

Gạch bông trong bối cảnh phát triển vật liệu xây dựng không nung ở Việt Nam

Trần Thị Thanh Tuyền^{1*}

¹ Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

TỪ KHOẢ

Gạch bông xi măng
Vật liệu xây dựng không nung
Phát triển bền vững
Công trình xanh
Di sản vật liệu
Kinh tế tuần hoàn

TÓM TẮT

Việt Nam đang đẩy mạnh chiến lược phát triển vật liệu xây dựng không nung nhằm giảm thiểu phát thải khí nhà kính và hướng tới mục tiêu phát triển bền vững. Trong bối cảnh đó, gạch bông xi măng thủ công – một loại vật liệu trang trí được sản xuất từ xi măng và bột đá mà không qua nung – đang thể hiện nhiều tiềm năng về hiệu quả môi trường và giá trị thẩm mỹ – văn hóa. Mặc dù các dòng vật liệu xây dựng không nung công nghiệp như gạch xi măng cốt liệu, bê tông khí chưng áp hay tấm panel nhẹ đã được nghiên cứu sâu, song chưa có công trình nào phân tích có hệ thống vai trò của gạch bông trong cấu trúc hệ vật liệu xanh của Việt Nam, đặc biệt về mối quan hệ giữa các chỉ tiêu kỹ thuật – năng lượng – văn hóa với bộ tiêu chí công trình xanh (LEED, LOTUS). Bằng phương pháp phân tích chính sách, tổng hợp tài liệu và khảo sát thực tiễn tại các cơ sở sản xuất gạch bông, nghiên cứu này làm rõ giá trị kỹ thuật, môi trường và di sản của gạch bông trong bối cảnh chuyển đổi xanh. Kết quả cho thấy gạch bông – do không nung – giúp giảm 40–60% phát thải CO₂, tiết kiệm 60–70% năng lượng, có cường độ nén đạt 20–25 MPa và khả năng tái sử dụng cao. Từ đó, nghiên cứu đề xuất khung phát triển “Gạch bông xanh” nhằm kết hợp công nghệ hiện đại với giá trị thủ công truyền thống, góp phần nâng cao vị thế của vật liệu di sản trong hệ sinh thái vật liệu xây dựng không nung Việt Nam.

KEYWORDS

Encaustic cement tiles
Non-fired construction materials
Sustainable development
Green building
Heritage materials
Circular economy

ABSTRACT

Vietnam is promoting a national strategy for the development of non-fired construction materials to reduce environmental impacts and achieve sustainable development goals. In this context, handcrafted cement encaustic tiles—a decorative material produced from cement and stone powder without firing—have shown significant potential in terms of environmental efficiency and aesthetic-cultural value. While extensive studies have been conducted on industrial non-fired construction materials such as cement blocks, autoclaved aerated concrete, and lightweight panels, no systematic research has analyzed the role of handcrafted encaustic tiles within Vietnam’s green material framework, particularly concerning the technical-energy-cultural indicators in relation to green building standards. Using policy analysis, literature synthesis, and field surveys at tile manufacturing facilities, this study clarifies the technical, environmental, and heritage values of encaustic tiles in the context of Vietnam’s green transition. The results reveal that non-fired production enables a 40–60% reduction in CO₂ emissions and 60–70% energy savings compared with fired clay bricks, while maintaining compressive strength between 20–25 MPa and high reusability. Accordingly, the study proposes a “Green Cement Tiles Framework” that integrates modern technology with traditional craftsmanship, thereby enhancing the position of this heritage material within Vietnam’s non-fired construction materials ecosystem and contributing to circular economy practices in the construction sector.

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh toàn cầu đẩy mạnh chuyển đổi xanh và giảm phát thải khí nhà kính trong ngành xây dựng, Việt Nam đã xác định phát triển vật liệu xây dựng không nung là một trong những giải pháp chủ đạo để thực hiện mục tiêu phát triển bền vững và trung hòa carbon vào năm 2050. Theo số liệu của Bộ Xây dựng (2022), các loại vật liệu nung truyền thống tiêu thụ hàng triệu tấn than và đất sét mỗi năm, gây phát thải hơn 16 triệu tấn CO₂, tương đương 8–10 % tổng phát thải quốc gia. Do đó, việc chuyển đổi sang các loại vật liệu xanh – tiết kiệm năng

lượng – thân thiện môi trường đã trở thành yêu cầu cấp thiết đối với chiến lược phát triển ngành xây dựng Việt Nam.

Trong hệ sinh thái vật liệu xây dựng không nung, gạch bông xi măng là một vật liệu đặc thù với quy trình ép nguội – không nung, sử dụng xi măng, bột đá, cát và màu khoáng tự nhiên, vừa đảm bảo tính kỹ thuật – môi trường, vừa chứa đựng giá trị thẩm mỹ – văn hóa sâu sắc. Xuất hiện ở Việt Nam từ cuối thế kỷ XIX, gạch bông trở thành biểu tượng của kiến trúc Đông Dương, được sử dụng rộng rãi trong các công trình dân dụng, tôn giáo và công cộng. Ngày nay, trong bối cảnh phát triển bền vững, gạch bông đang tái xuất trong các công trình hiện đại

*Liên hệ tác giả: tuyentth@hcmue.edu.vn

Nhận ngày 29/09/2025, sửa xong ngày 27/10/2025, chấp nhận đăng ngày 28/10/2025

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.06.2025.1106>

nhờ khả năng tái sử dụng cao, tuổi thọ lớn và tính thẩm mỹ độc bản, thể hiện rõ tinh thần “vật liệu di sản thích ứng”.

Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện hành về vật liệu xây dựng không nung chủ yếu tập trung vào vật liệu công nghiệp (gạch xi măng cốt liệu, bê tông khí chưng áp, panel nhẹ), trong khi chưa có công trình nào phân tích toàn diện vai trò của gạch bông trong hệ vật liệu xanh - đặc biệt về các chỉ tiêu kỹ thuật, năng lượng, môi trường và văn hóa - thẩm mỹ trong tương quan với tiêu chí công trình xanh quốc tế (LEED, LOTUS). Vấn đề này cho thấy sự thiếu hụt đồng bộ giữa nghiên cứu khoa học và thực tiễn ứng dụng, thể hiện ở việc thiếu dữ liệu định lượng, mô hình hóa, tiêu chuẩn kỹ thuật và cơ chế hỗ trợ cho dòng sản phẩm thủ công xanh.

