

Quản lý rủi ro về chi phí dự án đầu tư xây dựng công trình ngầm tại Hà Nội

Bùi Thị Ngọc Lan^{1*}

¹ Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

TỪ KHOẢ

Công trình ngầm
Quản lý rủi ro chi phí
Hà Nội
Thực trạng
Giải pháp

TÓM TẮT

Trong bối cảnh tốc độ đô thị hóa cao, Hà Nội đang chứng kiến sự gia tăng đáng kể về dân số và nhu cầu về cơ sở hạ tầng. Tỷ lệ đô thị hóa đạt khoảng 49,2% vào cuối tháng 5/2024 cho thấy áp lực lớn lên các dịch vụ công cộng và hạ tầng giao thông [6]. Việc này đặt ra nhiều thách thức, nhưng cũng mở ra cơ hội để phát triển các công trình ngầm đô thị. Tuy nhiên, việc xây dựng công trình ngầm là một hoạt động phức tạp, gặp nhiều khó khăn và có nguy cơ rủi ro cao; do đó, quản lý rủi ro trở thành một phần thiết yếu và không thể tách rời của hoạt động này [19], bao gồm quản lý rủi ro chi phí. Bài viết sẽ trình bày cơ sở lý luận về quản lý rủi ro chi phí, thực trạng quản lý rủi ro chi phí của một số dự án công trình ngầm tại Hà Nội, tổng kết những kết quả đã đạt được cũng như những hạn chế và khó khăn cần khắc phục. Từ đó, bài viết đề xuất một số giải pháp chính nhằm hoàn thiện công tác quản lý rủi ro về chi phí các dự án đầu tư xây dựng công trình ngầm trong tương lai.

KEYWORDS

Urban underground construction
Cost risk management
Hanoi
Current status
Solutions

ABSTRACT

In the context of rapid urbanization, Hanoi is experiencing an increase in population and demand for infrastructure. At the end of May 2024, the urbanization rate reached approximately 49.2%, which indicates substantial pressure on public services and transportation infrastructure [6]. This indicates that the construction of underground urban projects in Vietnam, especially in Hanoi, is becoming a strong development trend aimed at addressing urban space and traffic issues. However, building underground structures is a complex activity that faces many challenges and carries high risks; therefore, risk management has become an essential and inseparable part of this activity [19], including cost risk management. This article will present the theoretical basis for cost risk management, the current status of cost risk management in several underground projects in Hanoi, and summarize the results achieved as well as the limitations and challenges that need to be addressed. From there, the article proposes several major solutions to improve cost risk management in future underground projects.

1. Lời mở đầu

Hiện nay, Chính phủ Việt Nam đã và đang rất quan tâm, chú trọng phát triển công trình ngầm đô thị nhằm tìm giải pháp khắc phục tình trạng quá tải trong phát triển đô thị tại các thành phố lớn [13]. Theo quyết định số 913/QĐ-UBND của UBND thành phố Hà Nội [20], Hà Nội sẽ chủ yếu tập trung xây dựng hệ thống giao thông ngầm (xem Hình 1). Trong đó, các tuyến giao thông đường bộ ngầm chủ yếu bố trí tại các nút giao thông khác mức, các quảng trường (quảng trường sân vận động quốc gia Mỹ Đình...), qua các khu vực công trình đầu mối sân bay, đường sắt quốc gia (sân bay Gia Lâm, khu vực ga Hà Nội, ga Ngọc Hồi, ga Giáp Bát...); và mạng lưới đường sắt đô thị ngầm, gồm các tuyến số 2, số 3, số 4, số 5, số 7 và số 8 xây dựng kết hợp giữa đi trên cao, trên mặt đất và đi ngầm với tổng chiều dài phần xây dựng ngầm khoảng 86,5km và 81 ga ngầm trên các tuyến [20]. Hiện nay, một số dự án ngầm đô thị tại Hà Nội đang được thi công, tính đến tháng 01/2025, tiến độ thi công đoạn tuyến đi ngầm (gói thầu CP03) của Dự án tuyến đường sắt đô thị thí điểm thành phố Hà

Nội, đoạn Nhổn - ga Hà Nội đạt 50,54 % [9]; đối với phần ga ngầm của tuyến metro số 2, đoạn Nam Thăng Long - Trần Hưng Đạo đã thực hiện giải phóng mặt bằng khoảng 79 % diện tích [7]. Ngoài ra, một số dự án như Dự án đầu tư xây dựng hầm chui đường Hoàng Quốc Việt kéo dài với đường Phạm Văn Đồng và kết nối với phố Trần Vĩ; Dự án đầu tư xây dựng hầm chui tại nút giao đường trục Tây Thăng Long - Vành đai 3,... đã được lập báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư [4].

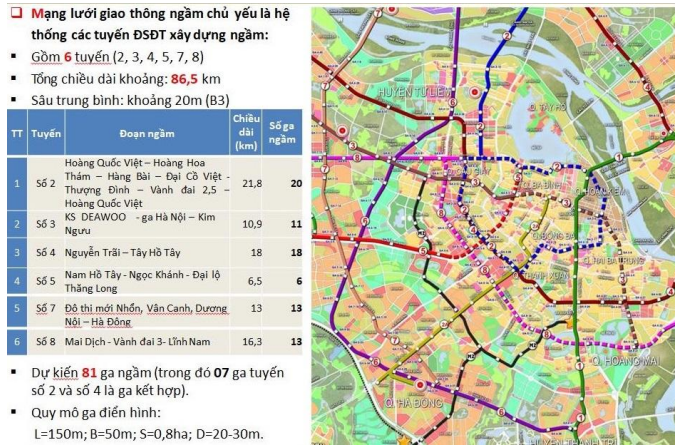
Hà Nội là đô thị đặc biệt với mật độ dân cư cao và áp lực giao thông lớn, nên địa phương ưu tiên đầu tư các dự án xây dựng công trình ngầm đô thị, trong đó một số dự án đã hoàn thành góp phần quan trọng trong việc giảm ùn tắc giao thông và áp lực đất đai. Tuy nhiên, một số dự án, trong đó có một số tuyến đường sắt đô thị với nhiều đoạn chạy ngầm dưới lòng đất, với nhiều ga ngầm được xây dựng hiện nay vẫn thiếu những quy định hướng dẫn nên việc triển khai gặp nhiều khó khăn [3]. Ví dụ, dự án tuyến metro Nam Thăng Long - Trần Hưng Đạo có tổng mức đầu tư từ 131,023 triệu Yên Nhật tăng lên thành 94,31 tỷ Yên Nhật, với thời gian hoàn thành dự kiến ban đầu là tháng 12/2020, nhưng đã lùi lại đến năm 2027. Tương tự,

*Liên hệ tác giả: ngoclan78dhkt@gmail.com

Nhận ngày 23/05/2025, sửa xong ngày 17/07/2025, chấp nhận đăng ngày 18/07/2025

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.04.2025.1004>

dự án tuyến metro Nhôn - ga Hà Nội có tổng mức đầu tư phê duyệt năm 2013 là 32.910 tỷ đồng đến nay điều chỉnh thành hơn 34.826 tỷ đồng, dự kiến hoàn thành năm 2016, nhưng hiện nay thời gian thi công dự kiến kéo dài đến năm 2027, tức là chậm 11 năm so với kế hoạch ban đầu [18].



Hình 1. Sơ đồ quy hoạch giao thông ngầm đô thị trung tâm Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050
 (nguồn: Viện Quy hoạch xây dựng Hà Nội).

Có thể thấy, công tác quản lý rủi ro về chi phí trong các dự án đầu tư xây dựng công trình ngầm tại Hà Nội đang gặp nhiều khó khăn và hạn chế. Sự gia tăng chi phí và tiến độ kéo dài, bao gồm các dự án metro, cho thấy áp lực lớn lên ngân sách và kế hoạch phát triển đô thị. Do đó, Hà Nội cần có giải pháp hiệu quả nhằm hoàn thiện công tác quản lý rủi ro về chi phí cho các dự án.

2. Tổng quan nghiên cứu

2.1. Công trình ngầm đô thị

Theo khoản 4, Điều 2, Nghị định 39/2010/NĐ-CP [10], khái niệm công trình ngầm đô thị được hiểu như sau: “*Công trình ngầm đô thị là những công trình được xây dựng dưới mặt đất tại đô thị bao gồm: công trình công cộng ngầm, công trình giao thông ngầm, các công trình đầu mối kỹ thuật ngầm và phần ngầm của các công trình xây dựng trên mặt đất, công trình đường dây, cáp, đường ống kỹ thuật ngầm, hào và tuy nơ*”.

