đoạn đầu tư cho đến vận hành khai thác sẽ giúp cho công tác quản lý dự án được thuận lợi, hiệu quả trong đầu tư.

**Từ khóa:** Dữ liệu dùng chung, dữ liệu tập trung, dữ liệu dùng chung quốc gia, môi trường dữ liệu dùng chung tập trung, CDE, mô hình hóa thông tin công trình, BIM, quản lý dự án, mô hình thực tế ảo.

**Abstract:**

To overcome the limitations in current construction investment project management, the article introduces some basic content to build a model for planning and managing work in each project investment phase. The project is based on centralized, nationally shared data using digital technology through a building information model. Data is centrally managed by the investor and provided to units participating in the project according to their functions, tasks and powers.

Centralized common data environment is updated, adjusted, and supplemented by units directly participating in each phase of project investment implementation to ensure that information and data are always complete, accurate, and timely. time on the system. At the same time, increasing connectivity, transparency, and focus throughout the life cycle of the project through digital technology applied in each stage of investment to operation will help facilitate project management. Profitable and effective in investment.

**Keywords:** *common data, centralized common data, national common data, centralized common data environment, CDE, building information modeling, BIM, project management, Digital Twins.*

**1. Tổng quan**

Tình trạng chung hiện nay trong công tác đầu tư và quản lý dự án đầu tư nói chung, dự án đầu tư xây dựng nói riêng đang bị chậm trễ, thời gian thi công kéo dài, chi phí phát sinh, đội vốn, chất lượng công trình chưa cao, hiệu quả đầu tư chưa tương xứng, công tác giải ngân các dự án gặp nhiều trở ngại đều bắt nguồn từ việc thông tin thiếu minh bạch, chồng chéo trong quản lý, năng lực các đơn vị có liên quan chưa cao và đặc biệt là các dữ liệu liên quan đến dự án rời rạc, không tập trung, thiếu thống nhất dẫn đến khó kiểm soát ngay từ giai đoạn chuẩn bị, lập dự án cũng như quá trình triển khai và kết thúc dự án.

Để giải quyết các vấn đề tồn tại trên cần phải có một trung tâm lưu trữ dữ liệu tập trung dùng chung cho tất cả các dự án đầu tư xây dựng trên cả nước, từ đó sẽ giúp cho công tác lập kế hoạch và xây dựng kế hoạch phân bổ nguồn lực (tiền, con người, mặt bằng) đầu tư dự án được thuận lợi, sát với thực tiễn; minh bạch mọi thông tin, dễ dàng kiểm soát quá trình đầu tư xây dựng, hạn chế thấp nhất các thất thoát, lãng phí; nâng cao chất lượng công trình và hiệu quả trong đầu tư xây dựng; giải quyết dứt điểm tình trạng ách tắc trong giải ngân vốn; thanh quyết toán được nhanh chóng; báo cáo tổng hợp dữ liệu và xây dựng kế hoạch chiến lược dựa trên các dữ liệu có sẵn; chuẩn hóa trong thủ tục

văn bản, tiêu chuẩn, quy chuẩn thông qua công nghệ số tiên tiến là điều cần thiết và cần sớm được triển khai.

Dữ liệu dùng chung tập trung (CDE - Common Data Environment) là một trong những yếu tố quan trọng góp phần quyết định sự thành công khi quản lý dự án thông qua áp dụng công nghệ số hóa và ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM - Building Information Modeling) cũng như việc ứng dụng các công nghệ AI khác. CDE giúp Chính phủ số hóa tất cả thông tin về dự án, tập trung lưu trữ ở một nơi duy nhất – xuyên suốt vòng đời của dự án.

CDE được cập nhật trong suốt vòng đời của dự án, chứa đầy đủ thông tin liên quan đến tất cả các khía cạnh của dự án, bao gồm tài liệu, hợp đồng, báo cáo, hồ sơ dự thầu, thông tin mô hình và những văn bản pháp lý khác. CDE tăng cường sự hợp tác và tăng tính bảo mật cũng như khả năng kiểm tra của dữ liệu. Nó cũng sắp xếp hợp lý các hệ thống, quy trình được sử dụng trong công ty, tập đoàn và chuỗi cung ứng của họ. Xây dựng tập hợp nhiều người từ các lĩnh vực khác nhau và CDE cũng tập hợp thông tin từ tất cả những người làm việc như một phần của nhóm dự án rộng lớn hơn, đồng thời khi sử dụng cùng một nguồn thông tin duy nhất, khuyến khích và đảm bảo sự hợp tác giữa các thành viên dự án. Điều này đảm bảo sẽ hạn chế được các lỗi, sự trùng lặp, cập nhật thông tin sai lệch, cập nhật kịp thời các lỗi và các thay đổi

ngay trong quá trình triển khai thực hiện dự án.

Dữ liệu tập trung sẽ kiểm soát được hiệu quả của từng dự án đầu tư, nắm bắt được dự án nào đúng tiến độ, chậm tiến độ, dự án nào triển khai đúng kế hoạch, đúng chi phí, dự án nào phát sinh chi phí, kiểm soát được nguyên nhân dẫn đến chậm tiến độ, phát sinh chi phí để nhanh chóng đưa ra quyết định xử lý mà không cần các đơn vị báo cáo. Qua đó phần nào kiểm soát sự minh bạch thông tin dự án, kiểm tra được tính chính xác các nguồn thông tin, đồng thời kiểm soát được hiệu quả làm việc của các bộ, ngành và đơn vị liên quan đến dự án.

