

Chia sẻ rủi ro áp dụng công cụ quyền chọn doanh thu trong quản lý tài chính dự án hạ tầng giao thông đường bộ đầu tư theo phương thức BOT tại Việt Nam

Risk Allocation Using Revenue Option for Financial Management of BOT Infrastructure Projects in Vietnam

> **THS NGUYỄN NHƯ PHIÊN***, **TS NGUYỄN TUẤN ANH¹**

¹ Khoa Kinh tế và Quản lý xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội

* Email: phiennn@huce.edu.vn

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, làn sóng các nhà đầu tư (NĐT) đầu tư vào các dự án hạ tầng giao thông đường bộ theo phương thức (xây dựng - kinh doanh - chuyển giao) BOT ngày càng giảm, rủi ro khi đầu tư vào các dự án này là rất lớn trong khi sự chia sẻ rủi ro từ phía nhà nước là không nhiều, nguyên nhân chính là do doanh thu của dự án không đáp ứng như kỳ vọng theo phương án tài chính ban đầu. Tại Việt Nam, việc chia sẻ rủi ro phân tăng giảm doanh thu trong phương án tài chính của dự án đã được quy định tại Luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư (PPP) theo các ngưỡng khi doanh thu của dự án không đạt được như kỳ vọng. Bài báo chỉ ra sự phù hợp của lý thuyết quyền chọn (option theory) trong phân tích và đánh giá phần rủi ro qua doanh thu được chia sẻ giữa hai bên đối tác trong hợp đồng BOT. Ở các mức doanh thu khác nhau, nhà nước và nhà đầu tư có quyền thực hiện quyền chọn của mình trong việc chia sẻ rủi ro.

Bài báo nghiên cứu mô hình chia sẻ rủi ro các bên qua việc xác định ngưỡng biến thiên về doanh thu thông qua việc tính toán các giá trị quyền chọn bằng phương pháp dòng tiền xác suất, từ đó cân đối hài hòa lợi ích các bên thông qua xác định mức doanh thu giới hạn dưới và giới hạn trên của mỗi dự án BOT khi chia sẻ rủi ro. Điều này giúp nhà nước và nhà đầu tư ngăn ngừa được rủi ro về doanh thu trong phương án tài chính của hợp đồng BOT, hướng đến mục tiêu thành công của dự án.

Từ khóa: Hợp đồng BOT; quyền chọn; chia sẻ rủi ro.

ABSTRACT

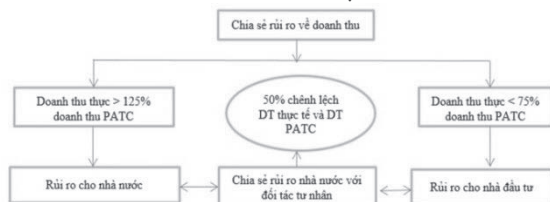
Putting The number of road transportation infrastructure projects under the form of BOT (build-operate-transfer) has been declining recently in Vietnam. The key reason is that the risk of investing in those projects is relatively high while the financial supports from the state are limited, and the project's revenue may not meet the expectation from project's initial financial plan. The Vietnamese Law on Investment in the form of Public-Private-Partnerships (PPP) regulates risk sharing for the revenue shortage and excess of the defined project's financial plan when the revenue fluctuated. This paper highlights the potential of using option theory to analyze and assess how the two parties in the BOT contract share the revenue risk. The state and investors have the right (without obligation) to utilize their choices for risk sharing at certain revenue levels. In order to balance and harmonize the benefits of both parties, the paper examines the parties' risk-sharing model by determining the thresholds of revenue. This is done by estimating option values using the probabilistic cash flow approach. The paper findings support the state and investors in minimizing revenue risks in the financial plan of BOT contract, contributing to the BOT project's success.

Keyword: BOT contract; option theory; risk sharing.

1. MỞ ĐẦU

Đối với mỗi dự án hạ tầng giao thông đường bộ (GTĐB) đầu tư theo phương thức BOT (xây dựng - kinh doanh - chuyển giao), nhà đầu tư (NĐT) tự nhận chịu trách nhiệm xây dựng công trình và có quyền khai thác (thu phí sử dụng) trong khoảng thời gian nhượng quyền. Hết thời gian nhượng quyền, NĐT chuyển giao lại việc khai thác và vận hành công trình cho nhà nước [12,17]. Đầu tư nhượng quyền theo phương thức đối tác công tư PPP nói chung và BOT nói riêng, nhà nước muốn kêu gọi nguồn lực tài chính từ các thành phần kinh tế bao gồm NĐT tự nhận để bù đắp thiếu hụt về ngân sách thì nhà nước cũng cần có trách nhiệm trong việc bảo đảm tính khả thi của dự án thông qua các công cụ hỗ trợ như cơ chế chính sách, đảm bảo khả năng hoàn vốn đầu tư dự án cho nhà đầu tư [12,16,17]. Không thể đẩy toàn bộ rủi ro của việc thực hiện dự án mục đích công này cho NĐT như đối với dự án do tư nhân đầu tư kinh doanh thông thường. Do vậy, để thúc đẩy NĐT tham gia vào dự án cần có sự cam kết từ phía nhà nước trong việc bảo đảm doanh thu tối thiểu. Trong nhiều trường hợp rủi ro quá lớn, một bên tham gia có thể rút khỏi dự án dẫn tới thất bại của dự án BOT, do vậy, rủi ro của dự án cần có sự bảo đảm từ cả 2 phía nhà nước và nhà đầu tư [3,12].