Các dự án công trình ngầm được xây dựng dưới lòng đất nên mọi giai đoạn của quá trình thi công thường xuất hiện các mối quan hệ phức tạp giữa xây dựng, công nghệ, hoạt động khai thác và các yếu tố môi trường. Công trình ngầm đô thị chính là các công trình xây dựng như hầm, ga tàu điện ngầm, hệ thống cấp thoát nước, hầm chứa hàng hóa,...nằm dưới mặt đất trong khu vực đô thị. Do đó, các dự án phải đối mặt với nhiều rủi ro có thể xảy ra trong suốt vòng đời của công trình, từ giai đoạn thiết kế đến thi công và vận hành, dẫn đến gia tăng chi phí, chậm tiến độ và ảnh hưởng tiêu cực đến chất lượng công trình.

Nghiên cứu của M.L. Tender và các cộng sự (2017) cho thấy

việc xây dựng công trình ngầm là một xu hướng tất yếu của các đô thị và đóng vai trò quan trọng khi dân số đô thị tăng trưởng. Sự phát triển công trình ngầm sẽ cải thiện sự di chuyển, chất lượng cuộc sống, sự bền vững kinh tế và xã hội của các khu vực đô thị. Nghiên cứu này cũng trình bày các lợi ích lâu dài khi sử dụng không gian ngầm, bao gồm giảm tắc nghẽn giao thông, tạo ra không gian sống và làm việc hiệu quả hơn, đồng thời bảo vệ môi trường [24]. Bài báo của Xilin Chen và các cộng sự (2024) tập trung vào tính bền vững của công trình ngầm, xác lập cơ sở cho việc đào hầm bằng máy đào hầm (TBM). Nghiên cứu chỉ rõ sự gia tăng nhu cầu về cơ sở hạ tầng ngầm đô thị nên việc đánh giá tác động môi trường của các công nghệ xây dựng đang trở nên vô cùng quan trọng [25].

Theo tác giả Nguyễn Công Giang và các cộng sự (2024), Hà Nội đang phải đối mặt với những động lực và áp lực của quá trình đô thị hóa gia tăng, chi phí đất đai, dân số và tăng trưởng kinh tế cao. Do đó, công trình ngầm đô thị ngày càng được chú trọng phát triển như một giải pháp nhằm giải quyết áp lực đất đai trên mặt bằng, tạo điều kiện cho dân số và tăng trưởng kinh tế [14].

Qua các nghiên cứu quốc tế và trong nước cho thấy, công trình ngầm đô thị với nhiều loại khác nhau, đã trở thành một phần quan trọng trong chiến lược phát triển đô thị hiện đại (xem hình 2). Đồng thời, việc áp dụng công nghệ tiên tiến và quản lý rủi ro hiệu quả sẽ giúp tối ưu hóa chi phí và tiến độ cũng như giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường và cộng đồng.

Đồng thời, theo Kulikova và Balovtsev (2020), công trình ngầm là loại công trình có tính phức tạp cao, chịu ảnh hưởng của nhiều biến số, bao gồm điều kiện địa chất không ổn định và biến đổi, sự không chắc chắn của điều kiện thi công có thể tạo nên nhiều rủi ro, ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả kinh tế và chi phí thực hiện [17]. Trong đó, các rủi ro trong xây dựng công trình ngầm được hiểu là sự dự báo và đánh giá các nguy cơ liên quan đến các quy trình thi công, vận hành, sửa chữa và bảo trì các công trình này [12]. Vì vậy, việc xác định rủi ro và quản lý rủi ro trong quá trình thực hiện các dự án công trình ngầm là rất quan trọng. Một kế hoạch quản lý rủi ro phù hợp, bao gồm quản lý rủi ro về chi phí, sẽ đảm bảo đạt được mục tiêu dự án, đảm bảo các chỉ tiêu về thời gian, chi phí, an toàn và chất lượng đã đặt ra [21].

2.2. Quản lý rủi ro về chi phí

Các dự án xây dựng công trình ngầm đô thị thường gắn liền với mức độ rủi ro cao, khó đảm bảo yêu cầu tiến độ và chất lượng của dự án, điều này tồn tại là do điều kiện ngầm của công tác xây dựng và nhiều yếu tố rủi ro khác nhau. Rủi ro của công trình ngầm hệ quả sự không chắc chắn về kỹ thuật thi công, tiến độ và chi phí xây dựng công trình. Nghiên cứu của Zhang et al., (2016) và Flyvbjerg et al., (2018) thực hiện phân tích rủi ro chi phí ở cấp độ tổng thể của dự án hoặc tại các quốc gia phát triển như Trung Quốc, Mỹ, Châu Âu. Tuy nhiên, bối cảnh thực tế tại Hà Nội có nhiều đặc điểm riêng, đặc biệt là

chưa có đầy đủ dữ liệu thực tế, nên bài viết tập trung vào quản lý rủi ro về chi phí dự án xây dựng công trình ngầm tại Hà Nội là cần thiết.

Quản lý rủi ro là một quá trình xác định, đánh giá, giảm thiểu và kiểm soát các rủi ro có thể ảnh hưởng đến mục tiêu của doanh nghiệp hoặc một dự án cụ thể nào đó. Nhằm kiểm soát và giảm thiểu các yếu tố không chắc chắn có thể ảnh hưởng tiêu cực đến chi phí trong quá trình lập dự toán, thiết kế, thi công và vận hành các công trình đường hầm, metro, hệ thống thoát nước, hạ tầng kỹ thuật ngầm... thì công tác quản lý rủi ro về chi phí các dự án công trình ngầm là rất quan trọng. Có thể hiểu, quản lý rủi ro về chi phí dự án đầu tư xây dựng công trình ngầm là việc dự báo và kiểm soát những biến động chi phí có thể xảy ra do các yếu tố rủi ro trong quá trình triển khai các dự án đầu tư xây dựng công trình ngầm, nhằm đảm bảo chất lượng và chi phí trong phạm vi nguồn vốn được phê duyệt của dự án.

Do các dự án xây dựng công trình ngầm có đặc thù phức tạp, chi phí cao, quy mô lớn và nhiều yếu tố không thể dự đoán được nên công tác quản lý rủi ro về chi phí trong các dự án này có vai trò rất quan trọng. Vai trò này được thể hiện qua các nội dung, bao gồm: (i) Cho phép phân bổ dự phòng, kiểm soát chi phí một cách hiệu quả, giúp dự báo và ngăn chặn tình trạng vượt chi phí do những rủi ro liên quan đến địa chất, khối lượng và tiến độ và chi phí; (ii) Giúp cải thiện khả năng ra quyết định của các nhà đầu tư, đánh giá các phương án thiết kế và thi công dưới góc nhìn tài chính và rủi ro, từ đó đưa ra lựa chọn tối ưu; (iii) Tăng tính khả thi và bền vững của dự án thông qua nhận diện và xử lý sớm các rủi ro nên dự án sẽ ít bị gián đoạn thi công do thiếu vốn, bảo đảm hiệu quả đầu tư và (iv) Đảm bảo tính minh bạch và tạo niềm tin đối với các Chủ đầu tư, cơ quan quản lý và cộng đồng.

3. Thực trạng quản lý rủi ro về chi phí một số dự án công trình ngầm tại Hà Nội

Do tốc độ đô thị hóa cao và nhu cầu phát triển hạ tầng đô thị ngày càng gia tăng, Hà Nội đã và đang triển khai các dự án xây dựng công trình ngầm đô thị. Để các dự án đạt hiệu quả đầu tư và đảm bảo chất lượng, công tác quản lý rủi ro, bao gồm quản lý rủi ro về chi phí, trở nên vô cùng quan trọng. Bài viết phân tích thực trạng một số dự án xây dựng công trình ngầm đang và sắp triển khai tại Hà Nội nhằm đánh giá thực trạng, từ đó đề xuất một số giải pháp phù hợp để áp dụng cho các dự án trong tương lai.

3.1. Dự án metro số 3 đoạn Nhón – Ga Hà Nội

Dự án metro số 3 đoạn Nhón – ga Hà Nội dài 12,5 km với tổng mức đầu tư 34.826 tỷ đồng từ nguồn vốn ODA. Dự án này bao gồm 8,5 km đoạn trên cao và 4 km đoạn ngầm, đi qua 8 ga trên cao, 4 ga ngầm, bắt đầu từ Nhón (quận Bắc Từ Liêm và kết thúc tại ga Hà Nội (quận Đống Đa). Năm 2009, thời điểm khởi công dự án, thành phố Hà Nội dự kiến khai thác thương mại tuyến đường sắt đô thị Nhón - ga

Hà Nội vào năm 2015. Thời điểm đó, dự án có tổng mức đầu tư là 783 triệu Euro (vốn vay 653 triệu Euro, đối ứng 130 triệu Euro). Đến năm 2014, dự án được điều chỉnh tổng mức đầu tư lên 1,176 tỷ Euro (vốn vay là 957,99 triệu Euro, đối ứng 218 triệu Euro). Tháng 5/2023, dự án tiếp tục được điều chỉnh tổng mức đầu tư lên khoảng 1,3 tỷ Euro; thời gian thực hiện dự án từ năm 2009 đến 2027. Theo Thanh tra thành phố Hà Nội, việc chậm bàn giao mặt bằng cho nhà thầu dẫn đến dự án bị kéo dài, làm tăng chi phí, điều chỉnh thời gian thực hiện Dự án: từ năm 2009 - 2027, điều chỉnh tổng mức đầu tư thành 34.826 tỷ đồng [22].

