

BIÊN BẢN HỌP SINH HOẠT HỌC THUẬT

Tên báo cáo: Đánh giá một số rủi ro trong thi công công trình ngầm thành phố.

Người báo cáo: TS Đỗ Ngọc Thái

Thời gian, địa điểm:

- + Thời gian: 9h30 ngày 21/7/2025.
- + Địa điểm: Phòng 510, nhà C 12 tầng, khu A, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

Thành phần tham dự

- + Chủ trì: PGS.TS Đặng Văn Kiên
- + Thư ký: TS Nguyễn Tài Tiến
- + Tổng số thành viên tham dự: toàn thể cán bộ Bộ môn và một số khách mời.

1. Nội dung buổi sinh hoạt

1.1. Nội dung báo cáo:

- Thầy Đặng Văn Kiên giới thiệu Nội dung buổi sinh hoạt học thuật, giới thiệu các đại biểu, mời thầy Đỗ Ngọc Thái đứng lên trình bày báo cáo học thuật.

- Thầy Đỗ Ngọc Thái trình bày báo cáo học thuật: Đánh giá một số rủi ro trong thi công công trình ngầm thành phố.

Hiện nay, cùng với sự phát triển mạnh mẽ về kinh tế, xã hội thì hệ thống các công trình ngầm thuộc hệ thống hạ tầng kỹ thuật của Việt Nam cũng được phát triển mạnh mẽ. Trong quá trình thiết kế và thi công các công trình ngầm, đòi hỏi phải có sự đánh giá về rủi ro xuất hiện trong quá trình thi công các công trình ngầm này... Tuy nhiên, việc đánh giá các rủi ro trong xây dựng công trình ngầm là một vấn đề khá khó khăn. Chính vì vậy, cần nghiên cứu để có thể đánh giá một số rủi ro trong thi công công trình ngầm thành phố... Nội dung báo cáo gồm:

- Làm rõ các rủi ro có thể xảy ra trong thi công công trình ngầm;
- Các giải pháp giảm thiểu các rủi ro trong thi công các công trình ngầm.

1.2. Trao đổi, thảo luận:

- Thầy Nguyễn Tài Tiến trao đổi: Rủi ro lớn nhất có thể xảy ra trong thi công các công trình ngầm thành phố?

- Thầy Đỗ Ngọc Thái trả lời: Hiện tại, rủi ro lớn nhất có thể xảy ra trong thi công các công trình ngầm thành phố là hiện tượng sập hầm.

2. Kết luận:

Báo cáo đạt chất lượng theo yêu cầu.

THƯ KÝ



TS Nguyễn Tài Tiến

CHỦ TRÌ



PGS.TS Đặng Văn Kiên

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
KHOA XÂY DỰNG
BỘ MÔN XÂY DỰNG CTN & MỎ
— — —    — — —

BÁO CÁO HỌC THUẬT
NĂM HỌC 2025-2026

**Tên báo cáo học thuật: Đánh giá một số rủi ro trong thi công
công trình ngầm thành phố**

Người báo cáo: TS. Đỗ Ngọc Thái
Đơn vị: Bộ môn Xây dựng CTN & Mỏ, Khoa Xây dựng

Hà Nội, tháng 7/2026

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
KHOA XÂY DỰNG
BỘ MÔN XÂY DỰNG CTN & MỎ
— — — — — —

BÁO CÁO HỌC THUẬT
NĂM HỌC 2025-2026

**Tên báo cáo học thuật: Đánh giá một số rủi ro trong thi công
công trình ngầm thành phố**

Phòng KHCN

Bộ môn

Người báo cáo

Hà Nội, tháng 7/2026

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	2
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN ĐIỀU KIỆN THI CÔNG CÔNG TRÌNH NGẦM TRONG THÀNH PHỐ.....	3
1.1. Khái quát chung	3
1.2. Những điều kiện thi công công trình ngầm trong thành phố	5
1.3 Lựa chọn phương pháp xây dựng phù hợp	6
CHƯƠNG 2 PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG ĐƯỜNG HÀM TÀU ĐIỆN NGẦM ĐÔ THỊ BẰNG MÁY ĐÀO HÀM CƠ GIỚI	8
2.1. Khái quát chung	8
2.2. Cấu tạo máy đào hầm cơ giới	8
2.3. Phạm vi áp dụng của các loại máy đào hầm.....	18
<i>Các tiêu chí lựa chọn máy đào hầm:</i>	20
CHƯƠNG 3 ĐÁNH GIÁ RỦI RO KHI THI CÔNG CÔNG TRÌNH NGẦM TRONG THÀNH PHỐ	22
3.1. Nguồn rủi ro ban đầu trong thi công.....	22
3.2. Phân tích và quản lý rủi ro	23
3.3. Lựa chọn tuyến đường hầm có rủi ro thấp.....	28
3.4. Một số ví dụ sự cố xây dựng đường hầm	29
3.4.1. Dự án Đường hầm Eole – Paris	29
3.4.2. Dự án St. Petersburg metro.....	31
3.4.3. Dự án Porto light metro	35
3.4.4. Dự án Turin metro line 1	41
KẾT LUẬN	47
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	48

MỞ ĐẦU

Sự phát triển bền vững của các đô thị hiện đại đòi hỏi hệ thống cơ sở hạ tầng đồng bộ, trong đó không gian ngầm đô thị ngày càng đóng vai trò quan trọng. Trong bối cảnh quỹ đất trên mặt đất ngày càng hạn chế và nhu cầu phát triển giao thông công cộng không ngừng gia tăng, việc xây dựng các công trình ngầm, đặc biệt là đường hầm giao thông, đã trở thành một giải pháp tất yếu. Vì vậy, nhu cầu xây dựng đường hầm tại các khu vực đô thị đông dân cư được dự báo sẽ tiếp tục tăng mạnh trong hiện tại và tương lai.

Tuy nhiên, xây dựng không gian ngầm đô thị đặc biệt là thi công đường hầm trong môi trường đô thị phải đối mặt với nhiều thách thức do điều kiện không gian chật hẹp, mật độ công trình hiện hữu cao và các yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn, chất lượng cũng như việc hạn chế tối đa ảnh hưởng đến cộng đồng, các công trình lân cận, hệ thống hạ tầng kỹ thuật và môi trường. Đặc biệt, quá trình đào hầm bằng máy trong đô thị đã phát triển nhanh chóng trong hai thập kỷ gần đây cùng với sự mở rộng của các hệ thống tàu điện ngầm, đường sắt đô thị và đường hầm đường bộ trên toàn thế giới.

Những rủi ro chủ yếu trong thi công đường hầm đô thị bao gồm điều kiện địa chất và địa chất thủy văn phức tạp, nền đất yếu, mực nước ngầm cao, chiều dày lớp đất phủ nhỏ, cũng như hiện tượng lún bề mặt do quá trình đào hầm gây ra. Các yếu tố này có thể ảnh hưởng trực tiếp đến sự ổn định của đường hầm và gây hư hỏng cho các công trình, tiện ích ngầm và công trình hiện hữu trên mặt đất nếu không được kiểm soát hiệu quả.

Trong bối cảnh đó, quản lý rủi ro cần được áp dụng một cách có hệ thống xuyên suốt các giai đoạn lập kế hoạch, thiết kế và thi công nhằm nhận diện, đánh giá và kiểm soát các rủi ro có thể phát sinh. Việc triển khai quy trình quản lý rủi ro liên tục và có hệ thống không chỉ góp phần nâng cao tính an toàn, khả năng thi công và hiệu quả kinh tế của dự án mà còn giảm thiểu các tác động bất lợi đến môi trường và cộng đồng.

Bên cạnh đó, nhiều công nghệ và giải pháp kỹ thuật tiên tiến đã được nghiên cứu và ứng dụng nhằm kiểm soát sự ổn định của đất nền và đường hầm, đồng thời hạn chế lún bề mặt trong quá trình thi công. Trên cơ sở đó, báo cáo học thuật này trình bày đánh giá các rủi ro chủ yếu trong quá trình xây dựng đường hầm giao thông trong thành phố.

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN ĐIỀU KIỆN THI CÔNG CÔNG TRÌNH NGẦM TRONG THÀNH PHỐ

1.1. Khái quát chung

Các thành phố trên thế giới ngày nay có nhu cầu rất lớn về việc xây dựng không gian ngầm đô thị bao gồm hệ thống giao thông, tiện ích và các tòa nhà dân cư và công nghiệp. Hàng triệu người sống và làm việc trong những thành phố lớn như vậy, thường trong không gian hạn chế và tắc nghẽn. Theo nhiều nghiên cứu (Ray, 1998), dân số đô thị trên thế giới dự kiến sẽ tăng lên đáng kể, đến mức trong khoảng năm mươi năm nữa, nhiều thành phố hiện nay sẽ phát triển về quy mô từ nhỏ lên trung bình, từ trung bình lên lớn, và từ lớn lên siêu lớn.

Những xu hướng như vậy sẽ liên tục đòi hỏi sự phân bổ và phân phối lại hợp lý không gian đô thị hạn chế cho các chức năng đô thị khác nhau, cả hiện có và mới.

Một bản tóm tắt hay về những thách thức do dân số thế giới đặt ra và do đó, nhu cầu quy hoạch, có thể được tìm thấy trong bài diễn thuyết chính của Chủ tịch hiện tại của ITA trình bày tại Hội thảo Quốc tế về Đường hầm và Công trình ngầm ở Lisbon (Parker, 2006a). Như sự phát triển trên toàn thế giới trong thế kỷ trước đã chứng minh, việc giải quyết mâu thuẫn thường trực giữa nhu cầu (về cơ sở hạ tầng và dịch vụ) và nguồn cung (không gian đô thị hạn chế) thường dẫn các nhà quy hoạch, chính trị gia, kiến trúc sư và kỹ sư đến việc khai thác một nguồn tài nguyên dường như vô hình: không gian ngầm.

Trên thực tế, không gian ngầm từ lâu đã được tạo ra ở các khu vực đô thị và chủ yếu được sử dụng để bố trí các tuyến đường giao thông (đường phố, tàu điện ngầm, đường sắt) và các tiện ích công cộng (ống dẫn nước, cống rãnh). Ngày nay, không gian ngầm được tạo ra để lưu trữ, đảm bảo an ninh, thương mại, trạm điện ngầm và nhiều mục đích khác. Một đánh giá toàn diện về lý do xây dựng công trình ngầm có thể được tìm thấy trong cuốn sách nhỏ nổi tiếng do ITA (2002) xuất bản, có tựa đề “Tại sao phải xây dựng công trình ngầm?”. Trong cùng cuốn sách nhỏ đó, có nêu rằng “bất kể loại công trình ngầm nào trong môi trường đô thị, tất cả đều nhằm mục đích giải phóng không gian bề mặt cho những nhu cầu cao cả hơn của con người, cải thiện điều kiện sống của các thành phố. Trong trường hợp các tuyến liên đô thị, các đường hầm dài được chứng minh là cần thiết vì tiết kiệm thời gian và giảm chi phí (quãng đường ngắn hơn và tiêu thụ năng lượng ít hơn), tối đa hóa sự an toàn và giảm thiểu tác động đến môi trường”. Assis (2003) đã phân tích triển vọng nhu cầu ngày càng tăng đối với các công trình ngầm trên toàn thế giới, bao gồm cả việc tập trung vào các phương pháp xây dựng chúng. Xét về sự phát triển và sử dụng không gian ngầm trên quy mô lớn trong tương lai, các chức năng đô thị điển hình như giao thông vận tải (thông qua các cơ sở hạ tầng như tàu điện ngầm, đường cao tốc, đường sắt), tiện ích (cung cấp nước, xử lý nước thải, viễn thông, sưởi ấm) và an toàn (chống lũ lụt) tạo thành một nhóm đầy triển vọng.

Các động lực thúc đẩy việc sử dụng không gian ngầm. Một lý do mạnh mẽ khác để đưa các chức năng đô thị điển hình này xuống lòng đất là để giảm tác động về mặt thị giác, hạn chế ô nhiễm tiếng ồn và bảo tồn môi trường bề mặt. Hơn nữa, đối với việc phát triển các công trình ngầm có quy mô lớn, việc đào hầm là điều bắt buộc, bất kể kỹ thuật đào nào được sử dụng.

Theo Pelizza (1996), “việc đi xuống lòng đất không phải là nghĩa vụ: đó là một lựa chọn hợp lý trong số các giải pháp khác nhau, và là một lựa chọn bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố kinh tế và xã hội, việc hoàn thiện các yếu tố này sẽ dẫn đến chất lượng cuộc sống được cải thiện”. “Trong một thế giới ngày càng đông dân, việc sử dụng không gian ngầm

chắc chắn sẽ là một trong những công cụ hữu ích nhất để bảo tồn – và nếu có thể, để cải thiện – chất lượng cuộc sống phù hợp với nhu cầu của con người”.

Nhu cầu ngày càng tăng về đường hầm ở khu vực đô thị, đến lượt nó, là một trong những động lực chính hiệu quả nhất cho sự phát triển của công nghệ đào hầm và đặc biệt là công nghệ đào hầm cơ giới. Trong trường hợp thứ hai, việc liên tục tìm kiếm các giải pháp nhanh chóng và an toàn trong mọi điều kiện đã làm tăng đáng kể giới hạn khả thi cho việc xây dựng đường hầm.

Trên thực tế, ngày nay có thể đào đường hầm nhanh chóng dưới lớp đất phủ mỏng, trên nền đất tơi xốp và dưới mực nước ngầm, đồng thời giảm thiểu sự lún sụt của đất và không gây ra sự xáo trộn đáng kể cho các hoạt động trên bề mặt trong khu vực trung tâm đô thị, nhờ những bước phát triển vượt bậc trong công nghệ đào hầm cơ giới hóa đạt được trong 30 năm qua.

So với các phương pháp đào hầm truyền thống, sự gia tăng rõ rệt việc sử dụng các kỹ thuật cơ giới hóa trong việc đào hầm đô thị chủ yếu là do những ưu điểm sau:

- + Môi trường làm việc giống như “nhà máy”, không phải kiểu “khai thác mỏ”, và đặc trưng bởi mức độ thoải mái và an toàn cao hơn cho người lao động.

- + Tốc độ và tính công nghiệp hóa của chu trình xây dựng với khả năng tự động hóa cho tất cả các quy trình và hoạt động: đào đất, lót hầm, vận chuyển, dọn dẹp và do đó, rút ngắn thời gian xây dựng.

- + Khả năng đo lường và kiểm soát các thông số xây dựng chính như khối lượng vật liệu đào, áp lực chống đỡ tác dụng lên mặt đào, độ võ vượt mức, chuyển động đất xung quanh chu vi đường hầm và độ lún bề mặt.

- + Mức độ tiếng ồn thấp, hạn chế phát tán bụi ra môi trường và giảm thiểu sự xáo trộn mực nước ngầm.

- + Sử dụng các đoạn bê tông đúc sẵn để lót hầm, tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm soát các giai đoạn xây dựng và nâng cao chất lượng công trình hoàn thiện.

- + Thường thì tổng chi phí thấp hơn so với phương pháp truyền thống. Hơn nữa, có thể khẳng định rằng, trong một số trường hợp đặc biệt, các cơ sở hạ tầng mong muốn, chẳng hạn như việc xây dựng đường sắt băng qua các trung tâm lịch sử quan trọng, thậm chí không thể được hình dung hoặc xây dựng trong khu vực đô thị, ngoại trừ thông qua phương pháp đào hầm cơ giới hóa, vì việc kiểm soát tốt hơn một loạt các rủi ro cấp cao liên quan.

Người ta nhận thấy rằng, trong các trường hợp khác ngoài các đường hầm siêu nhỏ (với đường kính 2–3 m), ngày càng phổ biến ở các thành phố để lắp đặt các mạng lưới tiện ích ngầm mới, việc đào hầm bằng khiên cơ giới chủ yếu được sử dụng để xây dựng cơ sở hạ tầng giao thông bao gồm hệ thống tàu điện ngầm.

Ứng dụng của phương pháp đào hầm cơ giới hóa cho các hệ thống giao thông khác, hiện nay ít phổ biến hơn nhưng chắc chắn sẽ rất được quan tâm trong tương lai, liên quan đến việc xây dựng các đường hầm xuyên đô thị và đường vòng, rõ ràng là khi chúng đủ dài để cần đến phương pháp đào hầm cơ giới hóa. Một số dự án quan trọng gần đây thuộc loại này bao gồm đường vành đai quanh Moscow với đường hầm dài 2,2 km được đào bằng máy khoan hầm TBM đường kính 14,2 m, và dự án M-30 ở Madrid với đường hầm đôi dài 3,6 km được đào bằng hai máy khoan hầm TBM đường kính 15,2 m, máy đào hầm lớn nhất thế giới vào năm 2007. Ngay cả trong lĩnh vực công trình cấp nước, việc đào các đường hầm thu gom đường kính lớn bằng máy khoan hầm TBM cũng đang trở nên khá phổ biến. Ví dụ, đường hầm Ivry-Masséna (TIMA) dài 1,9 km ở Paris, đường hầm tích trữ nước mưa lớn nhất

và sâu nhất ở châu Âu, được đào bằng máy khoan hầm TBM đường kính 7,9 m. Có những đường hầm đô thị quan trọng khác thực hiện nhiều chức năng, chẳng hạn như hệ thống SMART ở Kuala Lumpur, nơi có một đường hầm dài 13 km, được đào bằng hai máy khoan hầm TBM đường kính 13,3 m, vừa là đường hầm giao thông để chuyển hướng giao thông vừa là kênh dẫn nước mưa để giảm thiểu nguy cơ ngập lụt cao ở trung tâm thành phố. Cần lưu ý rằng nhu cầu đào hầm bằng máy móc cũng đang tăng lên để lắp đặt đường ống dẫn khí đốt và xử lý chất thải trong khu vực đô thị. Từ đó cho thấy tiềm năng ứng dụng đào hầm bằng máy móc ngày càng tăng trong khu vực đô thị vì về lý thuyết, bất kỳ cơ sở hạ tầng tuyến tính nào có thể được xây dựng trên bề mặt cũng có thể dễ dàng được xây dựng dưới lòng đất, thậm chí có thể giảm chi phí vòng đời.

1.2. Những điều kiện thi công công trình ngầm trong thành phố

Việc phát triển cơ sở hạ tầng và không gian ngầm liên quan trong khu vực đô thị phải đáp ứng các yêu cầu về phát triển bền vững: thách thức đối với Chủ đầu tư, Nhà quy hoạch, Nhà thiết kế và Nhà thầu xây dựng là xây dựng cho cả tương lai và hiện tại theo cách ít gây ảnh hưởng nhất đến các hoạt động hàng ngày của thành phố, đồng thời đảm bảo chất lượng, an toàn, thời gian và chi phí của dự án.

So với việc đào đường hầm ở khu vực nông thôn, việc đào đường hầm trong khu vực đô thị có một số đặc điểm và hạn chế chính và đặc thù như được liệt kê dưới đây:

- + Bố cục liên quan chặt chẽ đến mục đích sử dụng cuối cùng và các khía cạnh chức năng của đường hầm. Do đó, bất chấp “sự tự do về địa hình” rõ ràng của quy hoạch 3 chiều, nhiều hạn chế can thiệp để giới hạn vị trí tuyến đường, dẫn đến sự can thiệp thường xuyên và thường không thể tránh khỏi với các tòa nhà trên mặt đất, các tiện ích ngầm và các công trình ngầm hiện có khác.

- + Khả năng tiếp cận để thực hiện các cuộc khảo sát hiện trường cần thiết có thể bị hạn chế do thiếu giấy phép hoặc do bề mặt bị chiếm dụng.

- + Việc đào hầm đô thị thường được thực hiện ở độ sâu nông vì lý do chức năng và chi phí. Điều này dẫn đến một loạt các hậu quả về địa chất, lòng đất và tác động.

- + Lòng đất ở độ sâu nông thường bao gồm đất tơi xốp, trầm tích phù sa, hoặc vật liệu lấp nhân tạo. Chất lượng đất kém là một trong những yếu tố chính đối với thiết kế đường hầm và kiểm soát thi công.

- + Lớp đất ngầm ngay dưới lòng đất được dành riêng cho việc lắp đặt các tiện ích ngầm cần được xác định và đánh giá, về nguy cơ hư hại tiềm tàng do sụt lún gây ra bởi việc đào hầm, và sau đó được chuyển hướng và di dời vĩnh viễn nếu cần.

- + Ở nhiều nơi trên thế giới, các thành phố có một lịch sử quan trọng.

Do đó, ở lớp đất ngầm ngay dưới lòng đất, các di tích khảo cổ quan trọng có thể bị che giấu; Những vấn đề này cần được nhận biết và giải quyết, đặc biệt là khi lập kế hoạch cho các lối vào đường hầm hoặc các giếng dịch vụ.

- + Việc đào hầm đô thị ở độ sâu nông thường gây ra hiện tượng lún sụt trên bề mặt, ngay cả trong điều kiện vận hành đào hầm được kiểm soát chặt chẽ nhất. Mức độ lún sụt là hàm số của nhiều yếu tố liên quan đến nhau: chất lượng đất; hành vi của đất khi đào hầm; việc kiểm soát mặt hầm và sự ổn định của mặt cắt hầm trong quá trình xây dựng; sự hiện diện của nước ngầm và chế độ thủy văn; v.v.

- + Phản ứng của các tòa nhà và tiện ích đối với hiện tượng lún sụt do đào hầm gây ra phải được đánh giá nghiêm ngặt cả trong điều kiện bình thường và bất thường, tức là xem xét một tập hợp các kịch bản tiềm năng.

+ Nỗ lực tối đa để giảm thiểu, trong phạm vi hợp lý, hiện tượng lún sụt quá mức và/hoặc sụp đổ) là điều bắt buộc. • Mức độ tương tác cao với đời sống trên mặt đất cần được phân tích và giải quyết cẩn thận bằng các giải pháp có thể được công chúng chấp nhận mà không gây ra sự xáo trộn lớn. Điều này đòi hỏi một kế hoạch thích hợp cho việc tạm thời chuyển hướng giao thông, quy hoạch chính xác các khu vực công trường, đặc biệt chú trọng đến kiểm soát bụi và tiếng ồn, và đặc biệt quan tâm đến các vấn đề an toàn.

+ Cần có một kế hoạch giám sát địa kỹ thuật, kết cấu và môi trường toàn diện và dự phòng, không chỉ cần đầu tư tiền bạc trực tiếp mà còn cần thêm nhân lực.

+ Việc đào hầm đô thị thường liên quan đến việc thực hiện các dự án cơ sở hạ tầng chiến lược, có tầm quan trọng chính trị cao. Các chính trị gia và các nhà tài trợ của dự án, cùng với công chúng, đều sẽ yêu cầu sự chắc chắn về ngân sách dự án về chi phí và thời gian.

Cuối cùng, dư luận có thể ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự phát triển của dự án, bởi vì nó gần như ở ngay sân sau của mọi người. Do đó, công chúng cần được thông tin chính xác và được tạo điều kiện để bày tỏ ý kiến và đóng góp vào dự án. Hơn nữa, cần phải nỗ lực hết sức để luôn đảm bảo an toàn công cộng, nhằm mục đích nhận được sự chấp nhận của công chúng và giảm thiểu tối đa những tác động tiêu cực to lớn từ dư luận bất lợi tiềm tàng.

1.3 Lựa chọn phương pháp xây dựng phù hợp

Trong điều kiện bình thường, mục tiêu cơ bản của việc thiết kế và thi công đường hầm là đảm bảo công trình được thực hiện trong phạm vi ngân sách và các ràng buộc về thời gian và chi phí, ổn định và bền vững trong thời gian dài, và đáp ứng các thông số kỹ thuật và yêu cầu của khách hàng. Những mục tiêu này thực sự rất quan trọng, nhưng chúng không đủ toàn diện đối với việc đào hầm trong thành phố.

Thực tế, trong môi trường đô thị, cũng cần phải tính đến một tập hợp các yếu tố hoàn toàn khác biệt, thường ảnh hưởng đến việc lựa chọn thiết kế và thi công. Sự hiện diện của các yếu tố này đòi hỏi phải đặc biệt chú ý đến các quy tắc như:

+ Hạn chế tối đa sự xáo trộn đến tính toàn vẹn của mặt đất và môi trường xây dựng phía trên.

+ Hãy tính đến tất cả các công trình hiện có và tất cả các dịch vụ ngầm, chẳng hạn như hệ thống thoát nước thải và các công trình thượng tầng.

+ Tuân thủ các giới hạn được quy định trong thiết kế về độ lún bề mặt, phụ thuộc vào loại đất và điều kiện hiện có (hoặc hệ số dễ bị tổn thương) cũng như kỹ thuật xây dựng được sử dụng.

+ Tuyệt đối tránh sự sụp đổ của mặt hầm, có thể gây thiệt hại về tài sản và/hoặc thương vong.

Trên thực tế, một vụ sụp đổ hầm tiềm tàng ở khu vực nông thôn, không có nhà cửa, một mối nguy hiểm cần tránh bất cứ khi nào có thể, có thể gây ra, tối đa, việc tạm dừng công trình với thời gian khác nhau tùy thuộc vào thời gian cần thiết để khắc phục tình hình và thực hiện các biện pháp cần thiết để cho phép khởi động lại đường hầm. Tuy nhiên, một vụ sụp đổ do đào hầm trong khu vực đô thị đông dân cư có thể gây ảnh hưởng rất nghiêm trọng đến dư luận và, trong trường hợp cực đoan, có thể gây thiệt hại về tài sản và người hoặc, thậm chí tệ hơn, khi có người thiệt mạng, nó có thể dẫn đến việc đình trệ hoàn toàn dự án trong nhiều tháng hoặc thậm chí nhiều năm. Rõ ràng, những rủi ro liên quan đến các mối nguy hiểm như vậy cần được giảm thiểu, khi không thể tránh hoàn toàn, bằng cách lựa chọn các giải pháp thay thế.

Để quản lý rủi ro trong các dự án đường hầm đô thị một cách hiệu quả, cần có những yếu tố then chốt sau ở giai đoạn thiết kế:

- + Kinh nghiệm để xác định (tức là nhận diện và định lượng) các rủi ro của dự án và đề xuất các phương án kỹ thuật và giải pháp công nghệ cho việc xây dựng cơ sở hạ tầng, phù hợp với nhu cầu giảm thiểu rủi ro.

- + Các phương pháp và cách tiếp cận cụ thể để phân tích và quản lý rủi ro dự án một cách có hệ thống và nhất quán trong suốt quá trình thiết kế.

- + Tư duy đặc biệt và các công cụ đổi mới có thể hỗ trợ quá trình ra quyết định, ví dụ, bằng cách cung cấp khả năng truy cập dễ dàng và kịp thời vào tất cả các dữ liệu khảo sát giám sát đã thu thập và kết quả điều tra cho các chuyên gia liên quan.

Rõ ràng là phản ứng đầu tiên đối với rủi ro là lựa chọn phương pháp xây dựng phù hợp. Xét đến những cải tiến công nghệ vượt bậc đạt được trong những thập kỷ qua, phương pháp đào hầm bằng khiên cơ giới có thể giúp việc xây dựng khả thi và đồng thời giảm thiểu những ảnh hưởng không mong muốn. Tuy nhiên, đào hầm bằng khiên cơ giới không phải là công nghệ không có rủi ro, mặc dù đây là kỹ thuật hiện đại và tiên tiến, và những rủi ro tiềm tàng không thể bỏ qua.

