

NGUYÊN NHÂN CHẬM TRỄ CÁC DỰ ÁN HẠ TẦNG GIAO THÔNG VỐN ĐẦU TƯ CÔNG TẠI TỈNH TÂY NINH: TIẾP CẬN KẾT HỢP PLS-SEM VÀ RANDOM FOREST

AN ANALYSIS OF THE CAUSES OF DELAYS IN PUBLICLY FUNDED TRANSPORT INFRASTRUCTURE PROJECTS IN TAY NINH PROVINCE: AN INTEGRATED PLS-SEM AND RANDOM FOREST APPROACH

➔ **ThS. Tống Hoàng Việt Anh** - Ngành Quản lý Xây dựng, Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh

➔ **PGS.TS. Phạm Hồng Luân** - Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh

Tóm tắt: Từ thực trạng nhiều dự án hạ tầng giao thông sử dụng vốn đầu tư công tại tỉnh Tây Ninh còn chậm tiến độ, ảnh hưởng đến hiệu quả đầu tư, tiến độ giải ngân và phát triển kinh tế - xã hội địa phương, Nghiên cứu này nhằm xác định và lượng hóa các nguyên nhân gây chậm tiến độ trong các dự án hạ tầng giao thông sử dụng vốn đầu tư công tại tỉnh Tây Ninh. Dữ liệu được thu thập từ 256 phiếu khảo sát hợp lệ, phản ánh ý kiến của các bên tham gia dự án. Nghiên cứu sử dụng kết hợp PLS-SEM và Random Forest nhằm vừa kiểm định mối quan hệ giữa các nhóm nhân tố với mức độ chậm trễ, vừa xếp hạng tầm quan trọng của các biến quan sát. Kết quả cho thấy hai nhóm nhân tố có ảnh hưởng lớn nhất là giải phóng mặt bằng ($\beta = 0,426$) và tài chính ($\beta = 0,417$). Random Forest tiếp tục xác nhận các biến quan trọng tập trung chủ yếu ở hai nhóm này. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất các ưu tiên quản trị nhằm cải thiện tiến độ dự án.

Từ khóa: Đầu tư công; hạ tầng giao thông; chậm trễ tiến độ; PLS-SEM; Random Forest.

1. Giới thiệu chung

Đầu tư công trong lĩnh vực hạ tầng giao thông đóng vai trò quan trọng đối với tăng trưởng kinh tế, kết nối vùng và nâng cao năng lực cạnh tranh địa phương. Tại Tây Ninh, các dự án giao thông có ý nghĩa đặc biệt đối với liên kết vùng và thương mại biên giới [1], [2]. Tuy nhiên, chậm tiến độ vẫn là vấn đề phổ biến, làm giảm hiệu quả sử dụng vốn và ảnh hưởng đến phát triển kinh tế - xã hội. Vì vậy, việc xác định đúng nguyên nhân chậm trễ là cơ sở quan trọng để đề xuất giải pháp quản lý hiệu quả. Nghiên cứu này áp dụng phương pháp kết hợp PLS-SEM và Random Forest nhằm đo lường tác động của các nhóm nhân tố và xác định mức độ quan trọng của từng biến quan sát, từ đó đề xuất các ưu tiên quản trị phù hợp [3], [4].

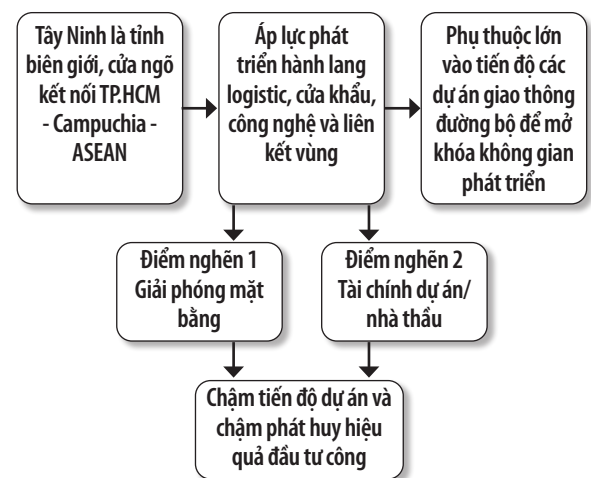
Trong bối cảnh Tây Ninh là tỉnh cửa ngõ logistics và liên kết vùng, chậm tiến độ các dự án giao thông công không chỉ làm giảm hiệu quả đầu tư mà còn ảnh hưởng đến thu hút đầu tư và khai thác không gian phát triển [1], [2]. Vì vậy, việc ưu tiên xử lý các

