VẬT LIỆU & XÂY DỰNG
Tạp chí Vật liệu và Xây dựng
ISSN 1859 - 381X
Website: www. jomc.vn

Định mức xanh trong quản lý chi phí đầu tư xây dựng: Khung lý thuyết và lộ trình áp dụng tại Việt Nam hướng tới mục tiêu Net Zero

Nguyễn Liên Hương[1], Lê Văn Tuấn[1*], Nguyễn Hồng Linh[2]

[1]Khoa Kinh tế và Quản lý xây dựng - Trường Đại học Xây dựng Hà Nội (HUCE),

[2]Viện Kinh tế xây dựng – Bộ Xây dựng

TỪ KHOÁ

Định mức xanh
Trung bình tiên tiến
Quản lý chi phí đầu tư xây dựng
Dấu chân carbon
Tro bay
Net Zero

TÓM TẮT

Bài báo làm rõ cơ sở lý luận của khái niệm "định mức xanh" trong quản lý chi phí đầu tư xây dựng ở Việt Nam. Xuất phát từ quan niệm định mức là mức hao phí "trung bình tiên tiến", nghiên cứu lập luận rằng trong bối cảnh chuyển dịch carbon thấp, định mức xanh có thể được triển khai trước hết như một lớp dữ liệu bổ sung gắn với mã hiệu định mức hiện hành, qua đó bổ sung chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị của phương án kỹ thuật tương ứng vào hệ thống quản lý chi phí mà không làm đứt gãy cấu trúc định mức truyền thống. Bài báo sử dụng phương pháp tổng hợp lý thuyết, phân tích thể chế về quản lý chi phí và đấu thầu, đồng thời xây dựng một tính toán minh họa đối với bê tông sử dụng tro bay thay thế một phần xi măng. Kết quả nghiên cứu làm rõ nguyên tắc xác lập "trung bình tiên tiến xanh", đề xuất cấu trúc thông tin của định mức xanh và kiến nghị lộ trình áp dụng theo ba giai đoạn: thí điểm - chuẩn hóa - tích hợp vào lập dự toán, thẩm định, lựa chọn nhà thầu và lựa chọn nhà đầu tư.

KEYWORDS

Green norms
Advanced average
Construction cost management
Carbon footprint
Fly ash
Net Zero

ABSTRACT

This paper clarifies the theoretical foundation of "green norms" in construction investment cost management in Vietnam. Starting from the classical view that a norm represents an "advanced average" level of resource consumption, the study argues that, in the context of a low-carbon transition, green norms can initially be introduced as an additional data layer attached to existing norm codes, thereby incorporating a unit greenhouse-gas emission indicator for the corresponding technical option into cost management without disrupting the traditional norm structure. The paper combines theoretical synthesis, legal-institutional analysis of cost management and procurement regulations, and an illustrative calculation for concrete using fly ash as a partial cement replacement. The findings clarify the principle of a "green advanced average", propose the information structure of green norms, and recommend a three-stage roadmap for pilot implementation, standardization and integration into estimating, appraisal, contractor selection and investor selection.

1. Giới thiệu

Việt Nam đã xác lập mục tiêu phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050 trong Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu và Đề án triển khai kết quả COP26 [5], [6]. Trong lĩnh vực xây dựng, yêu cầu giảm phát thải không chỉ tác động đến khâu quy hoạch, thiết kế và lựa chọn vật liệu, mà còn đặt ra yêu cầu mới đối với hệ thống quản lý chi phí đầu tư xây dựng. Nếu chi phí tiếp tục chỉ được quản lý theo logic "đúng - đủ - hợp lệ" đối với vật liệu, nhân công và máy thi công, thì các lợi ích môi trường của giải pháp kỹ thuật sẽ khó được phản ánh thành tín hiệu kinh tế trong quá trình ra quyết định.

Khung pháp lý hiện hành về quản lý chi phí đầu tư xây dựng vẫn dựa trên hệ thống định mức, giá xây dựng và chỉ dẫn kỹ thuật do Nhà nước công bố hoặc hướng dẫn áp dụng [7]-[9]. Cách tiếp cận này có ưu điểm là tạo mặt bằng chuẩn hóa cho dự toán, quản lý hợp đồng và kiểm soát chi phí. Tuy nhiên, hệ thống định mức hiện hành gần như chưa có một chỉ tiêu độc lập nào phản ánh phát thải khí nhà kính gắn với từng công tác xây dựng. Nói cách khác, một giải pháp có cùng khối lượng vật liệu, lao động và máy thi công nhưng phát thải thấp hơn hiện chưa được thể hiện rõ ràng trong cấu trúc định mức.

Ở chiều ngược lại, khung pháp lý về đấu thầu đã từng bước mở ra khả năng xem xét các thuộc tính môi trường, tiêu chí kỹ thuật và chi phí vòng đời trong lựa chọn nhà thầu, lựa chọn nhà đầu tư khi điều kiện áp dụng phù hợp [10]-[13]. Tuy nhiên, giữa hành lang pháp lý và công cụ định lượng vẫn tồn tại khoảng trống: thiếu một ngôn ngữ kỹ thuật đủ cụ thể để chuyển tiêu chí môi trường thành chỉ tiêu có thể tính toán, so sánh và kiểm soát trong hồ sơ chi phí.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu đặt ra câu hỏi nghiên cứu trung tâm: có thể hình thành khái niệm "định mức xanh" trên nền tảng lý luận của định mức xây dựng truyền thống hay không, và nếu có thì cấu

