

# Giảm thiểu phát thải cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà: chính sách, công cụ ở một số quốc gia phát triển và khuyến nghị cho Việt Nam

Nguyễn Đức Lương<sup>1\*</sup>, Nguyễn Công Thịnh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.

<sup>2</sup>Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Xây dựng.

## TỪ KHOÁ

Lĩnh vực tòa nhà  
Cacbon hàm chứa  
Chính sách  
Công cụ  
Phát thải ròng bằng không

## TÓM TẮT

Giảm thiểu phát thải cacbon hàm chứa ngày càng đóng vai trò quan trọng để đạt được mục tiêu giảm thiểu phát thải cacbon trong lĩnh vực tòa nhà. Dựa trên việc phân tích, đánh giá các chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở một số quốc gia phát triển, nghiên cứu này đã đưa ra một số khuyến nghị nhằm định hướng xây dựng và thực hiện các chính sách, giải pháp giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Việt Nam. Một số khuyến nghị chính bao gồm: Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng và xây dựng cơ sở dữ liệu phát thải cacbon hàm chứa ở các cấp độ khác nhau: cấp độ sản phẩm xây dựng (sản phẩm vật liệu xây dựng, kết cấu xây dựng) và cấp độ tòa nhà; Nghiên cứu, cập nhật các nội dung, tiêu chí của công cụ đánh giá, chứng nhận công trình xanh hiện đang được áp dụng với việc xem xét tích hợp các yêu cầu về giảm thiểu cacbon hàm chứa; Nghiên cứu, xây dựng cơ sở pháp lý, hệ thống văn bản quy phạm pháp luật quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật về giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà; Khuyến khích các doanh nghiệp sản xuất sản phẩm vật liệu xây dựng (VLXD) nghiên cứu, xây dựng và ban hành các công bố sản phẩm môi trường (EPD), bao gồm thông tin về cacbon hàm chứa của sản phẩm.

## KEYWORDS

Building sector  
Embodied carbon  
Policy  
Tool  
Net-zero carbon emission

## ABSTRACT

Reducing embodied carbon is increasingly important to achieve the carbon reduction target in the building sector. Based on the results of analysis and evaluation of policies and tools to reduce embodied carbon in the building sector in some developed countries, this study provides some recommendations to guide the development and implementation of policies and measures towards reducing embodied carbon in the building sector in Vietnam. The major recommendations including: Studying and assessing the current status and developing the database for embodied carbon at different levels: construction product level (building materials, structure) and building level; Studying and updating the contents and criteria of the existing green building assessment and certification tools with considering the integration of requirements for embodied carbon reduction; Studying and developing legal basis and documents, regulations, standards, and technical guidelines for reducing embodied carbon in the building sector; Encouraging enterprises manufacturing building materials to study, develop and issue the environmental product declarations (EPD), including information about the product's embodied carbon.

## 1. Giới thiệu chung

Theo Báo cáo của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc về hiện trạng toàn cầu của ngành Xây dựng, trong năm 2021, lượng phát thải khí CO<sub>2</sub> từ hoạt động vận hành các tòa nhà trên phạm vi toàn cầu đã đạt khoảng 10 Gt CO<sub>2</sub> - mức cao nhất mọi thời đại. Nếu xét thêm lượng phát thải CO<sub>2</sub> từ hoạt động sản xuất vật liệu xây dựng (VLXD) như bê tông, thép, nhôm, thủy tinh và gạch, ước tính khoảng 3,6 Gt CO<sub>2</sub>, lĩnh vực tòa nhà chiếm khoảng 37 % tổng lượng phát thải CO<sub>2</sub> toàn cầu trong năm 2021 [1]. Do đó, cắt giảm phát thải cacbon từ lĩnh vực tòa nhà đóng vai trò quan trọng đối với nỗ lực toàn cầu trong ứng

phó với biến đổi khí hậu. Để giảm thiểu phát thải cacbon từ lĩnh vực tòa nhà, nhiều quốc gia trên thế giới đã ban hành các chính sách, giải pháp từ bắt buộc đến tự nguyện áp dụng. Tuy nhiên, cho đến nay, phần lớn các chính sách, giải pháp tập trung vào mục tiêu giảm thiểu mức tiêu thụ năng lượng và phát thải cacbon vận hành (*operational carbon*) từ các hoạt động của tòa nhà (ví dụ hoạt động liên quan đến sưởi ấm, làm mát, thông gió, nấu nướng, thiết bị và chiếu sáng...), nhưng hầu như chưa chú trọng đến vấn đề giảm thiểu phát thải cacbon hàm chứa (*embodied carbon*) liên quan đến giai đoạn xây dựng ban đầu của tòa nhà và hoạt động thay thế, bảo trì định kỳ các loại sản phẩm VLXD trong suốt vòng đời của tòa nhà. Với việc không ngừng nâng cấp các

