

Chương 3 Lập Quy Hoạch Dự Án

3.1 Quy hoạch tuyến đường

3.1.1 Các nội dung cơ bản trong quy hoạch tuyến đường

Tuyến đường có quy hoạch với hướng tuyến được tính toán dựa theo tuyến đường bộ đã có và đảm bảo quỹ đất cần thiết dành cho đường sắt có xem xét đến yếu tố hiệu quả kinh tế. Bên cạnh đó, việc đảm bảo sự tiện lợi cho người sử dụng cũng như tạo không gian cho người đi bộ tại các nút giao giữa đường bộ và các ga đường sắt là yếu tố ưu tiên hàng đầu nên Đoàn nghiên cứu lập quy hoạch xung quanh các ga sao cho có thể kết nối thuận lợi với các phương tiện giao thông khác. Thêm vào đó, về hình thức cấu trúc của tuyến đường, bên cạnh việc tiến hành đề xuất một phương án phù hợp với cảnh quan và sự phát triển của thành phố Hà Nội trong tương lai, Đoàn nghiên cứu cũng đưa ra đề xuất có tính đến giảm tổng chi phí (LCC: Life Cycle Cost) bao gồm giảm chi phí xây dựng, chi phí vận hành và bảo dưỡng trang thiết bị đường sắt. Đề xuất quy hoạch xây dựng Tuyến đường sắt số 5 sẽ là một quy hoạch có thể dễ dàng thực hiện về cả phương diện chi phí đến phương diện thi công và là một quy hoạch có khả năng mang lại nhiều tiện ích trong tương lai gần.

Ngoài ra, trong khu vực nội thành, cự ly giữa các ga phải dưới 1500m để đảm bảo tính thuận lợi khi di chuyển tới các ga; đồng thời, ga được đặt tại các nút giao cắt với các trục giao thông có tuyến đường sắt khác để thuận tiện cho việc trung chuyển với mạng lưới đường sắt quy hoạch. Trong khu vực ngoại thành, có xem xét đến quy hoạch sử dụng đất và các điều kiện tự nhiên nhằm quyết định vị trí các ga.

Hơn nữa, quy hoạch có hướng tuyến đẹp, phù hợp nằm trong khả năng có thể và có tính toán để rút ngắn thời gian đến ga cũng như giảm thiểu công tác bảo trì, bảo dưỡng. Bên cạnh việc nâng cao mức độ an toàn chạy tàu thông qua việc tránh giao cắt đồng mức với đường bộ trên toàn tuyến (đường ngang) và giảm thiểu tối đa các đoạn đường cong trên tuyến trong khả năng có thể, quy hoạch này mong muốn đảm bảo được tính tốc hành vận chuyển giữa ngoại ô và trung tâm thành phố trong khoảng 30 phút.

Quy hoạch toàn tuyến được chia thành giai đoạn 1 và giai đoạn 2: Giai đoạn xây dựng trong thành phố Hà Nội, giai đoạn xây dựng ở ngoại ô thành phố Hà Nội và giai đoạn xây dựng kéo dài tuyến để phù hợp với sự phát triển của Thành phố Hà Nội cũng như với nhu cầu gia tăng sử dụng đường sắt.

(1) Định hướng quy hoạch tổng thể toàn tuyến

Từ điểm quy hoạch đầu tuyến dự kiến cho đến đường vành đai 3, sẽ xây dựng các công trình đường sắt từ đoạn đường Văn Cao cho đến đường Trần Duy Hưng. Đoạn đường bộ hiện hữu được xây dựng với chiều rộng lớn có dải phân cách trung tâm, diện tích đất đủ rộng để xây dựng đường sắt trên cao. Tuy nhiên, dải phân cách trung tâm tại thời điểm này đã được sử dụng với mục đích chủ yếu là trồng cây xanh để tạo cảnh quan xung quanh, nhưng Đoàn nghiên cứu cho rằng: việc xây dựng cơ sở hạ tầng dưới các kết cấu cầu cạn như bãi đỗ xe máy nhằm thúc đẩy việc chuyển đổi từ các phương tiện cá nhân sang phương tiện giao thông công cộng là rất quan trọng và cũng cần kế thừa mô hình cảnh quan hiện hữu. Do đó, sẽ quy hoạch xây dựng mô hình cảnh quan cây xanh thân thiện trên cơ sở mô hình đã có.

Từ đoạn đường vành đai 3 và khu vực gần Trung tâm Hội nghị Quốc gia cho đến điểm cuối tuyến, tuyến sẽ được quy hoạch đi trên mặt đất nhằm giảm chi phí thi công. Một phần khác, trường hợp cần vượt qua tuyến đường sắt quốc gia hiện tại (VNR) hay ở những nơi cần xây dựng đường dẫn vào depo thì sẽ xây dựng trên cao nhưng vẫn cố gắng rút ngắn chiều dài của các kết cấu cầu cạn trong khả năng có thể để giảm chi phí thi công.

(2) Phân kỳ xây dựng Tuyến số 5

Trong quá trình thực hiện theo quy hoạch tổng thể xây dựng đường sắt đô thị của thành phố Hà Nội, điều quan trọng là phải lập kế hoạch đầu tư có hiệu quả nhằm hạn chế các khoản nợ công của chính phủ. Tuyến đường sắt số 5 là một tuyến đường sắt kết nối khu vực ngoại ô thành phố được kỳ vọng sẽ phát triển trong tương lai, với khu vực nội thành Hà Nội hiện được ưu tiên nâng cấp cơ sở hạ tầng đường bộ. Tuy nhiên chúng tôi đề xuất xây dựng theo 2 giai đoạn, trong đó sẽ xây dựng trước tại khu vực mà dự kiến có nhu cầu về đường sắt.

Sau khi người dân thủ đô cảm nhận được tính tiện ích và thoải mái khi sử dụng đường sắt, chúng tôi dự kiến các doanh nghiệp tư nhân sẽ tích cực các hoạt động phát triển dọc tuyến đường sắt tại khu vực ngoại ô. Với mục đích cắt giảm nợ công chính phủ, chúng tôi mong muốn trong quá trình xây dựng cơ sở hạ tầng giai đoạn 2 có thể đầu tư nguồn vốn tư nhân đóng góp 1 phần vào chi phí xây dựng cơ sở hạ tầng ga.

<Giai đoạn 1> Hồ Tây ~An Khánh 14,1 km

- Cần gấp rút tiến hành cải thiện tình hình môi trường và giao thông đường bộ hiện đang quá tải trong khu vực trung tâm thành phố (cải thiện môi trường và thúc đẩy sử dụng giao thông công cộng).
- Xây dựng một mạng lưới giao thông đô thị trong khu vực nội thành
- Đáp ứng được nhu cầu phát triển khu dân cư cho đến khu vực Song Phương
- Thúc đẩy quá trình phát triển dọc tuyến đường tại khu vực ngoại ô
- Thiết lập hệ thống giao thông xe buýt đón trả khách cho những khu dân cư ở xa ga AnKhánh.



<Giai đoạn 2> An Khánh~Ba Vì 24,3 km

- Kéo dài tuyến đường phù hợp với tốc độ phát triển của khu vực Hòa Lạc (nâng cao khả năng tiếp cận từ khu vực trung tâm thành phố tới Hòa Lạc)
- Thúc đẩy sự phát triển đoạn ngoài khu vực ngoại ô từ vành đai 4 trở ra.

■Đánh giá từ kết quả dự báo nhu cầu

- Theo kết quả dự báo nhu cầu, như đã đề cập ở mục 2.3, khu vực tập trung nhiều lưu lượng giao thông phát sinh sẽ có khuynh hướng mở rộng ra khu vực ngoại ô vào năm 2030. Các vùng có lưu lượng phát sinh tập trung nhiều sẽ là khu vực Tây Nam trong đó bao gồm: khu vực Hòa Lạc, khu vực phía Bắc và khu vực Đông Nam, và lưu lượng phát sinh sẽ mở rộng với mức tăng hơn 10%. Bằng xây dựng tuyến đường sắt theo việc mở rộng lưu lượng giao thông, hiệu lực hiệp đồng trong việc thúc đẩy phát triển tại Hòa Lạc và khu vực dọc theo đường sắt và gia tăng dân số ở khu vực dọc theo đường sắt có thể được dự đoán.
- Giá trị dự báo nhu cầu tối đa trong khung giờ cao điểm ở khu vực thuộc giai đoạn 2 năm 2029 (An Khánh đến Ba Vì) là 4.934 (người/giờ).
- Mặt khác, với mỗi xe buýt được vận hành mỗi phút, năng lực vận tải của xe buýt thông thường trên 1 chuyến là khoảng 5.000 người/giờ. Do vậy, ngay cả khi không có hệ thống giao thông đường sắt vào năm 2029, giá trị hoàn toàn vẫn có khả năng đáp ứng được bằng hệ thống xe buýt. Ngoài ra, trên Đại lộ Thăng Long, do riêng chính tuyến thôi cũng có 3 làn đường mỗi hướng nên năng lực giao thông cơ bản là 6600pcu/h trên cơ sở tính theo lượng xe hành khách; chính vì vậy, cho dù có thêm 60 chiếc xe buýt chạy trong 1 giờ thì độ rộng của đường bộ vẫn hoàn toàn có đáp ứng được.
- Giá trị dự báo nhu cầu tối đa trong khung giờ cao điểm ở khu vực thuộc giai đoạn 2 năm 2030 (An Khánh đến Ba Vì) là 6.481 (người/giờ), nên giá trị hoàn toàn không có khả năng đáp ứng được bằng hệ thống xe buýt.

■Đánh giá từ kết quả phân tích tài chính

Đoàn nghiên cứu tiến hành tính thử và so sánh trường hợp xây dựng theo từng giai đoạn trong đó giai đoạn 1 vào năm 2021 và giai đoạn 2 vào năm 2030 với trường hợp xây dựng cả hai giai đoạn (giai đoạn 1+2) vào năm 2021 theo tổng dòng tiền cho đến năm 2053 của chủ đầu tư (Chính phủ Việt Nam) - đơn vị thực hiện quản lý đường sắt. Nếu so với khối lượng lớn nhu cầu, việc sớm xây dựng đường sắt trong khu vực ngoại thành mà hiện đang trong quá trình phát triển sẽ đòi hỏi một nguồn tiền đầu tư ban đầu rất lớn trong khi cũng sẽ làm gia tăng chi phí vận hành, nên xét từ quan điểm gánh nặng tài chính của Chính phủ Việt Nam và nhu cầu sử dụng đường sắt, chúng tôi mong muốn Tuyến số 5 sẽ được xây dựng theo hình thức phân kỳ đầu tư.

Chính vì vậy, do nhu cầu dự báo ở mức hoàn toàn có thể đáp ứng được bằng vận tải đường bộ đến năm 2030, chưa cần thiết phải vội vàng xây dựng hạ tầng cơ sở đường sắt mà đòi hỏi một nguồn vốn rất lớn này. Ngoài ra, quyết định thời điểm xây dựng nên được đưa ra trên cơ sở xem xét tình hình phát triển ở Hòa Lạc và khu vực dọc tuyến đường sắt, tỷ lệ tăng trưởng dân số, và

tình hình sử dụng đường sắt bằng người dân thành phố Hà Nội.

(3) Định hướng quy hoạch xây dựng ga

Khu vực ga và khu vực xung quanh ga là những khu vực cần phải xây dựng không gian có tính toán đến dòng di chuyển của người đi bộ và yêu cầu đáp ứng được đầy đủ tính an toàn, thoải mái và thuận lợi. Về việc kết nối ga và các công trình xung quanh ga thì quan điểm tạo lập các khu dân cư, đô thị mới cũng là quan trọng, do đó cần thực hiện nghiên cứu tổng thể các khu vực xung quanh.

Trong quy hoạch xây dựng dọc Tuyến số 5, dự kiến xây dựng những khu thương mại lớn dành cho nhiều khách hàng đến mua sắm ở khu vực xung quanh các ga trong khu nội thành (từ đường vành đai 3 trở vào nội thành), vì vậy việc xây dựng kết nối giữa ga và khu đô thị xung quanh là rất cần thiết. Hơn nữa, nhìn từ quan điểm ga với vai trò là một điểm kết nối giao thông quan trọng thì việc tạo ra một khu đô thị đồng bộ cũng quan trọng không kém, nên cần phải lưu ý đến những điểm sau đây khi xây dựng không gian dành cho người đi bộ .

- 1) Đảm bảo an toàn
- 2) Đồng bộ với kế hoạch xây dựng các đô thị xung quanh
- 3) Chuyển tuyến dễ dàng thuận lợi với các tuyến đường sắt khác
- 4) Các biện pháp thúc đẩy chuyển đổi phương tiện giao thông thông qua việc xây dựng bãi gửi xe máy
- 5) Kết nối với các hệ thống giao thông khác như xe buýt
- 6) Thiết kế phù hợp cho tất cả mọi lứa tuổi sử dụng (ví dụ người cao tuổi)
- 7) Tạo ra một không gian thoải mái cho người đi bộ kể cả khi trời mưa
- 8) Thiết lập không gian cho các thiết bị còi báo và thông tin tín hiệu.

Cụ thể, các ga trong khu vực nội thành (từ điểm đầu của đường vành đai 3 trở vào) có quy hoạch bố trí thành mạng lưới đường sắt có khả năng chuyển tuyến với các tuyến khác. Chính vì vậy, tại mỗi ga Đoàn nghiên cứu đề xuất sơ đồ bố trí ga để có thể dễ dàng chuyển tuyến với các tuyến khác. Đường bộ kết nối chuyển tuyến với vai trò là điểm kết nối giao thông cần được xây dựng với không gian tiện lợi và thoải mái góp phần thúc đẩy nhu cầu sử dụng giao thông công cộng.

Ngoài ra, tại khu vực ngoại ô (từ đường vành đai 3 trở ra) sẽ thiết kế bình đồ tuyến, bố trí ga và thiết kế đường sắt có khả năng kết nối với Tuyến số 6, 7 và Tuyến số 8 khi các tuyến này được lập kế hoạch xây dựng.

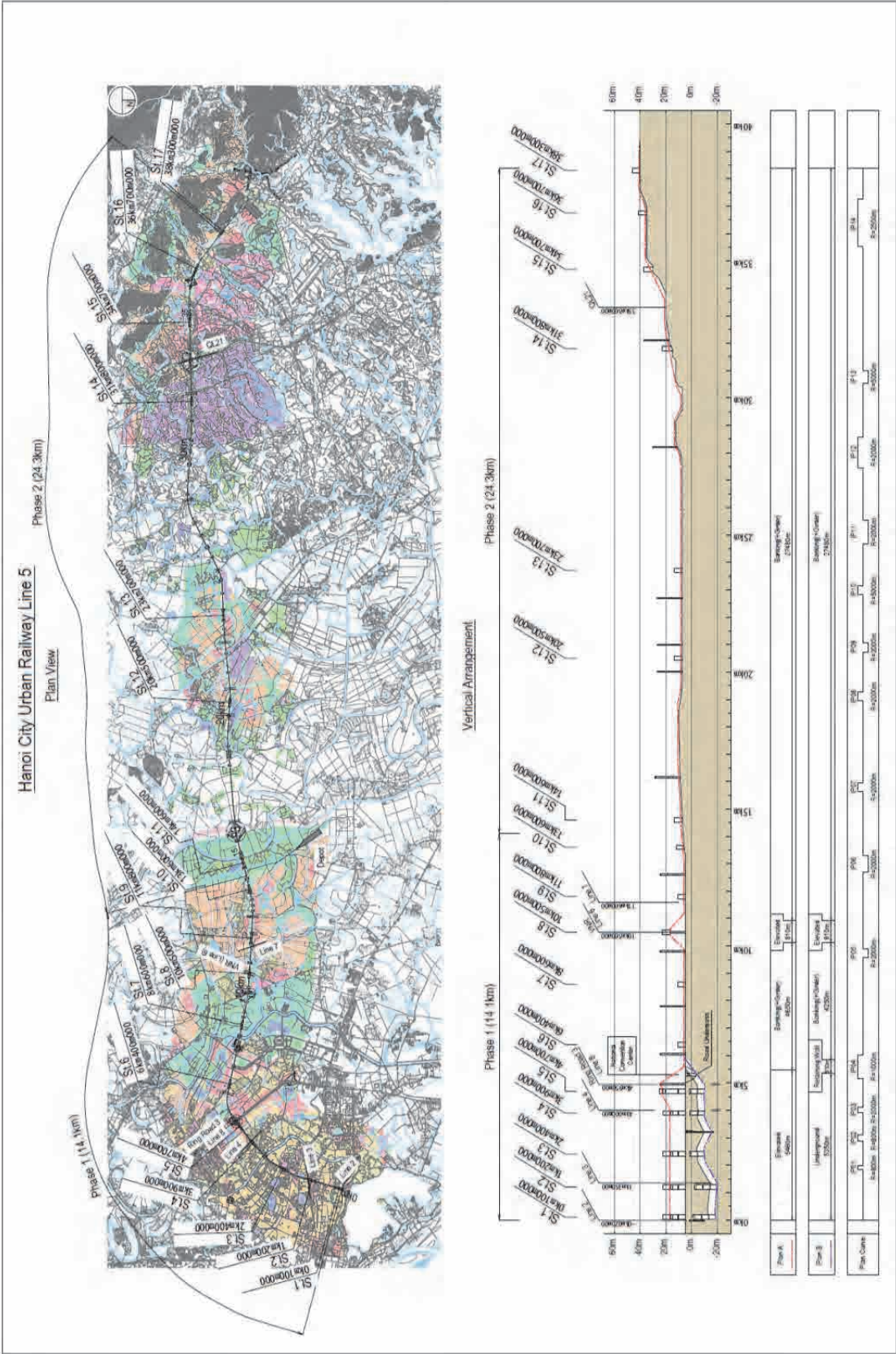
Đoàn nghiên cứu sẽ tính toán sử dụng quảng trường ga và không gian phía dưới trong đó chú trọng tạo kết nối thuận lợi với các trung tâm thương mại hay khu vực dân cư, hay có tính toán kết nối với các phương tiện giao thông khác như xe buýt, taxi hay xe máy. Thông qua đó, nhằm thúc đẩy chuyển đổi phương tiện giao thông từ xe máy sang các phương tiện giao thông đường sắt và mang lại các tiện ích góp phần cải thiện môi trường thông qua những tiện ích trong việc rút ngắn thời gian của hành khách hay thúc đẩy sử dụng giao thông công cộng. Đoàn nghiên cứu mong rằng, những hành động này không chỉ làm tăng thêm giá trị của khu vực xung quanh ga mà còn làm thay đổi hình ảnh của toàn Tuyến số 5 và Tuyến số 5 sẽ trở thành một tuyến kiểu mẫu cho sự phát triển của thành phố Hà Nội.

Đây là tóm tắt quy hoạch tổng thể cơ bản trên cơ sở nghiên cứu tuyến đường. Quy hoạch cơ bản đường sắt như bảng 3.1.1; sơ đồ khái quát tuyến là Hình 3.1.1; lược đồ phân bố đường là Hình 3.1.2. Tuy vậy, bên cạnh yêu cầu phải tuân thủ theo tiêu chuẩn của Việt Nam, việc xây dựng quy hoạch đường sắt cơ bản cũng đã tính toán cả đến yếu tố chung với Tuyến 2 đang được triển khai trước.

