

Nghiên cứu về tác động của chi phí lên vốn đầu tư trong xây dựng công trình theo tiêu chuẩn công trình xanh

Trần Quốc Bằng^{1*}, Phạm Đức Thắng¹

¹ Khoa Kỹ thuật Xây Dựng, Trường Đại học Bách khoa-ĐHQG TP.HCM

TỪ KHOẢ

Công trình xanh
Chi phí xây dựng
Phân tích nhân tố
Quản lý xây dựng

TÓM TẮT

Công trình xanh (CTX) đang ngày càng trở thành tiêu chuẩn thiết yếu trong ngành xây dựng hiện đại, nhờ vào những lợi ích đáng kể về môi trường và xã hội mà chúng mang lại. Ở Việt Nam, mặc dù sự phát triển của CTX còn chậm, sự cấp thiết của phát triển bền vững đang đẩy mạnh việc áp dụng các tiêu chí xanh trong xây dựng. Các công trình này không chỉ bảo vệ môi trường mà còn tạo ra lợi ích kinh tế lâu dài cho các bên liên quan. Tuy nhiên, chi phí đầu tư ban đầu cao hơn so với công trình truyền thống là rào cản lớn cho việc triển khai rộng rãi. Bài viết này nhằm phân tích ảnh hưởng của chi phí đến vốn đầu tư xây dựng CTX, làm rõ các thách thức và cơ hội mà CTX có thể mang lại. Nghiên cứu sẽ khám phá các yếu tố chi phí chính và ảnh hưởng của chúng đến quyết định đầu tư, đề xuất các giải pháp để tối ưu hóa chi phí và cải thiện khả năng tiếp cận CTX. Mục đích là cung cấp cơ sở khoa học và thực tiễn giúp nâng cao nhận thức và giá trị của CTX, đồng thời đề xuất cải cách chính sách và các biện pháp khuyến khích, từ tài chính đến phi tài chính, cùng với đào tạo về năng lực tái tạo và thiết kế sinh thái để thúc đẩy sự phát triển bền vững trong ngành.

KEYWORDS

Green building
Construction cost
Factor analysis
Construction management

ABSTRACT

Green buildings (GRBs) are becoming a crucial norm in modern construction due to their substantial environmental and social benefits. Despite the slow progress in Vietnam, the pressing need for sustainable development is driving the integration of green standards in construction projects. GRBs not only contribute to environmental protection but also offer long-term economic advantages to stakeholders. However, one significant challenge hindering their broader adoption is the higher initial investment costs compared to conventional buildings. This paper focuses on analyzing how these costs influence the investment capital for GRBs, addressing both the challenges and opportunities they present. It delves into the primary cost factors affecting investment decisions and suggests strategies to minimize costs and enhance the accessibility of GRBs. The goal is to establish a scientific and practical foundation that enhances the recognition and value of GRBs, advocating for policy reforms and a mix of financial and non-financial incentives. Additionally, the paper emphasizes the importance of training in renewable energy and ecological design to foster sustainable practices within the industry.

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh toàn cầu hiện nay, ngành xây dựng đóng một vai trò vô cùng quan trọng không chỉ về mặt kinh tế mà còn ở khía cạnh môi trường và xã hội. Ở Hoa Kỳ, theo dữ liệu từ Hội đồng Công trình Xanh Hoa Kỳ, ngành này chịu trách nhiệm cho khoảng 38 % lượng khí thải CO₂ của quốc gia, sử dụng tới 71 % tổng điện năng, 39 % tổng năng lượng và đóng góp 40 % lượng chất thải phi công nghiệp. Tình hình tương tự cũng diễn ra ở Vương quốc Anh, nơi ngành xây dựng chiếm một phần lớn trong tổng lượng khí thải CO₂ với tỷ lệ lên tới 57 % [1]. Các hoạt động xây dựng không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng không khí mà còn tiêu thụ một lượng lớn tài nguyên thiên nhiên một cách đáng kể. Theo các thống kê toàn cầu, ngành xây dựng sử dụng đến 40 % đá thô, sỏi và cát; 25 % lượng gỗ nguyên sinh và 16% tổng lượng nước hàng năm. Sự khai

thác và sử dụng tài nguyên này không những gây ra suy giảm nguồn tài nguyên thiên nhiên mà còn ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường sinh thái và đa dạng sinh học [2]. Để giảm bớt tác động tiêu cực này, nhiều quốc gia và tổ chức quốc tế đã thực hiện các bước nhằm thúc đẩy các phương pháp xây dựng bền vững. Việc áp dụng công nghệ xanh, tái chế vật liệu xây dựng và tối ưu hóa quy trình thi công là những giải pháp được khuyến khích nhằm giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường và cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng. Qua đó, ngành xây dựng không chỉ góp phần vào phát triển kinh tế mà còn hướng tới một tương lai bền vững hơn cho toàn xã hội [3].

Ở Việt Nam, quá trình đô thị hóa đang tăng cường áp lực lên cơ sở hạ tầng của các thành phố lớn, từ hệ thống giao thông đến các cơ sở

*Liên hệ tác giả: bang.bmkt@hcmut.edu.vn

Nhận ngày 10/07/2024, sửa xong ngày 21/08/2024, chấp nhận đăng ngày 26/08/2024

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.04.2024.771>

giáo dục và y tế, cũng như nhu cầu về nhà ở và văn phòng làm việc. Để đáp ứng nhu cầu này một cách bền vững, xây dựng xanh trở nên quan trọng, nhằm giảm thiểu tác động môi trường và nâng cao chất lượng sống [4]. Phương pháp này tập trung vào việc hạn chế tiêu thụ năng lượng và tài nguyên, cung cấp không gian thoải mái và tiện nghi, đồng thời góp phần vào sự phát triển bền vững của đô thị. Các chính sách thúc đẩy công trình xanh đang ngày càng trở thành chủ đề trung tâm trong các chương trình cải cách đô thị toàn cầu [5].

