

Phân tích các hành vi quản lý hiệu quả tránh lãng phí nguồn cung ứng vật liệu địa phương trong các Dự án xây dựng

Nguyễn Anh Thư^{1,2}, Đỗ Thị Kim Tuyền^{1,2*}

¹ Bộ môn Thi Công & Quản lý xây dựng, Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng, Trường Đại học Bách Khoa TP.HCM, Việt Nam

² Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

TỪ KHOÁ

Quản lý vật liệu
Dự án xây dựng
Phân tích nhân tố
Hiệu quả cung ứng
Lãng phí vật liệu

TÓM TẮT

Đảm bảo nguồn nguyên liệu sẵn có và giảm thiểu lãng phí xây dựng là hai khía cạnh quan trọng trong việc thực hiện các dự án xây dựng nhằm cải thiện hiệu suất và tính bền vững của dự án. Nghiên cứu này hướng đến việc xác định, xếp hạng các hoạt động quản lý vật liệu thông qua phương pháp phân tích nhân tố EFA (Exploratory Factor Analysis). Qua tham khảo các nghiên cứu trước đây cùng với tham khảo từ các chuyên gia có nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực quản lý vật liệu, thi công xây dựng. Bài nghiên cứu đã tổng hợp được 35 hoạt động quản lý vật liệu có ảnh hưởng đến hiệu quả quy trình cung ứng vật liệu. Việc khảo sát được thực hiện thông qua bảng câu hỏi, kết quả thu về được 186 phiếu hợp lệ, tiến hành phân tích dữ liệu. Kết quả phân tích dữ liệu đã chỉ ra các nhóm nhân tố chính trong hoạt động quản lý vật liệu, cụ thể là: đảm bảo chất lượng vật liệu, lập kế hoạch cung ứng, kiểm soát vật liệu, mua sắm vật liệu, bảo quản vật liệu; trong đó 5 hoạt động quản lý vật liệu được đánh giá là quan trọng có ảnh hưởng đến hiệu quả quy trình cung ứng vật liệu bao gồm Thiết lập lịch trình cung ứng vật liệu; Đánh giá và chọn lựa những nguồn cung ứng vật liệu đáng tin cậy và phù hợp với yêu cầu của dự án; Lập kế hoạch chi tiết về nhu cầu vật liệu, bao gồm số lượng và thời điểm cần thiết; Có kho bảo quản vật tư; Thực hiện quá trình bảo quản vật tư ngay sau khi tiếp nhận chúng để đảm bảo chất lượng và tránh hao hụt.

KEYWORDS

Material management
Building projects
Factor analysis
Supply efficiency
Waste of materials

ABSTRACT

Ensuring material availability and minimizing construction waste are two important aspects of implementing construction projects that improve project performance and sustainability. This study aims to identify and rank materials management activities through the EFA (Exploratory Factor Analysis) method. Through reference to previous studies along with references from experts with many years of experience in the field of materials management and construction. The study has synthesized 35 material management factors that affect the efficiency of the material supply process. The survey was conducted through questionnaires, resulting in 186 valid votes, and data analysis was conducted. Data analysis results have shown the main groups of factors in materials management activities, specifically: material quality assurance, supply planning, material control, material procurement, material material management; In which 5 material management activities are considered important that affect the efficiency of the material supply process including Establishing material supply schedules; Evaluate and select material suppliers that are reliable and consistent with project requirements; Detailed planning of material needs, including quantity and timing; There is a warehouse to preserve materials; Carry out the process of preserving materials immediately after receiving them to ensure quality and avoid loss.

1. Giới thiệu

Ngành xây dựng đóng góp một phần quan trọng vào sự phát triển kinh tế và hạ tầng của một quốc gia. Từ năm 2011-2020, ngành xây dựng đóng góp vào GDP Việt Nam từ 5-6 % [1]. Theo Báo cáo tổng kết của Bộ Xây dựng, năm 2023, tổng sản phẩm trong nước (GDP) ngành xây dựng ước đạt 7,3 - 7,5 %. Đặc biệt trong giai đoạn Covid từ 2019 đến 2020 nền kinh tế nước ta chịu nhiều sự ảnh hưởng. Tuy

nhiên, Chính phủ đã có nhiều chính sách thúc đẩy, khôi phục nền kinh tế. Sự tăng trưởng của nhanh chóng của ngành xây dựng đòi hỏi lượng tiêu thụ vật liệu xây dựng lớn. Trong suốt quá trình quản lý dự án xây dựng, quản lý vật liệu là một yếu tố quan trọng đối với sự thành công của các dự án, điều này chủ yếu là do chi phí xây dựng vật liệu chiếm một phần rất lớn trong giá thành dự án xây dựng, có thể chiếm từ 50-60 % tổng chi phí[2]. Do đó, tiết kiệm một khoản nhỏ về chi phí vật liệu có thể làm tăng lợi nhuận đáng kể. Tiết kiệm 2 % chi phí vật liệu

*Liên hệ tác giả: dotuyen0412@gmail.com

Nhận ngày 26/04/2024, sửa xong ngày 03/0/2024, chấp nhận đăng ngày 06/05/2024

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.03.2024.685>

có thể nâng cao lợi nhuận 14,6 % [3]. Vì vậy, vật liệu cần được quản lý một cách có hệ thống nhằm giúp dự án hoàn thành đúng tiến độ, nâng cao năng suất, giảm chi phí xây dựng đồng thời giảm thiểu đáng kể lượng chất thải xây dựng từ lãng phí vật liệu gây ra.

