

Ứng dụng mô hình ANP trong đánh giá mức độ tác động rủi ro kỹ thuật dự án đầu tư xây dựng đường sắt đô thị tại TP. Hồ Chí Minh

■ **ThS. NCS. HUỖNH THỊ YẾN THẢO; PGS. TS. TRẦN QUANG PHÚ**

Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT: Bài báo nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá mức độ tác động của rủi ro kỹ thuật dự án đầu tư xây dựng (DADTXD) đường sắt đô thị (ĐSDT) tại TP. Hồ Chí Minh, cụ thể đó là tuyến metro số 1 Bến Thành - Suối Tiên. Thông qua việc nghiên cứu ứng dụng mô hình phân tích mạng ANP (Analytical Network Process), mức độ ảnh hưởng tổng hợp của các rủi ro kỹ thuật lên các mục tiêu của dự án (chi phí, thời gian và chất lượng) đã được xác định. Kết quả nghiên cứu cho thấy, biến K3 - xác định phạm vi dự án không rõ ràng, quy mô dự án đầu tư thay đổi và biến K6 tương ứng với những thay đổi thiết kế, thay đổi biện pháp kỹ thuật thi công có chỉ số ưu tiên là 0,19 được xem là nhóm có chỉ số mức độ tác động cao nhất.

TỪ KHÓA: ANP, dự án đường sắt đô thị, mức độ tác động, mức độ ưu tiên, rủi ro kỹ thuật

ABSTRACT. This paper aims to assess the technical risk impact level on the Ho Chi Minh Metro System with the case of the metro line No1 Ben Thanh - Suoi Tien. The application of Analytical network process (ANP) has allowed the research determine the influent level of identified risks on the three main project objectives including cost, time and quality. The final result shows that the risk factor K3 - Ambiguity of project scope/scope change and K6 - Engineering and design change get the highest position with the risk priority index of 0.19

KEYWORDS: ANP, metro system, impact level, technical risk

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

DADTXD ĐSDT tại Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh là những dự án trọng điểm của quốc gia, qua trình thực hiện phức tạp và có nhiều rủi ro dẫn đến việc chậm tiến độ và vượt chi phí dự trù. Chính vì vậy, việc đánh giá rủi ro cho dự án xây dựng ĐSDT là cần thiết. Các tác

giả đã đề xuất việc ứng dụng ANP trong đánh giá rủi ro kỹ thuật DADTXD ĐSDT tại TP. Hồ Chí Minh. Thông qua việc nghiên cứu RR liên quan tuyến ĐSDT số 1 Bến Thành - Suối Tiên, nhóm tác giả đã tiến hành nhận dạng một số RR liên quan về mặt kỹ thuật ảnh hưởng đến dự án ĐSDT, đồng thời đánh giá mức độ tác động tổng hợp của các RR này đến 3 mục tiêu chính của dự án là chi phí, thời gian và chất lượng. Để hoàn thành mục tiêu, các phương pháp định tính và định lượng đã được sử dụng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cả hai phương pháp định tính và định lượng đã được sử dụng trong nghiên cứu này.

2.1. Giai đoạn phân tích định tính

Trong phạm vi nghiên cứu chỉ xem xét một số RR liên quan đến vấn đề kỹ thuật của dự án ĐSDT số 1 TP. Hồ Chí Minh. Các RR này sẽ được nhận dạng dựa trên các nghiên cứu quá khứ, tình hình thực hiện dự án và thảo luận nhóm với các chuyên gia, sau đó sẽ được đánh giá mức độ tác động thông qua bảng câu hỏi (BCH) khảo sát. Đối tượng thu thập thông tin là những chuyên gia làm việc trong các DADTXD hạ tầng giao thông và các chuyên gia đã và đang thực hiện công việc liên quan trực tiếp đến tuyến số 1. Sử dụng hai phương pháp gửi BCH đến các đối tượng, cụ thể là: (i) Phương pháp gửi BCH trực tiếp; (ii) Phương pháp khảo sát online thông qua đường link: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe6K6mpbKwMLeCaDqYbZa4InXQPHEdTv2aeGiTbuw0_LrjYQ/viewform.

BCH chính thức đã được gửi đi đến các chuyên gia và nhận phản hồi từ tháng 9/2019 đến tháng 12/2019.

