

Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình quản lý chất lượng vật liệu đầu vào tại các dự án xây dựng

Investigating factors influencing the quality management process of materials in construction projects.

> HỒ TRUNG VINH¹, NGUYỄN DUY HƯNG²

¹Phòng Kiểm định - thí nghiệm VLXD, Công ty CP Khoa học công nghệ Bách khoa TP.HCM; Email: Vinhbktechs@gmail.com

²Viện Kinh tế và Phát triển GTVT, Đại học Giao thông vận tải TP.HCM; Email: hung.nguyen@ut.edu.vn

TÓM TẮT

Chất lượng công trình xây dựng là vấn đề luôn nhận được nhiều sự quan tâm của xã hội, nó ảnh hưởng trực tiếp đến tính hiệu quả kinh tế-xã hội cũng như đảm bảo sự phát triển bền vững. Nghiên cứu này nhằm xác định những nhân tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến công tác quản lý chất lượng (QLCL) vật liệu, từ đó cải thiện quy trình QLCL. Để đạt được mục tiêu đó, một đánh giá tài liệu toàn diện đã được thực hiện để xác định sơ bộ các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu. Danh sách này sau đó đã được xem xét và bổ sung thông qua các cuộc phỏng vấn với các chuyên gia trong lĩnh vực. Tiếp đó, một cuộc khảo sát với 130 người hành nghề xây dựng đã được thực hiện để đánh giá mức độ ảnh hưởng của các yếu tố này. Bài báo đã xác định và đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu, và do đó có thể là tài liệu tham khảo hữu ích trong lĩnh vực xây dựng. Bài báo đã đóng góp những kiến thức quý báu trong lĩnh vực xây dựng thông qua một nghiên cứu thực nghiệm về các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu.

Từ khóa: Quản lý chất lượng vật liệu; vật liệu xây dựng; Việt Nam.

ABSTRACT

The quality of construction projects is an issue that always receives significant attention from the society, as it directly impacts socio-economic efficiency and ensures sustainable development. This study aims to identify the most important factors affecting the quality management of materials, thereby improving the quality management process. To achieve this objective, a comprehensive literature review was conducted to identify the factors influencing the quality management of materials. This list was then reviewed and supplemented through interviews with experts in the field. Subsequently, a survey involving 130 construction practitioners was conducted to assess the impact levels of these factors. The paper identified and evaluated the factors affecting the quality management of materials, and therefore, can be a useful reference in the construction field. The paper contributed valuable knowledge to the construction field through an empirical study of the factors affecting the quality management of materials.

Keyword: Quality management of materials; construction Materials; Vietnam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công trình xây dựng là một sản phẩm đặc biệt phục vụ cho sản xuất và đời sống của con người. Do đó, chất lượng công trình xây dựng là một vấn đề cần được quan tâm sâu sắc, vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển bền vững, hiệu quả kinh tế và chất lượng cuộc sống. Công trình xây dựng thường có tuổi thọ lâu dài và phải chịu đựng các điều kiện khắc nghiệt của thời tiết, chất lượng công trình đóng góp quan trọng vào sự thành công của dự án.

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu về QLCL cho các dự án xây dựng đã khẳng định tầm quan trọng của vật liệu đầu vào đối với chất lượng và tuổi thọ của dự án. Các nghiên cứu này cũng chỉ ra sự quan tâm lớn của các chủ đầu tư và nhà thầu đối với vật liệu đầu vào của dự án [1,2].

Trong thời gian qua, công tác QLCL công trình xây dựng trong nước đã có nhiều tiến bộ và trình độ quản lý của đội ngũ kỹ sư cũng đã được nâng cao. Bên cạnh đó, việc đào tạo nguồn nhân lực và cập nhật các phần mềm quản lý cũng được đẩy mạnh. Tuy nhiên, vẫn còn không ít công trình có chất lượng kém, không đáp ứng được yêu cầu sử dụng, dẫn đến sự lãng phí và suy giảm niềm tin của công chúng [3].

Dự án xây dựng thường có thời gian thực hiện kéo dài từ giai đoạn chuẩn bị đến khi triển khai, khiến cho chủ đầu tư và các đơn vị liên quan khó lường trước các phát sinh ảnh hưởng đến dự án. Thêm vào đó, các quy trình kiểm soát chất lượng vật liệu không được thiết lập một cách cụ thể để làm căn cứ thực hiện trong suốt quá trình dự án. Điều này có thể gây ra những ảnh hưởng đáng kể đến sự thành công của dự án.

Với mong muốn đóng góp vào sự phát triển của ngành Xây dựng, nghiên cứu này đã xác định các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu đầu vào của dự án và đề xuất các giải pháp nhằm hoàn thiện quy trình QLCL vật liệu đầu vào.

