



**CỤC
ĐƯỜNG SẮT VIỆT NAM**
BỘ XÂY DỰNG
ĐƯỜNG SẮT VIỆT NAM

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

BẢN THUYẾT MINH NỘI DUNG
QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ ĐƯỜNG SẮT ĐÔ THỊ
- LOẠI HÌNH METRO

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
1	QUY ĐỊNH CHUNG	
1.1	Phạm vi áp dụng	Nội dung này theo bố cục trình bày QCVN quy định tại Thông tư số 26/2019/TT-BKHCN.
1.1.1	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định mức giới hạn của đặc tính kỹ thuật và yêu cầu quản lý đối với loại hình metro trong hệ thống đường sắt đô thị.	Phạm vi áp dụng của QCVN giới hạn đối tượng đối tượng cần quản lý là đường sắt đô thị - loại hình metro để hướng đến mục tiêu góp phần hoàn thiện yêu cầu về xây dựng ĐSDT theo hướng đồng bộ, đầy đủ, đáp ứng yêu cầu và nhiệm vụ quản lý nhà nước của các cơ quan có thẩm quyền.
1.1.2	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này áp dụng với đường sắt đô thị loại hình metro, có tốc độ thiết kế dưới 200km/h. Đối với các loại hình đường sắt đô thị khác, người quyết định đầu tư hoặc chủ đầu tư dự án xem xét áp dụng các quy định của Quy chuẩn này khi thấy phù hợp.	Theo quy định tại khoản 1 Điều 7 Luật Đường sắt, với đường sắt có tốc độ thiết kế từ 200km/h trở lên là đường sắt tốc độ cao, các nội dung quy định trong QCVN này không hoàn toàn phù hợp.
1.2	Đối tượng áp dụng	
	Quy chuẩn này áp dụng đối với tổ chức, cá nhân có liên quan đến hoạt động quản lý, đầu tư xây dựng, vận hành khai thác đường sắt đô thị tại Việt Nam.	Nội dung này theo bố cục trình bày QCVN quy định tại Thông tư số 26/2019/TT-BKHCN. Các đối tượng chịu quản lý của QCVN gồm: tổ chức, cá nhân có liên quan đến hoạt động quản lý, đầu tư xây dựng, vận hành khai thác đường sắt đô thị tại Việt Nam là đồng bộ với nội dung chi tiết quy định trong QCVN nhằm hướng tới mục tiêu xây dựng, quản lý, vận hành ĐSDT theo hướng đồng bộ, đầy đủ, đáp ứng yêu cầu và nhiệm vụ quản lý nhà nước
1.3	Tài liệu viện dẫn	
	Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng Quy chuẩn này. Trường hợp các tài liệu viện dẫn được sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì áp dụng theo phiên bản mới nhất. QCVN 08:2018/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Công trình tàu điện ngầm. QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình. Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD:	Dự thảo QCVN có các nội dung có liên quan đến việc viện dẫn gồm: (1) Yêu cầu cơ bản đối với tuyến đường sắt đô thị phải được trang bị đầy đủ thiết bị chiếu sáng; thiết bị, phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, cảnh báo thiên tai (mục 2.1.2.5). (2) Hệ thống thông gió phải đáp ứng các yêu cầu kiểm soát môi trường không khí theo quy định trong điều kiện vận hành bình thường của ga và hầm (mục 2.8.3). (3) Tại mỗi ga phải bố trí ít nhất một lối thu vé

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình. QCVN 10:2024/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Xây dựng công trình đảm bảo tiếp cận khi sử dụng.	cho người gặp khó khăn khi tiếp cận và chiều rộng thông thủy của lối đi không nhỏ hơn 0,9m (mục 2.3.5.6). Do đó nên phải sử dụng các viên dẫn để không phải nhắc lại nội dung gốc vì việc nhắc lại như vậy có thể gây ra sai lỗi hoặc mâu thuẫn và làm tiêu chuẩn dài thêm.
1.4	Giải thích từ ngữ	
	Trong quy chuẩn này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:	
1.4.1	Đường sắt đô thị	
	Một loại hình của đường sắt địa phương phục vụ nhu cầu vận tải hành khách ở khu vực đô thị và vùng phụ cận. Tùy theo yêu cầu kỹ thuật, công nghệ và năng lực vận chuyển, đường sắt đô thị bao gồm nhưng không giới hạn các loại hình sau:	1. Căn cứ định nghĩa: - Điều 7. Luật đường sắt 95/2025/QH15 - Các quyết định phê duyệt quy hoạch 11 tỉnh/ Thành phố của Thủ tướng Chính phủ; - Kinh nghiệm về các loại hình của ĐSDT trên thế giới: Trung Quốc , Châu Âu. 2. Sự cần thiết phải có định nghĩa trong quy chuẩn: - ĐSDT có nhiều loại hình khác nhau phụ thuộc các yếu tố chủ yếu : Loại hình quyền ưu tiên giao thông (Right-of-Way – ROW); Công nghệ hệ thống; Loại hình dịch vụ [Urban Transit Systems and Technology- Vukan R. Vuchic]. - Cần đưa ra định nghĩa cho một số loại hình ĐSDT chủ yếu sẽ xuất hiện ở Việt Nam theo Quy hoạch được duyệt và nhằm phân biệt rõ loại hình Metro được điều chỉnh bởi Quy chuẩn này.
	a) Metro / Underground railway / Mass Rapid Transit / Mass Transit Railway / Subway: là một loại hình của đường sắt đô thị có năng lực vận chuyển lớn, được vận hành trên hệ thống kết cấu hạ tầng đường sắt dẫn hướng chuyên dụng, cách ly hoàn toàn về mặt vật lý với hệ thống giao thông đường bộ và các phương tiện khác.	1. Căn cứ định nghĩa: (1) 地铁设计规范 GB 50157-2013 - Code for Design of Metro GB 50157-2013 đường sắt đô thị (Metro); (2) 城市轨道交通工程基本术语标准 GB/T 50833-2012 - Standard for Basic Terminology of Urban Rail Transit Engineering GB/T 50833-2012- Tiêu chuẩn thuật ngữ cơ bản trong kỹ thuật đường sắt đô thị: -地铁Metro / Underground railway / Subway: 在全封闭线路上运行的大运量或高运量城市轨道交通方式，线路通常设于地下结构内，也可延伸至地面或高架桥上。 (3) CEN-CENELEC GUIDE 26 Railway Applications – Preparation of Standards for Urban Rail Systems Design, Construction, Manufacture, Operations and Maintenance- Edition 1, June 2013:

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		- (I) Metros: UGT systems operated on their own right of way and segregated from general road and pedestrian traffic. They are consequently designed for operations in tunnels, viaducts or on surface level but with physical separation in such a way that inadvertent access is not possible. In different parts of the world, Metro systems are also known as the underground, the subway or the tube. Rail systems with specific construction issues operating on a segregated guideway (e.g., monorail, rack railways) are also treated as Metros as long as they are designated as part of the urban public transport network. (4) EN 17343:2023 Railway Applications – General Terms and Definitions: Metro system: An urban rail system operated using a command-control system, segregated from road traffic or any other rail system. Note 1 to entry: The metro system comprises the metro network, related rolling stock, and the associated operation. Note 2 to entry: The metro system can include underground, elevated, or surface sections. Note 3 to entry: Exceptionally, metro systems can have level crossings and/or share tracks with other rail systems. 2. Sự cần thiết : Cần có định nghĩa rõ ràng nhằm phân biệt với các loại hình ĐSĐT khác khi áp dụng. Kinh nghiệm Quốc tế: Trung Quốc, Châu Âu cũng có phân biệt tương tự.
	b) Đường sắt nhẹ (Light Rail Transit): đường sắt đô thị công suất trung bình, được vận hành trên hệ thống kết cấu hạ tầng đường sắt dẫn hướng chuyên dụng, có thể không cách ly hoàn toàn với hệ thống giao thông đường bộ và các phương tiện khác.	1. Căn cứ định nghĩa: (1) 城市轨道交通工程基本术语标准 GB/T 50833-2012 - Standard for Basic Terminology of Urban Rail Transit Engineering GB/T 50833-2012- Tiêu chuẩn thuật ngữ cơ bản trong kỹ thuật đường sắt đô thị: - 轻轨交通 在全封闭或部分封闭线路上运行的中运量城市轨道交通方式，线路通常设于地面或高架桥上，也可延伸至地下结构内。 (2) CEN-CENELEC GUIDE 26 Railway Applications – Preparation of Standards for Urban Rail Systems Design, Construction, Manufacture, Operations and Maintenance- Edition 1, June 2013: - Light Rail: Light Rail is defined as a UGT system operating in parts of the network not

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		segregated from general road and pedestrian traffic, and in parts of the network with a segregated right-of-way. The segregation may include sections of the line where inadvertent access is not possible.
	c) Đường sắt một ray (Monorail): là một loại hình của đường sắt đô thị có lưu lượng trung bình đến thấp, vận hành bằng tàu điện trên một cấu trúc đường dẫn đơn duy nhất (guide beam), tàu chạy phía trên hoặc treo phía dưới.	1. Căn cứ định nghĩa: (1) 城市轨道交通工程基本术语标准 GB/T 50833-2012 - Standard for Basic Terminology of Urban Rail Transit Engineering GB/T 50833-2012- Tiêu chuẩn thuật ngữ cơ bản trong kỹ thuật đường sắt đô thị & 跨座式单轨交通设计标准 GB/T 50458-2022 - Standard for Design of Straddle Monorail Transit GB/T 50458-2022 - Tiêu chuẩn thiết kế đường sắt một ray vượt dầm (Straddle Monorail Transit) - 单轨交通 采用电力牵引列车在一条轨道梁上运行的中低运量城市轨道交通系统，根据车辆与轨道梁之间的位置关系，单轨交通分为跨座式单轨交通和悬挂式单轨交通两种类型。
	d) Tàu điện (Tramway): là một loại hình của đường sắt đô thị có lưu lượng thấp, có chia sẻ quyền sử dụng tuyến đường với các phương tiện giao thông khác trên đường bộ.	Căn cứ định nghĩa: (1) EN 17343:2023 Railway Applications – General Terms and Definitions: - Tram System Urban rail system operated on separate infrastructure, or infrastructure shared with road traffic, or both. Note 1 to entry: The tram system comprises the tram network, related rolling stock, and the associated operation. Note 2 to entry: Sections of the route can be signal controlled. Note 3 to entry: A tram network can be linked to other rail networks. Note 4 to entry: For tram systems having sections segregated from road traffic, the term light rail system (LRS) may be used. Note 5 to entry: Road traffic includes road users such as cars, pedestrians, cyclists, wheelchair users, etc. (2) CEN-CENELEC GUIDE 26 Railway Applications – Preparation of Standards for Urban Rail Systems Design, Construction, Manufacture, Operations and Maintenance- Edition 1, June 2013: Trams: UGT systems not segregated from

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		general road and pedestrian traffic, which share their right-of-way with general road and/or pedestrian traffic, and are therefore fully embedded in the relevant national road traffic legislation (highway codes and specific adaptations). (3) 城市轨道交通工程基本术语标准 GB/T 50833-2012 - Standard for Basic Terminology of Urban Rail Transit Engineering GB/T 50833-2012- Tiêu chuẩn thuật ngữ cơ bản trong kỹ thuật đường sắt đô thị: 有轨电车 与道路上其他交通方式共享路权的低运量城市轨道交通方式，线路通常设在地面。
	đ) Đường sắt ngoại ô (Suburban railway): là một loại hình của đường sắt đô thị, được thiết kế để cung cấp dịch vụ công cộng, vận tải hành khách với lưu lượng lớn, nhanh chóng, tiện lợi, kết nối khu trung tâm đô thị và vùng phụ cận, đô thị vệ tinh.	1. Căn cứ định nghĩa: (1) 市域（郊）铁路设计规范 TB 10624—2020 / J 2872—2020 -Tiêu chuẩn thiết kế đường sắt ngoại ô: 市域（郊）铁路(Suburban railway) (2) 铁路工程术语标准 GB/T 50262—2024 Standard for Terms of Railway Engineering GB/T 50262—2024- Tiêu chuẩn thuật ngữ kỹ thuật đường sắt GB/T 50262—2024: 为都市圈中心城市城区连接周边城镇组团及其城镇组团之间提供公共化、大运量、快速便捷的轨道交通系统，是城市综合交通体系的重要组成部分。
1.4.2	Toa xe metro	
	Phương tiện chuyên chở hành khách được thiết kế dành riêng cho hệ thống metro, tối ưu cho vận chuyển hành khách với tần suất dừng đỗ lớn, khả năng chuyên chở chủ yếu hành khách đứng và đáp ứng các yêu cầu an toàn, tiện nghi trong khai thác đường sắt đô thị.	Xác định rõ đối tượng áp dụng của tiêu chuẩn là phương tiện metro, phân biệt với các loại phương tiện đường sắt khác. Đồng thời, làm rõ các đặc trưng khai thác cơ bản của tàu metro như tần suất dừng đỗ lớn, tỷ lệ hành khách đứng cao và yêu cầu an toàn, tiện nghi trong vận tải đô thị, qua đó làm cơ sở cho việc quy định các yêu cầu kỹ thuật tương ứng đối với đoàn tàu metro trong tiêu chuẩn. Tham khảo mục 3.1.7 của tiêu chuẩn EN 17343:2023
1.4.3	Khổ giới hạn	
	Đường bao giới hạn phạm vi hoạt động của phương tiện và đường bao giới hạn các công trình xây dựng xung quanh khu vực đường ray để bảo đảm tàu vận hành an toàn, được chia thành: khổ giới hạn phương tiện và khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc.	Nội dung giải thích tại mục 2.1.5.1

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	Đường bao xác định phạm vi không gian cho phép đối với hoạt động của phương tiện đường sắt và các công trình xây dựng, thiết bị lắp đặt xung quanh khu vực đường ray, được chia thành: khổ giới hạn phương tiện và khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc.	
1.4.5	Khổ giới hạn phương tiện	
	Đường bao không gian tối đa mà một phương tiện được phép chiếm dụng khi vận hành trên tuyến đảm bảo không va chạm với kết cấu hạ tầng hoặc các tàu khác trên đường ray lân cận.	(1) Căn cứ định nghĩa theo QCVN 25:2025/BXD 2.1.2 Khổ giới hạn phương tiện: 2.1.2.1 Đường bao mặt cắt ngang tại mọi vị trí ở trạng thái chuẩn bị vận hành của toa xe chạy trên đường sắt quốc gia, đường sắt chuyên dùng có kết nối ray với đường sắt quốc gia không được vượt quá khổ giới hạn đầu máy toa xe quy định tại phụ lục B QCVN 22:2025/BXD. 2.1.2.2 Đường bao mặt cắt ngang tại mọi vị trí ở trạng thái chuẩn bị vận hành của toa xe đường sắt đô thị, PTCD chạy trên đường sắt đô thị, toa xe chạy trên đường sắt chuyên dùng không kết nối ray với đường sắt quốc gia không được vượt quá khổ giới hạn phương tiện của tuyến đường sắt. (2) QCVN 22:2025/BXD: 2.2.1.2 Khổ giới hạn đầu máy, toa xe là đường bao của mặt cắt ngang lớn nhất của đầu máy, toa xe đặt thẳng đứng với tim đường. Bất kỳ bộ phận nào trên các phương tiện giao thông đường sắt ở trạng thái tĩnh, rỗng, có tải, mới, cũ đã tới tiêu chuẩn hạn độ cuối cùng đặt trên mặt đoạn đường bằng, thẳng đều không được vượt ra khỏi khổ giới hạn đầu máy, toa xe ghi trong các bản vẽ B.1 và B.2 của Phụ lục B ban hành kèm theo Quy chuẩn này. (3) TCVN 9983:2013- Khổ giới hạn đầu máy toa xe (rolling stock limiting gauge): Đường bao của mặt cắt ngang lớn nhất của đầu máy toa xe đặt thẳng góc với tim đường sắt
1.4.6	Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc	
	Không gian trống tối thiểu của kết cấu hạ tầng đường sắt, bảo đảm cho tàu vận hành an toàn mà không xảy ra va chạm với công trình cố định.	Căn cứ định nghĩa: QCVN 22:2025/BXD 2.1.1.3 Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc đường sắt là khoảng không gian giới hạn dọc theo đường sắt đủ để tàu chạy qua không bị va quệt. Bất cứ bộ phận nào của công trình và thiết bị cố định hay di động (trừ các thiết bị quy định tại mục 2.1.1.4) đều không được phạm vào khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc quy định trong Phụ

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		lục A và Phụ lục C ban hành kèm theo Quy chuẩn này để đảm bảo an toàn chạy tàu, an toàn công trình
1.4.7	Cửa chắn ke ga	
	Hệ thống hàng rào bảo vệ giữa khu vực đường ray và ke ga, bao gồm các tấm chắn cố định và di động, được vận hành bằng điện cùng với thiết bị điều khiển và truyền động có liên quan. Các tấm chắn di động di chuyển theo phương ngang và song song với mép ke ga, cho phép hành khách đi qua hàng rào chắn khi tàu đỗ tại ke ga.	1. Căn cứ định nghĩa: (1) 城市轨道交通站台屏蔽门 CJ/T 236—2022- Urban Rail Transit Platform Screen Door System CJ/T 236—2022- Hệ thống cửa chắn sân ga của đường sắt đô thị CJ/T 236—2022: - 站台屏蔽门 设置在站台边缘，将乘客候车区与轨行区相互隔离，并与列车客室门相对应，可多级控制开启与关闭滑动门的连续屏障，简称屏蔽门。 Cửa chắn sân ga (Platform Screen Door – PSD) - Thường gọi tắt là cửa chắn sân ga (PSD): Được bố trí tại mép sân ga, cửa này tách biệt khu vực chờ hành khách và khu vực đường ray, đối ứng với cửa toa tàu, và tạo thành rào chắn liên tục bằng cửa trượt, có thể điều khiển mở và đóng theo nhiều cấp độ. (2) 城市轨道交通工程基本术语标准 GB/T 50833-2012 - Standard for Basic Terminology of Urban Rail Transit Engineering GB/T 50833-2012- Tiêu chuẩn thuật ngữ cơ bản trong kỹ thuật đường sắt đô thị: - 站台屏蔽门 设置在站台边缘，将乘客候车区与列车运行区相互隔离，并与列车门相对应，可多级控制开启与关闭滑动门的连续屏障，有全高、半高、密闭和非密闭之分。简称屏蔽门。 Cửa chắn sân ga (Platform Screen Door – PSD): Được bố trí tại mép sân ga, cửa này tách biệt khu vực chờ hành khách và khu vực vận hành tàu, đối ứng với cửa toa tàu, và tạo thành rào chắn liên tục bằng cửa trượt, có thể điều khiển mở và đóng theo nhiều cấp độ. Các cửa chắn có thể là : Loại cao toàn phần, nửa cao, kín hoàn toàn hoặc không kín hoàn toàn. Thường gọi tắt là cửa chắn sân ga (PSD). 2. Đề xuất sửa đổi, bổ sung phù hợp Cửa chắn sân ga (Platform Screen Door – PSD): Được bố trí tại mép sân ga, cửa này tách biệt khu vực chờ hành khách và khu vực vận hành tàu, đối ứng với cửa toa tàu, và tạo thành

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		rào chắn liên tục bằng cửa trượt, có thể điều khiển mở và đóng theo nhiều cấp độ. Các cửa chắn có thể là : Loại cao toàn phần, nửa cao, kín hoàn toàn hoặc không kín hoàn toàn.
1.4.8	Hệ thống điều khiển chạy tàu bằng thông tin liên lạc (CBTC - Communications-based train control)	
	Hệ thống điều khiển tàu tự động liên tục, sử dụng cách xác định vị trí tàu có độ phân giải cao, không phụ thuộc vào mạch điện đường ray; có hiệu suất cao và liên tục, có khả năng trao đổi dữ liệu hai chiều giữa tàu với thiết bị trên đường và có khả năng thực hiện các chức năng quan trọng trên tàu và trên đường.	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn IEEE 1474.1: 2025 Tại trang 13: Communications-based train control (CBTC): A continuous ATC system utilizing high-resolution train location determination, independent of track circuits; continuous, high capacity, bidirectional train-to-wayside low-latency data communications; and train-borne and wayside processors capable of implementing vital functions.
1.4.9	Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition)	
	Hệ thống sử dụng hạ tầng truyền thông để giám sát, thu thập dữ liệu và điều khiển từ xa đối với các thiết bị, hệ thống phân tán, phục vụ công tác quản lý và vận hành tập trung tại trung tâm giám sát.	Hệ thống SCADA dùng để giám sát và quản lý hệ thống cấp điện và các thiết bị dùng trong đường sắt đô thị. Tên thuật ngữ được dùng phổ biến trong các hệ thống tự động hóa.
1.4.10	Hệ thống điều khiển tàu tự động (ATC - Automatic Train Control)	
	Hệ thống dùng để tự động điều khiển sự di chuyển của tàu, đảm bảo an toàn cho tàu và điều phối hoạt động của tàu. ATC bắt buộc phải bao gồm ATP và có thể bao gồm ATO và/hoặc ATS.	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn IEEE 1474.1: 2025 Trang 13: Automatic train control (ATC): The system for automatically controlling train movement, enforcing train safety, and directing train operations. ATC includes automatic train protection (ATP) and may include automatic train operation (ATO) and/or automatic train supervision (ATS).
1.4.11	Hệ thống vận hành tàu tự động (ATO- Automatic Train Operation)	
	Hệ thống con trong hệ thống điều khiển tàu tự động (ATC), thực hiện một hoặc toàn bộ các chức năng như điều chỉnh tốc độ, dừng theo chương trình, điều khiển cửa, điều chỉnh mức hiệu suất hoặc các chức năng khác	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn IEEE 1474.1: 2025 Trang 13: Automatic train operation (ATO): The subsystem within the automatic train control (ATC) system that performs any or all of the

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	được giao cho người lái tàu.	functions of speed regulation, programmed stopping, door control, performance level regulation, or other functions otherwise assigned to the train operator.
1.4.12	Hệ thống bảo vệ tàu tự động (ATP - Automatic Train Protection)	
	Hệ thống con nằm trong hệ thống điều khiển tàu tự động (ATC), duy trì khả năng bảo vệ an toàn tuyệt đối chống lại va chạm, tốc độ vượt quá và các tình huống nguy hiểm khác thông qua sự kết hợp giữa phát hiện tàu, giãn cách tàu và khóa liên động.	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn IEEE 1474.1: 2025 Trang 13: Automatic train protection (ATP): The subsystem within the automatic train control (ATC) system that maintains fail-safe protection against collisions, excessive speed, and other hazardous conditions through a combination of train detection, train separation, and interlocking.
1.4.13	Hệ thống giám sát tàu tự động (ATS- Automatic Train Supervision)	
	Hệ thống con nằm trong hệ thống điều khiển tàu tự động (ATC), có chức năng giám sát các tàu, điều chỉnh hiệu suất của từng tàu để duy trì lịch trình và cung cấp dữ liệu để điều chỉnh dịch vụ, nhằm giảm thiểu sự bất tiện do các sự cố bất thường gây ra.	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn IEEE 1474.1: 2025: Hệ thống điều khiển đoàn tàu dựa trên thông tin liên lạc Trang 13: Automatic train supervision (ATS): The subsystem within the automatic train control (ATC) system that monitors trains, adjusts the performance of individual trains to maintain schedules, and provides data to adjust service to minimize inconveniences otherwise caused by irregularities.
1.4.14	Trung tâm điều khiển vận hành (OCC- Operation Control Center)	
	Trung tâm thực hiện việc điều khiển giám sát và quản lý hoạt động của tuyến hoặc mạng lưới metro.	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn EN 62267:2009: Hệ thống đường sắt đô thị tự động (AUGT) – Các yêu cầu an toàn Trang 12: Operations Control Centre (OCC) Centre from which operation of the line or the network is supervised and managed
1.4.15	Hệ thống truyền hình mạch kín (CCTV – Closed - Circuit Television)	
	Hệ thống khép kín thực hiện nhiệm vụ ghi hình, xử lý, lưu trữ dữ liệu hình ảnh có gắn mốc thời gian và truyền tải hình ảnh phục vụ công tác giám sát (còn được gọi là hệ thống camera giám sát).	Tên thuật ngữ được tham khảo trong tiêu chuẩn IEC 62676-4:2025: Hệ thống giám sát video dùng trong các ứng dụng an ninh; ISO/IEC30137-1: 2019 Công nghệ thông tin - Ứng dụng sinh trắc học trong hệ thống giám sát video - Phần 1: Thiết kế và đặc tả hệ thống
1.4.16	Hệ thống thu soát vé tự động (AFC-	