Xuất phát từ yêu cầu trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm làm rõ vai trò, giá trị và tiềm năng phát triển của gạch bông xi măng trong chiến lược vật liệu xây dựng không nung tại Việt Nam, đồng thời đề xuất khung phát triển “Gạch bông xanh” – một mô hình kết hợp công nghệ hiện đại với giá trị thủ công truyền thống. Nghiên cứu không chỉ góp phần bổ sung dữ liệu định lượng – định tính về hiệu quả kỹ thuật, môi trường, thẩm mỹ và xã hội của gạch bông, mà còn hướng tới định hướng chính sách phát triển vật liệu xanh, thúc đẩy sản xuất bền vững và bảo tồn nghề thủ công truyền thống trong bối cảnh chuyển đổi carbon thấp của ngành xây dựng Việt Nam. Nghiên cứu áp dụng phương pháp hỗn hợp, kết hợp phân tích chính sách, tổng hợp tài liệu, khảo sát thực tiễn và phỏng vấn chuyên gia, đồng thời đối chiếu dữ liệu kỹ thuật – môi trường của gạch bông với các vật liệu phổ biến (gạch nung, gạch ceramic). Nguồn dữ liệu định lượng được thu thập từ TCVN 6065:1995, UNDP (2017), Pacheco-Torgal (2014), Ecoinvent (2022) và báo cáo thực tiễn của các doanh nghiệp sản xuất (Secoin, Viettile, 2024), qua đó bảo đảm tính khách quan và độ tin cậy trong phân tích.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Khái niệm và định hướng phát triển vật liệu xây dựng không nung

Vật liệu xây dựng không nung được hiểu là nhóm vật liệu không sử dụng quá trình đốt hoặc nung ở nhiệt độ cao trong sản xuất, qua đó giảm đáng kể phát thải CO₂, tiết kiệm năng lượng và hạn chế khai thác tài nguyên đất sét. Theo UNDP (2017), sản xuất 1 triệu viên gạch nung tiêu tốn trung bình 160 tấn than và thải ra khoảng 450 tấn CO₂, trong khi vật liệu không nung giúp giảm phát thải từ 40–60 % và tiết kiệm 60–70 % năng lượng [1]. Các nhóm vật liệu xây dựng không nung hiện nay tại Việt Nam bao gồm:

- (1) Gạch xi măng cốt liệu (Concrete Blocks)
- (2) Gạch bê tông khí chưng áp (AAC)
- (3) Gạch đất hóa đá (Geopolymer Bricks)
- (4) Gạch bông xi măng (Cement Encaustic Tiles)
- (5) Tấm panel nhẹ và vật liệu cách nhiệt không nung

Theo Quyết định 2171/QĐ-TTg (2020) của Thủ tướng Chính phủ, Việt Nam đặt mục tiêu đến năm 2030 tăng tỷ lệ vật liệu xây dựng không nung lên 40–45 % tổng sản lượng vật liệu xây dựng [2]. Vật liệu xây dựng không nung được định hướng phát triển để thay thế dần vật

liệu nung truyền thống, góp phần giảm ô nhiễm môi trường, bảo vệ tài nguyên đất sét, tiết kiệm năng lượng và thúc đẩy kinh tế tuần hoàn.

Các nghiên cứu quốc tế (Pacheco-Torgal et al., 2014; UNEP, 2021) chỉ ra rằng vật liệu xây dựng không nung giúp giảm 40–80 % năng lượng sản xuất, phát thải CO₂ thấp hơn 50–70 %, đồng thời tăng khả năng tái chế và kéo dài tuổi thọ vật liệu [3], [4]. Trong bối cảnh Việt Nam hướng tới Net Zero 2050, vật liệu xây dựng không nung không chỉ mang ý nghĩa kỹ thuật mà còn là yếu tố trọng yếu trong chiến lược phát triển bền vững của ngành xây dựng.

Từ góc độ lý luận, vật liệu xây dựng không nung nằm trong hệ thống vật liệu xanh (green materials) – nhóm vật liệu được đánh giá theo chu trình vòng đời (LCA), đảm bảo hiệu quả năng lượng, phát thải thấp, khả năng tái sử dụng, và tính thân thiện với môi trường [5], [6].

2.2. Gạch bông trong hệ vật liệu xây dựng không nung

2.2.1. Khái niệm và đặc điểm kỹ thuật

Gạch bông truyền thống là loại gạch ốp lát trang trí sản xuất thủ công từ vữa xi măng pha màu, không qua quá trình nung gốm. Loại gạch này xuất hiện lần đầu vào khoảng năm 1850 tại Viviers, Pháp – nơi có các nhà máy xi măng đầu tiên – với đặc điểm nổi bật là bề mặt được trang trí hoa văn nhiều màu sắc. Nhờ độ bền cơ học cao và giá trị thẩm mỹ vượt trội, gạch bông nhanh chóng phổ biến tại châu Âu, châu Mỹ và du nhập vào Việt Nam cuối thế kỷ XIX [6] trong thời kỳ Pháp thuộc. Tại Việt Nam, gạch bông từng được ưa chuộng rộng rãi để lát nền, ốp tường, trở thành một phần quen thuộc của kiến trúc đô thị thế kỷ XX [7].

Về bản chất, gạch bông thuộc nhóm vật liệu xây dựng không nung, do quá trình sản xuất không sử dụng năng lượng nhiệt, mà ép nguội và dưỡng hộ tự nhiên. Thành phần chính gồm xi măng trắng, bột đá cẩm thạch, cát mịn, bột màu vô cơ, được ép thủy lực và dưỡng hộ 21–28 ngày. Nhờ đó, gạch bông giúp giảm 60–70 % năng lượng tiêu thụ và 50 % phát thải CO₂ so với gạch nung [1], [8], [9].

Nhờ cấu trúc đa lớp và công nghệ ép nguội, gạch bông đạt độ bền nén cao, bề mặt mịn, màu sắc bền theo thời gian, phù hợp cho không gian nội thất, công trình dân dụng và di sản. Đây cũng là loại vật liệu có khả năng tái sử dụng – tái tạo tốt, góp phần mở rộng danh mục vật liệu xanh trong xây dựng Việt Nam.

Bảng 1. Bảng so sánh đối chiếu chỉ tiêu kỹ thuật giữa gạch bông, gạch đất sét nung, gạch ceramic công nghiệp [10], [1], [8], [9].

TT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Gạch bông	Gạch đất sét nung	Gạch ceramic công nghiệp
1	Cường độ nén (Mpa)	20–25	15 –20	25 – 30
2	Độ hút nước (%)	6 – 10	12 –18	9 – 10
3	Năng lượng tiêu hao (MJ/kg)	0,8 – 1,2	3,5 – 4,5	4,0 – 4,8
4	Phát thải CO ₂ (kg/tấn)	150 – 200	350 – 450	420 – 480
5	Tuổi thọ trung bình (năm)	> 30	25	25-30
6	Khả năng tái sử dụng	Cao	Thấp	Thấp

2.2.2. Chất liệu và quy trình sản xuất

Gạch bông truyền thống được chế tác qua quy trình hoàn toàn thủ công, đòi hỏi kỹ năng tinh xảo của người thợ. Nguyên liệu chính gồm xi măng trắng, bột đá tự nhiên, cát mịn, bột màu vô cơ và bộ khuôn tạo hoa văn. Các bước sản xuất cơ bản gồm có:

- Chuẩn bị khuôn và hoa văn: Người thợ uốn các thanh thép nhỏ theo bản vẽ mẫu để tạo thành khuôn chia ô hoa văn (khuôn rập). Độ tinh xảo và chính xác của khuôn quyết định trực tiếp đến vẻ đẹp họa tiết của viên gạch bông thành phẩm.
- Pha chế hỗn hợp màu: Bột màu vô cơ, bột đá, xi măng trắng và nước được trộn thành hỗn hợp sệt. Tỷ lệ các thành phần được cân nhắc kỹ lưỡng nhằm đảm bảo màu sắc đồng nhất giữa các mẻ gạch.
- Đổ màu vào khuôn: Hỗn hợp màu được rót thủ công vào từng ngăn nhỏ của khuôn rập, lớp màu dày khoảng 3–5 mm. Thợ thủ công sẽ lắc nhẹ khuôn để màu dàn đều và ổn định trong các ô hoa văn.
- Tạo lớp nền: Sau khi rút khuôn rập ra, lớp màu hoa văn ban đầu của viên gạch được phủ lên một lớp mỏng hỗn hợp cát mịn và xi măng. Lớp nền này giúp định hình và gắn kết chắc chắn lớp hoa văn.
- Ép gạch: Toàn bộ viên gạch sau đó được đưa vào máy ép thủy lực. Quá trình ép tạo phản ứng nén chặt các lớp vật liệu và giúp nước từ lớp màu thấm ngược vào các lớp khô, làm cho viên gạch kết dính cứng cáp.
- Dưỡng hộ: Gạch sau khi ép còn ở trạng thái ướt mềm, cần được dưỡng hộ. Viên gạch được để ráo rồi ngâm nước cho bão hòa, sau đó phơi khô từ 10 đến 28 ngày để xi măng thủy hóa hoàn toàn. Cuối cùng, gạch được kiểm tra chất lượng và phủ lớp bảo vệ bề mặt trước khi đưa ra sử dụng.

Điểm đặc biệt của quy trình sản xuất gạch bông là hai công đoạn chế tác khuôn rập và rót màu – những bước đòi hỏi kỹ nghệ thủ công điêu luyện và đóng vai trò quyết định đến giá trị nghệ thuật của sản phẩm. Quy trình thủ công trên vừa đảm bảo cho gạch bông có độ bền cơ học cao, vừa tạo nên giá trị thẩm mỹ tinh tế, khẳng định vị thế của gạch bông như một sản phẩm thủ công truyền thống có giá trị ứng dụng lâu dài. Chính sự tham gia trực tiếp của nghệ nhân khiến mỗi viên gạch mang một “cá tính” riêng, thể hiện sự độc bản, khác biệt và có hồn, qua đó khẳng định vị thế của gạch bông như một sản phẩm thủ công truyền thống giàu giá trị ứng dụng và thẩm mỹ [11, 12].

So với sản xuất công nghiệp, quy trình sản xuất gạch bông thủ công có những ưu điểm:

- Tiêu hao năng lượng ít hơn 70 %;
- Phát thải CO₂ thấp hơn 50 %;
- Tỷ lệ tái sử dụng cao, song năng suất thấp hơn.

Ngày nay, các cơ sở như Secoin, Viettile đã áp dụng mô hình bán công nghiệp, kết hợp ép tự động – pha màu thủ công, vừa bảo tồn nghề, vừa đáp ứng tiêu chuẩn EN 13748-1:2004, ASTM C1708 cho xuất khẩu. Mỗi công đoạn đều thể hiện bản sắc thủ công và sáng tạo của nghệ nhân, minh chứng cho triết lý kết hợp truyền thống – công nghệ – bền vững trong phát triển vật liệu xây dựng không nung Việt Nam.

2.2.3. Giá trị thẩm mỹ và văn hóa đặc trưng của gạch bông

Không chỉ là vật liệu kỹ thuật, gạch bông còn là hình thức nghệ thuật ứng dụng – một “ngôn ngữ thị giác” của kiến trúc Việt Nam. Theo Nguyễn Hữu Thái (2016) [15], mỗi họa tiết, sắc độ và mô-đun gạch bông đều thể hiện cấu trúc thẩm mỹ, ký ức đô thị và sự giao thoa văn hóa Đông – Tây:

(1) Hệ thống hoa văn và tính thẩm mỹ

Gạch bông được xem là một loại “ngôn ngữ thị giác” trong kiến trúc, nơi mỗi hoa văn và màu sắc đều mang ý nghĩa biểu đạt. Hoa văn gạch bông được tạo bằng khuôn thép thủ công, mang bố cục đối xứng, đường nét tinh xảo. Các mô-típ trải rộng từ hình học, tứ linh, hoa lá cách điệu đến hoa văn Art Deco, Art Nouveau, tạo nên vẻ đẹp vừa dân dã, vừa hiện đại. Tính mô-đun của gạch cho phép ghép nối tạo mảng lớn như tấm thảm phương Đông, làm tăng chiều sâu thị giác và tính trang trí. Chính sự phong phú này làm cho gạch bông vượt lên vai trò vật liệu lát sàn thông thường để trở thành phương tiện trang trí mang tính nghệ thuật.

(2) Sự giao thoa văn hóa Đông – Tây

Hệ thống hoa văn trên gạch bông thể hiện rõ sự giao thoa văn hóa Đông – Tây. Trong khi mỹ thuật phương Đông thường đề cao mô-típ hoa lá, cỏ cây, động vật được cách điệu để biểu đạt khát vọng hòa hợp với thiên nhiên, thì nghệ thuật phương Tây, đặc biệt dưới ảnh hưởng các trào lưu Arts & Crafts, Art Nouveau hay Art Deco, lại hướng đến các đường cong uyển chuyển và hình khối mạnh mẽ, phản ánh tinh thần chinh phục tự nhiên [7], [15]. Hoa văn gạch bông Việt Nam kết hợp tinh thần phương Đông (hòa hợp tự nhiên, biểu tượng linh vật) với phương Tây (tỷ lệ, hình khối, tiết điệu hình học), hình thành nên thẩm mỹ Đông Dương (Indochine style) – sự kết hợp hài hòa giữa nghệ thuật, kỹ thuật và văn hóa.

(3) Bản sắc Việt Nam và giá trị xã hội

Nhiều mẫu gạch mang tên dân gian như bông chuối, sừng trâu, đồng tiền, phản ánh tư duy tạo hình bản địa. Màu sắc thiên về tông đất, xanh lam, đỏ gạch, vàng nhạt, gần gũi thiên nhiên Việt Nam. Gạch bông nhanh chóng hòa nhập vào thị hiếu thẩm mỹ bản địa và trở thành một phần quen thuộc trong đời sống kiến trúc. Ngày nay, nhờ cải tiến công nghệ sản xuất, nghệ nhân có thể mở rộng bảng màu, thậm chí chinh phục những tông màu khó như xanh dương đậm, đồng thời phối hợp đa sắc độ để đáp ứng nhiều phong cách thiết kế khác nhau, từ cổ điển đến hiện đại.

