

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH RA QUYẾT ĐỊNH PHÂN TÍCH THỨ BẬC ĐA TIÊU CHÍ AHP ĐỂ LỰA CHỌN, XẾP HẠNG CÁC DỰ ÁN ĐẦU TƯ CƠ SỞ HẠ TẦNG KỸ THUẬT THEO HÌNH THỨC ĐỐI TÁC CÔNG TƯ (PPP) TẠI ĐÀ NẴNG

APPLYING THE MULTIMEDIA HIGHLIGHTS ANALYSIS FORM AHP TO SELECTION AND RANKING OF INFRASTRUCTURE INVESTMENT PROJECTS UNDER THE FORM OF PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP (PPP) IN DA NANG

Phạm Thị Trang¹, Phan Cao Thọ²

¹NCS khóa 2016-2019 ngành Quản lý Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng; pttrang@dut.udn.vn

²Trường Cao đẳng Công nghệ - Đại học Đà Nẵng; pctho@dut.udn.vn

Tóm tắt - Hiện nay, việc phân tích, xếp hạng để lựa chọn dự án PPP trong đầu tư cơ sở hạ tầng kỹ thuật (CSHTKT) theo hình thức PPP tại Đà Nẵng còn chưa được quan tâm. Chính các tác động không ổn định từ môi trường xung quanh và sự điều chỉnh nội tại của dự án dẫn đến việc phải thay đổi nhiều tiêu chí cơ bản được dự tính ban đầu. Đây là nguyên nhân khiến cho nhiều dự án PPP trong đầu tư CSHTKT tại Đà Nẵng chưa thực sự được triển khai vào thực tiễn và chưa phát huy hiệu quả như kỳ vọng. Do vậy, thành phố cần có giải pháp phù hợp để lựa chọn dự án nhằm làm tăng tính khả thi cho các dự án PPP Đà Nẵng. Bài báo đã nghiên cứu ứng dụng mô hình định lượng AHP để so sánh, lựa chọn và xếp hạng mức độ ưu tiên cho các dự án PPP trong đầu tư CSHTKT tại Đà Nẵng thông qua bộ tiêu chí đánh giá phù hợp của chuyên gia, nhằm tư vấn cho thành phố Đà Nẵng chiến lược đầu tư vào dự án PPP một cách hợp lý, hiệu quả và khả thi.

Từ khóa - phân tích AHP; lựa chọn dự án; dự án PPP; ra quyết định; phân tích thứ bậc.

Abstract - At present, the analysis and ranking to select PPP projects for PPP investment in Da Nang has not yet been considered. It is the unstable effects of the surrounding environment and the internal adjustment of the project that lead to many fundamental changes that are initially planned. This is the reason why many PPP projects in Danang's infrastructure investment have not really been implemented and have not been as effective as expected. Therefore, the City should have the appropriate measures to select projects to increase the feasibility of Danang PPP projects. The article studies the application of the AHP quantitative model to compare, select and rank priority levels for PPP projects in Danang's infrastructure investment through a set of criteria for assessing the suitability of specialists to advise Danang City on investment strategies for PPP projects in a reasonable, effective and feasible way.

Key words - analytical AHP; project selection; PPP project; make decision; the multimedia highlights analysis.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, nhu cầu về CSHTKT tại thành phố Đà Nẵng đang ngày càng tăng nhanh. Cơ sở hạ tầng kỹ thuật hiện đại, vững chắc, đồng bộ và đầy đủ ngày càng quan trọng, đóng góp vào các hoạt động sản xuất kinh doanh, đầu tư cho nền kinh tế cũng như cuộc sống của người dân. Tuy nhiên, việc đầu tư vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật lại đòi hỏi nguồn vốn khổng lồ, nhiều khi vượt quá khả năng của thành phố, nên nếu chỉ dựa vào nguồn lực tự có thì cơ sở hạ tầng kỹ thuật khó có thể tạo bước đột phá để làm tiền đề phát triển CSHTKT của thành phố đến năm 2020. Do vậy, PPP được xem là một cơ hội để thành phố Đà Nẵng giải quyết vấn đề về nguồn vốn và năng lực trong việc thực hiện các dự án đầu tư CSHTKT trong giai đoạn hiện nay, nhằm cải thiện chất lượng và mở rộng độ bao phủ của các dịch vụ CSHTKT tại Đà Nẵng.

PPP là hình thức đầu tư còn khá mới mẻ và còn nhiều thách thức đối với thành phố Đà Nẵng. PPP tại Đà Nẵng đã và đang được nhiều nhà đầu tư trong và ngoài nước quan tâm và tham gia, đã thu hút được cả các nhà đầu tư tiềm năng và khó tính nhất trong khu vực. Tuy nhiên, điều đáng buồn là có rất nhiều dự án PPP vẫn chưa thực sự được triển khai vào thực tiễn và chưa phát huy hiệu quả như kỳ vọng. Từ thực tế này đòi hỏi thành phố Đà Nẵng cần có trách nhiệm, cần nỗ lực nhiều hơn nữa, cần tính toán lựa chọn xếp hạng mức độ ưu tiên thứ tự thực hiện dự án một cách hợp lý, để sớm hiện thực hóa mô hình huy động vốn này vào đời sống hàng ngày.