Vấn đề đảm bảo mức doanh thu tối thiểu trong phương án tài chính đối với mỗi dự án đầu tư xây dựng hạ tầng GTĐB theo phương thức BOT đã được nghiên cứu bởi nhiều tác giả trong và ngoài nước [1,4,7,13,15]. Một số nghiên cứu về việc đảm bảo mức doanh thu tối thiểu của dự án BOT, khi dự án không đạt doanh thu như kỳ vọng cũng đã chỉ ra rằng: để dự án thành công cần có sự bảo đảm từ cả 2 phía nhà nước (NN) và nhà đầu tư về mức doanh thu tối thiểu. Trong nghiên cứu của Chiara et al., 2007 [4,10] chỉ ra rằng doanh thu tối thiểu giới hạn tồn thất cho NĐT của hợp đồng nhượng quyền bằng cách bù đắp thiếu hụt doanh thu nếu doanh thu của dự án giảm xuống dưới mức tối thiểu trong từng năm của quá trình khai thác dự án. Nghiên cứu Huang and Chou, 2006; Alonso- Conde et al. 2007; Song and Dong, 2016, [1,7,15] cho rằng khi tạo ra cơ chế ưu đãi trong khai thác dự án GTĐB có thu phí, sự thiếu hụt doanh thu cho NĐT do các yếu tố bất định gây ra, có thể được cân đối phù hợp bằng sự bảo đảm từ phía nhà nước. Đổi lại, nhà đầu tư có trách nhiệm chia sẻ với nhà nước khoản doanh thu vượt quá ngưỡng tối đa xác định trước. Hai cơ chế chia sẻ doanh thu nêu trên đã tạo ra giới hạn cận trên và cận dưới nhằm hình thành một khoảng biến thiên cho phép của doanh thu dự án BOT, đảm bảo cho doanh thu của dự án nằm trong ngưỡng cho phép [10,12]. Sự đảm bảo doanh thu này được thực hiện thông qua các quyền chọn (options) của nhà nước và NĐT. Khi quyền chọn được xác lập, nhà nước và nhà đầu tư có quyền (nhưng không có trách nhiệm) yêu cầu phía đối tác chia sẻ doanh thu trong các trường hợp doanh thu vượt ra ngoài khoảng giới hạn biến thiên cho phép. Quyền chọn ở đây được hiểu là công cụ chia sẻ rủi ro doanh thu của dự án. Khoảng biến thiên doanh thu cho phép có thể được chọn dựa trên mức độ hợp lý thông qua lý thuyết phân tích giá trị quyền chọn (option theory), để tránh việc NĐT hoặc NN phải trả thêm chi phí để xác lập quyền chọn và đảm bảo sự công bằng cho cả hai bên khi chia sẻ rủi ro doanh thu dự án [10,12].



Hình 1. Chia sẻ rủi ro về doanh thu đối với các dự án BOT [14]

Tại Việt Nam, việc chia sẻ rủi ro về doanh thu đã được quy định tại Luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư (PPP) do Quốc hội ban hành ngày 18/06/2020 [14] (sau đây gọi là luật PPP) đã quy định cụ thể về cơ chế chia sẻ phần tăng, giảm doanh thu đó là:

(1) Khi doanh thu (DT) thực tế đạt cao hơn 125% mức doanh thu trong phương án tài chính tại hợp đồng dự án PPP, nhà đầu tư, doanh nghiệp dự án PPP chia sẻ với nhà nước 50% phần chênh lệch giữa doanh thu thực tế và mức 125% doanh thu trong phương án tài chính (PATC);

(2) Khi doanh thu thực tế đạt thấp hơn 75% mức doanh thu trong phương án tài chính tại hợp đồng dự án PPP, nhà nước chia sẻ với nhà đầu tư, doanh nghiệp dự án PPP 50% phần chênh lệch giữa mức 75% doanh thu trong phương án tài chính và doanh thu thực tế. Giá trị tài chính của dự án được đánh giá là các lựa chọn ràng buộc giữa NN với NĐT liên quan đến các lựa chọn hàng năm trong quá trình thu phí các dự án BOT.