Trong quá trình thi công, việc phát sinh chi phí là thực trạng do nhiều nguyên nhân mà các đơn vị có liên quan phải tập trung giải quyết, bao gồm: (i) Do chuẩn bị đầu tư chưa tốt, chưa sát với thực tế; vướng mắc GPMB, thiếu cơ chế, chính sách về GPMB, nhiều hộ dân không đồng thuận, đặc biệt là các hộ dân thuộc phạm vi GPMB không gian ngầm; một số khu vực đã GPMB bị tái lấn chiếm; thay đổi quy định về PCCC... nên tiến độ rất chậm chạp, nhiều vấn đề mới phát sinh; (ii) Thiếu kinh nghiệm, khó khăn trong hội nhập quốc tế về quy định pháp lý, là một dự án phức tạp và có rất nhiều nhà thầu quốc tế tham gia vào; việc kéo dài tiến độ còn dẫn đến hệ lụy các nhà thầu khiếu nại, đòi bồi thường theo luật quốc tế; (iii) Chưa có quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật, thiếu đơn giá định mức đối với nguyên vật liệu phục vụ thi công đường sắt đô thị [22].

3.2. Dự án metro số 2 đoạn Nam Thăng Long – Trần Hưng Đạo

Dự án metro số 2, đoạn Nam Thăng Long – Trần Hưng Đạo có chiều dài khoảng 11,5 km với 8,9 km đi ngầm và 2,6 km đi trên cao, trong đó phần lớn đi ngầm qua các quận nội thành. Dự án bao gồm 10 ga với 7 ga ngầm và 3 ga trên cao, trong đó các ga ngầm quan trọng như C4 (gần đường Hoàng Quốc Việt), C7 (gần đường Hùng Vương) và C8 (gần phố Phan Đình Phùng). Dự án là một phần quan trọng trong mạng lưới giao thông công cộng của Hà Nội, nhằm kết nối khu vực nội đô với sân bay quốc tế Nội Bài và các khu đô thị phía Bắc thành phố. Dự án có tổng mức đầu tư ban đầu được phê duyệt năm 2008 là 19.555 tỷ đồng và được điều chỉnh hiện nay là gần 35.600 tỷ đồng (tương đương hơn 1.500 triệu USD), trong đó vốn ODA vay từ Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA) chiếm phần lớn, phần còn lại là vốn đối ứng từ ngân sách thành phố Hà Nội. Dự án được phê duyệt chủ trương đầu tư từ năm 2008, dự kiến hoàn thành vào năm 2015, nhưng quá trình điều chỉnh kéo dài đến năm 2024 mới hoàn tất nên thời gian thực hiện dự án bị lùi đến năm 2031 so với kế hoạch ban đầu [11]. Hiện nay, dự án này còn gặp nhiều khó khăn trong quá trình triển khai, cụ thể như: (i) Vướng mắc trong giải phóng mặt bằng và tái định cư, quá trình giải phóng mặt bằng cho dự án gặp nhiều khó khăn, đặc biệt tại các khu vực đông dân cư và có giá trị bất động sản cao, việc tái định cư cho các hộ dân bị ảnh hưởng cũng đặt ra nhiều thách thức về kinh phí và quỹ đất và (ii) Trong quá trình triển khai, dự án phải điều chỉnh thiết kế và quy hoạch để phù hợp với tình hình thực tế, gây ra sự chậm trễ và tăng chi phí [11].

3.3. Dự án hầm chui Kim Đồng - Giải Phóng

Hầm chui Kim Đồng - Giải Phóng được xây dựng tại nút giao giữa đường Kim Đồng và Giải Phóng, thuộc vành đai 2,5 của Hà Nội, có tổng mức đầu tư gần 778 tỷ đồng, sử dụng ngân sách thành phố Hà Nội. Trong đó, điểm đầu của hầm kết nối với dự án đường vành đai 2,5 đoạn Đàm Hồng - Quốc lộ 1A; điểm cuối kết nối với đường Kim Đồng hiện hữu, cách vị trí giao cắt với Quốc lộ 1A khoảng 460 m. Hầm chui có 4 làn xe, tổng chiều dài hầm và đường dẫn khoảng 890 mét theo hướng vành đai 2,5. Bao gồm 140 m hầm kín và 320 m hầm hở. Dự án được khởi công vào tháng 10/2022, dự kiến hoàn thành sau 3 năm. Tuy nhiên, đến tháng 11/2024, sau 2/3 thời gian thi công, dự án mới hoàn thành khoảng 50 % khối lượng công việc [23].

Trong quá trình thi công, dự án gặp nhiều khó khăn như: (i) Địa chất phức tạp, khi đào hầm và cống, xuất hiện hiện tượng cát chảy, gây khó khăn cho việc thi công; (ii) Phải đào hầm dưới hệ thống đường sắt Bắc - Nam và ga Giáp Bát đang hoạt động nên đòi hỏi biện pháp thi công đặc biệt để đảm bảo an toàn và tiến độ; (iii) Công tác giải phóng mặt bằng cũng chậm trễ, ảnh hưởng đến tiến độ chung của dự án, trong đó một số khu vực như vùng Đàm Hồng còn vướng mắc do một số hộ dân lấn chiếm và chưa di dời, ảnh hưởng đến tiến độ thi công [2].

4. Kết quả thực hiện

Hà Nội là đô thị đầu tiên trong cả nước phê duyệt quy hoạch không gian ngầm và thông qua sự tăng trưởng liên tục trong những năm gần đây. Căn cứ vào số liệu một số dự án, bài viết tổng kết những kết quả đã đạt được trong công tác quản lý rủi ro chi phí các dự án xây dựng công trình ngầm, cụ thể như sau:

- *Tăng cường hạ tầng giao thông*: Việc phát triển hạ tầng giao thông ngầm tại các đô thị lớn như Hà Nội đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện tình trạng ùn tắc giao thông, nâng cao chất lượng cuộc sống và tạo động lực cho sự phát triển kinh tế - xã hội. Hà Nội đã hoàn thành nhiều công trình ngầm quan trọng như hầm chui Lê Văn Lương - Khuất Duy Tiến, tuyến đường sắt đô thị số 3 (đoạn Nhỏn - Ga Hà Nội). Các dự án sau khi đi vào khai thác góp phần giảm áp lực giao thông và tăng tính kết nối trong khu vực trung tâm. Hệ thống hạ tầng giao thông ngầm giúp tối ưu hóa không gian đô thị, giải quyết tình trạng ùn tắc tại các tuyến đường chính, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển các khu đô thị mới.

- *Nâng cao kinh nghiệm quản lý rủi ro chi phí*: Quá trình triển khai dự án đã mang lại nhiều bài học và kinh nghiệm quý báu trong việc kiểm soát rủi ro chi phí, đặc biệt là trong các hạng mục có nhiều biến động như di dời hạ tầng kỹ thuật, giải phóng mặt bằng và điều chỉnh thiết kế. Cụ thể là: (i) Kiểm soát rủi ro trong di dời hạ tầng kỹ thuật; (ii) Giải phóng mặt bằng hiệu quả nhờ áp dụng các biện pháp đánh giá rủi ro sớm, phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương và có các phương án dự phòng về tài chính; (iii) Điều chỉnh thiết kế linh hoạt, tối ưu chi phí, nâng cao kinh nghiệm đánh giá và quản lý rủi ro

và (iv) Nâng cao năng lực quản lý dự án và kiểm soát chi phí trong bối cảnh có nhiều thách thức do dịch bệnh như ứng phó với biến động giá vật tư, nhân công và đảm bảo tiến độ, ngân sách trong giai đoạn dịch bệnh.

Tuy nhiên, việc quản lý rủi ro chi phí vẫn còn nhiều tồn tại cần được cải thiện trong tương lai để đạt được hiệu quả đầu tư (xem hình 4), cụ thể như sau:

- *Thứ nhất: Thiếu tính đồng bộ, thống nhất trong chính sách pháp luật về xây dựng công trình ngầm*

Hệ thống pháp luật cũng như các quy định liên quan đến đầu tư xây dựng công trình ngầm chưa đồng bộ. Các văn bản Luật Xây dựng, Luật Quy hoạch đô thị, Luật Đầu tư công, Luật Đấu thầu có quy định không thống nhất, gây khó khăn trong lập và phê duyệt dự án, dẫn đến chậm tiến độ và đội vốn. Trong đó, các tiêu chuẩn xây dựng công trình ngầm còn hạn chế và chưa rõ ràng, đặc biệt với các dự án phức tạp. Việc áp dụng tiêu chuẩn quốc tế cần nhiều thời gian thẩm định, dẫn đến tăng chi phí.

