VẬT LIỆU & XÂY DỰNG
Tạp chí Vật liệu và Xây dựng
ISSN 1859 - 381X
Website: www. jomc.vn

Ứng dụng phương pháp AHP trong việc xác định thứ tự ưu tiên các dự án giao thông kết nối cảng hàng không: Nghiên cứu trường hợp khu vực Gia Bình

Bùi Thị Ngọc Lan[1*], Trần Thị Thảo[1], Nguyễn Bảo Ngọc[1], Hà Thu Hương[1], Nguyễn Ngọc Hà[1], Nguyễn Thu Huyền[1]

[1] Khoa Quản lý đô thị - Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

TỪ KHOÁ

AHP
Ưu tiên dự án
Hạ tầng giao thông
Kết nối cảng hàng không
Hỗ trợ ra quyết định
Gia Bình

TÓM TẮT

Bài báo đề xuất một khung phân tích nhằm hỗ trợ xác định thứ tự ưu tiên đối với các dự án giao thông kết nối cảng hàng không, dựa trên phương pháp Phân tích Thứ bậc (Analytic Hierarchy Process – AHP). Nghiên cứu trường hợp được thực hiện tại khu vực Gia Bình, TP. Bắc Ninh, trong bối cảnh nhu cầu hoàn thiện mạng lưới giao thông kết nối cảng hàng không với các đầu mối logistics liên quan. Khung phân tích gồm mục tiêu tổng quát, 7 nhóm tiêu chí đánh giá và 6 nhóm phương án giao thông. Ý kiến của 10 chuyên gia được thu thập thông qua ma trận so sánh cặp để xác định trọng số các tiêu chí và xếp hạng các phương án. Kết quả cho thấy tính khả thi và mức độ sẵn sàng về mặt bằng có trọng số cao nhất, đạt 28,2 %, tiếp theo là tính kết nối của mạng lưới giao thông, đạt 22,5 %. Trong phạm vi các giả định nghiên cứu, nhóm phương án Cao tốc Cổ Loa – Gia Bình và Vành đai 4 vùng Thủ đô có mức độ ưu tiên cao, với tổng trọng số 55,25 %; tiếp theo là nhóm phương án nâng cấp Quốc lộ 18 và phát triển cảng cạn. Các tỷ trọng là kết quả mô phỏng, xếp hạng của mô hình AHP, không phải là quyết định phân bổ ngân sách, đầu tư hay cam kết tiến độ của cơ quan có thẩm quyền. Kết quả, bài báo cung cấp công cụ tham khảo định lượng để đánh giá và so sánh các dự án; quyết định đầu tư cần căn cứ vào quy hoạch được phê duyệt, khả năng cân đối nguồn lực, quy định pháp luật và kết quả thẩm định chuyên ngành.

KEYWORDS

AHP
Project prioritization
Transport infrastructure
Airport connectivity
Decision support
Gia Binh

ABSTRACT

The paper proposes an analytical framework to support prioritizing transport projects connecting to airports, based on the Analytic Hierarchy Process (AHP). The case study was conducted in the Gia Binh area of Bac Ninh City, amid the growing need to complete the transport network connecting the airport with related logistics hubs. The analytical framework includes an overall objective, seven groups of evaluation criteria, and six groups of transport alternatives. The study collected opinions from 10 experts through pairwise comparison matrices to determine criterion weights and rank alternatives. The results show that feasibility and land availability have the highest weight (28.2%), followed by transport network connectivity (22.5%). Under the research assumptions, the Cao Loa–Gia Binh Expressway and Ring Road 4 in the Capital Region have a relatively high priority, with a combined weight of 55.25%, followed by upgrading National Highway 18 and developing inland ports. These percentages result from simulation and ranking using the AHP model and do not represent budget allocation decisions, investment decisions, or implementation commitments by competent authorities. The study provides a quantitative reference tool for evaluating and comparing projects; investment decisions should remain based on approved plans, available resources, legal regulations, and the results of specialized appraisal.

1. Giới thiệu chung

1.1. Bối cảnh phát triển kết cấu hạ tầng giao thông kết nối và bài toán xác định thứ tự ưu tiên

Kết cấu hạ tầng giao thông giữ vai trò then chốt đối với năng lực cạnh tranh và tổ chức không gian phát triển kinh tế - xã hội của vùng [1]. Một mạng lưới giao thông đồng bộ không chỉ góp phần rút ngắn thời gian di chuyển, giảm chi phí vận tải và nâng cao hiệu quả chuỗi cung ứng logistics mà còn tạo nền tảng để tăng cường liên kết giữa các trung tâm sản xuất, cụm công nghiệp và các đầu mối thương mại quốc tế [1].

