Phân tích hành vi tham gia giao thông của người dân TP. Hồ Chí Minh làm cơ sở đề xuất các giải pháp quản lý giao thông đô thị ứng phó với mưa ngập đường

■ **TS. VŨ ANH TUẤN** - *Trường Đại học Việt Đức*
■ **TS. NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG** - *Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh*

TÓM TẮT: Mưa và đường ngập nước xuất hiện thường xuyên ở các đô thị lớn tại Việt Nam, gây ảnh hưởng lớn đối với các hoạt động kinh tế - xã hội và GTVT. Để thiết lập các giải pháp quản lý giao thông ứng phó với điều kiện mưa, ngập đường tại TP. Hồ Chí Minh một cách hiệu quả, cần thiết phải nắm bắt đầy đủ về sự thay đổi hành vi tham gia giao thông của người dân trong các điều kiện trời mưa và đường ngập nước. Bài báo trình bày kết quả phân tích sự thay đổi hành vi đi lại của người dân TP. Hồ Chí Minh trong các điều kiện thời tiết khác nhau dựa trên khảo sát phỏng vấn đối với 500 người dân năm 2018.

TỪ KHÓA: Thời tiết bất lợi, hành vi đi lại, quản lý giao thông đô thị, TP. Hồ Chí Minh.

ABSTRACT: Heavy rains and resulted road flooding influence seriously on socioeconomic and mobility activities in major Vietnamese cities. To help formulate an effective urban traffic management framework to deal with adverse weather conditions, it is necessary to fully understand travel behavior changes of the people due to adverse weather conditions. This paper presents key results of analyzing travel behavior change patterns corresponding to different weather conditions and influential factors based on interview surveys on 500 people in HCMC in 2018.

KEYWORDS: Adverse weather, travel behavior, urban traffic management, Ho Chi Minh City.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mưa lớn và ngập đường do mưa gây ra thường tạo ra những xáo trộn trong hoạt động GTVT, gây kẹt xe trầm trọng và mất ATGT. Những thay đổi trước chuyến đi, trong chuyến đi khi xuất hiện mưa lớn và ngập đường, như thay đổi thời điểm đi lại, phương tiện đi lại, tuyến đường di chuyển hoặc thậm chí điểm đến... thường gây ra sự tăng đột ngột lượng xe cộ trên một số tuyến đường, khu vực và ở một số thời điểm [1]. Kết quả là tạo ra sự kẹt xe và mất ATGT, gây tổn thất lớn cho xã hội. Ở vịnh San Francisco (Mỹ), những người đi xe ô tô có xu hướng chuyển sang giao thông công cộng (GTCC) khi thời gian chậm trễ trên các tuyến đường thường ngày kéo dài hơn. Đồng thời, số lượng người đi xe đạp bị giảm đi trong lúc mưa lớn do họ chuyển sang sử dụng ô tô [4]. Ở Bangkok (Thái Lan), sau mỗi cơn mưa lớn, nhiều tuyến đường bị ngập gây tắc nghẽn giao thông trầm trọng (Báo Bangkok, 2016). Nhiều người đi bộ cố gắng băng qua các khu vực bị ngập, trong khi người dân trong khu vực bị ngập không thể rời khỏi nhà để đến chỗ làm việc, các trường học phải đóng cửa do ngập. Những người đi ô tô phải chuyển sang sử dụng xe máy hoặc taxi để tiếp cận các nhà ga tàu điện gần nhất. Hệ thống tàu điện trở nên quá tải bởi vì hệ thống đường sắt trở thành lựa chọn tốt nhất để di chuyển, giúp người dân tránh khỏi tắc đường. Tại Kuala Lumpur (Malaysia), ngập lụt xảy ra ngay cả khi có mưa nhỏ. Nhằm tránh các tuyến đường bị ngập, người dân thường chọn các tuyến đường có mức độ phục vụ thấp hơn, với khoảng cách đi lại dài hơn [2,6]. Trong các điều kiện thời tiết xấu, để có thể đưa ra các giải pháp quản lý giao thông hiệu quả và kịp thời nhằm giảm thiểu sự xáo trộn và UTGT, cơ quan quản lý giao thông thường phải nắm bắt được những thay đổi có thể trong hành vi đi lại của người dân, từ đó đưa ra các biện pháp điều chỉnh hành vi bằng các giải pháp phù hợp với đặc thù của địa phương [3,5,7]. Do đó, các nghiên cứu về hành vi đi lại và sự thay đổi có thể của hành vi đi lại cần được thực hiện làm cơ sở khoa học xây dựng các chiến lược, giải pháp ứng phó với thời tiết xấu. Tuy nhiên, cho đến thời điểm này mới chỉ có rất ít nghiên cứu như vậy ở Hà Nội, còn ở TP. Hồ Chí Minh thì chưa có nghiên cứu nào [8,9].

Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm tác giả trình

bày kết quả nghiên cứu chuyên sâu về những dạng thay đổi hành vi đi lại và các yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi hành vi đi lại của người dân trong các điều kiện mưa, ngập đường. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở khoa học để xây dựng và đánh giá tác động của các giải pháp quản lý giao thông đô thị nhằm ứng phó với mưa lớn và ngập đường tại các đô thị lớn ở Việt Nam, đặc biệt là tại TP. Hồ Chí Minh.

Bài báo này gồm 5 phần: 1) Giới thiệu tổng quan vấn đề nghiên cứu; 2) Phương pháp nghiên cứu và số liệu; 3) Phân tích thay đổi hành vi dựa trên khảo sát phỏng vấn về hành vi thay đổi trên thực tế; 4) Phân tích hành vi thay đổi phương tiện dựa trên khảo sát phỏng vấn tình huống giả định; 5) Kết luận và kiến nghị.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ SỐ LIỆU

Nghiên cứu áp dụng phương pháp khảo sát hành vi thay đổi thực tế (revealved preferences - RP) và phương pháp khảo sát hành vi thay đổi dựa trên các tình huống giả định (stated preferences - SP).

Đối với khảo sát RP, nhóm nghiên cứu thu thập được 400 mẫu được phân bố cân bằng theo độ tuổi và giới tính. Thông tin thu thập tập trung vào những thay đổi hành vi và các yếu tố bối cảnh: các điều kiện thời tiết bất lợi (mưa to với cường độ trên 50 mm/h diễn ra liên tục trong ít nhất 01h, đường ngập nặng dài trên 50m và sâu từ 2/3 bánh xe máy trở lên); thời điểm xảy điều kiện thời tiết bất lợi (ngay trước chuyến đi, trong chuyến đi); các thay đổi trong hành vi đi lại (hủy bỏ chuyến đi, thay đổi thời gian khởi hành hoặc tạm dừng/tạm trú chân đợi ngớt mưa hoặc bớt ngập khi đang thực hiện chuyến đi, thay đổi điểm đích đến, thay đổi tuyến đường đi, thay đổi phương thức đi chuyển); mục đích chuyến đi (đi làm hoặc đi học; đi mua sắm, đi chơ; đi vui chơi, giải trí; đi ví mục đích khác như khám bệnh, thể thao, thăm bạn bè...); chiều dài chuyến đi trung bình ứng với mục đích chuyến đi (dưới 02km, 2 - 5km, 6 - 10km, 11 - 20km, trên 20km); tần suất chuyến đi (hàng ngày, vài ba lần/tuần, một lần/tuần, vài ba lần/tháng, một lần/tháng, hiếm khi đi hoặc không đi bao giờ). Dữ liệu được sử dụng vào phân tích thống kê mô tả để nhận diện các dạng thay đổi hành vi. Kết quả phân tích trình bày ở phần 3.

Khảo sát SP bao gồm 100 mẫu về những khả năng thay đổi hành vi đi lại của người dân trong các tình huống giả định được thiết lập ứng với một số giải pháp quản lý giao thông để xuất. Mỗi đáp viên được đối diện với các tình huống giả định về phương tiện, thời gian và chi phí khác nhau. Tổng cộng có khoảng 400 tình huống giả định. Dựa trên dữ liệu SP, các mô hình logit nhị phân (binary logit model) được tính toán bằng phần mềm R cho các cặp phương tiện điển hình (ô tô/taxi và phương tiện khác; xe máy/xe ôm và phương tiện khác; buýt và phương tiện khác). Kết quả phân tích trình bày ở phần 4.

