



## AN INVESTIGATION ON PARKING LOCATION CHOICE BEHAVIOR FOR THE CITIES OF BINH DUONG

Vu Anh Tuan<sup>1</sup>, Hoang Thuy Linh<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Vietnamese – German Transport Research Centre, Vietnamese – German University, Binh Duong, Vietnam

<sup>2</sup>Faculty of Civil Engineering, University of Transport and Communications, No 3 Cau Giay Street, Hanoi, Vietnam

### ARTICLE INFO

TYPE: Research Article

Received: 21/12/2022

Revised: 29/03/2023

Accepted: 14/04/2023

Published online: 15/04/2023

<https://doi.org/10.47869/tcsj.74.3.9>

\* *Corresponding author:*

Email: [hoangthuylinh@utc.edu.vn](mailto:hoangthuylinh@utc.edu.vn)

**Abstract.** The increased parking demand is resulted from a high dependence on private motorized transport in Vietnamese urban areas. The planning and design of parking facilities should take into account the residents' parking behavior to balance parking supply and demand. This paper presents a study on parking behavior for new central urban areas through case studies in Thu Dau Mot City, Thuan An City and Di An City of Binh Duong province. The stated preference approach and multinomial logit model are adopted to analyze the impacts of parking lot attributes on parking behavior. The results have shown that walking distance to parking location, parking price, parking duration and the type of parked vehicle are the most significant factors. Several parking service features are also significant to the choice of parking locations. Therefore, planning of parking locations should take into account the trade-off effect between the distance and parking pricing scheme. Parking lots should be designed to offer the users with security and facilities in accordance with vehicle type and parking duration.

**Keywords:** parking behavior, parking management, illegal parking, multinomial logit model, parking location choice.



## NGHIÊN CỨU HÀNH VI LỰA CHỌN BÃI ĐỖ XE CHO CÁC THÀNH PHỐ CỦA TỈNH BÌNH DƯƠNG

Vũ Anh Tuấn<sup>1</sup>, Hoàng Thùy Linh<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Trung tâm Nghiên cứu Giao thông vận tải Việt Đức, Trường Đại học Việt Đức, Bình Dương, Việt Nam

<sup>2</sup>Khoa Công trình, Trường Đại học Giao thông vận tải, Số 3 Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

### THÔNG TIN BÀI BÁO

CHUYÊN MỤC: Công trình khoa học

Ngày nhận bài: 21/12/2022

Ngày nhận bài sửa: 29/03/2023

Ngày chấp nhận đăng: 14/04/2023

Ngày xuất bản Online: 15/04/2023

<https://doi.org/10.47869/tcsj.74.3.9>

\* Tác giả liên hệ

Email: hoangthuylinh@utc.edu.vn

**Tóm tắt.** Nhu cầu đỗ xe ở các đô thị Việt Nam rất lớn do giao thông phụ thuộc vào phương tiện cơ giới cá nhân. Việc quy hoạch bãi đỗ xe và thiết kế các dịch vụ đỗ xe cần xét đến yếu tố hành vi của người dùng để có thể cân bằng nguồn cung bãi đỗ với nhu cầu. Bài báo trình bày nghiên cứu về hành vi lựa chọn điểm đỗ xe công cộng ở khu vực trung tâm đô thị mới thông qua nghiên cứu trường hợp ba thành phố Thủ Dầu Một, Thuận An và Dĩ An của tỉnh Bình Dương. Nghiên cứu sử dụng phương pháp lựa chọn giả định và xây dựng mô hình lựa chọn rời rạc để đánh giá tác động của các yếu tố liên quan đến bãi đỗ xe lên hành vi lựa chọn điểm đỗ xe. Kết quả phân tích cho thấy mức phí đỗ xe, khoảng cách đi bộ tới bãi đỗ xe, thời gian và loại phương tiện đỗ có ảnh hưởng mạnh đến hành vi lựa chọn bãi đỗ. Một số yếu tố thiết kế dịch vụ đỗ xe cũng có tác động mạnh tới hành vi lựa chọn loại bãi đỗ. Do vậy, việc quy hoạch vị trí các bãi đỗ xe cần đảm bảo hài hòa giữa yếu tố khoảng cách và mức phí đỗ xe. Các bãi đỗ xe cần được thiết kế đảm bảo cung cấp cho người dùng sự an ninh và các tiện ích phù hợp với loại phương tiện và thời gian đỗ xe.

**Từ khóa:** hành vi đỗ xe, quản lý đỗ xe, đỗ xe trái phép, mô hình lựa chọn rời rạc, lựa chọn bãi đỗ xe

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhu cầu đỗ xe ở các đô thị lớn ở nước ta như Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh là rất lớn do sự nơi tập trung dân cư cũng như các hoạt động kinh tế, xã hội với mật độ cao và hiện trạng giao thông phụ thuộc vào phương tiện cơ giới cá nhân. Những dự án quy hoạch thiếu tầm nhìn đối với sự phát triển của phương tiện cá nhân, đặc biệt là ô tô, đã dẫn tới hệ lụy đỗ xe tràn lan trên lòng, lề đường gây mất an toàn giao thông, ùn tắc và mất mỹ quan đô thị.

Trong nghiên cứu, bãi đỗ xe thường được phân theo hai loại chính: đỗ xe trên đường và các bãi đỗ xe (trong các tòa nhà và ngoài trời) [1,2] với các đặc điểm về số lượng chỗ đỗ, chi phí khác nhau... Việc nghiên cứu hành vi đỗ xe phục vụ công tác phân tích nhu cầu đỗ xe và thiết kế bãi đỗ xe có thể tiếp cận theo góc độ vĩ mô ở cấp độ vùng, hoặc theo góc độ vi mô với cấp độ ra quyết định là cá nhân [3]. Việc hiểu hành vi lựa chọn điểm đỗ xe với góc độ tiếp cận từ cá nhân người sử dụng dịch vụ trong mối liên hệ với những đặc điểm của bãi đỗ xe sẽ giúp việc cải thiện chất lượng hạ tầng và dịch vụ bãi đỗ xe, cân bằng cung và cầu đỗ xe, từ đó góp phần làm giảm ùn tắc giao thông đô thị, giảm hành vi đỗ xe trái phép. Các nghiên cứu tương tự đã được thực hiện ở nhiều nước trên thế giới [4–11]. Ở Việt Nam, một số nghiên cứu được thực hiện cho thành phố lớn như Hà Nội [1,12] hay Thành phố Hồ Chí Minh [13]. Tuy nhiên, những đô thị, thành phố mới chưa được quan tâm nghiên cứu một cách đầy đủ. Bên cạnh đó, trong khi các nghiên cứu [1,12,13] tập trung vào yếu tố chi phí đỗ xe, hành vi đỗ xe trái phép và tác động đến việc chuyển đổi phương thức đi lại. Ảnh hưởng của các yếu tố dịch vụ bãi đỗ xe đến xu hướng lựa chọn loại bãi đỗ xe của người dân, là cơ sở cho việc thiết kế các dịch vụ bãi đỗ xe, chưa được xem xét nghiên cứu.

Trong bối cảnh các thành phố mới thành lập có tốc độ tăng trưởng cao ở nhiều tỉnh thành trên cả nước như các thành phố của tỉnh Bình Dương, cần tránh các vấn nạn đỗ xe tràn lan gây ùn tắc và mất an toàn giao thông – vấn đề mà đã và đang xảy ra ở các đô thị lớn. Phương án quy hoạch, chính sách quản lý đỗ xe và giải pháp thiết kế bãi đỗ xe cần được nghiên cứu đầy đủ từ góc độ hành vi của người sử dụng và để tăng cân bằng giữa khả năng cung cấp dịch vụ và mức nhu cầu đỗ xe ở các khu đô thị mới. Bên cạnh đó, với tầm nhìn phát triển thành phố thông minh, trong đó có đi lại thông minh và đỗ xe thông minh, việc nghiên cứu nhu cầu đỗ xe và dịch vụ thiết kế cho bãi đỗ xe công cộng (ĐXCC) có vai trò quan trọng, làm tiền đề cho các quy hoạch và thiết kế bãi đỗ xe cho các thành phố mới trên cả nước.