Đối với khu vực Gia Bình, tỉnh Bắc Ninh, yêu cầu phát triển hạ tầng giao thông kết nối càng trở nên cấp thiết khi Cảng hàng không quốc tế (CHKQT) Gia Bình được xác định là công trình hạ tầng trọng điểm có vai trò liên vùng. Theo Quyết định số 1204/QĐ-BXD của Bộ Xây dựng [2] và Nghị quyết số 256/2025/QH15 của Quốc hội [1], CHKQT Gia Bình có quy mô khoảng 1.959,95 ha, thuộc địa bàn các xã Gia Bình, Lương Tài, Nhân Thắng và Lâm Thao [1, 2]. Cảng hàng không được quy hoạch đạt

*Liên hệ tác giả: lanbtn@hau.du.vn
Nhận ngày 28/09/2026, sửa xong ngày 13/10/2026, chấp nhận đăng ngày 15/10/2026
Link DOI: https://doi.org/10.54772/jomc.05.2026.1517

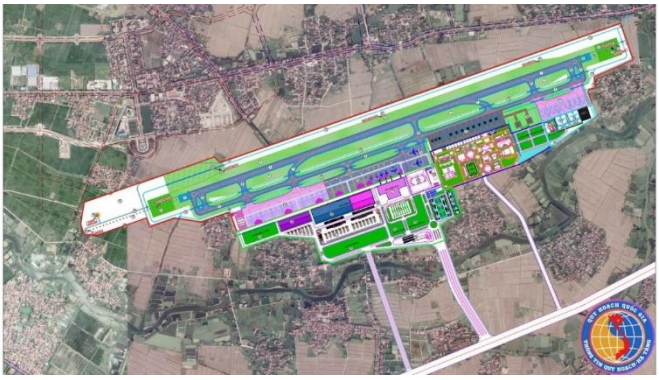
tiêu chuẩn cấp 4E/4F theo mã tiêu chuẩn ICAO, với công suất thiết kế giai đoạn 2021–2030 đạt 30 triệu hành khách/năm và 1,6 triệu tấn hàng hóa/năm; đến năm 2050 hướng tới công suất 50 triệu hành khách/năm và 2,5 triệu tấn hàng hóa/năm [1, 2].

Tuy nhiên, nhu cầu đầu tư lớn trong khi nguồn lực ngân sách có giới hạn đặt ra yêu cầu phải lựa chọn thứ tự ưu tiên phù hợp. Việc triển khai đồng thời toàn bộ các dự án có thể gây áp lực lên khả năng cân đối vốn, đồng thời dẫn đến sự phân tán nguồn lực [1]. Danh mục các tuyến và công trình kết nối bao gồm nhiều dự án với quy mô và vai trò khác nhau, như Cao tốc Cổ Loa – Gia Bình, Vành đai 4 vùng Thủ đô, Vành đai 5, Quốc lộ 18 nâng cấp thành cao tốc CT.09, QL17, ĐT282B, ĐT285B, Cảng cạn ICD và tuyến đường sắt liên vận [1]. Trong trường hợp thiếu một phương pháp đánh giá định lượng, minh bạch để xác định thứ tự ưu tiên, quyết định đầu tư có thể chịu tác động của yếu tố chủ quan hoặc dẫn đến tình trạng đầu tư dàn trải, qua đó làm giảm hiệu quả khai thác của toàn bộ mạng lưới.

Trên cơ sở đó, bài báo đề xuất một khung hỗ trợ ra quyết định định lượng dựa trên phương pháp Phân tích Thứ bậc (AHP) nhằm xác định thứ tự ưu tiên đối với các dự án giao thông kết nối CHKQT Gia Bình. Trong đó, các trọng số và thứ hạng thu được trong bài báo mang tính chất mô phỏng trong khuôn khổ mô hình hỗ trợ ra quyết định khoa học, nhằm cung cấp cơ sở tham khảo định lượng cho quá trình đánh giá và lựa chọn dự án; các kết quả này không phải là quyết định phân bổ ngân sách hoặc cam kết đầu tư chính thức của cơ quan có thẩm quyền.

1.2. Quy hoạch và tầm vóc chiến lược của CHKQT Gia Bình

CHKQT Gia Bình được định hướng trở thành hạt nhân thúc đẩy phát triển hệ sinh thái logistics hàng không, công nghiệp công nghệ cao và dịch vụ thương mại quốc tế của vùng Thủ đô [1]. Vì vậy, việc xác định thứ tự ưu tiên đối với các tuyến giao thông kết nối không thể chỉ dựa trên lợi ích kinh tế của từng công trình riêng lẻ, mà cần xem xét trong mối quan hệ tổng thể, tính đồng bộ của mạng lưới và khả năng đáp ứng nhu cầu vận tải đa phương thức của toàn hệ thống [1]. Hình 1 dưới đây thể hiện sơ đồ quy hoạch vị trí, ranh giới chi tiết của dự án CHKQT Gia Bình và hệ thống hạ tầng phụ trợ liên quan.



Hình 1. Sơ đồ quy hoạch vị trí và ranh giới cảng hàng không quốc tế Gia Bình. (*Nguồn: Tham khảo tạp chí Kiến trúc Việt Nam tại https://vietnamarchi.vn)*

Các thông số quy hoạch chi tiết và chỉ tiêu khai thác dự kiến của CHKQT Gia Bình được tổng hợp cụ thể trong Bảng 1. Đây là cơ sở quan trọng để xác định nhu cầu kết nối giao thông và làm căn cứ đánh giá, lựa chọn thứ tự ưu tiên đầu tư cho các dự án.

Bảng 1. Tổng hợp thông số quy hoạch và chỉ tiêu khai thác CHKQT Gia Bình.