\*Liên hệ tác giả: Luongnd@huce.edu.vn

Nhận ngày 20/12/2022, sửa xong ngày 15/01/2023, chấp nhận đăng 20/03/2023

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.02.2023.480>

tiêu chuẩn, quy định về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, cùng với việc đẩy mạnh ứng dụng các công nghệ hiện đại, tiên tiến giúp tiết kiệm năng lượng trong các tòa nhà, giảm thiểu nhu cầu tiêu thụ năng lượng và phát thải cacbon vận hành tòa nhà có xu hướng tăng lên đáng kể. Điều này dẫn đến sự giảm tỷ lệ phát thải cacbon vận hành và đồng nghĩa với việc gia tăng tỷ lệ phát thải cacbon hàm chứa, nếu xét đến tổng lượng phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà. Do đó, vấn đề giảm thiểu cacbon hàm chứa của tòa nhà ngày càng đóng vai trò quan trọng để đạt được mục tiêu giảm thiểu phát thải cacbon từ lĩnh vực tòa nhà. Trong những năm gần đây, ở một số quốc gia phát triển như Mỹ, Canada, Anh, Úc, các quốc gia châu Âu... đã xây dựng và thực hiện các chính sách, công cụ nhằm giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà. Đây là những kinh nghiệm, bài học hữu ích cho các quốc gia đang phát triển trên thế giới, trong đó có Việt Nam, có thể tham khảo, học hỏi để từng bước xây dựng các chính sách, công cụ có tính khả thi, phù hợp với điều kiện thực tiễn của các quốc gia đang phát triển hướng tới mục tiêu giảm thiểu cacbon hàm chứa của tòa nhà trong những năm tới, bên cạnh các nỗ lực đã và đang được thực hiện để giảm thiểu cacbon vận hành của các tòa nhà. Trong bối cảnh trên, mục tiêu chính của bài báo này là phân tích, đánh giá các chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở một số quốc gia phát triển trên thế giới và từ đó đưa ra các khuyến nghị về định hướng xây dựng chính sách, giải pháp phù hợp cho Việt Nam.

**2. Khái niệm về phát thải cacbon hàm chứa trong vòng đời của tòa nhà**

Các loại phát thải cacbon xét theo các giai đoạn trong toàn bộ vòng đời của một tòa nhà (Hình 1) bao gồm:



**Hình 1.** Phát thải cacbon vận hành và cacbon hàm chứa trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà.

**(1) Phát thải cacbon hàm chứa:**

- Giai đoạn sản phẩm: bao gồm hoạt động cung cấp và vận chuyển nguyên vật liệu thô, sản xuất các sản phẩm VLXD và/hoặc các loại kết cấu xây dựng;
- Giai đoạn xây dựng: bao gồm hoạt động xây dựng tại địa điểm xây dựng.
- Giai đoạn vận hành: bao gồm hoạt động sử dụng các sản phẩm VLXD và/hoặc các loại kết cấu xây dựng; hoạt động bảo trì và sửa chữa;

- Giai đoạn kết thúc vòng đời: bao gồm hoạt động phá dỡ các sản phẩm VLXD và các loại kết cấu xây dựng của tòa nhà; thải bỏ, xử lý, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn xây dựng.

**(2) Phát thải cacbon vận hành:**

- Giai đoạn vận hành: liên quan đến vận hành các hệ thống, dịch vụ của tòa nhà.

Cacbon hàm chứa thường được biểu thị bằng đơn vị CO<sub>2</sub>, bao gồm các loại khí nhà kính như cacbon đioxit (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), oxit nitơ (N<sub>2</sub>O), hydrofluorocarbons (HFC), perfluorocarbons (PFC) và lưu huỳnh hexaflorua (SF<sub>6</sub>). Mỗi khí nhà kính có tác động nóng lên khác nhau đối với bầu khí quyển của trái đất. Để đánh giá tác động tổng cộng của tất cả các loại khí nhà kính, mỗi loại được chuyển đổi thành hiệu ứng nóng lên CO<sub>2</sub> tương đương (tiềm năng nóng lên toàn cầu - GWP) và tiếp đó tất cả CO<sub>2</sub> tương đương (CO<sub>2</sub>e) được cộng lại [2]. Theo kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả Marzouk và Elshaboury [3], các yếu tố tác động tới lượng phát thải cacbon hàm chứa của tòa nhà bao gồm loại tòa nhà, vật liệu vỏ tòa nhà, kết cấu xây dựng của tòa nhà, hệ thống kỹ thuật của tòa nhà, niên hạn sử dụng của tòa nhà...

