

## Đánh giá các nhân tố gây phát sinh vật liệu thừa tại các dự án ở thành phố Hồ Chí Minh

Nguyễn Minh Trí<sup>1,2</sup>, Bùi Phương Trinh<sup>1,2</sup>, Đỗ Tiến Sỹ<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Khoa Kỹ thuật Xây Dựng, Trường Đại học Bách Khoa TP.HCM

<sup>2</sup>Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

### TỪ KHOÁ

Vật liệu thừa  
Quản lý vật liệu  
Phát sinh  
Phân tích nhân tố  
Dự án

### TÓM TẮT

Việc quản lý vật liệu, đặc biệt vật liệu thừa, không hiệu quả tại các dự án ở thành phố Hồ Chí Minh (TP. HCM) góp phần làm tăng chi phí đối với các chủ đầu tư, nhà thầu và các bên liên quan (tư vấn thiết kế/thi công, nhà cung cấp, ...). Do đó, các chủ đầu tư, nhà thầu và các bên liên quan cần phải xác định các nhân tố gây phát sinh vật liệu thừa và xây dựng giải pháp xử lý vật liệu thừa một cách hiệu quả nhằm giảm chi phí xây dựng. Bài báo này trình bày kết quả khảo sát về các nhân tố gây phát sinh vật liệu thừa của các bên tham gia vào các dự án tại TP. HCM. Việc khảo sát thực hiện thông qua bảng câu hỏi và phân tích số liệu thống kê. Kết quả khảo sát xếp hạng các nguyên nhân gây phát sinh vật liệu thừa, thông qua phương pháp phân tích nhân tố EFA (Exploratory Factor Analysis) và kết quả đã chỉ ra các nhóm nhân tố chính gây phát sinh vật liệu thừa, cụ thể là: thiết kế, quản lý, đặt hàng, kiểm định, ý thức, bảo quản, văn hóa; trong đó: nhóm nhân tố quan trọng nhất là nhóm nhân tố liên quan đến thiết kế.

### KEYWORDS

Surplus materials  
Material management  
Generation  
Factor analysis  
Projects

### ABSTRACT

Inefficient management of materials, especially surplus materials at projects in Ho Chi Minh City, contributes to increasing costs for investors, contractors, and other stakeholders (design/construction consultant, supplier ...). Therefore, it is necessary for investors, contractors, and stakeholders to identify the factors that cause surplus material generation and develop solutions to effectively dispose of surplus materials to reduce construction costs. This paper presents the survey results in terms of the factors causing the generation of surplus materials of the parties at the projects in Ho Chi Minh City. The survey was conducted through questionnaires and statistical analysis. The survey results ranked the causes of surplus material generation, through the EFA (Exploratory Factor Analysis) method, and the results showed the main groups of factors causing the generation of surplus materials, namely: design, management, ordering, testing, awareness, preservation, culture; in which the most important group of factors was the group of factors related to the design.

### 1. Giới thiệu

Nhìn chung, chi phí vật liệu xây dựng chiếm một phần rất lớn trong giá thành dự án xây dựng, có thể chiếm từ 50 – 80 % tổng chi phí [1]. Vì vậy, việc hạn chế lãng phí vật liệu cũng như sử dụng vật liệu thừa trong suốt quá trình thực hiện dự án cần được quan tâm nhằm giảm chi phí xây dựng. Việc phát sinh vật liệu thừa là điều không mong muốn đối với tất cả các bên tham gia trong các dự án xây dựng bởi vì vật liệu thừa không những làm tăng thêm chi phí mà còn là nguồn gốc chính gây phát sinh chất thải. Mặt khác, vật liệu thừa phát sinh sau quá trình thi công có thể được dùng để tái sử dụng, tái chế, xử lý hoặc mua bán.

Từ trước đến nay, định nghĩa và phân loại của chất thải từ xây dựng dường như không nhất quán, có rất nhiều thuật ngữ khác nhau, như: “sản phẩm phụ”, “thặng dư”, “dư thừa”, “lãng phí”, “vật liệu không mong muốn” đã được sử dụng để mô tả vật liệu thừa, các chất

thải từ xây dựng [2]. Khái niệm “vật liệu thừa”, “phế liệu” trên thế giới ít được sử dụng và không có sự phân biệt giữa vật liệu thừa, phế liệu với chất thải mà chỉ sử dụng khái niệm duy nhất, đó là “chất thải” (waste), kể cả trong trường hợp thu hồi để tái chế, tái sử dụng và trường hợp thu hồi để xử lý [3]. Theo Jaillon và cộng sự [4], vật liệu thừa là phần còn lại của vật liệu được giao sau khi được sử dụng trong công trình xây dựng, có thể được sử dụng lại trong các dự án khác. Theo Khandve và cộng sự [5], vật liệu thừa có thể sử dụng trong việc sản xuất, chế tạo vật liệu mới, thay vì chôn lấp. Vật liệu thừa có giá trị về mặt sử dụng cũng như giá trị về tiền tệ. Trong khi đó, theo điều 3 Luật bảo vệ môi trường 2014 [6], phế liệu là vật liệu được thu hồi, phân loại, lựa chọn từ những vật liệu, sản phẩm đã bị loại bỏ từ quá trình sản xuất hoặc tiêu dùng để sử dụng làm nguyên liệu cho một quá trình sản xuất khác. Theo ASM Metal Recycling [7], phế liệu là vật liệu và bất kỳ sản phẩm nào có khả năng tái chế từ quá trình tiêu dùng hoặc