Xuất phát từ những vấn đề trên, việc nghiên cứu ứng dụng mô hình định lượng phân tích thứ bậc đa tiêu chí (AHP)

để phân tích, so sánh, lựa chọn và xếp hạng mức độ ưu tiên cho các dự án PPP trong đầu tư CSHTKT tại Đà Nẵng là thực sự cần thiết, nhằm làm tăng tính khả thi và hiện thực hóa các dự án PPP trong đầu tư CSHTKT tại Đà Nẵng.

2. Tổng quan nghiên cứu ứng dụng phân tích thứ bậc đa tiêu chí AHP trong phân tích lựa chọn dự án PPP trong đầu tư cơ sở hạ tầng kỹ thuật

2.1. Nghiên cứu ứng dụng phân tích thứ bậc đa tiêu chí AHP trong phân tích lựa chọn dự án PPP trong đầu tư cơ sở hạ tầng kỹ thuật ở các nước trên thế giới

Ở các nước trên thế giới, không một chính phủ nào có thể chi trả được toàn bộ chi phí đầu tư cho hệ thống CSHTKT, nhưng cũng không nhà đầu tư tư nhân nào có thể làm được việc này vì đây là lĩnh vực có hiệu quả kinh tế thấp và nhiều rủi ro.

Do vậy, các nước phát triển và đang phát triển đều đang có mối quan tâm ngày càng tăng trong việc áp dụng chính sách đối tác nhà nước - tư nhân. Chính phủ của nhiều nước trên toàn thế giới đang tìm cách thu hút chuyên môn và vốn của khu vực tư nhân để giảm thiểu thâm hụt ngân sách tài chính cho đầu tư phát triển CSHTKT. Trong lĩnh vực này, nhiều nhà nghiên cứu trên toàn thế giới đã nghiên cứu về việc thực hiện và vận hành chính sách hiệu quả này, như Chan và cộng sự [4]; Cheung và cộng sự [5].

Tuy nhiên, có rất ít các nhà nghiên cứu về PPP tập trung nghiên cứu ứng dụng mô hình ra quyết định thông minh AHP để đánh giá và lựa chọn dự án nhằm xếp hạng mức

độ ưu tiên các dự án trong danh mục đầu tư thực hiện dự án PPP. Tác giả Anjali Awasthi và Satyaveer S. Chauhan chỉ tập trung đánh giá tác động của các biện pháp vận chuyển thân thiện với môi trường hướng đến phát triển bền vững [1]; Arbel và Orgler đã mô tả việc áp dụng phương pháp AHP để đánh giá chiến lược mua lại ngân hàng [2]; Meziani và Rezvani phát triển một mô hình AHP bốn cấp để lựa chọn một công cụ tài chính cho đầu tư nước ngoài [3]; Gabriel Raviv, Aviad Shapira, Barak Fishbain đã ứng dụng AHP để phân tích tiềm năng rủi ro của các sự cố an toàn của việc sử dụng cần cẩu trong ngành xây dựng [8]; Meixner, O đã phân tích quyết định nhóm AHP của Fuzzy và ứng dụng của nó để đánh giá các nguồn năng lượng [11]; Tarimcilar và Khaksari đã sử dụng mô hình AHP để dự toán ngân sách trong ngành chăm sóc sức khỏe [12]; và Wei Wang, Zhihao Wang, Shuzhong Wang và Guokun Qu đã ứng dụng phương pháp đánh giá AHP trong quản lý dự án xây dựng nhà ở tại Trung Quốc [19].

Từ những năm 70 của thế kỷ trước, các nhà khoa học Mỹ đã tiếp cận kỹ thuật phân tích đa chỉ tiêu để lựa chọn địa điểm bố trí bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt. Cuối những năm 80, hướng nghiên cứu về lựa chọn địa điểm đã lan rộng sang các nước châu Âu và một số quốc gia phát triển ở châu Á. Trong những năm gần đây, nổi lên một số nghiên cứu ứng dụng AHP trong việc lựa chọn địa điểm bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt ở Malaysia, Hy Lạp, Nhật Bản, Đài Loan,... [6, 7, 9, 10, 14, 15, 16].

Hầu hết các nghiên cứu trên thế giới chưa đề cập đến vấn đề nghiên cứu ứng dụng AHP trong phân tích lựa chọn xếp hạng dự án PPP trong đầu tư xây dựng dự án CSHTKT, các nghiên cứu mới chỉ tập trung các vấn đề khác có liên quan đến các dự án PPP. Mặt khác, phương pháp phân tích lựa chọn dự án PPP trong đầu tư xây dựng CSHTKT không thể đơn giản được sao chép từ nước này sang nước khác, vì các nước khác nhau có những thực tiễn khác nhau về văn hoá và chính sách. Do vậy, cần có trường hợp nghiên cứu cụ thể về vấn đề này tại Việt Nam.

