



# PHÂN TÍCH & ĐÁNH GIÁ RỦI RO TRONG CÁC DỰ ÁN ĐỐI TÁC CÔNG TƯ (DA PPP) SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG MONTE CARLO

Risk analysis and assessment in public-private partnership (PPP) projects using Monte Carlo simulation



**Phạm Minh Hưng\***, **Phạm Thành An\*\***  
**Đỗ Tiến Sỹ\*\*\***, **Nguyễn Thanh Việt\*\*\*\***

**Tóm tắt:** So với các nước phát triển thì dự án đối tác công tư (DA PPP) ở Việt Nam còn khá mới mẻ, do đó các số liệu, kinh nghiệm thực hiện khá ít. Hiện nay, các DA PPP ở Việt Nam được triển khai rất nhiều, đòi hỏi phải có những nghiên cứu chuyên sâu về các vấn đề liên quan đến DA PPP, đặc biệt là các yếu tố rủi ro (YTRR) ảnh hưởng đến DA.

Nghiên cứu này đưa ra một quy trình và thước đo để ưu tiên rủi ro có sử dụng phương pháp mô phỏng Monte Carlo với trợ giúp của phần mềm Crystal Ball để phân tích và đánh giá rủi ro trong các DA PPP ở Việt Nam, từ đó có phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro.

**Từ khóa:** Dự án PPP, yếu tố rủi ro, quản lý rủi ro.

**Abstract:** Compared with developed countries, PPP projects in Vietnam are still quite new, so the data and implementation experience are not quite available. Currently, a large number of PPP projects in Vietnam are being implemented, requiring in-depth researches on issues related to PPP projects, especially risk factors affecting projects. This study provides a process and measure to prioritize risk using the Monte Carlo simulation method with the help of Crystal Ball software to analyze and evaluate risks in PPP projects in Vietnam, from thereby coming up with solutions to prevent and respond to risks.

**Key words:** PPP (Public-Private Partnership) project, risk factors, risk management.

Nhận ngày 25/1/2023, chỉnh sửa ngày 20/2/2023, chấp nhận đăng ngày 25/3/2023.

## 1. Đặt vấn đề

Trên thế giới DA PPP đã có từ rất lâu, khoảng vào thế kỷ thứ XVIII, các DA xây dựng kênh đào ở Pháp và ở Mỹ khoảng thế kỷ thứ XIX. Việt Nam sau giai đoạn chiến tranh giải phóng đất nước, cơ sở hạ tầng (CSHT) còn thiếu thốn chưa phát triển. Ngân sách nhà nước (NSNN) hạn hẹp nên không thể bố trí đủ vốn cho đầu tư công để xây dựng phát triển CSHT. Một trong những phương thức để huy động vốn tư nhân cùng với nhà nước phát triển CSHT là đầu tư theo hình thức đối tác công tư (PPP).

Từ cuối những năm 1990, Việt Nam bắt đầu đẩy mạnh hình thức đầu tư theo phương thức đối tác công tư (PPP). Cụ thể năm 1997, Chính phủ ban hành Quy chế đầu tư theo hình thức hợp đồng xây dựng - vận hành - chuyển giao (Build - Operate - Transfer: BOT) đối với nhà đầu tư trong nước về xây dựng CSHT bằng Nghị định 77/CP. Sau đó là Nghị định số 108/2009/NĐ-CP giai đoạn từ năm 2010-2014; Nghị định số 15/2015/NĐ-CP giai đoạn từ năm 2014-2018; Nghị định số

\*Học viên cao học ngành Quản lý Xây dựng, ĐH Bách Khoa TP. HCM (HCMC University of Technology)

\*\* Khoa Kiến Trúc, ĐH Thủ Dầu Một (Thu Dau 1 University)

