

Nghiên cứu các tiêu chí ảnh hưởng đến việc lựa chọn vị trí đặt bãi đỗ xe ô tô bán tự động, quy mô vừa và nhỏ cho khu vực đô thị Quận 2, Thành phố Hồ Chí Minh

Trần Thanh Hà^{1,*}, Nguyễn Hồng Minh Anh¹ và Lê Hoàng Ý¹

¹Trường Đại học Quốc Tế Hồng Bàng

TÓM TẮT

Với các ưu điểm như nhỏ, gọn, chiếm ít quỹ đất, thi công nhanh chóng, mô hình đỗ xe ô tô bán tự động đã được ứng dụng tại nhiều đô thị trên thế giới. Với các đặc điểm kỹ thuật phù hợp với nhu cầu và đặc trưng của Thành phố Hồ Chí Minh, thì giải pháp mô hình đỗ xe ô tô có thể là chìa khóa để giải quyết nhu cầu đậu xe cho khu vực đô thị. Tuy nhiên việc lựa chọn vị trí tối ưu để đặt mô hình đỗ xe không hề dễ dàng trên phương diện phát triển đô thị bền vững và hài hòa. Do đó, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đề xuất mô hình ra quyết định đa tiêu chí (Multicriteria Decision Making Model-MCDM) nhằm phân tích lựa chọn các tiêu chí ảnh hưởng đến vị trí chọn đặt bãi đỗ xe ô tô bán tự động. Đóng góp của nghiên cứu này là bộ tiêu chí gồm 4 tiêu chí mẹ và 18 tiêu chí con, được chọn lựa ra nhằm giúp các doanh nghiệp tư nhân và các cơ quan quản lý Nhà nước có thể tham khảo để lựa chọn vị trí tối ưu cho bãi đỗ xe nhằm giúp tăng hiệu quả sử dụng và hướng tới phát triển giao thông đô thị bền vững.

Từ khóa: bãi đỗ xe ô tô bán tự động, MCDM, quy hoạch giao thông, phát triển đô thị bền vững

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu vực Quận 2 là một trong các khu vực có tốc độ đô thị hóa cao tại khu vực Thành phố Hồ Chí Minh (Tp.HCM) nói chung và Thành phố Thủ Đức nói riêng. Dân số Quận 2 vào thời điểm mới thành lập là 86,027 người năm 1997 và đã đạt mốc 171,311 vào năm 2019, bình quân dân số Quận tăng trưởng hơn 3,800 người mỗi năm [1-2]. Trong bối cảnh đô thị hóa nhanh và ồ ạt, hàng loạt các thay đổi đã ảnh hưởng không nhỏ tới đời sống kinh tế - xã hội của khu vực, đặc biệt là sự gia tăng không nhỏ số lượng giao thông cơ giới tại khu vực và hàng loạt các vấn đề phát sinh như thiếu chỗ đỗ xe, đỗ xe trái phép, kẹt xe và ô nhiễm môi trường.

Tại khu vực nghiên cứu của dự án, phường Thảo Điền và một phần phường An Phú, khu vực chứng kiến sự đô thị hóa rõ rệt nhất trong phạm vi Quận 2. Với hàng loạt các dự án phát triển cơ sở hạ tầng và bất động sản, dân cư khu vực tăng lên nhanh chóng, phường Thảo Điền tăng từ 8,559 người năm 1997 lên 18,455 năm 2012, phường An Phú tăng từ 7,548 người lên 23,289 người năm 2012 [1, 3]. Thông qua phương pháp phân tích bản đồ vệ tinh (Hình 1a, b), mật độ xây dựng, diện tích bê tông hóa và mật độ dân cư có sự thay đổi rõ rệt.

Tương ứng với sự gia tăng về dân cư chính là sự gia tăng số lượng phương tiện giao thông cơ giới ồ ạt nhằm đáp ứng nhu cầu di chuyển của người dân, từ đó kéo theo sự gia tăng về nhu cầu đỗ xe tại khu vực.

Theo ghi nhận của nhóm nghiên cứu, hàng loạt các cơ sở đỗ xe với đủ loại hình và quy mô đã được đầu tư xây dựng tại khu vực, đa số là các dịch vụ tư nhân, nằm trong khuôn viên các tòa nhà chung cư, khu dân cư. Tuy vậy, các dịch vụ trên đa phần đều là tự phát và chưa được nghiên cứu quy hoạch khoa học, từ đó gây lãng phí quỹ đất và phần nào hạn chế hiệu quả đầu tư của các dịch vụ tư nhân khi tham gia kinh doanh dịch vụ đỗ xe đô thị. Với các ưu điểm như nhỏ, gọn, thời gian thi công nhanh và chiếm ít quỹ đất, mô hình đỗ xe ô tô bán tự động đã được ứng dụng tại nhiều đô thị trên thế giới. Mô hình đỗ xe bán tự động, đa tầng với quy mô diện tích vừa và nhỏ, phù hợp với không gian đô thị Tp.HCM đã được áp dụng tại một vài khu vực trong thành phố [4]. Với việc áp dụng giải pháp này, các khoảng không gian trống, khu vực chưa được phát triển sẽ được tận dụng triệt để, cũng như tăng cường năng suất khai thác của các bãi đỗ xe hiện

Tác giả liên hệ: TS. Trần Thanh Hà

Email: hatt@hiu.vn

hữu. Tuy nhiên, việc lựa chọn vị trí tối ưu là một quyết định vô cùng quan trọng và khó khăn. Những người ra quyết định phải xem xét rất nhiều yếu tố khi quyết định lựa chọn địa điểm phù hợp nhằm đảm bảo các yêu cầu về kinh tế và cả các yêu cầu về môi trường. Chính vì lý do trên, nhóm nghiên cứu

tiến hành tìm ra những tiêu chí có tầm quan trọng, ảnh hưởng lớn đến việc lựa chọn vị trí đặt mô hình đỗ xe ô tô bán tự động, từ đó phân tích và đề xuất các giải pháp hiệu quả để góp phần phát triển và phổ biến mô hình đỗ xe ô tô bán tự động trong khu vực đô thị.



Hình 1. Khu vực Phường Thảo Điền và một phần Phường An Phú, Quận 2, Thành phố Thủ Đức, Tp.HCM thay đổi theo thời gian. (a) Năm 2005; (b) Năm 2020. (Nguồn: Google Earth Pro).