Trong ngành xây dựng hiện đại, công trình xanh được coi là một cuộc cách mạng với mục tiêu phát triển bền vững. Tuy nhiên, chi phí xây dựng là một trong những yếu tố chính được xem xét kỹ lưỡng khi quyết định đầu tư vào các dự án công trình xanh. Nhà đầu tư cần xác định rõ liệu chi phí ban đầu có tăng lên không và thời gian hoàn vốn là bao lâu. Chi phí đầu tư cao đã được nhiều nghiên cứu chỉ ra là rào cản lớn đối với sự phát triển của công trình xanh, ảnh hưởng trực tiếp tới các quyết định đầu tư [6]. Quản lý chi phí đầu tư một cách hiệu quả là nhiệm vụ thiết yếu, nhất là khi áp dụng các tiêu chuẩn của công trình xanh. Việc đánh giá chi phí đầu tư cho vòng đời dự án theo tiêu chuẩn này không chỉ giúp ước tính lợi nhuận mà còn hỗ trợ nhà đầu tư trong việc đưa ra quyết định. Đầu tư vào công trình xanh còn mang lại lợi ích như nâng cao năng suất làm việc cho nhân viên, cải thiện sức khỏe, tiết kiệm năng lượng và sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn, giảm chi phí vận hành và qua đó góp phần nâng cao thương hiệu và hình ảnh doanh nghiệp [7-9]. Bài báo này sẽ phân tích các yếu tố chi phí ảnh hưởng đến vốn đầu tư trong xây dựng công trình xanh, nhằm thúc đẩy sự phát triển bền vững.

2. Các nghiên cứu liên quan

Các nghiên cứu về tác động của chi phí lên vốn đầu tư trong xây dựng công trình theo tiêu chuẩn công trình xanh thường tập trung vào việc phân tích chi phí đầu tư ban đầu, lợi ích kinh tế dài hạn, và các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định đầu tư. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng mặc dù chi phí đầu tư ban đầu cho công trình xanh thường cao hơn so với các công trình truyền thống, nhưng các lợi ích về mặt kinh tế, xã hội, và môi trường mang lại trong dài hạn có thể bù đắp cho chi phí này. Falkenbach, et al. [10] tập trung vào việc xác định các động lực và lợi ích của các tòa nhà bền vững với môi trường từ góc nhìn của nhà đầu tư bất động sản. Được dựa trên một đánh giá toàn diện các tài liệu và các nghiên cứu trước đây, nghiên cứu này mục tiêu xác định rõ ràng các yếu tố thúc đẩy nhà đầu tư đầu tư vào bất động sản bền vững. Bằng cách phân tích các bằng chứng khoa học có sẵn, nghiên cứu nhằm đánh giá tầm quan trọng của các động lực này đối với nhà đầu tư và xác định các khoảng trống trong nghiên cứu hiện tại. Mục đích chính là không chỉ làm sáng tỏ lợi ích mà các tòa nhà bền vững mang lại cho môi trường, mà còn làm rõ lợi ích kinh tế mà chúng có thể cung cấp cho các nhà đầu tư bất động sản. Isa, et al. [11] đã phân tích sức hấp dẫn của lợi nhuận từ bất động sản văn phòng xanh đối với các nhà đầu tư. Tài liệu về lĩnh vực này còn khá hạn chế do tính mới của đầu tư vào bất động sản xanh, với hầu hết thông tin dựa trên nghiên cứu từ nước

ngoài. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng các yếu tố như tăng giá trị vốn, thu nhập cho thuê cao hơn, và tiết kiệm chi phí có thể thúc đẩy nhu cầu và nguồn cung tương lai tại Malaysia. Tuy nhiên, nhà đầu tư cần cân nhắc kỹ lưỡng rủi ro trước khi đầu tư do tính không ổn định của thị trường. Việc đầu tư vào bất động sản văn phòng xanh dự kiến sẽ mở ra một xu hướng mới trong ngành bất động sản, thu hút sự quan tâm của các nhà đầu tư nhờ vào lợi nhuận tiềm năng cao hơn.

Trong nghiên cứu của Song, et al. [12], các yếu tố quyết định phát triển các tòa nhà xanh tại 282 thành phố đã được phân tích, tập trung vào chính sách địa phương và tiêu chuẩn thiết kế sử dụng mô hình hồi quy Nhị thức âm. Nghiên cứu này được thực hiện trên nền tảng của sự bùng nổ phát triển dự án xây dựng xanh trong thập kỷ qua tại Trung Quốc, với dữ liệu thu thập từ nhiều nguồn độc đáo. Phân tích đã chỉ ra rằng vị trí địa lý, doanh thu tài chính địa phương, và đầu tư bất động sản là những nhân tố chính dự báo số lượng tòa nhà xanh. Kết quả từ nghiên cứu cũng cho thấy cả chính sách bắt buộc và chính sách dựa trên khuyến khích đều có tác động tích cực đến việc áp dụng các tòa nhà xanh, song các quy định bắt buộc có ảnh hưởng mạnh hơn. Ngoài ra, khi các chính sách xây dựng xanh tại địa phương được áp dụng, các tiêu chuẩn thiết kế địa phương có thể gây tác động tiêu cực đến sự phát triển của các tòa nhà xanh. Furszyfer Del Rio, et al. [13] mô tả chi tiết các khía cạnh xã hội, kỹ thuật, chính trị, kinh tế và môi trường của việc áp dụng công nghệ nhà thông minh, cung cấp những hàm ý rõ ràng cho nghiên cứu, chính sách và phát triển công nghệ. Để thúc đẩy việc áp dụng công nghệ nhà thông minh và đạt được mục tiêu về tính bền vững và khí hậu, bài báo này kêu gọi thiết kế công nghệ toàn diện, tiến bộ, sáng tạo và nhạy cảm hơn.