Thông qua dữ liệu tập trung, các Bộ, ngành và các đơn vị có liên quan có đầy đủ các thông tin, dữ liệu để có kế hoạch xây dựng chiến lược, xây dựng mục tiêu và phân bổ nguồn lực cho các dự án đầu tư theo từng giai đoạn. Ngoài ra, trên cơ sở dữ liệu tập trung đầy đủ các thông tin cho các dự án tương tự, dự án có tính chất, quy mô và đặc điểm tương đồng nhằm làm cơ sở để phân bổ và kiểm soát nguồn lực đầu tư dựa trên kế hoạch đã lập cho các dự án. Đồng thời xây dựng, bổ sung, điều chỉnh các văn bản, quy phạm pháp luật nhằm chuẩn hóa và minh bạch thông tin, cũng như xây dựng cơ sở pháp lý cho các dự án.

| STT | Mục tiêu                                                                                                                                                                     | Mô tả                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Số hóa lưu trữ tài liệu, phê duyệt hồ sơ, giám sát, quản lý                                                                                                                  | <p>Sử dụng công nghệ nhằm số hóa công tác lưu trữ tất cả hồ sơ về công trình.</p> <p>Xây dựng quy trình phê duyệt hồ sơ, đệ trình hoàn toàn trên nền tảng đám mây.</p> <p>Hỗ trợ lưu trữ không giới hạn tất cả phiên bản của tài liệu, phân quyền truy cập chi tiết và linh hoạt.</p> <p>Duyệt các tập tin thiết kế 2D, 3D, PDF, Office,... ngay trên trình duyệt mà không cần phần mềm chuyên dụng.</p> <p>CDE là nguồn thông tin duy nhất cho một dự án, được tạo ra trong môi trường BIM.</p>                                                                                                                                                                                                      |
| 2   | Ứng dụng CDE trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư và thực hiện dự án<br><br>(Lập dự án, thiết kế, xây dựng dự toán, lựa chọn nhà thầu xây dựng, cung cấp và lắp đặt thiết bị,...) | <p>Sử dụng mô hình hóa thông tin công trình (BIM) để phục vụ công tác lập dự án, thiết kế, kiểm tra xung đột và theo dấu tất cả thay đổi của thiết kế trên nền tảng đám mây.</p> <p>Xây dựng một môi trường chia sẻ thống nhất, nhanh chóng và minh bạch giúp dự án xây dựng đi đúng hướng, đúng tiến độ và tiết kiệm tối đa chi phí.</p> <p>Các thành viên trong nhóm dự án có quyền truy cập vào thông tin mới nhất, không giới hạn về không gian và thời gian.</p> <p>Tất cả các cập nhật và thay đổi được ghi lại trong một lộ trình kiểm tra an toàn giúp duy trì một nguồn thông tin duy nhất.</p> <p>Thông tin chia sẻ được điều phối đúng luồng, đúng đối tượng, giảm thời gian kiểm tra.</p> |
| 3   | Ứng dụng CDE trong giai đoạn bàn giao, vận hành                                                                                                                              | Khi dự án hoàn thành, mọi thông tin liên quan đến quá trình chuẩn bị, thực hiện đã cập nhật tất cả những thông tin mới nhất, đầy đủ để bàn giao                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4   | Ứng dụng CDE phục vụ cho công tác xây dựng kế hoạch và định mức cho các dự án khác                                                                                           | Thông tin có thể được sử dụng lại để hỗ trợ việc lập kế hoạch cho dự án, ước tính chi phí, định mức cũng như xây dựng kế hoạch triển khai và hoàn thành cho dự án tương tự tiếp theo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

2. Xây dựng mô hình quản lý dữ liệu dùng chung tập trung

Để triển khai một giải pháp kết nối dữ liệu dùng chung tập trung (Connected BIM) một cách hiệu quả nhất, các cơ quan có chức năng nhiệm vụ đầu tư dự án cần sở hữu một nền tảng trên một môi trường dữ liệu chung (CDE) và là đơn vị khởi tạo, thiết lập dự án,

bắt đầu ngay từ những bước đầu tiên.

Connected BIM = BIM + CED

Từ dữ liệu tập trung của các dự án đầu tư, các đơn vị liên quan sẽ được cung cấp đầy đủ dữ liệu, thông tin trực tiếp mà không cần bên thứ ba (Chủ đầu tư hay Ban Quản lý dự án). Các dữ liệu của các dự án đầu tư xây dựng được mã hóa và liên kết với hệ thống

điện tử của các đơn vị liên quan như Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Tài chính, Bộ Xây dựng, Bộ Giao thông vận tải, Bộ Công an, Thanh tra Chính phủ,... để kiểm soát, giám sát. Đồng thời cho phép các tổ chức, cá nhân được quyền truy cập giới hạn các thông tin cơ bản khi có nhu cầu tham gia thực hiện công tác chào hàng cạnh tranh hay đấu thầu dự án bằng hình thức trực tuyến.

### **2.1. Quy trình xây dựng thông tin dữ liệu tập trung bằng mô hình hóa thông tin công trình với công nghệ AI**

Các Bộ, ngành, địa phương sẽ xây dựng các trung tâm dữ liệu dùng chung tập trung trên quy mô và cấp dự án tương ứng nhằm giảm tải hạ tầng và chi phí đầu tư ban đầu cho trung ương. Tại đó, tập trung đầy đủ tất cả thông tin của từng dự án đầu tư công như xây dựng dân dụng, công nghiệp, giao thông, hạ tầng khác theo kế hoạch năm hoặc kỳ. Tại kho dữ liệu tập trung dùng chung, Chính phủ và tất cả các cơ quan quản lý Nhà nước, các đơn vị, tổ chức, cá nhân có liên quan được phép truy cập các dữ liệu phục vụ cho công việc của đơn vị mình theo chức năng và cấp độ được phép truy cập tại kho dữ liệu tập trung.

