THIẾT KẾ NHÀ GA ĐƯỜNG SẮT ĐÔ THỊ

METRO STATION DESIGN

Ths. KTS. Vũ Đức Cảnh[1]

Tóm tắt: Hệ thống đường sắt đô thị (ĐSĐT) (Rapid Transit | Metro | MRT | Subway | Underground) là hệ thống vận tải công cộng lưu lượng lớn, thường sử dụng trong các đô thị đông dân với mật độ cao. Sự phát triển nhanh chóng của đô thị hóa tại các thành phố lớn trên toàn cầu đã thúc đẩy nhu cầu về các hệ thống giao thông công cộng hiệu quả, trong đó đường sắt đô thị (metro) đóng vai trò trung tâm trong việc giải quyết áp lực giao thông và định hình diện mạo đô thị. Nhà ga ĐSĐT không chỉ đáp ứng nhu cầu di chuyển mà còn có tiềm năng trở thành các biểu tượng kiến trúc, phản ánh bản sắc văn hóa và trình độ phát triển của quốc gia.

Từ khóa: Đường sắt, đô thị, nhà ga, giao thông công cộng

Abstract: *Urban rail transit (Rapid Transit | Metro | MRT | Subway | Underground) is a mass transit system, often used in densely populated cities. The rapid urbanization of major cities around the world has driven the need for efficient public transport systems, in which Metro plays a key role in addressing traffic pressure and shaping the urban landscape. Metro stations not only meet the needs of travel but also have the potential to become architectural icons, reflecting the cultural identity and development level of the country.*

Keywords: *Metro, station, public transport.*

Nhận bài ngày 12/8/2025, chỉnh sửa ngày 15/9/2025, chấp nhận đăng ngày 12/10/2025.

[1] Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội
Email: archcanhvu@gmail.com

Hệ thống tàu điện ngầm và trên cao

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ HỆ THỐNG NHÀ GA ĐƯỜNG SẮT ĐÔ THỊ

- Trong hệ thống ĐSĐT, nhà ga đóng vai trò đầu mối cho hành khách lên và xuống tàu. Chúng cũng là điểm kiểm soát để mua, kiểm vé, hay chuyển tàu.

- Vị trí của chúng so với mặt đất tương ứng với vị trí đường ray tàu đi qua. Như vậy có 3 loại ga: Ga trên cao, ga trên mặt đất, và

ga ngầm. Ga ngầm thường nằm ở khu vực trung tâm đô thị có mật độ cao, gồm nhiều lối vào nhỏ trên đường phố. Ga trên cao thường dùng ở ngoại vi thành phố, có tác động thị giác lớn với môi trường đô thị xung quanh. Một số ga ngầm và nổi được tích hợp vào các các tổ hợp công trình công cộng lớn xung quanh.

- Bất cứ nhà ga nào cũng có 3 thành phần: Lối vào (thường là nhiều ở các vị trí khác nhau trên đường phố); tầng trung chuyển (nhằm gom hành khách ở các lối vào và thực hiện mua/ soát vé); và sân ga (khu vực chờ / lên / xuống tàu trực tiếp).

- Khoảng cách giữa các ga trên một tuyến được cân đối giữa hai yêu cầu: Về tốc độ di chuyển và bán kính tiếp cận/phục vụ. Để di chuyển nhanh đòi hỏi khoảng cách giữa các ga không quá gần, trong khi ga cần nằm trong bán kính đi bộ không quá lớn để tăng lưu lượng hành khách. Thỏa mãn hai yêu cầu đó dẫn tới khoảng cách giữa các ga ~1-2km. Ở vùng trung tâm đô thị, khoảng cách giảm xuống 700-800m, và tăng ở các vùng ngoại vi.

- Là một thành phần của hệ thống GTCC, nhà ga ĐSĐT cần dễ dàng tiếp cận, và kết nối tốt với các loại hình giao thông khác (xe bus, taxi, các phương tiện giao thông cá nhân) và các công trình lân cận.

