

KHẢO SÁT, PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ THIẾT KẾ NHÀ Ở XÃ HỘI PHÁT THẢI CÁC-BON THẤP Ở VIỆT NAM

AN ANALYTICAL ASSESSMENT OF LOW-CARBON SOCIAL HOUSING DESIGN IN VIET NAM

Nguyễn Hồng Hải, Vũ Thành Trung, Trần Phương¹, Vũ Trung Kiên

Viện Khoa học công nghệ xây dựng

Email: ¹phuongtran.ibst@gmail.com, 0913 720 585

DOI: <https://doi.org/10.59382/hnkh17-ibst.2025.ses1-6>

TÓM TẮT: Nghiên cứu này khảo sát các phương án thiết kế nhà ở xã hội phát thải các-bon thấp tại Việt Nam trong bối cảnh nhu cầu nhà ở bền vững gia tăng. mục tiêu là đánh giá mức độ đóng góp của các lựa chọn thiết kế, vật liệu và công nghệ vào việc giảm phát thải vòng đời đồng thời nâng cao chất lượng sống. phương pháp kết hợp khảo sát thực địa các dự án tiêu biểu và phỏng vấn bán cấu trúc với các chuyên gia, nhà quản lý; kết quả được tổng hợp và đối sánh với phương án thiết kế thông dụng. kết quả cho thấy ưu tiên vật liệu tái chế/hiệu suất cao, tối ưu hệ kết cấu và áp dụng các chiến lược thụ động - tối ưu chiếu sáng tự nhiên, thông gió chéo, che nắng, tinh chỉnh vỏ bao - giúp cắt giảm đáng kể phát thải so với đường cơ sở. tích hợp hệ mep hiệu quả năng lượng cùng điện mặt trời mái nhà tiếp tục giảm phát thải vận hành; thiết kế thông gió tự nhiên cải thiện tiện nghi nhiệt và chất lượng môi trường trong nhà. ở giai đoạn sớm, tổ chức mặt bằng đơn giản, thích ứng khí hậu tỏ ra có ảnh hưởng lớn hơn so với công nghệ phức tạp. nghiên cứu nhấn mạnh nhu cầu tích hợp thiết kế phát thải thấp vào các chương trình nhà ở xã hội, đồng thời khuyến nghị cơ chế khuyến khích, hướng dẫn mua sắm xanh, đầu tư r&d và phát triển năng lực chuỗi cung ứng để đẩy nhanh cung ứng nhà ở giá phải chăng phù hợp mục tiêu khí hậu quốc gia.

TỪ KHOẢ: Nhà ở xã hội, thiết kế, phát thải các-bon thấp, thiết kế thụ động.

ABSTRACT: *This study examines low-carbon design pathways for social housing in Vietnam amid rising demand for affordable and sustainable dwellings. the objective is to evaluate how design decisions, construction materials, and applicable technologies can reduce whole-life carbon while enhancing occupant well-being. a mixed-methods approach combines field surveys of representative projects with semi-structured interviews involving green-building practitioners and public-sector stakeholders; findings are synthesised and benchmarked against conventional design baselines. results indicate that specifying recycled and high-performance materials, optimising structural systems, and adopting passive strategies - daylighting, cross-ventilation, external shading, and envelope tuning - deliver substantial carbon reductions relative to business-as-usual. integrating energy-efficient MEP systems with rooftop photovoltaics further lowers operational emissions, while passive ventilation design improves thermal comfort and indoor environmental quality. across the cases studied, early-stage coordination and simple, climate-responsive layouts exerted greater influence than complex technologies. the study underscores the importance of embedding low-carbon design into national social-housing programmes. it recommends targeted policy incentives, green procurement guidance, and investment in R&D for construction technologies, together with capacity-building for local supply chains and practitioners. these actions can accelerate delivery of affordable homes that advance national climate commitments and elevate residents' quality of life.*

KEYWORDS: *Social housing, low-carbon design, passive design.*

1. MỞ ĐẦU

1.1. Bối cảnh

Trong bối cảnh đô thị hóa diễn ra với tốc độ nhanh chóng, ngành xây dựng Việt Nam đang thực hiện mục tiêu kép: đáp ứng nhu cầu ngày càng gia tăng về nhà ở, đặc biệt là nhà ở xã hội (NOXH), đồng thời phải thực hiện các cam kết quốc gia về giảm phát thải khí nhà kính (KNK). Chiến lược phát triển nhà ở quốc gia giai đoạn 2021 - 2030 đã đặt ra mục tiêu xây dựng ít nhất 1 triệu căn NOXH, cho thấy quy mô phát triển to lớn của phân khúc này trong những năm tới [1]. Sự phát triển mạnh mẽ này, nếu không được định hướng một cách bền vững, sẽ tạo ra áp lực đáng kể lên môi trường và tiêu thụ tài nguyên.

Song song đó, việc giảm phát thải KNK trong lĩnh vực xây dựng đã trở thành một yêu cầu cấp thiết. Các công trình tòa nhà được xác định là nguồn tiêu thụ năng lượng và phát thải KNK đáng kể, chịu trách nhiệm cho một phần lớn lượng phát thải trong suốt vòng đời, bao gồm cả “các-bon vận hành” (từ quá trình sử dụng) và “các-bon hàm chứa” (từ vật liệu và xây dựng) [1], [2]. Do đó, việc nghiên cứu và áp dụng các mô hình phát triển NOXH phát thải các-bon thấp không chỉ là một giải pháp tình thế mà còn là một định hướng chiến lược, hài hòa giữa mục tiêu an sinh xã hội và phát triển bền vững.

1.2. Vấn đề nghiên cứu

Thực tiễn từ kết quả khảo sát NOXH tại Việt Nam cho thấy các dự án thường ưu tiên tối đa hóa số lượng căn hộ và tối thiểu hóa chi phí đầu tư ban đầu, một cách tiếp cận đôi khi bỏ qua các yếu tố bền vững dài hạn. Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng các dự án NOXH hiện nay còn tồn tại các bất cập

về chất lượng sống và hiệu quả năng lượng, thiếu các tiêu chuẩn xây dựng xanh phù hợp và chưa nhận được sự hỗ trợ cụ thể từ chính phủ về khía cạnh “sinh thái” [3].