3. PHÂN TÍCH THAY ĐỔI HÀNH VI TỪ KHẢO SÁT RP

Bảng 3.1 trình bày các dạng thay đổi hành vi đi lại ứng với các điều kiện mưa lớn, ngập đường của các đáp viên. Đối với chuyến đi làm, dạng thay đổi phổ biến là "thay đổi thời gian chuyến đi" và "thay đổi lộ trình chuyến đi". Nếu mưa lớn hoặc ngập ngay trước thời điểm dự kiến xuất phát thì 22 - 334% đáp viên tiết lộ là lùi thời gian xuất phát (thay đổi thời gian chuyến đi). Nếu mưa lớn hoặc ngập khi đang đi chuyển thì 40 - 45% chọn tạm dừng để trú mưa hoặc đợi bớt ngập đường, cũng được xếp vào dạng thay đổi thời gian chuyến đi. Dạng "thay đổi lộ trình chuyến đi" chỉ diễn ra phổ biến với điều kiện ngập xảy ra trước lúc xuất phát hoặc trong khi đi chuyển (28 - 44%).

Đối với chuyến đi có mục đích khác thì dạng thay đổi phổ biến là "hủy bỏ chuyến đi" và "thay đổi thời gian chuyến đi". Nếu mưa lớn hoặc ngập trước lúc xuất phát thì 42 - 59% chọn hủy bỏ chuyến đi, trong khi tỷ lệ này ở chuyến đi làm, đi học là rất thấp (dưới 7%). Điều thú vị là, nếu mưa lớn hoặc ngập đường trong khi đi chuyến tỷ lệ hủy bỏ chuyến đi tương đối cao (16 - 24%). Điều này chứng tỏ rằng, với các chuyến đi không có tính bắt buộc thì người dân thường hủy chuyến đi nếu gặp thời tiết bất lợi kể cả trong lúc đang đi chuyển, nhưng với các chuyến đi có tính bắt buộc thì hầu hết đều không hủy chuyến đi.

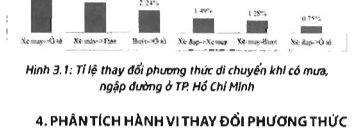
Trường hợp biết trước được thông tin thời tiết xấu trước lúc xuất phát thì tỷ lệ thay đổi hành vi cao hơn trường hợp gặp thời tiết xấu khi đang đi chuyến. Nguyên nhân có thể là do nếu biết thông tin trước khi đi chuyến, người dân có thể chủ động hơn trong thay đổi kế hoạch chuyến đi cho phù hợp với điều kiện của mình. Do bị ràng buộc về địa điểm nên hành vi đổi đích đến đối với chuyến đi học, đi làm rất ít được thực hiện so với chuyến đi có mục đích.

Nói chung, hành vi thay đổi phương tiện rất ít được thực hiện vì người dân không có nhiều lựa chọn phương tiện thay thế. Với chuyến đi làm, đi học nếu biết ngập trước lúc xuất phát thì khoảng 5% chọn thay đổi phương thức đi chuyến; nếu biết mưa lớn trước lúc xuất phát thì khoảng 02 - 3% chọn thay đổi phương thức. Mặc dù các tỷ lệ này là thấp, nhưng nếu là chuyến đổi từ xe máy sang ô tô con thì có thể gây ket xe do lượng ô tô con và taxi tăng đột ngột trong tại một số điểm nằng lực thông hành của đường sụt giảm do ngập đường. Do vậy, nghiên cứu tiếp tục phân tích tỷ lệ chuyến đổi phương thức khi gặp thời tiết bất lợi trong *Hình 3.1*. Số người chuyển từ xe máy sang ô tô chiếm tỉ lệ cao nhất (5,6%), tiếp đến là tỷ lệ chuyển từ xe máy sang taxi (3%), từ buýt sang ô tô (2,2%) và từ xe đạp sang ô tô (0,8%). Đáng chú ý là 1,25% người chuyển từ đi xe máy sang xe buýt.