2.2. Giai đoạn phân tích định lượng

Công cụ chính được sử dụng trong phân tích định lượng bao gồm: Thứ nhất, từ phân tích thống kê mô tả, mức độ tác động trung bình (MV) được tính toán từ mức độ ưu tiên của các mục tiêu và mức độ tác động riêng lẻ của từng RR đến các mục tiêu chi phí, thời gian và chất lượng. Thứ hai, mô hình ANP sẽ được sử dụng nhằm chuyển đổi điểm số của các chuyên gia cho mỗi biến RR khi xem xét một cách đơn lẻ tác động của chúng đối với từng mục tiêu thành chỉ số xác định mức tác động tổng hợp của các RR lên các mục tiêu. Việc xác định mức độ tác động tổng hợp là thực sự cần thiết vì trong thực tế có những biến RR có tác động lớn đối với chi phí, thời gian

không có tác động nhiều đến thời gian và chất lượng hoặc ngược lại. Kết quả tính mức độ tác động trung bình MV được như là cơ sở cho việc thiết lập các ma trận so sánh trong mô hình ANP.

ANP là phương pháp được xem là phù hợp trong nghiên cứu này bởi một số lý do. Thứ nhất, ANP cho phép phân tích các mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa các yếu tố nhằm đưa ra các quyết định mang tính chắc chắn hơn [5]. Đối với dự án ĐSĐT, có rất nhiều biến RR và các biến RR này có mức độ tác động lên từng mục tiêu dự án như chi phí, thời gian và chất lượng là hoàn toàn khác nhau. Việc sử dụng ANP cho phép xác định mức độ tác động của các nhóm RR đến mục tiêu dự án một cách tổng hợp có tính đến mức độ ưu tiên giữa các mục tiêu với nhau. Thứ hai, ANP được xem là công cụ hiện đại trong quản lý dự án xây dựng hiện nay và được nhiều nhà khoa học áp dụng trong nghiên cứu liên quan đến quá trình đánh giá, lựa chọn các phương án trong quá trình thực hiện các dự án xây dựng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu

Mặc dù các biến RR được thu thập từ những nghiên cứu trước đều có ý nghĩa về mặt khoa học, tuy nhiên các nghiên cứu này chủ yếu được thực hiện trong các dự án ĐSĐT nói chung, cùng với mục tiêu nghiên cứu khác nhau. Do vậy, nhằm xem xét cụ thể hơn về các yếu tố RR chính ảnh hưởng đến DADTXD ĐSĐT tại TP. Hồ Chí Minh, với thể đó là tuyến số 1 thì cần phải trải qua giai đoạn sàng lọc, đánh giá từ các chuyên gia. Kết quả thảo luận, nhóm chuyên gia đã xác định được 7 biến kỹ thuật chính ảnh hưởng đến các mục tiêu dự án. Các biến này thể hiện trong Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Danh sách các biến rủi ro kỹ thuật

Nhóm rủi ro	Biến rủi ro	Mã hóa
Rủi ro kỹ thuật	Hồ sơ khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn có nhiều thiếu sót, không thực hiện đầy đủ, điều kiện địa chất phức tạp	K1
	Hồ sơ thiết kế có nhiều thiếu sót	K2
	Xác định phạm vi dự án không rõ ràng hoặc quy mô đầu tư dự án thay đổi	K3
	Sai sót trong công tác giám sát chất lượng	K4
	Sai sót trong quá trình thi công (khó khăn đo ứng dụng công nghệ thi công đặc biệt ...)	K5
	Thay đổi thiết kế, thay đổi biện pháp kỹ thuật thi công	K6
	Quá trình cung ứng bị gián đoạn	K7

Với 200 phiếu khảo sát được gửi đi, tác giả thu được 178 phiếu khảo sát, trong đó 169 phiếu khảo sát được hoàn thành đầy đủ, tỉ lệ này chiếm 85%. Do vậy, 169 phiếu sẽ được sử dụng để phân tích trong nghiên cứu này, trong đó có 82 phiếu khảo sát online và 87 phiếu khảo sát trực tiếp. Các đối tượng khảo sát hầu hết có trình độ đại học và trên đại học, trong đó 58% người

được hỏi có làm việc liên quan trực tiếp đến dự án ĐSĐT số 1. Trong số này có 19 chuyên gia là người nước ngoài đã có kinh nghiệm thực hiện các dự án tương tự tại Nhật Bản và Hàn Quốc (chiếm 26,8%). Từ kết quả thu thập được cho thấy giá trị trung bình mức độ ưu tiên của các mục tiêu dự án (chi phí, thời gian, chất lượng) được thể hiện trong Bảng 3.2.

