

Đánh giá thời gian hoàn vốn và tác động giao thông của trạm thu phí

Evaluation of the payback period and traffic impact at Toll stations

> **TRẦN THỊ ÚT THỪA**

Khoa Xây dựng, Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM
Email: 21155063@student.hcmute.edu.vn

TÓM TẮT

Trong bài báo tác giả nghiên cứu và đánh giá tác động của trạm thu phí trên đường bộ ở Việt Nam về thời gian hoàn vốn và tác động giao thông cục bộ tại trạm thu phí. Trên cơ sở tham khảo đơn giá vé qua trạm thu phí Bắc Hải Vân hiện đang được áp dụng, nghiên cứu áp dụng các tiêu chí phân tích tài chính để đánh giá thời gian hoàn vốn khi xem xét các lưu lượng giao thông khác nhau, thành phần giao thông, lãi suất, v.v. Kết quả nghiên cứu cho thấy thời gian hoàn vốn phụ thuộc nhiều vào Doanh thu (thể hiện bằng lưu lượng, thành phần giao thông và giá vé thu phí) và Tỷ suất chiết khấu ($r(\%)$). Kết quả nghiên cứu cho thấy khi lãi suất chiết khấu giảm, thời gian hoàn vốn giảm, trong đó khi lãi suất chiết khấu tăng, thời gian hoàn vốn tăng; ngược lại, lưu lượng và thành phần giao thông ảnh hưởng tỉ lệ nghịch với thời gian hoàn vốn. Kết quả mô phỏng trên VISSIM cho thấy, có hiện tượng ùn tắc giao thông cục bộ tại trạm thu phí. Sử dụng ETC sẽ cải thiện được 46,85% thời gian di chuyển qua trạm thu phí so với trường hợp sử dụng MTC.

Từ khóa: Trạm thu phí BOT; thời gian hoàn vốn; mô phỏng giao thông.

ABSTRACT

In this research, the authors evaluate the impact of toll stations in an expressway in Vietnam in terms of payback period and local traffic impact at the toll stations. Based on reference to unit prices for tickets passing through the Bac Hai Van toll station currently being applied, the research applies the financial analysis criteria to evaluate the the payback periods under considering the various traffic flow, traffic composition, interest rates, etc. The research results show that payback periods depend significantly on Benefits (represented by traffic volume, traffic composition and toll fares) and the Discount rate ($r(\%)$). Research results show that when the discount rate decreases, the payback period decreases, while when the discount rate increases, the payback period increases. On the contrary, traffic volume and composition have an inverse effect on payback time. The simulation result on VISSIM shows that, there is a local traffic flow delay at the toll station. Using ETC (Electronic Toll Collection) will improve 46,85% of travel time passing the toll station compared to the case of using MTC (Manual Toll Collection).

Keywords: BOT toll station; payback period; traffic simulation.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

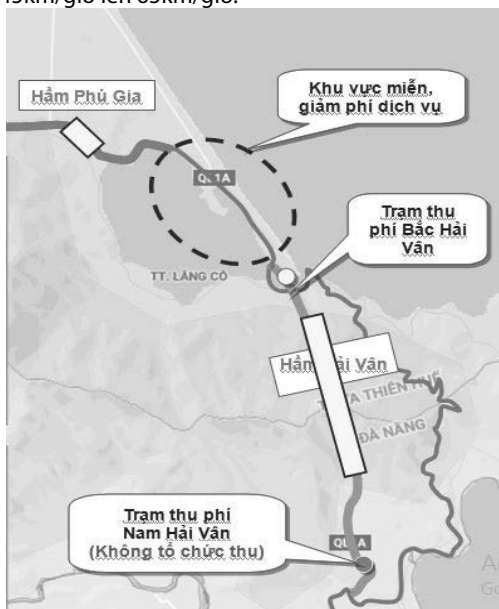
Theo báo cáo, Bộ Giao thông vận tải hiện đang quản lý 54 dự án đang thu phí BOT, lũy kế doanh thu đến năm 2022 có 7 dự án cao hơn so với hợp đồng, 43 dự án đạt 30-100% và 4 dự án đạt dưới 30% [7]. Đáng chú ý, có 8 dự án BOT đã hoàn thành, đưa vào khai thác nhưng doanh thu thực tế chỉ đạt 30% so với hợp đồng hoặc không thể thu do mất an ninh trật tự, phương án tài chính bị phá vỡ mặc dù cơ quan Nhà nước và nhà đầu tư đã tìm giải pháp nhưng không khả thi. Bởi vậy, mô hình dự án BOT đường bộ rất cần được nghiên cứu, nhận diện đầy đủ, phân tích, đánh giá đa chiều, nhằm giúp cơ quan quản lý có sự kiểm soát chặt chẽ, giúp các dự án đi đúng quỹ đạo và hạn chế thiệt hại cho nhà đầu tư và Nhà nước [8]. Một trong những điều cốt yếu để đánh giá tính khả thi của dự án là thời gian hoàn vốn. Thời gian hoàn vốn kéo dài sẽ mang lại thách thức cho nhà đầu tư, trong khi các dự án BOT thiếu hụt doanh thu cùng với lãi suất ngân hàng dài hạn là gánh nặng cho BOT.