2. XÁC ĐỊNH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG VẬT LIỆU ĐẦU VÀO

Một số nhà nghiên cứu đã điều tra các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu đầu vào của dự án trong thời gian qua. Các nghiên cứu điển hình có thể kể đến như sau:

N. Q. Toàn và N. T. M. Hạnh [4] đã xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn nhà cung cấp vật liệu xây dựng. Kết quả cho thấy "năng lực nhà cung cấp vật liệu xây dựng" ảnh hưởng nhiều đến việc lựa chọn nguồn vật liệu đầu vào của dự án. Tương tự, một nghiên cứu khác đã cố gắng xác định và đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến công tác quản lý vật liệu đầu vào ở Ấn Độ [5]. Kết quả cho thấy một số yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu bao gồm "thời gian

và khoảng cách vận chuyển vật liệu đến dự án" và "quy trình bảo quản trong quá trình vận chuyển của đơn vị cung cấp."

Nghiên cứu của N. V. Sây và cộng sự [6] cũng đề cập đến hai nhân tố ảnh hưởng lớn là "năng lực nhà cung cấp vật liệu xây dựng" và "thời gian và khoảng cách vận chuyển vật liệu đến dự án." Tại Úc, nghiên cứu của Argaw T. G. [7] đề cập đến một số nhân tố như "quy trình kiểm tra, đánh giá vật liệu đầu vào" và "năng lực và phối hợp giữa các bên tham gia quản lý chất lượng vật liệu."

Những nghiên cứu trên đây là căn cứ để bước đầu xây dựng nên bảng danh sách các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu. Ngoài ra, nhóm tác giả cũng thực hiện các cuộc khảo sát phỏng vấn với các chuyên gia trong lĩnh vực xây dựng, bao gồm các giảng viên đại học, tư vấn giám sát, giám đốc và chỉ huy trưởng công trình..., để có cái nhìn tổng quan hơn về các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu đầu vào. Kết quả các chuyên gia đề xuất thêm 14 yếu tố mới (Bảng 1).

Bảng 1. Các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu

STT	Yếu tố ảnh hưởng	Diễn giải
1	Các biến động về nguồn cung, giá cả vật liệu trên thị trường	Các biến động này gây khó khăn trong việc đảm bảo chất lượng đồng nhất, tăng chi phí dự án, nhà thầu phải lựa chọn nhiều nhà thầu cung cấp mới với giá thành tối ưu hơn.
2	Công tác lựa chọn nhà thầu cung cấp vật liệu xây dựng	Lựa chọn nhà thầu có uy tín và kinh nghiệm sẽ giúp đảm bảo rằng các vật liệu cung cấp đều đạt tiêu chuẩn chất lượng yêu cầu, giảm thiểu rủi ro cho dự án.
3	Thời gian xây dựng dự án	Khi thời gian xây dựng dự án bị rút ngắn, áp lực tiến độ tăng cao có thể dẫn đến việc lựa chọn và sử dụng vật liệu không đủ thời gian kiểm tra chất lượng.
4	Địa điểm xây dựng dự án	Khả năng tiếp cận và vận chuyển vật liệu khó khăn đối với những dự án ở xa, địa hình phức tạp. Các quy định về nguồn vật liệu tại địa phương xây dựng.
5	Năng lực của chủ nhiệm dự án	Chủ nhiệm dự án có năng lực cao sẽ tạo ra các kế hoạch chi tiết và chính xác về việc sử dụng và kiểm soát vật liệu, giúp dự án vận hành trơn tru và hiệu quả.
6	Năng lực, kinh nghiệm của các thành viên ban quản lý dự án	Ban quản lý dự án có kinh nghiệm sẽ thực hiện các kiểm tra và đánh giá chất lượng vật liệu một cách hệ thống và chi tiết, giúp phát hiện, xử lý nhanh các vấn đề sai sót trong khâu QLCL vật liệu đầu vào.
7	Năng lực của đơn vị thí nghiệm độc lập kiểm soát chất lượng vật liệu của dự án	Một đơn vị thí nghiệm độc lập có năng lực sẽ đảm bảo được tính chính xác, khách quan, độ tin cậy của kết quả từ đó giúp các đơn vị nhanh chóng lựa chọn được nguồn cung cấp vật liệu đầu vào một cách chính xác.
8	Quy trình kiểm soát chất lượng nội bộ	Quy trình kiểm soát chất lượng nội bộ giúp đảm bảo rằng tất cả các vật liệu được kiểm tra và quản lý theo cách nhất quán, tối ưu hóa chi phí.
9	Quy trình kiểm tra thực tế cơ sở cung cấp vật liệu đầu vào	Quy trình kiểm tra thực tế cơ sở cung cấp giúp xác minh điều kiện cơ sở vật chất của nhà cung cấp, bao gồm trang thiết bị, công nghệ và môi trường sản xuất.
10	Quy trình tổ chức thí nghiệm đối chứng, thử tải, kiểm định vật liệu xây dựng đầu vào	Quy trình thí nghiệm đối chứng để đảm bảo rằng vật liệu đáp ứng các yêu cầu về chất lượng và có thể sử dụng trong dự án, đảm bảo tính chính xác, tin cậy của kết quả.
11	Công tác tổ chức nghiệm thu vật liệu xây dựng đầu vào	Công tác nghiệm thu giúp xác nhận rằng vật liệu đã được kiểm tra và đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng.
12	Quy trình bảo quản trong quá trình vận chuyển của đơn vị cung cấp	Quy trình bảo quản trong vận chuyển đảm bảo rằng vật liệu được bảo vệ khỏi các yếu tố môi trường như độ ẩm, nhiệt độ cao, bụi bẩn, và các tác động cơ học có thể làm giảm chất lượng của vật liệu.
13	Quy trình đào tạo, hướng dẫn sử dụng vật liệu	Quy trình đào tạo và hướng dẫn giúp nhân viên, kỹ sư, và thợ xây hiểu rõ cách sử dụng vật liệu đúng cách, từ cách thi công đến các yêu cầu về bảo trì và bảo quản.
14	Quy trình bảo quản, lưu kho tại dự án	Quy trình bảo quản đảm bảo rằng vật liệu được lưu trữ trong điều kiện phù hợp, bảo vệ khỏi các yếu tố môi trường như độ ẩm, nhiệt độ, ánh sáng mặt trời, và bụi bẩn, giúp ngăn ngừa hư hỏng và giảm chất lượng của vật liệu.

