

NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH HỆ THỐNG ĐỘNG TRONG QUẢN LÝ RỦI RO CÁC SIÊU DỰ ÁN GIAO THÔNG TẠI VIỆT NAM

A DYNAMIC SYSTEMS APPROACH TO RISK MANAGEMENT IN TRANSPORTATION MEGAPROJECTS IN VIETNAM

Huỳnh Thị Yến Thảo, Trần Quang Phú

Bộ môn Quản lý dự án Xây dựng, Trường Đại học Giao thông Vận Tải Tp.HCM,

yenthao.ht@gmail.com

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu mô hình hệ thống động (System Dynamics – SD) và ứng dụng của công cụ này trong quản lý rủi ro dự án giao thông quy mô lớn, phức tạp tại Việt Nam. Việc ứng dụng mô hình SD sẽ giúp các nhà quản lý mô hình hóa mức độ tác động của các rủi ro đến chi phí, thời gian và chất lượng của dự án dựa trên mối quan hệ tương tác phức tạp của các biến rủi ro này. Từ đó, họ có thể đưa ra các chính sách, quyết định phù hợp nhằm hạn chế tối đa các tác động tiêu cực do rủi ro gây ra.

Từ khóa: Hệ thống động, quản lý rủi ro, siêu dự án.

Chỉ số phân loại: 2.5

Abstract: The research introduces a comprehensive risk management for megaprojects of transport area through employing system dynamics (SD) approach. The application of the SD model will help project managers model the magnitude of the impact of the risks on cost, time and quality of the project based on the complex interaction of these risk variables. From this, they are able to generate decisions and policies to eliminate negative impacts caused by risks.

Key words: System Dynamics, Risk management, Megaproject

Classification number: 2.5

1. Giới thiệu

Quá trình đầu tư xây dựng từ giai đoạn chuẩn bị thực hiện dự án đến giai đoạn kết thúc, đưa dự án vào khai thác sử dụng là một quá trình phức tạp và đặc trưng bởi sự không chắc chắn của các sự kiện ảnh hưởng đến toàn bộ dự án [1]. Do vậy, có rất nhiều dự án đã thất bại khi không thể đạt được mục tiêu dự án trong khoảng thời gian, chi phí cho phép và chất lượng được yêu cầu.

Nghiên cứu được thực hiện bởi Flyvbjerg [1] chỉ ra rằng trong 258 dự án giao thông (giá trị lên đến 90 triệu đô la Mỹ) tại 20 quốc gia trên toàn thế giới cho thấy rằng gần 90% các dự án này vượt chi phí được duyệt. Số lượng các dự án vượt chi phí không hề có xu hướng giảm trong vòng 70 năm trở lại và điều này được xem như một hiện tượng trên toàn cầu. Do đó, việc phát triển những ý tưởng hay kỹ thuật để cải thiện vấn đề này là thật sự cần thiết. Theo Leung, et al. [2], phương pháp tiếp cận quản lý rủi ro hiệu quả có thể cung cấp các hướng dẫn giúp nhà quản lý dự án xác định, đánh giá các yếu tố rủi ro tiềm ẩn và đưa ra giải pháp đối phó với các rủi ro đó nhằm đạt được mục tiêu của dự án. Tuy

nhiên, nhiều cách tiếp cận quản lý rủi ro đã được phát triển dựa trên kinh nghiệm thực tế của nhà thầu và trực giác của họ [3], rất ít nhà thầu và nhà quản lý dự án có thể định lượng, đánh giá các tác động của các rủi ro một cách chắc chắn và có hệ thống. Kết quả là việc truyền tải thông tin rủi ro của dự án trở nên nghèo nàn, không đầy đủ, không nhất quán trong suốt chuỗi cung ứng dự án xây dựng.

Do đó, các thành viên dự án khó có thể triển khai hệ thống cảnh báo sớm và có kế hoạch dự phòng để đối phó với các vấn đề phát sinh từ dự án. Hơn thế nữa, các kỹ thuật hỗ trợ việc quản lý rủi ro dự án có nguồn gốc trong những năm 50 của thế kỷ XX và dường như không đáp ứng nhu cầu của nhà quản lý dự án [4].