Quy trình phê duyệt dự án công trình ngầm phức tạp và kéo dài, do công tác thiết kế và thay đổi hồ sơ thiết kế có quy trình nhiều bước, phức tạp, kéo dài thời gian và phát sinh chi phí khi gặp vấn đề địa chất hoặc vướng công trình hiện hữu. Đồng thời, các quy định pháp lý chưa rõ ràng, tranh chấp về mức đền bù khiến giải phóng mặt bằng kéo dài, làm tăng chi phí đầu tư. Bên cạnh đó, các điều khoản hợp đồng chưa chặt chẽ, không quy định rõ phân chia rủi ro trong hợp đồng EPC/BOT, dễ phát sinh tranh chấp về chi phí và điều chỉnh hợp đồng. Các yêu cầu từ nhà tài trợ quốc tế có sự khác biệt về quy định và tiêu chuẩn làm tăng chi phí điều chỉnh và thẩm định. Đặc biệt là các điều kiện vay vốn và giải ngân, nếu không tuân thủ đúng các điều khoản pháp lý có thể dẫn đến chậm giải ngân, ảnh hưởng dòng vốn và tăng chi phí lãi vay.

- *Thứ hai: Điều kiện địa chất phức tạp và vướng nhiều công trình hiện hữu ngầm, nổi có giá trị cao.*

Công trình ngầm luôn gắn liền với những rủi ro tiềm tàng do các điều kiện địa chất cũng như những yếu tố bất trắc khác, thường dẫn đến sự chậm trễ trong xây dựng và vượt mức chi phí. Hà Nội nằm trên vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng, với đặc điểm địa chất gồm nhiều khu vực với nền đất yếu như đất bùn, đất sét mềm, hoặc cát bờ rời. Nền đất yếu này đòi hỏi phải có các biện pháp gia cố đặc biệt khi thi công công trình ngầm, như sử dụng cọc khoan nhồi, tường vây hoặc phương pháp cải tạo đất, dẫn đến tăng chi phí và thời gian thi công. Mức nước ngầm cao gây khó khăn trong quá trình thi công, đòi hỏi các biện pháp chống thấm, thoát nước phức tạp. Nguy cơ sụt lún cao do hoạt động khai thác nước ngầm và các công trình xây dựng khác, gây ra các chi phí bổ sung để gia cố nền móng. Các sự cố kỹ thuật như sập hầm, rò rỉ nước, cháy nổ có thể gây ra thiệt hại về người và tài sản, làm tăng chi phí sửa chữa và kéo dài thời gian thi công. Ngoài ra, xung quanh khu vực xây dựng các công trình ngầm tại Hà Nội còn tồn tại nhiều công trình ngầm, nổi như các đường ống thoát nước và cấp nước, các đường ống ga, đường điện, đường dây điện thoại, chiếu sáng giao thông và chiếu sáng công cộng....[1]. Có

thể phải điều chỉnh thiết kế, di dời công trình hoặc thiết kế giải pháp bảo vệ, gây phát sinh chi phí không lường trước. Đặc biệt, Hà Nội có nhiều công trình trên mặt đất có giá trị cao như các khu phố cổ, nhà dân cư, các công trình di tích lịch sử, đòi hỏi thi công an toàn và tránh ảnh hưởng. Trong khi công trình ngầm làm lún, nứt các công trình hiện hữu, có thể phải bồi thường cho người dân hoặc các cơ quan liên quan, làm tăng chi phí ngoài dự toán.

- *Thứ ba: Chậm tiến độ, vướng mặt bằng và di dời hạ tầng kỹ thuật*

Trong quá trình triển khai các dự án công trình ngầm đô thị, vấn đề chậm tiến độ do vướng mắc trong công tác giải phóng mặt bằng và di dời hạ tầng kỹ thuật đã gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến tiến độ chung, làm gia tăng chi phí và kéo dài thời gian hoàn thành dự án. Trong đó, công tác giải phóng mặt bằng một số dự án quan trọng đã ảnh hưởng đến tiến độ và chi phí như Tuyến đường sắt đô thị số 3 (Nhổn - Ga Hà Nội), tuyến số 2 (Nam Thăng Long - Trần Hưng Đạo) đều bị chậm tiến độ do công tác giải phóng mặt bằng diễn ra chậm hơn so với kế hoạch đề ra. Nhiều dự án công trình ngầm đô thị tại Hà Nội bị kéo dài thời gian thi công so với kế hoạch ban đầu, dẫn đến tăng chi phí do lạm phát, biến động giá vật liệu và chi phí nhân công. Ví dụ như dự án tuyến metro Nam Thăng Long - Trần Hưng Đạo dài 11,5km (trong đó, đi ngầm 8,5km và 3,0km đi nổi với 7 ga ngầm, 3 ga trên cao và 01 đề pô), tổng mức đầu tư dự kiến ban đầu là 131,023 triệu Yên nhưng hiện nay đã điều chỉnh lại với tổng đầu tư khoảng 94,31 tỷ Yên Nhật. Dự án ký kết năm 2009 và dự kiến hoàn thành tháng 12/2020, nhưng tiến độ hoàn thành đã được điều chỉnh lùi sang năm 2027. Việc chậm trễ này không chỉ làm tăng chi phí đầu tư mà còn gây ảnh hưởng đến giao thông và sinh hoạt của người dân [5].

- *Thứ tư: Biến động giá cả*

Trong quá trình triển khai các dự án xây dựng công trình ngầm đô thị, việc kéo dài tiến độ thi công đã dẫn đến phát sinh chi phí do biến động giá cả. Ví dụ điển hình đó là dự án tuyến metro số 3, đoạn Nhổn - Ga Hà Nội. Ban đầu, tổng mức đầu tư của dự án được phê duyệt là 783 triệu Euro, nhưng do tiến độ chậm trễ, đến nay dự án tiếp tục được điều chỉnh tổng mức đầu tư lên khoảng 1,3 tỷ Euro [22]. Đồng thời, do Hà Nội có nhiều khu vực ngõ ngách, đường hẹp, việc vận chuyển vật liệu đến công trường gặp nhiều khó khăn, đặc biệt là các loại vật liệu có kích thước lớn, thường bị hạn chế về giờ giấc nên làm tăng chi phí vận chuyển, làm chậm tiến độ công trình.

- *Thứ năm: Thiếu nguồn vốn và chậm giải ngân*

Phần lớn các công trình ngầm lớn như tuyến Metro Hà Nội số 2 và số 3 phụ thuộc vào nguồn vốn ODA hoặc ngân sách nhà nước nên dẫn đến các dự án dễ bị chậm trễ bởi các thủ tục hành chính rườm rà, điều kiện vay vốn phức tạp, thời gian phê duyệt kéo dài, quy trình, thủ tục của nguồn vốn ODA chưa rõ ràng và thiếu minh bạch, gây chậm trễ trong quá trình thực hiện các chương trình, dự án, làm giảm hiệu quả đầu tư và tăng chi phí giao dịch. Ngoài ra, việc chậm giải ngân dẫn đến phát sinh chi phí, việc chưa thống nhất giữa chủ dự án và nhà thầu về những khác biệt trong cách hiểu tại một số điều khoản hợp đồng, cũng ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện, giải ngân vốn của các dự án [18].

Khi nguồn vốn bị trì hoãn, các nhà thầu phải đối mặt với việc không có đủ tiền để duy trì tiến độ, dẫn đến việc đình trệ thi công và làm tăng chi phí nhân công, nguyên vật liệu theo thời gian. Ví dụ, Ví dụ, tuyến metro Cát Linh - Hà Đông chậm tiến độ 6 năm, đội vốn 45 %; tuyến metro Nhổn - ga Hà Nội chậm tiến độ 6 năm, đội vốn 87,5 %...gây ùn tắc giao thông, gây mất cảnh quan và nguy hiểm, mất cơ hội ăn hạn nguồn vốn vay, thiệt hại lớn về kinh tế [18]. Các khoản lãi vay cũng là một trong những áp lực đối với các Nhà thầu thi công, các dự án vay vốn từ tổ chức quốc tế như Ngân hàng Phát triển Châu Á (ADB) hay JICA (Nhật Bản) khi dự án bị kéo dài, lãi suất và các khoản phí vay phát sinh sẽ làm tăng chi phí tổng thể.

- *Thứ sáu: Chịu ảnh hưởng của tác động bên ngoài*

Các tác động bên ngoài cũng ảnh hưởng lớn đến chi phí của các dự án công trình ngầm đô thị. Đặc biệt, đại dịch Covid-19 và các biến động kinh tế toàn cầu đã gây ra nhiều khó khăn trong quản lý tài chính, làm tăng chi phí lao động, vật liệu, lãi vay và kéo theo các rủi ro chi phí khác. Việc thiếu hụt và tăng giá vật liệu xây dựng nên ảnh hưởng trực tiếp đến chi phí và tiến độ của các dự án, đồng thời, các biện pháp giãn cách xã hội và hạn chế di chuyển trong giai đoạn dịch bệnh đã làm giảm số lượng lao động, gây chậm trễ trong thi công và tăng chi phí. Mặt khác, tình trạng giao thông tại Hà Nội phức tạp, việc vận chuyển vật liệu gặp khó khăn do ùn tắc giao thông, hạn chế khung giờ di chuyển, làm tăng chi phí logistics.