Abstract: This study investigates the key causes of schedule delays in public investment transport infrastructure projects in Tay Ninh Province. Such delays have negatively affected investment efficiency, disbursement progress, and local socio-economic development. Data were collected from 256 valid survey responses representing major project stakeholders. A combined PLS-SEM and Random Forest approach was employed to examine the effects of factor groups on project delays and to rank the importance of observed variables.

The results show that land acquisition and clearance ($\beta = 0.426$) and financial factors ($\beta = 0.417$) are the two most influential determinants of project delays. The Random Forest results further confirm that the most important observed variables are concentrated within these two groups. Based on these findings, the study suggests several managerial priorities to improve project schedule performance.

Keywords: Public investment; transport infrastructure; project delay; PLS-SEM; Random Forest.

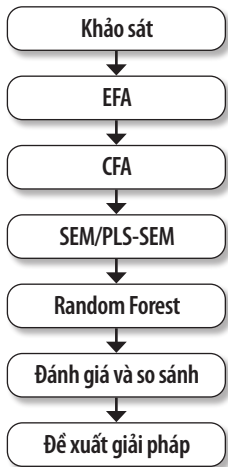
điểm nghẽn về mặt bằng và tài chính có ý nghĩa đặc biệt đối với địa phương. Khung đặc thù này được khái quát ở Hình 1.



Hình 1. Đặc thù bối cảnh Tây Ninh và cơ chế khuếch đại rủi ro chậm tiến độ

Xuất phát từ khoảng trống đó, bài viết lựa chọn cách tiếp cận kết hợp giữa PLS-SEM và Random Forest. PLS-SEM được sử dụng để lượng hóa tác động của các nhóm nhân tố tiềm ẩn đến biến phụ thuộc là mức độ chậm trễ; trong khi đó Random Forest được dùng như một công cụ học máy nhằm kiểm tra độ nổi trội của từng biến quan sát trong quá trình phân loại mức độ chậm trễ. Sự kết hợp này cho phép vừa giữ được logic lý thuyết của mô hình cấu trúc, vừa tăng khả năng phát hiện các yếu tố tiềm ẩn cần ưu tiên xử lý [3], [4], [5]. Đây cũng là điểm mới của nghiên cứu so với nhiều nghiên cứu trong nước vốn chỉ dừng ở xếp hạng trung bình hoặc một kỹ thuật định lượng duy nhất.

Bài viết nhằm xác định và đo lường các nguyên nhân chính gây chậm trễ tiến độ trong các dự án hạ tầng giao thông sử dụng vốn đầu tư công tại tỉnh



Hình 2. Sơ đồ tổng quát thực hiện nghiên cứu

Tây Ninh; kiểm định mức độ tác động của các nhóm nhân tố và xác định các biến quan sát quan trọng trong phân loại mức độ trễ. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất một số ưu tiên quản trị và hàm ý chính sách cho các bên liên quan, hướng đến hỗ trợ địa phương chuyển từ tư duy xử lý tình huống sang kiểm soát rủi ro tiến độ dựa trên bằng chứng. Quy trình nghiên cứu được hệ thống hóa qua các bước như minh họa tại Hình 2.