\*Liên hệ tác giả: sy.dotien@hcmut.edu.vn

Nhận ngày 29/04/2023, sửa xong ngày 24/05/2023, chấp nhận đăng 13/06/2023

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.03.2023.344>

sản xuất sản phẩm trước đó. Phế liệu có giá trị về mặt sử dụng nhưng phải sau khi tái chế. Mặt khác, theo điều 3 Luật bảo vệ môi trường 2014 [6], chất thải là vật chất được thải ra từ sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, sinh hoạt hoặc hoạt động khác. Theo Kasim và cộng sự [8], chất thải xây dựng được định nghĩa là chất thải phát sinh từ các hoạt động xây dựng, cải tạo và phá dỡ. Chất thải cần được xử lý theo pháp luật; ngoài ra, chất thải trong xây dựng còn có lợi ích trong việc san lấp. Từ đây, nhận định được mục đích chính của việc phân biệt giữa vật liệu thừa, phế liệu, chất thải nhằm hướng tới xử lý vật liệu một cách hiệu quả hơn. Việc phân biệt này còn có ý nghĩa phân loại giá trị của vật liệu thừa, phế liệu, chất thải tại các dự án ở thành phố Hồ Chí Minh (TP. HCM) nói riêng và Việt Nam nói chung. Từ đó, xây dựng các giải pháp để xử lý vật liệu thừa, phế liệu, chất thải để mang lại thêm giá trị về kinh tế, không thể gộp chung giá trị của chúng lại với nhau.

Chính những lý do trên, việc quản lý tốt vật liệu thừa mang lại nhiều lợi ích bao gồm giảm tổng chi phí vật liệu cho dự án, sử dụng vật liệu thừa để tái chế, hạn chế phát sinh phế liệu/chất thải. Các bên liên quan như chủ đầu tư, nhà thầu, tư vấn thiết kế/thi công cần hiểu rõ vai trò, mục tiêu và trách nhiệm của họ trong vấn đề quản lý vật liệu thừa. Vì vậy, mục tiêu chính của nguyên cứu là xác định các nhân tố gây phát sinh vật liệu thừa tại các dự án ở TP. HCM.

**2. Tổng quan về nghiên cứu trước**

Theo Trương [9], nhằm hạn chế nguyên nhân phát sinh vật liệu thừa, đòi hỏi cần phải có bản thiết kế rõ ràng bên cạnh những cuộc họp và trao đổi những vấn đề với nhà thiết kế một cách chi tiết, để từ đó tính toán các loại vật liệu tối ưu và tận dụng lại cho dự án; tạo điều kiện cho người giám sát có tinh thần trách nhiệm, có năng lực để nghiệm thu nội bộ nhằm hạn chế những lỗi sai. Theo Hà [10], những nguyên nhân chủ yếu của lãng phí trong xây dựng là việc sử dụng lãng phí tài nguyên như dư thừa, thiếu hụt, sử dụng sai mục đích, sự phối kém, chất lượng kém, tình trạng sẵn có. Một số nghiên cứu như phát sinh thành phần và xử lý chất thải liên quan đến tòa nhà xây dựng và phá dỡ tại Hà Nội, Việt Nam [11], hay đánh giá kinh tế và tài chính đối với chất thải xây dựng và phá dỡ tái chế tại Hà Nội, Việt Nam [12] trong đó đề cập đến việc lãng phí vật liệu xây dựng, xử lý chất thải vật liệu để tối ưu hóa chi phí và giảm phát thải từ vật liệu. Tuy nhiên, các nghiên cứu vẫn chưa đưa ra các nguyên nhân chính gây phát sinh vật

liệu thừa không những làm ảnh hưởng lớn đến chi phí mà còn tạo ra chất thải xây dựng.

Theo ISAAC và U.E. [13], các nguyên nhân gây lãng phí vật liệu bao gồm lưu trữ và xử lý nguyên vật liệu, vận hành, thiết kế, lập hồ sơ, mua sắm; và kết quả chỉ ra rằng tỷ lệ hao hụt dao động lớn từ 5 % đến 27 % tổng số vật liệu mua cho các dự án xây dựng. Theo Saidu và Shakantu [14], chất lượng kém của quản lý mua sắm, quản lý xây dựng và quản lý địa điểm sẽ gây ra lãng phí vật liệu, góp phần làm tăng chi phí dự án. Quản lý mua sắm chất lượng tốt đòi hỏi phải mua được các nguyên vật liệu thích hợp, đúng thời điểm và phù hợp với các thông số kỹ thuật. Theo Kasim và cộng sự [8], vật liệu xây dựng bao gồm một phần lớn của dự án xây dựng, cụ thể chiếm đến 60 % đến 70 % tổng chi phí, và mỗi khoản tiết kiệm 1 % từ chi tiêu tương ứng với sự gia tăng khoảng 7 % trong lợi nhuận. Vì vậy, các hoạt động theo dõi vật liệu rất quan trọng; do đó, cần theo dõi và ghi lại lịch trình giao hàng của vật liệu. Theo Osmani và Villoria-Sáez [15], để đưa ngành xây dựng phát triển bền vững hơn trong tương lai, đòi hỏi những thay đổi cơ bản đến thiết kế, mua sắm vật liệu, và quản lý chất thải xây dựng. Tư duy bền vững gần đây đang định nghĩa lại khái niệm về sự lãng phí từ vật liệu thừa của những chuyên gia, đó là cơ hội cắt giảm chi phí và cải thiện hiệu quả làm việc. Nhìn chung, những nghiên cứu trên thế giới tập trung về vấn đề giảm chất thải vật liệu, lãng phí trong các dự án xây dựng giúp nhận ra mối liên kết giữa việc giảm vật liệu thừa và việc giảm chất thải trong ngành xây dựng. Nói một cách khác, việc giảm vật liệu thừa trong công trình xây dựng chính là việc giảm lãng phí vật liệu. Từ các nguyên nhân trên, nhóm tác giả đã tổng hợp và xây dựng các nhóm nhân tố chính về việc gây phát sinh vật liệu thừa tại các dự án ở TP. HCM.