Bên cạnh đó, nhiều dự án công trình ngầm đô thị, bao gồm một số dự án metro được triển khai với vốn vay nước ngoài hoặc hợp đồng ký kết bằng ngoại tệ (Euro, USD, JPY). Khi tỷ giá biến động, chi phí thực tế tính theo đồng Việt Nam tăng lên, làm tăng tổng mức đầu tư nên gia tăng áp lực tài chính đối với chủ đầu tư.

- *Thứ bảy: Thiếu hụt nhân lực trình độ cao*

Việc phát triển các công trình ngầm đòi hỏi đội ngũ kỹ sư và công nhân có trình độ chuyên môn cao. Tuy nhiên, Việt Nam đang đối mặt với tình trạng thiếu hụt nhân lực chất lượng trong lĩnh vực này, dẫn đến việc phải thuê chuyên gia nước ngoài với chi phí cao. Bên cạnh đó, việc đào tạo và phát triển nhân lực trong nước chưa đáp ứng đủ nhu cầu về nhân lực chuyên sâu cho các dự án ngầm, gây ra khoảng trống về kỹ năng và kinh nghiệm trong lĩnh vực này.

- *Thứ tám: Thiếu tính đồng bộ giữa các dự án*

Một trong những nguyên nhân gây ảnh hưởng đến hiệu quả đầu tư công trình ngầm đô thị là tình trạng thiếu đồng bộ giữa các dự án, dẫn đến việc một số công trình sau khi hoàn thành không thể phát huy hết công năng do các hạng mục liên quan chưa được triển khai kịp thời. Điều này không chỉ gây lãng phí nguồn lực mà còn làm phát sinh thêm chi phí điều chỉnh, nâng cấp và khắc phục bất cập trong kết nối giao thông. Ví dụ dự án hầm chui Kim Đồng - Giải Phóng được thiết kế để kết nối với tuyến đường Vành đai 2,5, nhưng do tiến độ của dự án Vành đai 2,5 bị chậm trễ, sau khi hầm hoàn thành có nguy cơ "không có đường kết nối" do tuyến đường Vành đai 2,5 bị chậm tiến độ, nhiều phương tiện vẫn không thể di chuyển thuận lợi như kế hoạch ban đầu [8]. Do đó, việc thiếu đồng bộ giữa các dự án sẽ làm giảm hiệu quả khai thác công trình, lượng phương tiện lưu thông qua

hầm sẽ bị hạn chế, không tận dụng được hết công suất, việc chưa có giải pháp kết nối phù hợp, có thể phải đầu tư thêm các hạng mục bổ sung, làm tăng chi phí ngoài dự kiến.

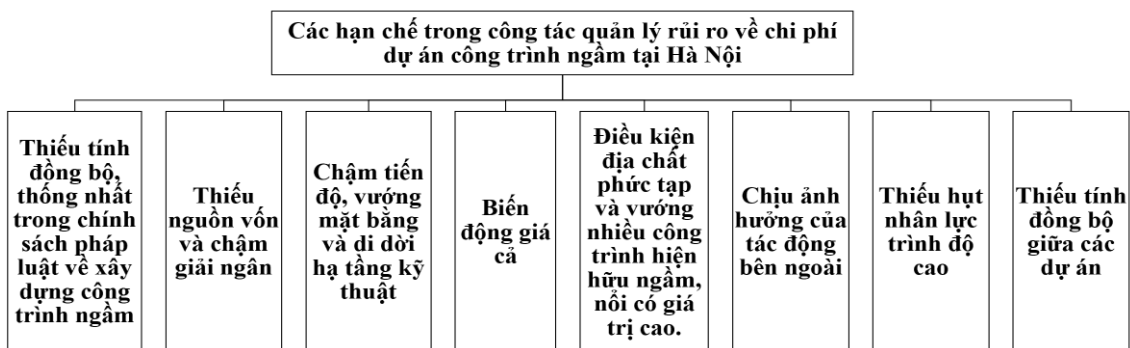
Trong quá trình quản lý rủi ro về chi phí cho các dự án xây dựng công trình ngầm tại Hà Nội, việc khắc phục một số khó khăn và hạn chế nêu trên cần có giải pháp thực hiện nhằm nâng cao hiệu quả quản lý chi phí trong các dự án tương lai.



Hình 2. Các loại công trình ngầm đô thị [15].



Hình 3. Hình ảnh một số công trình ngầm tại Hà Nội (nguồn: tham khảo internet).



Hình 4. Hạn chế trong quản lý rủi ro về chi phí các dự án xây dựng công trình ngầm Hà Nội.

5. Một số giải pháp quản lý rủi ro chi phí dự án xây dựng công trình ngầm tại Hà Nội

Trong điều kiện các dự án đầu tư xây dựng công trình ngầm tại Hà Nội ngày càng được ưu tiên đầu tư với quy mô lớn, chi phí cao, công tác quản lý rủi ro về chi phí các dự án này ngày càng trở nên rất quan trọng và cấp thiết. Bài viết đề xuất một số giải pháp chính nhằm quản lý rủi ro chi phí nhằm góp phần giảm thiểu các rủi ro phát sinh

trong quá trình thực hiện các dự án đầu tư xây dựng công trình ngầm tại Hà Nội, trong đó tập trung chủ yếu cho các giải pháp từ phía nhà thầu thi công.

5.1. Giải pháp về phía chủ đầu tư

Do đặc điểm các dự án công trình ngầm rất phức tạp và tiềm ẩn nhiều rủi ro về chi phí, vai trò của Chủ đầu tư trở nên đặc biệt quan trọng trong việc chủ động xây dựng và triển khai các giải pháp quản

lý rủi ro về chi phí nhằm đảm bảo hiệu quả tài chính và tiến độ thi công của dự án (xem hình 5). Cụ thể như sau:

- *Tăng cường năng lực tài chính và khả năng thanh toán*: Chủ đầu tư cần thiết lập bộ phận chuyên trách quản lý nguồn vốn nhằm theo dõi, phân bổ và thanh toán kịp thời cho các giai đoạn thi công, tránh tình trạng gián đoạn do thiếu vốn. Việc xây dựng kế hoạch tài chính chi tiết, bao gồm dự toán theo từng giai đoạn và dự báo dòng tiền, giúp kiểm soát ngân sách và hạn chế điều chỉnh chi phí trong quá trình thực hiện. Chủ đầu tư cần đa dạng hóa nguồn vốn huy động, như vay ngân hàng, phát hành trái phiếu doanh nghiệp hoặc hợp tác chiến lược, nhằm giảm rủi ro thanh khoản và tăng tính linh hoạt tài chính. Bên cạnh đó, việc theo dõi thường xuyên tình hình tài chính, phân tích biến động thị trường (giá vật liệu, nhân công, lạm phát,...) và tối ưu hóa cơ cấu vốn là cần thiết để giảm chi phí vay và đảm bảo khả năng thanh toán. Duy trì quỹ dự phòng tài chính là biện pháp quan trọng để ứng phó với chi phí phát sinh bất ngờ và giữ ổn định tiến độ dự án.

- *Lựa chọn và xác định vị trí xây dựng công trình ngầm hợp lý*: Công tác khảo sát và bố trí công trình ngầm cần được thực hiện nghiêm ngặt nhằm tránh phát sinh chi phí do điều chỉnh thiết kế hoặc xử lý sự cố thi công. Chủ đầu tư cần huy động đội ngũ tư vấn giàu kinh nghiệm để lựa chọn phương án bố trí tối ưu ngay từ giai đoạn lập dự án. Khảo sát địa chất – địa hình phải chính xác, đầy đủ, sử dụng công nghệ hiện đại để đánh giá mức nước ngầm, kết cấu địa chất và hệ thống hạ tầng hiện hữu. Đồng thời, việc phối hợp với các chuyên gia thiết kế có kinh nghiệm giúp đảm bảo phương án kỹ thuật phù hợp với điều kiện môi trường và địa hình, giảm thiểu rủi ro phát sinh chi phí và tiến độ.

- *Nâng cao năng lực quản lý*: Chủ đầu tư cần nâng cao năng lực quản lý dự án thông qua đào tạo định kỳ cho đội ngũ quản lý và cán bộ kỹ thuật theo từng nhóm công việc. Việc lập kế hoạch tiến độ chi tiết cho từng hạng mục và giao nhiệm vụ cụ thể cho từng cá nhân, đồng thời đánh giá rủi ro và chuẩn bị phương án dự phòng, giúp chủ động kiểm soát quá trình triển khai. Chủ đầu tư cũng cần lựa chọn đơn vị tư vấn giám sát có năng lực, đồng thời theo dõi sát tiến độ, xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm hợp đồng, thiếu trách nhiệm hoặc chậm trễ, nhằm đảm bảo chất lượng và tiến độ thực hiện dự án.