Mục tiêu của nghiên cứu này tập trung làm rõ đặc điểm lựa chọn bãi đỗ xe hiện tại và phân tích tác động của các yếu tố thiết kế dịch vụ bãi đỗ xe lên hành vi lựa chọn bãi đỗ xe của người dân ở các thành phố của tỉnh Bình Dương: Thủ Dầu Một (TDM), Thuận An (TA) và Dĩ An (DA). Những thành phố này đang trên đà đô thị hóa mạnh, thu hút nhiều dự án đầu tư xây dựng và hứa hẹn sẽ thu hút lực lượng lớn cư dân tới lập nghiệp và sinh sống [14], do vậy việc nghiên cứu nhu cầu đỗ xe là việc cần thiết và cấp bách.

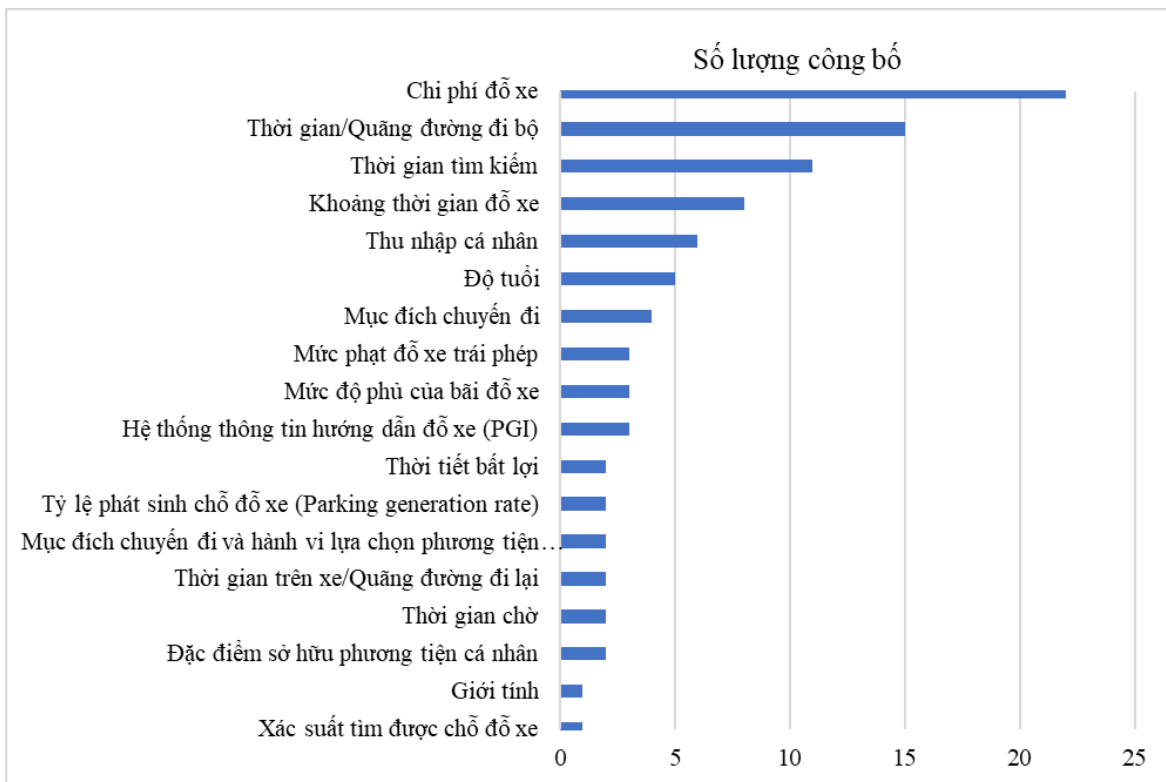
Các yếu tố dịch vụ bãi đỗ xe được nghiên cứu bao gồm: khoảng cách từ bãi đỗ xe tới điểm đến cuối cùng, chi phí đậu xe, các dịch vụ như mái che, thẻ từ, camera an ninh, các yếu tố quản lý như tiền phạt đậu xe trái phép. Trong đó có một số yếu tố chưa được áp dụng cho các bãi ĐXCC ở khu vực nghiên cứu, người dân chưa có trải nghiệm sử dụng. Để phân tích tác động của yếu tố này, phương pháp khảo sát lựa chọn giả định (Stated Preference – SP) được áp dụng. Tiếp theo, mô hình hành vi lựa chọn – Multinomial Logit Model (MNL) – được xây dựng để lượng hóa các tác động của các yếu tố quan tâm lên xác suất lựa chọn mỗi loại bãi đỗ xe.

Phần tiếp theo của bài báo bao gồm 4 phần. Phần thứ nhất trình bày tổng quan các nghiên

cứu liên quan. Phần thứ hai tóm lược phương pháp nghiên cứu và thu thập dữ liệu. Phần thứ ba trình bày kết quả mô hình. Kết thúc bài báo là phần kết luận và kiến nghị.

## 2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Các nghiên cứu về hành vi lựa chọn bãi đỗ xe đã được thực hiện từ lâu trên thế giới. Hình 1 thể hiện thống kê các yếu tố đã được phân tích trong các nghiên cứu về nhu cầu đỗ xe và hành vi lựa chọn đỗ xe từ kết quả tổng hợp 11 bài báo trong Chaniotakis và cộng sự [15] và 22 bài báo trong Parmar và cộng sự [3] trong giai đoạn từ 1978 đến 2018, có bổ sung những nghiên cứu gần đây của [1,2,12,16,17]. Trong rất nhiều yếu tố liên quan đến hành vi lựa chọn bãi đỗ xe của cá nhân, các yếu tố về chi phí đỗ xe, thời gian/quãng đường đi bộ từ nơi đỗ xe tới điểm đích, thời gian tìm kiếm chỗ đỗ xe là những yếu tố được nghiên cứu nhiều nhất trong số những bài báo mà các tác giả nêu trên lựa chọn. Yếu tố được quan tâm tiếp theo là thời gian đỗ xe và đặc điểm kinh tế-xã hội của người đỗ xe.



Hình 1: Thống kê các yếu tố tác động đến nhu cầu đỗ xe và hành vi lựa chọn bãi đỗ xe theo số lượng bài báo khoa học.

Hệ thống thông tin hướng dẫn đỗ xe (parking guidance and information - PGI) có thể bao gồm các ứng dụng công nghệ thông tin hỗ trợ đỗ xe ví dụ các phần mềm (app) cho phép tra cứu thông tin chỗ đỗ xe còn trống, chi phí đỗ xe [16], hệ thống thẻ từ thông minh tự động tính giờ vào/ra bãi đỗ và tính phí đỗ xe, hệ thống camera hỗ trợ [18]. Cho tới nay, chưa có nhiều nghiên cứu tác động của PGI làm tăng hoặc giảm khả năng lựa chọn loại bãi đỗ xe có trang bị những ứng dụng này [16].

Có nhiều phương pháp mô hình hóa hành vi lựa chọn bãi đỗ xe được tìm thấy trong các nghiên cứu đã được thực hiện. Ottomanelli và cộng sự [11] đã đề xuất mô hình nghiên cứu

hành vi lựa chọn bãi đỗ xe trong điều kiện bất định. Các tác giả sử dụng lý thuyết khả năng (possibility theory) để biểu diễn quyết định của người lái xe khi không biết đầy đủ thông tin về tình hình giao thông trong khu vực cũng như về bãi đỗ xe, như: mức phí đỗ xe, khoảng cách từ chỗ đỗ xe tới điểm đích, các mức phạt đỗ xe trái phép. Kết quả mô hình cho thấy các yếu tố trên có ảnh hưởng đến hành vi lựa chọn điểm đỗ của người lái xe.