**3. Chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở một số quốc gia phát triển trên thế giới**

Kết quả phân tích, đánh giá các chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở một số quốc gia phát triển trên thế giới bao gồm Mỹ, Canada, Anh, Úc, các quốc gia châu Âu được trình bày dưới đây. Đối với Mỹ, một số chính sách, giải pháp giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà mang tính tự nguyện áp dụng, dưới các hình thức như chương trình chứng nhận, xếp hạng, tuyên bố [4-6]. Tuy nhiên, các yêu cầu có tính bắt buộc để giảm thiểu cacbon hàm chứa hiện chưa được quy định trong các bộ luật xây dựng ở Mỹ. Gần đây, Chính phủ Mỹ đã ban hành chính sách mua sắm vật liệu có năng lượng và cacbon hàm chứa thấp, áp dụng đối với các tòa nhà liên bang [7] và tiêu chuẩn liên bang nhằm thúc đẩy việc mua sắm các sản phẩm VLXD được sản xuất từ các quá trình phát thải thấp [8].

Các chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Canada bao gồm một số hình thức khác nhau từ việc yêu cầu báo cáo lượng phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà [9], cho đến việc đặt ra các mục tiêu định lượng về giảm thiểu cacbon hàm chứa đối với tòa nhà xây dựng mới [10] và các sản phẩm VLXD, kết cấu chính [12], hoặc yêu cầu thực hiện LCA trong các giai đoạn thiết kế [11]. Vai trò lãnh đạo của Chính phủ đã được xác định trong Chiến lược Chính phủ Xanh hóa [12] với việc quy định các dự án xây dựng tòa nhà sử dụng vốn đầu tư công của Chính phủ phải giảm 30 % cacbon hàm chứa đến năm 2025 đối với các sản phẩm VLXD, kết cấu chính của tòa nhà.

Ở cấp tiểu bang của Úc, một trong những giải pháp thường được áp dụng là khuyến nghị lựa chọn sử dụng các loại vật liệu có cacbon hàm chứa thấp trong giai đoạn quy hoạch và thiết kế của các tòa nhà chính phủ [13, 14]. Tuy nhiên, trong các giải pháp này, các mục tiêu định lượng, các quy định chi tiết về vật liệu có cacbon hàm

chứa thấp chưa được nêu rõ. Ở cấp quốc gia, Hội đồng Công trình Xanh Úc (GBCA) đã ban hành công cụ xếp hạng Công trình Ngôi sao Xanh (GSB) [15]. Được định hướng bởi Lộ trình đường cacbon được thiết lập trong năm 2018 [16], công cụ GSB đã tích hợp xem xét lượng phát thải cacbon đầu nguồn (cacbon hàm chứa) như một tiêu chí tối thiểu đối với các tòa nhà muốn được xếp hạng. Khi áp dụng công cụ LCA, GSB yêu cầu giảm thiểu ít nhất 10 % cacbon đầu nguồn so với tòa nhà được tham chiếu đến năm 2030 và tỷ lệ giảm thiểu này được tăng dần lên 20 % vào năm 2035. Bên cạnh đó, các tín chỉ cũng được cung cấp thêm để bù đắp lượng phát thải còn lại.