Hiện nay, nguồn vật liệu xây dựng tại ĐBSCL điển hình là cát đang trong tình trạng khan hiếm, giá cả tăng vọt gây ảnh hưởng đến các công trình xây dựng. Trước tình trạng khan hiếm vật liệu, việc quản lý vật liệu một cách hiệu quả trở thành yếu tố quan trọng để giảm thiểu chi phí và tăng tiến độ các dự án xây dựng, đồng thời hạn chế lãng phí nguồn nguyên liệu địa phương[4].

Việc quản lý nguồn cung ứng vật liệu địa phương trong các dự án xây dựng vẫn còn tồn tại nhiều vấn đề cần được giải quyết. Tại một số tỉnh, chưa thể hiện vai trò kiểm tra, giám sát, đánh giá chất lượng vật liệu xây dựng. Thông tin về khả năng cung ứng, nguồn gốc, địa điểm một số loại vật liệu của một số kinh doanh chưa đầy đủ để công bố rộng rãi, gây ảnh hưởng đến nguồn cung ứng vật liệu cho các dự án xây dựng đang diễn ra[5].

Trong khi đó việc tận dụng nguồn vật liệu từ địa phương không chỉ tiết kiệm chi phí vận chuyển mà còn thúc đẩy kinh tế địa phương phát triển. Tuy nhiên việc quản lý nguồn cung ứng địa phương cũng đối mặt với nhiều thách thức, đặc biệt là nguy cơ lãng phí do sử dụng không hiệu quả. Do đó, để đảm bảo được sự sẵn sàng cung ứng vật liệu và tránh lãng phí trong quản lý nguồn cung ứng vật liệu địa phương trong các dự án xây dựng, việc nghiên cứu và áp dụng các phương pháp, quy trình, và công nghệ mới là cực kỳ cần thiết, nhằm nâng cao hiệu suất, tính bền vững của các dự án xây dựng, đồng thời giảm thiểu được chất thải xây dựng ra ngoài môi trường. Việc đảm bảo cung ứng vật liệu kịp thời trong hoạt động xây dựng rất là quan trọng vì hoạt động có thể bị trì hoãn nếu không có sẵn vật liệu.

Chính vì những lý do trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích xác định các hoạt động quản lý vật liệu có ảnh hưởng đến hiệu quả quy trình cung ứng vật liệu. Việc thực hiện các hoạt động này, góp phần cải thiện việc quản lý vật liệu hiện nay, giảm lãng phí vật liệu đồng thời đảm bảo nguồn vật liệu sẵn sàng cung ứng vật liệu từ địa phương. Từ những thông tin hữu ích này sẽ hỗ trợ những nhà thầu thi công trong việc cải tiến hoạt động quản lý vật liệu, từ đó tiết kiệm chi phí và đảm bảo tiến độ dự án. Đặc biệt, tận dụng nguồn cung ứng vật liệu địa phương không chỉ giúp giảm chi phí vận chuyển mà còn có lợi ích trong việc phát triển kinh tế và cộng đồng địa phương.

2. Tổng quan về các nghiên cứu trước

Theo Santu Kar và Kumar Neeraj Jha (2023)[3] việc lựa chọn các phương pháp quản lý vật liệu phù hợp nhằm nâng cao tính sẵn có của vật liệu và giảm lãng phí vật liệu là rất quan trọng. Nghiên cứu này đã đề xuất một mô hình đánh giá tác động của các phương pháp quản lý vật liệu đến tính sẵn có của vật liệu và giảm lãng phí vật liệu. Theo Caldas và cộng sự (2015b)[6], đã thực hiện khảo sát và họ xác định rằng hệ thống quản lý vật liệu của một tổ chức bao gồm: hệ thống quản lý chất lượng nhà cung cấp, chuẩn bị kết hoạch kiểm tra vật liệu, đánh giá chất lượng nhà cung cấp, chuẩn bị dữ liệu nhà cung cấp cũng như tiến hành kiểm tra quy trình quản lý vật liệu. Theo Gurmu và cộng sự (2019) [7] đã xác định 6 phương pháp quản lý vật liệu nhằm nâng cao năng suất của nhiều dự án xây dựng bao gồm lập kế hoạch mau sắm vật liệu, phân loại vật liệu theo nguồn gốc cần nhập khẩu, quy trình kiểm tra vật liệu, lịch giao vật liệu, đội kiểm tra vật liệu, cơ sở dữ liệu trạng thái của vật liệu. Theo Caldas và cộng sự (2015a)[8], một số nghiên cứu đã nhấn mạnh tầm quan trọng của việc lập kế hoạch và lịch trình cung cấp vật liệu để giảm thiểu sự chậm trễ do thiếu vật liệu và nâng cao năng suất. Theo Chen và cộng sự (2020)[9], cho rằng việc áp dụng các mô hình và thuật toán tối ưu hóa để tính toán số liệu vật liệu chưa sử dụng và trung chuyển điều phối vật liệu giữa các dự án sẽ tránh lãng phí và đặt hàng quá mức khoảng 52 %. Theo Bamana et al (2019) [10], áp dụng các phương pháp mới trong quản lý vật liệu giúp tăng năng suất tại công trường lên hơn 10 %. Theo Trương (2007) [11], để hạn chế các nguyên nhân gây lãng phí vật liệu, cần có một thiết kế rõ ràng cho tất cả các bên liên quan, phải thảo luận chi tiết về tính toán và tối ưu hóa vật liệu, đồng thời nhân viên giám sát phải thường xuyên giám sát để tránh sai sót. Theo Hà (2010) [12], nguyên nhân chính gây lãng phí bao gồm sự dư thừa, phân phối kém và sử dụng không đúng cách.