2.2.4. Giá trị văn hóa – di sản

Ngoài giá trị thẩm mỹ, gạch bông còn mang tính biểu tượng về một giai đoạn lịch sử và văn hóa đô thị Việt Nam. Nó là “ký ức thị giác” của nhiều thế hệ, gắn với hình ảnh biệt thự Pháp, trường học cổ, chợ truyền thống. Việc phục hưng và ứng dụng gạch bông trong kiến trúc hiện đại ngày nay chính là một hình thức bảo tồn di sản văn hóa vật thể, đồng thời khẳng định sự tiếp nối và sáng tạo trong thẩm mỹ Việt

Nam đương đại vừa bảo tồn di sản vật thể, vừa thúc đẩy du lịch – thiết kế xanh – kinh tế sáng tạo [17], [18].

Gạch bông là vật liệu không nung tiêu biểu kết hợp hài hòa giữa kỹ thuật – thẩm mỹ – văn hóa – môi trường. Nó không chỉ là sản phẩm vật liệu, mà còn là ký ức văn hóa đô thị, biểu tượng của sự giao thoa và sáng tạo, góp phần hình thành mô hình vật liệu di sản thích ứng trong chiến lược phát triển vật liệu xây dựng không nung và kiến trúc xanh Việt Nam. Mỗi viên gạch bông thủ công có thể được coi là một “tác phẩm nghệ thuật thu nhỏ”, bởi sự độc bản trong từng hoa văn và màu sắc. Nhiều mẫu gạch còn mang ý nghĩa lịch sử – văn hóa, phản ánh ảnh hưởng của kiến trúc Pháp, phong cách Đông Dương hoặc mỹ thuật dân gian Việt Nam [12]. Trong không gian kiến trúc hiện đại, gạch bông được tái sử dụng trong quán cà phê, nhà hàng, khách sạn không chỉ như vật liệu trang trí mà còn như một phương tiện kể chuyện về ký ức đô thị và bản sắc địa phương. Đặc biệt, tính “không hoàn hảo” – những sai lệch nhỏ trong đường nét, màu sắc – lại tạo nên sức hấp dẫn riêng, thể hiện cái hồn của sản phẩm thủ công, điều mà vật liệu công nghiệp khó có thể thay thế.

2.3. Gạch bông trong bối cảnh chiến lược phát triển vật liệu xây dựng không nung

2.3.1. Vật liệu xây dựng không nung: chính sách và xu hướng

Trong vài thập kỷ trở lại đây, vật liệu xây dựng không nung đã trở thành xu hướng tất yếu trong ngành xây dựng Việt Nam nhằm giảm thiểu tác động môi trường. Năm 2010, Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định 567/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình phát triển vật liệu xây dựng không nung đến năm 2020. Chương trình này đặt mục tiêu vật liệu xây dựng không nung chiếm 30–40 % tổng vật liệu xây dựng vào năm 2020, đồng thời nhận được hỗ trợ từ Dự án “Tăng cường sản xuất và sử dụng gạch không nung ở Việt Nam” do Quỹ Môi trường Toàn cầu (UNDP) tài trợ. Tiếp nối thành công đó, ngày 23/12/2021, Thủ tướng Chính phủ tiếp tục ban hành Quyết định 2171/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình phát triển vật liệu xây dựng không nung tại Việt Nam đến năm 2030. Các chính sách này kèm theo nhiều ưu đãi nhằm khuyến khích doanh nghiệp sản xuất vật liệu xây dựng không nung, ví dụ: giảm thuế giá trị gia tăng, miễn thuế thuê đất, ưu đãi thuế thu nhập doanh nghiệp cho cơ sở sản xuất vật liệu xây dựng không nung [19, 2].

Nhờ các chính sách hỗ trợ, lĩnh vực vật liệu xây dựng không nung ở Việt Nam đã phát triển với nhiều công nghệ và sản phẩm đa dạng. Vật liệu xây dựng không nung có những ưu điểm vượt trội như không tiêu tốn đất sét, giảm phát thải CO₂, bảo vệ môi trường và tận dụng được phế thải công nghiệp (tro bay, xỉ than, v.v.) làm nguyên liệu [1, 20]. Tuy nhiên, thị trường vật liệu xây dựng không nung cũng đối mặt một số thách thức, bao gồm thói quen sử dụng gạch đất nung truyền thống của người dân, sự thiếu đồng bộ về tiêu chuẩn kỹ thuật, cũng như nguồn nhân lực lành nghề chưa đáp ứng đủ nhu cầu cho công nghệ mới. Theo Chiến lược phát triển vật liệu xây dựng không nung Việt Nam đến 2030, vật liệu xây dựng không nung sẽ bao gồm nhiều loại như gạch xi măng cốt liệu, gạch bê tông khí chưng áp (AAC), gạch

bê tông bọt, tấm panel tường nhẹ... nhằm thay thế dần gạch đất sét nung. Mục tiêu đề ra là đến 2030, tỷ lệ sử dụng vật liệu xây dựng không nung đạt trên 40–50 % tổng lượng vật liệu xây trên toàn quốc, và trên 90 % tại các đô thị loại I trở lên. Những lợi ích chính khi chuyển sang vật liệu xây dựng không nung bao gồm bảo vệ tài nguyên đất nông nghiệp, giảm phát thải khí nhà kính, tận dụng phế thải công nghiệp (tro xỉ) và nâng cao hiệu quả năng lượng trong xây dựng.

Trong bối cảnh định hướng đó, gạch bông truyền thống hoàn toàn có thể được định vị như một dòng sản phẩm vật liệu xây dựng không nung đặc thù, phù hợp với chiến lược phát triển bền vững ngành xây dựng. Trong đó, gạch bông nổi bật bởi:

- Quy trình sản xuất không sử dụng năng lượng nhiệt,
- Nguyên liệu hoàn toàn vô cơ – địa phương,
- Giá trị thẩm mỹ và văn hóa,
- Khả năng tái sử dụng và vòng đời vật liệu dài.

Quá trình sản xuất gạch bông không cần lò nung, giúp tiết kiệm nhiên liệu, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên và giảm ô nhiễm không khí. Hơn nữa, việc sử dụng gạch bông trong các công trình có thể góp phần đáp ứng các tiêu chí của “công trình xanh” – một xu hướng được khuyến khích bởi các tổ chức quốc tế về xây dựng bền vững. Như vậy, về mặt lý luận, gạch bông hội tụ cả hai yếu tố: vật liệu xanh thân thiện môi trường và sản phẩm mỹ thuật ứng dụng giàu bản sắc, rất phù hợp trong mô hình phát triển kinh tế – văn hóa – sinh thái bền vững. Tuy nhiên, gạch bông chưa được phân loại rõ ràng trong khung chính sách vật liệu xây dựng không nung, do còn thiếu các chỉ tiêu kỹ thuật và môi trường được chuẩn hóa theo hệ thống tiêu chuẩn Việt Nam. Điều này đặt ra yêu cầu cần thiết cho nghiên cứu định lượng và đề xuất tiêu chí kỹ thuật – môi trường riêng cho gạch bông thủ công.