Đối với Vương quốc Anh, các chính sách, giải pháp giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà hầu hết được thực hiện theo hình thức tự nguyện. Là quốc gia sở hữu công cụ đánh giá công trình xanh đầu tiên (BREEAM), Vương quốc Anh thường áp dụng các công cụ đánh giá và chứng nhận có tính tự nguyện áp dụng do khu vực tư nhân khởi xướng. Ví dụ, chương trình chứng nhận chất lượng nhà ở (HQM ONE) [17] hay việc tích hợp BREEAM vào các hoạt động mua sắm của Chính phủ và chính sách quy hoạch của địa phương [18]. Tiêu chuẩn tối thiểu chung của Chính phủ Anh về xây dựng các tòa nhà thuộc khu

vực công yêu cầu đánh giá BREEAM đối với hầu hết các dự án xây dựng. Một số quy hoạch của địa phương bắt buộc sử dụng BREEAM cho một số dự án có quy mô nhất định. Tuy nhiên, phát thải cacbon hàm chứa không bắt buộc phải được chứng nhận đối với BREEAM. Đối với chính sách có tính bắt buộc áp dụng, trong năm 2022, Quốc hội Anh đã thông qua việc sửa đổi Quy định Xây dựng 2010 với việc bổ sung yêu cầu về báo cáo lượng phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà và đặt ra ngưỡng phát thải cacbon hàm chứa trong quá trình xây dựng tòa nhà [19].

Chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở một số quốc gia châu Âu được thể hiện ở Bảng 5. Có thể thấy việc yêu cầu lựa chọn sử dụng các sản phẩm VLXD phát thải thấp là một trong những giải pháp được áp dụng phổ biến ở các nước châu Âu như Phần Lan [20], Pháp [21], Ailen [22] hay yêu cầu về sử dụng các loại vật liệu tự nhiên ở Pháp [21], vật liệu tái tạo, tái chế ở Phần Lan [20]. Bên cạnh đó, một số quốc gia đưa ra yêu cầu về tính toán và báo cáo phát thải cacbon làm cơ sở để thực hiện các giải pháp giảm thiểu phát thải như ở Phần Lan [20], Hà Lan [23].

**Bảng 1.** Chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Mỹ.

Chính sách, công cụ	Thời gian	Hình thức áp dụng	Phạm vi áp dụng	Loại tòa nhà	Mục tiêu	Nguồn tham khảo
Chương trình chứng nhận Công trình xanh ( <i>Living Building Challenge (LBC) Version 4.0</i> )	2019	Tự nguyện	Quốc gia	Tất cả	Giảm ít nhất 20 % cacbon hàm chứa cho các dự án xây dựng tòa nhà mới và tòa nhà thực hiện cải tạo so với hiện trạng. Tất cả các dự án cần lựa chọn vật liệu phát thải cacbon thấp.	[4]
Chứng nhận Công trình xanh cốt lõi	2019	Tự nguyện	Quốc gia	Tất cả	Giảm ít nhất 20 % cacbon hàm chứa cho các dự án xây dựng tòa nhà mới và tòa nhà thực hiện cải tạo so với hiện trạng. Tòa nhà cải tạo hướng tới giảm 20 % cacbon hàm chứa cho các kết cấu xây dựng.	[5]
Tuyên bố xây dựng sạch C40 ( <i>C40 Clean Construction Declaration</i> )	2020	Tự nguyện	Quốc tế (áp dụng bởi địa phương)	Không quy định rõ	Các bên tham gia mạng lưới C40 cam kết giảm cacbon hàm chứa ít nhất 30 % đến năm 2025 và 50 % đến năm 2030 cho tất cả tòa nhà xây dựng mới và tòa nhà thực hiện cải tạo.	[6]
Chính sách mua sắm vật liệu có năng lượng và cacbon hàm chứa thấp	2021	Bắt buộc	Quốc gia	Tòa nhà liên bang	Các dự án cần có công bố sản phẩm môi trường (EPD) cho 75 % các loại vật liệu được sử dụng và lượng phát thải của chúng nằm trong khoảng 80 % hiệu suất tốt nhất về tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) trong số các sản phẩm tương đương về chức năng như được thể hiện bởi EPD. Áp dụng phương pháp tiếp cận đánh giá toàn bộ vòng đời của tòa nhà cho các dự án lớn (chi phí hơn 3,095 triệu USD), yêu cầu thiết kế tòa nhà đảm bảo đến giảm 20 % phát thải cacbon so với tòa nhà được tham chiếu.	[7]
Đạo luật Tương lai Sạch ( <i>CLEAN Future Act</i> )	2022	Bắt buộc	Quốc gia	Không quy định rõ	Thiết lập tiêu chuẩn liên bang “Mua sạch” thúc đẩy việc mua sắm các sản phẩm VLXD được sản xuất từ các quá trình phát thải thấp.	[8]