Một khảo sát gần đây với các chuyên gia trong ngành đã lượng hóa những thách thức này, chỉ ra rằng các rào cản lớn nhất cản trở việc áp dụng các giải pháp công trình xanh là chi phí đầu tư ban đầu cao (63% lựa chọn) và nhận thức hạn chế về lợi ích từ phía chủ đầu tư và người mua nhà (54% lựa chọn). Thực trạng này càng được khẳng định qua kết quả khảo sát các chuyên gia trong ngành, cho thấy có tới 50% số người được hỏi không nhận thức rõ về các chính sách hoặc khung pháp lý hiện hành hỗ trợ cho lĩnh vực này (Hình 1). Thêm vào đó, hệ thống chính sách và pháp lý hiện hành, mặc dù đã có nhiều cải tiến, vẫn được đánh giá là chưa đủ mạnh mẽ và còn tồn tại nhiều rào cản để khuyến khích việc áp dụng rộng rãi các giải pháp các-bon thấp [4]. Thực trạng này tạo ra một khoảng trống nghiên cứu quan trọng: cần có một nghiên cứu tổng quan, hệ thống hóa các giải pháp thiết kế các-bon thấp, đồng thời phân tích tính khả thi và các rào cản trong bối cảnh đặc thù của NOXH Việt Nam để cung cấp luận cứ khoa học cho việc hoạch định chính sách và thực hành thiết kế.

1.3. Mục tiêu và câu hỏi nghiên cứu

Mục tiêu: Bài báo này nhằm tổng hợp, phân tích và đánh giá các giải pháp thiết kế (bao gồm kiến trúc, vật liệu và công nghệ) có tiềm năng giảm phát thải các-bon cho các dự án NOXH tại Việt Nam dựa trên việc hệ thống hóa cơ sở dữ liệu từ các công trình nghiên cứu khoa học, các văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn kỹ thuật và các mô hình điển hình trong nước và quốc tế.

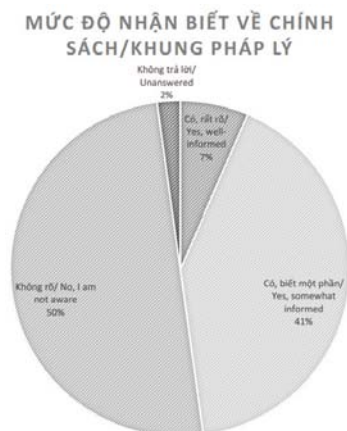
Câu hỏi nghiên cứu: Để đạt được mục tiêu trên, nghiên cứu sẽ tập trung trả lời hai câu hỏi chính:

1. Các giải pháp thiết kế các-bon thấp nào đang được áp dụng hoặc có tiềm năng áp dụng hiệu quả cho loại hình NOXH tại Việt Nam, dựa trên các kinh nghiệm đã được ghi nhận?

2. Hiệu quả, tính khả thi, cùng những rào cản và thuận lợi của các giải pháp này khi xem xét trong bối cảnh kinh tế - xã hội và chính sách đặc thù của Việt Nam là gì?

1.4. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu này tập trung vào giai đoạn thiết kế và xây dựng của các dự án NOXH, đồng thời xem xét các tác động trong giai đoạn vận hành. Nội dung bài viết được xây dựng hoàn toàn dựa trên



Hình 1: Mức độ nhận biết về chính sách/ khung pháp lý hỗ trợ NOXH các-bon thấp

phương pháp tổng quan và phân tích tài liệu. Nguồn dữ liệu bao gồm các khảo sát thực tế, các bài báo khoa học đã được công bố và hệ thống các văn bản pháp quy, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của Việt Nam, kết hợp với các báo cáo và nghiên cứu điển hình từ các tổ chức quốc tế uy tín.

2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1. Khái niệm về thiết kế phát thải các-bon thấp trong xây dựng

Thiết kế phát thải các-bon thấp là một phương pháp tiếp cận tổng thể nhằm giảm thiểu lượng khí nhà kính (KNK) phát sinh trong suốt vòng đời của một công trình xây dựng. Tổng lượng phát thải này được cấu thành từ hai thành phần chính: **các-bon vận hành (operational carbon)**, là lượng phát thải sinh ra từ việc tiêu thụ năng lượng trong giai đoạn sử dụng, và **các-bon hàm chứa (embodied carbon)**, là lượng phát thải tích lũy từ quá trình khai thác nguyên liệu, sản xuất vật liệu và thi công xây dựng [2]. Để giải quyết đồng thời hai nguồn phát thải này, thiết kế các-bon thấp dựa trên ba nguyên tắc chính:

- Thiết kế thụ động (Passive Design): Nguyên tắc này tập trung vào việc tận dụng các yếu tố tự nhiên sẵn có như hướng công trình, ánh sáng mặt trời và thông gió tự nhiên để tối ưu hóa tiện nghi vi khí hậu và giảm thiểu nhu cầu sử dụng năng lượng từ các hệ thống cơ điện. Các giải pháp như tối ưu hóa tỷ lệ cửa sổ trên tường (WWR), thiết kế hệ thống che nắng hiệu quả và tăng cường thông gió xuyên phòng không chỉ góp phần giảm đáng kể các-bon vận hành mà còn trực tiếp nâng cao chất lượng môi trường sống và sức khỏe cho cư dân [5].

- Hiệu quả năng lượng (Energy Efficiency): Nguyên tắc này bao gồm việc lựa chọn và tích hợp các hệ thống, thiết bị cơ điện và lớp vỏ công trình có hiệu suất cao nhằm giảm thiểu năng lượng tiêu thụ trong quá trình vận hành.

