

# ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP HOÀN THIỆN CÔNG TÁC QUẢN LÝ THI CÔNG CÁC CÔNG TRÌNH CÔNG NGHIỆP TẠI VIỆT NAM

PROPOSED MEASURES TO IMPROVE CONSTRUCTION MANAGEMENT OF INDUSTRIAL PROJECTS IN VIETNAM

➔ **Ths. Nguyễn Xuân Chiến** - Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội / Email:chiennx@hau.edu.vn

**Tóm tắt:** Trong thời đại ngành công nghiệp không ngừng phát triển rộng khắp thế giới, các công trình công nghiệp trong nước cũng đã có những bước tiến mạnh mẽ. Để cạnh tranh trong thị trường trong nước và quốc tế, các nhà thầu thi công cần phải tạo ra những sản phẩm đáp ứng tối đa nhu cầu của khách hàng. Trong đó công tác quản lý thi công là yếu tố then chốt ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn nhà thầu thi công của các chủ đầu tư. Vì vậy, việc hoàn thiện công tác quản lý thi công các công trình công nghiệp là hết sức cần thiết nhằm nâng cao khả năng cạnh tranh không chỉ với các doanh nghiệp trong nước mà còn với các doanh nghiệp nước ngoài.

**Từ khóa:** Công trình công nghiệp, quản lý thi công, chất lượng xây dựng, BIM, kết cấu thép.

## 1. Giới thiệu

Sự phát triển kinh tế mạnh mẽ tại Việt Nam đã thúc đẩy nhu cầu ngày càng cao đối với các công trình công nghiệp hiện nay. Điều này đặt ra những yêu cầu nghiêm ngặt cho công tác quản lý thi công, yếu tố quyết định trực tiếp đến chất lượng, tiến độ và hiệu quả của công trình.

Hiện nay, công tác quản lý thi công vẫn còn nhiều hạn chế trong: ứng dụng công nghệ mới, kiểm soát tiến độ, chất lượng và đảm bảo an toàn lao động. Những tồn tại này không chỉ ảnh hưởng đến hiệu quả dự án mà còn gây ra nhiều rủi ro về tài chính và uy tín cho các doanh nghiệp xây dựng trong nước, đặc biệt là các doanh nghiệp thi công công trình công nghiệp. Công trình công nghiệp hay công trình sử dụng cho mục đích sản xuất công nghiệp được hiểu là các công trình kết cấu dạng nhà (nhà công nghiệp) hoặc các hệ kết cấu khác sử dụng cho việc khai thác, sản xuất ra các loại nguyên liệu, vật liệu, sản phẩm, năng lượng phục vụ nhu cầu của con người và các ngành kinh tế [1]. Các công trình công nghiệp chủ yếu được thi công lắp dựng bằng khung kết cấu thép. Kết cấu thép là những kết cấu chịu lực của các công trình xây dựng làm bằng thép hoặc kim loại khác nói chung. Đó là loại kết cấu công trình quan trọng trong nền xây dựng hiện đại, đặc biệt đối với xây dựng công nghiệp. Kết cấu thép được tạo nên bởi những cấu kiện khác nhau:

**Abstract:** In an era where the industrial sector is rapidly expanding worldwide, domestic industrial construction has also made significant strides. To compete in both domestic and international markets, contractors must deliver products that fully meet client demands. Among these efforts, construction management plays a pivotal role in influencing investors' decisions when selecting contractors. Therefore, refining construction management practices for industrial projects is essential to enhance competitiveness, not only against domestic enterprises but also against foreign firms.

**Keywords:** Industrial construction, Construction management, Construction quality, BIM, Steel structures.

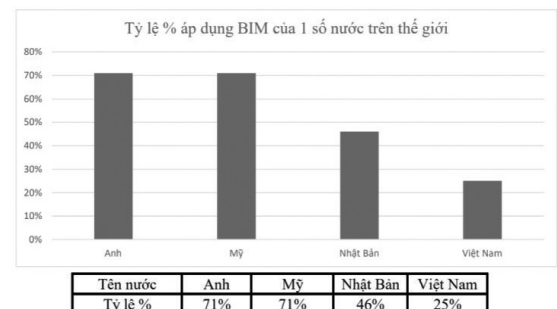
các thanh, các tấm, chúng liên kết với nhau tạo nên những kết cấu và công trình đáp ứng nhiệm vụ sử dụng. [2]

Trước bối cảnh đó, việc đề xuất giải pháp hoàn thiện công tác quản lý thi công trở thành yêu cầu cấp thiết. Bài viết sẽ phân tích các vấn đề điển hình và đưa ra các biện pháp góp phần nâng cao chất lượng quản lý thi công công trình công nghiệp tại Việt Nam.