Bảng 3.1.1 Quy hoạch đường sắt cơ bản

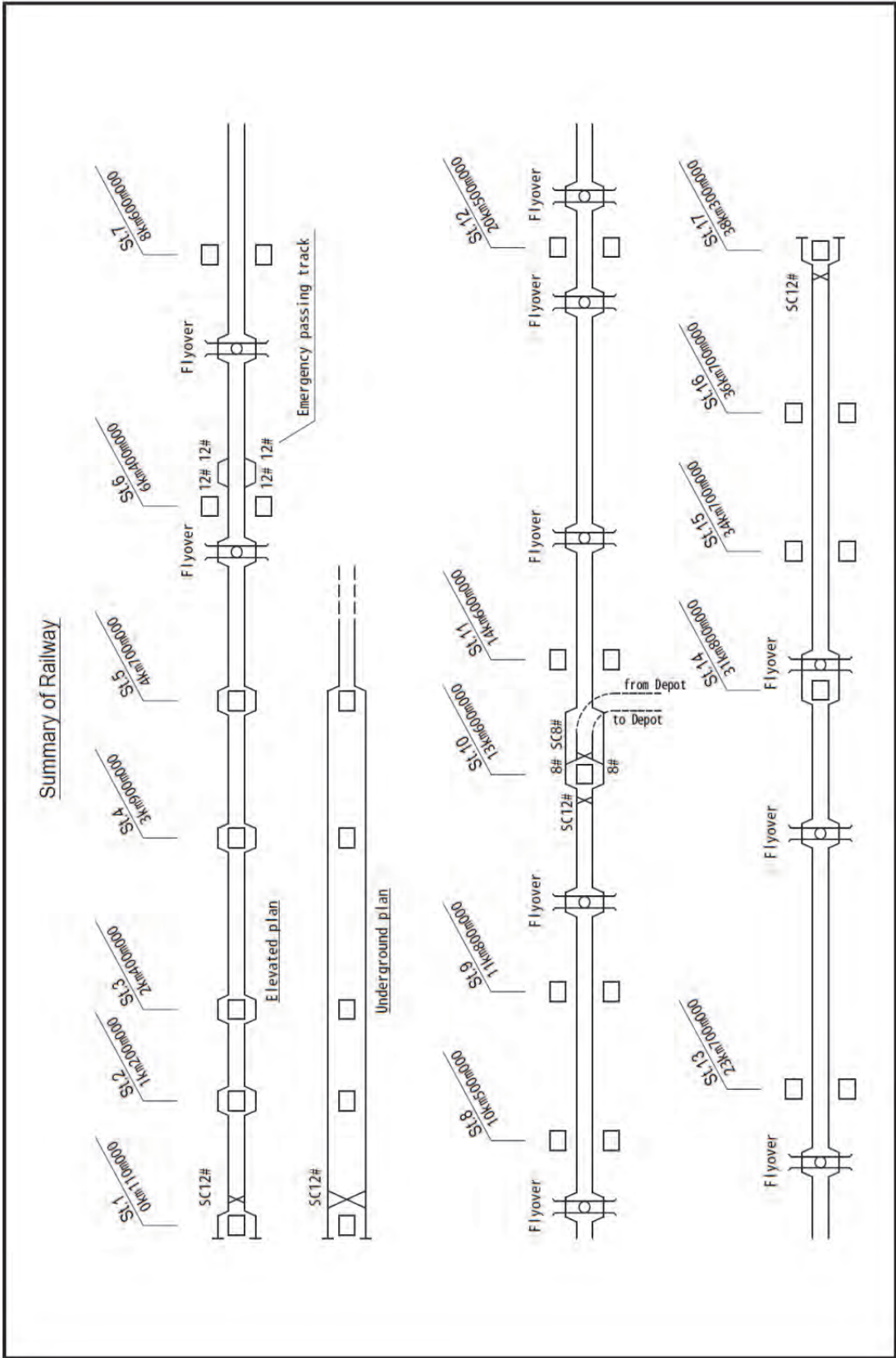
| Hạng mục | | Sơ lược |
|--------------------------------------|--|---|
| Sơ lược tuyến đường | Khu vực khai thác-kinh doanh | Điểm đầu: Hồ Tây Điểm cuối: (giai đoạn 1) An Khánh (giai đoạn 2) Ba Vì |
| | Cây số vận hành (kinh doanh) | Đường đôi 38,2 km |
| | Số ga | (Giai đoạn 1) 10 ga, (Giai đoạn 2) 7 ga |
| | Cây số xây dựng | Đường đôi 40,7 km (bao gồm đường ra vào depo) 38,4 km xây dựng chính tuyến + 2,3 km đường ra vào depo |
| | Depo | Khoảng 17 ha |
| Vận hành-Đầu máy toa xe | Số toa biên chế | (Giai đoạn 1) biên chế 4 toa (2M2T); tổng 44 toa (Giai đoạn 2) 6 toa (3M3T); tổng 90 toa Tuy theo nhu cầu sử dụng, có thể nâng cấp lên biên chế 8 toa |
| | Số hành khách chuyên chở | Toa đầu tàu: 161 người, toa giữa: 183 người |
| | Toa xe | Dài: 20.000 mm, Rộng: 2.950 mm |
| | Tốc độ vận hành tối đa | Trên cao và trên mặt đất 120 km/h (đoạn ngầm là 80 km/h) |
| | Thời gian chạy tàu | (Giai đoạn 1) Ga1- Ga10 18' 30" (Giai đoạn 2) Ga1- Ga17 41' |
| Phương thức chạy tàu | Chạy tàu một người lái ATC (ATO/ATP) | |
| Đường | Khổ đường | 1.435 mm |
| | Ray | Ray 50 kg N hoặc ray 60 kg |
| | Ghi | Chính tuyến số 12, depo số 8 |
| | Trọng tải trục | 14 tấn |
| | Độ dốc tối đa | Thiết kế từ dưới 35‰ |
| | Bán kính đường cong tối thiểu | Chính tuyến: 800 m, đường vào depo: 200 m |
| | Đường cong đứng | 3.000 m |
| Điện | Điện áp | Điện một chiều 1.500V |
| | Phương thức lấy điện | Phương thức dây đơn trên cao |
| | Trạm biến áp | 7 trạm |
| Thiết bị đảm bảo an toàn chạy tàu | Điều khiển đường chạy | Hệ thống quản lý vận hành tàu |
| | Phát hiện vị trí tàu | CBTC + Mạch điện đường ray (trong khu vực depo và khu lưu đậu) |
| | Phương thức đóng đường | Đóng đường di động |
| | Trên radio | Duplex digital radio, LCX |
| Công trình ga – kinh doanh khai thác | Cửa chắn ke ga (cửa quay); thang máy; thang cuốn, CCTV, thiết bị AFC, nhà vệ sinh đa chức năng | |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Hình 3.1.1 Sơ đồ sơ lược tuyến

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Hình 3.1.2 Lược đồ phân bố tuyến

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

3.1.2 Nghiên cứu quy hoạch tuyến

Trong nghiên cứu này tuyến đường quy hoạch tuyến là tuyến nối từ Nam Hồ Tây đến Ba Vì phía Tây thành phố Hà Nội. Tổng chiều dài toàn tuyến sẽ là 38km. Về cơ bản, tuyến được quy hoạch là tuyến đường sắt nằm trong phần đường bộ hiện hữu và hạn chế tối đa giải phóng mặt bằng diện tích đất mới. Đoàn nghiên cứu sẽ chia toàn tuyến ra làm 3 khu vực để tiến hành quy hoạch tuyến. Ngoài ra Đoàn nghiên cứu cũng sẽ nghiên cứu đến vị trí của depo cùng với so sánh các phương án thay thế.

(1) Trạng thái hiện tại

Đoàn đã khảo sát hiện trạng dọc Tuyến 5. Kết quả khảo sát là xem xét tình hình hiện trạng từ các tài liệu đã thu thập được, xác định tuyến đường để lập tài liệu cơ sở căn cứ trên việc lựa chọn vị trí ga và hình thức kiến trúc ga.

1) Khu vực ga số 1 (khu vực 0k000m)

Đây là khu vực dự kiến kết nối với ga số 5 của Tuyến đường sắt đô thị số 2. Đường bộ được cấu thành bao gồm: vỉa hè, đường 2 làn xe mỗi chiều, dải phân cách trung tâm với tổng chiều rộng nền đường là khoảng 50m. (Trong đó, chiều rộng của vỉa hè mỗi bên là 5,5m, của làn đường mỗi bên là 11m, của dải phân cách trung tâm là 17m).



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.3 Khu vực điểm ga khởi đầu
(hướng đi đến điểm ga cuối)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.4 Khu vực điểm ga khởi đầu
(hướng đi đến điểm ga đầu)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.5 Khu vực điểm ga đầu
(Vị trí dự kiến đặt ga số 1)

2) Khu vực ga số 2 (1k200m)

Khu vực này gần điểm dự kiến giao cắt với ga số 9 của Tuyến 3. Từ điểm ga đầu đến gần khu vực giao cắt có dải phân cách trung tâm khá rộng (khoảng 17m), nhưng từ điểm giao cắt này cho đến điểm ga cuối, chiều rộng của dải phân cách trung tâm bị thu hẹp lại (khoảng 2,9m).

Xung quanh khu vực này hiện có Đại sứ quán Nhật Bản, trường học quốc tế và hiện đang xây dựng khu tổ hợp thương mại Lotte Mart.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
 Hình 3.1.6 Điểm giao cắt với Tuyến số 3
 (vị trí dự kiến đặt ga số 2)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
 Hình 3.1.7 Trước cổng Đại sứ quán Nhật
 Bản (vị trí dự kiến đặt ga số 2)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
 Hình 3.1.8 Quy hoạch phát triển khu vực
 xung quanh (vị trí dự kiến đặt ga số 2)

3) Khu vực từ điểm ga số 2 đến điểm ga số 3 (gần vị trí 1k400m~1k800m)

Phía Tây của khu vực này có hồ nước, dải phân cách trung tâm tại đây cũng hẹp hơn các khu vực trước và sau tuyến đường. Chiều rộng của dải phân cách trung tâm khoảng 2,9 m. Việc xây trụ cầu dạng tường chắn hướng về bên trong dải phân cách trung tâm tại khu vực này được cho là khó. (Khi xét đến chiều rộng của dải phân cách trung tâm, cần thiết nghiên cứu chi tiết việc áp dụng kết cấu cầu vượt dạng tường chắn trong dải phân cách trung tâm này với phạm vi độ rộng nêu trên (từ ga số 2 đến ga số 3). (Dự kiến chiều rộng của thân trụ cầu dạng tường chắn đỡ dầm đường sắt từ 2m trở lên).

Mặt khác, chiều rộng của vỉa hè có mặt tiếp giáp với hồ bên phải rất rộng. Nhìn vào hiện trạng cấu trúc bề rộng đường bộ cho thấy những nơi có dải phân cách trung tâm phía trước và sau rộng với tổng chiều rộng đường là không thay đổi nhiều. (Cần đo và khảo sát chi tiết).

Như nội dung trên đây, phương thức trụ cầu của Tuyến 5 được đưa ra là loại trụ cầu dạng tường chắn và sẽ thay đổi theo cấu trúc của đường bộ (thay đổi bề rộng của dải phân cách trung tâm) hai trụ cầu dạng công có cột đỡ ở dải phân cách trung tâm và vỉa hè bên phải .v.v.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.9 Giao cắt với Tuyến số 3
(gần vị trí 1k400m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.10 Khu vực có dải phân cách hẹp
(gần vị trí 1k400m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.11 Giao cắt với Tuyến số 3
(gần vị trí 1k400m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.12 Cấu trúc đường bộ bên phải
(gần vị trí 1k400m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.13 Đường dành cho ô tô bên phải
(gần vị trí 1k400m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.14 Cấu trúc đường bộ ở nơi có dải
phân cách trung tâm hẹp



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
 Hình 3.1.15 Cấu trúc đường bộ ở nơi có
 dải phân cách trung tâm hẹp
 (gần vị trí 1k500m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
 Hình 3.1.16 Phạm vi có khả năng phải di dân
 (gần vị trí 1k800m)

4) Khu vực ga số 3 (gần vị trí 2k500m)

Nhìn chung, vị trí của ga số 3 là nằm ở đoạn giữa ga số 2 (1k200m) và ga số 4 (3k800m).
 Quanh khu vực này, hiện có nhiều công trình trường học.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
 Hình 3.1.17 Khu vực dự kiến đặt ga số 3
 (gần vị trí 2k500m)

5) Khu vực giữa ga số 3 và ga số 4 (gần vị trí 3k200m)

Tại đây, hiện có sông chảy qua Tuyến số 5. Chiều rộng của sông khoảng 30m, nhưng chiều rộng
 khi tính cả bờ đê và đường gom là 100m. Phương thức kiến trúc cho Tuyến 5 cần có chiều dài mỗi
 nhịp giữa 2 trụ cầu là 100m, do đó cần nghiên cứu phương thức cấu trúc cho trụ cầu.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
 Hình 3.1.18 Sông chảy qua gần vị trí 3k200m



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
 Hình 3.1.19 Sông chảy qua gần vị trí 3k200m

6) Khu vực ga số 4 (gần vị trí 3k900m)

Đây là khu vực dự kiến sẽ giao cắt với Tuyến đường sắt đô thị số 4 và dự định có kết nối với Tuyến 4. Khu vực này nằm trong phạm vi xây dựng nhiều tòa nhà thương mại với quy mô lớn trong nhiều năm gần đây.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.20 Khu vực dự kiến đặt ga số 4
(gần vị trí 3k900m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.21 Khu vực dự kiến đặt ga số 4
(gần vị trí 3k900m)

7) Khu vực ga số 5 (gần vị trí 4k600m)

Đây là khu vực dự kiến có giao cắt và kết nối với Tuyến đường sắt đô thị số 8. Hiện tại đang thi công nút giao cắt lập thể của đường vành đai 3; do đó, khả năng Tuyến số 8 sẽ đi ngầm. Trường hợp dự kiến xây dựng Tuyến số 5 trên cao, sẽ cần phải xây cao vượt lên phía trên đường vành đai 3, nên đây cũng trở thành một điểm mâu chốt điều chỉnh về hướng tuyến trắc dọc, trắc ngang. Mặt khác, nếu dự kiến xây dựng dưới ngầm, sẽ cần phải lưu ý đến việc bố trí các trụ cầu vượt của đường vành đai 3 và nút giao cắt với Tuyến 8.

Xung quanh khu vực này có các công trình thương mại lớn bao gồm Big C, Grand Plaza, v.v.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.22 Khu vực dự kiến ga số 5
(gần vị trí 4k600m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.23 Khu vực dự kiến ga số 5
(gần vị trí 4k600m)

8) Khu vực ga số 6 (gần vị trí 6k600m)

Hiện đang xây dựng tòa nhà văn phòng và công trình thương mại ở gần khu vực này. Phía Bắc của khu vực phát triển này đã có khu đô thị mới.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.24 Khu vực dự kiến đặt ga số 6
(gần vị trí 6k600m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.25 Khu vực dự kiến đặt ga số 6
(gần vị trí 6k600m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.26 Khu vực dự kiến đặt ga số 6
(gần vị trí 6k600m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.27 Khu vực dự kiến đặt ga số 6
(gần vị trí 6k600m)

9) Khu vực ga số 7 (gần vị trí 8k400m)

Vị trí ga số 7 nằm ở giữa ga số 6 (vị trí 6k600m) và ga số 8 (vị trí 10k500m). Hiện tại, khu vực lân cận ga này vẫn chưa được đô thị hóa. Rải rác một vài ngôi nhà sinh sống ở khu vực phía Nam. Ngoài ra, quanh khu vực 1km về nội thành, phía Bắc của tuyến đường sắt hiện có một khu thị trấn cũ.



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu chụp
Hình 3.1.28 Khu vực dự kiến gần ga số 7
(gần vị trí 8k400m)



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu chụp
Hình 3.1.29 Khu vực khoảng cách là một
cây số từ ga số 7 (gần vị trí 7k400m)

10) Khu vực ga số 8 (gần vị trí 10k500m)

Trong khu vực này có giao với tuyến đường sắt chuyên chở hàng hóa của Tổng Công ty Đường sắt Việt Nam (VNR). Dự kiến trong tương lai, tuyến này sẽ được nâng cấp thành Tuyến đường sắt đô thị số 6 sử dụng đường đôi điện khí hóa. Mặt khác, đường bộ cao tốc được xây dựng theo kết cấu chui ngầm bên dưới tuyến đường này và là giao cắt lập thể với Tuyến số 6 của VNR.

Có dải phân cách trung tâm ở đường bộ cao tốc trước và sau đoạn này nhưng không còn quỹ đất nằm giữa đường chính và đường nhánh.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.30 Phân giao cắt với tuyến đường sắt quốc gia (vị trí 10k500m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.31 Phân giao cắt với tuyến đường sắt quốc gia (vị trí 10k500m)

11) Khu vực ga số 9 (gần vị trí 11k800m)

Đây là khu vực gần điểm giao cắt với Tuyến đường sắt đô thị số 7. Xung quanh khu vực này cũng đang phát triển dọc tuyến dọc theo đường bộ cao tốc, rất nhiều khu nhà riêng, nhà chung cư cũng đang được xây dựng. Ngoài ra, bên phía Nam đã kinh doanh khu công viên giải trí.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.32 Tình hình phát triển quanh khu vực ga số 9 (phía Bắc) (gần vị trí 11k800m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.33 Tình hình phát triển quanh khu vực ga số 9 (phía Nam) (gần vị trí 11k800m)

12) Khu vực ga số 10 (gần vị trí 13k600m)

Dự kiến xây dựng ga số 10 là ga phân nhánh với đường vào Depo. Điểm bắt đầu phân nhánh này dự kiến là tại cây số 14k100m.

13) Khu vực giữa ga số 11 và ga số 12 (gần vị trí 18k500m)

Đoạn này có giao cắt với một con sông lớn, phương thức kiến trúc của Đại Lộ Thăng Long là dùng dầm loại PCT với 8 khẩu độ liên tục, chiều dài cầu khoảng 240m (30x8 khẩu độ=240m). Phương thức kiến trúc cho đoạn tại Tuyến 5 này dự kiến là kiểu cầu dài lớn với đoạn cầu đường sắt qua sông dài.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.34 Sông gần khu vực vị trí
18k500m

14) Khu vực giữa ga số 12 và ga số 13 (gần vị trí 20k500m, 23k700m)

Đây là khu vực gần trung tâm của thị trấn Quốc Oai. Khu vực này sẽ triển khai xây dựng khu đô thị sinh thái sinh thái với diện tích khoảng 2,000 ha, với trung tâm là khu thị trấn hiện tại kéo dài đến khu vực đê Tả Tích dọc theo phía Nam Đại Lộ Thăng Long.

Sẽ thay đổi kiến trúc thị trấn Quốc Oai hiện tại, theo hướng đảm bảo các chức năng dịch vụ chung, hỗ trợ việc tiêu thụ các sản phẩm nông nghiệp và thủ công mỹ nghệ địa phương, giải quyết vấn đề thất nghiệp tại địa phương, phát triển các dịch vụ sinh thái và bảo tồn các di tích lịch sử cảnh quan và vành cây đai xanh. Dân số dự kiến của đô thị này là khoảng 30 ngàn cho đến 50 ngàn người.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.35 Hiện trạng của khu vực giữa ga
số 12 và ga số 13 (gần vị trí 22k100m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.36 Hiện trạng của khu vực giữa
ga số 12 và ga số 13 (gần vị trí 22k100m)

15) Khu vực ga số 14 (gần vị trí 31k800m)

Hiện tại, khu vực này đang được triển khai xây dựng hạ tầng khu Công nghệ cao Hòa Lạc. Diện tích phát triển là 1.586 ha. Trường Đại học Quốc gia Hà Nội đang được quy hoạch để di dời lên khu vực phía Tây của khu Công nghệ cao Hòa Lạc.

Vị trí ga số 11 này hiện tại đang được dự kiến đặt tại khu vực cổng chính của khu Công nghệ cao Hòa Lạc.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.37 Hiện trạng của khu vực ga số 14 (gần vị trí 31k800m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.38 Hiện trạng của khu vực ga số 14 (gần vị trí 31k800m)

16) Khu vực ga số 15, ga số 16 (34k700m, 36k700m)

Đây là khu vực di dời của trường Đại học Quốc gia Hà Nội trong tương lai. Hiện cũng có một số nhà dân sinh sống quanh khu vực và diện tích đất nông nghiệp trải rộng.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.39 Hiện trạng của khu vực ga số 15 (gần vị trí 34k700m)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.40 Hiện trạng của khu vực ga số 16 (gần vị trí 36k700m)

17) Khu vực ga số 17 (gần vị trí 38k300m)

Đây là ga cuối cùng của Tuyến số 5 trong nghiên cứu này. Xung quang đang mở rộng thêm quỹ đất mà chủ yếu là đất nông nghiệp.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp
Hình 3.1.41 Hiện trạng gần khu vực ga số 17 (gần vị trí 38km300m)

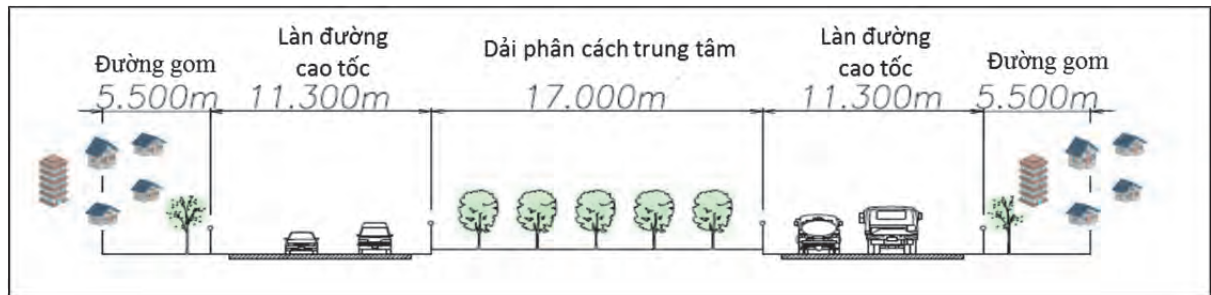
(2) Sơ lược quy hoạch tuyến

Từ điểm đầu tuyến cho đến đường vành đai 3 sẽ xây dựng công trình đường sắt từ đoạn đường Văn Cao cho đến đường Trần Duy Hưng. Tuyến đường bộ hiện tại được xây dựng với tiêu chuẩn lý tưởng cả về hướng tuyến và chiều rộng nên hoàn toàn có thể đảm bảo một diện tích đất đủ để xây dựng đường sắt. Chính vì vậy, nếu theo như kế hoạch xây dựng đường sắt dọc theo đường này thì đây sẽ là một kế hoạch tuyến hầu như không cần thiết phải giải phóng mặt bằng và có tính khả thi rất cao đối với việc thực hiện dự án một cách cụ thể. Hơn nữa, đối với việc xây dựng hạ tầng cơ sở đường sắt trong khu vực đô thị, Đoàn nghiên cứu sẽ lập quy hoạch đảm bảo giao thông đường bộ và việc liên kết với đường sắt để tạo ra một hệ thống giao thông đô thị lý tưởng.

Tại khu vực từ đường vành đai 3 và gần Trung tâm Hội nghị Quốc gia trở ra đến điểm cuối tuyến đã xây dựng Đại Lộ Thăng Long và đã dành quỹ đất cho xây dựng đường sắt nằm ở dải phân cách trung tâm. Do đó, xét từ quan điểm cắt giảm chi phí xây dựng về cơ bản sẽ tận dụng không gian này để xây dựng.

1) Từ vị trí điểm đầu tuyến cho đến vị trí km số 5 (khu vực đô thị)

Từ vị trí đầu tuyến cho đến vị trí khoảng km số 5, theo như Hình 3.1.42, có rất nhiều các tòa nhà hiện có ở hai bên đường. Chính vì vậy, sẽ xây dựng tuyến đường sắt nằm trong phần đường bộ. Trường hợp đi trên cao cho đoạn này, về nguyên tắc sẽ xây dựng trong dải phân cách trung tâm của đường bộ. Trường hợp đi ngầm sẽ nằm trong phạm vi toàn bộ chiều rộng của tuyến đường bộ.