**Bảng 2.** Chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Canada.

Chính sách, công cụ	Thời gian	Hình thức áp dụng	Phạm vi áp dụng	Loại tòa nhà	Mục tiêu	Nguồn tham khảo
Kế hoạch Tòa nhà Phát thải bằng không 2016, thành phố Vancouver	2017	Bắt buộc	Địa phương	Không quy định rõ	Dự án cần báo cáo lượng phát thải CO <sub>2</sub> -e trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà trên 1 m <sup>2</sup> .	[9]
Báo cáo Khí hậu Thành phố Vancouver	2018	Bắt buộc	Địa phương	Không quy định rõ	So với năm cơ sở 2018, các tòa nhà xây dựng mới cần giảm 40 % phát thải cacbon hàm chứa đến năm 2030.	[10]
Yêu cầu Công trình xanh Waterfront Toronto	2021	Bắt buộc	Địa phương	Tất cả	Dự án cần hoàn thành 2 giai đoạn LCA. Ở giai đoạn thiết kế sơ bộ, cần báo cáo tổng lượng cacbon hàm chứa (kg CO <sub>2</sub> -e) dựa trên kết quả LCA cho kết cấu xây dựng và vỏ của tòa nhà, các phương án phát thải thấp cho các kết cấu này. Ở giai đoạn thiết kế chi tiết, cần cập nhật kết quả LCA cho kết cấu của tòa nhà.	[11]
Chiến lược Chính phủ Xanh hóa	2021	Bắt buộc	Quốc gia	Tòa nhà sử dụng vốn đầu tư công	Các dự án xây dựng phải công khai thông tin cacbon hàm chứa trong năm 2022 và cacbon hàm chứa của các sản phẩm VLXD, kết cấu chính phải giảm 30 % đến năm 2025.	[12]

**Bảng 3.** Chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Úc.

Chính sách, công cụ	Thời gian	Hình thức áp dụng	Phạm vi áp dụng	Loại tòa nhà	Mục tiêu	Nguồn tham khảo
Tiêu chuẩn thiết kế chung cho các tòa nhà tư pháp, tòa nhà y tế, tòa nhà công: áp dụng cho các dự án xây dựng mới tòa nhà	2012	Bắt buộc	Tiểu bang	Tòa nhà chính phủ	Khuyến khích lựa chọn sử dụng các loại vật liệu có cacbon hàm chứa thấp.	[13]
Lựa chọn vật liệu bền vững, thân thiện môi trường: áp dụng cho các dự án đầu tư công của chính quyền Nam Úc	2017	Tự nguyện	Tiểu bang	Tòa nhà chính phủ	Khuyến khích giảm cacbon hàm chứa thông qua lựa chọn các loại vật liệu bền vững, thân thiện môi trường.	[14]
Công trình Ngôi sao Xanh (GSB): công cụ xếp hạng công trình xanh đa tiêu chí	2020	Tự nguyện	Quốc gia	Tất cả	So với tòa nhà được tham chiếu, giảm cacbon đầu nguồn (cacbon hàm chứa) ít nhất 10 %. Có thể đạt được thêm tín chỉ nếu cắt giảm 20 % và/hoặc bù trừ lượng phát thải còn lại.	[15]
Lộ trình dương cacbon của Hội đồng Công trình xanh Úc (GBCA): Lộ trình để giải quyết vấn đề phát thải cacbon trong tất cả các công cụ xếp hạng Ngôi sao Xanh và hoạt động của GBCA	2020	Tự nguyện	Quốc gia	Tòa nhà thương mại, tòa nhà chính phủ	Giảm cacbon hàm chứa so với tòa nhà được tham chiếu: 10 % (đến năm 2030) và 20 % (đến năm 2035). Bù trừ lượng phát thải còn lại đến năm 2050.	[16]

**Bảng 4.** Chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Anh.

Chính sách, công cụ	Thời gian	Hình thức áp dụng	Phạm vi áp dụng	Loại tòa nhà	Mục tiêu	Nguồn tham khảo
Chương trình chứng nhận chất lượng nhà ở (HQM ONE)	2018	Tự nguyện	Quốc gia	Nhà ở	Tín chỉ có thể nhận được để thực hiện LCA và đạt ngưỡng chuẩn “Điểm sinh thái” – là một chỉ số sinh thái thể hiện 13 tác động, bao gồm cacbon hàm chứa (thể hiện bằng giá trị GWP).	[17]