Vấn đề đặt ra đối với mỗi dự án là mức doanh thu cao hơn 125% và thấp hơn 75% thì được chia sẻ rủi ro, tỷ lệ phần trăm chia sẻ này liệu có xác đáng khi có những dự án BOT doanh thu quá lớn hoặc quá nhỏ. Điều này khiến việc áp dụng trên thực tiễn sẽ có nhiều khó khăn, thiếu sự linh hoạt phù hợp với từng dự án. Áp dụng lý thuyết phân tích quyền chọn (options analysis), với mỗi kịch bản về độ lớn và phân phối xác suất của doanh thu, nhà nước và nhà đầu tư có quyền thực hiện quyền chọn của mình trong việc chia sẻ rủi ro khi thương thảo hợp đồng, đảm bảo sự linh động trong chia sẻ rủi ro về doanh thu hướng đến sự thành công của dự án. Bài báo này chỉ ra tính khả thi khi áp dụng lý thuyết phân tích quyền chọn trong việc chia sẻ rủi ro về doanh thu trong các dự án hạ tầng GTĐB đầu tư theo phương thức BOT, từ đó cân đối hài hòa lợi ích các bên thể hiện qua việc xác định mức doanh thu cận dưới và cận trên của mỗi dự án BOT khi chia sẻ rủi ro. Việc tính toán giá trị các quyền chọn này không thể thực hiện thông qua các tính toán tất định (deterministic) chiết khấu dòng tiền theo cách truyền thống (thể hiện qua các con số cụ thể), bởi lẽ các yếu tố bất định tồn tại ảnh hưởng đến độ lớn doanh thu. Các giá trị quyền chọn doanh thu trong bài báo này được tính toán bằng phương pháp dòng tiền xác suất (probabilistic cash flow), đây là phương pháp tính toán sử dụng lý thuyết phân phối xác suất một cách đơn giản, dễ áp dụng và thể hiện sự phù hợp trong phân tích giá trị các quyền chọn.

2. PHƯƠNG PHÁP DÒNG TIỀN XÁC XUẤT ĐỊNH GIÁ QUYỀN CHỌN DOANH THU

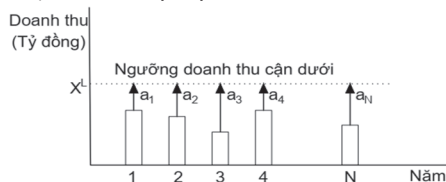
Quyền chọn là một công cụ chia sẻ rủi ro trong kinh doanh, được nghiên cứu và phát triển từ lĩnh vực tài chính [5,9]. Có thể coi quyền chọn là một hợp đồng (hoặc điều khoản tích hợp trong hợp đồng kinh doanh) giữa hai bên - người mua và người bán - trong đó người nắm giữ quyền chọn (người mua quyền chọn) có quyền (nhưng không có nghĩa vụ) mua hoặc bán một tài sản nào đó vào một thời điểm trong tương lai với giá được thỏa thuận xác định trước. Để xác lập quyền chọn, người mua quyền chọn phải trả cho người bán quyền chọn một số tiền gọi là giá hay phí quyền chọn [6,8]. Trong lĩnh vực quản lý dự án đầu tư xây dựng, nhiều học giả đã chứng minh sự phù hợp của lý thuyết quyền chọn để thực hiện quản lý rủi ro dự án đầu tư xây dựng [3, 11, 12, 13].

Theo luật đối tác công tư PPP năm 2020 [14], có thể thấy rằng giữa nhà nước và NĐT tự nhận có những quyền chọn nhất định khi doanh thu không đảm bảo mức tối thiểu hoặc vượt ngưỡng tối đa. Quyền chọn doanh thu được xác lập (không tính phí) chia làm 2 trường hợp: (1) khi doanh thu thực tế đạt cao hơn 125% mức doanh thu trong phương án tài chính tại hợp đồng dự án BOT

quyền chọn doanh thu lúc này thuộc về nhà nước, nhà nước có quyền yêu cầu NĐT chia sẻ phần doanh thu vượt ngưỡng tối đa này; (2) khi doanh thu thực tế thấp hơn hơn 75% mức doanh thu trong phương án tài chính tại hợp đồng dự án BOT quyền chọn doanh thu lúc này thuộc về nhà đầu tư, NĐT có quyền yêu cầu nhà nước hỗ trợ tài chính để bù đắp khoản thiếu hụt để đảm bảo mức tối thiểu. Bài báo trước hết phân tích giá trị quyền chọn theo tỷ lệ phần trăm giới hạn tối thiểu và tối đa cho trước nêu trên, sau đó tính toán với các tỷ lệ ngưỡng doanh thu khác để cho thấy mối liên hệ giữa ngưỡng biến thiên doanh thu và giá trị quyền chọn. Từ đó, sẽ hình thành căn cứ khi thương thảo hợp đồng, đảm bảo tính công bằng trong chia sẻ rủi ro doanh thu dự án của 2 bên đối tác: nhà nước và nhà đầu tư.

Quyền chọn giới hạn dưới khi doanh thu thực tế thấp hơn 75% doanh thu trong phương án tài chính

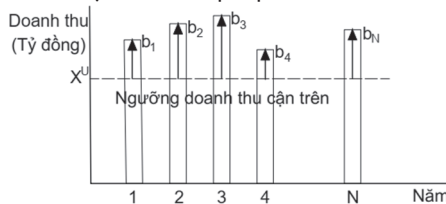
Khi phân tích quyền chọn, mức đảm bảo giới hạn dưới và trên tạo ra hai giá trị ngưỡng cận dưới và trên của doanh thu - ký hiệu X^L và X^U tương ứng, i được ký hiệu là năm thứ i trong thời gian nhượng quyền của dự án, $i = 1, 2, \dots, N$, trong đó N là khoảng thời gian nhượng quyền. Hình 2 cho thấy trường hợp dòng tiền doanh thu thực tế dự năm thứ i , được ký hiệu là R_i , thấp hơn ngưỡng cận dưới của doanh thu, X^L . Trong những trường hợp này, NĐT sẽ thực hiện quyền chọn giới hạn dưới để yêu cầu bù đắp thiếu hụt doanh thu từ nhà nước. Sự thiếu hụt doanh thu trong năm i , được ký hiệu là a_i , được tính bằng khoảng chênh lệch (hiệu số) giữa X^L và R_i . Quyền chọn giới hạn dưới không được thực hiện nếu a_i là số âm (tức doanh thu thực tế trong năm đó nằm trong khoảng biến thiên (cận dưới và cận trên) cho phép của doanh thu).



