

# ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG TOPSIS ĐỂ LỰA CHỌN NHÀ THẦU THI CÔNG XÂY DỰNG DỰ ÁN TRƯỜNG HỌC

APPLICATION OF THE TOPSIS QUANTITATIVE METHOD TO CHOOSE THE CONTRACTOR FOR THE SCHOOL CONSTRUCTION PROJECT

➤ **TS. Nguyễn Thanh Phong\*** - Bộ môn Quản lý Xây dựng, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở

Thành phố Hồ Chí Minh. / Email\*: phong.nt@ou.edu.vn / Điện thoại: 0902442249

➤ **KS. Trần Lê Phước Duy** - Học viên Cao học Ngành Quản lý Xây dựng, Khoa Đào tạo Sau Đại học,

Trường Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh

➤ **Huỳnh Văn Bình Dương** - Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh

➤ **TS. Lê Thị Thu Hằng** - Bộ môn Quản lý Xây dựng, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Kiến trúc

Thành phố Hồ Chí Minh

**Tóm tắt:** Việc lựa chọn nhà thầu thi công có đủ năng lực và kinh nghiệm là một trong những yếu tố quan trọng đảm bảo chất lượng và hiệu quả của các dự án đầu tư xây dựng trường học. Bài báo này ứng dụng phương pháp định lượng TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) để đánh giá và xếp hạng các nhà thầu thi công cho một dự án xây dựng trường học tại Thành phố Hồ Chí Minh. Thông qua tổng hợp tài liệu trong và ngoài nước, và phỏng vấn chuyên gia, nghiên cứu đã xác định 26 tiêu chí quan trọng trong việc lựa chọn nhà thầu xây dựng trường học. Kết quả nghiên cứu không chỉ góp phần hệ thống hóa các tiêu chí phục vụ quá trình đánh giá nhà thầu mà còn đề xuất một phương pháp lựa chọn nhà thầu mới có cơ sở khoa học và thực tiễn giúp để nâng cao hiệu quả của quá trình lựa chọn nhà thầu trong lĩnh vực giáo dục.

**Từ khóa:** Lựa Chọn Nhà Thầu, Dự Án Trường Học, TOPSIS, Ra quyết định đa tiêu chí, Quản Lý Dự Án.

## 1. Đặt vấn đề

Việc lựa chọn nhà thầu thi công xây dựng đóng vai trò hết sức quan trọng đóng góp cho sự thành công của các dự án đầu tư xây dựng trường học. Nó quyết định trực tiếp đến chất lượng, tiến độ, và hiệu quả kinh tế cũng như các yêu cầu về an toàn lao động và vệ sinh môi trường, phát triển bền vững của dự án xây dựng trường học. Mặt khác, trường học nói riêng hay các công trình giáo dục nói chung, thường mang tính chất đặc thù, đòi hỏi nhà thầu phải có đủ năng lực về kỹ thuật, khả năng tài chính, kinh nghiệm, và khả năng quản lý để đảm bảo hoàn thành dự án đúng tiến độ, đáp ứng các tiêu chuẩn về chất lượng và an toàn. Tuy nhiên, quá trình lựa chọn nhà thầu thường gặp nhiều thách thức do sự phức tạp và đa dạng của các tiêu chí đánh giá cũng như sự tồn tại của nhiều yếu tố chủ quan của tổ chuyên gia trong quá trình ra quyết định. Chính vì vậy, bài báo này đề xuất phương pháp định lượng

**Abstract:** The selection of construction contractors with sufficient competence and experience is a crucial factor in ensuring the quality and efficiency of school construction projects. This study applies the TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) quantitative method to evaluate and rank contractors for a school construction project in Ho Chi Minh City. Through a comprehensive review of domestic and international literature and expert interviews, the study identifies 26 key criteria for selecting school construction contractors. The findings not only contribute to systematizing the criteria used in contractor evaluation but also propose a scientifically and practically grounded contractor selection method, enhancing the effectiveness of the contractor selection process in the education sector.