Vấn đề chậm tiến độ dự án xây dựng và đầu tư công đã được tiếp cận ở cả trong và ngoài nước dưới nhiều góc độ. Ở Việt Nam, Hải (2020) cho thấy hiệu quả quản lý nhà nước đối với đầu tư công hạ tầng đường bộ chịu ảnh hưởng rõ bởi công tác tổ chức thực hiện đầu tư, nhất là huy động vốn, phân bổ vốn, phân cấp thực hiện và tiến độ phân bổ vốn [6]; Thắng và cộng sự (2016) cũng đề xuất hệ thống chỉ số dự báo chậm tiến độ thi công công trình giao thông và xác định được 8 nhóm nhân tố có khả năng dự báo mức độ trễ [7]. Trong khi đó, các nghiên cứu ngoài nước như Vijayalaxmi và cộng sự (2022) chỉ ra hai nguyên nhân nổi bật gây vượt thời gian và chi phí là chậm thanh toán tiến độ của khách hàng và kéo dài giải quyết tranh chấp [8]; còn Welde và Bukkestein (2022), qua dữ liệu 112 dự án lớn của chính phủ Na Uy, cho thấy vẫn tồn tại tỷ lệ đáng kể các dự án bị chậm tiến độ nghiêm trọng [9]. Bên cạnh đó, một số hướng nghiên cứu mới ở nước ngoài còn

phát triển các tiếp cận kết hợp giữa SEM với các kỹ thuật dạng cây/rừng như SEM Forests và SEM Tree để tăng khả năng nhận diện cấu trúc ảnh hưởng trong dữ liệu phức tạp [5]. Kế thừa các kết quả này, bài viết lựa chọn cách tiếp cận kết hợp PLS-SEM và Random Forest nhằm vừa lượng hóa tác động của các nhóm nhân tố, vừa xác định mức độ quan trọng của từng biến quan sát đối với hiện tượng chậm trễ trong các dự án hạ tầng giao thông sử dụng vốn đầu tư công tại tỉnh Tây Ninh.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thiết kế theo hướng định lượng, thực hiện trong bối cảnh các dự án hạ tầng giao thông sử dụng vốn đầu tư công tại tỉnh Tây Ninh giai đoạn 2021–2025. Trên cơ sở tổng hợp lý thuyết, tham khảo các nghiên cứu trước và ý kiến chuyên gia, mô hình nghiên cứu đề xuất gồm 7 nhóm nhân tố với 32 biến quan sát, bao gồm: giải phóng mặt bằng, thiết kế – dự toán, năng lực quản lý của các bên, tài chính, năng lực tổ chức thi công, thông tin – ứng xử của các bên và tự nhiên – xã hội – chính sách.

Biến phụ thuộc là mức độ chậm trễ tiến độ dự án, được đo lường theo thang thứ bậc 5 mức; các biến độc lập được đo lường bằng thang Likert 5 mức. Dữ liệu được thu thập từ các đối tượng tham gia dự án đầu tư công hạ tầng giao thông tại Tây Ninh như chủ đầu tư, nhà thầu, tư vấn và cơ quan quản lý nhà nước.

Nghiên cứu sử dụng PLS-SEM - một phương pháp mô hình hóa cấu trúc tuyến tính dựa trên bình phương tối thiểu từng phần - để kiểm định mô hình đo lường và lượng hóa tác động của các nhóm nhân tố đến chậm trễ dự án [3], [10], [11]; đồng thời sử dụng Random Forest - thuật toán học máy có giám sát dựa trên cơ chế học tập tổ hợp, kết hợp nhiều cây quyết định - để xếp hạng mức độ quan trọng của các biến quan sát [4]. Việc kết hợp

Bảng 1. Đặc điểm chính của mẫu khảo sát

Nhóm đặc điểm	Phân loại	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Đơn vị công tác	Chủ đầu tư	122	47,66
	Nhà thầu	47	18,36
	Tư vấn giám sát	15	5,86
	Tư vấn thiết kế	15	5,86
	Tư vấn QLDA	18	7,03
	Cơ quan QLNN	40	15,63
Kinh nghiệm	Trên 10 năm	90	35,16
	Từ 5–10 năm	80	31,25
Quy mô dự án từng tham gia	Từ 100–500 tỷ đồng	98	38,28
	Trên 500 tỷ đồng	60	23,44

hai phương pháp giúp tăng khả năng giải thích và hỗ trợ xác định các yếu tố cần ưu tiên xử lý.