Nhìn chung các nghiên cứu trước đây tập trung về việc xác định các biện pháp quản lý vật liệu nhằm nâng cao hiệu suất công trình, nhưng các nghiên cứu tập trung nhiều trên thế giới. Tại Việt Nam, điển hình là tại Bến Tre và tỉnh trong khu vực Đồng bằng sông Cửu Long vẫn chưa có nghiên cứu nào về các hoạt động quản lý vật liệu ảnh hưởng đến hiệu quả quy trình cung ứng vật liệu. Từ những lý do trên, nhóm tác giả đã tổng hợp và xây dựng các nhóm nhân tố chính về các hoạt động quản lý vật liệu tại Bến Tre và các tỉnh trong khu vực Đồng bằng sông Cửu Long.

Nghiên cứu được thực hiện thông qua tham khảo các tài liệu có liên quan cũng như tham khảo ý kiến từ những chuyên gia có nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực quản lý vật liệu để tổng hợp và xác định được 35 hoạt động quản lý vật liệu có ảnh hưởng đến hiệu quả quy trình cung ứng vật liệu, được thể hiện chi tiết ở Bảng 1.

Bảng 1. Bảng tổng hợp các hoạt động quản lý vật liệu.

STT	Nhóm yếu tố	Ký hiệu	Hoạt động quản lý vật liệu	Nguồn tham khảo
1	A. Nhóm Lập Kế	A1	Phân loại vật liệu theo thời gian thực hiện (dài, trung bình, ngắn).	[2, 3, 7, 13, 14]
2	Hoạch Cung Ứng	A2	Lập kế hoạch chi tiết về nhu cầu vật liệu, bao gồm số lượng và thời điểm cần thiết.	[3, 7, 14-16]
3		A3	Đánh giá và chọn lựa những nguồn cung ứng vật liệu đáng tin cậy và phù hợp với yêu cầu của dự án.	Chuyên gia
4		A4	Thiết lập lịch trình cung ứng vật liệu	[2, 3, 7, 13]

STT	Nhóm yếu tố	Ký hiệu	Hoạt động quản lý vật liệu	Nguồn tham khảo
5		A5	Xác định tiến độ thi công chi tiết theo từng giai đoạn của dự án.	Chuyên gia
6		A5	Áp dụng mô hình BIM xác định khối lượng cần thiết cho từng giai đoạn.	[17]
7		A7	Ứng dụng công nghệ thông tin và xu hướng tiến bộ trong lập kế hoạch và giảm rủi ro sai sót.	[2, 3, 6, 13, 14]
8	B. Nhóm Mua Sắm Vật Liệu	B1	Xây dựng và duy trì cơ sở dữ liệu chi tiết về các nhà cung cấp vật liệu.	[2, 3, 6]
9		B2	Liên kết chặt chẽ với các đối tác địa phương để đảm bảo thông tin dự báo chính xác.	Chuyên gia
10		B3	Cập nhật điều kiện hợp đồng để giảm rủi ro và đảm bảo hiệu suất cung ứng.	Chuyên gia
11		B4	Sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên tham gia trong quá trình thực hiện dự án.	[6]
12		B5	Đánh giá và xác định các yếu tố rủi ro như thời tiết, biến động giá cả và sự phụ thuộc vào nguồn cung ứng địa phương.	Chuyên gia
13	C. Nhóm Kiểm Soát Vật Liệu	C1	Kiểm tra chất lượng VLXD định kỳ để đảm bảo rằng chúng đáp ứng các tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật.	[13]
14		C2	Kiểm soát chặt chẽ trong quá trình lưu trữ vật liệu xây dựng trong kho, bao gồm sắp xếp, đánh số, và theo dõi vị trí của từng loại vật liệu.	[14]
15		C3	Giám sát và kiểm soát vật tư tồn kho tránh lãng phí và giảm rủi ro thiếu hụt vật liệu	[14]
16		C4	Hồ sơ xuất vật tư thi công rõ ràng chi tiết về lượng, loại, và ngày xuất để dễ dàng theo dõi và kiểm tra.	Chuyên gia
17		C5	Áp dụng các công nghệ và phần mềm để quản lý, ghi nhận và đánh giá các thông tin liên quan đến hiệu suất của dự án xây dựng.	[6, 14, 15]
18		C6	Theo dõi và đánh giá tiến độ sử dụng vật liệu;	[13]
19		C7	Sử dụng phương pháp trung chuyển để chia sẻ vật liệu giữa các dự án xây dựng gần nhau nhằm tối ưu hóa sử dụng vật liệu và giảm thiểu lãng phí.	Chuyên gia
20		C8	Khả năng giám sát và kiểm soát vật tư của cán bộ kỹ thuật phụ trách tại công trường tốt.	[6]
21		C9	Sử dụng mã vạch và Internet of Things (IoT) để theo dõi vị trí và trạng thái của vật liệu trong thời gian thực hiện	[3, 6, 15, 17]
22	D. Nhóm Bảo Quản Vật Liệu	D1	Thực hiện quá trình bảo quản vật tư ngay sau khi tiếp nhận chúng để đảm bảo chất lượng và tránh hao hụt.	[3, 13, 15]
23		D2	Có kho bảo quản vật tư.	[3, 6, 15]
24		D3	Thiết lập hệ thống cung ứng vật liệu theo phương pháp Just in Time, nhằm đảm bảo cung cấp vật liệu đúng lúc và đúng số lượng.	[15, 18, 19]
25		D4	Tối ưu hóa việc quản lý tồn kho và đặt hàng dựa trên dữ liệu từ mô hình BIM.	[17]
26		D5	Đánh giá khả năng sản xuất và cung ứng vật liệu từ địa phương để đảm bảo đáp ứng được nhu cầu dự án.	Chuyên gia
27		D6	Áp dụng hệ thống thông tin quản lý để theo dõi và điều chỉnh quá trình đặt hàng, giao hàng và lưu kho.	[6, 13]
28	E. Nhóm Đảm Bảo Chất Lượng	E1	Thiết lập quy trình đánh giá chất lượng (QA/QC) đối với nhà cung cấp để đảm bảo rằng vật liệu đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng quy định.	[3, 6, 15]
29		E2	Xây dựng và thực hiện quy trình kiểm tra vật liệu theo một hệ thống cụ thể.	[3, 15]
30		E3	Phát triển mối quan hệ hợp tác lâu dài với nhà cung cấp để đảm bảo ổn định và đáng tin cậy trong nguồn cung vật liệu.	[3, 15]
31		E4	Kiểm tra số lượng và chất lượng vật liệu trước khi giao nhận.	[3, 6, 15]
32		E5	Lựa chọn nhà cung cấp có uy tín và đáng tin cậy dựa trên các tiêu chí như lịch sử cung cấp và đánh giá từ các dự án trước.	[3, 6, 15]
33		E6	Yêu cầu nhà cung cấp, cung cấp các chứng nhận về chất lượng của vật liệu để đảm bảo tuân thủ theo các tiêu chuẩn quy định.	Chuyên gia
34		E7	Kiểm tra và rà soát các tiêu chuẩn thiết kế có thể áp dụng cho vật liệu từ nhà cung cấp.	[6]
35		E8	Tăng cường áp dụng VLXD xanh, VLXD tiết kiệm năng lượng.	Chuyên gia