Để xây dựng mô hình dữ liệu tập trung, các dự án phải được mô hình thông tin cụ thể, chi tiết đầy đủ từ khi chuẩn bị dự án, cập nhật liên tục, đầy đủ trong suốt quá trình thực hiện cũng như khi hoàn thành đưa vào vận hành khai thác. Các dự án được mô hình đầy đủ thông tin sẽ giúp cho việc kiểm soát thuận tiện, chính xác, minh bạch và là cơ sở dữ liệu phục vụ cho công tác lập kế hoạch của các cơ quan,

đơn vị quản lý Nhà nước có liên quan trong những dự án có tính chất tương tự. Cụ thể những nội dung cơ bản sau:

- Xây dựng đồng bộ cơ sở dữ liệu dùng chung và phần mềm chia sẻ dữ liệu theo từng cấp độ được phép truy cập.

- Xây dựng mô hình hóa hệ thống tập trung, thân thiện, dễ quản lý, dễ vận hành, dễ sử dụng, đảm bảo an toàn thông tin, bảo mật. Đảm bảo tất cả các nhóm được tham gia trong dự án đều có thông tin và nền tảng mà họ yêu cầu. Mọi thông tin được tạo và chia sẻ trên CDE rõ ràng và dễ hiểu.

- Cung cấp đầy đủ, rõ ràng các thông tin: Giai đoạn thực hiện, tiến độ giải ngân, tiến độ thực hiện, tình trạng hiện tại, tổng hợp những sai sót, những nội dung đã xuất bản, những vấn đề chưa phù hợp với từng loại dự án, nhóm dự án, tình trạng hoạt động của dự án, tình trạng vận hành dự án, bảo trì dự án...

- Xây dựng quy trình đánh giá thường xuyên, liên tục để đảm bảo tất cả các thành viên dự án đang hoàn thành nghĩa vụ của họ và nằm trong quỹ đạo hoạt động của dự án, được kiểm soát có hệ thống.

- Xây dựng Kho dữ liệu tập trung phù hợp với lộ trình thực hiện, phân kỳ đầu tư, chuẩn bị kinh phí, kế hoạch thực hiện theo phân cấp cụ thể cho từng địa phương sao cho vừa giảm tải hạ tầng mạng, vừa đảm bảo tính minh bạch, an toàn và bảo mật thông tin.

- Kết nối với các phần mềm khác để chia sẻ thông tin được rộng rãi mà không lãng phí các phần mềm, cơ sở dữ liệu hiện có.



- Xây dựng Tiêu chuẩn, Quy chuẩn dựa trên Luật, Nghị định và các văn bản pháp lý khác để phù hợp với điều kiện dùng chung dữ liệu. Đồng thời phù hợp với lộ trình bắt buộc ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong công tác quản lý dự án mà Chính phủ đã ban hành.

## **2.2. Các bước xây dựng dữ liệu tập trung bằng mô hình hóa thông tin công trình với công nghệ AI**

### **2.2.1. Khởi tạo Hồ sơ dự án**

Chủ đầu tư sẽ khởi tạo một dự án mới trên Site CDE của mình, thiết lập các thư mục và phân quyền cho phép các phòng ban, các đơn vị, tổ chức, cá nhân có liên quan tham gia vào CDE để truy cập thông tin dự án. Đảm bảo các dữ liệu được đưa đến đúng người và đúng thời điểm, bảo mật, an toàn.

Xây dựng các quy trình phê duyệt hồ sơ ở dạng số hóa, cho phép dữ liệu đi qua các bước trình duyệt và được đưa vào thư mục phát hành sau bước duyệt cuối. Với phương pháp quản trị và lưu trữ này sẽ đem lại các lợi ích:

- Dữ liệu được lưu trữ tập trung ở dạng số hóa, giúp dễ dàng tìm kiếm, lưu lại tất cả các phiên bản (tất cả các loại giấy tờ). Hạn chế được vấn đề dữ liệu bị phân tán.
- Số hóa quy trình phê duyệt hồ sơ.
- Lưu dấu lại tất cả các hành động, các quyết định.
- Phân quyền bảo mật dữ liệu cho từng phòng ban, đơn vị, tổ chức và cá nhân
- Nội dung hồ sơ bao gồm: Hợp đồng, các loại báo cáo khảo sát, hồ sơ mời thầu, hồ sơ thiết kế, hồ sơ quản lý chất lượng, hồ sơ thanh quyết toán, giấy tờ pháp lý khác.

### **2.2.2. Chuẩn bị đầu tư và thực hiện dự án**

Mô hình thông tin công trình sẽ được thực hiện ngay từ các giai đoạn: lập dự án, lựa chọn nhà thầu, tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát, quản lý dự án, thi công, hoàn công.

#### **2.2.2.1. Giai đoạn lập dự án**

Công tác lập dự án còn tồn tại nhiều vấn đề ảnh hưởng đến hiệu quả đầu tư của dự án, trong đó vấn đề cơ bản nhất là cơ sở để xác định tính cấp thiết của dự án, đơn giá, định mức để xác định suất đầu tư và tổng mức đầu tư đều được xây dựng mang tính tương đối và chưa sát với thực tiễn. Đặc biệt, có nhiều đơn giá xây dựng không cập nhật kịp thời hoặc chưa có, nhiều định mức xây dựng không còn phù hợp với công nghệ thi công tiên tiến và vật liệu mới, thời gian từ khi lập dự án đến khi triển khai thực hiện bị kéo dài chủ yếu từ việc thẩm định, phê duyệt và lựa chọn nhà thầu dẫn đến đơn giá vật tư, vật liệu, nhân công, thiết bị bị trượt giá do đó tổng mức đầu tư xây dựng công trình bị tăng lên. Những điều đó dẫn đến việc tổng mức đầu tư được xây dựng ở giai đoạn lập dự án chênh lệch rất lớn so với tổng mức được xây dựng trong quá trình thiết kế và lập dự toán chi tiết.