2.3.2. Gạch bông trong thị trường vật liệu xây dựng không nung

Hiện nay, thị trường vật liệu xây dựng không nung tại Việt Nam đang phát triển mạnh mẽ, với sự xuất hiện của nhiều dòng sản phẩm phổ biến cả trong nước và nhập khẩu, như gạch bê tông xi măng cốt liệu, gạch bê tông khí chưng áp (AAC), gạch bê tông bọt, tấm panel tường nhẹ Acotec... Trong hệ sinh thái này, gạch bông truyền thống – từng bị lãng quên trong giai đoạn công nghiệp hóa – đang quay trở lại và dần khẳng định vị thế trên cả thị trường nội địa lẫn quốc tế.

Theo thống kê của Công ty TNHH Gạch Bông Việt Nam, sản lượng gạch bông năm 2023 đạt trên 3 triệu viên, tăng gấp 2,5 lần so với năm 2018. Một số doanh nghiệp tiêu biểu như Cement Tile đã phát triển hơn 1.200 mẫu hoa văn, xuất khẩu sang hơn 40 quốc gia; trong khi đó, Viettile sở hữu ba nhà máy gạch bông và gạch bông gió tại TP. Hồ Chí Minh và Bình Phước, đạt chứng nhận ISO 9001, với công suất khoảng 60.000 m²/tháng và đội ngũ hơn 400 thợ thủ công lành nghề. Ngoài ra, một số cơ sở khác như Secoin đã hồi sinh gạch bông nghệ thuật và đưa sản phẩm ra hơn 60 quốc gia, hợp tác với các thương hiệu quốc tế cao cấp [21, 22, 9].

Ngoài ra theo thống kê của Secoin (2024) và Hiệp hội vật liệu xây dựng không nung Việt Nam, giai đoạn 2019–2024, sản lượng gạch

bông đạt trung bình 2,5–3 triệu m²/năm, trong đó 40 % phục vụ xuất khẩu (Mỹ, Pháp, Nhật, Úc). Thị trường trong nước chủ yếu là phân khúc kiến trúc nội thất – du lịch – di sản, tập trung ở Hà Nội, Hồ Chí Minh, Hội An, Đà Lạt. Xu hướng thị trường hiện nay cho thấy:

- Tăng mạnh nhu cầu vật liệu thủ công “xanh – thẩm mỹ – độc bản”, đặc biệt trong thiết kế boutique, resort, quán cà phê và nhà ở cao cấp.
- Sự hồi sinh của phong cách Đông Dương thúc đẩy doanh nghiệp đầu tư dây chuyền sản xuất công nghiệp.
- Kênh xuất khẩu tăng trưởng trung bình 15–20 %/năm, chủ yếu ở các thị trường ưu tiên hàng “eco-craft” và “heritage design” [22, 9].

Với đặc tính trang trí vượt trội, gạch bông bổ sung một phân khúc độc đáo trong hệ sinh thái vật liệu xây dựng không nung. Không chỉ là vật liệu xây dựng, gạch bông còn đóng vai trò là vật liệu hoàn thiện nội thất, đáp ứng nhu cầu về không gian sống mang dấu ấn cá nhân và bản sắc văn hóa. So với gạch xi măng cốt liệu hoặc gạch bê tông khí chưng áp, gạch bông nổi bật nhờ giá trị thẩm mỹ và khả năng tạo điểm nhấn kiến trúc. Đây là ưu thế cạnh tranh mà nhiều dòng vật liệu xây dựng không nung công nghiệp khó đạt được.

Tuy nhiên, gạch bông cũng đối diện với một số thách thức:

- (1) Thiếu tiêu chuẩn hóa kỹ thuật (TCVN, QCVN);
- (2) Thiếu hỗ trợ chính sách tài chính, thuế môi trường;
- (3) Năng suất thấp, phụ thuộc tay nghề;
- (4) Nhận thức người tiêu dùng về “vật liệu thủ công xanh” còn hạn chế.

Bảng 2. Vị thế của gạch bông xi măng trong thị trường VLXDKN Việt Nam.

TT	Tiêu chí	Gạch bông	Gạch không nung công nghiệp
1	Công nghệ	Thủ công – bán công nghiệp	Cơ giới hóa hoàn toàn
2	Phát thải CO ₂	Rất thấp (≤ 200 kg/tấn)	Trung bình (250–400 kg/tấn)
3	Năng lượng tiêu hao	Thấp	Trung bình – cao
4	Giá trị văn hóa	Cao (thủ công, bản sắc)	Thấp (vật liệu công nghiệp)
5	Khả năng tái sử dụng	Cao	Thấp
6	Quy mô sản xuất	Nhỏ - trung bình	Lớn – công nghiệp
7	Thị trường mục tiêu	Nội thất, du lịch, di sản	Xây dựng cơ bản, dân dụng
8	Định hướng phát triển	Vật liệu xây dựng không nung + di sản + thẩm mỹ	Vật liệu xây dựng không nung + kỹ thuật + năng suất

2.4. Đánh giá vai trò của gạch bông trong hệ vật liệu không nung hướng tới kiến trúc xanh và phát triển bền vững

2.4.1. Vị thế của Gạch Bông trong bối cảnh vật liệu xây dựng không nung

Trong hệ sinh thái vật liệu xây dựng không nung ở Việt Nam, gạch bông giữ một vị thế đặc thù bởi khả năng kết hợp song song hai giá trị: là vật liệu xanh, thân thiện môi trường và là sản phẩm mỹ thuật ứng dụng mang đậm bản sắc văn hóa – xã hội. Điều này khiến gạch bông trở thành loại vật liệu vừa có ý nghĩa kỹ thuật, vừa có giá trị thẩm mỹ, kinh tế và văn hóa, khác biệt so với các dòng vật liệu xây dựng không nung công nghiệp vốn thiên về hiệu năng cơ học [6, 12]. Theo

Tuy nhiên, giữa gạch bông và VLXDKN công nghiệp vẫn tồn tại những khác biệt rõ rệt về công nghệ sản xuất, công năng sử dụng và giá trị văn hóa.

Từ những so sánh trên có thể nhận thấy rằng, gạch bông và vật liệu xây dựng không nung công nghiệp không nên được xem là hai dòng vật liệu đối lập, mà là hai trụ cột bổ trợ lẫn nhau trong hệ sinh thái vật liệu xây dựng không nung hiện đại [4, 20].

Vật liệu xây dựng không nung công nghiệp đóng vai trò chủ lực trong việc đảm bảo sản lượng lớn, hiệu suất cao và đáp ứng các nhu cầu xây dựng quy mô công nghiệp – đô thị. Các dòng gạch xi măng cốt liệu, gạch AAC, bê tông bọt, panel nhẹ... là giải pháp hiệu quả cho các công trình kết cấu, vách ngăn và hạ tầng quy mô lớn.