Thời gian hoàn vốn được định nghĩa là thời gian cần thiết để thu hồi khoản đầu tư ban đầu vào dự án từ quá trình vận hành. Phương pháp thẩm định tài chính về thời gian hoàn vốn được sử dụng để đánh giá các dự án vốn và tính toán lợi nhuận mỗi năm kể từ khi bắt đầu dự án cho đến khi lợi nhuận tích lũy bằng chi phí đầu tư tại thời điểm khoản đầu tư được cho là đã được hoàn vốn và thời gian cần thiết để đạt được mức hoàn vốn này được gọi là thời gian hoàn vốn. Việc hoàn vốn được cho là mối quan tâm của ban quản lý đối với nhu cầu giảm thiểu rủi ro thông qua việc thu hồi nhanh chóng khoản đầu tư ban đầu [9]. Thời gian hoàn vốn có thể được xác định theo phương pháp hoàn vốn không chiết khấu và hoàn vốn có chiết khấu. Tuy nhiên đối với dự án dài hạn như BOT phương pháp hoàn vốn không chiết khấu không được sử dụng, bởi nó không tính đến giá trị thời gian của dòng tiền, lợi nhuận ở mỗi thời kỳ và lợi nhuận cuối dòng đời của dự án. Bởi vậy, phương pháp tính toán dựa trên dòng tiền chiết khấu (DCF), chẳng hạn như phương pháp Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR) và Giá trị hiện tại

ròng (NPV) được sử dụng rộng rãi để đánh giá thời gian hoàn vốn của dự án. Nghiên cứu này sẽ sử dụng phương pháp trên để đánh giá thời gian hoàn vốn của trạm thu phí BOT với các dữ liệu thay đổi về tỷ suất chiết khấu, lưu lượng giao thông và thành phần giao thông.

2. THU THẬP DỮ LIỆU

Nghiên cứu chọn dự án Đầu tư xây dựng hầm Hải Vân 2 làm trường hợp điển hình cho nghiên cứu. Theo Bộ Giao thông vận tải, hạng mục hầm đường bộ Hải Vân thuộc dự án đầu tư xây dựng hầm đường bộ Đèo Cả (hầm Cổ Mã, Đèo Cả, Cù Mông và Hải Vân với tổng chiều dài toàn tuyến là 31,95 km). Dự án được thực hiện theo hình thức đối tác công tư (PPP) loại hợp đồng BOT với tổng mức đầu tư ban đầu là 26.154 tỉ đồng do Tập đoàn Đèo Cả làm nhà đầu tư. Hầm Hải Vân 2 rút ngắn đáng kể đoạn đường qua đèo Hải Vân, nối liền Thừa Thiên Huế và Đà Nẵng từ 21 km xuống còn hơn 6,2 km, bảo đảm an toàn cho các phương tiện lưu thông, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội cho các địa phương trong khu vực. Việc vận hành hầm Hải Vân 2 đáp ứng tốc độ tăng trưởng lưu lượng phương tiện 10-15%/năm, tránh tình trạng ùn tắc giao thông ở hầm Hải Vân 1. Thời gian trung bình các phương tiện qua hầm giảm xuống chỉ còn khoảng 6 phút với vận tốc trung bình tăng từ 45km/giờ lên 65km/giờ.