Kết quả đánh giá tài liệu và phỏng vấn chuyên gia đã cung cấp một cơ sở vững chắc để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu trong các dự án xây dựng. Một danh sách sơ bộ gồm 25 yếu tố ảnh hưởng đã được thiết lập. Danh sách này sau đó đã được xem xét và tinh chỉnh bởi 10 chuyên gia có ít nhất 10 năm kinh nghiệm trong ngành Xây dựng thông qua các cuộc phỏng vấn sâu và thảo luận. Mỗi chuyên gia được cung cấp bảng danh sách sơ

bộ các yếu tố ảnh hưởng và được yêu cầu lựa chọn các yếu tố có ảnh hưởng đáng kể dựa trên kinh nghiệm của họ. Trong quá trình này, 10 chuyên gia đã nhanh chóng đạt đồng thuận về nhiều yếu tố. Tuy nhiên, một số yếu tố không nhận được sự đồng thuận cao từ các chuyên gia, do đó các tác giả đã tổ chức một cuộc họp để các chuyên gia thảo luận và hoàn thiện bảng danh sách. Kết quả có 18 yếu tố ảnh hưởng được thống nhất lựa chọn bởi các chuyên gia.

Ngoài ra, các chuyên gia cũng đề xuất bổ sung thêm ba nhân tố mới, có thể coi là đặc điểm riêng biệt của Việt Nam (Bảng 2). Danh

sách cuối cùng bao gồm 21 yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu đầu vào.

Bảng 2. Những yếu tố bổ sung

STT	Yếu tố ảnh hưởng	Diễn giải
1	Quy mô, nguồn vốn, địa điểm xây dựng dự án	Dự án lớn yêu cầu khối lượng vật liệu lớn, có thể dẫn đến việc QLCL vật liệu trở nên phức tạp hơn. Việc kiểm tra và giám sát chất lượng cần được thực hiện một cách nghiêm ngặt hơn để đảm bảo rằng tất cả vật liệu đáp ứng tiêu chuẩn.
2	Quy trình quản lý hồ sơ, chứng chỉ và tài liệu chất lượng của vật liệu	Quy trình quản lý hồ sơ cần đảm bảo rằng tất cả các dữ liệu liên quan đến chất lượng vật liệu, như kết quả kiểm tra và chứng nhận chất lượng, được ghi chép chính xác và đầy đủ.
3	Hệ thống văn bản pháp luật, quy chuẩn, tiêu chuẩn thí nghiệm liên quan đến công tác QLCL vật liệu	Hệ thống văn bản pháp luật cung cấp cơ sở pháp lý cho việc QLCL vật liệu, bao gồm các quy định về tiêu chuẩn chất lượng, quy trình kiểm tra, và các yêu cầu pháp lý khác.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Một cuộc khảo sát bằng bảng câu hỏi đã được thực hiện để đánh giá tác động của các yếu tố đến công tác QLCL vật liệu đầu vào trong các dự án xây dựng. Những người tham gia khảo sát được yêu cầu (1) cung cấp thông tin kinh nghiệm của họ trong lĩnh vực xây dựng; (2) đánh giá mức độ quan trọng của các yếu tố; (3) cung cấp thông tin chung như vị trí trong công ty, kinh nghiệm trong ngành Xây dựng và vai trò trong dự án. Những người trả lời được yêu cầu đánh giá mức độ quan trọng của các yếu tố ảnh hưởng theo thang điểm từ 1 = "mức độ ảnh hưởng rất thấp" đến 5 = "mức độ ảnh hưởng rất cao". Ngoài ra, những người tham gia cũng được khuyến khích đề xuất các yếu tố ảnh hưởng khác dựa trên kinh nghiệm của họ.