STT	Thông số	Nội dung quy hoạch và chỉ tiêu	Căn cứ
1	Tiêu chuẩn cấp sân bay	Cấp sân bay 4E/4F (theo mã ICAO); hướng tới tiêu chuẩn dịch vụ CHKQT 5 sao.	Quyết định 1204/QĐ-BXD [2], Nghị quyết 256/2025/QH15 [1]
2	Phân bổ diện tích đất (1.959,95 ha)	Đất công trình hàng không dân dụng: 957,65 ha; đất khu bay dùng chung: 927,23 ha; đất an ninh: 75,07 ha.	Quyết định 1204/QĐ-BXD [2]
3	Chỉ tiêu khai thác Giai đoạn 2021–2030	02 đường cất hạ cánh (3.500 x 45 m); Công suất: 30 triệu HK/năm và 1,6 triệu tấn hàng hóa/năm; 81 vị trí đỗ tàu bay.	Quyết định 1204/QĐ-BXD [2]
4	Chỉ tiêu khai thác Tầm nhìn đến 2050	04 đường cất hạ cánh (3.500 x 45 m); Công suất: 50 triệu HK/năm và 2,5 triệu tấn hàng hóa/năm; 123 vị trí đỗ tàu bay.	Quyết định 1204/QĐ-BXD [2]

Nguồn: Các tác giả tổng hợp

2. Cơ sở lý thuyết và khung tiêu chí đánh giá

Hạ tầng giao thông có đặc thù vốn đầu tư lớn, thời gian thu hồi vốn dài và tạo ra nhiều tác động ngoại ứng đối với kinh tế - xã hội [3]. Vassallo & Garrido (2023) đã phân định rõ giữa cơ chế huy động nguồn vốn cho đầu tư ban đầu và cơ chế tạo nguồn thu để hoàn vốn trong dài hạn [4]. Do đó, đánh giá các dự án giao thông cần được thực hiện trên cơ sở một công cụ đa tiêu chí, cho phép xem xét đồng thời các yếu tố định lượng như hiệu quả kinh tế (B/C), chi phí đầu tư và các yếu tố định tính như mức độ kết nối của mạng lưới, tác động đến phát triển vùng và khả năng sẵn sàng giải phóng mặt bằng [4, 8].

Kinh nghiệm quốc tế, điển hình tại Hàn Quốc, cho thấy hệ thống Đánh giá Sơ bộ Khả thi (PFS) do PIMAC (KDI) thực hiện đã áp dụng hiệu quả phương pháp Phân tích Thứ bậc (AHP) trong việc tổng hợp

và đánh giá các khía cạnh về hiệu quả kinh tế, tác động chính sách và phát triển cân bằng vùng [8, 9]. Trên cơ sở đó, bài báo đề xuất khung gồm 7 nhóm tiêu chí nhằm đánh giá và xếp hạng mức độ ưu tiên của các dự án giao thông kết nối với CHKQT Gia Bình. Nội dung chi tiết của khung tiêu chí được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Khung hệ thống 7 nhóm tiêu chí đánh giá thứ tự ưu tiên dự án giao thông kết nối cảng hàng không.

Mã tiêu chí	Tên nhóm tiêu chí	Chỉ báo đo lường chi tiết & Ý nghĩa đánh giá
C1	Tính kết nối giao thông	Mức độ giảm thời gian di chuyển; chỉ số kết nối đa phương thức giữa CHKQT Gia Bình với các trục đối ngoại (Hà Nội, Hải Phòng, Quảng Ninh), đường vành đai và các cảng cạn ICD [1].
C2	Hiệu quả kinh tế và logistics	Tỷ số Lợi ích - Chi phí (B/C), Tỷ lệ hoàn vốn kinh tế (EIRR), mức độ giảm chi phí logistics cho hàng hóa công nghệ cao [1, 8].
C3	Tác động kinh tế - xã hội	Đóng góp vào tăng trưởng GRDP địa phương, số lượng việc làm tạo ra, khả năng thu hút dòng vốn đầu tư tư nhân và chuyển dịch cơ cấu kinh tế [1, 3].
C4	Tính cấp thiết và giải tỏa ùn tắc	Tỷ lệ lưu lượng trên năng lực thông qua (V/C), mức độ xung yếu của tuyến đường hiện hữu và yêu cầu đáp ứng đồng bộ khi sân bay vận hành [1, 5].
C5	Tính khả thi và mức độ sẵn sàng GPMB	Mức độ hoàn thiện thủ tục pháp lý, diện tích bồi thường, giải phóng mặt bằng, tái định cư và tính sẵn sàng triển khai [1, 5].
C6	Khả năng lan tỏa khu công nghiệp và đô thị và LVC	Kết nối trực tiếp với các KCN trọng điểm, có khả năng phát triển đô thị TOD và dư địa áp dụng cơ chế khai thác giá trị đất gia tăng (LVC) [1, 6, 7].
C7	Môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu	Mức độ giảm phát thải CO2, bảo vệ hành lang sinh thái sông Đuống - sông Cầu và năng lực chống chịu trước thiên tai, biến đổi khí hậu [3, 5].