Nguồn: [13]

Hình 1. Vị trí hầm Hải Vân



Nguồn: [14]

Hình 2. Hầm Hải Vân

Hầm Hải Vân được coi là công trình hầm đường bộ dài nhất khu vực Đông Nam Á với tổng mức đầu tư 8.516 tỷ đồng, được xây dựng trên nền hầm lánh nạn của Hải Vân 1 trước đây. Trạm thu phí Bắc Hải Vân được sử dụng để hoàn vốn cho dự án. Từ ngày 1/5/2021, để có nguồn kinh phí duy trì công tác quản lý vận hành và hoàn vốn cho hầm Hải Vân 2, được sự đồng ý của Bộ Giao thông vận tải mức thu phí qua hầm đường bộ Hải Vân sẽ tăng từ 40.000 - 70.000 đồng/lượt/nhóm phương tiện so với mức giá trước đó. Cụ thể như sau:

Bảng 1. Giá vé thu phí qua trạm Bắc Hải Vân

Nhóm	Mệnh giá vé (đồng/vé)		
	Vé lượt	Vé tháng	Vé quý
1	110.000	3.300.000	8.910.000
2	160.000	4.800.000	12.960.000
3	200.000	6.000.000	16.200.000
4	210.000	6.300.000	17.010.000
5	280.000	8.400.000	22.680.000

3. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN

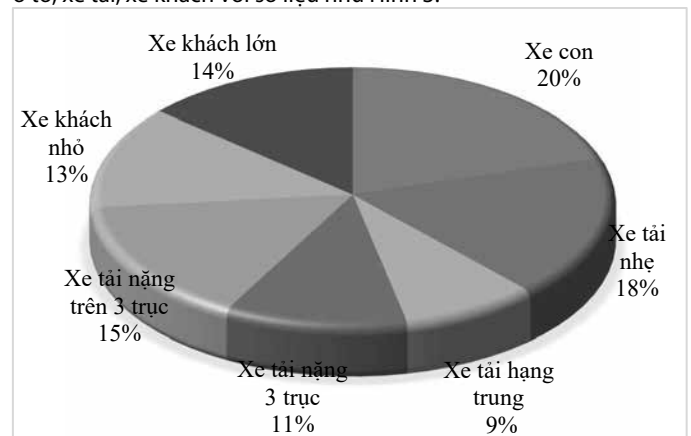
Dự án được phân tích dựa trên thời gian xây dựng 4 năm và thời gian vận hành 27 năm. Dữ liệu để phân tích được lấy từ bảng tổng hợp dự toán. Doanh thu của dự án được tính theo công thức:

$$B_t = 365 \cdot \sum_{i=1}^m N_t^i \cdot P_t$$

Trong đó:

- m: số loại phương tiện thu phí;
- N_t^i : lưu lượng xe ngày đêm của phương tiện loại i năm thứ t;
- P_t : giá vé thu phí của phương tiện loại i (đồng/xe).

Theo số liệu của dự án, thành phần luồng giao thông bao gồm ô tô, xe tải, xe khách với số liệu như Hình 3:



Hình 3. Thành phần luồng giao thông

Thời gian hoàn vốn tính theo:

Giá trị hiện tại ròng (NPV) là giá trị của tất cả các dòng tiền trong tương lai (dương và âm) trong toàn bộ vòng đời của khoản đầu tư được chiết khấu về hiện tại. Điều này phụ thuộc vào thời gian của dự án, giá trị của từng dòng tiền và tỷ suất chiết khấu.

$$NPV = \frac{(B_0 - C_0)}{(1+r)^0} + \frac{(B_1 - C_1)}{(1+r)^1} + \frac{(B_2 - C_2)}{(1+r)^2} + \dots + \frac{(B_n - C_n)}{(1+r)^n} + \frac{D}{(1+r)^n}$$

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} + \frac{D}{(1+r)^n}$$

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

Trong đó:

B_t - các khoản thu ở năm thứ t ;

C_t - các khoản chi ở năm thứ t ;

r - suất thu lợi hay suất chiết khấu (%);

D - giá trị thu hồi do thanh lý tài sản khi kết thúc thời gian tính toán của dự án;

n - số năm của dự án;

CF_t - dòng tiền ròng trong khoảng thời gian t .