2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan về loại hình công nghệ và giải pháp đỗ xe tại Việt Nam và Quốc Tế

Hiện nay, giải pháp đỗ xe trên thế giới có thể chia làm 3 nhóm chính như sau: trên mặt đường (lòng đường và vỉa hè); bãi đỗ xe ngoài trời; và công trình đỗ xe. Trong đó công trình đỗ xe bao gồm 2 loại chính như sau: đỗ xe tận dụng kết cấu hiện hữu của tòa nhà (tầng hầm hay tầng cao); và mô hình kết cấu đỗ xe độc lập nhiều tầng [5]. Tại Việt Nam, đa số các giải pháp đỗ xe sử dụng tập trung vào các phương án trên mặt đường và bãi đỗ xe ngoài trời [6]. Để đáp ứng nhu cầu đỗ xe tăng cao của người dân trung tâm thành phố, tháng 8/2018, đề án thí điểm hệ thống bãi đậu xe ô tô trên mặt đường tại 23 tuyến phố trên địa bàn ba quận (Quận 1, 5 và 10) đã được thí điểm bởi Sở Giao thông vận tải, Tp.HCM [7]. Bên cạnh đó, các dự án bãi đỗ xe ngầm và cao tầng qui mô vừa và lớn cũng được chính quyền Tp.HCM quy hoạch và khuyến khích các nhà đầu tư tư nhân tham gia, trên cơ sở được Thủ Tướng Chính Phủ phê duyệt từ năm 2013 [8-10]. Gần đây, các mô hình kết cấu đỗ xe độc lập nhiều tầng cũng được các đơn vị tư nhân ứng dụng. Ví dụ là dự án bãi đỗ xe bán tự động dạng xếp

hình 2 tầng, loại nhỏ (Puzzle Parking) tại Công ty cổ phần tư vấn xây dựng điện 2, Quận 3, Tp.HCM. Hay là dự án bãi đỗ xe dạng xếp hình bán tự động, loại vừa tại tầng hầm tòa nhà Golden King, Quận 7, Tp.HCM. Qua đó, có thể thấy rằng các công nghệ được sử dụng cho các loại hình đỗ xe tại Tp.HCM chủ yếu là bán tự động, quy mô vừa và nhỏ.

Trên thế giới, cả ba loại hình đỗ xe đều được áp dụng. Trong đó, giải pháp mô hình kết cấu đỗ xe độc lập nhiều tầng được áp dụng nhiều tại các đô thị lớn [5]. Các mô hình được sử dụng nhiều trên thế giới bao gồm: (i) nhà để xe dạng tháp; (ii) nhà để xe dạng tuần hoàn đa tầng; (iii) nhà để xe dạng quay vòng đứng; (iv) bãi đỗ xe tự động dạng xếp hình. Các loại mô hình kể trên đều tự động hoặc bán tự động, qui mô vừa và nhỏ, rất phù hợp với các cơ quan có lượng xe ô tô của nhân viên cũng như khi có khách hàng thường dao động từ 06-20 xe, hoặc cũng có thể thiết kế cho một khu tập thể nhỏ.

2.2. Các nghiên cứu có liên quan

Ibrahim (2017) nghiên cứu các xu hướng quy hoạch và các giải pháp công nghệ thông minh mới, giúp phần làm giảm kẹt xe tại thành phố Santa

Monica, Hoa Kỳ [5]. Hệ thống đỗ xe tự động cũng được quy hoạch và quản lý bởi các cơ quan chính quyền thành phố. Tuy nhiên, nghiên cứu này sử dụng các mô hình đỗ xe thông minh qui mô lớn. Yang (2017) phân tích những vấn đề tồn tại trong quản lý bãi đỗ xe Hàng Châu, Trung Quốc từ các khía cạnh, chẳng hạn như tình trạng thiếu bãi đỗ xe, thiếu cơ quan quản lý, sử dụng không hiệu quả các bãi đỗ xe ở một số khu vực và thiếu cơ chế lâu dài để thu hút các lực lượng xã hội tham gia xây dựng bãi đỗ xe, từ đó đề xuất giải pháp cho các vấn đề từ các khía cạnh khác nhau, như phát huy hết vai trò thí điểm của quy hoạch và quản lý bãi đỗ xe đô thị, thiết lập và hoàn thiện cơ chế quản lý bãi đỗ xe và khuyến khích các đơn vị tư nhân tham gia xây dựng và quản lý các bãi đỗ xe [11]. Do giá phí dịch vụ sử dụng hệ thống đỗ xe thông minh cao và cố định, nên dẫn đến tình trạng ít người dân sử dụng [12]. Để giải quyết bài toán chi phí này, Maternini (2017) nghiên cứu và đề xuất áp dụng thí điểm chương trình phí đỗ xe thay đổi (variable-priced parking) cho bãi đậu xe nhiều tầng ở thành phố Brescia, Italy. Nhóm tác giả kết luận rằng, phí đỗ xe thay đổi là một trong công cụ có thể tái tạo các khu vực trung tâm thành phố bằng cách giảm diện tích đỗ xe trên đường phố, tối ưu hóa việc sử dụng bãi đỗ xe nhiều tầng và tăng chất lượng giao thông công cộng. Tuy nhiên, nghiên cứu không đề cập đến hệ thống đỗ xe thông minh qui mô vừa và nhỏ [13]. Tại Nhật Bản [14], hệ thống bãi đỗ xe thông minh bằng đồng xu (coin-parking facilities) được sử dụng rộng rãi trong các khu đô thị đông dân. Tuy nhiên, hệ thống này có hạn chế là sức chứa xe ô tô nhỏ (2-6 xe), không có tầng cao, diện tích đất dùng để đỗ xe lớn.