Guo và cộng sự [9] đã so sánh hai mô hình lựa chọn xây dựng theo 1) mô hình lý thuyết trò chơi tĩnh (static game theoretic model), trong đó giả thiết rằng người lái xe ra các quyết định đồng thời với hiểu biết đầy đủ về các thông tin về đặc điểm của bãi đỗ xe; và 2) mô hình xác suất không cực hạn (dynamic neo-additive capacity model), với giả thiết người lái xe không biết đầy đủ thông tin về bãi đỗ xe và quá trình ra quyết định phụ thuộc vào đặc điểm tâm lý trong điều kiện bất định. Kết quả cho thấy đặc điểm tâm lý của người lái xe có ảnh hưởng đến hành vi lựa chọn bãi đỗ xe.

Mô hình hành vi lái xe dựa trên mô phỏng cá thể (agent-based model) được Waraich và Axhausen [10] áp dụng để phân tích hành vi lựa chọn điểm đỗ của cá nhân với trường hợp nghiên cứu cho thành phố Zurich, Thụy Sĩ. Quá trình mô phỏng dựa trên mô hình hành vi xây dựng trên lý thuyết tối đa hóa hàm thỏa dụng với các yếu tố mức phí đậu xe và sức chứa của bãi đỗ xe.

Bên cạnh các nghiên cứu đặc thù nêu trên, việc phân tích hành vi lựa chọn điểm đỗ xe sử dụng mô hình Multinomial Logit Model (MNL) [2,7,16] với giả thiết các phương án lựa chọn độc lập với nhau hoặc mô hình Mixed Logit Model (ML) để xét đến đặc điểm không đồng nhất trong hành vi của con người [8]. Mô hình Nested Logit cũng được Hunt và cộng sự [19] sử dụng để xây dựng mô hình hành vi lựa chọn bãi đỗ xe.

Tại Việt Nam, Thanh và Ngọc [1] đã xây dựng mô hình MNL để lượng hóa các tác động của chính sách quản lý đỗ xe lên sự thay đổi hành vi lựa chọn phương tiện, điểm đỗ xe đối với người dân ở Hà Nội. Các biến tác động được phân tích bao gồm chi phí đậu xe và đặc điểm của chuyến đi. Tuấn [12] phân tích các yếu tố tác động đến hành vi đỗ xe trái phép sử dụng các kịch bản giả định và mô hình logit nhị phân (trường hợp đặc biệt của MNL).

Các thành phố mới có sự khác biệt về đặc điểm phát triển cơ sở hạ tầng, quy mô dân số và tốc độ tăng trưởng dân số so với các đô thị lớn như Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh. Do đó, cần có nghiên cứu phân tích hành vi lựa chọn bãi đỗ xe theo các đặc điểm dịch vụ bãi đỗ xe ở các thành phố mới như các thành phố thuộc tỉnh Bình Dương. Bên cạnh đó, tổng quan các nghiên cứu trước đây cũng cho thấy ảnh hưởng của hệ thống thông tin lên hành vi lựa chọn loại bãi đỗ xe của người dùng cũng chưa được xem xét phân tích đầy đủ trong các nghiên cứu trước. Đó là những khoảng trống mà nghiên cứu này hướng tới giải quyết.

### 3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để phân tích hành vi lựa chọn điểm đỗ xe, phương pháp phân tích hành vi lựa chọn rời rạc dựa trên nguyên lý tối đa hóa hàm thỏa dụng của Mc Fadden (1975) [20] được áp dụng. Tập lựa chọn của bài toán lựa chọn bãi đỗ xe gồm 3 phương án: (1) Đỗ xe lòng lề đường, vỉa hè trái phép; (2) Đỗ xe lòng lề đường được phép; (3) Đỗ xe ở bãi giữ xe có thu phí. Đỗ xe lòng lề đường, vỉa hè trái phép là đỗ xe tại khu vực lòng lề đường, vỉa hè không được thiết kế hoặc ủy quyền hợp pháp cho mục đích đỗ xe. Mỗi loại bãi đỗ xe có đặc điểm chung và riêng đặc trưng. Dựa trên kết quả nghiên cứu tổng quan đã trình bày ở phần trên, các thuộc tính và giá trị thiết kế dành cho mỗi loại bãi đỗ được xét đến trong nghiên cứu này được trình bày trên Bảng 1. Trong các yếu tố này, các yếu tố quan trọng, có tác động mạnh tới khả năng lựa

chọn bãi đỗ xe gồm khoảng cách từ bãi đỗ xe tới điểm đến cuối cùng, chi phí đỗ xe, mức tiền phạt đỗ xe trái phép sẽ được phân tích. Khi xây dựng hàm thỏa dụng  $V_{ni}$ , các yếu tố này được coi là các biến độc lập với kiểu dữ liệu liên tục. Mặc dù trong bảng hỏi, khoảng cách từ bãi đỗ xe tới điểm đến cuối cùng được giới thiệu theo các khoảng giá trị để người được phỏng vấn dễ dàng hình dung, giá trị trung bình của mỗi khoảng được sử dụng trong mô hình và được coi là biến liên tục có đơn vị mét. Đây cũng là phương pháp được áp dụng khá phổ biến trong xây dựng mô hình thống kê [21].

Các mức giá trị của các biến trong Bảng 1, theo Hensher [22], nên lựa chọn gần với mức trải nghiệm thông thường và không vượt quá sự tưởng tượng của người dân địa phương. Do vậy, trên cơ sở tham khảo nghiên cứu của Tuấn [12] và Nghị định số 100/2019/NĐ-CP của Chính phủ, các mức giá trị của các thuộc tính liên quan đến chi phí (phí đỗ xe, phí phạt đỗ xe trái phép) được nhóm tác giả lựa chọn để xem xét phản ứng của người dân, trên cơ sở đó có thể đề xuất điều chỉnh chính sách. Với mức phạt đỗ xe trên lòng lề đường trái phép, mức thấp nhất là zero ám chỉ trường hợp có biển cấm nhưng không có lực lượng chức năng tại chỗ. Đây cũng là thực tế hiện nay quan sát được ở nhiều địa phương trên khắp cả nước.

Các dịch vụ cung cấp bởi mỗi loại bãi đỗ xe bao gồm thẻ từ, camera an ninh, mái che mưa che nắng, theo hiểu biết của nhóm tác giả, là các yếu tố chưa được nghiên cứu ở Việt Nam. Trong mô hình, các biến giải thích này được mô tả như các biến dummy (biến có giá trị số là 0 hoặc 1).

Các biến khoảng cách từ bãi đỗ xe tới điểm đến, chi phí đỗ xe là biến chung cho cả ba loại bãi đỗ xe nghiên cứu, được giả thiết là không có sự khác biệt về tác động của mức phí đỗ xe giữa ba loại bãi đỗ xe nghiên cứu. Hệ số ước lượng ảnh hưởng của các biến này được sử dụng chung cho cả ba hàm thỏa dụng. Các biến mức phạt đỗ xe trái phép và camera giám sát là thuộc tính riêng của (1) Đỗ xe lòng lề đường, vỉa hè trái phép, và chỉ đưa vào hàm thỏa dụng của lựa chọn (1). Tương tự, các biến về sự có mặt của mái che, camera an ninh, thẻ từ và app chỉ được xét trong hàm thỏa dụng của (3) Đỗ xe ở bãi giữ xe có thu phí.