- Để dễ dàng tiếp cận tàu, sân ga được thiết kế cao ngang với cửa tàu, cho phép tiếp cận không vật cản. Nó cho phép người khuyết tật và người mang vali hành lý dễ dàng tiếp cận tàu. Một số ga sử dụng cửa chắn sân ga để tăng cường an toàn, ngăn mọi người ngã vào đường ray.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU – THIẾT KẾ NHÀ GA ĐƯỜNG SẮT ĐÔ THỊ

Phương pháp thu thập thông tin

Sưu tầm, tổng hợp tư liệu với tính ưu tiên và phân loại hệ thống bao gồm: Tài liệu nghiên cứu lý luận; tài liệu hướng dẫn thiết kế, thực thi; số liệu thống kê; sưu tầm bản vẽ, hình ảnh về ĐSĐT và phát triển không gian kiến trúc ĐSĐT.

Điều tra, khảo sát và thực tế các loại hình kiến trúc nhà ga đương sắt đô thị ở các nước trên thế giới.

Phương pháp xử lý thông tin

Phương pháp phân tích hình thái không gian kiến trúc nhà ga ĐSĐT thông qua các dữ liệu thu thập được và áp dụng các phương thức chồng lớp, tách lớp dữ liệu để khái quát được các tiêu chuẩn khi thiết kế.

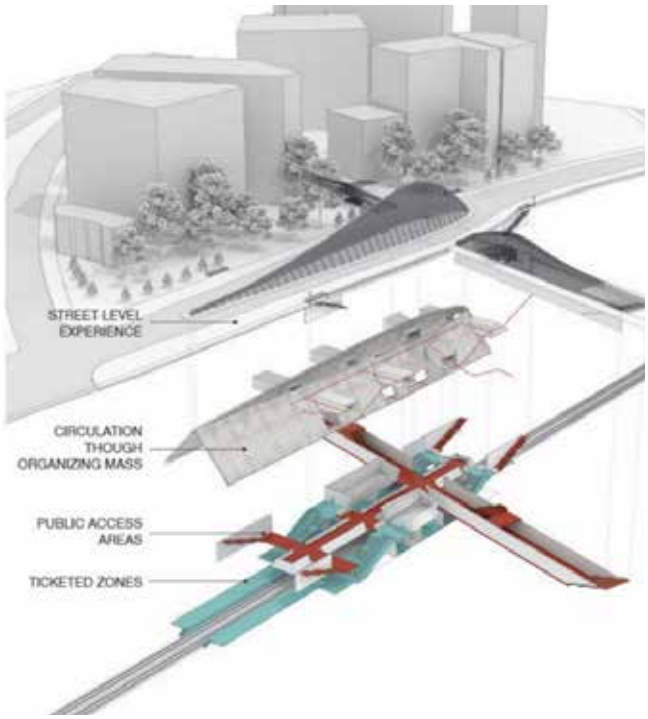
Phương pháp tiếp cận logic thông qua các thao tác lập luận diễn dịch, quy nạp để đưa ra nhận định và giải pháp khi thiết kế.

Thiết kế nhà ga đường sắt đô thị

Các bộ phận chính của nhà ga đường sắt đô thị

Nhà ga ĐSĐT, dù là nhà ga trên cao, ga trên mặt đất, hay ga ngầm, để đảm bảo công năng, đều gồm những không gian chính như sau:

Lối vào ga: (Entrance) là nơi hành khách tiếp cận từ đường phố để vào nhà ga. Lối vào ga kết nối nhà ga, thành phố và đường phố xung quanh, và thiết kế của nó phải phản ánh những yêu cầu riêng của từng thành phần trên. Lối vào cần giúp hành khách tiếp cận dễ dàng và hòa nhập vào bối cảnh đô thị và cộng đồng xung quanh nó.