Theo Tah and Carr [4], vấn đề cốt lõi của phân tích rủi ro theo phương pháp định lượng dựa trên ước tính xác suất xảy ra và phân bố xác suất cho việc phân tích rủi ro liên quan đến thời gian và chi phí. Trong khi, các công cụ hiện tại không giúp các bên tham gia có hiểu biết sâu rộng về các yếu tố, cấu trúc tạo thành hệ thống rủi ro cho các siêu dự án. Các kỹ thuật đã không cho phép các rủi

ro, yếu tố bất định, biện pháp khắc phục rủi ro và bài học kinh nghiệm từ các dự án trước với môi trường tương tự được sử dụng lại khi phát triển dự án mới. Do đó, việc nghiên cứu, áp dụng các mô hình hiện đại trong quản lý rủi ro là thật sự cần thiết. Mô hình hệ thống động – System Dynamic (SD) đang được xem là một công cụ hữu ích để hỗ trợ các nhà lập kế hoạch, quản lý dự án trở nên hiểu biết hơn và đưa ra những quyết định hiệu quả hơn khi quan tâm đến quản lý rủi ro của dự án.

2. Tổng quan về siêu dự án và các nghiên cứu về quản lý rủi ro của siêu dự án

Siêu dự án được đặc trưng bởi sự tương tác mạnh mẽ lẫn nhau giữa nhiều thành phần của dự án. Theo một số nhà nghiên cứu [5], các siêu dự án giao thông thường được đặc trưng bởi một số đặc điểm chính: (1) tính phức tạp; (2) thời gian thực hiện dài; (3) tiêu tốn nguồn lực lớn; (4) có sự liên quan đến các tổ chức công cộng và sử dụng nguồn lực tài chính công; (5) có rất nhiều bên liên quan trong dự án; (6) công nghệ sử dụng rất phức tạp; (7) có tác động lớn đến xã hội và cộng đồng. Do vậy các dự án này đòi hỏi phải được quản lý ở một cấp độ cao hơn là nhóm quản lý dự án thông thường.

Hiện nay đã có nhiều nghiên cứu về quản lý rủi ro của dự án xây dựng giao thông được thực hiện tại Việt Nam, tuy nhiên hầu hết các nghiên cứu này đặt nhiều sự quan tâm đến các mô hình quản lý rủi ro “truyền thống” khi xem xét, phân tích dự án xây dựng dưới góc nhìn là một hệ đóng (close systems) [6]. Theo lý thuyết quản lý rủi ro hiện đại, dự án xây dựng phải được xem như một hệ mở (open systems) nơi mà có sự tích hợp, tương tác cực kỳ phức tạp và tồn tại nhiều biến động từ nhiều cấp độ bao gồm cấp nhà nước, thị trường trong và ngoài nước, cũng như các yếu tố trong từng dự án cụ thể. Có nhiều vấn đề liên quan đến một hệ thống động mà cách tiếp cận quản lý rủi ro truyền thống không thể giải quyết được đó là sự tương tác phi tuyến tính giữa các yếu tố, trạng thái động, sự biến đổi liên tục không lường trước của các yếu tố cấu thành nên một dự án như môi trường bên ngoài và môi trường bên trong. Vì thế, xem xét, áp dụng các công cụ quản lý rủi ro truyền

thống không thể đưa ra được các quyết định mang tính chất chiến lược toàn diện. Trong khi cách tiếp cận của lý thuyết hệ thống động (System Dynamics – SD) có thể giải quyết bản chất đa chiều, sự phức tạp của một dự án khi: (1) xem xét dự án như một hệ thống tổng thể hơn là tập hợp các yếu tố riêng biệt; (2) xem xét các sự tác động, mối quan hệ phi tuyến của các yếu tố được thể hiện qua các vòng lặp như cân bằng (balancing), củng cố (reforeiforing) [7]; (3) cho phép thử nghiệm các kịch bản khác nhau tạo cơ sở để nhà quản lý đưa ra những quyết định đúng đắn nhất dựa trên kết quả thu được từ các kịch bản thử nghiệm. Điều đó cho thấy, định lượng các yếu tố rủi ro tiếp cận theo lý thuyết hệ thống động được xem như là hướng tiếp cận hiện đại các siêu dự án.

Có rất nhiều vấn đề xảy ra trong quá trình thực hiện các dự án giao thông tại Việt Nam hiện nay như tiến độ thi công kéo dài, chi phí vượt tổng mức đầu tư, chất lượng công trình không đảm bảo [8]. Điều này có thể được giải thích bởi sự thay đổi lớn của các yếu tố thuộc về môi trường bên ngoài và bên trong dự án như thay đổi của các chính sách liên quan đến các nước tài trợ vốn, vấn nạn tham nhũng của các cá nhân, sự thiếu hụt nguồn nhân lực, nhà tư vấn, nhà thầu chất lượng cao và công nghệ kỹ thuật hiện đại, công tác quản lý kém cũng dẫn đến nhiều rủi ro tác động xấu đến mục tiêu của dự án [9]. Đặc biệt, việc áp dụng quy trình quản lý rủi ro thường không được quan tâm đúng mức. Những nhận thức liên quan đến sự tương tác ảnh hưởng qua lại lẫn nhau giữa các rủi ro cũng như những ảnh hưởng của chúng đến việc thực hiện dự án thì chưa được mô hình hóa và tìm hiểu chi tiết. Do vậy, điều này dẫn đến những hạn chế trong việc kiểm tra các kịch bản có thể xảy ra trước khi đưa ra quyết định. Trong khi, những hạn chế này sẽ được giải quyết dưới cách tiếp cận quản lý rủi ro theo lý thuyết hệ thống động.