Gạch bông truyền thống lại tập trung vào khía cạnh thẩm mỹ, nghệ thuật và bản sắc địa phương. Với hệ thống hoa văn phong phú, giá trị văn hóa và khả năng tái hiện ký ức đô thị, gạch bông góp phần định hình ngôn ngữ thị giác và giá trị biểu tượng cho không gian sống.

Cả hai nhóm vật liệu không cạnh tranh trực tiếp mà có tính bổ trợ chiến lược: Vật liệu xây dựng không nung công nghiệp đảm bảo tính kỹ thuật – hiệu quả – số lượng, còn gạch bông mang lại giá trị nghệ thuật – văn hóa – bền vững. Sự kết hợp này giúp hoàn thiện hệ sinh thái vật liệu xây dựng không nung Việt Nam: vừa đáp ứng nhu cầu công nghiệp hóa, vừa giữ gìn bản sắc truyền thống, qua đó đóng góp vào mục tiêu phát triển bền vững của ngành xây dựng quốc gia.

hệ thống LEED và LOTUS, gạch bông có khả năng đóng góp điểm trong các tiêu chí [5, 6]:

- MR (Materials & Resources) – vật liệu tái sử dụng, tái chế, phát thải thấp;
- EQ (Indoor Environmental Quality) – không chứa VOC, bề mặt tự nhiên;
- ID (Innovation in Design) – sử dụng vật liệu di sản bản địa;
- CR (Cultural Resilience) – bảo tồn bản sắc địa phương trong kiến trúc xanh.

Khi kết hợp với công nghệ phủ nano bảo vệ bề mặt, gạch bông còn đáp ứng yêu cầu chống thấm, chống bẩn, chống rêu mốc, mở rộng khả năng ứng dụng cho không gian công cộng, ẩm ướt, hoặc ngoài trời. Như

vậy, gạch bông không chỉ là vật liệu truyền thống, mà còn có tiềm năng trở thành vật liệu “di sản hiện đại” trong tiêu chuẩn công trình xanh.

2.4.2. Gạch bông và tiêu chí kiến trúc xanh

Theo Bộ tiêu chí công trình xanh Việt Nam (VGBC – LOTUS) và các hệ thống quốc tế (LEED, BREEAM), vật liệu xanh cần đáp ứng các nhóm tiêu chí:

- (1) Giảm phát thải khí nhà kính,
 - (2) Tiết kiệm năng lượng,
 - (3) Sử dụng tài nguyên tái tạo,
 - (4) Thân thiện với sức khỏe con người, và
 - (5) Tạo giá trị thẩm mỹ, xã hội và văn hóa bền vững.
- Gạch bông xi măng đáp ứng đồng thời các tiêu chí trên.

Như vậy, gạch bông có thể xem là vật liệu “xanh – văn hóa – bền vững”, phù hợp với định hướng phát triển công trình đạt chứng nhận LOTUS hoặc LEED, đặc biệt trong các dự án bảo tồn, cải tạo di sản và kiến trúc nội thất sinh thái.

2.4.3. Vai trò của gạch trong phát triển bền vững và đóng góp cho các Mục tiêu Phát triển Bền vững (SDGs)

Gạch bông là vật liệu không nung tiêu biểu, thể hiện rõ đặc trưng của phát triển bền vững trên bốn trụ cột: môi trường, kinh tế, xã hội và văn hóa. Nhờ công nghệ không nung, phát thải thấp, tận dụng phế thải công nghiệp và giá trị thẩm mỹ – di sản, vật liệu này đáp ứng định hướng vật liệu xanh quốc gia, đồng thời phù hợp với cam kết phát thải ròng bằng “0” (Net Zero 2050) của Việt Nam:

(1) Khía cạnh môi trường: Giảm phát thải CO₂ nhờ loại bỏ công đoạn nung đất sét và giảm tiêu hao nhiên liệu hóa thạch; Tận dụng phế thải công nghiệp, giảm áp lực bãi thải tro xỉ; Tuổi thọ dài, giảm nhu cầu thay thế vật liệu và lượng chất thải xây dựng;

Góp phần hình thành chuỗi vòng đời vật liệu tuần hoàn (Circular Material Cycle) trong công trình.

(2) Khía cạnh kinh tế: Phù hợp với mô hình sản xuất vừa và nhỏ, giảm chi phí đầu tư ban đầu; Có thể địa phương hóa sản xuất, tận dụng nguyên liệu sẵn có (xi măng, cát, đá mặt); Tạo sản phẩm có giá trị gia tăng cao nhờ yếu tố thẩm mỹ và thủ công [21, 22];

Thúc đẩy ngành nghề truyền thống – du lịch sáng tạo, mở rộng thị trường xuất khẩu sản phẩm thủ công xanh.

(3) Khía cạnh xã hội: Tạo việc làm cho cộng đồng địa phương, nhất là trong các làng nghề làm gạch bông; Góp phần bảo tồn tri thức nghề thủ công, lưu giữ văn hóa vật liệu; Nâng cao nhận thức xã hội về vật liệu bền vững, bảo vệ môi trường và tiết kiệm tài nguyên [17].

(4) Khía cạnh văn hóa – thẩm mỹ: Gạch bông xi măng là biểu tượng của ký ức đô thị Việt Nam thế kỷ XX, phản ánh lối sống, thị hiếu và tâm thức dân tộc; Sự phục hồi gạch bông trong kiến trúc hiện đại góp phần bảo tồn “di sản vật liệu”, khẳng định bản sắc trong xu hướng toàn cầu hóa vật liệu; Là cầu nối giữa truyền thống và sáng tạo đương đại, giúp định vị khái niệm “vật liệu di sản xanh” (Green Heritage Material) – kết hợp tiêu chí khoa học vật liệu với giá trị văn hóa bản địa [15, 17].

Gạch bông đóng góp vào bốn nhóm mục tiêu phát triển bền vững chủ yếu của Liên Hợp Quốc (UN SDGs) [23].

Bảng 3. Gạch bông trong hệ tiêu chí kiến trúc xanh.

TT	Tiêu chí	Đặc tính của gạch bông	Mức độ đáp ứng
1	Giảm phát thải CO ₂	Không nung, giảm 80–90 % phát thải so với gạch đất nung	Cao
2	Tiết kiệm năng lượng	Ép thủy lực, bảo dưỡng ẩm tự nhiên	Cao
3	Sử dụng tài nguyên tái chế	Dùng tro bay, xỉ thép, bột đá, bột thủy tinh	Trung – cao
4	Thân thiện sức khỏe	Không phát thải VOC, không nung cháy, không gây ô nhiễm không khí	Cao
5	Giá trị thẩm mỹ – văn hóa	Hoa văn dân gian, vật liệu di sản, mang bản sắc Việt	Rất cao

Bảng 4. Mối liên hệ giữa gạch bông và mục tiêu phát triển bền vững.