Để khắc phục tình trạng trên, các dự án cần phải được lập trên những thông tin chi tiết, đầy đủ, nhanh chóng, kịp thời và sát với thực tiễn thông qua dữ liệu dùng chung tập trung, đồng thời việc thẩm định, phê duyệt tự động, trực tuyến sẽ rút ngắn thời gian chuẩn bị của dự án.

Khi lập dự án, dựa trên cơ sở dữ liệu tập trung của các dự án có tính chất, quy

mô, địa điểm tương tự, cơ quan chủ quản sẽ chủ động xây dựng và ban hành đơn giá xây dựng cho dự án. Ở giai đoạn này, đơn giá vật tư, vật liệu, thiết bị mua sắm áp dụng cho dự án đầu tư xây dựng phải được quản lý và kiểm soát chặt chẽ.

Giai đoạn lập dự án cần lựa chọn được đơn vị tư vấn có đủ chuyên môn, trình độ, năng lực để xây dựng mô hình hóa thông tin ngay từ ý tưởng công trình của dự án. Chuẩn hóa các tiêu chuẩn, quy chuẩn, định mức và đơn giá, từ đó làm cơ sở cho việc xác định tổng mức đầu tư cho dự án, đồng thời làm cơ sở lựa chọn nhà thầu thiết kế, thi công và cung cấp thiết bị.

#### 2.2.2.2. Tư vấn lựa chọn nhà thầu

Tư vấn lựa chọn nhà thầu sẽ được sử dụng dữ liệu trên CDE tập trung của Chủ đầu tư và xây dựng mô hình trên CDE của họ để tạo ra một bộ hồ sơ hoàn chỉnh theo yêu cầu của chủ đầu tư. Các thông tin về từng gói thầu sẽ tự động cập nhật lên hệ thống CDE của chủ đầu tư, đồng thời tự động đăng tải lên hệ thống đấu thầu tập trung mà không cần đăng tải riêng biệt.

Năng lực các nhà thầu xây dựng sẽ được thu thập và đánh giá thông qua các chỉ số năng lực được tổng hợp dần qua các dự án đã tham gia, hoàn thành trước đó, bao gồm cả những sự thay đổi, liên danh, liên kết,... và được tạo thành dữ liệu CDE tập trung trên hệ thống đấu thầu quốc gia. Qua đó giúp cho việc đánh giá lựa chọn nhà thầu sẽ khách quan, trung thực và thuận tiện hơn trong việc tìm ra nhà thầu phù hợp. Đồng thời sẽ tạo ra một sự cạnh tranh, công bằng và bắt buộc các nhà thầu phải

cải tiến năng lực, chuyên nghiệp và dần loại bỏ các nhà thầu làm ăn thiếu chuyên nghiệp, không phát triển, kém hiệu quả.

Tùy vào tính chất, quy mô và các yêu cầu khác nhau, lựa chọn nhà thầu sẽ được phân chia cho 2 trường hợp:

- Lựa chọn nhà thầu theo từng giai đoạn của dự án: Dựa trên hồ sơ mời thầu, các nhà thầu sẽ chào thầu theo từng gói thầu, từng giai đoạn riêng biệt nhằm mục đích lựa chọn được nhà thầu có thể mạnh theo từng lĩnh vực.

- Lựa chọn nhà thầu thực hiện theo phương thức “Chìa khóa trao tay”: Thông thường với trường hợp này, đơn vị tư vấn sẽ lập lựa chọn thi tuyển thiết kế ý tưởng trên mô hình BIM và lựa chọn phương án tối ưu. Từ đó, chủ đầu tư sẽ tổ chức lựa chọn nhà thầu thực hiện dự án theo phương thức “Chìa khóa trao tay”.

Với việc lựa chọn nhà thầu dựa trên CDE sẽ hỗ trợ việc đồng bộ mô hình ngay từ khi hình thành ý tưởng cho dự án, qua đó sẽ giúp cho giai đoạn thiết kế được thuận lợi.

#### 2.2.2.3. Giai đoạn khảo sát

Khảo sát, điều tra số liệu, thông tin làm cơ sở lập dự án đầu tư được dựa trên công nghệ AI và dữ liệu tập trung CDE quốc gia thông qua các dự án có quy mô, tính chất, điều kiện tương tự để làm cơ sở lập dự án cần thiết đầu tư xây dựng.

- + Khảo sát địa hình, địa mạo, địa chất, thủy văn: Ứng dụng công nghệ mới trong công tác khảo sát thiết kế xây dựng như khảo sát 3D, sử dụng chụp ảnh độ phân giải cao (HD), quét bằng laser 3D, sử dụng các phương tiện bay không người lái khác (UAV-

Unmanned Aerial Vehicle) quét địa hình và dữ liệu khảo sát trước đó của các dự án có tính chất, vị trí tương tự trên CDE quốc gia.