Cũng có những trường hợp phương pháp phân tích rủi ro đóng vai trò chiến lược quan trọng để vượt qua những điều kiện địa chất khó khăn hoặc không lường trước được. Sự cần thiết (và việc sử dụng) phương pháp phân tích rủi ro được minh họa bằng việc xây dựng tuyến tàu điện ngầm Porto ở Bồ Đào Nha. Trong ví dụ này, khả năng gặp phải các vết nứt chứa đầy nước và vật liệu rời rạc trong đá granit loại II không thể bỏ qua, do đó, phương pháp đúng đắn để giảm thiểu rủi ro mất ổn định mặt đất (ngay cả trong đá granit) là áp dụng áp lực hỗ trợ lên mặt hầm. Nhìn chung, logic của phân tích rủi ro (liên quan đến việc xây dựng đường hầm trong khu vực đô thị) cho thấy rằng, ngay cả khi xác suất xảy ra sự cố tiêu cực (chẳng hạn như rơi hoặc sự cố kiểu ống khói dưới công trình hoặc dưới đường giao nhau) có thể được giảm xuống mức rất thấp bằng các biện pháp thích hợp, thì thiệt hại gây ra (bao gồm cả khả năng mất mạng người) có thể khiến mức độ rủi ro còn lại tương ứng hoàn toàn không thể chấp nhận được. Do đó, việc thực hiện các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu bổ sung như gia cố nền móng công trình hoặc tạm thời đóng cửa giao thông trong khu vực bị ảnh hưởng, hoặc cả hai, thường rất quan trọng.

Hiện nay, trong cộng đồng đường hầm quốc tế có sự đồng thuận rằng quản lý rủi ro là chìa khóa thành công cho tất cả các loại công việc đào hầm, đặc biệt là đào hầm cơ giới trong đô thị (Parker, 2006a). Trên thực tế, “phân tích và quản lý rủi ro” luôn là chủ đề thường trực trong chương trình nghị sự các cuộc họp của ITA, với các hướng dẫn, quy trình và mô hình được thiết lập để nhận diện, phân tích và giảm thiểu rủi ro cũng như thực tiễn tốt nhất về quản lý rủi ro (ITA, 2006, ITA, 2004, Grasso và cộng sự, 2002, Reilly và cộng sự, 1999).

Như đã trình bày, trong thập kỷ qua, các tác giả đã phát triển và áp dụng trong nhiều dự án đường hầm cơ giới hóa đô thị khái niệm Kế hoạch Quản lý Rủi ro (RMP). Như đã đề cập trong Tóm tắt điều hành, việc thực hiện RMP đã chứng minh là một cách tiếp cận đúng đắn để đạt được thành công; cách tiếp cận này sẽ được giải thích chi tiết trong một số phần tiếp theo.

CHƯƠNG 2 PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG ĐƯỜNG HÀM TÀU ĐIỆN NGẦM ĐÔ THỊ BẰNG MÁY ĐÀO HÀM CƠ GIỚI

2.1. Khái quát chung

Trong lĩnh vực xây dựng công trình ngầm, các phương pháp chính để thi công đường hầm bao gồm phương pháp đào lộ thiên, phương pháp khoan nổ mìn thi công đường hầm thông thường hay phương pháp đào hầm mới của Áo và phương pháp sử dụng máy đào hầm cơ giới. Ngày nay, phương pháp thi công bằng máy đào hầm cơ giới được áp dụng rộng rãi khi xây dựng các đường hầm tàu điện ngầm trong thành phố. Phương pháp thi công bằng máy đào hầm cơ giới ngoài việc đảm bảo chất lượng công trình, sự ổn định cao cho đường hầm còn giảm thiểu được những ảnh hưởng chấn động, dịch chuyển lún bề mặt đất hay bảo vệ các công trình xung quanh khu vực thi công.

2.2. Cấu tạo máy đào hầm cơ giới

Máy đào hầm cơ giới được chia ra:

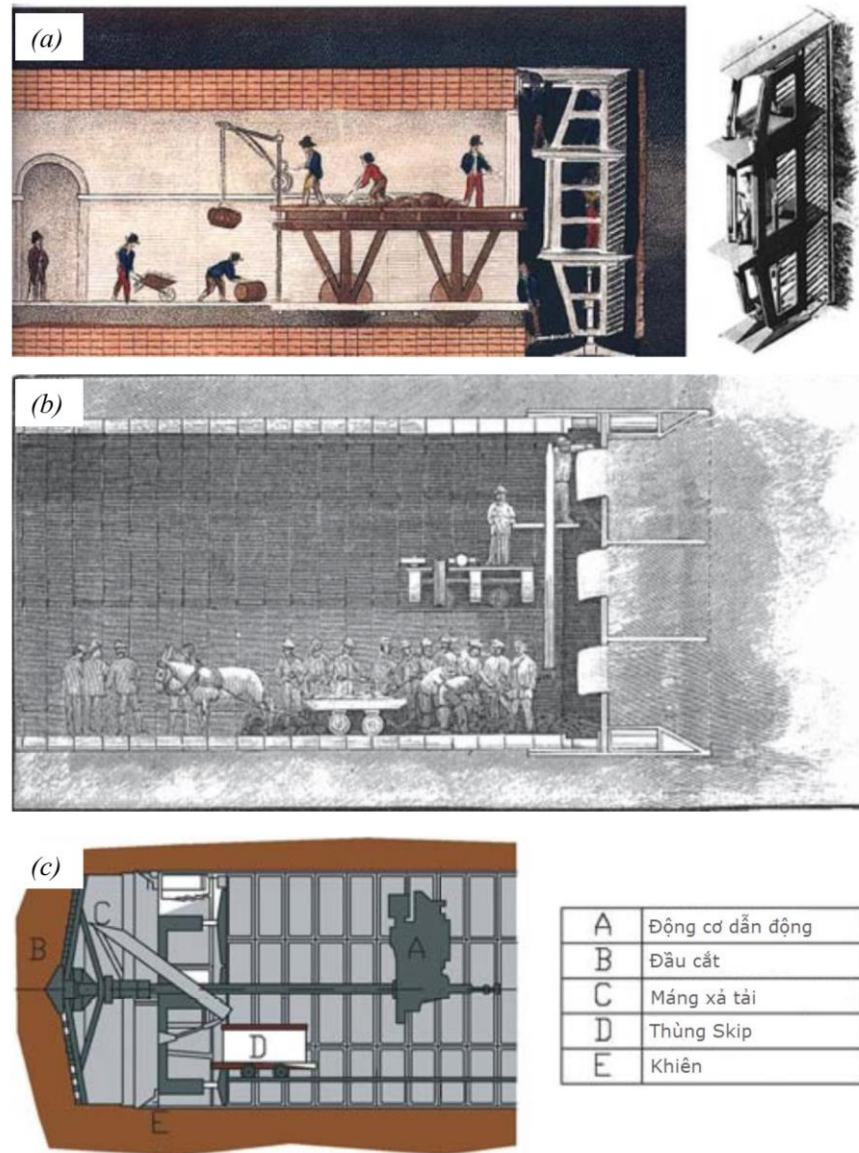
- Máy đào hầm (Tunnel Boring Machine - TBM) thường được sử dụng thi công trong đá cứng. Loại máy đào hầm (Tunnel Boring Machine - TBM) thường được sử dụng thi công đường hầm giao thông qua núi hoặc đường hầm dẫn dòng thuộc nhà máy thủy điện, v.v...

- Máy khiên đào (Shield machines - SM) được thiết kế để sử dụng thi công đào hầm trong đất đá yếu, đá dễ vỡ và đặc biệt là trong đất. Loại máy khiên đào (SM) thường được sử dụng thi công các đường hầm trong đất yếu thuộc khu vực thành phố. Trong nghiên cứu này, tác giả đi sâu vào nghiên cứu công nghệ thi công của loại máy đào hầm cơ giới: SM - máy khiên đào, thi công đường hầm tàu điện ngầm trong điều kiện đô thị.

Ngày nay, phương pháp thi công bằng máy đào hầm cơ giới, đặc biệt là máy khiên đào (SM) được áp dụng rộng rãi khi thi công các đường hầm tàu điện ngầm trong điều kiện thành phố. Phương pháp thi công bằng máy khiên đào ngoài việc đảm bảo chất lượng công trình, sự ổn định cao cho đường hầm còn giảm thiểu được những ảnh hưởng chấn động, dịch chuyển lún mặt đất hay bảo vệ các công trình xây dựng xung quanh khu vực thi công.

Máy khiên đào (SM) là máy đào hầm cơ giới mà đoạn đường hầm từ vị trí đầu cắt tới vị trí vỏ chống cố định đã được chống giữ, bảo vệ bằng vỏ thép (khiên) của máy khiên đào [1].

Máy khiên đào có nhiều chức năng tập trung thống nhất như công tác khai đào, che chống bảo vệ, lắp đặt vỏ hầm và vận chuyển đất đá. Máy khiên đào thích hợp cho việc thi công đường hầm qua vùng đất đá mềm yếu, phức tạp có nguy cơ mất ổn định cao, đất đá có khả năng sụt lở ngay vào không gian công trình nếu không có kết cấu chống giữ. Phần đầu cắt được trang bị hệ thống đĩa cắt có nhiệm vụ khai đào phá vỡ khối đất đá, phần kế tiếp có bố trí các kích đẩy cho phép đầu cắt tiến về phía trước, phần đuôi khiên có nhiệm vụ lắp đặt vỏ hầm, vận chuyển đất đá về phía sau và đưa ra ngoài, bơm phụt vữa lấp đầy khoảng trống phía sau vỏ hầm [12]. Máy khiên đào được ra đời rất sớm và được Mark I. Brunel sử dụng lần đầu tiên khi xây dựng tuyến hầm qua sông Thames ở London, đường hầm hoàn thành vào năm 1843 như trên hình 2.1, [12].



Hình 2.1. Các loại máy khiên đào ở thời kỳ đầu

(a) Đường hầm qua sông Thames sử dụng khiên đào vào năm 1825/1843, (b) Khiên đào khí nén qua sông Hudson ở New York 1980, (c) Khiên đào thời kỳ đầu được trang bị động cơ dẫn động.

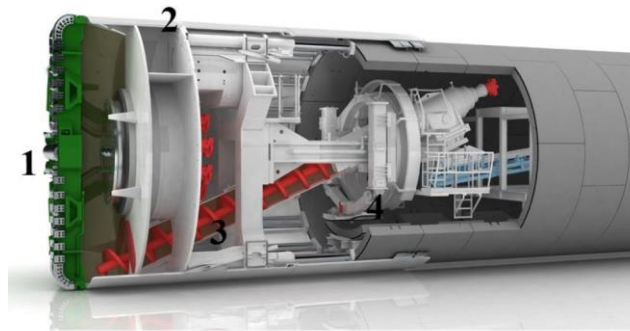
Các bộ phận chính của khiên đào gồm 4 bộ phận chính như trên hình 2.2.

- Đầu cắt (số 1) có nhiệm vụ phá vỡ khối đất trên gương đào dưới sự bảo vệ của vỏ khiên;

- Khiên (số 2) là lớp vỏ thép có chức năng bảo vệ chống lại tải trọng tác dụng từ khối đất đá bên ngoài vào trong khoảng không gian từ vị trí đầu cắt đến vị trí đã lắp dựng kết cấu vỏ hầm ở đuôi khiên;

- Một hệ thống thiết bị được bố trí phía sau hệ thống đầu cắt có nhiệm vụ vận chuyển đất đá thải (số 3);

- Một nhóm thiết bị ở phần đuôi có nhiệm vụ lắp dựng vỏ hầm, dẫn động máy đào (số 4). Các trang thiết bị cung cấp năng lượng và điều khiển máy khiên đào được bố trí trong một khoang riêng kéo theo phía sau máy khiên đào.



Hình 2.2. Các bộ phận chính của khiên đào
1 - Đầu cắt; 2 - Khiên; 3 - Hệ thống vận chuyển đất đá thải; 4 - Hệ thống lắp dựng vỏ chống.

Theo phương thức khai đào, đào tách khối đất đá trên gương đào thì máy khiên đào (SM) được phân ra làm hai nhóm:

- Máy khiên đào toàn tiết diện (SM-V Shield machines with full-face excavation);
- Máy khiên đào từng phần (SM-T Shield machines with part-face excavation).

Máy khiên đào toàn tiết diện gương đào là những máy có bộ phận đào là mâm cắt hay bánh cắt. Máy khiên đào từng phần gương đào có bộ phận đào là gầu xúc, đầu đào hay tay cắt. Khiên chắn là vỏ thép bao bọc kín xung quanh khoang khai đào.

Ngoài ra các máy khiên đào còn được phân loại bởi phương pháp cân bằng áp lực gương đào, giữ ổn định gương đào thì có các loại máy khiên đào chính như [1], [12]:

- Máy khiên đào cân bằng áp lực khí nén (SM – Face with compressed air);
- Máy khiên đào cân bằng áp lực vữa hay khiên chất lỏng có áp (SM – Face with slurry support);
- Máy khiên đào cân bằng áp lực đất (SM – Face with earth pressure support EPB).

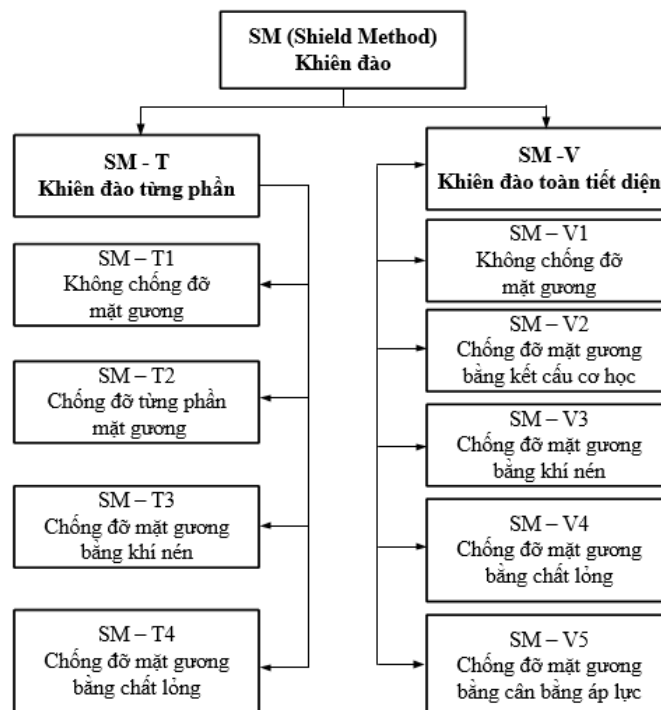
Theo phương pháp cân bằng áp lực gương đào thì các loại máy khiên đào được sử dụng thi công tại một số đường hầm tại nước Nga được trình bày trong bảng sau.

Bảng Phương pháp cân bằng áp lực gương đào được áp dụng thi công tại một số hầm ở nước Nga, [13].

Tuyến hầm	Chiều dài, (m)	Năm xây dựng	Phương pháp cân bằng áp lực gương đào	Đường kính vỏ chống, $D_{ngoài}/D_{trong}$, (m)
Đường hầm metro Lyublino tại Moskva	1600	1988 - 1992	Khiên cân bằng áp lực khí nén	6,0/5,3
Đường hầm kỹ thuật tại Petersburg	1200	1995 - 2000	Khiên cân bằng áp lực đất	3,7/3,2
Đường hầm kỹ thuật tại Moskva	800	1999 - 2000	Khiên cân bằng áp lực khí nén	4,24/3,84
Đường tàu điện ngầm tại Kazan	1188	2000 - 2001	Khiên cân bằng áp lực đất	5,60/5,10
Đường tàu điện ngầm Butov tại Moskva	1900	2000 - 2002	Khiên cân bằng áp lực đất	6,0/5,3

Đường hầm giao thông Lefortova tại Moskva	2222	2001 - 2003	Khiên cân bằng áp lực khí nén	13,75/12,35
Đường tàu điện ngầm Razmyv tại Petersburg	1100	2002 - 2003	Khiên cân bằng áp lực vữa	7,1/6,4

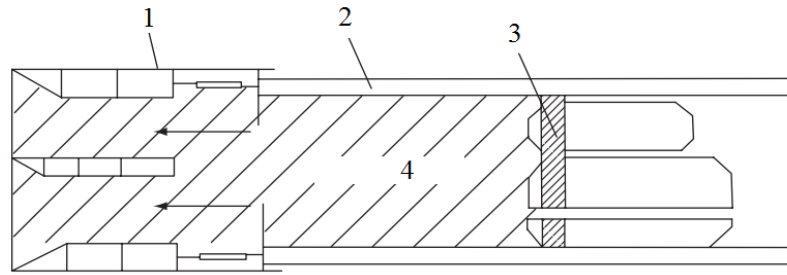
Máy khiên đào được sản xuất bởi rất nhiều hãng khác nhau như: của Anh quốc “Markham” và “Decker”, Mỹ “Robbins” và “MEMCO”, Canada “Lovat”, Đức “Herrenknecht” và “Wirth”, Nhật “Mitsubishi”, “Kawasaki” và “Hitachi”, Pháp “NFM” và nhiều hãng khác. Theo Hiệp hội Xây dựng Công trình ngầm của CHLB Đức – DAUB, khiên đào được phân loại theo sơ đồ như trên hình 2.3.



Hình 2.3. Sơ đồ phân chia các loại khiên đào theo Hiệp hội Xây dựng Công trình ngầm CHLB Đức - DAUB

Khoang công tác ở phía sau mâm cắt luôn duy trì áp lực nhằm cân bằng áp lực nước ngầm và áp lực đất đá để giữ ổn định cho gương đào và giảm những dịch chuyển lún trên mặt đất. Theo nguyên lý chống giữ gương bằng phương pháp cân bằng áp lực gương thì máy khiên đào được chia ra: khiên cân bằng áp lực khí nén; khiên cân bằng áp lực vữa hay khiên chất lỏng có áp và khiên cân bằng áp lực đất.

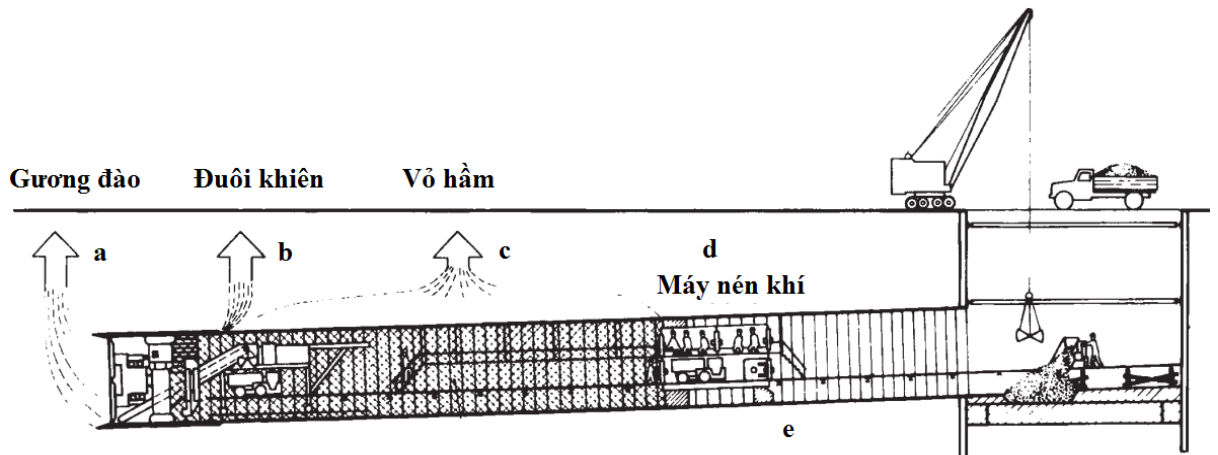
- Máy khiên đào cân bằng áp lực khí nén: áp dụng đối với đường hầm khi thi công qua địa tầng có chứa nước ngầm, để ngăn chặn không cho nước ngầm xâm nhập vào buồng công tác, do đó buồng công tác luôn được duy trì một áp lực khí nén. Nhờ áp lực khí nén mà nước ngầm không chỉ bị giữ lại mà còn bị đẩy sâu vào trong đất.



Hình 2.4. Sơ đồ làm việc của máy khiên đào chống giữ gương đào bằng khí nén

1 – vỏ khiên; 2 vỏ hầm; 3 –Vách ngăn và van khóa khí nén; 4 – áp suất khí nén.

Để không cho nước ngầm xâm nhập, áp suất khí nén phải bằng hoặc cao hơn áp suất nước cao nhất tại mặt gương đào. Tại vị trí thấp nhất của mặt gương đào có áp suất nước ngầm lớn nhất. Do đó, nếu áp suất không khí bên trong đường hầm được điều chỉnh chính xác với áp suất nước thực tế, thì không có nước ngầm xâm nhập vào khoảng trống khai đào. Tuy nhiên, trên thực tế, áp suất không khí bên trong đường hầm vẫn giữ nguyên tại bất kỳ vị trí nào trong khoang khai đào. Điều này có nghĩa là áp suất không khí tại khu vực đỉnh của gương đào cao hơn áp suất nước ngầm và do đó sẽ làm cho không khí thoát ra ngoài khu vực này. Ở những khu vực thi công gần mặt đất sẽ có nguy cơ mặt đất bị sụp lún xuống khi các hạt đất trở nên không ổn định do xuất hiện luồng không khí thoát lên.



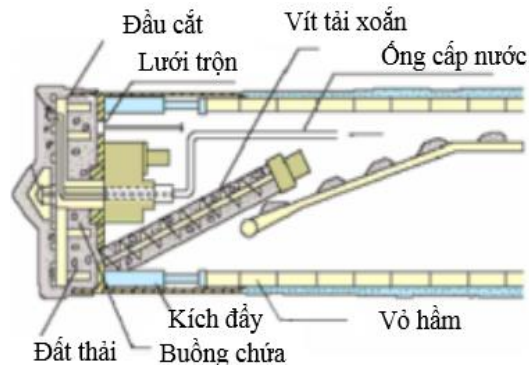
Hình 2.5. Lượng thất thoát khí nén trong quá trình công tác

a - thoát khí ở mặt gương đào; b - thoát khí ở đuôi khiên; c - thoát khí qua khe hở (khớp nối) trong vỏ hầm; d - tiêu thụ không khí thông qua thiết bị; e - vận chuyển đất và nước ra khỏi đường hầm bằng khí nén.

- Máy khiên đào chất lỏng có áp hay máy khiên đào cân bằng áp lực vừa: loại máy khiên đào áp lực vừa áp dụng phù hợp cho địa tầng có bề mặt gương có thể chống đỡ bằng dung dịch vừa áp lực, thì công trong những địa hình khó khăn như đất mềm có nước ngầm, đất đào ra được đưa ra ngoài qua ống dẫn, đá cuội, sỏi được nghiền ra và di chuyển ra ngoài qua đường ống. Áp lực nước ngầm, áp lực địa tầng được cân bằng với áp lực dung dịch vừa. Áp lực dung dịch vừa được duy trì thích hợp cho việc tạo lên màng bùn chống đỡ khối đất trước gương. Đất cát phía trước gương cào bóc khối đất ở mặt ngoài màng bùn. Hỗn hợp bùn đất trước gương sau khi được tách bóc được bơm hút đưa lên bề mặt đất để xử lý.

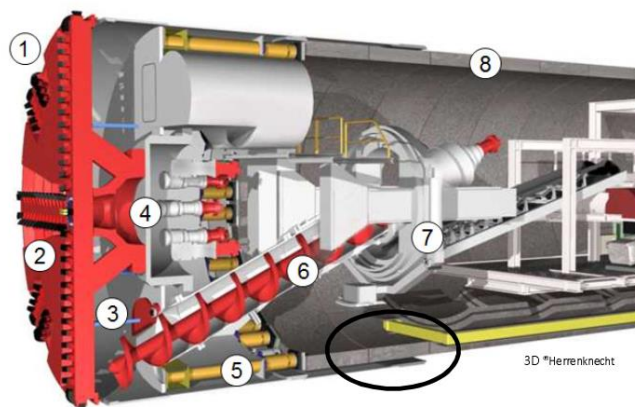
Máy khiên đào có phương pháp chống giữ gương bằng áp lực vừa hay chất lỏng có áp được phát triển mạnh mẽ sau những năm 1960 khi dung dịch bentonit được giới thiệu để sử dụng như một chất hỗ trợ tích cực. Tại Nhật bản đã phát triển chế tạo thành công những loại máy khiên đào chống giữ gương bằng chất lỏng có áp. Trong kỹ thuật này, chất lỏng

làm bằng dung dịch bentonit hoặc đất sét được sử dụng để chống giữ mặt gương đào đường hầm. Dung dịch chất lỏng có áp suất cao được bơm vào buồng khai đào kín phía trước mặt gương đào. Khi chất lỏng có áp suất đi vào khối đất tại mặt gương, một màng bùn được hình thành rất nhanh.



Hình 2.6. Cấu tạo máy khiên đào chất lỏng có áp

- Máy khiên đào cân bằng áp lực đất: đất được đào bởi đầu cắt của khiên sẽ được sử dụng để gia cố gương đào. Chất tạo bột được bơm vào trước đầu cắt làm cho đất kết dính lại đảm bảo kiểm soát chính xác áp lực cân bằng gương đào. Đất sau khi tách bóc ra sẽ theo rãnh dao cắt tiến vào khoang công tác. Khi áp lực trong khoang công tác đủ lớn để chống lại áp lực địa tầng và áp lực nước ngầm thì mặt gương đào sẽ giữ được ổn định mà không bị sụt lở. Yêu cầu cần giữ cho lượng đất trong máng xoắn vít tải và lượng đất trong khoang công tác cân bằng với lượng đất đào ra khi tiến vào trong khoang công tác. Đất đào ra được vận chuyển trong máng xoắn vít tải ở phía sau khoang công tác theo cửa xả được đưa ra ngoài. Khiên cân bằng áp lực đất thích hợp với các địa tầng đất sét, đất có thành phần dính kết, v.v... đồng thời bảo vệ có hiệu quả sự ổn định bề mặt gương đào, giảm được độ lún bề mặt, trong khi thi công dễ dàng thao tác và có tính an toàn cao. Khi thi công qua các tầng đất cát, sỏi, cần trộn thêm dung dịch vữa, phụ gia, v.v... để cải tiến đặc tính của khối đất sau khi đào ra, như tăng tính lưu động, lấp đầy khoang công tác làm ổn định bề mặt gương đào.



Hình 2.7. Cấu tạo máy khiên đào cân bằng áp lực đất

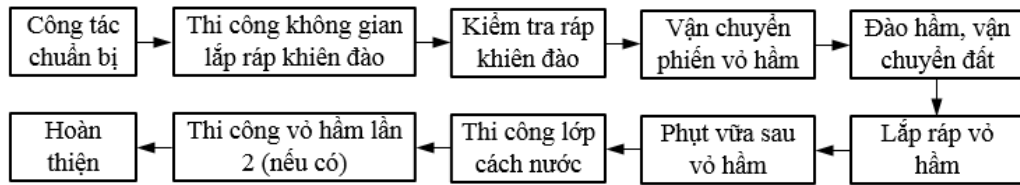
Đuôi khiên được thiết kế bố trí lỗ phụt vữa sau vỏ hầm, lấp đầy khoảng trống giữa vỏ hầm và bề mặt lớp đất đá trong máy khiên chống giữ gương đào bằng áp lực đất (EPB) là một cải tiến so với khiên chống giữ gương đào bằng chất lỏng có áp. Hệ thống này có các tính năng sau:

- Có thể được sử dụng đối với điều kiện khối đất có hàm lượng phù sa lớn;
- Ở những khu vực thi công gần mặt đất, không có luồng không khí thoát lên gây mất ổn định cho khối đất gần bề mặt;
- Đào tách khối đất bằng cơ giới đảm bảo hiệu suất tốt hơn và có thể tiếp cận với mặt

gương đào điều này đôi khi cần được thực hiện để loại bỏ những sự cố trong thi công;

- Công nghệ này không yêu cầu chống giữ gương đào bằng khí nén hoặc chất lỏng có áp. Sử dụng chính khối đất được tách bóc bằng bánh cắt để phục vụ như một phương tiện để chống giữ gương đào.