**Keyword:** Contractor Selection, School Project, TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making, Project Management

TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) để hỗ trợ chủ đầu tư trong việc ra quyết định đa tiêu chí để lựa chọn nhà thầu thi công phù hợp nhất một cách có cơ sở khoa học và khách quan thông qua việc so sánh với giải pháp lý tưởng. Ứng dụng TOPSIS trong lựa chọn nhà thầu thi công dự án trường học góp phần nâng cao chất lượng công trình, tối ưu chi phí và đảm bảo tính bền vững, qua đó tạo tiền đề cho việc áp dụng rộng rãi các phương pháp định lượng trong quản lý dự án và xây dựng.

## 2. Phương pháp định lượng TOPSIS

Phương pháp định lượng TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) được giới thiệu lần đầu tiên bởi hai tác giả C.L. Hwang và K. Yoon vào năm 1981 trong cuốn sách "Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications". Phương pháp TOPSIS phương

pháp phổ biến trong lĩnh vực ra khoa học hỗ trợ bài toán ra quyết định đa tiêu chí, nghĩa là các vấn đề liên quan việc đánh giá và lựa chọn phương án tối ưu phải dựa trên nhiều tiêu chí khác nhau. Nó dựa trên nguyên tắc rằng giải pháp (còn gọi là lựa chọn, phương án, lời giải hay nghiệm) tốt nhất được chọn nhất không đơn giản phải có khoảng cách ngắn nhất từ giải pháp lý tưởng tích cực (lý tưởng dương) mà còn phải có khoảng cách xa nhất từ giải pháp lý tưởng tiêu cực (lý tưởng âm) [1-3]. Trong đó giải pháp lý tưởng tích cực là phương án đạt giá trị tốt nhất trên tất cả các tiêu chí, trong khi giải pháp lý tưởng tiêu cực là phương án có giá trị kém nhất trên tất cả các tiêu chí. Từ đó, TOPSIS xác định mức độ ưu tiên của các phương án, hỗ trợ nhà quản lý đưa ra quyết định hợp lý. Cách tiếp cận này được xem là phản ánh trực tiếp và hiệu quả sự ưu tiên của các tiêu chí đánh giá trong quá trình đánh giá và lựa chọn.

Trong thực tế, TOPSIS đã được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau từ khoa học tự nhiên đến công nghệ - kỹ thuật và kinh doanh quản lý. Trong xây dựng, TOPSIS thường được sử dụng để đánh giá và lựa chọn nhân sự, lựa chọn nhà cung cấp vật tư xây dựng, lựa chọn nhà thầu hay tổ chức tư vấn,...[4]. Phương pháp này được ưa chuộng do tính đơn giản, hiệu quả và khả năng xử lý đồng thời cả tiêu chí định lượng và định tính

Các bước tiến hành của phương pháp định lượng TOPSIS như sau[5, 6]:

Bước 1. Thiết lập và chuẩn hóa ma trận ra quyết định:

$$r_{ij} = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij})^2} \quad (1)$$

Bước 2. Tính ma trận trọng số chuẩn hóa bằng cách nhân ma trận chuẩn hóa với trọng số của các tiêu chí:  $v_{ij} = w_j r_{ij}$  (2)

Bước 3. Xác định giải pháp lý tưởng tích cực và lý tưởng tiêu cực:

Giải pháp lý tưởng tích cực:

$$v_j^* = \left\{ \left( \max_j (v_{ij}) / j \in I^+; \min_j (v_{ij}) / j \in I^- \right) \right\} \quad (3)$$

Giải pháp lý tưởng tiêu cực:

$$v_j^- = \left\{ \left( \min_j (v_{ij}) / j \in I^+; \max_j (v_{ij}) / j \in I^- \right) \right\} \quad (4)$$

với  $I^+$  là tiêu chí lợi nhuận và  $I^-$  là tiêu chí chi phí.