#### 2.2.2.4. Giai đoạn thiết kế

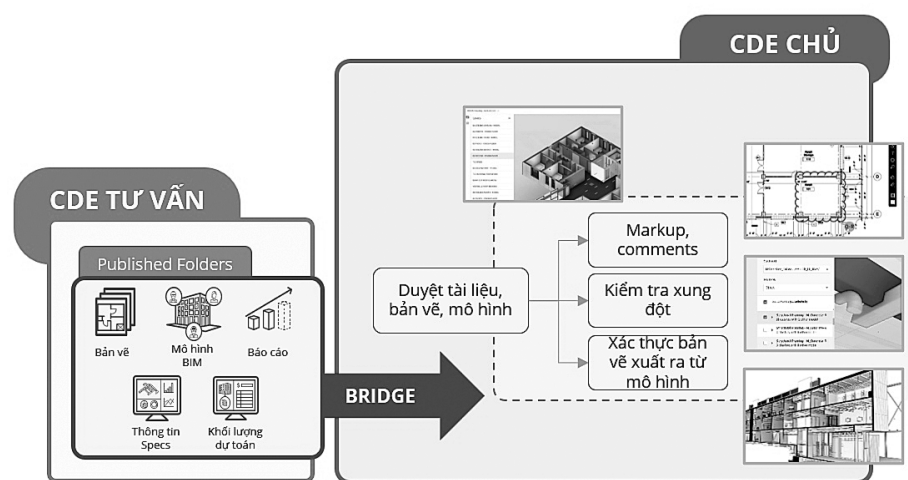
Trên dữ liệu tập trung CDE của mình, chủ đầu tư sẽ phân quyền cho phép đơn vị Tư vấn thiết kế sử dụng dữ liệu và đồng bộ hồ sơ. Chủ đầu tư có thể sử dụng trực tiếp CDE trên nền tảng web để duyệt hồ sơ, kể cả các bản vẽ 2D, mô hình 3D. Kiểm tra xung đột mô hình, xác thực bản vẽ được xuất ra từ mô hình, so sánh các thay đổi giữa các phiên bản của tập tin.

Với CDE được quản lý bởi chủ đầu tư, các hồ sơ luôn được cập nhật ở trạng thái mới nhất với đầy đủ các thông tin, nội dung. Đồng thời có một môi trường để mở các bản vẽ, mô hình mà không cần sử dụng phần mềm offline, không đòi hỏi cấu hình máy tính cao cấp. Bên cạnh đó, cho phép kiểm soát các thay đổi giữa các phiên bản của cùng một tập tin, đơn giản hóa và tăng cường hiệu quả kiểm soát.

Tư vấn thiết kế công trình: Ứng dụng các phần mềm để triển khai quản lý công trình, dự án bằng mô hình hóa thông tin công trình (BIM). Đồng thời cung cấp đầy đủ thông tin, dữ liệu để áp dụng mô hình thực tế ảo (Digital Twins) trong công tác thi công, giám sát quản lý và vận hành khai thác.

Tư vấn thiết kế sẽ làm việc và đồng bộ mô hình trên CDE của họ, cộng tác với nhiều tư vấn khác (nếu có) và tạo ra một bộ hồ sơ hoàn chỉnh theo yêu cầu của chủ đầu tư.

CDE sẽ hỗ trợ việc đồng bộ mô hình từ các phần mềm thiết kế (Revit, Civil 3D...) lên một môi trường lưu trữ đồng nhất, đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu, kiểm soát phiên bản và hỗ trợ việc cộng tác dễ dàng hơn. Từ đó sẽ dễ dàng kiểm soát các phiên bản của dữ liệu thiết kế một cách chặt chẽ, tạo môi trường thuận lợi cho việc cộng tác giữa các bên, tiết kiệm chi phí lưu trữ và bảo mật dữ liệu, giảm thiểu các công việc lặp lại, tiết kiệm chi phí dự án.



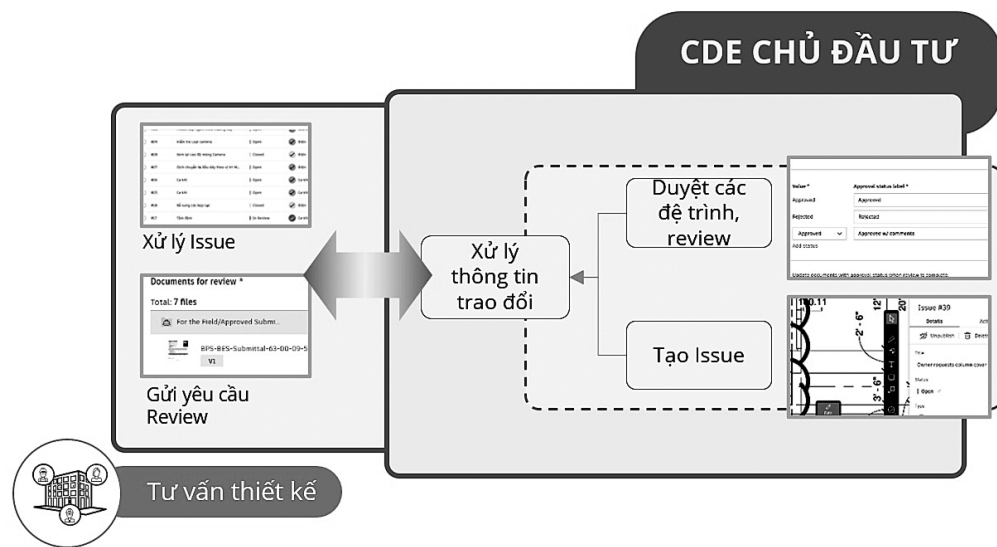
**Hình 2.1.** Công tác thiết kế và trình duyệt hồ sơ được thực hiện trực tuyến  
(Nguồn: Autodesk)



Sau quá trình kiểm soát và duyệt hồ sơ, Chủ đầu tư có thể sử dụng công cụ tạo các vấn đề (issue) kèm theo các ghi chú (markup) và gửi phản hồi cho đơn vị Tư vấn.

Các trao đổi sẽ được lưu trữ trong một môi trường tập trung, cho phép các bên theo dõi trạng thái cập nhật. Từ đó, tạo ra một môi trường trao đổi tập

trung, giúp các bên tập trung chuyên môn hoàn thiện hồ sơ thiết kế mà không mất thời gian trong việc tìm kiếm, thất thoát tài liệu. Các bên nhận được thông tin một cách nhanh chóng và đầy đủ, các issue được đánh dấu trên bản vẽ, mô hình một cách rõ ràng và hiểu rõ nhiệm vụ được giao và phản hồi tập trung.