Bảng 3.1. Các dạng thay đổi hành vi đi lại ứng với các điều kiện mưa lớn, ngập đường ở TP. Hồ Chí Minh

	Chuyến đi làm, đi học				Chuyến đi khác			
	Mưa trước lúc xuất phát	Mưa khi đang đi chuyến	Ngập trước lúc xuất phát	Ngập khi đang đi chuyến	Mưa trước lúc xuất phát	Mưa khi đang đi chuyến	Ngập trước lúc xuất phát	Ngập khi đang đi chuyến

Hủy bỏ chuyến đi	4,2%	1,6%	7,1%	1,4%	41,7%	16,1%	59,2%	23,8%
Thay đổi thời gian đi chuyến	33,5%	45,1%	22,2%	39,9%	28,5%	38,7%	12,8%	28,4%
Thay đổi địch đến	1,1%	0,9%	0,1%	0,4%	2,6%	4,3%	5,0%	8,8%
Thay đổi lộ trình	7,6%	2,4%	44,2%	27,5%	2,5%	7,6%	9,3%	16,1%
Thay đổi phương thức	2,5%	1,4%	4,9%	0,1%	1,3%	0,8%	1,2%	0,4%



Hình 3.1: Tỉ lệ thay đổi phương thức di chuyển khi có mưa, ngập đường ở TP. Hồ Chí Minh

4. PHÂN TÍCH HÀNH VI THAY ĐỔI PHƯƠNG THỨC DI CHUYỂN TỪ KHẢO SÁT SP

Bảng 4.1 trình bày kết quả tính toán các mô hình lựa chọn phương thức nhị phân. Hệ số của biến chi phí và biến thời gian chuyến đi mang dấu âm, tức là người tham gia giao thông luôn có xu hướng chọn phương thức giao thông rẻ hơn và nhanh hơn, kết quả này hoàn toàn phù hợp với thực tế. Những người di chuyển bằng xe máy và xe ôm nhạy cảm với thời gian và chi phí chuyến đi nhiều hơn những người di chuyển bằng xe buýt. Trên thực tế, vé đi xe buýt thường cố định và thời gian di chuyển bằng xe buýt thường lâu hơn ô tô và xe máy. Nam giới có xu hướng chọn ô tô và taxi nhiều hơn phụ nữ, nhưng xu hướng này không quan sát thấy ở nhóm người lựa chọn xe buýt và xe máy. Người có thu nhập thấp có xu hướng chọn xe buýt nhiều hơn. Do đó, chính sách miễn phí sử dụng GTCC trong điều kiện thời tiết mưa, ngập có thể khuyến khích người dân sử dụng GTCC nhiều hơn, góp phần giảm thiểu UTGT. Một số nhóm ngành nghề có tác động tích cực đến lựa chọn ô tô và taxi, ví dụ nhóm kỹ sư trẻ, lao động lành nghề và thợ thủ công mỹ nghệ. Trong khi đó, nhóm lao động phổ thông có xu hướng chọn xe buýt nhiều hơn khi mưa, ngập. Do đó, việc áp dụng chế độ làm việc linh hoạt cho từng nhóm ngành nghề nhất định có thể giúp thay đổi hành vi lựa chọn phương thức di chuyển của họ. Sở hữu xe máy có tác động tích cực đến lựa chọn ô tô khi gặp thời tiết mưa, ngập. Điều này là hợp lí bởi vì xe máy không tiện nghi như ô tô khi đi dưới trời mưa, ngập. Mưa trước khi di chuyển có tác động tiêu cực đến lựa chọn đi xe máy nhưng lại có tác động tích cực đến lựa chọn đi xe buýt. Ngập trong chuyến đi có tác động tích cực đến lựa chọn đi xe buýt nhưng ít ý nghĩa thống kê. Do đó, nếu người tham gia giao thông được thông tin trước về điều kiện thời tiết và điều kiện di chuyển, họ có xu hướng chuyển từ đi xe máy sang các phương thức khác và có thể sẽ cân nhắc lựa chọn xe buýt.