- Lựa chọn vật liệu bền vững (Sustainable Materials): Nguyên tắc này ưu tiên sử dụng các loại vật liệu có các-bon hàm chứa thấp, như vật liệu không nung, vật liệu tái chế, vật liệu có nguồn gốc địa phương, hoặc các vật liệu có khả năng hấp thụ CO₂. Việc này trực tiếp làm giảm tác động môi trường ngay từ giai đoạn xây dựng.

2.2. Đặc thù của nhà ở xã hội tại Việt Nam

Việc áp dụng các giải pháp thiết kế các-bon thấp cho NOXH tại Việt Nam phải được xem xét trong một bối cảnh đặc thù, bị chi phối bởi các yếu tố kinh tế, xã hội và chính sách riêng biệt.

- Suất đầu tư và chi phí: Đây là yếu tố chi phối hàng đầu. Theo quy định pháp luật, lợi nhuận định mức của các dự án NOXH bị giới hạn ở mức 10%, và giá bán/cho thuê được kiểm soát chặt chẽ. Điều này tạo ra áp lực rất lớn lên chi phí đầu tư ban đầu, khiến các chủ đầu tư thường ưu tiên các giải pháp xây dựng truyền thống, chi phí thấp, ngay cả khi các giải pháp các-bon thấp mang lại lợi ích kinh tế lâu dài thông qua việc tiết kiệm chi phí vận hành [3]. Mâu thuẫn giữa sứ mệnh xã hội (giá rẻ) và mục tiêu môi trường (các-bon thấp) là một thách thức cốt lõi [6].

- Đối tượng sử dụng và lợi ích kinh tế - xã hội: Cư dân của NOXH là các hộ gia đình có thu nhập thấp, do đó họ đặc biệt quan tâm tới các chi phí sinh hoạt hàng tháng. Việc áp dụng các giải pháp tiết kiệm năng lượng có thể giúp giảm đáng kể hóa đơn tiền điện, mang lại lợi ích kinh tế trực tiếp và thiết thực. Do đó, việc xem NOXH không chỉ là một sản phẩm bất động sản mà còn là một hạ tầng xã hội thiết yếu, một khoản đầu tư vào an sinh và sức khỏe cộng đồng, là một luận điểm quan trọng [7].

- Bối cảnh chính sách và pháp lý: Hệ thống pháp luật về NOXH tại Việt Nam đã và đang được hoàn thiện, đặc biệt với sự ra đời của Luật Nhà ở 2023 và các văn bản hướng dẫn. Các chính sách về quy hoạch quỹ đất (dành 20% diện tích đất trong các dự án thương mại), ưu đãi tài chính và tín dụng đang tạo ra hành lang pháp lý cho sự phát triển. Tuy nhiên, việc thực thi các chính sách này trên thực tế vẫn còn nhiều thách thức và các tiêu chí về xây dựng bền vững, các-bon thấp chưa được lồng ghép một cách hệ thống và bắt buộc vào các quy định thiết kế cho NOXH [4].

3. PHƯƠNG PHÁP

3.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này được thực hiện dựa trên phương pháp **tổng quan tài liệu (literature review)** có hệ thống. Đây là một phương pháp định tính, tập trung vào việc tổng hợp, phân tích và diễn giải các kết quả từ những công trình nghiên cứu đã được công bố để trả lời cho các câu hỏi nghiên cứu đã đặt ra. Thay vì thu thập dữ liệu sơ cấp mới, phương pháp này tận dụng nguồn tri thức sẵn có để xây dựng một bức tranh toàn diện và đa chiều về thực trạng, tiềm năng và thách thức của việc áp dụng thiết kế các-bon thấp cho nhà ở xã hội (NOXH) tại Việt Nam. Cách tiếp cận này cho phép đối chiếu kinh nghiệm quốc tế với bối cảnh đặc thù trong nước, từ đó đưa ra những kết luận và kiến nghị có cơ sở vững chắc.

3.2. Nguồn dữ liệu

Nguồn dữ liệu cho nghiên cứu này là một bộ các tài liệu đa dạng được lựa chọn cẩn thận, bao gồm:

- Các chuyên đề nghiên cứu khoa học cấp Bộ: Đặc biệt là các chuyên đề về (1) xác định mục tiêu giảm phát thải KNK, (2) tổng quan chính sách và quy định, (3) đặc trưng thiết kế và suất đầu tư, và (4) khảo sát thực trạng NOXH phát thải thấp. Các chuyên đề này cung cấp một lượng lớn dữ liệu nền, phân tích chuyên sâu và các kết quả khảo sát thực tiễn tại Việt Nam, đóng vai trò là nguồn dữ liệu chính của bài báo.

- Các bài báo đăng trên tạp chí khoa học quốc tế và trong nước: Các công trình này cung cấp các phân tích chuyên sâu về các mô hình NOXH, chính sách nhà ở, các giải pháp kỹ thuật xây dựng bền vững, và các phân tích kinh tế - xã hội liên quan. Các nghiên cứu cụ thể về bối cảnh Việt Nam [ví dụ: [3], [8]] được sử dụng để làm rõ và củng cố các luận điểm.

- Các báo cáo từ các tổ chức quốc tế uy tín: Các báo cáo từ Viện Nghiên cứu Nhà ở và Đô thị Úc (AHURI) [9] và Chương trình Định cư Con người của Liên Hợp Quốc (UN-HABITAT) [10] cung cấp các tổng quan chính sách, phân tích so sánh quốc tế và các khuyến nghị có giá trị thực tiễn cao.

- Các văn bản pháp quy và tiêu chuẩn kỹ thuật: Bao gồm Luật Nhà ở, các Nghị định, Thông tư liên quan, và hệ thống Quy chuẩn, Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam (QCVN, TCVN) được hệ thống hóa, tạo thành khung khổ pháp lý và kỹ thuật để đánh giá.

Tiêu chí lựa chọn tài liệu tập trung vào tính phù hợp với chủ đề, tính cập nhật (đặc biệt là các văn bản pháp quy mới ban hành), và uy tín khoa học của nguồn công bố.