2.2. Nghiên cứu ứng dụng phân tích thứ bậc đa tiêu chí AHP trong phân tích lựa chọn dự án PPP trong đầu tư cơ sở hạ tầng kỹ thuật ở Việt Nam

PPP đang là mối quan tâm lớn của Chính phủ Việt Nam nói chung và thành phố Đà Nẵng nói riêng. Nhà nước đã, đang và không ngừng hoàn thiện hệ thống chính sách pháp luật liên quan đến PPP nhằm tạo điều kiện và cơ chế thúc đẩy PPP phát triển, và sự ra đời của Nghị định số 15/2015/NĐ-CP của Chính phủ về đầu tư theo hình thức đối tác công tư là kết tinh của thực tiễn nghiên cứu áp dụng PPP của Nhà nước.

Ở Việt Nam, việc nghiên cứu ứng dụng mô hình AHP trong lựa chọn dự án PPP trong đầu tư CSHTKT lại còn rất hạn chế và khá mới mẻ, chỉ có một vài tác giả quan tâm nghiên cứu vấn đề này. Một số tác giả như Nguyễn Văn Châu, Bùi Ngọc Toàn & Nguyễn Quang Phúc đã ứng dụng mô hình F-AHP để đo lường mức độ rủi ro kỹ thuật trong xây dựng công trình giao thông đường bộ ở Việt Nam [13]; Vũ Quyết Thắng, Nguyễn Thế Quân đã ứng dụng AHP để lựa chọn loại hợp đồng dự án trong các dự án thực hiện theo hình thức đối tác công tư PPP [17]; Trần Quốc Bình, Lê Phương Thủy, Giáp Thị Thu Thủy, Nguyễn Thị Thanh Loan, Trần Thị Thúy - Khoa Địa lý thuộc Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại

học Quốc gia Hà Nội đã sử dụng AHP để lựa chọn địa điểm bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt nhằm hỗ trợ công tác quy hoạch sử dụng đất huyện Đông Anh, thành phố Hà Nội [18].

Hầu hết các nghiên cứu ứng dụng AHP trong dự án PPP trong đầu tư xây dựng CSHTKT trong nước còn rất hạn chế. Vấn đề ứng dụng mô hình AHP vào phân tích lựa chọn dự án PPP trong xây dựng CSHTKT chưa được quan tâm nghiên cứu, do vậy, việc nghiên cứu ứng dụng mô hình AHP tại Đà Nẵng nói riêng và Việt Nam nói chung là thực sự cần thiết.

3. Cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu

3.1. Khái quát về AHP

AHP (Analytic Hierachy Process - quá trình phân tích phân cấp) được đề xuất bởi nhà toán học người gốc Irắc - Thomas L. Saaty trong những năm 1980, AHP đã trở thành phương pháp phân tích định lượng đa chỉ tiêu hay được sử dụng nhất bởi nó khá đơn giản, có tính khách quan khá cao và phù hợp với tư duy của con người. AHP được ứng dụng để sắp xếp các phương án quyết định và chọn một phương án thỏa mãn các tiêu chí cho trước. Dựa trên nguyên tắc so sánh cặp, phương pháp AHP có thể được mô tả với 3 nguyên tắc chính, đó là phân tích, đánh giá và tổng hợp để ra quyết định.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng phương pháp chuyên gia, phương pháp phân tích - tổng hợp và phương pháp phân tích định lượng AHP để tính toán, lựa chọn và xếp hạng danh mục đầu tư PPP trong dự án đầu tư CSHTKT tại Đà Nẵng phù hợp.

3.3. Ưu điểm của phương pháp AHP

- AHP định hướng vào việc xác định mức độ quan trọng của từng tiêu chí, đó là điểm yếu của nhiều phương pháp ra quyết định đa tiêu chí, chính vì vậy, AHP có thể kết hợp với các phương pháp khác để tận dụng được lợi thế của mỗi phương pháp trong giải quyết vấn đề.

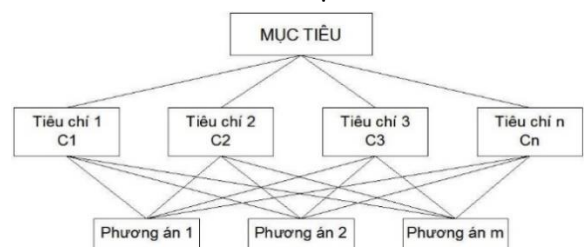
- AHP có thể kiểm tra tính nhất quán trong đánh giá của người ra quyết định.

- Quy trình phân tích theo thứ bậc dễ hiểu, có thể xem xét nhiều tiêu chí nhỏ đồng thời với các nhóm tiêu chí, và có thể kết hợp phân tích cả yếu tố định tính lẫn định lượng.

- Trên thế giới, ứng dụng AHP trong việc ra quyết định được sử dụng khá phổ biến, đặc biệt là các quyết định liên quan đến kinh tế, xã hội và các vấn đề liên quan đến kỹ thuật. Hiện nay, AHP càng được phổ biến với sự hỗ trợ của phần mềm chuyên dụng Expert Choice.