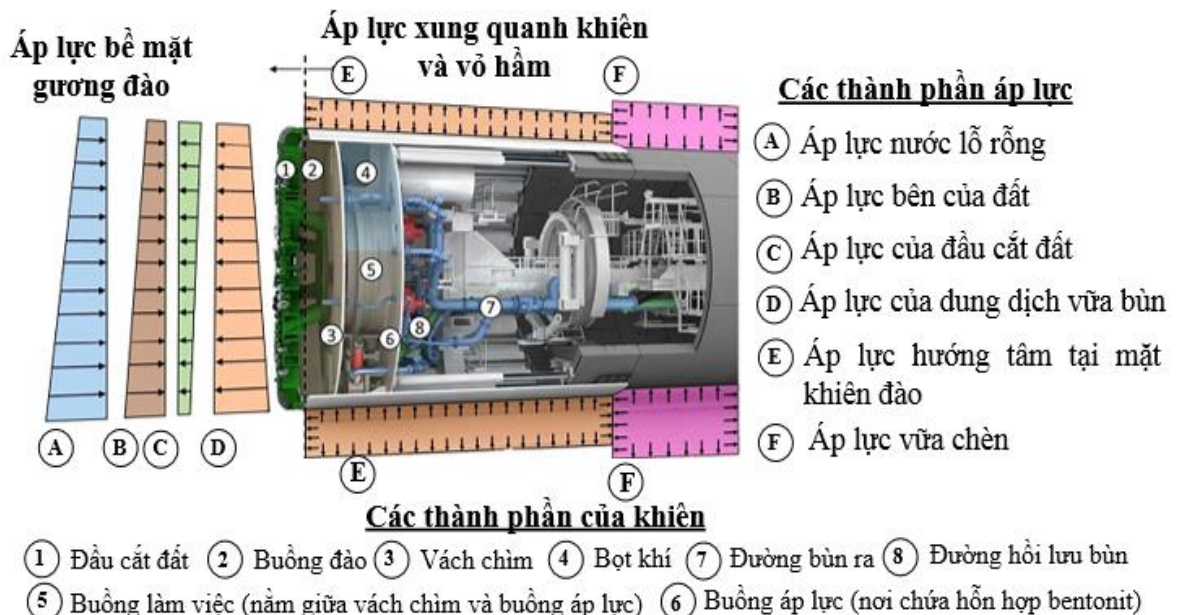
Trình tự thi công đường hầm bằng máy khiên đào cân bằng áp lực đất (EPB) trong đất yếu thể hiện qua sơ đồ như trên hình 2.8, [6].



Hình 2.8. Trình tự thi công đường hầm bằng máy khiên đào cân bằng áp lực đất

Trong quá trình thi công đường hầm, phía trước gương hình thành khối đất đá bị phá hủy có xu hướng trượt, sụt lở vào trong gương đào [7], [8]. Độ ổn định gương đào phụ thuộc rất nhiều yếu tố như đặc tính khối đá đường hầm thi công qua, vị trí, kích thước đường hầm, công nghệ thi công. Hiện nay, thi công đường hầm trong điều kiện đất bão hòa chủ yếu sử dụng phương pháp thi công bằng máy đào hầm cơ giới đặc biệt là máy khiên đào, công nghệ thi công này cho phép không cần sử dụng thêm các biện pháp giữ ổn định trước khi đào thông thường như giải pháp hạ mực nước ngầm, khoan phụt vữa hoặc đóng băng nhân tạo. Ngoài ra còn cho phép kiểm soát độ lún bề mặt, hạn chế các rủi ro tại gương đào nhờ vào sự tồn tại liên tục của áp lực chống giữ trên mặt gương [8].

Như trên hình 2.9, mô tả cấu tạo khiên đào cân bằng áp lực đất (EPB) bao gồm: đầu cắt đất, buồng đào, vách chìm, bột khí, buồng làm việc, buồng áp lực, đường bùn ra và đường hồi lưu bùn. Trong quá trình đào đường hầm bằng khiên, sơ đồ áp lực có thể được chia thành hai phần: (1) áp lực bề mặt gương đào (áp lực nước lỗ rỗng, áp lực bên của đất, áp lực của đầu cắt đất, áp lực của dung dịch vữa bùn); (2) áp lực xung quanh khiên và vỏ hầm.



Hình 2.9. Cấu tạo khiên đào và sơ đồ áp lực lên khiên đào

Máy khiên đào sử dụng trong thi công đường hầm trong điều kiện đất yếu, có khả năng chống giữ kịp thời khối đất xung quanh và ngăn nước ngầm nếu có, công tác chống giữ bảo vệ được thực hiện bởi lớp vỏ khiên và lớp vỏ hầm phía sau khiên đào. Tại gương đào được duy trì áp lực lên mặt gương để giữ ổn định gương đào. Tùy thuộc vào đặc tính kỹ

thuật đường hầm, điều kiện địa chất, địa chất thủy văn khu vực xây dựng đường hầm để chúng ta lựa chọn phương pháp cân bằng áp lực lên gương và tính toán xác định áp lực lên gương đào cho phù hợp.

Giá trị áp lực duy trì lên mặt gương đào được sử dụng thi công các đường hầm tại Nhật Bản theo S.Kanayasu, I. Kubota, và N. Shikibu (1995), [11] được thể hiện trong bảng sau.

Bảng. Phương pháp xác định áp lực gương đào khi thi công các đường hầm tại Nhật bản (S.Kanayasu, I. Kubota, and N. Shikibu, 1995) [11].

Đường kính hầm (m)	Loại đất	Giá trị áp lực duy trì lên mặt gương đào
1. Sử dụng máy khiên đào cân bằng áp lực đất		
7,45	Đất phù sa	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào
8,21	Đất cát, đất dính	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào + áp lực nước ngầm + 20kPa
5,54	Cát hạt mịn	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào + áp lực nước ngầm + giá trị áp lực điều chỉnh
4,93	Đất cát, đất dính	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào + giá trị áp lực điều chỉnh (30÷50) kPa
2,48	Sỏi, đá gốc, đất dính	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào + áp lực nước ngầm
7,78	Sỏi, đất dính	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào + áp lực nước
7,35	Đất phù sa mềm	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào + 10kPa
5,86	Đất dính kết mềm	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào + 20kPa
2. Sử dụng máy khiên đào chất lỏng có áp		
6,63	Sỏi	Áp lực nước + (10÷20)kPa
7,04	Đất dính	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào
6,84	Đất dính mềm, đất phù sa	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào + áp lực nước + giá trị áp lực điều chỉnh (20kPa)
7,45	Đất rời, sỏi, đất dính	Áp lực nước + 30kPa
10	Đất rời, sỏi, đất dính	Áp lực nước + (40÷80)kPa
10,85	Đất rời, đất dính	Áp lực đất tác dụng lên bề mặt gương đào + áp lực nước + giá trị áp lực điều chỉnh (20kPa)
7,25	Cát, sỏi, đất dính mềm	Áp lực nước + 30kPa

Thi công đường hầm tàu điện ngầm trong thành phố có những tác động gây dịch chuyển, sụt lún bề mặt đất gây ảnh hưởng tới độ ổn định của các công trình trên mặt đất. Dự

báo trạng thái ứng suất xung quanh đường hầm, giá trị dịch chuyển biến dạng khối đất đá xung quanh đường hầm, giá trị độ lún mặt đất vì vậy đóng vai trò rất quan trọng. Phương pháp bán thực nghiệm được các nhà nghiên cứu R.B.Peck, (1969) [9] và Schmidt, (1974) [10] đề xuất bằng cách đo một số điểm tại hiện trường, kết quả thu được là dưới tác động của công tác thi công đường hầm thì trên mặt đất sẽ hình thành vùng lún có dạng hàm phân phối chuẩn Gauss. Phương pháp dự báo lún bề mặt khi thi công đường hầm tàu điện ngầm thành phố còn có thể sử dụng phương pháp giải tích hoặc phương pháp mô hình số. Để dự báo giá trị lún mặt đất gây ra từ công tác thi công một đường hầm cụ thể có thể kết hợp nhiều phương pháp dự báo và được so sánh với kết quả đo đạc, quan trắc thực tế của các công trình có điều kiện xây dựng tương tự. Trong bảng sau thể hiện kết quả đo đạc, quan trắc thực tế giá trị lún mặt đất gây ra bởi công tác xây dựng đường hầm trên thế giới.

Bảng Kết quả đo đạc, quan trắc thực tế giá trị lún mặt đất [12].

TT	Đường hầm	Đường kính, m	Chiều sâu bố trí đường hầm, m	Giá trị lún mặt đất, mm	Kiểu máy khiên đào; loại đất đường hầm thi công qua
1	Đường hầm đường sắt tại thành phố Barcelona, Tây Ban Nha.	11,2	30	5,0	Khiên áp lực đất; đất sét và cát.
2	Đường hầm thoát nước ở Sudden Valley, Mỹ.	14,3	9,12	43,0	Khiên cân bằng áp lực đất; cát bão hòa nước.
3	Đường hầm tàu điện ngầm đường số 1 ở Madrid, Tây Ban Nha.	9,38	15,50	18,0	Khiên áp lực đất; cát và đất sét.
4	Đường hầm tàu điện ngầm số 2 ở Madrid, Tây Ban Nha.	9,38	17,00	21,2	Khiên áp lực đất; đất sét và cát.
5	Đường hầm ô tô ở Val-de Marne, Pháp.	3,35	7,75	5,3	Khiên cân bằng áp lực vữa; sỏi cát.
6	Đường hầm tàu điện ngầm số 2 tại Thượng Hải, Trung quốc.	11,2	24,50	17,9	Khiên cân bằng áp lực vữa; đất mùn, cát pha.
7	Đường hầm tàu điện ngầm D tại Lyon, Pháp.	6,27	16,40	13,5	Khiên cân bằng áp lực vữa; cát sét mịn.

Theo kết quả đo đạc quan trắc thực tế, giá trị lún mặt đất gây ra bởi công tác xây dựng đường hầm trên bảng 3 cho thấy, đối với các đường hầm thi công trong điều kiện thành phố thì phương pháp thi công phổ biến là sử dụng máy khiên đào cân bằng áp lực đất và máy khiên đào cân bằng áp lực vữa. Các đường hầm có kích thước lớn (đường kính lớn hơn 9 m) thì giá trị lún mặt đất có giá trị lớn hơn 17 mm. Các đường hầm có kích thước nhỏ (đường kính nhỏ hơn 4 m) thì giá trị lún mặt đất có giá trị nhỏ từ 5÷6 mm. Đường hầm có kích thước trung bình như đường hầm tàu điện ngầm D tại Lyon, Pháp có đường kính 6,27 m và độ sâu thi công 16,4 m; sử dụng khiên cân bằng áp lực vữa trong điều kiện thi công cát sét mịn thì kết quả đo đạc, quan trắc giá trị lún mặt đất là 13,5 mm. Như vậy giá trị lún mặt đất phụ thuộc vào kích thước đường hầm, vị trí thi công đường hầm, điều kiện thi công qua như lớp đất sét, đất mùn hay cát pha, v.v... và phương pháp thi công sử dụng loại máy khiên đào cân bằng áp lực lên gương đào đường hầm.

Điều kiện xây dựng đường hầm trong thành phố rất phức tạp và khó khăn nhưng lại có những yêu cầu rất cao về chất lượng xây dựng công trình và giảm thiểu tối đa những tác động, ảnh hưởng đến các công trình xung quanh do đó cần thiết có những đánh giá, dự báo về tác động đến các công trình xung quanh khu vực xây dựng đường hầm để có các giải pháp xây dựng hiệu quả nhất.

Các khả năng liên kết các máy khiên đào: trong quá trình thi công đường hầm thường gặp điều kiện địa chất thay đổi, có thể từ đất dính đến đất rời. Do vậy kỹ thuật vận hành phải phù hợp với điều kiện địa chất thay đổi và phải sử dụng loại máy khiên đào thích hợp. Về mặt kỹ thuật có các khả năng liên kết, phối hợp các máy khiên đào sau:

Máy khiên đào cho phép thay đổi kỹ thuật vận hành không phải tháo - lắp gồm có:

- Khiên đào áp lực đất phối hợp với khiên đào khí nén.
- Khiên đào chất lỏng có áp phối hợp khiên đào khí nén.

Máy khiên đào có thể thay đổi kỹ thuật vận hành bằng cách tháo - lắp. Trên thế giới đã có kinh nghiệm cho các trường hợp sau:

- Khiên đào chống gương bằng chất lỏng có áp với khiên đào không chống đỡ gương đào.
- Khiên đào chống gương bằng chất lỏng có áp với khiên đào chống gương bằng áp lực đất .
- Khiên đào chống gương bằng áp lực đất với khiên đào không chống đỡ gương đào.

Máy đào hầm cơ giới có ưu điểm sau:

- Nâng cao tốc độ đào hầm: So với phương pháp khoan nổ mìn thì phương pháp thi công bằng máy đào hầm có tốc độ đào có thể nhanh hơn từ 3÷10 lần. Các khâu đào tiến gương, chọc cạy om đến lắp dựng kết cấu chống đều được thực hiện đồng bộ, chuyên môn hóa với thời gian giãn cách giữa hai công đoạn liên kế rất ngắn.

- So với các phương pháp đào hầm khác thì đây là phương pháp đào hầm đảm bảo độ bền, độ ổn định cho đường hầm là cao nhất. Đoạn hầm được đào trong vỏ khiên của máy đào hầm. Hầm đào đến đâu, vỏ bê tông vĩnh cửu được lắp đặt tới đó, khoảng không giữa vỏ bê tông và lớp đất ngoài được phun vữa bê tông lấp đầy khoảng trống nên giảm thiểu dịch chuyển khối đá xung quanh đường hầm hay độ lún mặt đất. Kỹ sư, công nhân tham gia thi công đường hầm cũng được đảm bảo an toàn cao nhất.

- Tính kinh tế trong thiết kế vỏ hầm: Ta biết ưu điểm lớn nhất của công nghệ khoan – nổ mìn chính là có thể tạo ra hình dạng gương đào bất kỳ nhưng nhược điểm là có thể bị đào vượt ra ngoài chu tuyến thiết kế của đường hầm hay còn gọi là đào lẹm hay thừa tiết diện. Thực tế cho thấy tỉ lệ vượt ngoài tiết diện có thể từ 10%÷20%, thậm chí nhiều hơn tùy vào phương pháp, trình độ của người lập hộ chiếu nổ mìn và tính chất của đất đá. Điều này kéo theo phát sinh lượng lớn vật tư, vật liệu dùng tăng thêm kết cấu chống để bù vào phần đào đã tăng thêm, làm phát sinh chi thêm cả chi phí nhân công, ca máy dẫn đến tăng tổng mức đầu tư cho công trình dẫn đến tăng giá thành sản phẩm. Đối với công nghệ máy đào hầm thì vấn đề này được hạn chế đến mức thấp nhất.

- Phương pháp thi công gây ảnh hưởng đến các công trình xung quanh là nhỏ nhất: Máy đào hầm đào đất và lắp vỏ hầm hoàn toàn tự động, nếu thi công tàu điện ngầm thì trên mặt đất xe cộ vẫn chạy bình thường. Ngoài ra, việc thi công nhanh là ưu điểm nổi bật của công nghệ máy đào hầm vì mỗi ngày có thể đào và lắp vỏ bê tông trung bình từ 10÷20m. Đó là chưa kể đến những ưu điểm khác như ít làm ô nhiễm môi trường, hiệu quả kinh tế cao khi công trình được đưa vào sử dụng sớm hơn.

- Ưu thế khi mặt cắt đào là hình tròn: Mặt cắt đào của máy đào hầm là hình tròn. Ta biết rằng, trong thực tế, các dạng mặt cắt như tường thẳng vòm bán nguyệt, vòm ba tâm,

vành móng ngựa, hình tròn tròn đều đã được sử dụng để thiết kế và thi công các đường hầm. Trong các dạng mặt cắt trên nếu xét trên phương diện chịu lực thì mặt cắt hình tròn có nhiều ưu thế hơn cả và thường được sử dụng trong vùng đất đá yếu, khu vực có trường địa ứng suất cao hoặc trường ứng suất thủy tĩnh. Ngoài ra, với mặt cắt tròn sẽ không gây ra ứng suất tập trung tại các vị trí trên biên, góc dưới của đường hầm, điều này rất có lợi trong thi công và thiết kế kết cấu chống đỡ.

- Khi sử dụng công nghệ máy đào hầm quá trình tách bóc đất đá được thực hiện bởi đầu cắt làm cho quá trình dỡ tải được diễn ra từ từ, làm giảm bán kính vùng bị ảnh hưởng trong khối đá xung quanh. Hạn chế sự hình thành và phát triển của các khe nứt nguyên sinh, đồng thời hạn chế việc hình thành thêm các khe nứt thứ sinh ảnh hưởng lớn đến tính chất cơ - lý của khối đá.

- Giảm sự phụ thuộc vào công nhân: Lượng nhân công phục vụ máy đào hầm giảm khoảng từ 30%÷40% so với khi sử dụng công nghệ khác do đó tổng quỹ lương nhân công khi áp dụng công nghệ máy đào hầm thấp hơn rất nhiều so với quỹ lương nhân công khi sử dụng công nghệ khai đào khác. Điều này rất có lợi cho những quốc gia có sự thiếu hụt lao động nghiêm trọng như các nước phát triển như châu Âu, Nhật bản, Úc, v.v...

Bên cạnh đó khi sử dụng phương pháp máy đào hầm cơ giới cần lưu ý một số yêu cầu sau:

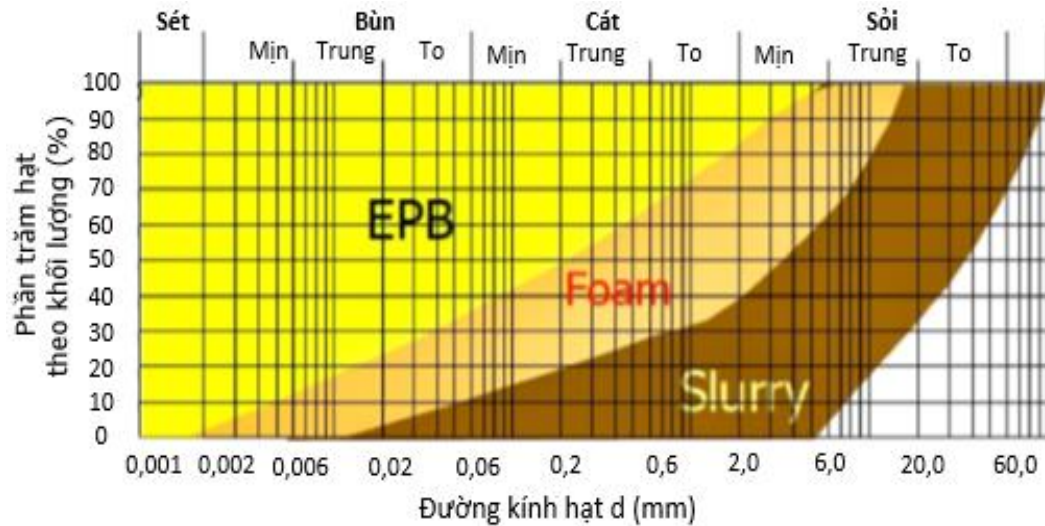
- Về trình độ tay nghề của người vận hành: Mặc dù lượng công nhân giảm từ 30%÷40% so với phương pháp khác, tuy vậy lại yêu cầu trình độ công nhân, người vận hành ở mức cao. Ngoài ra, đi kèm với đó còn là các vấn đề sửa chữa, bảo dưỡng, phụ tùng thay thế, v.v...

- Suất đầu tư ban đầu lớn: So với các loại hình thi công khác thì suất đầu tư ban đầu khi sử dụng máy đào hầm lại khá cao, có thể lên đến hàng triệu đô la. Điều này có thể là một trong những khó khăn đối với các công ty của các nước đang phát triển khi bước đầu tiếp cận với loại hình thi công này.

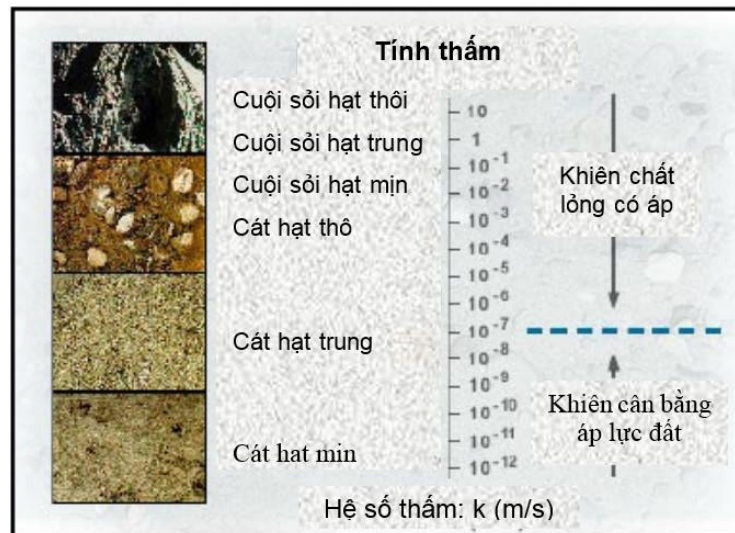
- Không linh hoạt thay đổi hình dạng tiết diện đào: Thực tế, máy đào hầm chỉ thi công được mặt cắt hình tròn nên thường được sử dụng trong thi công các công trình ngầm có mặt cắt hình tròn như: Tàu điện ngầm, đường hầm dẫn nước, cáp, v.v... một số loại hình công trình khác như hầm giao thông thường ít được sử dụng. Ngoài ra, để thay đổi thông số mặt cắt cũng tương đối khó khăn, nó liên quan đến công suất máy, kích thước đầu đào, v.v... đây cũng là nhược điểm lớn của máy đào hầm.

2.3. Phạm vi áp dụng của các loại máy đào hầm

Trong lĩnh vực thi công đường hầm tàu điện ngầm đô thị có điều kiện thi công qua đất yếu, các loại máy khiên đào SM (Shield Tunnelling) được áp dụng rộng rãi là SM EPB (Máy khiên đào được hỗ trợ cân bằng áp lực đất) và SM Foam và Slurry (Máy khiên đào chống đỡ mặt gương bằng chất lỏng có áp) như trên hình 2.10. Phạm vi áp dụng của các loại máy khiên đào đường hầm cho các loại đất có cỡ hạt khác nhau và cho hệ số thấm của đất khác nhau được thể hiện lần lượt trong hình 2.10.a, và hình 2.10.b, [1], [12].



a) Khả năng thích hợp của máy khiên đào dựa trên kích thước hạt
 Trong đó: SM EPB - Máy khiên đào được hỗ trợ cân bằng áp lực đất; SM Foam và Slurry - Máy khiên đào chống đỡ mặt gương bằng chất lỏng có áp.



b) Khả năng thích hợp của máy khiên đào dựa trên hệ số thấm của đất
 Hình 2.10. Phạm vi áp dụng của các loại máy đào hầm cho các loại đất khác nhau

- Máy khiên đào chất lỏng có áp (SM Slurry) có điều kiện thi công lý tưởng trong các loại đất chứa hạt rời dễ dàng tách ra ở bề mặt. Máy (SM Slurry) thường được áp dụng cho địa chất là cát, phần trăm đất sét thấp, đặc biệt hiệu quả với địa chất cát dưới mực nước ngầm.

- Máy khiên đào cân bằng áp lực đất (EPB), khi thi công trong khối đất có phần trăm hạt mịn cao hơn ($> 10\%$), hoặc khi bùn chiếm ưu thế, sẽ làm cho khiên đào (EPB) dễ dàng kiểm soát áp lực đất trong buồng. Các loại máy khiên đào (EPB) đặc biệt phù hợp với các loại đất cổ kết.

Phạm vi áp dụng của các loại máy khiên đào thi công đường hầm cho các loại đất có hệ số thấm khác nhau như trong hình 2.10.b. Xét về hệ số thấm, Máy khiên đào chất lỏng có áp (SM Slurry) sẽ là sự lựa chọn tốt hơn khi hệ số thấm của đất lớn hơn 10^{-7} m/s; trong khi máy khiên đào cân bằng áp lực đất (EPB) có thể áp dụng được khi hệ số thấm nhỏ hơn (Hình 10.b).

Đáng giá khả năng áp dụng hiệu quả của máy đào hầm là một lựa chọn khó khăn cho

các nhà kỹ thuật trong giai đoạn lập kế hoạch và thiết kế ban đầu của một dự án.

Khả năng ứng dụng máy đào hầm để xây dựng đường hầm phải dựa trên việc đánh giá toàn diện nhiều yếu tố và tham số của đường hầm, địa điểm khu vực thực hiện dự án bao gồm chiều dài đường hầm, khả năng tiếp cận hiện trường, vị trí và không gian khu vực bắt đầu thi công đường hầm, khả năng cung cấp điện, kinh nghiệm tay nghề lao động, đặc tính của các điều kiện địa chất, địa kỹ thuật và nước ngầm.

Nhìn chung, việc áp dụng máy đào hầm cho một dự án nhất định có thể được coi là khả thi về mặt kỹ thuật và kinh tế với các điều kiện sau:

- Chiều dài đường hầm, kích thước tiết diện ngang đường hầm, độ cong hướng tuyến. Chiều dài tối thiểu điển hình là lớn hơn 4 km, nhưng có thể nhỏ hơn nếu điều kiện thuận lợi cho việc sử dụng máy khiên đào;

- Độ dốc đường hầm thường nhỏ hơn 4%, nhưng độ dốc lớn hơn có thể được xây dựng bằng cách sử dụng thiết bị bổ sung đặc biệt;

- Các yêu cầu về không gian thích hợp tại khu vực bắt đầu thi công đường hầm để khởi động, lắp ráp hoàn chỉnh máy đào hầm, nhưng việc thử nghiệm dự phòng một phần có thể được đáp ứng;

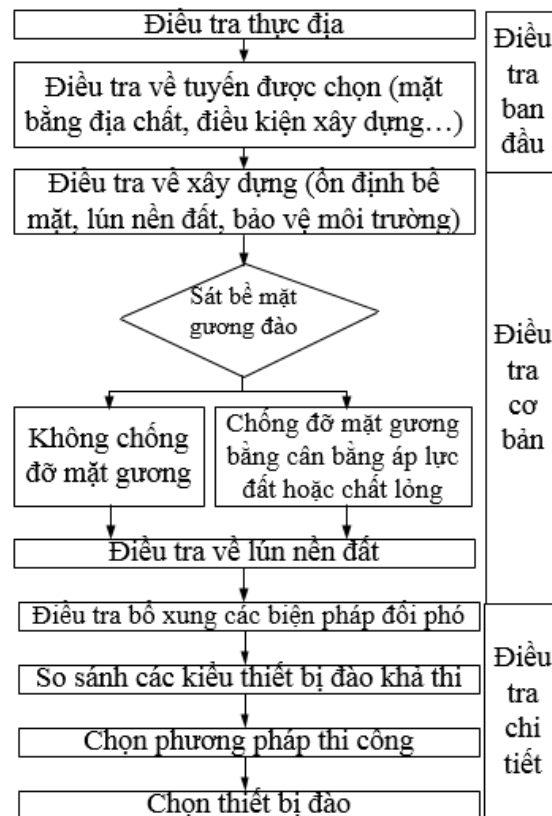
- Yêu cầu về không gian thích hợp tại khu vực bắt đầu thi công đường hầm cho việc lắp đặt hệ thống băng tải;

- Có nguồn điện từ nguồn điện lưới hoặc từ trạm điện độc lập gần khu vực thi công;

- Yêu cầu có kinh nghiệm vận hành, thi công tốt về máy đào hầm với tay nghề lao động địa phương.