**3. Phương pháp nghiên cứu**

Nghiên cứu được thực hiện thông qua khảo sát các tài liệu có liên quan, những người có kinh nghiệm trong việc quản lý vật liệu tại các dự án ở TP. HCM để tổng hợp và xây dựng các nhóm nhân tố chính về việc gây phát sinh vật liệu thừa (xem Bảng 1), cùng bảng câu hỏi khảo sát thang đo Likert 5 mức độ, từ mức độ 1 “không ảnh hưởng” đến mức độ 5 “rất ảnh hưởng” và tiến hành khảo sát các đối tượng trong ngành xây dựng.

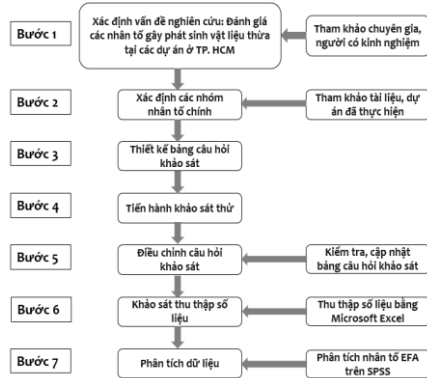
**Bảng 1.** Những nguyên nhân gây ảnh hưởng đến phát sinh vật liệu thừa.

Mã	Nhóm nhân tố	Những nguyên nhân gây phát sinh vật liệu thừa	Tài liệu tham khảo
A1	Nhóm nhân tố liên quan đến thiết kế	Lỗi trong quá trình thiết kế	[9],[10],[13],[16], [17],[18]
A2		Thay đổi thiết kế thường xuyên	[16],[19]
A3		Thiếu thông tin thiết kế	[9], [20],[21]
A4		Người thiết kế thiếu kinh nghiệm	[19]
B1	Nhóm nhân tố liên quan đến mua sắm	Lỗi từ phía nhà cung cấp	[21]
B2		Vật liệu không tuân thủ đặc điểm kỹ thuật	[21][22],[23],[24]

Mã	Nhóm nhân tố	Những nguyên nhân gây phát sinh vật liệu thừa	Tài liệu tham khảo	
B3		Chất lượng vật liệu kém	[21],[22]	
B4		Sai sót/nhầm lẫn trong quá trình đặt hàng	[9],[14],[25], [18],[23]	
B5		Sai lầm trong khảo sát số lượng/khối lượng	[21]	
B6		Các đơn đặt hàng thay đổi thường xuyên	[13],[21],[23],[25]	
B7		Mua sắm vượt mức cho số lượng dự phòng	[13],[15],[21]	
B8		Lỗi trong quá trình vận chuyển	[13],[20],[21]	
B9		Không thể đặt hàng nhỏ số lượng/khối lượng	[14],[24]	
B10		Phối hợp giữa các bên trong mua sắm vật liệu	[17],[18],[23],[24]	
C1		Nhóm nhân tố liên quan đến quản lý	Lập kế hoạch và kiểm soát kém	[9],[10],[14],[16],
C2			Kiến thức về vật liệu kém	[19],[22],[26]
C3	Quản lý và giám sát kém		[10],[14],[22],[19]	
D1	Nhóm nhân tố liên quan đến thi công	Các phương pháp và quy định sai trong việc sử dụng vật liệu	[22]	
D2		Thay đổi vật liệu về loại và đặc điểm kỹ thuật trong quá trình xây dựng	[9],[10],[27]	
D3		Việc sử dụng nguyên vật liệu mà không có sự kiểm soát có hệ thống	[17],[20],[22]	
D4		Xử lý vật liệu kém ảnh hưởng đến chất lượng vật liệu	[22],[23],[27]	
D5		Vật liệu không được triển khai chính xác từ bản vẽ	[18],[22]	
D6		Vật liệu không được kiểm kê đầy đủ	[21]	
D7		Vật liệu còn sót lại trên công trường	[14],[18]	
D8		Thi công lại nhiều lần	[10],[14]	
D9		Sai lầm của công nhân khi thi công	[17],[21]	
D10		Sử dụng công nhân không đủ năng lực	[9],[13],[17], [22],[27]	
D11		Ý thức của người lao động kém	[20],[21]	
E1	Nhóm nhân tố liên quan đến bảo quản	Bảo quản/xếp chồng vật liệu sai	[13],[17],[23],[28]	
E2		Ảnh hưởng bởi thời tiết	[9],[16],[22],[19]	
E3		Nhận vật liệu quá sớm	[24]	
F1	Nhóm nhân tố liên quan đến văn hóa	Thiếu khuyến khích	[20]	
F2		Thiếu đào tạo và phát triển	[14]	
F3		Thiếu sự hỗ trợ từ cấp trên/ban quản lý	[14]	

3.1. Quy trình nghiên cứu

Quy trình nghiên cứu được thực hiện theo bảy bước minh họa ở Hình 1.