3. Kết quả và thảo luận

Trên cơ sở mô hình nghiên cứu đề xuất, nghiên cứu tiến hành kiểm định mô hình bằng phương pháp PLS-SEM với kỹ thuật bootstrapping 5.000 mẫu nhằm đánh giá mức độ tác động của các nhóm nhân tố đến chậm trễ tiến độ dự án. Kết quả cho thấy chỉ có hai nhóm nhân tố có tác động mạnh và có ý nghĩa thống kê đến mức độ chậm trễ (CHT), gồm Giải phóng mặt bằng (MB) với hệ số $\beta = 0,426$ và Tài chính (TC) với hệ số $\beta = 0,417$; cả hai đều có P-value < 0,01. Trong khi đó, các nhóm nhân tố còn lại như Năng lực quản lý (NLQL), Thiết kế – dự toán (TKDT) và Tự nhiên – xã hội – chính sách (TNXHCS) không đạt ý nghĩa thống kê trong mô hình nghiên cứu. Kết quả này cho thấy chậm trễ tiến độ tại các dự án hạ tầng giao thông vốn đầu tư công ở Tây Ninh chủ yếu bị chi phối bởi hai nút thắt chính là công tác giải phóng mặt bằng và năng lực

tài chính trong quá trình triển khai dự án.

Ở cấp độ biến quan sát, kết quả PLS-SEM cho thấy trong nhóm Giải phóng mặt bằng, các biến có mức ảnh hưởng nổi bật gồm MB3, MB4 và MB6; trong khi ở nhóm Tài chính, các biến nổi bật là TC1, TC5 và TC2. Bảng 2 trình bày chi tiết hệ số tải và thứ hạng mức độ ảnh hưởng của các biến quan sát thuộc hai nhóm nhân tố này.

Bên cạnh kết quả PLS-SEM, nghiên cứu tiếp tục sử dụng mô hình Random Forest để đánh giá mức độ quan trọng của từng biến quan sát trong việc phân loại mức độ chậm trễ dự án. Kết quả xếp hạng tầm quan trọng của các biến nổi bật được trình bày tại Bảng 3.

Kết quả Random Forest cho thấy các biến có tầm quan trọng cao nhất tập trung chủ yếu ở hai nhóm giải phóng mặt bằng và tài chính. Đứng đầu là MB1, tiếp theo là TC1, TC5 và TC2, phản ánh vai trò nổi bật của tiến độ bàn giao mặt bằng và năng lực tài chính trong việc phân loại mức độ chậm trễ của dự án. Ngoài ra, các biến MB3, MB6 và MB4

Bảng 2. Hệ số tải và mức độ ảnh hưởng trong nhóm TC và MB

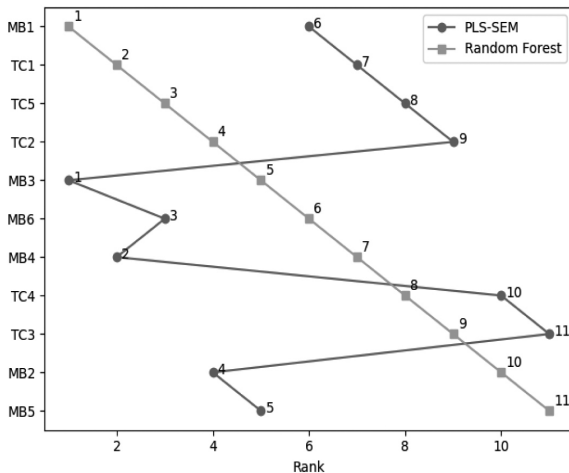
Group	Code	Description	Path coefficient (β)	Rank
MB	MB3	Công tác tuyên truyền, vận động giải phóng mặt bằng chưa tốt	0.779	1
	MB4	Công tác phối hợp giữa chủ đầu tư và Trung tâm phát triển quỹ đất chưa được kịp thời	0.747	2
	MB6	Khó khăn trong việc xác định nguồn gốc đất vì trải qua nhiều giai đoạn quản lý	0.745	3
	MB2	Chính sách đền bù chưa thỏa đáng	0.741	4
	MB5	Công tác khảo sát, kiểm đếm, phân loại đất có thiếu sót	0.737	5
	MB1	Giải phóng mặt bằng không kịp thời	0.736	6
TC	TC1	Khả năng tài chính Nhà thầu chính không đáp ứng yêu cầu tiến độ	0.875	7
	TC5	Thiếu sự kiểm soát dòng tiền tạm ứng cho nhà thầu chính	0.847	8
	TC2	Chậm trễ chi trả cho các công việc hoàn thành	0.839	9
	TC4	Chi phí phát sinh ngoài dự kiến	0.784	10
	TC3	Giá cả vật liệu tăng	0.745	11