Bảng câu hỏi này sau đó đã được gửi (bằng email, zalo hoặc bản cứng) đến 200 người trả lời tiềm năng. Họ là những người hành nghề và có kinh nghiệm trong ngành xây dựng tại Việt Nam. Tổng số 110 phản hồi (trong đó bao gồm 95 biểu mẫu trực tuyến và 15 bản cứng) đã được nhận, tỷ lệ phản hồi là khoảng 55%. Trong số các phản hồi này, 10 bảng đã bị loại bỏ do có một số câu trả lời không được hoàn thành đầy đủ. Cuối cùng, tổng cộng 100 bảng trả lời hợp lệ được sử dụng cho các bước phân tích tiếp theo.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Đặc điểm của người tham gia khảo sát

Bảng 1 đưa ra thông tin đầy đủ về các chuyên gia khảo sát. Bên cạnh đó, hơn một nửa số người tham gia (65%) đã làm việc trong ngành Xây dựng hơn mười năm. Vị trí cao và kinh nghiệm lâu năm trong ngành xây dựng của họ phần nào cho thấy sự đáng tin cậy trong các câu trả lời. Những người tham gia được chia thành 6 nhóm dựa trên vai trò của họ trong lĩnh vực xây dựng: Cơ quan quản lý nhà

nước, đại diện chủ đầu tư, ban quản lý dự án, tư vấn, và nhà thầu, giảng viên, tổ chức giáo dục trong ngành xây dựng công trình.

Bảng 3. Thông tin của những người tham gia khảo sát

Thông tin cá nhân		Tần suất	Phần trăm (%)
Kinh nghiệm	Dưới 5 năm	22	22
	Từ 5 - 10 năm	13	13
	Từ 10 - 15 năm	45	45
	Từ 15 - 20 năm	15	15
	Trên 20 năm	5	5
Trình độ	Đại học	73	73
	Sau đại học	27	27
Vị trí công tác	Chủ đầu tư	5	5
	Ban quản lý dự án	10	10
	Tổ chức tư vấn	25	25
	Nhà thầu xây dựng	48	48
	Giảng viên ngành xây dựng công trình	12	12

(n = 100)

4.2. Đánh giá mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến công tác QLCL vật liệu

Phần mềm SPSS được sử dụng để phân tích dữ liệu thu thập được trong cuộc khảo sát. Kết quả phân tích mô tả được trình bày trong bảng dưới đây:

Bảng 4. Đánh giá mức độ ảnh hưởng của các yếu tố

Code	Diễn giải	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Min	Max	Xếp hạng
Nhóm yếu tố phản ánh đặc điểm của dự án và nhà thầu cung cấp vật liệu xây dựng						
DD1	Yếu tố về quy mô dự án	3,63	0,783	2	5	13
DD2	Công tác lựa chọn nhà thầu cung cấp vật liệu	3,25	0,726	2	5	19
DD3	Năng lực của nhà cung cấp vật liệu xây dựng	3,82	0,684	2	5	2
DD4	Thời gian xây dựng dự án	3,92	0,808	2	5	1
DD5	Địa điểm xây dựng dự án	3,78	0,867	2	5	3