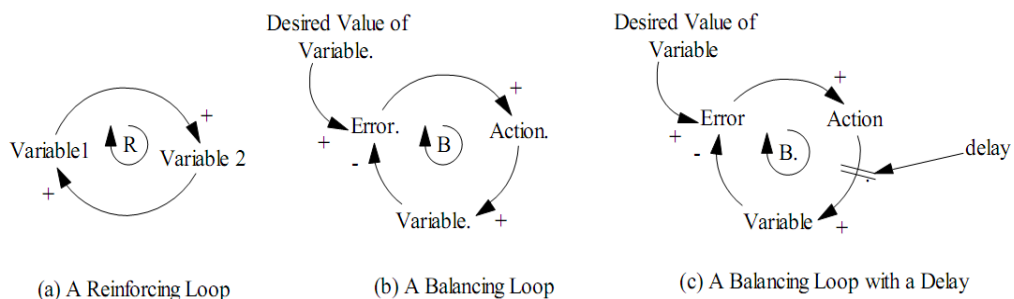
3. Mô hình hệ thống động trong quản lý rủi ro các siêu dự án

Lý thuyết hệ thống động (System Dynamics - SD) là lý thuyết được phát triển bởi Jay Forrester một nhà tiên phong về máy tính tại Viện công nghệ Massachusetts (Mỹ)

vào giữa thập niên 1950 để mô hình hóa và phân tích các hành vi của hệ thống xã hội phức tạp trong bối cảnh công nghiệp hóa [10]. SD được thiết kế để giúp những người quản lý, người ra quyết định tìm hiểu về cấu trúc và sự biến động của một hệ thống phức tạp nhằm đưa ra các chính sách phù hợp nhất để cải tiến một cách liên tục và bền vững cũng như quản lý các thay đổi trong hệ thống [11]. Phương pháp tiếp cận SD chủ yếu dựa trên mối quan hệ nhân quả. Mối quan hệ nhân quả này được giải thích với sự hỗ trợ của biến trữ lượng (stock), biến lưu lượng (flow) và các vòng lặp phản hồi (feedback loops). Biến trữ lượng (stock) là một hàm số tạo ra kích cỡ của một tổng thể trong một khoảng thời gian nhất định. Biến lưu lượng (flow) được sử dụng để đo lường sự thay đổi của biến trữ lượng trong một khoảng thời gian. Biến stock và flow được sử dụng để mô hình hóa các luồng công việc cũng như các nguồn lực xuyên suốt dự án, trong khi đó vòng lặp phản hồi (feedback loops) được sử dụng để mô hình hóa các quyết định và các chính sách của dự án. SD có thể được sử dụng để mô hình hóa các quá trình với hai

đặc điểm chính đó là (1) có biến đổi liên tục theo thời gian và (2) các quá trình này liên quan đến các thông tin phản hồi một cách liên tục.

Yếu tố quan trọng của SD đó chính là làm thế nào để có những hiểu biết về sự tương tác lẫn nhau giữa tất cả các bộ phận, thành phần của một hệ thống cụ thể và làm thế nào để thay đổi một số các yếu tố ảnh hưởng lên các yếu tố khác theo thời gian [12]. Hệ thống có thể được mô hình hóa theo hai phương pháp định tính và định lượng. Các mô hình này có thể được xây dựng từ ba thành phần cơ bản đó là (1) các thông tin phản hồi tích cực và các vòng củng cố (positive feedback or reinforcing loops), (2) các thông tin phản hồi tiêu cực hay vòng lặp cân bằng (negative feedback or balancing loops) và (3) sự trì trệ (delays). Thông tin phản hồi tích cực (vòng lặp củng cố) là sự tự củng cố, tăng cường lẫn nhau trong khi các vòng lặp tiêu cực (gọi là vòng cân bằng) có xu hướng chống lại sự thay đổi. Sự trì trệ thể hiện sự bất ổn tiềm tàng của một hệ thống. Các thành phần này được thể hiện rõ trong hình 1:



Hình 1. Các thành phần cơ bản của mô hình SD [12].