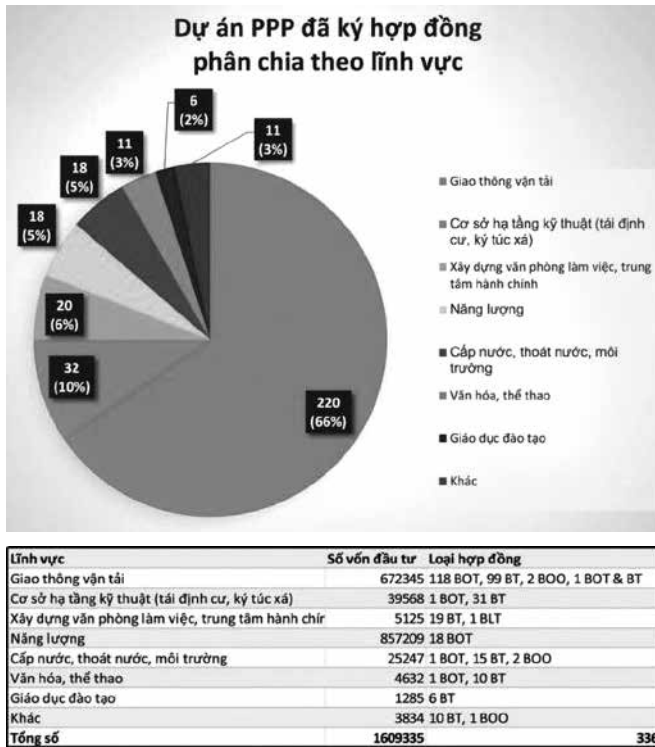
\*\*\* Bộ môn Thi công và quản lý xây dựng, Khoa Kỹ thuật Xây Dựng, ĐH Bách Khoa TP. HCM (HCMC University of Technology)

\*\*\*\* Giảng viên Khoa Xây Dựng, ĐH Công nghiệp TP. HCM (HCMC University of Industry)

Email: anpt@tdmu.edu.vn

63/2018/NĐ-CP giai đoạn từ năm 2018-2020. Năm 2021, Quốc hội đã ban hành Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công tư (PPP) số 64/2020/QH14, có hiệu lực từ 01/01/2021. Luật này tạo thuận lợi cho việc thực hiện các DA PPP vì có tính pháp lý cao nhất.

Việt Nam đã ký rất nhiều hợp đồng DA PPP, số liệu tổng hợp từ báo cáo của Chính phủ năm 2019 như sau:



Một số DA PPP ở Việt Nam đã hoàn thành và rất thành công như: cầu Phú Mỹ, cao tốc Sài Gòn – Long Thành – Dầu Giây, cao tốc Hà Nội – Lào Cai... Bên cạnh đó cũng có rất nhiều DA vướng mắc do các YTRR xảy ra nên không thể hoàn thành theo đúng tiến độ và chậm trễ đưa vào sử dụng.

Như vậy, chúng ta thấy rằng có rất nhiều YTRR xảy ra trong điều kiện triển khai các DA PPP ở Việt Nam và ảnh hưởng rất nhiều đến mục tiêu của DA PPP.

Các YTRR xảy ra làm phát sinh tranh chấp liên quan đến DA PPP ngày càng tăng, tính chất phức tạp làm ảnh hưởng đến DA và các bên tham gia DA. Các nhà đầu tư thường không lường trước được rủi ro và không được chia sẻ rủi ro trong các DA PPP tại Việt Nam.

Luật PPP ra đời đã phần nào giải quyết các vấn đề pháp luật liên quan. Tuy nhiên một trong những vấn đề lớn nhất là khi xảy ra rủi ro thì không phân định được trách nhiệm của các bên liên quan và do đó không xác định được chủ thể phải chịu những rủi ro đó vì không dự trù trước được những rủi ro để quy định rõ ràng những điều kiện trong hợp đồng.

Để một DA PPP thành công thì việc nhận diện và dự trù trước rủi ro là hết sức quan trọng.

Cần thiết phải có các nghiên cứu về các YTRR ảnh hưởng đến DA PPP nhằm giúp cho nhà nước và nhà đầu tư thấy được

tầm quan trọng của các YTRR và ưu tiên rủi ro trong suốt quá trình thực hiện hợp đồng PPP.