Vo Trong Cang and Vo Minh Phuc (2020) đã đề xuất một danh sách các tiêu chí để giới thiệu các địa điểm xây dựng các bãi đậu xe tự động cho Tp.HCM như sau: các khu đất của tư nhân (chưa xây dựng nhà ở, công trình...), các dự án chưa có điều kiện

triển khai thực hiện, các khoảng trống/khoảng lùi (diện tích 50-500m²) hoặc các bãi đậu xe hiện hữu thuộc khuôn viên các khu vực/công trình công cộng, tiếp giáp các trục đường có bề rộng lòng đường hiện hữu tối thiểu 6m, đảm bảo các điều kiện về an toàn, phòng cháy chữa cháy [4]. Tuy nhiên, các tiêu chí này được đề xuất dựa trên tính chủ quan của tác giả, chưa dựa vào một cơ sở khoa học đầy đủ và rõ ràng. Một cuộc nghiên cứu khác được thực hiện bởi Zhao và Li (2016) đã đưa ra 4 tiêu chuẩn chính (kinh tế, kỹ thuật, xã hội và môi trường) và 13 tiêu chuẩn phụ, giúp quá trình lựa chọn vị trí trạm sạc cho xe điện tại Thiên Tân, Trung Quốc [15]. Wu và các cộng sự (2016) đã đề xuất 6 tiêu chí chính (kinh tế, kỹ thuật, xã hội, môi trường, bảo dưỡng và vị trí địa lý) và 18 tiêu chí phụ để chọn các địa điểm xây dựng trạm sạc cho xe điện tại Bắc Kinh, Trung Quốc [16]. Kaya và các cộng sự (2020) đã đưa ra 6 tiêu chí mẹ (kinh tế, môi trường, năng lượng, giao thông, taxi và vị trí địa lý) và 25 tiêu chí con ảnh hưởng đến quá trình lựa chọn vị trí trạm sạc cho xe taxi điện tại thành phố Istanbul, Thổ Nhĩ Kỳ [17]. Guo and Zhao (2015) tổng hợp được 3 tiêu chuẩn chính (kinh tế, xã hội và môi trường) và 11 tiêu chuẩn phụ, ảnh hưởng đến quá trình lựa chọn vị trí trạm sạc cho xe điện tại Bắc Kinh, Trung Quốc [18]. Erbaş và các cộng sự (2018) tiến hành phân tích và xác định được 3 tiêu chí chính (kinh tế, đô thị và môi trường) và 15 tiêu chí phụ, tác động đến quá trình lựa chọn vị trí trạm sạc cho xe điện tại thành phố Ankara, Thổ Nhĩ Kỳ [19]. Bảng 1 tổng hợp các tiêu chí liên quan đến đối tượng nghiên cứu tương ứng từ các nghiên cứu trước đây. Có thể thấy rằng có rất ít các nghiên cứu về các tiêu chí lựa chọn địa điểm thích hợp cho giải pháp mô hình đỗ xe ô tô bán tự động tại Việt Nam và trên thế giới. Do vậy đề tài nghiên cứu của nhóm tác giả là hoàn toàn mới và có ý nghĩa thực tiễn, góp phần hướng tới phát triển đô thị bền vững cho Tp.HCM.

Bảng 1. Tổng hợp các tiêu chí trong các nghiên cứu liên quan trước đây [4, 15-19]

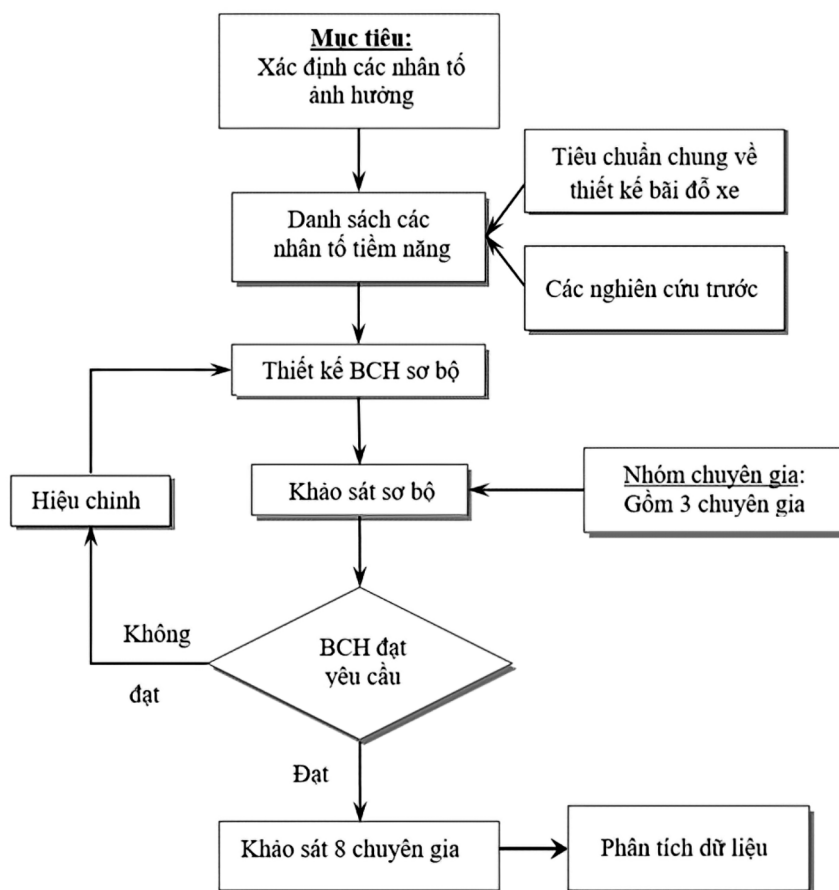
Tiêu chí chính	Tiêu chí phụ	[4]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]
Kinh Tế	Chi phí thuê mặt bằng		x			x	x
	Lãi suất hiệu quả đầu tư (IRR%)		x				
	Chi phí hoạt động và bảo trì hàng năm		x	x		x	
	Tổng chi phí đầu tư xây dựng			x	x	x	
	Thời gian hoàn vốn			x		x	
	Thu nhập của người dân địa phương				x		
	Khu vực có lượng xe lưu thông lớn				x		x

Môi trường	Tác động tiêu cực đến thảm thực vật		x	x	x	x	x
	Tác động tiêu cực đến nguồn nước			x	x	x	x
	Khoảng cách đến khu vực bị động đất			x	x		x
	Khoảng cách đến các khu vực dễ sạt lở			x	x		x
	Khả năng mở rộng bãi đỗ xe trong tương lai						x
	Độ dốc của đất				x		x
	Giảm phát thải khí nhà kính		x			x	
	Giảm phát thải chất hạt mịn		x	x		x	
	Có không gian để xử lý chất thải			x			
	Ô nhiễm về không khí				x		
Kỹ Thuật	Khả năng cung cấp của trạm biến áp		x				
	Điều kiện địa chất của nền đất			x			
	Tác động vào hệ thống điện trong khu vực lân cận	x	x	x			
	Đảm bảo an toàn cho hệ thống lưới điện tại khu vực	x	x				
	Khoảng cách đến trạm điện gần nhất			x			
	Có sẵn về hạ tầng kỹ thuật	x		x			
Xã hội	Tác động vào đời sống của người dân trong khu vực lân cận		x	x		x	
	Khu vực đông dân cư và dịch vụ tiện ích sầm uất	x	x	x		x	x
	Gần các trục đường chính, giao lộ	x	x	x	x	x	x
	Phù hợp với quy hoạch phát triển giao thông của khu vực	x	x				
	Khả năng mở rộng bãi đỗ xe trong tương lai	x		x			
	Chính sách hỗ trợ từ chính quyền địa phương			x			
	Bán kính phục vụ	x		x	x		x
	Gần các trạm xăng, trạm điện				x		x
Taxi	Gần bến taxi				x		
	Gần khu vực có số lượng taxi cao				x		