Sơ đồ nhà ga

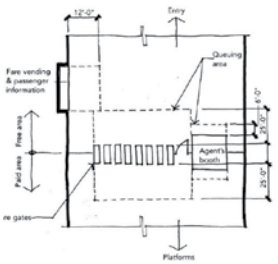
Sân ga: (Platform) là không gian mà hành khách tiếp cận tàu trực tiếp, là nơi hành khách chờ tàu, lên và xuống tàu. Sân ga cần phải đáp ứng được các luồng giao thông phức tạp: Giao thông dọc theo sân ga, xếp hàng ở cạnh sân ga trong khi chờ tàu, chờ ở các ghế băng và các khu vực nghỉ ngơi khác, khách lên tàu, xuống tàu. Do tính chất phức tạp và thường xung đột này, việc quá tải trên sân ga có thể gây ra cảm giác mất tiện nghi và thậm chí nguy hiểm khi hành khách xếp hàng chờ tàu. Do đó, việc xác định các kích thước cho sân ga là rất quan trọng.

Chiều dài của sân ga được xác định bởi độ dài của đoàn tàu dài nhất dự tính sẽ vào ga, cộng thêm chiều dài phụ cho việc hoạt động của tàu.

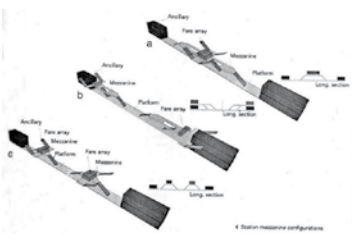
Chiều rộng của sân ga được xác định bằng tổng các nhân tố sau:

- Chiều rộng của bất cứ yếu tố giao thông đứng nào nằm trong sân ga.
- Yêu cầu thoát hiểm.
- Không gian phụ do yêu cầu phục vụ.

Tầng trung chuyển: (Mezzanine | concourse) là khu vực công cộng của nhà ga, có chức năng trung chuyển: Gom hành khách từ các lối vào, thực hiện soát vé và phân phối hành khách khách tới sân ga.



Khu vực soát vé



Sơ đồ các dạng tầng trung chuyển

Nên hạn chế, giảm thiểu lối tiếp cận vào khu vực phụ trợ để dễ quản lý, an ninh, dễ dàng bảo trì mà không ảnh hưởng tới hoạt động công cộng

Các không gian trên cần giúp kết nối và kiểm soát hành khách từ đường phố tới lúc lên/xuống tàu, và việc tổ chức không gian và xác định kích thước của nhà ga đều xoay quanh việc thiết kế ba bộ phận này. Do tính chất của ĐSĐT (tàu chạy trên một làn riêng, không giao cắt qua giao thông đường bộ), ba không gian trên cần được tổ chức phần nào theo chiều dọc.

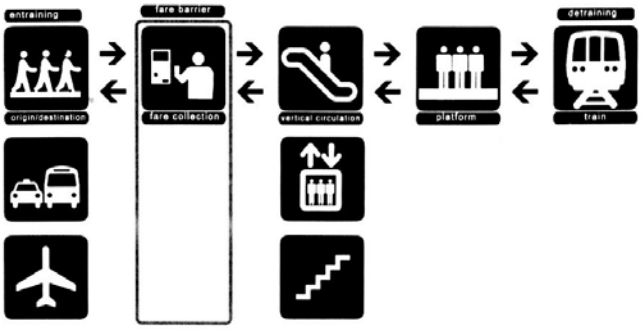
Khu phụ trợ: Bộ phận văn phòng và kĩ thuật, hỗ trợ hoạt động của nhà ga. Số lượng và các dạng không gian phụ trợ trong nhà ga bị ảnh hưởng bởi cả công nghệ hệ thống cụ thể và dạng nhà ga. Nói chung, nhà ga trên mặt đất và ga trên cao sẽ sử dụng ít không gian kỹ thuật hơn là ga ngầm. Điều này là do việc đặt ngầm phát sinh ra các yêu cầu về môi trường không khí, thoát khói và nước cho cả sân ga và hầm ngầm, và không gian đặt thiết bị điện.