Liu, et al. [14] đã nghiên cứu để xác định bốn con đường chính dẫn đến thành công trong các dự án cải tạo xanh, với Biểu đồ Vòng lặp Nhân quả làm nổi bật vai trò của chính phủ và sự mâu thuẫn giữa khả năng kinh tế và tác động môi trường. Kết quả từ nghiên cứu này cung cấp cái nhìn sâu sắc vào các yếu tố cần xem xét khi chọn chiến lược cải tạo, giúp các nhà quản lý dự án đưa ra quyết định phù hợp dựa trên ưu tiên của dự án. Điều này góp phần cải thiện độ chính xác và khả năng áp dụng của các yếu tố quản lý dự án, đồng thời khung lý thuyết cải tiến đề xuất có thể được áp dụng cho các dự án cải tạo xanh trên toàn thế giới. Cải tạo xanh được coi là phương pháp hiệu quả để tiết kiệm năng lượng và đạt được các mục tiêu phát triển bền vững, với sự thành công của các dự án phụ thuộc vào việc lựa chọn chiến lược phù hợp và việc tính toán các yếu tố đa chiều như tác động của người cư trú, môi trường, đặc điểm thể chế, khả năng kinh tế, và tính thực tiễn kỹ thuật.

Hwang, et al. [15] này tập trung vào việc xác định các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất của các dự án tòa nhà xanh thông qua đánh giá khả năng và tác động của các yếu tố này, so sánh với các dự án truyền thống. Qua một đánh giá tài liệu kỹ lưỡng và các cuộc phỏng vấn với chuyên gia, 26 yếu tố đã được xác định. Cuộc khảo sát sử dụng bảng câu hỏi đã được tiến hành với 32 chuyên gia có kinh nghiệm trong lĩnh vực này, kế tiếp là ba cuộc phỏng vấn sau khảo sát. Các kết quả cho thấy kinh nghiệm của công nhân, công nghệ, thay đổi thiết kế, trình độ kỹ năng của công nhân, và kế hoạch cũng như trình tự công việc là

những yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến năng suất. Đáng chú ý, sự khác biệt về tính quan trọng của các yếu tố kỹ thuật giữa các dự án xanh và truyền thống rất nổi bật, gợi mở hướng đi mới cho nghiên cứu và thực tiễn.

Chan Albert, et al. [16] khám phá tính quan trọng của các rào cản đối với việc áp dụng rộng rãi các công nghệ GB (Green Building). Kết quả dựa trên phân tích thống kê từ 104 bảng câu hỏi khảo sát, được thu thập từ các chuyên gia GB toàn cầu, đã xác nhận 19 trong số 26 rào cản được nghiên cứu là đáng kể. Các phản hồi từ đa dạng các quốc gia và lý lịch nghề nghiệp cho thấy sự đồng thuận rộng rãi về mức độ quan trọng của các rào cản này, với sự phản kháng của các bên liên quan và chi phí cao hơn được nhận diện là những trở ngại chính. Mặc dù các nhóm người trả lời khác nhau có quan điểm tương tự về các rào cản, những người có hơn 15 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực GB lại thấy ít rào cản hơn. Phân tích nhân tố cũng cho thấy các rào cản có thể được nhóm vào năm nhóm chính, đề xuất cần có các chiến lược toàn diện và tích hợp để giải quyết.

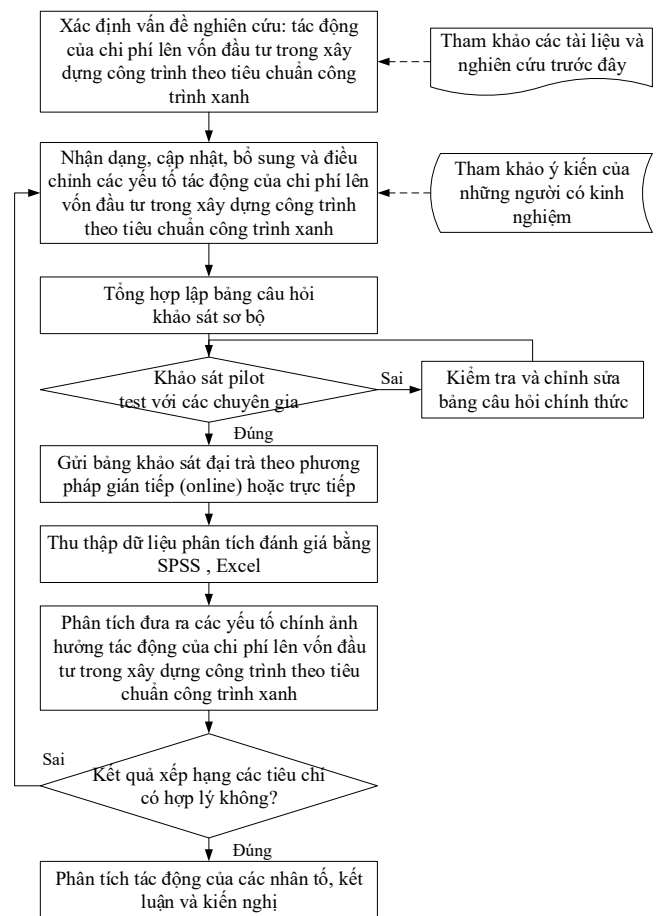
Phong, et al. [17] đóng góp vào việc nhận dạng, phân tích và đánh giá các yếu tố rủi ro ảnh hưởng đến chi phí triển khai các dự án đầu tư xây dựng bền vững. Từ kết quả phân tích dữ liệu của 172 bảng khảo sát và các cuộc phỏng vấn với hơn 10 chuyên gia, nghiên cứu đã xác định được 32 yếu tố, được phân loại thành 6 nhóm: “Thiết kế”, “Chi phí công trình xanh”, “Vật liệu”, “Môi trường – Xã hội”, “Quản lý dự án”, và “Pháp lý – Hợp đồng”. Phân tích cho thấy các yếu tố như thiết kế phức tạp, vật liệu xanh kém chất lượng, quản lý và thi công dự án kém hiệu quả, chi phí tư vấn chuyên gia, chi phí đăng ký chứng nhận tiêu chuẩn xanh, và các loại phí bảo hiểm xanh đều làm tăng chi phí xây dựng bền vững. Kết quả từ nghiên cứu nhấn mạnh tầm quan trọng của việc tính toán và quản lý chặt chẽ từ giai đoạn thiết kế đến thi công, bàn giao và vận hành dự án, để kiểm soát và tối ưu hóa chi phí trong xây dựng công trình xanh. Linh, et al. [18] nghiên cứu này nhằm xác định các tiêu chí quan trọng ảnh hưởng đến sự phát triển bền vững của các nhà thầu chính ở Việt Nam. Sử dụng phân tích từ các nghiên cứu trước đây và ý kiến của 10 chuyên gia có kinh nghiệm lâu năm trong ngành xây dựng và phát triển bền vững, nghiên cứu đã xác định 29 tiêu chí ảnh hưởng. Các tiêu chí môi trường như quản lý chất thải, sử dụng nguồn tài nguyên, và quản lý năng lượng được đánh giá cao nhất. Nghiên cứu cũng đề xuất các biện pháp nhằm tăng cường các hoạt động thực hành bền vững tại các công ty xây dựng lớn ở Việt Nam, góp phần cải thiện phát triển bền vững trong ngành.