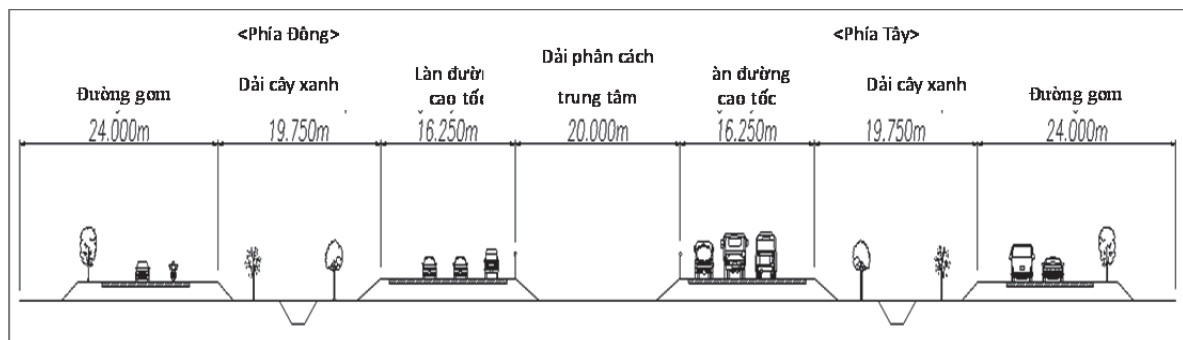


Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 3.1.42 Từ vị trí điểm đầu tuyến cho đến vị trí km số 5

2) Từ vị trí km số 5 đến km số 33 (khu vực ngoại ô)

Từ vị trí km số 5 đến vị trí km số 33, tuyến đường sắt được quy hoạch xây dựng trong dải phân cách trung tâm của Đại Lộ Thăng Long. Đại Lộ Thăng Long, như được thấy ở Hình 3.1.43, bao gồm 4 làn đường, tương ứng là làn đường gom hướng Tây chiều đi, đường cao tốc hướng Tây chiều đi, đường cao tốc hướng Đông chiều đi và làn đường gom hướng Đông chiều đi. Ở giữa các làn đường đều có một dải phân cách khá rộng nhưng trong quy hoạch này đã chọn phương án xây dựng đường sắt ở dải phân cách trung tâm mà theo đó sẽ không gặp khó khăn về mặt thiết kế tại các điểm giao cắt với đường sắt quốc gia hay các điểm giao cắt khác.



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.1.43 Mặt cắt ngang Đại Lộ Thăng Long

<So sánh và xem xét vị trí xây dựng tuyến trong khu vực ngoại thành>

Ở đây, Đoàn nghiên cứu đã tiến hành so sánh và xem xét về các vị trí xây dựng Tuyến số 5 trong khu vực ngoại thành. Xem xét các vị trí lựa chọn bao gồm vị trí dọc dải phân cách trung tâm của Đại Lộ Thăng Long như được đề cập trong Quy hoạch chung xây dựng thủ đô Hà Nội, có 3 phương án so sánh cân nhắc ở đây, bao gồm: phương án xây trong dải phân cách trung tâm, phương án xây trong dải phân cách giữa đường cao tốc và đường gom và phương án xây ở vị trí có hạ tầng cơ sở đường bộ và hạ tầng cơ sở đường sắt hoàn toàn cách xa nhau (dự kiến cách Đại Lộ Thăng Long khoảng 1 km về phía Bắc).

Kết quả so sánh được trình bày trong Bảng 3.1.2 như sau: Trường hợp xây đường sắt ở vị trí cách xa Đại Lộ Thăng Long yêu cầu phải tiến hành giải phóng mặt bằng ở quy mô lớn và chủ yếu tập trung ở khu vực đô thị hiện hữu; chính vì vậy, đòi hỏi một lượng chi phí lớn cho công tác di dân và giải phóng mặt bằng. Với phương án xây đường sắt trong giải phân cách giữa đường cao tốc và đường gom, nếu xây đường sắt trên mặt đất, sẽ phát sinh vấn đề chia cắt khu vực gây ảnh hưởng đến quá trình phát triển đô thị. Mặt khác, với trường hợp đi trên cao, để giải quyết vấn đề chia cắt khu vực, do phải xây dựng một đoạn rất dài nên chi phí dự án sẽ tăng lên rất cao. Cân nhắc đến tất cả những yếu tố trên, phương án xây dựng trong dải phân cách trung tâm Đại Lộ Thăng Long sẽ có chi phí xây dựng tiết kiệm hơn rất nhiều. Hơn nữa, ta có thể tiến hành xây dựng các giao cắt lập thể để tránh gây phân tách khu vực và việc có thể xây đường sắt hầu hết trên mặt đất dọc Đại Lộ Thăng Long là một lợi thế nữa.

Mặt khác, như được trình bày trong Bảng 3.1.2, theo kết quả khảo sát thực địa dọc khu vực Đại Lộ Thăng Long, các khu đô thị hiện hữu có tình trạng nằm trải theo cả 2 hướng Nam và Bắc của Đại Lộ Thăng Long chứ không trải dài nghiêng về một phía. Ngoài ra, các kế hoạch phát triển trong tương lai cũng được quy hoạch cả về 2 phía Nam Bắc, chính vì vậy chúng tôi mong muốn có một khoảng cách đồng đều từ Đại Lộ Thăng Long đến ga đường sắt. Về điều kiện xây dựng đường ray ở Đại Lộ Thăng Long, như được trình bày trong Bảng 3.1.3, ở đoạn giao cắt với đường sắt quốc gia, hiện không có khoảng cách giữa chính tuyến và đường gom và không có khoảng trống để xây đường ray. Ở những nút giao cần phải xây cầu cạn có nhịp cầu trên 100m.

Cân nhắc đến tất cả những điều kiện trên, chúng tôi kết luận về vị trí xây dựng tại Đại Lộ Thăng Long rằng dải phân cách trung tâm ở giữa chính tuyến đi về phía Đông và chính tuyến đi về phía Tây là rất phù hợp và chúng tôi sẽ lập kế hoạch xây dựng theo hướng tuyến này.



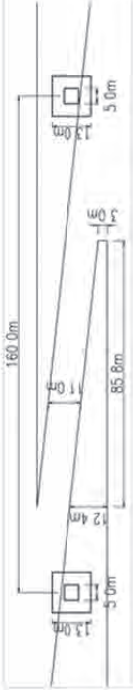
Bảng 3.1.2 Bảng so sánh các vị trí đặt ray cho đoạn từ km5 đến km33

| | Lựa chọn (1) | Lựa chọn (2) | Lựa chọn (3) |
|--------------------------|--|---|---|
| Vị trí đặt ray | Lựa chọn (2) | | |
| Mặt cắt | Phía Bắc của Đại lộ Thăng Long (khoảng 1 km) | | |
| | <p>Đường gom – làn đường cao tốc</p> <p>Đại phân cách</p> <p>Lựa chọn (1)</p> <p>Lựa chọn (2)</p> <p>Lựa chọn (3)</p> | | |
| Đặc điểm | <p>Tiếp cận thuận tiện với khu vực phía Bắc của Đại lộ Thăng Long</p> <p>Không yêu cầu giải phóng mặt bằng thêm bên Đại lộ Thăng Long</p> | <p>Cần xây các đường kết nối ở các hai phía của Đại lộ Thăng Long.</p> <p>Không yêu cầu giải phóng mặt bằng thêm bên trong Đại lộ Thăng Long.</p> | <p>Sẽ lập kế hoạch hình thành một thị trấn mới bên nhà ga cách 1 km về phía Bắc Đại lộ Thăng Long.</p> <p>Yêu cầu giải phóng mặt bằng thêm bên Đại lộ Thăng Long.</p> |
| Các vấn đề cần khắc phục | <p>Do khoảng cách đường gom và các làn đường cao tốc bằng 0, việc đặt ray tại điểm giao với đường sắt quốc gia là không thể.</p> <p>Yêu cầu xây cầu cạn tại các nút giao đường bộ trong tương lai.</p> | <p>Không</p> | <p>Yêu cầu giải phóng mặt bằng toàn bộ đoạn tuyến.</p> <p>Sẽ phải thực hiện tái định cư cho người dân.</p> |
| Đánh giá | △ | ○ | × |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

<Chú thích> ○ : Tốt △ : Tương đối khó × : Khó

Bảng 3.1.1.3 Bảng thống kê những vấn đề của phương án 1

| | Giao cắt với tuyến đường sắt quốc gia | Điểm giao cắt |
|---------------------|--|--|
| Mặt cắt |  |   <p>Chiều dài cầu được đo đặc thông qua khảo sát sơ bộ</p> |
| Đặc điểm | <p>Tại điểm giao cắt với tuyến đường sắt quốc gia (khoảng 1km), làn cao tốc và làn đường gom được bố trí gần bức tường chắn hình chữ U.</p> | <p>Lối vào (đường ra) cắt đường ray tại điểm giao cắt với làn cao tốc.</p> |
| Các vấn đề mắc phải | <p>Do không còn chỗ trống để thi công đường ray hay trục, tuyến đường sắt cần đi ra phía ngoài bằng cách chạy qua cầu cắt làn cao tốc hoặc đường gom. Công tác này đòi hỏi phải thi công một cây cầu tương đối lớn do góc quay bị hạn chế.</p> | <p>Yêu cầu xây cầu bắc qua lối vào (đường ra) này. Do góc tại lối vào nhỏ, cây cầu cần phải xây tương đối dài ra hơn.</p> |
| Đánh giá | <p>Cần tránh càng nhiều cầu dài càng tốt.</p> | <p>Nên tránh càng nhiều cầu ở độ dài hơn 160m càng tốt.</p> |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

3) Vị trí từ km 33 đến km 38

Tại vị trí từ điểm đầu tuyến cho đến khoảng vị trí km 33, đoạn này có giao cắt với Quốc lộ 21. Hiện tại, cho đến đoạn Quốc lộ 21, cùng khai thác chung với Đại Lộ Thăng Long. Về mặt phía Tây của Quốc lộ 21, trong tương lai Đại Lộ Thăng Long sẽ còn kéo dài theo quy hoạch phát triển tổng thể và ở giai đoạn 2 của quy hoạch này, hướng tuyến đang quy hoạch sẽ đi dọc theo phần Đại Lộ Thăng Long đó.

Tuy nhiên, về quy hoạch Đại Lộ Thăng Long kéo dài mà Đoàn đã nhận được, thì khổ rộng của dải phân cách trung tâm Đại Lộ Thăng Long sẽ hẹp lại chỉ là 3m và không đủ không gian để xây dựng đường sắt đôi. Theo đó, để xây dựng đường bộ và đường sắt kinh tế và có hiệu quả tốt thì ở quy hoạch kéo dài Đại Lộ Thăng Long hiện nay nên mở rộng khổ của dải phân cách trung tâm hoặc xem lại quy hoạch kết nối sao cho đường sắt có thể xây dựng về phía Bắc của Đại Lộ Thăng Long.

(3) Quy hoạch depo

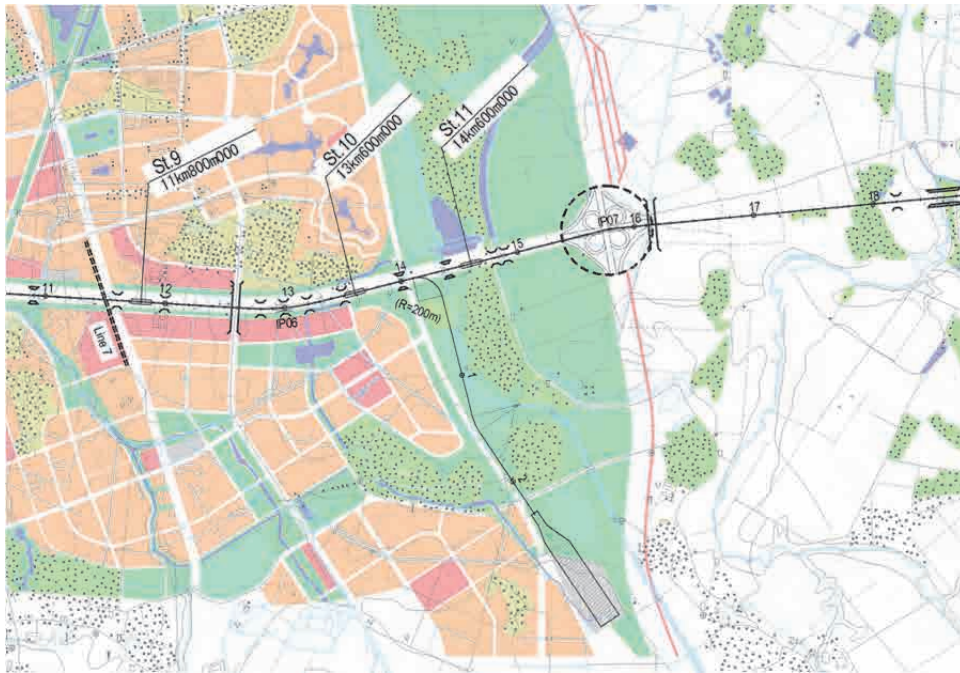
Depo của Tuyến số 5 đã được quy hoạch trong đó có cần nhắc đến những điểm như sau:

1. Là depo có thể ra vào thuận tiện từ chính tuyến.
2. Đặt trung tâm điều hành đảm nhiệm vai trò chính liên quan đến vận hành.
3. Có vai trò là trung tâm bảo trì, bảo dưỡng tổng hợp bao gồm cả các chức năng của depo, trước tiên là kiểm tra, sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng đầu máy toa xe; tiếp nữa là đặt văn phòng của khối bảo trì, bảo dưỡng như bộ phận công trình, kiến trúc, đảm bảo an toàn tuyến đường, điện lực.

Ở đây, diện tích đất cần thiết dự tính để làm depo khoảng 17ha có tính đến nhu cầu trong trung hạn. Chúng tôi đề xuất vị trí depo ở khu vực phía cuối tuyến gần ga số 10 (km 13,6) như Hình 3.1.44. Để lựa chọn thì nơi đó cần thỏa mãn các điều kiện dưới đây:

1. Cần phải xây dựng trong giai đoạn 1;
2. Nhất định phải gần chính tuyến;
3. Ít gây ảnh hưởng đến nhà dân về độ ồn và độ rung;
4. Phải nằm ngoài phạm vi khu quy hoạch phát triển trong tương lai đã được biết.
5. Cần phải liền kề với đường bộ và thuận tiện cho các nhân viên vận hành ra vào khu làm việc và vận chuyển các vật liệu trong depo.

Trong tương lai, nếu tăng số lượng biên chế toa cũng cần phải tính tới việc mở rộng diện tích khu depo. Về vị trí đất cho depo đã so sánh thì Đoàn cũng nghiên cứu một số phương án, trong đó phương án mà Đoàn Nghiên cứu đề xuất có tính hiệu quả hơn để lựa chọn (Về phương án thay thế khác có thể tham khảo ở phần tổng hợp giải thích thuật ngữ 3.10 và ở các hạng mục nghiên cứu khác).



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.1.44 Sơ đồ vị trí dự kiến xây dựng trung tâm bảo dưỡng

3.1.3 Quy hoạch bố trí ga

Về quy hoạch bố trí ga ở giai đoạn 1, Đoàn nghiên cứu đã cơ bản dựa theo “Mạng lưới đường sắt ngầm và đường sắt đô thị trong Quy hoạch chung xây dựng thủ đô Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050” để lập kế hoạch bố trí ga, trong đó chú trọng đến tính kết nối chuyên tuyến với các tuyến đường sắt khác và có thể xây dựng nên một mạng lưới đường sắt tại khu vực trung tâm Hà Nội. Ngoài ra, ở khu vực trong thành phố, Đoàn nghiên cứu đã bố trí hệ thống ga với khoảng cách khoảng 1-1,5km với giả định phạm vi đi bộ từ 400~600m và thời gian đi bộ là khoảng 5~10 phút, còn đối với khu vực ngoại thành sẽ bố trí ga với khoảng cách 2~3km với giả định phạm vi đi bộ là khoảng 1500m.

Đối với giai đoạn 2, tại thời điểm hiện tại, trên cơ sở xem xét tốc độ vận chuyển nhanh chóng đến ga cuối, chúng tôi đã lập quy hoạch ga tại các địa điểm mà quy hoạch phát triển đã định sẵn. Ở đây, đáng chú ý là đã có các khu đô thị đã hình thành và các quy hoạch phát triển đã rõ ràng. Ban đầu, trong kế hoạch phân bố ga cho giai đoạn 2, Đoàn nghiên cứu đã đề xuất quy hoạch 3 ga trong không gian hướng tuyến dài khoảng 24 km tại các khu đô thị hiện hữu Quốc Oai và Hòa Lạc cũng như khu vực ga cuối. Sau đó, chúng tôi đề xuất áp dụng phương thức mà người hưởng lợi phải đầu tư vốn (nội dung này sẽ được trình bày trong phần 4.3.1 Phương pháp tính toán lợi ích giá đất gia tăng và quá trình phát triển đất dọc Tuyến 5 Hà Nội) vào xây dựng ga mới, đáp ứng xu hướng phát triển của tương lai. Tuy nhiên, theo kết quả tham vấn trực tiếp với phía Việt Nam, Đoàn Nghiên cứu thống nhất bố trí 10 ga trong giai đoạn 1 và 7 ga trong giai đoạn 2, tổng cộng là 17 ga nhằm sớm thúc đẩy quy hoạch xây dựng các nhà ga thậm chí của cả Giai đoạn 2. Hơn nữa, trong kế hoạch hướng tuyến này, chúng tôi sẽ thiết lập hướng tuyến sao cho có thể xây dựng ga tại nhiều khu vực trong tương lai, nên có thể tiến hành xây các ga mới sao cho tương xứng với xu hướng phát triển của khu vực ngoại ô Hà Nội.

Ngoài ra, có sự khác biệt nhỏ về vị trí đặt ga trong nghiên cứu của chúng tôi và nghiên cứu khả thi trong nước. Vì vậy, chúng tôi sẽ trình bày những lý do cho sự khác biệt kể trên trong Bảng 3.1.5 dưới đây.

Bảng 3.1.4 Bảng vị trí các ga

| Thứ tự | Tên ga (giả thiết) | Km | Khoảng cách (m) | Kiểu cấu trúc |
|-----------------|--------------------|---------|-----------------|----------------------------|
| < Giai đoạn 1 > | | | | |
| Ga số 1 | Hồ Tây | 0K100M | | Đi trên cao (Dưới ngầm) |
| Ga số 2 | Kim Mã | 1K200M | 1.100 | Đi trên cao (Dưới ngầm) |
| Ga số 3 | Láng Trung | 2K400M | 1.200 | Đi trên cao (Dưới ngầm) |
| Ga số 4 | Trung Kính | 3K900M | 1.500 | Đi trên cao (Dưới ngầm) |
| Ga số 5 | Trung Hòa | 4K700M | 800 | Đi trên cao (Dưới ngầm) |
| Ga số 6 | Mễ Trì | 6K400M | 1.700 | Đi trên mặt đất |
| Ga số 7 | Giao Quang | 8K600M | 2.200 | Đi trên mặt đất |
| Ga số 8 | Tây Mỗ | 10K500M | 1.900 | Đi trên cao |
| Ga số 9 | An Thọ | 11K800M | 1.300 | Đi trên mặt đất |
| Ga số 10 | An Khánh | 13K600M | 1.800 | Đi trên mặt đất |
| < Giai đoạn 2 > | | | | |
| Ga số 11 | Song Phương | 14K600M | 1.000 | Đi trên mặt đất |
| Ga số 12 | Quốc Oai | 20K500M | 5.900 | Đi trên mặt đất |
| Ga số 13 | Phía Tây Quốc Oai | 23K700M | 3.200 | Đi trên mặt đất |
| Ga số 14 | Hòa Lạc | 31K800M | 8.100 | Đi trên mặt đất |
| Ga số 15 | Tiến Xuân | 34K700M | 2.900 | Đi trên mặt đất |
| Ga số 16 | Trại Mới | 36K700M | 2.000 | Đi trên mặt đất |
| Ga số 17 | Ba Vì | 38K300M | 1.600 | Đi trên mặt đất |











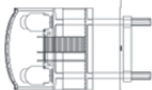
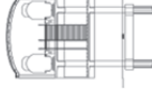
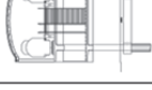


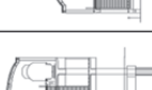


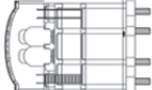
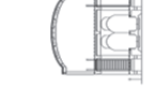
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Bảng 3.1.5 So sánh đề xuất của Tư vấn trong nước với đề xuất của Đoàn nghiên cứu

| Thứ tự | Tên ga (giả thiết) | Km (Đoàn nghiên cứu đề xuất) | Km (Tư vấn Việt Nam đề xuất) | Lý do Đoàn nghiên cứu lựa chọn |
|-----------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| < Giai đoạn 1 > | | | | |
| Ga số 1 | Hồ Tây | 0K100M | 0K105M | Giống nhau |
| Ga số 2 | Kim Mã | 1K200M | 1K150M | Giống nhau |
| Ga số 3 | Láng Trung | 2K400M | 2K380M | Giống nhau |
| Ga số 4 | Trung Kính | 3K900M | 3K880M | Giống nhau |
| Ga số 5 | Trung Hòa | 4K700M | 4K680M | Giống nhau |
| Ga số 6 | Mễ Trì | 6K400M | 6K440M | Giống nhau |
| Ga số 7 | Giao Quang | 8K600M | 8K600M | Giống nhau |
| Ga số 8 | Tây Mỗ | 10K500M | 10K280M | Vì cần phải vượt qua tuyến đường sắt quốc gia hiện tại nên ga số 8 sẽ là ga xây dựng trên cao. Ga sẽ được thiết định ngay bên trên của Tuyến số 6. |
| Ga số 9 | An Thọ | 11K800M | 11K800M | Giống nhau |
| Ga số 10 | An Khánh | 13K600M | 13K100M | Vì cần phải đảm bảo khu vực hướng tuyến thẳng và khu vực này cũng được quy hoạch để đặt các ghi chéo phân nhánh cho điểm cuối của giai đoạn 1, nên chúng tôi đề xuất vị trí đặt ga nêu trên. |
| < Giai đoạn 2 > | | | | |
| Ga số 11 | Song Phương | 14K600M | 14K630M | Giống nhau (Cần phải phù hợp với quy hoạch phát triển trong tương lai) |
| Ga số 12 | Quốc Oai | 20K500M | 20K550M | Giống nhau (Cần phải phù hợp với quy hoạch phát triển trong tương lai) |
| Ga số 13 | Phía Tây Quốc Oai | 23K700M | 23K750M | Giống nhau (Cần phải phù hợp với quy hoạch phát triển trong tương lai) |
| Ga số 14 | Hòa Lạc | 31K800M | 31K800M | Giống nhau (Cần phải phù hợp với quy hoạch phát triển trong tương lai) |
| Ga số 15 | Tiến Xuân | 34K700M | 34K750M | Giống nhau (Cần phải phù hợp với quy hoạch phát triển trong tương lai) |
| Ga số 16 | Trại Mới | 36K700M | 36K650M | Giống nhau (Cần phải phù hợp với quy hoạch phát triển trong tương lai) |
| Ga số 17 | Ba Vì | 38K300M | 39K250M | Do từ đoạn đường gần khu vực 39K là đoạn đường cong nên chúng tôi đề xuất vị trí này là điểm ga cuối nhằm đảm bảo kế hoạch kéo dài tuyến trong tương lai. |