## 2. Thực trạng công tác quản lý thi công các công trình công nghiệp tại Việt Nam

Hiện nay, công tác quản lý thi công các công trình công nghiệp tại Việt Nam đang tồn tại nhiều bất cập đáng quan tâm:

### 2.1. Về ứng dụng công nghệ



Hình 1. Tỷ lệ áp dụng BIM của 1 số nước trên thế giới.

Nguồn: Tác giả tổng hợp từ nguồn [3].

Việc áp dụng các công nghệ quản lý hiện đại trong thời đại 4.0 (BIM, phần mềm quản lý dự án).

Theo hình 1 ta thấy tỷ lệ áp dụng BIM của Việt Nam so với các nước trên thế giới là rất thấp, nguyên nhân vì chi phí áp dụng, chi phí đào tạo nhân lực tốn kém và mất nhiều thời gian nên các doanh nghiệp không muốn đầu tư áp dụng các công nghệ mới vào trong công việc của mình. Nhiều đơn vị vẫn phụ thuộc vào phương pháp quản lý thủ công, truyền thống để quản lý thi công trên công trường.

**2.2. Về kiểm soát chất lượng và tiến độ**

Tình trạng chậm tiến độ phổ biến do công tác lập kế hoạch chưa chặt chẽ vì nhiều đơn vị lập tiến độ thi công quản lý theo tuần - theo tháng dẫn đến vẫn còn nhiều thiếu sót trong tiến độ của công trình.

Khó khăn trong kiểm soát chất lượng đầu vào vật tư, thiết bị.

Do khối lượng vật tư trong công trường rất lớn nên quy trình nghiệm thu vật tư của các đơn vị chưa thực sự chặt chẽ dẫn đến gây hao phí tài chính và chậm tiến độ công trình do thiếu hụt vật tư hoặc vật tư bị hỏng không thể sử dụng được.

Thiếu thiết bị kiểm tra chất lượng tại hiện trường cũng là vấn đề gây ảnh hưởng đến tiến độ thi công, khi đó khiến cho việc kiểm tra chất lượng mất thêm nhiều thời gian và việc kiểm tra nhiều sẽ làm cho độ chuẩn xác không còn cao.

Nhiều loại vật tư không có đầy đủ hồ sơ khiến cho việc kiểm tra chất lượng khó khăn và không thể truy xuất nguồn gốc của vật liệu.

**2.3. Quá trình kiểm soát kết cấu khung thép**

**a. Đối với giai đoạn gia công chúng ta vẫn còn một số lỗi như:**

- Sai số kích thước vượt quá dung sai cho phép;
- Biến dạng do nhiệt khi hàn (cong vênh, xoắn);
- Mối hàn không đạt chất lượng (rỗ khí, ngậm xỉ);
- Bề mặt không được xử lý chống gỉ đúng cách.

**b. Với giai đoạn nghiệm thu còn tồn tại các lỗi như:**

- Bỏ sót khuyết tật ẩn;
- Đánh giá không đúng mức độ nghiêm trọng của lỗi;
- Thiếu hồ sơ kiểm tra chất lượng.

**3. Đề xuất biện pháp hoàn thiện công tác quản lý thi công các công trình công nghiệp tại Việt Nam.**

**3.1 Giải pháp về ứng dụng công nghệ**

**a. Giải pháp về chính sách và cơ chế hỗ trợ;**

Nhà nước cần xây dựng lộ trình bắt buộc áp dụng BIM cho công trình công nghiệp quy mô lớn so với hiện nay nhà nước mới chỉ xây dựng lộ trình trong hoạt động xây dựng, bắt buộc áp dụng BIM đối với các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và

đầu tư theo phương thức đối tác công tư. [4]

Áp dụng cơ chế ưu đãi thuế cho doanh nghiệp đầu tư công nghệ quản lý hiện đại.