Bước 4. Tính khoảng cách đến giải pháp lý tưởng tích cực và lý tưởng tiêu cực cho mỗi phương án nhà thầu.

Giải pháp lý tưởng tích cực:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} + v_j^*)^2} \quad (5)$$

Giải pháp lý tưởng tiêu cực:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} + v_j^-)^2} \quad (6)$$

Bước 5. Tính chỉ số gần gũi tương đối với giải pháp lý tưởng dựa trên khoảng cách đến giải pháp lý tưởng tích cực và lý tưởng tiêu cực.

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (7)$$

Bước 6. Xếp hạng các nhà thầu thi công dự án xây dựng trường học dựa trên chỉ số gần gũi tương đối.

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Dựa trên các nghiên cứu trước đây trong nước và ngoài nước kết hợp phỏng vấn với các chuyên gia nhiều kinh nghiệm, các tác giả đã thống kê, sắp xếp và phân loại các tiêu chí đánh giá và lựa chọn nhà thầu thi công xây dựng dự án trường học gồm 5 nhóm như sau [7-27]:

**Bảng 1. Các tiêu chí đánh giá và lựa chọn nhà thầu thi công xây dựng dự án trường học**

TT	Tiêu chí đánh giá và lựa chọn nhà thầu thi công xây dựng dự án trường học	Mã hóa
<b>I. Nhóm tiêu chí năng lực và kinh nghiệm</b>		
1	Lịch sử hoàn thành hợp đồng	TC1
2	Thực hiện nghĩa vụ kê khai thuế và nộp thuế	TC2
3	Kết quả hoạt động tài chính	TC3
4	Doanh thu bình quân hàng năm từ hoạt động xây dựng trong 03 năm gần nhất.	TC4
5	Yêu cầu về nguồn lực tài chính thực hiện gói thầu	TC5
6	Tình hình tài chính lành mạnh của nhà thầu	TC6
7	Số lượng hợp đồng tương tự đã thực hiện trong vòng 3-5 năm gần đây	TC7
<b>II. Nhóm tiêu chí đánh giá về năng lực kỹ thuật</b>		
1	Nhân sự chủ chốt	TC8
2	Thiết bị thi công chủ yếu dự kiến huy động để thực hiện gói thầu	TC9
3	Mức độ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của vật tư, vật liệu xây dựng	TC10
4	Biện pháp tổ chức thi công	TC11
5	Công cụ quản lý & Công nghệ	TC12
6	Am hiểu về văn hóa, điều kiện và tài nguyên thi công	TC13
7	Hệ thống tổ chức và nhân sự	TC14
8	Tiến độ thi công	TC15
9	Biện pháp bảo đảm chất lượng khi thi công	TC16

III Nhóm tiêu chí An toàn lao động, phòng cháy chữa cháy, vệ sinh môi trường, an toàn giao thông		
1	An toàn lao động	TC17
2	Phòng cháy chữa cháy	TC18
3	Vệ sinh môi trường	TC19
4	An toàn giao thông	TC20
5	Tính bền vững	TC21
6	Trách nhiệm doanh nghiệp & xã hội	TC22
IV Nhóm tiêu chí Bảo hành và uy tín của nhà thầu		
1	Bảo hành	TC23
2	Việc làm và đào tạo (Chuyển giao công nghệ)	TC24
3	Uy tín của nhà thầu	TC25
V Giá		
1	Giá dự thầu	TC26

Sau khi có danh sách các tiêu chí đánh giá và lựa chọn nhà thầu cũng như trọng số các tiêu chí và ý kiến đánh giá các nhà thầu bởi tổ chuyên gia, các tác giả áp dụng phương pháp định lượng TOPSIS đã trình bày ở trên để đánh giá và xếp hạng 4 nhà thầu thi công cho một dự án xây dựng trường học ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh. Các kết quả tính toán theo quy trình tính toán của phương pháp TOPSIS đã trình bày ở trên được tóm tắt trong các

bảng 2, bảng 3 và bảng 4 sau đây.