- *Hoàn thiện thủ tục bàn giao hợp đồng và thủ tục pháp lý*: Để tránh phát sinh chi phí do chậm trễ bàn giao hợp đồng và thủ tục pháp lý, chủ đầu tư cần lập kế hoạch tiến độ tổng thể, xác định rõ các mốc thời gian cho từng hạng mục, đặc biệt là các khâu bàn giao, nghiệm thu và hoàn công. Việc ký kết hợp đồng với các điều khoản rõ ràng, có chế tài xử phạt vi phạm tiến độ và ràng buộc trách nhiệm của các bên là rất cần thiết. Chủ đầu tư nên duy trì cơ chế họp giao ban định kỳ, đánh giá tiến độ thực tế và kịp thời điều chỉnh khi có vấn đề phát sinh. Đồng thời, cần thành lập bộ phận chuyên trách xử lý thủ tục pháp lý, đảm bảo tiến độ xin phép, thẩm định và nghiệm thu đúng quy định pháp luật. Điều này không chỉ giảm thiểu chi phí phát sinh, mà còn góp phần duy trì uy tín và hiệu quả hợp tác lâu dài.

5.2. Giải pháp về phía tư vấn thiết kế

Để hạn chế rủi ro do sai sót trong công tác khảo sát và thiết kế, cần thực hiện khảo sát hiện trường một cách đầy đủ, chính xác và chi tiết, với sự hỗ trợ của công nghệ hiện đại và đội ngũ chuyên gia giàu kinh nghiệm. Phải thực hiện việc thu thập và phân tích kỹ lưỡng các yếu tố như mức nước ngầm, địa chất, địa hình, hiện trạng hạ tầng kỹ thuật,... nhằm đảm bảo thiết kế phù hợp với điều kiện thực tế. Trong giai đoạn thiết kế, cần tiến hành tính toán toàn diện các yếu tố ảnh hưởng như khả năng chịu tải, vật liệu, môi trường và rủi ro thiên tai. Thiết kế phải linh hoạt, tuân thủ quy chuẩn kỹ thuật và có khả năng điều chỉnh kịp thời khi điều kiện thực tế thay đổi, đồng thời hạn chế phát sinh chi phí ngoài dự toán. Việc tích hợp các hệ thống hạ tầng hiện hữu vào thiết kế và xây dựng các phương án dự phòng (thay đổi thiết kế, kỹ thuật thi công, vật liệu...) là cần thiết nhằm đảm bảo tính liên tục và ổn định của dự án.

Bên cạnh đó, quá trình giám sát tác giả cần được thực hiện chặt chẽ và định kỳ để kịp thời phát hiện và xử lý các sai sót kỹ thuật. Chủ đầu tư cần lựa chọn đơn vị thẩm tra thiết kế đủ năng lực để đảm bảo tính minh bạch, hạn chế tiêu cực. Công tác nghiệm thu phải toàn diện và nghiêm ngặt, đảm bảo công trình đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, môi trường và tiến độ, đồng thời tránh phát sinh tranh chấp trong giai đoạn bàn giao. Tổng thể, việc kiểm soát chặt chẽ từ khâu khảo sát đến thiết kế và thi công sẽ góp phần giảm thiểu rủi ro, đảm bảo dự án hoàn thành đúng tiến độ, chất lượng và chi phí dự toán ban đầu (xem hình 6).

5.3. Giải pháp về phía tư vấn giám sát

Tình trạng yếu kém trong công tác giám sát thi công là một nguyên nhân chính gây phát sinh chi phí trong các dự án công trình ngầm đô thị tại Hà Nội. Nguyên nhân chủ yếu đến từ sự thiếu hụt năng lực chuyên môn và kinh nghiệm của các đơn vị tư vấn giám sát, dẫn đến chậm tiến độ, chậm nghiệm thu và thanh toán. Để khắc phục, cần triển khai các giải pháp nâng cao năng lực quản lý của Tư vấn giám sát (xem hình 7), bao gồm: (1) Nâng cao năng lực chuyên môn: Tổ chức các khóa đào tạo định kỳ, khuyến khích tham gia hội thảo chuyên ngành nhằm cập nhật kiến thức và công nghệ thi công công trình ngầm; (2) Tăng cường hệ thống quản lý giám sát độc lập: Thiết lập cơ chế giám sát đa cấp với sự tham gia của cơ quan nhà nước và bên giám sát độc lập; ứng dụng công nghệ như phần mềm quản lý dự án, cảm biến theo dõi thi công; (3) Cải thiện phối hợp giữa các bên liên quan: Xác định rõ vai trò, trách nhiệm của từng bên; thiết lập cơ chế trao đổi thông tin minh bạch và kịp thời; (4) Kiểm soát và đánh giá rủi ro thi công: Đánh giá rủi ro ngay từ giai đoạn chuẩn bị và duy trì kiểm tra định kỳ để kịp thời phát hiện, xử lý các bất cập; (5) Tăng cường kiểm soát chất lượng và an toàn: Kiểm tra chặt chẽ vật liệu và quy trình thi công; giám sát nghiêm ngặt về an toàn lao động trong môi trường ngầm; (6) Đánh giá và cải tiến công tác giám sát định kỳ:

Tổ chức tổng kết sau từng giai đoạn; thu thập phản hồi từ các bên để cải tiến phương pháp và quy trình giám sát.

5.4. Giải pháp về phía nhà thầu thi công

Nhà thầu thi công chính là một trong những chủ thể quan trọng thực hiện các dự án đầu tư xây dựng công trình ngầm đô thị, do đó các giải pháp từ phía nhà thầu thi công cũng giữ vai trò quan trọng trong việc quản lý rủi ro chi phí xây dựng công trình ngầm (xem hình 8), giúp tối ưu hóa hiệu quả và giảm thiểu tổn thất.

Cụ thể các giải pháp được thực hiện như sau:

- *Xây dựng hệ thống kiểm soát rủi ro về chi phí trong xây dựng công trình ngầm đô thị*

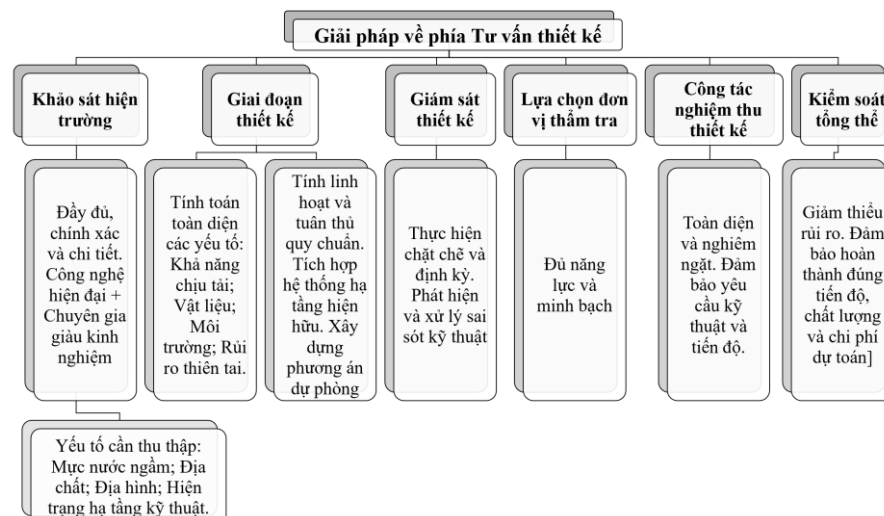
Việc nghiên cứu và xây dựng hệ thống kiểm soát rủi ro về chi phí trong xây dựng công trình ngầm đô thị là rất quan trọng đối với

các nhà thầu, sẽ giúp kiểm soát rủi ro gia tăng tổng chi phí xây dựng và thời gian hoàn thành của dự án, tối đa hóa lợi nhuận bằng cách tối ưu hóa chi phí, cho phép các nhà thầu đảm bảo sự ổn định tài chính, giảm thiểu rủi ro khủng hoảng, tạo ra lợi nhuận cao hơn và cải thiện hiệu quả tài chính. Để xây dựng hệ thống kiểm soát rủi ro về chi phí, các nhà thầu cần (i) lập kế hoạch tài chính linh hoạt, chuẩn bị quỹ dự phòng rủi ro và có phương án điều chỉnh ngân sách khi phát sinh tình huống bất ngờ, (ii) tăng cường quản lý hợp đồng và đàm phán với chủ đầu tư, xây dựng điều khoản hợp đồng rõ ràng về các yếu tố rủi ro và cơ chế bù giá để đảm bảo quyền lợi của nhà thầu và (iii) tăng cường phối hợp giữa các bên liên để giải quyết kịp thời các vấn đề phát sinh.

Thông qua việc nghiên cứu, phân tích và tổng hợp số liệu từ nhiều nguồn tham khảo, bài viết đề xuất hệ thống kiểm soát rủi ro về chi phí khi thi công công trình ngầm đô thị như hình 9 sau đây.