Việc sử dụng máy đào hầm để xây dựng đường hầm thường yêu cầu sử dụng các chuyên gia điều hành, thợ điện và thợ cơ khí có kinh nghiệm. Trong một số trường hợp, nhà sản xuất máy đào hầm cung cấp các chuyên gia và đào tạo các cán bộ địa phương có thể tham gia thực hiện dự án. Chi phí liên quan đến việc thuê chuyên gia để đào hầm bằng phương pháp máy đào hầm nói chung là rất lớn. Trong khi đó, chi phí liên quan đến nhân công xây dựng đường hầm bằng phương pháp khoan nổ là nhỏ hơn rất nhiều, đặc biệt là ở các nước đang phát triển.

Các tiêu chí lựa chọn máy đào hầm: Để lựa chọn thiết bị đào đường hầm trong đất yếu cho phù hợp cần phải căn cứ vào những tiêu chí cần thiết theo khuyến cáo của Hiệp hội Công trình ngầm và Không gian ngầm thế giới (The International Tunneling and Underground Space Association, ITA – AITES) năm 2000. Hình 2.11 giới thiệu sơ đồ lựa chọn máy đào hầm qua các bước điều tra ban đầu, cơ bản và chi tiết.



Hình 2.11. Sơ đồ lựa chọn thiết bị máy đào hầm

Việc lựa chọn máy đào hầm phụ thuộc vào các yếu tố cơ bản là như:

- Đặc tính khối đất đường hầm đào qua;
 - Các thông số kỹ thuật công trình đã thiết kế;
 - Yêu cầu bảo vệ môi trường xung quanh khu vực thi công.
- Cụ thể, khi lựa chọn phải chú ý đến các yếu tố:
- Loại máy đào hầm thích hợp với điều kiện địa chất;
 - Loại máy đào hầm có thể sử dụng phương pháp phụ trợ khi cần thiết;
 - Loại máy đào hầm thích hợp với chiều dài, đường cong của tuyến hầm;
 - Có năng lực thích hợp với những thiết bị, điều kiện địa lý, môi trường thi công;
 - Đảm bảo an toàn lao động.

Đặc biệt cần phải thích nghi với điều kiện địa chất của toàn tuyến hầm, điển hình như một số điều kiện tiêu biểu như sau:

- Đất sét yếu có tính lưu động cao;
- Lớp cát dễ sụp lở;
- Lớp cát có nước ngầm;
- Lớp đất có lẫn cuội tảng lớn;
- Lớp đất có những vật như thân cây, v.v...;
- Lớp đất phức tạp gồm cả đất mềm yếu và đất cứng.

CHƯƠNG 3 ĐÁNH GIÁ RỦI RO KHI THI CÔNG CÔNG TRÌNH NGẦM TRONG THÀNH PHỐ

3.1. Nguồn rủi ro ban đầu trong thi công

Các nguồn rủi ro chính được đề cập trong cuốn sách này, và liên quan đến các dự án đào đường hầm đô thị cơ giới hóa, liên quan đến địa chất và thủy văn, thiết kế và thi công (Chirioti và cộng sự, 2003).

Rủi ro liên quan đến địa chất và thủy văn có thể phụ thuộc vào:

- + Khảo sát hạn chế ở giai đoạn thiết kế và/hoặc thi công.
- + Thiếu khả năng tiếp cận công trường;
- + Các thử nghiệm tại chỗ và/hoặc trong phòng thí nghiệm không phù hợp;
- + Hiểu biết chưa đầy đủ về hành vi của khối đá/đất;
- + Hiểu biết chưa đầy đủ về phản ứng của khối đá/đất đối với việc đào hầm;
- + Hiểu biết chưa đầy đủ về các cơ chế đặc thù của sự sụp đổ đất;
- + Thiếu lập bản đồ bề mặt có hệ thống trong quá trình thi công;
- + Thiếu xác nhận/cập nhật mô hình địa chất và thủy văn trong quá trình thi công, và điều kiện địa phương khác với dự kiến trong thiết kế.

Rủi ro liên quan đến thiết kế có thể phụ thuộc vào:

- + Kinh nghiệm của nhà thiết kế không đủ;
- + Phân tích không đầy đủ các kịch bản rủi ro tiềm tàng;
- + Đánh giá không đầy đủ các điều kiện tải trọng tác động lên vỏ hầm;
- + Khả năng thi công thấp hoặc khó khăn của các giải pháp được đề xuất;
- + Thiếu tính linh hoạt trong thiết kế để thích ứng với điều kiện địa chất thực tế;
- + Phương pháp không đầy đủ để dự đoán độ lún và đánh giá thiệt hại tiềm tàng đối với các công trình/tiện ích hiện có;
- + Định nghĩa không đầy đủ về phạm vi hoạt động của các thông số chính của máy khoan hầm TBM;
- + Hệ thống giám sát và/hoặc tần suất đọc không đầy đủ;
- + Thiếu giới hạn ngưỡng được xác định trước cho thông số được giám sát;
- + Định nghĩa kém hoặc thiếu các biện pháp đối phó;
- + Xác định kém hoặc thiếu các tiêu chí kích hoạt để kích hoạt các biện pháp đối phó.

Rủi ro liên quan đến thi công có thể phụ thuộc vào:

- + Lựa chọn phương pháp thi công không phù hợp;
- + Quản lý kém giai đoạn “học hỏi kinh nghiệm”;
- + Nhà thầu thiếu kinh nghiệm;
- + Thiếu đào tạo nhân viên;
- + Quy trình không đầy đủ;

- + Máy khoan hầm TBM không tương thích với địa chất;
- + Hồng học cơ khí nghiêm trọng;
- + Hậu cần không đầy đủ;
- + Áp suất mặt khoan không đủ;
- + Bơm vật liệu vào khoảng trống phía sau không đủ;
- + Thiếu kiểm soát và/hoặc xem xét và giải thích các thông số của máy khoan hầm TBM;
- + Thăm dò phía trước mặt khoan không đầy đủ;
- + Xảy ra hiện tượng mất ổn định;
- + Hiệu suất hoặc hoạt động không lý tưởng của chính máy khoan hầm;
- + Sự sai lệch giữa hoạt động thực tế của hệ thống máy móc và địa chất so với lý thuyết.

Danh sách trên không đầy đủ, nhưng cho thấy mức độ phức tạp của các biến số cần được xem xét và nhấn mạnh sự cần thiết phải làm việc theo các danh sách kiểm tra toàn diện như bước đầu tiên để giải quyết quản lý rủi ro một cách nhất quán.

3.2. Phân tích và quản lý rủi ro

Việc đào hầm cơ giới trong đô thị có thể liên quan đến một loạt các rủi ro và các rủi ro chính thường bắt nguồn từ sự không chắc chắn và nguy hiểm liên quan đến quá trình xây dựng.

Các điều kiện hoặc thông số địa chất, thủy văn và xây dựng, cộng thêm các ràng buộc về chính trị và/hoặc dư luận cần được đặc biệt chú ý. Việc hiện thực hóa các rủi ro này có thể tác động tiêu cực đến hiệu suất dự án về mặt thời gian, chi phí, an toàn và môi trường.

Kế hoạch Quản lý Rủi ro (RMP) là một phương pháp quản lý rủi ro mạnh mẽ và minh bạch, bao gồm các bước và công cụ được xác định rõ ràng để quản lý các rủi ro đó.

Mục tiêu của việc thực hiện RMP cho một dự án là đảm bảo tất cả các rủi ro được giảm thiểu xuống mức chấp nhận được và được quản lý hiệu quả nhất. RMP nên được thiết lập dựa trên bốn nguyên tắc thiết yếu (Grasso et al., 2002a; Chiriotti et al., 2003):

Nhận diện Rủi ro:

- + Xác định mục tiêu và yêu cầu của dự án;
- + Thiết lập mức độ chịu đựng của Chủ đầu tư đối với rủi ro, cả về mức độ không chắc chắn và mức độ chấp nhận rủi ro;
- + Mô tả kịch bản tham chiếu dự án và xác định rủi ro thông qua việc lập Sổ đăng ký rủi ro (tức là danh sách đầy đủ các mối nguy tiềm tàng và rủi ro ban đầu liên quan) bao gồm tất cả các lĩnh vực và giai đoạn của dự án.

Định lượng rủi ro:

- + Đối với mỗi mối nguy được xác định, các nguyên nhân tiềm tàng được chỉ rõ và rủi ro được đánh giá thông qua việc đánh giá xác suất xảy ra và tác động của nó đối với dự án,
- + Ước tính sơ bộ về mức độ dễ bị tổn thương của Dự án đối với các loại rủi ro khác nhau được đưa ra nếu sử dụng các phương pháp đánh giá định tính (ví dụ: đánh giá kỹ thuật),

trong khi ước tính đáng tin cậy hơn có thể được cung cấp nếu sử dụng các phương pháp định lượng, chẳng hạn như phân tích xác suất, để xác định cả P và I;

+ Thứ tự ưu tiên được gán cho các rủi ro đã xác định và lựa chọn được thực hiện đối với những rủi ro cần được xem xét sau này và không thể chấp nhận được.

Phát triển phương án ứng phó rủi ro:

+ Nếu rủi ro là không thể tránh khỏi, cần phải giảm thiểu rủi ro bằng cách xác định danh sách các hành động ứng phó: phương pháp thiết kế và/hoặc kỹ thuật thi công và/hoặc phương pháp lắp đặt để giảm thiểu rủi ro ban đầu;

+ Giả sử các biện pháp giảm thiểu đã được thực hiện, cần phải đánh giá lại rủi ro để định lượng rủi ro còn lại, có tính đến thực tế là sau khi áp dụng các biện pháp giảm thiểu, trách nhiệm quản lý rủi ro còn lại có thể thay đổi;

+ Truyền đạt thông tin một cách có hệ thống và/hoặc tiếp tục giảm thiểu rủi ro còn lại.

Giám sát phương án ứng phó rủi ro:

+ Đảm bảo các quy trình thi công/lắp đặt được thực hiện theo các chiến lược đã xác định ở giai đoạn thiết kế để giảm thiểu rủi ro ban đầu;

+ Thiết kế một Kế hoạch Kiểm soát hiệu quả để quản lý rủi ro còn lại trong quá trình thi công, lắp đặt và thử nghiệm; điều này có nghĩa là các thông số/chỉ số chính để kiểm soát chất lượng, an toàn và tiến độ công việc phải được Các quy trình giám sát đã được xác định và phù hợp (ví dụ: loại và vị trí thiết bị, tần suất đo, ngưỡng cảnh báo và báo động, v.v.) phải được thiết lập;

+ Thiết kế một Kế hoạch Đối phó mạnh mẽ để thực hiện trong quá trình xây dựng nếu ngưỡng báo động bị vượt quá. Đối với các tình huống cực kỳ nguy cấp, cần phải chuẩn bị thêm một Kế hoạch Khẩn cấp.

Việc kích hoạt RMP đảm bảo việc xác định và giải quyết kịp thời các vấn đề tiềm ẩn. Do đó, RMP cần được: thực hiện càng sớm càng tốt; tích hợp vào tất cả các giai đoạn của dự án, từ thiết kế ý tưởng đến khai thác; mở rộng đến mọi lĩnh vực điều tra, thiết kế và xây dựng liên quan đến Dự án.

Mục tiêu là giảm thiểu, xuống mức thấp nhất có thể, tất cả các rủi ro được xác định trong mỗi giai đoạn của vòng đời Dự án và thực hiện các biện pháp phòng ngừa để giảm thiểu rủi ro trong quá trình xây dựng. Do đó, Kế hoạch Quản lý Rủi ro (RMP) cần được xem như một quy trình năng động, cần được xử lý, cập nhật, tích hợp và truyền đạt xuyên suốt toàn bộ Dự án.

Vì vậy, việc đảm bảo Sở đăng ký Rủi ro được cập nhật định kỳ và có hệ thống là một trong những yếu tố thiết yếu để áp dụng thành công phương pháp này.

Việc thực hiện quản lý rủi ro cần kết hợp các khía cạnh kỹ thuật khác nhau và có sự tham gia của tất cả các bên liên quan: Chủ đầu tư, Ban quản lý Dự án, Giám sát viên, Nhà thầu, Chuyên gia và Nhà thiết kế.

Rủi ro dự án cũng có thể phụ thuộc vào cách thức quản lý các giao diện Dự án được xử lý. Trên thực tế, việc đào hầm cơ giới hóa đô thị thường liên quan đến các dự án cơ sở hạ tầng lớn như tàu điện ngầm, đường sắt đô thị, đường hầm thoát nước mưa và đường hầm dịch vụ cho các tiện ích, hệ thống thoát nước thải hoặc đường bộ. Do đó, Dự án bao gồm nhiều lĩnh vực khác nhau cần phải phối hợp để mang lại kết quả cuối cùng đạt chất lượng, đúng thời hạn và trong phạm vi ngân sách (tức là giảm thiểu tất cả các rủi ro tiềm ẩn cản trở

việc đạt được các mục tiêu này). Một phương pháp để đảm bảo sự hội tụ này một cách thành công và tạo điều kiện thuận lợi cho việc thực hiện Kế hoạch Quản lý Rủi ro (RMP) là sử dụng “Nhóm Điều phối Thường trực” (GPC) trong cấu trúc Quản lý Thiết kế Tập trung (Grasso và cộng sự, 2007), nhằm mục đích xác định, quản lý và phối hợp các giao diện giữa các ngành/hoạt động trong cả giai đoạn thiết kế và xây dựng, để ngăn ngừa tắc nghẽn và vấn đề trước khi chúng phát sinh, và tìm ra giải pháp khi có xung đột. Nhóm Điều phối Thường trực (GPC) có thể được thiết lập bởi Chủ đầu tư hoặc được thúc đẩy bởi Nhà thiết kế. GPC chịu trách nhiệm: đảm bảo sự phát triển mạch lạc và tích hợp của dự án, dẫn dắt sự hình thành các giao diện giữa các ngành, và giải quyết cũng như quản lý việc giải quyết rủi ro. Việc thành lập “Bàn Trao đổi” trong GPC không chỉ là một địa điểm vật lý để phối hợp giao diện, nơi các chuyên gia gặp gỡ nhau, mà còn là sự thể hiện của một phương pháp làm việc chung nhằm nhúng vào các lĩnh vực của tất cả các Bên tham gia Dự án. Bàn Trao Đổi là nơi thích hợp để kích hoạt và phối hợp Kế hoạch Quản lý Rủi ro (RMP) giữa các Bên tham gia, ví dụ, bằng cách ban đầu biên soạn Sổ đăng ký Rủi ro Dự án.

Cuối cùng nhưng không kém phần quan trọng, khi áp dụng Kế hoạch Quản lý Rủi ro (RMP), cần lưu ý các yếu tố sau:

- + “Không có dự án xây dựng nào là không có rủi ro. Rủi ro có thể được quản lý, giảm thiểu, chia sẻ, chuyển giao hoặc đơn giản là chấp nhận, nhưng không thể bỏ qua” (Sir Michael Latham, 1994, cũng được Clayton trích dẫn năm 2001).

- + Trên thực tế, không phải tất cả các rủi ro liên quan đến xây dựng ngầm đều có thể được tránh hoặc giảm thiểu hoàn toàn.

- + Trên thực tế, quản lý rủi ro sẽ không loại bỏ tất cả các rủi ro khỏi dự án.

- + Đối với mỗi rủi ro, cần phải xác định mức độ chấp nhận được.

- + Kế hoạch quản lý rủi ro (RMP) cần được tích hợp vào tất cả các giai đoạn phát triển của dự án.

- + RMP là một quá trình năng động: các rủi ro ban đầu sẽ phải được cập nhật liên tục trong suốt vòng đời dự án, đồng thời các chiến lược cụ thể để kiểm soát các rủi ro còn lại đã biết phải được thiết lập, và các rủi ro còn lại phải được đánh giá lại một cách có hệ thống.

- + Chủ đầu tư và người quản lý dự án phải nhận thức rằng một số rủi ro nhất định sẽ vẫn do Chủ đầu tư gánh chịu. Rủi ro còn lại này phải được tính đến trong ước tính thời gian và chi phí của Chủ đầu tư (Thompson và cộng sự, 1992).

Bảng 3.1. Ví dụ về việc liệt kê các mối nguy hiểm và nguyên nhân liên quan, để cập đến thông tin đầu vào và phương pháp thi công trong một dự án đào hầm cơ giới hóa đô thị.

Các mối nguy hiểm	Nguyên nhân	
	Thiết kế	Xây dựng
Dữ liệu thực tế và thông tin Địa chất đầu vào	- Thu thập dữ liệu không đầy đủ - Thiếu kinh nghiệm thực địa của các nhà địa chất. - Chuyên gia địa phương không tham gia - Thiếu các cuộc khảo sát thực địa để giảm thiểu sự không chắc chắn tại địa phương.	- Máy khoan hầm TBM không được trang bị để thăm dò phía trước. - Việc lập bản đồ bề mặt không được thực hiện một cách có hệ thống trong quá trình bảo dưỡng đầu cắt và bất cứ khi nào có thể - Thiếu sự kiểm soát chặt chẽ áp lực lên mặt để duy trì sự ổn định của khuôn mặt

	- Thiếu sự thẩm định mô hình địa chất trong các hoạt động trước khi xây dựng (khoan giếng để lắp đặt thiết bị giám sát dưới lòng đất) - Thiếu sự kiểm chứng mô hình địa chất trong quá trình thi công (thăm dò trước, lập bản đồ bề mặt).	- Tuyển dụng nhân viên không đủ kinh nghiệm
Dữ liệu thực tế và thông tin đầu vào Địa chất thủy văn	- Thu thập dữ liệu không đầy đủ, việc thu thập dữ liệu bất đầu muộn. - Các nhóm dữ liệu hiện có không có ý nghĩa thống kê - Số lượng xét nghiệm tại chỗ và trong phòng thí nghiệm chưa đầy đủ. - Các cơ chế gây sụt lở đất liên quan đến việc đào hầm vẫn chưa được hiểu rõ hoàn toàn.	- Số lượng áp kế không đủ - Các nghiên cứu tương quan giữa dữ liệu lượng mưa và số liệu đo áp suất thủy tĩnh còn chưa đầy đủ. - Việc lắp đặt thiết bị giám sát bị chậm trễ. - Thiết bị giám sát chưa được lắp đặt.
Dữ liệu thực tế và thông tin đầu vào địa kỹ thuật	- Thu thập dữ liệu không đầy đủ - Các nhóm dữ liệu hiện có không có ý nghĩa thống kê - Số lượng xét nghiệm tại chỗ và trong phòng thí nghiệm chưa đầy đủ. - Các cuộc thử nghiệm không đủ để xác định tất cả các đặc tính riêng biệt của mặt đất. - Thiết kế chỉ sử dụng các thông số trung bình - Các cơ chế gây sụt lở đất liên quan đến việc đào hầm vẫn chưa được hiểu rõ hoàn toàn.	- Thiếu kiểm soát vật liệu đào - Thiếu sự tương quan giữa các thông số TBM và điều kiện địa kỹ thuật tại mặt hầm
Phương pháp thi công (EPB-TBM)	- Phạm vi lực mặt gương hoạt động không được quy định. - Phạm vi áp lực bề mặt gương đào hoạt động được tính toán bằng các phương pháp không phù hợp. - Thiếu vật liệu cho chế độ nâng cao - Thiếu hướng dẫn cụ thể về việc xác nhận chế độ nâng cao và áp lực mặt gương	- Thiếu hệ thống điều khiển tự động các thông số máy đào hầm quan trọng. - Áp lực lên mặt gương đào vượt quá phạm vi cho phép. - Chế độ khai đào nâng cao không phù hợp với chế độ quy định. - Thiếu quy trình xác thực chế độ nâng cao và áp lực mặt gương trong quá trình thi công.

	trong quá trình thi công theo các điều kiện gặp phải. - Việc thu thập dữ liệu về các cấu trúc có khả năng gây nhiễu chưa đầy đủ.	- Đặc điểm địa chất bất lợi gây ra tổn thất áp lực - Tuyển dụng nhân viên không đủ kinh nghiệm
Quá trình thi công phương pháp (EPB-TBM)	- Sự gia cố không đầy đủ ở các đoạn hầm - Gioăng khoang đào có khả năng chịu áp suất kém hoặc không phù hợp - Điều kiện tải trọng không đủ được xem xét trong quá trình tính toán kích thước các đoạn hầm. - Các tình huống quan trọng không được xem xét trong việc tính toán kích thước của các phân đoạn.	- Thiếu kiểm soát chất lượng trong quá trình sản xuất linh kiện. - Thiếu kiểm soát chất lượng trong quá trình xây dựng. - Thiếu bảo trì - Việc bảo quản và xử lý các đoạn dây chuyền sản xuất không đúng cách trong quá trình vận chuyển và tại công trường. - Tuyển dụng nhân viên không đủ kinh nghiệm

Một phương pháp tiếp cận đa ngành được sử dụng để cập nhật việc xác định các rủi ro ban đầu và để kiểm soát các rủi ro còn lại bằng cách:

+ Thu thập, phân tích và xử lý dữ liệu TBM và dữ liệu giám sát liên quan đến phần đã đào trước đó;

+ Thu thập, phân tích và xử lý dữ liệu mới có thể ảnh hưởng đến mô hình tham chiếu địa chất thủy văn địa phương;

+ Thu thập, phân tích và xử lý dữ liệu áp suất thủy tĩnh và lượng mưa để xác định nhu cầu điều chỉnh phạm vi hoạt động áp suất mặt cắt được xác định trong các tài liệu thiết kế;

+ Xem xét kết quả khảo sát tình trạng gần đây của các công trình và thông tin về các nhiễu loạn hiện có;

+ Xem xét nhu cầu về các thiết bị giám sát hoặc tần suất đọc;

+ Xem xét các yêu cầu về hiệu suất của TBM.

Thông tin này sau đó được sử dụng để có được dự đoán tối ưu về mô hình tham chiếu và tóm tắt trong bản vẽ và báo cáo ngắn gọn các hướng dẫn vận hành sau:

+ Nhu cầu về các công việc gia cố bổ sung hoặc giảm bớt các công việc gia cố dự kiến;

+ Điều kiện địa chất có khả năng xảy ra nhất tại mặt hầm và lớp đất phủ;

+ Điều kiện thủy văn và mực nước ngầm có khả năng xảy ra nhất;

+ Vị trí đặt các thiết bị giám sát (trong hầm, dưới lòng đất, trên mặt đất, trên các công trình và tiện ích);

+ Bảng tóm tắt các ngưỡng giám sát;

+ Tần suất ghi nhận dữ liệu cho tất cả các thiết bị giám sát dự kiến;

+ Phạm vi hoạt động cho các thông số chính của máy khoan hầm TBM: trọng lượng vật liệu được khai thác trên mỗi vòng, mật độ biểu kiến của vật liệu được khai thác, áp suất hỗ trợ mặt khoan và áp suất bơm vào khoảng trống đuôi;

- + Tần suất và vị trí của các lỗ thăm dò phía trước;
- + Các yêu cầu đặc biệt liên quan đến hoạt động của máy khoan hầm TBM: không dừng lại bên dưới các công trình nhạy cảm, bơm bentonit xung quanh tấm chắn để giảm tổn thất thể tích hình học trong nền đất nhạy cảm bên dưới các công trình nhạy cảm;
- + Các yêu cầu liên quan đến việc kiểm tra trực quan các công trình nhạy cảm bắt đầu từ khi máy khoan hầm TBM tiếp cận công trình cho đến khi đạt được sự ổn định của các vết lún;
- + Các yêu cầu về sơ tán tạm thời trong các tình huống khẩn cấp.

Hệ thống PAT tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà điều hành và kỹ thuật viên tại công trường vì tất cả các thông tin liên quan được cập nhật và tổng hợp trong các tài liệu ngắn gọn và súc tích, thay vì được phân tán vào các tài liệu thiết kế khác nhau.

Nhóm thi công được cung cấp các tài liệu PAT sau khi nội dung đã được thảo luận và thống nhất với Chủ đầu tư. Tại thời điểm này, PAT trở thành một hướng dẫn trực tiếp cho việc vận hành đường hầm. Nó được sử dụng để cập nhật thêm các thông số chính hàng ngày dựa trên dữ liệu giám sát thời gian thực và hỗ trợ quá trình ra quyết định. Do đó, tất cả các bên đều được đảm bảo rằng việc xây dựng đang được tiến hành theo một quy trình được kiểm soát.

3.3. Lựa chọn tuyến đường hầm có rủi ro thấp

Việc xây dựng một đường hầm mới trong bất kỳ môi trường đô thị nào cũng là một nhiệm vụ khổng lồ, thường liên quan đến việc đầu tư hàng trăm triệu đô la trong vài năm. Nhiệm vụ này có thể rất khó khăn và đầy thách thức, đặc biệt là khi cả Chủ đầu tư và ngành xây dựng địa phương đều thiếu kinh nghiệm trong việc thực hiện một dự án lớn và phức tạp như vậy, bên cạnh nhiều bất trắc và rủi ro liên quan đến dự án.

Việc lựa chọn tuyến đường có rủi ro thấp là một quyết định cần được đưa ra ở giai đoạn đầu, thường là giai đoạn Thiết kế sơ bộ, của quá trình phát triển dự án đường hầm đô thị.

Đây thực sự là bước quan trọng thứ hai, sau khi xác định rủi ro và đánh giá mức độ rủi ro ban đầu, của phương pháp bắt buộc được đề xuất trong cuốn sách này đối với việc xây dựng đường hầm trong khu vực đô thị.

Thật vậy, thay vì chờ đợi những rắc rối rất có thể sẽ phát sinh sau này trong quá trình xây dựng, việc lựa chọn sớm tuyến đường có rủi ro thấp tuân theo triết lý cổ xưa của Ấn Độ về “Hãy khôn ngoan từ trước”. Đúng là chúng ta có những công cụ hiện đại như Kế hoạch Quản lý Rủi ro (RMP) để đối phó với các mối nguy hiểm và quản lý các tác động tiếp theo, nếu chúng xảy ra trong quá trình xây dựng, nhưng chắc chắn sẽ thuận tiện và tiết kiệm hơn nếu hầu hết các rủi ro cấp cao có thể được tránh hoàn toàn thông qua việc lựa chọn phương án đúng đắn. Người ta tin rằng Khách hàng nên đánh giá các Tư vấn và Nhà thầu của họ không chỉ dựa trên khả năng quản lý rủi ro trong giai đoạn xây dựng, mà quan trọng hơn, còn dựa trên khả năng lựa chọn các giải pháp thiết kế-xây dựng phù hợp, tránh các rủi ro từ trung bình đến cao cho dự án. Việc lựa chọn phương án chỉ có rủi ro cấp thấp, bất cứ khi nào có thể, là đặt nền móng vững chắc và chuẩn bị con đường thuận lợi dẫn đến thành công của dự án. Cụ thể, phạm vi công việc lựa chọn tuyến đường có rủi ro thấp bao gồm: (1) thực hiện nghiên cứu tài liệu toàn diện về hành lang nghiên cứu được xác định là một phần của nghiên cứu các tuyến đường thay thế, (2) xác định và đánh giá mức độ rủi ro ban đầu liên quan đến từng phương án tuyến đường trong hành lang nghiên cứu, (3) thiết lập một khuôn khổ có cấu trúc để so sánh các phương án tuyến đường khác nhau theo cách phù hợp với Thiết kế sơ bộ, và (4) đưa ra quyết định về tuyến đường tối ưu với rủi ro thấp vốn có, từ đó loại bỏ tất cả

các phương án tuyến đường có khả năng không mang lại kết quả tích cực. Sau khi hoàn thành quá trình lựa chọn này, sẽ chứng minh được rằng dự án dựa trên tuyến đường đã chọn là khả thi.