Dũng, et al. [19] đã nghiên cứu về các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội, và thách thức (SWOT) ảnh hưởng đến sự phát triển của thị trường công nghệ nhà xanh (GBTs) tại Việt Nam. Nghiên cứu sử dụng một phương pháp tiếp cận hỗn hợp ba bước, bao gồm phân tích nội dung từ 34 cuộc phỏng vấn chuyên sâu, một nghiên cứu nhóm tập trung với 3 chuyên gia, và phân tích định lượng dữ liệu từ khảo sát bằng bảng hỏi cấu trúc với 32 cán bộ có kinh nghiệm trong các dự án xây dựng công trình xanh. Kết quả nghiên cứu đã xác định và xếp hạng ảnh hưởng của 20 yếu tố SWOT đối với thị trường GBTs. Dựa trên phân tích này,

ba giải pháp chiến lược đã được đề xuất để thúc đẩy sự phát triển của thị trường công nghệ nhà xanh tại Việt Nam.

3. Mô tả cách thức nghiên cứu

Hình 1 mô tả chi tiết các bước của quy trình nghiên cứu. Trong nỗ lực xác định và lựa chọn các cá nhân hoặc nhóm có kiến thức và kinh nghiệm liên quan đến các dự án xây dựng bền vững, kỹ thuật lấy mẫu có chủ đích được áp dụng, tập trung vào mẫu gồm các nhà phát triển bất động sản, nhà đầu tư, kiến trúc sư, quy hoạch viên, tư vấn thiết kế, chuyên gia chứng chỉ công trình xanh, và nhà thầu xây dựng. Để thu thập dữ liệu, bảng câu hỏi trắc nghiệm được thiết kế đơn giản, rõ ràng, dễ hiểu để thuận tiện cho việc phỏng vấn, đồng thời tích hợp thông tin về tiêu chuẩn Lotus nhằm truyền tải kiến thức cụ thể cho người tham gia. Quá trình phân tích dữ liệu được thực hiện thông qua phần mềm SPSS [20], nhằm kiểm định độ tin cậy và so sánh mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đã xác định. Kết quả của nghiên cứu cho phép đánh giá và xếp hạng các yếu tố quan trọng nhất theo quan điểm của các chuyên gia quản lý dự án, qua đó hỗ trợ việc cải thiện thực tiễn quản lý trong lĩnh vực xây dựng bền vững.



Hình 1. Quy trình các bước nghiên cứu.

Việc tổng hợp các tiêu chí ảnh hưởng của chi phí lên vốn đầu tư trong xây dựng công trình theo tiêu chuẩn xanh được thực hiện bằng

cách phân tích nghiên cứu từ các bài báo, bài nghiên cứu và đề tài liên quan cả trong và ngoài nước. Thông qua việc tham khảo ý kiến của 5 chuyên gia có kinh nghiệm từ 11 đến 25 năm trong lĩnh vực phát triển bền vững và đang làm việc tại các đơn vị ban quản lý dự án, đơn vị tư vấn thiết kế, xây lắp tại Việt Nam, nghiên cứu đã xác định được 27 yếu tố nhận được sự đồng thuận cao từ các chuyên gia. Các yếu tố này đã được tổng hợp chi tiết trong Bảng 1.

Bảng 1. Các tiêu chí tác động của chi phí lên vốn đầu tư trong xây dựng công trình theo tiêu chuẩn công trình xanh.

STT	Mã hóa	Tiêu chí	Nguồn tham khảo
I	NL	Năng lượng sử dụng	[17, 19]
1	NL1	Sử dụng năng lượng toàn diện hiệu quả	
2	NL2	Vật liệu và thiết kế tối ưu	
3	NL3	Thiết kế tận dụng được năng lượng tự nhiên	
4	NL4	Quản lý hiệu quả và giảm tiêu thụ năng lượng trong vận hành công trình	
5	NL5	Tận dụng hiệu quả năng lượng tái tạo	
II	TD	Kỹ năng, trình độ, kiến thức và kinh nghiệm	[17, 19, 21]
6	TD1	Trình độ trong việc thiết kế	
7	TD2	Trình độ trong việc thi công	
8	TD3	Trình độ trong việc mua sắm vật liệu, trang thiết bị, máy móc cho công trình	
9	TD4	Trình độ trong việc vận hành bảo và bảo trì	
10	TD5	Trình độ trong việc tiếp cận tiêu chuẩn, chứng nhận và pháp lý	
III	VL	Vật liệu sử dụng	[22]
11	VL1	Sử dụng bê tông và vật liệu tương đương	
12	VL2	Sử dụng nguyên liệu thô và tài nguyên có khả năng tái tạo	
13	VL3	Sử dụng vật liệu xây không nung	
14	VL4	Sử dụng vật liệu tái chế	
15	VL5	Giảm phát thải trong vận hành công trình	
IV	DA	Chiến lược quản lý dự án	[17, 19, 21, 23]
16	DA1	Hiệu suất công trình xanh	
17	DA2	Khuyến khích sự sáng tạo và trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp	
18	DA3	Quy trình vận hành công nghệ của công trình xanh phức tạp	
19	DA4	Giảm áp lực lên hạ tầng cục bộ	
20	DA5	Tăng cường kiến thức và nhận thức bền vững	
V	CS	Chính sách phát triển	[24]