Kết quả tính toán theo TOPSIS cho thấy nhà thầu thi công xây dựng dự án trường học mã hiệu NT4 là nhà thầu tốt nhất khi so sánh với 3 nhà thầu còn lại theo 26 tiêu chí lựa chọn nhà thầu. Nhà thầu thi công xây dựng NT3 xếp hạng thấp nhất trong số 4 nhà thầu.

#### 4. Kết luận

Thông qua việc tổng hợp tài liệu trong và ngoài nước kết hợp với ý kiến chuyên gia, nghiên cứu đã xác định được 26 tiêu chí quan trọng trong quá trình đánh giá và xếp hạng các nhà thầu thi công xây dựng cho các dự án trường học. Ngoài ra, nghiên cứu này cũng đã ứng dụng thành công phương pháp định lượng TOPSIS để xây dựng một mô hình hỗ trợ ra quyết định trong quá trình đánh giá và lựa chọn nhà thầu thi công xây dựng cho các dự án trường học. Mô hình đánh giá này có thể được điều chỉnh và mở rộng để áp dụng trong các lĩnh vực khác, nhằm nâng cao hiệu quả của quá trình ra quyết định đa tiêu chí. Trong tương lai, nghiên cứu có thể được tiếp tục phát triển bằng cách kết hợp TOPSIS với các phương pháp ra quyết định khác hoặc ứng dụng công nghệ phân tích dữ liệu tiên tiến để tối ưu hóa hơn nữa quy trình lựa chọn nhà thầu.

**Bảng 2. Kết quả ma trận ra quyết định chuẩn hóa**

NT	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	TC9	TC10	TC11	TC12	TC13
NT1	0,50	0,500	0,531	0,561	0,500	0,500	0,541	0,559	0,548	0,500	0,500	0,500	0,500
NT2	0,50	0,500	0,503	0,517	0,500	0,500	0,513	0,444	0,534	0,500	0,500	0,500	0,500
NT3	0,50	0,500	0,503	0,458	0,500	0,500	0,471	0,458	0,361	0,500	0,500	0,500	0,500
NT4	0,50	0,500	0,461	0,458	0,500	0,500	0,471	0,530	0,534	0,500	0,500	0,500	0,500
NT	TC14	TC15	TC16	TC17	TC18	TC19	TC20	TC21	TC22	TC23	TC24	TC25	TC26
NT1	0,500	0,500	0,500	0,506	0,500	0,500	0,500	0,517	0,680	0,507	0,500	0,510	0,577
NT2	0,500	0,500	0,500	0,493	0,500	0,500	0,500	0,503	0,252	0,493	0,500	0,497	0,490
NT3	0,500	0,500	0,500	0,493	0,500	0,500	0,500	0,489	0,252	0,493	0,500	0,497	0,490
NT4	0,500	0,500	0,500	0,506	0,500	0,500	0,500	0,489	0,641	0,507	0,500	0,497	0,432

**Bảng 3. Kết quả ma trận ra quyết định chuẩn hóa có trọng số**

NT	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	TC9	TC10	TC11	TC12	TC13
NT1	0,018	0,017	0,016	0,018	0,020	0,017	0,021	0,022	0,020	0,018	0,020	0,020	0,020
NT2	0,018	0,017	0,016	0,017	0,020	0,017	0,020	0,017	0,019	0,018	0,020	0,020	0,020
NT3	0,018	0,017	0,016	0,015	0,020	0,017	0,018	0,018	0,013	0,018	0,020	0,020	0,020
NT4	0,018	0,017	0,014	0,015	0,020	0,017	0,018	0,021	0,019	0,018	0,020	0,020	0,020
NT	TC14	TC15	TC16	TC17	TC18	TC19	TC20	TC21	TC22	TC23	TC24	TC25	TC26
NT1	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,022	0,026	0,020	0,020	0,021	0,023
NT2	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,021	0,010	0,019	0,020	0,020	0,020
NT3	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,010	0,019	0,020	0,020	0,020
NT4	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,025	0,020	0,020	0,020	0,017