3.4. Một số ví dụ sự cố xây dựng đường hầm

3.4.1. Dự án Đường hầm Eole – Paris

Vị trí: thành phố Paris, Pháp

Tên: EOLE-Est Ouest Liaison Express Gare Nord Est-Gare St.Lazare Condorcet

Thời kỳ xây dựng: 1994-1997

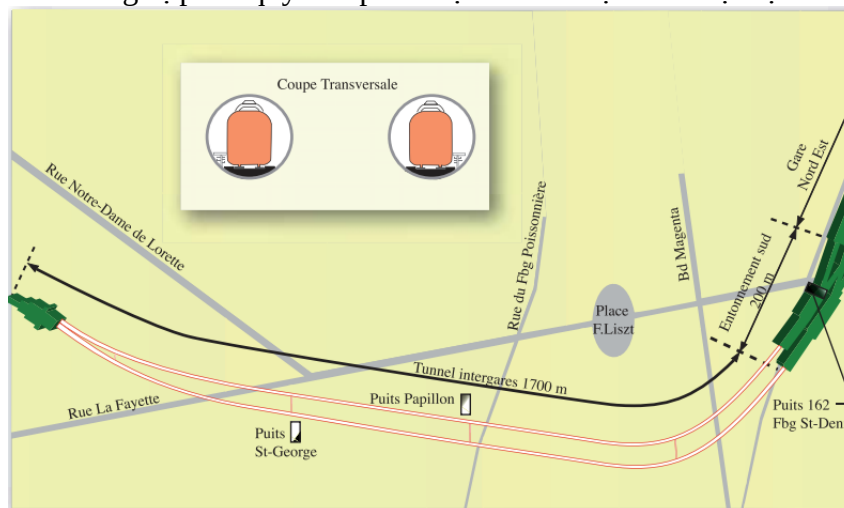
Chủ đầu tư: SNCF-Société Nationale des Chemins de Fer Français

Nhà thầu: J.V. Lodigiani S.p.A.DCG-Desquenette et Giral Co.

Đơn vị Tư vấn giám sát thi công: Geodata S.p.A.

Phương án thiết kế ban đầu dự kiến một đường hầm đôi, dài 1700 m và nằm sâu khoảng 30 m dưới mặt đường, cùng hai nhà ga ngầm, nhà ga “Magenta” và nhà ga “Condorcet”. Việc đào hầm, sử dụng máy đào hầm Hydroshield, bắt đầu vào năm 1994 và hoàn thành ba năm sau đó, vào năm 1997.

Việc xây dựng đường hầm đầu tiên diễn ra suôn sẻ mà không gặp vấn đề lớn nào. Tuy nhiên, một số khó khăn đã gặp phải khi đào xuyên qua tầng địa chất “sables de Beauchamps” do sự hiện diện của các vật liệu dính dẫn đến tắc nghẽn đầu cắt và buồng chứa, đặc biệt là ở khu vực hút bùn. Trong quá trình đào đường hầm thứ hai, một vụ sập xảy ra đến tận mặt đất, gây nứt một tòa nhà đang được cải tạo. Công tác phục hồi kéo dài hơn 6 tháng. Nhà thầu không bị phán quyết là phải chịu trách nhiệm về thiệt hại.



Hình 3.1. Hình chiếu bằng và mặt cắt của đường hầm đôi Eole



Hình 3.2. Hình ảnh tổng quan về máy đào hầm Voest Alpine Hydrosields

Bảng đặc tính đường hầm:

Type	Twin tunnel
Length	2 × 1,7 Km
Overburden	20 – 30 m
Diameter	7.4 m
Lining type	Segmental
Ring Type	Universal
Thickness	35 cm
No. of segments	5 + 1
Ring length	1.4 m
Connections	CONEX

Phương pháp đào hầm

Do tính chất của vật liệu, sự hiện diện của mực nước ngầm và không gian hạn chế dành cho việc lắp đặt các thiết bị, các nhà thiết kế đã lựa chọn giải pháp đường hầm đôi thay vì chỉ một đường hầm có đường kính lớn hơn. Do đó, nguy cơ tiềm ẩn khi đào hầm trong môi trường đô thị phức tạp đã giảm đáng kể.

Trong bối cảnh đô thị như vậy, khía cạnh nhạy cảm nhất là kiểm soát sự ổn định mặt hầm trong quá trình đào.

Vì những lý do sau, máy đào hầm bằng phương pháp thủy lực (hydroschild) đã được lựa chọn:

- + Duy trì áp suất ngược tác dụng lên mặt hầm ở mức quy định;
- + Điều kiện mặt hầm hỗn hợp;
- + Sự hiện diện của mực nước ngầm;
- + Khả năng vận hành trực tiếp trong buồng đào để thực hiện các hoạt động bảo trì.

Một khía cạnh quan trọng của việc sử dụng bùn bentonit là khó khăn trong việc định vị và quản lý nhà máy xử lý/tách bùn từ buồng đào (bentonit trộn lẫn với vật liệu đào).

Trong trường hợp này, nhà máy tách dầu được đặt cách cửa hầm khoảng 1 km, và được kết nối với cửa hầm bằng một hệ thống đường ống phức tạp, đường kính 300 mm.

Các yếu tố chính

Một khía cạnh kỹ thuật quan trọng của dự án này là việc sử dụng có hệ thống các lỗ thăm dò trong quá trình máy tiến hành, được khoan trực tiếp xuyên qua đầu cắt.

Các lỗ thăm dò được thực hiện một cách có hệ thống với chiều dài 55m đồng thời ghi lại tất cả dữ liệu liên quan đến hoạt động khoan, cho phép hiệu chỉnh tốt nhất các thông số tiến trình của máy (giá trị áp suất khoang đào, độ nhớt và mật độ bentonit, v.v.).

Một thiết bị địa radar đặc biệt được đưa vào lỗ thăm dò, cho phép thăm dò mặt đất trong bán kính khoảng 5 m từ lỗ thăm dò. Bằng cách hoạt động như vậy, có thể nhận biết sự hiện diện của bất kỳ hốc nào và/hoặc các vùng vật liệu kém chất lượng phía trước mặt đào.

Khó khăn đặc biệt của dự án đào hầm này liên quan đến việc đào xuyên qua địa hình cực kỳ không đồng nhất, tạo ra những điều kiện hạn chế cho việc ứng dụng máy đào hầm TBM kiểu khiên thủy lực, bao gồm: (1) Đất sét dính; (2) Các khối “dao động” trong ma trận đá phiến sét; (3) Vùng giảm áp; và (4) Các khoảng trống do sự phân hủy của đá phần.

Tuy nhiên, vấn đề chính gặp phải lại liên quan đến một sự kiện tình cờ: việc đào một giếng thử nghiệm để kết nối với giếng thông gió vĩnh viễn theo kế hoạch.

Các tầng địa chất cực kỳ không đồng nhất chính là thách thức thực sự của dự án này.

Trong quá trình đào đường hầm đầu tiên, cần phải đối mặt với các vấn đề như “độ dính” của đất sét trong tầng địa chất “sables de Beauchamps”. Vấn đề đất sét dính đã được khắc phục bằng cách sửa đổi các bộ phận của máy đào hầm kiểu khiên thủy lực điều khiển dòng chảy của vật liệu, nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển dễ dàng và tránh sự tích tụ vật liệu ở các vùng góc chết cụ thể. Việc đào các đoạn khác, như đoạn giao cắt với địa hình được gọi là “marnes et caillasse” (một loại hỗn hợp đá phiến sét, đá vôi và đá tảng), không gặp bất kỳ vấn đề nào, và ngay cả việc đào “calcaires grossiers” (đá vôi có mật độ lên đến 300 kg/cm³) cũng được thực hiện suôn sẻ, nhờ thiết kế đặc biệt của đầu cắt máy.

Trong quá trình đào đường hầm thứ hai, khi mọi thứ dường như đã được biết rõ và nằm trong tầm kiểm soát, một vụ sập kiểu ống khói đã xảy ra, gây thiệt hại cho một tòa nhà đang được tu sửa ở phố Papillon. Cần khoảng sáu tháng để xử lý và bơm chất bảo vệ đất nhằm tạo điều kiện cần thiết để tiếp tục đào hầm. Trên thực tế, đường hầm sau đó đã được đào và hoàn thành mà không gặp thêm bất kỳ vấn đề nào.

Việc lắp đặt trên máy đào hầm một hệ thống hiện đại để đo lường và ghi lại các thông số đào cho phép truy tìm nguyên nhân gây ra sự cố sập hầm nói trên. Việc đo lưu lượng và mật độ của hỗn hợp bùn được sử dụng, cả dòng chảy vào và ra khỏi buồng chứa, cho phép tính toán ngược lại “khối lượng khô” của vật liệu được lấy ra từ buồng chứa và so sánh nó với “khối lượng khô lý thuyết” của vật liệu được khai thác sau những ứng dụng thành công đầu tiên của quy trình này trong việc đào các đường hầm vận hành của tàu điện ngầm Naples LTR. Nhà thầu liên doanh

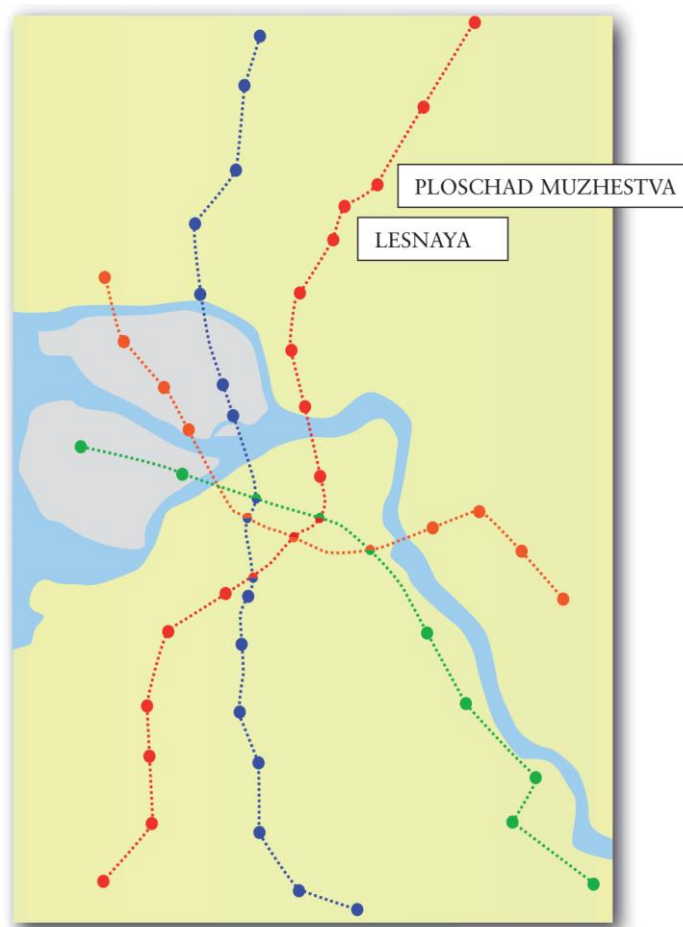
3.4.2. Dự án St. Petersburg metro

Các thông tin dự án

Location	St. Petersburg, Russia
Name	Metro Line I
Construction period	2002–2003
Owner	Peterburgskij Metropoliten
General Designer	Institute Lenmetrogiprotrans (LMGT)
Contractor	Metrostroj
Sub-contractor	JV: Impregilo S.p.A. & NCC
Consultant and designer for sub-contractor	Geodata S.p.A.

Đặc tính đường hầm:

Type	Two single-track tunnels
Length	2 × 790 m
Section	69.5 m ²
Diameter	7.4 m
Lining type	Segmental
Ring Type	Universal
Thickness	40 cm
No. of segments	5 + 1
Ring length	1.4 m



Hình 3.3. Bản đồ dự án St. Petersburg Metro, with Line 1

Theo hợp đồng phụ thiết kế-xây dựng, liên doanh Impregilo (Ý)-NCC (Thụy Điển) đã lắp ráp và đưa vào vận hành máy khoan hầm Voest Alpine Polyshield đường kính 7,4 m vào năm 2002 để xây dựng lại đoạn đường dài 800 m giữa các ga Lesnaya và Muzhestva của Tuyến 1, tuyến đường này ban đầu được khai trương vào đầu những năm 1970 và đóng cửa vào năm 1995 khi lượng nước và đất liên tục tràn vào qua lớp lót bị hư hại ngày càng nghiêm trọng trở nên quá lớn không thể kiểm soát được.

Máy khoan hầm TBM được cải tiến, ban đầu được chế tạo cho dự án EOLE ở Paris, phải chịu được áp suất thủy tĩnh lên đến 5,5 bar và đi qua các điều kiện địa chất mềm rất phức tạp dọc theo hai đường hầm song song. Các đường hầm tàu điện ngầm ban đầu được đào ở độ sâu khoảng 65 m dưới mặt đất vào đầu những năm 1970 bằng kỹ thuật đóng băng đất trên chiều dài khoảng 500 m, với hai đường hầm được bố trí xếp chồng lên nhau để hạn chế phạm vi vùng đóng băng.

Sau một nghiên cứu dài và toàn diện, quyết định xây dựng lại đoạn tàu điện ngầm bằng cách đào hai đường hầm mới bằng máy đào hầm đã được đưa ra. Độ sâu và hướng của các đường hầm mới được xác định trước bởi vị trí cố định của các ga ngầm hiện có và giới hạn mà hướng có thể được di chuyển trong phạm vi dung sai của tuyến và độ cao của hoạt động đường hầm tàu điện ngầm.

Trong những hạn chế này, hướng tuyến được di chuyển trước tiên, càng xa càng tốt, sang một bên để tránh vùng đất bị xáo trộn do việc đào đường hầm ban đầu và thứ hai, nó được nâng lên càng cao càng tốt để giúp giảm áp suất thủy tĩnh tiềm tàng (ở độ sâu 60 m). Tuy nhiên, đáy của các đường hầm mới, được bố trí song song, nằm ở độ sâu khoảng 55 m, tạo ra áp suất thủy tĩnh tiềm tàng là 5,5 bar.

Máy khoan hầm TBM và lớp lót phân đoạn bê tông cốt thép, bắt vít và có gioăng được thiết kế để đáp ứng những thách thức liên quan đến điều kiện địa chất phức tạp.

Lớp lót được thiết kế bởi Geodata cho Impregilo/NCC. Đầu cắt, gioăng và các bộ phận chịu áp suất của máy khoan hầm TBM đã được Voest Alpine nâng cấp lên các thông số kỹ thuật cao nhất.

Hầu hết các tuyến tàu điện ngầm St. Petersburg chạy bên dưới đồng bằng sông Neva, trong lòng đất chủ yếu gồm đất sét chất lượng tốt, cứng, quá cố kết và phân lớp.

Tuy nhiên, đoạn dọc theo Tuyến Đỏ giữa các ga Lesnaya và Ploshchad Muzhestva cắt ngang qua một kênh băng hà sâu và cổ xưa, chứa đầy các trầm tích băng hà bão hòa bao gồm đất sét pha cát và cát cực mịn. Mặc dù các điều kiện địa chất và địa kỹ thuật nhìn chung đã được biết rõ, nhưng vẫn còn nhiều điều không chắc chắn liên quan đến việc ứng dụng máy khoan hầm TBM. Do đó, một chương trình khảo sát địa điểm chi tiết đã được ủy thác để tìm hiểu nguyên nhân tiềm tàng của các sự cố trước đó của các đường hầm cũ và cung cấp thông tin chi tiết cho thiết kế và xây dựng các đường hầm mới.

Một mô hình địa chất chi tiết đã được xây dựng, thể hiện rõ ràng địa tầng, sự biến đổi về tính chất địa kỹ thuật và thủy văn, phục vụ cho cả thiết kế lớp lót đường hầm và dự đoán chính xác áp lực chống đỡ mặt hầm cần thiết, việc kiểm soát áp lực này sẽ rất quan trọng đối với sự thành công của dự án. Các cuộc điều tra cho thấy thung lũng bị chôn vùi có độ sâu ít nhất 122 m và tuyến đường hầm đề xuất sẽ gặp phải đất sét có độ dẻo thấp, bùn và cát mịn, thường nằm rải rác thành từng lớp mỏng hoặc thấu kính bên trong thung lũng cổ.

Phương pháp đào hầm

Người ta nhận thấy rằng cách an toàn và tiết kiệm nhất để xây dựng lại các đường hầm mới là sử dụng máy khoan hầm áp lực. Do đó, việc xây dựng đường hầm được thực hiện bởi nhà thầu chính Metrostroi của Nga và liên doanh Impregilo-NCC, liên doanh này chịu trách nhiệm cho các đoạn hầm khó khăn xuyên qua thung lũng cổ bị chôn vùi. Đối với đoạn này, liên doanh đề xuất sử dụng máy Polysield đường kính 7,4 m của Voest Alpine.

Máy được đưa vào hầm thông qua một giếng tiếp cận sâu 70 m được xây dựng gần ga Lesnaya; nó được lái đến buồng tiếp nhận tại ga Ploshchad Muzhestva, nơi máy khoan hầm được quay đầu để hoàn thành lần đào thứ hai.

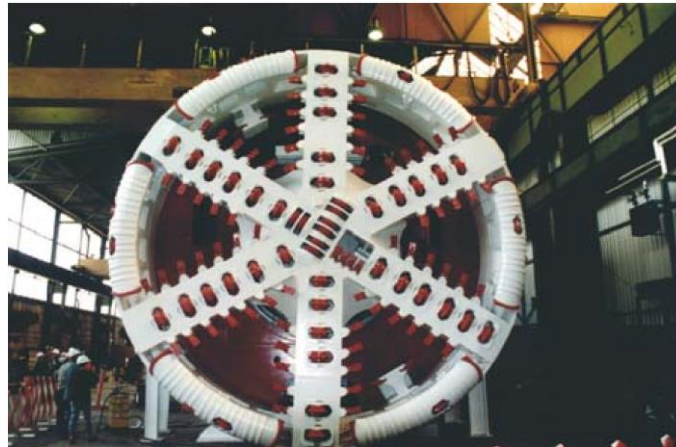
Chỉ có phần trung tâm của đường hầm mới được thực hiện bằng phương pháp đào hầm cơ giới, phần dưới, cũng cho thấy mối quan hệ giữa tuyến đường cũ và tuyến đường mới). Việc kết nối với Tuyến 1 hiện có được thực hiện thông qua hai đường hầm nối, được đào bằng phương pháp thông thường.

Dữ liệu TBM

Máy là loại máy đào hầm Voest Alpine Slurry shield đường kính 7,4m, ban đầu được chế tạo cho dự án đường sắt ngầm EOLE ở Paris, và được tân trang lại để đáp ứng các điều kiện khắc nghiệt của đường hầm tàu điện ngầm. Những sửa đổi đã được thực hiện đối với TBM để chịu được áp suất thủy tĩnh lớn hơn, bao gồm một bộ chổi thứ tư ở gioăng đuôi, một gioăng môi bổ sung trên ổ trục truyền động chính, một cửa kiểm tra mới cho các can thiệp áp suất cao, và các máy cắt đĩa hạng nặng mới.

Vòng lót đa năng bao gồm năm đoạn và một chốt, mỗi đoạn có chiều rộng 1,4 m và độ dày 350 mm. Các đoạn được kết nối chỉ bằng nhựa, loại chốt CONEX và có gioăng kép với lớp bịt kín ra nước tích hợp. Việc đào hầm bằng máy TBM bắt đầu vào đầu tháng 2 năm 2002 và, sau những thử nghiệm ban đầu của hệ thống bùn, đã hoàn thành đoạn đào đầu tiên đến Ploshchad Muzhestva muộn hơn dự kiến một chút vào đầu tháng 5 năm 2003. Đoạn đào ngược lại được hưởng lợi rất nhiều từ kinh nghiệm của đường hầm đầu tiên và, trái lại, chỉ mất ba tháng, hoàn thành vào ngày 27 tháng 11 năm 2003. Máy TBM hoạt động cực kỳ tốt trong điều kiện vận hành khắc nghiệt, nhưng không có vấn đề gì với hệ thống áp suất bùn hoặc hệ thống bơm vữa lấp đầy khoảng trống đuôi. Gioăng đuôi và gioăng ổ trục chính đều hoạt động tốt. Vì công nghệ lót hầm còn mới ở Nga, và vẫn còn một số lo ngại về hiệu suất của lớp lót hầm trước đó trong thung lũng ngầm, nên lớp lót phân đoạn đúc sẵn được trang bị rất nhiều thiết bị đo. Mười vòng trong mỗi đường hầm được trang bị các cảm biến biến dạng dây rung được lắp đặt trong quá trình sản xuất các phân đoạn. Các mối nối giữa các phân đoạn cũng được theo dõi chính xác để quan sát hành vi của chúng và hiệu quả của các miếng đệm. Các phép đo cho thấy lớp lót vẫn chịu nén và các ứng suất phát sinh nằm trong giới hạn giá trị thiết kế. Các mối nối vẫn kín và lớp lót đường hầm vẫn kín nước. Ngoài ra, tổng cộng mười tám máy đo áp suất lỗ rỗng đã được lắp đặt để theo dõi phản ứng áp suất lỗ rỗng đối với áp suất bùn. Kết quả cho thấy áp suất lỗ rỗng tăng lên và sau đó giảm trở lại giá trị cân bằng khi máy khoan hầm TBM đi qua.

Để cung cấp các giá trị tham chiếu thích hợp cho việc kiểm soát quá trình đào hầm bằng máy TBM thông qua giám sát thời gian thực, các phân tích số học tham số và mở rộng đã được tiến hành để hiểu sự tương tác của quá trình đào với mặt đất xung quanh, bao gồm cả những khu vực tại và phía trước mặt hầm.



Hình 3.4. Đầu cắt của máy khoan hầm Hydroshield TBM (giống với máy của Dự án Eole).

3.4.3. Dự án Porto light metro

Location	Oporto, Portugal
Project period	2000–2003
Name	Line C –Line S
Owner	Metro de Porto
General Contractor	NORMETRO J.V. Soares da Costa, Somague & Impregilo for the civil Works, and Transmetro
Geodata activity	Geological-geotechnical characterization, tunnel design, building risk assessment, resident Engineering Services

Mô tả chung

Hệ thống tàu điện ngầm Porto là một hệ thống đường sắt nhẹ dài 70 km tập trung quanh thành phố Porto, bao gồm 20 km đường ray mới và 50 km đường ray hiện có. Phần ngầm của hệ thống tàu điện ngầm bao gồm hai đường hầm (Tuyến C, 2,5 km và Tuyến S, 4 km) được vận hành bằng hai máy đào hầm Herrenknecht EPB Shields có đường kính lần lượt là 8,7 m và 8,9 m. Hai đường hầm này phục vụ 10 ga ngầm trong trung tâm thành phố.



Hình 3.5. Sơ đồ tổng quan hệ thống tàu điện ngầm Porto



Hình 3.6. Phần trung tâm của hệ thống tàu điện ngầm Porto

Công trình dân dụng được quản lý bởi liên doanh TRANSMETRO gồm Soares da Costa và Somague của Bồ Đào Nha và Impregilo của Ý, những đơn vị đã chọn phương pháp đào hầm bằng hai máy đào hầm EPB.

Công ty Geodata của Ý được liên doanh này thuê để thực hiện khảo sát địa chất-địa kỹ thuật, thiết kế hầm, đánh giá rủi ro công trình và, trong liên doanh với Mott McDonald của Anh, cung cấp dịch vụ kỹ thuật giám sát tại chỗ trong suốt quá trình xây dựng.

Thông số kỹ thuật đường hầm:

<i>Total Tunnel Length</i>	Line C: 2.5 km Line S: 4.0 km
<i>Overburden (min-max)</i>	3–30 m
<i>Finished internal diameter</i>	Line C: 7.8 m Line S: 8.0 m
<i>Excavation section</i>	Line C: 60 m ² Line S: 62.7 m ²
<i>Lining type</i>	Segmental lining
Ring Type	Universal
Thickness	30 cm
No. of segments	6 + I
Ring length	1.4 m



Hình 3.7. Nhà ga Aliados trước khi máy khoan hầm TBM xuyên thủng tường

Điều kiện môi trường và địa chất

Nền đất được cấu tạo từ đá granit thô thuộc tầng địa chất “Granito do Porto”. Vật liệu phù sa thường được tìm thấy phía trên đá granit bị phong hóa do sự hiện diện của một số dòng chảy nước. Đá granit bị phong hóa ở các cấp độ khác nhau, từ đá nguyên khối đến đất tàn tích, cho thấy điều kiện địa kỹ thuật rất khác nhau. Đá granit bị phong hóa cục bộ thể hiện cấu trúc không ổn định, có thể làm tăng nguy cơ sụp đổ, tùy thuộc vào độ xốp cao và

độ bền liên kết giảm của đất tàn tích bị nới lỏng/rửa trôi. Do đó, nền đất có xu hướng thể hiện hành vi đàn hồi-giòn-dẻo, dẫn đến sự cố đột ngột trên bề mặt mà hầu như không có dấu hiệu cảnh báo nào nếu mặt hầm không được chống đỡ đúng cách hoặc nếu việc khai thác quá mức không kiểm soát được cho phép.

Mực nước ngầm gần như theo hình dạng địa hình bề mặt.

Một số lượng lớn giếng cũ và "minas" (các đường hầm dẫn nước cũ và nhỏ được đào bằng tay) hiện diện trong khu vực. Những giếng và "mỏ ngầm" này đã ảnh hưởng đến đặc điểm thủy văn địa chất của lòng đất, do đó nước ngầm không chỉ di chuyển trong môi trường xốp và các vết nứt mà còn dọc theo các kênh ưu tiên được tạo thành bởi các "mỏ ngầm".

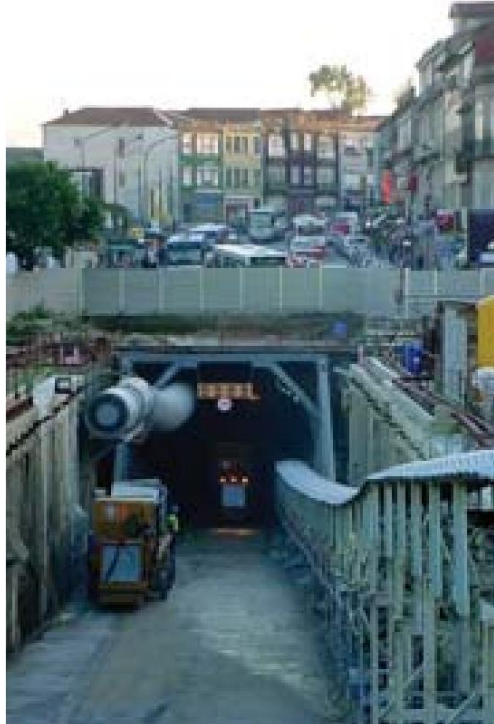
Việc xây dựng đường hầm và nhà ga ngầm ảnh hưởng đến môi trường đô thị đông dân cư, với hơn 2000 tòa nhà trong khu vực ảnh hưởng, bao gồm nhiều công trình quan trọng và lịch sử như Tòa thị chính. Lớp đất phủ tối thiểu 3–4 m phổ biến ở hai đoạn đường hầm, nằm trong trung tâm lịch sử của thành phố, nơi máy khoan hầm (TBM) phải được đào bên dưới các công trình nhạy cảm. Mực nước ngầm nằm ở độ cao từ 10 m đến 25 m so với đường hầm.

Việc đào hầm tuyến C bắt đầu vào tháng 6 năm 2000, nhưng nhanh chóng bị gián đoạn do ba vụ sập hầm lớn vào tháng 10 năm 2000, tháng 12 năm 2000 và tháng 1 năm 2001. Để khắc phục những khó khăn ban đầu này, dẫn đến việc máy khoan hầm (TBM) phải ngừng hoạt động trong 9 tháng, một phương pháp tích hợp mới đã được áp dụng vào năm 2001 cho cả giai đoạn thiết kế và giai đoạn thi công.