Nguồn: Các tác giả thực hiện

3. Phương pháp nghiên cứu AHP

3.1. Cấu trúc mô hình AHP ba tầng

Phương pháp Phân tích Thứ bậc (AHP) do Thomas L. Saaty đề xuất được sử dụng nhằm hỗ trợ giải quyết các bài toán ra quyết định đa tiêu chí phức tạp, trong đó cho phép xác lập mức độ ưu tiên giữa các phương án dựa trên hệ thống tiêu chí đánh giá [9]. Trên cơ sở đó, mô hình AHP của bài báo được xây dựng theo cấu trúc 3 tầng, gồm:

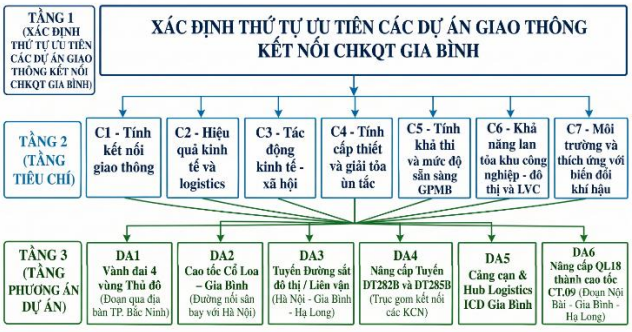
(1) *Tầng 1 – Mục tiêu tổng quát:* Xác định thứ tự ưu tiên các dự án giao thông kết nối CHKQT Gia Bình, qua đó lựa chọn định hướng đầu tư phù hợp nhằm nâng cao tính kết nối và hiệu quả phát triển hệ thống hạ tầng.

(2) *Tầng 2 – Các tiêu chí đánh giá:* Bao gồm 7 nhóm tiêu chí, ký hiệu từ C1 đến C7, được xác định và mô tả cụ thể trong Bảng 2.

(3) *Tầng 3 – Các phương án dự án:* gồm 6 nhóm dự án hạ tầng giao thông kết nối trọng điểm, có vai trò trực tiếp hoặc hỗ trợ tăng cường khả năng kết nối CHKQT Gia Bình với các trung tâm kinh tế, đô thị và khu vực sản xuất trong vùng [1, 10], cụ thể:

- DA1: Vành đai 4 vùng Thủ đô (đoạn qua địa bàn tỉnh Bắc Ninh);
- DA2: Cao tốc Cổ Loa – Gia Bình (trục kết nối trực tiếp sân bay với Hà Nội);
- DA3: Tuyến đường sắt đô thị/liên vận (Hà Nội – Gia Bình – Hạ Long);
- DA4: Nâng cấp tuyến ĐT282B và ĐT285B (trục gom nội tỉnh kết nối các KCN);
- DA5: Cảng cạn và Hub Logistics ICD Gia Bình;
- DA6: Nâng cấp Quốc lộ 18 thành cao tốc CT.09 (đoạn Nội Bài – Gia Bình – Hạ Long).

Để thực hiện phân tích và đánh giá thứ tự ưu tiên, bài báo thiết lập mô hình phân cấp AHP 3 tầng như mô tả chi tiết tại Hình 2 như sau:



Hình 2. Sơ đồ cấu trúc phân tích thứ bậc AHP 3 tầng. *Nguồn: Các tác giả thực hiện*

3.2. Thu thập dữ liệu và kiểm tra độ nhất quán

Mô hình thu thập dữ liệu thông qua phiếu khảo sát so sánh cặp từ 10 chuyên gia thuộc các lĩnh vực quy hoạch giao thông, quản lý đầu tư, kinh tế hạ tầng và vận tải logistics. Thang đo 9 mức độ của Saaty được áp dụng để lập ma trận so sánh cặp $A = (a_{ij})_{nxn}$ giữa các tiêu chí và giữa các phương án dự án theo từng tiêu chí [9].

Trọng số ưu tiên $w = (w_1, w_2, ..., w_n)^T$ được xác định bằng cách giải phương trình đặc trưng: $A_w = \lambda_{max} * w$, trong đó λ_{max} là giá trị riêng lớn nhất của ma trận A.

Để đảm bảo tính logic và độ tin cậy khoa học của kết quả đánh giá, chỉ số nhất quán (CI) và tỷ số nhất quán (CR) được tính toán theo công thức:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Với n = 7 (số lượng tiêu chí ở Tầng 2) và RI là chỉ số ngẫu nhiên tương ứng (RI = 1,32). Tất cả các ma trận so sánh cặp bắt buộc phải thỏa mãn điều kiện CR ≤ 0,10 (10 %) [9]. Trường hợp CR > 0,10, kết quả tham vấn sẽ được rà soát lại. Các chuyên gia được yêu cầu xem xét các cặp tiêu chí hoặc phương án có mức đánh giá chưa phù hợp và điều chỉnh khi cần thiết. Quy trình này nhằm hạn chế ảnh hưởng của nhận định cảm tính và nâng cao độ tin cậy của kết quả.