Khả năng lựa chọn mỗi loại bãi đỗ xe sẽ được lượng hóa bởi một hàm thỏa dụng với các tham số là các đặc điểm mô tả tính chất của bãi đỗ xe, như khoảng cách đến điểm đích của chuyến đi, chi phí đỗ xe và các loại dịch vụ khác tại điểm đỗ. Người dùng được giả thiết biết đầy đủ thông tin trên về các loại bãi đỗ và sẽ chọn loại bãi đỗ có giá trị hàm thỏa dụng lớn nhất đối với họ.

Dạng hàm thỏa dụng đối với loại bãi đỗ xe  $i$  của cá nhân thứ  $n$  được biểu diễn bởi phương trình (1).

$$U_{ni} = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ki} + \epsilon_{ni} \quad (1)$$

Trong đó:

$X_{ki}$ : các thuộc tính quan sát được thứ  $k$  của phương án lựa chọn bãi đỗ xe thứ  $i$  ( $i=1,2,3$ )

$\beta_k$ : hệ số ước lượng tác động của thuộc tính  $X_k$

$\epsilon_{ni}$ : sai số do các yếu tố không quan sát được khi cá nhân  $n$  chọn loại bãi đỗ xe thứ  $i$

$K$ : số lượng các thuộc tính quan sát được

Để xác định các hệ số ước lượng  $\beta_k$ , lý thuyết hành vi lựa chọn rời rạc sử dụng giả thiết nhất định về dạng phân bố xác suất của sai số  $\epsilon$ . Có nhiều dạng phân bố khác nhau nhưng

dạng phân bố Gumbel được sử dụng nhiều nhất và là cơ sở để xây dựng mô hình Multinomial logit model (MNL) rất phổ biến trong các nghiên cứu hành vi [21]. Theo đó, xác suất cá nhân  $n$  lựa chọn phương án bãi đỗ xe thứ  $i$  được thể hiện bởi công thức (2), với  $V_{ni}$  là thành phần xác định của hàm thỏa dụng của mỗi phương án lựa chọn được tính theo công thức (3).

$$Prob_{ni} = \frac{\exp(V_{ni})}{\sum_{j=1,2,3} \exp(V_{nj})} \quad (2)$$

$$V_{ni} = \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ki} \quad (3)$$

Các hệ số  $\beta_k$  được ước lượng theo phương pháp tối đa khả năng (maximum likelihood) với hàm likelihood LL [21] được biểu diễn như sau:

$$LL(\beta) = \sum_{n=1}^N \ln \left( \frac{P_n(\beta)}{N} \right) \quad (4)$$

Trong đó:  $N$  số lượng cá thể quan sát được;  $P_n(\beta)$  xác suất quan sát được kết quả lựa chọn của cá nhân  $n$ .

Bảng 1: Giá trị đặc trưng thiết kế kích bản giả định.

Loại bãi đỗ	Thuộc tính của bãi đỗ	Đỗ xe ô tô	Đỗ xe ô tô	Đỗ xe máy	Đỗ xe
		2 tiếng	dưới 2 tiếng	trên 2 tiếng	máy dưới 2 tiếng
(1) Đỗ xe lòng lè đường, vỉa hè trái phép	Phí đỗ xe		< 100m		
			100-200m		
	Cự ly đi bộ (từ nơi đỗ xe đến điểm đích)		200-300m		
			> 300m		
	Camera giám sát hành vi đỗ xe trái phép		Có/Không		
		0.000		0.000	
		500.000		200.000	
	Mức phạt đỗ xe trái phép (VNĐ)	1.000.000		300.000	
		2.000.000		600.000	
(2) Đỗ xe lòng lè đường được phép			0.000/lượt		0.000/lượt
		0.000/2 tiếng	16.000/lượt	0.000/2 tiếng	4.000/lượt
		15.000/2 tiếng	24.000/lượt	4.000/2 tiếng	6.000/lượt
	Phí đỗ xe (VNĐ)	30.000/2 tiếng	40.000/lượt	6.000/2 tiếng	8.000/lượt
	Cự ly đi bộ (từ nơi đỗ xe đến điểm đích)		< 100m; 100-200m; 200-300m; > 300m		
	App tra cứu thông tin về số ô sẵn có, mức phí		Có/Không		
(3) Đỗ xe ở bãi giữ xe có thu phí			16.000/lượt		4.000/lượt
		15.000/2 tiếng	24.000/lượt	4.000/2 tiếng	6.000/lượt
	Phí đỗ xe (VNĐ)	30.000/2 tiếng	40.000/lượt	6.000/2 tiếng	8.000/lượt
	Cự ly đi bộ (từ nơi đỗ xe đến điểm đích)		< 100m; 100-200m; 200-300m; > 300m		
	Mái che nắng, mưa		Có/Không		
	Thẻ từ check-in/check-		Có/Không		

out	
Camera an ninh trong bãi giữ xe	Có/Không
App tra cứu thông tin về số ô sẵn có, mức phí	Có/Không

Thời gian đỗ xe và loại phương tiện đỗ cũng được coi là yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới hành vi lựa chọn bãi đỗ. Trong nghiên cứu này, để xét đến ảnh hưởng của loại phương tiện đỗ, bảng hỏi được thiết kế riêng cho hai đối tượng đỗ ô tô và đỗ xe máy. Thời gian đỗ xe được giả định chia thành hai khoảng thời gian phổ biến ngắn (dưới 2 tiếng) và dài (trên 2 tiếng). Các kịch bản phỏng vấn cũng được thiết kế riêng cho hai nhóm thời gian trên. Tổng hợp, có tất cả  $2 \times 2 = 4$  nhóm kịch bản (nhóm kịch bản gửi ô tô dưới 2 tiếng, nhóm kịch bản gửi ô tô trên 2 tiếng, nhóm kịch bản gửi xe máy dưới 2 tiếng, nhóm kịch bản gửi xe máy trên 2 tiếng). Các hệ số  $\beta_k$  cũng được ước lượng riêng cho từng nhóm kịch bản.

Phương pháp khảo sát theo các kịch bản giả định (Stated Preference) [23] được áp dụng để thu thập dữ liệu về hành vi đỗ xe của người dân 3 thành phố Thủ Dầu Một, Thuận An và Dĩ An. Trên cơ sở các thuộc tính được thiết kế, phương pháp tối thiết kế trực giao (orthogonal design) được áp dụng để phát sinh 27 kịch bản cho mỗi nhóm kịch bản. Sau khi loại bỏ một số kịch bản với các tình huống không phù hợp, 21 kịch bản cho mỗi nhóm được sử dụng. Mỗi đối tượng là người gửi ô tô hoặc gửi xe máy tham gia phỏng vấn sẽ được giới thiệu 04 kịch bản, bao gồm 02 kịch bản cho tình huống đỗ xe trên 2 tiếng và 02 kịch bản cho tình huống đỗ xe dưới 2 tiếng cho loại phương tiện gửi đỗ. Ngoài phần kịch bản giả định được bố trí ở phần cuối của bảng hỏi, ba phần còn lại có cấu trúc như sau: phần thứ nhất bao gồm các thông tin đặc điểm nhân khẩu học cá nhân và đặc điểm chuyến đi vừa thực hiện; phần thứ hai gồm các thông tin về đặc điểm bãi đỗ xe và quá trình tìm nơi đỗ xe; và phần thứ ba hỏi người được phỏng vấn về các đánh giá chất lượng bãi đỗ xe.