21	CS1	Có cơ chế hỗ trợ, ưu đãi về vốn	
22	CS2	Trợ cấp, cho vay và hoàn lại	
23	CS3	Ưu đãi thuế	
24	CS4	Chứng nhận công trình xanh bắt buộc	
VI	DL	Động lực phát triển	[25]
25	DL1	Tạo uy tín và tăng giá trên thị trường	
26	DL1	Tăng giá trị đầu tư	
27	DL1	Giảm thiểu chi phí tiếp thị	
28	DL1	Thu hồi vốn nhanh	
29	DL1	Đáp ứng nhu cầu của người sử dụng	

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Đặc điểm của mẫu

Tổng cộng 250 bảng câu hỏi khảo sát đã được gửi đi, trong đó thu về 233 bảng, đạt tỷ lệ phản hồi 93,2 %. Sau khi loại bỏ 2 phiếu không hợp lệ (0,9 %), còn lại 231 bảng hợp lệ (92,4 %) để sử dụng cho phân tích. Trong số này, kỹ sư xây dựng chiếm tỷ lệ cao nhất với 72 người (31 %), tiếp theo là quản lý dự án với 67 người (29 %), kỹ sư cơ điện 45 người (19 %), kiến trúc sư 37 người (16 %), và nhóm khác chỉ có 10 người (4 %).

Về vai trò cụ thể, nhóm Tư vấn thiết kế chiếm tỷ lệ cao nhất với 31 %, nhấn mạnh vai trò quan trọng của họ trong việc định hình và phát triển dự án. Nhà thầu thi công đứng thứ hai với 27 %, phản ánh vai trò quan trọng của họ trong việc thực hiện và hoàn thành các hạng mục xây dựng. Chủ đầu tư/nhà phát triển chiếm 23 %, thể hiện vai trò quan trọng trong việc đầu tư và phát triển dự án. Tư vấn giám sát chiếm 18 %, đảm bảo chất lượng và tiến độ của dự án. Nhóm "Khác" chiếm tỷ lệ nhỏ nhất với 2 %, bao gồm các vai trò không thuộc các nhóm chính nêu trên.

Ngoài ra, cuộc khảo sát còn thu thập dữ liệu từ một số trường/phó bộ phận và các lãnh đạo cấp cao trong ngành xây dựng, những người có kiến thức sâu rộng về ngành, giúp tăng độ tin cậy của nghiên cứu.

4.2. Các yếu tố ảnh hưởng quyết định đầu tư dự án theo công trình xanh

Dựa trên việc tổng hợp kiến thức từ các nghiên cứu trước đây, thông tin từ các báo cáo, và ý kiến của các chuyên gia (như đã mô tả trong phần 4.1), tác giả đã sắp xếp và rút gọn các ý kiến này thành một bảng câu hỏi cụ thể. Sau đó, một cuộc khảo sát đã được tiến hành để thu thập ý kiến từ cộng đồng có liên quan. Qua quá trình phân tích, phân loại và xếp hạng các câu trả lời, tác giả đã xác định được một số nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến tác động của chi phí lên vốn đầu tư trong xây dựng công trình theo tiêu chuẩn công trình xanh. Các nhân tố này được minh họa và trình bày chi tiết trong Bảng 2, giúp làm rõ và hiểu sâu hơn về tầm quan trọng của mỗi yếu tố trong việc triển khai các dự án theo tiêu chí công trình xanh.

Bảng 2. Bảng xếp hạng các yếu tố ảnh hưởng theo giá trị trung bình.

STT	Mã hóa	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Xếp hạng tổng thể	STT	Mã hóa	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Xếp hạng tổng thể
1	NL1	4,32	0,52	1	16	DA1	4,09	0,79	15
2	NL2	4,06	0,64	18	17	DA2	4,06	0,80	17
3	NL3	4,03	0,76	21	18	DA3	4,05	0,77	19
4	NL4	4,20	0,85	3	19	DA4	4,03	0,72	23
5	NL5	3,89	0,76	27	20	DA5	4,17	0,88	4
6	TD1	4,16	0,65	5	21	CS1	4,12	0,85	13
7	TD2	4,03	0,60	22	22	CS2	3,81	0,99	29
8	TD3	4,07	0,70	16	23	CS3	4,16	0,86	8
9	TD4	4,03	0,83	20	24	CS4	4,15	0,93	9
10	TD5	4,13	0,69	11	25	DL1	4,01	0,89	25
11	VL1	3,96	0,79	26	26	DL1	4,14	0,85	10
12	VL2	4,16	0,67	6	27	DL1	3,83	0,87	28
13	VL3	4,02	0,79	24	28	DL1	4,11	0,91	14
14	VL4	4,12	0,82	12	29	DL1	4,16	0,93	7
15	VL5	4,21	0,74	2					

Nhân tố NL1 "Sử dụng năng lượng toàn diện hiệu quả" đạt giá trị trung bình (mean) cao nhất với 4,32 và độ lệch chuẩn là 0,54; cho thấy đây là nhân tố quan trọng hàng đầu theo đánh giá của các đối tượng khảo sát. Bên cạnh đó, các nhân tố trong nhóm NL (Năng lượng) đều có giá trị trung bình mean lớn hơn 3,8; phản ánh sự đồng thuận mạnh mẽ trong nhận định của các đối tượng khảo sát rằng việc tối ưu hóa năng lượng sử dụng là một yếu tố quan trọng và có ảnh hưởng lớn đến quyết định đầu tư dự án. Điều này khẳng định rằng các yếu tố liên quan đến hiệu quả năng lượng không chỉ được đánh giá cao mà còn là yếu tố quan trọng trong quá trình cân nhắc chi phí khi quyết định đầu tư vào các dự án, đặc biệt là những dự án theo tiêu chí công trình xanh. Những kết quả này cung cấp cơ sở rõ ràng để nhấn mạnh tầm quan trọng của việc tối ưu hóa năng lượng trong các quyết định đầu tư xây dựng.