Hình 2. Dòng tiền giới hạn dưới. Nguồn [10].

Quyền chọn giới hạn trên khi doanh thu thực tế cao hơn 125% doanh thu trong phương án tài chính

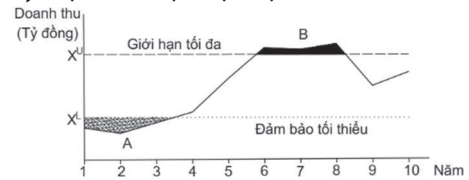
Hình 3 cho thấy dòng tiền doanh thu thực tế tại năm thứ i , được ký hiệu là R_i , cao hơn so với ngưỡng giới hạn trên X^U . Nhà nước sẽ thực hiện quyền chọn và yêu cầu NĐT chia sẻ phần doanh thu vượt ngưỡng. Phần doanh thu vượt ngưỡng vào năm thứ i , ký hiệu là b_i , được thể hiện bằng khoảng chênh lệch (hiệu số) giữa R_i và X^U . Quyền chọn giới hạn trên không được thực hiện nếu b_i là số âm (tức doanh thu thực tế trong năm đó nằm trong khoảng biến thiên (cận dưới và cận trên) cho phép của doanh thu).



Hình 3. Dòng tiền của các giới hạn trên. Nguồn [10].

Như vậy theo hình 4, nếu doanh thu thực tế R_i từng năm biến động theo thời gian và nằm trong phạm vi được xác định bởi giới hạn trên và dưới, không có quyền chọn nào được thực hiện và doanh thu được thu toàn bộ bởi nhà đầu tư. Nếu doanh thu thực tế thấp hơn mức đảm bảo tối thiểu thì quyền chọn giới hạn dưới được thực hiện. Do đó, vùng được tô xám (A) thể hiện chênh lệch giữa mức đảm bảo doanh thu tối thiểu và doanh thu thực tế chính

là lợi ích thực hiện quyền chọn theo quan điểm của nhà đầu tư năm giữ quyền chọn cận dưới. Nếu doanh thu thực tế vượt quá giới hạn tối đa thì quyền chọn giới hạn trên được thực hiện. Vùng được tô đen (B) giữa doanh thu thực tế và giới hạn tối đa chính là lợi ích thực hiện quyền chọn theo quan điểm của nhà nước năm giữ quyền chọn cận trên. Trong các năm khác, doanh thu nằm trong phạm vi của giới hạn tối đa và mức đảm bảo tối thiểu nên không có tùy chọn nào được thực hiện.



Hình 4. Mức biến động doanh thu theo thời gian. Nguồn [10].

Phương pháp dòng tiền xác suất tính toán giá trị các quyền chọn

Trong nghiên cứu của tác giả Carmichael và cộng sự (2011, 2019) [2,3] và Nguyen,T.A và cộng sự (2018, 2019, 2021, 2022) [10,11,12,13], phương pháp dòng tiền xác suất được áp dụng nhằm xác định giá trị quyền chọn. Các ký hiệu được sử dụng trong mô hình tính toán như sau:

- i năm, $i = 1, 2, \dots, N$
- N thời gian nhượng quyền
- $E []$ giá trị kỳ vọng
- $Var []$ phương sai
- $Cov []$ hiệp phương sai

PW_i giá trị hiện tại của dòng tiền quyền chọn tại năm i chiết khấu đến năm $i = 0$

R_i doanh thu thực tế trong năm i

X^L và X^U ngưỡng giới hạn dưới và giới hạn trên của doanh thu.

Các giá trị kỳ vọng và phương sai dự kiến của doanh thu trong năm i , R_i , $i = 1, 2, \dots, N$, được tính toán thông qua các ước tính ban đầu bao gồm: giá trị lạc quan (a_i), nhiều khả năng xảy ra (b_i) và bi quan (c_i) trong mỗi năm. Điều này dẫn đến giá trị kỳ vọng (trung bình) hàng năm, $E [R_i] = (a_i + 4b_i + c_i)/6$ và phương sai, $Var [R_i] = [(c_i - a_i)/6]^2$ [2, 12]. Ở đây giả định là xác suất theo phân phối thường.

Giá trị quyền chọn (OV) được xác định bằng công thức sau:

$$OV = \Phi M \tag{1}$$

Trong đó OV là giá trị quyền chọn, Φ là xác suất thể hiện khả năng quyền chọn được thực hiện, hay là xác suất để giá trị hiện tại dòng tiền quyền chọn (PW) là số dương và M là giá trị trung bình của phần PW dương này.