Code	Diễn giải	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Min	Max	Xếp hạng
Nhóm yếu tố phản ánh công tác quản lý dự án & quản lý chất lượng vật liệu xây dựng						
QLDA1	Năng lực của giám đốc dự án	3,52	0,671	2	5	16
QLDA2	Năng lực, kinh nghiệm của các thành viên ban quản lý dự án	3,74	0,757	2	5	5
QLDA3	Năng lực, kinh nghiệm và sự phối hợp giữa các đơn vị trong quá trình quản lý chất lượng vật liệu đầu vào	3,49	0,640	2	5	17
QLDA4	Năng lực phòng thí nghiệm vật liệu đầu vào của dự án	3,67	0,825	2	5	10
QLDA5	Quy trình quản lý hồ sơ, chứng chỉ và tài liệu chất lượng của vật liệu	3,44	0,864	2	5	18
QLDA6	Quy trình kiểm soát chất lượng nội bộ	3,23	0,835	2	5	20
Nhóm yếu tố phản ánh công tác tổ chức nghiệm thu, kiểm tra nghiệm thu						
NT1	Hệ thống văn bản pháp luật, quy chuẩn, tiêu chuẩn thí nghiệm liên quan đến công tác QLCL vật liệu	3,68	0,870	2	5	9
NT2	Quy trình kiểm tra, đánh giá vật liệu đầu vào	3,73	0,773	2	5	7
NT3	Quy trình kiểm tra thực tế cơ sở cung cấp vật liệu đầu vào	3,53	0,754	2	5	15
NT4	Quy trình tổ chức thí nghiệm đối chứng, thử tải, kiểm định vật liệu xây dựng đầu vào	3,65	0,606	2	5	11
NT5	Công tác tổ chức nghiệm thu vật liệu xây dựng đầu vào	3,69	0,611	2	5	8
Nhóm yếu tố phản ánh công tác vận chuyển, sử dụng và biến động thị trường						
VC1	Quy trình bảo quản trong quá trình vận chuyển	3,74	0,716	2	5	5
VC2	Thời gian, khoảng cách vận chuyển vật liệu đến dự án	3,76	0,838	2	5	4
VC3	Quy trình đào tạo, hướng dẫn sử dụng vật liệu	3,23	0,893	2	5	20
VC4	Quy trình bảo quản, lưu kho tại dự án	3,65	0,589	3	5	11
VC5	Các biến động về nguồn cung, giá cả vật liệu trên thị trường	3,54	0,793	2	5	14

Yếu tố được xếp hạng cao nhất là thời gian xây dựng dự án, trong khi yếu tố được xếp hạng thấp nhất là Quy trình đào tạo, hướng dẫn sử dụng vật liệu và Quy trình kiểm soát chất lượng nội bộ. Dựa vào kết quả khảo sát, chúng ta rút ra được 5 yếu tố có xếp hạng ảnh hưởng lớn nhất đến công tác QLCL vật liệu đầu vào lần lượt như sau:

Thời gian xây dựng dự án: Khi thời gian xây dựng bị rút ngắn, áp lực tiến độ tăng cao có thể dẫn đến việc lựa chọn và sử dụng vật liệu một cách vội vàng, không đủ thời gian kiểm tra chất lượng, làm tăng nguy cơ sử dụng vật liệu kém chất lượng và ảnh hưởng đến kế hoạch dự trữ. Áp lực hoàn thành sớm có thể dẫn đến bỏ qua một số bước nghiệm thu vật liệu đầu vào. Ngược lại, đối với các dự án có thời gian xây dựng kéo dài, biến động đơn giá vật liệu có thể gây áp lực tài chính lên nhà thầu, dẫn đến việc lựa chọn nhà cung cấp kém chất lượng hơn.

Năng lực của nhà cung cấp vật liệu xây dựng: Nhà cung cấp có năng lực đầy đủ sẽ đảm bảo cung cấp các sản phẩm vật liệu đạt tiêu chuẩn chất lượng, giúp đảm bảo tính đồng đều và đáng tin cậy của sản phẩm, giảm thiểu nguy cơ lỗi và sự cố trong quá trình sử dụng. Ngược lại, nhà cung cấp không đủ năng lực có thể gây ra các vấn đề

về chất lượng, dẫn đến việc phải sử dụng vật liệu không đạt tiêu chuẩn, ảnh hưởng đến chất lượng và thời gian hoàn thành dự án. Đánh giá đúng năng lực nhà cung cấp giúp dự án chủ động được nguồn vật liệu chất lượng.

Địa điểm xây dựng dự án: Khả năng tiếp cận và vận chuyển vật liệu sẽ gặp khó khăn đối với những dự án ở xa hoặc có địa hình phức tạp. Các quy định về nguồn vật liệu tại địa phương cũng ảnh hưởng đến tiến độ dự án. Với khoảng cách vận chuyển xa, chi phí vận chuyển sẽ tăng lên, đặc biệt với những loại vật liệu đặc thù chỉ có ở các thành phố lớn.

Thời gian và khoảng cách vận chuyển vật liệu đến dự án: Đối với một số loại vật liệu yêu cầu về thời gian vận chuyển (như bê tông xi măng, phụ gia, bê tông nhựa), khoảng cách, tuyến đường và thời gian vận chuyển rất quan trọng. Nếu vượt quá thời gian quy định, vật liệu sẽ bị hư hỏng, không sử dụng được, gây thiệt hại về kinh tế và tiến độ thi công. Các dự án thường ưu tiên nhà cung cấp gần để đáp ứng tiến độ và giảm chi phí vận chuyển.