Ghi chú:

Mũi tên: mối quan hệ giữa các biến

+ (-): Dấu hiệu tại đầu các mũi tên thể hiện tác động là tích cực (tiêu cực) liên quan đến các nguyên nhân hay các biến;

//: Dấu hiệu đặt vào mũi tên thể hiện các yếu tố hoặc thông tin chậm trễ;

R: Biểu hiện sự tăng cường hay củng cố vòng lặp;

B: Biểu hiện vòng lặp cân bằng.

Vòng lặp củng cố hay tăng cường (reinforcing loop) là một cấu trúc mà bản thân các vòng lặp tự tạo ra sự tăng trưởng hay suy giảm cùng nhau. Các vòng lặp củng cố trao

đổi thông tin thông qua các phản hồi tích cực (positive feedback loops) trong lý thuyết điều khiển. Sự tăng trưởng của biến 1 (variable 1) sẽ dẫn tới sự tăng trưởng của

biến 2 (variable 2) (điều này được thể hiện thông qua dấu +) và sẽ dẫn tới sự tăng trưởng của biến 1 và các biến khác. Dấu (+) không có nghĩa là tất cả các giá trị đều tăng mà nó thể hiện rằng biến 1 và biến 2 sẽ thay đổi theo cùng một hướng. Nếu biến 1 giảm thì biến 2 cũng sẽ giảm, nếu biến 1 tăng thì biến 2 cũng sẽ tăng. Trong trường hợp không chịu ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài, cả hai biến 1 và 2 sẽ tăng trưởng hoặc suy giảm theo cấp số nhân. Vòng lặp cân bằng sẽ gây ra sự tăng trưởng hay củng cố sự thay đổi.

Vòng lặp cân bằng (balancing loops) là một cấu trúc mà sự thay đổi các giá trị hiện tại của hệ thống các biến hay một biến mong muốn được thực hiện thông qua một số hành động (actions). Cụ thể, vòng lặp cân bằng thông tin thông qua các phản hồi tiêu cực (negative feedback loops) trong lý thuyết điều khiển. Dấu (-) thể hiện giá trị của các biến (variables) thay đổi theo các hướng trái ngược nhau. Sự khác nhau giữa giá trị hiện tại của các biến và các giá trị mong muốn (desired value of variables) được nhìn nhận như một lỗi (error). Những hành động sẽ được thực hiện để các lỗi (error) xảy ra nhằm làm giảm các lỗi khác và theo thời gian thì các giá trị hiện tại có thể tiếp cận được các giá trị mong muốn.

Thành phần thứ ba của SD là sự chậm trễ (delay), nó được sử dụng để mô phỏng thời gian trôi qua giữa nguyên nhân và hậu quả. Sự chậm trễ được thể hiện bởi hai đường (/). Sự chậm trễ tạo ra những khó khăn để liên kết nguyên nhân và hậu quả và có thể tạo ra sự bất ổn định trong hệ thống. Trong SD, sự diễn giải bằng lời và các sơ đồ vòng lặp mang tính chất định tính, trong khi đó các biến trữ lượng (stock) và biến lưu lượng (flow) là các công thức mô phỏng, mang tính chất định lượng để diễn tả sự biến động của các tình huống. Do SD dựa trên lý thuyết Tư duy hệ thống (System thinking) và Mô hình học tập (Learning paradigm) nên SD rất thích hợp để áp dụng vào các vấn đề quản lý mang tính mơ hồ và yêu cầu những công cụ và khái niệm tốt hơn và có cái nhìn sâu sắc hơn các phương pháp khác như PERT (Program and Evaluation Review Technique)/ CPM (Critical Path Method) [13].

Không giống như cách tiếp cận của các phương pháp như PERT/CPM khi mà những nhà hoạch định thường sử dụng đánh giá của các chuyên gia để giải thích các mô hình thì công cụ SD lại sử dụng các mô hình tính toán định lượng để khắc phục hạn chế từ các mô hình PERT/CPM [10].

Theo nhiều nhà nghiên cứu, mô hình tính toán SD là rất rõ ràng và các dữ liệu sử dụng có thể được lưu trữ và xem xét lại [10]; SD có khả năng dùng để tính toán, dự báo các kết quả một cách hợp lý nhất các giả định của các chuyên gia sử dụng mô hình; SD có thể phân tích nhiều yếu tố xảy ra đồng thời và cuối cùng, kết quả sự tương tác của các quá trình có thể được mô phỏng trong điều kiện được kiểm soát, điều này có thể giúp cho các nhà phân tích dễ dàng tiến hành các thí nghiệm bên ngoài hệ thống thực tế.