Trong bất kỳ năm nào, tồn tại hai lựa chọn: một là quyền chọn giới hạn dưới được nắm giữ bởi nhà đầu tư, và hai là quyền chọn giới hạn trên do nhà nước nắm giữ. Quyền chọn nào được thực hiện trong năm i , sẽ phụ thuộc vào doanh thu thực tế trong năm i , quyền chọn còn lại không được thực hiện trong năm đó. Do doanh thu thực tế hàng năm của dự án là giá trị không chắc chắn (bất định), cả hai quyền chọn trong năm đều có giá trị và được đánh giá độc lập theo từng năm.

Quyền chọn của nhà đầu tư:

Theo quan điểm của NĐT, dòng tiền liên quan đến quyền chọn giới hạn dưới ở năm thứ i , được ký hiệu là Y_i^L , là sự chênh lệch (hiệu số) giữa giới hạn dưới X^L và doanh thu thực tế ở năm thứ i . Khi xét đến giá trị kỳ vọng $E []$ và phương sai $Var []$, thấy rằng:

$$E [Y_i^L] = E [X_i^L] + E [-R_i] \tag{2}$$

$$Var [Y_i^L] = Var [X_i^L] + Var [R_i] + 2Cov [X_i^L, R_i] \tag{3}$$

Dòng tiền quyền chọn giới hạn dưới trong năm i được chiết khấu về thời điểm hiện tại ($i = 0$):

$$E[PW_i^L] = \frac{E[Y_i^L]}{(1+i)^i} \quad (4)$$

$$\text{Var}[PW_i^L] = \frac{\text{Var}[Y_i^L]}{(1+i)^{2i}} \quad (5)$$

trong đó $E[PW_i^L]$ và $\text{Var}[PW_i^L]$ là giá trị kỳ vọng và phương sai của giá trị hiện tại của dòng tiền quyền chọn giới hạn dưới trong năm thứ i . Chúng được sử dụng để định giá quyền chọn giới hạn dưới theo công thức (1).

Quyền chọn của nhà nước:

Theo quan điểm của nhà nước, dòng tiền của quyền chọn giới hạn trên tại năm thứ i , được ký hiệu là như $[Y_i^U]$, là sự chênh lệch (hiệu số) giữa doanh thu thực tế ở năm thứ i và giới hạn trên của năm thứ i .

$$E[Y_i^U] = E[R_i] + E[-X_i^U] \quad (6)$$

$$\text{Var}[Y_i^U] = \text{Var}[R_i] + \text{Var}[X_i^U] + 2\text{Cov}[R_i, X_i^U] \quad (7)$$

Dòng tiền quyền chọn giới hạn trên trong năm i được chiết khấu cho đến thời điểm hiện tại:

$$E[PW_i^U] = \frac{E[Y_i^U]}{(1+i)^i} \quad (8)$$

$$\text{Var}[PW_i^U] = \frac{\text{Var}[Y_i^U]}{(1+i)^{2i}} \quad (9)$$

Trong đó $E[PW_i^U]$ và $\text{Var}[PW_i^U]$ là giá trị kỳ vọng và phương sai của giá trị hiện tại của dòng tiền giới hạn trên trong năm thứ i .

Ứng dụng trong trường hợp khoảng biến thiên doanh thu thay đổi

Giả thiết dự án hạ tầng GTĐB được đầu tư theo hình thức BOT Pháp Vân, Cầu Giẽ được chia sẻ rủi ro về doanh thu theo Luật đầu tư theo hình thức đối tác công tư số 64/2020/QH14 ngày 18/6/2020 [14]. Dự án có các điều kiện ràng buộc quyền chọn giới hạn dưới và trên trong 10 năm đầu tiên của quá trình khai thác vận hành. Lãi suất là 10%/năm. Giá trị lạc quan α và bi quan đối với doanh thu được giả định là $\pm 50\%$.

Giới hạn cận dưới: $X_i^L = \alpha E[R_i]$ và giới hạn cận trên $X_i^U = \beta E[R_i]$, với α, β là phần trăm hoặc tỷ lệ của giới hạn dưới và giới hạn trên tương ứng. Theo Luật đầu tư theo hình thức đối tác công tư số 64/2020/QH14 ngày 18/6/2020 thì $\alpha = 75\%, \beta = 125\%$.

Bảng 1. Tính toán giá trị phương sai $\text{Var}[R_i]$ trong 10 năm

| Năm | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| a_i | 900 | 930 | 960 | 990 | 1020 |
| b_i | 600 | 620 | 640 | 660 | 680 |
| c_i | 300 | 310 | 320 | 330 | 340 |
| $E[R_i]$ | 600 | 620 | 640 | 660 | 680 |
| $\text{Var}[R_i]$ | 10.000 | 10.678 | 11.378 | 12.100 | 12.844 |

| Năm | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| a_i | 1050 | 1080 | 1110 | 1140 | 1170 |
| b_i | 700 | 720 | 740 | 760 | 780 |
| c_i | 350 | 360 | 370 | 380 | 390 |
| $E[R_i]$ | 700 | 720 | 740 | 760 | 780 |
| $\text{Var}[R_i]$ | 13.611 | 14.400 | 15.211 | 16.044 | 16.900 |