Hình 1. Quy trình thực hiện nghiên cứu.

3.2. Thu thập số liệu

Bảng khảo sát được thực hiện theo hai cách, bao gồm khảo sát trực tiếp và khảo sát online, trong đó: nhóm các đối tượng được hướng dẫn trong nghiên cứu là những người tham gia thuộc lĩnh vực xây dựng tại các dự án ở TP. HCM. Kết quả thu được 209 bảng câu hỏi hợp lệ, cụ thể như sau:

+ Khảo sát trực tiếp 100 bảng câu hỏi khảo sát được phát đi và thu nhận được 50 bảng trả lời, chiếm tỷ lệ 50 %, trong đó: có 40 bảng trả lời hợp lệ, còn 10 bảng trả lời không hợp lệ.

+ Khảo sát online: khảo sát sử dụng Google docs, vì đã cài đặt trước cho Google docs các cá nhân phải trả lời tất cả các câu hỏi mới được tiến hành bước tiếp theo, nên các bảng trả lời đều hợp lệ, phát đi 200 bảng câu hỏi. Kết quả thu được 159 bảng trả lời.

Để làm tăng độ tin cậy của dữ liệu và phản ánh đúng về phát sinh vật liệu thừa trong dự án, nhóm nghiên cứu đã loại 69 bảng trả lời không có tính logic, có số lượng đáp án giống nhau quá nhiều, người

tham gia có kinh nghiệm dưới 3 năm và chưa tham gia quản lý vật liệu; từ đây, còn lại 130 bảng trả lời (chiếm 62,2 %) để tiến hành phân tích số liệu. Số liệu khảo sát thu được, thể hiện bằng Bảng 2.

**Bảng 2.** Số liệu khảo sát thu được.

STT	Khảo sát	Số lượng bảng câu hỏi phát đi	Số bảng trả lời thu được	Số bảng trả lời độ tin cậy thấp	Số bảng trả lời hợp lệ
1	Khảo sát trực tiếp	100	50	10	40
2	Khảo sát online	200	159	69	90
	Tổng	300	209	79	130

**4. Kết quả nghiên cứu và phân tích số liệu**

**4.1. Đánh giá độ tin cậy của thang đo**

Để đo lường sự tin cậy của thang đo trong khi phân tích dữ liệu, nghiên cứu tiến hành kiểm tra hệ số Cronbach's Alpha. Theo Hoàng và Chu [29], khi hệ số Cronbach's Alpha lớn hơn 0,6 và hệ số tương quan biến tổng lớn hơn 0,3, thang đo được chấp nhận là đáng tin cậy. Kết

quả cho thấy hệ số Cronbach's Alpha là 0,903 (xem Bảng 3) và các hệ số tương quan biến-tổng lớn hơn 0,3.

**Bảng 3.** Hệ số Cronbach's Alpha.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0.903	34

Từ kết quả tra hệ số Cronbach's Alpha, cho thấy dữ liệu có độ tin cậy cao và có quan hệ chặt chẽ với nhau, nên tiếp tục được sử dụng để phân tích các bước tiếp theo.

**4.2. Xếp hạng Spearman rank correlation (kiểm tra tương quan xếp hạng) các nhân tố ảnh hưởng đến phát sinh vật liệu thừa**

Việc xếp hạng các yếu tố theo quan điểm của chủ đầu tư, nhà thầu và tư vấn thiết kế/thi công và tương quan xếp hạng của ba nhóm này được thể hiện qua Bảng 4.

**Bảng 4.** Xếp hạng các yếu tố theo quan điểm của chủ đầu tư, nhà thầu và tư vấn thiết kế/thi công.

Mã	Nhân tố	Chủ đầu tư		Nhà thầu		Tư vấn	
		Mean	Rank	Mean	Rank	Mean	Rank
A1	Lỗi trong quá trình thiết kế	3,63	24	3,59	21	3,59	9
A2	Thay đổi thiết kế thường xuyên	3,78	17	3,91	1	3,91	1
A3	Thiếu thông tin thiết kế	3,74	18	3,36	23	3,36	26
A4	Người thiết kế thiếu kinh nghiệm	3,3	32	3,32	26	3,32	30
B1	Lỗi từ phía nhà cung cấp	3,89	6	3,27	19	3,27	32
B2	Vật liệu không tuân thủ đặc điểm kỹ thuật	3,52	28	3,5	30	3,5	15
B3	Chất lượng vật liệu kém	3,52	29	3,41	12	3,41	24
B4	Sai sót/nhầm lẫn trong quá trình đặt hàng	3,78	15	3,68	4	3,68	5
B5	Sai lầm trong khảo sát số lượng/khối lượng	3,26	33	3,41	20	3,41	20
B6	Các đơn đặt hàng thay đổi thường xuyên	3,41	30	3,55	24	3,55	13
B7	Mua sắm vượt mức cho số lượng dự phòng	3,15	34	3,32	31	3,32	28
B8	Lỗi trong quá trình vận chuyển	3,3	31	3,14	32	3,14	34
B9	Không thể đặt hàng nhỏ số lượng/khối lượng	3,7	19	3,45	34	3,45	18
B10	Phối hợp giữa các bên trong mua sắm vật liệu	3,7	20	3,45	33	3,45	16
C1	Lập kế hoạch và kiểm soát kém	4,04	3	3,5	2	3,5	14
C2	Kiến thức về vật liệu kém	3,59	26	3,32	17	3,32	29
C3	Quản lý và giám sát kém	4,04	4	3,64	14	3,64	7
D1	Các phương pháp và quy định sai trong việc sử dụng vật liệu	3,85	8	3,32	25	3,32	27
D2	Thay đổi vật liệu về loại và đặc điểm kỹ thuật trong quá trình xây dựng	3,63	25	3,64	16	3,64	6
D3	Việc sử dụng nguyên vật liệu mà không có sự kiểm soát có hệ thống	3,85	9	3,68	5	3,68	2
D4	Xử lý vật liệu kém ảnh hưởng đến chất lượng vật liệu	3,81	14	3,68	13	3,68	3
D5	Vật liệu không được triển khai chính xác từ bản vẽ	3,78	16	3,41	10	3,41	21
D6	Vật liệu không được kiểm kê đầy đủ	3,85	11	3,41	6	3,41	22
D7	Vật liệu còn sót lại trên công trường	3,85	12	3,68	3	3,68	4
D8	Thi công lại nhiều lần	3,89	7	3,59	18	3,59	10