3.3. Phương pháp phân tích

Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích nội dung (content analysis) và tổng hợp chuyên đề (thematic synthesis) để xử lý dữ liệu. Quá trình phân tích được thực hiện qua các bước sau:

(1) Hệ thống hóa và phân loại: Toàn bộ tài liệu được đọc, tóm tắt và phân loại dựa trên các chủ đề chính đã xác định trong đề cương nghiên cứu, bao gồm: (1) Bối cảnh và chính sách NOXH; (2) Các giải pháp thiết kế các-bon thấp (kiến trúc, vật liệu, công nghệ); (3) Hiệu quả và tính khả thi; (4) Các rào cản và thách thức; (5) Các mô hình thành công và bài học kinh nghiệm.

(2) Trích xuất và mã hóa dữ liệu: Các thông tin, dữ liệu, luận điểm và kết quả nghiên cứu quan

trọng liên quan đến từng chủ đề được trích xuất từ các tài liệu. Ví dụ, kết quả từ phiếu khảo sát được sử dụng để xây dựng phần “Thực trạng áp dụng” và “Đánh giá của chuyên gia”. Các phân tích về chính sách và tiêu được dùng để xây dựng phần “Đặc thù của NOXH”. Các đề xuất mục tiêu và lộ trình được dùng làm cơ sở cho phần “Kiến nghị”.

(3) Tổng hợp và diễn giải: Dữ liệu sau khi được mã hóa sẽ được tổng hợp theo từng chuyên đề. Quá trình này không chỉ là việc liệt kê thông tin mà còn bao gồm việc so sánh, đối chiếu các kết quả từ những nghiên cứu khác nhau, tìm ra những điểm tương đồng (sự đồng thuận) và những điểm khác biệt hoặc mâu thuẫn. Từ đó, các luận điểm chính của bài báo được hình thành, diễn giải mối liên hệ giữa các yếu tố và rút ra những kết luận có tính tổng quát hóa cao. Ví dụ, kết quả khảo sát về rào cản chi phí ban đầu sẽ được đối chiếu với các mô hình tài chính và chính sách ưu đãi được phân tích trong các tài liệu khác để thảo luận về khoảng cách giữa chính sách và thực tiễn tại Việt Nam.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Thực trạng áp dụng các giải pháp thiết kế các-bon thấp tại các dự án NOXH

Tổng quan các nghiên cứu khảo sát về NOXH tại Việt Nam cho thấy một bức tranh không đồng đều và còn nhiều hạn chế trong việc áp dụng các giải pháp thiết kế các-bon thấp. Việc triển khai còn mang tính đơn lẻ, thiếu đồng bộ và chủ yếu tập trung vào các giải pháp đã quen thuộc, có chi phí hợp lý, thay vì một cách tiếp cận tổng thể theo vòng đời công trình.

a. Các giải pháp liên quan đến vật liệu và thi công

Đây là lĩnh vực ghi nhận sự tiến bộ rõ rệt nhất, chủ yếu được thúc đẩy bởi các quy định của nhà nước và tính hiệu quả kinh tế.

- Vật liệu không nung: Việc sử dụng gạch không nung (gạch xi măng cốt liệu, gạch bê tông khí chưng áp - AAC) đã trở nên phổ biến trong các dự án NOXH gần đây. Một khảo sát cho thấy đây là một trong những giải pháp bền vững được lựa chọn nhiều nhất, với 25/46 phiếu chọn. Sự phổ biến này không chỉ xuất phát từ lợi ích giảm các-bon hàm chứa mà còn do các chính sách khuyến khích của chính phủ và tính cạnh tranh về giá thành so với gạch đất sét nung truyền thống.

- Thi công lắp ghép/tiền chế: Phương pháp này được các nghiên cứu trong nước đánh giá là có tiềm năng lớn để giảm chi phí, rút ngắn thời gian

thi công và cải thiện chất lượng cho NOXH, đặc biệt khi kết hợp với thiết kế điển hình và module hóa [11]. Kết quả khảo sát cũng cho thấy mức độ quan tâm nhất định với 21/46 phiếu chọn. Tuy nhiên, trên thực tế, việc áp dụng công nghệ module hóa và lắp ghép tấm lớn (2D, 3D) vẫn chưa trở thành xu hướng chủ đạo, chủ yếu do năng lực của các nhà thầu và chuỗi cung ứng cấu kiện tiền chế chưa đáp ứng được nhu cầu trên quy mô lớn.

b. Các giải pháp thiết kế thụ động và hiệu quả năng lượng

Lĩnh vực này cho thấy một khoảng cách lớn giữa tiềm năng lý thuyết và thực tiễn áp dụng, phản ánh rõ nét sự chi phối của yếu tố chi phí đầu tư ban đầu.

- Các giải pháp được áp dụng tương đối: Vật liệu cách nhiệt (34/46 phiếu) và thông gió tự nhiên (24/46) là hai giải pháp thiết kế thụ động được áp dụng tương đối phổ biến. Điều này cho thấy các kiến trúc sư và chủ đầu tư đã nhận thức được tầm quan trọng của việc đảm bảo tiện nghi nhiệt cơ bản. Tuy nhiên, các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng việc áp dụng thường chỉ dừng lại ở mức độ cơ bản, chưa được tối ưu hóa một cách khoa học thông qua các công cụ mô phỏng để đạt hiệu quả cao nhất [3].

- Các giải pháp còn hạn chế: Nhiều nguyên tắc cơ bản của kiến trúc nhiệt đới lại chưa được quan tâm đúng mức. Việc thiết kế hệ thống che nắng hiệu quả cho lớp vỏ công trình (ô văng, lam che nắng) thường bị xem nhẹ để giảm chi phí [3]. Tương tự, các giải pháp đòi hỏi đầu tư cao hơn như kính hiệu suất cao (13/46) hay mái xanh (25/46, dù được quan tâm nhưng áp dụng ít) vẫn còn rất hiếm trong các dự án NOXH. Điều này làm tăng bức xạ nhiệt vào công trình, dẫn đến tăng nhu cầu sử dụng điều hòa và làm giảm hiệu quả tổng thể của tòa nhà.

c. Các giải pháp về công nghệ và hệ thống kỹ thuật

Trong lĩnh vực công nghệ, sự ưu tiên rõ ràng dành cho các giải pháp có thời gian hoàn vốn nhanh và đã được chứng minh hiệu quả.