*Liên hệ tác giả: tuanlv@huce.edu.vn
Nhận ngày 30/03/2026, sửa xong ngày 24/04/2026, chấp nhận đăng ngày 28/04/2026
Link DOI: https://doi.org/10.54772/jomc.03.2026.1335

trúc thông tin, nguyên tắc xác lập và lộ trình vận dụng ở Việt Nam nên được thiết kế như thế nào? Mục tiêu nghiên cứu là: (i) làm rõ cơ sở học thuật của việc gắn chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị với định mức xây dựng; (ii) đề xuất khung khái niệm và cấu trúc thông tin của định mức xanh có thể gắn với hệ thống định mức hiện hành; (iii) minh họa khả năng lượng hóa đối với bê tông sử dụng tro bay; và (iv) đề xuất lộ trình áp dụng vào quản lý chi phí và đấu thầu.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Bản chất học thuật của định mức xây dựng

Theo cách tiếp cận kinh điển trong giáo trình Lập định mức xây dựng của Nguyễn Bá Vy và Bùi Văn Yêm, định mức không phải là giá trị cực tiểu hay cực đại, mà là trị số đại diện phản ánh mức hao phí hợp lý trong điều kiện tổ chức thi công, kỹ thuật và công nghệ nhất định [1]. Điểm cốt lõi của cách tiếp cận này là nguyên tắc "trung bình tiên tiến": trị số định mức phải vừa có tính đại diện cho thực tiễn, vừa mang tính dẫn dắt, khuyến khích áp dụng cách làm tốt hơn thay vì đóng khung ở mức trung bình giản đơn.

Về phương pháp luận, cách hiểu trên đặc biệt quan trọng vì nó cho phép định mức thích ứng với sự thay đổi của công nghệ. Khi công nghệ và vật liệu xây dựng chuyển dịch theo hướng tiết kiệm tài nguyên, tái chế chất thải và giảm phát thải carbon, thì "tính tiên tiến" trong định mức không thể chỉ đo bằng năng suất hay mức tiết kiệm chi phí ngắn hạn. Nó cần bao gồm cả chất lượng môi trường của phương án sản xuất và thi công.

2.2. Khoảng trống nghiên cứu đối với yếu tố carbon trong định mức

Trong các văn bản hiện hành về quản lý chi phí đầu tư xây dựng, định mức chủ yếu được cấu trúc theo ba nhóm hao phí cơ bản là vật liệu, lao động và máy thi công [7]-[9]. Cách tiếp cận này phù hợp với mục tiêu truyền thống của hệ thống định mức, đó là chuẩn hóa cơ sở xác định đơn giá, dự toán và quản lý chi phí xây dựng. Tuy nhiên, trong bối cảnh chuyển dịch xanh và yêu cầu giảm phát thải khí nhà kính, cấu trúc đó bộc lộ một giới hạn đáng kể: nó cho phép đo lường mức tiêu hao nguồn lực hữu hình, nhưng chưa cho phép nhận diện và so sánh đầy đủ tác động phát thải giữa các phương án kỹ thuật khác nhau.

Từ góc nhìn mua sắm bền vững (sustainable procurement) và đánh giá theo chi phí vòng đời (life-cycle cost), quyết định lựa chọn không nên chỉ dựa vào giá mua ban đầu mà cần xem xét thêm các thuộc tính phi giá và chi phí vòng đời khi phù hợp [13]. Trong nghiên cứu này, thuộc tính phi giá được hiểu là những đặc tính của hàng hóa, dịch vụ hoặc phương án kỹ thuật không được phản ánh trực tiếp trong mức giá ban đầu nhưng có ý nghĩa quyết định đối với hiệu quả lựa chọn, như chất lượng kỹ thuật, độ bền, chi phí vận hành, mức tiêu hao năng lượng, khả năng tái chế và đặc biệt là mức phát thải khí nhà kính tính trên một đơn vị vật liệu hoặc một đơn vị công tác xây dựng. Theo nghĩa đó, khoảng trống của hệ thống định mức hiện hành không nằm ở tính đúng đắn của bản thân hệ thống, mà ở chỗ hệ thống này chưa được thiết kế để lượng hóa và so sánh mức phát thải khí nhà kính, bao gồm cả phát thải carbon tích hợp (embodied carbon), giữa các phương án có chi phí trực tiếp tương đương.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng ba nhóm phương pháp. Thứ nhất là phương pháp phân tích - tổng hợp lý thuyết để kế thừa khái niệm định mức truyền thống và phát triển lập luận về việc gắn chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị với định mức xây dựng. Thứ hai là phương pháp phân tích thể chế nhằm xem xét khả năng tích hợp định mức xanh vào khung pháp lý về quản lý chi phí và đấu thầu tại Việt Nam [7]-[13]. Thứ ba là phương pháp tính toán minh họa đối với bê tông sử dụng tro bay thay thế một phần xi măng trên cơ sở các giả định và hệ số phát thải mặc định của IPCC đối với clinker theo 2006 IPCC Guidelines, được cập nhật bởi 2019 Refinement, kết hợp với tài liệu tham khảo quốc tế về tro bay trong bê tông [3], [4]. Minh họa này không nhằm thay thế kết quả thí nghiệm cấp phối hoặc kiểm kê vòng đời đầy đủ, mà nhằm chứng minh logic lượng hóa của chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị và khả năng vận dụng vào thực tiễn quản lý.