Quá trình khảo sát được thực hiện trong tháng 9/2022, sử dụng phương pháp phỏng vấn trực tiếp với bảng hỏi giấy. Người tham gia phỏng vấn được lựa chọn ngẫu nhiên tại các khu vực bãi đỗ xe của ba thành phố nghiên cứu trên cơ sở đảm bảo khung thiết kế mẫu theo loại phương tiện (ô tô/xe máy), theo giới tính và độ tuổi. Với số phiếu phát ra là 600, mỗi thành phố 200 phiếu, số phiếu hợp lệ thu về là 378 phiếu, mỗi thành phố 126 phiếu, tương ứng với 1.512 kịch bản lựa chọn. Trong 378 phiếu, số phiếu của người đỗ ô tô là 126, số phiếu của người đỗ xe máy là 252. Trong quá trình khảo sát, người được phỏng vấn trả lời và các cộng tác viên khảo sát sẽ ghi vào bảng hỏi. Các thông tin chưa rõ trong bảng hỏi được cộng tác viên đã được đào tạo kỹ lưỡng giải thích cho người được phỏng vấn.

## 4. KẾT QUẢ

### 4.1. Phân tích mô tả mẫu khảo sát

Kết quả phân tích mô tả một số thông tin về đặc điểm nhân khẩu học cũng như nhu cầu đỗ xe hiện tại của toàn bộ mẫu khảo sát được thể hiện trong Bảng 2 và Bảng 3.

- Đặc điểm nhân khẩu học và loại phương tiện (Bảng 2):

Người đỗ xe máy có độ tuổi trung bình là 36,3 trẻ hơn người đỗ ô tô với độ tuổi trung bình là 41. Thu nhập trung bình của người đỗ xe máy là 11,275 triệu và người đỗ ô tô là 21,2 triệu. Về đặc điểm giới tính của nhóm cư dân được phỏng vấn có tỷ lệ nữ cao hơn (52,12%) nhưng không đáng kể so với nam giới. Độ tuổi trung bình của các phương tiện gửi đỗ phần



lớn dao động từ 1~3 năm. Giá trị của phương tiện là gần 49 triệu đồng đối với xe máy và 567 triệu đồng đối với ô tô.

So sánh các đặc điểm trên giữa ba thành phố, người tham gia phỏng vấn ở TDM có độ tuổi trung bình lớn hơn, độ tuổi trung bình của người sở hữu xe máy cao hơn và sở hữu phương tiện có giá trị cao hơn hai thành phố còn lại. Tuy mức thu nhập trung bình của nhóm khảo sát ở TA cao hơn hai thành phố còn lại, nhưng chênh lệch không quá lớn. Tỷ lệ nữ giới so với nam giới trong nhóm được phỏng vấn ở thành phố DA cao hơn nhưng không đáng kể so với tỷ lệ này ở hai thành phố còn lại. Nhìn chung, đặc điểm nhân khẩu học của các cá nhân tham gia khảo sát ở ba thành phố nghiên cứu khá tương đồng. Bên cạnh đó, ba thành phố nghiên cứu cùng thuộc tỉnh Bình Dương và có vị trí địa lý tương đối gần nhau. Có thể giả thiết không có sự khác biệt đáng kể về hành vi lựa chọn bãi đỗ xe giữa các thành phố.

Bảng 2. Đặc điểm nhân khẩu học cá nhân và phương tiện sở hữu ở ba thành phố nghiên cứu.

	TDM	TA	DA	Thống kê 03 thành phố
Tổng số Nam	63	62	56	181
Tổng số Nữ	63	64	70	197
Trung bình độ tuổi	38,3	37,8	37,6	37,9
Trung bình thu nhập cá nhân Đỗ xe máy (triệu đồng)	12,699	10,917	10,226	11,281
Trung bình thu nhập cá nhân Đỗ ô tô (triệu đồng)	21,048	21,929	20,738	21,238
Trung bình giá trị phương tiện Xe máy (triệu đồng)	50,893	49,286	46,190	48,79
Trung bình giá trị phương tiện Ô tô (triệu đồng)	590,000	558,095	553,571	567,222
Trung bình cự ly chuyển đi (km)	11,6	12,2	11,2	11,67
Trung bình thời gian tham gia hoạt động tại điểm đến (tiếng)	3,0	2,8	2,6	2,8
Chi phí Đỗ xe máy trung bình (nghìn đồng/lượt)	2,84	0,810	1,262	1,419
Chi phí Đỗ xe ô tô trung bình (nghìn đồng/lượt)	6,073	3,571	12,857	7,5

- Đặc điểm đỗ xe:

Trong nhóm được khảo sát, tỷ lệ lựa chọn điểm đỗ xe trên lòng, lề đường miễn phí là cao nhất với 42% đỗ xe máy và 47% đỗ ô tô. Tiếp theo là tỷ lệ đỗ xe tại bãi giữ xe có mái che, có hệ thống quản lý, nhưng thu phí thủ công với gần 28% số người đỗ xe máy và 29,4% người đỗ ô tô lựa chọn.

Khoảng cách từ bãi đỗ xe lựa chọn tới điểm đến cuối, trung bình khoảng cách là 280m đối với xe máy và 282m đối với ô tô. Thời gian trung bình đỗ xe cũng tương đương với thời gian thực hiện hoạt động ở điểm đến là 2,8 tiếng. Phần lớn người được phỏng vấn trả tiền phí đỗ xe theo lượt, với mức trung bình cho xe máy là 3.000 đồng và 20.000 đồng với ô tô.

#### 4.2. Tác động của các đặc trưng thiết kế bãi đỗ xe lên hành vi lựa chọn bãi đỗ xe

Tỷ lệ lựa chọn điểm đỗ theo các kịch bản được thể hiện trong các Bảng 4. Kết quả cho thấy, mặc dù khoảng trên 50% số người được phỏng vấn lựa chọn đỗ xe trong bãi giữ xe có thu phí, khi thời gian đỗ xe ngắn (dưới 2 tiếng) việc đỗ xe trái phép vẫn được người dân lựa chọn với tỷ lệ đáng kể: 9,33% đối với xe máy và 12,7% đối với ô tô.

Bảng 3. Đặc điểm chuyến đi và đỗ xe theo loại bãi đỗ hiện tại.

Loại xe và loại bãi đỗ	Số lượt	Thời gian từ chỗ ô đỗ xe đi bộ đến điểm đích cuối (phút)	Khoảng cách từ chỗ ô đỗ xe đi bộ đến điểm đích cuối (m)	Trung bình cự ly của chuyến đi (phút)	Trung bình thời gian đỗ xe (tiếng)
<b>Xe máy</b>	<b>252</b>	<b>3,5</b>	<b>280,5</b>	<b>11,5</b>	<b>2,7</b>
Điểm đỗ xe lòng lề đường được phép, miễn phí	106	3,6	300,9	10,2	3,0
Bãi giữ xe có thu phí, không mái che	14	5,4	353,8	13,6	1,5
Bãi giữ xe có mái che, có hệ thống quản lý, nhưng thu phí thủ công	70	3,6	260,0	12,0	2,6
Bãi giữ xe có mái che, thu phí bằng thẻ từ, camera giám sát phương tiện ra vào	20	3,8	350,0	11,7	3,3
Bãi xe không có mái che, miễn phí	42	2,6	207,1	13,2	2,4
<b>Ô tô</b>	<b>126</b>	<b>3,5</b>	<b>282,5</b>	<b>12,1</b>	<b>2,7</b>
Điểm đỗ xe lòng lề đường được phép, miễn phí	60	3,6	304,2	12,2	2,6
Bãi giữ xe có thu phí, không mái che	7	4,1	271,4	11,1	2,4
Bãi giữ xe có mái che, có hệ thống quản lý, nhưng thu phí thủ công	37	3,3	255,4	11,7	2,9
Bãi giữ xe có mái che, thu phí bằng thẻ từ, camera giám sát phương tiện ra vào	6	7,0	400,0	9,2	4,0
Bãi xe không có mái che, miễn phí	12	2,3	220,8	14,7	2,2
Bãi xe có mái che, miễn phí	4	2,0	237,5	11,0	3,5

Bảng 4. Lựa chọn bãi đỗ xe theo kịch bản giả định.