3.4. Quy trình phân tích thứ bậc đa tiêu chí AHP

Giả sử ta có một vấn đề cần ra quyết định (gọi là mục tiêu), phải dựa trên nhiều tiêu chí (Tiêu chí C1, Tiêu chí C2, ..., Tiêu chí Cn). Các phương án có thể đưa vào so sánh là PA1, PA2, ..., PAm. Các vấn đề của bài toán được mô hình hóa ở Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ mô tả bài toán phân tích thứ bậc AHP

*** Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) được thực hiện theo các bước như sau:**

Bước 1: Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá trên cơ sở ý kiến của chuyên gia.

Bước 2: Xác định mức độ ưu tiên cho các tiêu chí.

Với n tiêu chí như thể hiện trong Hình 1, ta thực hiện lập ma trận vuông cấp n như ở Bảng 1. Sau đó, ta tiến hành thực hiện so sánh các tiêu chí theo từng cặp và điền giá trị mức độ ưu tiên của các tiêu chí vào Bảng 1 (các giá trị a_{ij} , với i chạy theo hàng, j chạy theo cột). Các mức độ ưu tiên theo cặp của các tiêu chí được tra cứu từ Bảng 2, có các giá trị nguyên dương từ 1 đến 9 hoặc nghịch đảo của các số này.

Lưu ý: Ta phải ghi 2 giá trị mức độ ưu tiên cho mỗi cặp tiêu chí, tùy thuộc vào việc xem xét giá trị nào trước. Giả sử tiêu chí so sánh phương án A1 có mức độ ưu tiên bằng 1/4 phương án A3, khi ấy phương án A3 sẽ có mức độ ưu tiên bằng 4 lần phương án A1, ta ghi vào Bảng 1, dòng tương ứng với A1 và cột A3 giá trị 1/4, dòng tương ứng A3 và cột A1 giá trị 4.

Bảng 1. Bảng ma trận so sánh giữa các nhân tố

	A ₁	A ₂	A ₃	...	A _n
A ₁	1	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}
A ₂	$1/a_{12}$	1	a_{23}	...	a_{2n}
A ₃	$1/a_{13}$	$1/a_{23}$	1	...	a_{3n}
...	...	...	...	1	...
A _n	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	$1/a_{3n}$	...	1
Σ	Σ a_{1j}	Σ a_{2j}	Σ a_{3j}	...	Σ a_{nj}

Bảng 2. Bảng thang đánh giá mức độ so sánh

Mức độ ưu tiên	Giá trị số
Ưu tiên bằng nhau	1
Ưu tiên bằng nhau cho đến vừa phải	2
Ưu tiên vừa phải	3
Ưu tiên vừa phải cho đến hơi ưu tiên	4
Hơi ưu tiên hơn	5
Hơi ưu tiên hơn cho đến rất ưu tiên	6
Rất ưu tiên	7
Rất ưu tiên cho đến vô cùng ưu tiên	8
Vô cùng ưu tiên	9

Bước 3: Tính toán trọng số cho các tiêu chí và độ nhất quán của các tiêu chí. Sau khi lập xong ma trận trên, người đánh giá sẽ tiến hành tính toán trọng số cho các tiêu chí bằng cách lấy giá trị trong từng ô chia cho giá trị tổng các ô theo cột, giá trị thu được được gán vào chính ô được tính toán. Trọng số của mỗi tiêu chí C1, C2, C3, ..., Cn tương ứng sẽ bằng bình quân các giá trị theo từng hàng ngang. Kết quả là ta có một ma trận 1 cột n hàng.

Bảng 3. Ma trận trọng số của các tiêu chí lựa chọn

	A ₁	A ₂	A ₃	...	A _n	w
A ₁	w_{11}	w_{12}	w_{13}	...	w_{1n}	w_1
A ₂	w_{21}	w_{22}	w_{23}	...	w_{2n}	w_2
A ₃	w_{31}	w_{32}	w_{33}	...	w_{3n}	w_3
...	...	...	...	w_{44}	...	...
A _n	w_{n1}	w_{n2}	w_{n3}	...	w_{nn}	w_n
Σ	1	1	1	1	1	1

Ưu điểm của phương pháp AHP chính là việc sử dụng tỷ số nhất quán để kiểm tra sự nhất quán trong cách đánh giá của chuyên gia, đảm bảo tính khoa học trong đánh giá. Nếu tỷ số CR nhỏ hơn hoặc bằng 0,1 thì sự đánh giá tương đối nhất quán, ngược lại, sự đánh giá chưa chính xác, cần đánh giá lại ở cấp tương ứng. Tỷ số CR được xác định:

+ Tính vec-tơ tổng có trọng số (VTTS):

VTTS = Ma trận so sánh cặp x Vec-tơ trọng số

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ a_n \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}$$

+ Tính vec-tơ nhất quán (VTNQ):

VTNQ = Vec-tơ tổng có trọng số/Vec-tơ trọng số

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix} / \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}$$

+ Hệ số giá trị riêng ma trận so sánh:

$\lambda_{\max}$ = Trị trung bình của vec-tơ nhất quán.