3. Phương pháp nghiên cứu

Các bước thực hiện quy trình nghiên cứu được tác giả mô tả như Hình 1:

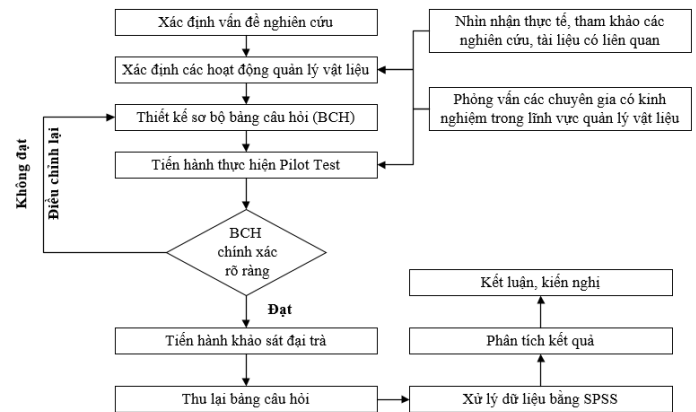
- Sau khi xác định rõ vấn đề cần nghiên cứu, tác giả tiến hành thu thập dữ liệu cho nghiên cứu. Quá trình này bao gồm việc tham khảo những bài báo, bài nghiên cứu trước đây, từ nhìn nhận thực tế, từ những đối tượng khảo sát có nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực quản lý vật liệu. Nhóm đối tượng khảo sát này gồm 5 thành viên, mỗi người đều có ít nhất từ 8 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực này. Các dữ liệu thu thập được sẽ được tiến hành phân tích, lựa chọn phù hợp với ngữ cảnh thực hiện đề tài nghiên cứu để xây dựng nên một bảng câu hỏi khảo sát. Tiếp theo để bảng khảo sát phù hợp và đạt yêu cầu, tác giả tiến hành khảo sát sơ bộ với nhóm chuyên gia này để thu thập phản hồi và thực hiện điều chỉnh cần thiết. Sau khi bảng câu hỏi được xác nhận là phù hợp, rõ ràng tác giả sẽ tiến hành khảo sát đại trà để thu thập dữ liệu. Có 2 hình thức khảo sát được thực hiện trong giai đoạn này là khảo sát trực tiếp và khảo sát online (Google Form). Một bảng câu hỏi khảo sát được thiết kế và sử dụng thang đo 5 mức độ Likert, từ mức độ đồng ý từ 1 = Hoàn toàn không đồng ý; 2 = Khá đồng ý, 3 = Đồng ý ở mức trung bình, 4 = Khá đồng ý đến 5 = Hoàn toàn đồng ý để đánh mức độ ảnh hưởng các hoạt động quản lý vật liệu đến hiệu quả quy trình cung ứng vật liệu. Thang đo Likert có rất nhiều mức độ, ví dụ 4 mức độ, 7 mức độ,...trong bài nghiên cứu này tác giả sử dụng thang đo Likert 5 mức độ vì số lượng đáp án vừa đủ, không quá ngắn cũng không quá dài, người khảo sát có thể dễ dàng đưa ra lựa chọn mà không phải suy nghĩ quá nhiều, đồng thời phương pháp này giúp người khảo sát dễ tổng hợp cũng như phân tích số liệu.

- Việc xác định kích thước cỡ mẫu nhằm bảo đảm độ tin cậy của thang đo, đồng thời phù hợp với điều kiện thực hiện, kinh phí của tác giả. Kích thước mẫu có ảnh hưởng trực tiếp đến kết quả nghiên cứu vì vậy kích thước mẫu phải mang tính đại diện cho tổng thể. Để đảm bảo chất lượng của bài nghiên cứu, số lượng mẫu cần thu thập phải phù hợp. Theo Hair và cộng sự[20], kích thước mẫu tối thiểu để sử dụng EFA là 50, tốt hơn là từ 100 trở lên. Tỷ lệ số quan sát trên một biến phân tích là 5:1 hoặc 10:1. Trong nghiên cứu này, với 35 biến quan sát, số lượng mẫu tối thiểu cần thiết là 175 mẫu. Qua thu thập dữ liệu, tác giả thu thập được 217 mẫu. Để tăng độ tin cậy của thang đo, tác giả tiến hành kiểm duyệt phiếu. Qua quá trình kiểm duyệt phiếu, tác giả đã loại 31 phiếu khảo sát không hợp do đánh cùng 1 mức độ quá nhiều, chưa từng tham gia hoặc không biết gì về các hoạt động quản lý vật liệu và thu được 186 phiếu khảo sát hợp lệ để tiến hành phân tích dữ liệu.