Bảng 3. Mức độ quan trọng của các biến quan sát trong mô hình Random Forest

Rank	Code	Description	Importance
1	MB1	Giải phóng mặt bằng không kịp thời	0.073252
2	TC1	Khả năng tài chính nhà thầu chính không đáp ứng yêu cầu tiến độ	0.072890
3	TC5	Thiếu sự kiểm soát dòng tiền tạm ứng cho nhà thầu chính	0.050986
4	TC2	Chậm trễ chi trả cho các công việc hoàn thành	0.044377
5	MB3	Công tác tuyên truyền, vận động giải phóng mặt bằng chưa tốt	0.044160
6	MB6	Khó khăn trong việc xác định nguồn gốc đất vì trải qua nhiều giai đoạn quản lý	0.040546
7	MB4	Phối hợp giữa chủ đầu tư và Trung tâm phát triển quỹ đất chưa kịp thời	0.040231
8	TC4	Chi phí phát sinh ngoài dự kiến	0.036130
9	MB2	Chính sách đền bù chưa thỏa đáng	0.036121
10	MB5	Công tác khảo sát, kiểm đếm, phân loại đất có thiếu sót	0.034144
11	TC3	Giá cả vật liệu tăng	0.032498

cũng có giá trị quan trọng cao, cho thấy các vấn đề về tuyên truyền, phối hợp và xác định nguồn gốc đất vẫn là những điểm nghẽn đáng chú ý trong thực tiễn triển khai dự án tại Tây Ninh. Kết quả này củng cố thêm phát hiện từ PLS-SEM rằng rủi ro chậm tiến độ tại địa phương tập trung mạnh vào hai cụm vấn đề chính là mặt bằng và dòng tiền thực hiện dự án.

Kết quả của hai phương pháp cho thấy sự thống nhất đáng kể. PLS-SEM làm rõ tác động của các nhóm nhân tố ở cấp cấu trúc, trong khi Random Forest nhấn mạnh các biến quan sát có khả năng phân biệt mức độ chậm trễ tốt nhất. Sự kết hợp này giúp tăng độ tin cậy của kết quả và hỗ trợ xác định các yếu tố cần ưu tiên theo dõi trong thực tiễn quản lý dự án [3], [4]. Hình 3 thể hiện sự khác biệt và tương đồng về thứ hạng của các biến nổi bật giữa PLS-SEM và Random Forest.



Hình 3. So sánh thứ hạng các biến quan sát giữa PLS-SEM và Random Forest

Với một tình biên giới đang mở rộng không gian phát triển quanh các khu kinh tế cửa khẩu, trung tâm logistics và các trục kết nối liên vùng, bất kỳ sự chậm trễ nào ở dự án giao thông công cũng có nguy cơ làm chậm quá trình mở khóa quỹ đất, thu hút đầu tư và phát huy hiệu quả của các hành lang phát triển [1], [2]. Theo nghĩa đó, tính mới theo bối cảnh của nghiên cứu không nằm ở việc khẳng định Tây Ninh có chậm trễ, mà ở việc chỉ ra rằng trong một tình cửa ngõ logistics như Tây Ninh, rủi ro tiến độ bị khuếch đại mạnh nhất bởi hai điểm nghẽn ở khâu trước và khâu bao quanh công trường: mặt bằng và dòng tiền.