Bảng 3.2. Kết quả mức độ ưu tiên các mục tiêu thông qua chỉ số giá trị trung bình (Mean value - MV)

Mục tiêu	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Giá trị trung bình (MV)
Mức độ ưu tiên của mục tiêu chi phí	2,00	5,00	4,361
Mức độ ưu tiên của mục tiêu thời gian	3,00	5,00	4,186
Mức độ ưu tiên của mục tiêu chất lượng	3,00	5,00	4,523

Việc sử dụng ANP nhằm chuyển đổi điểm số của các chuyên gia cho các nhóm mục tiêu và biến RR thành chỉ số xác định mức độ tác động tổng hợp của các biến RR. Ma trận đầu tiên được xây dựng đó là ma trận so sánh cặp các mục tiêu với giá trị CR = 0,00 < 0,1, điều này chỉ ra rằng ma trận so sánh cặp là đồng nhất. Kết quả từ các chiều ma trận chỉ ra rằng, các mục tiêu về chi phí, thời gian và tiến độ có mức độ tác động hay mức độ ưu tiên là khác nhau theo cách nhìn nhận của các chuyên gia tham gia khảo sát. Theo kết quả này thì mục tiêu về chất lượng là mục tiêu có mức độ ưu tiên cao nhất với chỉ số ưu tiên là 0,5 và tiếp đến là chi phí và thời gian (0,25). Tương tự, kết quả tính toán tổng hợp đối với các biến RR kỹ thuật thể hiện trong Bảng 3.3

Bảng 3.3. Tóm tắt kết quả ma trận giới hạn và các chỉ số tác động cho các RR kỹ thuật

Nhóm rủi ro	Mức độ tác động rủi ro nội bộ			Kết quả tổng hợp		
	CP	TG	CL	NRPI ⁽¹⁾	IRPI ⁽²⁾	R ⁽³⁾
K1	0,07	0,07	0,09	0,08	0,41	7
K2	0,13	0,12	0,14	0,13	0,70	5
K3	0,24	0,21	0,15	0,19	1,00	1
K4	0,13	0,21	0,15	0,16	0,86	3
K5	0,13	0,12	0,15	0,14	0,73	4
K6	0,23	0,21	0,15	0,19	1,00	1
K7	0,08	0,07	0,15	0,11	0,59	6

⁽¹⁾NRPI - Chỉ số mức độ tác động tổng hợp được chuẩn hóa

⁽²⁾IRPI - Chỉ số mức độ tác động được chuẩn hóa

⁽³⁾R - Xếp hạng

3.2. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Kết quả từ chỉ số mức độ tác động tổng hợp được chuẩn hóa (NRPI) thể hiện trong Bảng 3.3 chỉ ra rằng, xét trên khía cạnh mức độ ưu tiên của các mục tiêu (chi phí, thời gian, chất lượng), mức độ tác động tổng hợp của các biến RR đến các mục tiêu thì biến K3 và K6 với NRPI = 0,19 được xếp hạng 1, tiếp đến là yếu tố K4 với NRPI = 0,16 và xếp cuối cùng là biến K1 (0,08).

Đối với biển K3 - Xác định phạm vi dự án không rõ ràng, quy mô dự án đầu tư thay đổi, biển này phản ảnh đúng với thực tế những gì đang diễn ra đối với tuyến số 1. Cụ thể, quy mô đầu tư thay đổi được thể hiện với sự thay đổi lớn nhất khi tăng lưu lượng dự báo hành khách năm 2040 từ 800.000 hành khách/ngày lên 1.020.000 hành khách/ngày (tăng 1,27 lần so với phê duyệt ban đầu), điều này đã dẫn việc thay đổi quy mô nhà ga. Trong đó, theo Quyết định số 4480/QĐ-UBND ngày 21/9/2011 thì quy mô nhà ga Bến Thành là hai tầng với diện tích sàn là 12.720m² với chức năng ga trung tâm. Tuy nhiên, quy mô đầu tư đã điều chỉnh và tăng lên 4 tầng với diện tích sàn hơn 30.000m² với chức năng ga trung tâm tích hợp trung tâm thương mại.