4. Phân tích dữ liệu và kết quả mô hình

4.1. Bối cảnh nguồn lực đầu tư công thực tế giai đoạn 2021–2026

Để làm rõ tính cấp thiết của việc xác định thứ tự ưu tiên trong phân bổ nguồn lực, bài báo tổng hợp thực trạng quy mô vốn đầu tư công của địa phương giai đoạn 2021–2026 được trình bày trong Bảng 3. Kết quả cho thấy mặc dù tỷ lệ giải ngân duy trì ở mức cao, trên 95 %, cơ cấu nguồn thu vẫn phụ thuộc đáng kể vào nguồn thu từ tiền sử dụng đất, chiếm 58,2 % trong giai đoạn 2021–2025 và tăng lên 66,7 % vào năm 2026 [1]. Sự phụ thuộc lớn vào nguồn thu này tiềm ẩn rủi ro trước những biến động của thị trường bất động sản, qua đó đặt ra yêu cầu cần có công cụ khoa học và phù hợp để xác định, xếp hạng thứ tự ưu tiên các dự án, bảo đảm nguồn lực được tập trung trước hết cho những công trình có vai trò hạt nhân và tác động lan tỏa.

4.2. Trọng số các nhóm tiêu chí đánh giá từ mô hình AHP

Kết quả xử lý ma trận so sánh cặp Tầng 2 từ ý kiến của 10 chuyên gia được trình bày trong Bảng 4. Kết quả kiểm tra độ nhất quán đạt CR = 6,44 % < 10 % (với λmax = 7,5104, CI = 0,0851), đáp ứng tiêu chuẩn nhất quán khoa học [9].

Kết quả cho thấy tính khả thi và mức độ sẵn sàng giải phóng mặt bằng (C5) có trọng số cao nhất (28,2 %), tiếp theo là tính kết nối của mạng lưới giao thông (C1) với 22,5 %. Hai tiêu chí này chiếm 50,7 % tổng trọng số. Kết quả phản ánh thực tế rằng đối với các dự án hạ tầng giao thông quy mô lớn, mặt bằng sạch và tính kết nối của mạng lưới là hai điều kiện tiên quyết quyết định sự thành công và tính khả thi trong triển khai.

4.3. Kết quả xếp hạng ưu tiên danh mục các dự án giao thông

Tổng hợp kết quả mô phỏng AHP đối với 6 nhóm phương án dự án giao thông kết nối CHKQT Gia Bình được trình bày trong Bảng 5. Ma trận đánh giá phương án đạt độ nhất quán cao với CR = -8,30 % < 10 % (λ_{max} = 6,343).

Bảng 3. Tổng hợp thực trạng quy mô và cơ cấu nguồn vốn đầu tư công thực tế (2021–2026).

STT	Nội dung	Giai đoạn 2021–2025	Kế hoạch năm 2026	Đánh giá bối cảnh
1	Tổng vốn đầu tư công	96.554 tỷ đồng [2]	16.583 tỷ đồng [1]	Quy mô vốn lớn nhằm đáp ứng nhu cầu về hạ tầng nền tảng.
2	Giá trị giải ngân thực tế	92.651 tỷ đồng (95,9 %) [2]	Đang triển khai	Tỷ lệ giải ngân đạt cao nhờ sự chỉ đạo tập trung.
3	Thu tiền sử dụng đất	Khoảng 58,2 % tổng nguồn thu	11.058 tỷ đồng [1]	Chiếm 66,7 % vốn năm 2026; có nguy cơ rủi ro do biến động của thị trường bất động sản.
4	Ngân sách tập trung và nguồn khác	Khoảng 41,8 % tổng nguồn thu	5.525 tỷ đồng	Dư địa ngân sách tự do bị thu hẹp.

Nguồn: Các tác giả tổng hợp

Bảng 4. Trọng số các nhóm tiêu chí đánh giá từ mô hình AHP và thứ hạng ưu tiên.

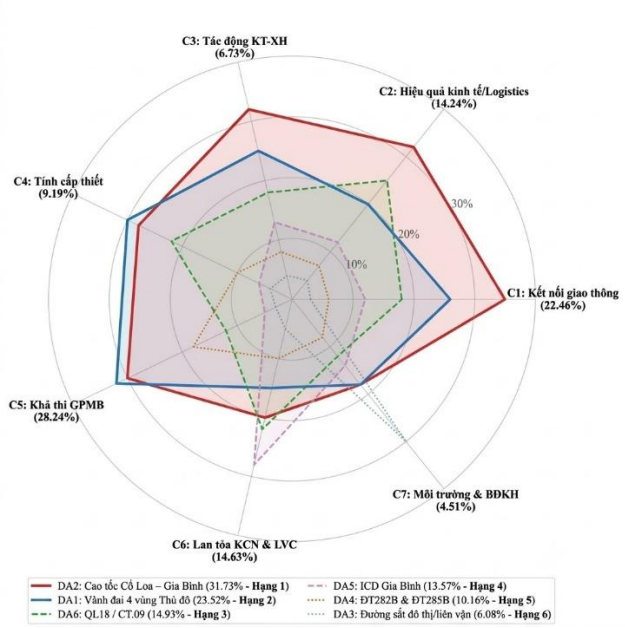
Mã	Nhóm tiêu chí đánh giá	Trọng số w_i	Tỷ trọng (%)	Thứ hạng
C5	Tính khả thi và mức độ sẵn sàng GPMB	0,282	28,2 %	1
C1	Tính kết nối mạng lưới giao thông	0,225	22,5 %	2
C6	Khả năng lan tỏa KCN – đô thị và LVC	0,146	14,6 %	3
C2	Hiệu quả kinh tế và logistics	0,142	14,2 %	4
C4	Tính cấp thiết và giải tỏa ùn tắc	0,092	9,2 %	5
C3	Tác động kinh tế – xã hội	0,067	6,7 %	6
C7	Môi trường và thích ứng với BĐKH	0,045	4,5 %	7
Tổng	Ma trận đạt CR = 6,44 % < 10% (λ_{max} = 7,5104)	1,000	100,0 %	

Nguồn: Các tác giả phân tích và tổng hợp bằng phương pháp AHP

Bảng 5. Kết quả xếp hạng ưu tiên các dự án giao thông kết nối CHKQT Gia Bình từ mô hình AHP.