**Hình 2.2.** Công tác trao đổi thông tin trong quá trình thiết kế bản vẽ, phê duyệt được duyệt online (đánh dấu chi tiết sửa, trao đổi trên mô hình và bản vẽ, tạo và phê duyệt các đề trình, yêu cầu phản hồi,...) (Nguồn: Autodesk)

2.2.2.5. Giai đoạn quản lý dự án và kiểm soát thông tin trong quá trình thi công

Giai đoạn thi công là giai đoạn có rất nhiều bên tham gia vào dự án, đồng nghĩa với việc có rất nhiều luồng thông tin đan chéo nhau, nhiều vấn đề phát sinh. Việc kiểm soát được thông tin trong giai đoạn này là cực kỳ quan trọng và thử thách.

CDE tập trung sẽ cung cấp môi trường kết nối các vấn đề phát sinh, các nội dung cuộc họp, các điều chỉnh, sửa đổi, đề trình, phát hành nội dung cuối cùng,... từ đó kiểm

soát tiến độ của dự án, đồng bộ thông tin giữa các đơn vị liên quan với hiện trường thực hiện dự án.

Ở giai đoạn này, nhà thầu và các đơn vị liên quan sẽ tham gia vào CDE để cập nhật các thông tin xoay quanh dự án thường xuyên, liên tục để đảm bảo tính đồng bộ, đầy đủ thông tin, kịp thời nhằm giúp các bên dễ dàng theo dõi, điều hành và phối hợp tốt nhất. Việc số hóa trong công tác quản lý dự án, kiểm soát và lưu trữ các thông tin xoay quanh dự án trong suốt giai

đoạn thi công sẽ tạo ra một môi trường trao đổi tập trung nhanh chóng và minh bạch giữa các bên tham gia dự án. Chủ đầu tư, đơn vị quản lý dự án, đơn vị giám sát và nhà thầu đồng sở hữu dữ liệu thông tin giai đoạn thi công.

Công tác quản lý dự án và giám sát thi công xây dựng:

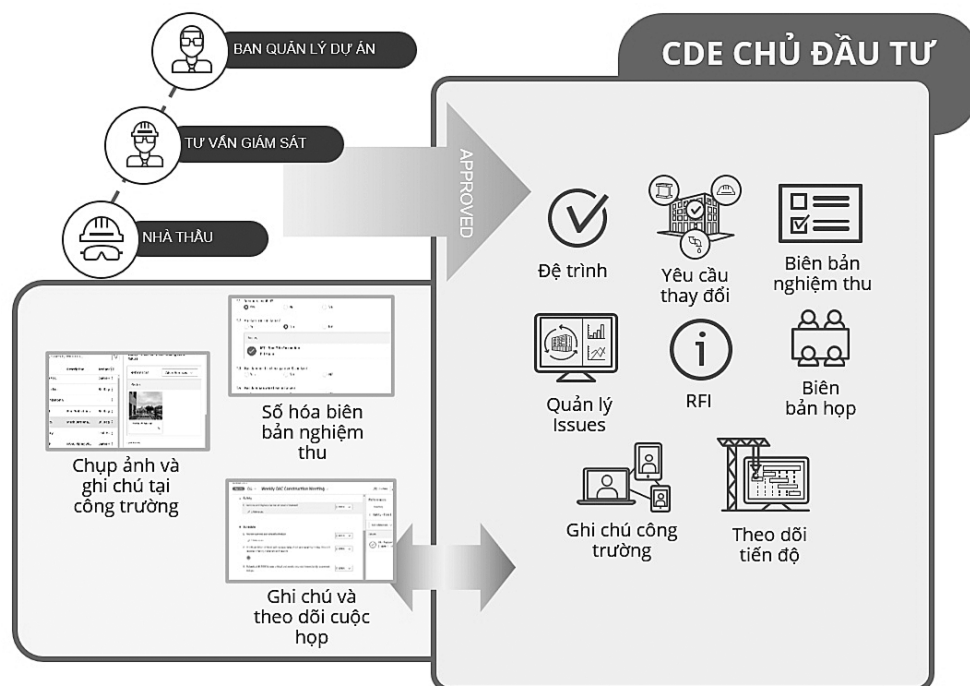
- Hồ sơ tài liệu được chia sẻ, lưu trữ bản mềm dạng files, ứng dụng nhật ký công trình điện tử, chữ ký số, liên lạc bằng công nghệ.

- Công tác kiểm tra, giám sát, nghiệm thu công trình bằng công nghệ, thiết bị điện tử, hình ảnh, âm thanh (Các công việc được giám sát bằng camera, công việc nghiệm thu thông qua hình ảnh, videos lưu trữ và biên bản nghiệm thu điện tử mà

không cần hồ sơ bản cứng, hồ sơ giấy như hiện nay).

Mọi hoạt động trên công trường được giám sát thông minh. Mọi người ra vào công trường đều được nhận dạng khuôn mặt bằng công nghệ AI. Giám sát nhiệt toàn bộ công nhân, người lao động trên công trường nhằm đảm bảo an toàn trong lao động. Máy móc thiết bị dẫn số hóa, định vị, giám sát và điều khiển từ xa mà không vận hành trực tiếp. Các dữ liệu được lưu trữ cho đến khi công tác nghiệm thu, quyết toán dự án hoàn thành được thực hiện.

Công tác quản lý, lưu trữ hồ sơ của dự án được quản lý dưới dạng hồ sơ điện tử thông qua hệ thống phần mềm quản lý đầu tư xây dựng chuyên dụng.