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	Automatic Fare Collection)	
	Hệ thống kết hợp giữa phần cứng, phần mềm và hệ thống truyền thông cho phép thu soát vé tự động áp dụng trong giao thông đô thị công cộng.	Tên thuật ngữ được tham khảo trong tiêu chuẩn ISO 24014-1:2021: Giao thông công cộng - Hệ thống quản lý giá vé tương tác- Phần 1: Kiến trúc
1.4.17	Hiệu ứng piston	
	Hiện tượng luồng không khí bị đẩy và hút do tàu di chuyển trong đường hầm, gây ra sự thay đổi áp suất và lưu thông không khí, ảnh hưởng đến thiết kế thông gió, tiện nghi hành khách và an toàn khai thác.	Khi tàu chạy trong đường hầm, thân tàu chiếm phần lớn tiết diện hầm. Vì vậy: Không khí phía trước tàu bị nén lại và bị đẩy đi; Không khí phía sau tàu bị hút theo. Tàu lúc này hoạt động giống như một piston trong xi lanh. Điều này có thể tận dụng cho thông gió tự nhiên do tàu chạy liên tục có thể: đẩy không khí nóng và ô nhiễm ra khỏi hầm, kéo không khí tươi từ ga hoặc giếng thông gió. Hiệu ứng này có thể tận dụng để giảm công suất quạt. Tuy nhiên nếu không tính toán kỹ: gió có thể chạy ngược chiều mong muốn; ảnh hưởng đến kiểm soát khói khi cháy. Do đó trong tiêu chuẩn như National Fire Protection Association NFPA 130 hiệu ứng piston luôn được đưa vào mô phỏng CFD khi thiết kế thông gió khẩn cấp.
1.4.18	Cấp độ tự động hóa 0 (GOA0- Grade of automation)	
	Vận hành tàu theo quan sát trực tiếp. Ở cấp độ tự động hóa này, người lái tàu chịu toàn bộ trách nhiệm và không có hệ thống nào giám sát các hoạt động của họ. Tuy nhiên, việc điều khiển thiết bị chuyển hướng và một số đoạn đường đơn có thể được hệ thống hỗ trợ một phần.	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn IEC 62290.1: 2025 Trang 21: Grade of automation 0 (GOA0): On-sight train operation In this grade of automation, the train operator is driving on sight. The train operator has full responsibility and no system is required to supervise the train operator's activities. However, points and single tracks can be partially supervised by the system.
1.4.19	Cấp độ tự động hóa 1 (GOA1 - Grade of automation1)	
	Vận hành tàu không tự động. Ở cấp độ tự động hóa này, người lái tàu ngồi trong cabin đầu tàu để quan sát đường dẫn hướng và dừng tàu trong trường hợp có tình huống nguy hiểm. Việc tăng tốc và phanh do người lái điều khiển theo tín hiệu bên ngoài hoặc tín hiệu trong cabin. Hệ thống giám sát hoạt động của người lái, có thể thực hiện ở các vị trí cụ thể, liên tục hoặc bán liên tục, đặc biệt là về tín hiệu và	Tên thuật ngữ được lấy tiêu chuẩn IEC 62290.1: 2025 Trang 21: Grade of automation 1 (GOA1): Non-automated train operation In this grade of automation, the train operator is in the front cabin of the train observing the guideway and stops the train in the case of a hazardous situation. Acceleration and braking are commanded by the train operator in compliance with information displayed in the

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	tốc độ. Việc khởi hành an toàn của tàu từ nhà ga, bao gồm cả việc đóng cửa, là trách nhiệm của nhân viên vận hành.	cab or from wayside signals. The system continuously supervises the movement of the train. Safe departure of the train from the station, including door closing, is the responsibility of the operations staff.
1.4.20	Cấp độ tự động hóa 2 (GOA2 - Grade of automation2)	
	Vận hành tàu bán tự động. Ở cấp độ tự động hóa này, người lái tàu ngồi trong cabin đầu tàu để quan sát đường dẫn hướng và dừng tàu trong trường hợp có tình huống nguy hiểm. Việc tăng tốc và phanh được tự động hóa, và tốc độ được hệ thống giám sát liên tục. Việc khởi hành an toàn của tàu từ nhà ga là trách nhiệm của nhân viên vận hành (việc mở và đóng cửa có thể được thực hiện tự động).	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn IEC 62290.1: 2025: Hệ thống điều khiển/kiểm soát và quản lý đường sắt đô thị Trang 21: Grade of automation 2 (GOA2): Semi-automated train operation In this grade of automation, the train operator is in the front cabin of the train observing the guideway and stops the train in the case of a hazardous situation. Acceleration and braking is automated and the speed is supervised continuously by the system. Safe departure of the train from the station is the responsibility of the operations staff (door opening and closing may be done automatically).
1.4.21	Cấp độ tự động hóa 3 (GOA3 - Grade of automation3)	
	Vận hành tàu không có người lái. Ở cấp độ tự động hóa này, các biện pháp bổ sung được yêu cầu so với GOA2 vì không có người lái trong cabin đầu tàu để quan sát đường dẫn hướng và dừng tàu trong trường hợp có tình huống nguy hiểm. Ở cấp độ tự động hóa này, ít nhất một nhân viên vận hành phải có mặt trên tàu để quan sát đường ray và dừng tàu khi có tình huống nguy hiểm. Việc khởi hành tàu an toàn từ nhà ga, bao gồm đóng cửa thuộc trách nhiệm của nhân viên vận hành hoặc có thể được thực hiện tự động.	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn IEC 62290.1: 2025 Trang 21: Grade of automation 3 (GOA3): Driverless train operation In this grade of automation, additional measures are needed compared to GOA2 because there is no train operator in the front cabin of the train to observe the guideway and stop the train in case of a hazardous situation. In this grade of automation, a member of the operations staff is necessary onboard. Safe departure of the train from the station, including door closing, can be the responsibility of the operations staff or may be done automatically.
1.4.22	Cấp độ tự động hóa 4 (GOA4- Grade of automation4)	
	Vận hành tàu không có người vận hành. Ở cấp độ tự động hóa này, các biện pháp bổ sung được yêu cầu so với GOA3 vì không có bất kỳ nhân viên vận hành nào trên tàu.	Tên thuật ngữ được lấy trong tiêu chuẩn IEC 62290.1: 2025 Trang 21: Grade of automation 4 (GOA4): Unattended train operation In this grade of automation, additional

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	Việc khởi hành an toàn tàu từ nhà ga, bao gồm đóng cửa, phải được thực hiện hoàn toàn tự động. Hệ thống phải hỗ trợ phát hiện và xử lý các tình huống nguy hiểm và tình huống khẩn cấp như sơ tán hành khách. Một số tình huống nguy hiểm hoặc khẩn cấp, như trật bánh, phát hiện khói hoặc cháy, có thể vẫn yêu cầu sự can thiệp của nhân viên.	measures are needed compared to GOA3 because there are no onboard operations staff. Safe departure of the train from the station, including door closing, has to be done automatically. More specifically, the system supports detection and management of hazardous conditions and emergency situations such as the evacuation of passengers. Some hazardous conditions or emergency situations, such as derailment or the detection of smoke or fire, may require staff interventions.
1.4.23	Đề pô	
	Khu chức năng thuộc hệ thống đường sắt đô thị, được bố trí để đỗ tàu, thực hiện quản lý vận hành, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa định kỳ hoặc sửa chữa lớn đối với tàu.	Khoản 4 Điều 3 Thông tư 37/2014/TT-BGTVT: Đề-pô (depot) là nơi lập tàu, tập kết tàu, thực hiện bảo dưỡng, sửa chữa tàu và các tác nghiệp kỹ thuật khác.
1.4.24	Kết cấu công trình	
	Kết cấu tuyến và nền đường; kết cấu công trình trên tuyến (cầu, hầm, đường trên cao); kết cấu nhà ga, đề pô; kết cấu công trình kỹ thuật và phụ trợ.	
1.4.25	Kết cấu tầng trên	
	Đá ba lát, tà vẹt, ray, ghi và phụ kiện liên kết.	QCVN 22:2025/BXD 2.1.2.1.5.1 Kết cấu tầng trên đường sắt bao gồm: Ray và phụ kiện nối giữ ray; Tà vẹt và phụ kiện nối giữ ray với tà vẹt; Đá ba lát; Ghi và phụ kiện liên kết; Tà vẹt ghi và phụ kiện liên kết tà vẹt với ray ghi.
1.4.26	Đơn vị tư vấn chuẩn bị vận hành (Shadow Operator / Trial Operator / Shadow O&M...)	
	Tổ chức tham gia dự án đường sắt đô thị trước giai đoạn khai thác thương mại nhằm hỗ trợ thiết kế vận hành, xây dựng hệ thống quản lý khai thác, bảo trì, đào tạo nhân lực và tham gia thử nghiệm vận hành, bảo đảm hệ thống sẵn sàng khai thác an toàn trước khi bàn giao cho đơn vị vận hành chính thức.	Đơn vị tư vấn chuẩn bị vận hành (Shadow Operator / Trial Operator / Shadow O&M...) là tổ chức tư vấn chuyên môn có năng lực và kinh nghiệm thực tế trong quản lý, khai thác và bảo trì hệ thống đường sắt (tương đương với quy mô dự án đang thực hiện). Trong quy trình thực hiện dự án, Đơn vị tư vấn chuẩn bị vận hành đóng vai trò là “người dùng cuối giả định”, đại diện cho quyền lợi vận hành tương lai để phản biện và tư vấn cho Chủ đầu tư ngay từ giai đoạn lập thiết kế kỹ thuật, lựa chọn công nghệ cho đến khi bàn giao dự án; là cầu nối trong công tác đào tạo, chuẩn bị nhân lực, chuyển giao công nghệ vận hành và bảo trì cho đơn vị vận hành chính thức sau này.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
2	QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	
2.1	Yêu cầu cơ bản	
2.1.1	Đối với quy hoạch mạng lưới đường sắt đô thị	
2.1.1.1	Phải đáp ứng yêu cầu vận tải hành khách và yêu cầu về mức độ dịch vụ; hợp lý và hiệu quả trong việc sử dụng tài nguyên; phân định rõ chức năng của từng tuyến trong mạng lưới.	1. Tại Luật Quy hoạch đô thị và nông thôn số: 47/2024/QH15: - Nội dung phải triển ĐSĐT thuộc Quy hoạch chuyên ngành hạ tầng kỹ thuật đối với thành phố trực thuộc trung ương. - Chưa có quy định yêu cầu riêng khi lập quy hoạch phát triển mạng lưới ĐSĐT; Quy định về nội dung phát triển ĐSĐT trong quy hoạch chuyên ngành hạ tầng kỹ thuật đối với thành phố trực thuộc trung ương 2. Quy chuẩn QCVN 01/2021/TT-BXD về quy hoạch xây dựng hiện nay cũng chưa có quy định đủ các yêu cầu về các mức giới hạn của đặc tính kỹ thuật và yêu cầu quản lý bắt buộc phải tuân thủ trong hoạt động quy hoạch phát triển ĐSĐT . 3. Cần thiết phải quy định nội dung này trong QCVN về ĐSĐT nhằm đảm bảo rằng mạng lưới đường sắt đô thị đạt mục tiêu tối ưu hóa hiệu quả kinh tế, kỹ thuật và phục vụ hành khách, tạo nền tảng cho một hệ thống vận tải đô thị hiện đại, an toàn và bền vững được thực hiện ngay từ bước quy hoạch: - Phù hợp với nhu cầu thực tế của hành khách (khách đi lại thuận tiện, an toàn). - Sử dụng hiệu quả nguồn lực, tài nguyên đất đai đô thị và ngân sách, tránh lãng phí. - Mạng lưới có cấu trúc rõ ràng, chức năng từng tuyến minh bạch, dễ quản lý và phát triển bền vững.
2.1.1.2	Bố trí các ga dọc tuyến, xác định ga trung chuyển để kết nối chuyển tiếp giữa các tuyến và với hệ thống giao thông ngoại vi. Việc bố trí ga phải phù hợp với đặc điểm phân bố lưu lượng hành khách đô thị, tổ chức tích hợp với hệ thống giao thông đô thị tổng thể, hệ thống hạ tầng kỹ thuật liên quan; ưu tiên bố trí tại các trung tâm dịch vụ công cộng, trung tâm hành chính, khu dân cư mật độ cao, các trung tâm vận tải chính.	Quy định này nhằm đảm bảo rằng bố trí ga trong mạng lưới đường sắt đô thị phải tuân thủ ngay từ bước lập quy hoạch: - Tối ưu hóa khả năng chuyển tiếp, kết nối giữa các tuyến và với hệ thống giao thông ngoại vi. - Phù hợp với nhu cầu hành khách thực tế, đảm bảo ga phục vụ đúng khu vực trọng điểm. - Tích hợp với hệ thống hạ tầng và giao thông đô thị tổng thể, tạo mạng lưới hiệu quả, an toàn và bền vững. - Hướng đến trung tâm hành chính, dịch vụ và dân cư mật độ cao, nâng cao hiệu quả kinh tế – xã hội và khuyến khích sử dụng phương tiện công cộng.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
2.1.1.3	Phải xem xét khả năng kết nối, liên thông giữa các tuyến phù hợp với thực tế đô thị:	Quy định này nhằm mục đích tạo một mạng lưới ĐSĐT đồng bộ, hiệu quả và tiện lợi, trong đó: - Hành khách được phục vụ thuận tiện (liên thông hành khách). - Cơ sở hạ tầng và thiết bị được sử dụng tối ưu (liên thông kỹ thuật). - Tàu vận hành liên tục, hiệu quả và an toàn trên toàn mạng (liên thông xuyên tuyến). Tóm lại: mục tiêu là tối ưu hóa trải nghiệm hành khách, vận hành mạng lưới, hiệu quả đầu tư và tích hợp với đô thị.
	a) Liên thông hành khách (kết nối không trực tiếp giữa các tuyến): cho phép khả năng hành khách di chuyển thuận tiện giữa các tuyến không nối ray với nhau thông qua liên kết tại ga trung chuyển;	
	b) Liên thông kỹ thuật: cho phép dùng chung đề pô một số tuyến;	
	c) Liên thông xuyên tuyến: cho phép tàu chạy an toàn và liên tục trên cùng hành lang vận tải, cụm tuyến hoặc toàn mạng lưới đường sắt đô thị.	
2.1.2	Yêu cầu cơ bản đối với tuyến đường sắt đô thị	
2.1.2.1	Sử dụng khổ đường tiêu chuẩn 1435mm, điện khí hóa; đường chính tuyến được thiết kế đường đôi, tàu chạy theo hướng bên phải.	1. Khổ đường, loại hình đường sắt điện khí hóa, đường đôi đối với chính tuyến và hướng chạy tàu bên phải là những yêu tố cơ bản, phải chuẩn hóa để đồng bộ yêu cầu quản lý hoạt động đầu tư, xây dựng, vận hành và khai thác các tuyến ĐSĐT, tạo điều kiện thuận lợi cho các tổ chức, cá nhân tham gia phát triển và quản lý ĐSĐT tại Việt Nam. 2. Khổ đường tiêu chuẩn 1.435mm là nội dung được quy định tại Điều 8 Luật Đường sắt. 3. Nội dung này được xây dựng trên cơ sở tham khảo mục 2.1.2 và 2.1.3 của Tiêu chuẩn GB 55033 "2.1.2 A standard track gauge of 1,435mm shall be adopted for the steel wheel and rail system of urban rail transit, including tram tracks. 2.1.3 Double-line right-hand running system shall be adopted for the operation of main line."
2.1.2.2	Phải đảm bảo đáp ứng yêu cầu vận tải hành khách theo dự báo nhu cầu vận tải; bảo đảm quy hoạch, sử dụng tài nguyên có hệ thống, cấu hình tổng thể theo mạng, khả năng kết nối và vận hành thuận tiện.	1. Theo quy định tại khoản 1 Điều 9 Luật Đường sắt, kết cấu hạ tầng đường sắt phải bảo đảm công năng sử dụng, khai thác, phát huy hiệu quả và phù hợp với quy hoạch mạng lưới giao thông. Chi tiết nội dung này, yêu cầu đối với tuyến đường sắt đô thị phải được xây dựng dựa trên quy hoạch và dự báo nhu cầu vận tải. Trong đó thiết kế tuyến phải được xem xét đến các yếu tố mạng lưới quy hoạch và kết nối hành khách. 2. Khoản 2 Điều 66 Luật Xây dựng 2025 quy định: Việc quản lý, khai thác, sử dụng các công

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		trình hạ tầng kỹ thuật phải đáp ứng yêu cầu chia sẻ, kết nối dữ liệu hạ tầng kỹ thuật phục vụ quản lý tổng hợp và nhu cầu khai thác, sử dụng chung.
2.1.2.3	Phải bố trí dự trữ không gian và cơ sở vật chất đáp ứng yêu cầu của các kế hoạch khẩn cấp khi cần thiết.	1. Đặc điểm của tuyến Metro là vận chuyển hành khách với khối lượng lớn, đặc biệt trong giờ cao điểm. Do đó, việc quy định bắt buộc bố trí không gian và cơ sở vật chất dự phòng cho kế hoạch khẩn cấp là một trong những giải pháp phòng, ngừa rủi ro, giảm thiểu thiệt hại khi xảy ra tình huống khẩn cấp. 2. Tham khảo tiêu chuẩn quốc tế: - Quy phạm thiết kế đường sắt của Trung Quốc có quy định về nội dung này GB/T 43392-2023 (“Safety performance test and assessment method for metro disaster prevention system”) quy định hệ thống phòng ngừa tai nạn/thảm họa cho metro — bao gồm: hệ thống báo cháy tự động, hệ thống giám sát môi trường, hệ thống thông gió, hệ thống chữa cháy tự động, hệ thống thông tin & liên lạc, cấp chống cháy hoặc cấp phù hợp, lối thoát hiểm, cửa, lối đi khẩn, ... tất cả các thiết bị & cơ sở nhằm đảm bảo “safe evacuation” khi có cháy hoặc tai nạn - Commission Regulation (EU) 1303/2014 (TSI “Safety in Railway Tunnels”) yêu cầu: tất cả đường hầm đường sắt có chiều dài lớn (trên 0,5 km) phải bố trí lối thoát hiểm dọc theo đường ray. Ngoài ra tiêu chuẩn còn quy định về vật liệu xây dựng hầm chống cháy, chiếu sáng và hệ thống chỉ dẫn trong hầm.
2.1.2.4	Phải được lắp đặt các thiết bị và hệ thống để giám sát và ghi lại các chỉ số chất lượng không khí như nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ khí carbon dioxide và nồng độ bụi tại các khu vực công cộng của nhà ga, khu vực thu phí của các ga ngầm và bên trong các toa tàu;	1. Các chỉ số chất lượng không khí như nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ khí carbon dioxide và nồng độ bụi tại các khu vực công cộng của nhà ga, khu vực thu phí của các ga ngầm và bên trong các toa tàu là các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và an toàn của hành khách, vì vậy trong QCVN cần quy định tuyến ĐSĐT phải được trang bị thiết bị giám sát các chỉ số này. 2. Tham khảo tiêu chuẩn của các nước trên thế giới: 2.1. Quy định của Nhật bản: (1) Tiêu chuẩn kỹ thuật về hạ tầng đường sắt đô thị Nhật bản: Do MLIT ban hành có các yêu cầu chính sau: Giám sát thường xuyên các chỉ số không khí như: Nhiệt độ: duy trì ở mức từ 18°C đến 28°C tùy theo mùa.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		Độ ẩm tương đối: khoảng 40%–70%. CO₂: không vượt quá 1,000 ppm trong khu vực công cộng, 700 ppm bên trong toa tàu nếu có hệ thống điều hòa kín. PM2.5 / PM10: nồng độ bụi mịn được kiểm soát theo tiêu chuẩn môi trường đô thị và sức khỏe (thường tham chiếu theo tiêu chuẩn của Bộ Môi trường Nhật Bản) (2) Hướng dẫn thiết kế và quản lý nhà ga tàu điện ngầm: Trang bị cảm biến giám sát không khí tại các vị trí cố định trong nhà ga (khu công cộng, khu bán vé). Ghi log dữ liệu về chất lượng không khí theo thời gian để phục vụ đánh giá và cải thiện vận hành hệ thống HVAC. Tự động điều chỉnh thông gió cưỡng bức nếu nồng độ CO₂ hoặc PM2.5 vượt ngưỡng cho phép. (3) JR East & Tokyo Metro Standards (quy chuẩn nội bộ của các công ty vận hành) Các công ty như JR East và Tokyo Metro có tiêu chuẩn nội bộ cao hơn, quy định: Cảm biến chất lượng không khí phải được kết nối với hệ thống điều khiển trung tâm. Tần suất ghi nhận dữ liệu: mỗi 1–5 phút. Hiển thị mức CO₂/PM2.5 theo thời gian thực tại các ga lớn để hành khách theo dõi (thực hiện ở một số ga thử nghiệm như Shibuya hoặc Ikebukuro). 2.2. Quy định của châu Âu EN 16798-3:2017:Energy performance of buildings – Ventilation for non-residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems Mặc dù không chuyên biệt cho đường sắt nhưng tiêu chuẩn này áp dụng cho nhà ga, khu vực công cộng có mái che. Yêu cầu đo và giám sát: Nhiệt độ: từ 20–26°C (tùy mùa). Độ ẩm tương đối: 30–70%. CO₂: giới hạn tối đa thường là 1,000 ppm; mức mục tiêu là 800 ppm để đảm bảo sự thoải mái. PM2.5 / PM10: phải kiểm soát trong ngưỡng an toàn theo quy định EU Ambient Air Quality Directive (2008/50/EC). 3. Quy định của Việt Nam Theo QCVN 08:2018/BXD mục 2.2.3 Công trình tàu điện ngầm và các hạng mục công trình được bao kín trên mặt đất phải được trang bị hệ thống theo dõi, kiểm tra các thông số của môi

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		trường không khí như sau: Nhiệt độ và độ ẩm không khí tại một đầu cuối sân nhà ga và khu vực đặt máy; - Nhiệt độ không khí tại sảnh bán vé và các hành lang giữa các ga; - Hàm lượng khí cacbonic (CO₂) tại hai đầu cuối sân ga, hành lang giữa các ga và các khu vực tập trung hành khách; - Hàm lượng cacbon monoxit (CO), khí độc, khí dễ cháy nổ tại các khu vực tuyến ngầm cắt ngang các địa tầng chứa khí, các đường ống dẫn khí và khu vực đặt máy.
2.1.2.5	Phải được trang bị đầy đủ thiết bị chiếu sáng; thiết bị, phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, cảnh báo thiên tai theo quy định;	1. Đặc điểm của tuyến Metro là vận chuyển hành khách với khối lượng lớn; trung bình sức chuyên chở mỗi đoàn tàu từ 900 - 1000 khách, tần suất khai thác 4-6 phút, do đó QCVN này cần phải quy định việc trang bị đầy đủ thiết bị chiếu sáng; thiết bị, phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, cảnh báo thiên tai. 2. Tham khảo các tiêu chuẩn nước ngoài: - Quy định của Trung Quốc trong TC GB 55033 về công tác phòng chống cháy nổ đối với công trình Metro. - Quy định của Nhật Bản: Bộ luật đường sắt Nhật Bản có quy định rất cụ thể về công tác phòng cháy chữa cháy trong xây dựng ĐSĐT, nhà ga, như: Cần lắp đặt và xây dựng các thiết bị, công trình cần thiết để đảm bảo không ảnh hưởng đến việc chạy tàu do các nguyên nhân gây hư hại, bao gồm cả các sự cố như hỏa hoạn. - Quy định của Châu Âu: trong CEN-CENELEC 26 Railway applications – Preparation of standards for urban rail systems design, construction, manufacture, operations and maintenance có quy định về an toàn về cháy đối với đường sắt đô thị. 3. Quy định của Việt Nam: Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn cứu hộ Luật số: 55/2024/QH15 ngày 29/11/2024.
2.1.2.6	Khu vực cần bảo vệ an toàn trên tuyến metro phải có giải pháp thiết kế phòng ngừa, ngăn chặn nguy cơ xâm nhập;	1. Khoản 2 Điều 44 Luật Đường sắt quy định tuyến đường sắt đô thị phải xây dựng hàng rào bảo vệ, tránh mọi hành vi xâm nhập trái phép, trừ trường hợp đường sắt đã được cách ly. 2. Thực tế tuyến đường sắt đô thị có một số hạng mục phải có yêu cầu cao về an toàn như: khu vực điều hành, điều độ giao thông; khu vực đặt hệ thống máy tính điều khiển liên khóa..., do những hạng mục này nếu bị xâm nhập, can thiệp vào hoạt động của thiết bị sai nguyên tắc sẽ dẫn đến nguy cơ mất an toàn chạy tàu. Vì

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		vậy, trong QCVN cần phải được thiết kế xác định khu vực cần bảo vệ an toàn trên tuyến metro phải có giải pháp thiết kế phòng ngừa, ngăn chặn nguy cơ xâm nhập,
2.1.2.7	Tuyến xây dựng mới trước khi đưa vào vận hành khai thác thương mại phải được vận hành thử trong điều kiện không có hành khách và trong điều kiện có chất tải đủ tải trọng thiết kế, tần suất thiết kế, số giờ vận hành trong ngày, thời gian vận hành thử tối thiểu 90 ngày hoặc do Chủ đầu tư dự án quyết định; đối với tuyến khi nâng cấp, cải tạo, chủ đầu tư dự án quyết định điều kiện, thời gian vận hành thử;	1. Nội dung quy định này là cần thiết để thống nhất chung cách hiểu về vận hành thử nghiệm tuyến trước khi vận hành chính thức. 2. So với quy định quốc tế: - Theo Tiêu chuẩn GB 55033 quy định thời gian chạy thử là không ít hơn 90 ngày. Để đảm bảo vận hành an toàn, điều khoản này quy định các yêu cầu cơ bản mà giao thông đường sắt đô thị cần đạt được trước khi đưa vào vận hành chở khách. Thời gian chạy thử không tải là khoảng thời gian sau khi công trình xây dựng và lắp đặt, điều chỉnh thiết bị hệ thống đã được nghiệm thu đạt yêu cầu. - Theo UITP quy định thời gian chạy thử là không ít hơn 3 tháng đối với tuyến mới và từ 1-3 tháng đối với tuyến kéo dài, nâng cấp. 3. Điều kiện thực tế đối với các tuyến ĐSDT đã đưa vào khai thác ở Việt Nam: - Theo tuyến số 3 Nhôn - Ga Hà Nội thì thời gian chạy thử theo quy trình của dự án và hợp đồng của CĐT và Nhà thầu là 5000km cho đoàn tàu đầu tiên. - Tuyến Cát Linh- Hà Đông, ban đầu theo quy định là chạy thử nghiệm là 90 ngày, sau đó điều chỉnh lại còn 60 ngày. - Theo QCVN 25:2025/BXD, mục 2.1.4.5.2 "Toa xe đường sắt đô thị phải thử nghiệm vận dụng không nhỏ hơn 5000 km hoặc vận hành liên tục 1 tháng với thời gian chạy hàng ngày theo biểu đồ vận hành bình thường".
2.1.2.8	Việc vận hành thử nghiệm tuyến phải được thực hiện theo kịch bản đáp ứng yêu cầu kiểm tra điều kiện làm việc riêng biệt của từng hệ thống đơn lẻ, điều kiện làm việc tích hợp của các hệ thống và điều kiện vận hành của toàn tuyến.	
2.1.2.9	Phương tiện và thiết bị thông tin, tín hiệu, cung cấp điện sức kéo, thu soát vé tự động AFC phải đáp ứng yêu cầu về tương thích điện từ trước khi đưa vào sử dụng.	1. Yêu cầu phương tiện và thiết bị thông tin, tín hiệu, cung cấp điện sức kéo, thu soát vé tự động AFC phải đáp ứng yêu cầu về tương thích điện từ nhằm mục đích: - Thiết bị hoạt động không gây ảnh hưởng đến các thiết bị điện khác. - Khả năng miễn nhiễm của thiết bị trong môi trường có sóng điện từ để hoạt động tin cậy, không bị lỗi. 2. Tùy theo từng mức độ yêu cầu đối với thiết bị và môi trường làm việc của thiết bị, các mức miễn nhiễm điện từ hiện nay được quy định trong tiêu chuẩn tương ứng. Ví dụ như: - TCVN 7909-4-2:2015 (IEC 61000-4-2) về Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-2: Phương pháp đo và thử - Thử miễn nhiễm đối