Nhân tố VL5 "Giảm phát thải trong vận hành công trình" có giá trị trung bình (mean) xếp hạng thứ hai sau NL1, với điểm số 4,21 và độ lệch chuẩn 0,74. Điều này cho thấy các đối tượng khảo sát đánh giá cao tầm quan trọng của việc sử dụng hiệu quả vật liệu và tài nguyên trong các công trình xanh, và họ coi đây là một yếu tố quan trọng khi cân nhắc chi phí đầu tư dự án. Giảm phát thải trong vận hành công trình không chỉ là mục tiêu bảo vệ môi trường mà còn liên quan chặt chẽ đến việc tối ưu hóa năng lượng, sử dụng năng lượng tái tạo, và áp dụng các biện pháp quản lý thông minh. Quản lý chất thải hiệu quả và khuyến khích sử dụng phương tiện giao thông xanh cũng đóng góp vào việc giảm phát thải, trong khi nâng cao nhận thức về sử dụng tài nguyên bền vững càng làm tăng hiệu quả của các biện pháp này.

Tăng cường kiến thức và nhận thức về bền vững trong xây dựng công trình xanh DA5, được xếp hạng số 4 với giá trị trung bình 4,17 và

độ lệch chuẩn 0.88 là yếu tố quan trọng để thúc đẩy các thực hành hiệu quả và bền vững trong lĩnh vực này. Điều này đòi hỏi các chương trình đào tạo chuyên sâu cho các chuyên gia xây dựng, giúp họ nắm vững các nguyên tắc và tiêu chuẩn công trình xanh, đồng thời nâng cao khả năng đánh giá tác động môi trường của các dự án. Nâng cao nhận thức của cộng đồng về lợi ích của công trình xanh thông qua các chiến dịch truyền thông cũng đóng vai trò quan trọng, giúp thúc đẩy nhu cầu và sự ủng hộ từ xã hội. Hơn nữa, các chính sách hỗ trợ từ chính phủ và tổ chức phi chính phủ sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc áp dụng các tiêu chuẩn này, góp phần vào sự phát triển lâu dài và bền vững của ngành xây dựng và xã hội.

Nhóm kỹ năng, trình độ, kiến thức và kinh nghiệm đóng vai trò quan trọng trong phát triển công trình xanh, trong đó "Trình độ trong việc thiết kế" (TD1) là yếu tố then chốt với giá trị trung bình 4,16 và độ lệch chuẩn 0,65 xếp thứ 5. Trình độ thiết kế không chỉ yêu cầu khả năng sáng tạo và kỹ thuật, mà còn đòi hỏi hiểu biết sâu rộng về các nguyên tắc bền vững, tối ưu hóa sử dụng năng lượng và tài nguyên. Đối với công trình xanh, trình độ thiết kế phải đảm bảo rằng các giải pháp kiến trúc không chỉ đáp ứng yêu cầu về công năng và thẩm mỹ mà còn tuân thủ các tiêu chuẩn bền vững, giảm thiểu tác động môi trường và nâng cao chất lượng sống. Việc đào tạo và phát triển kỹ năng này là cần thiết để đảm bảo các dự án đạt được mục tiêu bền vững, đồng thời mang lại giá trị kinh tế và cải thiện môi trường sống.

4.3. Đề xuất giải pháp

Để giảm thiểu tác động của chi phí đến đầu tư vốn trong xây dựng công trình xanh, cần có các khuyến nghị cụ thể và mang tính chiến lược để tối ưu hóa nguồn lực và tận dụng các lợi thế sẵn có. Sau đây là một số khuyến nghị quan trọng:

Lựa chọn vật liệu bền vững và hiệu quả: Sử dụng các vật liệu thân thiện với môi trường có tuổi thọ cao, chi phí bảo trì thấp, và khả năng tái chế. Việc này giúp giảm chi phí dài hạn và giảm thiểu tác động môi trường. Các vật liệu như bê tông tái chế là những lựa chọn lý tưởng.

Nâng cao Kỹ năng, trình độ, kiến thức và kinh nghiệm: Thiết kế công trình với tối ưu hóa về mặt không gian và năng lượng, bao gồm sử dụng ánh sáng tự nhiên, hệ thống thông gió tự nhiên, và tối ưu hóa việc sử dụng nước. Một thiết kế tốt không chỉ giảm chi phí vận hành mà còn giảm nhu cầu sử dụng năng lượng, từ đó giảm chi phí đầu tư ban đầu cho các hệ thống phức tạp.

Áp dụng các công nghệ xanh tiên tiến: Sử dụng các công nghệ tiết kiệm năng lượng như hệ thống điện năng lượng mặt trời, hệ thống thu gom và tái sử dụng nước mưa, và hệ thống quản lý tòa nhà thông minh để giám sát và tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng. Những công nghệ này có thể yêu cầu đầu tư ban đầu cao hơn nhưng sẽ mang lại lợi ích về chi phí vận hành trong dài hạn.

Thực hiện chiến lược quản lý dự án hiệu quả: Thực hiện quản lý dự án hiệu quả bằng cách kiểm soát chặt chẽ chi phí, tiến độ, và chất lượng xây dựng. Áp dụng các công cụ quản lý chi phí và quản lý rủi ro để dự báo và giảm thiểu các chi phí không mong muốn.

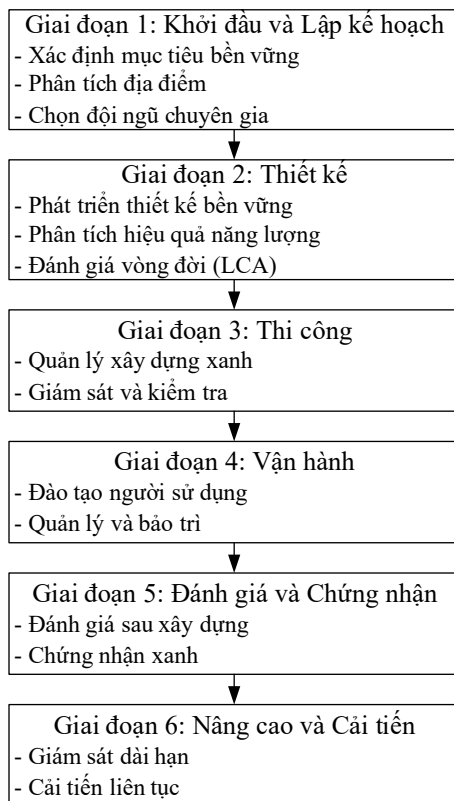
Tận dụng các chính sách và ưu đãi về công trình xanh: Khai thác các chính sách hỗ trợ và ưu đãi từ chính phủ và các tổ chức quốc tế dành cho các dự án công trình xanh, như các khoản vay ưu đãi, giảm thuế, và các chương trình tài trợ. Điều này có thể giúp giảm thiểu chi phí đầu tư ban đầu và tăng cường tính khả thi cho các dự án.