3. Đề xuất khung lý thuyết về định mức xanh

3.1. Khái niệm

Từ nền tảng lý luận của khoa học định mức xây dựng, nghiên cứu này không xem "định mức xanh" là một loại định mức tách rời khỏi định mức truyền thống, mà xem đó là cách xác lập và sử dụng định mức xây dựng trong bối cảnh chuyển dịch xanh. Theo đó, phần "định mức" vẫn giữ nguyên bản chất là mức hao phí cần thiết về vật liệu, nhân công và máy thi công cho một đơn vị sản phẩm hoặc một đơn vị công tác xây dựng trong những điều kiện kỹ thuật, công nghệ và tổ chức thi công nhất định, được xác lập theo nguyên tắc trung bình tiên tiến [1].

Trong phạm vi nghiên cứu này, định mức xanh được hiểu là định mức xây dựng được xác lập theo nguyên tắc trung bình tiên tiến, phản ánh mức hao phí cần thiết về vật liệu, nhân công và máy thi công cho một đơn vị sản phẩm hoặc một đơn vị công tác xây dựng trong các điều kiện xác định, đồng thời kèm theo chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị của phương án kỹ thuật tương ứng để phục vụ việc so sánh, lựa chọn và quản lý chi phí theo định hướng phát triển carbon thấp.

3.2. Cấu trúc thông tin của định mức xanh

Trong nghiên cứu này, thuật ngữ "xanh" được sử dụng theo nghĩa thao tác, trước hết chỉ việc tích hợp chỉ tiêu phát thải khí nhà kính vào hệ thống định mức xây dựng trong bối cảnh chuyển dịch carbon thấp (low-carbon transition). Cách dùng này giúp xác định rõ nội hàm của khái niệm: phần "định mức" vẫn là mức hao phí được

xác lập theo nguyên tắc truyền thống; phần "xanh" thể hiện ở chỉ tiêu môi trường đi kèm để phục vụ so sánh phương án và quản lý chi phí trong bối cảnh phát triển carbon thấp. Các chiều cạnh môi trường khác như hiệu quả sử dụng tài nguyên, giảm chất thải, khả năng tái chế và tiêu thụ năng lượng trong vòng đời là hướng hoàn thiện tiếp theo của khái niệm này.

Từ khái niệm nêu trên, cần phân biệt rõ giữa nội dung định mức và thông tin môi trường gắn với định mức. Về bản chất, nội dung định mức vẫn bao gồm ba nhóm hao phí truyền thống là vật liệu, nhân công và máy thi công. Đây là phần cốt lõi làm căn cứ cho lập đơn giá, dự toán, quản lý hợp đồng và kiểm soát chi phí. Chỉ tiêu phát thải khí nhà kính không phải là một "hao phí nguồn lực" theo nghĩa truyền thống, nên không nên đặt ngang hàng với ba nhóm hao phí nói trên như một cấu phần định mức độc lập. Thay vào đó, nó nên được hiểu là chỉ tiêu môi trường đi kèm định mức, phản ánh hệ quả phát thải của phương án kỹ thuật đã được lựa chọn.

Theo logic này, thông tin của định mức xanh gồm hai lớp. Lớp thứ nhất là lớp hao phí định mức truyền thống, bao gồm hao phí vật liệu, hao phí lao động và hao phí máy thi công của một công tác xây dựng. Lớp thứ hai là lớp chỉ tiêu môi trường gắn với định mức, trước hết là chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị, ký hiệu là C_z. Bên cạnh đó, để chỉ tiêu này có thể sử dụng được trong thực tiễn quản lý, định mức xanh cần kèm theo các thông tin mô tả bắt buộc như phạm vi tính toán phát thải, nguồn hệ số phát thải, giả định tính toán, mức độ tin cậy dữ liệu và phạm vi áp dụng.

Cách cấu trúc này có ý nghĩa quan trọng cả về lý luận lẫn thể chế. Về lý luận, nó giúp tránh việc đồng nhất phát thải với hao phí nguồn lực, từ đó giữ được tính chặt chẽ của khái niệm định mức trong khoa học xây dựng. Về thể chế, nó tạo điều kiện để tích hợp định mức xanh vào hệ thống quản lý chi phí hiện hành theo hướng mềm dẻo hơn: không thay thế ngay hệ thống định mức hiện có, mà bổ sung thêm một lớp thông tin phục vụ phân tích, so sánh và ra quyết định. Nhờ vậy, cùng một mã hiệu định mức có thể vừa được sử dụng cho mục đích xác định chi phí như hiện nay, vừa được sử dụng để nhận diện tác động phát thải của phương án kỹ thuật tương ứng.

Từ góc độ dữ liệu quản lý, mỗi định mức xanh vì thế có thể được mô tả thông qua ba nhóm thông tin chính:

(i) Thông tin định mức truyền thống về hao phí vật liệu, nhân công và máy thi công;

(ii) Chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị của công tác xây dựng; và

(iii) Thông tin mô tả dữ liệu phục vụ kiểm tra, đối chiếu, thẩm tra và thẩm định.

Đây chính là cơ sở để định mức xanh có thể kết nối với cơ sở dữ liệu chi phí, cơ sở dữ liệu vật liệu xây dựng, hồ sơ môi trường sản phẩm và các hệ thống quản lý số trong tương lai.

3.3. Nguyên tắc xác lập trị số định mức theo hướng "trung bình tiên tiến xanh"

Trong nghiên cứu này, trị số định mức được xác lập theo nguyên tắc trung bình tiên tiến có xét đến chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị của phương án kỹ thuật tương ứng. Nói cách khác, trị số được lựa chọn không chỉ phải đại diện cho thực tiễn thi công tiên tiến, mà còn phải phản ánh định hướng phát thải thấp trong điều kiện vẫn bảo đảm yêu cầu kỹ thuật, chất lượng, an toàn và khả năng áp dụng trong quản lý. Để thuận tiện cho trình bày, nghiên cứu gọi cách tiếp cận này là "trung bình tiên tiến xanh".

Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất việc xác lập trị số định mức theo hướng "trung bình tiên tiến xanh" cần tuân thủ bốn yêu cầu sau:

Thứ nhất, dữ liệu dùng để lập định mức phải được lựa chọn từ các trường hợp đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, chất lượng, an toàn và phù hợp điều kiện thi công thực tế; đồng thời các trường hợp này phải có cơ sở chứng minh là phương án được lựa chọn có mức phát thải khí nhà kính thấp hơn hoặc sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn so với phương án thông thường cùng chức năng. Nói cách khác, không phải mọi mẫu quan sát đều được đưa vào tập hợp lập định mức xanh, mà cần có một bước sàng lọc ban đầu để bảo đảm tính phù hợp của dữ liệu.

Thứ hai, trong tập hợp các trường hợp đã được sàng lọc, việc xác định trị số hao phí vẫn phải tuân theo logic lựa chọn đại diện của định mức truyền thống, nghĩa là không lấy trị số cực tiểu hay cực đại, mà chọn trị số có tính trung bình tiên tiến. Điều này đặc biệt quan trọng vì nếu chỉ chạy theo tiêu chí phát thải thấp nhất mà bỏ qua khả năng thi công, chất lượng sản phẩm hoặc tính phổ biến của công nghệ, thì trị số thu được sẽ thiếu khả năng áp dụng trong quản lý thực tiễn. Do đó, "xanh" không đồng nghĩa với việc tuyệt đối hóa tiêu chí phát thải, mà là tích hợp tiêu chí này vào trong khung đánh giá tổng hợp của định mức.

Thứ ba, chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị gắn với định mức phải được lượng hóa theo phạm vi tính toán phát thải được công bố rõ ràng. Tùy mục tiêu quản lý và mức độ sẵn có của dữ liệu, ranh giới này có thể chỉ bao gồm phát thải tích hợp trong vật liệu chính, hoặc mở rộng thêm đến vận chuyển, nhiên liệu và điện của máy thi công, thậm chí là các phát thải liên quan khác. Dù lựa chọn ranh giới nào, điều kiện bắt buộc là phải minh bạch, nhất quán và có khả năng kiểm tra. Như vậy, tính "trung bình tiên tiến xanh" không chỉ phụ thuộc vào trị số hao phí truyền thống mà còn phụ thuộc vào chất lượng của phương pháp xác định chỉ tiêu phát thải.

Thứ tư, việc xác lập và công bố định mức xanh phải đi kèm bộ thông tin mô tả dữ liệu đủ chặt chẽ để phục vụ thẩm tra và cập nhật. Bộ thông tin này bao gồm tối thiểu: nguồn dữ liệu quan trắc hoặc khảo sát, thời gian thu thập, điều kiện kỹ thuật áp dụng, nguồn hệ số phát thải, giả định tính toán, phạm vi tính toán phát thải và mức độ tin cậy của dữ liệu. Không có lớp thông tin này, định mức xanh sẽ rất khó trở thành công cụ quản lý có thể kiểm chứng, và dễ bị biến thành một nhãn gọi mang tính hình thức.

Với cách tiếp cận như vậy, "trung bình tiên tiến xanh" có thể được hiểu là trị số định mức được lựa chọn không chỉ vì nó đại diện cho thực tiễn thi công tiên tiến, mà còn vì nó cho phép phản ánh được hệ quả phát thải của phương án kỹ thuật ở mức có thể đo lường, so sánh và quản lý. Đây chính là điểm nối giữa lý thuyết định mức truyền thống và yêu cầu mới của quản lý chi phí đầu tư xây dựng trong bối cảnh giảm phát thải.

Ở cấp vận dụng, khi phải so sánh các phương án đồng thời khác biệt về chi phí, kỹ thuật và phát thải, nguyên tắc này có thể được hỗ trợ bằng các công cụ ra quyết định đa tiêu chí hoặc các mô hình tối ưu hóa phù hợp. Tuy nhiên, trong phạm vi bài báo này, nghiên cứu mới dừng ở việc xác lập khung nguyên tắc lựa chọn trị số định mức; việc lượng hóa trọng số và thiết kế mô hình ra quyết định cụ thể là hướng nghiên cứu tiếp theo.

3.4. Xác định chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị

Trong giai đoạn đầu, chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị gắn với định mức có thể được xác định theo công thức tổng quát sau:

$$C_z = \sum_{i=1}^{m} q_{(vl,i)} EF_{vl,i} + \sum_{j=1}^{n} q_{(nl,j)} EF_{nl,j} + Cvc + Ck \quad (1)$$

$$(kgCO_2e/ĐVSP)$$

Trong đó:

C_z là chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị của công tác xây dựng, được biểu thị bằng $kgCO_2e$/ĐVSP, trong đó ĐVSP là đơn vị sản phẩm hoặc đơn vị công tác xây dựng đang xét.

$q_{vl,i}$ là lượng sử dụng của vật liệu thứ i tính cho một đơn vị sản phẩm;

$EF_{vl,i}$ là hệ số phát thải khí nhà kính của vật liệu thứ i.

$q_{nl,j}$ là lượng nhiên liệu hoặc điện năng tiêu thụ của máy, thiết bị thứ j tính cho một đơn vị sản phẩm;

$EF_{nl,j}$ là hệ số phát thải tương ứng của nhiên liệu hoặc điện năng đó.