Phát triển ngân hàng dữ liệu mẫu BIM miễn phí cho các công trình công nghiệp điển hình.

**b. Giải pháp về tài chính**

Triển khai mô hình thuê bao phần mềm để giảm chi phí đầu tư ban đầu cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ.

Áp dụng cơ chế chia sẻ chi phí các công nghệ mới giữa chủ đầu tư và nhà thầu để giảm thiểu chi phí cho nhà thầu.

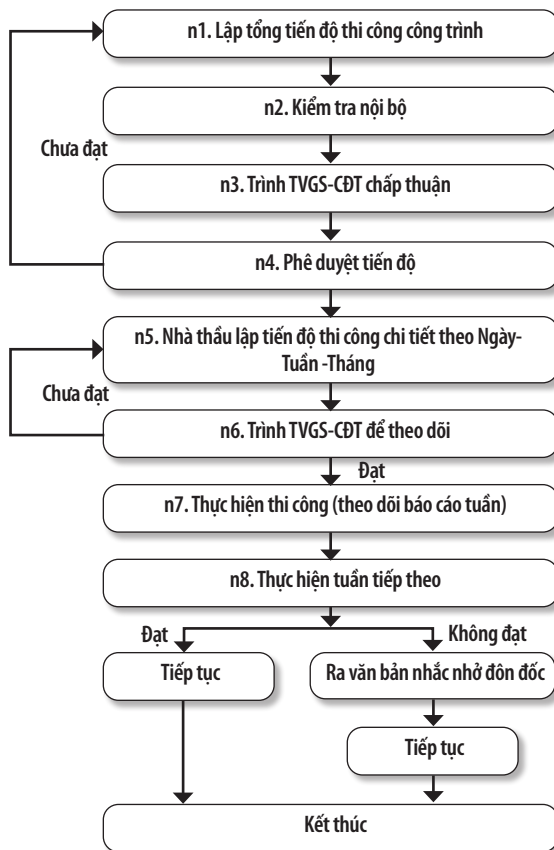
**c. Giải pháp về nhân lực**

Phát triển chương trình đào tạo BIM ngay từ môi trường đại học để cho sinh viên tiếp cận được sớm và một cách dễ dàng hơn;

Xây dựng đội ngũ chuyên gia BIM cốt cán tại các doanh nghiệp lớn;

Tổ chức hệ thống đào tạo nội bộ theo mô hình "đào tạo lại lực lượng hiện có".

**3.2. Giải pháp về kiểm soát chất lượng và tiến độ**



Hình 2. Sơ đồ quy trình quản lý tiến độ thi công

Căn cứ thông tư số 18/2016/TT-BXD [5]; Nghị định số 01/2020/NĐ-CP [6]; Nghị định số 175/2024/NĐ-CP [7]; phân tích các mô hình quản lý trong xây dựng [8]; quản lý dự án xây dựng [9]. Tác giả tiến tiến hành xây dựng quy trình quản lý

tiến độ thi công như hình 2 nhằm đảm bảo yêu cầu về chất lượng tiến độ thi công theo bước như sau:

n1: Đầu tiên là lập tiến độ thi công của tổng thể công trình, khi công ty trúng thầu phòng dự án phải có trách nhiệm lập tổng tiến độ thi công của công trình.

n2: Trình cho các trường phòng ban và phó giám đốc phụ trách kiểm tra nội bộ phê duyệt. Hồ sơ tiến độ chưa đạt yêu cầu thì quay về n1 để phòng dự án lập lại hồ sơ tiến độ thi công tổng thể.

n3: Trình tiến độ cho tư vấn giám sát và chủ đầu tư chấp thuận, nếu chưa đạt thì quay về làm lại từ n1.

n4: Khi được chấp thuận thì thực hiện bước tiếp theo.

n5: Sau khi tổng tiến độ được chấp thuận phê duyệt phòng dự án tiếp tục triển khai lập tiến độ hồ sơ chi tiết theo ngày-tuần-tháng. Hiện nay các công trình đều được lập tiến độ chi tiết theo tuần theo tháng nhưng để đảm bảo tiến độ chính xác cao và tránh rủi ro nhiều trong thi công nhà thầu cần lập tiến độ thi công chi tiết theo từng ngày để công trình đạt được chất lượng tốt nhất. Việc lập tiến độ thi công theo ngày giúp chúng ta kiểm soát tốt được công việc cần làm trong ngày để không may gặp sự cố về thời tiết hoặc thiết bị máy móc vật tư thì ta có thể tăng cường làm bù vào những ngày sau để tránh tình trạng chậm tiến độ thi công ảnh hưởng đến toàn bộ tiến độ công trình.