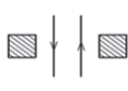


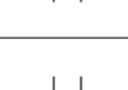



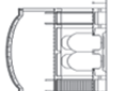


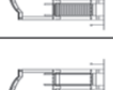


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Bảng 3.1.1.6 Bảng thông số ga (phương án trên cao từ ga số 1 đến ga số 10)

| | Ga số 1 | Ga số 2 | Ga số 3 | Ga số 4 | Ga số 5 | Ga số 6 | Ga số 7 | Ga số 8 | Ga số 9 | Ga số 10 |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sơ họa |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mặt cắt ngang của ga |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Km đến tâm ga | 0km100m | 1km200m | 2km400m | 3km900m | 4km700m | 6km400m | 8km600m | 10km500m | 11km800m | 13km600m |
| Loại kết cấu | Ga trên cao | Ga trên cao | Ga trên cao | Ga trên cao | Ga trên cao | Ga ngầm | Ga ngầm | Ga trên cao | Ga ngầm | Ga ngầm |
| Loại ke ga | Dạng đảo | Dạng đảo | Dạng đảo | Dạng đảo | Dạng đảo | Đối xứng | Đối xứng | Đối xứng | Đối xứng | Dạng đảo |
| Kéo dài ke ga | 170m | 170m | 170m | 170m | 170m | 170m | 170m | 170m | 170m | 170m |
| Khổ rộng ke ga | 8.0m | 8.0m | 8.0m | 8.0m | 8.0m | 2x5.3m | 2x5.3m | 2x5.3m | 2x5.3m | 8.0m |
| Số cổng soát vé | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Thang máy (trong cổng soát vé) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Thang trượt (trong cổng soát vé) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Nhà vệ sinh | Nhà vệ sinh nam: 1, Nhà vệ sinh nữ: 1, Nhà vệ sinh đa chức năng: 1 | | | | | | | | | |
| Kết nối với tuyến khác | Tuyến 2 | Tuyến 3 | | (Tuyến 4) | (Tuyến 8) | | | (Tuyến 6) | (Tuyến 7) | |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 3.1.7 Bảng thông số ga (từ ga số 11 đến ga số 17)

| | Ga số 11 | Ga số 12 | Ga số 13 | Ga số 14 | Ga số 15 | Ga số 16 | Ga số 17 |
|----------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|
| Sơ họa |  |  |  |  |  |  |  |
| Mặt cắt ngang của ga |  |  |  |  |  |  |  |
| Km đến tâm ga | 14km600m | 20km500m | 23km700m | 31km800m | 34km700m | 36km700m | 38km300m |
| Loại kết cấu | Ga ngầm | Ga ngầm | Ga ngầm | Ga ngầm | Ga ngầm | Ga ngầm | Ga ngầm |
| Loại kết cấu | Đối xứng | Đối xứng | Đối xứng | Dạng đảo | Đối xứng | Đối xứng | Dạng đảo |
| Kéo dài ke ga | 170m | 170m | 170m | 170m | 170m | 170m | 170m |
| Khổ rộng ke ga | 2x5.3m | 2x5.3m | 2x5.3m | 8.0m | 2x5.3m | 2x5.3m | 8.0m |
| Số cổng soát vé | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Thang máy (trong cổng soát vé) | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Thang trượt (trong cổng soát vé) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Nhà vệ sinh | Nhà vệ sinh nam: 1, Nhà vệ sinh nữ : 1, Nhà vệ sinh đa chức năng: 1 | | | | | | |
| Kết nối với tuyến khác | | | | | | | |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

(1) Hồ Tây (ga số 1)

Đây là ga đầu mỗi năm tại phía Nam đường Hoàng Hoa Thám, phía Nam Hồ Tây. Ga này đóng vai trò rất quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu đi lại của những trung tâm thu hút khách hay khu dân cư xung quanh như Nhà thi đấu Quốc gia và có chức năng quan trọng là một ga trung chuyển với Tuyến số 2. Xét từ quan điểm của người sử dụng, quy hoạch sơ đồ ga ở đây là quy hoạch đảm bảo tính tiện lợi trong quá trình chuyển tuyến với Tuyến 2.

(2) Kim Mã (ga số 2)

Đây là ga nằm ở phía Bắc đường Kim Mã. Khu vực xung quanh ga này có rất nhiều các trung tâm thu hút khách hàng như các khách sạn lớn và tương lai đây cũng là một khu vực có rất nhiều công trình thương mại như tổ hợp Lotte Hà Nội. Đường Kim Mã có lưu lượng giao thông đường bộ rất lớn và đây cũng là tuyến đường nằm trong quy hoạch xây dựng của Tuyến số 3. Chính vì vậy, ga này cần phải có vai trò là một ga chuyển tuyến với Tuyến số 3. Xét từ quan điểm của người sử dụng, quy hoạch sơ đồ ga ở đây là quy hoạch đảm bảo tính tiện lợi trong quá trình chuyển tuyến với Tuyến 3.

(3) Láng Trung (ga số 3)

Đây là ga nằm ở vị trí góc cuối ngã tư giữa đường Chùa Láng và đường Nguyễn Chí Thanh. Xung quanh khu vực này có rất nhiều các trường đại học và khu căn hộ, nên có thể thấy được nhu cầu sử dụng đường sắt trong phạm vi đi bộ.

(4) Trung Kính (ga số 4)

Đường bộ ở đây đã được quy hoạch mở rộng và ga nằm ở điểm đầu của ngã tư này. Trong tương lai, đây cũng sẽ là một ga có vai trò là ga trung chuyển khi Tuyến đường sắt số 4 được xây dựng. Trong phạm vi từ đường vành đai 3 trở vào điểm đầu trong nội thành, bao gồm cả ga Trung Hòa, việc bố trí ga đóng vai trò quan trọng sao cho có thể xây dựng mạng lưới đường sắt đô thị như đã được đề ra trong Quy hoạch chung Xây dựng Thủ đô Hà Nội.

(5) Trung Hòa (ga số 5)

Đây là ga ở phía điểm đầu của ngã tư giao cắt với đường vành đai 3. Hiện tại, khu vực xung quanh có rất nhiều trung tâm thương mại lớn như Big C, Trung tâm Hội nghị Quốc gia, nhà cao tầng và khu căn hộ cao cấp và là một khu vực có thể thấy rõ được nhu cầu giao thông lớn. Hơn nữa, do đây là một khu vực phát triển đô thị tổ hợp nên việc xây dựng các công trình kiến trúc như khu dân cư hay tòa nhà cao tầng mà trước tiên là các khu căn hộ cao cấp vẫn còn phát triển nên cần thiết phải đáp ứng được nhu cầu gia tăng trong tương lai của khu vực xung quanh nhà ga. Đây là khu vực mà cả ga và xung quanh ga đều cần có kiến trúc không gian thoải mái cho người đi bộ theo kiểu kết nối boong có mái che. Ngoài ra, do Tuyến số 8 cũng được quy hoạch trong Quy hoạch chung Xây dựng Thủ đô Hà Nội nên quy hoạch sơ đồ ga có tính đến phát sinh vai trò của một ga chuyển tuyến.

(6) Mỹ Trì (ga số 6)

Đây là ga gần trung tâm thành phố nhất trong số những ga ở phía Tây kể từ đường vành đai 3 trở ra đến điểm cuối tuyến đường (trong Đại Lộ Thăng Long). Quy hoạch ga ở đây vừa đồng thời đáp ứng được nhu cầu của những khu vực thành phố hiện hữu xung quanh và hướng tầm nhìn đến kế hoạch phát triển khu dân cư ở vùng ngoại ô gần với các đô thị trong tương lai. Ngoài ra, đây cũng là khu vực ga có xây dựng đường tránh sao cho có thể xử lý tình huống phát sinh các vấn đề về đảm bảo an toàn chạy tàu hoặc sự cố nằm ngoài dự đoán (ví dụ như sự cố hỏng tàu). Về phần kết cấu ga, ga sẽ được xây dựng ở trên cầu và quy hoạch sao cho quá trình di chuyển từ các đường dẫn xung quanh đến ga diễn ra được thuận lợi.

(7) Giao Quang (ga số 7)

Đây là ga có khu đô thị ở xung quanh nên ngoài việc cần phải đáp ứng nhu cầu cho khu vực này, quy hoạch ga còn cần chú trọng cả tầm nhìn cho khả năng phát triển khu dân cư gần khu vực ngoại thành gần các đô thị trong tương lai.

(8) Tây Mỗ (Ga số 8)

Đây là ga giao cắt với tuyến đường sắt vận chuyển hàng hóa của Đường sắt quốc gia. Trong tương lai, tuyến đường sắt này sẽ được điện khí hóa, và dự kiến sẽ trở thành Tuyến đường sắt đô thị số 6. Ga Tây Mỗ dự kiến sẽ được xây dựng là ga trung chuyển của Tuyến số 6. Nhưng hiện tại vẫn chưa xác định rõ kế hoạch xây dựng dành cho Tuyến 6 này, nên cần phải theo dõi kỹ lưỡng tiến độ của dự án Tuyến số 6.

(9) An Thọ (ga số 9)

Hiện nay, xung quanh khu vực ga An Thọ có rất nhiều dự án phát triển khu dân cư quy mô lớn đang được triển khai, phạm vi vùng đi bộ cần đảm bảo tính liên kết với quy hoạch quảng trường ga có xét đến khả năng kết nối dễ dàng bằng các phương tiện xe máy, xe buýt. Do đây là ga có giao cắt với Tuyến số 7 tại điểm đầu của ga, nên cần tiến hành thiết kế kế hoạch bố trí ga ở đây.

(10) An Khánh (ga số 10)

Đây sẽ là ga cuối cùng của giai đoạn 1 và sẽ là ga liên kết với depo. Khu vực xung quanh ga này có sẵn khu đô thị và là khu vực có tiềm năng về nhu cầu sử dụng đường sắt.

(11) Song Phương (ga số 11)

Ga này nằm trong khu vực nội thành phía trong đường vành đai 4. Khu vực xung quanh vị trí dự kiến là khu vực đô thị. Trong tương lai, ở đây có rất nhiều kế hoạch phát triển với quy mô lớn trong đó trước tiên phải kể đến là dự án Xây dựng đường vành đai 4. Chính vì vậy, tùy theo tiến độ xây dựng của các quy hoạch này mà cần thiết phải xem xét lại khả năng xây dựng ga này trong giai đoạn 1.

(12) Quốc Oai (ga số 12)

Đây là nhà ga được dự kiến xây dựng trong giai đoạn 2, thuộc khu vực huyện Quốc Oai vốn hiện nay có rất nhiều các khu đô thị. Cụ thể hơn, ga này dự kiến xây tại phía Đông của khu vực. Lý do xây dựng ga trong khu vực này không chỉ là do nhu cầu từ khu vực đô thị sẵn có mà còn bởi ý tưởng xây dựng khu sinh thái Quốc Oai trong tương lai ở đây. Với vai trò là một ga đường sắt đóng góp quan trọng trong kế hoạch khu sinh thái, nên một công trình quảng trường ga sẽ được tiến hành xây dựng kèm theo các khu bãi đỗ xe máy với khu mô lớn nhằm thực hiện chính sách thúc đẩy người sử dụng phương tiện giao thông công cộng.

(13) Tây Quốc Oai (ga số 13)

Đây là ga dự kiến xây dựng ở phía Tây, thuộc khu vực Quốc Oai và hiện có rất nhiều các khu đô thị. Dự kiến ga này sẽ nằm ở vị trí cách ga số 12 khoảng 3km. Vai trò của ga này cũng giống với ga số 12, tuy nhiên cần phải xây dựng phù hợp với tiến độ xây dựng khu sinh thái.

(14) Hòa Lạc (ga số 14)

Đây là ga cửa ngõ dẫn tới khu Công nghệ cao Hòa Lạc hiện đang được thực hiện. Ý tưởng xây dựng khu Công nghệ cao Hòa Lạc hiện đã được bắt đầu và theo Quy hoạch chung Xây dựng Thủ đô Hà Nội đến năm 2020 đây sẽ là khu vực thu hút khoảng 23 vạn người; hơn nữa, có thể dự đoán được khả năng gia tăng lượng người sử dụng đường sắt do tính thuận lợi đi lại từ khu vực trung tâm thành phố Hà Nội như gần vị trí chuyển đến của trường Đại học Quốc gia Hà Nội. Ngoài ra, tại khu Công nghệ cao Hòa Lạc đã có được diện tích đất để xây dựng quảng trường ga ở gần diện tích đất xây dựng ga thông qua việc liên kết với các tuyến xe buýt lưu thông giữa khu Công nghệ cao Hòa Lạc và các công trình xung quanh và xây dựng những bãi gửi xe máy có thể thúc đẩy được như cầu sử dụng đường sắt.

(15) Tiên Xuân (ga số 15)

Được dự kiến xây dựng trong khu vực mà trường Đại học Quốc gia Hà Nội sẽ di dời đến trong tương lai. Hành khách sử dụng chính sẽ là sinh viên nên cần thiết phải có kế hoạch xây dựng nhà ga phù hợp với ý tưởng xây dựng trường Đại học.

(16) Trại Mới (ga số 16)

Đây là nhà ga dự kiến được xây dựng ở khu vực phía Tây thành phố nằm trong Quy hoạch phát triển khu vực Hòa Lạc. Cũng giống với ga số 15, ở đây cần phải xây dựng ga phù hợp với quy hoạch xây dựng của thành phố ở khu vực xung quanh khu vực trường Đại học Quốc gia dự kiến sẽ di dời đến.

(17) Ba Vì (ga số 17)

Đây là ga cuối cùng trong giai đoạn 2. Hiện tại, khu vực này đang mở rộng quỹ đất chủ yếu là đất nông nghiệp. Hơn nữa, ở phía Tây đang xây dựng Làng Văn hóa các dân tộc Việt Nam. Khu vực xung quanh có rất nhiều các công trình nghỉ dưỡng đã được xây dựng và có thể kết nối bằng xe buýt tới Ba Vì là nơi có nhiều khu nghỉ dưỡng cao cấp. Trong tương lai, khi người dân Việt Nam thay đổi cách hưởng thụ thời gian rảnh rỗi, có thể sẽ có những người hiện tại đang sống ở trong khu vực trung tâm Hà Nội sẽ sử dụng đường sắt để đi ra ngoại thành nghỉ ngơi thư giãn.

3.1.4 Nghiên cứu phương thức kiến trúc (đi trên cao, đi trên mặt đất, đi ngầm)

Ở đây, Đoàn nghiên cứu sẽ tính đến những điểm dưới đây để xem xét về phương thức kiến trúc của tuyến (đi trên cao, đi trên mặt đất, đi ngầm)

1. Tính khả thi của thiết kế trong kết cấu đường sắt
2. Cảnh quan
3. Tính tiện lợi cho người sử dụng
4. Mối quan hệ với các công trình hiện hữu
5. Tính thích ứng với quá trình phát triển của khu vực xung quanh ga
6. Giảm thiểu chi phí xây dựng

Cụ thể, dọc cả tuyến sẽ thiết lập cả 3 loại kiến trúc là đi trên cao, đi trên mặt đất và đi ngầm. Đối với việc thiết lập kiến trúc, Đoàn đã lập và nghiên cứu so sánh vài phương án nhưng trong số đó chỉ trình bày phương thức đi trên cao và đi ngầm ở nội thành nhằm đảm bảo hiệu quả về mặt lựa chọn trên tuyến. (Các phương án khác có thể tham khảo ở phần tổng hợp giải nghĩa thuật ngữ 3.10 và các hạng mục nghiên cứu khác. Đoàn nghiên cứu sẽ lập ra nhiều phương án và làm rõ các điểm thuận lợi cũng như bất lợi của từng phương án để lập thành tài liệu cơ sở cho nghiên cứu sau này. Dưới đây là định nghĩa của từng phương thức kiến trúc:

Hình thức đi trên cao:

Xây dựng đường ray ở độ cao khoảng hơn 7,8 m từ mặt đất bằng cách sử dụng dầm cầu, trụ cầu, cầu vượt loại khung cứng. Nếu phía trước và phía sau khu vực này thực hiện theo hình thức đi trên cao thì sẽ phải sử dụng cả dầm cầu vượt sông và dầm ngang của đường bộ.

Hình thức đi dưới mặt đất:

Xây dựng đường ray ở vị trí thấp khoảng dưới 7,8 m từ mặt đất bằng cách đắp đất. Nếu phía trước và phía sau khu vực này thực hiện theo hình thức đi trên cao thì sẽ phải sử dụng cả dầm cầu vượt sông và dầm ngang của đường bộ.

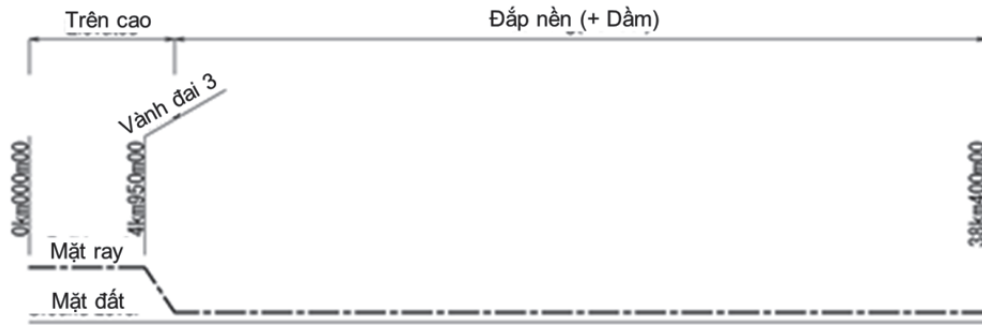
Hình thức đi ngầm:

Xây dựng đường ray dưới mặt đất bằng cách sử dụng phương pháp hầm khiên đào hay phương pháp hầm đào hở.

(1) Phương án kết hợp đi trên cao - đi trên mặt đất

Theo phương án này, từ điểm đầu tuyến cho đến đường vành đai 3 (vị trí km 4.950) sẽ xây dựng theo hình thức đi trên cao, còn từ đoạn sau đường vành đai 3 trở ra sẽ xây dựng theo hình thức đi trên mặt đất. Từ điểm đầu tuyến cho đến đường vành đai 3 sẽ xây kết cấu đường sắt nằm trong dải phân cách trung tâm. Tuy nhiên, do ở nhiều điểm có giao cắt đồng mức với đường bộ nên đường sắt đi trên cao sẽ tránh được các giao cắt này. Từ đoạn sau kể từ đường vành đai 3, do sẽ xây dựng đường ray nằm trong dải phân cách trung tâm của Đại Lộ Thăng Long nên Đoàn nghiên cứu lựa chọn hình thức đi trên mặt đất là hình thức có tính kinh tế cao nhất.

Đối với những cây cầu vượt bắc qua Đại Lộ Thăng Long, chúng tôi sẽ lập kế hoạch xây dựng đường ray ở dưới dầm cầu của những cây cầu vượt đó. Tại thời điểm này, Đoàn nghiên cứu đã xác nhận được khoảng 10 cây cầu vượt bắc ngang qua.



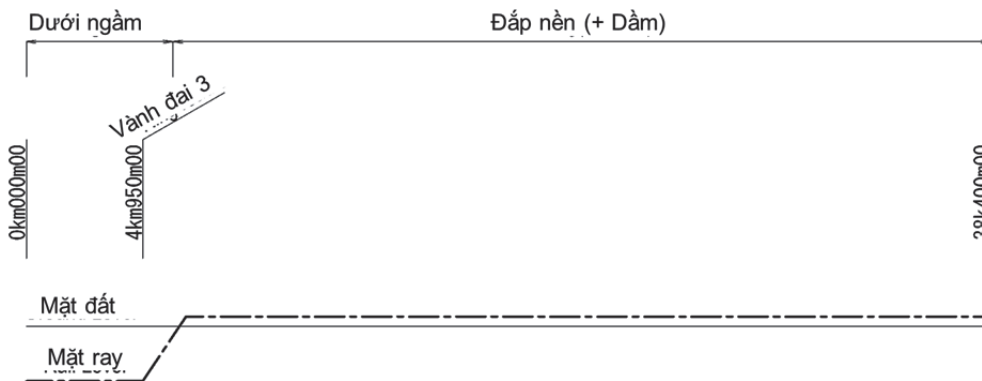
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.1.45 Phương án kết hợp đi trên cao và đi trên mặt đất

(2) Phương án kết hợp đi ngầm - đi trên mặt đất

Đây là phương án xây dựng theo hình thức đi ngầm từ điểm đầu tuyến cho đến đường vành đai 3 (vị trí km 4.950), sau đó chuyển sang hình thức đi trên mặt đất tại khu vực vượt quá Trung tâm Hội nghị Quốc gia (vị trí km 5.860). Từ điểm đầu tuyến cho đến đường vành đai 3 sẽ xây dựng kết cấu đường sắt nằm trong dải phân cách trung tâm. Tuy nhiên, do ở nhiều điểm có giao cắt đồng mức với đường bộ nên ở những điểm đường sắt đi ngầm sẽ tránh được những giao cắt đó. Từ đoạn sau đường vành đai 3, do được xây dựng nằm trong dải phân cách trung tâm của Đại Lộ Thăng Long nên Đoàn nghiên cứu sẽ lựa chọn hình thức đi trên mặt đất là phương thức có tính kinh tế nhất.

Đối với những cây cầu vượt bắc ngang Đại Lộ Thăng Long, Đoàn nghiên cứu sẽ quy hoạch đường ray ở dưới dầm cầu của những cây cầu vượt đó. Tại thời điểm này Đoàn nghiên cứu đã xác nhận được khoảng 10 cây cầu vượt bắc ngang qua.