Giáo dục và nâng cao nhận thức: Đào tạo các nhà thầu, kiến trúc sư, và nhà quản lý dự án về các phương pháp và lợi ích của công trình xanh. Sự hiểu biết đầy đủ về các lợi ích dài hạn và tác động tích cực của công trình xanh sẽ giúp họ sẵn sàng chấp nhận các chi phí ban đầu cao hơn, nhằm đạt được các lợi ích bền vững.

Bằng cách kết hợp những biện pháp này, các nhà đầu tư và phát triển dự án có thể giảm thiểu tác động của chi phí lên vốn đầu tư, đồng thời đảm bảo rằng các dự án công trình xanh đạt được cả hiệu quả kinh tế và môi trường.

4.4. Quy trình xây dựng công trình theo tiêu chí xanh

Từ kết quả phân tích, nghiên cứu đã đề xuất một quy trình cụ thể cho việc xây dựng công trình theo tiêu chí xanh, được minh họa trong Hình 2. Quy trình này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc thiết lập một lộ trình rõ ràng và chi tiết từ giai đoạn ý tưởng ban đầu đến khi hoàn thiện công trình. Điều này không chỉ giúp các bên liên quan có cái nhìn toàn diện về các bước cần thiết để đạt được các tiêu chuẩn xanh, mà còn đảm bảo rằng mọi yếu tố bền vững được tích hợp một cách liền mạch trong suốt quá trình thiết kế và thi công.



Hình 2. Quy trình xây dựng công trình theo tiêu chí xanh.

Lộ trình này cũng được thiết kế nhằm tối ưu hóa chi phí và hiệu quả sử dụng tài nguyên, qua đó không chỉ đáp ứng các yêu cầu về môi trường mà còn mang lại giá trị kinh tế bền vững cho các dự án. Bằng cách áp dụng quy trình này, các công trình không chỉ đáp ứng được tiêu chuẩn xanh mà còn góp phần vào sự phát triển bền vững, tạo ra các giá trị lâu dài cả về mặt môi trường lẫn kinh tế.

5. Kết luận

Công trình xanh (CTX) đã nổi lên như một xu hướng quan trọng trong ngành xây dựng, được thảo luận rộng rãi nhờ những lợi ích rõ ràng mà chúng mang lại cho cả môi trường và xã hội. Ở Việt Nam, mặc dù ý thức về công trình xanh đã bắt đầu hình thành và lan tỏa trong cộng đồng, nhưng việc thực thi và tốc độ triển khai vẫn còn khá chậm chạp, chưa đạt được kỳ vọng. Điều này chủ yếu do những thách thức liên quan đến chi phí đầu tư ban đầu, thiếu hụt kỹ năng chuyên môn về thiết kế xanh, và còn nhiều hạn chế trong việc tiếp cận các công nghệ và vật liệu xây dựng bền vững. Bài nghiên cứu đã tiến hành phân tích kỹ lưỡng để đánh giá tác động của các yếu tố chi phí lên vốn đầu tư trong xây dựng công trình xanh, từ đó đưa ra các yếu tố quan trọng và xếp hạng mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố.

Kết quả nghiên cứu đã xác định được 29 yếu tố chính, được phân thành 6 nhóm nhân tố tác động mạnh mẽ đến chi phí xây dựng công trình xanh. Những yếu tố này không chỉ ảnh hưởng đến chi phí ban đầu mà còn tác động đến toàn bộ vòng đời của dự án, từ thiết kế, thi công đến vận hành và bảo trì. Việc nhận diện và phân loại các yếu tố này là bước đầu tiên quan trọng trong việc phát triển các chiến lược giảm thiểu chi phí mà không làm giảm chất lượng hay giá trị bền vững của công trình.

Hơn nữa, bài báo đã đưa ra các giải pháp cụ thể nhằm giảm thiểu tác động của chi phí đến vốn đầu tư trong xây dựng công trình xanh. Các giải pháp này bao gồm việc tối ưu hóa quy trình thiết kế và thi công, lựa chọn vật liệu bền vững và tiết kiệm năng lượng, cũng như áp dụng các công nghệ xây dựng tiên tiến. Đồng thời, bài nghiên cứu cũng xây dựng một quy trình chi tiết để hướng dẫn việc triển khai công trình xanh từ khâu lập kế hoạch đến khi hoàn thiện. Quy trình này không chỉ đảm bảo rằng các công trình đáp ứng được các tiêu chuẩn môi trường mà còn tối ưu hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên, giảm chi phí vận hành và duy trì lâu dài.

Cuối cùng, kết luận của nghiên cứu nhấn mạnh tầm quan trọng của việc áp dụng các phương pháp tiếp cận bền vững trong ngành xây dựng. Điều này không chỉ giúp bảo vệ môi trường mà còn tạo ra những giá trị kinh tế và xã hội bền vững. Sự phát triển của công trình xanh không chỉ là một xu hướng mà còn là một yêu cầu tất yếu đối với ngành xây dựng trong bối cảnh biến đổi khí hậu và áp lực môi trường ngày càng gia tăng. Chính vì vậy, việc hiểu rõ các yếu tố tác động đến chi phí và cách thức quản lý chúng là điều cần thiết để thúc đẩy sự phát triển của công trình xanh tại Việt Nam và trên toàn cầu.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin cảm ơn Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG-HCM đã hỗ trợ cho nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