n6: Sau khi lập tiến độ chi tiết xong sẽ trình cho tư vấn giám sát và chủ đầu tư theo dõi. Nếu hồ sơ tiến độ chưa đạt nhà thầu cần quay lại n5 để phòng dự án lập lại hồ sơ tiến độ chi tiết, trường hợp hồ sơ tiến độ được tư vấn giám sát và chủ đầu tư phê duyệt thì nhà thầu thực hiện bước tiếp theo.

n7: Đưa tiến độ đã lập áp dụng vào thi công thực tế. Nếu công trường không thực hiện được theo đúng tiến độ thì nhà thầu cần ra văn bản đơn đốc nhắc nhở để đáp ứng đúng tiến độ đã lập ra. Nếu công trường thực hiện đúng tiến độ thì tiếp tục thực hiện tuần tiếp theo.

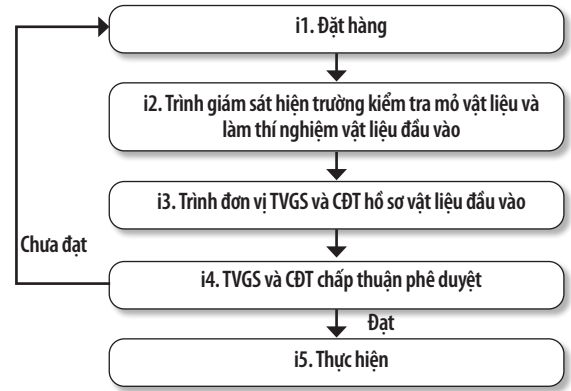
n8: Thực hiện tiến độ thi công theo hồ sơ cho đến khi kết thúc dự án.

### 3.3. Giải pháp về quá trình kiểm soát chất lượng vật liệu đầu vào

Căn cứ thông tư số 09/2024/TT-BXD [10]; thông tư số 01/2025/TT-BXD[11]; Phân tích các mô hình quản lý trong xây dựng [8]. Tác giả tiến hành xây dựng quy trình kiểm soát chất lượng vật liệu đầu vào như hình 3 nhằm đảm bảo yêu cầu của chủ đầu tư để ra với các bước như sau:

i1: Khi phòng dự án bóc khối lượng phòng vật tư cần kết hợp song song lấy thông tin vật liệu và liên hệ nhà sản xuất để lấy giá đặt hàng.

i2: Khi chọn được đơn vị cung cấp vật liệu



Hình 3. Sơ đồ quy trình kiểm soát chất lượng vật liệu đầu vào.

phòng vật tư cần trình bên giám sát hiện trường kiểm tra mô vật liệu và làm thí nghiệm vật liệu đầu vào. Đây là bước quan trọng mà nhiều đơn vị thường bỏ qua không để ý khiến cho các bước sau gặp vấn đề khó giải quyết gây ảnh hưởng lớn đến tiến độ công trình.

i3: Trình đơn vị tư vấn giám sát và chủ đầu tư hồ sơ vật liệu đầu vào.

i4: Tư vấn giám sát và chủ đầu tư chấp thuận phê duyệt;

Nếu tư vấn giám sát và chủ đầu tư không phê duyệt thì nhà thầu quay lại i1, phòng vật tư phải liên hệ tìm nhà cung cấp khác đáp ứng đúng theo yêu cầu đề xuất, sau khi tìm được nhà cung cấp phù hợp nhà thầu tiếp tục thực hiện các bước tiếp theo.