TT	Mục tiêu SDG	Nội dung liên quan	Đóng góp của gạch bông
1	SDG 9: Công nghiệp – Đổi mới – Hạ tầng	Phát triển vật liệu không nung, giảm năng lượng	Tăng năng suất xanh, khuyến khích đổi mới công nghệ địa phương
2	SDG 11: Thành phố bền vững	Bảo tồn di sản, giảm ô nhiễm đô thị	Duy trì bản sắc kiến trúc, sử dụng vật liệu tái chế
3	SDG 12: Sản xuất và tiêu dùng có trách nhiệm	Sử dụng tài nguyên hiệu quả, giảm chất thải	Tái chế phế liệu công nghiệp, kéo dài tuổi thọ vật liệu
4	SDG 13: Ứng phó biến đổi khí hậu	Giảm phát thải carbon trong sản xuất	Giảm 80–90 % CO ₂ so với vật liệu nung

Việc ứng dụng gạch bông không chỉ đáp ứng chính sách quốc gia về vật liệu xanh mà còn phù hợp với cam kết phát thải ròng bằng “0” (Net Zero) vào năm 2050 của Việt Nam.

2.4.4. Định hướng phát triển bền vững cho gạch bông

Để gạch bông xi măng phát triển mạnh mẽ hơn trong bối cảnh chuyển đổi xanh và phát triển vật liệu xây dựng không nung, cần triển khai đồng bộ các định hướng chiến lược vừa kế thừa giá trị thủ công truyền thống, vừa thích ứng với yêu cầu công nghệ và thị trường hiện đại. Dưới đây là bảy định hướng phát triển bền vững được đề xuất:

(1) Chuẩn hóa và tiêu chuẩn kỹ thuật – môi trường

- Ban hành bộ tiêu chuẩn Quốc gia Việt Nam riêng cho gạch bông xi măng, bao gồm: cường độ nén, độ hút nước, độ mài mòn, phát thải CO₂ và vòng đời vật liệu.
- Xây dựng “Bộ tiêu chí Gạch bông xanh”, tham chiếu các hệ thống đánh giá LEED (USGBC) và LOTUS (VGBC), nhằm xác lập vị thế gạch bông như một vật liệu xanh – di sản thích ứng trong hệ vật liệu xây dựng không nung Việt Nam.

- Triển khai đánh giá vòng đời sản phẩm (LCA) để chứng minh mức phát thải thấp và khả năng tái sử dụng, phục vụ chứng nhận vật liệu xanh quốc gia.

(2) Cải tiến công nghệ sản xuất – kết hợp thủ công và hiện đại

- Việc tích hợp công nghệ số vào quy trình sản xuất là hướng đi tất yếu nhằm tăng năng suất, giảm sai số và mở rộng thị trường.
- Ứng dụng CAD/CAM trong thiết kế hoa văn, in khuôn 3D để phục dựng mẫu cổ, đồng thời tích hợp AI và mô phỏng màu nhằm bảo đảm độ đồng nhất, tiết kiệm nguyên liệu.
- Phát triển dòng gạch bông Porcelain ứng dụng công nghệ in 5D, giúp khắc phục hạn chế truyền thống về chống thấm, độ bền cơ học và màu sắc. Điều này mở rộng phạm vi sử dụng từ công trình cổ điển đến không gian kiến trúc hiện đại, tăng khả năng cạnh tranh quốc tế.

(3) Phát triển thị trường và thương hiệu quốc gia

- Xây dựng chiến lược thương hiệu “Gạch bông Việt Nam – Vietnam Heritage Tile”, gắn liền với giá trị thẩm mỹ, văn hóa và phát thải thấp.
- Đẩy mạnh xúc tiến thương mại, quảng bá và chứng nhận quốc tế, kết nối với các tổ chức như UNDP, UNESCO, VGBC để quảng bá hình ảnh vật liệu xanh Việt Nam.
- Phát triển nhãn hiệu xuất khẩu “Vietnam Green Heritage Tile” – hướng tới thị trường châu Âu, Nhật Bản, Mỹ – nơi nhu cầu vật liệu thân thiện môi trường ngày càng tăng.

(4) Bảo tồn và phát huy giá trị thủ công – làng nghề di sản

- Các làng nghề gạch bông truyền thống không chỉ là nơi sản xuất, mà còn là không gian bảo tồn văn hóa và tri thức thủ công.
- Cần có chính sách đào tạo thế hệ thợ trẻ, khuyến khích nghệ nhân truyền nghề, kết hợp mô hình “làng nghề xanh” với trung tâm trải nghiệm vật liệu di sản phục vụ giáo dục và du lịch.
- Việc bảo tồn thủ công gắn với chuyển đổi công nghệ giúp duy trì bản sắc – tăng năng suất – giảm phát thải, tạo ra chuỗi giá trị bền vững.

(5) Tích hợp vào công trình xanh và kiến trúc bản địa

- Gạch bông có tiềm năng trở thành vật liệu tiêu biểu trong các công trình đạt chuẩn LEED/LOTUS, nhờ quy trình không nung, phát thải thấp và giá trị thẩm mỹ độc đáo.
 - Khuyến khích ứng dụng gạch bông trong công trình bảo tồn, kiến trúc bản địa và du lịch sinh thái, giúp duy trì sự gắn kết giữa di sản – hiện đại – phát triển bền vững.
 - Các công trình sử dụng vật liệu thủ công xanh sẽ góp phần nâng cao chỉ số MR, EQ, CR trong hệ thống công trình xanh quốc tế.
- (6) Sản xuất theo mô hình kinh tế tuần hoàn – hướng đến Net Zero 2050
- Sử dụng xi măng xanh (Green Cement), bột đá tái chế và nước tuần hoàn trong sản xuất nhằm giảm tiêu hao tài nguyên.
 - Ứng dụng công nghệ tái chế phế liệu xây dựng và phủ nano sinh học để kéo dài tuổi thọ sản phẩm.
 - Hướng đến chuỗi cung ứng khép kín, nơi phế phẩm của một quá trình được tái sử dụng cho quy trình khác, đáp ứng mục tiêu Net Zero 2050 của Việt Nam và SDG 12 – Responsible Production & Consumption.

(7) Liên kết với công nghiệp sáng tạo, giáo dục và du lịch vật liệu

- Gạch bông có thể vượt khỏi phạm vi vật liệu xây dựng để trở thành sản phẩm văn hóa – sáng tạo đa ngành.
- Tích hợp họa tiết gạch bông trong thiết kế đồ họa, thời trang, quà lưu niệm, và giáo dục mỹ thuật – kiến trúc tại các trường đại học.
- Các làng nghề có thể tham gia chương trình OCOP (Mỗi xã một sản phẩm), phát triển du lịch trải nghiệm vật liệu, nơi du khách trực tiếp quan sát, chế tác và mua sản phẩm thủ công – tạo sự gắn kết giữa kinh tế – văn hóa – cộng đồng.