+ Chỉ số nhất quán: $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1)$

+ Tỷ lệ nhất quán: $CR = CI/RI$. Trong đó, RI (chỉ số ngẫu nhiên) là một hàm số của bậc ma trận (n), được cho trong Bảng 4.

Bảng 4. Bảng chỉ số ngẫu nhiên ứng với số tiêu chí lựa chọn (n) được xem xét

n	1	2	3	4	5
RI	0,00	0,00	0,58	0,9	1,12
n	6	7	8	9	10
RI	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49
n	11	12	13	14	15
RI	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

Lưu ý: Cần phải tiến hành kiểm tra tỷ số nhất quán để đảm bảo kết quả thu được có độ tin cậy phù hợp.

Bước 4: Tính điểm cho các phương án và lựa chọn phương án. Đây là bước cuối cùng trong quá trình đánh giá và đưa ra phương án. Ta ghép n ma trận 1 cột m hàng là sản phẩm ở Bước 3 thành ma trận m hàng n cột. Nhân ma trận này với 1 cột n hàng cũng là kết quả của Bước 3, được kết quả là một ma trận m hàng 1 cột. Ma trận kết quả sẽ cho biết phương án tốt nhất nên chọn, là phương án có giá trị kết quả cao nhất.

4. Nghiên cứu ứng dụng mô hình ra quyết định đa tiêu chí AHP để phân tích lựa chọn và xếp hạng mức độ ưu tiên cho các dự án PPP trong đầu tư cơ sở hạ tầng kỹ thuật tại Đà Nẵng

Phân tích, so sánh, lựa chọn và xếp hạng mức độ ưu tiên đầu tư cho 3 dự án: A1 - Dự án Cảng Liên Chiểu Đà Nẵng; A2 - Dự án Bãi đỗ xe ngầm 29-3 Đà Nẵng; A3 - Dự án Hệ thống xe buýt công cộng Đà Nẵng:

*** Bước 1:** Xác định bộ tiêu chí đánh giá.

Trên cơ sở phân tích các điều kiện thực tế về thị trường các yếu tố đầu vào, đầu ra, nguồn vốn và đặc tính của các dự án đầu tư CSHTKT theo hình thức PPP, các chuyên gia đã đưa ra các tiêu chí đánh giá, lựa chọn dự án PPP trong đầu tư CSHTKT. Có rất nhiều tiêu chí có thể được đề xuất, tùy thuộc vào điều kiện yêu cầu thực tế, bài báo này chỉ xem xét 6 tiêu chí như sau: Tiêu chí 1 (C1): Mức độ khả

thì về mặt tài chính; Tiêu chí 2 (C2): Mức độ quan tâm của nhà đầu tư; Tiêu chí 3 (C3): Mức độ phức tạp của dự án; Tiêu chí 4 (C4): Mức độ sẵn sàng thuận lợi của dự án; Tiêu chí 5 (C5): Mức độ tạo điều kiện về môi trường chính sách cho dự án; Tiêu chí 6 (C6): Mức độ phản đối của dự án.

*** Bước 2:** Xác định mức độ ưu tiên cho các tiêu chí.

Trên cơ sở tiêu chí cho điểm của chuyên gia, tác giả xác định ma trận so sánh của các tiêu chí:

Bảng 5. Ma trận so sánh các tiêu chí của các dự án

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
C1	1	3	3	4	5	6
C2	1/3	1	1	2	3	4
C3	1/3	1	1	2	3	3
C4	1/4	1/2	1/2	1	3	4
C5	1/5	1/3	1/3	1/3	1	3
C6	1/6	1/4	1/3	1/4	1/3	1

Trên cơ sở tiêu chí cho điểm của chuyên gia, tác giả xác định ma trận so sánh của các dự án:

Bảng 6. Ma trận so sánh tiêu chí C1 của các dự án

Tiêu chí C1	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3
Dự án A1	1	3	1/2
Dự án A2	1/3	1	1/3
Dự án A3	2	3	1

Bảng 7. Ma trận so sánh tiêu chí C2 của các dự án

Tiêu chí C2	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3
Dự án A1	1	3	1/2
Dự án A2	1/3	1	1/4
Dự án A3	2	4	1

Bảng 8. Ma trận so sánh tiêu chí C3 của các dự án

Tiêu chí C3	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3
Dự án A1	1	3	4
Dự án A2	1/3	1	3
Dự án A3	1/4	1/3	1

Bảng 9. Ma trận so sánh tiêu chí C4 của các dự án

Tiêu chí C4	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3
Dự án A1	1	4	1/4
Dự án A2	1/4	1	1/6
Dự án A3	4	6	1

Bảng 10. Ma trận so sánh tiêu chí C5 của các dự án

Tiêu chí C5	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3
Dự án A1	1	4	1/4
Dự án A2	1/4	1	1/5
Dự án A3	4	5	1

Bảng 11. Ma trận so sánh tiêu chí C6 của các dự án

Tiêu chí C6	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3
Dự án A1	1	1/2	2
Dự án A2	2	1	2
Dự án A3	1/2	1/2	1

*** Bước 3:** Tính toán trọng số cho các tiêu chí và độ nhất quán của các tiêu chí. Trên cơ sở ma trận so sánh giữa các tiêu chí và ma trận so sánh tiêu chí của các dự án, tính ma trận trọng số:

Bảng 12. Ma trận trọng số các tiêu chí của các dự án

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	W _i
C1	0,438	0,493	0,486	0,417	0,326	0,286	0,408
C2	0,146	0,164	0,162	0,209	0,196	0,190	0,178
C3	0,146	0,164	0,162	0,209	0,196	0,143	0,170
C4	0,109	0,082	0,081	0,104	0,196	0,190	0,127
C5	0,088	0,055	0,054	0,035	0,065	0,143	0,073
C6	0,073	0,041	0,054	0,026	0,022	0,048	0,044
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

+ Chỉ số nhất quán: $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = -0,36$
+ Tỷ lệ nhất quán: $CR = CI/RI = -0,29 < 0,1 \Rightarrow$ Số liệu nhất quán, đáng tin cậy, với $\lambda_{\max} = 4,2$.

Bảng 13. Ma trận trọng số tiêu chí C1 của các dự án

Tiêu chí C1	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3	W _i
Dự án A1	0,300	0,375	0,286	0,320
Dự án A2	0,100	0,125	0,143	0,123
Dự án A3	0,600	0,500	0,571	0,557
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000

Ta có: $\lambda_{\max} = 3,018$
+ Chỉ số nhất quán: $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = 0,009$
+ Tỷ lệ nhất quán: $CR = CI/RI = 0,016 < 0,1 \Rightarrow$ Số liệu nhất quán.

Bảng 14. Ma trận trọng số tiêu chí C2 của các dự án

Tiêu chí C2	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3	W _i
Dự án A1	0,300	0,429	0,273	0,334
Dự án A2	0,100	0,143	0,182	0,142
Dự án A3	0,600	0,429	0,545	0,525
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000

Ta có: $\lambda_{\max} = 3,054$
+ Chỉ số nhất quán: $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = 0,027$
+ Tỷ lệ nhất quán: $CR = CI/RI = 0,046 < 0,1 \Rightarrow$ Số liệu nhất quán, đáng tin cậy.

Bảng 15. Ma trận trọng số tiêu chí C3 của các dự án

Tiêu chí C3	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3	W _i
Dự án A1	0,632	0,692	0,500	0,608
Dự án A2	0,211	0,231	0,375	0,272
Dự án A3	0,158	0,077	0,125	0,120
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000

Ta có: $\lambda_{\max} = 3,074$
+ Chỉ số nhất quán: $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = 0,037$
+ Tỷ lệ nhất quán: $CR = CI/RI = 0,064 < 0,1 \Rightarrow$ Số liệu nhất quán, đáng tin cậy.

Bảng 16. Ma trận trọng số tiêu chí C4 của các dự án

Tiêu chí C4	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3	Wi
Dự án A1	0,190	0,364	0,176	0,244
Dự án A2	0,048	0,091	0,118	0,085
Dự án A3	0,762	0,545	0,706	0,671
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000

Ta có: $\lambda_{\max} = 3,110$

+ Chỉ số nhất quán: $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = 0,055$

+ Tỷ lệ nhất quán: $CR = CI/RI = 0,095 < 0,1 \Rightarrow$ Số liệu nhất quán, đáng tin cậy.

Bảng 17. Ma trận trọng số tiêu chí C5 của các dự án

Tiêu chí C5	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3	Wi
Dự án A1	0,190	0,400	0,172	0,254
Dự án A2	0,048	0,100	0,138	0,095
Dự án A3	0,762	0,500	0,690	0,651
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000

Ta có: $\lambda_{\max} = 3,090$

+ Chỉ số nhất quán: $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = 0,045$

+ Tỷ lệ nhất quán: $CR = CI/RI = 0,077 < 0,1 \Rightarrow$ Số liệu nhất quán, đáng tin cậy.

Bảng 18. Ma trận trọng số tiêu chí C6 của các dự án

Tiêu chí C6	Dự án A1	Dự án A2	Dự án A3	Wi
Dự án A1	0,286	0,250	0,400	0,312
Dự án A2	0,571	0,500	0,400	0,490
Dự án A3	0,143	0,250	0,200	0,198
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000

Ta có: $\lambda_{\max} = 3,054$

+ Chỉ số nhất quán: $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) = 0,027$

+ Tỷ lệ nhất quán: $CR = CI/RI = 0,046 < 0,1 \Rightarrow$ Số liệu nhất quán, đáng tin cậy.

* **Bước 4:** Tính điểm cho các phương án và lựa chọn, sắp xếp mức độ ưu tiên của các dự án.