Hầm tuyến C được hoàn thành vào tháng 10 năm 2002. Việc đào hầm tuyến S bắt đầu vào tháng 6 năm 2002 và được hoàn thành thành công vào cuối tháng 10 năm 2003. Do tính biến đổi và khó dự đoán cực độ của điều kiện địa chất và do những hạn chế trên bề mặt, yêu cầu đặc biệt là phải vận hành máy khoan hầm EPB luôn ở chế độ đóng đã được áp đặt khi việc đào hầm được tiếp tục vào tháng 9 năm 2001.

Thông số kỹ thuật máy đào hầm:

<i>Manufacturer</i>	Herrenknecht
<i>TBM type</i>	EPB
<i>Cutterhead diameter</i>	8.740 m
<i>EPB pressure (max)</i>	3 bar
<i>Thrust (max)</i>	70613 kN
<i>Torque (max)</i>	12900 kNm
<i>Penetration rate (max)</i>	80 mm/min
<i>No. of thrust jacks</i>	36
<i>No. of grouting lines</i>	6
<i>No. of injection lines</i>	6



Hình 3.8. Cửa hầm



Hình 3.9. Đầu máy cắt của máy khoan hầm Herrenknecht TBM đầu tiên tại Porto

Hơn nữa, sau các tai nạn xảy ra trong quá trình đào 500 m đầu tiên và do các yêu cầu an toàn rất nghiêm ngặt, các sửa đổi đặc biệt sau đây đã được thực hiện đối với cấu hình máy ban đầu, dẫn đến mức độ an toàn cao hơn và hiệu suất tổng thể tốt hơn:

Lắp đặt Hệ thống Hỗ trợ Mặt đào Thứ cấp (SFSS) chủ động, luôn đảm bảo hỗ trợ mặt đào phù hợp bằng cách bơm tự động bùn bentonit vào buồng đào bất cứ khi nào áp suất giảm xuống dưới một mức nhất định.

Lắp đặt Bơm Piston kép Khẩn cấp (EDDP) sau băng tải trực vít để xử lý bùn lỏng và các dao động áp suất hỗ trợ không kiểm soát được.

Lắp đặt cân thứ hai dưới băng tải để kiểm tra chéo trọng lượng bùn được đo bởi cân thứ nhất.

Tổ chức công trường

Hiệu suất trung bình:

Sản lượng trung bình hàng ngày: 5 vòng = 7 m

Ngày tốt nhất (06.02.2002): 13 vòng = 18,2 m

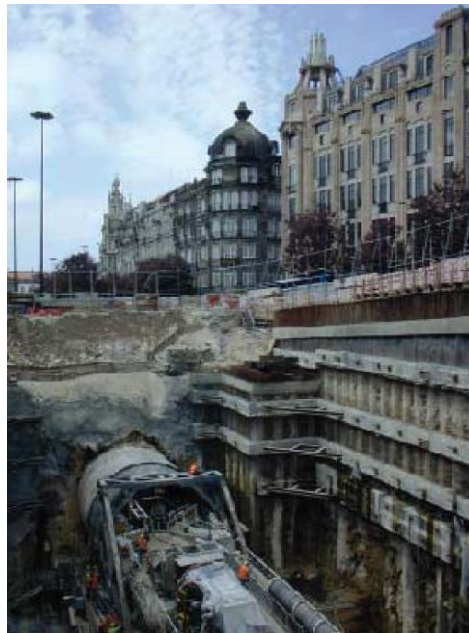
Tuần tốt nhất (7–13 tháng 10 năm 2002): 56 vòng = 78,4 m

Tháng tốt nhất (tháng 5 năm 2002): 148 vòng = 207,2 m

Thời gian làm việc:

Máy khoan hầm TBM thường hoạt động 24 giờ/ngày, 6 ngày/tuần.

Gần như một ca làm việc mỗi ngày được sử dụng để bảo dưỡng đầu cắt trong điều kiện áp suất cao.



Hình 3.10. Ga Alliados

Các yếu tố then chốt

Sau các tai nạn ban đầu, ba yếu tố then chốt đã được xác định là thiết yếu để khởi động lại việc đào hầm và hoàn thành công trình một cách thành công:

- + Lập Kế hoạch Tiến độ Đào hầm (PAT) chi tiết cho từng đoạn hầm, để tất cả các thông số và vấn đề thiết kế liên quan đến việc đào hầm được giải quyết hiệu quả trước khi tiến hành đào thực tế đoạn hầm đó.

- + Thực hiện các quy trình làm việc bao gồm tất cả các giai đoạn đào hầm để đảm bảo các hoạt động của máy đào hầm (TBM) được thực hiện một cách có kiểm soát và an toàn.

- + Thành lập một nhóm theo dõi tích hợp giữa Nhà thầu và Nhà thiết kế để quản lý quá trình thiết kế và xây dựng.

Phương pháp thiết kế - Kế hoạch Tiến độ Thi công Đường hầm (PAT)

Thiết kế đã giải quyết các vấn đề chính sau:

- + Xác định các thông số hoạt động chính xác của máy khoan hầm TBM để giảm thiểu tổn thất mặt cắt và thể tích;

- + Ước tính phạm vi và hình dạng của rãnh lún có thể dự đoán được;
- + Đánh giá giới hạn biến dạng cho phép của các công trình xây dựng;
- + Xác định cả các biện pháp phòng ngừa và khắc phục.

Để giải quyết chi tiết tất cả các vấn đề này tại Porto, phương pháp thiết kế PAT, liên quan đến các đoạn đường hầm có chiều dài ngắn—từ 200 m đến 1 km—và bao gồm các tài liệu riêng biệt sau:

- + Báo cáo về chiến dịch khảo sát địa chất và diễn giải kết quả;
- + Báo cáo về đánh giá rủi ro công trình;
- + Báo cáo và bản vẽ về việc giám sát các công trình ngầm và công trình xây dựng trên mặt đất;
- + Báo cáo về việc đánh giá các thông số hoạt động của máy khoan hầm TBM;
- + Hồ sơ địa kỹ thuật với chỉ dẫn về các thông số hoạt động của máy khoan hầm TBM;
- + Báo cáo tóm tắt về PAT.

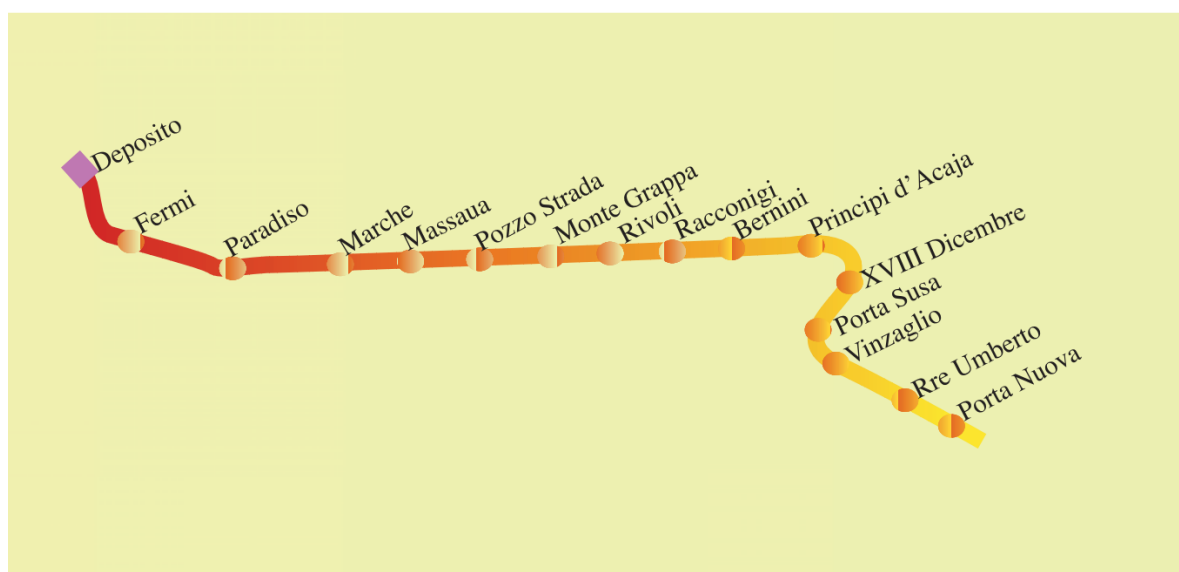
Vào cuối mỗi đoạn, kinh nghiệm thu được đã được tóm tắt trong các tài liệu phân tích ngược cụ thể, giúp tối ưu hóa đoạn hầm tiếp theo.

Do đó, một quy trình cải tiến liên tục đã được thực hiện.

3.4.4. Dự án Turin metro line 1

Thông tin chung của dự án:

Location	Turin, Italy
Construction period	2001–2006
Name	Turin Metro Line I (Tratta Deposito–Porta Nuova)
Owner	GTT S.p.A (Turin Transport Groups)
Designer(s)	Systra (France), GEODATA (Italy)
Contractor	Grandi Lavori Fincosit, Grassetto, Seli, Rodio, Co. Ge. Fa. and V.I.P
Engineer(s)	Systra & Geodata



Hình 3.11. Sơ đồ bố trí đoạn đầu tiên của tuyến tàu điện ngầm số 1 thành phố Turin

Mô tả chung

Tuyến tàu điện ngầm Turin số 1 là một phần của kế hoạch phát triển giao thông công cộng của Turin và các khu vực ngoại ô. Đây là hệ thống tàu điện ngầm tự động, không người lái dựa trên hệ thống VAL (Véhicule Automatique Léger). Hệ thống VAL đã hoạt động thành công ở một số thành phố của Pháp (Paris, Lille, Toulouse và Rennes) trong gần hai mươi năm, nhưng đây là lần đầu tiên nó được đưa vào hoạt động tại Ý. Tuyến số 1 được chia thành 4 đoạn được xây dựng theo các giai đoạn khác nhau:

Đoạn đầu tiên dài 9,5 km và đang hoạt động. Nó kéo dài hoàn toàn dưới lòng đất từ thị trấn Collegno, phía tây Turin, phát triển dọc theo Corso Francia và kết thúc tại ga đường sắt Porta Nuova.

Đoạn thứ hai dài 3,7 km. Nó kéo dài từ ga Porta Nuova đến khu vực Lingotto bao gồm 6 ga. Dự kiến sẽ hoàn thành vào năm 2009.

Đoạn thứ ba và thứ tư sẽ là phần mở rộng về phía Tây và phía Nam của tuyến đến các khu vực ngoại ô.



Hình 3.12. Các đường hầm của hệ thống tàu điện ngầm Turin được khoan bằng máy TBM và được gia cố bằng lớp lót dạng phân đoạn.

Việc xây dựng đoạn 1 bắt đầu vào tháng 11 năm 2000 và hoàn thành vào tháng 12 năm 2005.

Một đường hầm tròn đơn có đường kính 6,8 m chứa tuyến đường ray đôi và được khoan bằng máy khoan hầm TBM, ngoại trừ đoạn từ ga Deposito đến ga Fermi, được xây dựng bằng phương pháp đào hở và lấp lại. Đường hầm được khoan bằng máy TBM được lót bằng các đoạn bê tông cốt thép đúc sẵn.

15 nhà ga, rộng khoảng 17 m và dài 56 m, với các sân ga bên hông, được xây dựng bằng phương pháp đào hở và lấp lại. Độ sâu trung bình của mặt bằng sân ga khoảng 17 m.



Hình 3.13. Khai đào một nhà ga từ mặt đất.

Thông số kỹ thuật đường hầm:

Total Tunnel Length	8 km
Boring diameter	7.8 m (Lots 3 & 4) 8.0 m (Lot 5)
Overburden (min–max)	3–30 m
Lining type	Segmental lining
Ring type	Universal
Thickness	25 cm (Lots 3 & 4) 30 cm (Lot 5)
No. of segments	6 + 1
Ring length	1.5 m
Connectors	Bolts

Điều kiện môi trường và địa chất: Khoảng 80% thành phố Turin nằm trên một vùng đồng bằng bán bằng phẳng được hình thành bởi các bãi bồi liên tiếp ở cuối các thung lũng Alpine, sông Dora Riparia và sông Stura di Lanzo.

Những bãi bồi này bao gồm các trầm tích sông băng, được tái tạo, ít nhất là ở các tầng bề mặt hơn, bởi các dòng chảy nước đi qua khu vực.

Đoạn đầu tiên của Tuyến 1 đã được khai quật hoàn toàn ở phần trên của các trầm tích sông băng và sông. Các trầm tích này có các tầng không liên tục theo chiều ngang và chiều dọc (thấu kính) với sự phân bố kích thước hạt khác nhau và mức độ xi măng hóa khác nhau; các tầng có độ xi măng hóa cao nhất (tầng đá cuội) là điển hình của lòng đất Turin và được gọi là các tầng “puddinga”.

Từ quan điểm thủy văn địa chất, lòng đất của Turin bao gồm một hệ thống các tầng chồng lên nhau, trong đó sự hiện diện của mực nước ngầm bề mặt đầu tiên là rõ ràng. Vấn đề xung đột giữa các đường hầm đang thi công và dòng chảy của nước ngầm phát sinh ở đoạn giữa của Phần 1.

Phương pháp đào hầm

Công tác xây dựng đường hầm đang thi công được chia thành các hạng mục sau:

Hạng mục 3: từ ga Fermi đến ga Pozzo Strada (khoảng 3600 m)

Hạng mục 4: từ ga Pozzo Strada đến ga Principi di Acaja (khoảng 2650 m)

Hạng mục 5: từ ga Principi di Acaja đến ga Porta Nuova (khoảng 2900 m)

Các đường hầm thuộc hạng mục 3, 4 và 5 được đào bằng phương pháp EPBS (Earth Pressure Balance Shield - Máy đào hầm cân bằng áp lực đất).

Việc so sánh tính khả thi của việc sử dụng EPBS hoặc SS (Slurry Shield - Máy đào hầm bùn) được thực hiện dựa trên điều kiện địa chất và trách nhiệm của nhà thầu, và cuối cùng EPBS đã được lựa chọn.



Hình 3.14. Việc chia Khu 1 thành các Hạng mục 3, 4 và 5.



Hình 3.15. Khiên đào EPB do LOVAT sản xuất

Các máy khoan hầm TBM được sử dụng cho Lô 3 và 4 là máy mới của LOVAT. Máy khoan hầm TBM được sử dụng cho Lô 5 là máy đã qua sử dụng được tân trang lại bởi NFM, đã được sử dụng thành công trong việc đào đường vòng tránh đường sắt Milan và sau đó, để đào một đường hầm đường sắt gần Calalzo, Ý (Đường hầm Monte Zucco).

Tổ chức công trường và hiệu suất máy khoan hầm TBM

Mỗi lần khoan hầm TBM đều sử dụng hai giếng: một giếng để hạ máy và một giếng để tiếp nhận máy, xem Hình 8.38, ví dụ; và mỗi máy TBM đều có khá nhiều lần đột phá tại các vị trí khác nhau dọc theo tuyến.

Tốc độ đào trung bình.

Lô 3 – Máy khoan hầm Lovat – 7,4 m/ngày = 220 m/tháng

Lô 4 – Máy khoan hầm Lovat – 10,0 m/ngày = 300 m/tháng

Lô 5 – Máy khoan hầm NFM – 7,7 m/ngày = 230 m/tháng

Tốc độ tiến độ (ngày tốt nhất): 37,5 m/s

Các yếu tố chính

Việc xây dựng các đường hầm gặp phải một loạt khó khăn và rủi ro nghiêm trọng, chủ yếu do bối cảnh đô thị nhạy cảm trong khu vực thi công, đòi hỏi phải đặc biệt chú ý đến cả khía cạnh thiết kế và thi công.

Đánh giá rủi ro

Giai đoạn thiết kế

Đi xuyên qua các tòa nhà quan trọng cao tới 5-6 tầng.

Đi qua khu vực đào hầm bằng máy khoan TBM bên dưới các công trình hạ tầng lớn nhạy cảm với khu dân cư (tuyến đường sắt ngầm, các di tích quan trọng như đường hầm phòng thủ Cittadelle thế kỷ 16, v.v.).

Giai đoạn thi công

Đặc biệt chú ý đến an toàn công cộng trong quá trình thi công dọc theo các tuyến phố chính của thành phố.

Hỗ trợ tích cực cho mặt đào và khoang hầm.

Sự phân bố kích thước hạt của đất nằm ở giới hạn của công nghệ TBM hiện tại.

Sự hiện diện và quản lý các tảng đá lớn trong ma trận mịn.

Sự mài mòn của các dụng cụ cắt (do hàm lượng thạch anh cao)

Yếu tố thời gian

Việc cần phải hoàn thành việc xây dựng tuyến tàu điện ngầm trước Thế vận hội Mùa đông Turin, được tổ chức vào đầu năm 2006, là một ràng buộc đáng kể.

Các rủi ro

Thiệt hại về tài sản.

Thiệt hại đối với cơ sở hạ tầng trên mặt đất và các tiện ích ngầm.

Khả năng chậm trễ trong việc hoàn thành đã được xác định, định lượng và quản lý theo nguyên tắc ALARP (Càng thấp càng tốt).

Quản lý rủi ro

Việc quản lý các rủi ro đã được xác định được hỗ trợ bởi việc triển khai một hệ thống giám sát dựa trên GIS-WEB, cho cả giai đoạn thiết kế và giai đoạn xây dựng (xem Hình 8.40).

Quản lý toàn bộ dữ liệu khảo sát hiện trường và thiết kế.

Cung cấp dữ liệu thời gian thực về hàng ngàn quan sát giám sát được định vị địa lý, có thể truy cập qua WEB để kiểm tra:

+ Tiến độ đào của mỗi máy khoan hầm TBM;

- + Độ lún trên bề mặt;
- + Các thông số hiệu suất của máy khoan hầm TBM.

Tất cả các thông tin trên đều rất quan trọng đối với kỹ sư để đưa ra quyết định nhằm thực hiện dự án tốt hơn.

Một hệ thống giám sát phức tạp gồm hơn ba nghìn thiết bị đã được lắp đặt để kiểm soát công trình xây dựng.

Hệ thống giám sát.

Hệ thống giám sát tạo điều kiện thuận lợi cho việc so sánh liên tục giữa tình hình thực tế tại công trường và dự đoán thiết kế. Hơn nữa, các hành động và biện pháp đối phó được xác định trước đã được liên kết với các thông số được giám sát để quản lý các tình huống nguy cấp tiềm tàng nhằm đảm bảo an toàn cho người và công trình.

Theo thiết kế, các thông số sau đây đã được giám sát và ghi lại:

- + Ứng suất, biến dạng và dịch chuyển trong các cấu trúc ngầm;
- + Biến dạng trên bề mặt và ở độ sâu;
- + Dữ liệu môi trường (chẳng hạn như mực nước ngầm);
- + Sự dịch chuyển của các công trình và hiện vật hiện có;
- + Các thông số đào từ Máy khoan hầm.

Việc giám sát liên tục các công trình lịch sử quan trọng, nằm phía trên các đường hầm đang hoạt động, được thực hiện bằng cách lắp đặt các mục tiêu quang học để khảo sát 1D và 3D, máy đo độ cao điện để đánh giá sự biến dạng góc, và máy đo độ rung ba trục để giám sát độ rung trong quá trình đào hầm, sử dụng cùng tần số đọc như được sử dụng cho các thiết bị giám sát hầm.

KẾT LUẬN

Quá trình xây dựng đường hầm metro trong điều kiện đô thị luôn tiềm ẩn nhiều rủi ro do sự tác động đồng thời của các yếu tố địa chất, địa chất thủy văn, điều kiện thi công, công nghệ xây dựng và môi trường đô thị xung quanh. So với các công trình đường hầm ở khu vực nông thôn, các dự án metro đô thị phải đối mặt với những yêu cầu nghiêm ngặt hơn về kiểm soát lún bề mặt, bảo vệ các công trình hiện hữu, hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngầm, bảo đảm an toàn cho cộng đồng và hạn chế tối đa ảnh hưởng đến đời sống, giao thông cũng như môi trường.

Thông qua việc tổng hợp và phân tích các tài liệu chuyên ngành, báo cáo đã làm rõ những nhóm rủi ro chủ yếu có thể phát sinh trong quá trình xây dựng đường hầm metro, bao gồm rủi ro về điều kiện địa chất và địa chất thủy văn, rủi ro kỹ thuật và công nghệ thi công, rủi ro đối với các công trình và hạ tầng kỹ thuật lân cận, rủi ro về môi trường, an toàn lao động và quản lý dự án. Đồng thời, báo cáo cũng cho thấy rằng việc lựa chọn phương pháp thi công phù hợp, áp dụng công nghệ tiên tiến, thực hiện khảo sát địa chất đầy đủ, xây dựng chương trình quan trắc hiệu quả và triển khai quản lý rủi ro một cách có hệ thống là những yếu tố quyết định nhằm giảm thiểu sự cố và nâng cao hiệu quả của dự án.

Kinh nghiệm từ các dự án đường hầm metro trên thế giới cho thấy quản lý rủi ro cần được thực hiện xuyên suốt vòng đời dự án, từ giai đoạn khảo sát, quy hoạch, thiết kế đến thi công, vận hành và bảo trì. Trong đó, việc nhận diện sớm các nguồn rủi ro, đánh giá mức độ ảnh hưởng và xây dựng các biện pháp phòng ngừa, ứng phó phù hợp sẽ góp phần nâng cao tính an toàn, bảo đảm tiến độ, kiểm soát chi phí và hạn chế các tác động tiêu cực đến cộng đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Ngọc Anh, (2008). Bài giảng - Xây dựng công trình ngầm dân dụng và công nghiệp. Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.
2. Đỗ Ngọc Thái, (2018). Bài giảng - Thi công công trình ngầm. Trường Đại học Mỏ Địa chất, Hà Nội.
3. Đỗ Ngọc Thái, Đặng Văn Kiên, (2019). Phân tích ổn định bề mặt gương đào khi xây dựng đường hầm trong điều kiện đất đá yếu bằng máy khiên đào. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất. Tập 60, Kỳ 1 năm 2019.
4. Đỗ Ngọc Thái, Lý Văn Hương, Phạm Thị Phương, Bùi Thị Phương, Trần Văn Dương, Nguyễn Vũ Hiếu, Đỗ Đức Toàn, (2019). Mô hình phân tích dự báo độ lún bề mặt đất khi xây dựng đường hầm đô thị bằng máy khiên đào. Tạp chí Công nghiệp mỏ, số 6 năm 2019.
5. Nguyễn Quang Phích, (2006). Bài giảng - Cơ học đá, NXB Xây dựng, Hà Nội.
6. Trần Quý Đức, (2018). Nghiên cứu dự báo lún mặt đất do đào đường hầm bằng khiên đào trong đất yếu. Học Viện Kỹ thuật quân sự, Hà Nội.
7. Võ Trọng Hùng, Phùng Mạnh Đắc, (2005). Cơ học đá ứng dụng trong xây dựng công trình ngầm và khai thác mỏ. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật. Hà Nội.
8. Do Ngoc Thai and Protosenya, A. G. , (2017). The effect of tunnel face support pressure on ground surface settlement in urban areas due to shield tunneling. Geo - Spatial Technologies and Earth resources (ISM - 2017), 415 - 420.
9. Peck, R.B. (1969). Deep excavations and tunnelling in soft ground. In: Proc. 7th ICSMFE, State-of-the-art Volume, Mexico City. Mexico: Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, pp. 225-290.
10. Schmidt, B., (1974). "Prediction of Settlements Due To Tunnelling in Soil: Three Case Histories", Proceedings, Rapid Excavation and Tunnelling Conference, V2, pp. 1 179- 1 199.
11. S. Kanayasu, I. Kubota, N. Shikibu, (1995). Stability of face during shield tunnelling – a survey of Japanese shield tunneling, Underground Construction in Soft Ground, Balkema, Rotterdam (1995) pp. 337–343.
12. Vittorio Guglielmetti, (2007). Mechanized Tunneling in Urban Areas: Design methodology and construction control / Vittorio Guglielmetti, Piergiorgio Grasso, Shulin Xu; Taylor&Francis e-Library. 2007. – 504 p.
13. Suprun, I. K, (2013). Prediction method of the stress - strain state of the tunnel lining with mechanized tunnel boring machines. Publishing House of Petersburg Mining University, St. Petersburg, Russia.
14. www.herrenknecht.com

Số: 561 /QĐ-MĐC

Hà Nội, ngày 27 tháng 3 năm 2026

QUYẾT ĐỊNH
Về việc cho phép thực hiện báo cáo học thuật
tại các Bộ môn trong học kỳ II năm học 2025-2026

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

Căn cứ Luật Giáo dục đại học ngày 10/12/2025;

Căn cứ Luật Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo ngày 26/6/2025;

Căn cứ Thông tư liên tịch số 07/2009/TTLT-BGDĐT-BNV ngày 15/4/2009 của Bộ Giáo dục và Đào tạo và Bộ Nội vụ hướng dẫn thực hiện quyền tự chủ, tự chịu trách nhiệm và thực hiện nhiệm vụ, tổ chức bộ máy, biên chế đối với đơn vị sự nghiệp công lập giáo dục và đào tạo;

Căn cứ Chương IV của Quy định về Quản lý hoạt động Khoa học công nghệ quy định về việc Quản lý hoạt động nghiên cứu sinh hoạt học thuật của các giảng viên và cán bộ khoa học tại các bộ môn, ban hành theo Quyết định số 2311/QĐ-MĐC, ngày 25/12/2023;

Theo đề nghị của ông Trưởng phòng Khoa học Công nghệ.

QUYẾT ĐỊNH:

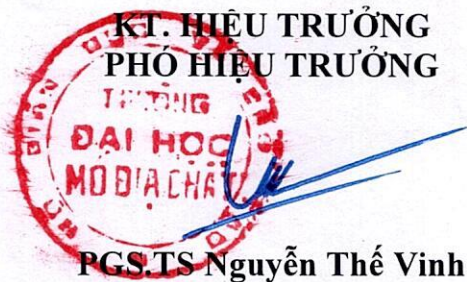
Điều 1. Cho phép thực hiện các báo cáo học thuật (có danh mục kèm theo) trong học kỳ II năm học 2025-2026.

Điều 2. Các giảng viên và cán bộ khoa học có tên trong Điều 1 có trách nhiệm thực hiện báo cáo học thuật theo Quy định của Nhà trường đúng với nội dung thực hiện và thời gian đã được đăng ký.

Điều 3. Các ông (bà) Trưởng phòng Khoa học Công nghệ, Trưởng phòng Kế hoạch Tài chính, Trưởng các Khoa, Bộ môn, các giảng viên và cán bộ khoa học có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành quyết định này. /.

Nơi nhận:

- Như điều 3 (để thực hiện);
- Hiệu trưởng (để báo cáo);
- Các PHT (để phối hợp chỉ đạo);
- HUMG eOFFICE;
- Lưu: HCTH, KHTC, KHCN.

KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Nguyễn Thế Vinh

DANH MỤC BÁO CÁO HỌC THUẬT
THỰC HIỆN TRONG HỌC KỲ II NĂM HỌC 2025-2026
(kèm theo Quyết định số 561 /QĐ-MĐC ngày 27 tháng 3 năm 2026)

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN			
Bộ môn Mạng máy tính			
1	Đào Anh Thư	Công nghệ chuyển đổi IPv4 sang IPv6 và ngược lại	6/2026
2	Đặng Quốc Trung	Tìm hiểu về Internet lượng tử	6/2026
3	Nguyễn Tuấn Anh	Tìm hiểu Kiến trúc hệ thống IoT và các giao thức IoT quan trọng	6/2026
4	Trương Xuân Bình	Tự động hóa cấu hình thiết bị mạng (Router/Switch) với AI và Ansible	6/2026
Bộ môn Tin học kinh tế			
5	Phạm Quang Hiến	Nghiên cứu hiện tượng phân mảnh dữ liệu (Data Silos) trong hệ thống thông tin hiện đại	6/2026
6	Phạm Thị Nguyệt	Tìm hiểu thuật toán lọc cộng tác (Collaborative Filtering - CF) trong phát triển hệ thống gợi ý (Recommender System)	6/2026
7	Vũ Thị Kim Liên	Tìm hiểu công nghệ Digital Twin trong lập kế hoạch nhân sự và đào tạo an toàn tại các mỏ thông minh	6/2026
8	Nguyễn Thế Bình	Ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo trong Tối ưu hóa Thuật toán: Tổng quan về Neural Combinatorial Optimization và Learning to Optimize.	6/2026
9	Nguyễn Thu Hằng	Nghiên cứu mô hình Foundation Models và Temporal Fusion Transformer trong dự báo chuỗi thời gian đa biến	6/2026
Bộ môn Khoa học máy tính			
10	Nông Thị Oanh	Tìm hiểu Web 3D và không gian số hóa trực quan	6/2026
11	Nguyễn Duy Huy	Edge AI và ứng dụng trong IoT	6/2026
12	Nguyễn Thị Phương Bắc	Nghiên cứu Looker Studio trong trực quan hóa dữ liệu	6/2026
13	Nguyễn Thị Hải Yến	Tìm hiểu về một số dịch vụ điện toán tiêu biểu của Amazon Web Services (AWS)	6/2026
Bộ môn Tin học Trắc địa			
14	Nguyễn Hoàng Long	Ứng dụng AI cho Giảng viên	6/2026
15	Nguyễn Văn Thắng	Xây dựng mô hình Deep Learning phân đoạn trang trại điện mặt trời từ dữ liệu ảnh vệ tinh.	6/2026
16	Ngô Thị Phương Thảo	Phân tích mô hình phát triển phần mềm mã nguồn mở và lộ trình chuyển đổi hệ thống cho doanh nghiệp tại Việt Nam	6/2026
17	Trần Trường Giang	Nghiên cứu kiến trúc Point Cloud Encoder (PCE) trích xuất đặc trưng đa tầng (multi-scale features) từ đám mây điểm (point cloud) đầu vào.	6/2026
18	Trần Trung Chuyên	Từ thiết kế đến đánh giá: Mô hình OBE tích gọn trong giảng dạy học phần Phát triển ứng dụng di động đa nền tảng	6/2026
19	Trần Mai Hương	Tiền xử lý ảnh viễn thám bằng Google Earth Engine để xây dựng dữ liệu đầu vào cho mô hình bài toán giám sát	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
		biến động điện mặt trời	
Bộ môn Hệ thống thông tin và tri thức			
20	Dương Chí Thiện	Thuật toán Rabin, Đánh giá độ phức tạp thuật toán qua Cài đặt các ngôn ngữ lập trình.	6/2026
21	Bùi Thị Vân Anh	Kiến trúc Transformer và Ứng dụng	6/2026
22	Vũ Lan Phương	Trực quan hóa dữ liệu với ngôn ngữ R	6/2026
23	Vương Thị Như Quỳnh	Ngôn ngữ Mojo với học máy thống kê	6/2026
24	Phạm Đức Hậu	Xây dựng thuật toán và lập chương trình tính chuyển độ cao GPS trong trắc địa công trình bằng phương pháp sử dụng hàm địa hình của Walter H.F. Smith	6/2026
25	Dương Thị Tâm	Ứng dụng ArcMAP trong thiết kế, biên tập và trình bày bản đồ.	6/2026
26	Phạm An Cường	Ngôn ngữ Scala và Spark SQL trong xử lý dữ liệu phân tán	6/2026
27	Đào Thị Thu Vân	Tự động hóa làm sạch dữ liệu với AI	6/2026
KHOA KINH TẾ VÀ QUẢN TRỊ KINH DOANH			
Bộ môn Quản trị Doanh nghiệp Mỏ			
28	Nguyễn Thị Hoài Nga	Vietnam's import and export: The overview of achievements and the future perspectives	6/2026
29	Lê Thị Thu Hường	Xây dựng đề xuất đưa học phần "Đổi mới sáng tạo" vào chương trình đào tạo bậc đại học tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất	6/2026
30	Phan Thị Thùy Linh	Vai trò của tương tác giữa giảng viên - sinh viên trong thúc đẩy đồng tạo giá trị.	6/2026
31	Nguyễn Văn Thương	Các lý thuyết nền tảng trong nghiên cứu phát triển bền vững làng nghề truyền thống.	6/2026
32	Lê Văn Chiến	Thảo luận các mối quan hệ trung gian trong nghiên cứu định lượng.	6/2026
Bộ môn Quản trị Doanh nghiệp Địa chất - Dầu khí			
33	Phạm Ngọc Tuấn	Hướng dẫn sử dụng phần mềm SPSS	6/2026
34	Nguyễn Thanh Thủy	Tìm hiểu công cụ Social Listening	6/2026
35	Phạm Đức Quang	Những nội dung mới trong Quản trị khủng hoảng	6/2026
36	Đỗ Đức Ánh	Quản trị rủi ro trong quản trị doanh nghiệp	6/2026
37	Trần Văn Hiệp	Giới thiệu về quy trình đánh giá hữu cơ quốc tế cho các sản phẩm nông nghiệp tại Việt Nam	6/2026
38	Nguyễn Thu Hà	Tìm hiểu về trải nghiệm khách hàng - Quá trình hình thành và các thức đo lường trải nghiệm	6/2026
39	Lê Minh Thống	Tìm hiểu chính sách giảm thiểu phát thải và một số khuyến nghị cho Việt Nam.	6/2026
40	Nguyễn Lan Hoàng Thảo	Tương lai ngành tổ chức sự kiện: Xu hướng và cơ hội nghề nghiệp.	6/2026
Bộ môn Kế toán doanh nghiệp			
41	Nguyễn Thị Minh Thu	Tìm hiểu về kiểm toán xanh trong bối cảnh thiếu hụt năng lượng toàn cầu hiện nay	6/2026
42	Nguyễn Thị Huyền Trang	Ứng dụng công nghệ chatbot vào môn học nguyên lý kế toán	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
43	Nguyễn Thị Kim Liên	Tìm hiểu tác động của công nghệ đến tài chính xanh	6/2026
44	Vũ Thị Như Quỳnh	Phương pháp Chi phí Vòng đời (LCC): Công cụ tối ưu hóa tài chính cá nhân và thúc đẩy hành vi tiêu dùng bền vững	6/2026
45	Dương Thị Nhân	Thảo luận đề nội dung đề cương luận văn tốt nghiệp với đề tài "Tăng cường công tác huy động vốn tại ngân hàng thương mại X"	6/2026
46	Phạm Thu Uyên	Tổng hợp và phân tích các chính sách mới về thuế, kế toán có hiệu lực từ 01/01/2026 tại Việt Nam.	6/2026
47	Bùi Thị Thu Thủy	Xây dựng các tình huống giúp sinh viên hứng thú, chủ động khi học phương pháp tài khoản và ghi sổ kép	6/2026
48	Hoàng Thị Thủy	Thảo luận đề cương chi tiết môn học "Công nghệ tài chính"	6/2026
Bộ môn Kinh tế cơ sở			
49	Nguyễn Thanh Thảo	Xây dựng đề cương chi tiết học phần "Thực tập tốt nghiệp"	6/2026
50	Vũ Diệp Anh	Xây dựng đề cương chi tiết học phần "Khởi nghiệp kinh doanh trong môi trường số"	6/2026
51	Phí Mạnh Cường	Điểm mới cơ bản của Luật số 142/2025/QH15 về Phục hồi, phá sản so với luật số 51/2014/QH13 về Phá sản (được sửa đổi, bổ sung bởi Luật số 85/2025/QH15).	6/2026
52	Nguyễn Thị Hồng Loan	Công nghệ số và sử dụng công nghệ số trong ngành du lịch	6/2026
53	Phạm Thu Trang	Xây dựng đề cương chi tiết học phần "Ứng dụng và xu hướng mới trong QTKD"	6/2026
54	Phạm Thu Trang	Xây dựng đề cương chi tiết học phần "Quản trị các nguồn lực thông tin"	6/2026
KHOA KHOA HỌC CƠ BẢN			
Bộ môn Hóa			
55	Nguyễn Viết Hùng	Tổng hợp một số dẫn chất halogen thơm mới mang khung pyridin-tetrazol	6/2026
56	Nguyễn Viết Hùng	Đánh giá đặc tính giống thuốc của một số dẫn chất halogen thơm mới mang khung pyridin-tetrazol	6/2026
57	Nguyễn Mạnh Hà	Tổng quan các phương pháp hiện đại trong chiết xuất dược liệu	6/2026
58	Nguyễn Mạnh Hà	Ứng dụng phương pháp chiết xuất CO2 siêu tới hạn để tách Quercetin trong vỏ hành tây	6/2026
59	Đỗ Thị Hải	Tổng hợp composit Biochar/spion	6/2026
60	Đỗ Thị Hải	Sử dụng vật liệu composit Biochar từ macca và spion để hấp phụ Tetraxilin	6/2026
61	Vũ Thị Minh Hồng	PPI rủi ro tiềm ẩn	6/2026
62	Vũ Thị Minh Hồng	P-CAB: Giải pháp thay thế PPI	6/2026
63	Vũ Kim Thu	Phổ cộng hưởng từ hạt nhân NMR của các hợp chất khung Oleane-12-ene và Lup-20(29)-ene từ loài Glochidion eriocarpum	6/2026
64	Vũ Kim Thu	Xây dựng bài giảng chương Phương pháp phổ cộng hưởng từ hạt nhân NMR	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
65	Phạm Tiến Dũng	Tìm hiểu về điểm eutecti và ứng dụng	6/2026
66	Phạm Tiến Dũng	Tìm hiểu về bệnh do thuốc	6/2026
67	Nguyễn Thị Kim Thoa	Tìm hiểu về đặc điểm sinh thái và công dụng của các loài trong chi Nhàu (Morinda L.)	6/2026
68	Nguyễn Thị Kim Thoa	Tìm hiểu về thành phần hóa học của các loài trong chi Nhàu (Morinda L.)	6/2026
69	Hà Mạnh Hùng	Nghiên cứu chế tạo và đặc trưng chất ức chế ăn mòn hạt nano SiO ₂ hấp thụ 3,5-dinitrobenzoic axit (nanocarrier SiO ₂ @DNBA)	6/2026
70	Hà Mạnh Hùng	Tổng hợp chất ức chế ăn mòn hạt nano SiO ₂ biến tính silane và 3,5 dinitrobenzoic axit	6/2026
71	Võ Thị Hạnh	Thực trạng ô nhiễm thuốc kháng sinh đến môi trường sống	6/2026
72	Võ Thị Hạnh	Nghiên cứu khả năng hấp phụ thuốc kháng sinh tetracyclin bằng than hoạt tính	6/2026
73	Công Tiến Dũng	Xây dựng bài giảng: Hoạt động của thuốc tại enzyme	6/2026
74	Công Tiến Dũng	Vật liệu Geopolymer làm chất hấp phụ xử lý ô nhiễm F- trong môi trường nước	6/2026
75	Nguyễn Thị Thu Hiền	Tìm hiểu về thành phần hóa học chi Mẫu đơn (Paeonia L.)	6/2026
76	Nguyễn Thị Thu Hiền	Tìm hiểu về hoạt tính sinh học chi Mẫu đơn (Paeonia L.)	6/2026
77	Lê Thị Phương Thảo	Kháng sinh họ tetracycline	6/2026
78	Lê Thị Phương Thảo	Các phương pháp xử lý dư lượng kháng sinh trong nước	6/2026
Bộ môn Ngôn ngữ Anh			
79	Nguyễn Đạo Lý Nhân Phúc	Trật tự từ trong câu hỏi tiếng Anh và ứng dụng trong giao tiếp.	6/2026
80	Nguyễn Đạo Lý Nhân Phúc	Guest Perceptions of Hotels and Hotel Services.	6/2026
81	Nguyễn Thị Thảo	Origins of English idioms	6/2026
82	Nguyễn Thị Cúc	Tổng quan lý thuyết về các phương pháp dạy viết bài luận tiếng Anh	6/2026
83	Nguyễn Hồng Vân	Đề xuất phương án dạy kỹ năng Đọc hiểu trình độ trung cấp cho sinh viên ngành Ngôn ngữ Anh, trường Đại học Mỏ - Địa chất	6/2026
84	Vũ Thái Linh	Đề xuất phương pháp giảng dạy môn học “Kỹ năng Nghe 1” cho sinh viên ngành Ngôn ngữ Anh, trường Đại học Mỏ - Địa chất	6/2026
85	Vũ Thái Linh	Nghiên cứu giảng dạy môn học “Kỹ năng Nói 1” cho sinh viên ngành Ngôn ngữ Anh, trường Đại học Mỏ - Địa chất	6/2026
86	Trương Thị Thanh Thủy	Kỹ thuật Shadowing trong luyện kỹ năng nói tiếng Anh	6/2026
87	Trương Thị Thanh Thủy	Áp dụng kỹ thuật Shadowing trong dạy kỹ năng nói tiếng Anh cho sinh viên không chuyên ngữ trường ĐH Mỏ - Địa chất	6/2026
Bộ môn Ngôn ngữ Trung Quốc			01/2026
88	Dương Thị Mỹ Linh	Nghiên cứu đối chiếu từ ngữ văn hóa Hán – Việt từ góc nhìn giao thoa văn hóa và ứng dụng trong giảng dạy tiếng	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
		Trung cho sinh viên năm thứ nhất Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội.	
89	Dương Thị Mỹ Linh	Nghiên cứu dịch thuật các thành ngữ chứa từ chỉ động vật trong tiếng Trung từ góc nhìn giao tiếp liên văn hóa	6/2026
90	Nguyễn Thị Thu Phúc	Tìm hiểu về cách sử dụng phủ định từ "not" trong tiếng Anh	6/2026
Bộ môn Toán			
91	Nguyễn Thế Lâm	Sử dụng quy tắc L'hospital để tính giới hạn	6/2026
92	Lê Thị Hương Giang	Một số dạng toán ma trận trong Olympic Đại số tuyến tính	6/2026
93	Hoàng Ngự Huân	Sự tương đồng về cấu trúc hàm mũ trong các mô hình thực nghiệm: Từ Kinh tế học đến Kỹ thuật Thủy văn	6/2026
94	Nguyễn Thị Lan Hương	Toán học và ứng dụng trong thực tiễn	6/2026
95	Đào Xuân Hưng	Tập hút toàn cục	6/2026
96	Nguyễn Thu Hằng	Một số khoảng cách giữa các biến ngẫu nhiên (Phần 1)	6/2026
97	Nguyễn Thu Hằng	Một số khoảng cách giữa các biến ngẫu nhiên (Phần 2)	6/2026
98	Phạm Ngọc Anh	Một số bài toán ứng dụng của tích phân	6/2026
99	Nguyễn Thị Hằng	Một số mô hình lọc xác suất và ứng dụng	6/2026
100	Nguyễn Thuỳ Linh	Một số bài toán tính đạo hàm bằng định nghĩa	6/2026
101	Phạm Tuấn Cường	Khai triển Taylor và ứng dụng	6/2026
102	Phạm Tuấn Cường	Khai triển Fourier và ứng dụng	6/2026
103	Lê Bích Phượng	Phân loại và phương pháp giải một số bài toán tổ hợp trong các kì thi Olympic Toán học.	6/2026
104	Hà Hữu Cao Trình	Bài toán đếm trong kì thi Olympic toán sinh viên	6/2026
105	Hà Hữu Cao Trình	Chu Trình Euler và ứng dụng	6/2026
Bộ môn Vật lý			
106	Hồ Quỳnh Anh	Tìm hiểu phương pháp chế tạo nano Cu ứng dụng trong tán xạ raman tăng cường bề mặt	6/2026
107	Hồ Quỳnh Anh	Xây dựng bài giảng chi tiết chương 1 môn Vật lý chất rắn: Cấu trúc tinh thể	6/2026
108	Nguyễn Thị Diệu Thu	Xây dựng bài giảng chi tiết chương 2 môn Vật lý chất rắn: Nhiều xạ và mạng đảo	6/2026
109	Nguyễn Thị Diệu Thu	Trao đổi nội dung bài giảng "Chương 2. Tính chất điện của vật liệu" của học phần tính chất và ứng dụng của vật liệu	6/2026
110	Nguyễn Mạnh Hùng	Công nghệ chế tạo và gia công vật liệu kim loại	6/2026
111	Đỗ Thị Hồng Hải	Giải đồ pha trạng thái ngưng tụ của hệ exciton-polariton-photon	6/2026
112	Tổng Bá Tuấn	Nghiên cứu hiệu ứng giam giữ sóng điện từ trong dựa trên vật liệu biến hóa.	6/2026
113	Tổng Bá Tuấn	Xây dựng ứng dụng mô phỏng trực quan hiện tượng BIC trong vật liệu biến hóa bằng ngôn ngữ python.	6/2026
114	Nguyễn Thị Hậu	Trao đổi nội dung chương 1,2,3 môn học "Nhiệt động lực học vật liệu"	6/2026
115	Nguyễn Thị Hậu	Trao đổi nội dung chương 4,5,6 môn học "Nhiệt động lực học vật liệu"	6/2026
116	Bùi Hữu Nguyên	Nghiên cứu mô phỏng ứng dụng hiệu ứng siêu dẫn trong	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
		vật liệu kim loại nhằm nâng cao hiệu suất truyền năng lượng không dây	
Bộ môn Giáo dục thể chất			
117	Thái Việt Hưng	Phân tích ảnh hưởng của mạng xã hội đến thói quen tập luyện thể chất của sinh viên.	6/2026
118	Thái Việt Hưng	Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến động lực tham gia các hoạt động thể chất và mối liên hệ với sức khỏe tâm lý của sinh viên.	6/2026
Bộ môn Cơ lý thuyết			
119	Phạm Ngọc Chung	Phương pháp Monte-Carlo tính toán hệ số quan sát giữa hai bề mặt	6/2026
120	Phạm Ngọc Chung	Tính toán hệ số quan sát sử dụng lưới phần tử hữu hạn	6/2026
121	Bùi Thị Thúy	Nghiệm giải tích của phương trình dầm Euler - Bernoulli cấp phân số	6/2026
122	Bùi Thị Thúy	Dao động cưỡng bức của dầm Euler - Bernoulli đàn nhớt cấp phân số	6/2026
123	Trần Thị Trâm	Robot gỗ xi hàn	6/2026
124	Trần Thị Trâm	Hệ thống điều khiển rôbot ba bậc tự do LQR	6/2026
125	Đinh Công Đạt	Phân tích độ cứng vững tay máy robot chuỗi	6/2026
126	Đinh Công Đạt	Tính toán động học thuận robot công nghiệp bằng phương pháp Đ-H-C	6/2026
Bộ môn Hình họa			
127	Lê Thị Thanh Hằng	Đổi mới Phương pháp Giảng dạy Đại học Môn Hình họa - Tích hợp Công nghệ và Truyền cảm hứng Sáng tạo	6/2026
128	Lê Thị Thanh Hằng	Thiết kế đồ họa: là môn học nghệ thuật hay kỹ thuật?	6/2026
129	Vũ Hữu Tuyên	Những kỹ năng để thực hiện bản vẽ kỹ thuật xây dựng đối với sinh viên ngành xây dựng	6/2026
130	Vũ Hữu Tuyên	Nghiên cứu ứng dụng AI trong vẽ kỹ thuật cơ khí.	6/2026
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT ĐỊA CHẤT			
Bộ môn Địa chất công trình			
131	Nguyễn Văn Phóng	Phân chia cấu trúc nền khu vực Hà Nội theo hệ thống phân cấp địa tầng địa chất công trình.	6/2026
132	Nguyễn Văn Hùng	Nghiên cứu, đánh giá các vấn đề Địa chất công trình khu vực Thành phố Hồ Chí Minh	6/2026
133	Nguyễn Thị Nụ	Tổng quan về các mô hình giáo dục di sản địa chất trên thế giới và Việt Nam	6/2026
134	Nhữ Việt Hà	Khả năng và điều kiện phát triển GeoBIM web quản lý đô thị và công trình	6/2026
135	Phạm Thị Việt Nga	Ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) để xác định trọng số các yếu tố ảnh hưởng đến trượt lở đất	6/2026
136	Dương Văn Bình	Nghiên cứu ứng dụng QGIS và phương pháp thống kê trong đánh giá và phân vùng nguy cơ trượt lở đất	6/2026
137	Bùi Trường Sơn	Nghiên cứu các dây chuyền công nghệ sản xuất cát nghiền (cát nhân tạo) trên thế giới và tại Việt Nam; đánh giá khả năng áp dụng cho tỉnh Lào Cai	6/2026
138	Phạm Thị Ngọc Hà	Nghiên cứu định hướng công tác quản lý hạ tầng kỹ thuật đô thị đối với chất thải rắn sinh hoạt tại thành phố HN	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
Bộ môn Tìm kiếm thăm dò			
139	Lê Thị Thu	Đặc điểm các kiểu mỏ đất hiếm công nghiệp trên thế giới và ở Việt Nam	6/2026
140	Hoàng Thị Thoa	Đặc điểm địa chất một số mỏ niken và khoáng sản đi kèm (cu, co, pge) nội sinh điển hình trên thế giới	6/2026
141	Nguyễn Đình Luyện	Đặc điểm thành phần vật chất của quặng hoá Vermiculit ở đới Sông Hồng	6/2026
142	Nguyễn Đình Luyện	Chu trình địa hoá của Flo trong tự nhiên, vai trò của nguyên tố Flo trong hệ sinh thái và môi trường	6/2026
143	Phạm Thị Thanh Hiền	Một số mô hình nghiên cứu sự hài lòng của du khách đối với điểm đến du lịch trên thế giới. Áp dụng đối với du lịch biển Đà Nẵng	6/2026
144	Tạ Thị Toán	Đặc điểm cao lanh hệ tầng Thạch Khoán và khả năng sử dụng.	6/2026
145	Nguyễn Thị Thanh Thảo	Định hướng ứng dụng sericit trong vật liệu gốm trên cơ sở biến đổi cấu trúc khoáng vật sau nung	6/2026
146	Bùi Hoàng Bắc	Đặc điểm khoáng vật, địa chất và sự phân bố của khoáng vật nano dạng ống tự nhiên	6/2026
147	Bùi Hoàng Bắc	Đặc điểm khoáng vật sét kaolin các kiểu mỏ miền Bắc Việt Nam trên cơ sở phân tích SEM-EDS và XRD	6/2026
148	Đỗ Mạnh An	Giới thiệu tổng quan về khung nghiên cứu và mô hình nghiên cứu trong khoa học du lịch	6/2026
149	Phan Viết Sơn	Đặc điểm địa chất và chất lượng đá vôi làm vật liệu xây dựng thông thường khu vực Nà Chảo, xã Cao Minh, tỉnh Thái Nguyên	6/2026
150	Phan Viết Sơn	Đặc điểm địa chất và chất lượng đá cát kết, cát sạn kết làm cát nghiền nhân tạo khu vực núi Trại Tường, phường Chí Linh, thành phố Hải Phòng	6/2026
151	Nguyễn Khắc Du	Thành phần vật chất và tiềm năng tài nguyên quặng Pb-Zn khu vực Kéo Nàng, xã Yên Thịnh, tỉnh Thái nguyên	6/2026
152	Nguyễn Khắc Du	Đặc điểm phân bố, thành phần vật chất vỏ, kết hạch Fe-Mn trùng sâu Tây Nam biển Đông	6/2026
153	Nguyễn Thị Thanh Thảo	Định hướng ứng dụng sericit trong vật liệu gốm trên cơ sở biến đổi cấu trúc khoáng vật sau nung	6/2026
Bộ môn Khoáng thạch và Địa hóa			
154	Phạm Thị Vân Anh	Đặc điểm các đá trầm tích sét và đá sét biến đổi sử dụng trong lĩnh vực đá mỹ nghệ	6/2026
155	Nguyễn Hữu Trọng	Định giá đá quý hữu cơ	6/2026
156	Tô Xuân Bản	Đá thạch anh nhân tạo	6/2026
157	Hà Thành Như	Bao thể trong Đá quý	6/2026
158	Đặng Thị Vinh	Những lưu ý khi xây dựng bộ sưu tập Đá quý, đá mỹ nghệ	6/2026
159	Nguyễn Trung Thành	Di sản công nghiệp khai khoáng chì – kẽm Chợ Đồn (Bắc Kạn) và tiềm năng phát triển du lịch	6/2026
160	Phạm Trường Sinh	Đặc điểm địa chất, địa hình địa mạo cao nguyên Đồng Cao – Bắc Ninh và tiềm năng phát triển Du lịch địa chất	6/2026
Bộ môn Địa chất thủy văn			
161	Nguyễn Bách Thảo	Các phương pháp tiên tiến trong quan trắc môi trường	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
		đất-nước	
162	Trần Quang Tuấn	Lập phương án, kế hoạch điều tra, nghiên cứu thực tế vùng đô thị ven biển Cẩm Phả, Quảng Ninh	6/2026
163	Trần Vũ Long	Ứng dụng trường chuyển xác định mặn nhạt nước dưới đất theo chiều sâu tại Đồng bằng Sông Cửu Long. Lấy ví dụ vùng Trà Vinh	6/2026
KHOA MÔI TRƯỜNG			
Bộ môn Kỹ thuật môi trường			
164	Nguyễn Thị Hồng	Đánh giá diễn biến chất lượng nước mặt trên địa bàn tỉnh Lào Cai	6/2026
165	Nguyễn Thị Thu Huyền	Nghiên cứu, đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường và tiết kiệm năng lượng nhằm thúc đẩy tăng trưởng xanh của thành phố Hải Phòng giai đoạn 2026-2030	6/2026
166	Đào Trung Thành	Đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích ven biển vịnh Bái Tử Long bằng các chỉ số địa hóa và phân tích thống kê không gian	6/2026
167	Nguyễn Thị Hoà	Công tác cải tạo phục hồi môi trường, đóng cửa mỏ sau khi kết thúc khai thác tại các mỏ hầm lò trên thế giới và Việt Nam”	6/2026
168	Đặng Thị Ngọc Thuý	Xác định dấu chân Carbon (Carbon Footprint) trong chu trình khai thác và chế biến khoáng sản: Phương pháp luận và các công cụ kiểm kê theo tiêu chuẩn quốc tế	6/2026
169	Trần Thị Ngọc	Giải pháp tái chế đuôi quặng (Tailings) hướng tới mô hình "Mô không chất thải": Công nghệ và tiềm năng ứng dụng tại Việt Nam	6/2026
Bộ môn Địa sinh thái và Công nghệ môi trường			
170	Trần Thị Thanh Thuý	Đánh giá hiện trạng khai thác nước dưới đất khu vực Bình Chánh, thành phố Hồ Chí Minh	6/2026
171	Nguyễn Mai Hoa	Hướng dẫn xây dựng đề cương chi tiết các học phần nhằm đáp ứng chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo cử nhân ngành Khoa học môi trường	6/2026
172	Phạm Khánh Huy	Giới thiệu tín chỉ Carbon và thị trường Carbon tại Việt Nam	6/2026
173	Trần Kim Hà	Nghiên cứu các tác động tới môi trường của Dự án đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật Cụm công nghiệp Đồng Sóc, tỉnh Phú Thọ	6/2026
174	Trần Kim Hà	Nghiên cứu các tác động tới môi trường của Dự án Intelligent Safety Việt Nam, khu công nghiệp Bắc Tiền Phong, tỉnh Quảng Ninh	6/2026
175	Nguyễn Quang Minh	Một số thay đổi trong Luật Bảo vệ môi trường năm 2020	6/2026
176	Đỗ Cao Cường	Đánh giá quá trình phân loại cơ học rác trên sàng phục vụ tiềm năng sản xuất viên nén RDF làm nhiên liệu thay thế	6/2026
Quản lý Tài nguyên và môi trường			
177	Nguyễn Quốc Phi	Phân tích ảnh hưởng của các yếu tố địa chất nền và điều kiện địa hình đến nguy cơ xảy ra trượt lở sử dụng một số mô hình thống kê cập	6/2026
178	Nguyễn Văn Bình	Động lực học Nhiệt trong Kỷ Nhân sinh: Từ Hệ thống Trái	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
		Đất đến Công nghệ Thu hồi Năng lượng	
179	Nguyễn Thị Cúc	Nghiên cứu đánh giá chất lượng sinh thái tại khu vực công viên địa chất Lạng Sơn	6/2026
KHOA TRẮC ĐỊA, BẢN ĐỒ VÀ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI			
Bộ môn Địa chính			
180	Đặng Thị Hoàng Nga	Những thay đổi trong hoạt động cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất của cấp xã khi chuyển sang mô hình chính quyền 2 cấp	6/2026
181	Nguyễn Thế Công	Nghiên cứu thiết kế cơ sở dữ liệu đa chiều hỗ trợ lập phương án bồi thường, giải phóng mặt bằng	6/2026
182	Nguyễn Thị Dung	Tác động của Luật Kinh doanh bất động sản 2024 đến thị trường bất động sản	6/2026
183	Trần Xuân Miến	Những thay đổi trong chính sách bồi thường, hỗ trợ tái định cư tại tỉnh Bắc Ninh thời gian qua	6/2026
184	Phạm Thị Kim Thoa	Tìm hiểu thiết bị LiDAR sử dụng trong công tác đo đạc, thành lập, chỉnh lý bản đồ địa chính, cập nhật biến động đất đai và hỗ trợ định giá đất	6/2026
185	Phạm Thế Huynh	Ứng dụng AI trong tổng hợp, phân tích dữ liệu ngành quản lý đất đai	6/2026
186	Trần Thùy Dương	Tìm hiểu dữ liệu LiDAR trong đo đạc, thành lập, chỉnh lý bản đồ địa chính, cập nhật biến động đất đai và định giá đất	6/2026
187	Nguyễn Thị Kim Yên	Phân tích khả năng ứng dụng công nghệ LiDAR trong định giá đất	6/2026
188	Nguyễn Thị Hiền	Tìm hiểu các phần mềm thu nhận, xử lý, hiển thị phân loại dữ liệu LiDAR phục vụ định giá đất	6/2026
189	Phùng Minh Sơn	Chuyển ảnh bay UAV lên nền tảng trực tuyến phục vụ lập quy hoạch	6/2026
190	Trần Đình Thành	Nghiên cứu tìm hiểu đánh giá CSDL nền không gian đất đai khi sát nhập hành chính cấp xã (phường)	6/2026
191	Đinh Hải Nam	Ứng dụng công nghệ bay chụp UAV kết hợp đo RTK trong công tác chỉnh lý bản đồ địa chính phục vụ công tác GPMB	6/2026
Bộ môn Đo ảnh và Viễn thám			
192	Nguyễn Văn Trung	Phân tích biến động đường bờ biển phía Đông tỉnh Cà Mau bằng dữ liệu Sentinel-1	6/2026
193	Nguyễn Minh Hải	Công nghệ địa không gian trong nghiên cứu ô nhiễm không khí cho vùng Nam Trung Bộ	6/2026
194	Phạm Thị Thanh Hòa	Khai thác nguồn dữ liệu địa không gian mở trong giảng dạy cho sinh viên ngành Địa tin học	6/2026
195	Lê Thanh Nghị	Xử lý và trích xuất dữ liệu địa tin học phục vụ nghiên cứu và giảng dạy	6/2026
196	Đoàn Thị Nam Phương	Ứng dụng chỉ số sinh thái viễn thám (MSEI) trong đánh giá chất lượng môi trường sinh thái khu vực khai thác Bauxite Nhân cơ	6/2026
197	Trần Trung Anh	Xây dựng thuật toán thử nghiệm phân loại đám mây điểm màu	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
Bộ môn Trắc địa Mỏ			
198	Lê Thị Thu Hà	Nghiên cứu kết hợp công nghệ viễn thám và học máy trong thành lập bản đồ hiện trạng lớp phủ tự động trên nền tảng điện toán đám mây	6/2026
199	Phạm Thị Làn	Ước tính sản lượng chè tươi sử dụng ảnh UAV đa phổ	6/2026
200	Lê Văn Cảnh	Nghiên cứu tính khối lượng xúc bốc tại mỏ lộ thiên từ đám mây điểm 3D thành lập bằng dữ liệu UAV	6/2026
201	Võ Ngọc Dũng	Ứng dụng công nghệ viễn thám trong khảo sát đặc điểm đô thị	6/2026
202	Nguyễn Viết Nghĩa	Ứng dụng công cụ VR360 giá rẻ phục vụ tham quan thực tế ảo nhằm hỗ trợ marketing bất động sản	6/2026
203	Phạm Công Khải	Phát hiện và loại bỏ những giá trị dị thường trong chuỗi dữ liệu định vị GNSS RTK trong quan trắc biến dạng theo thời gian thực	6/2026
204	Trần Thị Thu Trang	Ứng dụng dữ liệu viễn thám landsat đa thời gian trong đánh giá nguy cơ hạn hán khu vực tỉnh Quảng Trị	6/2026
205	Nguyễn Quốc Long	Ứng dụng dữ liệu vệ tinh Sentinel 5P xác định hàm lượng SO2 trong không khí khu vực tỉnh Lào Cai	6/2026
Bộ môn Trắc địa phổ thông và Sai số			
206	Lưu Anh Tuấn	Nghiên cứu ứng dụng thống kê hiện đại trong phân tích xu hướng thị trường bất động sản.	6/2026
207	Nguyễn Thị Thu Hương	Nghiên cứu một số phương pháp tái chia mẫu nhằm tăng độ phân giải mô hình số độ cao	6/2026
208	Hoàng Thị Thủy	Ứng dụng mô hình CA-ANN dự báo biến động lớp phủ / sử dụng đất từ dữ liệu ảnh vệ tinh toàn cầu	6/2026
Bộ môn Bản đồ			
209	Trần Thị Tuyết Vinh	Tìm hiểu huấn luyện học sâu trong nhận diện số nhà từ dữ liệu đa nguồn	6/2026
210	Dương Anh Quân	Ứng dụng học máy trong xử lý dữ liệu khí tượng	6/2026
211	Nguyễn Danh Đức	Ứng dụng công nghệ máy bay không người lái trong cập nhật bản đồ hiện trạng.	6/2026
212	Đỗ Thị Phương Thảo	Sử dụng dữ liệu vệ tinh Sentinel-5P và công nghệ GEE trong giám sát chất lượng không khí tại khu bảo tồn sinh quyển Cần Giờ, thành phố Hồ Chí Minh	6/2026
213	Phạm Văn Hiệp	Tự động tính và biên tập số tầng nhà cho bản đồ địa hình từ dữ liệu bay chụp ảnh UAV	6/2026
Bộ môn Trắc địa công trình			
214	Phạm Quốc Khánh	Tự động hóa thiết kế tối ưu lưới quan trắc chuyển dịch ngang với chỉ tiêu sai số vị trí điểm giới hạn	6/2026
215	Nguyễn Thị Kim Thanh	Phân tích động lực biến động của xói lở bờ sông và cồn cát từ ảnh vệ tinh đa thời gian	6/2026
Bộ môn Trắc địa cao cấp			
216	Nguyễn Gia Trọng	Tối ưu hóa tuyến đường logistics đa điểm sử dụng Google Maps: Thực nghiệm tại Hà Nội	6/2026
KHOA DẦU KHÍ VÀ NĂNG LƯỢNG			
Bộ môn Thiết bị dầu khí và công trình			
217	Nguyễn Văn Thịnh	Tìm hiểu về nguồn năng lượng địa nhiệt và đánh giá tiềm	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
		năng địa nhiệt vùng Đồng bằng Sông Hồng	
218	Nguyễn Thanh Tuấn	Tìm hiểu mô hình mô phỏng nhiệt động học và/ hoặc thủy động lực học một hệ thống công nghệ chính giàn xử lý khí condensate mỏ hải Thạch – Mộc Tinh (HT-MT) theo thời gian thực	6/2026
219	Nguyễn Thị Hải Yến	Tìm hiểu vai trò của AI trong chuyển dịch năng lượng	6/2026
220	Triệu Hùng Trường	Đề xuất giải pháp phát triển đội ngũ giảng viên thích ứng với việc dịch chuyển cơ cấu ngành nghề đào tạo bậc đại học trong kỷ nguyên chuyển đổi số và trí tuệ nhân tạo	6/2026
221	Đào Thị Uyên	Đánh giá rủi ro vận hành của hệ thống đường ống dẫn dầu và khí đốt chịu ảnh hưởng của hiện tượng ăn mòn bên trong.	6/2026
Bộ môn Địa chất dầu khí			
222	Lê Ngọc Ánh	Sự hình thành và phát triển của quạt ngầm đáy biển	6/2026
223	Nguyễn Thị Minh Hồng	Quá trình thu hồi và lưu trữ CO ₂	6/2026
224	Bùi Thị Ngân	Áp dụng phương pháp phân tích thành phần chính trong minh giải dữ liệu địa vật lý giếng khoan	6/2026
225	Phạm Văn Tuấn	Quá trình thành đá tầng chứa vụn Miocene trong các bể trầm tích Cửu Long và Nam Côn Sơn	6/2026
226	Nguyễn Duy Mười	Ứng dụng phần mềm Opendtect nhận diện tự động hệ thống nứt nẻ trong đá móng mỏ Bạch Hổ	6/2026
Bộ môn Địa vật lý			
227	Trần Danh Hùng	Áp dụng phương pháp Địa chấn khúc xạ trong xác định bề dày tầng phong hóa thuộc khu vực xã Phìn Hồ tỉnh Lai Châu	6/2026
Bộ môn Khoan Khai thác			
228	Nguyễn Văn Thành	Tổng quan về mục tiêu Net Zero và các giải pháp giảm phát thải CO ₂ trong hệ thống năng lượng	6/2026
229	Doãn Thị Trâm	Nghiên cứu phương pháp khai thác mỏ băng cháy tại Việt Nam	6/2026
230	Trương Văn Từ	Phát triển hệ vũ xi măng chuyên dụng cho công tác bơm trám trong giếng khoan HPHT tại bể Nam Côn Sơn	6/2026
231	Nguyễn Trần Tuấn	Nghiên cứu hệ dung dịch khoan Polymer hợp lý áp dụng cho khoan thăm dò tại bể than Quảng Ninh	6/2026
232	Vũ Thiết Thạch	Quản lý vận hành và bảo trì hệ thống vận chuyển khí thiên nhiên	6/2026
233	Lê Quang Duyến	Công nghệ lưu trữ CO ₂ dưới dạng hydrate và tiềm năng ứng dụng trong chiến lược Net Zero	6/2026
234	Tô Hữu Toàn	Ưu nhược điểm công nghệ loại bỏ Ni tơ trong thiết bị loại bỏ Ni tơ trong quy trình sản xuất hoá lỏng khí thiên nhiên	6/2026
235	Nguyễn Khắc Long	Mô phỏng lưu giữ CO ₂ trong thành hệ địa chất sử dụng phần mềm ECLIPSE	6/2026
236	Nguyễn Thế Vinh	Hydrogen xanh và tiềm năng đóng góp vào mục tiêu Net Zero	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
Bộ môn Lọc Hóa dầu			
237	Phạm Trung Kiên	Động học quá trình tinh thể hóa hydrat Cyclopentan (CP), ứng dụng cho kỹ thuật loại muối	6/2026
238	Bùi Thị Lệ Thủy	Nghiên cứu sử dụng vật liệu rGO-DoA làm phụ gia giảm ma sát cho chất bôi trơn	6/2026
239	Ngô Thanh Hải	Nghiên cứu vai trò của sự phối hợp giữa FCC và Hydrocracking trong chuyển hóa phân đoạn dầu nặng	6/2026
240	Vũ Văn Toàn	Việc sử dụng năng lượng trên thế giới và Việt Nam trong thời gian gần đây và xu thế trong thời gian tới	6/2026
241	Ngô Hà Sơn	Các tiêu chuẩn kỹ thuật đánh giá sản phẩm dầu mỏ	6/2026
242	Trần Ngọc Tuấn	Ứng dụng phương pháp GC-MS trong phân tích thành phần ô nhiễm trong đất	6/2026
243	Tổng Thị Thanh Hương	Các phương pháp lưu trữ năng lượng, phân tích đánh giá khả năng phát triển các dạng lưu trữ năng lượng, đặc biệt lưu trữ nhiệt năng.	6/2026
244	Nguyễn Thị Linh	Họ vật liệu ZIFs và ứng dụng trong giảm phát thải CO2	6/2026
KHOA CƠ ĐIỆN			
Bộ môn Kỹ thuật Điện – Điện tử			
245	Nguyễn Trường Giang	Ứng dụng phương pháp phân tích AC trong phần mềm mô phỏng Multisim để khảo sát các bài thí nghiệm về mạch lọc thông	6/2026
246	Kim Thị Cẩm Ánh	Phân tích so sánh các bộ biến đổi DC/DC BOOST, SEPIC, CUK và ZETA	6/2026
247	Hà Thị Chúc	Ứng dụng Python trong Visual Studio Code thực hiện các phép toán trong xử lý số tín hiệu	6/2026
248	Tổng Ngọc Anh	Một số lý thuyết về mô hình AI đoán ký tự nhập từ bàn phím	6/2026
249	Nguyễn Tiến Sỹ	Cách tiếp cận mới trong giảng dạy môn Hệ thống nhúng khi kết hợp với các công cụ AI	6/2026
Bộ môn Tự động hóa			
250	Khổng Cao Phong	Optimal Power Generation scheduling for a small hydropower plant	6/2026
251	Phạm Thị Thanh Loan	Description of the Dataset and Signal Preprocessing Methods for Bearing Fault Diagnosis under Time-Varying Speed Conditions	6/2026
252	Đào Hiếu	Design and implementation of an environmental data logger station.	6/2026
253	Đặng Văn Chí	Ứng dụng AI điều khiển các đối tượng trong công nghiệp	6/2026
254	Uông Quang Tuyến	Ứng dụng AI cảnh báo dịch động đập thủy điện	6/2026
Bộ môn Điện khí hóa			
255	Nguyễn Thị Bích Hậu	Ứng dụng hệ thống lưu trữ năng lượng bằng pin (Bess) trong công nghiệp và dân dụng	6/2026
256	Ngô Thanh Tuấn	Nghiên cứu mô hình điều khiển tốc độ máy phát điện đồng bộ xoay chiều 3 pha bằng Simulink - Matlab	6/2026
257	Đỗ Đức Thành	Đánh giá cấu trúc bộ chuyển đổi DC/AC của hệ thống điện mặt trời một pha đảm bảo tiêu chuẩn kết nối với lưới hạ áp	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
Bộ môn Máy và Thiết bị công nghiệp			
258	Đặng Vũ Đình	Nghiên cứu giải pháp đo lường và kiểm tra chất lượng của sản phẩm đúc	6/2026
259	Nguyễn Khắc Lĩnh	Nghiên cứu thiết kế bộ thiết bị thí nghiệm xác định thời gian phá hủy mẫu bê tông trong môi trường nước biển nhân tạo	6/2026
260	Đoàn Công Luận	Xây dựng đề cương bài giảng môn Lập trình mô phỏng robot và hệ cơ - điện tử	6/2026
Bộ môn Kỹ thuật cơ khí			
261	Đoàn Kim Bình	Tuabin thủy triều, đặc điểm và ứng dụng.	6/2026
262	Nguyễn Văn Lại	Phân tích đặc tính và ứng dụng mạch thủy lực trung tâm mở và Xả lưu lượng.	6/2026
263	Nguyễn Thành Đức	Hệ thống thủy lực trên máy ủi KOMATSU	6/2026
264	Phạm Tuấn Long	Phân tích bài tập lớn tính toán độ bền phục vụ cho ngành Công nghệ chế tạo máy và Kỹ thuật cơ khí động lực.	6/2026
KHOA XÂY DỰNG			
Bộ môn Kỹ thuật xây dựng			
265	Lê Huy Việt	Ảnh hưởng của lớp gia cường bê tông cường độ siêu cao đến khả năng chống ăn mòn bê tông cốt thép công trình biển	6/2026
266	Phạm Thị Nhân	Một số chú ý khi thiết kế thanh thành mỏng theo TCVN 5575:2024	6/2026
267	Bùi Văn Đức	Tái sử dụng đất đá thải từ quá trình đào hầm bằng máy đào hầm TBM: tổng quan chung	6/2026
Bộ môn Xây dựng Hạ tầng cơ sở			
268	Phạm Văn Hùng	Phân tích ảnh hưởng của một số thông số cơ học của nền đất đến độ ổn định trượt sâu của tường chắn cốt lưới địa kỹ thuật	6/2026
269	Vũ Minh Ngạn	Nghiên cứu sử dụng phần mềm dự toán F1 trong xác định chi phí đầu tư xây dựng công trình	6/2026
270	Nguyễn Trọng Dũng	Nghiên cứu thiết kế thành phần cọc vật liệu hỗn hợp cát biển - xi măng - tro bay gia cố nền đất yếu phục vụ xây dựng công trình giao thông khu vực ven biển	6/2026
271	Đặng Quang Huy	Phân tích, đánh giá khả năng sử dụng cốt liệu nhỏ tái chế để thay thế cốt liệu tự nhiên trong bê tông và vữa.	6/2026
272	Phạm Đức Thọ	Một số vấn đề về công trình ngầm chứa rác thải phóng xạ nhà máy điện hạt nhân.	6/2026
273	Ngô Thị Hương Trang	Thí nghiệm xác định độ kim lún của nhựa đường.	6/2026
Bộ môn Xây dựng công trình ngầm và mỏ			
274	Đặng Trung Thành	Nghiên cứu ứng suất biến dạng của hỗn hợp cát - bentonite dưới ảnh hưởng của nhiệt độ.	6/2026
275	Nguyễn Chí Thành	Nghiên cứu ứng dụng các giải pháp thông minh, tiên tiến trong thi công các công trình ngầm	6/2026
276	Đặng Văn Kiên	Các giải pháp thiết kế hầm ĐSTĐC trong điều kiện Việt Nam	6/2026
277	Nguyễn Tài Tiến	Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thi công hầm đến ứng xử	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
		của kết cấu cọc	
278	Đỗ Ngọc Thái	Đánh giá một số rủi ro trong thi công CTN Thành phố	6/2026
KHOA GIÁO DỤC QUỐC PHÒNG			
Bộ môn Đường lối quân sự			
279	Hoàng Xuân Trường	Tên báo cáo: Hướng dẫn cài đặt và khai thác sử dụng ứng dụng Quizizz trong chuẩn bị câu hỏi trắc nghiệm và triển khai làm bài tập sau mỗi bài học môn Giáo dục Quốc phòng và an ninh	6/2026
280	Ngô Văn Dương	Tên báo cáo: Dấu hiệu pháp lý của các tội xâm hại danh dự nhân phẩm con người	6/2026
281	Trần Bắc Bộ	Xây dựng khung đánh giá điểm rèn luyện sinh viên khi học tập trung trong Cơ sở Giáo dục quốc phòng và an ninh, Trường Đại học Mở - Địa chất.	6/2026
Bộ môn Kỹ thuật quân sự			
282	Trần Thanh Hanh	Thống nhất phương pháp giảng dạy nội dung điều lệnh đội ngũ từng người có súng cho giảng viên giáo dục quốc phòng và sinh viên Trường Đại học Mở - Địa chất	6/2026
283	Nghiêm Công Đĩnh	Một số giải pháp nâng cao chất lượng hoạt động ngoại khoá trong giờ nghỉ, ngày nghỉ cho sinh viên khi học giáo dục quốc phòng và an ninh tại Trường Đại học Mở - Địa chất	6/2026
284	Nguyễn Văn Phong	Một số giải pháp nâng cao chất lượng văn hoá quân sự cho sinh viên học giáo dục quốc phòng và an ninh tại Trường Đại học Mở-Địa Chất	6/2026
KHOA MỎ			
Bộ môn Tuyển khoáng			
285	Lê Việt Hà	Nghiên cứu lựa chọn giải pháp công nghệ hạ độ sâu tuyển nhằm tăng tỷ lệ thu hoạch quặng tinh cho nhà máy tuyển bauxit Đắk Nông	6/2026
286	Phạm Văn Luận	Một vài kết quả tuyển nổi quặng apatit loại IV vùng Đông Hồ, Lào Cai	6/2026
287	Vũ Thị Chinh	Tổng quan về tuyển quặng kali	6/2026
288	Phạm Thanh Hải	Đặc điểm phân bố và khả năng thu hồi Gali trong quy trình Bayer và bùn đỏ alumin	6/2026
289	Phùng Tiến Thuật	Các phương pháp tinh chế thạch anh	6/2026
290	Phạm Thị Nhung	Ứng dụng của sóng siêu âm trong tuyển khoáng	6/2026
291	Trần Văn Được	Công nghệ hoàn nguyên sắt bằng Hydro	6/2026
Bộ môn Khai thác lộ thiên			
292	Nguyễn Anh Tuấn	Nghiên cứu đánh giá sự ảnh hưởng của bãi thải đến các công trình mỏ lộ thiên và mỏ hầm lò	6/2026
293	Trần Đình Bảo	Phương pháp phân tích "Nếu...thì sao?" (What-If Analysis) và phương pháp What-If có cấu trúc (SWIFT - Structured What-If Technique) trong nhận diện mối nguy	6/2026
294	Nguyễn Hoàng	Phân tích cơ sở dữ liệu báo hại xung khí nổ mìn trên mỏ lộ thiên sử dụng các mô hình học máy	6/2026
295	Lê Quý Thảo	Đánh giá nguy cơ phóng xạ tự nhiên trong khai thác titan sa khoáng biển và giải pháp kiểm soát an toàn"	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
296	Đỗ Ngọc Hoàn	An toàn trong vận hành xe nâng	6/2026
297	Nguyễn Đình An	Kíp điện tử - nền tảng chuyển đổi số cho nổ mìn thông minh	6/2026
298	Trần Quang Hiếu	Ứng dụng ống tập trung năng lượng nổ nhằm nâng cao hiệu quả nổ mìn trong khai thác mỏ lộ thiên	6/2026
299	Lâm Kiều Anh	Đánh giá sự ảnh hưởng của bụi mịn từ khí thải động cơ Diesel đến chức năng hô hấp của người lao động trong không gian hạn chế	6/2026
300	Phạm Văn Việt	Nghiên cứu khả năng ứng dụng công nghệ máy bay không người lái trong hoạt động khai thác khoáng sản	6/2026
Bộ môn Khai thác hầm lò			
301	Vũ Thái Tiên Dũng	Một số giải pháp thi công các đường lò mỏ trong khu vực địa chất phức tạp	6/2026
302	Phạm Đức Hưng	Giải pháp khai thác hầm lò trong điều kiện địa chất đặc thù đảm bảo an toàn và giảm thiểu tổn thất tại một số mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh	6/2026
303	Nguyễn Cao Khải	Giải pháp nâng cao hiệu quả thông gió cho đường lò đào Công ty than Mạo Khê-TKV	6/2026
304	Lê Quang Phục	Nghiên cứu quy trình và giải pháp công nghệ khai thác đất hiếm bằng phương pháp hấp phụ Ion	6/2026
305	Nguyễn Văn Thịnh	Nghiên cứu nâng cao hiệu quả thông gió mỏ than Khe Chàm II-IV, Công ty than Hạ Long- TKV	6/2026
306	Nguyễn Văn Thịnh	Nghiên cứu đề xuất giải pháp phòng ngừa than tự cháy tại mỏ than Thống Nhất, Công ty than Thống Nhất- TKV	6/2026
Bộ môn Sức bền vật liệu			
307	Trần Mạnh Tiến	Khảo sát người học về BTL sức bền vật liệu nhằm xây dựng lại hệ thống BTL đáng giá điểm quá trình cho sinh viên	6/2026
308	Đặng Văn Thái	Đất hiếm và tiềm năng ứng dụng của đất hiếm.	6/2026
KHOA LÝ LUẬN CHÍNH TRỊ			
Bộ môn Kinh tế chính trị và Lịch sử Đảng CSVN			
309	Đặng Thị Thanh Trâm	Tìm hiểu những thuật ngữ và vấn đề mới trong văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIV của Đảng Cộng sản Việt Nam	12/2025
310	Phí Mạnh Phong	Vai trò của nhà nước trong nền kinh tế thị trường từ một số học thuyết kinh tế	12/2025
311	Phí Mạnh Phong	Thất bại của thị trường và vai trò của nhà nước trong lĩnh vực y tế	12/2025
312	Phí Mạnh Phong	Thất bại của thị trường và vai trò của nhà nước trong lĩnh vực giáo dục	12/2025
Bộ môn Triết học và Pháp luật			
313	Ngô Văn Hường	Đổi mới phương pháp giảng dạy các môn khoa học Lý luận Chính trị vai trò của người dạy và những trở ngại cần vượt qua.	6/2026
314	Ngô Văn Hường	Nghiên cứu quan điểm của một số nhà khoa học và giáo dục trên thế giới về giáo dục đại học, vận dụng đối với	6/2026