- [1]. J. Dobiáš and D. Macek, "Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) and its Impact on Building Operational Expenditures," *Procedia Engineering*, vol. 85, pp. 132-139, 2014/01/01/ 2014.
- [2]. M. D. Martínez-Aires, M. López-Alonso, M. L. de la Hoz-Torres, A. Aguilar-Aguilera, and P. Arezes, "Occupational risk prevention in the European Union construction sector: 30 Years since the publication of the Directive," *Safety Science*, vol. 177, p. 106593, 2024/09/01/ 2024.
- [3]. X. Zhang, "Green real estate development in China: State of art and prospect agenda—A review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 47, pp. 1-13, 2015/07/01/ 2015.
- [4]. N. H. Dũng, "Phát triển công trình xanh và đô thị xanh tại Việt Nam," *Kinh doanh và Công nghệ*, vol. 1, pp. 68-74, 2019.
- [5]. I. M. C. S. Illankoon, V. W. Y. Tam, K. N. Le, C. N. N. Tran, and M. Ma, "Review on green building rating tools worldwide: recommendations for Australia," *Journal of Civil Engineering and Management*, vol. 25, no. 8, pp. 831-847, 2019.
- [6]. H. Gabay, I. A. Meir, M. Schwartz, and E. Werzberger, "Cost-benefit analysis of green buildings: An Israeli office buildings case study," *Energy and Buildings*, vol. 76, pp. 558-564, 2014/06/01/ 2014.
- [7]. H.-T. Nguyen, M. Skitmore, M. Gray, X. Zhang, and A. O. Olanipekun, "Will green building development take off? An exploratory study of barriers to green building in Vietnam," *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 127, pp. 8-20, 2017/12/01/ 2017.
- [8]. M. Pitt, M. Tucker, M. Riley, and J. Longden, "Towards sustainable construction: promotion and best practices," *Construction Innovation*, vol. 9, no. 2, pp. 201-224, 2009.
- [9]. N. Diyana and Z. Abidin, "Motivation and expectation of developers on green construction: a conceptual view," *International Journal of Humanities and Social Sciences*, vol. 7, no. 4, pp. 914-918, 2013.
- [10]. H. Falkenbach, A.-L. Lindholm, and H. Schleich, "Review Articles: Environmental Sustainability: Drivers for the Real Estate Investor," *Journal of Real Estate Literature*, vol. 18, no. 2, pp. 201-223, 2010/01/01 2010.
- [11]. M. Isa, M. M. G. M. A. Rahman, I. Sipan, and T. K. Hwa, "Factors Affecting Green Office Building Investment in Malaysia," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 105, pp. 138-148, 2013/12/03/ 2013.
- [12]. Y. Song, C. Li, L. Zhou, X. Huang, Y. Chen, and H. Zhang, "Factors affecting green building development at the municipal level: A cross-sectional study in China," *Energy and Buildings*, vol. 231, p. 110560, 2021/01/15/ 2021.
- [13]. D. D. Furszyfer Del Rio, B. K. Sovacool, and S. Griffiths, "Culture, energy and climate sustainability, and smart home technologies: A mixed methods comparison of four countries," *Energy and Climate Change*, vol. 2, p. 100035, 2021/12/01/ 2021.
- [14]. T. Liu, G. Ma, and D. Wang, "Pathways to successful building green retrofit projects: Causality analysis of factors affecting decision making," *Energy and Buildings*, vol. 276, p. 112486, 2022/12/01/ 2022.
- [15]. B.-G. Hwang, L. Zhu, and T. Ming Jonathan Tan, "Factors Affecting Productivity in Green Building Construction Projects: The Case of Singapore," *Journal of Management in Engineering*, vol. 33, no. 3, p. 04016052, 2017/05/01 2017.
- [16]. P. C. Chan Albert, A. Darko, E. Ameyaw Ernest, and D.-G. Owusu-Manu, "Barriers Affecting the Adoption of Green Building Technologies," *Journal of Management in Engineering*, vol. 33, no. 3, p. 04016057, 2017/05/01 2017.
- [17]. N. T. Phong, N. A. Thư, and T. T. Anh, "Các yếu tố rủi ro ảnh hưởng chi phí triển khai các dự án đầu tư xây dựng theo định hướng phát triển bền vững," *Vật liệu và Xây dựng*, vol. 13, no. 3, pp. 82-88, 2023.
- [18]. L. K. Linh, Đ. T. Sỹ, and N. T. Việt, "Xác định các tiêu chí ảnh hưởng đến sự phát triển bền vững của các nhà thầu chính tại Việt Nam," *Vật liệu và Xây dựng*, vol. 14, no. 3, pp. 164-171, 2024.
- [19]. T. Q. Dũng, P. T. Tới, K. T. Chinh, T. P. Nam, and N. N. Thoan, "Sự phát triển của thị trường công nghệ nhà xanh tại Việt Nam: Phân tích điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức," *Tap Chí Khoa Học Công Nghệ Xây Dựng (TCKHCNXD) - ĐHXDHN*, vol. 13, no. 2V, pp. 86-95, 2019.
- [20]. S. B. Green and N. J. Salkind, *Using SPSS for Windows and Macintosh, 8th edition*. 2016.
- [21]. M. Hu and M. Skibniewski, "Green Building Construction Cost Surcharge: An Overview," *Journal of Architectural Engineering*, vol. 27, no. 4, p. 04021034, 2021/12/01 2021.
- [22]. N. D. Hưng and Đ. H. N. Quang, "Đánh giá rủi ro trong quá trình thực hiện các dự án xây dựng Công trình Xanh tại Việt Nam " *Tap chí Xây dựng*, vol. 3, pp. 64-69, 2021.
- [23]. H.-C. Hsieh, V. Claresta, and T. M. N. Bui, "Green Building, Cost of Equity Capital and Corporate Governance: Evidence from US Real Estate Investment Trusts," vol. 12, no. 9, p. 3680, 2020.
- [24]. V. Venkataraman and C. P. Cheng Jack, "Critical Success and Failure Factors for Managing Green Building Projects," *Journal of Architectural Engineering*, vol. 24, no. 4, p. 04018025, 2018/12/01 2018.
- [25]. B. Robichaud Lauren and S. Anantatmula Vittal, "Greening Project Management Practices for Sustainable Construction," *Journal of Management in Engineering*, vol. 27, no. 1, pp. 48-57, 2011/01/01 2011.