Từ các chỉ tiêu được tính toán ở trên, ta xác định được điểm tổng hợp của các dự án như sau:

+ Dự án Cảng Liên Chiểu Đà Nẵng: Điểm tổng hợp $= 0,408 \times 0,32 + 0,178 \times 0,334 + 0,17 \times 0,608 + 0,127 \times 0,244 + 0,073 \times 0,254 + 0,044 \times 0,312 = 0,360$

+ Dự án Bãi đỗ xe ngầm 29 - 3 Đà Nẵng: Điểm tổng hợp $= 0,408 \times 0,123 + 0,178 \times 0,142 + 0,17 \times 0,272 + 0,127 \times 0,085 + 0,073 \times 0,095 + 0,044 \times 0,49 = 0,165$

+ Dự án hệ thống xe buýt công cộng Đà Nẵng: Điểm tổng hợp $= 0,408 \times 0,557 + 0,178 \times 0,525 + 0,17 \times 0,12 + 0,127 \times 0,671 + 0,073 \times 0,651 + 0,044 \times 0,198 = 0,475$

Kết luận: Trên cơ sở điểm tổng hợp của các dự án, ta xếp hạng mức độ ưu tiên lựa chọn thực hiện các dự án theo thứ tự như sau:

+ Dự án Hệ thống xe buýt công cộng thành phố Đà Nẵng có mức độ ưu tiên thứ nhất;

+ Dự án Cảng Liên Chiểu Đà Nẵng có mức độ ưu tiên

thứ hai;

+ Dự án Bãi đỗ xe ngầm 29-3 có mức độ ưu tiên thứ 3.

Như vậy, trong 3 dự án trên thì dự án Hệ thống xe buýt công cộng thành phố Đà Nẵng được lựa chọn ưu tiên thực hiện trước, tiếp theo là dự án Cảng Liên Chiểu và đến dự án Bãi đỗ xe ngầm 29 – 3 Đà Nẵng.

Bàn luận: So sánh với thực tế thực hiện, hiện nay dự án Hệ thống xe buýt công cộng thành phố Đà Nẵng đã đi vào vận hành thử nghiệm, dự án Cảng Liên Chiểu đang chuẩn bị thực hiện (đã có chủ trương đầu tư), dự án Bãi đỗ xe ngầm đang trong kế hoạch dự kiến. Như vậy, kết quả phân tích lựa chọn và xếp hạng dự án theo mô hình AHP cho các dự án PPP trong đầu tư CSHTKT tại thành phố Đà Nẵng là phù hợp với chủ trương thực tế đang triển khai của thành phố.

5. Kết luận và kiến nghị

5.1. Kết luận

+ Từ các phân tích, nghiên cứu và ứng dụng ở trên, tác giả thấy rằng, khi không có đầy đủ dữ liệu để tính toán phục vụ việc lựa chọn, xếp hạng mức độ ưu tiên của các dự án, đặc biệt là các dự án có nhiều rủi ro như dự án PPP trong đầu tư CSHTKT tại Đà Nẵng thì phương pháp AHP tỏ ra rất phù hợp. Bằng việc so sánh cặp các tiêu chí dựa trên mức độ quan trọng của chúng đối với các dự án PPP, sau đó so sánh đánh giá các dự án dựa trên mức độ ưu tiên lựa chọn, nếu xem xét riêng từng tiêu chí, kết hợp các góc độ đánh giá này lại, rõ ràng kết quả so sánh tổng hợp có sức thuyết phục.

+ Bài báo này mới dừng ở một ứng dụng đơn giản, có ít tiêu chí và ít dự án so sánh để minh họa tính ứng dụng của giải pháp. Khi có nhiều tiêu chí so sánh hơn, ta có thể sử dụng phần mềm chuyên dụng hoặc nhóm các tiêu chí thành các nhóm để so sánh các tiêu chí trong từng nhóm và so sánh giữa các nhóm với nhau để phân tích lựa chọn và xếp hạng dự án.

+ Nên nghiên cứu ứng dụng mô hình phân tích thứ bậc đa tiêu chí AHP trên cơ sở xây dựng bộ tiêu chí đánh giá của chuyên gia để tự động hóa quá trình phân tích, so sánh, lựa chọn, xếp hạng danh mục đầu tư dự án một cách linh hoạt, nhằm giúp cho thành phố Đà Nẵng chủ động hơn trong kế hoạch phân bổ và huy động vốn thường niên cho các dự án PPP trong đầu tư CSHTKT.

5.2. Kiến nghị

+ Việc phân tích, tính toán, lựa chọn và xếp hạng danh mục đầu tư trong quá trình đầu tư các dự án PPP trong phát triển CSHTKT tại thành phố Đà Nẵng còn chưa linh hoạt, nhiều lúc còn bị động, do một số nguyên nhân khách quan khiến cho rất nhiều dự án PPP trong đầu tư CSHTKT tại Đà Nẵng chưa được hiện thực hóa. Bảng công bố danh mục kêu gọi đầu tư PPP chưa thể hiện được mức độ ưu tiên thực hiện của các dự án PPP của thành phố, do vậy Đà Nẵng cần nghiên cứu ứng dụng mô hình AHP này để công bố danh mục theo thứ tự ưu tiên đầu tư để các nhà đầu tư PPP có kế hoạch đầu tư khả thi hơn, mang lại hiệu quả thực hiện dự án PPP khả quan hơn.