Mã DA	Tên phương án dự án	Trọng số (wi)	Tỷ trọng (%)	Thứ hạng	Phân nhóm ưu tiên
DA2	Cao tốc Cổ Loa – Gia Bình (Đoạn kết nối Hà Nội)	0,3173	31,73 %	1	Nhóm I: Hạt nhân kết nối
DA1	Vành đai 4 vùng Thủ đô (Đoạn qua Bắc Ninh)	0,2352	23,52 %	2	Nhóm I: Hạt nhân kết nối
DA6	Nâng cấp QL18 thành cao tốc CT.09	0,1493	14,93 %	3	Nhóm II: Liên vùng & Logistics
DA5	Cảng cạn & Hub Logistics ICD Gia Bình	0,1357	13,57 %	4	Nhóm II: Liên vùng & Logistics
DA4	Nâng cấp tuyến ĐT282B và ĐT285B	0,1016	10,16 %	5	Nhóm III: Gom nội tỉnh
DA3	Tuyến đường sắt đô thị/liên vận	0,0608	6,08 %	6	Nhóm IV: Dài hạn (sau 2030)
Tổng	Mô hình AHP đạt độ nhất quán CR = -8,30 % < 10 %	1,0000	100,0 %	-	Tổng trọng số: 100 %

Nguồn: Các tác giả phân tích và tổng hợp bằng phương pháp AHP



Hình 3. Biểu đồ Radar so sánh điểm số đánh giá đa tiêu chí của 6 dự án giao thông kết nối CHKQT Gia Bình. *Nguồn: Các tác giả thực hiện*

Theo kết quả phân tích AHP, các dự án được phân thành 4 nhóm theo mức độ ưu tiên, phản ánh vai trò và mức độ đóng góp khác nhau đối với khả năng kết nối không gian, liên vùng và phát triển logistics. Cụ thể như sau:

(1) Nhóm I – Hạt nhân kết nối trực tiếp có tổng trọng số cao nhất, đạt 55,25 %, gồm Cao tốc Cổ Loa – Gia Bình (DA2) với trọng số 31,73 %, xếp hạng 1 và Vành đai 4 vùng Thủ đô (DA1) với trọng số 23,52 %, xếp hạng 2. Đây là hai trục giao thông xương sống, giữ vai trò trực tiếp trong việc tăng cường khả năng tiếp cận trung tâm Thủ đô Hà Nội và kết nối không gian kinh tế liên vùng.

(2) Nhóm II – Hành lang liên vùng và logistics có tổng trọng số 28,50 %, gồm: Nâng cấp QL18 lên cao tốc CT.09 (DA6) với trọng số 14,93 %, xếp hạng 3; và Cảng cạn ICD Gia Bình (DA5) với trọng số 13,57 %, xếp hạng 4. Các dự án trong nhóm này có vai trò hoàn thiện mạng lưới kết nối liên vùng, đặc biệt là tăng cường liên kết giữa sân bay với hệ thống cảng biển Hải Phòng – Quảng Ninh và các trung tâm logistics.

(3) Nhóm III và IV – Thu gom nội tỉnh và định hướng dài hạn có tổng trọng số 16,24 %, gồm các tuyến đường tỉnh ĐT282B/285B (DA4) với trọng số 10,16 %, xếp hạng 5 và đường sắt đô thị/liên vận (DA3) với trọng số 6,08 %, xếp hạng 6. Kết quả này cho thấy các dự án có chức năng thu gom, kết nối nội tỉnh và các dự án đường sắt có mức độ ưu tiên thấp hơn trong giai đoạn hiện tại; riêng đường sắt đô thị/liên vận được định hướng đầu tư dài hạn, sau năm 2030.

5. Thảo luận và hàm ý quản lý

5.1. Thảo luận kết quả mô hình AHP

Kết quả phân tích AHP cho thấy tiêu chí C5 (Mặt bằng và Tính khả thi) với trọng số 28,2 % và tiêu chí C1 (Tính kết nối giao thông) với trọng số 22,5 % là hai nhóm tiêu chí có mức độ ưu tiên cao nhất, chiếm hơn 50 % tổng trọng số của mô hình. Kết quả này phản ánh tương đối sát với thực tiễn quản lý và triển khai các dự án hạ tầng giao thông tại Việt Nam, trong đó công tác giải phóng mặt bằng và mức độ sẵn sàng triển khai thường có ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ thực hiện dự án, khả năng giải ngân và tính liên tục của dòng vốn đầu tư. Do đó, cần chú trọng ưu tiên các dự án có mức độ sẵn sàng về mặt bằng cao, tính khả thi rõ ràng, đồng thời có khả năng tạo lập và tăng cường kết nối giữa các khu vực, tuyến giao thông và các đầu mối hạ tầng quan trọng. Việc lựa chọn theo hướng này không chỉ góp phần hạn chế nguy cơ chậm tiến độ, phát sinh chi phí và kéo dài thời gian thực hiện dự án, mà còn giúp nâng cao hiệu quả khai thác của toàn bộ hệ thống hạ tầng giao thông trong mối quan hệ liên kết vùng.