- Về cơ bản phương pháp lấy mẫu được chia thành 02 nhóm chính là lấy mẫu theo xác suất và lấy mẫu phi xác suất. Trong bài nghiên cứu này, tác giả sử dụng kỹ thuật lấy mẫu là lấy mẫu thuận tiện (convenience sampling) một trong các kỹ thuật thuộc nhóm phi xác suất. So với các phương pháp khác, phương pháp ít tốn thời gian, chi

phí và tác giả có thể dễ dàng, thuận tiện trong quá trình khảo sát tiếp cận bất kỳ một đối tượng nào đó trong lĩnh vực xây dựng để khảo sát.

Tác giả gửi bảng câu hỏi khảo sát cho các Anh/Chị đồng nghiệp trong lĩnh vực xây dựng, sau đó nhờ sự chia sẻ của các đồng nghiệp đến nhiều đối tượng khác nhau ở các đơn vị khác nhưng cùng trong ngành xây dựng, đặc biệt là nhà thầu thi công, vì đây là đối tượng được hướng đến trong nghiên cứu này. Sau khi đã có dữ liệu, tác giả tiến hành nhập dữ liệu vào phần mềm SPSS để tiến hành phân tích dữ liệu và đưa ra các kết luận.



Hình 1. Quy trình thực hiện nghiên cứu.

4. Kết quả nghiên cứu và phân tích số liệu

4.1. Kiểm tra độ tin cậy của thang đo bằng phương pháp Cronbach's Alpha

Một trong những vấn đề quan tâm nhất khi sử dụng phương pháp kiểm định chính là độ tin cậy của thang đo. Khi đó, chúng ta cần một hệ thống công cụ đo lường, xem thử các loại biến quan sát nào đủ điều kiện phù hợp. Về mặt lý thuyết nghiên cứu, hệ số α nếu giá trị tiến dần về 1 thì nó sẽ càng tốt, ngược lại nếu lười về 0 thì càng bị đánh giá thấp. Theo Hoàng & Chu[21], Hệ số Cronbach's Alpha là một phép kiểm định nhằm đo độ tin cậy của thang đo bằng cách phản ánh mức độ tương quan chặt chẽ giữa các biến quan sát trong cùng một nhân tố. Kết quả sau khi kiểm định, hệ số Cronbach's Alpha từ 0.8 đến gần bằng 1, chính vì vậy thang đo này rất tốt và hệ số tương quan biến tổng đều lớn hơn 0.3, các dữ liệu có thể sử dụng cho các phân tích tiếp theo.

4.2. Đánh giá và xếp hạng mức độ ảnh hưởng của các nhóm nhân tố

Dựa vào phép kiểm định giá trị trung bình thể hiện mức độ ảnh hưởng của các hoạt động quản lý vật liệu đến hiệu quả quy trình cung ứng vật liệu. Tiêu chí nào có giá trị trung bình mean lớn sẽ được sắp xếp theo thứ tự cao nhất và giảm dần theo kết quả dữ liệu phân tích. Kết quả được thể hiện chi tiết Bảng 2 như sau:

Bảng 2. Bảng tổng hợp kết quả kiểm định thang đo.

STT	Nhóm nhân tố	Mã biến	Hệ số Cronbach's Alpha	Tương quan biến tổng	Hệ số Cronbach's Alpha nếu loại biến	Trị trung bình Mean	Xếp hạng
1	Nhóm lập kế hoạch cung ứng	A1	0,886	0.637	0.875	3.99	26
2		A2		0.722	0.865	4.10	5
3		A3		0.744	0.862	4.13	2
4		A4		0.698	0.867	4.15	1
5		A5		0.717	0.865	4.04	17
6		A6		0.640	0.875	4.06	10
7		A7		0.598	0.881	4.05	11
8	Nhóm mua sắm vật liệu	B1	0,885	0.732	0.858	3.92	35
9		B2		0.744	0.855	4.02	24
10		B3		0.684	0.869	4.04	18
11		B4		0.779	0.846	4.09	6
12		B5		0.674	0.871	4.01	25
13	Nhóm kiểm soát vật liệu	C1	0,884	0.651	0.870	4.02	22
14		C2		0.717	0.864	4.06	7
15		C3		0.696	0.866	4.05	15
16		C4		0.678	0.868	4.05	14
17		C5		0.722	0.864	4.02	21
18		C6		0.540	0.879	4.06	8
19		C7		0.532	0.879	3.98	30
20		C8		0.616	0.873	4.03	19
21		C9		0.549	0.879	3.94	34
22	Nhóm bảo quản vật liệu	D1	0,835	0.624	0.805	4.12	3
23		D2		0.583	0.813	4.11	4
24		D3		0.621	0.806	3.98	29
25		D4		0.702	0.789	3.99	27
26		D5		0.463	0.834	4.05	11
27		D6		0.667	0.796	4.05	13
28	Nhóm đảm bảo chất lượng	E1	0,901	0.623	0.894	3.98	28
29		E2		0.633	0.893	4.06	8
30		E3		0.712	0.886	3.95	32
31		E4		0.697	0.887	4.02	22
32		E5		0.758	0.881	3.97	31
33		E6		0.663	0.890	3.94	33
34		E7		0.708	0.886	4.05	15
35		E8		0.705	0.886	4.02	20

4.3. Kết quả phân tích nhân tố khám phá EFA.

Kết quả kiểm định KMO và Bartlett's Test được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Thể hiện kết quả kiểm định KMO and Bartlett's Test.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.889
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	3023.884
	df	496
	Sig.	.000

Qua kết quả phân tích nhận thấy rằng: $KMO = 0.889 > 0.5$, Sig Bartlett's = $0.000 < 0.05$, các biến quan sát trong nhân tố có tương quan với nhau, như vậy phân tích nhân tố khám phá EFA là phù hợp Bảng 4 thể hiện kết quả ma trận xoay EFA.