**2. Một số nghiên cứu liên quan đến vấn đề rủi ro trong DA PPP trên thế giới**

A.V. Thomas, Satyanarayana N Kalidind và L.S.Ganesh [1] đã cung cấp cái nhìn sâu sắc về các yếu tố khác nhau ảnh hưởng đến rủi ro, qua việc sử dụng kỹ thuật Fuzzy-Delphi thích hợp. Để xác định tác động rủi ro trong các dự án (DA), cần dự báo dài hạn và tác động rủi ro dự kiến thu được đối với các sự kiện rủi ro chỉ giới hạn trên một loại rủi ro cụ thể. Yongjian Ke; ShouQing Wang và Albert P.C.Chan [2] đã làm sáng tỏ một số rủi ro về PPP và sự phân bổ ưu tiên của họ giữa khu vực công, tư nói chung để hỗ trợ các nhà đầu tư quốc tế hiểu rõ hơn về mức độ ưa thích rủi ro ở các quốc gia/khu vực tài phán khác nhau. Rui Cunha; Marques và Sanford Berg [3] đã chỉ ra những rủi ro thông thường và dự đoán một số rủi ro phù hợp hơn trong các hợp đồng CSHT, bao gồm cả rủi ro tiêu thụ (nhu cầu), đồng thời phân loại các rủi ro và phân bổ chúng cho các bên (công cộng hoặc tư nhân) có khả năng đối phó hoặc chịu đựng chúng tốt hơn. Jie Li and Patrick X.W. Zou [4] sử dụng quan điểm vòng đời để xác định, phân loại và xếp hạng các rủi ro liên quan đến DA CSHT PPP là khả thi, đồng thời sử dụng AHP mở để đánh giá rủi ro là hiệu quả và khách quan. S.Q.Wang, Robert L.K.Tiong, S.K.Ting và Ashley [5] điều tra các rủi ro đặc biệt hoặc nghiêm trọng liên quan đến các DA BOT của Trung Quốc và đánh giá các biện pháp giảm thiểu từng rủi ro. Đỗ Tiến Sỹ; Veerasak Likhitrungsilp; Masamitsu Onishi và Nguyễn Thanh Phong [6] đã xác định rủi ro các DA giao thông PPP ở Việt Nam và đánh giá phân tích các nhóm rủi ro ảnh hưởng đến DA giao thông PPP. Jolanta Tamosaitiene Hadi Savari, Daniel W.M Chan và Matteo Cristofaro [7] tìm ra và xác định tầm quan trọng của những rào cản và rủi ro của việc áp dụng mô hình PPP ở các nước đang phát triển ở Trung Đông. Li Bing; A.Akintoye; P.J.Edwards và C.Harcastle [8] khám phá việc phân bổ rủi ro trong các DA xây dựng theo hình thức PPP/PFI ở Vương quốc Anh. Trịnh Thùy Anh [9] đánh giá, có phân tích rủi ro và quản lý rủi ro trong các DA giao thông ở Việt Nam và các giải pháp quản lý rủi ro.

**3. Phương pháp nghiên cứu**

Trong nghiên cứu này, sử dụng 30 YTRR liên quan đến DA PPP lấy từ các nghiên cứu trước đây. Sau khi phỏng vấn, tham khảo ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực xây dựng và có kinh nghiệm về DA PPP trên cơ sở phỏng vấn, tham khảo ý kiến các chuyên gia dựa trên 3 DA PPP đã hoàn thành và có nhiều rủi ro trong quá trình thực hiện là: Đường cao tốc Trung Lương – Mỹ Thuận; DA BOT Cai Lậy; Cầu Việt Trì mới. Qua tổng hợp ý kiến và phân tích của các chuyên gia thì từ 30 YTRR xác định được 24 YTRR chính ảnh hưởng đến DA PPP như sau:

*Bảng 1. Các YTRR chính ảnh hưởng đến*

Kí hiệu	Yếu tố rủi ro (YTRR)
R1	Tỷ lệ lạm phát biến động.
R2	Rủi ro trước khi đầu tư
R3	Quá trình ra quyết định công khai kém
R4	Biến động lãi suất
R5	Đền bù giải tỏa thu hồi đất để làm DA
R6	Thay đổi luật pháp
R7	Thiếu hụt vật tư, nhân công
R8	Vượt chi phí xây dựng
R9	Trì hoãn hoàn thành, chậm tiến độ
R10	Công chúng phản đối vì giá / phí sản phẩm / vị trí DA
R11	Tay nghề kém chất lượng
R12	Sự thay đổi hợp đồng quá mức
R13	Quá nhiều thay đổi về thiết kế
R14	Nhà cung cấp, nhà thầu phụ vỡ nợ
R15	Thời tiết xấu
R16	Điều kiện địa kỹ thuật kém
R17	Doanh thu hoạt động dưới kỳ vọng
R18	Chi phí vận hành / bảo trì vượt quá
R19	Ô nhiễm môi trường
R20	Các bên tham gia trong nước không đủ uy tín
R21	Nhà điều hành không có khả năng
R22	Sự kiện chính trị bất khả kháng
R23	Rủi ro nợ
R24	Thời gian chết kéo dài trong quá trình hoạt động