Việc tăng khối lượng xây dựng do tăng lưu lượng hành khách và tăng khối lượng thực tế đã làm tổng mức đầu tư tăng 43% theo Báo cáo Kiểm toán Nhà nước năm 2018. Trong đó, tăng quy mô nhà ga làm tăng 3.224 tỷ đồng; tăng tính năng an toàn, tăng số lượng thiết bị do tăng quy mô được xác định làm tăng chi phí 3.802 tỷ đồng. Ngoài ra, dự án được tăng khối lượng xây dựng nhằm đem lại hiệu quả đầu tư và khai thác cao hơn. Cụ thể, tăng đầu tư cho đầu máy, toa xe, trang thiết bị nhà ga nhằm đáp ứng nhu cầu tăng lưu lượng hành khách dự báo vào năm mục tiêu thiết kế là năm 2040 (thay vì năm 2020 như trong dự án đầu tư) [3]. Hơn nữa, tuyến đang được định hướng kéo dài từ ga Suối Tiên đến TP. Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai [4]. Chi phí cho phần nghiên cứu kéo dài tuyến được chủ đầu tư xác định là chi phí phát sinh cho gói thầu tư vấn chung và đã ký hợp đồng bổ sung làm tăng chi phí đầu tư.

Tiếp theo, biển K6 - Thay đổi thiết kế, thay đổi biển pháp kỹ thuật thi công cũng là một trong những yếu tố xem có mức độ tác động lên các mục tiêu của dự án rất lớn. Thứ nhất, quyết định điều chỉnh kiểu dáng dầm từ dầm Super T sang dầm chữ U của đoạn tuyến đi trên cao làm tăng giá trị công trình lên đến 1.420 tỷ đồng. Thứ hai, cùng với việc thay đổi quy mô thì thiết kế liên quan đến các hạng mục như nhà ga sẽ bị thay đổi, điều này ảnh hưởng đến chi phí, thời gian và chất lượng của dự án. Thực tế cho thấy, thiết kế phải điều chỉnh nhiều lần, chẳng hạn như điều chỉnh thiết kế kỹ thuật là nhà ga ngầm Bến Thành để tích hợp các tuyến số 1, 2, 3a và 4 trong tương lai.

Cụ thể, trong quá trình triển khai gói thầu ngầm (CPI) dài 2,6 km từ nhà ga Bến Thành đến ga Ba Son, UBND TP. Hồ Chí Minh đã điều chỉnh quy hoạch không gian ngầm. Trung tâm thương mại ngầm kéo dài từ vòng xoay Quách Thị Trang đến Nhà hát Thành phố được xây dựng nằm trên tuyến số 1, tích hợp ga Bến Thành và ga Nhà hát Thành phố. Vì vậy, yêu cầu công khu vực này đã bị chậm trễ hơn hai năm so với kế hoạch dự kiến ban đầu. Điều này đã tác động nghiêm trọng đến việc hoàn thành mục tiêu dự án, góp phần làm tăng chi phí, thời gian và ảnh hưởng phần nào đến chất lượng dự án. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu trước đó của một số tác giả như Trần Quang Phú [1]. Tác giả này cũng đã xác định những xung đột, thay đổi trong thiết kế ảnh hưởng nghiêm trọng đến tiến độ của dự án.

Rủi ro tiếp theo cần được quan tâm đó là biển K5 - Sai sót trong quá trình thi công. Bên cạnh những thay đổi về thiết kế, thực tế cho thấy, dự án đầu tư ĐSDT hiện nay tại TP. Hồ Chí Minh đòi hỏi công nghệ, kỹ thuật thi công, biện pháp thi công cao hơn hẳn so với các hệ thống giao thông khác trên mặt đất. Chính vì vậy, biển K5 - Sai sót trong quá trình thi công (khó khăn trong quá trình thi công do ứng dụng công nghệ thi công đặc biệt...) nhận được sự quan tâm của nhiều chuyên gia với mức độ tác động là 0,14, xếp vị trí thứ 4. Hiện tại, một số công nghệ hiện đại được sử dụng cho dự án này bao gồm: (1) Công nghệ thi công đào hầm bằng thiết bị đào ngầm TBM (robot TBM), đây là công nghệ lần đầu tiên được áp dụng ở Việt Nam; (2) công nghệ vó dốt làm bê tông dự ứng lực cho tuyến, đây là sản phẩm sản xuất theo công nghệ tiên tiến chống thấm cao, sai số nhỏ, đáp ứng chất lượng tiến độ cao; (3) công nghệ lắp hằng cân bằng thi công dầm cầu cạn, công nghệ đòi hỏi kỹ thuật cao lần đầu xuất hiện ở Việt Nam, với kết cấu dầm chữ U do nhà thầu Systra (Pháp) thiết kế. Trong bối cảnh của dự án thì việc áp dụng công nghệ này hiện đang gặp một số khó khăn như kỹ thuật thi công lần đầu được áp dụng tại Việt Nam nên kinh nghiệm thi công chưa có, phần lớn dựa vào sự hỗ trợ của tư vấn nước ngoài. Địa chất phần trung tâm TP. Hồ Chí Minh là địa chất nền đất yếu nên khó khăn trong việc áp dụng thiết bị đào hầm ngầm bằng robot. Hơn thế nữa, nhiều công trình cao tầng và kiến trúc lâu đời lân cận sẽ ảnh hưởng trong quá trình thi công phần ngầm. Do vậy, nhằm giảm thiểu tối đa tác động của yếu tố này đến các mục tiêu dự án thì các nhà quản lý cần xem xét yếu tố này với mức độ ưu tiên cao.