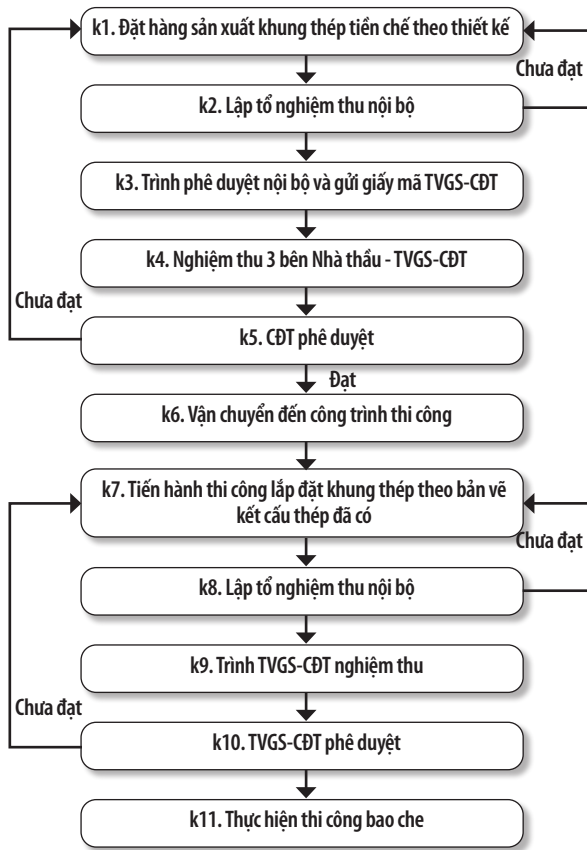
i5: Khi tư vấn giám sát và chủ đầu tư phê duyệt thì nhà thầu sử dụng vật liệu đã nhập đưa vào hoạt động.

### 3.4. Giải pháp về quá trình kiểm soát kết cấu khung thép.

Căn cứ Nghị định số 01/2020/NĐ-CP [6]; Nghị định số 175/2024/NĐ-CP [7]; quản lý dự án xây dựng [9]; Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 [12]; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng (số 62/2020/QH14) [13]; TCVN 5575-2012 Kết cấu thép – Tiêu chuẩn thiết kế [14]. Tác giả tiến hành xây dựng quy trình kiểm soát kết cấu khung thép như hình 4 nhằm đảm bảo yêu cầu của chủ đầu tư để ra với các bước như sau:

k1: Đặt hàng khung thép tiền chế theo bản vẽ thiết kế. Phòng vật tư có trách nhiệm tìm hiểu và liên hệ xưởng sản xuất để đặt hàng sản xuất khung thép theo bản vẽ thiết kế.

k2: Khi đặt hàng xong nhà thầu cần lập tổ nghiệm thu kiểm tra nội bộ tại nhà máy. Để những sản phẩm kết cấu thép đạt chất lượng và tính thẩm mỹ thì cần thực hiện tốt quy trình kiểm tra. Toàn bộ các vật liệu được sử dụng để chế tạo kết cấu thép trước khi đưa vào thi công đều phải được kiểm tra. Kiểm tra vật liệu đầu vào và chi tiết tổ hợp tuân thủ các tiêu chuẩn quy định.



Hình 4. Sơ đồ quy trình kiểm soát kết cấu khung thép.

- Kiểm tra vật liệu đầu vào;

Việc kiểm tra vật liệu đầu vào cần phải kiểm tra xuất xứ của vật liệu và các thông số cơ lý tính của vật liệu. Việc kiểm tra cơ lý tính của vật liệu cần được sự hỗ trợ của các phòng thí nghiệm hợp chuẩn.

- Kiểm tra trong quá trình sản xuất;

Việc kiểm tra chế tạo được thực hiện theo tài liệu công nghệ của nhà chế tạo. Khối lượng kiểm tra phải đủ để đánh giá chất lượng các nguyên công đã thực hiện. Công tác kiểm tra phải thực hiện theo yêu cầu của các tiêu chuẩn hoặc chỉ dẫn kỹ thuật chỉ dẫn kỹ thuật và tài liệu thiết kế cho kết cấu.

Thành phần các thông số kiểm tra trong quá trình kiểm tra và toàn bộ công tác kiểm tra, cũng như độ chính xác và tính ổn định của các thông số của chế độ công nghệ của các nguyên công chế tạo phải tuân theo các tiêu chuẩn của hệ thống công nghệ thống nhất của việc chuẩn bị sản xuất theo các tiêu chuẩn tương ứng do đơn vị thiết kế chỉ định.