- Chiếu sáng LED: Đây là giải pháp công nghệ được áp dụng rộng rãi nhất (28/46 phiếu) do hiệu quả tiết kiệm năng lượng vượt trội, tuổi thọ cao và giá thành ngày càng hợp lý.

- Hệ thống HVAC và đun nước nóng: Việc sử dụng các thiết bị HVAC hiệu quả năng lượng có mức độ áp dụng trung bình (18/46). Trong khi đó, hệ thống đun nước nóng năng lượng mặt trời (NLMT), dù có tiềm năng lớn, lại có tỷ lệ áp dụng khá thấp (13/46). Rào cản chính vẫn là chi phí đầu

tư ban đầu và những lo ngại về bảo trì, vận hành trong dài hạn.

- Năng lượng tái tạo và nhà thông minh: Việc tích hợp pin năng lượng mặt trời (PV) (19/46) và các hệ thống nhà thông minh (13/46) để tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng vẫn còn rất hạn chế. Đây được xem là những công nghệ của tương lai nhưng hiện tại vẫn là một thách thức lớn về tài chính và kỹ thuật đối với phân khúc NOXH tại Việt Nam.

Tóm lại, thực trạng áp dụng các giải pháp thiết kế các-bon thấp cho NOXH tại Việt Nam đang ở giai đoạn đầu, chủ yếu tập trung vào một số giải pháp “dễ thực hiện” và “chi phí thấp” như sử dụng gạch không nung và đèn LED. Các giải pháp mang tính hệ thống, đòi hỏi sự thay đổi trong tư duy thiết kế (thiết kế thụ động tối ưu) hoặc có chi phí đầu tư ban đầu cao hơn vẫn chưa được áp dụng rộng rãi. Thực trạng này phản ánh một cách rõ nét các rào cản cố hữu về chi phí, nhận thức và chính sách mà các phần sau của bài báo sẽ tiếp tục phân tích sâu hơn.

4.2. Đánh giá của chuyên gia về các giải pháp thiết kế tiềm năng

Phân tích các tài liệu ghi nhận ý kiến từ các chuyên gia trong ngành xây dựng tại Việt Nam cho thấy một sự đồng thuận cao về hiệu quả và tầm quan trọng của các nhóm giải pháp thiết kế các-bon thấp. Tuy nhiên, mức độ ưu tiên và đánh giá về tính khả thi của từng nhóm giải pháp có sự khác biệt, phản ánh những thách thức thực tiễn của phân khúc NOXH.

a. Nhóm giải pháp hiệu quả và khả thi cao

Đây là nhóm các giải pháp được giới chuyên môn đánh giá cao nhất về cả tác động và tính khả thi, được xem là nền tảng cho việc phát triển NOXH các-bon thấp.

- Thiết kế thụ động và hệ thống & Thiết bị hiệu quả: Các giải pháp thuộc nhóm này được đánh giá có tác động cao nhất trong việc giảm tiêu thụ năng lượng và chi phí vận hành, với điểm trung bình đánh giá lần lượt là 3,1 và 3,2 trên thang điểm 4. Giới chuyên môn nhấn mạnh rằng việc tối ưu hóa các yếu tố thụ động như thông gió tự nhiên, chiếu sáng tự nhiên và che nắng mang lại hiệu quả kép: vừa giảm đáng kể chi phí vận hành cho người dân thu nhập thấp, vừa nâng cao chất lượng môi trường sống và sức khỏe thể chất, tinh thần [5], [12]. Điều quan trọng là các giải pháp này có thể được tích hợp ngay từ giai đoạn thiết kế sớm với chi phí đầu tư tăng không đáng kể. Tương tự, việc sử dụng các thiết bị hiệu quả năng lượng (như đèn LED, quạt

trần) cũng được xem là một khoản đầu tư có tính khả thi cao và thời gian hoàn vốn nhanh.

- Vật liệu và thi công bền vững: Lựa chọn vật liệu các-bon thấp/bền vững, phương pháp xây dựng lắp ghép/tiền chế, và quản lý rác thải hiệu quả đều được đánh giá có đóng góp cao vào tính bền vững tổng thể của dự án, với điểm trung bình đồng đều là 3,4/4. Các giải pháp này được xem là rất quan trọng để giải quyết vấn đề các-bon hàm chứa. Sự đồng thuận này cho thấy giới chuyên môn đã nhận thức rõ rằng một công trình bền vững không chỉ dừng lại ở giai đoạn vận hành mà phải được xem xét từ khâu sản xuất vật liệu và thi công.

b. Nhóm giải pháp có tiềm năng nhưng còn rào cản

Đây là nhóm các giải pháp được công nhận về tiềm năng dài hạn nhưng hiện tại vẫn đối mặt với những thách thức lớn về chi phí và công nghệ, đặc biệt trong bối cảnh suất đầu tư NOXH còn hạn hẹp.

- Năng lượng tái tạo và nhà thông minh: Mặc dù có tiềm năng lớn trong việc giảm sâu phát thải các-bon vận hành và tối ưu hóa hệ thống, các giải pháp này được đánh giá có tác động thấp hơn, với điểm trung bình lần lượt là 3,0 và 2,7. Kết quả này không phản ánh sự nghi ngờ về hiệu quả kỹ thuật, mà chủ yếu cho thấy sự quan ngại về tính khả thi kinh tế trong bối cảnh hiện tại. Rào cản chính được xác định vẫn là chi phí đầu tư ban đầu cao và những khó khăn trong bảo trì, vận hành. Các tài liệu quốc tế cũng chỉ ra rằng, việc tích hợp các công nghệ này đòi hỏi một hệ sinh thái chính sách hỗ trợ mạnh mẽ, bao gồm các cơ chế mua bán điện mặt trời áp mái minh bạch và các chương trình trợ giá hiệu quả, điều mà Việt Nam vẫn đang trong quá trình hoàn thiện [13].