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		với hiện tượng phóng tĩnh điện. - TCVN 7909-4-3:2015 (IEC 61000-4-3) về Tương thích điện từ (EMC) - Phần 4-3: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiệm đối với nhiễu phát xạ tần số vô tuyến. - IEC 61000-4-4:2012: Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-4: Kỹ thuật thử nghiệm và đo – Thử nghiệm miễn nhiệm đối với quá độ/đột biến điện nhanh. - IEC 61000-4-5:2014: Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-5: Kỹ thuật thử nghiệm và đo – Thử nghiệm miễn nhiệm đối với xung. - IEC 61000-4-6:2013: Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-6: Kỹ thuật thử nghiệm và đo – Miễn nhiệm đối với nhiễu dẫn do trường tần số radio. - IEC 61000-4-8:2009: Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-8: Kỹ thuật thử nghiệm và đo – Thử nghiệm miễn nhiệm đối với trường từ tần số nguồn.
2.1.2.10	Tổ chức đánh giá an toàn hệ thống, đơn vị tư vấn chuẩn bị vận hành (nếu có) phải tham gia từ giai đoạn chuẩn bị đầu tư dự án.	1. Theo quy định tại khoản 1, khoản 2 Điều 100 Thông tư số 34/2025/TT-BXD ngày 14/11/2025, việc thực hiện đánh giá, chứng nhận an toàn hệ thống phải thực hiện trong các trường hợp: Xây dựng mới và khi thực hiện nâng cấp gồm: thay đổi hệ thống thông tin - tín hiệu điều khiển chạy tàu; thay đổi kiểu loại toa xe đường sắt; cải tạo hệ thống cung cấp điện sức kéo; nâng cao năng lực vận tải, mở rộng quy mô tuyến; thay đổi cơ cấu tổ chức của tổ chức vận hành. 2. Thông tư số 34/2025/TT-BXD ngày 14/11/2025 không quy định về thời điểm thực hiện đánh giá, chứng nhận an toàn hệ thống mà tùy thuộc vào từng trường hợp cụ thể, chủ đầu tư tổ chức thực hiện đảm bảo phù hợp với quy định của pháp luật về đường sắt, tiêu chuẩn áp dụng và hiệu quả kinh tế - xã hội của dự án. Đối với các dự án xây dựng mới, tư vấn an toàn hệ thống cần tham gia từ giai đoạn chuẩn bị dự án và được chủ đầu tư xác định theo nguyên tắc kiểm soát rủi ro theo vòng đời dự án. 3. Việc đánh giá an toàn hệ thống hiện nay các dự án đường sắt sử dụng theo Tiêu chuẩn EN 50126 hoặc tương đương, theo quy trình đánh giá được bắt đầu từ giai đoạn ý tưởng thiết kế.
2.1.3	Tốc độ khai thác	
2.1.3.1	Tốc độ khai thác trên tuyến phải phù	Mục đích đưa ra quy định này để đảm bảo an

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	hợp với tốc độ quy định trong biểu đồ chạy tàu.	toàn vận hành chạy tàu, bảo vệ hành khách và nhân viên đường sắt, đồng thời bảo vệ kết cấu hạ tầng tuyến. Việc khống chế tốc độ không vượt quá tốc độ thiết kế của tuyến và quy định tốc độ giới hạn tại các khu vực đặc biệt như ke ga, đường cong bán kính nhỏ, ghi, đề pô nhằm giảm nguy cơ trật bánh, va chạm và hư hỏng thiết bị. Đồng thời, quy định giới hạn tốc độ khi tàu đi qua ke ga không có cửa chắn nhằm hạn chế ảnh hưởng của luồng gió và lực hút khí động học đối với hành khách đứng trên ke ga, qua đó bảo đảm an toàn cho hành khách và duy trì điều kiện khai thác ổn định của hệ thống đường sắt.
2.1.3.2	Tốc độ chạy tàu trên tuyến:	
	a) Không được lớn hơn tốc độ thiết kế của tuyến đường; b) Không được vượt quá tốc độ giới hạn cho phép trong các khu vực đặc biệt như: ke ga, đường cong bán kính nhỏ, ghi, đề pô và các vị trí khác theo quy định của từng tuyến;	Nội dung này tham khảo các tài liệu: Mục 2.1.6 của Quy phạm thiết kế đường sắt Metro GB55033 GB 50157-2013: Code for Design of Metro của Trung Quốc TSI INF – Infrastructure: Section 4.2.4 – Track geometry EN 13803-1:2017: Railway applications — Track — Track alignment design parameters. EN 13232 series: Railway applications — Track — Switches and crossings.
	c) Không được vượt quá 40km/h khi đi qua phạm vi chiều dài ke ga không có cửa chắn ke ga.	
2.1.4	Bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò	
2.1.4.1	Phương án bảo vệ, chống ảnh hưởng của dòng điện rò phải được nghiên cứu từ giai đoạn báo cáo nghiên cứu khả thi. Tuyến metro phải áp dụng thống nhất một phương án tổng thể bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò và phải được tiến hành kiểm tra, nghiệm thu chung.	Việc bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò không chỉ đơn thuần là một biện pháp riêng lẻ mà phải được triển khai như một hệ thống tổng thể thống nhất, cần sớm phối hợp với các chuyên ngành liên quan cũng như các bên bị ảnh hưởng, từ đó đưa ra phương án thiết kế hợp lý, đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn quốc tế. + Hệ thống metro là một công trình quy mô lớn và phức tạp, trong đó việc lựa chọn và xác định phương án bảo vệ cần được lên kế hoạch và chuẩn bị từ sớm, lý tưởng nhất là ngay trong giai đoạn nghiên cứu khả thi hoặc thiết kế sơ bộ. Nếu bỏ lỡ giai đoạn tối ưu này, những tổn thất và chi phí phát sinh sẽ rất khó khắc phục. Nếu chỉ phát hiện vấn đề sau khi công trình đã hoàn thành và tìm cách cải tạo, việc khắc phục sẽ gặp rất nhiều khó khăn và không hiệu quả về mặt kinh tế. + Việc bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò phải được tích hợp và phối hợp đồng bộ với các hạng mục khác trong dự án metro. Điều này nhằm đảm bảo công tác bảo vệ dòng điện rò trở thành một phần quan trọng, có tầm nhìn

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		dài hạn tương đương với kết cấu hạ tầng chính của dự án, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững trong suốt vòng đời công trình. - Châu Âu: + CEN-CENELEC GUIDE 26: không quy định chi tiết mà chỉ yêu cầu chức năng. + EN 50122 Quy định bảo vệ tránh ảnh hưởng của dòng điện rò gây ra bởi hệ thống kéo điện một chiều. Hệ thống kéo điện một chiều (DC) có thể gây ra dòng điện rò, làm ảnh hưởng tiêu cực đến cả hệ thống đường sắt liên quan và/hoặc các công trình lân cận nếu mạch hồi lưu không được cách điện đủ mức với mặt đất (Hệ thống ống dẫn kim loại, cáp có lớp bọc kim loại và/hoặc lớp chắn kim loại, các bể chứa và thùng kim loại, hệ thống tiếp đất, các kết cấu bê tông cốt thép, các cấu trúc kim loại chôn dưới đất, các hệ thống tín hiệu và viễn thông, hệ thống cung cấp điện xoay chiều (AC) và một chiều (DC) không liên quan đến kéo tải,) + IEC 62128-2 Ứng dụng đường sắt - Lắp đặt cố định - An toàn điện, nối đất và mạch hồi lưu - Phần 2: Các biện pháp phòng ngừa tác động của dòng điện rò do hệ thống kéo DC gây ra - Nhật Bản: Điều 45. tài liệu số 151 năm 2012 của Bộ Đất đai, hạ tầng, giao thông và du lịch, Điều 45 quy định: Đường ray hồi lưu phải được lắp đặt sao cho tạo thành mạch điện đủ cho dòng điện hồi lưu và giảm thiểu dòng điện rò từ đường ray xuống đất. - Việt Nam: TCVN 13337-3:2021 (Phần 3: tương tác lẫn nhau giữa các hệ thống điện kéo xoay chiều và một chiều) quy định trong mục "8.3.2 Các biện pháp chống dòng rò"
2.1.4.2	Đối tượng được bảo vệ chính là các hạng mục công trình dọc tuyến metro bao gồm nhưng không giới hạn: Đường ray; kết cấu bê tông cốt thép; kết cấu kim loại chôn ngầm; hệ thống ống dẫn kim loại; hệ thống thông tin, tín hiệu; hệ thống cấp điện (không phải điện sức kéo) và các cấu kiện khác có thành phần kim loại trong cấu tạo có khả năng bị ảnh hưởng bởi dòng điện rò;	Dòng điện rò phát sinh trong hệ thống đường sắt có thể gây ra hiện tượng ăn mòn điện hóa đối với các kết cấu kim loại, ảnh hưởng đến an toàn của bản thân hệ thống đường sắt và các công trình xung quanh. Khi hệ thống hồi lưu không được cách điện hoàn toàn với mặt đất, dòng điện một chiều trong hệ thống cấp điện kéo có thể rò ra ngoài. Các tác hại chính của dòng điện rò bao gồm: hiện tượng ăn mòn điện hóa tại các vị trí dòng điện thoát ra khỏi kết cấu kim loại, ảnh hưởng đến độ bền và an toàn của công trình; Phạm vi ảnh hưởng của dòng điện rò rất rộng, bao gồm: ray chạy tàu, hệ thống ống dẫn kim loại, cáp bọc giáp kim loại hoặc có lớp che chắn, vỏ hộp và thiết bị kim loại, hệ thống tiếp địa, kết cấu bê tông cốt thép, kết cấu

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		kim loại ngầm, hệ thống tín hiệu và thông tin liên lạc, hệ thống cấp điện xoay chiều và một chiều không phục vụ kéo điện; là các hạng mục công trình dọc tuyến metro và là các đối tượng được bảo vệ chính . Trọng tâm của công tác bảo vệ dòng điện rò nằm ở khâu thiết kế và thi công xây dựng. Do đó, công tác bảo vệ dòng điện rò cần được đưa vào nội dung trọng điểm trong các dự án xây dựng tuyến metro. - Nhật Bản: tài liệu số 151 năm 2012 của Bộ Đất đai, hạ tầng, giao thông và du lịch, Điều 45 quy định: Đường ray hồi lưu phải được lắp đặt sao cho tạo thành mạch điện đủ cho dòng điện hồi lưu và giảm thiểu dòng điện rò từ đường ray xuống đất. - Châu Âu: EN 50162:2004 là tiêu chuẩn chính liên quan đến bảo vệ chống ăn mòn do dòng điện rò từ các hệ thống điện một chiều. Tiêu chuẩn này đưa ra các nguyên tắc chung để giảm thiểu tác động của dòng điện rò gây ăn mòn trên các cấu trúc kim loại được chôn hoặc ngâm dưới nước. - Việt Nam: TCVN 13337-3:2021 (Phần 3: tương tác lẫn nhau giữa các hệ thống điện kéo xoay chiều và một chiều) quy định trong mục "8.3.2 Các biện pháp chống dòng rò"
2.1.4.3	Tuyến metro phải áp dụng biện pháp tăng cường cách điện kết hợp thoát dòng và phải thiết lập hệ thống giám sát, kiểm soát dòng điện rò;	+ Để đảm bảo giá trị dòng điện rò trong hệ thống sử dụng đường ray chạy tàu làm mạch hồi lưu nằm trong giới hạn cho phép, cần tăng giá trị điện trở chuyển tiếp giữa đường ray chạy tàu với kiến trúc chính và mặt đất. Điện trở chuyển tiếp là một trong những thông số quan trọng trong việc bảo vệ chống ăn mòn gây ra bởi dòng điện rò. Nếu có thể tăng giá trị điện trở chuyển tiếp giữa đường ray chạy tàu với kiến trúc chính và mặt đất lên gấp nhiều lần, giá trị dòng điện rò cũng có thể giảm đi tương ứng, từ đó giảm thiểu hiệu quả thiệt hại do ăn mòn kim loại gây ra bởi dòng điện rò. Tăng cường cách điện có thể làm tăng đáng kể giá trị điện trở chuyển tiếp của hệ thống hồi lưu đối với kiến trúc chính và mặt đất. + Yêu cầu mạng hồi lưu sử dụng đường ray chạy tàu phải luôn thông suốt, do vậy việc kết nối giữa các đoạn đường ray là cực kỳ quan trọng. Cần phải áp dụng các biện pháp kỹ thuật để giảm điện trở dọc (bao gồm: Hàn đường ray, Sử dụng các thiết bị kết nối đường ray có điện trở thấp). Yêu cầu về điện trở dọc bao gồm các thành phần kết nối đường ray, đặc biệt là các

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		bộ phận kim loại. Chất lượng kết nối giữa các bộ phận này ảnh hưởng trực tiếp đến mức độ dẫn điện của mạch hồi lưu. - Châu Âu: + CEN-CENELEC GUIDE 26: không quy định chi tiết mà chỉ yêu cầu chức năng. + EN 50122-2:2010 Quy định bảo vệ tránh ảnh hưởng của dòng điện rò gây ra bởi hệ thống kéo điện một chiều. Hệ thống kéo điện một chiều (DC) có thể gây ra dòng điện rò, làm ảnh hưởng tiêu cực đến cả hệ thống đường sắt liên quan và/hoặc các công trình lân cận nếu mạch hồi lưu không được cách điện đủ mức với mặt đất - Nhật Bản: Điều 45. tài liệu số 151 năm 2012 của Bộ Đất đai, hạ tầng, giao thông và du lịch, Điều 45 quy định: Đường ray hồi lưu phải được lắp đặt sao cho tạo thành mạch điện đủ cho dòng điện hồi lưu và giảm thiểu dòng điện rò rỉ từ đường ray xuống đất. - Việt Nam: TCVN 13337-3:2021 (Phần 3: tương tác lẫn nhau giữa các hệ thống điện kéo xoay chiều và một chiều) quy định trong mục "8.3.2 Các biện pháp chống dòng rò".
2.1.4.4	Việc bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò phải được phối hợp với các công trình kỹ thuật khác của tuyến metro; việc xây dựng công trình khác không được làm ảnh hưởng đến các biện pháp bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò;	Nếu giảm bớt hoặc hạ thấp yêu cầu bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò sẽ gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến hiệu quả bảo vệ tổng thể, dẫn tới nguy cơ xuất hiện dòng điện rò sẽ rất khó khắc phục và sửa chữa. Vì vậy, mục này quy định trong thiết kế và thi công, việc bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò có liên quan mật thiết và cần sự phối hợp chặt chẽ của nhiều chuyên ngành, nhằm loại bỏ các yếu tố ảnh hưởng đến các biện pháp bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò.
2.1.4.5	Đường ray chạy tàu phải được cách điện với các kết cấu kim loại, đường ống kim loại, thiết bị, phương tiện dọc theo tuyến đường. Phải có biện pháp bảo vệ chống ảnh hưởng dòng rò khi đường ống kim loại chôn dưới lòng đất đi qua lớp đá ba lát. Các kết cấu đường ống kim loại như dây cáp, ống nước đặt trong đường hầm không được tiếp xúc trực tiếp với dòng nước ngầm, nước đọng, tường ẩm, đất và trầm tích mặn.	+ Khi các đường ống kim loại ngầm đi qua nền đường, sẽ ảnh hưởng hoặc bị ảnh hưởng bởi các biện pháp bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò, từ thiết kế ban đầu đã yêu cầu phương pháp "chặn" để hạn chế dòng điện rò lan ra ngoài giao thông đô thị. Vì vậy, việc thi công và nghiệm thu công trình bảo vệ theo phương án này cần tuân thủ nghiêm ngặt. + Trong tuyến giao thông đô thị cần giữ yêu cầu cách điện đối với các kiến trúc và mặt đất, nhưng thường do hồi lưu không thông suốt hoặc cách điện không tốt, dẫn đến giá trị điện trở chuyển tiếp thấp hoặc quá thấp, gây ra sự rò rỉ dòng điện hồi lưu, từ đó sinh ra dòng điện rò, gây ăn mòn dòng điện rò cấu trúc kim loại

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		đọc tuyến, đường ống ngầm và thiết bị. Các đường ống kim loại được lắp đặt ở những khu vực dễ bị ăn mòn và ô nhiễm, ẩm ướt, để tránh tiếp xúc trực tiếp với các chất điện giải ăn mòn, cần sử dụng vật liệu cách điện để bảo vệ, như ống cách điện, đệm cách điện, v.v.
2.1.5	Khổ giới hạn	
2.1.5.1	Khổ giới hạn hệ thống đường sắt đô thị bao gồm:	Như đã giải thích mục thuật ngữ tại điều 1.4.3
	a) Khổ giới hạn phương tiện;	
	b) Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc.	
2.1.5.2	Đối với đường đôi, khoảng cách giữa hai đường phải đáp ứng các yêu cầu khổ giới hạn và yêu cầu kỹ thuật của hệ thống đường sắt đô thị.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm khoảng cách an toàn giữa hai đoàn tàu chạy song song, đáp ứng yêu cầu khổ giới hạn công trình, đồng thời tạo không gian bố trí thiết bị hạ tầng và phục vụ vận hành, bảo trì của hệ thống đường sắt đô thị. 2. Căn cứ xây dựng dựa trên QCVN 22:2025/BXD 2.1.2.1.2 Khoảng cách giữa hai tim đường Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai tim đường sắt liên kê phải đảm bảo yêu cầu về khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc, an toàn cho người và các phương tiện giao thông đường sắt trong trường hợp bất lợi hai đoàn tàu chạy ngược chiều cùng lúc
2.1.5.3	Kích thước mặt cắt ngang của đường hầm, ga ngầm không được nhỏ hơn khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc. Các công trình xây dựng cố định không được xâm phạm vào phạm vi khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc và tuân thủ các quy định của pháp luật về phạm vi bảo vệ công trình và hành lang an toàn đường sắt. Diện tích mặt cắt ngang hầm đường hầm đơn phải bảo đảm:	Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm an toàn vận hành tàu trong hầm, đáp ứng yêu cầu khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc, bảo đảm điều kiện khí động học, bố trí thiết bị kỹ thuật, công tác bảo trì và thoát hiểm, đồng thời tối ưu hóa kích thước hầm để bảo đảm hiệu quả kinh tế trong xây dựng công trình đường sắt đô thị. Căn cứ xây dựng nội dung này tương đương với điều 303 và 304 của GB 55033
	a) Các điều kiện an toàn cho tàu khi vận hành qua hầm;	
	b) Đủ điều kiện bố trí các thiết bị cần thiết trong hầm;	
	c) Kiểm soát khí động học của tàu chạy trong hầm không ảnh hưởng đến vận hành an toàn và sức khỏe của hành khách;	
	d) An toàn khi thực hiện bảo trì và thoát hiểm;	

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	đ) Tối ưu hóa kích thước đường hầm để giảm chi phí xây dựng.	
2.1.5.4	Chiều rộng khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc	Mục đích: Quy định nhằm xác định chiều rộng khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc bảo đảm an toàn chạy tàu, khoảng cách an toàn giữa các đoàn tàu và giữa tàu với công trình cố định, đồng thời đáp ứng yêu cầu bố trí thiết bị hạ tầng, khoảng cách an toàn điện và điều kiện vận hành, bảo trì trong hệ thống đường sắt đô thị. Căn cứ xây dựng nội dung: Tham khảo điều 305 và 306 GB 55033
	a) Đối với các đoạn đường đôi, khi không có công trình nào nằm giữa hai tuyến đường, cần phải đảm bảo khoảng cách an toàn tối thiểu giữa hai khổ giới hạn phương tiện để khi hai tàu gặp nhau không xảy ra va chạm, giảm lực cản do khí động học do hai tàu chạy ngược chiều và đủ không gian cho lắp đặt thiết bị và bảo trì;	
	b) Khoảng cách giữa mép ngoài của kết cấu công trình và khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc phải đảm bảo an toàn cho tàu chạy qua và có đủ không gian cho lắp đặt hệ thiết bị và bảo trì;	
	c) Nếu phương tiện được cấp điện bằng hệ thống ray tiếp xúc thì phải duy trì khoảng cách an toàn về điện giữa bộ phận mang điện của bộ thu dòng và thiết bị bên đường ray;	
	d) Nếu các kết cấu như lan can bảo vệ và cột đỡ của hệ thống dây tiếp xúc được bố trí bên ngoài đường tiếp địa, phải đảm bảo có khoảng không gian cần thiết để lắp đặt thiết bị;	
	đ) Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc tại đề pô phải được mở rộng trong phạm vi không gian lắp ráp, tháo dỡ thiết bị, đóng mở khoang thiết bị.	
2.1.5.5	Ke ga	Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm an toàn cho hành khách khi lên xuống tàu, hạn chế khe hở giữa tàu và ke ga, đồng thời bảo đảm không gian an toàn cho đoàn tàu khi vận hành và sự tương thích với hệ thống cửa chắn ke ga trong hệ thống đường sắt đô thị.. Căn cứ: Tham khảo các điều 308 đến 309 của GB 55033
	a) Đối với ke ga trên tuyến đường thẳng, khoảng cách theo phương ngang tính ở độ cao sàn toa, giữa mép ke và mép ngoài đường bao phương tiện không được lớn hơn 70 mm;	
	b) Đối với ke ga trên tuyến đường cong, khoảng cách theo phương ngang tính ở độ cao sàn toa, giữa mép ke và mép ngoài đường bao phương tiện không được lớn hơn 80 mm;	
	c) Sàn ke ga không được cao hơn sàn khoang hành khách của tàu, không được thấp hơn sàn khoang hành khách của tàu 50mm;	

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	d) Trường hợp có cửa chắn ke ga, khoảng cách giữa cửa chắn ke ga và phần rộng nhất của đường bao phương tiện không được lớn hơn 130mm đối với trường hợp tàu dừng đỗ và không được lớn hơn 140 mm đối với trường hợp tàu di chuyển qua ke ga.	
2.1.6	Hệ thống kiểm soát an ninh công cộng	
2.1.6.1	Tuyến đường sắt đô thị phải có hệ thống kiểm soát an ninh công cộng bằng công nghệ như: camera giám sát, cảnh báo xâm nhập, kiểm tra và phát hiện an ninh, kiểm soát lối vào và lối ra, cùng các hệ thống kiểm soát an ninh khác;	Điều khoản này quy định tuyến metro phải có hệ thống kiểm soát an ninh công cộng sử dụng công nghệ hiện đại kết hợp với các hệ thống kiểm soát an ninh truyền thống.
2.1.6.2	Hệ thống kiểm soát an ninh công cộng phải được thiết kế, xây dựng, kiểm tra và đưa vào sử dụng đồng bộ với của tuyến đường sắt đô thị;	Điều khoản này quy định yêu cầu về trình tự xây dựng hệ thống kiểm soát an ninh công cộng. Hệ thống này phải được lập kế hoạch, xây dựng, kiểm tra và nghiệm thu đồng bộ với các dự án metro mới. Nếu hệ thống đã đi vào vận hành phải được cải tạo và mở rộng đồng thời khi thực hiện cải tạo, mở rộng hệ thống metro. - Châu Âu: CEN-CENELEC GUIDE 26, mục 5.1.2 có quy định về liên quan đề xây dựng kế hoạch an toàn và an ninh cùng các cơ quan chức năng (cứu hỏa, cảnh sát, v.v.). - Nhật Bản: Điều 81. tài liệu số 151 năm 2012 của Bộ Đất đai, hạ tầng, giao thông và du lịch có quy định liên quan đến an ninh công cộng - Việt Nam: + TCVN 12698:2019 - Hệ thống quản lý an toàn vận hành đường sắt đô thị - các yêu cầu và hướng dẫn sử dụng + TCVN 5738:2021: Tiêu chuẩn về hệ thống báo cháy tự động, có thể liên quan đến các yêu cầu an ninh và an toàn.
2.1.6.3	Hệ thống kiểm soát an ninh công cộng phải bảo đảm tính đồng bộ và không ảnh hưởng đến hoạt động vận tải của tuyến metro; phải đáp ứng nhu cầu sử dụng trong giờ cao điểm;	Quy định các yêu cầu về không gian, mặt bằng và vị trí trong xây dựng hệ thống kiểm soát an ninh công cộng của tuyến metro. Các thiết bị an ninh không được làm ảnh hưởng đến tính công cộng và khả năng tiếp cận của tuyến metro. Các biện pháp bảo vệ phải đáp ứng yêu cầu vận hành nhanh chóng, hiệu quả và đúng giờ của tuyến metro. - Châu Âu: CEN-CENELEC GUIDE 26, mục 5.1.2 có quy định về liên quan đề xây dựng kế hoạch an toàn và an ninh cùng các cơ quan