Hiện nay, một số phần mềm máy tính được phát triển và sử dụng rộng rãi trên thế giới như phần mềm Vensim phát triển dựa trên ngôn ngữ lập trình C; phần mềm Dynamo phát triển dựa trên ngôn ngữ lập trình AED, Pascal. Những phần mềm này giúp người sử dụng có thể thiết lập công thức và mô phỏng mô hình SD, từ đó giúp các nhà phân tích dễ dàng đưa ra các chính sách để giải quyết các vấn đề.

4. Ứng dụng mô hình SD tại Việt Nam

Mô hình SD đã cho thấy được những lợi ích hơn hẳn của nó so với các công cụ hiện tại đang được áp dụng như ma trận đánh giá rủi ro (RAM – the risk assessment matrix) hoặc các phương pháp khác như PERT/CPM khi nó có thể dự đoán kết quả thực hiện dự án khi các yếu tố rủi ro thay đổi xác suất xảy ra.

Việc ứng dụng mô hình hệ thống động SD để quản lý rủi ro cho các siêu dự án tại Việt Nam sẽ giúp nhà quản lý mô hình hóa các rủi ro ảnh hưởng đến chi phí, thời gian và chất lượng của dự án dựa trên sự tương tác phức tạp của các biến rủi ro.

Nó cung cấp công cụ hỗ trợ việc đưa ra các chính sách, quyết định bằng cách kiểm tra các hiệu ứng, các kết quả của các kịch bản khác nhau như sự cải tiến của hệ thống, sự thay đổi của các yếu tố, sự kiện trong quá trình thực hiện dự án. Do đó, những hiểu biết

sâu sắc này cho phép các nhà hoạch định chính sách đưa ra các quyết định liên quan đến hệ thống chính sách trong tương lai liên quan đến các ảnh hưởng của rủi ro đối với việc thực hiện dự án □

Tài liệu tham khảo

- [1] B. Flyvbjerg, "Policy and Planning for Large-Infrastructure Projects: Problems, Causes, and Cures," *Environment and Planning: Planning and Design*, vol. 34, p. 578597, 2003.
- [2] H. M. Leung, K. B. Chuah, and V. M. R. Tummala, "A based System for Identifying Potential Project Risks," *Omega: International Journal of Management Science*, vol. 26, pp. 623-638, 1998.
- [3] J. F. Al-Bahar, "Risk management in construction projects: A systematic analytical approach for contractors," PhD Dissertation, Department of Civil Engineering, , Berkeley: University of California, 1988.
- [4] J. H. M. Tah and V. Carr, "A proposal for construction project risk assessment using fuzzy logic," *Construction management and economics*, vol. 18, pp. 491–500, 2000.
- [5] J. R. Capka, "Megaprojects - They Are a Different Breed," *Public Roads* vol. 68, pp. 2-9, 2004.
- [6] B. A. Ali-Mohammed. (2010, 25th October). *isk and Stakeholder Management in Mega Projects beyond the Realms of Theory*. Available: www.works.gov.bh/media/Researchs/pw04p06.pdf
- [7] W. Braun, "The system archetypes," *System*, p. 27, 2002.
- [8] M. A. f. U. Railways, "Line 1 Ben Thanh - Suoi Tien," People's Committee of Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City 2017.
- [9] H. L. Le, L. Y. Dai, and J. Y. Lee, "Delay and cost overruns in Vietnam large construction projects: A comparison with other selected countries," *KSCE journal of civil engineering*, vol. 12, pp. 367-377, 2008.
- [10] S. J. D, *Business Dynamics – System thinking and modelling for complex world*: Irwin McGraw-Hill, 2000.
- [11] P. Boateng, Z. Chen, S. Ogunlana, and D. Ikediashi, "A system dynamics approach to risks description in megaprojects development," *Technology and management in construction*, vol. 4, pp. 593-603, 2012.
- [12] P. Senge, *The Fifth Discipline: The Art and Practice of The Learning Organization*. New York: Doubleday, 1990.
- [13] Sushil, *System Dynamics: A Practical approach for managerial problems*. New Delhi: Wiley Eastern Limited, 1993.

Ngày nhận bài: 31/03/2018

Ngày chuyển phản biện: 10/04/2018

Ngày hoàn thành sửa bài: 26/04/2018

Ngày chấp nhận đăng: 07/05/2018