Đối với các cấu kiện sản xuất đơn chiếc và sản xuất loạt nhỏ việc kiểm tra toàn bộ có thể thực hiện theo yêu cầu của tiêu chuẩn này. Nếu như giá trị thực tế của một tổng số bất kỳ vượt ra khỏi giới hạn cho phép thì chi tiết này bị loại và khi khối lượng chi tiết cần kiểm tra của loạt sản phẩm tăng gấp đôi. Trong trường hợp kiểm tra lần hai nếu các chi tiết đều sai cùng một loạt thông số thì toàn bộ loạt sản

phẩm phải chế tạo lại và tiến hành kiểm tra như cũ.

- Kiểm tra nghiệm thu;

Khi kiểm tra nghiệm thu tiến hành nghiệm thu các chi tiết đã chế tạo xong về mặt chất lượng dựa trên các số liệu kiểm tra vật liệu đầu vào, kiểm tra trong quá trình thi công, kiểm tra theo chu kỳ kiểm tra bổ sung. Việc kiểm tra chu kỳ được thực hiện theo định kỳ, nó được qui định trong các tài liệu công nghệ của nhà chế tạo, hoặc ngoài kế hoạch, trong trường hợp thực hiện khi kiểm tra nghiệm thu thường xuyên theo yêu cầu của tài liệu tiêu chuẩn hoặc tài liệu thiết kế.

Khi kết quả kiểm tra định kỳ trong đạt kết quả, kết cấu xương phải được đánh dấu cho đến khi loại bỏ được hết nguyên nhân gây khuyết tật. Kiểm tra nghiệm thu mỗi loại kết cấu phải thực hiện theo danh mục chỉ tiêu và các chuẩn đoán đã được thống kê. Khi lựa chọn kiểm tra đơn của sản phẩm, kể cả việc tổ hợp, khối lượng phải được quy định theo yêu cầu; khi kiểm tra cụ thể cho từng đơn vị sản phẩm.

Người sử dụng có quyền tiến hành kiểm tra vật tư đầu vào của các sản phẩm, lúc này sử dụng qui tắc kiểm tra nghiệm thu được qui định theo tiêu chuẩn này, theo các tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật hoặc tài liệu thiết kế cho các kết cấu cụ thể.

k3: Trình phê duyệt nội bộ và gửi giấy mã với tư vấn giám sát-chủ đầu tư.

k4: Tổ chức nghiệm thu 3 bên gồm nhà thầu-tư vấn giám sát-chủ đầu tư.

Nếu chưa đạt thì quay về k1 để làm lại khung thép phù hợp với yêu cầu. Nếu đạt thì tiếp tục thực hiện các bước tiếp theo.

k5: Tiến hành vận chuyển khung thép đến công trường để thi công.

k6: Lập tổ nghiệm thu nội bộ, nội dung nghiệm thu gồm:

Kiểm tra các khuyết tật, hư hỏng công trình: nứt, thấm, bong tróc...

Kiểm tra kích thước tổng thể công trình, kích thước hình học các cấu kiện: móng, khung thép.

Kiểm tra cường độ cốt thép khung kèo.

Kiểm tra số lượng, chất lượng liên kết bu lông, mối hàn ở các mắt liên kết.

Kiểm tra độ võng khung kèo.

Kiểm tra độ thẳng đứng của cột.

Kiểm tra độ nghiêng tổng thể công trình.

Tính toán kiểm tra khả năng chịu lực của công trình.

Kiểm tra, đánh giá độ an toàn của công trình.

k7: Tiến hành thi công lắp đặt khung thép theo bản vẽ kết cấu thép đã có.

k8: Sau khi nghiệm thu nội bộ đạt nhà thầu trình cho tư vấn giám sát-chủ đầu tư nghiệm thu

và phê duyệt.

Nếu chưa được phê duyệt thì nhà thầu cần xem xét kiểm tra sửa chữa các lỗi đúng theo yêu cầu.

k9. Trình cho tư vấn giám sát – chủ đầu tư nghiệm thu.

k10. Khi được tư vấn giám sát-chủ đầu tư phê duyệt thì hoàn thành tiếp dự án.

k11. Thực hiện thi công bao che: lớp mái tôn, xây tường thưng tôn,...