Các đại lượng C_{vc} và C_k lần lượt biểu thị phần phát thải do vận chuyển và các phát thải liên quan khác thuộc phạm vi tính toán phát thải. Như vậy, tất cả các hạng tử trong biểu thức đều được quy đổi về cùng một đơn vị là $kgCO_2e$/ĐVSP để có thể cộng gộp và so sánh [3].

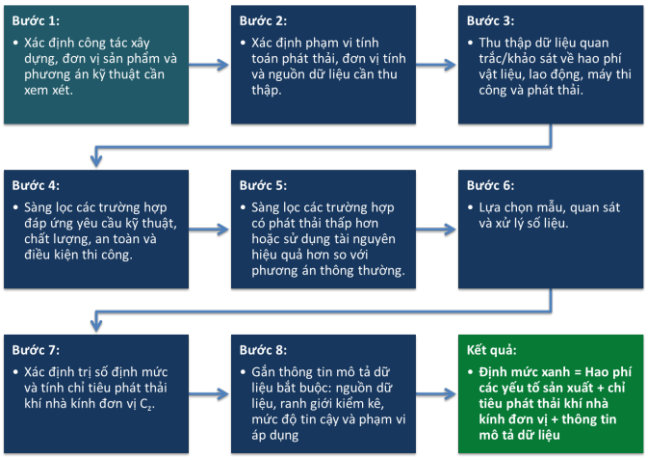
Trong điều kiện dữ liệu đầy đủ hơn, chỉ tiêu C_z sẽ được mở rộng theo phạm vi tính toán phát thải ở mức "từ khai thác nguyên liệu đến trước khi sản phẩm rời cổng nhà máy" hoặc ở mức rộng hơn, tùy mục tiêu quản lý. Khi đó, ngoài phát thải quá trình của vật liệu chính, cần tính thêm phát thải do vận chuyển, gia công vật liệu tái sử dụng, phụ gia và năng lượng phục vụ sản xuất, thi công để nâng cao độ tin cậy của kết quả.

Với điều kiện dữ liệu của Việt Nam hiện nay, lộ trình hợp lý là bắt đầu từ nhóm vật liệu có cường độ phát thải lớn và khối lượng sử dụng lớn như xi măng, thép, nhôm, kính, gạch, bê tông và một số hoạt động sử dụng nhiều nhiên liệu.

3.5. Quan hệ giữa định mức xanh và hệ thống định mức hiện hành

Một vấn đề quan trọng về thể chế là định mức xanh nên được xem như "lớp thông tin bổ sung" hay "hệ định mức thay thế". Nghiên cứu đề xuất trong giai đoạn chuyển tiếp, phương án phù hợp là lớp thông tin bổ sung. Tức là mỗi mã hiệu định mức hiện hành có thể được gắn thêm trường dữ liệu carbon, trước hết mang tính tham khảo và phục vụ so sánh phương án; sau đó mới từng bước trở thành chỉ tiêu quản lý có tính bắt buộc trong một số dự án, gói thầu hoặc nhóm công tác nhất định. Cách đi này giúp tránh xáo trộn hệ thống dự toán và thanh quyết toán, đồng thời tạo không gian để thị trường thích nghi.

Nghiên cứu đề xuất các bước (quy trình) lập định mức xanh như sau:



Hình 1. Quy trình xác lập định mức xanh.

(Ghi chú: Trong nghiên cứu này, "phạm vi tính toán phát thải" được hiểu là giới hạn các nguồn phát thải khí nhà kính được đưa vào hoặc loại trừ khỏi phép tính chỉ tiêu phát thải đơn vị của một sản phẩm hoặc một công tác xây dựng)

4. Minh họa tính toán đối với bê tông sử dụng tro bay

4.1. Cơ sở lựa chọn trường hợp minh họa

Bê tông là một trong những công tác có khối lượng lớn trong hầu hết các công trình và gắn trực tiếp với phát thải từ xi măng. Các tài liệu quốc tế cho thấy tro bay có thể được sử dụng để thay thế xi măng trong bê tông, thường ở mức 15 % - 35 % khối lượng chất kết dính và trong một số ứng dụng có thể cao hơn [4]. Đối với Việt Nam, tro, xỉ nhiệt điện đã được nghiên cứu như một nguồn vật liệu thứ cấp có khả năng góp phần giảm tiêu thụ clinker và giảm áp lực môi trường nếu được sử dụng phù hợp [2].

4.2. Giả định minh họa

Để minh họa logic tính toán chỉ tiêu C_z, nghiên cứu xét 1 m^3 bê tông với hai phương án. Phương án truyền thống sử dụng 350 kg xi măng portland. Phương án xanh thay thế 30 % lượng xi măng bằng

tro bay, tương đương 245 kg xi măng và 105 kg tro bay. Nghiên cứu chỉ tính phần phát thải quá trình do clinker, chưa tính phát thải vận chuyển, gia công tro bay, phụ gia và các tác động ở cuối vòng đời. Theo hệ số mặc định của IPCC đối với clinker, được sử dụng trong 2006 IPCC Guidelines và được cập nhật bởi 2019 Refinement, phát thải quá trình cho clinker vào khoảng 0,52 tCO_2/t clinker; đối với trường hợp xi măng portland cơ bản, tỷ lệ clinker có thể lấy xấp xỉ 95 % khối lượng xi măng [3], [4].