Mã	Nhân tố	Chủ đầu tư		Nhà thầu		Tư vấn	
		Mean	Rank	Mean	Rank	Mean	Rank
D9	Sai lầm của công nhân khi thi công	4,3	1	3,55	7	3,55	12
D10	Sử dụng công nhân không đủ năng lực	3,85	13	3,27	15	3,27	33
D11	Ý thức của người lao động kém	4,26	2	3,36	22	3,36	25
E1	Bảo quản / xếp chồng vật liệu sai	3,67	22	3,45	9	3,45	19
E2	Ảnh hưởng bởi thời tiết	3,85	10	3,64	8	3,64	8
E3	Nhận vật liệu quá sớm	3,52	27	3,41	29	3,41	23
F1	Thiếu khuyến khích	3,67	23	3,27	28	3,27	31
F2	Thiếu đào tạo và phát triển	3,93	5	3,59	11	3,59	11
F3	Thiếu sự hỗ trợ từ cấp trên/ban quản lý	3,7	21	3,45	27	3,45	17
Spearman's rho	CDT	Correlation Coefficient	1		,532**		0,315
		Sig. (2-tailed)			0,001		0,07
		N	34		34		34
	NT	Correlation Coefficient	,532**		1		,544**
		Sig. (2-tailed)	0,001				0,001
		N	34		34		34
	TV	Correlation Coefficient	0,315		,544**		1
		Sig. (2-tailed)	0,07		0,001		
		N	34		34		34

Qua Bảng 4 về việc kiểm tra tương quan xếp hạng giữa chủ đầu tư (CDT), nhà thầu (NT), tư vấn thiết kế/thi công (TV), cho thấy rằng có sự tương quan xếp hạng giữa CDT và NT, NT và TV vì có hệ số Sig < 0.05, cụ thể với các hệ số:

- Chủ đầu tư và nhà thầu với hệ số tương quan xếp hạng spearman 0.532.
- Nhà thầu và tư vấn thiết kế/thi công với hệ số tương quan xếp hạng spearman là 0.544.

4.3. Kết quả phân tích nhân tố EFA

Bảng 5 thể hiện kết quả kiểm định KMO và Bartlett's test.

Bảng 6. Ma trận xoay EFA.

Mã	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
A1	0,824						
A4	0,793						
A3	0,773						
A2	0,756						
D9		0,846					
D11		0,829					
D10		0,748					
B3			0,824				
B5			0,816				
B4			0,753				
B2			0,564				

Bảng 5. Kết quả kiểm định KMO và Bartlett's test.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0,793	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx, Chi-Square	1307,7
	df	231
	Sig.	0

Kết quả Bảng 5 cho thấy KMO = 0,793, phân tích nhân tố được xem là tốt với dữ liệu thực tế, các quan sát tương quan lẫn nhau trong tổng thể với kiểm định Bartlett có Sig = 0,000 < 0,05. Bảng 6 thể hiện ma trận xoay EFA.

Mã	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
C1				0,853			
C2				0,782			
C3				0,765			
E1					0,826		
E2					0,818		
E3					0,741		
F1						0,866	
F2						0,806	
F3						0,725	
B9							0,917
B10							0,877
Eigenvalues	5,883	2,495	2,258	1,678	1,499	1,279	1,12
% Biến thiên	26,74	11,341	10,266	7,627	6,812	5,812	5,089
% Tích lũy	26,74	38,08	48,346	55,973	62,785	68,596	73,686

Tại giá trị Eigenvalue = 1,120 (1,120 > 1) đại diện cho phần biến thiên được giải thích bởi mỗi nhân tố, nhân tố rút ra có ý nghĩa tóm tắt thông tin phương sai trích được là 73,686 % (> 50 %) (điều này chứng tỏ 73,686 % biến thiên của dữ liệu được giải thích bởi bảy nhóm tiêu

chí được tạo ra). Như vậy, sau khi phân tích EFA, 22 biến quan sát này đã phù hợp với tiêu chuẩn phân tích EFA.

Qua Bảng 6 về kết quả phân tích nhân tố khám phá EFA, nhóm nghiên cứu tiến hành phân nhóm theo tính chất của từng biến được trình bày ở Bảng 7.