**Bảng 4. Kết quả tính toán cho lời giải lý tưởng tích cực và lý tưởng tiêu cực**

NT	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	TC9	TC10	TC11	TC12	TC13
NT1	0,018	0,017	0,016	0,018	0,020	0,017	0,021	0,022	0,020	0,018	0,020	0,020	0,020
NT2	0,018	0,017	0,016	0,017	0,020	0,017	0,020	0,017	0,019	0,018	0,020	0,020	0,020
NT3	0,018	0,017	0,016	0,015	0,020	0,017	0,018	0,018	0,013	0,018	0,020	0,020	0,020
NT4	0,018	0,017	0,014	0,015	0,020	0,017	0,018	0,021	0,019	0,018	0,020	0,020	0,020
$v_j^*$	0,018	0,017	0,016	0,018	0,020	0,017	0,021	0,022	0,020	0,018	0,020	0,020	0,020
$v_j^-$	0,018	0,017	0,014	0,015	0,020	0,017	0,018	0,017	0,013	0,018	0,020	0,020	0,020

  

NT	TC14	TC15	TC16	TC17	TC18	TC19	TC20	TC21	TC22	TC23	TC24	TC25	TC26
NT1	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,022	0,026	0,020	0,020	0,021	0,023
NT2	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,021	0,010	0,019	0,020	0,020	0,020
NT3	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,010	0,019	0,020	0,020	0,020
NT4	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,025	0,020	0,020	0,020	0,017
$v_j^*$	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,022	0,026	0,020	0,020	0,021	0,017
$v_j^-$	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,010	0,019	0,020	0,020	0,023

**Bảng 5. Kết quả tính độ phân cách cho mỗi hàng và tính độ gần tương đối với nghiệm lý tưởng và xếp hạng nhà thầu**

NT	$S_i^+$	$S_i^-$	$S_{++} + S_{--}$	$C_i$	Xếp hạng
NT1	0,00580	0,01899	0,02479	0,76611	2
NT2	0,01734	0,00770	0,02504	0,30746	3
NT3	0,01890	0,00376	0,02266	0,16572	4
NT4	0,00533	0,01753	0,02286	0,76680	1

**Lời cảm ơn: Các tác giả xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh đã hỗ trợ cho đề tài này (ID266)**

**Tài liệu tham khảo:**

[1] P. T. Nguyen, P. V. Nguyen, and Q. L. H. T. T. Nguyen, "Application of Fuzzy Analytic Network Process and TOPSIS Method for Material Supplier Selection," *Key Engineering Materials*, vol. 728, pp. 411-415, 2017.

[2] H. Zhang, L. Quan, Z. Shen, and Z. Zhang, "Advanced TOPSIS Approach to Variable Index Weighting in Bridge Condition Assessment," *Journal of Performance of Constructed Facilities*, vol. 38, no. 5, p. 04024042, 2024.

[3] M. P. Amiri, "Project selection for oil-fields development by using the AHP and fuzzy TOPSIS methods," *Expert Syst. Appl.*, vol. 37, no. 9, pp. 6218-6224, 2010.

[4] T. T. Thám, N. T. T. Đức, N. T. Lợi, and N. T. L. Thùy, "Ứng dụng Fuzzy TOPSIS trong đánh giá và lựa chọn nhà cung ứng," *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, vol. 55, no. 4, pp. 38-51, 2019.

[5] Q. Liu, P. Zhang, L. Chen, and G. Ma, "A Comprehensive Evaluation Model with TOPSIS Method for Construction Site Layout of Building Projects and Its Applications," *Journal of Urban Planning and Development*, vol. 150, no. 3, p. 04024027, 2024.

[6] S. Sackey and B.-S. Kim, "Environmental and economic performance of asphalt shingle and clay tile roofing sheets using life cycle assessment approach and topsis," *J. Constr. Eng. Manage.-ASCE*, vol. 144, no. 11, p. 04018104, 2018.