Tóm lại, đánh giá của giới chuyên môn đã chỉ ra một lộ trình ưu tiên hợp lý cho NOXH các-bon thấp tại Việt Nam: bắt đầu từ việc tối ưu hóa các giải pháp nền tảng, chi phí thấp và hiệu quả cao như thiết kế thụ động và lựa chọn vật liệu bền vững. Song song đó, cần có các cơ chế chính sách và tài chính đột phá để từng bước tháo gỡ rào cản, tạo điều kiện cho việc áp dụng các công nghệ tiên tiến hơn trong tương lai, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững một cách toàn diện.

4.3. Thảo luận tổng hợp

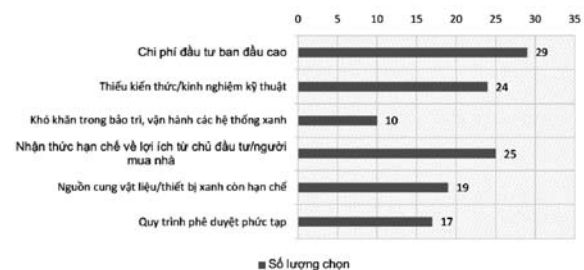
Việc đối chiếu giữa thực trạng áp dụng và đánh giá của giới chuyên môn cho thấy một khoảng cách rõ rệt giữa tiềm năng và thực tế trong việc phát triển NOXH các-bon thấp tại Việt Nam. Các giải pháp được chuyên gia đánh giá có tác động cao nhất, đặc biệt là thiết kế thụ động, lại chưa phải là

những giải pháp được áp dụng một cách rộng rãi và triệt để nhất. Sự mâu thuẫn này phản ánh các thách thức cố hữu của thị trường NOXH, tập trung vào ba vấn đề cốt lõi: bài toán chi phí - lợi ích, nhận thức về lợi ích kép, và vai trò định hướng của quy hoạch và chính sách.

a. Rào cản cốt lõi: Xung đột giữa “Chi phí ban đầu” và “Lợi ích vòng đời”

Đây là trung tâm của vấn đề, là nút thắt chính kìm hãm sự phát triển của NOXH bền vững. Kết quả khảo sát đã định lượng rõ ràng rào cản này, khi có tới 72% chuyên gia cho rằng “chi phí đầu tư ban đầu cao” là thách thức lớn nhất trong việc triển khai NOXH phát thải thấp (Hình 2). Áp lực này xuất phát trực tiếp từ các quy định pháp lý về suất đầu tư và giới hạn lợi nhuận định mức không quá 10% đối với các dự án NOXH, buộc các chủ đầu tư phải ưu tiên tối đa các giải pháp tiết kiệm chi phí xây dựng ban đầu [15].

Tư duy này dẫn đến việc bỏ qua các lợi ích kinh tế dài hạn. Để thay đổi, cần một cách tiếp cận chính sách nhìn nhận NOXH như một loại hạ tầng xã hội thiết yếu [7]. Theo đó, các khoản đầu tư ban đầu cho hiệu quả năng lượng và các giải pháp bền vững không nên bị xem là gánh nặng chi phí cho dự án, mà là một khoản đầu tư chiến lược của nhà nước vào an sinh xã hội, giúp giảm chi phí y tế, giảm gánh nặng năng lượng cho lưới điện quốc gia và cải thiện năng suất lao động trong dài hạn. Tuy nhiên, việc chuyển đổi sang phân tích chi phí vòng đời (Life Cycle Cost Analysis) trong thẩm định dự án đòi hỏi một khung chính sách và các công cụ tài chính hỗ trợ mạnh mẽ hơn.



Hình 2: Các rào cản lớn nhất khi áp dụng giải pháp công trình xanh trong NOXH

b. Lợi ích kép bị xem nhẹ: Môi trường, kinh tế và xã hội

Lợi ích của thiết kế các-bon thấp không chỉ dừng lại ở việc giảm phát thải. Đối với cư dân NOXH, việc giảm chi phí vận hành (tiền điện, nước) có ý nghĩa kinh tế trực tiếp. Một môi trường sống tốt hơn với đủ ánh sáng, không khí trong lành

và tiện nghi nhiệt sẽ cải thiện sức khỏe và năng suất lao động, góp phần vào sự bền vững xã hội [5]. Việc nhấn mạnh các lợi ích đồng thời (co-benefits) này là chìa khóa để nâng cao nhận thức và tạo ra “sức kéo” từ thị trường.

Tuy nhiên, khảo sát cũng cho thấy “nhận thức hạn chế của cư dân” là một thách thức lớn với 72% chuyên gia đồng tình. Điều này cho thấy các lợi ích về chất lượng sống và tiết kiệm chi phí sinh hoạt chưa được truyền thông một cách hiệu quả để người dân nhận thức được và coi đó là một tiêu chí quan trọng khi lựa chọn nhà ở, từ đó tạo ra áp lực ngược lại lên các chủ đầu tư.

c. Vai trò định hướng của quy hoạch và chính sách

Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, các giải pháp kỹ thuật riêng lẻ sẽ không thể phát huy hiệu quả nếu thiếu một khung chính sách và quy hoạch tổng thể.

- Về quy hoạch: Việc bố trí các khu NOXH một cách khoa học, gắn liền với hệ thống giao thông công cộng, trường học và các tiện ích xã hội sẽ giúp giảm đáng kể lượng phát thải từ việc đi lại của cư dân - một nguồn “các-bon ẩn” thường bị bỏ qua [16], [17]. Các mô hình quy hoạch nhà ở công nhân được đề xuất cho Hà Nội đã nhấn mạnh tầm quan trọng của việc tích hợp nơi ở - nơi làm việc để giảm thiểu di chuyển.