**Bảng 7.** Phân nhóm theo tính chất của các biến.

Nhóm	Mã	Nội dung
Nhóm liên quan đến thiết kế	A1	Lỗi trong quá trình thiết kế
	A4	Người thiết kế thiếu kinh nghiệm
	A3	Thiếu thông tin thiết kế
	A2	Thay đổi thiết kế thường xuyên
Nhóm liên quan đến ý thức	D9	Sai lầm của công nhân khi thi công
	D11	Ý thức của người lao động kém
	D10	Sử dụng công nhân không đủ năng lực
Nhóm liên quan đến kiểm định	B3	Chất lượng vật liệu kém
	B5	Sai lầm trong khảo sát số lượng/khối lượng
	B4	Sai sót/nhầm lẫn trong quá trình đặt hàng
	B2	Vật liệu không tuân thủ đặc điểm kỹ thuật
Nhóm liên quan đến quản lý	C1	Lập kế hoạch và kiểm soát kém
	C2	Kiến thức về vật liệu kém
	C3	Quản lý và giám sát kém
Nhóm liên quan đến bảo quản	E1	Bảo quản/xếp chồng vật liệu sai
	E2	Ảnh hưởng bởi thời tiết
	E3	Nhận vật liệu quá sớm
Nhóm liên quan đến văn hóa	F1	Thiếu khuyến khích
	F2	Thiếu đào tạo và phát triển
	F3	Thiếu sự hỗ trợ từ cấp trên/ban quản lý
Nhóm liên quan đến đặt hàng	B9	Không thể đặt hàng nhỏ số lượng/khối lượng
	B10	Phối hợp giữa các bên trong mua sắm vật liệu

Việc phân thành 7 nhóm được giải thích cụ thể như sau:

- Nhóm 1: Thiết kế. Các đối tượng khảo sát đánh giá tiêu chí liên quan đến thiết kế của các bên tham gia trong dự án là quan trọng nhất trong sự giải thích biến thiên của dữ liệu 26,740 %. Điều này có nghĩa là quá trình thiết kế ảnh hưởng đến toàn bộ quá trình tiếp theo của dự án, đây là tiêu chí tiên quyết ảnh hưởng đến việc phát sinh vật liệu thừa từ bước bắt đầu dự án.

- Nhóm 2: Ý thức. Bản chất của nhóm tiêu chí này chính là trong quá trình thi công tại dự án, ý thức sử dụng vật liệu của chính công nhân thực hiện dự án và người sử dụng lao động (tức nhà thầu) đóng vai trò ảnh hưởng thứ hai trong việc giải thích sự biến thiên của dữ liệu 11,341 %. Vì vậy, cho thấy việc sử dụng lao động trong quá trình thực hiện dự án là rất quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến việc phát sinh vật liệu thừa tại chỗ.

- Nhóm 3: Kiểm định. Nhóm này thể hiện chất lượng cũng như số lượng đầu vào của vật liệu được các đối tượng khảo sát nhận định vai trò ảnh hưởng thứ ba với giá trị giải thích sự biến thiên của dữ liệu là 10,266 %. Đây là tiêu chí không thể thiếu vì nó quyết định đến chất lượng, số lượng của vật liệu và là tiền đề tiếp theo của bước thiết kế. Do đó, việc lựa chọn người tham gia cho dự án trong bước kiểm định này cần phải được cân nhắc kỹ lưỡng. Việc kiểm định vật liệu là công việc cần thực hiện xuyên suốt dự án, vì mỗi giai đoạn khác nhau của dự án, số lượng, chủng loại vật liệu gần như khác nhau. Sự dư thừa vật liệu trong quá trình tính toán sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến việc phát sinh vật liệu thừa. Do đó, tiêu chí này đóng vai trò quan trọng.

- Nhóm 4: Quản lý. Các tiêu chí này liên quan đến sự biến thiên của dữ liệu 7,627 % (giá trị tương đối). Điều này cho thấy các tiêu chí liên quan đến quản lý chiếm vai trò khá quan trọng trong việc quản lý vật liệu thừa, việc quản lý tốt vật liệu nói chung và quản lý vật liệu thừa nói riêng. Quản lý cần căn cứ vào quy trình quản lý chung, quản lý riêng từng phần để các đơn vị hiểu rõ và nắm bắt cũng như nghĩa vụ của các bên.

- Nhóm 5: Bảo quản. Các tiêu chí này liên quan đến sự biến thiên của dữ liệu 6,812 % (giá trị tương đối). Điều này thể hiện các tiêu chí liên quan đến bảo quản là quan trọng, vì vật liệu được bảo quản tốt, phần vật liệu thừa có thể sử dụng cho nhiều mục đích tiếp theo như bảo hành bảo trì cho chính dự án. Mặt khác, việc bảo quản vật liệu tốt tránh phát sinh thiếu vật liệu, dẫn đến tránh việc cần phải mua sắm vật liệu mới (ảnh hưởng đơn hàng không thể đặt số lượng nhỏ) và kéo dài thời gian thi công.

- Nhóm 6: Văn hóa. Các tiêu chí liên quan đến sự biến thiên của dữ liệu 5,812 % và có giá trị tương đương nhóm 4 và 5. Các tiêu chí này ảnh hưởng từ sự hỗ trợ, khuyến khích của cấp trên đến nhận thức về sử dụng vật liệu tiết kiệm của các cấp bên dưới. Sự hỗ trợ khuyến khích từ cấp trên góp phần sử dụng vật liệu một cách tiết kiệm, hạn chế vật liệu thừa.