Thời gian hoàn vốn T được xác định bằng phép nội suy theo công thức:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+i)^t} = 0$$

Bên cạnh NPV, suất sinh lợi nội tại (IRR) là thước đo được sử dụng trong phân tích tài chính để ước tính khả năng sinh lời của các khoản đầu tư tiềm năng [5, 6]. IRR là tỷ suất chiết khấu làm cho giá trị hiện tại ròng (NPV) của tất cả các dòng tiền bằng 0 trong phân tích dòng tiền chiết khấu. Công thức suất sinh lợi nội tại (IRR) dựa trên công thức giá trị hiện tại ròng (NPV) khi nó được sử dụng để giải phương trình NPV bằng 0. Công thức tính suất sinh lợi nội tại là:

$$IRR = r^* \Rightarrow NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r^*)^t} = 0$$

Trong đó:

B_t - các khoản thu ở năm thứ t ;

C_t - các khoản chi ở năm thứ t ;

r^* - suất sinh lợi nội tại (%);

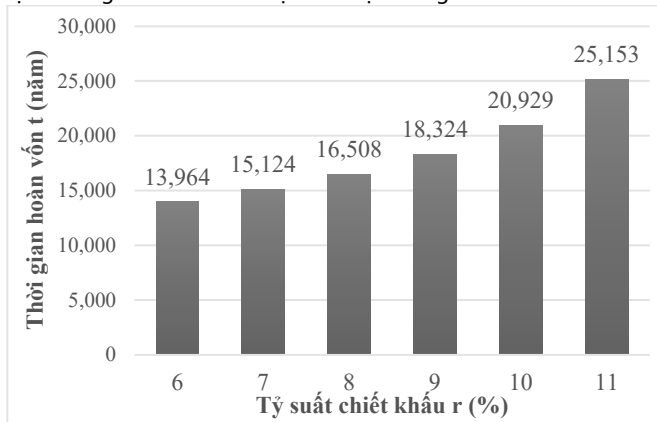
t - số khoảng thời gian

Giá trị IRR được thể hiện cho một dự án tốt khi giá trị này lớn hơn hoặc bằng chi phí cơ hội của vốn hoặc tỷ suất lợi nhuận tối thiểu có thể chấp nhận được. Vì IRR không tính đến rủi ro nên cần xem xét kết hợp với thời gian hoàn vốn để xác định dự án nào hấp dẫn nhất.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Thời gian hoàn vốn phụ thuộc vào tỷ suất chiết khấu (r)

Nghiên cứu phân tích các trường hợp với tỷ lệ chiết khấu lần lượt thay đổi từ 6% - 11% để khảo sát thời gian hoàn vốn. Các giá trị về thời gian hoàn vốn được thể hiện trong Hình 4:



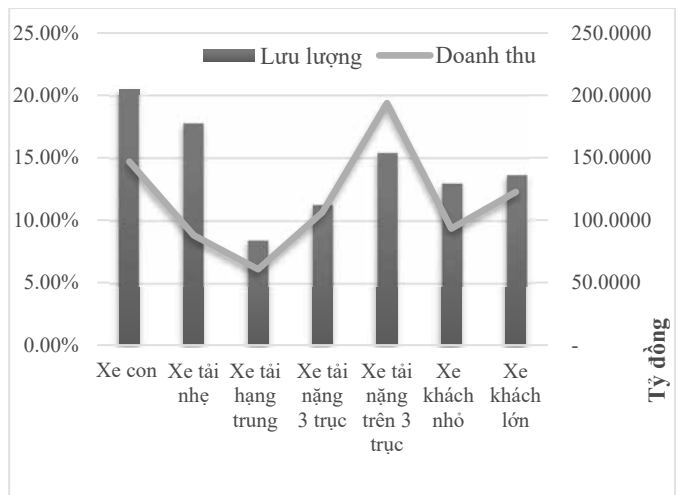
Hình 4. Thời gian hoàn vốn phụ thuộc vào tỷ suất chiết khấu r

Kết quả cho thấy khi lãi suất chiết khấu giảm, thời gian hoàn vốn giảm, trong khi đó khi lãi suất chiết khấu tăng, thời gian hoàn

vốn tăng. Như vậy, thời gian hoàn vốn của dự án sẽ giảm khi dự án có suất chiết khấu giảm dần. Việc thay đổi tỷ suất chiết khấu có ý nghĩa cực kỳ quan trọng trong việc tính toán thời gian hoàn vốn.