4.3. Kết quả tính toán

Để lượng hóa thành phần phát thải của hai phương án, nghiên cứu quy đổi trước hết lượng xi măng sử dụng trong 1 m^3 bê tông về lượng clinker tương đương, trên cơ sở giả định clinker chiếm 95 % khối lượng xi măng. Theo đó, phương án truyền thống với 350 kg xi măng tương ứng 332,5 kg (350 × 0,95) clinker, còn phương án xanh với 245 kg xi măng tương ứng 232,75 kg (245 × 0,95) clinker. Tiếp theo, lượng clinker này được nhân với hệ số phát thải quá trình mặc định của IPCC là 0,52 tCO_2/t clinker, tương đương 0,52 $kgCO_2$/kg clinker, để xác định phát thải quá trình do clinker. Kết quả cho thấy phát thải của phương án truyền thống là 172,9 $kgCO_2/m^3$ bê tông, trong khi phương án xanh là khoảng 121,0 $kgCO_2/m^3$. Chênh lệch giữa hai phương án là 51,9 $kgCO_2/m^3$, tương ứng mức giảm xấp xỉ 30 %, nếu chỉ xét riêng phần phát thải quá trình của clinker.

Ví dụ minh họa trong nghiên cứu này chỉ có ý nghĩa minh họa phương pháp và cách tổ chức thông tin của định mức xanh, chưa phải là cơ sở để ban hành hoặc áp dụng trực tiếp như một trị số định mức chuẩn. Ở bước nghiên cứu tiếp theo, sẽ mở rộng minh họa theo phạm vi tính toán phát thải tối thiểu ở mức cơ bản của đánh giá vòng đời, đồng thời kiểm chứng bằng dữ liệu thứ cấp hoặc dữ liệu quan trắc từ các dự án thực tế có áp dụng giải pháp công trình xanh tại Việt Nam.

4.4. Ý nghĩa của minh họa

Kết quả trên không nên được hiểu là con số "chuẩn" cho mọi loại bê tông. Mức giảm thực tế phụ thuộc vào mác bê tông, loại xi măng, nguồn tro bay, khoảng cách vận chuyển, nhu cầu gia công bổ sung và yêu cầu tăng cường độ sớm. Dù vậy, minh họa cho thấy một điều quan trọng: nếu định mức chỉ ghi nhận khối lượng chất kết dính mà không gắn với chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị, thì hai phương án sẽ gần như "giống nhau" trong hồ sơ chi phí; ngược lại, khi bổ sung C_z như một chỉ tiêu môi trường đi kèm, sự khác biệt về chất lượng môi trường của giải pháp được thể hiện rõ ràng và có thể đưa vào quá trình ra quyết định.

Ở cấp ra quyết định tài chính, chỉ tiêu C_z có thể được nội hóa vào phân tích chi phí vòng đời thông qua một mức giá carbon tham chiếu hoặc mức thuế carbon mô phỏng. Khi đó, chi phí carbon ước tính của một phương án có thể được biểu diễn dưới dạng $CC = C_z \times P_c$, trong đó P_c là mức giá carbon áp dụng cho một đơn vị phát thải. Tổng chi phí mở rộng của phương án có thể được xem xét theo quan hệ $K^* = K + CC$, trong đó K là chi phí xây dựng hoặc chi phí vòng đời theo cách tính truyền thống. Cách biểu diễn này chỉ có ý nghĩa gợi mở về mặt phương pháp, nhằm minh họa khả năng nội hóa chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị vào phân tích chi phí vòng đời; nghiên cứu chưa nhằm xác lập một mô hình định giá carbon hoàn chỉnh cho dự án xây dựng, mà chỉ chỉ ra khả năng chuyển hóa chỉ tiêu phát thải đi kèm định mức xanh thành biến đầu vào cho quá trình đánh giá tài chính và lựa chọn đầu tư.

Bảng 1. Cấu trúc đề xuất của định mức xanh.

Nhóm thông tin	Nội dung	Gợi ý nguồn dữ liệu
Hao phí vật liệu (VL)	Hao phí vật liệu của công tác theo định mức truyền thống và phương án kỹ thuật được lựa chọn.	Định mức vật liệu; thiết kế cấp phối; EPD/hồ sơ vật liệu.
Hao phí lao động (NC)	Hao phí lao động cần thiết để hoàn thành đơn vị sản phẩm.	Nhật ký công trường; khảo sát quan trắc; định mức lao động.
Hao phí máy thi công (M)	Hao phí máy, thiết bị và năng lượng thi công.	Định mức máy; nhật ký thiết bị; dữ liệu nhiên liệu/điện.
Chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị (C_z)	Chỉ tiêu môi trường đi kèm định mức, phản ánh mức phát thải tính cho 1 đơn vị sản phẩm xây dựng theo phạm vi tính toán phát thải được công bố.	Hệ số phát thải vật liệu, nhiên liệu; dữ liệu vận chuyển; phạm vi tính toán phát thải.
Thông tin mô tả dữ liệu bắt buộc	Các thông tin mô tả như nguồn dữ liệu, giả định tính toán, mức độ tin cậy, phạm vi và điều kiện áp dụng.	Biểu mẫu công bố dữ liệu; hồ sơ thí điểm; tài liệu thẩm tra.

Ghi chú: Trong giai đoạn đầu, C_z có thể chỉ bao gồm phát thải tích hợp của vật liệu chính và nhiên liệu/điện của máy thi công, sau đó mở rộng dần theo mức độ sẵn có của dữ liệu. Chỉ tiêu này được hiểu là thông tin môi trường đi kèm định mức, không phải là một hao phí nguồn lực ngang hàng với vật liệu, lao động và máy thi công. Nguồn: Nghiên cứu đề xuất trên cơ sở [1], [3], [7]-[9].

Bảng 2. Minh họa tính toán thành phần carbon đối với 1 m^3 bê tông.