Bảng 4.1. Mô hình logit nhị phân hành vi lựa chọnphương thức trong điều kiện mưa, ngập đường

Các biến số	Ô tô/Taxi với phương tiện khác				Xe máy/Xe ôm với phương tiện khác				Buýt với phương tiện khác			
	Est	Std.E	z-val	P(>|z|)	Est.	Std.E.	z-val	P(>|z|)	Est	Std.E	z-val	P(>|z|)
Chi phí	-0.007	0.002	-2.977	0.003	-0.012	0.002	-6.094	1.1e-9	-0.004	0.003	-1 259	0 21
Thời gian	-0.052	0.020	-2.637	0.008	-0.041	0.016	-2.573	0.010	-0.025	0.022	-1.122	0.26
Giới tính	0.578	0.321	1.801	0.071								
Thu nhập									-0.125	0.071	-1.755	0.07
Nghề nghiệp												
Kỹ sư bậc thấp	2 630	1 138	2 310	0.021								
Kỹ sư bậc cao	1.398	0 798	1 752	0 08								
Lao động phổ thông									1.241	0.417	2 975	0.002
Nghỉ hưu									1 706	1.117	1 527	0.13
Sở hữu phương tiện												
Xe máy	1 929	1.072	1 800	0.07								
Vé tháng xe buýt									1.810	0 830	2.181	0.029
Mục đích chuyến đi												
Đi học, đi làm	-3 022	1,153	-2.621	0 009								
Đi chơ, mua sắm	-2.940	1.142	-2.574	0 010								
Vui chơi, giải trí	-2.433	1.135	-2.142	0.032								
Khác	-2 599	1.141	-2 278	0.022								
Điều kiện thời tiết												
Mưa lớn trước lúc xuất phát					-1.004	0 386	-2.603	0 009	0.801	0.458	1.747	0.080
Ngập trong khi đi chuyển									0.606	0.452	1.343	0 18
Summary statistics												
N°of Obser.	238				236				158			
Null deviance	329 9				327 2				219			
Res. deviance	269 4				271 7				193.6			
Res Df	228				233				150			

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu này đã xác định các dạng và xu hướng thay đổi hành vi đi lại, các yếu tố tác động đến việc thay đổi hành vi của người dân TP. Hồ Chí Minh trong các điều kiện mưa lớn, ngập đường. Các phát hiện chính cùng nội hàm chính sách quản lý giao thông đô thị được tóm tắt như sau:

Một là, nếu thông tin thời tiết, ngập đường được dự báo chính xác và cung cấp sớm, nó có thể có tác động mạnh đến sự thay đổi hành vi của người tham gia giao thông. Điều này khẳng định tính hiệu quả của việc áp dụng các giải pháp cung cấp thông tin giao thông và cảnh báo trước và trong khi thực hiện chuyến đi thông qua cổng thông tin giao thông VOV, VOH, internet, bản đồ trực tuyến theo thời gian thực, ứng dụng di động, tin nhắn, ti vi, đài, báo và loa phát thanh. TP. Hồ Chí Minh cần tiếp tục hoàn thiện hệ thống VMS toàn thành phố, chia sẻ thông tin với các phương tiện truyền thông khác như kênh VOV, VOH, internet, các kênh truyền hình và các ứng dụng trên điện thoại di động.

Hai là, ngập đường ảnh hưởng nhiều đến sự thay đổi hành vi tham gia giao thông hơn là mưa lớn. Do đó, công tác quản lý giao thông ứng phó với thời tiết bất lợi ở thành phố cần được thiết kế sao cho có khả năng quan trắc, dự báo được các điểm ngập, mức độ ngập thay đổi như thế nào theo thời gian và không gian để cung cấp thông tin chính xác, kịp thời cho người đi đường. Đồng thời, các thông tin dự báo này hỗ trợ đắc lực cho việc tải phân luồng, tổ chức giao thông từ xa và trên diện rộng đảm bảo giao thông ít bị xáo trộn và giảm thiểu ùn tắc.