Bảng 2. Các giá trị quyền chọn giới hạn dưới

| Năm | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $E[X_i^L]$ | | 450 | 465 | 480 | 495 | 510 |
| $\text{Var}[X_i^L]$ | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $E[-R_i]$ | | -600,0 | -620,0 | -640,0 | -660,0 | -680,0 |
| $\text{Var}[R_i]$ | | 10000 | 10678 | 11378 | 12100 | 12844 |
| $E[X_i^U]$ | | -150 | -155 | -160 | -165 | -170 |
| $\text{Var}[X_i^U]$ | | 10000 | 10678 | 11378 | 12100 | 12844 |
| $E[PW_i^L]$ | | -136,3 | -128,1 | -120,2 | -112,7 | -105,5 |
| $\text{Var}[PW_i^L]$ | | 8264 | 7293 | 6422 | 5645 | 4952 |
| OV | 20,26 | 2,67 | 2,50 | 2,35 | 2,20 | 2,06 |

| Năm | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $E[X_i^L]$ | 525 | 540 | 555 | 570 | 585 |
| $\text{Var}[X_i^L]$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $E[-R_i]$ | -700,0 | -720,0 | -740,0 | -760,0 | -780,0 |
| $\text{Var}[R_i]$ | 13611 | 14400 | 15211 | 16044 | 16900 |
| $E[X_i^U]$ | -175 | -180 | -185 | -190 | -195 |
| $\text{Var}[X_i^U]$ | 13611 | 14400 | 15211 | 16044 | 16900 |
| $E[PW_i^L]$ | -98,78 | -92,37 | -86,30 | -80,58 | -75,18 |
| $\text{Var}[PW_i^L]$ | 4337 | 3792 | 3310 | 2886 | 2512 |
| OV | 1,93 | 1,81 | 1,69 | 1,58 | 1,47 |

Bảng 3. Các giá trị quyền chọn giới hạn trên

| Năm | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $E[X_i^U]$ | | -750 | -775 | -800 | -825 | -850 |
| $\text{Var}[X_i^U]$ | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $E[-R_i]$ | | 600,0 | 620,0 | 640,0 | 660,0 | 680,0 |
| $\text{Var}[R_i]$ | | 10000 | 10678 | 11378 | 12100 | 12844 |
| $E[X_i^U]$ | | -150 | -155 | -160 | -165 | -170 |
| $\text{Var}[X_i^U]$ | | 10000 | 10678 | 11378 | 12100 | 12844 |
| $E[PW_i^U]$ | | -136,3 | -128,1 | -120,2 | -112,7 | -105,5 |
| $\text{Var}[PW_i^U]$ | | 8264 | 7293 | 6422 | 5645 | 4952 |
| OV | 20,26 | 2,67 | 2,50 | 2,35 | 2,20 | 2,06 |

| Năm | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $E[X_i^U]$ | -875 | -900 | -925 | -950 | -975 |
| $\text{Var}[X_i^U]$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $E[-R_i]$ | 700,0 | 720,0 | 740,0 | 760,0 | 780,0 |
| $\text{Var}[R_i]$ | 13611 | 14400 | 15211 | 16044 | 16900 |
| $E[X_i^U]$ | -175 | -180 | -185 | -190 | -195 |
| $\text{Var}[X_i^U]$ | 13611 | 14400 | 15211 | 16044 | 16900 |
| $E[PW_i^U]$ | -98,78 | -92,37 | -86,30 | -80,58 | -75,18 |
| $\text{Var}[PW_i^U]$ | 4337 | 3792 | 3310 | 2886 | 2512 |
| OV | 1,93 | 1,81 | 1,69 | 1,58 | 1,47 |

Tổng giá trị quyền chọn, cho cả hai loại quyền chọn trường hợp α là 75% và β là 125%, trong 10 năm là 20,26 tỷ đồng. Qua đó, có thể thấy ứng với dòng tiền của dự án đã cho, khoảng biến thiên α và β cách đều nhau thì giá trị quyền chọn giới hạn dưới và giới hạn trên là như nhau, rủi ro về doanh thu trong trường hợp này là như nhau. Có thể coi khoảng biến thiên trong trường hợp dòng tiền phương án tài chính của dự án này là phù hợp khi chia sẻ rủi ro của 2 phía: nhà nước và nhà đầu tư. Dưới đây, bài báo xét trường hợp khoảng biến thiên α và β là khác nhau:

Bảng 4. Tổng giá trị quyền chọn cho các giới hạn dưới và trên trong 10 năm

| Giá trị quyền chọn | Khoảng biến thiên $[\alpha:\beta]$ | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------|----------|
| | [75:125] | [80:110] | [70:140] |
| Tổng giá trị quyền chọn giới hạn dưới | 20,26 | 38,68 | 9,84 |
| Tổng giá trị quyền chọn giới hạn trên | 20,26 | 116,36 | 1,8 |

Nếu giả định R_i tuân theo phân phối xác suất đối xứng, thì việc đặt X_i^L và X_i^U , cách đều $E[R_i]$ sẽ dẫn đến các giá trị quyền chọn giới hạn dưới (nắm giữ bởi nhà đầu tư) và quyền chọn giới hạn trên (nắm giữ bởi nhà nước) là như nhau. Các giá trị quyền chọn giảm dần khi giá trị α giảm đi và β tăng lên (tương ứng khi khoảng biến thiên là rộng, xác suất thực hiện quyền chọn là nhỏ). Ngược lại, các giá trị quyền tăng lên khi α tăng lên và β giảm đi (tương ứng khi khoảng biến thiên là hẹp, xác suất thực hiện quyền chọn là lớn hơn).