- Nhóm 7: Đặt hàng. Các tiêu chí này liên quan đến đặt hàng với sự biến thiên của dữ liệu 5,089 %. Quá trình đặt hàng là một bước quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát sinh của vật liệu thừa, sự phối hợp của các bên khi đặt hàng cũng ảnh hưởng đáng kể đến đơn hàng,

đơn hàng phải được kiểm tra nhiều lần trước khi ký hợp đồng chính thức, về chủng loại, chất liệu, cũng như số lượng, phương thức vận chuyển, phương thức thanh toán và thời gian giao hàng. Vì thế, đặt hàng được xếp vào một nhóm riêng, trong đó: có 2 tiêu chí cần quan tâm, bao gồm không thể đặt đơn hàng nhỏ số lượng/khối lượng và sự phối hợp giữ các bên khi đặt hàng.

Tóm lại, qua kết quả phân tích nhân tố bằng phương pháp phân tích nhân tố EFA, nhận ra rằng nguyên nhân gây phát sinh vật liệu thừa quan trọng nhất là các nguyên nhân liên quan đến thiết kế. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Osmani và Villoria-Sáez [15], cụ thể khẳng định trong giai đoạn tiền xây dựng thiết kế để sử dụng hiệu quả vật liệu trong xây dựng các dự án, hỗ trợ các nhà thiết kế giảm thiểu phát sinh không đáng có về vật liệu thừa, chất thải. Hơn thế, các nguyên nhân quan trọng tiếp theo là các nguyên nhân liên quan đến đặt hàng, kiểm định, ý thức và quản lý. Điều này phù hợp với nghiên cứu của Saidu và Shakantu [14], cụ thể: ở giai đoạn sau hợp đồng của dự án trong giai đoạn mua sắm, thi công, quản lý là các nguyên nhân gây lãng phí vật liệu và trong đó, vật liệu thừa là một trong những nguyên nhân cơ bản nhất của lãng phí vật liệu.

## 5. Kết luận

Trong thời kì kinh tế có nhiều biến động, giá vật liệu leo thang nên cần có sự quan tâm đúng mức đến vật liệu thừa phát sinh trong dự án. Vật liệu thừa không những ảnh hưởng đến chi phí vật liệu mà còn ảnh hưởng đến uy tín của nhà thầu. Việc giảm thiểu vật liệu thừa một cách thích hợp góp phần tăng lợi nhuận cho nhà thầu cũng như chủ đầu tư. Quá trình cung cấp vật liệu là một quá trình liên tục trong khi thực hiện dự án, những yếu tố làm ảnh hưởng phát sinh vật liệu thừa cần phải coi trọng một cách nghiêm túc. Vì thế, các bên liên quan chính như chủ đầu tư, nhà thầu, tư vấn thiết kế/thi công phải cùng nhau lên kế hoạch và thực hiện kế hoạch quản lý vật liệu cũng như quản lý vật liệu thừa nhằm mục đích hạn chế vật liệu thừa.

Nguyên cứu này đã chỉ rõ nguyên nhân gây phát sinh vật liệu thừa trong dự án, tại các giai đoạn khác nhau tại các dự án ở TP. HCM, nhất là các nguyên nhân phát sinh trong giai đoạn thiết kế, các bên cần nắm rõ và cần chú ý vào các nguyên nhân để khắc phục kịp thời. Các nguyên nhân này có thể giúp chủ đầu tư, nhà thầu và các bên tham gia khác nắm rõ để rút ra những kinh nghiệm và giải pháp để giải quyết vấn đề vật liệu thừa cũng như quản lý vật liệu cho dự án nhằm tạo lợi thế cạnh tranh giữa các đơn vị nhà thầu cũng như góp phần tăng lợi nhuận.

## Lời cảm ơn

Chúng tôi xin cảm ơn Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG-HCM đã hỗ trợ thời gian và phương tiện vật chất cho nghiên cứu này.