Năng lực và kinh nghiệm của các thành viên ban quản lý dự án: Thành viên ban quản lý dự án có kinh nghiệm sẽ thực hiện kiểm tra và đánh giá chất lượng vật liệu một cách hệ thống và chi tiết, giúp

đảm bảo vật liệu đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng, phát hiện và xử lý nhanh các vấn đề sai sót trong khâu QLCL vật liệu đầu vào. Với kinh nghiệm và năng lực của mình, các thành viên ban quản lý sẽ có cái nhìn tổng quát về công tác cung ứng vật tư và lựa chọn nhà thầu cung cấp chất lượng nhất.

4.3. Phân tích nhân tố khám phá EFA

4.3.1. Kiểm tra các giả thuyết

Số lượng các biến đo lường trong 4 nhóm nhân tố đều lớn hơn 3, đáp ứng yêu cầu của Stevens [8]. Với số mẫu là 100, cũng thỏa mãn yêu cầu tối thiểu là 50 quan sát theo Hair và cộng sự [9].

Kiểm định Bartlett và KMO cũng đã được thực hiện để đánh giá sự phù hợp của dữ liệu:

- KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) là chỉ số thể hiện mức độ phù hợp của phương pháp, hệ số KMO nằm trong khoảng từ 0.5 đến 1 thì phân tích nhân tố được coi là phù hợp. Kết quả phân tích cho thấy hệ số KMO = 0.676 > 0.50 [10].

- Kiểm định Bartlett (Bartlett’s test) xem xét giả thuyết rằng các biến quan sát không có tương quan trong tổng thể. Nếu kiểm định này có ý nghĩa thống kê (Sig. < 0.05), nghĩa là các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể [9]. Kết quả kiểm định Bartlett có Sig. = 0.000 < 0.05.

Kết quả kiểm định cho thấy dữ liệu thu thập được đã thỏa mãn các yêu cầu để thực hiện EFA.

4.3.2. Kết quả phân tích nhân tố

Phân tích nhân tố nhằm nhận biết xu hướng chính của tập dữ liệu khảo sát, giúp rút gọn nhiều biến quan sát ban đầu thành một tập hợp các biến có ý nghĩa hơn mà vẫn chứa đựng phần lớn thông tin của tập biến ban đầu. Mỗi biến mới sẽ đại diện cho một nhóm các biến cũ, được gọi là một thành tố chính. Trong phân tích nhân tố, phương pháp PCA (Principal Components Analysis) cùng với phép xoay Varimax thường được sử dụng phổ biến nhất.

Trong phương pháp phân tích PCA, trị số Eigenvalue đại diện cho phương sai được giải thích bởi một nhân tố. Chỉ những nhân tố có Eigenvalue > 1 mới được giữ lại trong mô hình phân tích, và những nhân tố này phải giải thích ít nhất 50% tổng phương sai của các biến quan sát [9].

Hệ số tải nhân tố (Factor Loading) biểu diễn tương quan giữa các nhân tố mới và các biến quan sát. Hệ số này càng lớn cho thấy nhân tố và biến có liên hệ chặt chẽ với nhau. Theo Hair và cộng sự [9]:

- Factor Loading ở mức ± 0.3: Điều kiện tối thiểu để giữ lại biến quan sát.
- Factor Loading ở mức ± 0.5: Biến quan sát có ý nghĩa thống kê tốt.
- Factor Loading ở mức ± 0.7: Biến quan sát có ý nghĩa thống kê rất tốt.

Giá trị tiêu chuẩn của hệ số tải nhân tố phụ thuộc vào kích thước mẫu. Với cỡ mẫu là 100 trong nghiên cứu này, hệ số tải nhân tố được lấy là 0.55. Do đó, trong quá trình phân tích cần loại bỏ các biến có hệ số tải lớn trên hai hoặc nhiều nhân tố để đảm bảo tính đơn nhất của các biến đối với từng nhân tố [9]. Kết quả phân tích nhân tố được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả ma trận xoay các nhân tố

Rotated Component Matrix ^a						
	Component					
	1	2	3	4	5	6
DD5	.882					
DD3	.814					
QLDA2	.801					

Rotated Component Matrix ^a						
	Component					
	1	2	3	4	5	6
DD4	.759					
QLDA4		.894				
VC2		.863				
DD1		.848				
QLDA5			.884			
QLDA6			.853			
VC5			.746			
QLDA1				.835		
NT1				.722		
VC1				.670		
NT2				.623		
DD2					.830	
NT5					.730	
QLDA3					.720	
NT3					.694	
VC3						.845
VC4						.837
NT4						.715