**Hình 2.3.** Công tác quản lý trên công trường được cập nhật trực tiếp lên CDE của chủ đầu tư (bản vẽ, biên bản, duyệt mô hình BIM) (Nguồn: Autodesk)



**Hình 2.4.** Xử lý hiện trường thông qua mô hình thực tế ảo  
(Ảnh: Tomml)

#### 2.2.2.6. Hoàn công dự án

Việc bàn giao hồ sơ hoàn công và kết thúc dự án khi triển khai CDE trở nên đơn giản hơn, các dữ liệu cơ bản đã được cập nhật, hoàn thiện trong suốt các quá trình thi công xây dựng và lắp đặt thiết bị trong nền tảng BIM.

Toàn bộ hồ sơ hoàn công đã được cập nhật ngay trong quá trình thi công, lưu trữ trong nền tảng BIM và có sự giám sát, quản lý của các đơn vị liên quan dự án. Khi kết thúc dự án, các bên liên quan làm thủ tục xác nhận, bàn giao và được lưu trữ trên CDE của chủ đầu tư, tư vấn giám sát, nhà thầu xây dựng. Từ dữ liệu dùng chung này, là cơ sở cho việc triển khai việc quản lý tài sản ở giai đoạn vận hành.

Quá trình hoàn công và bàn giao hồ sơ sẽ được kiểm tra, đối chiếu thông tin, mô hình từ BIM với hình ảnh thực tế tại

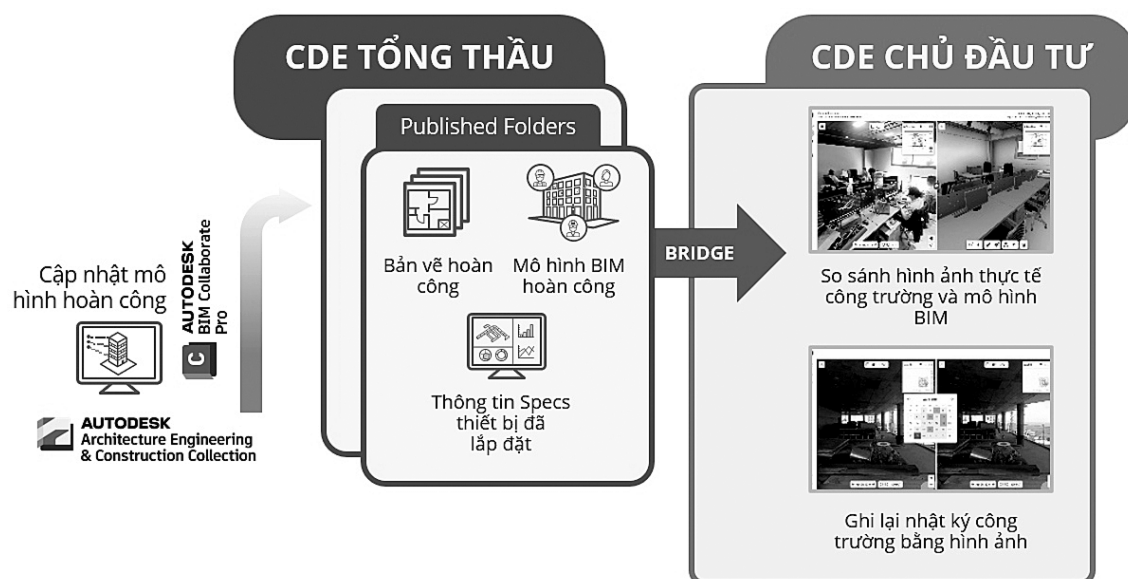
công trường, tiến độ thực hiện, nhật ký số và nhật ký hình ảnh.

#### **Hồ sơ hoàn công bao gồm:**

- Tất cả các tài liệu và lịch sử trao đổi giữa các bên (bản vẽ, chi tiết, mô hình, files dữ liệu, hình ảnh, video,...): Bản vẽ hoàn công, mô hình BIM hoàn công và các thông tin về thông số kỹ thuật của thiết bị đã lắp đặt.

- Quá trình hoàn công sẽ được Nhà thầu lập và đối chiếu với hồ sơ thiết kế được phê duyệt đã cấp cho Chủ đầu tư thông qua hình ảnh thực tế từ nhật ký nhật ký bằng hình ảnh 3600) với mô hình BIM mà không cần in ấn hồ sơ giấy (bản cứng).

- Hồ sơ pháp lý khác của công trình: Hồ sơ được tạo thành các files lưu trữ mà không sử dụng hồ sơ bản cứng.



**Hình 2.5.** Chia sẻ và đối chiếu thông tin giữa Nhà thầu thi công với Chủ đầu tư mô hình BIM, nhật ký công trường bằng hình ảnh 360 với hiện trạng công trình  
(Nguồn: Autodesk)

### 2.2.3. Kết thúc dự án

Kết thúc dự án, bao gồm các phần việc liên quan quyết toán dự án, xác nhận hoàn thành thi công xây dựng, bàn giao vận hành và bảo hành, bảo trì công trình.

#### 2.2.3.1. Thanh quyết toán cho công trình

Kiểm toán công trình đầu tư: Đơn vị kiểm toán được cấp phép truy cập vào dữ liệu dùng chung CDE của chủ đầu tư để thực hiện công việc, nhiệm vụ của mình mà không cần chờ đợi in ấn hay chuẩn bị hồ sơ từ chủ đầu tư.

Việc kiểm toán cho dự án cũng trở nên dễ dàng hơn vì toàn bộ hồ sơ, tài liệu, dữ liệu đã được tổng hợp và sắp xếp theo trình tự, tập trung ngay từ giai đoạn chuẩn bị đầu tư cho đến kết thúc thi công

xây dựng, lắp đặt thiết bị, bàn giao. Các số liệu, thay đổi, bổ sung được cập nhật thường xuyên, liên tục trong quá trình thực hiện dự án, do đó mọi thông tin đầy đủ, được kiểm soát minh bạch sẽ giúp cho việc kiểm toán được nhanh chóng hơn rất nhiều so với phương pháp quản lý như hiện nay.