Ba là, tỉ lệ thay đổi phương thức đi lại ở mức rất thấp (dưới 5%) so với các thành phố châu Âu (có tỷ lệ thay đổi phương thức 15 - 25%) bởi họ có nhiều lựa chọn phương thức thay thế, đặc biệt là GTCC. Do đó, các giải pháp tăng cường năng lực hệ thống GTCC là rất cần thiết. Tăng cường tuyến, chuyến và thay đổi linh động lộ trình tuyến GTCC khi có mưa lớn, ngập lụt là điều hết sức cần thiết để đáp ứng nhu cầu đi lại tăng đột biến trong điều kiện mưa ngập đường.

Bốn là, quy định pháp luật lao động cho phép làm việc linh hoạt trong trường hợp thời tiết mưa lớn, ngập đường nên được nghiên cứu triển khai. Giải pháp này có thể tạo điều kiện để các nhóm người làm việc văn phòng, công nhân lành nghề, thợ thủ công mỹ nghệ và nhóm người đi xe máy có thể chọn hoãn chuyến thay vì bắt buộc phải đi ô tô hoặc taxi để đi làm đúng giờ trong điều kiện thời tiết mưa, ngập.

Cuối cùng, trên cơ sở phân tích dữ liệu khảo sát, nghiên cứu đã xây dựng bộ các giải pháp quản lý giao thông ứng phó với mưa ngập đường, đánh giá dự báo tác động của một số giải pháp đề xuất. Nội dung này sẽ được trình bày trong bài báo tiếp theo.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ và hỗ trợ bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo và Viện Khoa học và Công nghệ tính toán thuộc Sở Khoa học và Công nghệ TP. Hồ Chí Minh. Chúng tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến quý Bộ, quý Viện và các cộng sự đã hỗ trợ chúng tôi hoàn thành bài báo.

Tài liệu tham khảo

[1]. Pisano, Paul & Leader, Team & Goodwin, Lynette & Engineer, Transportation (2004), *Research Needs for Weather-Responsive Traffic Management*, Transportation Research Record, 1867, 10.3141/1867-15.

[2]. M.H., Othman & A.H, Abdul (2014), *Impact of Flooding on Traffic Route Choices*, SHS Web of Conferences. 11. 10.1051/shsconf/20141101002.

[3]. De Palma, A. and D. Rochat (1999), *Understanding Individual Travel Decisions: Results from a Commuters Survey in Geneva*, Transportation, vol.26, no.3, pp.263-281.

[4]. Khattak, Asad J. and André De Palma (1997), *The Impact of Adverse Weather Conditions on the Propensity to Change Travel Decisions: A Survey of Brussels Commuters.*

[5]. Tian Hou, Hani S.Mahmassani, Roemer M Alfelor, Jiwon Kim, and Meead Saberi, *Calibration of traffic flow models under adverse weather and application in Mesoscopic Network Simulation.*

[6]. Mahmassani, H. S., Kim, J., Hou, T., Zockaie, A., Saberi, M., Jiang, L., ... & Haas, R. (2012), *Implementation and Evaluation of Weather Responsive Traffic Estimation and Prediction System(No. FHWA-JPO-12-055)*, United States, Joint Program Office for Intelligent Transportation Systems.

[7]. Zulhaidi, M J, M I Mohd Hafzi, S Rohayu and S V Wong (2010), *An Exploration of Weather Threats to Road Safety in Tropical Country.*

[8]. Vũ Anh Tuấn và Phạm Duy Hoàng (2017), *Khung quản lý giao thông nhằm ứng phó với các điều kiện thời tiết bất lợi ở các nước đang phát triển*, Báo cáo Hội thảo quốc tế, Hiệp hội Nghiên cứu giao thông Đông Á (EASTS 2017), 18-21, tháng 9, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam.

[9]. Vũ Anh Tuấn và Hoàng Duy Hoàng (2017), *Đánh giá tác động của các giải pháp quản lý giao thông ứng phó với các điều kiện thời tiết bất lợi - Nghiên cứu cho TP. Hà Nội, Việt Nam*, Báo cáo Hội thảo quốc tế, Hiệp hội Nghiên cứu giao thông Đông Á (EASTS 2017), 18-21, tháng 9, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Ngày nhận bài: 16/02/2020
Ngày chấp nhận đăng: 28/3/2020
Người phản biện: TS. An Minh Ngọc
TS. Nguyễn Thị Cẩm Vân