[7] A. H. Afolayan, B. A. Ojokoh, and A. O. Adetunmbi, "Performance analysis of fuzzy analytic hierarchy process multi-criteria decision support models for contractor selection," *Scientific African*, vol. 9, p. e00471, 2020.

[8] O. S. D. Alshamrani, M. Saleem, I. K. AlYousif, and A. Alluqmani, "Development of a pre-qualification and selection framework for construction projects' contractors in Saudi Arabia," *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, vol. 22, no. 3, pp. 1545-1563, 2023.

[9] M. Egemen, "Building construction clients' design consultant and contractor selection criteria versus post-occupancy satisfaction levels," *SAGE Open*, vol. 12, no. 2, p. 21582440221089968, 2022.

[10] S. M. El-Sayegh, M. Basamji, A. Haj Ahmad, and N. Zarif, "Key contractor selection criteria for green construction projects in the UAE," *International Journal of Construction Management*, vol. 21, no. 12, pp. 1240-1250, 2021.

[11] A. Enshassi, S. Mohamed, and Z. Modough, "Contractors' selection criteria: opinions of Palestinian construction professionals," *International Journal of Construction Management*, vol. 13, no. 1, pp. 19-37, 2013.

[12] P. S.-W. Fong and S. K.-Y. Choi, "Final contractor selection using the analytical hierarchy process," *Construction management and economics*, vol. 18, no. 5, pp. 547-557, 2000.

[13] Z. Hatush and M. Skitmore, "Criteria for contractor selection," *Construction management & economics*, vol. 15, no. 1, pp. 19-38, 1997.

[14] L. Zhu, X. Wei, and R. Liang, "Navigating Uncertainty: Optimizing Contractor Selection for Megaprojects in Group Decision-Making with Multiple Criteria," *J. Constr. Eng. Manage.-ASCE*, vol. 150, no. 11, p. 04024157, 2024.

[15] H. A. Shume and B. B. Mitikie, "An integrated Delphi and

- Fuzzy AHP model for contractor selection: a case of Addis Ababa Design and Construction Works Bureau," Cogent Engineering, Article vol. 11, no. 1, 2024, Art no. 2357724.
- [16] H. Shpakova, I. Chupryna, I. Ivakhnenko, A. Biloshchytskyi, M. Zinchenko, and N. Plys, "Tools For Assessing The Competitiveness Of A Construction Company As A Contractor In Public-Private Partnership Projects," in SIST 2024 - 2024 IEEE 4th International Conference on Smart Information Systems and Technologies, Proceedings, 2024, pp. 473-481.
- [17] N. S. Nithya, S. Thota, L. Rathour, and P. Shanmugasundaram, "A new multi-criteria decision making method for the selection of construction contractors using interval valued fuzzy set," BMC Research Notes, Article vol. 17, no. 1, 2024, Art no. 113.
- [18] R. G. Muthelo, C. O. Aigbavboa, and B. O. Awuzie, "Conceptualising standard set of bids evaluation criteria for selecting adequate contractor," International Journal of Procurement Management, Article vol. 20, no. 2, pp. 267-285, 2024.
- [19] N. Bingol Befrin, D. Ardit, and G. Polat, "A Performance-Based Subcontractor Selection Model," J. Constr. Eng. Manage.-ASCE, vol. 150, no. 8, p. 04024079, 2024..
- [20] M. A. Almuhammad and A. S. Ghareeb, "Enhancing design-bid-build project delivery: A comprehensive review and framework for contractor selection and project optimisation in the construction industry," Organization, Technology and Management in Construction, Article vol. 16, no. 1, pp. 63-80, 2024.
- [21] H. Ying, S. Zhang, X. Zhao, and M. Zhang, "How to make project plans trustworthy: an investigation based on multi-criteria contractor selection," International Journal of Logistics Research and Applications, Article vol. 26, no. 4, pp. 460-477, 2023.
- [22] R. T. Mergawy, H. E. Hosny, and A. S. Abdelazeem, "Decision Support Model for Contractor Selection," Open Civil Engineering Journal, Article vol. 17, 2023.
- [23] M. R. Afshar, V. Shahhosseini, and M. H. Sebt, "A genetic algorithm for subcontractors selection and allocation in multiple building projects," Soft Computing, Article vol. 25, no. 17, pp. 11637-11652, 2021.
- [24] L. Abdullah, Z. Ong, and S. Mohd Mahali, "Single-Valued Neutrosophic DEMATEL for Segregating Types of Criteria: A Case of Subcontractors' Selection," Journal of Mathematics, Article vol. 2021.
- [25] C. Veach and E. Weaver, "Managing Risk through Contractor Selection: A Case Study," in Pipelines 2020: Condition Assessment, Construction, Rehabilitation, and Trenchless Technologies - Proceedings of Sessions of the Pipelines 2020 Conference, 2020, pp. 247-254,
- [26] Z. Morkunaite, V. Podvezko, E. K. Zavadskas, and R. Bausys, "Contractor selection for renovation of cultural heritage buildings by PROMETHEE method," Archives of Civil and Mechanical Engineering, Article vol. 19, no. 4, pp. 1056-1071, 2019.
- [27] Z. Morkunaite, R. Bausys, and E. K. Zavadskas, "Contractor selection for Sgraffito decoration of cultural heritage buildings using the WASPAS-SVNS method," Sustainability (Switzerland), Article vol. 11, no. 22, 2019.