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

4.3.3. Thảo luận về các nhóm nhân tố mới

Nhân tố E1 gồm 4 yếu tố: QLDA2 (Năng lực, kinh nghiệm của các thành viên ban quản lý dự án), DD3 (Năng lực của nhà cung cấp vật liệu xây dựng), DD5 (Địa điểm xây dựng dự án), DD4 (Thời gian xây dựng dự án). Các biến quan sát trong nhân tố này liên quan đến quản lý dự án, QLCL vật liệu xây dựng, và đặc điểm của dự án cùng nhà thầu cung cấp vật liệu. Vì vậy, nhân tố này có thể được đặt tên là “Đặc điểm của dự án và nhà thầu cung cấp vật liệu xây dựng”. Nhân tố này cho thấy năng lực và kinh nghiệm của ban quản lý dự án là rất quan trọng. Điều này giúp đánh giá được năng lực của các nhà thầu cung cấp vật liệu và xác định thời gian xây dựng phù hợp với điều kiện địa phương và đặc điểm của dự án.

Nhân tố E2 gồm 3 yếu tố: QLDA4 (Năng lực phòng thí nghiệm vật liệu đầu vào của dự án), VC2 (Thời gian, khoảng cách vận chuyển vật liệu đến dự án), DD1 (Yếu tố về quy mô dự án). Nhân tố này liên quan đến quản lý dự án, chất lượng vật liệu xây dựng, công tác vận chuyển, và sự biến động của thị trường. Điều này cho thấy rằng năng lực của phòng thí nghiệm là rất quan trọng để kiểm tra vật liệu trước khi đưa vào dự án. Ngoài ra, địa điểm bố trí phòng thí nghiệm cũng rất quan trọng để tính toán khoảng cách và thời gian vận chuyển vật liệu phù hợp.

Nhân tố E3 gồm 3 yếu tố: QLDA5 (Quy trình quản lý hồ sơ, chứng chỉ và tài liệu chất lượng của vật liệu), QLDA6 (Quy trình kiểm soát chất lượng nội bộ), VC5 (Các biến động về nguồn cung, giá cả vật liệu trên thị trường). Nhân tố này liên quan đến quản lý dự án, nhà thầu cung cấp vật liệu xây dựng, và công tác vận chuyển. Nhân tố này có thể được đặt tên là “Quản lý dự án & quản lý chất lượng vật liệu xây dựng”. Các quy trình quản lý chất lượng là rất quan trọng để duy trì sự đồng bộ giữa các bộ phận và ứng phó với biến động giá vật liệu trong quá trình thực hiện dự án. Điều này giúp xây dựng các phương án dự phòng cho các tình huống rủi ro có thể xảy ra.

Nhân tố E4 gồm 4 yếu tố: QLDA1 (Năng lực của giám đốc dự án), NT2 (Hệ thống văn bản pháp lý và tiêu chuẩn thí nghiệm liên quan đến quản lý chất lượng vật liệu), NT1 (Quy trình kiểm tra, đánh giá vật liệu đầu vào), VC1 (Quy trình bảo quản trong quá trình vận chuyển). Nhân tố này liên quan đến quản lý dự án, tổ chức nghiệm thu, kiểm tra nghiệm thu, và các yếu tố về nhà thầu cung cấp vật liệu, vận chuyển, và biến động thị trường. Nhân tố này có thể được đặt tên là “Quy trình quản lý”. Có thể thấy năng lực của giám đốc dự án rất quan trọng, cùng với đó là việc xây dựng các quy trình quản lý vật liệu. Điều này giúp kiểm soát vật liệu một cách chặt chẽ để đảm bảo chất lượng trước khi nhập vào dự án.

Nhân tố E5 gồm 4 yếu tố: DD2 (Công tác lựa chọn nhà thầu cung cấp vật liệu), NT5 (Công tác tổ chức nghiệm thu vật liệu xây dựng đầu vào), QLDA3 (Năng lực, kinh nghiệm và sự phối hợp giữa các đơn vị trong quá trình QLCL vật liệu đầu vào), NT3 (Quy trình kiểm tra thực tế cơ sở cung cấp vật liệu đầu vào). Nhân tố này liên quan đến quản lý dự án, tổ chức nghiệm thu, và các yếu tố đặc điểm của dự án và nhà thầu cung cấp vật liệu xây dựng. Nhân tố này có thể được đặt tên là “Lựa chọn vật liệu đầu vào”. Nhóm yếu tố này cho thấy việc lựa chọn vật liệu đầu vào và quản lý hồ sơ chất lượng phải được thực hiện chặt chẽ từ đầu đến cuối, từ đó đảm bảo chất lượng xây dựng và tiến độ thực hiện dự án.