- Về chính sách: Các công cụ chính sách mạnh mẽ như quy định bắt buộc về hiệu quả năng lượng (Mã năng lượng cho tòa nhà - BECs) hoặc các cơ chế khuyến khích tài chính rõ ràng là yếu tố then chốt để thúc đẩy thị trường. Hiện trạng tích hợp các biện pháp giảm phát thải trong các Đóng góp do Quốc gia tự quyết định (NDC) trên thế giới cho thấy “hiệu quả năng lượng trong thiết kế” là biện pháp được ưu tiên hàng đầu, xuất hiện trong 68% các NDC có đề cập đến tòa nhà. Điều này cho thấy Việt Nam cần nhanh chóng hoàn thiện khung pháp lý, đặc biệt là thực thi hiệu quả Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả (QCVN 09:2017/BXD), đồng thời nghiên cứu điều chỉnh các yêu cầu kỹ thuật cho phù hợp với đặc thù kinh tế của phân khúc NOXH.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Nghiên cứu này, thông qua việc tổng hợp và phân tích hệ thống các tài liệu khoa học, chính sách và dữ liệu khảo sát, đã làm rõ thực trạng, tiềm năng và thách thức trong việc áp dụng thiết kế các-bon thấp cho nhà ở xã hội (NOXH) tại Việt Nam. Các kết luận chính có thể được tóm tắt như sau:

Thứ nhất, việc áp dụng các giải pháp thiết kế các-bon thấp cho NOXH tại Việt Nam đang ở giai đoạn đầu, mang tính tự phát và chưa đồng bộ. Thực tiễn chủ yếu tập trung vào các giải pháp đơn lẻ, có chi phí đầu tư ban đầu thấp như sử dụng vật liệu không nung, đèn LED, trong khi các giải pháp mang tính hệ thống và hiệu quả cao hơn như thiết kế thụ động tối ưu, năng lượng tái tạo vẫn còn hạn chế.

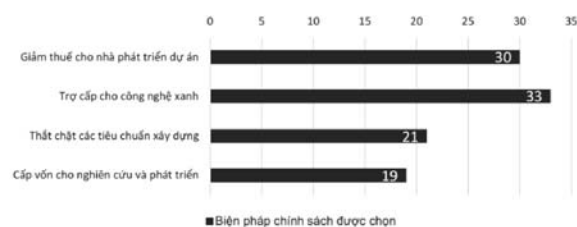
Thứ hai, rào cản lớn nhất không nằm ở khía cạnh kỹ thuật mà ở tư duy tiếp cận về kinh tế và sự thiếu vắng của một khung chính sách hỗ trợ đủ mạnh. Sự chi phối của bài toán “chi phí ban đầu” trong một phân khúc có suất đầu tư bị kiểm soát chặt chẽ đã vô hình trung làm lu mờ các “lợi ích vòng đời” về tiết kiệm năng lượng và chi phí vận hành.

Thứ ba, các bên liên quan trong ngành xây dựng, từ giới chuyên môn đến các nhà hoạch định chính sách, đều đã nhận thức được tầm quan trọng và tiềm năng của NOXH các-bon thấp. Tuy nhiên, nhận thức này chưa được chuyển hóa thành các hành động cụ thể và rộng khắp do thiếu các công cụ chính sách hiệu quả, các tiêu chuẩn kỹ thuật phù hợp và các cơ chế tài chính đủ hấp dẫn.

Cuối cùng, việc phát triển NOXH các-bon thấp không chỉ là một yêu cầu về môi trường mà còn là một giải pháp mang lại “lợi ích kép” về kinh tế và xã hội. Nó vừa giúp quốc gia thực hiện các cam kết về khí hậu, vừa trực tiếp cải thiện chất lượng sống và giảm gánh nặng chi phí sinh hoạt cho các nhóm dân cư có thu nhập thấp. Để hiện thực hóa tiềm năng này, cần có những giải pháp can thiệp mang tính chiến lược và đồng bộ.

5.2. Kiến nghị

Dựa trên các kết quả phân tích và bài học kinh nghiệm quốc tế, nghiên cứu đề xuất các nhóm kiến nghị nhằm thúc đẩy việc phát triển NOXH phát thải các-bon thấp tại Việt Nam một cách hiệu quả và bền vững. Các đề xuất này cũng đồng tình với nhận định của các chuyên gia trong ngành về những công cụ chính sách hiệu quả nhất để thúc đẩy phát triển NOXH carbon thấp (Hình 3).



Hình 3: Các biện pháp chính sách được đánh giá hiệu quả nhất để thúc đẩy NOXH các-bon thấp

- Hoàn thiện khung chính sách và pháp lý:

+ Thẻ chế hóa các mục tiêu giảm phát thải: Cần lồng ghép các mục tiêu giảm phát thải KNK cụ thể (về cường độ phát thải các-bon vận hành và hàm chứa) cho NOXH vào các văn bản pháp luật, chiến lược và kế hoạch phát triển nhà ở quốc gia.

+ Sửa đổi, bổ sung quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật: đề xuất rà soát và cập nhật tiêu chuẩn quy chuẩn theo hướng có các yêu cầu kỹ thuật rõ ràng và khả thi hơn cho NOXH, tập trung vào các giải pháp thiết kế thụ động. Đồng thời, ban hành các hướng dẫn kỹ thuật và tiêu chuẩn về vật liệu xây dựng các-bon thấp.

+ Xây dựng cơ chế khuyến khích tài chính và phi tài chính: khuyến khích các gói ưu đãi rõ ràng (giảm thuế, tín dụng xanh, trợ giá) cho các chủ đầu tư. Học hỏi kinh nghiệm quốc tế [9], [10], cần xem xét các cơ chế như tăng mật độ xây dựng cho phép hoặc ưu tiên trong quá trình phê duyệt dự án cho các công trình đạt tiêu chí xanh.