Qua **Error! Reference source not found.**, nhận thấy kết quả hệ số Initial Eigenvalues của 5 nhân tố khám phá đều lớn hơn 1, trong đó nhóm nhân tố có hệ số nhỏ nhất là $2.027 > 1$ đại diện phần trăm biến thiên được giải thích bởi mỗi nhân tố, nhân tố rút ra có ý nghĩa về mặt thống kê rất tốt. Tổng phương sai trích $61.616\% > 50\%$ chính vì vậy

phân tích EFA là phù hợp. Qua **Error! Reference source not found.**, học viên tiếp tục tiến hành phân tích nhóm theo tính chất từng biến như **Error! Reference source not found.**

Bảng 4. Ma trận xoay kết quả EFA.

Rotated Component Matrixa					
	Component				
	1	2	3	4	5
E5	.807				
E8	.776				
E3	.773				
E7	.743				
E6	.719				
E4	.712				
E2	.688				
E1	.659				
A3		.807			
A2		.777			
A5		.775			
A4		.736			
A6		.707			
A7		.687			
A1		.666			
C3			.795		
C2			.791		
C5			.771		
C1			.735		
C4			.709		
C8			.705		
C9			.621		
B1				.824	
B4				.818	
B2				.794	
B5				.787	
B3				.768	
D6					.802
D4					.793
D1					.766
D3					.743
D2					.718
Eigenvalues	8.455	3.455	3.117	2.663	2.027
% Biến thiên	26.421	10.798	9.741	8.321	6.335
% Tích lũy	26.421	37.219	46.960	55.281	61.616

Bảng 5. Phân nhóm theo tính chất biến.

Nhóm	Mã	Nội dung	
Nhóm Đảm Bảo Chất Lượng	E5	Lựa chọn nhà cung cấp có uy tín và đáng tin cậy dựa trên các tiêu chí như lịch sử cung cấp và đánh giá từ các dự án trước.	
	E8	Tăng cường áp dụng VLXD xanh, VLXD tiết kiệm năng lượng.	
	E3	Phát triển mối quan hệ hợp tác lâu dài với nhà cung cấp để đảm bảo ổn định và đáng tin cậy trong nguồn cung vật liệu.	
	E7	Tăng cường đào tạo nguồn nhân lực về quản lý vật liệu.	
	E6	Yêu cầu nhà cung cấp cung cấp các chứng nhận về chất lượng của vật liệu để đảm bảo tuân thủ theo các tiêu chuẩn quy định.	
	E4	Kiểm tra số lượng và chất lượng vật liệu trước khi giao nhận.	
	E2	Xây dựng và thực hiện quy trình kiểm tra vật liệu theo một hệ thống cụ thể.	
	E1	Thiết lập quy trình đánh giá chất lượng (QA/QC) đối với nhà cung cấp để đảm bảo rằng vật liệu đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng quy định.	
	Nhóm Lập Kế Hoạch Cung Ứng	A3	Đánh giá và chọn lựa những nguồn cung ứng vật liệu đáng tin cậy và phù hợp với yêu cầu của dự án.
		A2	Lập kế hoạch chi tiết về nhu cầu vật liệu, bao gồm số lượng và thời điểm cần thiết.
A5		Xác định tiến độ thi công chi tiết theo từng giai đoạn của dự án.	
A4		Thiết lập lịch trình cung ứng vật liệu	
A6		Áp dụng mô hình BIM xác định khối lượng cần thiết cho từng giai đoạn.	
A7		Ứng dụng công nghệ thông tin và xu hướng tiến bộ trong lập kế hoạch và giảm rủi ro sai sót.	
A1		Phân loại vật liệu theo thời gian thực hiện (dài, trung bình, ngắn).	
Nhóm Kiểm Soát Vật Liệu	C3	Giám sát và kiểm soát vật tư tồn kho tránh lãng phí và giảm rủi ro thiếu hụt vật liệu	
	C2	Kiểm soát chặt chẽ trong quá trình lưu trữ vật liệu xây dựng trong kho, bao gồm sắp xếp, đánh số, và theo dõi vị trí của từng loại vật liệu	
	C5	Áp dụng các công nghệ và phần mềm để quản lý, ghi nhận và đánh giá các thông tin liên quan đến hiệu suất của dự án xây dựng.	
	C1	Kiểm tra chất lượng VLXD định kỳ để đảm bảo rằng chúng đáp ứng các tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật.	