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		chức năng (cứu hỏa, cảnh sát, v.v.). - Nhật Bản: Điều 81. tài liệu số 151 năm 2012 của Bộ Đất đai, hạ tầng, giao thông và du lịch có quy định liên quan đến an ninh công cộng - Việt Nam: + TCVN 12698:2019 - Hệ thống quản lý an toàn vận hành đường sắt đô thị - các yêu cầu và hướng dẫn sử dụng + TCVN 5738:2021: Tiêu chuẩn về hệ thống báo cháy tự động, có thể liên quan đến các yêu cầu an ninh và an toàn.
2.1.6.4	Thiết kế hệ thống kiểm soát an ninh công cộng phải kết hợp giữa giải pháp công nghệ, chính sách an ninh, kiểm tra, phòng ngừa, phát hiện và ngăn chặn để kiểm soát an ninh hiệu quả.	Quy định hệ thống kiểm soát an ninh công cộng của tuyến metro cần xem xét tổng thể các biện pháp kiểm soát kỹ thuật, kiểm soát vật lý và kiểm soát bằng nhân lực, đồng thời kết hợp hiệu quả thông qua bố trí không gian công trình, mặt bằng và vị trí lắp đặt thiết bị. - Châu Âu: Tiêu chuẩn EN 50126, EN 50128, EN 50129 của châu Âu về độ tin cậy, tính sẵn sàng, khả năng bảo trì và an toàn (RAMS) trong hệ thống đường sắt. Những tiêu chuẩn này đề cập đến việc kết hợp các biện pháp kỹ thuật, vật lý và nhân lực để đảm bảo an toàn và an ninh hệ thống. Tiêu chuẩn ISO 22341:2021 về các nguyên tắc thiết kế phòng ngừa tội phạm, trong đó nhấn mạnh sự phối hợp giữa an ninh vật lý, an ninh kỹ thuật và an ninh bằng nhân lực. - Nhật Bản: Điều 81. tài liệu số 151 năm 2012 của Bộ Đất đai, hạ tầng, giao thông và du lịch có quy định liên quan đến an ninh công cộng - Việt Nam: Luật Đường sắt số 06/2017/QH14 và Nghị định 65/2018/NĐ-CP hướng dẫn thi hành Luật Đường sắt có đề cập đến các yêu cầu chung về an toàn và an ninh trong lĩnh vực đường sắt.
2.1.6.5	Các phân hệ của hệ thống kiểm soát an ninh công cộng phải được tích hợp thành một hệ thống tổng thể và được quản lý thống nhất bởi một nền tảng tích hợp an ninh độc lập;	Để đảm bảo an toàn vận hành của tuyến metro và nâng cao năng lực ứng phó với các tình huống khẩn cấp, các phân hệ của hệ thống kiểm soát an ninh công cộng phải được tích hợp thành một hệ thống tổng thể và được quản lý thống nhất. Thiết kế hệ thống kỹ thuật kiểm soát an ninh công cộng yêu cầu áp dụng hệ thống phòng ngừa an ninh tích hợp, trong đó tích hợp các hệ thống chuyên dụng như hệ thống giám sát hình ảnh, hệ thống báo động xâm nhập, hệ thống kiểm tra và phát hiện an ninh, hệ thống kiểm soát lối ra vào và hệ thống tuần tra điện tử thành một thể thống nhất có sự phối hợp và vận hành đồng bộ. Việc sử dụng

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		nền tảng tích hợp an ninh độc lập để quản lý thống nhất là biện pháp then chốt trong xây dựng hệ thống an ninh. - Châu Âu: Tiêu chuẩn EN 50126, EN 50128, EN 50129 (châu Âu) về RAMS trong hệ thống đường sắt, trong đó có yêu cầu tích hợp các hệ thống an ninh thành một tổng thể để đảm bảo vận hành hiệu quả. Tiêu chuẩn ISO 22341:2021 về phòng ngừa tội phạm trong thiết kế hệ thống giao thông công cộng, khuyến nghị việc quản lý tập trung các hệ thống an ninh thông qua một nền tảng tích hợp.
2.1.6.6	Cơ sở hạ tầng mạng và các hệ thống thông tin của hệ thống kiểm soát an ninh công cộng của tuyến metro phải tuân thủ theo quy định của pháp luật về đảm bảo an toàn hệ thống thông tin theo cấp độ;	+ Do hệ thống phòng ngừa an ninh công cộng của tuyến metro hoàn toàn được điều khiển và vận hành dưới hệ thống máy tính, điều khoản này quy định việc thực hiện bảo vệ an toàn thông tin theo cấp độ. + Các cơ sở hạ tầng mạng cơ bản, hệ thống thông tin và các thành phần khác của hệ thống phòng ngừa an ninh công cộng của đường sắt đô thị phải tuân thủ hệ thống bảo vệ cấp độ an ninh mạng quốc gia. - Châu Âu: + Tiêu chuẩn IEC 62443 về an ninh mạng trong hệ thống điều khiển công nghiệp, áp dụng cho các hệ thống giám sát, điều khiển và bảo vệ hạ tầng quan trọng như đường sắt đô thị. + Tiêu chuẩn ISO/IEC 27001 về quản lý an ninh thông tin, yêu cầu bảo vệ hệ thống thông tin và hạ tầng mạng trong các lĩnh vực quan trọng. - Nhật Bản: Không có quy định cụ thể - Việt Nam: + Luật An ninh mạng 2018 (Luật số 24/2018/QH14), Nghị định 53/2022/NĐ-CP: Hướng dẫn chi tiết một số điều của Luật An ninh mạng + TCVN 11930:2017 Công nghệ thông tin – Các kỹ thuật an toàn – Yêu cầu cơ bản về an toàn hệ thống thông tin theo cấp độ
2.1.6.7	Cửa ra vào của khu vực, hệ thống và phòng thiết bị quan trọng liên quan tới an ninh của tuyến metro phải được trang bị thiết bị kiểm soát ra vào điện tử; trường hợp khẩn cấp, cửa ra vào này được mở bằng nút điều khiển khẩn cấp trong phòng điều khiển tại nhà ga; nút điều khiển mở cửa khẩn cấp phải có khả năng chuyển đổi giữa chế độ tự	Quy định các yêu cầu đối với thiết bị và hệ thống kiểm soát ra vào. Các cửa ra vào, hệ thống và các phòng quản lý thiết bị quan trọng liên quan đến an ninh trong đường sắt đô thị cần được trang bị khóa điện tử và các thiết bị kiểm soát lối vào. Trong phòng điều khiển nhà ga cần được trang bị nút điều khiển khẩn cấp mở cửa lối vào. - Châu Âu:

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	động và thủ công;	+ Tiêu chuẩn EN 50126, EN 50128, EN 50129 (châu Âu) về RAMS trong hệ thống đường sắt, đề cập đến yêu cầu kiểm soát truy cập và bảo vệ cơ sở hạ tầng quan trọng. + Tiêu chuẩn ISO 22341:2021 về phòng ngừa tội phạm trong thiết kế hệ thống giao thông công cộng, khuyến nghị trang bị khóa điện tử và hệ thống kiểm soát lối vào để bảo vệ các khu vực quan trọng. - Nhật Bản: tài liệu số 151 năm 2012 của Bộ Đất đai, hạ tầng, giao thông và du lịch, Điều 74 có các quy định liên quan - Việt Nam: + TCVN 12698:2019 – Hệ thống quản lý an toàn vận hành đường sắt đô thị – Các yêu cầu và hướng dẫn sử dụng + TCVN 6719:2008 – An toàn máy – Dừng khẩn cấp – Nguyên tắc thiết kế
2.1.6.8	Hệ thống kiểm soát ra vào phải liên động với hệ thống báo cháy tự động. Khóa điện tử phải đáp ứng yêu cầu chống va đập và phải có chức năng tự động mở khóa khi mất điện. Cửa phòng thiết bị và quản lý phải có chức năng mở khóa thủ công và cơ học.	Hệ thống kiểm soát lối vào và lối ra phải có khả năng tích hợp với hệ thống báo cháy tự động để điều khiển liên động. Khóa điện tử phải đáp ứng yêu cầu chống va đập và yêu cầu sơ tán phòng cháy chữa cháy, đồng thời phải có chức năng tự động mở khóa khi mất điện. Các cửa của phòng thiết bị và phòng quản lý cũng phải có chức năng mở khóa cơ học thủ công. Nút điều khiển mở cửa khẩn cấp phải có khả năng chuyển đổi giữa chế độ tự động và thủ công. - Châu Âu: Tiêu chuẩn EN 50126, EN 50128, EN 50129 (châu Âu) về RAMS trong hệ thống đường sắt, quy định các yêu cầu về tính an toàn và khả năng liên động của hệ thống kiểm soát lối vào với hệ thống báo cháy tự động. - Tiêu chuẩn EN 1634-1 về khả năng chống cháy và kiểm soát khói của cửa, bao gồm yêu cầu về khóa điện tử trong tình huống khẩn cấp. - Nhật Bản: tài liệu số 151 năm 2012 của Bộ Đất đai, hạ tầng, giao thông và du lịch, Điều 74 có các quy định liên quan - Việt Nam: + TCVN 12698:2019 – Hệ thống quản lý an toàn vận hành đường sắt đô thị – Các yêu cầu và hướng dẫn sử dụng + TCVN 6719:2008 – An toàn máy – Dừng khẩn cấp – Nguyên tắc thiết kế
2.1.7	Hệ thống thông tin hành khách	
2.1.7.1	Hệ thống thông tin hành khách phải đáp ứng nhu cầu vận hành của mạng lưới đường sắt đô thị, cung cấp thông	Quy định nội dung thông tin cơ bản của hệ thống thông tin hành khách, yêu cầu mục tiêu cơ bản nhất là đáp ứng nhu cầu vận hành theo

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	tin chính xác theo thời gian thực về hành trình, dịch vụ, cơ sở hạ tầng, trang thiết bị, sự cố, an ninh và hướng dẫn ứng phó khẩn cấp của tuyến metro.	mạng lưới của đường sắt đô thị. Hệ thống thông tin hành khách phải đáp ứng nhu cầu vận hành mạng lưới đường sắt đô thị, cung cấp thông tin chính xác theo thời gian thực về hành trình, dịch vụ, cơ sở hạ tầng, trang thiết bị, sự cố, an ninh và hướng dẫn ứng phó khẩn cấp của hệ thống đường sắt đô thị. - Châu Âu: quy định trong CEN-CENELEC GUIDE 26: Hệ thống thông tin hành khách phải cung cấp thông tin cho hành khách trước và trong suốt hành trình, bao gồm: thông báo tuyến đường, giờ tàu; cảnh báo trễ/chậm; hướng dẫn an toàn, ... Hệ thống thông tin hành khách cho các mạng lưới đường sắt đô thị, đảm bảo cung cấp thông tin chính xác và kịp thời, góp phần nâng cao hiệu quả vận hành và bảo đảm an ninh, an toàn cho hành khách. - Nhật Bản: quy định trong "Tiêu chuẩn Quy định Kỹ thuật Đường sắt Nhật Bản": cơ sở hạ tầng thông tin an phải được lắp đặt tại các ga, điểm dừng, trạm điện, trung tâm điều khiển giao thông, trạm điều độ điện lực và các vị trí khác được xem là cần thiết từ góc độ an toàn và vận hành tàu. - Việt Nam: TCVN 13897:2023 Ứng dụng đường sắt - hệ thống cảnh báo hành khách - yêu cầu của hệ thống.
2.1.7.2	Các thiết bị cung cấp thông tin hành khách cung cấp các thông tin về dịch vụ vận hành: Thời gian khởi hành, thời gian đến, các ga dọc tuyến; có khả năng hiển thị thông tin hướng dẫn, hỗ trợ trong tình huống khẩn cấp.	- Hệ thống đường sắt đô thị cần bố trí các thiết bị cơ sở thông tin, màn hình hiển thị điện tử... nhằm đáp ứng yêu cầu cơ bản là tạo thuận tiện cho hành khách; đồng thời nhấn mạnh những thông tin cơ bản mà hệ thống thông tin cần cung cấp. - Hệ thống đường sắt đô thị phải được trang bị các thiết bị cung cấp thông tin hành trình, trong đó bảng hiển thị điện tử và các phương tiện dịch vụ vận hành phải cung cấp thông tin về giờ khởi hành, thời gian đến, các ga dọc tuyến và các thông tin vận hành khác cho hành khách. - Châu Âu: quy định trong CEN-CENELEC GUIDE 26: Hệ thống thông tin hành khách phải cung cấp thông tin: (1) Các dịch vụ vận chuyển theo kế hoạch của các tuyến đường sắt đô thị và các điều kiện vận hành phải được công bố bằng các phương tiện phù hợp (ví dụ: sách hướng dẫn lịch trình, internet, điện thoại di động) và được niêm yết tại các nhà ga và điểm dừng. (2) Các nhà ga và điểm dừng phải được nhận diện rõ ràng bằng cách chỉ rõ tên của chúng và cung cấp thông tin về số tuyến và

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		điểm đến của các tuyến đường sắt đô thị phục vụ tại đó. (3) Các đoàn tàu được thiết kế để phục vụ hành khách phải được nhận diện rõ ràng bên ngoài (ví dụ: nhận diện tuyến, ga cuối) và bên trong (nhận diện tuyến và các nhà ga/điểm dừng mà tàu phục vụ). Khi cần thiết, các nhà ga phải được trang bị bảng chỉ dẫn tuyến và điểm đến hiển thị động (dynamically) các đoàn tàu sắp đến, cũng như thời gian khởi hành dự kiến (hoặc thời gian chờ), đồng thời có thể được hỗ trợ bằng thông báo âm thanh về tuyến và điểm đến khi tàu tiếp cận nhà ga/điểm dừng. - Nhật Bản: quy định trong "Tiêu chuẩn Quy định Kỹ thuật Đường sắt Nhật Bản": Các cơ sở phát thanh phải được kiểm soát từ trung tâm kiểm soát cứu nạn cứu hộ. Phạm vi thông báo có thể được thực hiện từ trung tâm kiểm soát cứu hộ cứu nạn phải bao gồm các khu vực như sân ga, sảnh nhà ga, lối đi và các khu vực khác thuộc sự kiểm soát của nhà ga). - Việt Nam: + TCVN 13897:2023 Ứng dụng đường sắt - hệ thống cảnh báo hành khách - yêu cầu của hệ thống + TCVN 12698:2019 – Hệ thống quản lý an toàn vận hành đường sắt đô thị – Các yêu cầu và hướng dẫn sử dụng: Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu và hướng dẫn về hệ thống quản lý an toàn trong vận hành đường sắt đô thị. + TCVN 13422:2021 – Ứng dụng đường sắt – Hệ thống vận hành tự động – Yêu cầu an toàn.
2.1.7.3	Thông tin chỉ dẫn phải rõ ràng, dễ nhìn, dễ hiểu bằng tiếng Việt và tiếng Anh; trang thiết bị phục vụ hành khách phải được bố trí bảo đảm thuận tiện cho hành khách.	Quy định đảm bảo chức năng cung cấp thông tin dễ dàng, thuận tiện đối với hành khách.
2.1.8	Bảo vệ môi trường và tiết kiệm năng lượng	
2.1.8.1	Khi thiết kế tuyến đường sắt đô thị, phải có giải pháp giảm thiểu tác động đến môi trường sinh thái, giảm tiếng ồn, giảm rung động.	Theo yêu cầu của: QCVN 26:2025/BNNMT, QCVN 27:2025/BNNMT Nếu vượt giới hạn: dự án có thể không được phê duyệt, hoặc phải đền bù, điều chỉnh thiết kế.
2.1.8.2	Các công trình bảo vệ môi trường cần thiết phải được thiết kế, xây dựng và đưa vào sử dụng đồng bộ với tuyến đường sắt đô thị.	Ngay từ khi thiết kế tuyến đường sắt đô thị, phải tích hợp các hạng mục bảo vệ môi trường vào dự án, không phải làm sau khi tuyến đã hoàn thành.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		Ví dụ các hạng mục môi trường cần tính ngay từ đầu: - Hệ thống thoát và xử lý nước thải nhà ga - Hệ thống thu gom nước mưa trong đường hầm - Tường chắn tiếng ồn khu vực gần khu dân cư - Thiết bị giảm rung ray tàu - Hệ thống xử lý khói và thông gió trong hầm Nếu không tính ngay từ thiết kế, trường hợp khi xây dựng xong mới bổ sung sẽ rất khó cải tạo, chi phí tăng rất lớn.
2.1.8.3	Trong quá trình xây dựng và khai thác tuyến đường sắt đô thị phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa, kiểm soát kỹ thuật đối với các yếu tố tác động đến môi trường như tiếng ồn, độ rung, bức xạ điện từ, nước thải, chất thải rắn, khí thải, bụi, khí mùi, bức xạ quang học và các chất phóng xạ có thể được tạo ra.	Trong suốt vòng đời của tuyến đường sắt đô thị (từ xây dựng đến khai thác) phải chủ động phòng ngừa và kiểm soát các yếu tố có thể gây ô nhiễm môi trường
2.1.8.4	Trong quá trình vận hành khai thác tuyến metro, phải duy trì kiểm tra các hoạt động của công trình bảo vệ môi trường; kịp thời phát hiện và có biện pháp khắc phục những tác động xấu đến môi trường.	Quy định này được đưa vào quy chuẩn nhằm đảm bảo: - Các hệ thống bảo vệ môi trường luôn hoạt động hiệu quả trong suốt quá trình khai thác metro. - Phát hiện sớm các sự cố môi trường như tiếng ồn, rung động, nước thải hoặc rác thải vượt giới hạn. - Kịp thời khắc phục để tránh ảnh hưởng đến người dân và môi trường xung quanh. - Đảm bảo vận hành bền vững và tuân thủ pháp luật môi trường, đặc biệt theo Luật Bảo vệ Môi trường 2025.
2.2	Tàu metro	
2.2.1	Yêu cầu chung	
2.2.1.1	Vỏ tàu và các trang thiết bị nội thất bên trong phải được chế tạo từ vật liệu không cháy hoặc vật liệu chống cháy lan, ít khói và không chứa halogen.	1. Mục đích: Yêu cầu vỏ tàu và nội thất phải sử dụng vật liệu không cháy hoặc chống cháy lan, ít khói và không chứa halogen nhằm hạn chế nguy cơ phát sinh và lan truyền hỏa hoạn, giảm khí độc và khói nguy hiểm khi xảy ra cháy, qua đó bảo vệ tính mạng hành khách, tạo điều kiện thuận lợi cho thoát nạn và cứu hộ, đồng thời duy trì tính toàn vẹn kết cấu tàu trong tình huống khẩn cấp. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.1.1 của tiêu chuẩn TQ GB 55033
2.2.1.2	Tàu phải được thiết kế có khả năng chịu va đập và rung động, kiểm soát	1. Mục đích: Yêu cầu tàu phải có khả năng chịu va đập và rung động, đồng thời kiểm soát năng

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	năng lượng và chậm phù hợp với nhu cầu khai thác của tuyến nhằm giảm tác động có hại của rung động đối với tàu Metro và môi trường.	lượng và chậm phù hợp với điều kiện khai thác, nhằm bảo đảm an toàn kết cấu và hành khách khi xảy ra sự cố, hạn chế hư hỏng dây chuyền, kéo dài tuổi thọ phương tiện, đồng thời giảm truyền rung động ra môi trường xung quanh, góp phần bảo vệ công trình lân cận và nâng cao chất lượng vận hành tuyến Metro. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.1.2 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: Châu Âu: Tiêu chuẩn EN 14363: Tốc độ chạy thử nghiệm phương tiện trên đường đối với đường có $V_{adm} \leq 100 \text{ km/h}$, $V = V_{adm} + 10 \text{ km/h}$; Nếu $100 \text{ km/h} \leq V_{adm} \leq 300 \text{ km/h}$ thì $V = 1,1 \times V_{adm}$. Tiêu chuẩn EN 12663 quy định về kết cấu phương tiện đường sắt và Tiêu chuẩn DIN 5643:2023 quy định về thiết kế phương tiện GTĐT: Phương tiện phải được chế tạo và thiết kế theo cách mà hoạt động của chúng không gây hại cho bất kỳ ai hoặc gây nguy hiểm nhiều hơn mức không thể tránh khỏi *) Nhật Bản: Technical Regulatory Standards on Japanese Railways - Tốc độ vận hành lớn nhất của phương tiện được quy định trong Điều 103 (Operation speed of train). Mục Approved Model Specifications X-12 liên quan đến Điều 103 nêu rõ: tốc độ vận hành lớn nhất phải được thiết lập dựa trên điều kiện tuyến đường và hệ thống bảo vệ tàu. - Khả năng chống rung, giảm rung và chống va đập của phương tiện được quy định trong Điều 66 (Stability) và Điều 67 (Running Gear, etc.). + Điều 66 yêu cầu phương tiện phải có cấu trúc ổn định để đảm bảo vận hành an toàn, bao gồm khả năng chống lật khi dừng trên đường cong và khi di chuyển ở tốc độ cao + Điều 67 quy định hệ thống treo phải có khả năng chịu tải trọng và hấp thụ chấn động từ đường ray, đồng thời đảm bảo phương tiện có kết cấu đủ bền để giảm thiểu tác động rung động lên cả phương tiện và môi trường *) Trung Quốc: Điều 4.1.4 của GB 50157-2013 và điều 4.1.2 của GB55033-2022 quy định phải áp dụng các biện pháp giảm ồn và giảm rung động. *) Việt Nam:
2.2.1.3	Phải có biện pháp cách âm, giảm thiểu	1. Mục đích: Yêu cầu áp dụng biện pháp cách

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	tiếng ồn của tàu khi vận hành. Trị số độ ồn lớn nhất cho phép bên trong toa tàu phải tuân thủ quy định của pháp luật.	âm và giảm tiếng ồn khi tàu vận hành nhằm bảo đảm sự thoải mái và sức khỏe cho hành khách, hạn chế ảnh hưởng tiêu cực của tiếng ồn kéo dài đối với nhân viên vận hành, đồng thời kiểm soát phát thải âm thanh ra môi trường xung quanh; việc tuân thủ giới hạn độ ồn theo quy định pháp luật giúp bảo đảm an toàn lao động, chất lượng dịch vụ và phù hợp với tiêu chuẩn khai thác đô thị hiện đại. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.1.3 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Hướng dẫn CEN-CENELEC 26: Cơ sở hạ tầng, toa xe và các hệ thống phụ khác phải được xây dựng, vận hành và bảo trì sao cho tiếng ồn phát ra và rung động mặt đất được hạn chế ở mức chấp nhận được theo các quy định hiện hành của Cộng đồng Châu Âu. *) Nhật Bản: Technical Regulatory Standards on Japanese Railways - Điều 6: Ngăn chặn tiếng ồn cực đoan (Prevention of Extreme Noise) + Yêu cầu doanh nghiệp đường sắt phải nỗ lực ngăn chặn tiếng ồn cực đoan phát sinh trong quá trình tàu di chuyển. + Đối với các tuyến đường sắt thông thường, khi xây dựng mới hoặc sửa đổi quy mô lớn, mức ồn tối đa được quy định là: Ban ngày (7:00 – 22:00): ≤ 60 dB Ban đêm (22:00 – 07:00): ≤ 55 dB - Điều 71: Cấu trúc giảm tiếng ồn nghiêm trọng (Structure for Reducing Severe Noise) + Phương tiện Shinkansen phải có thiết kế giảm tiếng ồn từ các nguồn như pantograph, khí động học và rung động từ kết cấu. + Cải thiện khí động học của thân xe, sử dụng vật liệu nhẹ và thiết kế đặc biệt nhằm giảm tiếng ồn truyền qua kết cấu phương tiện - Điều 25: Thiết bị giảm tiếng ồn cực đoan (Facilities to Abate Extreme Noise) + Các tuyến Shinkansen phải được trang bị các thiết bị giảm tiếng ồn tùy theo tình hình thực tế dọc theo tuyến đường. + Nếu gần trường học, bệnh viện hoặc khu dân cư đông đúc, phải lắp đặt tường cách âm hoặc các biện pháp giảm tiếng ồn khác *) Trung Quốc: Điều 4.1.3 Quy phạm thiết kế đường sắt metro GB55033-2022 và điều 4.1.4 của tiêu chuẩn GB 50157-2013 quy định phải có biện pháp để giảm thiểu và cách ly tiếng ồn

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		của phương tiện. *) Việt Nam: QCVN 18-2018 theo điều 2.3.3.5 quy định độ ồn lớn nhất bên trong toa xe phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất, trong trường hợp nhà sản xuất không quy định thì lấy giá trị độ ồn lớn nhất bên trong toa xe theo bảng 4 của điều này.
2.2.2	Thân tàu	
2.2.2.1	Chiều cao thông thủy hiệu dụng của cửa hành khách không được nhỏ hơn 1.800 mm. Chiều cao thông thủy tại khu vực hành khách đứng, đo từ mặt sàn toa xe, không được nhỏ hơn 1.900 mm.	1. Mục đích: Quy định về chiều cao thông thủy tối thiểu của cửa và khu vực hành khách đứng nhằm bảo đảm hành khách lên xuống và di chuyển trong toa tàu thuận tiện, an toàn, tránh va chạm gây chấn thương, đồng thời đáp ứng yêu cầu về công thái học, khả năng thoát nạn nhanh khi khẩn cấp và phù hợp với đặc điểm khai thác vận tải hành khách công cộng có mật độ cao. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.2.2 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Chiều cao thông thủy hiệu dụng của cửa không được nhỏ hơn 1,80m; chiều cao thông thủy của không gian đứng tính từ sàn không được nhỏ hơn 1,90m. *) Nhật Bản: Điều 75 (Structure of Gangway Entrance and Gangways) – Cấu trúc lối đi giữa các toa tàu: + Chiều cao thông thủy hiệu dụng của cửa gangway: tối thiểu 1.800 mm. + Chiều rộng hiệu dụng của cửa gangway: tối thiểu 550 mm đối với tàu chở khách thông thường và 600 mm đối với tàu chạy trong điều kiện đặc biệt. - Quy định về chiều cao thông thủy của không gian đứng: + Chiều cao hành lang trong toa hành khách phải đạt tối thiểu 1.800 mm để đảm bảo hành khách có thể di chuyển thuận lợi. + Đối với khu vực có khoảng trống từ sàn lên trên cao (trần toa tàu), chiều cao phải đạt ít nhất 1.900 mm để đảm bảo khoảng không gian đứng an toàn cho hành khách *) Trung Quốc: Điều 4.2.2 Quy phạm thiết kế đường sắt metro GB55033:2022 quy định chiều cao cửa hành khách không nhỏ hơn 1800 mm và chiều cao thông thủy của không gian đứng không nhỏ hơn 1900 mm. *) Việt Nam: Điều 2.3.7.1 QCVN 18:2023 quy định chiều rộng cửa hành khách không nhỏ hơn 1300 mm và chiều cao không nhỏ hơn