Tiến hành thiết kế và gửi Bảng câu hỏi khảo sát để thu thập số liệu khảo sát. Bảng khảo sát được gửi đường dẫn trang khảo sát online tới những đối tượng trong ngành Xây dựng đang làm việc trên nước Việt Nam. Một phần gửi trực tiếp đến các đầu mối là lãnh đạo hoặc nhân viên Ban quản lý DA đầu tư xây dựng công trình có kinh nghiệm về DA PPP của TP. HCM và các tỉnh lân cận. Từ đó, số lượng phát ra không cụ thể nhưng khá dễ xác định được đúng số lượng thu về và số hợp lệ/ không hợp lệ. Số lượng thu về là 149 bản, trong đó kết quả hợp lệ 123 bản đạt 82.5% và không hợp lệ (trả lời sai quy định, không đầy đủ, người trả lời không biết gì về DA PPP) là 26 bản đạt 17.5%.



*Việc thiếu đất đắp nền xảy ra ở DA cao tốc Trung Lương – Mỹ Thuận đã làm đình trệ công trình một thời gian dài*

**4. Mô phỏng Monter Carlo (MC)**

Từ kết quả khảo sát, sử dụng phần mềm Excel – Crystal Ball chạy phân tích dữ liệu (Data Analysis) xác suất (P) và tác động (I) cho từng YTRR.

Lập mô hình mô phỏng Monte Carlo:  $E = P \cdot I$ . Với 2 biến là P và I có phân phối chuẩn với Mean và Standard deviation.

Sử dụng phần mềm Excel – Crystal Ball chạy mô phỏng Monte Carlo với 1.000 lần.

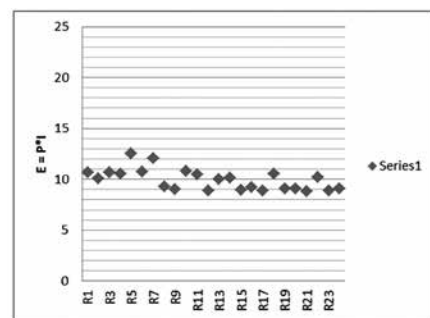
Dựa trên kết quả chạy mô phỏng, xếp hạng các YTRR với Mean của E từ cao tới thấp, ánh xạ trên ma trận rủi ro, phân vùng rủi ro, nhận xét. Kết quả như sau:

*Bảng 2. Bảng xếp hạng kết quả mô phỏng Monte Carlo*

Ký hiệu	Yếu tố rủi ro	Mean	Xếp hạng
R5	Đền bù giải tỏa thu hồi đất để làm DA	12.52	1
R7	Thiếu hụt vật tư, nhân công	12.05	2
R10	Công chúng phản đối vì giá / phí sản phẩm / vị trí DA	10.83	3
R6	Thay đổi luật pháp	10.76	4
R3	Quá trình ra quyết định công khai kém	10.68	5
R1	Tỷ lệ lạm phát biến động	10.66	6
R4	Biến động lãi suất	10.57	7
R18	Chi phí vận hành / bảo trì vượt quá	10.54	8
R11	Tay nghề kém chất lượng	10.49	9
R22	Sự kiện chính trị bất khả kháng	10.20	10
R14	Nhà cung cấp, nhà thầu phụ vỡ nợ	10.18	11
R2	Rủi ro trước khi đầu tư	10.10	12
R13	Quá nhiều thay đổi về thiết kế	10.00	13
R8	Vượt chi phí xây dựng	9.30	14
R16	Điều kiện địa kỹ thuật kém	9.24	15
R19	Ô nhiễm môi trường	9.10	16
R20	Các bên tham gia trong nước không đủ uy tín	9.08	17
R24	Thời gian chết kéo dài trong quá trình hoạt động	9.08	17
R9	Trì hoãn hoàn thành, chậm tiến độ	9.00	19
R15	Thời tiết xấu	8.93	20
R17	Doanh thu hoạt động dưới kỳ vọng	8.92	21
R23	Rủi ro nợ	8.90	22
R12	Sự thay đổi hợp đồng quá mức	8.88	23
R21	Nhà điều hành không có khả năng	8.80	24

**5. Phân tích và đánh giá rủi ro**

*Bảng 3. Ánh xạ trên ma trận rủi ro kết quả mô phỏng Monte Carlo*



Vùng phơi nhiễm rủi ro có thể được ánh xạ thành năm vùng phơi nhiễm: thấp (không đáng kể); thấp-trung bình (chấp nhận được); trung bình (có thể kiểm soát); trung bình-cao (quan trọng); và cao (không thể chấp nhận được).