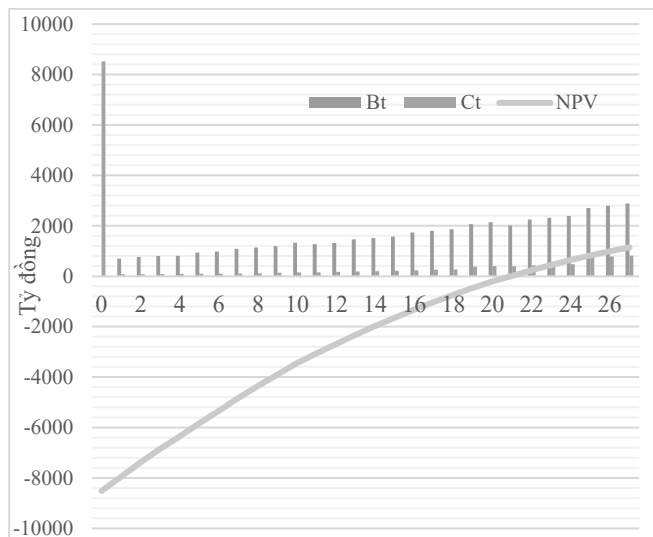
4.2. Thời gian hoàn vốn phụ thuộc vào lưu lượng giao thông và thành phần lưu lượng

Xem xét yếu tố doanh thu là một khía cạnh quan trọng của nghiên cứu. Nguyên nhân biến động doanh thu đối với các dự án BOT đường bộ chủ yếu là do lưu lượng giao thông. Ngoài ra, các yếu tố khác như: tốc độ tăng trưởng doanh thu thực tế thấp/cao hơn tốc độ tăng trưởng doanh thu dự kiến; tăng/giảm giá vé, v.v. Tuy nhiên, nghiên cứu này chỉ xem xét sự biến động do lưu lượng giao thông gây ra. Các chi tiết được thể hiện trong Hình 5:

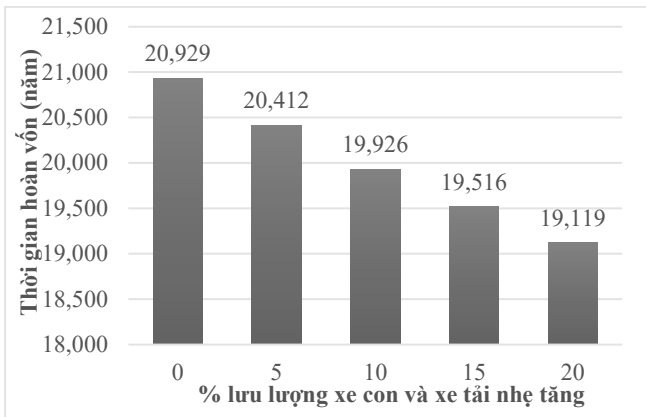


Hình 5. Mối quan hệ giữa doanh thu, lưu lượng và thành phần lưu lượng

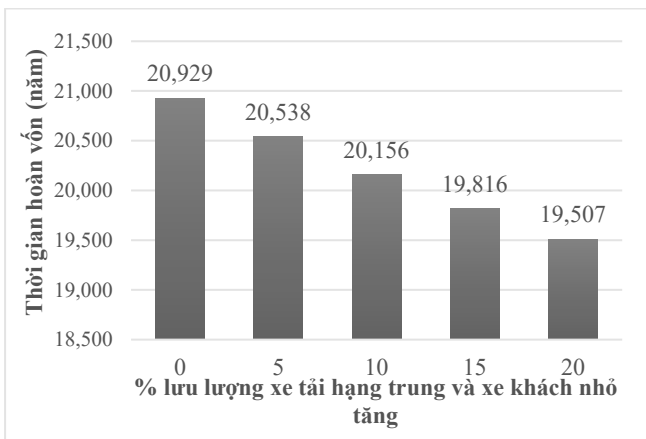
Trạm thu phí BOT không đáp ứng được lưu lượng giao thông dự kiến do một số nguyên nhân như: vị trí trạm, giá vé cao, dịch bệnh, v.v.. Hình 5 cho thấy doanh thu của trạm thu phí BOT phụ thuộc vào lưu lượng phương tiện và cơ cấu phương tiện do áp dụng mức thu phí khác nhau cho các loại phương tiện khác nhau. Vì vậy, khi lưu lượng giao thông hoặc thành phần phương tiện thay đổi sẽ ảnh hưởng lớn đến doanh thu. Cụ thể được thể hiện trong các hình sau:



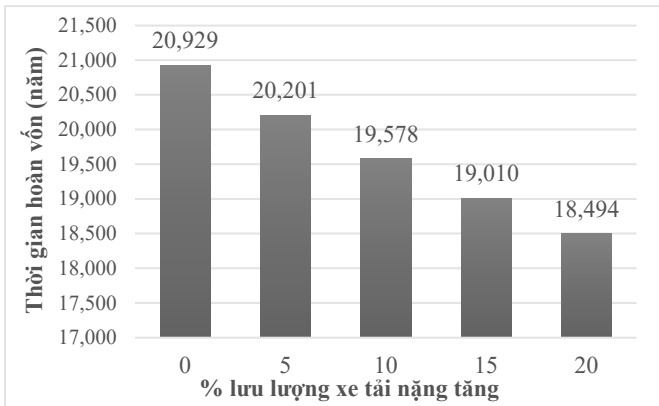
Hình 6. Biểu đồ dòng tiền khi lưu lượng thành phần không đổi



Hình 7. Thời gian hoàn vốn khi lưu lượng xe con và xe tải thay đổi



Hình 8. Thời gian hoàn vốn khi lưu lượng xe tải hạng trung và xe khách nhỏ thay đổi

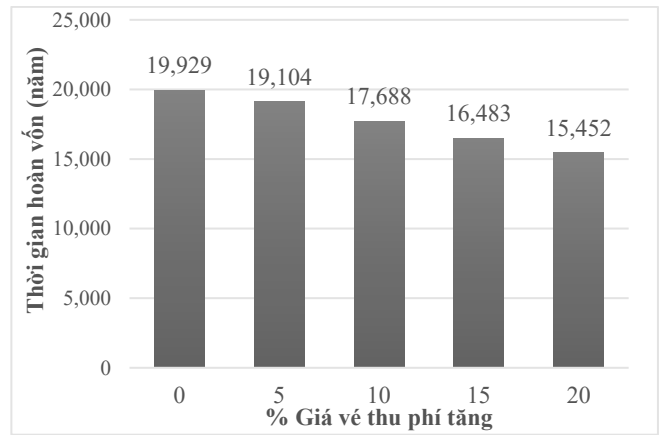


Hình 9. Thời gian hoàn vốn khi lưu lượng xe tải nặng thay đổi

Kết quả nghiên cứu cho thấy thời gian hoàn vốn phụ thuộc đáng kể vào lưu lượng giao thông và thành phần phương tiện. Khi lưu lượng của một thành phần tăng thì thời gian hoàn vốn giảm dần. Vì vậy, để đánh giá được thời gian hoàn vốn cần dự báo chính xác các trường hợp lưu lượng giao thông để đưa ra quyết định phù hợp khi đầu tư.

4.3. Thời gian hoàn vốn phụ thuộc vào giá vé thu phí

Từ kết quả nghiên cứu ở trên cho thấy khi lưu lượng thành phần thay đổi thì thời gian hoàn vốn thay đổi chứng tỏ thời gian hoàn vốn còn phụ thuộc vào giá vé thu phí. Tuy giá vé thu phí do Bộ Giao thông vận tải quy định nhưng đối với một số trường hợp khi đưa vào hoạt động, giá vé có thể tăng hoặc giảm. Cụ thể được thể hiện như sau:

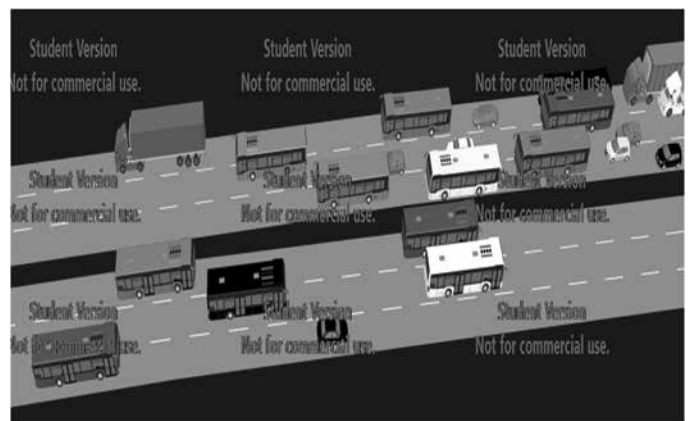


Hình 10. Thời gian hoàn vốn khi giá vé thu phí thay đổi

Kết quả từ Hình 9 cho thấy thời gian hoàn vốn phụ thuộc vào giá vé thu phí. Giá vé thu phí tăng thì thời gian hoàn vốn giảm dần, cụ thể khi giá vé thu phí tăng 5%, thời gian hoàn vốn giảm 4,14%, giá vé thu phí tăng 20%, thời gian hoàn vốn giảm 22,46%.

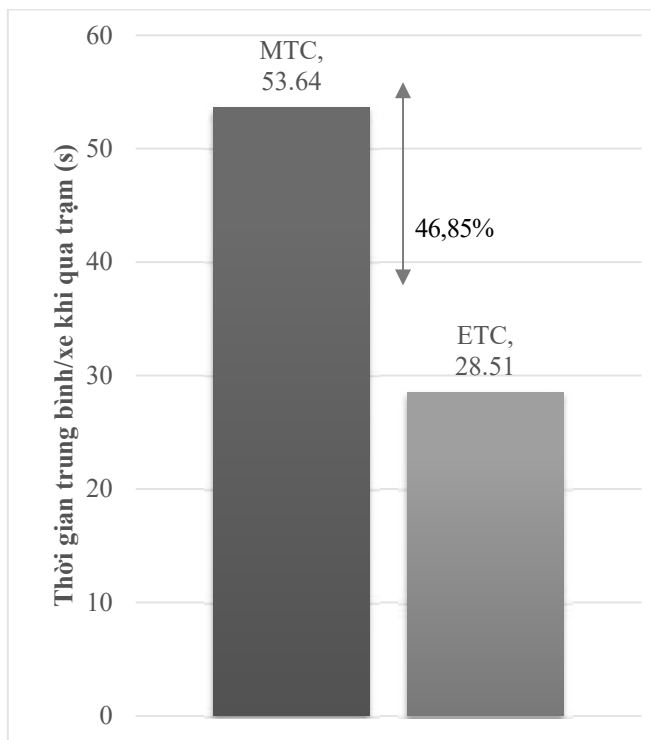
4.4. Tác động giao thông tại trạm thu phí

Để nghiên cứu tác động của luồng giao thông tại một trạm thu phí điển hình, nghiên cứu sử dụng VISSIM [12] để mô phỏng tình hình giao thông bằng cách xem xét hai loại hệ thống thu phí: ETC và MTC. Hình ảnh được mô phỏng như Hình 11:



Hình 11. Mô phỏng trên VISSIM

Sau khi tiến hành mô hình mô phỏng như đặc điểm cơ sở hạ tầng, lưu lượng giao thông, thành phần giao thông, v.v., Thời gian trung bình mỗi xe đi qua trạm của MTC và ETC [11] được so sánh như Hình 12:



Hình 12. Thời gian trung bình/xe khi qua trạm thu phí MTC và ETC

Kết quả cho thấy với cùng một lưu lượng giao thông, thời gian trung bình mỗi xe đi qua trạm trong trường hợp MTC và ETC được so sánh. Thời gian trung bình của MTC cao hơn ETC (46,85%) như trong Hình 12.