- Nâng cao năng lực và nhận thức:

+ Xây dựng các chương trình đào tạo chuyên sâu: Triển khai các chương trình đào tạo và tập huấn cho đội ngũ kiến trúc sư, kỹ sư, nhà thầu và cán bộ quản lý về các nguyên tắc và kỹ năng thiết kế, thi công NOXH các-bon thấp.

+ Triển khai các chiến dịch truyền thông cộng đồng: Phổ biến rộng rãi về lợi ích đa chiều (kinh tế, sức khỏe, môi trường) của NOXH các-bon thấp đến người dân và các chủ đầu tư tiềm năng để tạo ra nhu cầu thực sự từ thị trường.

- Thúc đẩy nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ:

+ Ưu tiên các lĩnh vực nghiên cứu trọng tâm: Nhà nước cần đặt hàng hoặc hỗ trợ các đề tài nghiên cứu về vật liệu xây dựng các-bon thấp có giá thành hợp lý, các mô hình thiết kế kiến trúc tối ưu hóa cho NOXH, và các công nghệ thi công tiên tiến phù hợp với điều kiện Việt Nam.

+ Phát triển các dự án thí điểm: Cần triển khai các dự án NOXH thí điểm áp dụng đồng bộ các giải pháp các-bon thấp. Việc theo dõi, đo đạc và đánh giá hiệu quả thực tế từ các dự án này sẽ cung cấp những bằng chứng khoa học và bài học kinh nghiệm quý báu để nhân rộng mô hình trong tương lai.

+ Hướng nghiên cứu tiếp theo: Nghiên cứu trong tương lai cần tập trung vào việc định lượng hóa chi phí - lợi ích của từng giải pháp thiết kế các-bon thấp cụ thể thông qua các công cụ mô phỏng năng lượng và đánh giá vòng đời (LCA).

Các phân tích này sẽ cung cấp cơ sở dữ liệu vững chắc để xây dựng các "trường hợp kinh doanh" (business case) thuyết phục, chứng minh cho các nhà hoạch định chính sách và chủ đầu tư thấy rằng đầu tư vào NOXH các-bon thấp là một khoản đầu tư hiệu quả cả về kinh tế và xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Thúy T.N.T. và Toàn P.T.N.Q. (2024). Phát triển nhà ở xã hội tại Hà Nội theo hướng bền vững: Sự cần thiết và định hướng. *I*, (8), 70-70.
- [2] Huyền L.T., Lan Đ.T.P., và Trung N.T. (2025). Hướng tới tòa nhà phát thải ròng bằng "0" tại Việt Nam. *JOMC*, 15(01).
- [3] Le V.T., Tran T., và Truong T. (2018). Towards eco-social housing in Vietnam: challenges and opportunities. *MATEC Web Conf*, 193, 01001.
- [4] Lê Hoàng Châu (2022). Những vấn đề đặt ra khi thực hiện chính sách phát triển nhà ở xã hội. *Tạp chí Kiến trúc Việt Nam*.
- [5] Hung N.K. (2017), *Towards developing a design model for socially sustainable multi-storey housing in Vietnam: An environment-behaviour approach*, RMIT University.
- [6] Fernández A., Haffner M., và Elsinga M. (2025). Three contradictions between ESG finance and social housing decarbonisation: a comparison of five European countries. *Housing Studies*, 40(2), 391-417.
- [7] Lawson J., Denham T., Dodson J. và cộng sự. (2019). Social housing as infrastructure: rationale, prioritisation and investment pathway.
- [8] Đức L.M. và Văn P.T.L.T. (2023). Nhận dạng các trở ngại ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện dự án nhà ở xã hội tại Thành phố Hồ Chí Minh. *I*, (10), 95-95.
- [9] Benedict R., Gurran N., Gilbert C. và cộng sự. (2022). Private sector involvement in social and affordable housing. *AHURI Final Report*, (388).
- [10] UN-HABITAT (2008), *The Role of Government in the Housing Market: The Experiences from Asia*.
- [11] (2024). Xu thế kết hợp tiêu chuẩn thiết kế, thiết kế điển hình và xây dựng thực nghiệm: "Kiềng ba chân" để phát triển nhà ở xã hội tại Việt Nam - *Tạp chí Kiến Trúc. Tạp chí Kiến trúc - Hội Kiến trúc sư Việt Nam*,

- <<https://www.tapchikientruc.com.vn/chuyen-muc/xu-the-ket-hop-tieu-chuan-thiet-ke-thiet-ke-dien-hinh-va-xay-dung-thuc-nghiem-kieng-ba-chan-de-phat-trien-nha-o-xa-hoi-tai-viet-nam.html>>, accessed: 10/04/2025.
- [12] (2024). Quan điểm thiết kế nhà ở xã hội - Nâng cao chất lượng ở và thích ứng BĐKH - Tạp chí Kiến Trúc. Tạp chí Kiến trúc - Hội Kiến trúc sư Việt Nam, <<https://www.tapchikientruc.com.vn/chuyen-muc/quan-diem-thiet-ke-nha-o-xa-hoi-nang-cao-chat-luong-o-va-thich-ung-bdkh.html>>, accessed: 08/04/2025.
- [13] Knobloch F., Chewprecha U., Kim S. và cộng sự. (2018). Reducing the Environmental Impact of Buildings in East Asia.
- [14] Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng (2025), *Khảo sát thực trạng, đề xuất giải pháp, xây dựng hướng dẫn thiết kế nhà ở xã hội phát thải các-bon thấp*, Bộ Xây dựng, Hà Nội.
- [15] Dung N.T.T. (2024). Phân tích, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến sự tham gia đầu tư xây dựng nhà ở xã hội của nhà đầu tư tại Việt Nam.
- [16] Le H., Lảnh N., Nguyen Thuy T. và cộng sự. (2024). Các mô hình quy hoạch khu nhà ở công nhân khu công nghiệp Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng (TCKHCN XD) - ĐHXDHN*, 18.
- [17] Trịnh Duy Luân (1996). Những chiều cạnh kinh tế - xã hội trong sự tiến hóa của mô hình nhà ở đô thị Hà Nội.