**Tài liệu tham khảo**

- [1]. A. B. Saka, F. O. Olaore, and T. O. Olawumi, "Post-contract material management and waste minimization: An analysis of the roles of quantity surveyors," *J. Eng. Des. Technol.*, vol. 17, no. 4, pp. 793–807, 2019, doi: 10.1108/JEDT-10-2018-0193.
- [2]. I. Saidu and W. Shakantu, "The contributions of construction material waste to project cost overruns in Abuja, Nigeria," *Acta Structilia*, vol. 23, no. 1, 2016, doi: 10.18820/24150487/as23i1.4.
- [3]. P. V. Nguyễn, "Khái niệm và bản chất pháp lý của phế liệu," *Thegioiluan.vn*. <https://thegioiluan.vn/bai-viet-hoc-thuat/khai-niem-phe-lieu-va-ban-chat-phap-ly-cua-phe-lieu-5262/>.
- [4]. L. Jaillon, C. S. Poon, and Y. H. Chiang, "Quantifying the waste reduction potential of using prefabrication in building construction in Hong Kong," *Waste Manag.*, vol. 29, no. 1, pp. 309–320, 2009, doi: 10.1016/j.wasman.2008.02.015.
- [5]. P. Khandve, A. A. Gulghane, and P. V. Khandve, "Management for Construction Materials and Control of Construction Waste in Construction Industry: A Review," vol. 5, pp. 59–64, 2015, [Online]. Available: [www.ijera.com](http://www.ijera.com).
- [6]. Quốc hội Việt Nam (2014). *Luật bảo vệ môi trường*. Số 55/2014/QH13
- [7]. ASM Metal Recycling, "What is scrap metal? | ASM Metal Recycling," *ASM metal recycling*, 2016. <https://www.asm-recycling.co.uk/blog/what-is-scrap-metal/>.
- [8]. N. Kasim, R. Kusumaningtyas, and N. Sarpin, "Enhancing material tracking practices of material management in construction project," *Int. J. Sustain. Constr. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 2, pp. 61–73, 2019.
- [9]. L. M. Trương, "Nghiên cứu nguyên nhân lãng phí vật tư xây dựng tại hiện trường và kiến nghị thiết lập một hệ thống quản lý vật tư trong quá trình xây lắp," *Unniversity Technol. HCM*, 2007.
- [10]. D. K. Hà, "Khảo sát và đề xuất giải pháp hạn chế yếu tố lãng phí trong giai đoạn thi công chung cư cao tầng tại TP.HCM (thành phố Hồ Chí Minh)," *Unniversity Technol. HCM*, 2010.
- [11]. N. H. Hoang *et al.*, "Waste generation, composition, and handling in building-related construction and demolition in Hanoi, Vietnam," *Waste Manag.*, vol. 117, pp. 32–41, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.08.006>.
- [12]. N. H. Hoang *et al.*, "Financial and economic evaluation of construction and demolition waste recycling in Hanoi, Vietnam," *Waste Manag.*, vol. 131, no. April, pp. 294–304, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.06.014>.
- [13]. B. E. ISAAC and D. U.E., "Strategies for Reducing Materials Wastage in a Building Construction Site," vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2004.
- [14]. I. Saidu and W. Shakantu, "A post-contract project analysis of material waste and cost overrun on construction sites in Abuja, Nigeria," *Acta Structilia*, vol. 24, no. 2, pp. 77–105, 2017.
- [15]. M. Osmani and P. Villoria-Sáez, "Current and Emerging Construction Waste Management Status, Trends and Approaches," *Waste*, pp. 365–380, 2019.
- [16]. C. T. Formoso, L. Soibelman, C. De Cesare, and E. L. Isatto, "Material Waste in Building Industry: Main Causes and Prevention," *J. Constr. Eng. Manag.*, vol. 128, no. 4, pp. 316–325, 2002, doi: 10.1061/(asce)0733-9364(2002)128:4(316).
- [17]. M. D. Meghani, "A Study on Basic Material Waste in Building Industry : Main Causes and Prevention," *Natl. Conf. Recent Trends Eng. Technol.*, no. May, pp. 1–4, 2011.
- [18]. I. Mahamid, "Impact of rework on material waste in building construction projects," *Int. J. Constr. Manag.*, vol. 0, no. 0, pp. 1–8, 2020, doi: 10.1080/15623599.2020.1728607.
- [19]. N. L. Phu and A. M. Cho, "Factors Affecting Material Management in Building Construction Projects," *Int. J. Sci. Eng. Technol. Res.*, vol. 03, no. 10, pp. 2133–2137, 2014.
- [20]. A. Lecturer *et al.*, "Exploring the Relationship between Materials Procurement and Waste Minimization in the Construction Industry: The Case of Egypt," *Int. Conf. Sustain. Green Build. Environ. Eng. & Renewable Energy (SGER 2018)*, no. Sger, pp. 76–85, 2018.
- [21]. S. Nagapan, I. Abdul Rahman, and A. Asmi, "Factors Contributing to Physical and Non-Physical Waste Generation in Construction Industry," *Int. J. Adv. Appl. Sci.*, vol. 1, no. 1, 2012, doi: 1.
- [22]. V. P. Vipin and S. Rahima Shabeen, "Factors Affecting Material Management in Construction Industry of Khyber Pakhtunkhwa Pakistan," *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 8, no. 3, pp. 8445–8448, 2019, doi: 10.35940/ijrte.C6337.098319.
- [23]. Z. M. Jusoh and N. Kasim, "Influential Factors Affecting Materials Management in Construction Projects," *Manag. Prod. Eng. Rev.*, vol. 8, no. 4, pp. 82–90, 2017.
- [24]. V. P. Vipin and S. Rahima Shabeen, "Factors affecting material management in construction industry," *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 8, no. 3, pp. 8445–8448, 2019.
- [25]. R. Yu and Z. Shui, "Efficient reuse of the recycled construction waste cementitious materials," *J. Clean. Prod.*, vol. 78, no. March, pp. 202–207, 2014, doi: 10.1016/j.jclepro.2014.05.003.
- [26]. S. Yazdani Mehr and A. Omran, "Examining the challenges affect on the effectiveness of materials management in the Malaysian construction industry," *Int. J. Acad. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 56–63, 2013.
- [27]. I. Journals and S. B. Olanrewaju, "Appraisal of the Factors that Affect the Material Management Strategies of Construction Works in Ekiti State Nigeria."
- [28]. A. Zeb, S. Malik, S. Nauman, and H. Hanif, "Factors Affecting Material Procurement , Supply and Management in Building Projects of Pakistan : A Contractor 's Perspective," *Proc. 2015 Int. Conf. Innov. Civ. Struct. Eng.*, pp. 170–175, 2015.
- [29]. T. Hoàng and C. N. N. Ngọc, "Phân tích dữ liệu với SPSS," *Đại học kinh tế thành phố Hồ Chí Minh*, 2008.