2.3. Mô hình nghiên cứu

Quá trình đánh giá chọn vị trí tối ưu là một quá trình đánh giá dựa vào nhiều tiêu chuẩn, là một quá trình phức tạp, những thông tin không rõ ràng. Một trong những mục tiêu của đề tài là đề xuất bộ tiêu chí kỹ thuật bao gồm về đặc tính kỹ thuật, yêu cầu quản lý, đánh giá sản phẩm, môi trường và các đối tượng khác trong hoạt động kinh tế xã hội để giúp các nhà đầu tư kinh doanh và các cơ quan quản lý có thể ra quyết định lựa chọn vị trí tối ưu cho bãi đỗ xe ô tô bán tự động, nên việc thu thập dữ liệu là một trong những khâu quan trọng nhất đối với đề tài, quyết định đến kết quả mô hình

tính toán phân tích lựa chọn các tiêu chí. Quá trình thu thập dữ liệu cần phải có phương pháp thích hợp và phải xác định rõ mục tiêu. Hơn nữa việc thu thập dữ liệu có thể gặp nhiều khó khăn và phức tạp. Nếu quá trình thu thập dữ liệu không được chuẩn bị tốt thì sẽ ảnh hưởng rất lớn đến quá trình nghiên cứu, ngoài ra toàn bộ các công tác đi trước như xác định bảng câu hỏi, thiết kế trường hợp nghiên cứu sẽ trở nên vô ích. Do đó, mô hình ra quyết định đa tiêu chí (Multicriteria Decision Making Model) được đề xuất nhằm phân tích lựa chọn các tiêu chí ảnh hưởng đến vị trí chọn đặt bãi đỗ xe ô tô bán tự động (Hình 2).



Hình 2. Mô hình nghiên cứu

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nhóm nghiên cứu sử dụng cả hai phương pháp định tính và định lượng trong bài báo này. Trong giai đoạn đầu tiên, phương pháp nghiên cứu định tính được sử dụng để làm căn cứ lựa chọn ra các tiêu chí tiềm năng ảnh hưởng đến vị trí chọn đặt bãi đỗ xe ô tô bán tự động. Trong giai đoạn này, nhóm tác giả đã đọc và tìm hiểu các tài liệu (sách báo, nghiên cứu liên quan, tiêu chuẩn chung về thiết kế bãi đỗ xe QCVN 07/2010/ BXD...) liên quan đến mô hình đỗ xe bán tự động, từ đó nhận dạng các nhân tố tiềm năng ảnh hưởng đến việc lựa chọn vị trí đặt bãi đỗ xe ô tô bán tự động, quy mô vừa và nhỏ cho khu vực đô thị. Xét về khía cạnh phát triển đô thị bền vững, các tiêu chí được chọn lọc cần bao quát hết các yếu tố: kinh tế, kỹ thuật, môi trường và xã hội. Do đó, một danh sách các tiêu chí bao gồm 4 yếu tố trên đã được chọn lọc ra. Tiếp theo, một bảng câu hỏi sơ bộ được thiết kế dựa trên các tiêu chí nêu trên. Bảng câu hỏi này chưa được phát đại trà mà chỉ được tiến hành khảo sát thử, bằng cách gửi cho các chuyên gia, những người có kinh nghiệm để lấy những thông tin phản hồi nhằm hoàn thiện các mục cũng như những tiêu chí tiềm năng đã được đề xuất. Việc thực hiện quá trình khảo sát thử được tiến hành

bởi nhóm 3 chuyên gia thông qua hình thức phỏng vấn trực tiếp. Nhóm chuyên gia này có nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực triển khai hệ thống bãi đỗ xe thông minh, tự động. Họ là những cán bộ đang công tác trên cương vị nhà sản xuất, chế tạo và kinh doanh, có trên 15 năm kinh nghiệm và đang giữ những vai trò quan trọng trong doanh nghiệp tư nhân và Nhà nước. Cuối cùng, Bảng câu hỏi hoàn chỉnh bao gồm 4 tiêu chí mẹ và 32 tiêu chí con, sử dụng cho quá trình thu thập dữ liệu được tạo ra (Phụ lục 1). Sau đó, một cuộc khảo sát đại trà được thực hiện với 8 chuyên gia trong lĩnh vực. Nhóm tác giả đã liên hệ trực tiếp từng chuyên gia để trình bày vấn đề và giải thích rõ cách thức thực hiện. Chuyên gia phải là người có nhiều kinh nghiệm, hiểu biết về lĩnh vực quy hoạch đô thị, hạ tầng giao thông và mô hình bãi đỗ xe ô tô bán tự động và sẵn sàng dành thời gian trả lời bảng câu hỏi hoặc phỏng vấn. Tuy nhiên, một số ít chuyên gia không thể gặp mặt trực tiếp vì những điều kiện khác nhau nên được liên hệ qua điện thoại và email và cũng được trình bày vấn đề và giải thích rõ cách thức thực hiện.

Sau khi đã có ý kiến của các chuyên gia, thì việc tiếp theo là làm thế nào để tổng hợp phân tích, đánh giá ý kiến của các chuyên gia là một việc làm quan trọng. Với mục đích là rút gọn các nhân tố phức tạp,

phương pháp nghiên cứu định lượng được sử dụng trong giai đoạn thứ hai. Việc xây dựng và kiểm định thang đo có ý nghĩa rất quan trọng đến độ tin cậy của các câu hỏi cũng như các kết quả phân tích sau này của nghiên cứu. Hệ số Cronbach's Alpha là một phép kiểm định thống kê về mức độ chặt chẽ mà các mục hỏi trong thang đo tương quan với nhau. Công thức tính hệ số Cronbach Alpha như sau:

$$\alpha = \frac{N\rho}{1 + \rho(N - 1)}$$

Trong đó:

ρ là hệ số tương quan trung bình giữa các mục hỏi

N là số mục hỏi, yếu tố trong nghiên cứu

Theo qui ước thì một tập hợp các mục hỏi dùng để đo lường được đánh giá tốt phải có hệ số α lớn hơn hoặc bằng 0.6 nhưng tốt nhất là lớn hơn 0.7 [20].