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.1.46 Phương án đi ngầm và đi trên mặt đất

Trong nghiên cứu này, Đoàn nghiên cứu đã thực hiện thiết kế hướng tuyến sao cho có thể phù hợp với Quy hoạch chung Xây dựng Thủ đô Hà Nội đã được Chính phủ Việt Nam phê duyệt. Theo kết quả nghiên cứu kỹ thuật, có một vài điểm không thống nhất với Quy hoạch chung. Trong đó, điểm gây tranh luận lớn nhất đó là về vấn đề cấu trúc đường sắt trong khu vực nội thành. Liên quan đến vấn đề này, Đoàn nghiên cứu xin giải trình đề xuất của mình ở dưới đây.

1) Quan điểm về kết nối với cơ sở hạ tầng xung quanh ga

Xem xét yếu tố kết nối giữa các công trình ga và các hạ tầng xung quanh ga, với kết cấu trên cao, ta có thể đạt được thiết kế kết nối mở giữa công trình ga và các hạ tầng xung quanh. (Có thể phát triển tổng hợp cả hạ tầng ga và khu trung tâm thương mại). Ngược lại, trong trường hợp kết cấu ngầm, sẽ phải xây dựng các lối đi ngầm để kết nối giữa nhà ga và các công trình xung quanh. Tuy nhiên, có một vài vấn đề kỹ thuật sẽ vấp phải trong quá trình xây dựng và nó phụ thuộc vào kết cấu của các hạ tầng quanh ga và mối tương quan thực tế giữa ga và các hạ tầng này. (Mặc dù vậy, xét về khả năng tiếp cận, không có khác biệt gì lớn giữa kết cấu trên cao và dưới ngầm).

2) Quan điểm về khả năng chống ngập lụt và thấm nước

Do thành phố Hà Nội thường xuyên phải chịu nhiều thiệt hại từ các vụ ngập úng gây ra bởi các trận mưa lớn hằng năm, nếu áp dụng phương án đi ngầm, đòi hỏi phải có các giải pháp phù hợp nhằm giải quyết vấn đề ngập úng không chỉ về phương diện phần cứng mà cả phần mềm nữa. Vì việc xây dựng kết cấu trên cao không yêu cầu các giải pháp ngập úng đặc biệt, đây sẽ là một lợi thế khi xây dựng càng nhiều kết cấu trên cao càng tốt. Ngoài ra, do thành phố Hà Nội nằm trong khu vực đồng bằng sông Hồng nên mực nước ngầm cao, cần trang bị đầy đủ các công trình ngầm chống thấm và hệ thống thoát nước bằng các trang thiết bị bơm nước để ngăn ngừa sự cố thấm nước. Nếu xây dựng kết cấu trên cao, các biện pháp chống thấm nước đặc biệt sẽ không còn cần thiết nữa, và đây sẽ là một lợi thế nếu xây dựng càng nhiều công trình trên cao càng tốt.

3) Quan điểm về cảnh quan thành phố và tiện lợi trung chuyển

Vấn đề cảnh quan đô thị và tiện lợi trung chuyển được xem là những điểm bất lợi của phương án đi trên cao so với phương án đi ngầm. Về mặt cảnh quan đô thị, phương án đi ngầm có lợi thế hơn. Tuy nhiên, nếu chọn phương án trên cao, vẫn có thể áp dụng những phương án thiết kế bảo đảm hòa quyện với cảnh quang xung quanh. Xem xét tính tiện lợi trung chuyển với các tuyến đường sắt khác, nếu xây dựng theo kết cấu ngầm, sẽ bắt buộc phải sử dụng các kết cấu cầu đi bộ và thang cuốn do phát sinh các giao cắt ba chiều của giữa các tuyến đường sắt. Do đó, nếu xét đến tiện lợi di chuyển của hành khách, sẽ không có khác biệt lớn giữa kết cấu ngầm và trên cao khi thực hiện đến giai đoạn thiết kế chi tiết.

Như trình bày ở trên, trong nghiên cứu này, Đoàn nghiên cứu cũng hiểu rõ những ưu và nhược điểm của cả kết cấu trên cao và kết cấu ngầm. Sau khi tập trung xem xét chủ yếu đến khả năng thiết kế mở trong kết nối giữa ga và cơ sở hạ tầng quanh ga cùng với những rủi ro phát sinh do ngập úng và thấm nước, Đoàn chúng tôi kiến nghị phương án đi trên cao. (Không nhất thiết chỉ dựa trên yếu tố về chi phí xây dựng mà Đoàn chúng tôi kiến nghị phương án đi trên cao). Trong khi đó, xét trên quan điểm về cảnh quan đô thị và tính tiện lợi trung chuyển, phương án đi trên cao tương đối bất lợi so với phương án đi ngầm. Cuối cùng, Chính phủ Việt Nam sẽ là bên đưa ra quyết định cuối cùng sau khi xem xét tổng hợp đến từng ưu và nhược điểm của cả hai phương án.

Chính vì vậy, trong báo cáo này, Đoàn chúng tôi sẽ trình bày cả 2 phương án đi ngầm và đi trên cao trong nội đô.

Bảng 3.1.8 Bảng so sánh kết cấu

| Nội dung so sánh | Phương án 1 | Phương án 2 | Ghi chú |
|--|-------------|-------------|---|
| | Trên cao | Đi ngầm | |
| Từ điểm đầu ~đường vành đai 3 | Trên cao | Đi ngầm | |
| Từ đường vành đai 3 ~ điểm cuối | Đi ngầm | Đi ngầm | |
| 1. Hướng tuyến | | | |
| Hướng tuyến ngang | ◎ | ◎ | Không có vấn đề gì lớn ngay cả ở khu vực gần đường vành đai 2. |
| Hướng tuyến dọc | ◎ | ◎ | |
| 2. Quy hoạch bố trí ga | ◎ | ◎ | Cả 2 phương án ga liên kết với các tuyến khác có thể thiết lập được. |
| 3. Liên kết với khu vực xung quanh ga | | | |
| Kết nối với công trình xung quanh | ◎ | △ | Nếu thiết lập lối đi kết nối với các công trình xung quanh ga, thì sẽ phải thi công ngầm ở quy mô lớn. |
| Kết nối với các tuyến khác | ○ | ◎ | Liên kết ở ga ngầm thì công quy mô rất lớn nhưng có thể giảm mức chênh lệch cao thấp trong di chuyển đối với người sử dụng. |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Kết nối với xe máy và xe buýt | ○ | △ | Nếu tuyến đi trên cao, ta có thể tận dụng được khoảng không gian bên dưới để xây các bãi gửi xe máy. Do đó, đây là giải pháp thuận lợi để thúc đẩy việc sử dụng đường sắt của người dân. |
| 4.Cảnh quan | △ | ◎ | Ngay cả ở đi trên cao cũng cần quy hoạch các công trình kiến trúc ưu việt về mặt thiết kế. |
| 5. Mặt nền đường | | | |
| Đất chiếm dụng không gian đường bộ (lộ giới), đất để thi công | ○ | ○ | |
| Chi phí thi công xây dựng | ◎ | △ | Trường hợp thi công trên cao, sẽ dễ dàng có được khoảng không xây dựng bãi đỗ xe máy, các cửa hàng kinh doanh hay các khu tiện ích phục vụ khách hàng. Trường hợp đi ngầm, do cần phải có một lượng lớn trang thiết bị thông gió, máy bơm nước thải, thiết bị lên xuống, thiết bị chống cháy. Chính vì vậy, chi phí ban đầu sẽ tăng lên rất nhiều. Ngoài ra, trong quá trình thi công các công trình tạm, các thiết bị chống cháy hay các thiết bị điều hòa cũng cần phải thực hiện ở quy mô lớn. Chi phí cho trường hợp đi ngầm so với trường hợp đi trên cao sẽ tăng lên thêm 1.300 triệu USD. |
| Địa chất | △ | △ | Nền đất yếu tuy nhiên có thể xử lý được. |
| Thi công | ○ | △ | Đối với trường hợp thi công dưới ngầm, thời gian thi công sẽ kéo dài hơn. |
| 6. Vận hành | | | |
| Thấm nước | ◎ | △ | Trường hợp thi công dưới ngầm cần phải có những biện pháp chống nước thấm từ lõi ra vào hoặc từ cửa thông gió. Ngoài ra, còn cần soạn các tài liệu hướng dẫn và tập huấn nghiệp vụ chống thấm nước. |
| Môi trường (Tiếng ồn) | ○ | ◎ | Đối với phương án đi trên cao, có thể xử lý bằng cách lắp đặt tường cách âm. |
| (Rung động) | ○ | ○ | |
| (Ánh sáng mặt trời) | ○ | ◎ | Phương án đi trên cao có thể gây chắn ánh sáng mặt trời, tuy nhiên nhờ có khổ đường lớn nên sẽ không có vấn đề gì. |
| Chi phí bảo trì, bảo dưỡng | ○ | △ | Trong trường hợp đi ngầm, các chi phí vận hành như chi phí điện cho các thiết bị, hay chi phí cho các công trình chống thấm nước sẽ tăng lên rất nhiều. |
| Đánh giá tổng thể | ◎ | ○ | |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Chú thích: ◎ : Tốt nhất; ○ : Tốt, △ : Tương đối khó; × : Khó

3.2 Thiết bị đầu máy toa xe

3.2.1 Quan điểm cơ bản

Tuyến đường sắt số 5 là tuyến có cả hai đặc tính: đường sắt đô thị dừng tại tất cả các ga với khoảng cách giữa hai ga ngắn; đường sắt ngoại ô kết nối 2 ga với tốc độ cao và khoảng cách giữa 2 ga lớn. Tuy nhiên, dọc Tuyến số 5 dự định sẽ xây dựng nhiều khu dân cư mới và khi những người dân ở đây sử dụng Tuyến đường sắt số 5 để đi làm, đi học thì cũng nên xét tới vấn đề ùn ứ vào giờ cao điểm sáng chiều, do đó sẽ lựa chọn loại đầu máy toa xe chịu được sức nặng vận tải ổn định trong giờ ùn rớt.



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.2.1 Minh họa hình ảnh đầu máy toa xe



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

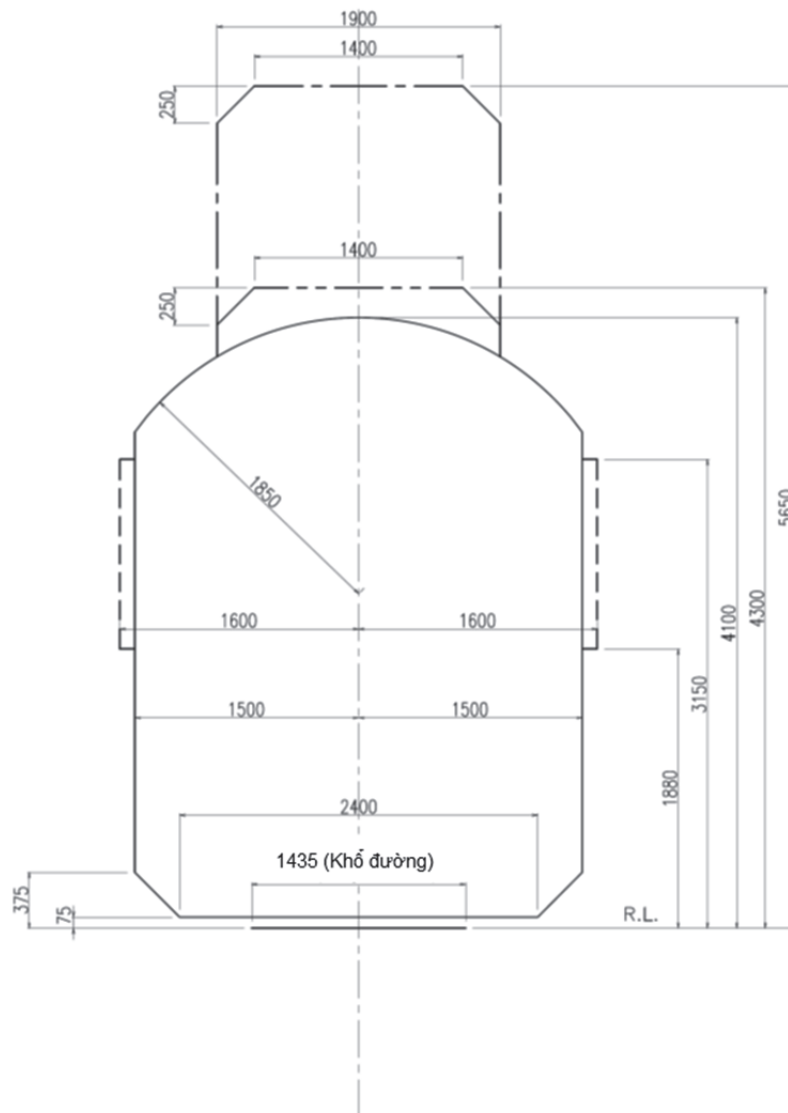
Hình 3.2.2 Minh họa bên trong đoàn tàu

3.2.2 Các thông số kỹ thuật

Thông số kỹ thuật dựa theo tiêu chuẩn “STRASYA.” (STandard urban RAilway SYstem for Asia) là tiêu chuẩn đường sắt đô thị do JARTS chủ trì tổng hợp trên cơ sở hệ thống đường sắt ưu việt của Nhật Bản.

(1) Khổ giới hạn đầu máy toa xe và khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc

Khổ giới hạn đầu máy toa xe và khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc dựa theo tiêu chuẩn STRASYA. Hình ảnh về khổ giới hạn đầu máy toa xe và khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc theo Hình 3.2.3 và 3.2.4.

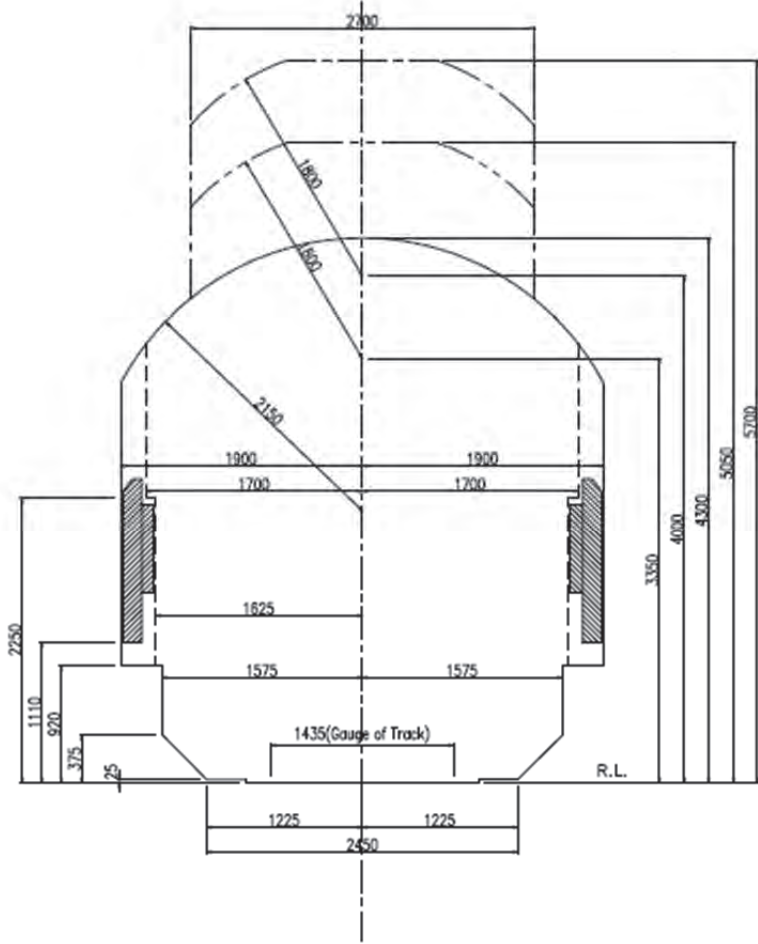


Chú thích

| | |
|-----------|---|
| ————— | : Giới hạn của phương tiện |
| - - - - - | : Giới hạn cho phụ tùng phát tín hiệu |
| — · — · — | : Giới hạn cho phụ tùng trên nóc xe trong trường hợp cần tiếp điện đứng |
| - · - · - | : Giới hạn cho phụ tùng trên nóc xe trong trường hợp cần tiếp điện gập |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu lập

Hình 3.2.3 Sơ đồ khổ giới hạn đầu máy toa xe



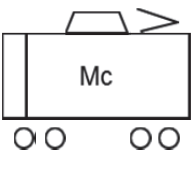
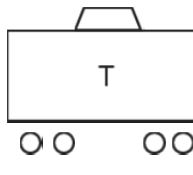
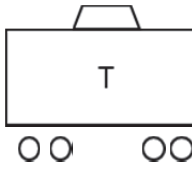
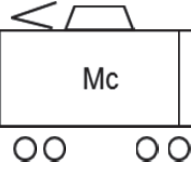
Legend

| | |
|-------|---|
| ————— | : The gauge for Construction |
| ----- | : The gauge for Platform(consider Automatic Platform Gate) |
| ----- | : The gauge for Facilities except overhead |
| ----- | : The gauge for Facilities except overhead(Tunnel, Bridge etc.) |
| ▨ | : Automatic Platform Gate |

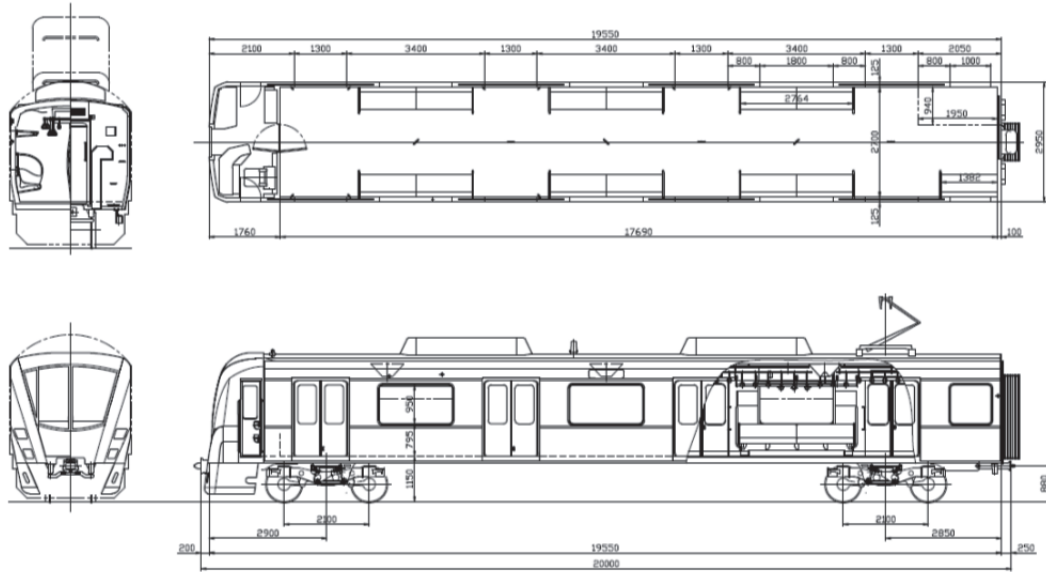
Nguồn: Đoàn nghiên cứu lập
Hình 3.2.4 Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc

(2) Bảng thông số kỹ thuật chính và sơ đồ loại hình đầu máy toa xe

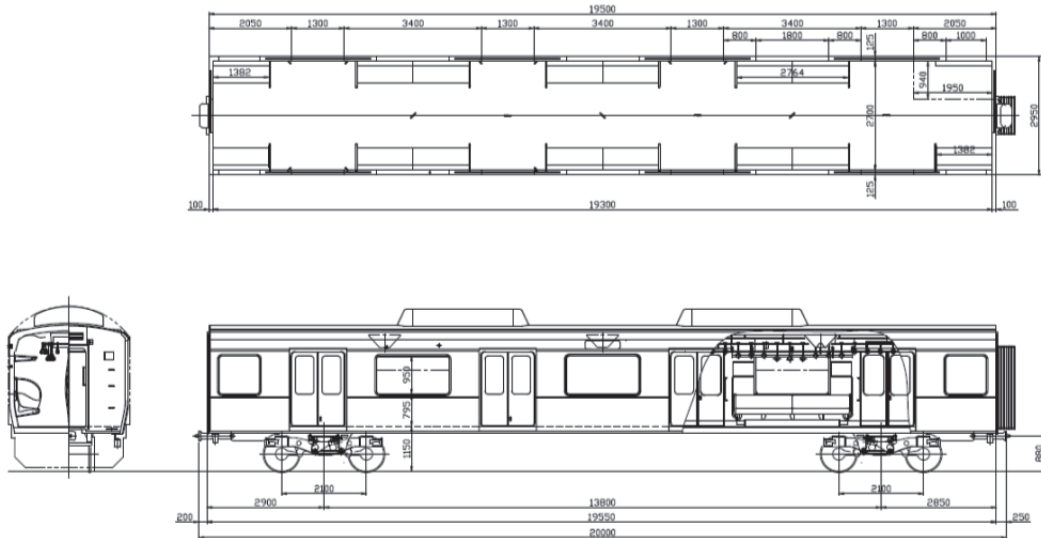
Bảng 3.2.1 Bảng Thông số kỹ thuật

| Mục |  |  |  |  |
|--------------------------------------|--|---|--|---|
| Khổ đường | 1.435mm | | | |
| Loại toa xe | Mc | T | T | Mc |
| Trọng tải (toa rỗng) | 37 t | 29 t | 29 t | 37 t |
| Nguồn điện | Dây trên cao DC1500 V | | | |
| Tốc độ thiết kế tối đa | 130 km/h | | | |
| Tăng tốc | 3,3 km/h/s (0,92 m/s ²) | | | |
| Giảm tốc | Thông thường: 3,6 km/h/s (1,0 m/s ²), Khẩn cấp: 4,5 km/h/s (1,25 m/s ²) | | | |
| Tổng chiều dài thân toa | 20.000 mm | 20.000 mm | 20.000 mm | 20.000 mm |
| Chiều rộng toa | 2.950 mm | 2.950 mm | 2.950 mm | 2.950 mm |
| Chiều cao toa (khi cần tiếp điện hạ) | 4.110 mm | 4.090 mm | 4.090 mm | 4.110 mm (Khi cần tiếp điện hạ) |
| Chiều cao sàn toa | 1.150 mm | 1.150 mm | 1.150 mm | 1.150 mm |
| Định lượng người chở (chỗ ngồi) | 161 (39) | 183 (45) | 183 (45) | 161 (39) |
| Giá chuyển hướng | Giá chuyển hướng có xà nhún | Giá chuyển hướng có xà nhún | Giá chuyển hướng có xà nhún | Giá chuyển hướng có xà nhún |
| Khoảng cách tim hai giá chuyển hướng | 13.800 mm | 13.800 mm | 13.800 mm | 13.800 mm |
| Khoảng cách trục | 2.100 mm | 2.100 mm | 2.100 mm | 2.100 mm |
| Tỉ lệ bánh xe | 7,17 | ----- | ----- | 7,17 |
| Động cơ kéo | Động cơ điện cảm ứng, 190 kW x 4 | | | |
| Thiết bị điều khiển | Bộ chuyển nguồn VVVF IGBT, 1C-2M | | | |
| Thiết bị hỗ trợ nguồn điện | ----- | Pin tích điện | SIV | ----- |
| Cần tiếp điện | Loại kiểu tay đơn | ----- | ----- | Loại kiểu tay đơn |
| Máy nén khí điện | ----- | CP | ----- | ----- |
| Thiết bị hãm | Hãm nén kiểu điều độ điện (hãm thường, hãm độc, hãm khẩn, hãm đảm bảo an toàn, thiết bị chống trượt/chạy quá đà) | | | |
| Thiết bị đảm bảo an toàn chạy tàu | ATO | | | |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu lập



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu Hình 3.2.5 Loại hình đầu máy toa xe (Mc)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu lập Hình 3.2.6 Loại hình đầu máy toa xe(T)

(3) Tốc độ đầu máy toa xe và tốc độ tăng/giảm tốc

Đã thực hiện khảo sát và nghiên cứu tốc độ chạy tàu tối đa trong khoảng 120 km/h ~ 160 km/h nhưng xét đến các điều kiện về mặt chi phí thiết bị, đường cong chạy tàu tính từ tính năng tăng tốc và tốc độ tối đa thì tốc độ thiết kế tối đa là 130km/h và tốc độ chạy tàu tối đa là 120km/h. Tốc độ tăng giảm như dưới đây:

| | |
|--------------------------|--|
| Tốc độ thiết kế tối đa: | 130 km/h |
| Tốc độ chạy tàu tối đa : | 120 km/h |
| Tốc độ tăng tốc : | 3,3 km/h/s (0,92 m/s ²) |
| Tốc độ giảm tốc: | Hãm thường 3,6 km/h/s (1,00 m/s ²) |
| | Hãm khẩn cấp 4,5 km/h/s (1,25 m/s ²) |

(4) Biên chế toa xe

Căn cứ kết quả dự báo nhu cầu vận tải và biểu đồ chạy tàu tương ứng, số toa biên chế trong một đoàn tàu tính cho giai đoạn đầu khai thác là: 4 toa. Tiếp theo, đáp ứng với nhu cầu vận tải gia tăng sẽ tăng biên chế lên 6 toa hoặc 8 toa.