Bên cạnh đó, thứ tự ưu tiên được xác định từ mô hình AHP cho thấy sự tương thích đáng kể với định hướng phát triển không gian của vùng Thủ đô, đặc biệt trong việc hình thành và hoàn thiện hệ thống hạ tầng khung phục vụ các động lực phát triển mới. Việc DA2 và DA1 được xếp ở vị trí ưu tiên cao nhất cho thấy vai trò quan trọng của các trục hạ tầng khung trong việc tăng cường khả năng kết nối, mở rộng không gian phát triển và tạo động lực lan tỏa từ CHKQT Gia Bình. Vì vậy, cần xem xét các dự án này không chỉ dưới góc độ đầu tư vào một công trình giao thông riêng lẻ mà còn trong tổng thể mạng lưới hạ tầng liên kết vùng, qua đó phát huy tốt hơn hiệu quả đầu tư và khả năng kích hoạt các động lực phát triển kinh tế - xã hội trong khu vực.

5.2. Hàm ý chính sách và khuyến nghị ứng dụng

Tăng cường ứng dụng các công cụ định lượng trong quá trình lập và lựa chọn danh mục đầu tư phát triển hạ tầng giao thông, trong đó có phương pháp AHP, nhằm hỗ trợ cơ quan quản lý đánh giá một cách có hệ thống các dự án theo nhiều tiêu chí khác nhau. Khung đánh giá AHP cho phép lượng hóa mức độ ưu tiên của từng tiêu chí, đồng thời cung cấp cơ sở minh bạch và khoa học để so sánh, xếp hạng các dự án giao thông có tính chất phức tạp và nhiều mục tiêu đầu tư. Việc áp dụng công cụ định lượng cần được kết hợp với đánh giá chuyên môn và các yêu cầu thực tiễn nhằm từng bước giảm thiểu sự phụ thuộc vào nhận định cảm tính trong quá trình lập, điều chỉnh và lựa chọn danh mục đầu tư.

Tái cơ cấu và đa dạng hóa nguồn lực đầu tư trên cơ sở thứ tự ưu tiên được xác định từ mô hình. Đối với các dự án thuộc Nhóm I, cần tập trung chuẩn bị sớm các điều kiện pháp lý, quy hoạch và mặt bằng, tạo tiền đề để triển khai đầu tư đúng theo thứ tự ưu tiên và hạn chế nguy cơ chậm tiến độ do các điều kiện đầu vào chưa được hoàn thiện. Đối với các dự án thuộc Nhóm II, bao gồm ICD Gia Bình và QL18, cần tăng cường tính chủ động trong huy động các nguồn vốn ngoài ngân sách, đặc biệt thông qua hình thức đối tác công tư (PPP), đồng thời, bài báo khai thác nguồn lực từ giá trị gia tăng đất đai thông qua các cơ chế LVC/TOD tại khu vực xung quanh sân bay. Việc đa dạng hóa nguồn lực cần được thực hiện đồng bộ với công tác quy hoạch, quản lý, sử dụng đất và phát triển không gian đô thị, nhằm vừa tạo thêm nguồn lực cho đầu tư hạ tầng vừa phát huy hiệu quả lan tỏa của các dự án trọng điểm [4, 7].

Đồng thời, cần xác định rõ tính chất tham khảo và hỗ trợ ra quyết định của kết quả mô hình AHP. Các tỷ trọng như 55,25%, 28,50% và các giá trị tương ứng khác là kết quả mô phỏng thứ tự ưu tiên dựa trên hệ thống tiêu chí và trọng số được xây dựng trong mô hình, qua đó cung cấp cơ sở khoa học cho việc so sánh và định hướng ưu tiên đầu tư. Các kết quả này không thay thế cho quyết định phân bổ ngân sách, quyết định đầu tư hoặc các cam kết chính thức về tiến độ thực hiện của chính quyền địa phương. Do đó, khi đưa kết quả AHP vào thực tiễn quản lý, cần kết hợp với khả năng cân đối nguồn lực, điều kiện pháp lý, hiện trạng chuẩn bị dự án, yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội và các định hướng quy hoạch có liên quan để bảo đảm tính khả thi và hiệu quả của quyết định đầu tư.

5.3. Hạn chế của nghiên cứu và hướng phát triển

Mô hình AHP vẫn phụ thuộc một phần vào nhận định của chuyên gia trong việc xác định mức độ quan trọng của các tiêu chí; do đó, kết quả có thể chịu ảnh hưởng bởi sự khác biệt về quan điểm và kinh nghiệm đánh giá. Trong các nghiên cứu tiếp theo, cần kết hợp AHP mờ (Fuzzy-AHP) hoặc phân tích mạng lưới (ANP) để xử lý tốt hơn các yếu tố không chắc chắn và mối quan hệ giữa các tiêu chí. Đồng thời, việc tích hợp dữ liệu thực tế và mô hình dự báo lưu lượng giao thông sẽ góp phần nâng cao độ chính xác, tính khách quan và khả năng ứng dụng của khung hỗ trợ ra quyết định trong việc lựa chọn và ưu tiên đầu tư hạ tầng giao thông.