Về hàm ý chính sách, kết quả nghiên cứu cho thấy cần tái thiết kế công tác giải phóng mặt bằng theo hướng quản trị quá trình thay vì xử lý tình huống. Cần bắt đầu từ việc chuẩn hóa hồ sơ đất đai sớm, tăng cường truyền thông và tham vấn người

dân ngay từ giai đoạn chuẩn bị đầu tư, ứng dụng số hóa dữ liệu và GIS để rút ngắn thời gian xác định nguồn gốc đất, đồng thời thiết lập cơ chế phối hợp có đầu mối chịu trách nhiệm rõ giữa chủ đầu tư, Trung tâm phát triển quỹ đất và chính quyền cơ sở. Việc xem xét tách hạng mục giải phóng mặt bằng ra khỏi dự án chính đối với những trường hợp phức tạp cũng là một lựa chọn đáng cân nhắc nhằm tránh để toàn bộ dự án bị “khóa tiến độ” bởi một khâu thủ tục kéo dài.

Đối với nhóm tài chính, trọng tâm không nên dừng ở việc phân bổ vốn theo kế hoạch mà cần chuyển sang quản trị dòng tiền theo tiến độ thực hiện. Điều này bao gồm siết chặt tiêu chí lựa chọn nhà thầu theo năng lực tài chính thực chất; quy định rõ kế hoạch sử dụng tạm ứng và nghĩa vụ báo cáo tài chính trong quá trình thi công; rút ngắn thời gian xác nhận khối lượng và thanh toán; đồng thời áp dụng cơ chế cảnh báo sớm đối với các gói thầu có dấu hiệu hụt dòng tiền hoặc chậm giải ngân kéo dài. Trong bối cảnh biến động giá vật liệu vẫn có thể tiếp tục diễn ra, việc chủ động cập nhật đơn giá, dự phòng chi phí và xử lý phát sinh kịp thời cũng là điều kiện cần để tránh chuyển rủi ro thị trường thành rủi ro tiến độ.

Nhìn rộng hơn, cách tiếp cận kết hợp PLS-SEM và Random Forest trong bài viết cũng mở ra một hướng đi hữu ích cho các nghiên cứu quản lý xây dựng tại Việt Nam [3], [4], [5]. Trong bối cảnh dữ liệu dự án ngày càng nhiều nhưng còn phân tán, kết hợp mô hình cấu trúc với kỹ thuật học máy có thể giúp nâng cao cả khả năng giải thích lẫn khả năng dự báo. Với các địa phương đang đẩy mạnh đầu tư công, cách tiếp cận này có thể được mở rộng thành hệ thống dashboard theo dõi tiến độ, nơi các biến có mức độ quan trọng cao như MB1, TC1, TC5 hay TC2 được sử dụng như chỉ báo cảnh báo sớm. Nếu được triển khai đúng cách, nghiên cứu sẽ không chỉ dừng ở vai trò mô tả hiện trạng mà có thể tiến tới hỗ trợ ra quyết định theo thời gian thực.

4. Kết luận

Bài viết đã chỉ ra rằng chậm trễ tiến độ trong các dự án hạ tầng giao thông vốn đầu tư công tại tỉnh Tây Ninh là hiện tượng có tính phổ biến và chịu tác động chủ yếu từ hai nhóm nguyên nhân: giải phóng mặt bằng và tài chính. Kết quả PLS-SEM cho thấy đây là hai nhóm duy nhất có tác động dương và có ý nghĩa thống kê rất cao đến mức độ chậm trễ; trong khi Random Forest tiếp tục xác nhận các biến cụ thể thuộc hai nhóm này có tầm quan trọng lớn nhất trong quá trình phân loại các mức trễ của dự án. Sự tương đồng giữa hai phương pháp giúp củng cố độ tin cậy của kết luận nghiên cứu.