Thời điểm khai thác: Mc-T-T-Mc

Thời điểm biên chế 6 toa : Mc-T-M-T-T-Mc (Chữ đậm là toa bổ sung)

Thời điểm 8 toa : Mc-T-M-T-M-T-T-Mc (Chữ đậm là toa bổ sung)
 Tc : Toa có điều khiển M : Toa mô tơ T : Toa đi kèm - : Thiết bị móc nối toa

Cấu tạo toa xe không tính đến việc chạy liên kết giữa hai biên chế. Có ý tưởng kết nối 2 đoàn tàu biên chế 4 toa thành đoàn 8 toa, và vận hành theo cách của 2 đoàn tàu 4 toa theo nhu cầu ban ngày ở những khu dân cư thưa thớt. Tuy vậy, quan điểm này mặc dù có điểm lợi về mặt tiết kiệm chi phí điện năng nhưng lại bất lợi về giá thành chế tạo toa xe cũng như các chi phí về tác nghiệp phân tách và liên kết, bảo trì bảo dưỡng toa xe ; do đó, phương pháp chạy tàu liên kết giữa hai biên chế sẽ không được vận dụng.

(5) Định lượng số hành khách và trọng tải toa xe

Về định lượng hành khách, được định nghĩa như dưới đây, định lượng hành khách của các toa theo bảng 3.2.2.

Định lượng hành khách (người) = số chỗ ngồi + số người đứng (người)

Số người đứng (người) = diện tích sàn đứng (m²) × 4 (người/m²)

Diện tích sàn đứng: là phần diện tích sàn toa trừ đi phần diện tích ghế ngồi và diện tích trong khoảng 250mm từ mép ghế ngồi trước.

Bảng 3.2.2 Định lượng số hành khách của các toa (đơn vị: người)

| | Toa đầu tiên | Toa giữa |
|-----------------|--------------|----------|
| Số chỗ ngồi | 39 | 45 |
| Chỗ đứng | 122 | 138 |
| Tổng hành khách | 161 | 183 |

Nguồn : Đoàn nghiên cứu lập

Ngoài ra, căn cứ theo đây, thì định lượng hành khách cho mỗi biên chế và năng lực vận tải cho mỗi đoàn tàu khi đầy khách (số khách lên tàu gấp 1,5 lần lượng chỗ khách đứng) thể hiện như bảng 3.2.3.

Bảng 3.2.3 Định lượng hành khách lên tàu cho mỗi biên chế (đơn vị : người)

| | Biên chế 4 toa | Biên chế 6 toa | Biên chế 8 toa |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Định lượng khách ngồi | 168 | 258 | 348 |
| Định lượng khách đứng | 520 | 796 | 1.072 |
| Số khách lên tàu | 688 | 1.054 | 1.420 |
| Năng lực vận tải khi đầy khách | 948 | 1.452 | 1.956 |

Nguồn : Đoàn nghiên cứu lập

Về trọng tải từng loại toa, các loại trọng tải được định nghĩa như dưới đây và tóm tắt tại bảng 3.2.4. Để tính toán tính trọng lượng 55kg/1 người.

AW0: Trọng tải toa rỗng

AW1: Trọng tải khi đủ khách lên tàu. Số khách đứng là : 4 người/1m².

AW1 = Toa rỗng + (số khách định lượng ngồi+số khách định lượng đứng)×0,055(t)

AW2: Trọng tải khi đầy khách. Dùng để tính toán khi chạy tàu thông thường. Số khách tính cho 1m² diện tích sàn đứng là 6 người.

AW2 = Toa rỗng + (chỗ ngồi + chỗ đứng×1,5) × 0,055(t)

AW3: Trọng tải tối đa của toa xe. Dùng để tính trọng tải trục và các loại bèn. Số khách tính cho 1m² sàn đứng là 10 người.

AW3 = Toa rỗng + (chỗ ngồi + chỗ đứng×2,5) × 0,055(t)

Bảng 3.2.4 Trọng tải các loại toa xe (đơn vị :tấn)

| | Mc | T |
|-----------------------|------|------|
| AW0 | 37.0 | 29.0 |
| AW1 | 45.9 | 39.1 |
| AW2 | 49.2 | 42.9 |
| AW3 | 56.0 | 50.5 |
| Trọng tải trực tối đa | 14.0 | 12.6 |

Nguồn : Đoàn Nghiên cứu

(6) Thân tàu

1) Vật liệu thân tàu

Vật liệu chính sản xuất đầu máy toa xe đường sắt là 3 loại: thép, thép không gỉ và hợp kim nhôm, mỗi loại đều có đặc điểm riêng tổng hợp trong bảng 3.2.5.

Bảng 3.2.5 So sánh vật liệu chính của toa xe

| Đặc tính \ Vật liệu | Thép | Thép không gỉ | Hợp kim nhôm |
|--------------------------|------|---------------|--------------|
| Độ bền | ○ | ◎ | △ |
| Tính gia công | ◎ | △ | △ |
| Tính chịu ăn mòn | × | ◎ | ○ |
| Tính chịu nhiệt | ◎ | ◎ | △ |
| Giá thành | ○ | ○ | △ |
| Trọng tải | × | ○ | ◎ |
| Đánh giá tổng hợp | △ | ◎ | ○ |

Nguồn : Đoàn Nghiên cứu

Chú thích: ◎: Rất tốt ○: Tốt △: Kém ×: Rất kém

Toa xe đường sắt những năm gần đây thường được chế tạo bằng thép không gỉ hoặc hợp kim nhôm trọng lượng nhẹ để giảm bớt lượng điện tiêu hao trong quá trình vận hành. Ngoài ra, những vật liệu này có cả đặc tính chịu ăn mòn cao không cần thiết sơn phủ nên vừa không chế được giá thành vòng đời của sản phẩm, vừa có thể giảm ảnh hưởng tới môi trường. Đặc biệt, ở Việt Nam tính đến thời kỳ dài trải qua với nhiệt độ có độ ẩm cao thì lựa chọn thép không gỉ ưu điểm nhất về tính chịu ăn mòn cao và không có vấn đề gì đối với các tiêu chí khác.

2) Cấu tạo cửa ra vào

Nhằm đảm bảo đúng giờ thông qua việc rút ngắn thời gian dừng tại các ga và lên xuống thuận lợi, số lượng cửa tính toán là 4 cửa mở về mỗi bên ở 2 bên với chiều rộng cửa trượt là 1300mm (ví dụ: mỗi toa có 8 cửa). Quy cách này trước tiên được áp dụng ở Tuyến đường sắt đô thị số 2 của Hà Nội và cũng thống nhất quy cách này với các tuyến đường sắt đô thị khác của Hà Nội và xét đến cả khả năng chạy thông suốt trong tương lai. Bên cạnh đó, việc phân bố chỗ ngồi chọn loại ghế băng dài tính cho cả tỷ lệ ùn rớt trong tương lai.

Ngoài ra, giả định tàu của Tuyến 5 có chạy vào đường sắt ngầm, các cửa thoát hiểm sẽ được đặt ở mặt trước toa đầu tàu nhưng vì tiến hành liên kết giữa 2 biên chế do đó không chọn cấu tạo thông toa.

3) Thiết bị trong toa khách

Về phân bố chỗ ngồi dùng ghế băng dài phù hợp với vận tải khối lượng lớn và lên xuống thuận lợi. Ngoài ra, có lắp đặt các giá để đồ, tay bám, .v.v. để đảm bảo an toàn cho khách đứng. Vị trí

cũng như kích cỡ của các thiết bị này có tính toán để phù hợp với vóc dáng người Việt Nam.

(7) Giá chuyển hướng

Giá chuyển hướng là thiết bị đỡ trọng tải của thân xe, chuyển vòng quay của mô tơ sang bánh xe, là thiết bị có vai trò quan trọng để dừng tàu sử dụng hệ thống hãm. Ở Nhật bản, giá chuyển hướng loại thép không gỉ được lựa chọn nhiều nhằm giảm nhẹ trọng lượng tàu và trong tiêu chuẩn STRASYA cũng lựa chọn giá chuyển hướng thép không gỉ làm tiêu chuẩn. Tuy nhiên, ảnh hưởng của thời tiết nóng với độ ẩm cao tới các lò xo không khí này vẫn chưa xác định được, do đó xét đến tính an toàn và chi phí bảo dưỡng thì lựa chọn giá chuyển hướng thép không gỉ có độ tin cậy cao và ít ảnh hưởng đến lò xo không khí.

(8) Hệ thống điều khiển và hệ thống hãm

Hệ thống điều khiển và hệ thống hãm có thể tăng giảm tốc độ suôn sẻ bằng tính năng liên động, hệ thống sẽ truyền các lệnh điều độ từ buồng lái và hệ thống ATO một cách chính xác đến mô tơ và thiết bị hãm cơ.

Hệ thống điều khiển là hệ thống điều khiển chuyển đổi VVVF, chuyển từ nguồn 1 chiều 1500V trên cao sang nguồn xoay chiều và điều khiển mô tơ bằng cách biến đổi điện áp và tần số. Bằng việc lắp đặt với biên chế nhiều bộ điều khiển, có thể chạy quay về depot ngay cả khi một bộ điều khiển có sự cố.

Hệ thống hãm sử dụng hãm khí kiểu điều độ điện toàn bộ, hãm điện là hệ thống hãm tái sinh, hãm cơ bằng khí nén là hãm đạp. Dù song song cả hai loại hãm nhưng có thể giảm được điện năng tiêu thụ và khống chế được độ hao mòn của guốc hãm bằng cách vận dụng tốt hãm tái sinh. Ngoài ra, có lắp đặt hệ thống hãm đảm bảo an toàn dùng chế độ động trong lúc tàu chạy khi hệ thống hãm thường có sự cố.



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.2.7 Cơ chế hãm tái sinh

(9) Các trang thiết bị quan trọng khác

Ngoài các loại trên đây, các thiết bị quan trọng khác lắp đặt trên tàu bao gồm như dưới đây. Đây cũng là những thiết bị mà đầu máy toa xe đường sắt thường lựa chọn trong những năm gần đây.

1) Hệ thống lấy điện

Phương thức lấy điện của Tuyến 5 chọn là phương thức tiếp điện trên cao (Catenary) nên thiết bị lấy điện sẽ sử dụng cần tiếp điện. Hình dáng của cần tiếp điện có nhiều loại nhưng để tiết kiệm chi phí bảo dưỡng chọn loại tay đơn mới nhất.



Nguồn : Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.2.8 Cần tiếp điện dạng tay đơn

2) Hệ thống nguồn bổ trợ

Hệ thống có cấu tạo chuyển đổi nguồn 1 chiều trên cao 1500V thành nguồn xoay chiều điện áp thấp 440V, bao gồm bộ chuyển đổi dạng tĩnh cung cấp cho các thiết bị: máy nén khí điện động, điều hòa, hệ thống chiếu sáng, v.v. và phin tích điện được nạp điện từ bộ chuyển đổi. Do vậy, ngay cả khi mất điện trên hệ thống đường dây trên cao thì thiết bị vẫn có thể cung cấp nguồn điện trên 30 phút cho các thiết bị chính từ phin tích điện.

3) Máy nén khí điện động

Là thiết bị tạo khí nén dùng cho hệ thống hãm, lò xo khí và thiết bị đóng cửa v.v.

4) Hệ thống điều hòa

Lắp đặt hệ thống điều hòa có tính năng tạo mát và hút ẩm trên trần tàu và điều khiển hoàn toàn tự động. Để xử lý khí hậu Việt Nam nhiệt độ cao, độ ẩm nhiều dùng loại có công suất mỗi toa là 72 kW (62.000 kcal/h). Không lắp đặt thiết bị làm nóng do khoảng thời gian thời tiết lạnh ở Hà Nội rất ngắn.

5) Hệ thống hiển thị hướng dẫn trong toa xe

Hệ thống tự động hiển thị các thông tin về ga tiếp theo, chuyển tàu, .v.v. bằng màn hình tinh thể lỏng. Cũng có thể cho hiển thị các thông tin quảng cáo bằng hình ảnh tĩnh-động bằng tính năng kỹ thuật số ngoài những thông tin về hệ thống giao thông. Ở phần đầu tàu và mặt bên phía ngoài toa có lắp thiết bị biểu thị báo hiệu sử dụng công nghệ LED.

6) Hệ thống phóng thanh

Hệ thống được sử dụng để các nhân viên trên tàu hướng dẫn hành khách về ga tiếp theo, ga đến và cả trong trường hợp khẩn cấp. Thông tin hướng dẫn phát thanh tự động lặp lại các dữ liệu ghi âm do đó có thể phát bằng cả tiếng Việt, Anh và các ngôn ngữ khác.

7) Hệ thống thông báo khẩn cấp

Hệ thống có thể giúp đàm thoại giữa hành khách với nhân viên trong buồng lái khi phát sinh trục trặc trong toa tàu hoặc có người ốm khẩn cấp.



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu
Hình 3.2.9 Hệ thống biểu thị thông tin hướng dẫn trong toa tàu



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu
Hình 3.2.10 Hệ thống thông báo khẩn cấp

3.2.3 Tính tích hợp với các tuyến đường sắt khác

Cũng như tuyến đường sắt đô thị số 2, các tuyến đường sắt đô thị khác mà Nhật Bản có tham gia triển khai ở Việt Nam đều dự định sử dụng đầu máy to xe theo tiêu chuẩn STRASYA. Theo đó, tuyến số 5 xét đến tiêu chí chạy thông với tuyến khác trong tương lai, cũng dựa theo các quy cách STRASYA mà trọng tâm là khổ giới hạn đầu máy to xe, khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc và kích thước chính của đầu máy to xe. Tuy nhiên, những yếu tố khác không nhất thiết cần xét đến sự liên quan với các tuyến khác sẽ lựa chọn cho phù hợp với tuyến 5.

Bảng 3.2.6 Các kích thước chính của tuyến đường sắt đô thị khác của Hà Nội

| | Khoảng cách giữa 2 mặt liên kết | Khổ thân xe | Khoảng cách giữa tâm 2 giá chuyên hướng | Số cửa | Khổ đường | Phương thức lấy điện Điện áp |
|----------|---------------------------------|--------------------|---|--------|----------------------|------------------------------|
| Tuyến 1 | 20.000 mm | 3.380 mm | 13.800 mm | 4 cửa | 1.000 mm 1.435 mm | Dây trên cao AC25.000 V |
| Tuyến 2 | 20.000 mm | 2.950 mm | 13.800 mm | 4 cửa | 1.435 mm | Dây trên cao DC1.500 V |
| Tuyến 2A | 19.000 mm | 2.800 mm | 12.600 mm | 4 cửa | 1.435 mm | Ray thứ 3 DC750 V |
| Tuyến 3 | 19.700~ 20.000 mm | 2.750~ 3.000 mm | 11.000~ 13.000 mm | 4 cửa | 1.435 mm | Ray thứ 3 DC750 V |
| Tuyến 5 | 20.000 mm | 2.950 mm | 13.800 mm | 4 cửa | 1.435 mm | Dây trên cao DC1500 V |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

3.2.4 Các vấn đề khác

(1) Quan điểm về độ tin cậy

Tuyến 5 dự định chạy tàu mật độ cao. Việc xảy ra xáo trộn biểu đồ chạy tàu do sự cố tàu không chỉ cần nhiều thời gian phục hồi và gây phiền toái lớn cho hành khách mà còn làm mất lòng tin của hành khách dành cho đường sắt đô thị. Việc sử dụng đầu máy to xe, thiết bị có chất lượng cao để cung cấp dịch vụ ổn định tránh các tình trạng trên, mang lại một cấu trúc thiết bị có tính năng phục hồi (backup) để giảm thiểu khả năng sự cố tàu và có thể tiếp tục chạy tàu ngay cả khi xảy ra sự cố.

(2) Về tính an toàn

Đường sắt đô thị được đảm bảo an toàn bằng hệ thống tín hiệu tránh các sự cố đâm trực diện và đâm từ phía sau. Tuyến 5 thực hiện giao cắt khác mức với giao thông đường bộ nên không xảy ra sự cố này ở đường ngang. Tuy nhiên, xét đến mọi khả năng thì phân đầu tàu sẽ có cường độ lớn đối ứng với những va chạm trực diện. Ngoài ra, trong toa cũng lắp đặt nhiều điểm hành khách có thể bám như tay bám, vịn, v.v. để tránh sự cố khi hãm gấp.

Về biện pháp xử lý hỏa hoạn trên tàu, dùng loại dây điện bọc vật liệu không cháy và khó cháy; dùng vật liệu không cháy và khó cháy cho các thiết bị trong toa xe như: bọc dán, trần, vật liệu lát sàn không những ngăn ngừa phát cháy do phóng điện, chập điện mà còn ngăn ngừa được cháy lan trong trường hợp có hỏa hoạn. Có đặt các bình cứu hỏa trong toa tàu để dập lửa ban đầu trong trường hợp phát sinh hỏa hoạn.

Ngoài ra, có lắp đặt thiết bị ghi lại trạng thái chạy tàu để giúp ích cho việc lập các phương án ngăn ngừa lặp lại hay tìm rõ nguyên nhân trong trường hợp xảy ra sự cố hãn hữu.

(3) Thiết bị mở (không rào chắn)

Việc xây dựng giao thông công cộng phải có hiệu quả thúc đẩy sự đi lại của những người không có những phương tiện di chuyển như xe máy, v.v. Trong đó, cần dùng những toa tàu có tính an toàn và tiện lợi cho cả những người cao tuổi và người khuyết tật. Các thiết bị chính này bao gồm như dưới đây:

1) Không gian cho xe lăn

Mỗi biên chế đặt từ một khu vực trở lên trong toa cho hành khách ngồi xe lăn. Gần khu vực đó đặt thiết bị đàm thoại khẩn cấp để nói chuyện được nhân viên trên tàu.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp

Hình 3.2.11 Không gian dành cho xe lăn và chỗ ưu tiên

2) Thiết bị hiển thị thông tin hướng dẫn trong toa tàu

Đối với đối tượng hành khách khiếm thính không nghe được phát thanh thông báo trên tàu, thiết bị dùng màn hình tinh thể lỏng để thông báo về vị trí hiện tại, ga kế tiếp và thông tin chuyển tàu, v.v.

3) Chỗ ngồi ưu tiên

Lắp đặt ở các toa chỗ ngồi ưu tiên cho người già, người tàn tật, phụ nữ có thai và hành khách có trẻ em đi cùng.

(4) Về số năm sử dụng đầu máy toa xe và thi công cải tiến quy mô lớn

Đầu máy toa xe đường sắt có số năm sử dụng dài, thường là 40 đến 50 năm hoặc trên cả thời hạn đó. Tuy nhiên, trong thời hạn sử dụng đó, ngoài việc định kỳ bảo dưỡng còn cần thay thế các

thiết bị chính trước hết là thiết bị điều khiển và thay thế hệ thống đường điện, thêm một yêu cầu nữa là đến hạn 20~25 năm kể từ khi được chế tạo mới, phải tiến hành thi công cải tiến quy mô lớn.

Ngoài ra, về số năm sử dụng và thi công cải tiến quy mô lớn, giữa thời hạn thuê, yếu tố dịch vụ và quản lý rủi ro có quan hệ mật thiết nên với điều kiện là thu hồi trong thời hạn chính thức là khoảng 15 năm.