Nhóm	Mã	Nội dung
	C4	Hồ sơ xuất vật tư thi công rõ ràng chi tiết về lượng, loại, và ngày xuất để dễ dàng theo dõi và kiểm tra.
	C8	Khả năng giám sát và kiểm soát vật tư của cán bộ kỹ thuật phụ trách tại công trường tốt.
	C9	Sử dụng mã vạch và Internet of Things (IoT) để theo dõi vị trí và trạng thái của vật liệu trong thời gian thực hiện
Nhóm Mua Sắm Vật Liệu	B1	Xây dựng và duy trì cơ sở dữ liệu chi tiết về các nhà cung cấp vật liệu.
	B4	Sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên tham gia trong quá trình thực hiện dự án.
	B2	Liên kết chặt chẽ với các đối tác địa phương để đảm bảo thông tin dự báo chính xác.
	B5	Đánh giá và xác định các yếu tố rủi ro như thời tiết, biến động giá cả và sự phụ thuộc vào nguồn cung ứng địa phương
	B3	Cập nhật điều kiện hợp đồng để giảm rủi ro và đảm bảo hiệu suất cung ứng.
Nhóm Bảo Quản Vật Liệu	D6	Áp dụng hệ thống thông tin quản lý để theo dõi và điều chỉnh quá trình đặt hàng, giao hàng và lưu kho.
	D4	Tối ưu hóa việc quản lý tồn kho và đặt hàng dựa trên dữ liệu từ mô hình BIM.
	D1	Thực hiện quá trình bảo quản vật tư ngay sau khi tiếp nhận chúng để đảm bảo chất lượng và tránh hao hụt.
	D3	Thiết lập hệ thống cung ứng vật liệu theo phương pháp Just in Time, nhằm đảm bảo cung cấp vật liệu đúng lúc và đúng số lượng.
	D2	Có kho bảo quản vật tư.

Sau khi tiến hành phân tích nhân tố EFA, các nhân tố được phân thành 5 nhóm, được giải thích cụ thể như sau:

Nhóm 1: Nhóm liên quan đến Đảm bảo chất lượng vật liệu đóng vai trò ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu quả quy trình cung ứng vật liệu với 8 nhân tố trích với sự biến thiên của dữ liệu 26.421 %. Điều này cho thấy rằng đảm bảo chất lượng vật liệu là một việc vô cùng quan trọng, khi chất lượng vật liệu được đảm bảo thì đẩy nhanh được tiến độ dự án, đảm bảo chi phí, chất lượng công trình. Các hoạt động này có thể giúp xác định các vật liệu hư hỏng, vật liệu không phù hợp với thông số, kỹ thuật, nếu không ghi nhận kịp thời sẽ tạo ra lãng phí vật liệu.

Nhóm 2: Nhóm liên quan đến hoạt động “Lập kế hoạch cung ứng vật liệu” đóng vai trò ảnh hưởng lớn thứ 2 đến việc đảm bảo sự sẵn sàng cung ứng vật liệu và giảm lãng phí vật liệu với 7 nhân tố trích với sự biến thiên của dữ liệu 10.798 %. Điều này cho thấy, việc mua sắm vật liệu dựa trên lịch trình cung cấp vật liệu là rất quan trọng, nếu không có lịch trình cụ thể có thể có quá nhiều vật liệu được cung cấp

cùng một lúc, hoặc có khi sẽ thiếu vật liệu. Caldas et al[6] kết luận rằng việc sử dụng kế hoạch mua sắm vật liệu có thể nâng cao năng suất các dự án công nghiệp. Khi có kế hoạch được xác định rõ ràng sẽ giảm thiểu được tình trạng chậm trễ do thiếu vật liệu.

Nhóm 3: Nhóm liên quan đến các hoạt động “Kiểm soát vật liệu” đóng vai trò quan trọng thứ 3 với 7 nhân tố trích giải thích được 9.741 % biến thiên của dữ liệu. Việc kiểm soát tốt vật liệu sẽ có tác động lớn đến việc đảm bảo sự sẵn sàng cung ứng vật liệu và giảm lãng phí vật liệu. Liwan và cộng sự, khẳng định việc kiểm kê và cập nhật hàng ngày tình trạng có sẵn của vật liệu sẽ giúp người quản lý mua vật liệu vào thời điểm và số lượng chính xác, giúp nâng cao năng suất công trình.

Nhóm 4: Nhóm liên quan đến các hoạt động “Mua sắm vật liệu” đóng vai trò quan trọng thứ 4 với 5 nhân tố trích giải thích được 8.321 % biến thiên dữ liệu. Những hoạt động này hỗ trợ quản lý và giảm chi phí mua sắm vật liệu. Hệ thống có thể lưu trữ các thông tin chi tiết về các nhà cung cấp, bao gồm thông tin liên hệ, lịch sử đặt hàng, chất lượng sản phẩm và các điều khoản hợp đồng. Điều này giúp dễ dàng quản lý và đánh giá hiệu suất của từng nhà cung cấp.

Nhóm 5: Nhóm liên quan đến các hoạt động “Bảo quản vật liệu” đóng vai trò quan trọng thứ 5 với 5 nhân tố trích giải thích được 6.335 % biến thiên dữ liệu. Điều này cho thấy công tác bảo quản vật liệu cần được quan tâm nhằm hạn chế giảm giá trị vật liệu. Việc thực hiện các hoạt động bảo quản vật liệu góp phần tránh được việc phải mua lại vật liệu do bị hỏng mốc hoặc chất lượng bị biến đổi. Đồng thời, hệ thống quản lý thông tin có thể giúp ghi nhận và theo dõi thông tin chi tiết về vật liệu, bao gồm nguồn gốc, tính chất kỹ thuật, và thông số kỹ thuật. Điều này giúp dễ dàng tìm kiếm và sử dụng, bảo quản vật liệu phù hợp cho các dự án xây dựng.