Loại bãi đỗ xe	Xe máy		Ô tô	
	Dưới 2h	Trên 2h	Dưới 2h	Trên 2h
Đỗ xe lòng lề đường, vỉa hè trái phép	47 (9,33%)	33 (6,55%)	32 (12,70%)	27 (10,71%)
Đỗ xe lòng lề đường được phép	186 (36,90%)	213 (42,26%)	75 (29,76%)	103 (40,87%)
Đỗ xe ở bãi giữ xe có thu phí	271 (53,77%)	258 (51,19%)	145 (57,54%)	122 (48,41%)
<b>Tổng</b>	<b>504</b>	<b>504</b>	<b>252</b>	<b>252</b>

Mô hình Multinomial Logit (MNL) được xây dựng để đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi lựa chọn điểm đỗ. Việc ước lượng các tham số mô hình được thực hiện bằng phương pháp tối đa hóa khả năng lựa chọn bởi phần mềm Pandas Biogeme [24]. Kết quả thể hiện trên **Error! Reference source not found.** Giá trị Rho-square-bar được sử dụng để đánh giá mô hình. Theo [23], mô hình được đánh giá có độ phù hợp với dữ liệu tốt khi giá trị Rho-square-bar trong khoảng 0,2~0,4. Như vậy, mô hình hiện tại có thể coi là mô hình tốt với Rho-square-bar = 0,348.

Bảng 5. Ước lượng tham số mô hình hành vi lựa chọn bãi đỗ xe.

Thuộc tính	Giá trị tham số hàm thỏa dụng			
	(1)	(2)	(3)	
Hệ số tự do	0 (không chệ)	0,534 **	0,838 ***	
Đỗ xe máy dưới 2 tiếng	Phí đỗ xe		-0,255	***
	Cự ly đi bộ (từ nơi đỗ xe đến điểm đích)	-0,002	-0,002	***
	Camera giám sát hành vi đỗ xe trái phép lòng lề đường	-0,569		
	Mức phạt đỗ xe trái phép lòng lề đường	-0,116		***
	Mái che nắng, mưa		0,355	.
	Thẻ từ check-in/check-out		0,138	
	Camera an ninh trong bãi giữ xe		0,516	**
	App tra cứu thông tin về số ô sẵn có, mức phí		0,187	0,187
Đỗ xe máy trên 2 tiếng	Phí đỗ xe		-0,208	***
	Cự ly đi bộ (từ nơi đỗ xe đến điểm đích)	-0,001	-0,001	***
	Camera giám sát hành vi đỗ xe trái phép lòng lề đường	-0,109		
	Mức phạt đỗ xe trái phép lòng lề đường	-0,112		***
	Mái che nắng, mưa		0,052	
	Thẻ từ check-in/check-out		0,427	*
	Camera an ninh trong bãi giữ xe		0,277	
	App tra cứu thông tin về số ô sẵn có, mức phí		-0,027	-0,027
Đỗ ô tô dưới 2 tiếng	Phí đỗ xe		-0,075	***
	Cự ly đi bộ (từ nơi đỗ xe đến điểm đích)	-0,002	-0,002	***
	Camera giám sát hành vi đỗ xe trái phép lòng lề đường	-0,122		
	Mức phạt đỗ xe trái phép lòng lề đường	-0,060		***
	Mái che nắng, mưa		0,715	**
	Thẻ từ check-in/check-out		0,690	*
	Camera an ninh trong bãi giữ xe		0,316	
	App tra cứu thông tin về số ô sẵn có, mức phí		0,050	0,050
Đỗ ô tô trên 2 tiếng	Phí đỗ xe		-0,051	***
	Cự ly đi bộ (từ nơi đỗ xe đến điểm đích)	-0,002	-0,002	***
	Camera giám sát hành vi đỗ xe trái phép lòng lề đường	0,429		
	Mức phạt đỗ xe trái phép lòng lề đường	-0,083		***
	Mái che nắng, mưa		0,195	
	Thẻ từ check-in/check-out		0,151	
	Camera an ninh trong bãi giữ xe		0,329	

App tra cứu thông tin về số ô sẵn có, mức phí		0,405	0,405	*
Số tham số ước lượng	34			
Kích thước mẫu	1512			
Rho-square-bar:	0,348			

Ghi chú:

Ký hiệu mức ý nghĩa thống kê: 0 ‘\*\*\*\*’ 0,001 ‘\*\*\*’ 0,01 ‘\*\*’ 0,05 ‘.’ 0,1 ‘ ’ 1

Các tham số được ước lượng cho các biến chi phí đậu xe, phí phạt đỗ xe trái phép và cự ly đỗ xe có giá trị âm như dự kiến và đều có ý nghĩa thống kê tốt với mức ý nghĩa trên 99%. Đây là kết quả hợp lý thể hiện người dân nhạy cảm với mức phí đỗ xe, phí phạt đỗ xe trái phép và cự ly đi bộ từ bãi đỗ xe tới điểm đến cuối cùng. Điều này cũng phù hợp với những kết quả đã được khám phá ở các nghiên cứu trước ở trong nước [1,12] và nước ngoài [13, 15]. Như vậy, sự cân bằng giữa vị trí quy hoạch bãi đỗ xe và các mức phí đỗ xe được khẳng định qua nghiên cứu này cũng quan trọng trong công tác quy hoạch và quản lý bãi đỗ xe ở các thành phố của tỉnh Bình Dương.

Nhìn chung, sự khác nhau giữa các hệ số ước lượng giữa các tình huống đỗ xe cho thấy yếu tố thời gian đỗ xe và loại phương tiện đỗ xe cũng được khẳng định có ảnh hưởng đến hành vi lựa chọn bãi đỗ xe. Đối với cả hai nhóm gửi xe ô tô và xe máy đều nhạy cảm với mức phí đỗ xe trong thời gian dưới hai tiếng hơn mức phí đỗ xe trên hai tiếng. Như vậy, cùng mức tăng phí đỗ xe, khả năng lựa chọn bãi đỗ xe có thu phí khi đỗ xe dưới 2 tiếng giảm nhiều hơn đỗ xe trong thời gian trên 2 tiếng. Ngoài ra, đối với nhóm gửi xe máy, hệ số của biến cự ly đi bộ khi đỗ xe dưới 2 tiếng cao hơn trường hợp đỗ xe trên 2 tiếng trong khi sự khác biệt giữa hai hệ số này của nhóm gửi ô tô không có sự khác biệt. Như vậy, người gửi xe máy thời gian ngắn có xu hướng chọn bãi đỗ xe gần cao hơn khi gửi xe trong thời gian dài. Như vậy, nếu mức phí đỗ xe theo lượt dưới 2 tiếng quá cao sẽ có thể làm tăng khả năng người dân sẽ đỗ xe ở nơi không được phép. Mức phạt đỗ xe trái phép lòng lề đường như đã đề cập ở trên cũng có tác động mạnh tới xác suất lựa chọn đỗ xe trái phép ở lòng lề đường. Tác động của biến này trong trường hợp đỗ xe máy dưới 2 tiếng mạnh hơn đỗ xe trên 2 tiếng. Trong khi so sánh hệ số của biến này đối với nhóm đỗ xe ô tô có kết quả ngược lại. Tuy nhiên sự khác biệt trong nhóm gửi ô tô không lớn như nhóm gửi xe máy.

Ước lượng tham số của biến liên quan đến sự có mặt của camera giám sát hành vi đỗ xe trái phép không có ý nghĩa thống kê trong mô hình. Điều này có thể được giải thích một phần do việc người được phỏng vấn quen với việc xử lý tại chỗ của các lực lượng chức năng hơn việc xử lý phạt nguội qua hệ thống camera giám sát. Do vậy, sự có mặt của hệ thống camera giám sát hành vi đỗ xe trái phép, trong trường hợp của nghiên cứu này, không có tác động rõ ràng tới khả năng giảm đỗ xe lòng lề đường trái phép.