Bảng 3.2.7 Số năm sử dụng đầu máy toa xe và những ảnh hưởng kèm theo (ví dụ)

| | Trường hợp 1 | Trường hợp 2 | Trường hợp 3 |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Số năm sử dụng đầu máy toa xe | 25 năm | 50năm | 50năm |
| Thời hạn cải tiến quy mô lớn | - | - | 25năm |
| Rủi ro sự cố | ○ | × | △ |
| Khả năng mua vật tư | ○ | △ | △ |
| Tính bảo dưỡng | ○ | × | △ |
| Dịch vụ hành khách | ○ | × | ○ |
| Hình dung | ○ | × | △ |
| Chế tạo mới/chi phí cải tiến | × | ○ | △ |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

3.3 Kế hoạch vận hành

3.3.1 Quan điểm cơ bản

Theo nguyên tắc, kế hoạch vận hành tàu được xem xét dựa trên kết quả dự báo nhu cầu vận tải được nhắc đến ở trên, bao gồm số liệu giãn cách chạy tàu và số toa biên chế cho đoàn tàu.

Trong giai đoạn đầu khai thác, để thúc đẩy thói quen sử dụng đường sắt và chuyển đổi từ phương tiện giao thông khác sang giao thông đường sắt, chúng tôi sẽ không tính toán quá kết quả dự báo nhu cầu vận tải với quan điểm rút ngắn thời gian giãn cách chạy tàu và đáp ứng tính tiện lợi cho hành khách. Trong nghiên cứu lần này, chúng tôi sẽ dựa trên kết quả dự báo nhu cầu vận tải để từ đó lập kế hoạch chạy tàu.

Đảm bảo đúng giờ cũng là yếu tố quan trọng về mặt dịch vụ đối với hành khách. Ở Nhật Bản, yêu cầu về thời gian rất nghiêm ngặt và được theo dõi chặt chẽ sự chậm trễ của tàu đến đơn vị 10 giây. Tuyến 5 cũng sẽ đưa vào áp dụng yêu cầu nghiêm ngặt về thời gian như vậy.

3.3.2 Điều kiện tiền đề xây dựng kế hoạch vận hành

(1) Tốc độ chạy tàu

Tốc độ chạy tàu tối đa với đường dây trên cao kiểu Catenary đơn cho các đoạn đường sắt trên mặt đất và đường sắt trên cao là 120km/h.

Trong nghiên cứu này, tốc độ vận hành tối đa được xem xét trong khoảng 120km/h ~ 160km/h. Với tốc độ 120km/h có thể hoàn toàn đảm bảo được khả năng vận chuyển tốc độ hành khách, nên chúng tôi đã thiết định tốc độ chạy tàu là 120km/h

Tốc độ bị hạn chế ở những đoạn ghi nhưng loại ghi sử dụng cho chính tuyến ở tuyến 5 là #12. Theo đó, tốc độ thông qua ghi ở chính tuyến dự kiến là 45km/h.

Tốc độ hạn chế tại đoạn dốc xuống và đoạn đường cong được thể hiện theo bảng dưới đây:

Bảng 3.3.1 Tốc độ hạn chế đối với đoạn dốc xuống

| Độ dốc xuống | Tốc độ |
|------------------|----------|
| Từ dưới 20/1.000 | 100 km/h |
| Từ dưới 30/1.000 | 90 km/h |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Bảng 3.3.2 Hạn chế tốc độ tại đường cong

| Bán kính đường cong | Tốc độ |
|---------------------|----------|
| Từ 800 m ~ 1.000 m | 110 km/h |
| Từ trên 1.000 m | 115 km/h |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

(2) Thời gian trội

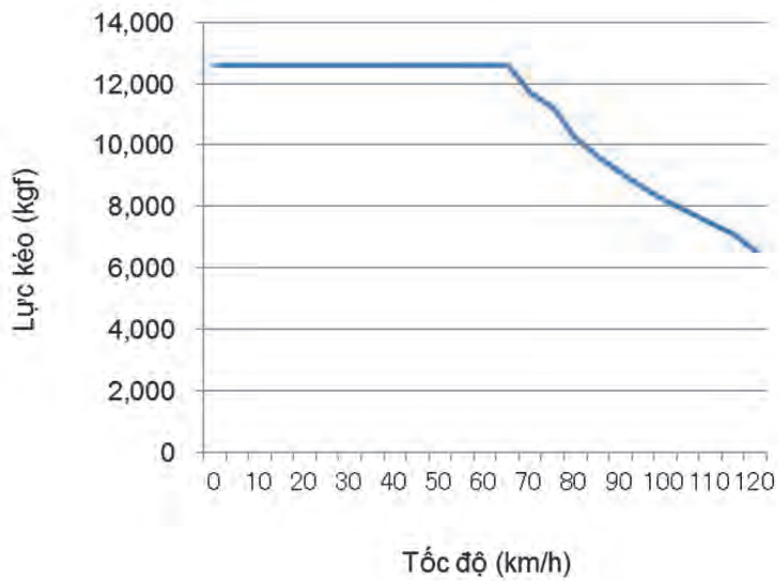
Biểu đồ đường cong tốc độ được thiết lập bằng cách lấy tốc độ vận hành tàu tối đa trừ đi 5km/h. Tuy vậy, do hạn chế tốc độ ở các ghi, các điểm dốc xuống, đường cong, nên biểu đồ này sẽ được thiết lập với tốc độ tương ứng với tốc độ tại những khu vực hạn chế đó. Khi lập biểu đồ đường cong vận hành tàu như trên, nếu lập biểu đồ chạy tàu theo thời gian chạy tàu đã tính được thì sẽ phát sinh thời gian trội, như vậy sẽ dễ dàng đảm bảo được tính chính xác về thời gian.

(3) Thời gian dừng tàu

Biểu đồ chạy tàu được thiết lập với thời gian dừng tàu tại các ga là 30 giây. Sau khi tàu dừng và cửa ke ga mở, cửa toa tàu mở ra, hành khách mới lên xuống tàu. Sau khi cửa tàu đóng lúc lên xuống, cửa ke ga cũng đóng thì tàu xuất phát. Để hành khách lên xuống an toàn thời gian dừng tàu cần đảm bảo là 30 giây.

(4) Tính năng chạy

Tính năng chạy của tàu đã thực hiện như đồ thị dưới đây. Khu vực ngoại ô do khoảng cách giữa hai ga ngắn nên để nâng cao hiệu quả chạy tàu đã lựa chọn tính năng chạy có thể tăng giảm tốc độ lớn.



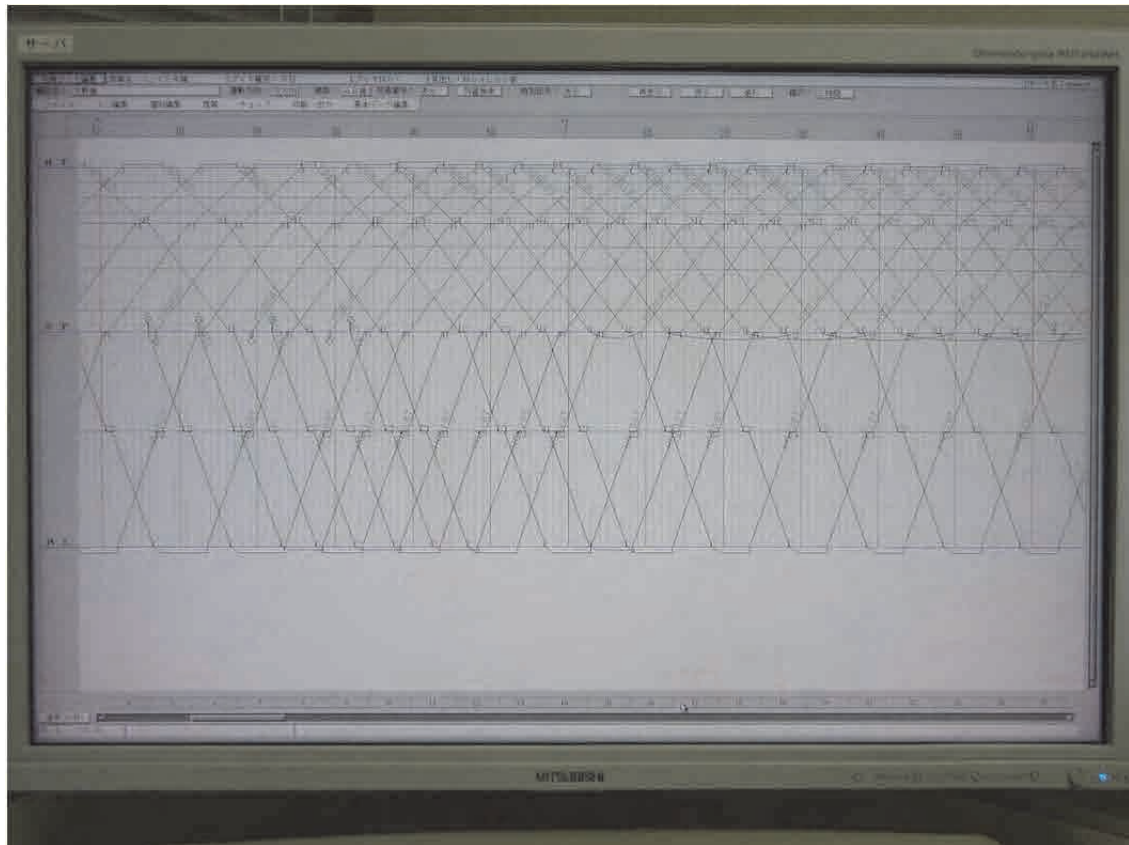
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.3.1 Biểu đồ tương quan giữa tốc độ và lực kéo

3.3.3 Nghiên cứu kế hoạch vận hành

(1) Hệ thống đã sử dụng

Khi lập biểu đồ chạy tàu và biểu đồ đường cong chạy tàu chúng tôi đã sử dụng hệ thống hỗ trợ lập biểu đồ chạy tàu của công ty Keihan, gọi là “ASK (Advanced system of diagram Simulation for Keihan)”. Ngay cả khi sử dụng hệ thống của công ty khác để so sánh, chúng tôi nhận thấy biểu đồ đường cong chạy tàu và biểu đồ chạy tàu được lập bởi cả hai hệ thống cũng không có khác biệt lớn.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu chụp

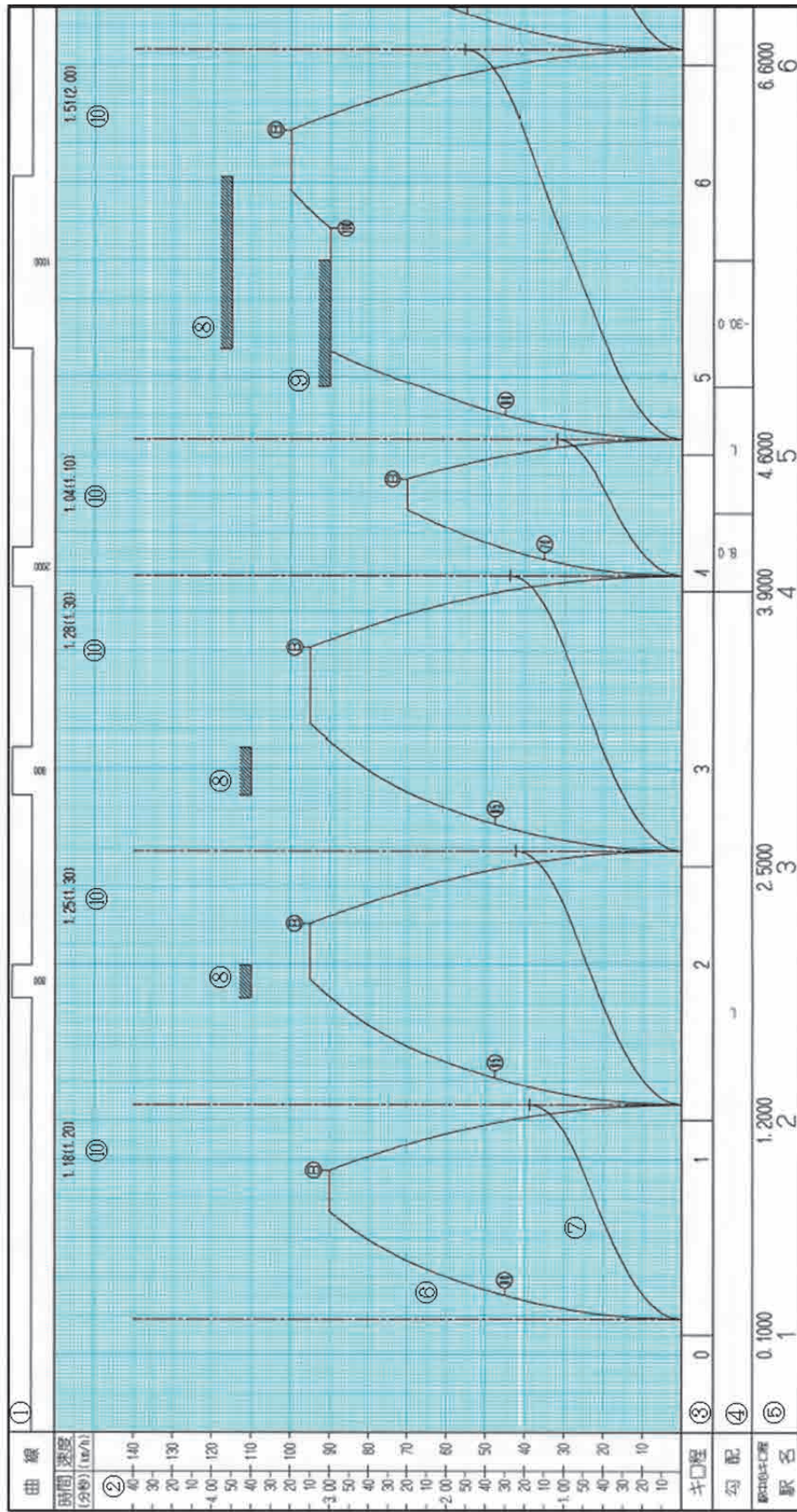
Hình 3.3.2 Hệ thống lập biểu đồ chạy tàu Keihan “ASK”

(2) Biểu đồ đường cong chạy tàu

Biểu đồ đường cong chạy tàu thể hiện mối liên quan giữa khoảng cách chạy tàu, tốc độ và thời gian trong tương quan xem xét quá trình chạy tàu và sức cản của tàu khi vận hành tàu thông thường. Sơ đồ này được sử dụng để tính toán thời gian chạy tàu và được xem là cơ sở lập biểu đồ chạy tàu. Thông thường trục hoành được sử dụng để chỉ khoảng cách, trục tung chỉ thời gian và tốc độ và từ đó có thể dễ dàng đọc được tốc độ và thời gian của từng khoảng cách tàu chạy.

Tại thời điểm khai thông Tuyến 5, các đoàn tàu 4 toa được lên kế hoạch chuẩn bị. Sau đó, số lượng toa tàu sẽ tăng lên 6 và 8 toa mỗi đoàn tàu, tùy theo mức độ nhu cầu tăng lên. Giả thiết do chiều dài của các đoàn tàu khác nhau do số lượng toa khác nhau, khoảng cách mà tàu chạy được với tốc độ hạn chế qua đoạn dốc và đoạn cong cũng thay đổi. Vì vậy, sơ đồ đường cong chạy tàu cũng sẽ có những khác biệt.

Khi lập đường cong chạy tàu cho Tuyến 5, chúng tôi cũng cân nhắc khả năng sử dụng các đoàn tàu 4 toa, 6 toa và 8 toa, biểu đồ đường cong đã được nghiên cứu đến năm 2021 (thời điểm khai thác giai đoạn 1) với biên chế tàu là 4 toa, và biên chế 8 toa đến năm 2030 (sau khi khai thác giai đoạn 2). Hình 3.3.3 biểu thị ví dụ minh họa cho sơ đồ đường cong chạy tàu. Sơ đồ này cho thấy hoạt động chạy tàu từ ga số 1 đến ga số 5 trong năm 2030 (khi khai thông giai đoạn 2) với biên chế 8 toa trong trường hợp xây trên cao. Các sơ đồ đường cong chạy tàu cho mỗi toa tàu được thiết lập trên cơ sở xem xét các chênh lệch về số toa biên chế. Tuy nhiên, theo như kết quả tính ra thời gian chạy tàu cho từng trường hợp tại bảng 3.3.3 và 3.3.4 thì hầu như không có chênh lệch giữa thời gian chạy tàu từ ga số 1 đến ga số 10 trong hai trường hợp này.



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu Hình 3.3.3: Biểu đồ đường cong chạy tàu đến năm 2030 (thời điểm khai thông giai đoạn 2)

Các mục ghi tại biểu đồ đường cong chạy tàu như dưới đây:

- ① Đường cong và bán kính đường cong, ② Thời gian chạy tàu và tốc độ, ③ Lý trình, ④ Độ dốc,
- ⑤ Lý trình tâm ga và tên ga, ⑥ Đường cong tốc độ, ⑦ Đường cong thời gian, ⑧ Hạn chế tốc độ đối với đường cong
- ⑨ Hạn chế tốc độ đối với độ dốc xuống, ⑩ Thời gian theo biểu đồ và thời gian ấn định.

Bảng 3.3.3 Thời gian chạy tàu đến năm 2021 (thời điểm khai thông giai đoạn 1)

| Số | Tên ga | Hướng chạy↓ | | Hướng chạy↑ | |
|--|---------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| | | Sơ đồ | Ấn định | Sơ đồ | Ấn định |
| 1 | Hồ Tây | | | | |
| | | 1.18 | 1.20 | 1.26 | 1.30 |
| 2 | Kim Mã | | | | |
| | | 1.25 | 1.30 | 1.25 | 1.30 |
| 3 | Láng Trung | | | | |
| | | 1.28 | 1.30 | 1.28 | 1.30 |
| 4 | Trung Kính | | | | |
| | | 1.04 | 1.10 | 1.02 | 1.10 |
| 5 | Trung Hòa | | | | |
| | | 1.51 | 2.00 | 1.49 | 1.50 |
| 6 | Mễ Trì | | | | |
| | | 1.41 | 1.50 | 1.41 | 1.50 |
| 7 | Giao Quang | | | | |
| | | 1.50 | 1.50 | 1.46 | 1.50 |
| 8 | Tây Mỗ | | | | |
| | | 1.21 | 1.30 | 1.25 | 1.30 |
| 9 | An Thọ | | | | |
| | | 1.51 | 2.00 | 1.41 | 1.50 |
| 10 | Song Phương | | | | |
| | | | ↓ | | ↑ |
| Thời gian chạy tàu Thời gian dừng Bao gồm cả 30 giây tại các ga | | 18'40'' | | 18'30'' | |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

- ※ Thời gian giữa hai ga đã tính từ biểu đồ đường cong chạy tàu gọi là “thời gian theo biểu đồ”, thời gian làm tròn với đơn vị 10 giây khi lập biểu đồ chạy tàu gọi là “thời gian ấn định”.

Bảng 3.3.4 Thời gian chạy tàu đến năm 2030 (khi khai thông giai đoạn 2)

| Số | Tên ga | Hướng chạy tàu↓ | | Hướng chạy tàu↑ | |
|--|---------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| | | Sơ đồ | Án định | Sơ đồ | Án định |
| 1 | Hồ Tây | | | | |
| | | 1.18 | 1.20 | 1.26 | 1.30 |
| 2 | Kim Mã | | | | |
| | | 1.25 | 1.30 | 1.25 | 1.30 |
| 3 | Láng Trung | | | | |
| | | 1.28 | 1.30 | 1.28 | 1.30 |
| 4 | Trung Kính | | | | |
| | | 1.04 | 1.10 | 1.02 | 1.10 |
| 5 | Trung Hòa | | | | |
| | | 1.51 | 2.00 | 1.49 | 1.50 |
| 6 | Mễ Trì | | | | |
| | | 1.41 | 1.50 | 1.41 | 1.50 |
| 7 | Giao Quang | | | | |
| | | 1.50 | 1.50 | 1.46 | 1.50 |
| 8 | Tây Mỗ | | | | |
| | | 1.21 | 1.30 | 1.25 | 1.30 |
| 9 | An Thọ | | | | |
| | | 1.41 | 1.50 | 1.41 | 1.50 |
| 10 | An Khánh | | | | |
| | | 1.11 | 1.20 | 1.10 | 1.10 |
| 11 | Song Phương | | | | |
| | | 3.53 | 4.00 | 3.52 | 4.00 |
| 12 | Quốc Oai | | | | |
| | | 2.25 | 2.30 | 2.25 | 2.30 |
| 13 | Tây Quốc Oai | | | | |
| | | 4.57 | 5.00 | 4.56 | 5.00 |
| 14 | Hòa Lạc | | | | |
| | | 2.15 | 2.20 | 2.12 | 2.20 |
| 15 | Tiến Xuân | | | | |
| | | 1.50 | 2.00 | 1.49 | 1.50 |
| 16 | Trại Mới | | | | |
| | | 1.45 | 1.50 | 1.35 | 1.40 |
| 17 | Ba Vì | | | | |
| | | ↓ | | ↓ | |
| Thời gian chạy tàu, nao gồm thời gian dừng 30 giây tại các ga | | 41' | | 40'30'' | |

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

(3) Số hành khách/giờ/hướng (PPHPD) trong giờ cao điểm và không cao điểm

Khi lập biểu đồ chạy tàu sẽ thiết lập giãn cách chạy tàu sao cho hoàn toàn có thể đáp ứng được số lượng hành khách trong 1 giờ/1 hướng trong giờ cao điểm. Từ dữ liệu OD nói trên sẽ tính được ra PPHPD trong giờ cao điểm như bảng dưới đây:

Bảng 3.3.5 PPHPD giờ cao điểm và ngoài giờ cao điểm tính cho từng năm

| Năm | Tỷ lệ phân bố | Tỷ lệ tập trung | PPHPD giờ cao điểm |
|--|---------------|-----------------|--------------------|
| Năm 2021 (thời điểm khai thông giai đoạn 1) | 10 % | 20 % | 8.320 người |
| Năm 2030 (thời điểm khai thông giai đoạn 2) | 15 % | 20 % | 13.345 người |

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

(4) Biểu đồ chạy tàu

Biểu đồ chạy tàu là các đường thể hiện kế hoạch vận hành tàu. Trục hoành thể hiện thời gian, trục tung thể hiện khoảng cách, thông thường phân bố tên ga trên trục tung. Qua biểu đồ chạy tàu có thể nắm bắt được hoạt động trong ngày của cả đoàn tàu.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu biểu đồ chạy tàu căn cứ vào kết quả dự báo nhu cầu vận tải. Ngoài ra, Đoàn Nghiên cứu cũng giả định khung giờ cao điểm là từ khoảng 7:00 đến 9:00 vào buổi sáng và từ 4:30 đến 6:00 vào buổi chiều.