Chính sách, công cụ	Thời gian	Hình thức áp dụng	Phạm vi áp dụng	Loại tòa nhà	Mục tiêu	Nguồn tham khảo
Tiêu chuẩn Xây dựng mới BREEAM UK: công cụ xếp hạng tự nguyện, đa tiêu chí sử dụng để đánh giá tính bền vững của các dự án xây dựng mới tòa nhà ở và tòa nhà thương mại	2018	Tự nguyện	Quốc gia	Tất cả trừ nhà ở đơn lập	Tín chỉ được trao cho dự án thực hiện LCA cho tòa nhà, so sánh các lựa chọn; nếu dự án đáp ứng/vượt tiêu chuẩn BREEAM LCA sẽ được trao tín chỉ.	[18]
Hóa đơn phát thải cacbon	2022	Bắt buộc	Quốc gia	Tất cả	Yêu cầu báo cáo lượng phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời của các tòa nhà và đặt ra ngưỡng phát thải cacbon hàm chứa trong quá trình xây dựng các tòa nhà. Các dự án có diện tích lớn hơn 1000 m <sup>2</sup> hoặc 10 ngôi nhà sẽ cần báo cáo lượng phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời của tòa nhà từ thời điểm cụ thể đối với ngưỡng phát thải cacbon hàm chứa được bắt đầu áp dụng từ năm 2027 dựa trên dữ liệu được thu thập trong những năm trước đó.	[19]

**Bảng 5.** Chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở một số quốc gia châu Âu.

Chính sách, công cụ	Thời gian	Hình thức áp dụng	Phạm vi áp dụng	Loại tòa nhà	Mục tiêu	Nguồn tham khảo
Phần Lan: Đạo luật về mua sắm công và hợp đồng nhượng quyền 1397/2016	2016	Bắt buộc	Quốc gia	Tòa nhà công	Yêu cầu mua sắm công xanh bao gồm: 1. Tính toán phát thải cacbon của vật liệu; 2. Lựa chọn các phương án vừa có chi phí thấp vừa có lượng cacbon tối ưu; 3. Ít nhất 10 % vật liệu là tái tạo hoặc tái chế; 4. Thực hiện kiểm toán các thành phần có thể tái sử dụng trước khi phá dỡ tòa nhà.	[20]
Pháp: Sử dụng vật liệu tự nhiên, vật liệu sinh học	2022	Bắt buộc	Quốc gia	Tòa nhà công xây dựng mới	Tòa nhà công xây dựng mới sử dụng ít nhất 50 % gỗ hoặc các loại vật liệu tự nhiên, vật liệu sinh học.	[21]
Ailen: Kế hoạch hành động khí hậu 2023. Thiết lập nhóm chuyên trách để xây dựng các giải pháp để giảm cacbon hàm chứa trong VLXD.	2023	Tự nguyện	Quốc gia	Không quy định rõ	Giảm 10 % cacbon hàm chứa cho các sản phẩm VLXD được sản xuất và sử dụng ở Ailen vào năm 2025 và 30 % vào năm 2030. Tích cực thực hiện một loạt các biện pháp để giảm cacbon hàm chứa trong các sản phẩm VLXD. Chuyển đổi sang sử dụng sản phẩm VLXD có cacbon hàm chứa thấp hơn bất cứ khi nào có thể. Giảm phát thải từ sản xuất xi măng.	[22]
Hà Lan: Nghị định tòa nhà 2012	2012	Bắt buộc	Quốc gia	Tất cả nhà ở và tòa nhà văn phòng xây dựng mới	Tất cả nhà ở và tòa nhà văn phòng xây dựng mới có diện tích > 100 m <sup>2</sup> cần tính toán và báo cáo cacbon hàm chứa (viết tắt là MPG). Từ ngày 1/1/2018, giá trị MPG lớn nhất là 1 được áp dụng. Từ ngày 1/7/2021, giá trị MPG lớn nhất là 0,8 được áp dụng đối với các nhà ở mới (không áp dụng cho tòa nhà văn phòng).	[23]



#### 4. Một số khuyến nghị nhằm định hướng xây dựng và thực hiện các chính sách, giải pháp giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Việt Nam

Trên cơ sở kết quả phân tích, đánh giá các chính sách, công cụ nhằm giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Mỹ, Canada, Anh, Úc, các nước châu Âu, một số bài học kinh nghiệm chính có thể rút ra như sau:

- Dựa trên cách tiếp cận đánh giá phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời tòa nhà, sử dụng các mục tiêu định lượng về giảm thiểu cacbon hàm chứa để thực thi và giám sát, đo lường hiệu quả thực hiện của các chính sách, giải pháp giảm thiểu cacbon hàm chứa.
- Đẩy mạnh thực hiện các chính sách, giải pháp có tính tự nguyện áp dụng trong giai đoạn đầu của nỗ lực giảm thiểu cacbon hàm chứa.
- Phát huy vai trò lãnh đạo, đi đầu của Chính phủ, các cơ quan quản lý nhà nước ở cấp quốc gia và địa phương trong việc thực thi chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà, cụ thể là thực thi đối với các tòa nhà chính phủ, tòa nhà được xây dựng sử dụng nguồn vốn đầu tư công. Ví dụ: Mỹ, Canada và Úc khuyến khích sử dụng các vật liệu phát thải cacbon hàm chứa thấp trong các tòa nhà chính phủ, tòa nhà được xây dựng sử dụng nguồn vốn đầu tư công. Các chính phủ tiếp tục sử dụng các công cụ tự nguyện – LEED ở Canada, BREEAM ở Anh và Green Star ở Úc để đánh giá, định chuẩn hoặc thúc đẩy việc áp dụng các giải pháp thực tiễn về công trình xanh trong hoạt động của họ ở nhiều cấp quản trị. Những hành động này có thể giúp khuyến khích các hành động tương tự trong khu vực tư nhân.
- Khuyến khích, thúc đẩy các hoạt động đầu tư và nghiên cứu của khu vực tư nhân thông qua các công cụ công trình xanh.

Theo đó, một số khuyến nghị nhằm định hướng xây dựng và thực hiện các chính sách, giải pháp giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Việt Nam như sau:

- Nghiên cứu, xây dựng phương pháp luận và hướng dẫn tính toán, đánh giá phát thải cacbon hàm chứa ở các cấp độ khác nhau: cấp độ sản phẩm xây dựng (các loại sản phẩm VLXD, kết cấu xây dựng) và cấp độ tòa nhà. Phương pháp luận được xây dựng cần dựa trên việc tham khảo và tuân thủ các tiêu chuẩn quốc tế theo cách tiếp cận đánh giá phát thải cacbon trong toàn bộ vòng đời tòa nhà, dựa trên các thông số và định nghĩa, thuật ngữ đã được thống nhất, chuẩn hóa theo tiêu chuẩn quốc tế.
- Thực hiện các nghiên cứu, khảo sát đánh giá hiện trạng và xây dựng cơ sở dữ liệu phát thải cacbon hàm chứa ở các cấp độ khác nhau: cấp độ sản phẩm xây dựng (các loại sản phẩm VLXD, kết cấu xây dựng) và cấp độ tòa nhà. Các nội dung này nên được thực hiện cho các loại tòa nhà khác nhau (văn phòng, khách sạn, trung tâm thương mại, trường học, nhà ở...), cho tòa nhà xây dựng mới cũng như tòa nhà đang sử dụng thực hiện cải tạo, sửa chữa lớn. Các kết quả này sẽ góp phần làm cơ sở khoa học để xây dựng lộ trình và kế hoạch hành động, chính sách giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà; hỗ trợ việc đặt ra các mục tiêu và định hướng giải pháp giảm thiểu phát thải cacbon

hàm chứa, cũng như giám sát và đánh giá hiệu quả thực hiện trong tương lai.

- Nghiên cứu, từng bước cập nhật các nội dung, tiêu chí của công cụ đánh giá, chứng nhận công trình xanh hiện đang được áp dụng với việc tích hợp các yêu cầu về giảm thiểu cacbon hàm chứa cho các loại sản phẩm VLXD, kết cấu xây dựng sử dụng cho tòa nhà.
- Nghiên cứu, từng bước xây dựng cơ sở pháp lý, hệ thống văn bản quy phạm pháp luật quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật về giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà. Đồng thời, nghiên cứu, xây dựng các quy định, cơ chế phát huy vai trò lãnh đạo, đi đầu của Chính phủ, các cơ quan quản lý nhà nước ở cấp quốc gia và địa phương trong việc thực thi chính sách, giải pháp giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà.
- Hỗ trợ các doanh nghiệp, cơ sở sản xuất VLXD trong việc áp dụng các tiêu chuẩn, công cụ kiểm kê, đo đạc, giám sát đánh giá phát thải khí nhà kính nhằm thiết lập và tăng dày cơ sở dữ liệu về phát thải, phục vụ cho việc thống kê phát thải khí nhà kính cũng như xây dựng EPD cho các sản phẩm VLXD.
- Nghiên cứu, xây dựng cơ chế khuyến khích các doanh nghiệp sản xuất và phân phối sản phẩm VLXD thực hiện nghiên cứu, xây dựng và ban hành các công bố sản phẩm môi trường (EPD), trong đó bao gồm thông tin về cacbon hàm chứa của sản phẩm, làm cơ sở cho việc lựa chọn các sản phẩm phát thải thấp, thân thiện môi trường cho các công trình sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, công trình xanh, công trình phát thải cacbon thấp, công trình phát thải ròng bằng không.