Nên hạn chế, giảm thiểu lối tiếp cận vào khu vực phụ trợ để dễ quản lý, an ninh, dễ dàng bảo trì mà không ảnh hưởng tới hoạt động công cộng.

Thành phần giao thông đứng: (Vertical Circulation Elements – VCE) là các thiết bị vận chuyển hành khách giữa các tầng khác nhau của nhà ga. Các thành phần này bao gồm: Thang bộ, thang máy, thang cuốn.

- Là một thành phần của hệ thống GTCC, nhà ga ĐSĐT cần dễ dàng tiếp cận, và kết nối tốt với các loại hình giao thông khác (xe bus, taxi, các phương tiện giao thông cá nhân) và các công trình lân cận.

- Để dễ dàng tiếp cận tàu, sân ga được thiết kế cao ngang với cửa tàu, cho phép tiếp cận không vật cản. Nó cho phép người khuyết tật và người mang vali hành lý dễ dàng tiếp cận tàu. Một số ga sử dụng cửa chắn sân ga để tăng cường an toàn, ngăn mọi người ngã vào đường ray.



Chu trình hành khách khi sử dụng đường sắt đô thị

Các dạng nhà ga đường sắt đô thị

Dựa theo đặc điểm vật lý, nhà ga ĐSĐT được chia làm 3 dạng: nhà ga trên cao, nhà ga trên mặt đất, và nhà ga ngầm. Mỗi dạng có những ưu nhược điểm và ứng dụng riêng. Một hệ thống ĐSĐT có thể có cả 3 dạng nhà ga trên trong hệ thống. Các tiêu chí để lựa chọn sử dụng dạng nhà ga nào sẽ xoay quanh những vấn đề sau:

- Lượng hành khách
- Giá thành
- Giới hạn vật lý xác định bởi cơ sở hạ tầng có liên quan
- Lợi ích về kinh tế-xã hội

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN CÁC VẤN ĐỀ KHI THIẾT KẾ NHÀ GA ĐƯỜNG SẮT ĐÔ THỊ

Quan tâm tới bối cảnh

Thiết kế nhà ga phản ánh được địa điểm và phản ánh được mong muốn của cộng đồng. Một công trình nhà ga mới có thể đóng vai trò quan trọng trong hạt nhân đô thị và cộng đồng mà nó phục vụ.

Kết nối thân thiện với người sử dụng

Mục tiêu cơ bản của mọi hệ thống vận tải là tạo ra một hành trình liền mạch giữa các hệ thống và các dạng di chuyển khác nhau. Việc kết nối với các nhà ga khác nên trực tiếp và dễ dàng. Nên hạn chế tối đa việc di chuyển giữa các cốt cao độ khác nhau. Giảm thiểu khoảng cách di chuyển giữa các hệ thống, đặc biệt là cho hành khách có hành lý. Hiển thị thông tin hành khách rõ ràng giúp chuyển đổi giữa các phương tiện tại nhiều địa điểm dọc theo đường di chuyển.

An toàn và dễ sử dụng

Cần hiểu đặc điểm vật lý của hành khách để thiết kế nhà ga tương ứng. Một số nhà ga phục vụ chủ yếu là người già hay người tàn tật (như các nhà ga gần bệnh viện, viện dưỡng lão), nên cần giải pháp thiết kế đặc biệt. Các nhà ga đưa hành khách ra sân bay hay bến tàu cần chú ý vấn đề vận chuyển hành lý và kích cỡ thang máy. Một khi đã hiểu được nhu cầu của hành khách, người thiết kế cần lên kế hoạch toàn bộ quãng đường di chuyển tương ứng, bắt đầu từ điểm đến từ các phương tiện khác tới lối vào ga -> quầy vé -> sân ga. Toàn bộ quãng đường phải dễ sử dụng cho người tàn tật, an toàn và dễ sử dụng.