#### 4. Kết luận

Hiện nay thực trạng quản lý thi công các công trình công nghiệp tại Việt Nam vẫn còn nhiều hạn chế có thể kể đến như: ứng dụng công nghệ số (BIM, phần mềm quản lý), thiếu đồng bộ trong kiểm soát chất lượng vật tư và tiến độ, cùng những rủi ro trong thi công kết cấu thép. Nguyên nhân chính là do các doanh nghiệp xây dựng hầu hết vẫn chưa chủ động để áp dụng những công nghệ mới, còn lỏng lẻo trong khâu kiểm soát, giám sát công trình khiến cho chất lượng thi công của doanh nghiệp trong nước khó cạnh tranh với các doanh nghiệp nước ngoài.

Dựa trên kết quả phân tích tổng hợp các quy trình và những lợi ích cũng như rào cản trong áp dụng vào thực tế thi công của các doanh nghiệp tại Việt Nam, bài báo đề xuất các biện pháp hoàn thiện công tác quản lý thi công các công trình công nghiệp. Các biện pháp được đề xuất từ việc áp dụng công nghệ số cho tới cách kiểm soát chất lượng vật tư và tiến độ, cùng những rủi ro trong thi công kết cấu thép dựa theo các Thông tư, Nghị định của nhà nước ban hành. □

#### Tài liệu tham khảo

- [1] Chính phủ (2021), Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
- [2] Phạm Văn Hội, (2021), Kết cấu thép - cấu kiện cơ bản, nhà xuất bản Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh.
- [3] Nguyễn Phạm Quang Tú, Nguyễn Quốc Bảo, Thực trạng và xu hướng áp dụng BIM, Tạp chí Xây dựng, trang 16-23, số 4-2023, 2023.
- [4] Chính phủ (2023), Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 phê duyệt Lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng.
- [5] Bộ Xây dựng (2016), Thông tư số 18/2016/TT-BXD ngày 30/6/2016 về việc Quy định chi tiết và hướng dẫn một số nội dung về thẩm định, phê duyệt dự án và thiết kế, dự toán xây dựng công trình.
- [6] Chính phủ (2020), Nghị định số 01/2020/NĐ-CP ngày 01/01/2020, Giám sát và đánh giá đầu tư.
- [7] Chính phủ (2024), Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng.
- [8] Đinh Tuấn Hải và Lê Anh Dũng (2014), Phân tích các mô hình quản lý trong xây dựng, Nhà Xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [9] Đinh Tuấn Hải, 2008, Quản lý dự án xây dựng, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [10] Bộ Xây dựng (2024), Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 Về việc về việc ban hành định mức xây dựng.
- [11] Bộ Xây dựng (2025), Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 về việc Hướng dẫn phương pháp xác định chỉ tiêu kinh tế kĩ thuật và đo bóc khối lượng công trình.
- [12] Quốc hội (2014), Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014.
- [13] Quốc hội (2020), Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng (số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020).
- [14] TCVN 5575-2012 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế.

## ỨNG DỤNG MÔ HÌNH NỀN HARDENING SOIL TRONG PLAXIS 3D DỰ TÍNH...

Tiếp theo trang 31

- 6.TCVN 4199 : 1995. Đất xây dựng- Phương pháp xác định sức chống cắt trong phòng thí nghiệm ở máy cắt phẳng.
- 7.TCVN 9438:2012. Đất xây dựng – Phương pháp xác định độ bền nén một trục nở hông
- 8.The Standard Penetration Test (SPT): methods and use, Construction Industry Research and Information Association, CIRIA Report 143, 1995.
- 9.Tiêu chuẩn ngành 22 TCN 272:2005-Tiêu chuẩn thiết kế cầu, Phần 10- Nền móng.
- 10.Tiêu chuẩn ngành 22 TCN 355-06 "Quy trình thí nghiệm cắt cánh hiện trường"

- 11.Trần Ngọc Tuấn, Trần Thanh Danh, Tương quan giữa các thông số sức chống cắt hữu hiệu được xác định từ thí nghiệm ba trục cu & cd của đất loại sét tại TP.HCM, tạp chí Xây dựng, 05-2019.
- 12.Võ Thanh Long, Luận văn Thạc sĩ -Thiết lập tương quan sức chống cắt giữa thí nghiệm ba trục cu và CD cho đất sét yếu khu vực TP. Hồ Chí Minh, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Bách Khoa TP. HCM, Hồ Chí Minh, 2009.