Bên cạnh đó, phương pháp chỉ số tầm quan trọng tương đối (RII) được sử dụng để xác định tầm quan trọng tương đối của các tiêu chí liên quan [21].

Điểm của thang đo Likert được sử dụng bằng với giá trị của W , trọng số do người trả lời đưa ra cho từng yếu tố. Chỉ số RII được tính toán bằng cách sử dụng công thức sau:

$$RII = \frac{\sum w}{A \times N} = \frac{5n_5 + 4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + 1n_1}{5 \times N}$$

Trong đó:

w là điểm số được gán cho mỗi nhân tố, do từng chuyên gia trả lời theo thang đo Likert;

A là điểm số cao nhất;

N là tổng số chuyên gia trả lời.

Giá trị RII có thể biến thiên trong khoảng từ 0 đến 1. Giá trị RII của tiêu chí đó càng cao, thì tiêu chí đó càng bền vững, càng quan trọng và ngược lại. Theo Chan et al. (1997), chỉ số tầm quan trọng tương đối của các tiêu chí liên quan thu được từ RII như sau:

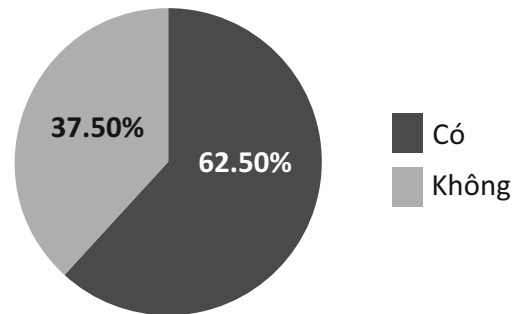
Bảng 2. Mối tương quan giữa tầm quan trọng của các tiêu chí và chỉ số RII [22]

Tầm quan trọng	RII
Rất cao (VH)	$0.85 < RII < 1.0$
Cao (H)	$0.7 < RII < 0.85$
Cao- Trung bình (H-M)	$0.65 < RII < 0.7$
Trung bình (M)	$0.5 < RII < 0.65$
Trung bình- ít (M-L)	$0.35 < RII < 0.5$
Ít (L)	$0.2 < RII < 0.35$
Rất ít (VL)	$0 < RII < 0.2$

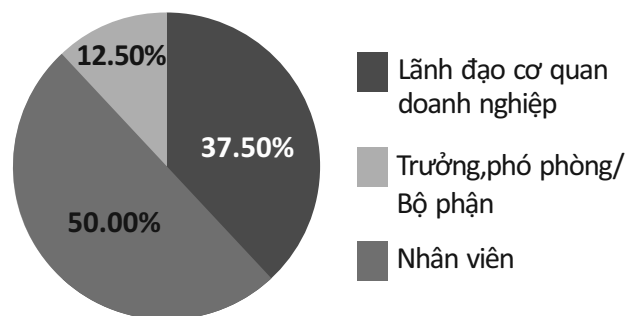
Công cụ phân tích được sử dụng trong nghiên cứu này gồm các phần mềm SPSS v16.0, M.S. Excel® 2017.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Sau khi tác giả thu thập xong dữ liệu từ nhóm chuyên gia, thì các phép toán thống kê được tiến hành phân tích. Hình 3 và Hình 4 thống kê số lượng chuyên gia được khảo sát “có tham gia triển khai dự án thực tế hay chưa?” và “phân loại theo địa vị công tác”.



Hình 3. Phân loại người trả lời theo “Có tham gia triển khai dự án thực tế hay chưa?”



Hình 4. Phân loại người trả lời theo “địa vị công tác”

Quá trình phân tích bắt đầu bằng việc kiểm tra hệ số Cronbach's Alpha, dùng để kiểm tra xem độ phù hợp của thang đo đã dùng trong bảng câu hỏi. Kết quả tính toán hệ số Cronbach alpha cho các nhân tố mẹ về khía cạnh kinh tế, kỹ thuật, xã hội và môi trường lần lượt là 0.725, 0.860, 0.713 và 0.813. Kết quả này hoàn toàn thỏa mãn yêu cầu về độ tin cậy của thang đo theo yêu cầu của [20]. Bảng 3 thể hiện kết quả kiểm định độ tin cậy thang đo cho các tiêu chí mẹ.