Ước lượng tham số của biến có hoặc không có ứng dụng điện thoại tra cứu về số ô sẵn có và mức phí có ý nghĩa thống kê ở mức 95% nhưng chỉ trong tình huống đỗ xe ô tô trên 2 tiếng. Kết quả ước lượng mang dấu dương tức là khi có ứng dụng thì khả năng lựa chọn điểm đỗ loại (2) Đỗ xe lòng lề đường được phép và (3) Đỗ xe ở bãi giữ xe có thu phí tăng lên. Như vậy, trong trường hợp đỗ xe ô tô trong thời gian dài, người sử dụng quan tâm hơn tới việc tìm kiếm thông tin về điểm đỗ qua ứng dụng. Việc các giá trị ước lượng của biến này cho các nhóm khác không có ý nghĩa thống kê tốt cũng có thể được giải thích một phần là do những người sử dụng này chưa quan tâm đến việc dùng ứng dụng. Đây cũng là một trong những dịch vụ mới cần có thời gian thâm nhập vào thị trường [16].

Các hệ số ước lượng cho biến có hoặc không trang bị mái che nắng mưa cho bãi đỗ xe đều mang dấu dương trong các tình huống đỗ xe cho thấy khả năng lựa chọn bãi đỗ xe có mái che cao hơn không có mái che, do người sử dụng nhận thức được việc có mái che giúp hạn

ché tiếp xúc trực tiếp của phương tiện với tác động của mưa, nắng làm hư hỏng phương tiện. Mặc dù vậy, hệ số này chỉ có ý nghĩa thống kê tốt với trường hợp đỗ xe ô tô trong thời gian dưới 2 tiếng.

Ước lượng tham số của biến liên quan đến sự có mặt của camera an ninh ở điểm đỗ có ý nghĩa thống kê 99% cũng có ý nghĩa làm tăng khả năng lựa chọn điểm đỗ xe loại (3) Đỗ xe ở bãi giữ xe có thu phí trong tình huống đỗ xe máy dưới 2 tiếng. Mặc dù hệ số của biến này đối với các nhóm khác không có ý nghĩa thống kê nhưng giá trị ước lượng mang dấu dương, tức là bãi đỗ xe có trang bị camera an ninh sẽ có khả năng được lựa chọn cao hơn so với không trang bị. Điều đó thể hiện người sử dụng có quan tâm đến vấn đề an ninh ở bãi đỗ xe.

Đối với thẻ từ trong bãi đỗ xe loại (3) Đỗ xe ở bãi giữ xe có thu phí, tham số ước lượng có ý nghĩa thống kê 95% đối với tình huống đỗ xe máy dưới 2 tiếng và đỗ ô tô trên 2 tiếng. Nhìn chung, trong tất cả các tình huống, tham số ước lượng mang dấu dương tức là khi có thẻ từ thì khả năng lựa chọn bãi đỗ loại (3) tăng lên. Hệ thống thẻ từ hỗ trợ người sử dụng cũng như đơn vị quản lý vận hành bãi đỗ xe thuận tiện và minh bạch hơn trong việc kiểm soát thời gian và chi phí đỗ xe. Tuy nhiên, tương tự với yếu tố trang bị camera an ninh cho bãi đỗ xe, trong tình huống đỗ xe máy trên 2 tiếng và đỗ ô tô dưới 2 tiếng, người đỗ xe không thể hiện rõ ràng sự quan tâm tới yếu tố có hay không có thẻ từ.

## 5. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày phân tích hành vi đỗ xe của người dân ở các đô thị mới phát triển của nước ta, cụ thể là ba thành phố Thủ Dầu Một, Thuận An và Dĩ An của tỉnh Bình Dương được nghiên cứu. So với những nghiên cứu ở các thành phố lớn nước ta, nghiên cứu này đóng góp những kết quả về tác động của các yếu tố thiết kế bãi đỗ xe lên hành vi lựa chọn bãi đỗ xe ở các đô thị mới và đang phát triển nhanh. Kết quả của nghiên cứu có thể hỗ trợ các nhà quản lý trong quá trình quy hoạch và quản lý hệ thống bãi đỗ xe, cũng như các đơn vị thiết kế, quản lý vận hành bãi đỗ xe ở các thành phố của tỉnh Bình Dương cũng như các địa phương khác trên toàn quốc. Một số kết quả và hàm nghĩa đối với việc thiết kế chính sách quản lý bãi ĐXC được tóm tắt như sau.

Người đỗ xe rất nhạy cảm với yếu tố chi phí đậu xe và cự ly từ vị trí đỗ xe tới điểm đến của chuyến đi. Bãi đỗ xe càng xa, chi phí đậu xe cao sẽ làm giảm xác suất lựa chọn đỗ xe tại các bãi đỗ đó. Yếu tố này thuận lợi cho việc lựa chọn đỗ xe ở lòng lề đường, đặc biệt tại những vị trí không cấm đỗ xe. Do vậy việc quy hoạch vị trí bãi đỗ xe cần được cân đối giữa hai yếu tố vị trí và mức phí đỗ xe.

Bên cạnh sự khác biệt về nhu cầu đỗ xe máy và ô tô, thời gian đỗ xe cũng ảnh hưởng tới nhu cầu đỗ xe của người dân ở khu vực nghiên cứu. Theo hiểu biết của nhóm tác giả, các yếu tố này cùng với các yếu tố liên quan đến thiết kế bãi đỗ xe chưa được nghiên cứu đầy đủ ở Việt Nam.

Mức phí phạt đối với đỗ xe trái phép có tác động mạnh tới giảm khả năng đậu xe trái phép đối với cả hai loại phương tiện xe máy và ô tô. Tuy nhiên, kết quả khảo sát cho thấy vẫn có tỷ lệ không nhỏ (khoảng 10%) người đỗ xe lựa chọn đỗ xe trên lòng lề đường trái phép, đặc biệt trong thời gian ngắn (dưới 2 tiếng). Trên cơ sở đó, nhóm tác giả đề xuất rằng để hạn chế đậu xe trái phép trên lòng lề đường, các cơ quan quản lý cần có hệ thống biển báo và niêm yết mức phí phạt tại các khu vực cấm đỗ xe. Điều này làm tăng tính cảnh báo và răn đe với người dân trước hành vi đỗ xe trái phép. Tuy nhiên, cần có những nghiên cứu tiếp theo để làm rõ mức độ ảnh hưởng của các giải pháp niêm yết cụ thể mức phí phạt lên sự thay đổi hành vi đỗ xe trái phép tại những nơi cấm dừng đỗ, thay vì chỉ sử dụng hệ thống biển báo như hiện nay.

Việc có ứng dụng tra cứu thông tin, có mái che và thẻ từ là yếu tố làm tăng khả năng lựa chọn bãi đỗ xe có thu phí mặc dù tác động của chúng lên hành vi lựa chọn bãi đỗ xe không có ý nghĩa thống kê tốt. Các nhà quản lý, vận hành bãi đỗ xe có thể tham khảo các kết quả nghiên cứu để bổ sung hoặc nâng cấp dịch vụ thông tin hỗ trợ đỗ xe - PGI. Đặc biệt với các đô thị mới như các thành phố được nghiên cứu, việc tích hợp PGI trong việc thiết kế bãi đỗ xe sẽ hướng người dùng sử dụng các bãi đỗ được quy hoạch của địa phương.