3. CHIA SẺ RỦI RO ÁP DỤNG CÔNG CỤ QUYỀN CHỌN DOANH THU

Nhà nước đưa ra hạn mức “cứng” được chia sẻ rủi ro doanh thu khi doanh thu không đạt cận dưới là 75% và vượt mức cận trên là 125% so với phương án tài chính ban đầu của dự án sẽ đảm bảo tính hợp lý và công bằng khi chia sẻ rủi ro dòng tiền doanh thu theo phương án tài chính dự án tuân theo phân phối xác suất đối xứng (ví dụ như phân phối thường). Tuy nhiên, sẽ khó đảm bảo tính hợp lý, cân bằng về giá trị quyền chọn (giới hạn dưới và trên) khi phân phối xác suất của doanh thu thực tế là bất đối xứng. Điều này dẫn tới tính khả thi của việc áp dụng quyền chọn của 2 phía nhà nước và nhà đầu tư với các dòng tiền dự án cụ thể là không cao. Phương pháp định giá quyền chọn doanh thu được trình bày trong bài báo này giúp nhà nước và nhà đầu tư xác định được mức độ rủi ro về doanh thu trong từng năm khi doanh thu không đạt được như kỳ vọng, để từ đó có tỷ lệ α và β khi chia sẻ rủi ro hợp lý trong quá trình thương thảo hợp đồng giữa 2 bên. Giá trị quyền chọn doanh thu của nhà đầu tư và nhà nước cần được cân bằng, tức là giá trị quyền chọn giới hạn dưới và giới hạn trên hàng năm bằng nhau cho mỗi năm i . Khi R_i được giả định tuân theo một phân phối xác suất đối xứng, khoảng biến thiên giới hạn dưới và giới hạn trên được đặt cách đều với doanh thu kỳ vọng dự kiến $E[R_i]$. Giá trị quyền chọn của nhà đầu tư trước tiên được tính toán cho một giới hạn dưới nhất định, sau đó giới hạn trên của nhà nước được điều chỉnh để đảm bảo sự phù hợp và cân đối về giá trị 2 quyền chọn.

Khoảng biến thiên α và β càng rộng thì giá trị quyền chọn sẽ nhỏ, tương ứng với xác suất thực hiện quyền chọn là nhỏ. Việc xác định α và β sẽ quyết định giá trị quyền chọn là cao hay thấp, do đó việc xác định α và β sẽ đóng vai trò quan trọng để đảm bảo lợi ích của cả hai bên (nhà nước và nhà đầu tư) một cách công bằng với giá trị kỳ vọng và phương sai doanh thu thực tế. Thông thường đối với mỗi quyền chọn, để xác lập quyền thực hiện quyền chọn, mỗi bên giữ quyền chọn cần trả phí cho bên cung cấp quyền chọn. Tuy nhiên, với kết cấu đối lập của quyền chọn giới hạn dưới và giới hạn trên, việc lựa chọn tỷ lệ α và β sẽ cần thương lượng giữa hai bên khi tham gia dự án, đảm bảo không cần phát sinh thêm chi phí xác lập quyền chọn. Với điều kiện doanh thu của phương án tài chính tuân theo phân phối xác suất đối xứng, khoảng biến thiên xác định cân đối giữa hai phía của giá trị kỳ vọng của doanh thu sẽ cho hai giá trị quyền chọn bằng nhau trong từng năm; dẫn tới tổng giá trị quyền chọn bằng nhau trong tổng thời gian phân tích.

Việc chia sẻ rủi ro về doanh thu trong quá trình thu phí của dự án đã được Nhà nước quy định cụ thể với một con số “cứng” được đưa ra là 125% và 75%. Tuy nhiên tỷ lệ đã cho này đều đặt nhà nước và nhà đầu tư với mức rủi ro nhất định khi doanh thu không đạt được như kỳ vọng (đặc biệt là khi doanh thu quá thấp hoặc quá cao so với phương án tài chính ban đầu) hoặc doanh thu biến thiên theo phân phối xác suất bất đối xứng. Bài báo đưa ra phân tích định giá quyền chọn doanh thu trong trường hợp α và β (cận dưới và cận trên) của doanh thu là thay đổi trong thời gian phân tích của dự án BOT. Với cách xác định linh hoạt giá trị α và β trong một thời gian nào đó, bài báo đề xuất nhà đầu tư có quyền chọn giới hạn dưới đồng thời nhà nước có quyền chọn giới hạn trên với tỷ lệ α và β được xác định hợp lý khi thương thảo hợp đồng. Các mức tỷ lệ α và β có thể được điều chỉnh trong một khoảng thời gian xác định để không bên nào phải chịu rủi ro lớn hơn, không phát sinh chi phí xác lập quyền chọn và tiến tới đảm bảo khả năng thành công của dự án BOT.