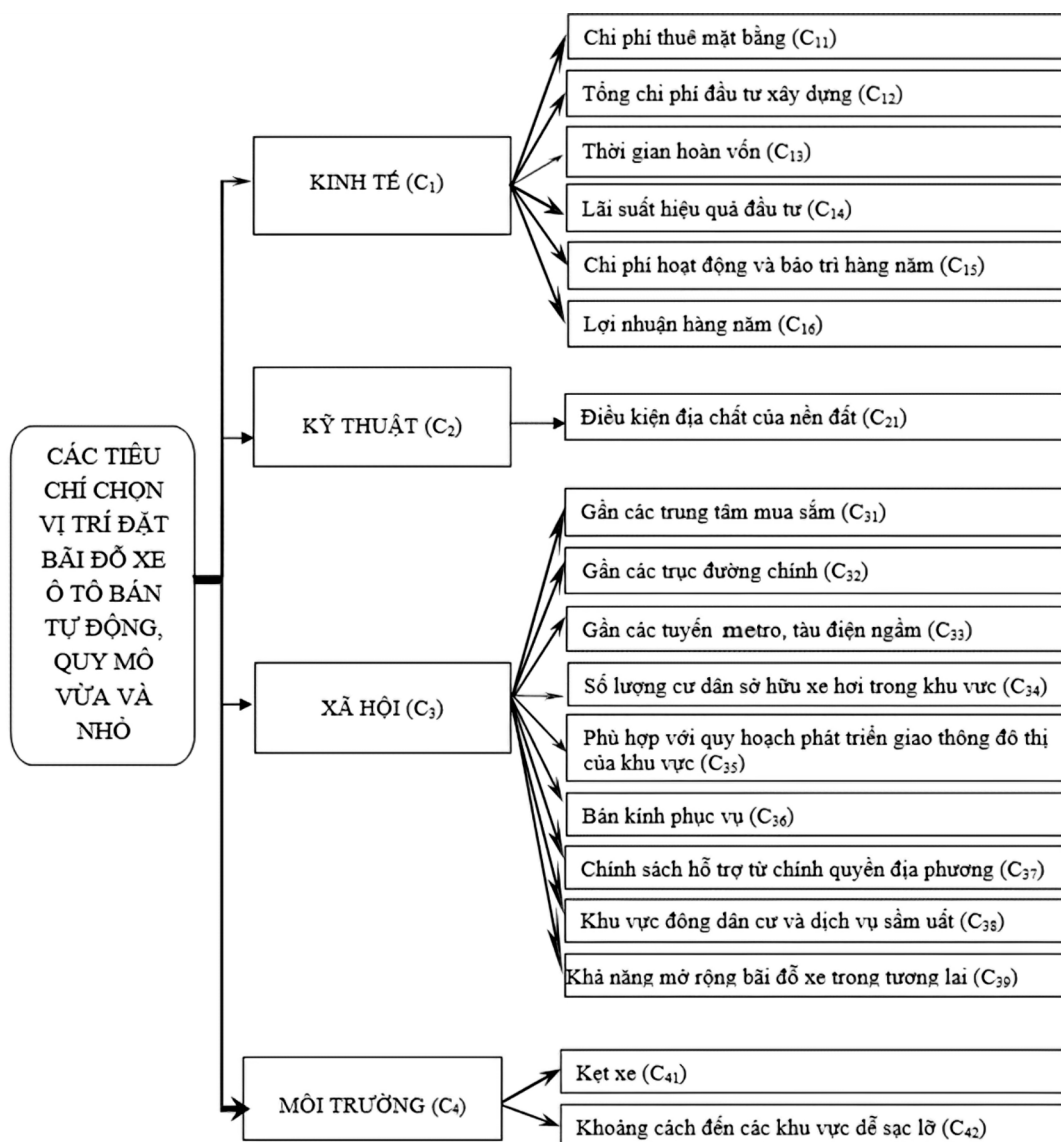
Bảng 4 cho thấy chỉ số Tầm quan trọng tương đối (RII) của các tiêu chí cùng với xếp hạng tương ứng và mức độ quan trọng của chúng. Từ kết quả phân tích dữ liệu RII, có 18 tiêu chí có mức độ “quan trọng” đến “rất quan trọng”, tương ứng có giá trị RII trong khoảng từ 0.7- 0.925 điểm. Vì thế 18 tiêu chí này sẽ được chọn (Hình 5). Trong số 18 tiêu chí được chọn, thì có sáu tiêu chí kinh tế, một tiêu chí kỹ thuật, chín tiêu chí xã hội và hai tiêu chí môi trường đã được các chuyên gia đánh giá là các tiêu chí có mức độ tầm quan trọng “Rất cao” và “Cao”. Tiêu chí “Gần các trung tâm mua sắm” được xếp hạng ưu tiên cao nhất trong số tất cả các

tiêu chí được liệt kê trong Bảng 4, với giá trị RII là 0.925. Đây được xem là một trong những tiêu chí quan trọng nhất để lựa chọn đầu tư đặt vị trí bãi giữ xe ô tô bán tự động. Bốn tiêu chí sau “Chi phí thuê mặt bằng”; “Tổng chi phí đầu tư xây dựng”; “Thời gian hoàn vốn” và “Lãi suất hiệu quả đầu tư” có cùng giá trị RII là 0.9 và được xem là tiêu chí có tầm quan trọng thứ hai khi xem xét trong các tiêu chí bền vững. Tổng chi phí đầu tư xây dựng là chi phí mà nhà đầu tư kinh doanh phải chịu để đầu tư hệ thống bãi đỗ xe lúc ban đầu. Nó chủ yếu bao gồm chi phí đầu tư vốn lẫn đầu, lãi vay, bảo hiểm, thuế, phí giấy phép và các chi phí khác. Ta thấy rằng bốn tiêu chí này đều thuộc nhóm về khía cạnh kinh tế. Từ đây có thể thấy rằng yếu tố kinh tế cũng khá quan trọng trong việc quyết định vị trí đặt bãi đỗ xe, tuy nhiên nó vẫn không phải là yếu tố quyết định quan trọng nhất mà là tiêu chí “Gần các trung tâm mua sắm”. Điều này cũng có thể

được giải thích rằng các chuyên gia đều nhận định rằng dự án đầu tư mô hình bãi đỗ xe nên được lựa chọn đặt tại vị trí gần các trung tâm mua sắm, nhằm mang lại hiệu suất hoạt động cao nhất khi mô hình đi vào hoạt động kinh doanh. Bên cạnh đó các tiêu chí thuộc nhóm xã hội như: “Gần các trục đường chính”; “Gần các tuyến metro, tàu điện ngầm”; “Phù hợp với quy hoạch phát triển giao thông đô thị của khu vực” cũng đều có chung chỉ số RII là 0.9.

Bảng 3. Kết quả kiểm định độ tin cậy thang đo

Thang đo	Số biến quan sát	Cronbach's Anpha
Kinh tế	7	0.725
Kỹ thuật	6	0.860
Xã hội	12	0.713
Môi trường	7	0.813



Hình 5. Tổng hợp 18 tiêu chí để lựa chọn vị trí đặt bãi đỗ xe ô tô bán tự động, quy mô vừa và nhỏ cho khu vực đô thị

Bảng 4. Tiêu chí xếp hạng để lựa chọn vị trí đặt bãi đỗ xe ô tô bán tự động, quy mô vừa và nhỏ cho khu vực đô thị