Nhân tố E6 gồm 3 yếu tố: VC3 (Quy trình đào tạo, hướng dẫn sử dụng vật liệu), VC4 (Quy trình bảo quản, lưu kho tại dự án), NT4 (Quy trình tổ chức thí nghiệm đối chứng, thử tải, kiểm định vật liệu xây dựng đầu vào). Nhân tố này liên quan đến công tác tổ chức nghiệm thu, kiểm tra nghiệm thu, nhà thầu cung cấp vật liệu, và công tác vận chuyển. Nhân tố này có thể được đặt tên là “Nghiệm thu, bảo quản và sử dụng vật liệu đầu vào”. Việc đào tạo và hướng dẫn sử dụng vật liệu, cũng như quy trình bảo quản và kiểm tra là cần thiết để đảm bảo vật liệu được bảo quản tốt và sử dụng đúng cách.

5. KẾT LUẬN

Vật liệu xây dựng đầu vào là yếu tố cực kỳ quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng, tuổi thọ và sự thành công của dự án. Do đó, việc áp dụng nghiêm ngặt các quy trình QLCL, đặc biệt là các quy trình kiểm soát chất lượng vật liệu đầu vào, là rất cần thiết. Điều này đảm bảo rằng sản phẩm xây dựng hoàn thiện sẽ đạt chất lượng mong muốn và đáp ứng các yêu cầu của dự án.

Nghiên cứu này đã cung cấp danh sách các yếu tố ảnh hưởng đến công tác QLCL vật liệu đầu vào cùng với kết quả đánh giá mức độ tác động của các yếu tố đó. Những thông tin này rất hữu ích cho các kỹ sư đảm nhiệm công việc QLCL vật liệu trong các dự án xây dựng. Mục tiêu của nghiên cứu là giúp những người hành nghề có cái nhìn rõ ràng hơn về công tác QLCL vật liệu đầu vào, từ đó có thể hoàn thiện quy trình này để kiểm soát chất lượng vật liệu dự án tốt hơn. Nghiên cứu này cũng phần nào giúp

các thành viên trong tổ QLCL dự án làm việc chuyên nghiệp và hiệu quả hơn.

Mặc dù một số nghiên cứu trước đây đã đề cập đến quy trình QLCL vật liệu đầu vào, nhưng nghiên cứu tại Việt Nam còn rất hạn chế. Do đó, nghiên cứu này phần nào đã đóng góp một góc nhìn khác và mở ra hướng nghiên cứu về QLCL vật liệu đầu vào cho công trình xây dựng. Những nghiên cứu tiếp theo trong lĩnh vực này có thể đi sâu vào các mô hình quản lý, từ đó nâng cao chất lượng công tác quản lý chất lượng vật liệu đầu vào trong các dự án cụ thể nói riêng và trong ngành Xây dựng nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Sohrab Donyavi, Roger Flanagan, Arya Assadi-Langroudi & Luana Parisi, 2024, Understanding the complexity of materials procurement in construction projects to build a conceptual framework influencing supply chain management of MSMEs, *International Journal of Construction Management*, 24:2, 177-186.
- [2] Argaw Tarekegn Gurmu, 2018, Construction materials management practices enhancing labour productivity in multi-storey building projects, *International Journal of Construction Management, School of Architecture and Built Environment, Deakin University, Geelong, Australia*.
- [3] Trần Chung “Sự cố trong công trình xây dựng - điều tra và xác định nguyên nhân, 2010, Tạp chí của Viện Khoa học Công nghệ xây dựng.
- [4] Nguyễn Quốc Toàn, Nguyễn Thị Mỹ Hạnh, 2020, Lựa chọn nhà cung cấp vật liệu cho nhà thầu xây dựng bằng phương pháp AHP, *Tạp chí Khoa học công nghệ xây dựng*.
- [5] Khyomesh V. Patel (PG Student), Prof. Chetna M. Vyas (Ph.D. Cont.), 2011, Construction materials management on project sites, *National Conference on Recent Trends in Engineering & Technology*
- [6] Nguyễn Đăng Sây, Đỗ Tiến Sỹ, Nguyễn Thanh Việt, 2023, Đánh giá đa tiêu chí trong công tác lựa chọn nhà cung cấp vật tư xây dựng bằng phương pháp AHP và MOORA, *Tạp chí Vật liệu & Xây dựng Tập 13, Số 03*.
- [7] Argaw Tarekegn Gurmu, 2018, Construction materials management practices enhancing labour productivity in multi-storey building projects, *International Journal of Construction Management, School of Architecture and Built Environment, Deakin University, Geelong, Australia*.
- [8] James P. Stevens, 2002, *Applied multivariate statistics for the social sciences*, Routledge Taylor & Francis Group.
- [9] Hair et al, 2009, *Multivariate Data Analysis*, Prentice-Hall International, Inc.
- [10] <https://www.ibm.com/docs/en/spss-statistics/28.0.0?topic=detection-rotated-factor-matrix>.