5. Kết luận

Quản lý vật liệu là một hoạt động đóng vai trò quan trọng ảnh hưởng đến sự thành công khi thực hiện một dự án, công trình xây dựng. Trước sự biến động không ngừng về giá vật liệu xây dựng cũng như tình trạng thiếu hụt nguồn nguyên liệu như hiện nay. Việc lựa chọn và áp dụng các hoạt động quản lý vật liệu phù hợp sẽ góp phần hạn chế lãng phí nguồn nguyên liệu đồng thời đảm bảo sự sẵn sàng nguồn cung ứng vật liệu từ địa phương. Nghiên cứu này đã chỉ ra năm nhóm nhân tố hoạt động quản lý vật liệu được đánh giá là quan trọng, trong đó 5 hoạt động quản lý vật liệu được đánh giá là quan trọng có ảnh hưởng đến hiệu quả quy trình cung ứng vật liệu bao gồm Thiết lập lịch trình cung ứng vật liệu; Đánh giá và chọn lựa những nguồn cung ứng vật liệu đáng tin cậy và phù hợp với yêu cầu của dự án; Lập kế hoạch chi tiết về nhu cầu vật liệu, bao gồm số lượng và thời điểm cần thiết; Có kho bảo quản vật tư; Thực hiện quá trình bảo quản vật tư ngay sau khi tiếp nhận chúng để đảm bảo chất lượng và tránh hao hụt. Nghiên cứu nhằm hỗ trợ các nhà thầu thi công có thể áp dụng các hoạt động quản lý vật liệu này vào thực tiễn để cải tiến việc quản lý vật liệu nhằm đảm bảo nguồn vật liệu sẵn có từ địa

phương đồng thời giảm lãng phí vật liệu, điều này sẽ góp phần nâng cao sự thành công và tính bền vững của dự án.

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]. Q. Nguyễn. (2020, 29/12). *Năm 2020, ngành xây dựng tăng đóng góp vào GDP*. Available: <https://vneconomy.vn/nam-2020-nganh-xay-dung-tang-dong-gop-vao-gdp.htm#:~:text=%C4%90i%E1%BB%83m%20nh%E1%BA%A5n%20%C4%91%E1%BA%B7c%20bi%E1%BB%87t%20l%C3%A0,6%2C41%25GDP>.
- [2]. S. Kar and K. N. Jha, "Examining the Effect of Material Management Issues on the Schedule and Cost Performance of Construction Projects Based on a Structural Equation Model: Survey of Indian Experiences," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 146, no. 9, 2020.
- [3]. S. Kar and K. N. Jha, "Examining the Effect of Material Management Practices on Material Availability and Waste Reduction in Construction Projects," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 149, no. 8, 2023.
- [4]. H. V. I. X. d. V. Nam, "Thị trường vật liệu xây dựng: Còn khó khăn trong ngắn hạn" 2023.
- [5]. T. Nga, "Địa phương chưa thể hiện rõ vai trò kiểm tra, giám sát giá vật liệu," *Tạp chí xây dựng*, 2023.
- [6]. C. H. Caldas, C. L. Menches, P. M. Reyes, L. Navarro, and D. M. Vargas, "Materials Management Practices in the Construction Industry," *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, vol. 20, no. 3, p. 04014039, 2015.
- [7]. A. T. Gurmu, "Tools for Measuring Construction Materials Management Practices and Predicting Labor Productivity in Multistory Building Projects," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 145, no. 2, 2019.
- [8]. C. H. Caldas, J.-Y. Kim, C. T. Haas, P. M. Goodrum, and D. Zhang, "Method to Assess the Level of Implementation of Productivity Practices on Industrial Projects," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 141, no. 1, p. 04014061, 2015.
- [9]. Q. Chen, B. Garcia de Soto, and B. Adey, "Transshipment approach to coordinate materials for a contractor's project portfolio," *International Journal of Construction Management*, vol. 22, no. 16, pp. 3065-3076, 2022/12/10 2022.
- [10]. F. Bamana, N. Lehoux, and C. Cloutier, "Simulation of a Construction Project: Assessing Impact of Just-in-Time and Lean Principles," *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 145, no. 5, p. 05019005, 2019.
- [11]. T. L. Minh, "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," *Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh*, 2007.
- [12]. H. D. Khánh, "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," *Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh*, 2010.
- [13]. A. T. Gurmu, "Construction materials management practices enhancing labour productivity in multi-storey building projects," *International Journal of Construction Management*, vol. 20, no. 1, pp. 77-86, 2020/01/02 2020.
- [14]. N. Kasim, R. Kusumaningtias, and N. Sarpin, "Enhancing Material Tracking Practices of Material Management in Construction Project " *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, vol. 10, no. 2, 2019.
- [15]. S. Kar and K. N. Jha, "Exploring the Current Material Management Practices and Their Influences on Material Availability in Construction Projects of Developing Countries," 2020.
- [16]. J. Magalhães-Mendes, M. F. Rodrigues, and L. M. D. F. Ferreira, *Construction supply chain management: a Portuguese case study*. 2012.
- [17]. Y. Yi, L. Li, and Y. Wang, "BIM and IoT Technologies Applied in Material Management System for Construction Projects," in *2023 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Computer Information Technology (AICIT)*, 2023, pp. 1-5.
- [18]. A. Akintoye, "Just-in-Time application and implementation for building material management," *Construction Management and Economics*, vol. 13, no. 2, pp. 105-113, 1995/03/01 1995.
- [19]. Y. K. Suthar and D. J. Pitroda, *The Just-In-Time (JIT) Materials Management System: A Review*. 2022.
- [20]. J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, "Multivariate data analysis," *Pearson, New York.*, vol. 7th, 2010.
- [21]. H. Trọng and C. N. M. Ngọc, "Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS," *Nhà xuất bản Hồng Đức*, 2008.