Mã hóa	CÁC TIÊU CHÍ	RII	Xếp hạng theo nhóm	Tổng xếp hạng	Mức độ quan trọng
I	KINH TẾ				
KTE1	Chi phí thuê mặt bằng	0.900	1	2	VH
KTE2	Tổng chi phí đầu tư xây dựng	0.900	1	2	VH
KTE3	Thời gian hoàn vốn	0.900	1	2	VH
KTE4	Lãi suất hiệu quả đầu tư (IRR%)	0.900	1	2	VH
KTE5	Chi phí hoạt động và bảo trì hàng năm	0.850	6	10	VH
KTE6	Lợi nhuận hàng năm	0.875	5	9	VH
KTE7	Chi phí tháo dỡ	0.625	7	23	M
II	KỸ THUẬT				
KT1	Khoảng cách đến trạm điện gần nhất	0.625	3	23	M
KT2	Tác động vào hệ thống điện trong khu vực lân cận	0.450	6	32	M-L
KT3	Khả năng cung cấp của trạm biến áp	0.525	5	31	M
KT4	Điều kiện địa chất của nền đất	0.725	1	17	H
KT5	Đảm bảo an toàn cho hệ thống lưới điện tại khu vực	0.625	3	23	M
KT6	Có sẵn về hạ tầng kỹ thuật	0.675	2	19	H-M
III	XÃ HỘI				
XH1	Khu vực đông dân cư và dịch vụ tiện ích sầm uất	0.775	8	15	H
XH2	Gần các trục đường chính	0.900	2	2	VH
XH3	Gần các giao lộ	0.625	12	23	M
XH4	Gần các tuyến metro, tàu điện ngầm	0.900	2	2	VH
XH5	Gần các trung tâm mua sắm	0.925	1	1	VH
XH6	Bán kính phục vụ	0.800	6	12	H
XH7	Tác động vào đời sống của người dân trong khu vực lân cận	0.675	10	19	H-M
XH8	Khả năng mở rộng bãi đỗ xe trong tương lai	0.750	9	16	H
XH9	Chính sách hỗ trợ từ chính quyền địa phương	0.800	6	12	H
XH10	Số lượng cư dân sở hữu xe hơi trong khu vực lân cận	0.825	5	11	H
XH11	Thói quen của cư dân trong khu vực lân cận	0.650	11	21	M
XH12	Phù hợp với quy hoạch phát triển giao thông đô thị của khu vực	0.900	2	2	VH
IV	MÔI TRƯỜNG				
MT1	Ô nhiễm về không khí	0.650	3	21	M
MT2	Kẹt xe	0.800	1	12	H
MT3	Tác động tiêu cực đến nguồn nước	0.550	6	29	M
MT4	Tác động tiêu cực đến thảm thực vật	0.550	6	29	M
MT5	Ô nhiễm tiếng ồn	0.625	4	23	M
MT6	Khoảng cách đến các khu vực dễ sạch lờ	0.700	2	18	H
MT7	Khoảng cách đến khu vực bị động đất	0.600	5	28	M

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Các kết luận được rút ra từ nghiên cứu như sau:

I. Nghiên cứu đã xem xét một cách tổng thể tất cả các nhân tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn vị trí tối

ưu để đặt bãi đỗ xe ô tô bán tự động, quy mô vừa và nhỏ cho khu vực đô thị. Các nhân tố đó bao gồm kinh tế, kỹ thuật, xã hội và môi trường. Mục tiêu của việc áp dụng giải pháp bãi đỗ xe nhằm giúp giải quyết tốt hơn nhu cầu đỗ xe của người dân trong

khu vực nghiên cứu, tuy nhiên giá trị kinh tế, kỹ thuật không chỉ đơn thuần được xem xét mà các yếu tố tác động đến xã hội, môi trường cũng được phân tích, đánh giá, nhằm hướng tới mô hình công nghệ thân thiện với môi trường, phát triển xanh bền vững.

ii. Từ kết quả 18 tiêu chí được chọn lựa ra, ta thấy các tiêu chí về mặt xã hội chiếm hầu hết, bên cạnh đó các tiêu chí tác động đến kinh tế đối với khu vực đặt bãi đỗ xe cũng chiếm khá nhiều. Điều đó chứng tỏ rằng để đầu tư, chọn vị trí tối ưu cho bãi đỗ xe ô tô bán tự động, không chỉ đơn thuần dựa vào nhân tố kinh tế, mà còn phải căn cứ trên các yếu tố về mặt giao thông thuận lợi, các yếu tố ảnh hưởng đến xã hội xung quanh, phải đặt tại các vị trí thuận lợi cho người sử dụng. Các tiêu chí cần được ưu tiên khi quyết định lựa chọn vị trí đặt bãi đỗ xe ô tô bán tự động là phải gần các trung tâm mua sắm, gần các trục đường chính, gần các tuyến metro, tàu điện ngầm và trong khu vực công cộng dịch vụ tiện ích sầm uất. Điều này hoàn toàn phù hợp, nhằm đáp ứng nhu cầu di chuyển đi lại thuận tiện cho các khách hàng, bởi vì họ có nhu cầu đỗ xe gần các điểm dịch vụ, khu trung tâm mua sắm, khu nhà hàng, hoặc họ có nhu cầu về dịch vụ đỗ xe để chuyển đổi phương thức di chuyển (transit). Bên cạnh các yếu tố về mặt kinh

tế hay xã hội, thì yếu tố ảnh hưởng đến môi trường xung quanh cũng đã được xem xét trong nghiên cứu này, nhằm hướng đến tính bền vững, thân thiện với môi trường cho công nghệ mới này tại các khu vực đô thị tại Việt Nam.

5.2. Kiến nghị hướng nghiên cứu tiếp theo của đề tài

Trong tương lai, nhóm tác giả kiến nghị sử dụng các mô hình thuật toán trong bài toán lựa chọn đa tiêu chí như: AHP, ANP, TOPSIS, Fuzzy AHP... để tính toán trọng số của từng tiêu chí ảnh hưởng đến việc lựa chọn vị trí đặt các bãi đỗ xe ô tô. Từ đó, xác định xem trọng số ảnh hưởng của từng tiêu chí là bao nhiêu, để giúp các nhà đầu tư, nhà quy hoạch giao thông có cái nhìn tổng quát hơn về mức độ ảnh hưởng của các tiêu chí lên quyết định của họ. Đồng thời, Hệ thống Thông tin Địa lý (GIS) kết hợp với các mô hình ra quyết định đa tiêu chí có thể được ứng dụng, để từ đó tự động đề xuất lựa chọn tối ưu vị trí đặt các bãi đỗ xe ô tô bán tự động. Và có thể lên phương án so sánh về vị trí giữa bãi đỗ xe đề xuất với bãi đỗ xe hiện hữu, để xác định xem các bãi đỗ xe hiện hữu có tối ưu được vị trí hay chưa?