Một trong những RR tiếp theo ảnh hưởng nghiêm trọng đến dự án đó là biển K2 - Hồ sơ thiết kế cơ sở thiếu sót được xếp ở vị trí thứ 5 với chỉ số mức độ tác động tổng hợp là 0,13. Thực tế dự án cho thấy, tổng mức đầu tư của dự án được lập theo phương pháp xác định theo thiết kế cơ sở, tuy nhiên hồ sơ thiết kế cơ sở lại không thể hiện đầy đủ các nội dung, nhiều hạng mục công trình còn thiếu, không đủ cơ sở cho việc lập tổng mức đầu tư cũng như dự báo chính xác thời gian hoàn thành dự án. Cụ thể, phần xử lý nền đất yếu, phần công việc làm đường tam, hệ thống chống tam, vách thi công; phần quan trắc và bảo vệ các công trình tích; phần công việc khác được đơn vị tư vấn xác định chi phí trong tổng mức đầu tư mà không xác định được rõ khối lượng công việc. Hơn thế nữa, hồ sơ thiết kế cơ sở cũng chưa thể hiện sự kết nối giữa tuyến số 1 với các tuyến khác trong tương lai. Chính vì một số sai sót trong quá trình thiết kế đã trình bày ở trên góp phần lớn trong việc gia tăng chi phí, kéo dài thời gian thực hiện dự án và ảnh hưởng đến chất lượng dự án.

Nhóm các yếu tố RR tiếp theo được đánh giá có mức độ tác động đến các mục tiêu dự án ít hơn đó chính là sự gián đoạn trong quá trình cung ứng, với chỉ số mức độ tác động tổng hợp là 0,11. Biển K1 - Hồ sơ khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn có nhiều thiếu sót, không thực hiện đầy đủ, điều kiện địa chất phức tạp được xếp thứ 7 với mức độ tác động là 0,08.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định một số RR kỹ thuật cùng như đánh giá mức độ tác động tổng hợp của chúng đến các mục tiêu chính của dự án là tiến độ, chi phí và chất lượng thông qua phương pháp phân tích mạng ANP. Kết quả này góp phần giúp các đơn vị thực hiện dự án xác định được mức độ ưu tiên quản lý các RR để giảm thiểu tối đa các tác động tiêu cực lên mục tiêu dự án.

Tài liệu tham khảo

[1]. Cù Thị Ngọc Lan (2015), *Quản lý rủi ro các dự án sử dụng nguồn vốn hỗ trợ phát triển chính thức (ODA) trong phát triển hệ thống ĐSDT TP. Hồ Chí Minh*, Trường Đại học GTVT, Hà Nội.

[2]. Trần Quang Phú (2017), *The Root Factors Cause Delays of Official Development Assistant Loan Construction Project: Empirical Analysis in Vietnam*, Journal of Multidisciplinary Engineering Science Studies, vol.3.

[3]. Lương Bằng (2019), *Siêu dự án đội vốn 30.000 tỷ đồng: Có tiền mà không tiêu được*.

[4]. Ban Quản lý đường sắt đô thị TP. Hồ Chí Minh, 2019.

[5]. E. W. L. Cheng and H. Li (2005), *Analytic Network Process Applied to Project Selection*, Journal of Construction Engineering and Management, vol.131, pp.459-466.

Ngày nhận bài: 24/4/20120

Ngày chấp nhận đăng: 12/5/2020

Người phản biện: TS. Lê Mạnh Tường

TS. Trần Thị Quỳnh Như