Gạch bông xi măng không chỉ là một loại vật liệu xây dựng không nung, mà còn là biểu tượng giao thoa giữa di sản và đổi mới, kết tinh giá trị kỹ thuật, thẩm mỹ, môi trường và văn hóa. Sự kết hợp giữa kỹ nghệ thủ công truyền thống và công nghệ hiện đại đang mở ra hướng đi mới cho gạch bông Việt Nam – vừa bảo tồn di sản nghề thủ công, vừa hiện thực hóa chiến lược phát triển vật liệu xanh và kinh tế tuần hoàn quốc gia. Trong tương lai, việc chuẩn hóa, thương hiệu hóa và quốc tế hóa sản phẩm gạch bông sẽ giúp Việt Nam khẳng định bản sắc văn hóa – kỹ thuật của mình trong kiến trúc đương đại và thị trường vật liệu xây dựng toàn cầu.

3. Kết luận

Gạch bông truyền thống, với lịch sử hơn một thế kỷ tại Việt Nam, đã chứng minh được giá trị đa chiều: từ kỹ thuật – môi trường – văn hóa – kinh tế. Là một đại diện tiêu biểu của vật liệu xây dựng không nung, gạch bông không chỉ góp phần giảm phát thải khí nhà kính và bảo vệ tài nguyên đất nông nghiệp nhờ quy trình sản xuất không nung, mà còn lưu giữ được giá trị mỹ thuật và bản sắc văn hóa dân tộc.

Trong bối cảnh thực hiện Chiến lược phát triển vật liệu xây dựng không nung Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến 2050, gạch bông có thể xem là một minh chứng cho sự giao thoa giữa di sản và đổi mới.

Nó bổ sung yếu tố thẩm mỹ và bản sắc văn hóa vào hệ sinh thái vật liệu xây dựng không nung vốn thiên về hiệu quả kỹ thuật và quy mô công nghiệp. Sự kết hợp này tạo nên một hệ thống vật liệu xây dựng không nung toàn diện: vừa đảm bảo tính bền vững sinh thái, vừa khẳng định giá trị nghệ thuật và văn hóa.

Tuy nhiên, để gạch bông phát triển bền vững và mở rộng vị thế trong nước cũng như quốc tế, cần có những giải pháp đồng bộ:

- Chính sách hỗ trợ: tích hợp gạch bông vào chương trình khuyến khích vật liệu xây dựng không nung và công trình xanh, đồng thời hỗ trợ làng nghề truyền thống.
- Đổi mới công nghệ: kết hợp kỹ thuật thủ công với công nghệ hiện đại nhằm nâng cao độ bền, khả năng chống thấm và tính cạnh tranh.
- Phát triển thị trường: xây dựng thương hiệu gạch bông Việt Nam, khai thác phân khúc kiến trúc xanh, du lịch văn hóa và công nghiệp sáng tạo.

Tóm lại, gạch bông không chỉ là một loại vật liệu xây dựng không nung, mà còn là di sản văn hóa sống, đóng vai trò quan trọng trong chiến lược phát triển vật liệu xây dựng bền vững tại Việt Nam. Nếu được đầu tư và phát triển đúng hướng, gạch bông có thể trở thành biểu tượng vật liệu xanh gắn liền với bản sắc Việt Nam trong tiến trình hội nhập toàn cầu.

Tài liệu tham khảo

- [1]. UNDP, *Promoting Non-Fired Brick Production and Utilization in Viet Nam – Technical Report*, Hà Nội, 2017.
- [2]. Chính phủ Việt Nam, *Quyết định số 2171/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình phát triển VLXDKN đến năm 2030*, Hà Nội, 2021.
- [3]. F. Pacheco-Torgal, S. Jalali, and A. Fucic (eds.), *Eco-Efficient Masonry Bricks and Blocks*, Woodhead/Elsevier, 2014.
- [4]. UNEP, *Sustainable Building Materials – Facts and Trends*, Nairobi, 2021.
- [5]. U.S. Green Building Council (USGBC), *LEED v4.1 for Building Design and Construction*, Washington, D.C., 2020.
- [6]. Vietnam Green Building Council (VGBC), *Hệ thống đánh giá công trình xanh LOTUS – Phiên bản 2023*, Hà Nội, 2023.
- [7]. L. Q. Hùng, “Gạch bông – từ truyền thống đến hiện đại trong kiến trúc Việt Nam,” *Tạp chí Kiến trúc*, vol. 12, no. 6, tr. 45–52, 2019.
- [8]. Ecoinvent, *Life Cycle Inventory for Cement and Concrete Materials*, Ver. 3.8, Zurich, 2022.
- [9]. Secoin, “Thông tin kỹ thuật gạch bông xi măng,” Tài liệu kỹ thuật nội bộ, TP. HCM, 2024.
- [10]. Bộ KH&CN, *TCVN 6065:1995 – Gạch lát xi măng trang trí*, Hà Nội, 1995.
- [11]. Bong Tiles, “Quy trình sản xuất gạch bông thủ công,” 2022. [Trực tuyến]. Có tại: <https://bongtiles.com> (truy cập 25/08/2025).
- [12]. Royal Tiles Việt Nam, “Giá trị thẩm mỹ và văn hóa của gạch bông,” 2023. [Trực tuyến]. Có tại: <https://royaltiles.vn> (truy cập 25/08/2025).
- [13]. CEN, *EN 13748-1:2004 – Terrazzo/Cement Tiles for Internal Flooring*, Brussels, 2004.
- [14]. ASTM, *ASTM C1708 – Standard Guide for...* (áp dụng theo yêu cầu DN), West Conshohocken, PA, 2019.
- [15]. Nguyễn Hữu Thái, *Kiến trúc và đô thị Việt Nam thế kỷ XX*, NXB Tổng hợp TP.HCM, 2016.
- [16]. Trần Q. (Trần, 2020), “Hoa văn gạch bông trong không gian nội thất đương đại,” *Tạp chí Mỹ thuật Ứng dụng*, số 4, tr. 60–67, 2020.

- [17]. UNESCO, *Culture: Urban Future – Global Report*, Paris, 2018.
- [18]. UNCTAD, *Creative Economy Outlook 2020*, Geneva, 2020.
- [19]. Chính phủ Việt Nam, *Quyết định số 567/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình phát triển VLXDKN đến năm 2020*, Hà Nội, 2010.
- [20]. Bộ Xây dựng, *Báo cáo tổng quan ngành vật liệu xây dựng*, Hà Nội, 2022.
- [21]. Viettile, “Hồ sơ năng lực và sản phẩm gạch bông,” 2023. [Trực tuyến]. Có tại: <https://viettile.com> (truy cập 25/08/2025).
- [22]. Cement Tile (Công ty TNHH Gạch Bông Việt Nam), “Danh mục sản phẩm và thị trường xuất khẩu,” 2024. [Trực tuyến]. Có tại: <https://cementtile.vn> (truy cập 25/08/2025).
- [23]. United Nations, *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, New York, 2015.