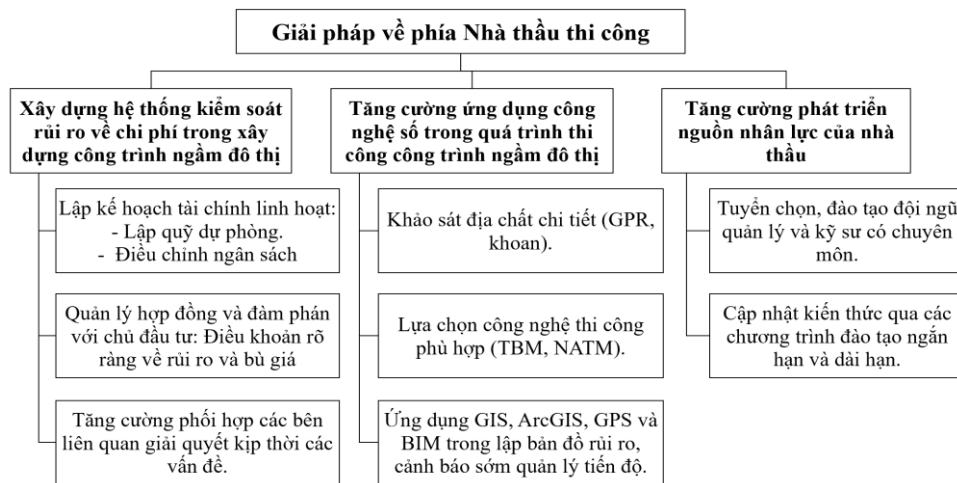
Hình 5. Giải pháp về phía chủ đầu tư trong quản lý rủi ro chi phí xây dựng công trình ngầm.



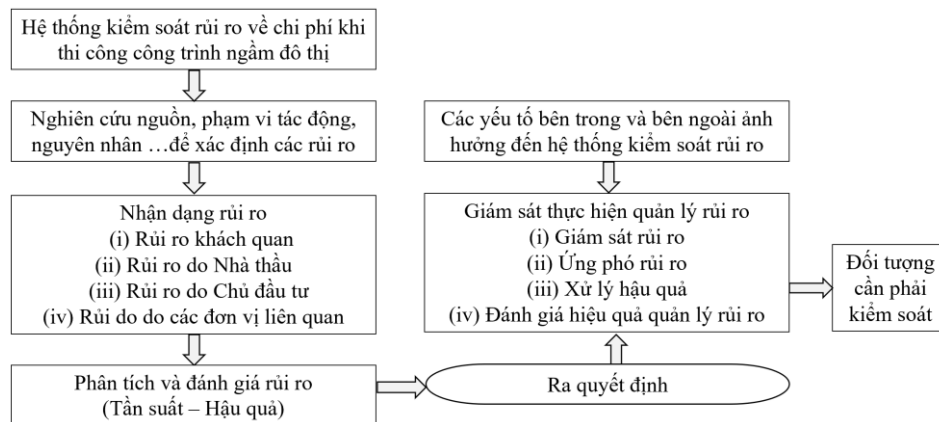
Hình 6. Giải pháp về phía tư vấn thiết kế trong quản lý rủi ro chi phí xây dựng công trình ngầm.



Hình 7. Giải pháp về phía tư vấn giám sát trong quản lý rủi ro chi phí xây dựng công trình ngầm.



Hình 8. Giải pháp về phía nhà thầu trong quản lý rủi ro chi phí xây dựng công trình ngầm.



Hình 9. Hệ thống kiểm soát rủi ro về chi phí khi thi công công trình ngầm đô thị.

- Tăng cường ứng dụng công nghệ số trong quá trình thi công công trình ngầm đô thị

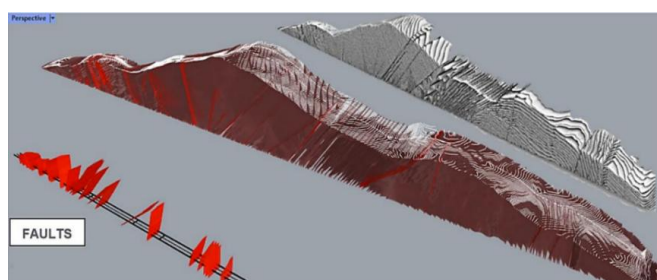
Khi các Nhà thầu ứng dụng công nghệ số sẽ tạo sự thuận lợi cho các Nhà thầu trong việc nhận dạng và hạn chế những nguy hiểm, những hậu quả do những rủi ro về địa chất, các lớp khối đá, kích

thước khai thác, địa hình,... Với những rủi ro đặc trưng của công trình ngầm đô thị có nguy cơ gây ra những hậu quả nghiêm trọng làm gia tăng các ước tính ban đầu về chi phí xây dựng công trình, việc ứng dụng công nghệ số sẽ giúp Nhà thầu đưa ra các quyết định phù hợp nhất trong một môi trường địa chất đầy bất định và thách thức.

Thực hiện các biện pháp khảo sát địa chất chi tiết bằng các phương pháp tiên tiến như radar xuyên đất (GPR) hoặc khoan khảo sát để giảm thiểu sai sót trong dự toán. Đồng thời, lựa chọn công nghệ thi công phù hợp như ứng dụng các công nghệ như khiên đào TBM hoặc phương pháp NATM để kiểm soát tốt điều kiện địa chất và giảm thiểu sụt lún. Trong quá trình thi công kết hợp sử dụng công nghệ giám sát thời gian thực (ví dụ như công nghệ BIM, IoT) để hỗ trợ giám sát tiến độ và phát hiện sớm các vấn đề kỹ thuật, giúp đảm bảo chất lượng thi công.

Nắm bắt sự phát triển của công nghệ số, nhà thầu ứng dụng GIS để lập bản đồ và phân vùng khu vực thi công theo các mức độ nguy hiểm nhằm phân tích, đánh giá rủi ro khi thi công công trình ngầm đô thị. GIS là công cụ cung cấp thông tin không gian bằng cách liên kết các vị trí với thông tin về vị trí đó, cung cấp các chức năng và công cụ cần thiết để ghi lại, lưu trữ, xử lý, phân tích và hiển thị thông tin về các địa điểm, đồ vật một cách hiệu quả nhằm xây dựng bản đồ rủi ro giúp các đơn vị xác định, định lượng và đánh giá rủi ro một cách hiệu quả. GIS có thể để tạo ra các mô hình 3D chi tiết và hình ảnh hóa các khu vực thi công nhằm bảo vệ tránh rủi ro, phòng ngừa và giảm thiểu thiên tai, ứng phó và quản lý khẩn cấp, đặc biệt là cho việc xử lý khẩn cấp các rủi ro trong quá trình thi công công trình ngầm ở các khu vực đô thị.

Ngoài ra, nhà thầu có thể sử dụng tích hợp GIS, ArcGIS, GPS và BIM để phát triển hệ thống cảnh báo sớm và quản lý thi công nhằm kiểm soát rủi ro chi phí nhờ vào việc theo dõi các rủi ro xung đột giữa các thiết bị thi công, rủi ro va chạm giữa các thiết bị với các công trình xung quanh, cũng như những rủi ro biến dạng, hư hỏng kết cấu của các hố móng và tường chắn. Từ đó, nhà thầu kịp thời đề xuất và thực hiện các biện pháp phù hợp để kịp thời hạn chế, khắc phục những hậu quả đáng tiếc có thể xảy ra, kiểm soát những rủi ro về chi phí của công trình.



Hình 10. Mô hình địa hình trong Rhino dựa trên dữ liệu trích xuất từ ArcGIS cho thấy địa hình, các lớp địa chất, đứt gãy và các tuyến đường hầm [16].

- Tăng cường phát triển nguồn nhân lực của nhà thầu

Sự thành công của nhà thầu về cơ bản phụ thuộc vào năng lực của người quản lý thi công, vì vậy việc lựa chọn người Chỉ huy trưởng công trình có đủ phẩm chất, khả năng, kỹ năng và kiến thức phù hợp về công trình và các khía cạnh liên quan là rất quan trọng, nhất là đối với việc thi công các công trình ngầm đô thị có liên quan

đến một lượng lớn thông tin, kiến thức và kỹ năng phức tạp, khó khăn, nhiều rủi ro và đòi hỏi nhân lực tham gia thi công phải có năng lực sáng tạo và kỹ thuật, chuyên môn vững vàng. Đồng thời, nhà thầu cần phải đảm bảo đào tạo và phát triển nguồn nhân lực phù hợp với nhu cầu phát triển của nhà thầu, bao gồm: (i) Tuyển dụng đội ngũ cán bộ kỹ sư phải đạt được những phẩm chất về ý thức kỷ luật tự giác, hợp tác cao; yêu nghề nghiệp, chuyên môn vững vàng; sáng tạo, năng động trong công việc; khả năng thích nghi với môi trường thi công nhiều khó khăn và nhiều rủi ro của công trình ngầm đô thị; (ii) Nhà thầu tăng cường phát triển trình độ chuyên môn và kỹ năng thông qua việc thực hiện các chương trình đào tạo ngắn hạn và dài hạn, cập nhật kiến thức cho mọi cán bộ kỹ sư về những đặc thù của thi công công trình ngầm đô thị, xây dựng những kịch bản về hậu quả có nguy cơ gặp phải trong quá trình thi công công trình để mọi cán bộ kỹ sư luôn chủ động ứng phó và xử lý trong tình huống cần thiết; (iii) Tập trung ưu tiên phát triển đội ngũ nhân lực có năng lực chuyên môn cao trong công tác lập hồ sơ đấu thầu, lựa chọn biện pháp tổ chức thi công an toàn, phù hợp với đặc điểm công trình ngầm đô thị, đặc biệt là năng lực lập giá dự thầu đảm bảo tính chính xác để hạn chế những rủi ro về chi phí trong quá trình thi công công trình; (iv) Tăng cường hợp tác quốc tế trong đào tạo và phát triển nhân sự cho thi công công trình ngầm nhằm tiếp cận các công nghệ tiên tiến và cải thiện chất lượng công trình như xây dựng chương trình đào tạo liên kết, thực tập tại các dự án quốc tế, tạo môi trường làm việc hấp dẫn, ...