5. KẾT LUẬN

Trong bài viết tác giả tập trung vào hai phần. Phần thứ nhất liên quan đến phân tích thời gian hoàn vốn bằng cách xem xét sự thay đổi về lưu lượng giao thông, thành phần giao thông, tỷ lệ chiết khấu, chi phí, v.v. Phần thứ hai liên quan đến mô hình mô phỏng trong VISSIM để khảo sát tác động của luồng giao thông cục bộ tại trạm thu phí khi áp dụng hai loại hệ thống thu phí ETC và MTC. Kết quả cho thấy thời gian hoàn vốn giảm khi lưu lượng thành phần giao thông tăng so với dự kiến; thời gian hoàn vốn giảm dần khi tỷ suất chiết khấu giảm. Ngoài ra, kết quả mô phỏng trên VISSIM cho thấy thời gian trung bình qua trạm thu phí khi sử dụng ETC giảm 46,85% so với sử dụng MTC. Nghiên cứu này cho thấy thời gian hoàn vốn của các dự án đường thu phí BOT phụ thuộc đáng kể vào các yếu tố trên. Vì vậy, cần xem xét kỹ các yếu tố trên để dự đoán những rủi ro có thể xảy ra trong quá trình đầu tư giúp nhà đầu tư đưa ra quyết định đầu tư hợp lý. Vì thời gian hoàn vốn càng tăng nên rủi ro xảy ra càng cao. Nghiên cứu trong tương lai có thể khắc phục những hạn chế của nghiên cứu này liên quan đến phương pháp tính thời gian hoàn vốn, các yếu tố khác nhau của dự án thu phí BOT để dự đoán chính xác rủi ro.

Lời cảm ơn

Bài báo thuộc đề tài số SV2023-09 được tài trợ bởi Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Yudi H. S., Muhammad A. W., Bagus H. S.; "Risk Analysis of BOT Scheme on Post-construction Toll Road", *Procedia Engineering*, Volume 125, 2015, Pages 117-123

[2] C. Mukhopadhyay; "A nested framework for transparency in Public Private Partnerships: Case studies in highway development projects in India", *Progress in Planning*, Volume 107, July 2016, Pages 1-36

[3] Ruzian M., Engku R., Adawiah E. A.; "A legal analysis of successful and problematic build operate and transfer (BOT) projects in Malaysia"; *International Journal of Business and Society*, Vol. 13 No. 2, 2012, pp. 133 - 150.

[4] Đ. V. Hung; "Integrating travelers'perceived factors in modeling the ceiling price of toll road: a case study of BOT projects in Vietnam"; Master Thesis. 2019.

[5] Pramudya, A., & Wibowo, A.; "Ranking Risks of BOT Toll Road Investment Projects in Indonesia Using Fuzzy Interpretive Structural Modelling", *Construction Economics and Building*, Vol. 22, No.4,2022 <https://doi.org/10.5130/AJCEB.v22i4.8091>.

[6] Glavic D., et al.; "Road to price: User perspectives on road pricing in transition country", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 105, pp. 79-94. 2017.

[7] Việt Hùng, "Bộ GTVT đưa ra giải pháp mua lại 8 dự án BOT đường bộ thua lỗ", *Vietnam+*, 2023, <https://www.vietnamplus.vn/bo-gtvt-dua-ra-giai-phap-mua-lai-8-du-an-bot-duong-bo-thua-lo/862742.vnp>

[8] Feng Z., Shui-Bo Z., and Ying G.; "Modeling the impact of government guarantees on toll charge, road quality and capacity for Build-Operate-Transfer (BOT) road projects", *Transportation research part A: policy and practice*, Vol. 78, pp. 54-67, 2015.

[9] Văn Tuấn, "Khánh thành hầm đường bộ Hải Vân 2 dài nhất Đông Nam Á", *Báo Người lao động*, 2021, <https://nld.com.vn/thoi-su/khanh-thanh-ham-duong-bo-hai-van-2-dai-nhat-dong-nam-a-20210110114009533.htm>

[10] Bin S.,Qiang S.,Hao F., and Jiancong C.; "Determining the Operator for the Public Toll Road", *Journal of Advanced Transportation*, vol. 2021, Article ID 6652278, 14 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6652278>

[11] Tran Thi Ut Thua; "Phân tích danh gia hiệu quả của hệ thống thu phí không dùng ETC", *Ho Chi Minh city University of Technology and Education*, SV2022-75. 2022

[12] VISSIM Manual, available at the site: <https://www.ptvgroup.com/en/products/ptv-vissim>

[13] Web: <https://baodautu.vn/tu-ngay-279-phi-qua-ham-hai-van-thap-nhat-70000-dong-cao-nhat-240000-dongluotxe-d107796.html>

[14] Web: <https://www.vietnamplus.vn/tang-muc-phi-qua-ham-duong-bo-hai-van-tu-ngay-15/708964.vnp>