6. Kết luận

Bài báo đã xây dựng và ứng dụng thành công khung hỗ trợ ra quyết định dựa trên phương pháp AHP nhằm xác định thứ tự ưu tiên đầu tư đối với các dự án giao thông kết nối CHKQT Gia Bình. Kết quả phân tích cho thấy nhóm tiêu chí "Tính khả thi và mức độ sẵn sàng GPMB" với trọng số 28,2 % và "Tính kết nối mạng lưới giao thông" với trọng số 22,5 % là những nhóm tiêu chí có vai trò chi phối trong quá trình xác định mức độ ưu tiên. Trên cơ sở đó, các dự án được phân nhóm và xếp hạng tương đối rõ ràng, trong đó Nhóm I gồm Cao tốc Cổ Loa – Gia Bình và Vành đai 4 có mức độ ưu tiên cao nhất, đạt 55,25 %; tiếp theo là Nhóm II gồm QL18 nâng cấp và ICD Gia Bình, đạt 28,50 %.

Kết quả bài báo góp phần cung cấp một công cụ định lượng có cơ sở khoa học, hỗ trợ các cơ quan quản lý trong việc so sánh, đánh giá mức độ ưu tiên giữa các dự án, đồng thời làm cơ sở tham khảo cho quá trình xây dựng lộ trình chuẩn bị đầu tư các dự án giao thông kết nối CHKQT Gia Bình. Việc áp dụng khung hỗ trợ ra quyết định này góp phần nâng cao tính minh bạch, tính nhất quán và hiệu quả trong quá trình xem xét, lựa chọn thứ tự ưu tiên đầu tư. Tuy nhiên, để bảo đảm tính khả thi và phù hợp trong thực tiễn, việc quyết định đầu tư và phân bổ ngân sách vẫn cần được xem xét tổng thể trên cơ sở quy hoạch được cấp có thẩm quyền phê duyệt, khả năng cân đối và huy động nguồn lực, các quy định pháp luật hiện hành, đồng thời kết hợp với kết quả thẩm định chuyên ngành của các cơ quan có thẩm quyền. Thực hiện đồng bộ các yêu cầu trên sẽ góp phần nâng cao hiệu quả lựa chọn, chuẩn bị và triển khai đầu tư các dự án giao thông, qua đó tăng cường khả năng kết nối và phát huy vai trò của CHKQT Gia Bình trong mạng lưới giao thông khu vực.

Tài liệu tham khảo

[1]. Ủy ban nhân dân tỉnh Bắc Ninh (2025). Báo cáo tổng hợp về việc điều chỉnh quy hoạch tỉnh Bắc Ninh giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

[2]. Bộ Xây dựng (2025). Quyết định số 1204/QĐ-BXD về việc phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch Cảng hàng không quốc tế Gia Bình thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.

[3]. Dubovik, M. V., Komarova, I. P., & An, D. T. (2025). How should public investment be structured to avoid the crowding-out effect on private investment? Valuable lessons from the Russian economy for Vietnam. *Russian Journal of Economics*, 11(3), 349–380. https://doi.org/10.32609/j.ruje.11.134875

[4]. Vassallo, J. M., Laura Garrido, & Transport Research Centre (TRANSyT), Universidad Politécnica de Madrid, Spain. (2023). Transport funding and financing: a conceptual overview of theory and practice. In Tirachini, A., Hörcher, D., Verhoef, E.T. (Ed.), *Handbook of Transport Pricing and Financing*. https://doi.org/10.4337/9781800375550.00022

[5]. Công ty ALMEC, Công ty Nippon Koei, Công ty Oriental Consultants Global, Viện Phát triển Ven biển Hải ngoại Nhật Bản (OCDI), Bộ Giao thông Vận tải Việt Nam (BGTVT) và Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (2021). *Khảo sát*

thu thập dữ liệu cho chiến lược phát triển giao thông vận tải bền vững ở Việt Nam (VITRANSS 3).

[6]. Asian Development Bank (2017). *Meeting Asia's infrastructure needs*. https://www.adb.org/sites/default/files/publication/227496/special-report-infrastructure.pdf

[7]. Asian Development Bank (2023). *Reinvigorating financing approaches for sustainable and resilient infrastructure in Asean+3*. ASIAN Development Bank. https://www.adb.org/terms-use#openaccess

[8]. OECD (2017). *Urban Transport governance and inclusive development in Korea*. OECD Publishing, Paris. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2017/03/urban-transport-governance-and-inclusive-development-in-korea_g1g77aff/9789264272637-en.pdf

[9]. KDI Public and Private Infrastructure Investment Management Center, KDI, & Kim, H. (2024). *KDI Public and Private Infrastructure Investment Management Center Annual Report 2023*. Korea Development Institute.

[10]. Ministry of Public Works. (2021). Initial environmental examination. In Asian Development Bank, *Timor-Leste: Road Network Upgrading Sector Project – Airport Roundabout to Tasitolu Road*.