6. Kết luận

Quản lý rủi ro, bao gồm quản lý rủi ro về chi phí, là công tác có vai trò rất quan trọng trong các dự án đầu tư xây dựng, đặc biệt là các dự án xây dựng công trình ngầm đô thị. Công tác quản lý rủi ro được thực hiện từ phía chủ đầu tư, tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát và nhà thầu thi công là rất cần thiết góp phần đảm bảo nguồn vốn đầu tư hiệu quả, an toàn tài chính và chất lượng công trình. Bài viết phân tích thực trạng công tác quản lý rủi ro về chi phí tại một số dự án xây dựng công trình ngầm Hà Nội, tổng kết những kết quả và hạn chế. Từ đó, bài viết đề xuất một số giải pháp nhằm góp phần nâng cao hiệu quả quản lý rủi ro chi phí cho các dự án công trình ngầm ở Hà Nội trong tương lai. Trong quá trình nghiên cứu, bài viết gặp nhiều khó khăn về nguồn dữ liệu thực tế của các dự án cũng như các công nghệ mới trong phân tích, đánh giá các rủi ro. Trong định hướng nghiên cứu tiếp theo, bài viết sẽ tập trung sâu hơn vào các công cụ và phương pháp hiện đại hỗ trợ đánh giá và quản lý rủi ro chi phí cho các dự án đầu tư xây dựng công trình ngầm đô thị.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Ban quản lý đường sắt đô thị Thành phố Hà Nội (MRB) (2021), Gói thầu: Đoạn đi ngầm - Tuyến và nhà ga Mã số gói thầu: HPLMLP/CP-03, Tư vấn thực hiện dự án: Systra S.A, tháng 11/2012.

- [2]. Báo đại đoàn kết (2023), Hầm chui Giải Phóng - Kim Đồng sau gần một năm thi công: Phát sinh nhiều khó khăn, <https://daidoanket.vn/>, ngày 20/09/2023.
- [3]. Báo điện tử Chính phủ (2023), Phát triển không gian ngầm: Giải quyết nhiều vấn đề giao thông đô thị, <https://thanglong.chinhphu.vn/>, ngày 19/06/2023.
- [4]. Báo điện tử Đảng cộng sản Việt Nam (2024), Hà Nội sắp triển khai 11 dự án giao thông trọng điểm, <https://dangcongsan.vn/>, ngày 06/5/2024.
- [5]. Báo điện tử VOV (2023), Cận cảnh những hầm chui ở Hà Nội góp phần giảm ùn tắc giao thông, <https://vov.vn/>, ngày 03/01/2023
- [6]. Báo Hà Nội mới online (2024), Nâng “chất” và “lượng” đô thị hóa Hà Nội, <https://hanoimoi.vn/>, ngày 29/5/2024.
- [7]. Báo giao thông (2024), Tiến độ 2 dự án đường sắt đô thị đang triển khai tại Hà Nội, <https://www.baogiaothong.vn/>, ngày 16/6/2024.
- [8]. Báo Tiền phong online (2024), Hầm chui hơn 770 tỷ tại Hà Nội và nguy cơ không có đường kết nối, <https://tienphong.vn/>, ngày 13/11/2024.
- [9]. Báo Việt Nam plus (2025), Dự án đường sắt đô thị Nhón-Ga Hà Nội đã khoan được 647m hầm, <https://www.vietnamplus.vn/>, ngày 03/01/2025.
- [10]. Chính phủ (2010), Nghị định số 39/2010/NĐ-CP của Chính phủ ngày 07/4/2010 về quản lý không gian xây dựng ngầm đô thị.
- [11]. Đầu tư Chứng khoán (2024), Lùi thời hạn thực hiện Dự án metro Nam Thăng Long - Trần Hưng Đạo đến năm 2031, tại trang <https://www.tinnhanhchungkhoan.vn/>, đăng tải ngày 17/12/2024.
- [12]. Nguyễn Công Giang, Nguyễn Trường Huy, Bùi Thị Ngọc Lan và Nguyễn Xuân Phúc (2024), Quản lý rủi ro trong xây dựng công trình ngầm đô thị, Nhà xuất bản xây dựng, 4/2024.
- [13]. Nguyễn Công Giang (2024), Scientific basis for layering management and construction of urban underground space in Hanoi city, Tạp chí Xây dựng và đô thị, Số 94.2024.
- [14]. Nguyễn Công Giang, Bùi Thị Ngọc Lan và Nguyễn Xuân Phúc (2024), Những vấn đề cần lưu ý trong triển khai luật thủ đô về quản lý khai thác không gian ngầm, Kỷ yếu Hội thảo khoa học về Triển khai Luật Thủ đô số 39/2024/QH15: Một số vấn đề lý luận và thực tiễn, Thành ủy – HĐND – UBND Thành phố Hà Nội và Bộ biên tập Tạp chí Cộng sản, trang 187-204.
- [15]. Nguyễn Công Giang (2024), Cơ sở khoa học để phân lớp quản lý không gian xây dựng ngầm đô thị tại thành phố Hà Nội, Tạp chí Xây Dựng & Đô Thị số 94.2024, trang 65-69.
- [16]. M Hedayatzadeha et al. (2024), Use of GIS and BIM for the integration of tunnel design and construction process in conventional tunneling, <https://doi.org/10.1016/j.undsp.2023.10.009>, 2467-9674/ 2024 Tongji University.
- [17]. E.Y. Kulikova et al. (2020), Risk control system for the construction of urban underground structures, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 962, International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety (ICCATS 2020) 6-12 September 2020, Sochi, Russia, DOI 10.1088/1757-899X/962/4/042020.
- [18]. Bùi Thị Ngọc Lan (2024), Thực trạng và một số giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn vốn ODA trong phát triển một số đô thị lớn tại Việt Nam, Tạp chí khoa học Kiến trúc và Xây dựng, số 55/2024, trang 72-77, ISSN: 1859-350X.
- [19]. Bùi Thị Ngọc Lan (2025), Nghiên cứu về ứng dụng của Hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong quản lý rủi ro thi công công trình ngầm đô thị tại Việt Nam, Tạp chí Vật liệu và xây dựng, 15(01), trang 144 –151, <https://doi.org/10.54772/jomc.01.2025.825>, ISSN: 1859- 381X.
- [20]. UBND thành phố Hà Nội (2022), Quyết định số 913/QĐ-UBND ngày 15/3/2022 của UBND thành phố Hà Nội về việc phê duyệt quy hoạch chung không gian xây dựng ngầm đô thị trung tâm - thành phố Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- [21]. D. Sarkar et al. (2011), A framework of project risk management for the underground corridor construction of Metro Rail, Indian Institute of Management, Ahmedabad-380 015, India.
- [22]. Tạp chí điện tử Kinh tế và đô thị (2024), Đường sắt đô thị Nhón -Ga Hà Nội: Vượt ngàn gian khó đến ngày thành tựu, tại trang <https://kinhtedothi.vn/>, đăng tải ngày 10/08/2024.
- [23]. Tạp chí điện tử Người đưa tin (2025), Toàn cảnh dự án hầm chui Kim Đồng sau hơn 2 năm thi công, <https://www.nguoiduatin.vn/>, ngày 09/01/2025.
- [24]. M.L. Tender et al. (2017), The role of underground construction for the mobility, quality of life, and economic and Social sustainability of urban regions, Civil Engineering Engenharia Civil, <http://dx.doi.org/10.1590/0370-44672016700151>, REM, Int. Eng. J., Ouro Preto, 70(3), 265-271, jul. sep.
- [25]. Xilin Chen et al. (2024), Sustainability of underground infrastructure – Part 1: Digitalisation-based carbon assessment and baseline for TBM tunnelling, Tunnelling and Underground Space Technology incorporating Trenchless Technology Research 148 (2024), <https://doi.org/10.1016/j.tust.2024.105776>.