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		1800 mm.
2.2.2.2	Các cửa hành khách phải có các chức năng sau: a) Có thể được mở và khóa riêng lẻ. Việc mở và khóa riêng lẻ có thể được liên kết với cửa chắn ke ga (nếu có); b) Liên khóa với hệ thống động lực để đảm bảo cửa không thể tự mở khi tàu chưa dừng hoàn toàn và tàu không thể chạy khi cửa chưa đóng hoàn toàn; c) Có thể cách ly một cửa đơn lẻ; d) Cửa chỉ được mở bình thường sau khi tàu metro đã nhận được tín hiệu mở cửa; đ) Trong trường hợp khẩn cấp, cửa có thể được mở khóa bằng tay; e) Mỗi bên thành xe phải có ít nhất một cửa hành khách có thể đóng, mở từ bên ngoài bằng chìa khóa chuyên dụng.	1. Mục đích: Các yêu cầu đối với cửa hành khách nhằm bảo đảm kiểm soát chặt chẽ quá trình đóng, mở cửa trong mọi tình huống khai thác; ngăn ngừa nguy cơ tàu chạy khi cửa chưa đóng kín hoặc cửa mở khi tàu đang di chuyển; cho phép cô lập từng cửa khi có sự cố kỹ thuật; bảo đảm việc mở cửa chỉ thực hiện theo lệnh điều khiển an toàn và có thể liên động với cửa chắn ke ga; đồng thời vẫn duy trì khả năng mở khóa khẩn cấp và thao tác từ bên ngoài khi cần thiết, qua đó nâng cao mức độ an toàn vận hành và xử lý sự cố trong hệ thống metro. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.2.3 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Hướng dẫn CEN-CENELEC 26: - Cửa phương tiện dùng để trung chuyển hành khách phải được đóng và giữ ở vị trí đóng trong quá trình di chuyển giữa các nhà ga/nơi dừng. - Không được phép mở cửa phương tiện để chuyển hành khách ở bên ngoài nhà ga/trạm dừng trong điều kiện bình thường. Việc sơ tán HK an toàn ra khỏi phương tiện sẽ luôn thực hiện được trong các điều kiện đã quy định trong trường hợp khẩn cấp. - Đóng cửa phương tiện không được gây hại cho hành khách. *) Nhật Bản: Điều 4 - Cấu trúc và chức năng của thiết bị điều khiển cửa (Structure and function of the door operating device): (1) Nhân viên tàu có thể thực hiện thao tác mở hoặc đóng đồng bộ và xác nhận trạng thái cửa. (2) Hệ thống cửa phải có khả năng khóa điện hoặc khóa cơ khí. (3) Cửa phải có cấu trúc không thể mở trong khi tàu đang di chuyển, ngay cả khi khóa bị vô hiệu hóa và thiết bị điều khiển cửa được đặt ở vị trí mở khóa. (5) Cửa phải được trang bị thiết bị mở khóa thủ công trong trường hợp khẩn cấp, có thể sử dụng từ cả bên trong và bên ngoài phương tiện. Điều 5 - Yêu cầu an toàn đối với cửa lên xuống (Safety requirements for passenger doors): (1) Tàu không thể khởi hành nếu cửa chưa đóng hoàn toàn, trừ khi có nhân viên xác nhận trực tiếp trạng thái cửa. (6) Cửa phải có cấu trúc giảm tốc độ đóng cửa ngay trước khi đóng hoàn toàn để bảo vệ an

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		toàn hành khách. - Không có quy định trực tiếp về liên kết giữa cửa tàu và cửa chắn ke ga (platform screen doors) *) Trung Quốc: Điều 4.2.3 Quy phạm thiết kế đường sắt metro GB55033:2022 quy định: "Các cửa bên của khoang hành khách phải có các chức năng sau: 1) Có thể được mở và khóa riêng lẻ, và việc mở và khóa có thể được liên kết với cửa chắn ke ga (nếu có); 2) Tàu có thể được khóa chắc chắn khi chạy; 3) Có thể cách ly một cửa đơn lẻ; 4) Cửa chỉ được mở bình thường sau khi đoàn tàu đã nhận được tín hiệu mở cửa; 5) Trong trường hợp khẩn cấp, cửa có thể được mở khóa bằng tay." *) Việt Nam: QCVN 18:2023 quy định cửa khoang hành khách như sau: 2.3.7.1 Kích thước lưu thông của cửa hành khách khi mở hết hành trình có chiều rộng không nhỏ hơn 1300 mm và chiều cao không nhỏ hơn 1800 mm. 2.3.7.2 Cửa hành khách là loại cửa tự động, trạng thái đóng mở cửa phải hiển thị trên bàn điều khiển trên buồng lái để lái tàu nhận biết được. 2.3.7.3 Cửa phải đóng mở nhẹ nhàng linh hoạt, chức năng phát hiện vật cản phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất. 2.3.7.4 Cửa hành khách phải có liên khóa với hệ thống động lực để đảm bảo cửa không thể tự mở khi tàu chưa dừng hoàn toàn và tàu không thể chạy khi cửa chưa đóng hoàn toàn. 2.3.7.5 Tất cả các cửa hành khách phải mở thủ công được bằng thiết bị mở cửa khẩn cấp để thoát hiểm trong trường hợp sự cố. Quy trình thao tác mở cửa phải phù hợp tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất. 2.3.7.6 Mỗi bên thành xe phải có ít nhất một cửa hành khách có thể đóng, mở từ bên ngoài bằng chìa khóa chuyên dụng.
2.2.2.3	Tàu phải được bố trí cửa thoát hiểm kèm theo các thiết bị hỗ trợ hành khách sơ tán an toàn trong tình huống khẩn cấp. Trường hợp cửa thoát hiểm được bố trí tại đầu tàu, kích thước thông thủy của cửa phải bảo đảm chiều rộng không nhỏ hơn 600 mm và chiều cao không nhỏ hơn 1.800 mm.	1. Mục đích: Yêu cầu bố trí cửa thoát hiểm cùng thiết bị hỗ trợ sơ tán nhằm bảo đảm hành khách có lối thoát an toàn, nhanh chóng khi xảy ra sự cố như cháy, mất điện hoặc tàu dừng trong hầm; quy định kích thước thông thủy tối thiểu, đặc biệt khi đặt ở đầu tàu, nhằm bảo đảm đủ không gian cho dòng người di chuyển liên tục, giảm ùn tắc, tránh chấn thương và đáp ứng

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		yêu cầu thoát nạn trong điều kiện khẩn cấp của hệ thống metro. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.2.1 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Hướng dẫn CEN-CENELEC 26: Phương tiện phải được thiết kế sao cho hành khách luôn có thể thoát ra khỏi đoàn tàu bị mắc kẹt. Tiêu chuẩn EN 45545-4:2024 Mục 4.3.2.3: Phương tiện được trang bị cửa thoát hiểm 2 đầu đoàn tàu phải đảm bảo các yêu cầu sau: a) Các cửa được trang bị ở mỗi đầu của đoàn tàu để phục vụ thoát hiểm. b) Các cửa này có thể mở được từ bên trong không cần trợ giúp của nhân viên chạy tàu c) Cần có sự chuẩn bị để hành khách có thể tiếp cận khẩn cấp vào buồng lái nếu cần thiết để đến được cửa thoát hiểm d) Cửa giữa buồng lái và khu vực hành khách thường được khóa và chỉ mở từ phía hành khách khi có thao tác mở cửa khẩn cấp *) Nhật Bản: - Điều 32 (Evacuation Facilities, etc.) – Cơ sở vật chất phục vụ sơ tán hành khách. + Tuyến đường sắt phải được xây dựng để đảm bảo hành khách có thể sơ tán an toàn. + Nếu đường ray không cho phép sơ tán dọc theo lề đường ray, phải có hệ thống thiết bị hỗ trợ thoát hiểm như lối thoát qua tim đường hoặc lối thoát khẩn cấp ở hai đầu phương tiện - Điều 75 (Structure of Gangway Entrance and Gangways) – Lối thoát qua hai đầu phương tiện. + Nếu hành khách không thể sơ tán qua hai bên tàu, phương tiện phải có cửa đặc biệt ở hai đầu để đảm bảo thoát hiểm an toàn. + Kích thước cửa ở hai đầu tàu: Chiều rộng: ≥ 600 mm Chiều cao: ≥ 1800 mm - Điều 76 (Structure of Emergency Exits) – Cấu trúc cửa thoát hiểm. +Phương tiện không có lối thoát hiểm dễ dàng từ hai bên phải được trang bị cửa thoát hiểm ở đầu và cuối tàu. +Kích thước cửa thoát hiểm tối thiểu: Chiều rộng: ≥ 400 mm Chiều cao: ≥ 1200 mm *) Trung Quốc: Điều 4.2.1 Quy phạm thiết kế đường sắt metro GB55033:2022 quy định

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		chiều cao của cửa cửa thoát hiểm không nhỏ hơn 1800 mm và độ rộng không nhỏ hơn 600 mm. *) Việt Nam: điều 2.3.6.1 của QCVN 18:2023 quy định "Hai bên thành xe của khoang hành khách phải có cửa sổ, cửa hành khách. Kính cửa sổ tại các vị trí thoát hiểm phải là kính tối an toàn" và điều 2.3.7.5 quy định "Tất cả các cửa hành khách phải mở thủ công được bằng thiết bị mở cửa khẩn cấp để thoát hiểm trong trường hợp sự cố. Quy trình thao tác mở cửa phải phù hợp tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất."
2.2.2.4	Tàu metro phải có vị trí ky xe, móc cầu để thuận tiện cho việc tháo lắp và cứu viện. Các vị trí này phải được đánh dấu, ghi chú rõ ràng.	1. Mục đích: Yêu cầu bố trí vị trí kê kích và móc cầu, kèm theo đánh dấu rõ ràng, nhằm bảo đảm công tác nâng hạ, tháo lắp, cứu viện và xử lý sự cố được thực hiện nhanh chóng, đúng kỹ thuật và an toàn; hạn chế nguy cơ hư hỏng kết cấu toa xe, tránh thao tác sai vị trí chịu lực, đồng thời nâng cao hiệu quả bảo trì và ứng cứu trong điều kiện khai thác đô thị có yêu cầu thời gian khắc phục sự cố rất cao. 2. Nội dung này tham khảo điều ... của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: 3.1. QCVN 25:2025/BXD điểm c) mục 2.2.7.1
2.2.3	Lực kéo và hãm	
2.2.3.1	Tàu phải có hệ thống hãm ma sát và hãm điện được điều khiển độc lập bảo đảm cho tàu dừng an toàn trong trường hợp hãm điện gặp sự cố; có chức năng phối hợp giữa hãm ma sát với hãm điện. Việc chuyển đổi giữa hãm điện và hãm ma sát phải linh hoạt, êm dịu. Khi lực hãm điện không đủ, hãm ma sát phải bổ sung kịp thời phần lực hãm thiếu theo yêu cầu của tổng lực hãm tàu metro. Hệ thống hãm phải có tính năng điều chỉnh được lực hãm theo trạng thái tải trọng;	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm hệ thống hãm có tính dự phòng và độ tin cậy cao, duy trì khả năng dừng tàu an toàn trong mọi tình huống, kể cả khi hãm điện gặp sự cố; đồng thời tối ưu hiệu quả hãm thông qua cơ chế phối hợp linh hoạt, chuyển đổi êm dịu giữa hãm điện và hãm ma sát, tự động bù lực hãm khi cần thiết và điều chỉnh theo tải trọng thực tế, qua đó nâng cao an toàn vận hành, sự ổn định đoàn tàu và chất lượng phục vụ hành khách. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.3.1 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Hướng dẫn CEN-CENELEC 26: Hệ thống hãm phải được thiết kế và vận hành theo cách sao cho phương tiện có thể dừng lại trong khoảng cách phanh cần thiết trong các điều kiện hoạt động được xác định. *) Nhật Bản: Điều 69 (Brake Device) quy định về hệ thống hãm ma sát và hãm điện độc lập và phối hợp: - Hệ thống hãm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		+ Có khả năng giảm tốc hoặc dừng đoàn tàu một cách an toàn. + Phải hoạt động đồng bộ trên tất cả các toa tàu khi đoàn tàu đang chạy. + Không bị ảnh hưởng bởi rung động hoặc va đập trong quá trình vận hành. + Có thể áp dụng lực hãm liên tục để duy trì tốc độ an toàn. - Hệ thống hãm độc lập và phối hợp: + Hãm chính (Service Brake): Được sử dụng để kiểm soát tốc độ trong vận hành bình thường. + Hãm bảo vệ (Security Brake): Dừng trong trường hợp hãm chính bị lỗi, đảm bảo đoàn tàu có thể dừng an toàn. + Hãm dừng đỗ (Parking Brake): Giữ đoàn tàu đứng yên khi không vận hành. - Lực hãm yêu cầu theo loại phương tiện: + Đối với đầu máy, toa khách, toa hàng có động cơ điện hoặc động cơ đốt trong, tỷ lệ hãm tải phải đạt 70/100 hoặc cao hơn. + Đối với đầu máy hơi nước, nếu có thể dừng trong phạm vi 600m hoặc ít hơn khi kích hoạt hãm khẩn cấp, tỷ lệ hãm tối thiểu là 50/100. + Các phương tiện khác phải có tỷ lệ hãm tối thiểu 25/100 *) Trung Quốc: Điều 4.3.1 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định "Đoàn tàu phải có hệ thống hãm ma sát và hãm điện độc lập và phối hợp, đồng thời phải có lực hãm theo yêu cầu của phương tiện trong các trạng thái vận hành khác nhau." *) Việt Nam: QCVN 18:2023 điều 2.3.11 quy định: 2.3.11.1 Hệ thống hãm được điều khiển bằng máy tính với hai phương thức hãm điện và hãm khí nén, khi hãm thường, ưu tiên sử dụng hãm điện. 2.3.11.2 Hệ thống hãm phải có khả năng điều khiển độc lập hãm khí nén với hãm điện, năng lực hãm khí nén phải phù hợp bảo đảm cho tàu dừng an toàn trong trường hợp hãm điện gặp sự cố.
2.2.3.2	Hệ thống hãm ma sát sẽ tự động hoạt động và có lực hãm cần thiết khi hệ thống hãm điện bị sự cố và mất khả năng hãm; tàu metro phải có chức năng hãm khi dừng đỗ, bảo đảm tàu đầy tải theo thiết kế không bị trôi khi dừng ở đoạn dốc;	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm an toàn tuyệt đối trong mọi trạng thái khai thác: khi hãm điện mất tác dụng, hãm ma sát phải tự động thay thế với đủ lực để duy trì khả năng dừng tàu; đồng thời chức năng hãm khi dừng đỗ phải giữ chắc đoàn tàu, kể cả khi đầy tải và dừng trên đoạn dốc, ngăn ngừa hiện tượng trôi

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		tàu ngoài ý muốn, qua đó bảo đảm an toàn cho hành khách, nhân viên vận hành và hạ tầng tuyến. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.3.2 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Hướng dẫn CEN-CENELEC 26: Hệ thống hãm phải được thiết kế để cho phép phương tiện dừng hẳn trong các điều kiện xấu nhất được xác định và trên độ dốc lớn nhất của mạng lưới mà tàu dự kiến sẽ hoạt động. *) Nhật Bản: - Điều 69 (Brake Device): Phương tiện phải có hệ thống hãm đảm bảo an toàn khi vận hành bao gồm hãm thường, hãm an toàn và hãm đỗ. - Điều 95 (Brake for Train): Chế độ hãm khi vận hành quy định hệ thống hãm phải có cơ chế phối hợp giữa hãm điện và hãm ma sát. Trường hợp hãm điện bị lỗi, hệ thống hãm ma sát phải tự động kích hoạt để đảm bảo lực hãm cần thiết. Hãm dừng đỗ phải đảm bảo tàu không bị trượt khi dừng trên dốc. - Điều 18 (Gradient): Hãm khi dừng trên dốc lớn phải có biện pháp đảm bảo đoàn tàu không bị trôi khi dừng. *) Trung Quốc: Điều 4.3.2 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định "Hệ thống hãm ma sát sẽ tự động hoạt động và có lực hãm cần thiết khi hệ thống hãm điện bị sự cố và mất khả năng hãm; đoàn tàu phải có chức năng hãm khi dừng đỗ, bảo đảm đoàn tàu quá tải không bị trượt khi dừng ở đoạn dốc tối đa". *) Việt Nam: Điều 2.3.11 QCVN 18:2023 quy định: 2.3.11.3 Việc chuyển đổi giữa hãm điện và hãm khí nén phải linh hoạt, êm dịu. Khi lực hãm điện không đủ, hãm khí nén phải bổ sung kịp thời phần lực hãm thiếu theo yêu cầu của tổng lực hãm đoàn tàu. 2.3.11.5 Hệ thống hãm phải có chức năng hãm đỗ và hãm giữ phù hợp với tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.
2.2.3.3	Tàu không thể khởi hành ở chế độ bình thường khi các cửa hành khách chưa đóng kín, nhưng tàu có thể chạy với tốc độ giới hạn quy định ở chế độ cô lập;	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm tàu chỉ được khởi hành trong điều kiện an toàn tuyệt đối khi tất cả cửa hành khách đã đóng kín, ngăn ngừa nguy cơ tai nạn do cửa mở khi tàu di chuyển; đồng thời cho phép vận hành ở chế độ cô lập với tốc độ giới hạn trong trường hợp cần thiết để đưa tàu ra khỏi khu vực khai thác hoặc về nơi sửa chữa, qua đó duy trì tính an

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		toàn nhưng vẫn bảo đảm tính linh hoạt trong xử lý sự cố. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.3.4 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Hướng dẫn CEN-CENELEC 26: Cửa của phương tiện dùng để trung chuyển hành khách phải được đóng và giữ ở vị trí đóng trong quá trình di chuyển giữa các nhà ga/trạm dừng *) Nhật Bản: - Điều 74 (Structure of Entrance/Exit for Passengers) quy định rằng tàu không thể khởi hành nếu cửa chưa đóng kín, ngoại trừ trường hợp nhân viên vận hành có thể xác nhận trực tiếp trạng thái cửa. “Cửa đóng kín” được định nghĩa là khoảng cách giữa các mép cửa không vượt quá 30 mm - Nếu có lỗi cửa hoặc cửa bị cô lập, tàu có thể được vận hành ở tốc độ thấp theo chế độ đặc biệt. - Hệ thống kiểm soát cửa phải có khả năng cách ly một cửa đơn lẻ, đảm bảo rằng lỗi của một cửa không ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống. - Hệ thống khóa cửa tự động đảm bảo rằng cửa không thể mở khi tàu đang di chuyển. - Thiết bị mở cửa khẩn cấp phải có sẵn để hành khách có thể sử dụng khi cần. *) Trung Quốc: Điều 4.3.4 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định "Đoàn tàu không thể khởi hành bình thường khi các cửa bên của khoang hành khách chưa hoàn toàn đóng kín, nhưng tàu có thể chạy với tốc độ quy định theo chức năng cô lập". *) Việt Nam: Điều 2.3.7 QCVN 18:2023 quy định "2.3.7.4 Cửa hành khách phải có liên khóa với hệ thống động lực để đảm bảo cửa không thể tự mở khi tàu chưa dừng hoàn toàn và tàu không thể chạy khi cửa chưa đóng hoàn toàn".
2.2.3.4	Tàu phải có khả năng vận hành và cứu nạn trong trường hợp có sự cố:	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm tính dự phòng và khả năng tự cứu viện của đoàn tàu trong điều kiện sự cố nghiêm trọng về động lực, vẫn duy trì được khả năng khởi động và di chuyển trên độ dốc bất lợi nhất để rời khỏi khu vực nguy hiểm và tiếp cận ga an toàn; đồng thời bảo đảm một tàu rỗng có thể kéo hoặc đẩy tàu hỏng tới vị trí xử lý, qua đó hạn chế gián đoạn khai thác, giảm nguy cơ mắc kẹt trong hầm hoặc trên cầu cạn và nâng cao mức độ an
	a) Trong trường hợp tàu đầy tải theo thiết kế, khi đoàn tàu mất ít nhất 1/4 động lực, tàu vẫn có khả năng khởi động tại vị trí có độ dốc lớn nhất trên đường và duy trì vận hành tới ga cuối;	
	b) Trong trường hợp tàu đầy tải theo thiết kế, khi đoàn tàu mất ít nhất 1/2 động lực, tàu vẫn có khả năng khởi	

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		2) Đoàn tàu quá tải có thể khởi hành ở khu đoạn có độ dốc tối đa của tuyến chính và tiếp tục chạy đến ga gần nhất khi mất 1/2 công suất. 3) Đoàn tàu không tải có khả năng kéo (di chuyển) một đoàn tàu quá tải mất sức kéo khác có cùng cấu hình đến ga gần nhất trên đoạn có độ dốc tối đa của tuyến chính". *) Việt Nam: Mục 2.3.3.6 QCVN 18:2023 quy định: Khi tàu ở trạng thái đầy tải, mặt ray sạch, khô ráo, sức kéo của đoàn tàu phải đảm bảo yêu cầu sau: a) Trường hợp mất đi ít nhất 1/4 động lực, tàu vẫn có khả năng khởi động tại vị trí có độ dốc lớn nhất trên đường và duy trì vận hành tới ga cuối; b) Trường hợp tàu mất đi ít nhất 1/2 động lực, tàu vẫn có khả năng khởi động tại vị trí có độ dốc lớn nhất trên đường và tiếp tục chạy tới ga kế tiếp; c) Tàu ở trạng thái rỗng tải phải có khả năng kéo hoặc đẩy được tải có khối lượng tương đương với một tàu đầy tải không có động lực trên độ dốc lớn nhất trên đường tới ga kế tiếp
2.2.3.5	Khi tín hiệu kéo và tín hiệu hãm cùng lúc được kích hoạt, tàu metro phải thực hiện hãm hoặc hãm khẩn cấp.	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm nguyên tắc an toàn ưu tiên tuyệt đối cho chức năng hãm trong mọi tình huống xung đột lệnh điều khiển; khi đồng thời xuất hiện tín hiệu kéo và hãm, hệ thống phải tự động chuyển sang trạng thái hãm hoặc hãm khẩn cấp để loại trừ nguy cơ tăng tốc ngoài ý muốn, phòng ngừa tai nạn và duy trì tính ổn định, tin cậy của vận hành đoàn tàu. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.3.6 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Tiêu chuẩn EN 13452 quy định: Cơ quan quản lý giao thông sẽ xác định tính năng cần thiết cho hãm thường và hãm khẩn cấp trong các điều kiện sự cố hư hỏng thiết bị. Cơ quan này sẽ xem xét các chức năng sẽ bị hạ cấp do hỏng hóc so với khả năng xảy ra và sẽ chỉ định các yêu cầu tương ứng. *) Nhật Bản: - Điều 69 (Brake Device): Phương tiện phải được trang bị hệ thống hãm thường và hãm an toàn, đảm bảo khả năng giảm tốc và dừng tàu trong mọi điều kiện. Nếu hệ thống hãm chính bị hỏng, hệ thống hãm bảo vệ phải tự động kích hoạt.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		- Điều 95 (Brake for Train): Hệ thống hãm của đoàn tàu phải hoạt động đồng bộ trên tất cả các toa tàu và tự động kích hoạt khi các toa tàu bị tách rời hoặc hệ thống hãm chính bị mất tác dụng. Khi tàu vận hành trên đoạn có độ dốc, hệ thống hãm phải đảm bảo duy trì lực hãm cần thiết để giữ tàu đứng yên. - Điều 57 (Apparatus to Automatically Decelerate or Stop Trains): Trong hệ thống điều khiển tàu tự động, thiết bị dừng tàu tự động (ATS) phải kích hoạt hệ thống hãm khẩn cấp khi tàu gặp sự cố về sức kéo hoặc khi không thể điều khiển bằng hệ thống hãm chính. *) Trung Quốc: Điều 4.3.6 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định: Đoàn tàu phải được hãm thường hoặc hãm khẩn cấp khi cả hai chức năng về kéo và hãm đều bị ảnh hưởng. *) Việt Nam: không quy định.
2.2.3.6	Đối với tàu có người lái, bàn điều khiển trong buồng lái phải bố trí thiết bị dừng tàu khẩn cấp và thiết bị chống ngù gật.	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm người lái luôn duy trì sự kiểm soát chủ động và liên tục đối với đoàn tàu; thiết bị dừng khẩn cấp cho phép xử lý tức thời các tình huống nguy hiểm, trong khi thiết bị chống ngù gật giám sát trạng thái tinh táo của lái tàu, ngăn ngừa rủi ro do mất tập trung hoặc suy giảm năng lực điều khiển, qua đó nâng cao mức độ an toàn vận hành trong hệ thống metro. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.3.7 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Mặc dù sản phẩm của hầu hết các nhà cung cấp đều có chức năng này, nhưng Châu Âu không có tiêu chuẩn nào quy định cụ thể. *) Nhật Bản: Điều 8 (Brake System Requirements) + Hệ thống hãm khẩn cấp phải có thể được kích hoạt nhanh chóng bởi nhân viên lái tàu. + Hệ thống này phải có nút nhấn riêng biệt dành cho đoàn tàu có người lái. + Hệ thống sức kéo chính cũng phải có nút nhấn xác nhận để đảm bảo an toàn vận hành. *) Trung Quốc: Điều 4.3.7 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định: Phải trang bị nút nhấn khẩn cấp riêng cho đoàn tàu có người lái và nút nhấn xác nhận trên hệ thống sức kéo chính và tay hãm. *) Việt Nam: không quy định.
2.2.3.7	Khi một trong các bộ biến đổi điện phụ trợ của tàu bị mất khả năng cấp điện,	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm tính dự phòng và độ tin cậy của hệ thống điện phụ