Giao thông và định hướng rõ ràng

Rõ ràng đường di chuyển và định hướng hành khách trong nhà ga và khu vực lân cận:

Khả năng định hướng tự nhiên với môi trường xung quanh

Thiết kế đủ số lượng và các loại thang giao thông đứng.

Đủ diện tích xếp hàng phía trước tất cả các thành phần giao thông đứng.

Không có dãy xếp hàng chồng chéo nhau

Không phải đảo ngược hướng di chuyển, bất cứ khi nào có thể.

Một tầng bậc có trật tự các vị trí ra quyết định, để dễ dàng tuân thủ quy trình lên tàu, như mua vé hay đi tới đúng sân ga.

Thẩm mỹ kiến trúc cao

Phát triển một biểu hiện kiến trúc tổng thể, dựa trên công năng, kết hợp với sự đơn giản về hình thức.

Phát triển một biểu hiện kết cấu.

Phát triển các yếu tố có tính tiếp nối như là đơn vị tiêu chuẩn, như lưới kết cấu, và dùng các cấu kiện mô-đun khi có thể.

Dùng ánh sáng tự nhiên và các không gian đa khối tích để tăng cường trải nghiệm khách hàng và sự định hướng.

Sử dụng vật liệu / trang trí phản ánh được đặc trưng / văn hóa của địa điểm.

Tích hợp các mọi dịch vụ công trình, hệ thống, chiếu sáng và đồ họa vào trong kiến trúc.

Tạo môi trường âm học đạt yêu cầu.

Thiết kế hỗ trợ việc bảo trì nhà ga.

Tránh những kiểu cách hình thức thời trang ngắn hạn, nhà ga là công trình sử dụng lâu dài. Dùng các vật liệu tự nhiên, lâu bền, có vẻ ngoài trường tồn, hiệu suất lâu bền, sẵn sàng được bảo trì.

4. KẾT LUẬN

Quy trình khi thiết kế nhà ga đường sắt đô thị:

Xác định lượng hành khách cao điểm trong 15 phút (ra và vào)

Xác định hành khách cao điểm, cả lên và xuống, ở mỗi lượt tàu (thường theo phút)

Xác định chiều dài sân ga (dựa trên chiều dài tàu lớn nhất)

Xác định chiều rộng sân ga (sân giữa hoặc bên)

Xác định số hành khách từ cả hai hướng, dựa trên bán kính phục vụ.

Bố trí và xác định kích thước của tất cả thành phần giao thông đứng (thang)

Xác định loại và vị trí các tầng trung chuyển, ví dụ: nằm giữa, nằm hai đầu, hoặc nằm quãng phần tư.

Xác định kích thước của tầng trung chuyển để xử lý luồng hành khách, từ cả hai hướng.

Xác định kích thước quầy vé.

Bố trí lối vào ở cốt đường, dựa trên quá trình quy hoạch khu vực ga.

Bố trí thành phần giao thông đứng để giải quyết luồng người đi vào/ra đường phố.

Phân tích dựa trên các tiêu chuẩn an toàn.

Trần Thủy (BT)

Tài liệu tham khảo:

1. IU.S.Frolop, 2010, D.M.Golitsunski, A.P.Lediaep, *Công trình ga và đường tàu điện ngầm* (Nguyên Đức Nguôn dịch), NXB Xây Dựng.

2. Stephen A. Kliment, 2004, *Building Type Basics For Transit Facilities*, NXB Wiley.

3. Ewa Maria Kido, 2011, *Architecture and art at subway stations.*

4. Takashi Hirai, *Sử dụng không gian ngầm đô thị* (Nguyễn Công Giang dịch).

5. Cơ quan hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA), 2015, *Báo cáo cuối kỳ - Dự án nghiên cứu thực hiện phát triển ĐSĐT gắn kết với phát triển đô thị ở Hà Nội, Việt Nam*.

6. Takeshi Nakawake, 2016, *Rail-intergrated Urban Development – Japanese Experience and Its Implications.*