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng cấp kinh phí thực hiện dưới mã số đề tài SVTC15.02

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nghị định 3-CP năm 1997 về việc thành lập quận Thủ Đức, Quận 2, Quận 7, Quận 9, Quận 12 và thành lập các phường thuộc các quận mới-Tp.HCM.
- [2] Nghị quyết số 1111/NQ-UBTVQH14 năm 2020 về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp huyện, cấp xã và thành lập Thành phố Thủ Đức thuộc Tp.HCM.
- [3] Cổng Thông tin Điện tử Quận 2. Thống kê dân số, số hộ dân và hiện trạng hệ thống vệ sinh. Đăng tải ngày 17/10/2013. Link truy cập: <http://www.quan2.hochiminhcity.gov.vn/tintuc/Lists/Posts/Post.aspx?List=f73cebc3%2D9669%2D400e%2Db5fd%2D9e63a89949f0&ID=4882>. Ngày truy cập: 11/06/2022.
- [4] Vo Trong Cang, Vo Minh Phuc. Research on Multi-Level Parking Solutions in Ho Chi Minh City. *American Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 5, No. 3, pp. 56-60, 2020.
- [5] Ibrahim, Hossam El-Din. Car Parking Problem in Urban Areas, Causes and Solutions. 1st *International Conference on Towards a Better*

Quality of Life. November 25, 2017.

- [6] Vo Minh Phuc. Understanding on-street Parking Management in Developing Megacity—A Case Study in Ho Chi Minh City, MSc thesis, TU Darmstadt, 2019.
- [7] Nghị quyết số 01/2018/NQ-HĐND của Hội Đồng Nhân Dân Thành phố Hồ Chí Minh về việc ban hành mức thu phí sử dụng tạm thời lòng đường để đỗ xe ô tô trên địa bàn Tp.HCM, ngày 16/3/2018.
- [8] Quyết định số 1454/QĐ-TTg của Thủ Tướng Chính Phủ về Quy hoạch phát triển mạng lưới đường bộ Việt Nam thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, ngày 01/09/2021.
- [9] Quyết định 642/QĐ-TTg của Thủ Tướng Chính Phủ về Nhiệm vụ lập Quy hoạch TP.HCM thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, ngày 26/05/2022.
- [10] Quyết định số 568/2013/QĐ-TTg của Thủ Tướng Chính Phủ về Phê Duyệt Điều chỉnh Quy Hoạch Phát Triển Giao Thông Vận Tải TP.HCM đến năm 2020, tầm nhìn sau 2020, ngày 08/04/2013

- [11] Yang, S. S., & Huang, L. X., "Research on Planning and Management of Urban Parking Lot - Taking Hangzhou as an Example, *Current Urban Studies*, vol. 5, pp. 379-386, 2017.
- [12] Vo Minh Phuc, Tran Van Tao, Vo Trong Cang, "On-street Parking Management in Megacity: Case Study of Central Area of Ho Chi Minh City, *International Journal of Mechanical Engineering and Applications*. Vol. 7, no. 6, pp. 136-142, 2019.
- [13] Maternini, Giulio, Ferrari, Francesca, Guga, Amela, "Application of variable parking pricing techniques to innovate parking strategies. The case study of Brescia", *Case Studies on Transport Policy*, vol. 5, no. 2, pp. 425-437, (2017).
- [14] Kato, H., Kobayakawa, S. Tokyo, Japan. Parking, 97-112, 2020.
- [15] Huiru Zhao and Nana Li, "Optimal Siting of Charging Stations for Electric Vehicles Based on Fuzzy Delphi and Hybrid Multi-Criteria Decision Making Approaches from an Extended Sustainability Perspective", *Energies*, 9, 270, 2016.
- [16] Yunna Wu, Meng Yang, Haobo Zhang, Kaifeng Chen and Yang Wang, "Optimal Site Selection of Electric Vehicle Charging Stations Based on a Cloud Model and the PROMETHEE Method", *Energies*, 9, 157, 2016.
- [17] Ömer Kaya, Kadir D. Alemdar, Muhammed Y. Çodur, "A novel two stage approach for electric taxis charging station site selection, *Sustainable Cities and Society*, 62, 2020.
- [18] Sen Guo, Huiru Zhao, "Optimal site selection of electric vehicle charging station by using fuzzy TOPSIS based on sustainability perspective", *Applied Energy*, 158, 2015.
- [19] Mehmet Erbaş, Mehmet Kabak, Eren Özceylan, Cihan Çetinkaya, "Optimal Siting of Electric Vehicle Charging Stations: A GIS-Based Fuzzy Multi-Criteria Decision Analysis", *Energy*, 163, 2018.
- [20] Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H. Psychometric Theory, 3rd ed. New York, NY: McGraw-Hill, 1994.
- [21] M. Warisa, Mohd. Shahir Liew, Mohd. Faris Khamidi, Arazi Idrus, "Criteria for the selection of sustainable onsite construction equipment", *International Journal of Sustainable Built Environment*, vol. 3, pp. 96-110, 2014.
- [22] Chan, D.W.M., Kumaraswamy, M.M., "A comparative study of the causes of time and cost overruns in Hong Kong construction projects", *Project Management*, vol. 15, no. 1, pp. 55-63, 1997.

Research on criteria affecting the selection of locations for semi-automatic medium and small size car parking system, for urban area of District 2, Ho Chi Minh City

Tran Thanh Ha, Nguyen Hong Minh Anh and Le Hoang Y

ABSTRACT

Due to its numerous advantages such as small model, compaction, occupying less land, and fast construction, the semi-automatic car parking system has been applied in many cities worldwide. With specifications suitable to the needs and characteristics of HoChiMinh City, the car parking system solution could be the key to solving the parking needs of urban areas. However, selecting the optimal location to situate the parking model is not easy in terms of sustainable and harmonious urban development. Therefore, the research team proposed a Multicriteria Decision Making Model (MCDM) analyze the selection of criteria affecting the location of semi-automatic car parking. The contribution of this study is a set of standards including 4 main-criteria and 18 sub-criteria, which are selected to aid private enterprises and local management agencies in choosing the optimal location for semi-automatic car parking to increase the effective use and towards urban sustainability.

Keywords: small and medium car parking system, MCDM, traffic planning, urban sustainability

Received: 20/09/2022

Revised: 20/10/2022

Accepted for publication: 14/11/2022