Quyết toán dự án: Sau khi có kết quả kiểm toán của đơn vị kiểm toán, các số liệu, thông tin của đơn vị kiểm toán được cập nhật và lưu trữ trong CDE của chủ đầu tư khi công việc hoàn thành. Việc này sẽ giúp cho việc quyết toán dự án được dễ dàng và nhanh chóng.

Quyết toán dự án sẽ dựa trên số liệu cuối cùng sau kiểm toán để thanh toán cho nhà thầu sau khi giữ lại điều kiện bảo hành của nhà thầu.



### 2.2.3.2. Vận hành khai thác công trình

Hệ thống sẽ hỗ trợ chủ đầu tư và đơn vị quản lý vận hành tận dụng được những thông tin đầy đủ (từ lập dự án, chuẩn bị đầu tư, quá trình thi công xây dựng, những thay đổi,...) được cập nhật lên mô hình BIM và CDE do chủ đầu tư quản lý. Quá trình vận hành, các máy móc thiết bị, dây chuyền được bảo trì, thay thế (nếu có) sẽ được cập nhật bổ sung vào CDE của chủ đầu tư.

Vận hành khai thác công trình bao gồm: bảo hành, bảo trì công trình xây dựng dựa trên mô hình thực tế ảo từ Digital Twins đã được xây dựng, mô hình từ giai đoạn thiết kế, thi công.

Từ mô hình BIM và hệ thống tập trung, quá trình vận hành sẽ được trao đổi, quản lý tập trung cho tài sản. Từ đó, tạo ra một nền tảng để quản lý tài sản được tốt hơn, tạo ra một nền tảng có thể kết nối đến các hệ thống IOT, camera giám sát...

### 2.2.3.3. Bảo hành, bảo trì công trình

Từ CDE tập trung do chủ đầu tư quản lý, quá trình vận hành thường xuyên được cập nhật vào CDE từ những việc thay thế thiết bị, bảo trì, bảo dưỡng, sự cố trong quá trình khai thác công trình. Từ đó, công tác giám sát bảo hành được thực hiện đầy đủ, trực quan và chính xác.

Quá trình bảo hành của nhà thầu thực hiện được cập nhật vào CDE của chủ đầu tư quản lý dự án để làm cơ sở cho việc thanh toán hoàn thành sau bảo hành. Bên cạnh đó, giúp cho việc quản lý và bảo trì công trình được chính xác, đầy đủ.

Quá trình bảo trì và vận hành khai thác

thường xuyên cập nhật vào CDE những thay đổi, bổ sung nhằm giúp cho việc nâng cao tuổi thọ của công trình và khai thác hiệu quả.

## 3. Kết luận và kiến nghị

Dữ liệu tập trung CDE dùng chung là điều kiện cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả đầu tư các dự án đầu tư xây dựng, đồng thời minh bạch thông tin, dữ liệu sẽ hạn chế thấp nhất các sai sót, thất thoát, lãng phí trong đầu tư dự án công trình xây dựng.

Muốn nâng cao hiệu quả đầu tư và hạn chế thấp nhất các sai sót, thất thoát cũng như tinh giản trong việc quản lý đầu tư xây dựng thì việc thành lập trung tâm quản lý dữ liệu tập trung dùng chung phục vụ cho việc quản lý dự án đầu tư xây dựng là điều hết sức cần thiết trong thời đại công nghệ số phát triển mạnh mẽ như hiện nay.

Để xây dựng CDE tập trung, Chính phủ cần xây dựng kế hoạch và lộ trình cụ thể nhằm giúp các cơ quan, đơn vị có liên quan chuẩn bị nguồn lực, cơ sở hạ tầng, nhân sự thực hiện và vận hành hệ thống CDE:

- Xây dựng hệ thống Tiêu chuẩn, Quy chuẩn quản lý, vận hành chung
- Đào tạo nhân lực vận hành thuộc Chính phủ, Bộ, ngành, các BQLDA
- Đầu tư hạ tầng, phần mềm quản lý, vận hành, khai thác tập trung

Cơ sở dữ liệu tập trung dùng chung sẽ giúp cho việc đẩy nhanh hiện thực hóa ứng dụng mô hình thông tin công trình (BIM) theo lộ trình Chính phủ đã xây dựng.



**Tài liệu tham khảo**

- [1] Nghị định 15/2021/NĐ-CP, ngày 03/3/2021 của Chính phủ: *Quản lý dự án đầu tư xây dựng*.
- [2] QĐ258/QĐ-TTg, ngày 17/3/2023. *Phê duyệt lộ trình áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng*.
- [3] Công ty TNHH ONECAD Việt Nam (2021). *Khái quát môi trường dữ liệu dùng chung CDE*. Trên trang web Onecadvn.com. Truy cập 16.12.2023, <https://onecadvn.com/giai-phap/tai-sao-moi-truong-du-lieu-chung-cde-lai-can-thiet-cho-du-an-cua-ban>.
- [4] Công ty TNHH ONECAD Việt Nam (2023). *Quản lý thông tin BIM trong các giai đoạn của dự án*. Trên trang web Onecadvn.com. Truy cập 18.12.2023, <https://onecadvn.com/giai-phap/quan-ly-thong-tin-bim-trong-cac-giai-doan-cua-du-an>
- [5] Công ty TNHH ONECAD Việt Nam (2023). *Áp dụng BIM và CDE trong giai đoạn thi công: Áp dụng BIM hiệu quả trong dự án xây dựng thông qua CDE của Autodesk*. Trên trang web Onecadvn.com. Truy cập 20.02.2024, <https://onecadvn.com/giai-phap/ap-dung-bim-va-cde-trong-giai-doan-thi-cong>.