+ Không chỉ ứng dụng mô hình AHP để lựa chọn, xếp hạng danh mục đầu tư mà có thể nghiên cứu, ứng dụng AHP để lựa chọn hình thức hợp đồng PPP và lựa chọn nhà đầu tư PPP trên cơ sở xây dựng bộ tiêu chí đánh giá

của chuyên gia phù hợp, nhằm nâng cao hiệu quả của việc thực hiện dự án PPP trong đầu tư xây dựng CSHTKT tại Đà Nẵng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Anjali Awasthi, Satyaveer S. Chauhan, “Using AHP and DempstereShafer theory for evaluating sustainable transport solutions”, *Environmental Modelling & Software*, 26, 2011, pp. 787-796.
- [2] A. Arbel, Y.E. Orgler, “An application of the AHP to bank strategic planning: The mergers and acquisitions process, European”, *Journal of Operational Research*, 48 (1), 1990, pp. 27–37.
- [3] A.S. Mezzani, F. Rezvani, “Using the analytic hierarchy process to select a financial instrument for a foreign investment”, *Mathematical and Computer Modelling*, 13 (7), 1990, pp. 77–82.
- [4] Chan, A.P.C., Lam, P.T.I., Chan, D.W.M., Cheung, E., Ke, Y., *Privileges and attractions for private sector involvement in PPP projects. In: Ghafoori (Ed.), Challenges, Opportunities and Solutions in Structural Engineering and Construction*, Taylor & Francis Group, London, 2010.
- [5] Cheung, E., Chan, A.P.C., Kajewski, S., “Factors contributing to successful public private partnership projects, comparing Hong Kong with Australia and the United Kingdom”, *J. Facil. Manag.*, 10 (1), 2012, pp. 45–58.
- [6] E. Ballester, “Project finance: A multi-criteria approach to arbitration”, *Journal of the Operational Research Society*, 51(2), 2000, pp. 183–197.
- [7] G. Barbarosoglu, D. Pinhas, “Capital rationing in the public sector using the analytic hierarchy process”, *The Engineering Economist*, 40(4), 1995, pp. 315–341.
- [8] Gabriel Raviv, Aviad Shapira, Barak Fishbain, “AHP-based analysis of the risk potential of safety incidents: Case study of cranes in the construction industry”, *Safety Science*, 91, 2017, pp. 298 – 309.
- [9] K.R. Balachandran, R.E. Steuer, “An interactive model for the CPA firm audit staff planning problem with multiple objectives”, *The Accounting Review*, LVII (1), 1982, pp. 125-140.
- [10] Mehdi Zadeh, R., *Dynamic and multi-perspective risk management of construction projects using tailor-made Risk Breakdown Structures*, Doctoral thesis, Bordeaux University, 2012.
- [11] Meixner, O., *Fuzzy AHP group decision analysis and its application for the evaluation of energy sources*, Proceedings of the Proceedings of the 10th i International Symposium on the Analytic Hierarchy/Network Process, Pittsburgh/PA, USA, 2009.
- [12] M.M. Tarimcilar, S.Z. Khaksari, “Capital budgeting in hospital management using the analytic hierarchy process”, *Socio-Economic Planning Sciences*, 25 (1), 1991, pp. 27–34.
- [13] Nguyễn Văn Châu, Bùi Ngọc Toàn & Nguyễn Quang Phúc, “Đo lường mức độ rủi ro kỹ thuật trong xây dựng công trình giao thông đường bộ ở Việt Nam bằng phương pháp F-AHP”, *Tạp chí Giao thông Vận tải*, Số tháng 9/2015, ISSN 2354-0818, 2015, trang 49-52.
- [14] Ralph E. Steuer, Paul Na, “Multiple criteria decision making combined with finance: A categorized bibliographic study”, *European Journal of Operational Research*, 150, 2003, pp. 496-515.
- [15] Sharon M Ordoobadi, “Application of AHP and Taguchi loss functions in supply chain”, *Industrial Management & Data Systems*, 110(8), 2010, trang 1251-1269.
- [16] Thomas L Saaty, “Decision making with the analytic hierarchy process”, *International journal of services sciences*, 1(1), 2008, trang 83-98.
- [17] Vũ Quyết Thắng, Nguyễn Thế Quân, “Áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP để lựa chọn loại hợp đồng dự án sử dụng trong dự án thực hiện theo hình thức đối tác công tư”, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng*, số 23/03, 2015.
- [18] Trần Quốc Bình, Lê Phương Thúy, Giáp Thị Thu Thủy, Nguyễn Thị Thanh Loan, Trần Thị Thủy, *Ứng dụng GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu trong lựa chọn địa điểm bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt nhằm hỗ trợ công tác quy hoạch sử dụng đất huyện Đông Anh, thành phố Hà Nội*, Hội nghị Khoa học kỷ niệm 65 năm ngành Quản lý đất đai, Hà Nội, 2010.
- [19] Wei Wang, Zhihao Wang, Shuzhong Wang and Guokun Qu, *Application of AHP Evaluation Method in Project Management of Residential Construction in China*, International Conference on Ecology, Waste Recycling, and Environment Advances in Biomedical Engineering, Vol.7, 2012.

(BBT nhận bài: 21/9/2017, hoàn tất thủ tục phân biên: 16/10/2017)