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	thì các bộ biến đổi điện phụ trợ còn lại phải có đủ công suất để đáp ứng nhu cầu cấp điện cho tất cả các phụ tải trên tàu, ngoại trừ việc làm lạnh của hệ thống điều hòa không khí.	trợ; khi một bộ biến đổi bị sự cố, các bộ còn lại vẫn phải duy trì đủ công suất cấp điện cho các phụ tải thiết yếu như chiếu sáng, điều khiển, thông tin và an toàn, chỉ được phép cắt giảm các phụ tải không trọng yếu như làm lạnh điều hòa, qua đó bảo đảm tàu tiếp tục vận hành an toàn và không làm gián đoạn chức năng quan trọng. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.3.8 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: *) Nhật Bản: - Điều 68 (Power generation system, etc.): Hệ thống phát điện và phân phối điện trên tàu phải đủ khả năng duy trì các thiết bị quan trọng, bao gồm chiếu sáng khẩn cấp, hệ thống báo động và thông tin liên lạc. Hệ thống biến tần phụ phải có khả năng cung cấp điện cho các thiết bị an toàn và điều khiển ngay cả khi một biến tần khác bị hỏng. - Điều 85 (Function of devices at power failure): Chức năng của thiết bị khi mất điện: + Các thiết bị quan trọng trên tàu phải đảm bảo hoạt động trong một khoảng thời gian cố định ngay cả khi nguồn cấp điện chính bị gián đoạn. + Hệ thống điện phụ phải có khả năng cung cấp năng lượng cho các phụ tải khác nhau ngoại trừ điều hòa không khí và hệ thống làm mát. + Bộ lưu trữ điện (battery storage) phải duy trì hoạt động trong ít nhất 30 phút sau khi mất nguồn điện chính *) Trung Quốc: Điều 4.3.8 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định: Khi một biến tần phụ của đoàn tàu bị mất khả năng cấp điện thì công suất của biến tần phụ còn lại phải đáp ứng yêu cầu cấp điện cho các phụ tải khác nhau của đoàn tàu ngoại trừ điều hòa không khí. *) Việt Nam: không quy định.
2.2.4	Trang thiết bị trên tàu	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm đoàn tàu vẫn duy trì các chức năng an toàn tối thiểu khi mất nguồn điện chính, đặc biệt trong môi trường rủi ro cao như đường hầm; nguồn điện dự phòng phải đủ thời gian để duy trì chiếu sáng, thông gió, liên lạc, điều khiển cửa và cảnh báo, tạo điều kiện cho hành khách ổn định tâm lý và sơ tán an toàn, đồng thời cho phép khởi động lại hệ thống đối với tàu tự động và thực hiện tối thiểu một chu kỳ đóng, mở cửa
2.2.4.1	Tàu phải được trang bị nguồn điện dự phòng cung cấp cho các thiết bị tối thiểu trong tình huống khẩn cấp, bao gồm: Chiếu sáng khẩn cấp trong và ngoài tàu, thông gió khẩn cấp (nếu có), điều khiển cửa khẩn cấp, phát thanh, truyền thông liên lạc, tín hiệu và báo động hành khách. Dung lượng nguồn dự phòng phải đáp ứng các yêu cầu	

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	sau: a) Trong đường hầm: Thời gian cấp điện tối thiểu là 45 phút; b) Trên mặt đất hoặc trên cao: Thời gian cấp điện tối thiểu là 30 phút; c) Khởi động lại đối với đoàn tàu vận hành tự động hoàn toàn; d) Số lần đóng, mở cửa hành khách trong tình huống khẩn cấp tối thiểu là 1 lần	trong tình huống khẩn cấp, qua đó nâng cao khả năng ứng phó và giảm thiểu hậu quả sự cố. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.4.1 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Không có hướng dẫn nào quy định cụ thể về thời gian cung cấp điện của ắc quy dự phòng được trang bị trên phương tiện. *) Nhật Bản: - Điều 85 (Function of devices at power failure) - Chức năng của thiết bị khi mất điện + Các thiết bị quan trọng liên quan đến vận hành tàu và an toàn hành khách phải tiếp tục hoạt động trong một khoảng thời gian cố định ngay cả khi nguồn điện chính bị gián đoạn. + Bảng VIII-21 (Approved Model Specifications liên quan đến Điều 85) liệt kê các thiết bị phải được duy trì hoạt động bằng ắc quy khi tàu mất nguồn điện chính, bao gồm: Hệ thống chiếu sáng khẩn cấp; Hệ thống thông tin liên lạc và phát thanh; Hệ thống thông gió cưỡng bức; Cửa lên xuống hành khách (cơ chế đóng/mở tự động và mở cửa khẩn cấp); Hệ thống tín hiệu và thiết bị an toàn. + Hệ thống điện dự phòng phải đảm bảo duy trì hoạt động trong ít nhất 30 phút. *) Trung Quốc: Điều 4.4.1 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định: Phương tiện phải được trang bị ắc quy, có dung lượng phải đáp ứng yêu cầu cấp điện cho điều khiển cửa, chiếu sáng khẩn cấp, chiếu sáng bên ngoài, thiết bị an toàn của phương tiện, phát thanh, thông tin liên lạc, tín hiệu, thông gió khẩn cấp và các hệ thống khác trong trường hợp khẩn cấp. Đối với phương tiện chạy ngầm, dung lượng ắc quy phải đảm bảo thời gian cung cấp điện không dưới 45 phút; đối với phương tiện chạy trên mặt đất hoặc tuyến đường trên cao, dung lượng ắc quy phải đảm bảo thời gian cung cấp điện không dưới 30 phút. Phương tiện có chức năng vận hành tự động hoàn toàn phải đáp ứng yêu cầu cấp điện cho các mô-đun có chức năng đảm bảo hoạt động liên tục không nghỉ. *) Việt Nam: Mục 2.3.12.6 QCVN 18:2023 quy định: 2.3.12.6 Ắc quy a) Số lượng, kiểu loại, thông số kỹ thuật của ắc quy phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		b) Ấc quy phải được lắp đặt chắc chắn, vỏ bảo vệ không bị nứt vỡ gây rò rỉ chất điện phân. c) Khi nguồn cấp điện từ bên ngoài bị ngắt, ắc quy trên tàu đảm bảo cấp điện đủ cho 01 lần đóng mở cửa, chiếu sáng khẩn cấp, đèn tín hiệu, chiếu sáng bên ngoài, các thiết bị liên lạc khẩn cấp, loa phát thanh, hệ thống thông gió khẩn cấp (nếu có) trong thời gian không nhỏ hơn 45 phút đối với tuyến có đường ngầm và không nhỏ hơn 30 phút đối với tuyến chạy hoàn toàn trên mặt đất.
2.2.4.2	Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và sưởi ấm: a) Khoảng hành khách và cabin lái phải được trang bị hệ thống thông gió, điều hòa không khí, có thể có sưởi ấm. Lưu lượng không khí tươi tối thiểu cấp cho mỗi người không được nhỏ hơn 10 m³/h (tính theo tải trọng thiết kế); trường hợp có cabin lái tàu, lưu lượng không khí tươi cấp cho người điều khiển trong cabin lái không được nhỏ hơn 30 m³/h; b) Mỗi toa xe phải được trang bị hệ thống thông gió khẩn cấp, đảm bảo khả năng cấp không khí khi xảy ra sự cố mất điện hoặc dừng tàu trong hầm, ga ngầm. Hệ thống này được thực hiện bằng một, một số hoặc toàn bộ các hình thức sau: quạt thông gió khẩn cấp; cửa sổ có thể mở; lỗ thông gió dự phòng; hoặc kết hợp với hệ thống thông gió của đường hầm hoặc nhà ga, tùy theo cấu hình thiết kế của tàu metro và điều kiện vận hành tuyến.	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm điều kiện vi khí hậu phù hợp cho hành khách và lái tàu trong suốt quá trình khai thác, duy trì lưu lượng không khí tươi tối thiểu theo tải trọng thiết kế để bảo vệ sức khỏe, khả năng tập trung và sự thoải mái; đồng thời hệ thống thông gió khẩn cấp phải bảo đảm duy trì cấp khí khi mất điện hoặc dừng tàu trong hầm, ngăn ngừa tình trạng thiếu oxy, tích tụ nhiệt và khí độc, qua đó nâng cao mức độ an toàn và khả năng ứng phó trong tình huống sự cố. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.4.3 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Tiêu chuẩn EN 14750 2024 quy định: Lưu lượng không khí trong lành bình thường phải bằng hoặc cao hơn các giá trị được chỉ ra trong Bảng G.1 tùy thuộc vào chủng loại phương tiện khác nhau với năng lực vận tải hành khách khác nhau và mức độ chênh lệch nhiệt độ môi trường. Vì lý do tiết kiệm năng lượng, tổng lượng không khí trong lành có thể được giảm theo mức độ sử dụng thực tế của xe trong khi vẫn tuân thủ các giá trị của Bảng C.L. Trong quá trình vận hành dịch vụ của xe, phải cung cấp luồng không khí trong lành ít nhất 4m³/h/hành khách nhân với tải trọng hành khách thiết kế. Tuy nhiên, đối với phương tiện chỉ có hệ thống sưởi và thông gió và nhiệt độ là $T > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ và $T < 24\text{ }^{\circ}\text{C}$, thì lưu lượng không khí trong lành tối thiểu phải đạt ít nhất 30 m³/h/hành khách. *) Nhật Bản: - Điều 73 (Passenger room structure) quy định như sau: + Phòng hành khách phải đảm bảo khả năng thông gió cần thiết. + Khi sử dụng thông gió tự nhiên, tổng diện

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		tích mở cửa sổ và các lỗ thông hơi khác phải đạt tối thiểu 1/20 diện tích sàn của toa hành khách. + Nếu sử dụng hệ thống thông gió cưỡng bức, lưu lượng khí tối thiểu 13 m³/người/giờ, dựa trên công suất tải gấp đôi. + Trong trường hợp mất điện, có hai phương án: Hệ thống thông gió cưỡng bức phải tiếp tục hoạt động trong một khoảng thời gian cố định; Diện tích lỗ thông gió bổ sung (ví dụ cửa trượt bên hông) phải đạt tối thiểu 1/20 diện tích sàn. - Điều 83 (Countermeasures against rolling stock fire) quy định: Khi sử dụng lò sưởi điện, phải có tấm cách nhiệt không cháy giữa bộ phận làm nóng và ghế ngồi. - Điều 85 (Function of devices at power failure) quy định rằng hệ thống thông gió cưỡng bức phải có khả năng duy trì hoạt động trong một khoảng thời gian cố định ngay cả khi mất điện. *) Trung Quốc: Điều 4.4.3 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định đối với thông gió, điều hòa và sưởi ấm như sau: Tàu cần có hệ thống đảm bảo lưu thông không khí, điều hòa và sưởi, đáp ứng các yêu cầu: - Tàu không có điều hòa: Lưu lượng thông gió cho mỗi hành khách tối thiểu 20 m³/h. - Tàu có điều hòa: Lưu lượng gió tươi (gió mới) tối thiểu là: Hành khách: ≥ 10 m³/h/người; Lái tàu: ≥ 30 m³/h - Mỗi toa tàu phải có quạt thông gió khẩn cấp. Hệ thống sưởi phải an toàn, ưu tiên: - Dùng nhiệt điện hoặc sưởi bằng nước nóng, có bảo vệ chống quá nhiệt và cháy. - Cấm dùng thiết bị dễ gây cháy hoặc phát thải khói độc. - Tàu có người lái: nhiệt độ trong cabin lái mùa đông không được dưới 14°C. *) Việt Nam: Điều 2.3.13 QCVN 18:2023 quy định về Hệ thống thông gió và ĐHKK 2.3.13.1 Hệ thống ĐHKK phải được điều khiển tập trung, đồng bộ, trình tự khởi động thiết bị theo tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất. 2.3.13.2 Lưu lượng khí tươi cấp cho mỗi hành khách tính theo số hành khách danh nghĩa phải không thấp hơn 10 m³/h. 2.3.13.3 Nhiệt độ trung bình, chênh lệch nhiệt độ tại các cửa gió làm mát, tốc độ gió trung bình trong khoang hành khách phù hợp với tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất. Trường hợp nhà

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		sản xuất không quy định thì áp dụng giá trị sau: a) Nhiệt độ trung bình từ 24° C đến 28°C; b) Chênh lệch nhiệt độ tại các cửa gió làm mát không quá 2°C; c) Tốc độ gió trung bình không lớn hơn 0,3 m/s. 2.3.13.4 Đối với đoàn tàu không có hệ thống thông gió khẩn cấp, khi nguồn cấp điện từ bên ngoài bị ngắt, phải có biện pháp thông gió tự nhiên, kết hợp quy trình xử lý sự cố, sơ tán hành khách phù hợp để đảm bảo an toàn cho hành khách.
2.2.4.3	Tàu phải có vị trí dành riêng cho người gặp khó khăn khi tiếp cận cùng với tay vịn và thiết bị cố định cho xe lăn; bố trí biển chỉ dẫn rõ ràng tại các vị trí tương ứng trên tàu.	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm khả năng tiếp cận công bằng và an toàn cho người khuyết tật, người cao tuổi hoặc hành khách có hạn chế vận động; việc bố trí khu vực riêng kèm tay vịn và thiết bị cố định xe lăn giúp ổn định vị trí khi tàu tăng, giảm tốc, còn hệ thống biển chỉ dẫn rõ ràng hỗ trợ nhận biết và sử dụng thuận tiện, qua đó nâng cao tính nhân văn, tính bao trùm và chất lượng dịch vụ của hệ thống metro. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.4.4 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Quy định của EU trong DIRECTIVE 2002/ 735 /EC: Vì "hành khách khuyết tật" bao gồm cả người sử dụng xe lăn (WCU), các quy định dành cho người sử dụng xe lăn sẽ được thiết kế để phù hợp với "xe lăn" tuân thủ các kích thước được chỉ định trong ISO 7193. *) Nhật Bản: Điều 74 - Cấu trúc cửa lên/xuống cho hành khách: Chiều rộng hiệu dụng của cửa lên/xuống dành cho hành khách sử dụng xe lăn phải từ 800 mm trở lên (trừ trường hợp có lý do kết cấu không thể tránh khỏi)" Điều 73 - Cấu trúc khoang hành khách: Phải trang bị tay nắm, tay vịn và các thiết bị khác để đảm bảo an toàn cho hành khách Điều 36 - Quy định về ke ga: Phải có biển cảnh báo bằng chữ, thiết bị cảnh báo bằng âm thanh hoặc các phương tiện khác để thông báo cho hành khách về việc tàu sắp đến *) Trung Quốc: Điều 4.4.4 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định: Xe phải có ít nhất một chỗ đỗ xe lăn và phải được trang bị tay vịn và thiết bị cố định xe lăn; phải có biển báo rõ ràng tại các vị trí tương ứng trên xe và

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		sân ga. *) Việt Nam: Mục 2.3.6.5 QCVN 18:2023 quy định: Đối với toa xe có vị trí cho xe lăn, phải bố trí tay nắm vịn cho hành khách ngồi xe lăn đúng với tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.
2.2.4.4	Tàu phải được trang bị hệ thống phát thanh – truyền thông và thiết bị liên lạc sau: a) Hệ thống phát thanh công cộng, thông báo khẩn cấp và phát truyền hình nội bộ; b) Thiết bị liên lạc giữa lái tàu với phòng điều khiển ga và OCC; c) Thiết bị liên lạc giữa hành khách với lái tàu; d) Thiết bị liên lạc giữa hành khách và OCC đối với cấp độ tự động hóa GOA3, GOA4; đ) Chức năng ưu tiên truyền thông khẩn cấp, nhằm đảm bảo thông tin khẩn cấp được truyền đạt kịp thời.	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm thông tin liên lạc thông suốt giữa hành khách, lái tàu và trung tâm điều hành trong mọi tình huống, đặc biệt khi xảy ra sự cố; hệ thống phát thanh và truyền thông nội bộ giúp hướng dẫn, cảnh báo kịp thời, trong khi các kênh liên lạc hai chiều hỗ trợ xử lý tình huống khẩn cấp, nhất là với các mức tự động hóa cao (GOA3, GOA4); chức năng ưu tiên truyền thông khẩn cấp bảo đảm thông tin an toàn được truyền đạt trước hết, qua đó nâng cao năng lực điều hành và an toàn vận hành toàn hệ thống. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.4.5 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Hướng dẫn CEN – CENELEC 26 quy định: Các phương tiện phục vụ hành khách phải được trang bị hệ thống truyền thanh công cộng cho phép cung cấp thông tin cho hành khách từ nhân viên điều hành tàu trên tàu hoặc từ nhân viên có liên quan tại các địa điểm có nhân viên. *) Nhật Bản: Điều 81 - Devices attached to rolling stock quy định: + Phải có hệ thống phát thanh trên tàu để cung cấp thông tin hướng dẫn đến tất cả các khoang hành khách. + Phải có thiết bị liên lạc an toàn trên tàu để truyền và nhận thông tin giữa nhà ga và trung tâm điều hành. + Phải có thiết bị báo động khẩn cấp trong khoang hành khách để hành khách thông báo với nhân viên tàu trong trường hợp khẩn cấp. + Đối với tàu không có nhân viên lái, khoang hành khách phải được trang bị hệ thống liên lạc với trung tâm điều hành. + Hệ thống liên lạc phải có cơ chế ưu tiên liên lạc khẩn cấp giữa các thành viên tổ lái mà không gây cản trở đến các cuộc liên lạc khác. *) Trung Quốc: Quy phạm thiết kế metro GB55033 có quy định về nội dung này.
2.2.5	An toàn và khẩn cấp	
2.2.5.1	Khi nguồn điện cung cấp từ hệ thống dây tiếp xúc bị gián đoạn thì tàu phải	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm khi mất nguồn điện từ hệ thống dây tiếp xúc, tàu

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	chuyển sang chế độ chiếu sáng khẩn cấp. Độ rọi của chế độ chiếu sáng trong trường hợp khẩn cấp không nhỏ hơn 30 lux ở vị trí cách mặt sàn 1 mét.	vấn duy trì mức chiếu sáng tối thiểu cần thiết để hành khách định hướng, di chuyển và giữ ổn định tâm lý; quy định độ rọi không nhỏ hơn 30 lux tại cao độ 1 mét giúp bảo đảm tầm nhìn đủ an toàn trong không gian toa xe, hỗ trợ sơ tán và xử lý sự cố kịp thời, đặc biệt trong điều kiện hầm hoặc môi trường thiếu ánh sáng tự nhiên. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.5.1 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: + Hướng dẫn CEN – CENELEC 26 quy định: Bên trong phương tiện phải được chiếu sáng đầy đủ để đảm bảo an toàn cho hành khách trên tàu và trong quá trình chuyển hành khách. Đèn chiếu sáng khẩn cấp được kích hoạt tự động và vẫn hoạt động trong các điều kiện quy định phải được cung cấp trong trường hợp đèn chiếu sáng thông thường bị hỏng. + Điều 4.3.3 EN 13272 quy định về chiếu sáng như sau: - Độ rọi (illuminance) trung bình của ánh sáng khẩn cấp trên tuyến thoát hiểm (escape route) tại sàn, dọc theo trục giữa lối đi phải đạt ít nhất 5 lux. - Tại vị trí ngưỡng cửa thoát hiểm (exit threshold), độ rọi ánh sáng phải đạt tối thiểu 30 lux. - Biển báo thoát hiểm (exit signage) phải có độ sáng ít nhất 50 lux. *) Nhật Bản: - Điều 73: Passenger room structure Khoản (3) quy định rằng các thiết bị chiếu sáng phải được lắp đặt để đảm bảo khoang hành khách có đủ ánh sáng ngay cả trong tình huống khẩn cấp VIII-9 liên quan đến điều 73 + Mục 3(2) quy định rằng các thiết bị chiếu sáng phụ trợ phải tự động bật khi nguồn điện chính bị gián đoạn. + Mục 3(3) quy định khi hệ thống chiếu sáng khẩn cấp hoạt động, mức chiếu sáng phải đủ để xác định vị trí cửa ra vào hoặc các thiết bị quan trọng (được tham chiếu theo tiêu chuẩn độ sáng cụ thể). *) Trung Quốc: Điều 4.5.1 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định: Xe phải được trang bị đèn chiếu sáng khẩn cấp. Khi nguồn điện bình thông thường bị gián đoạn và đèn chiếu sáng khẩn cấp được kích hoạt, độ chiếu

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		sáng phải không dưới 30lx ở độ cao 1m tính từ sàn trong phòng hành khách. *) Việt Nam: Mục 2.3.6.3 QCVN 18:2023 quy định: Khoảng hành khách phải có đầy đủ đèn chiếu sáng, thiết bị chiếu sáng khẩn cấp. Độ rọi trung bình của đèn chiếu sáng không nhỏ hơn 200 lux, độ rọi nhỏ nhất của đèn chiếu sáng không nhỏ hơn 150 lux. Độ rọi của thiết bị chiếu sáng khẩn cấp không nhỏ hơn 10 lux.
2.2.5.2	Thông tin liên lạc trong trường hợp khẩn cấp khẩn cấp phải được xử lý ưu tiên ở mức cao nhất trong hệ thống thông tin liên lạc của tàu.	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm mọi thông tin khẩn cấp được tiếp nhận, xử lý và truyền đạt trước tất cả các loại thông tin khác trong hệ thống, tránh bị chậm trễ hoặc gián đoạn; qua đó giúp chỉ huy, điều hành và hướng dẫn hành khách kịp thời trong tình huống nguy hiểm, giảm thiểu rủi ro và nâng cao hiệu quả ứng phó sự cố của toàn đoàn tàu. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.5.2 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: Hướng dẫn CEN-CENELEC 26 quy định: Các phương tiện dùng để phục vụ hành khách phải được trang bị các thiết bị gọi khẩn cấp để cung cấp thông tin liên lạc giữa hành khách và nhân viên vận hành trên tàu hoặc với nhân viên có liên quan tại các địa điểm có nhân viên. *) Nhật Bản: Điều 81: Thiết bị báo động khẩn cấp + Khoảng hành khách phải được trang bị thiết bị báo động khẩn cấp. + Thiết bị này phải được đặt ở các vị trí dễ thấy và có hướng dẫn sử dụng rõ ràng. + Khi báo động được kích hoạt, một đèn cảnh báo sẽ tự động sáng để báo hiệu vị trí báo động. + Không thể tắt chức năng của thiết bị báo động một cách thủ công. Điều 81: Hệ thống thông tin liên lạc giữa hành khách và nhân viên điều khiển + Các đoàn tàu phải được trang bị thiết bị liên lạc để hành khách có thể thông báo tình huống khẩn cấp đến trung tâm điều khiển hoặc tổ lái. + Trên các tàu có hệ thống điều khiển tự động, hành khách có thể liên lạc trực tiếp với trung tâm vận hành. + Hệ thống liên lạc không thể bị vô hiệu hóa một cách dễ dàng để đảm bảo hành khách luôn có thể sử dụng khi cần thiết. - Khi thiết bị liên lạc khẩn cấp được kích hoạt, nó sẽ có ưu tiên cao nhất, đảm bảo hành khách