Chỉ tiêu	Phương án truyền thống	Phương án xanh	Chênh lệch
Lượng xi măng (kg)	350	245	-105
Lượng tro bay (kg)	0	105	+105
Tỷ lệ clinker giả định trong xi măng	95 %	95 %	-
Khối lượng clinker tương đương (kg)	332,5	232,75	-99,75
Phát thải quá trình do clinker ($kgCO_2/m^3$)	172,9	121,0	-51,9
Tỷ lệ giảm phát thải	-	-	≈ 30,0 %

Giả định tính toán: Chỉ tính phát thải quá trình của clinker theo hệ số mặc định IPCC đối với clinker theo 2006 IPCC Guidelines và 2019 Refinement; nghiên cứu chưa áp dụng kiểm kê chi tiết hơn theo Tier 2 hoặc Tier 3, chưa tính vận chuyển, gia công tro bay, phụ gia và các ảnh hưởng ở cuối vòng đời. Vì vậy, bảng có ý nghĩa minh họa phương pháp, không phải định mức ban hành. Nguồn: Nghiên cứu tính toán trên cơ sở [3], [4].

5. Khả năng áp dụng vào quản lý chi phí và đấu thầu

5.1. Khả năng áp dụng trong quản lý chi phí đầu tư xây dựng

Trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư, định mức xanh có thể được sử dụng như công cụ so sánh phương án kết cấu, phương án vật liệu và phương án tổ chức thi công trên cả hai trục: chi phí và phát thải. Trong giai đoạn lập dự toán, C_z nên được coi là một chỉ tiêu đi kèm để chủ đầu tư, tư vấn thiết kế và tư vấn quản lý chi phí nhận diện các hạng mục phát thải lớn. Trong giai đoạn thẩm định, cơ quan chuyên môn có thể từng bước xem xét tính hợp lý của việc lựa chọn giải pháp theo tinh thần hiệu quả tổng hợp, thay vì chỉ kiểm tra tính đúng đắn của khối lượng và đơn giá [7]-[9].

5.2. Khả năng áp dụng trong đấu thầu

Luật Đấu thầu hiện hành đã xác lập cơ sở pháp lý để xem xét các thuộc tính môi trường, tiêu chí kỹ thuật và chi phí vòng đời trong mua sắm công khi điều kiện áp dụng phù hợp [10]-[13]. Đối với lựa chọn nhà thầu, khung thi hành hiện hành là Nghị định số 214/2025/NĐ-CP [11]; đối với lựa chọn nhà đầu tư thực hiện dự án đầu tư có sử dụng đất, cần đối chiếu thêm Nghị định số 115/2024/NĐ-CP [12]. Từ góc độ kỹ thuật đấu thầu, định mức xanh có thể hỗ trợ theo ba hướng: (i) làm căn cứ xây dựng yêu cầu kỹ thuật tối thiểu về vật liệu và công nghệ; (ii) làm dữ liệu cho tiêu chí chấm điểm phi giá hoặc tiêu chí ưu đãi trong mua sắm bền vững; và (iii) hỗ trợ đánh giá chi phí vòng đời, đặc biệt đối với các công trình công cộng có yêu cầu vận hành dài hạn [13].

5.3. Vai trò của tư vấn xây dựng

Trong giai đoạn đầu, đơn vị tư vấn xây dựng có vai trò đặc biệt quan trọng vì đây là chủ thể trực tiếp bóc tách khối lượng, lập dự toán, so sánh phương án và soạn thảo hồ sơ mời thầu. Nếu tư vấn chưa có năng lực về kiểm kê carbon, định mức xanh sẽ khó đi vào thực tế dù khuôn khổ pháp luật đã mở. Do đó, lộ trình áp dụng phải gắn với đào tạo năng lực cho tư vấn thiết kế, tư vấn thẩm tra, tư vấn quản lý chi phí, tư vấn đấu thầu và tư vấn giám sát. Trong bối cảnh đó, năng lực của tư vấn không chỉ dừng ở bóc tách khối lượng và lập dự toán theo cách truyền thống, mà còn phải mở rộng sang lựa chọn dữ liệu phát thải, xác định phạm vi tính toán phát thải, đọc hiểu EPD, vận dụng chi phí vòng đời và xây dựng tiêu chí môi trường trong hồ sơ mời thầu. Vì vậy, cùng với lộ trình áp dụng định mức xanh, cần từng bước hình thành chương trình đào tạo, bồi dưỡng và chuẩn năng lực nghề nghiệp phù hợp đối với tư vấn thiết kế, tư vấn quản lý chi phí và tư vấn đấu thầu.

5.4. Điều kiện triển khai

Để lộ trình trên khả thi, cần có ít nhất bốn điều kiện. Một là cơ sở dữ liệu hệ số phát thải phù hợp với điều kiện Việt Nam. Hai là quy chuẩn kỹ thuật và tiêu chuẩn vật liệu tái chế, tái sử dụng đủ rõ để bảo đảm chất lượng công trình. Ba là cơ chế chia sẻ dữ liệu giữa cơ quan quản lý, chủ đầu tư, nhà thầu và nhà sản xuất vật liệu. Bốn là cơ chế thẩm tra độc lập nhằm hạn chế tình trạng "xanh trên hồ sơ, nâu trong thực tế".

Bảng 3. Lộ trình áp dụng định mức xanh tại Việt Nam.