Đây là nghiên cứu đầu tiên được thực hiện cho các đô thị mới của tỉnh Bình Dương. Tuy nhiên các kết quả cũng có thể gợi ý cho việc thiết kế và quy hoạch bãi đỗ xe ở các địa phương khác có đặc điểm tương tự. Mô hình hành vi xây dựng trong nghiên cứu này có thể tích hợp với mô hình dự báo nhu cầu đỗ xe, cũng như dự báo nhu cầu đi lại, làm cơ sở để phát triển các dự án giao thông thông minh, thành phố thông minh của địa phương.

Bên cạnh các kết quả đã đạt được, nghiên cứu này cũng có những hạn chế cần được bổ sung bởi những nghiên cứu tiếp theo. Ngoài việc nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố thiết kế bãi đỗ xe lên hành vi lựa chọn loại bãi đỗ xe, cần xem xét ảnh hưởng của các yếu tố các yếu tố nhân khẩu học như giới tính, độ tuổi, giới tính, thu nhập, sở hữu phương tiện. Các nghiên cứu tiếp theo có thể xây dựng các mô hình phức tạp hơn (ví dụ mô hình Mixed Logit - ML) để đánh giá mức độ không đồng nhất về đặc điểm hành vi của những người được phỏng vấn. Để áp dụng phương pháp mô hình hóa hành vi theo MNL hay ML, giả thiết cơ bản là người được phỏng vấn được biết đầy đủ các thuộc tính của từng lựa chọn. Tuy nhiên trong thực tế, trong một số trường hợp người điều khiển phương tiện vừa lái xe vừa lựa chọn điểm đỗ không nắm được đầy đủ thông tin tại các điểm đỗ trên đường, nên giả thiết này có thể trở nên không phù hợp. Do vậy, các phương pháp mô tả cơ chế ra quyết định lựa chọn điểm đỗ khác cần được khám phá thêm ở các nghiên cứu tiếp theo.

## LỜI CẢM ƠN

Bài báo là sản phẩm của Nghiên cứu “Dự báo nhu cầu bãi đỗ xe công cộng và đề xuất các giải pháp quy hoạch, chính sách đầu tư và mô hình quản lý khai thác hệ thống bãi đỗ xe công cộng tại khu vực trung tâm đô thị Thủ Dầu Một, Thuận An và Dĩ An tỉnh Bình Dương” được đặt hàng bởi Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Bình Dương, đơn vị tài trợ Quỹ Khoa học công nghệ Bình Dương trong đề tài mã số HĐ số 32/SKH-CN. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn các thành viên trong Trung tâm Nghiên cứu giao thông vận tải Việt Đức – Trường Đại học Việt Đức đã hỗ trợ trong quá trình thực hiện nghiên cứu.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. T.T.M. Thanh, A.M. Ngọc, Parking behavior and the possible impacts on travel alternatives in motorcycle-dominated cities, *Transportation Research Procedia*, 48 (2020) 3469–85. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.105>.
- [2]. S.B. Hassine, R. Mraïhi, A. Lachiheb, E. Kooli, Modelling parking type choice behavior, *International Journal of Transportation Science and Technology*, 11(2022) 653–64. <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2021.09.002>.
- [3]. J. Parmar, P. Das, S.M. Dave, Study on demand and characteristics of parking system in urban areas: A review, *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 7 (2020) 111–24. <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2019.09.003>.
- [4]. K.W. Axhausen, J.W. Polak, Choice of parking: Stated preference approach, *Transportation*, 18 (1991) 59–81. <https://doi.org/10.1007/BF00150559>.

- [5]. D.B. Ottosson, C. Chen, T. Wang, H. Lin, The sensitivity of on-street parking demand in response to price changes: A case study in Seattle, WA, *Transport Policy*, 25 (2013) 222–32. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.11.013>.
- [6]. J. Golias, G. Yannis, M. Harvatis, Off-Street Parking Choice Sensitivity, *Transportation Planning and Technology* 25(2002) 333–48. <https://doi.org/10.1080/0308106022000019620>.
- [7]. Y. Han, W. Huang, X. Wu, G. Yang, Parking Location Choice Model in Mixed Residential and Commercial Land Considering Parking Sharing Policy, (2018) 3543–50. <https://doi.org/10.1061/9780784480915.370>.
- [8]. G. Antolín, A. Ibeas, B. Alonso, L. Dell’Olio, Modelling parking behaviour considering users heterogeneities, *Transport Policy*, 67 (2018) 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.01.014>.
- [9]. L. Guo, S. Huang, J. Zhuang, A.W. Sadek, Modeling Parking Behavior Under Uncertainty: A Static Game Theoretic versus a Sequential Neo-additive Capacity Modeling Approach, *Netw Spat Econ*, 13 (2013) 327–350. <https://doi.org/10.1007/s11067-012-9183-1>.
- [10]. R.A. Waraich, K.W. Axhausen, Agent-Based Parking Choice Model, *Transportation Research Record*, 2319(2012) 39–46. <https://doi.org/10.3141/2319-05>.
- [11]. M. Ottomanelli, M. Dell’Orco, D. Sassanelli, Modelling parking choice behaviour using Possibility Theory, *Transportation Planning and Technology*, 34 (2011) 647–667. <https://doi.org/10.1080/03081060.2011.602846>.
- [12]. V.A Tuan, Analysis of Illegal Parking Behavior in Hanoi City, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 12(2017) 421–437. <https://doi.org/10.11175/easts.12.421>.
- [13]. V.M Phúc, T.V. Tao, V.T. Cang, On-street Parking Management in Megacity: Case Study of Central Area of Ho Chi Minh City, *International Journal of Mechanical Engineering and Applications*, 7(2019) 136. <https://doi.org/10.11648/j.ijmea.20190706.12>.
- [14]. T.T. ONLINE, Bình Dương 25 năm phát triển (1997-2022): Nỗ lực kết nối vùng, thu hút đầu tư, TUOI TRE ONLINE 2021. <https://tuoitre.vn/news-20211228083934991.htm> (accessed March 22, 2023).
- [15]. Ch. Emmanouil, J.P. Adam, Drivers’ parking location choice under uncertain parking availability and search times: A stated preference experiment, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 82(2015) 228–239. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.10.004>.
- [16]. X. Ye, C. Yang, T. Wang, X. Yan, S. Li, J. Chen, Research on parking app choice behavior based on MNL, *Travel Behaviour and Society*, 25 (2021) 174–182. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.07.007>.
- [17]. H. Qin, J. Gao, H. Guan, H. Chi, Estimating heterogeneity of car travelers on mode shifting behavior based on discrete choice models, *Transportation Planning and Technology*, 40 (2017) 914–927. <https://doi.org/10.1080/03081060.2017.1355886>.
- [18]. Y. Lin, C. Su, L. Zhu, A Novel Parking Guidance and Management System: A Case Study for Jinan, China, (2015) 281–295. <https://doi.org/10.1061/9780784479292.026>.
- [19]. J.D. Hunt, S. Teply, A nested logit model of parking location choice, *Transportation Research Part B: Methodological* 27(1993) 253–265. [https://doi.org/10.1016/0191-2615\(93\)90035-9](https://doi.org/10.1016/0191-2615(93)90035-9).
- [20]. T.A. Domencich, D. McFadden, *Urban travel demand - a behavioral analysis*, 1975. <https://trid.trb.org/view/48594>
- [21]. K.E. Train, *Discrete Choice Methods with Simulation* 2nd ed, Cambridge: Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009.
- [22]. D.A. Hensher, Stated preference analysis of travel choices: the state of practice, *Transportation*, 21 (1994) 107–133. <https://doi.org/10.1007/BF01098788>.
- [23]. J.J. Louviere, D.A. Hensher, J.D. Swait, *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*, Cambridge: Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511753831>.
- [24]. M. Bierlaire, *Short introduction to PandasBiogeme*, Lausanne, Switzerland: Transport and Mobility Laboratory, ENAC, EPFL; 2020.