1) Năm 2021 (Thời điểm khai thông giai đoạn 1)

Thời điểm dự kiến khai thác giai đoạn 1 là năm 2021, theo kết quả dự báo nhu cầu vận tải với dự kiến số hành khách đi tàu là 171.000 người/ngày, PPHPD giờ cao điểm cho kết quả là 8.320 người (bao gồm cả hành khách trung chuyển).

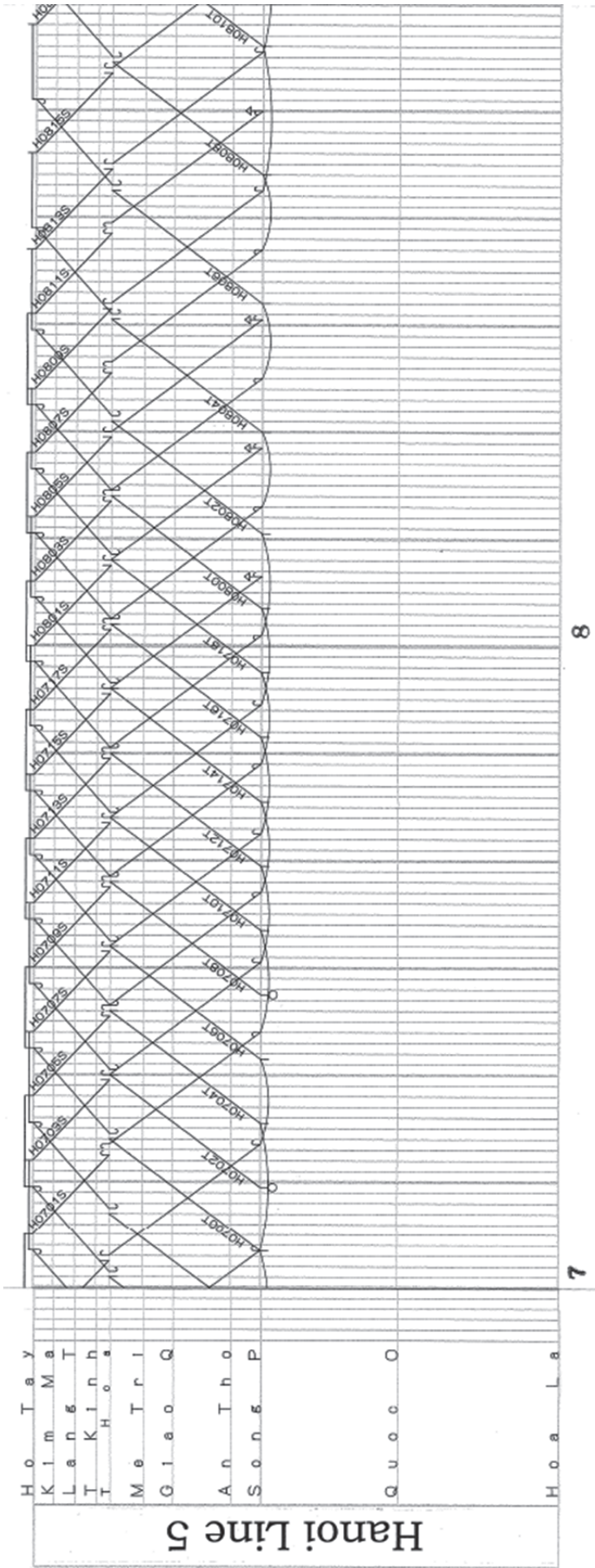
Thời điểm khai thác giai đoạn 1 dự định vận hành mỗi biên chế là 4 toa. Như vậy, hoàn toàn có thể đáp ứng được nhu cầu đã dự đoán, nếu biên chế đoàn tàu dài, giá thành đoàn tàu và chi phí điện năng sẽ tăng cao. Khi bắt đầu khai thác, có thể lái tàu vẫn chưa nhanh chóng đi vào quỹ đạo vận hành được, do đó cũng có thể phát sinh những sự cố hành khách bị kẹt tại cửa lên xuống, vì vậy đoàn tàu có biên chế ít toa sẽ phù hợp hơn.

Giãn cách chạy tàu khi bắt đầu khai thác, giờ cao điểm buổi sáng là 6 phút, buổi trưa là 12 phút.

Số lượng biên chế cần thiết cho đoàn tàu là số biên chế chỉ cần đáp ứng được giờ cao điểm buổi sáng là thời điểm cao điểm nhất trong một ngày. Số biên chế cần thiết cho đoàn tàu có thể tính ra được từ công thức sau:

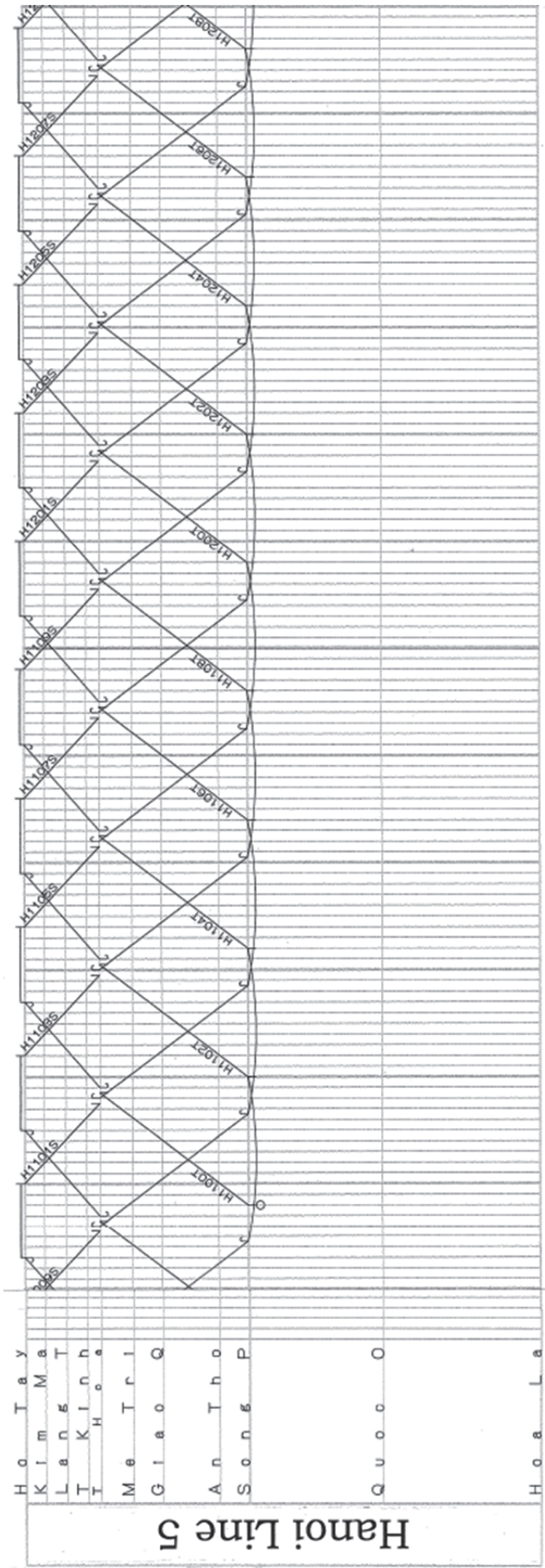
$$(\text{Số biên chế đoàn tàu}) = \frac{\text{Thời gian khứ hồi (gồm cả thời gian quay đầu)}}{\text{Giãn cách chạy tàu}} = \frac{3.240}{360} = 9 \text{ (biên chế)}$$

Như vậy, cần 9 biên chế để vận hành trong 1 ngày. Thêm vào đó, tăng thêm 2 biên chế để dự phòng cho sự cố và kiểm tra, tổng biên chế là 11, nghĩa là tại thời điểm khai thác dự định dùng 44 toa.



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.3.4 Biểu đồ chạy tàu giờ cao điểm buổi sáng năm 2021 (Thời điểm khai thông giai đoạn I)



11

12

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.3.5 Biểu đồ chạy tàu trong khoảng thời gian buổi trưa năm 2021 (Thời điểm khai thông giai đoạn 1)

2) Sau năm 2030 (tại thời điểm khai thông giai đoạn 2)

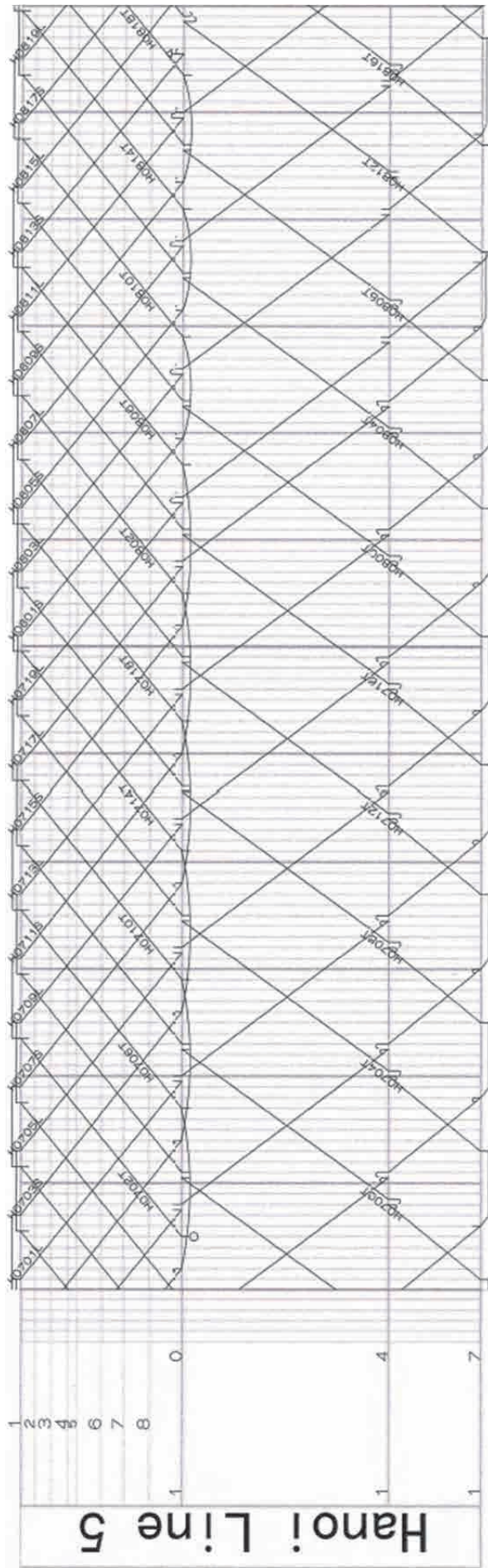
Trong năm 2030, dự kiến số hành khách đi tàu là 432.000 người/ngày, PPHPD giờ cao điểm có kết quả là 13.345 người (bao gồm cả hành khách trung chuyên). Giả thiết tại thời điểm khai thông tuyến ở giai đoạn 2, số lượng toa tàu trong một đoàn tàu là 6 toa, dự kiến cần tăng cường năng lực chạy tàu. Sau thời điểm khai thông, có thể tăng năng lực vận tải bằng cách rút ngắn giãn cách chạy tàu hoặc tăng số lượng toa tàu lên 8 toa nhằm ứng phó với khả năng tăng nhu cầu sử dụng.

Trong khung giờ cao điểm, giãn cách chạy tàu trong khu vực trung tâm Hà Nội là 6 phút. Trong khi đó, từ ga số 10 đến ga số 17, ngay cả trong khung giờ cao điểm, nhu cầu sử dụng vẫn thấp hơn so với trong khu vực trung tâm nên chạy với giãn cách là 12 phút. Như vậy, năng lực chạy tàu từ ga số 1 đến ga số 10 sẽ cần tăng lên bằng cách vận hành cả hai loại tàu: tàu chạy từ ga số 1 đến ga số 10 và tàu chạy từ ga số 1 đến ga số 17.

Để thực hiện giãn cách chạy tàu như trên, biểu đồ chạy tàu sẽ được thiết lập trong giả thiết tàu chạy từ ga số 1 đến ga số 10 và tàu chạy từ ga số 1 đến ga số 17 được vận hành luân phiên với giãn cách là 12 phút trong giờ cao điểm. Số lượng đoàn tàu cần thiết có thể tính theo công thức như dưới đây:

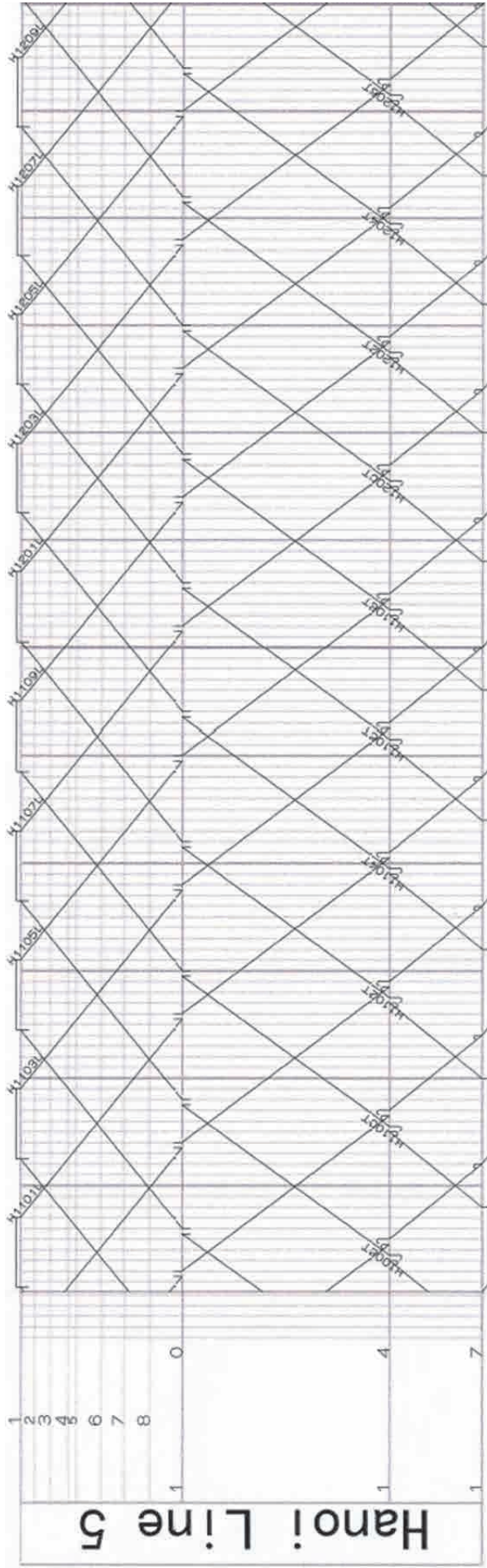
$$\begin{aligned}(\text{Số biên chế đoàn tàu}) &= \frac{\text{Thời gian khứ hồi từ ga 1~ga 10}}{\text{Giãn cách chạy tàu từ ga 1~ga 10}} + \frac{\text{Thời gian khứ hồi từ ga 1 đến ga 17}}{\text{Giãn cách chạy tàu từ ga 1~ga 17}} \\ &= \frac{3.600}{720} + \frac{6.360}{720} \doteq 14 \text{ (đoàn)}\end{aligned}$$

Tuy nhiên, sau khi lập biểu đồ chạy tàu, số biên chế đoàn tàu Đoàn Nghiên cứu tính toán được là 13. Điều này xảy ra có thể là do khung giờ cao điểm giả thiết ở trên là ngắn. Do vậy, cần cộng thêm hai đoàn vào giá trị này để dự phòng và tổng số đoàn biên chế là 15 với 90 toa tàu.



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.3.6 Biểu đồ chạy tàu giờ cao điểm buổi sáng sau năm 2030 (thời điểm khai thông giai đoạn 2)



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.3.7 Biểu đồ chạy tàu đồ chạy tàu thời gian buổi trưa sau năm 2030 (thời điểm khai thông giai đoạn 2)

3) Bổ sung

Ngay cả khi lập được kế hoạch vận hành khớp với dự báo nhu cầu vận tải thì nhu cầu thực tế so với dự báo cũng được cho là ít hơn. Chính vì thế, cũng sẽ không giảm ngay số lượng tàu để phù hợp với nhu cầu thực tế và không giảm năng lực vận tải. Tần suất được đảm bảo nhằm nâng cao tính tiện lợi cho hành khách. Khi bắt đầu khai thác Tuyến số 5 vào năm 2021, chúng tôi đã tính đến khả năng đường sắt đô thị được xây dựng tại thành phố Hà Nội có thể chưa có được thói quen sử dụng một cách nhanh chóng, nên trước mắt vẫn cần tập trung vào mục đích thúc đẩy người sử dụng đường sắt đô thị. Tiếp nữa là thúc đẩy quá trình chuyển dần thói quen sử dụng xe máy sang sử dụng phương tiện giao thông đường sắt.

3.3.4 Các vấn đề dễ nhận thấy

(1) Biểu đồ ngày thứ bảy và các ngày nghỉ lễ

Ở Nhật Bản, số người đi tàu thay đổi tùy theo sự đa dạng về thói quen sinh hoạt giữa ngày thường và ngày thứ bảy hoặc ngày nghỉ lễ. Ở Nhật Bản, số hành khách đi làm, đi học tập trung đi tàu cũng vào múi giờ tương ứng nên lượng hành khách đi tàu vào giờ cao điểm buổi sáng rất đông. Mặt khác, vào thứ bảy và các ngày nghỉ, các doanh nghiệp và trường học nhiều nơi nghỉ, do đó nhu cầu đi tàu không đông như ngày thường. Nhiều công ty khai thác đường sắt của Nhật Bản lập 2 loại biểu đồ chạy tàu: cho ngày thường và ngày thứ bảy và ngày nghỉ. Biểu đồ chạy tàu ngày thứ 7-ngày nghỉ sẽ được giảm về số lượng đoàn tàu vận hành. Với việc lập biểu đồ chạy tàu như vậy, ta có thể giảm thiểu được số nhân viên vận hành tàu cũng như tiết kiệm được lượng điện tiêu hao.

Khi bắt đầu khai thác Tuyến 5, sẽ không lập riêng biểu đồ chạy tàu ngày thứ 7-ngày nghỉ như thế này mà tốt hơn là vẫn vận hành bình thường như mọi ngày. Hy vọng bằng việc vận hành tàu với thời gian mọi ngày như nhau sẽ tạo được thói quen sinh hoạt đi lại bằng đường sắt của người dân.

Hơn nữa, kế hoạch hoạt động của các tuyến xe buýt trong nội thành Hà Nội hiện tại cũng không thay đổi. Theo đó, việc khai thác Tuyến số 5 cũng cần khớp với hoạt động này.

(2) Tàu tốc hành dừng tại các ga

Nếu lập biểu đồ chạy tàu với số ga hiện tại và lấy tốc độ chạy tàu tối đa là 120km/h thì vận hành trong đoạn Hồ Tây ~ Hòa Lạc chỉ trong khoảng 33 phút. Tuy vậy, theo mong muốn của các đơn vị phát triển đô thị yêu cầu xây dựng thêm ga trong tương lai, như vậy chỉ riêng việc dừng ở tất cả các ga thì trung chuyển hành khách nhanh chóng là khó thực hiện nếu như chỉ sử dụng một loại tàu thường. Trong trường hợp này, hai loại tàu là tàu nhanh và tàu thường, nên được sử dụng riêng biệt, nếu xem xét việc trung chuyển hành khách nhanh chóng là cần thiết.

Trong trường hợp thực hiện kết nối khẩn cấp, cần có 4 đường 2 mặt nhưng lúc này khổ rộng của dải phân cách trung tâm của Đại lộ Thăng Long lại không đủ để lắp đặt phù hợp. Như vậy, cần phải lắp đặt trang thiết bị cần thiết để tàu có thể tránh và vượt qua các kết cấu khác. Nghiên cứu về kết cấu ga tránh được thể hiện ở Hình 3.4.8 (1).

(3) Thói quen lên xuống trong giờ cao điểm

Hiện tại, chưa có đường sắt nội đô trong T.P Hà Nội, do đó khi bắt đầu khai thác đường sắt đô thị cần tiến hành đào tạo về văn hóa lên xuống tàu. Nếu việc lên xuống quá mất thời gian sẽ gây trễ nại chạy tàu. Hơn nữa, cũng tiềm ẩn khả năng sinh mâu thuẫn giữa các hành khách. Cần phải tiến hành xếp hàng lên tàu như ở Nhật Bản ngay tại Hà Nội để lấy Hà Nội là tiêu điểm đào tạo một thói quen phù hợp.

(4) Toa tàu chuyên dụng dành cho nữ giới (thao khảo)

Tại các công ty đường sắt ở Nhật Bản, hiện đang đưa vào sử dụng toa tàu điện ưu tiên dành riêng cho nữ giới như là 1 phần của dịch vụ vận chuyển. Trước đây, cũng có những ví dụ tại một số bộ phận tàu chạy đêm, cự ly dài có 1 toa tàu hay 1 phần các ghế ngồi được sử dụng chuyên cho nữ giới để nữ giới có thể an tâm đi tàu. Ngày nay, với sự thấu hiểu và hợp tác đối với hành khách đi tàu, có nhiều công ty đã đưa vào sử dụng các toa tàu ưu tiên dành riêng cho nữ giới ngay cả đối với tàu được vận hành trong giờ đi làm và đi học. Đây được xem như là một nỗ lực của các công ty đường sắt. Khi đưa vào sử dụng ở Việt Nam, cần phải thảo luận ở quy mô lớn về tính chất xã hội ở Việt Nam hoặc khả năng liệu có được sự thấu hiểu của người dân hay không.