Giai đoạn	Mục tiêu trọng tâm	Sản phẩm đầu ra	Chủ thể chính
2026-2028	Thí điểm phương pháp và chuẩn hóa phạm vi tính toán phát thải	Hướng dẫn tạm thời; danh mục công tác ưu tiên; bộ hệ số phát thải ban đầu	Bộ Xây dựng, cơ quan chuyên môn, viện/trường, tư vấn
2029-2031	Chuẩn hóa dữ liệu và tích hợp vào dự toán - đấu thầu	Danh mục định mức xanh tham khảo; dữ liệu dùng cho phần mềm dự toán; tiêu chí xanh thí điểm trong HSMT	Bộ Xây dựng, chủ đầu tư, bên mời thầu, tư vấn
Sau 2031	Vận hành chính thức và kết nối số	Cơ sở dữ liệu quốc gia; kết nối BIM/EPD/MRV; hướng dẫn thẩm tra - thẩm định carbon	Cơ quan quản lý nhà nước, chủ đầu tư, nhà thầu, tổ chức thẩm tra

(Nguồn: Nghiên cứu đề xuất)

(Trong nghiên cứu này, "kết nối BIM/EPD/MRV" được hiểu là khả năng liên thông của cơ sở dữ liệu định mức xanh với mô hình thông tin công trình, bản công bố môi trường sản phẩm (EPD) và cơ chế đo lường – báo cáo – thẩm tra phát thải khí nhà kính, qua đó nâng cao tính tự động hóa, tính minh bạch và khả năng kiểm chứng của chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị trong quản lý chi phí đầu tư xây dựng. Đồng thời, cần từng bước hình thành cơ sở dữ liệu hệ số phát thải phù hợp với điều kiện sản xuất vật liệu, năng lượng và logistics trong nước, thay cho sự phụ thuộc kéo dài vào hệ số mặc định quốc tế).

6. Kết luận

Nghiên cứu này cho rằng việc xây dựng định mức xanh là bước phát triển logic của khoa học định mức trong bối cảnh chuyển dịch sang mô hình phát triển carbon thấp. Về bản chất, định mức xanh không phủ nhận lý thuyết định mức truyền thống mà kế thừa trực tiếp nguyên tắc "trung bình tiên tiến", đồng thời gắn thêm chỉ tiêu phát thải khí nhà kính đơn vị của phương án kỹ thuật tương ứng [1]. Theo cách tiếp cận này, định mức xanh không làm thay đổi bản chất của định mức xây dựng, mà bổ sung một lớp thông tin môi trường cần thiết để nâng cao năng lực so sánh, lựa chọn và quản lý chi phí trong bối cảnh giảm phát thải.

Minh họa đối với bê tông sử dụng tro bay cho thấy chỉ cần một thay đổi có kiểm soát trong chất kết dính cũng có thể tạo ra chênh lệch đáng kể về phát thải quá trình do clinker. Điều này củng cố lập luận rằng nếu không có một công cụ lượng hóa như định mức xanh, nhiều quyết định kỹ thuật có lợi cho khí hậu sẽ không được nhìn thấy đầy đủ trong hệ thống chi phí. Cần nhấn mạnh rằng ví dụ bê tông sử dụng tro bay trong bài chỉ có ý nghĩa minh họa logic phương pháp và cách tổ chức thông tin của định mức xanh, chưa phải là cơ sở để áp dụng trực tiếp như một trị số định mức chuẩn.

Đóng góp của nghiên cứu thể hiện ở ba điểm: (i) đề xuất khung khái niệm định mức xanh trên nền tảng lý luận của định mức xây dựng; (ii) làm rõ cấu trúc thông tin và logic xác lập "trung bình tiên tiến xanh"; và (iii) kiến nghị lộ trình áp dụng vào quản lý chi phí và đấu thầu tại Việt Nam. Giới hạn của nghiên cứu là mới dừng ở mức lý thuyết và tính toán minh họa. Các nghiên cứu tiếp theo cần xây dựng bộ cơ sở dữ liệu thực nghiệm cho từng nhóm công tác, hoàn thiện phương pháp kiểm kê carbon ở cấp công tác xây dựng và triển khai dự án thí điểm để kiểm chứng khả năng áp dụng trên thực tế.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Bá Vy, Bùi Văn Yêm (2007), Giáo trình Lập định mức xây dựng, NXB Xây dựng.

[2]. Lê Văn Tuấn (2022), Nghiên cứu giải pháp thúc đẩy sử dụng tro, xỉ nhà máy nhiệt điện than làm vật liệu xây dựng tại Việt Nam, Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.

[3]. IPCC (2006), 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3, Chapter 2: Mineral Industry Emissions, Equation 2.4; IPCC (2019), 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3: Industrial Processes and Product Use; IPCC Emission Factor Database (EFDB), mục 2.A.1 Cement Production.

[4]. U.S. EPA (2015), Fly Ash: Life-Cycle Assessment and Emission Factor Results, Waste Reduction Model (WARM).

[5]. Thủ tướng Chính phủ (2022), Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 phê duyệt Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050.

[6]. Thủ tướng Chính phủ (2022), Quyết định số 888/QĐ-TTg ngày 25/7/2022 phê duyệt Đề án về những nhiệm vụ, giải pháp triển khai kết quả COP26.

[7]. Chính phủ (2021), Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

[8]. Bộ Xây dựng (2023), Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

[9]. Bộ Xây dựng (2025), Thông tư số 08/2025/TT-BXD ngày 30/5/2025 sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD.

[10]. Quốc hội (2023), Luật số 22/2023/QH15 ngày 23/6/2023 về Đấu thầu.

[11]. Chính phủ (2025), Nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu.

[12]. Chính phủ (2024), Nghị định số 115/2024/NĐ-CP ngày 16/9/2024 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà đầu tư thực hiện dự án đầu tư có sử dụng đất.

[13]. World Bank (2023), Sustainable Procurement: An Introduction to Sustainable Procurement in IPF Projects for Practitioners.