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		có thể nhanh chóng kết nối với nhân viên điều hành. *) Trung Quốc: Điều 4.5.2 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định: Đoàn tàu phải được trang bị hệ thống báo động, khoang hành khách phải được trang bị thiết bị báo động khẩn cấp cho hành khách, thiết bị thông tin liên lạc giữa hành khách và trung tâm điều khiển, phòng điều khiển hoặc thành viên tổ lái, và hành khách phải có ưu tiên cao nhất khi liên lạc với nhân viên đang làm nhiệm vụ. *) Việt Nam: Điều 2.3.15 QCVN18:2023 quy định đối với Hệ thống phát thanh, thông tin hành khách và liên lạc trên tàu như sau: 2.3.15.1 Trong buồng lái phải có thiết bị liên lạc giữa lái tàu và trung tâm điều hành, tại mỗi toa xe phải có thiết bị liên lạc giữa hành khách với lái tàu. 2.3.15.2 Phía trước buồng lái ở hai đầu tàu phải có bảng hiển thị hướng tàu chạy. 2.3.15.3 Trên tàu phải có hệ thống phát thanh báo ga sắp đến, bảng hiển thị sơ đồ tuyến đường và thông tin hướng dẫn hành khách lên xuống tàu. 2.3.15.4 Trong khoang hành khách phải có nút báo động và thiết bị liên lạc để hành khách sử dụng trong trường hợp khẩn cấp
2.2.5.3	Đối với tàu có thành phần cố định, các toa tàu phải được nối thông suốt với nhau để đảm bảo sơ tán hành khách trong trường hợp khẩn cấp.	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm hành khách có thể di chuyển liên tục giữa các toa trong cùng một đoàn tàu khi xảy ra sự cố, tạo điều kiện phân tán mật độ người, tiếp cận lối thoát an toàn hơn hoặc khu vực ít nguy hiểm hơn; đồng thời hỗ trợ lực lượng cứu hộ tiếp cận và tổ chức sơ tán hiệu quả, qua đó nâng cao mức độ an toàn tổng thể trong khai thác metro. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.5.4 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: IEC 62267:2009 Ứng dụng đường sắt - Vận tải đô thị tự động có dẫn hướng (AUGT) - Yêu cầu an toàn *) Nhật Bản: - Điều 64-86 quy định: đối với các tuyến đường sắt có công trình ngầm hoặc nơi không thể sử dụng đường ray làm lối thoát hiểm, đoàn tàu phải được trang bị các biện pháp an toàn thích hợp. + Nếu hành khách cố gắng mở cửa ra vào trên một đoàn tàu đang chạy trong đường hầm, tàu sẽ tự động dừng lại.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		+ Hệ thống trung tâm điều khiển có thể dừng đoàn tàu trong trường hợp khẩn cấp - Điều 58 (Devices for automatic operation) quy định rằng tàu không người lái phải được trang bị hệ thống vận hành tự động, nhưng cũng phải có cơ chế để vận hành thủ công khi cần thiết. Khi hệ thống tự động bị vô hiệu hóa, chế độ vận hành thủ công phải có sẵn để điều khiển tàu *) Trung Quốc: Điều 4.5.4 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định: Phương tiện phải có các thiết bị hoặc chức năng khẩn cấp sau: 1) Đối với đoàn tàu có cấu hình cố định chạy ngầm, phải có kết nối tất cả các phương tiện; 2) Đoàn tàu hoàn toàn tự động phải được trang bị các thiết bị phù hợp để điều khiển tàu bằng tay.
2.2.5.4	Tàu tự động không người lái phải có thiết bị điều khiển bằng tay để vận hành khi cần thiết.	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm tính dự phòng và khả năng can thiệp của con người trong trường hợp hệ thống tự động gặp sự cố hoặc cần xử lý tình huống đặc biệt; thiết bị điều khiển bằng tay cho phép tiếp quản vận hành an toàn, đưa tàu về vị trí phù hợp để khắc phục sự cố, qua đó duy trì tính liên tục khai thác và nâng cao độ tin cậy của hệ thống metro tự động. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.5.4 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: IEC 62267:2009 Ứng dụng đường sắt - Vận tải đô thị tự động có dẫn hướng (AUGT) - Yêu cầu an toàn *) Nhật Bản: - Điều 64-86 quy định: đối với các tuyến đường sắt có công trình ngầm hoặc nơi không thể sử dụng đường ray làm lối thoát hiểm, đoàn tàu phải được trang bị các biện pháp an toàn thích hợp. + Nếu hành khách cố gắng mở cửa ra vào trên một đoàn tàu đang chạy trong đường hầm, tàu sẽ tự động dừng lại. + Hệ thống trung tâm điều khiển có thể dừng đoàn tàu trong trường hợp khẩn cấp - Điều 58 (Devices for automatic operation) quy định rằng tàu không người lái phải được trang bị hệ thống vận hành tự động, nhưng cũng phải có cơ chế để vận hành thủ công khi cần thiết.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		Khi hệ thống tự động bị vô hiệu hóa, chế độ vận hành thủ công phải có sẵn để điều khiển tàu *) Trung Quốc: Điều 4.5.4 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định: Phương tiện phải có các thiết bị hoặc chức năng khẩn cấp sau: 1) Đối với đoàn tàu có cấu hình cố định chạy ngầm, phải có kết nối tất cả các phương tiện; 2) Đoàn tàu hoàn toàn tự động phải được trang bị các thiết bị phù hợp để điều khiển tàu bằng tay.
2.2.5.5	Tàu phải được trang bị tối thiểu các hệ thống, thiết bị an toàn sau đây: a) Hệ thống bảo vệ tàu tự động (ATP) và thiết bị thông tin liên lạc đảm bảo an toàn vận hành; b) Hệ thống chống leo (Anti-climber); c) Hệ thống hiển thị trạng thái đóng/mở cửa hành khách và màn hình giám sát video tại buồng lái tàu; d) Hệ thống báo cháy, báo khói, báo nhiệt tự động và bình chữa cháy; đ) Hệ thống camera giám sát tình trạng khoang hành khách và buồng lái tàu; e) Thiết bị ghi sự kiện trên tàu (Train Event Recorder); g) Còi, đèn pha phía trước buồng lái có thể chuyển đổi giữa chế độ chiếu xa và chiếu gần, cùng đèn cảnh báo đỏ gắn bên ngoài phía sau tàu metro; h) Búa thoát hiểm và các công cụ khác (nếu có).	1. Mục đích: Yêu cầu này nhằm bảo đảm đoàn tàu được trang bị đầy đủ các lớp bảo vệ an toàn chủ động và thụ động, từ kiểm soát vận hành (ATP, liên lạc an toàn), phòng ngừa và giảm nhẹ va chạm (anti-climber), giám sát trạng thái khai thác (hiển thị cửa, camera, ghi sự kiện), đến phòng cháy chữa cháy và cảnh báo tín hiệu bên ngoài; đồng thời cung cấp phương tiện hỗ trợ thoát nạn khi cần thiết, qua đó hình thành hệ thống an toàn tổng thể, nâng cao độ tin cậy và khả năng ứng phó sự cố trong khai thác metro. 2. Nội dung này tham khảo điều 4.5.3 của tiêu chuẩn TQ GB 55033 3. Tính tương đồng: *) Châu Âu: EN 45545-2: Ứng dụng đường sắt - Phòng cháy chữa cháy trên phương tiện đường sắt - Phần 2: Yêu cầu về tính chất cháy của vật liệu và cấu kiện EN 62290: Ứng dụng đường sắt. Hệ thống quản lý vận tải đô thị và chỉ huy/kiểm soát. EN 14572: Ứng dụng đường sắt - Hệ thống lối cửa ra vào trên thân phương tiện giao thông bánh sắt. EN 62676: Hệ thống giám sát video dùng trong các ứng dụng an ninh EN 1513-1: Ứng dụng đường sắt - Thiết bị cảnh báo bên ngoài bằng hình ảnh và âm thanh - Phần 1: Đèn pha, đèn đánh dấu và đèn hậu cho tàu điện ngầm. EN 15153-2: Ứng dụng đường sắt - Thiết bị cảnh báo bên ngoài bằng hình ảnh và âm thanh - Phần 2: Còi cảnh báo cho tàu điện ngầm. *) Nhật Bản: - Bình chữa cháy và thiết bị báo cháy tự động: + Điều 84 (Fire alarms): Các toa tàu giường nằm phải được trang bị thiết bị báo cháy tự động.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		+ Điều 85 (Function of devices at power failure): Các thiết bị cần thiết để đảm bảo an toàn vận hành tàu phải có khả năng hoạt động trong một khoảng thời gian ngay cả khi mất nguồn điện chính. - Thiết bị bảo vệ tàu tự động (ATP) và thiết bị thông tin liên lạc đảm bảo an toàn vận hành: + Điều 60 (Safety Communication Facilities): Hệ thống liên lạc an toàn phải được lắp đặt tại các nhà ga, trạm điều khiển, trung tâm vận hành, v.v. + Điều 59 (Apparatus to Detect Trains, etc.): Thiết bị phát hiện tàu phải có khả năng phát hiện tàu một cách chính xác để ngăn ngừa va chạm. - VIII-21 Relating to Article 85 (Functions of devices at power failure): Thiết bị dừng khẩn cấp phải có khả năng hoạt động ngay cả khi mất nguồn điện. - Điều 85 (Function of devices at power failure): Các đèn chỉ báo trạng thái đóng/mở cửa phải có khả năng hoạt động ngay cả khi mất điện - VIII-21 Relating to Article 85 (Functions of devices at power failure): + Các thiết bị chiếu sáng bao gồm cả đèn pha và đèn báo hiệu phía sau phải có khả năng hoạt động ngay cả khi mất nguồn điện. + Hệ thống còi báo phải có nguồn điện dự phòng để đảm bảo hoạt động trong tình huống khẩn cấp. *) Trung Quốc: Điều 4.5.3 Quy phạm thiết kế metro GB55033:2022 quy định tàu phải có thiết bị và chức năng an toàn sau: 1) Bình chữa cháy và thiết bị báo cháy tự động; 2) Thiết bị bảo vệ tàu tự động (ATP) và thiết bị thông tin liên lạc đảm bảo an toàn vận hành; 3) Thiết bị điều khiển dừng khẩn cấp được lắp đặt trên bảng điều khiển của lái tàu; 4) Hiển thị trạng thái đóng mở cửa cho tài xế lên/xuống đoàn tàu và trên màn hình hiển thị tín hiệu trong cabin lái tàu; 5) Thiết bị giám sát video để theo dõi tình trạng của khoang hành khách và cabin lái tàu; 6) Đèn pha ở đầu trước cabin lái có đèn chiếu xa và đèn chiếu gần có thể chuyển đổi và đèn bảo vệ màu đỏ ở thành ngoài phía sau đoàn tàu; 7) Thiết bị còi báo. *) Việt Nam: Điều 1.3.14 QCVN18:2023 quy

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		định về thiết bị an toàn như sau: 2.3.14.1 Bàn điều khiển trong buồng lái phải có còi, thiết bị dừng tàu khẩn cấp và thiết bị chống ngủ gật. 2.3.14.2 Phía trước đoàn tàu phải có đèn chiếu sáng, phía đuôi tàu phải có đèn tín hiệu màu đỏ hiển thị đủ để nhìn thấy được bằng mắt trong khoảng cách hãm của đoàn tàu. 2.3.14.3 Trong toa xe phải có các biển báo gồm biển chỉ dẫn thiết bị mở cửa khẩn cấp, chỉ dẫn vị trí để bình chữa cháy, cửa thoát hiểm; các khu vực mang điện áp cao phải có biển cảnh báo, hướng dẫn thao tác an toàn. 2.3.14.4 Khoang hành khách phải được trang bị bình chữa cháy còn thời hạn sử dụng. Chủng loại, số lượng bình chữa cháy phải đúng với tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất. Vị trí đặt bình chữa cháy phải dễ quan sát và dễ lấy. 2.3.14.5 Toa xe dùng cửa sổ làm cửa thoát hiểm phải được trang bị búa thoát hiểm, số lượng búa thoát hiểm, vị trí đặt búa phải phù hợp với tài liệu kỹ
2.3	Kết cấu hạ tầng	
2.3.1	Yêu cầu chung	
2.3.1.1	Công trình đường sắt đô thị phải được thiết kế, xây dựng và khai thác đảm bảo các yêu cầu cơ bản sau:	1. Mục đích: Quy định này nhằm xác định các yêu cầu cơ bản trong thiết kế, xây dựng và khai thác công trình đường sắt đô thị, bảo đảm hệ thống đáp ứng nhu cầu vận tải hành khách, vận hành an toàn, bảo trì thuận lợi và khả năng ứng phó sự cố. Đây là các nguyên tắc nền tảng để bảo đảm an toàn hệ thống và tính bền vững trong khai thác đường sắt đô thị 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB 55033:2022, phần 1 - Quy định chung 3. Tính tương đồng: [Đánh giá về sự phù hợp với quy định của pháp luật Việt Nam và hệ thống quy chuẩn, tiêu chuẩn quốc tế và Việt Nam]
	a) Đáp ứng năng lực vận tải hành khách theo dự báo nhu cầu của tuyến đường;	
	b) Đáp ứng khả năng bảo trì và vận hành an toàn phương tiện, hệ thống thiết bị thông tin, tín hiệu, cung cấp điện, thu soát vé tự động AFC, thông gió, điều hòa không khí, thang cuốn và thang máy;	
	c) Có biện pháp phòng ngừa thiên tai, tai nạn, sự cố có thể xảy ra; đáp ứng yêu cầu công tác cứu hộ, cứu nạn.	
2.3.1.2	Kết cấu công trình phải được xác định hợp lý trên cơ sở các yếu tố: điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn, khí hậu, môi trường, địa hình khu vực tuyến và tốc độ thiết kế, loại tải trọng. Việc lựa chọn phương án kết cấu phải dựa trên đánh giá kỹ thuật – kinh tế, bảo đảm độ an toàn, độ tin cậy	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm việc lựa chọn và xác định kết cấu công trình đường sắt đô thị dựa trên các điều kiện tự nhiên và yêu cầu kỹ thuật của tuyến, như địa chất, thủy văn, khí hậu, tải trọng và tốc độ thiết kế. Điều này giúp bảo đảm an toàn kết cấu, độ tin cậy trong khai thác và hiệu quả đầu tư thông qua việc lựa chọn phương án kỹ thuật – kinh tế hợp lý 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		GB55033:2022, phần 5 Công trình đường sắt, trong đó có điều: 5.1.2 Tùy theo các điều kiện như địa chất công trình, địa chất thủy văn, điều kiện khí hậu, môi trường địa hình, đặc điểm tải trọng và công nghệ xây dựng dọc tuyến, các hình thức kết cấu và biện pháp thi công an toàn, tin cậy, kinh tế, hợp lý sẽ được áp dụng cho vận tải đường sắt đô thị xuyên suốt toàn tuyến đảm bảo đánh giá kinh tế - kỹ thuật. 3. Tính tương đồng: Nội dung điều khoản phù hợp với Luật Xây dựng về Yêu cầu đối với thiết kế xây dựng tại điều 79.
2.3.1.3	Công trình có kết cấu trực tiếp ảnh hưởng đến an toàn chạy tàu phải có tuổi thọ thiết kế không được dưới 100 năm, các công trình còn lại có tuổi thọ thiết kế theo quy định về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm độ bền lâu dài và độ tin cậy của các công trình có ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn chạy tàu (như cầu, hầm, nền đường, kết cấu chịu lực chính...). Việc quy định tuổi thọ thiết kế tối thiểu 100 năm giúp bảo đảm an toàn khai thác lâu dài, hạn chế việc cải tạo lớn trong quá trình vận hành hệ thống đường sắt đô thị. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo điều 5.1.3 của GB55033:2022 3. Tính tương đồng: - Tuổi thọ 100 năm tương đương với tuổi thọ tối thiểu của công trình quy định ở mức 4 theo QCVN- 03:2012/BXD và tương đương với tuổi thọ công trình cầu đường bộ ở Việt Nam. Tuổi thọ 50 năm tương đương với tuổi thọ tối thiểu của công trình quy định ở mức 3 theo QCVN- 03:2022/BXD và tương đương với tuổi thọ công trình cầu đường bộ ở Việt Nam.
2.3.2	Tuyến và nền đường	
2.3.2.1	Năng lực chuyên chở và tốc độ của tuyến đường được xác định trên cơ sở chức năng; vị trí, vai trò của tuyến trong mạng lưới; dự báo lưu lượng hành khách và phạm vi phục vụ, yêu cầu kỹ thuật cơ bản của tuyến	1. Mục đích: năng lực chuyên chở và tốc độ thiết kế của tuyến đường sắt đô thị phù hợp với chức năng và vai trò của tuyến trong mạng lưới giao thông đô thị, đồng thời đáp ứng nhu cầu vận tải hành khách dự báo và phạm vi phục vụ của tuyến 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022, phần 5.2 Thiết kế tuyến đường, các điều 5.1.1, 5.2.1,... 3. Tính tương đồng: Phù hợp với Luật đường sắt, quy định tại điều 9, 15 Tuyến đường sắt, ga đường sắt
2.3.2.2	Các yếu tố hình học của tuyến đường gồm: bán kính đường cong, độ dốc dọc, điểm đổi dốc và các yếu tố hình học khác phải bảo đảm yêu cầu an toàn	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm các yếu tố hình học của tuyến đường sắt đô thị (bán kính đường cong, độ dốc dọc, điểm đổi dốc...) được xác định phù hợp với đặc tính kỹ thuật

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	khi chạy tàu, phù hợp với các thông số kỹ thuật của tàu, phù hợp với tốc độ thiết kế của tuyến đường	của đoàn tàu và tốc độ thiết kế, qua đó bảo đảm an toàn chạy tàu, ổn định động lực học đoàn tàu và điều kiện khai thác bình thường của tuyến. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022, phần 5.2 Thiết kế tuyến đường, điều 5.2.6 3. Tính tương đồng: Luật Đường sắt, điều 9 có quy định: kết cấu hạ tầng đường sắt phải bảo đảm yêu cầu kỹ thuật và an toàn trong khai thác vận tải đường sắt Việt Nam: chưa có tiêu chuẩn thiết kế đường sắt đô thị, tuy nhiên có một số quy định liên quan đến việc xác định các yêu tố hình học của tuyến đường sắt nói chung: + TCVN 11793:2017 về thiết kế đường sắt khổ 1000mm +TCVN 8893:2020-Cấp kỹ thuật đường sắt quốc gia, có quy định về giá trị bán kính và độ dốc dọc
2.3.2.4	Nền đường phải bảo đảm ổn định, duy trì được các kích thước hình học, kiểm soát lún trong giới hạn cho phép, có đủ cường độ để chịu được các tác động của tải trọng phương tiện, đáp ứng yêu cầu thoát nước, phòng chống lũ lụt và các yếu tố thiên nhiên trong suốt thời gian sử dụng.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm nền đường của tuyến đường sắt đô thị có đủ độ ổn định, cường độ và khả năng chống biến dạng, duy trì các kích thước hình học của đường trong quá trình khai thác, đồng thời bảo đảm khả năng thoát nước và chống chịu tác động của điều kiện tự nhiên (mưa, lũ, môi trường), qua đó bảo đảm an toàn chạy tàu và độ bền lâu dài của công trình 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022, phần 5.3 công trình nền và đường ray, cụ thể điều 5.3.10 và 5.3.11 3. Tính tương đồng: Phù hợp với Luật Đường sắt số 95/2025/QH15, trong đó quy định kết cấu hạ tầng đường sắt phải bảo đảm yêu cầu kỹ thuật, an toàn và duy trì khả năng khai thác ổn định trong suốt thời gian sử dụng Khoản 2.1.2.1.4. QCVN 08/2018/BGTVT có quy định về yêu cầu nền đường "Nền đường phải ổn định trong quá trình khai thác theo tải trọng, tốc độ thiết kế của tuyến đường."
2.3.3	Kết cấu tầng trên	
2.3.3.1	Kết cấu tầng trên phải bảo đảm đủ độ bền, ổn định và độ đàn hồi thích hợp, đáp ứng yêu cầu chạy tàu an toàn, êm thuận, có kết hợp với các giải pháp để giảm rung và tiếng ồn theo đúng quy định;	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm kết cấu tầng trên đường sắt (ray, tà vẹt, phụ kiện liên kết, lớp đá ba lát hoặc kết cấu tương đương) có độ bền, độ ổn định và tính đàn hồi phù hợp, qua đó bảo đảm an toàn chạy tàu, chất lượng vận hành êm thuận, đồng thời hạn chế rung động

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		và tiếng ồn ảnh hưởng đến môi trường đô thị. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022, phần 5.3 công trình nền và đường ray, 3. Tính tương đồng: Điều 2.1.2.1.5 QCVN 08/2018 có quy định về kết cấu tầng trên: " Kết cấu tầng trên đường sắt phải đảm bảo tải trọng và tốc độ thiết kế của tuyến đường
2.3.3.2	Siêu cao trên đường cong phải được xác định theo tốc độ chạy tàu và bán kính đường cong. Giá trị siêu cao lớn nhất trên tuyến phải đảm bảo yêu cầu về độ ổn định ngang của tàu metro khi đứng yên, gia tốc ly tâm chưa được cân bằng phải đảm sự thoải mái và an toàn của hành khách.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm siêu cao trên đường cong được xác định phù hợp với tốc độ chạy tàu và bán kính đường cong, qua đó cân bằng lực ly tâm tác dụng lên đoàn tàu, bảo đảm độ ổn định ngang của tàu, an toàn vận hành và sự thoải mái của hành khách trong quá trình khai thác. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022, phần 5.3 công trình nền và đường ray, có quy định về siêu cao 3. Tính tương đồng: Tại Việt Nam trong TCVN 11793:2017 quy định giá trị này là 0,5 m/s² - QCVN 08/2018 điều 2.1.2.1.5.5 Siêu cao đường sắt "Trị số gia tốc ly tâm chưa được cân bằng cho phép là 0,5 m/s² Trị số siêu cao lớn nhất đối với khổ đường 1000 mm là 95 mm, khổ đường 1435 mm là 125 mm. Độ biến đổi thủy bình không quá 1 %. - Độ biến đổi siêu cao chính là độ vượt dốc siêu cao thực hiện trong đoạn đường cong chuyển tiếp (trường hợp nếu ga có đường cong)
2.3.3.3	Đối với đường ray trong mạch hồi lưu của dòng điện sức kéo: a) Phải thực hiện các biện pháp hiệu quả để giảm điện trở dọc theo đường hồi lưu; b) Phải có biện pháp cách điện giữa đường ray chạy dòng hồi lưu và kết cấu xung quanh, đảm bảo dòng điện lạc không gây ảnh hưởng đến kết cấu; c) Phải được bố trí điểm phân đoạn theo khu vực cung cấp điện kéo và được cách ly với nhau bằng mỗi nối ray cách điện.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm hệ thống đường ray trong mạch hồi lưu của dòng điện sức kéo hoạt động an toàn và hiệu quả, hạn chế điện trở hồi lưu, dòng điện lạc và ảnh hưởng ăn mòn điện hóa đối với các kết cấu xung quanh. Đồng thời bảo đảm phân đoạn điện hợp lý theo khu vực cấp điện kéo, phục vụ vận hành và bảo trì hệ thống điện sức kéo 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022, phần 5.3 công trình nền và đường ray 3. Tính tương đồng: Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự GB/T 28026.2-2018 Railway applications--Fixed installations--Electrical safety, earthing and the return circuit--Part 2. Provisions against the effects of

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		stray currents caused by dctraction systems Quy định của Châu Âu: EN 50122-2:2022 Railway applications - Fixed installations - Electrical safety, earthing and the return circuit - Part 2: Provisions against the effects of stray currents caused by DC traction systems quy định các biện pháp giảm điện trở mạch hồi lưu và kiểm soát dòng điện lạc trong hệ thống điện sức kéo đường sắt.
2.3.3.4	Phải có biện pháp chống trật bánh khi tàu đi qua các vị trí có tính chất đặc biệt như: vượt qua đường sắt, sông, các nút giao thông lớn, các đoạn chòng lún giữa đường nối dốc đứng và đường cong hoãn hòa, các vị trí khác theo đặc thù từng tuyến.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm an toàn chạy tàu tại các vị trí đặc biệt trên tuyến, nơi có nguy cơ mất ổn định chuyển động của đoàn tàu cao hơn (như cầu vượt, giao cắt, khu vực địa hình phức tạp hoặc các đoạn chuyển tiếp hình học tuyến). Việc áp dụng các biện pháp chống trật bánh giúp hạn chế hậu quả khi xảy ra sự cố và bảo đảm an toàn cho hành khách và công trình. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022, phần 5.3 công trình nền và đường ray, điều 5.3.9 3. Tính tương đồng: 1 Trung Quốc: Theo quy định của Trung Quốc, GB55033 có quy định tương tự 2 Nhật Bản: Điều 23 sắc lệnh 151 Nhật Bản có quy định: Tại các khúc cua có bán kính nhỏ và các vị trí khác trên tuyến chính có nguy cơ trật bánh hoặc nơi thiệt hại sẽ nghiêm trọng nếu xảy ra trật bánh, phải trang bị thiết bị ngăn ngừa trật bánh hoặc thiết bị giảm thiểu thiệt hại nếu xảy ra trật bánh tùy theo tình trạng của cơ sở, kết cấu của toa xe, v.v - Tiêu chuẩn Technical Regulatory Standards on Japanese Railways hướng dẫn sắc lệnh 151 có giải thích cụ thể điều 23 về tính toán hệ số trật bánh tàu
2.3.4	Kết cấu công trình trên tuyến	
2.3.4.1	Kết cấu công trình phải đảm bảo an toàn, đáp ứng chức năng sử dụng đồng thời phải xem xét ảnh hưởng của sai số thi công, biến dạng và độ lún lâu dài theo thời gian.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm kết cấu công trình đường sắt đô thị duy trì được khả năng chịu lực và chức năng sử dụng trong suốt thời gian khai thác, đồng thời xem xét các ảnh hưởng thực tế như sai số thi công, biến dạng và lún theo thời gian, qua đó bảo đảm độ an toàn và độ tin cậy của công trình. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo phần 5.5 Kết cấu công trình GB55033:2022, điều 5.5.1 3. Tính tương đồng: Phù hợp với Luật Xây dựng 2014 (sửa đổi 2020), Điều 79 – Yêu cầu đối với thiết kế xây dựng công trình, trong đó