4. KẾT LUẬN

Trong việc thực hiện các dự án hạ tầng GTĐB, việc thiếu hụt doanh thu cho nhà đầu tư, gây ra do yếu tố bất định (không chắc chắn), có thể được giảm bớt bằng sự bảo lãnh từ nhà nước. Đổi lại,

doanh thu vượt ngưỡng có thể được chia sẻ từ phía nhà đầu tư. Giới hạn cận trên và cận dưới về doanh thu tạo ra một khoảng biến thiên cho phép của doanh thu. Mọi năm với sự kết hợp thực hiện 2 quyền chọn (nếu cần), doanh thu của dự án luôn đảm bảo nằm trong khoảng biến thiên cho phép. Bài báo cung cấp phương pháp và ví dụ minh họa việc tính toán giá trị hàng năm của các đảm bảo này thông qua phân tích quyền chọn. Các mức ngưỡng α và β có thể được chọn để tránh nhà đầu tư hoặc nhà nước trả bất kỳ khoản chi phí nào, và đảm bảo sự công bằng cho cả hai bên khi tham gia dự án. Ngoài ra, để đảm bảo sự minh bạch trong việc xác định doanh thu hàng năm làm căn cứ để nhà nước và nhà đầu tư xác định mức bù đắp và chia sẻ doanh thu để thực hiện quyền chọn theo từng năm đòi hỏi phải có sự kiểm tra, giám sát chặt chẽ doanh thu. Việc kiểm tra giám sát này có thể từ phía thanh tra chính phủ hoặc cơ quan kiểm toán của Quốc hội nhằm công khai minh bạch số liệu doanh thu hàng năm. Đây là điều kiện góp phần thực hiện quyền chọn của các bên, đảm bảo sự thành công của dự án hạ tầng GTĐB theo phương thức BOT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alonso-Conde, A.B., Brown, C., Rojo-Suarez, J.: Public private partnerships: Incentives, risk transfer and real options. *Rev. Financ. Econ.* 16, 335–349 (2007). <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2007.03.002>.
2. Carmichael, D.G., Hersh, A.M., Parasu, P.: Real Options Estimate Using Probabilistic Present Worth Analysis. *Eng. Econ.* 56, 295–320 (2011). <https://doi.org/10.1080/0013791X.2011.624259>.
3. Carmichael, D.G., Nguyen, T.A., Shen, X.: Single treatment of PPP road project options. *J. Constr. Eng. Manag.* 145, 04018122 (2019). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001591](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001591).
4. Chiara, N., Garvin, M.J., Vecer, J.: Valuing Simple Multiple-Exercise Real Options in Infrastructure Projects. *J. Infrastruct. Syst.* 13, 97–104 (2007). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0342\(2007\)13:2\(97\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0342(2007)13:2(97)).
5. Copeland, T., Antikarov, V.: *Real options - A practitioner's guide*. Texere LLC (2001).
6. Đào, L.T.A., Toàn, N.V.: Định giá quyền chọn sử dụng Garch và mô hình Black-Scholes: nghiên cứu thực nghiệm tại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Ngân hàng Châu Á*. 160, (2019).
7. Huang, Y.L., Chou, S.P.: Valuation of the minimum revenue guarantee and the option to abandon in BOT infrastructure projects. *Constr. Manag. Econ.* 24, 379–389(2006). <https://doi.org/10.1080/01446190500434997>.
8. Kiều, N.M., Thành, N.X.: Phân tích tài chính. Chương trình giảng dạy Kinh tế Fullbright (2006).
9. Myers, S.C.: Determinants of corporate borrowin. *J. financ. econ.* 5, 147–175 (1977). [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(77\)90015-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(77)90015-0).
10. Nguyen, T.A., Carmichael, D.G.: Bound options in road infrastructure concession delivery. *The 22nd Annual International Real Options Conference, WHU Otto Beisheim School of Management, Dusseldorf, Germany* (2018).
11. Nguyen, T.A., Nguyen, N.P.: Capturing the Flexibility Value of Infrastructure: A Case Example of a Road Project. In: Ha-Minh, C., Tang, A.M., Bui, T.Q., Vu, X.H., and Huynh, D.V.K. (eds.) *Emerging Technologies and Applications for Green Infrastructure. Lecture Notes in Civil Engineering*. pp. 1495–1503. Springer Singapore, Singapore (2022). https://doi.org/10.1007/978-981-16-7160-9_151.
12. Nguyen, T.A.: Options and flexibility in PPP toll road projects, (2019). <https://doi.org/10.26190/unsworks/2108>.
13. Nguyen, T.A., Sun, Y.: Variation Negotiation in PPP Toll-Road Projects: Option Approach. *J. Leg. Aff. Disput. Resolut. Eng. Constr.* 13, 04521025 (2021). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)la.1943-4170.0000495](https://doi.org/10.1061/(asce)la.1943-4170.0000495).
14. Quốc hội, Luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư PPP, (2020).
15. Song, J., Jin, L., Dong, W.: Excess revenue allocation for BuildOperate-Transfer highway projects. *J. Transp. Econ. Policy.* 50, 304–324 (2016).
16. Yescombe, E.R.: *Principles of Project Finance*. Elsevier, Oxford (2014).
17. Yescombe, E.R.: *Public Private Partnership - Principles of Policy and Finance*. Elsevier, Oxford (2007).