## NGHIÊN CỨU YÊU CẦU THÔNG TIN TRAO ĐỔI EIR TRONG CÁC DỰ ÁN...

Tiếp theo trang 12

cầu về sản phẩm, yêu cầu về kỹ thuật và yêu cầu về quản lý của dự án. Kết quả này sẽ hỗ trợ chủ đầu tư, và các đơn vị liên quan khác trong việc xây dựng hồ sơ EIR đầy đủ, chi tiết và thống nhất, cũng là căn cứ để các đơn vị tham gia triển khai xây dựng mô hình thông tin công trình BIM một cách rõ ràng, thuận tiện và nhất quán trong các giai đoạn của dự án.

### LỜI CẢM ƠN

**Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Giao thông vận tải trong đề tài mã số T2024-CT-036.**

#### Tài liệu tham khảo:

- [1] BS. ISO 19650 – 1 & 2  
 [2] Bộ xây dựng, BXD\_348/QĐ-BXD, Hướng dẫn chung áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM), 2021.  
 [3] Bộ xây dựng, BXD\_347/QĐ-BXD, Hướng dẫn chi tiết áp

- dụng mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình dân dụng và công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị, 2021.
- [4] Centre for Digital Built Britain, Exchange Information Requirements (EIR) Guidance  
 [5] Ian Dawson, IW-TEC-100-012, Information Management using Building Information Modelling (BIM): Exchange Information Requirements (EIR), 2020.  
 [6] T Moses, D Heesom, D Oloke, Implementing 5D BIM on Construction projects: contractor perspectives from the UK construction sector, Journal of Engineering, Design and Technology, 2020.  
 [7] Department of Transport and Main Roads, Queensland, Building Information Modelling (BIM) for Brides Manual, November 2024.  
 [8] Department of Transport and Main Roads, Queensland, Exchange Information Requirements (EIR), May 2024.  
 [9] Finland, COBIM – Common BIM Requirements (Series 7 – Quantity take-off), 2012.  
 [10] BIMForum, Level of Development LOD Specification, 2024  
 [11] Linh, H. T., Độ, B. C., Hiên, P. T. T., Tung, N. H. (2023), Nghiên cứu xác định các yếu tố nền tảng cho việc xây dựng hồ sơ yêu cầu thông tin trao đổi (EIR) các dự án áp dụng BIM tại Việt Nam, Tạp chí Giao thông Vận tải, Số 736, 58-61, 2023.