#### 5. Kết luận

Giảm thiểu phát thải cacbon hàm chứa ngày càng đóng vai trò quan trọng để đạt được mục tiêu giảm thiểu phát thải cacbon từ lĩnh vực tòa nhà. Dựa trên việc phân tích, đánh giá các chính sách, công cụ giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở một số quốc gia phát triển, nghiên cứu này đã đưa ra một số khuyến nghị nhằm định hướng xây dựng và thực hiện các chính sách, giải pháp giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà ở Việt Nam. Để khởi xướng những nỗ lực giảm thiểu cacbon hàm chứa trong lĩnh vực tòa nhà, trong thời gian tới cần thúc đẩy sự hợp tác giữa các bên liên quan ở Việt Nam, bao gồm các cơ quan quản lý Nhà nước các cấp (trung ương và địa phương); các doanh nghiệp, các tổ chức tài chính; các tổ chức quốc tế; các trường đại học, viện nghiên cứu, các Hội, Hiệp hội trong các lĩnh vực có liên quan.

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. United Nations Environment Programme, 2022. 2022 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi.
- [2]. Jane Anderson, Katherine Adams, 2020. Embodied Carbon - Guidance for Welsh Social Housing Developers, their design teams, contractors and suppliers.
- [3]. Mohamed Marzouk, Nehal Elshaboury, 2022. Science mapping analysis of embodied energy in the construction industry. Energy Reports 8, 1362-1376.

- [4]. International Living Future Institute, 2019a. Living Building Challenge 4.0. International Living Future Institute.
- [5]. International Living Future Institute, 2019b. CORE Green Building Certification. International Living Future Institute.
- [6]. C40 Cities, 2020. Clean Construction Declaration. C40 Cities Group.
- [7]. U.S. General Services Administration (GSA), 2021. Policy Recommendations for Procurement of Low Embodied Energy and Carbon Materials by Federal Agencies.
- [8]. U.S. Energy & Commerce Committee, 2022. CLEAN Future Act.
- [9]. City of Vancouver, 2018. Green Buildings Policy for Rezoning. City of Vancouver.
- [10]. City of Vancouver, 2020. Climate Emergency Action Plan - Recommendations for How We Move. City of Vancouver.
- [11]. Waterfront Toronto, 2021. Green Building Requirements. Waterfront Toronto.
- [12]. Government of Canada, 2021. Greening Government Strategy: A Government of Canada Directive. Treasury Board of Canada Secretariat.
- [13]. Government of Western Australia, 2012. OGA Education Design Standard. Government of Western Australia.
- [14]. Government of South Australia, 2017. Environmentally Sustainable Building Materials - Selection. Government of South Australia.
- [15]. Green Building Council of Australia, 2020. Green Star Buildings - Submission Guidelines. Green Building Council of Australia, Sydney, Australia.
- [16]. Green Building Council of Australia, 2018. A Carbon Positive Roadmap for the Built Environment. Green Building Council of Australia.
- [17]. Building Research Establishment Limited, 2018. Home Quality Mark ONE Technical Manual. Watford, United Kingdom.
- [18]. Building Research Establishment Limited, 2019. BREEAM New Construction. Watford, United Kingdom.
- [19]. UK Parliament, 2022. Carbon Emissions (Buildings) Bill. <https://bills.parliament.uk/bills/3211>
- [20]. Ministry of Economic Affairs and Employment, Finland, 2016. Finland's Act on public procurement and concession contracts 1397/2016.
- [21]. BD + C, 2020. France to mandate all new public buildings be 50 % timber or other natural materials.
- [22]. Government of Ireland, 2023. Climate Action Plan 2023. Changing Ireland for the Better.
- [23]. SDU, 2011. Practical Guide Building Decree 2012. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-97605ac1-57c9-48fd-9839-e54c1edf0717/pdf>