- Vùng phơi nhiễm thấp: 1-5
- Vùng phơi nhiễm thấp-trung bình: 6-7
- Vùng phơi nhiễm trung bình: 8-11
- Vùng phơi nhiễm trung bình - cao: 12-15
- Vùng phơi nhiễm cao: 16-25

Nhìn vào biểu đồ ánh xạ trên ma trận rủi ro, ta thấy đa số các rủi ro phơi nhiễm trên vùng phơi nhiễm trung bình và đây là vùng phơi nhiễm có thể kiểm soát được.

Có 2 rủi ro: Đền bù giải tỏa thu hồi đất để làm DA (R5) và Thiếu hụt vật tư, nhân công (R7) nằm trên vùng phơi nhiễm trung bình – cao nên cần phải được ưu tiên rủi ro.

Các rủi ro khác tiếp xúc trong vùng phơi nhiễm trung bình cần được xem xét và tùy theo DA có các kế hoạch ưu tiên rủi ro hợp lý tùy theo khẩu vị rủi ro của người ra quyết định.

**6. Ưu tiên rủi ro**

**6.1. Đền bù giải tỏa thu hồi đất để làm DA (R5)**

Ta thấy, kết quả mô phỏng và ánh xạ trên ma trận rủi ro thì Đền bù giải tỏa thu hồi đất để làm DA (R5) có vị trí phơi nhiễm cao nhất, khả năng xảy ra rất cao và tác động cũng rất lớn đối với DA. Điều này đúng với thực trạng hiện nay ở Việt Nam, không riêng gì DA PPP mà với tất cả DA đầu tư xây dựng. Việc đền bù không thỏa đáng và thu hồi đất không hợp lý dẫn đến sự phản đối, khiếu kiện làm chậm tiến độ DA, tăng chi phí, tăng tổng mức đầu tư của DA. Với rủi ro này rất khó để phân bổ cho nhà đầu tư cũng như nhà nước phải chịu hoàn toàn.

Hiện nay, Chính phủ đang nghiên cứu xem xét tách phần Đền bù giải tỏa thu hồi đất để làm DA ra khỏi DA PPP và điều này nếu được thực hiện thì các DA PPP đều có đất sạch và YTRR này sẽ được loại bỏ hoàn toàn.

**6.2. Thiếu hụt vật tư, nhân công (R7)**

Vị trí thứ 2 của YTRR này cũng phản ánh đúng thực trạng các DA hiện nay, nhất là các DA cao tốc Bắc Nam. Việc thiếu đất đắp nền đã xảy ra ở DA cao tốc Trung Lương – Mỹ Thuận đã làm đình trệ công trình một thời gian dài. Hiện nay, các cao tốc Bắc Nam triển khai hàng loạt thì rủi ro này phải được ưu tiên hàng đầu. Quy hoạch các mỏ để cung cấp cho công trình trong địa bàn hoặc địa bàn khác.

**6.3. Công chúng phản đối vì giá/phí sản phẩm/vị trí DA (R10)**

Mặc dù YTRR Công chúng phản đối vì giá/phí sản phẩm/vị trí DA (R10) nằm trong vùng phơi nhiễm trung bình nhưng vị trí thứ 3 của nó cũng phản ánh tính chất quan trọng của YTRR này và thực tế các trạm thu phí BOT bị công chúng phản đối vì mức giá thu phí cao hoặc vị trí đặt trạm không đúng gồm có:

- Trạm Cai Lậy (Tiền Giang) cho DA Đường tránh TX Cai Lậy.
- Trạm Bắc Thăng Long – Nội Bài
- Trạm Hòa Lạc – Hòa Bình

Đây là YTRR phải được lường trước khi thực hiện DA để tính toán vị trí hợp lý và giá thu phí vừa phải.