Về mặt học thuật, nghiên cứu cung cấp thêm bằng chứng cho cách tiếp cận kết hợp giữa mô hình cấu trúc và học máy trong nghiên cứu quản lý xây dựng [3], [4], [5]. Về mặt thực tiễn, kết quả cho thấy cần ưu tiên xử lý hai nhóm vấn đề chính là giải phóng mặt bằng và tài chính để cải thiện tiến độ các dự án đầu tư công tại Tây Ninh. Bên cạnh những kết quả đạt được, nghiên cứu vẫn còn một số giới hạn như phạm vi khảo sát tập trung tại một địa phương, dữ liệu chủ yếu dựa trên đánh giá cảm nhận của người tham gia và mô hình Random Forest mới dừng ở mục tiêu xếp hạng độ quan trọng hơn là dự báo xác suất chậm trễ cho từng dự án cụ thể. Trong các nghiên cứu tiếp theo, có thể mở rộng mẫu sang nhiều tỉnh, tích hợp dữ liệu tiến độ thực tế theo thời gian và phát triển các công cụ giám sát số để tăng khả năng cảnh báo sớm. Dù vậy, với bằng chứng định lượng hiện có, bài viết khẳng định rằng cải thiện công tác giải phóng mặt bằng và quản trị tài chính dự án là hai đột phá quan trọng nhất nếu Tây Ninh muốn nâng cao hiệu quả triển khai các dự án hạ tầng giao thông sử dụng vốn đầu tư công trong giai đoạn tới.

Lời cảm ơn:

Tác giả xin trân trọng cảm ơn PGS.TS. Phạm Hồng Luân cùng các Thầy, Cô Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP.HCM đã hỗ trợ học thuật trong suốt quá trình thực hiện nghiên cứu. Tác giả cũng xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp và chuyên gia đã hỗ trợ thu thập dữ liệu, chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn và đóng góp ý kiến để hoàn thiện nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Thủ tướng Chính phủ (2023). Quyết định số 1736/QĐ-TTg ngày 29/12/2023 về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Tây Ninh thời kỳ 2021–2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- [2] Ủy ban nhân dân tỉnh Tây Ninh (2026). Kế hoạch phát triển thương mại biên giới gắn với đảm bảo quốc phòng, an ninh trên địa bàn tỉnh Tây Ninh.
- [3] Joseph F. Hair Jr., G. Tomas M. Hult, Christian M. Ringle, and Marko Sarstedt (2022), *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, 3rd ed., Sage Publications.
- [4] Leo Breiman (2001), "Random Forests," *Machine Learning*, vol. 45, no. 1, pp. 5-32.
- [5] Marco Grassi and Barbara Tarantino (2023), "SEMtree: tree-based structure learning methods with structural equation models" *Bioinformatics*, vol. 39, no. 6, article btad377.
- [6] Nguyễn Lê Hải (2020). Nghiên cứu sự ảnh hưởng của công tác tổ chức thực hiện đầu tư đến hiệu quả hoạt động quản lý nhà nước đầu tư công trong xây dựng hạ tầng đường bộ tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng (KHCNXD)*, 14(1V), 121–128.
- [7] Lê Anh Thắng, Nguyễn Hoàng Anh (2016). Chỉ số đánh giá mức độ trễ tiến độ thi công trong xây dựng công trình giao thông. *Tạp chí Giao thông vận tải*.
- [8] J. Vijayalaxmi and Umair Khan (2022), "Assessment of Factors Affecting Time and Cost Overruns in Construction Projects," in *Risk, Reliability and Sustainable Remediation in the Field of Civil and Environmental Engineering*, Elsevier, pp. 511-521.
- [9] Morten Welde and Ingri Bukkestein (2022), "Over time or on time? A study of delays in large government projects," *Procedia Computer Science*, vol. 196, pp. 772-781.
- [10] Jörg Henseler, Christian M. Ringle, and Marko Sarstedt (2015), "A New Criterion for Assessing Discriminant Validity in Variance-Based Structural Equation Modeling," *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 43, pp. 115-135.
- [11] Claes Fornell and David F. Larcker (1981), "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error," *Journal of Marketing Research*, vol. 18, no. 1, pp. 39-50.