TT	Họ và tên người báo cáo	Tên báo cáo học thuật	Thời gian báo cáo dự kiến
		giảng dạy khoa học lý luận chính trị cho hệ không chuyên Lý luận Chính trị.	
315	Ngô Văn Hưởng	Ý nghĩa phương pháp luận từ học thuyết hình thái kinh tế - xã hội của chủ nghĩa Mác – Lênin đối với sự nghiệp cách mạng của Việt Nam và những vấn đề cần thực hiện để thúc đẩy sự phát triển đất nước ta giai đoạn hiện nay	6/2026
316	Trần Thị Lan Hương	Con đường biện chứng của nhận thức trong Triết học Mác – Lênin và ý nghĩa phương pháp luận của nó.	6/2026
317	Trần Thị Lan Hương	Bản chất con người và quyền con người nhìn từ góc độ Triết học Mác – Lênin.	6/2026
318	Trần Thị Lan Hương	Tìm hiểu tư tưởng “Bất bạo lực” trong Phật giáo.	6/2026
319	Bùi Thị Thùy Dương	Bàn về giáo dục đạo đức truyền thống cho thanh niên trong bối cảnh 4.0 ở Việt Nam hiện nay.	6/2026
320	Dương Thị Tuyết Nhung	Lý luận về Quyền con người, quyền công dân trong Pháp luật Việt Nam.	6/2026
321	Dương Thị Tuyết Nhung	Đổi mới giáo dục quyền con người ở nước ta hiện nay.	6/2026
322	Dương Thị Tuyết Nhung	Đổi mới giáo dục quyền con người ở nước ta hiện nay.	6/2026
323	Đào Thị Tuyết	Quyền con người trong Hiến pháp năm 2013.	6/2026
324	Đào Thị Tuyết	Quyền có việc làm của người lao động - Tiếp cận dưới góc độ quyền con người.	6/2026
325	Đào Thị Tuyết	Quyền con người trong pháp luật hình sự .	6/2026
Bộ môn Tư tưởng HCM và Chủ nghĩa xã hội			
326	Nguyễn Thị Kim Dung	Quan hệ giữa dân tộc và tôn giáo ở Việt Nam hiện nay	6/2026
327	Nguyễn Thị Kim Dung	Xây dựng con người Việt Nam phát triển toàn diện theo Tư tưởng Hồ Chí Minh	6/2026