**6.4 Các YTRR khác nằm trong vùng phơi nhiễm trung bình nên cũng tùy thuộc DA mà ưu tiên rủi ro**

**7. Kết luận**

Mục tiêu của nghiên cứu là phát triển một quy trình để ưu tiên rủi ro trong các DA PPP ở Việt Nam, đồng thời nắm bắt được sự không chắc chắn liên quan đến rủi ro. Quá trình dựa trên MC được phát triển trên cơ sở số liệu khảo sát. Việc sử dụng phương pháp MC với sự trợ giúp của phần mềm Crystal Ball giúp cho việc xếp hạng các YTRR tiệm cận với thực tế hơn. Phương án xếp hạng rủi ro cho thấy những khác biệt đáng kể liên quan đến việc xác định các rủi ro trọng yếu và tầm quan trọng tương đối của chúng. Phương

pháp MC cho thấy tầm quan trọng của việc tiếp cận đối với việc mô hình hóa và đánh giá rủi ro.

Nghiên cứu đã nhận diện các YTRR và mức độ ảnh hưởng của từng YTRR ảnh hưởng đến DA PPP ở Việt Nam, đề xuất các giải pháp để phòng tránh, giảm thiểu, chia sẻ, khắc phục hậu quả rủi ro DA PPP ở Việt Nam. Qua đó, góp phần để nhà nước, nhà đầu tư đàm phán hoàn thiện hợp đồng một cách tối ưu nhất.

**Tài liệu tham khảo:**

[1] A. V. Thomas, Satyanarayana N. Kalidind and L. S. Ganesh (2005). Modelling and assessment of critical risks in BOT road projects, *Construction Management and Economics* (April 2006).

[2] Yongjian Ke; ShouQing Wang; and Albert P. C. Chan (2010). Risk Allocation in Public-Private Partnership Infrastructure Projects: Comparative Study, *Journal of infrastructure systems* © ASCE / December 2010/343.

[3] Rui Cunha; Marques and Sanford Berg (2011). Risks, Contracts, and Private-Sector Participation in Infrastructure, *Journal of construction engineering and management* © ASCE / November 2011 /925.

[4] Jie Li and Patrick X.W.Zou. Risk identification and assessment in PPP infrastructure project using fuzzy analytical hierarchy process and life-cycle methodology.

[5] S.Q.Wang, Robert L.K.Tiong, S.K.Ting and Ashley. Evaluation and management of foreign exchange and revenue risks in China's BOT projects, *Journal of Construction Management and Economics* (2000) 18, 197-207.

[6] Do Tien Sy, Veerasak Likhitrungsilp, Masamitsu Onishi, and Phong Thanh Nguyen (2016). Impacts of risk factor on the performance of Public-Private Partnership transportation projects in Viet Nam , *ASEAN Engineering Journal Part C, Vol.6 No 1, ISSN 2286-8150 p.1*.

[7] Jolanta Tamosaitiene, Hadi Savari, Daniel W.M Chan and Matteo Cristofaro (2021). Assessing the Barriers and Risks to Private Sector Participation in Infrastructure Construction Projects in Developing Countries of Middle East, *Sustainability* 2021,13,153 (MDPI).

[8] Li Bing; A.Akintoye; P.J.Edwards and C.Harcastle. The allocation of risk in PPP/PFI construction projects in the UK. *International Journal of project management* 23 (2005) 25-35.

[9] Trịnh Thuỳ Anh (2006). Nghiên cứu một số giải pháp quản lý rủi ro trong các DA xây dựng công trình giao thông ở VN, *Luận án tiến sĩ*.

[10] Thân Thanh Sơn (2016). Nghiên cứu phân bổ rủi ro trong hình thức hợp tác công tư phát triển CSHT giao thông đường bộ VN, *Luận án tiến sĩ*.

[11] Luật số 64/2020/QH14 (2020). Luật đầu tư theo phương thức đối tác công tư (PPP), *Cổng thông tin điện tử Chính phủ*.

[12] Nguyễn Thống, “Kinh tế lượng ứng dụng”, NXB ĐHQG TP. HCM, 2000.

[13] Nguyễn Thống “Thống kê ứng dụng trong quản lý xây dựng”, Giáo trình ĐH Bách Khoa TP. HCM, năm 2005.

[14] Nguyễn Thành Trung (2008), Luận văn thạc sĩ “Phương pháp mô phỏng monte carlo ứng dụng phần mềm crystal ball dự báo rủi ro giá nguyên liệu phân bón trung vi lượng của công ty cổ phần sinh học mekong”.