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		quy định thiết kế phải bảo đảm an toàn chịu lực, ổn định công trình và phù hợp với điều kiện sử dụng
2.3.4.2	Vật liệu của kết cấu công trình phải được lựa chọn căn cứ vào loại hình kết cấu, yêu cầu chịu lực, điều kiện sử dụng và bảo vệ môi trường.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm việc lựa chọn vật liệu sử dụng cho kết cấu công trình phù hợp với loại hình kết cấu, yêu cầu chịu lực và điều kiện khai thác, đồng thời xem xét yếu tố môi trường và độ bền lâu dài của công trình, qua đó bảo đảm an toàn, hiệu quả và tính bền vững của công trình đường sắt đô thị. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo phần 5.5 Kết cấu công trình GB55033:2022, điều 5.5.2,.. 3. Tính tương đồng: Phù hợp với Luật Xây dựng 2014 (sửa đổi 2020), Điều 79 – Yêu cầu đối với thiết kế xây dựng công trình, trong đó quy định thiết kế công trình phải lựa chọn vật liệu xây dựng phù hợp với yêu cầu chịu lực, điều kiện sử dụng và bảo đảm độ bền, an toàn của công trình
2.3.4.3	Đối với kết cấu trụ của các công trình trên cao cần phải có biện pháp bảo vệ, cảnh báo để ngăn ngừa nguy cơ bị phương tiện cơ giới, tàu thuyền đâm va.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm an toàn cho các kết cấu trụ của công trình đường sắt đô thị trên cao, hạn chế nguy cơ bị phương tiện giao thông đường bộ hoặc tàu thuyền va chạm, qua đó bảo vệ ổn định kết cấu công trình và an toàn chạy tàu. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo phần 5.5 Kết cấu công trình GB55033:2022, điều 5.5.4 3. Tính tương đồng: Phù hợp với Luật Đường sắt số 95/2025/QH15, trong đó quy định kết cấu hạ tầng đường sắt phải bảo đảm an toàn trong khai thác và có biện pháp bảo vệ công trình đường sắt + TCVN 11823-11:2017 Thiết kế cầu đường bộ – Phần 11: Mố, trụ và tường chắn, Mục 7.2 BẢO VỆ TRỤ, trong đó có khoản 7.2.1 Tải trọng va chạm vào trụ Nơi nào xuất hiện khả năng va đâm trụ cầu có thể xảy ra do phương tiện giao thông đường bộ hoặc đường sông, nên tiến hành phân tích rủi ro thích hợp để xác định mức độ chịu va đập của trụ hoặc lắp đặt một hệ thống bảo vệ thích hợp. Tải trọng va chạm phải được xác định theo quy định của Điều 6.5 và Điều 13 Phần 3 bộ tiêu chuẩn này. 7.2.4 Mặt vát thân trụ Ở nơi cần thiết, phải thiết kế mặt cắt trụ có hình mũi vát để có thể làm lệch hướng di chuyển của các vật trôi hoặc cây trôi.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
2.3.4.4	Thiết kế kết cấu công trình phải được thực hiện tính toán dưới tác động của các yếu tố tại khu vực xây dựng gồm: Tai biến địa chất và các mức độ ảnh hưởng, cường độ địa chấn.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm thiết kế kết cấu công trình đường sắt đô thị có xét đến các yếu tố nguy hiểm tự nhiên tại khu vực xây dựng, như tai biến địa chất và động đất, qua đó bảo đảm an toàn chịu lực, ổn định và khả năng khai thác lâu dài của công trình. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo phần 5.5 Kết cấu công trình GB55033:2022, điều 5.5.5, 5.5.6 3. Tính tương đồng: Phù hợp với Luật Xây dựng 2014 (sửa đổi 2020), Điều 79 – Yêu cầu đối với thiết kế xây dựng công trình, trong đó quy định thiết kế phải phù hợp với điều kiện tự nhiên, điều kiện địa chất khu vực xây dựng và bảo đảm an toàn chịu lực của công trình Việt Nam:TCVN 9386:2012 Thiết kế công trình chịu động đất, Phần 1: Quy định chung, tác động động đất và quy định đối với kết cấu nhà Phần 2: Nền móng, tường chắn và các vấn đề địa kỹ thuật
2.3.4.5	Đối với công trình ngầm phải thực hiện các biện pháp chống thấm phù hợp dựa trên điều kiện khí hậu, địa chất công trình và thủy văn, đặc điểm kết cấu, biện pháp thi công và yêu cầu sử dụng.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm công trình ngầm của đường sắt đô thị (hầm, ga ngầm...) có khả năng chống thấm hiệu quả, ngăn ngừa xâm nhập nước ngầm và nước mưa, bảo đảm độ bền của kết cấu, an toàn khai thác và điều kiện sử dụng của công trình trong suốt thời gian vận hành. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo phần 5.5 Kết cấu công trình GB55033:2022, điều 5.5.7, 5.5.8 3. Tính tương đồng: Luật Xây dựng TCVN 11823-10:2017 – Thiết kế cầu đường bộ – Phần 10: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép, trong đó quy định yêu cầu về độ bền và bảo vệ kết cấu trong môi trường có nước
2.3.5	Công trình ga	
2.3.5.1	Ga phải đáp ứng được yêu cầu về lưu lượng hành khách lớn nhất theo dự báo, được tổ chức hướng dẫn hành khách di chuyển lên xuống tàu an toàn, thuận tiện. Công trình nhà ga phải được bố trí hợp lý, hiệu quả, dễ quản lý, có hệ thống thông gió, chiếu sáng, vệ sinh, phòng cháy chữa cháy, cứu hộ, cứu nạn và các tiện ích khác phục vụ hành khách.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm công trình nhà ga đường sắt đô thị đáp ứng nhu cầu vận chuyển hành khách theo lưu lượng dự báo, đồng thời tổ chức không gian và luồng hành khách hợp lý để bảo đảm an toàn, thuận tiện trong quá trình lên xuống tàu và di chuyển trong ga, cũng như đáp ứng các yêu cầu về vận hành, an toàn và phục vụ hành khách. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo mục 5.4 Nhà ga GB55033:2022

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		3. Tính tương đồng: - Luật đường sắt, tại điều 15 Tuyến đường sắt, ga đường sắt - một số TCVN có liên quan như TCVN 4319:2012: Nhà và công trình công cộng – Nguyên tắc cơ bản để thiết kế
2.3.5.2	Số lượng lối ra vào của nhà ga phải đảm bảo đáp ứng nhu kết nối với khu vực, yêu cầu sơ tán, cứu nạn và cứu hộ khi cần thiết	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm nhà ga đường sắt đô thị có đủ số lượng lối ra vào để phục vụ lưu lượng hành khách, kết nối thuận tiện với khu vực xung quanh, đồng thời bảo đảm khả năng sơ tán, thoát nạn, cứu hộ và cứu nạn trong các tình huống khẩn cấp. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo mục 5.4 Nhà ga GB55033:2022 3. Tính tương đồng: Phù hợp với Luật Đường sắt số 95/2025/QH15, trong đó quy định kết cấu hạ tầng đường sắt phải bảo đảm yêu cầu an toàn trong khai thác và phục vụ hành khách, Điều 15. Tuyến đường sắt, ga đường sắt
2.3.5.3	Phương thức trung chuyển hành khách giữa các tuyến cần phải xem xét tổng thể trên cơ sở điều kiện xây dựng, lưu lượng hành khách trung chuyển và mức độ thuận tiện cho hành khách.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm việc tổ chức trung chuyển hành khách giữa các tuyến đường sắt đô thị hoặc giữa các loại hình giao thông được xem xét tổng thể, phù hợp với điều kiện xây dựng, quy mô lưu lượng trung chuyển và mức độ thuận tiện cho hành khách, qua đó nâng cao hiệu quả khai thác của hệ thống giao thông đô thị. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo mục 5.4 Nhà ga GB55033:2022 3. Tính tương đồng: Luật Đường sắt có các quy định về Nhà ga đường sắt, có các điều khoản liên quan
2.3.5.4	Chiều rộng ke ga phải được tính toán đảm bảo an toàn và phục vụ hành khách. Khu vực lên/xuống tàu tối thiểu 2,5 m.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm chiều rộng ke ga đủ để phục vụ lưu lượng hành khách lên xuống tàu một cách an toàn, tránh ùn tắc tại khu vực cửa tàu và bảo đảm điều kiện tổ chức luồng hành khách trong nhà ga, đặc biệt trong giờ cao điểm. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo mục 5.4 Nhà ga GB55033:2022 3. Tính tương đồng:
2.3.5.5	Chiều rộng của cầu thang và lối đi trong ga phải đảm bảo các yêu cầu sau: a) Chiều rộng cầu vượt và lối đi phải lớn hơn 2,4m; b) Chiều rộng cầu thang dành cho người đi bộ một chiều trong khu vực	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm kích thước cầu thang và lối đi trong nhà ga đường sắt đô thị đủ năng lực phục vụ lưu lượng hành khách, đồng thời bảo đảm khả năng thoát nạn, cứu hộ và cứu nạn trong các tình huống khẩn cấp. Việc quy định chiều rộng tối thiểu cho

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	công cộng phải lớn hơn 1,8m; c) Chiều rộng cầu thang dành cho người đi bộ hai chiều trong khu vực công cộng phải lớn hơn 2,4m; d) Chiều rộng của cầu thang chuyên dùng phòng cháy chữa cháy phải lớn hơn 1,2 m, chiều rộng của thang làm việc (đồng thời là thang thoát hiểm) trong khu vực từ ke ga đến đường ray phải lớn hơn 1,1m và chiều rộng của thang thoát hiểm của giếng thông gió phải lớn hơn 1,8m.	từng loại cầu thang và lối đi giúp bảo đảm an toàn cho hành khách khi di chuyển, đặc biệt trong điều kiện giờ cao điểm hoặc khi sơ tán khẩn cấp. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo mục 5.4 Nhà ga GB55033:2022 3. Tính tương đồng: TCVN 4319:2012 về nguyên tắc cơ bản để thiết kế nhà và công trình công cộng - điều 6.2.3. Chiều rộng hành lang được tính toán theo yêu cầu thoát hiểm, phòng cháy và đảm bảo yêu cầu sau: Với hành lang bên: không nhỏ hơn 1,8 m; Với hành lang giữa: không nhỏ hơn 2,1 m. - Điều 6.5.2. Chiều rộng thông thủy của cầu thang bộ tùy thuộc đặc trưng sử dụng của công trình, tuân theo qui định về an toàn sinh mạng [QCVN 05:2008/BXD], an toàn cháy cho nhà và công trình [QCVN 06:2022/BXD] và các quy định có liên quan.
2.3.5.6	Tại mỗi ga phải bố trí ít nhất một lối thu vé cho người gặp khó khăn khi tiếp cận và chiều rộng thông thủy của lối đi không nhỏ hơn 0,9m.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm khả năng tiếp cận của người khuyết tật và người gặp khó khăn trong di chuyển (người sử dụng xe lăn, người già, người mang hành lý...) khi sử dụng hệ thống đường sắt đô thị. Việc bố trí ít nhất một lối thu vé có chiều rộng thông thủy tối thiểu 0,9 m giúp bảo đảm khả năng đi qua của xe lăn và các thiết bị hỗ trợ di chuyển, qua đó nâng cao tính tiếp cận và phục vụ công bằng đối với mọi hành khách. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo mục 5.4 Nhà ga GB55033:2022 3. Tính tương đồng: LUẬT NGƯỜI KHUYẾT TẬT Quy chuẩn quốc gia QCVN 10:2014/BXD về Xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng
2.3.5.7	Trường hợp không có cửa chắn ke ga thì phải đặt biển báo cảnh báo nguy hiểm hoặc vạch báo cấm vượt qua ở mép sàn ke ga.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm an toàn cho hành khách tại khu vực mép ke ga trong trường hợp không bố trí cửa chắn ke ga. Việc đặt biển cảnh báo nguy hiểm hoặc vạch cấm vượt qua giúp hành khách nhận biết khu vực nguy hiểm gần đường ray, giảm nguy cơ ngã xuống đường ray hoặc xâm nhập vào phạm vi chạy tàu. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo mục 5.6 Nhà ga GB55033:2022 3. Tính tương đồng:
2.3.5.8	Các giếng thông gió trong các ga ngầm	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm hệ thống

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	phải được bố trí phù hợp để ngăn ngừa hiện tượng tái tuần hoàn luồng không khí và phải đáp ứng yêu cầu bảo vệ môi trường.	thông gió của ga ngầm hoạt động hiệu quả, tránh hiện tượng tái tuần hoàn luồng không khí ô nhiễm, bảo đảm chất lượng không khí trong nhà ga và điều kiện làm việc của hệ thống thông gió, đồng thời hạn chế ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường xung quanh khu vực công trình. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo mục 5.6 Nhà ga GB55033:2022 3. Tính tương đồng: Luật Bảo vệ môi trường 2020 Luật Xây dựng 2014, có quy định thiết kế công trình phải bảo đảm điều kiện vệ sinh môi trường và an toàn trong khai thác sử dụng
2.3.5.9	Trong nhà ga tùy thuộc tính chất tác nghiệp phải được bố trí đầy đủ các loại biển báo tại các vị trí dễ nhận biết, bao gồm:	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm hệ thống biển báo và chỉ dẫn trong nhà ga được bố trí đầy đủ, rõ ràng và dễ nhận biết, giúp hành khách định hướng di chuyển, nhận biết các khu vực chức năng và các nguy cơ mất an toàn, đồng thời hỗ trợ người khuyết tật và người gặp khó khăn trong tiếp cận khi sử dụng công trình giao thông công cộng. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo mục 5.6 Nhà ga GB55033:2022 Luật Người khuyết tật Quy chuẩn quốc gia QCVN 10:2014/BXD về Xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng
	a) Biển chỉ dẫn;	
	b) Biển báo;	
	c) Biển cấm;	
	d) Sơ đồ chỉ dẫn;	
	đ) Dấu hiệu cảnh báo có thể nhận biết dành cho người gặp khó khăn khi tiếp cận;	
2.3.5.10	e) Các loại biển báo, biển chỉ dẫn khác phù hợp với điều kiện thực tế của từng ga.	Mục đích: Quy định thời gian sơ tán được đưa vào quy chuẩn nhằm đảm bảo hành khách có thể thoát khỏi khu vực nguy hiểm trong thời gian an toàn, đồng thời làm cơ sở tính toán thiết kế lối thoát nạn và hệ thống an toàn cháy cho nhà ga metro. 1) Theo quy định của Trung quốc Theo NFPA 130 quy định như trên 2) Theo quy định của Việt Nam QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn Việt Nam cũng đặt ra các yêu cầu về thời gian sơ tán, nhưng thường không cụ thể hóa như NFPA 130 về mặt số liệu thời gian cho các tình huống đặc thù như trong hệ thống giao thông công cộng. Thay vào đó, QCVN 06 tập trung vào các quy định về khoảng cách thoát hiểm, số lượng và vị trí lối thoát, và các yêu cầu về hệ thống an toàn như báo cháy và thông gió để đảm bảo sơ tán an toàn.
	Phải bảo đảm thời gian sơ tán hành khách trong trường hợp khẩn cấp:	
	a) Thời gian sơ tán hành khách khỏi ke ga không quá 04 phút;	
	b) Thời gian sơ tán hành khách từ điểm xa nhất trong ga đến khu vực an toàn không quá 6 phút, trừ khi có các phân tích kỹ thuật chứng minh rằng điều kiện an toàn có thể duy trì lâu hơn trong suốt quá trình sơ tán.	
2.3.5.11	Chiều dài tối đa của đoạn hành lang cụt	Mục đích: Mục đích của quy định “chiều dài

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
Thêm	trong ga, hầm không được vượt quá 25 mét, trừ khi có giải pháp kỹ thuật bổ sung như hệ thống thông gió khẩn cấp, đèn chỉ dẫn thoát nạn, và hệ thống chữa cháy tự động được phê duyệt.	hành lang cắt không vượt quá 25 m” trong ga và hầm metro là: 1. Đảm bảo khả năng thoát nạn nhanh khi có sự cố Hành lang cắt chỉ có một lối thoát, nếu quá dài thì khi xảy ra cháy hoặc khói, hành khách ở cuối hành lang sẽ khó thoát ra kịp thời. 2. Giảm nguy cơ tích tụ khói và nhiệt Trong trường hợp cháy, hành lang cắt dễ trở thành khu vực tích tụ khói, gây nguy hiểm cho người đang di chuyển thoát nạn. 3. Tăng khả năng tiếp cận cứu hộ cứu nạn Hành lang ngắn giúp lực lượng cứu hộ tiếp cận nhanh hơn và giảm nguy cơ mắc kẹt người trong khu vực kín. 4. Làm cơ sở thiết kế an toàn cháy cho ga và hầm Giới hạn chiều dài hành lang giúp kỹ sư xác định: - bố trí lối thoát nạn - cầu thang thoát hiểm - hệ thống hút khói và thông gió khẩn cấp Cho phép linh hoạt khi có giải pháp kỹ thuật bổ sung Nếu hành lang dài hơn 25 m nhưng có: - thông gió khẩn cấp - đèn chỉ dẫn thoát nạn - hệ thống chữa cháy tự động thì nguy cơ cháy và khói có thể được kiểm soát, nên có thể được xem xét chấp thuận. 1) Quy định của Trung quốc GB 50157-2013 (Design Code for Metro): Quy chuẩn này áp dụng cho thiết kế hệ thống đường sắt đô thị tại Trung Quốc và có quy định về chiều dài đoạn cắt trong các công trình ngầm và hành lang. Theo quy chuẩn này, chiều dài của các đoạn cắt trong đường hầm và hành lang không được vượt quá 25 mét. GB 50016-2014 (Code of Design on Building Fire Protection and Prevention): Quy chuẩn này áp dụng cho mọi loại công trình xây dựng, bao gồm cả các công trình giao thông ngầm. Tương tự, chiều dài của các đoạn cắt cũng được quy định không quá 25 mét để đảm bảo an toàn thoát hiểm và ngăn ngừa nguy cơ cháy nổ. 2) Quy định của Nhật bản Theo quy định của Luật xây dựng Nhật bản: Chiều dài các đoạn cắt (Dead-end corridors): Theo quy định chung, chiều dài tối đa của đoạn

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		cụt trong các hầm và công trình ngầm thường là 30 mét. Điều này nhằm đảm bảo khả năng sơ tán nhanh chóng và giảm thiểu rủi ro trong các tình huống khẩn cấp. Yêu cầu thoát hiểm bổ sung: Nếu chiều dài của đoạn cụt vượt quá giới hạn quy định, cần phải có các lối thoát hiểm bổ sung hoặc biện pháp an toàn khác, chẳng hạn như hệ thống cảnh báo và chỉ dẫn thoát hiểm rõ ràng. 3) Quy định của EU và Mỹ NFPA 130 quy định rằng chiều dài của đoạn cụt trong các công trình như hành lang và đường hầm không nên vượt quá 30 mét, và nếu chiều dài vượt quá, cần phải có các biện pháp an toàn bổ sung như cửa thoát hiểm hoặc hệ thống thông gió tự động.
2.3.6.	Công trình đề pô	
2.3.6.1	Tuyến đường sắt đô thị phải có đề pô đáp ứng nhu cầu vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa, vệ sinh cho phương tiện.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm mỗi tuyến đường sắt đô thị có đề pô phục vụ vận hành và bảo trì phương tiện, bao gồm các hoạt động điều độ, bảo dưỡng, sửa chữa và vệ sinh đoàn tàu. Việc bố trí đề pô là điều kiện cần thiết để duy trì trạng thái kỹ thuật của phương tiện, bảo đảm an toàn chạy tàu và tính liên tục của hoạt động khai thác. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022 3. Tính tương đồng: QCVN 08/2018/BGTVT, tại điều 2.1.1.1 Đề duy trì khai thác vận tải đường sắt thường xuyên, đảm bảo an toàn, công trình đường sắt phải bao gồm: a) Đường sắt; b) Ga đường sắt; c) Đề-pô; d) Cầu, cống, công trình thoát nước;.....
2.3.6.2	Đề pô phải có hệ thống đường giao thông hoàn chỉnh đáp ứng các yêu cầu phòng cháy chữa cháy, đồng thời phải có tối thiểu hai lối ra vào kết nối với đường giao thông bên ngoài; bố trí tổng thể mặt bằng, công trình kiến trúc, vật liệu và việc lựa chọn thiết bị phải đáp ứng yêu cầu về công nghệ và phòng cháy chữa cháy.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm đề pô có hệ thống giao thông nội bộ và kết nối bên ngoài phù hợp, phục vụ hoạt động vận hành, bảo dưỡng phương tiện và tổ chức cứu nạn, chữa cháy khi xảy ra sự cố. Việc yêu cầu tối thiểu hai lối ra vào và bố trí hợp lý mặt bằng, công trình và thiết bị giúp bảo đảm an toàn phòng cháy chữa cháy, thuận lợi cho tiếp cận cứu hộ và duy trì hoạt động của cơ sở kỹ thuật đường sắt. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022 3. Tính tương đồng:

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		1. Quy định của Trung Quốc: GB 55033 có quy định mỗi tuyến metro phải có ít nhất 1 đề pô 2. Quy định của Nhật Bản: Cả sắc lệnh ĐS và TC Technical Regulatory Standards on Japanese Railways chỉ có 1 điều quy định về Metro, (tạm dịch) Điều 38. Đề pô phải có đủ năng lực để tiếp nhận toa xe liên quan. Đề pô phải được trang bị đủ năng lực để tiếp nhận toàn bộ công tác kiểm định và sửa chữa
2.3.6.3	Đề pô phải có hệ thống xử lý nước thải, thoát nước tốt; bố trí tổng thể của đề pô phải đáp ứng yêu cầu phòng chống lũ, chống ngập, cao độ sân bãi phải được thiết kế theo tiêu chuẩn phòng chống lũ với tần suất 100 năm, đồng thời phải đáp ứng yêu cầu phòng chống ngập úng đô thị.	1. Mục đích: Quy định nhằm bảo đảm đề pô đường sắt đô thị có hệ thống thoát nước và xử lý nước thải phù hợp, hạn chế ảnh hưởng đến môi trường và hoạt động vận hành, đồng thời bảo đảm an toàn của công trình trước nguy cơ ngập lụt. Việc quy định cao độ sân bãi theo tần suất lũ thiết kế 100 năm giúp giảm thiểu rủi ro do thiên tai, bảo đảm khả năng hoạt động ổn định và lâu dài của cơ sở bảo dưỡng, vận hành phương tiện. 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo GB55033:2022 3. Tính tương đồng: - Nhật: Cả sắc lệnh ĐS và TC Technical Regulatory Standards on Japanese Railways chỉ có 1 điều quy định về Metro, (tạm dịch) Điều 38. Đề pô phải có đủ năng lực để tiếp nhận toa xe liên quan. 2. Đề pô phải được trang bị đủ năng lực để tiếp nhận toàn bộ công tác kiểm định và sửa chữa - Việt Nam: QCVN 01/2021 Quy chuẩn về quy hoạch xây dựng, có quy định về cao độ nền công trình và thoát nước mưa. Cụ thể tại điều 2.8 -Yêu cầu về cao độ nền và thoát nước mặt
2.3.7	Hệ thống cấp thoát nước và xử lý nước thải	
2.3.7.1	Hệ thống cấp nước của công trình đường sắt đô thị phải đáp ứng các yêu cầu về lượng nước, áp lực và chất lượng nước cho sản xuất, sinh hoạt và chữa cháy.	1. Mục đích: Đảm bảo tiện ích hệ thống 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo điều ... GB55033:2022 3. Tính tương đồng: 1) Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự 2) Quy định của Nhật bản Phân phối nước chữa cháy: Các điểm cấp nước chữa cháy phải được bố trí tại các vị trí cần thiết như sân ga, sảnh chờ và hành lang, theo quy định của Luật Phòng cháy chữa cháy. Áp lực và lưu lượng nước: Hệ thống phải đảm bảo cung cấp đủ áp lực và lưu lượng nước để

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		phục vụ cho các thiết bị chữa cháy như vòi phun, hệ thống sprinkler và thiết bị phun nước. Chất lượng nước: Nước cấp phải đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng nước uống, được kiểm tra định kỳ để đảm bảo an toàn cho người sử dụng 3) Quy định của Châu Âu Châu Âu không có quy định cụ thể nhưng áp dụng 1 loạt tiêu chuẩn cho cấp thoát nước EN 752 – Drain and sewer systems outside buildings Hướng dẫn thiết kế, vận hành, bảo trì hệ thống thoát nước bên ngoài công trình. EN 12056 series – Gravity drainage systems inside buildings Dùng cho thoát nước trong nhà ga, tầng ngầm, hầm kỹ thuật của metro. EN 1610 – Construction and testing of drains and sewers Hướng dẫn thi công và nghiệm thu hệ thống cống thoát. Liên quan tới các yêu cầu phòng chống ngập, an toàn trong hầm metro NFPA 130 (Mỹ, nhưng nhiều nước châu Âu cũng tham khảo) Có quy định rõ về thoát nước trong hầm, yêu cầu bơm chống ngập, khả năng hoạt động trong điều kiện cháy. BS 6164:2019 (Anh Quốc – Code of practice for health and safety in tunnelling in the construction industry) Đề cập đến hệ thống bơm thoát nước, trạm bơm, và hệ thống giám sát trong đường hầm tàu điện ngầm. 4) Quy định của Việt Nam QCVN 08:2018/BXD Điều 2.3 Cấp thoát nước cho công trình tàu điện ngầm 2.3.1 Công trình tàu điện ngầm phải có hệ thống cấp, thoát nước nội bộ hoặc hệ thống riêng cho nước sinh hoạt, nước chống cháy và nước công nghệ. Phải xem xét thiết kế hệ thống xử lý nước thải cục bộ trong công trình tàu điện ngầm trước khi tiêu thoát chúng ra hệ thống thoát nước của khu vực. 2.3.2 Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống cấp, thoát nước sinh hoạt và công nghệ tuân thủ các tiêu chuẩn áp dụng cho công trình về cấp, thoát nước trong nhà và công trình. Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống cấp

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		nước chống cháy như 2.5.20 của quy chuẩn này. 2.3.3 Công trình tàu điện ngầm phải có hệ thống thu gom, thoát nước rò rỉ từ vỏ hầm hồng lớp chống thấm, khi cứu hỏa, khi rửa công trình, khi các thiết bị công nghệ làm việc
2.3.7.2	Các ống cấp nước không được đi qua các phòng trạm biến áp, phòng ắc quy, phòng thông tin và tín hiệu, phòng điều khiển ga và phòng phân phối điện.	1. Mục đích: Đảm bảo an toàn vận hành các phòng kỹ thuật 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo điều ... GB55033:2022 3. Tính tương đồng: 1) Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự 2) Quy định của Nhật bản Tiêu chuẩn kỹ thuật về đường sắt (Technical Regulatory Standards on Japanese Railways): Quy định rằng hệ thống cấp nước và các thiết bị liên quan phải được thiết kế và lắp đặt sao cho không gây nguy hiểm cho các thiết bị điện và hệ thống điều khiển. 3) Quy định của Châu Âu Không có quy định cụ thể, nhưng hướng dẫn thiết kế tuân thủ 4) Quy định của Việt Nam TCVN 5687:2024: - Điều 6.10.9 Không được bố trí tuyến ống dẫn chất lỏng hay chất khí dễ cháy, dẫn khí đốt đi xuyên qua không gian của gian phòng máy thiết bị thông gió và điều hòa không khí. Không được phép bố trí ống nước thải đi xuyên qua gian phòng máy thiết bị thông gió, trừ ống thoát nước mưa hoặc ống thoát nước công nghệ từ những gian phòng đặt máy nằm bên trên.
2.3.7.3	Trạm bơm thoát nước trong các ga ngầm và hầm giữa các đoạn ngầm a) Phải được lắp đặt tại điểm thấp nhất thực tế của các đoạn hầm giữa các tuyến; b) Trong trường hợp nước mưa tại cửa vào/ra không thể thoát ra ngoài mặt đất bằng dòng chảy tự nhiên, phải lắp đặt một trạm bơm nước mưa tại vị trí thích hợp bên trong cửa vào; c) Các cửa vào ngoài trời và các cửa mở ngoài trời phải được trang bị phòng bơm nước mưa và phải đáp ứng các	1. Mục đích: 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo điều ... GB55033:2022 3. Tính tương đồng: 1) Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự 2) Quy định của Nhật bản Tiêu chuẩn kỹ thuật đường sắt Nhật Bản: Quy định về việc bố trí trạm bơm tại các điểm thấp nhất của hầm hoặc ga để thu gom và bơm nước ra ngoài. 3) Quy định của Châu Âu Không quy định cụ thể 4) Quy định của Việt Nam

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	yêu cầu về phòng chống lũ và thoát nước tại khu vực.	TCVN 7957:2023 – Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Yêu cầu thiết kế: Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu thiết kế cho hệ thống thoát nước đô thị, bao gồm việc lắp đặt trạm bơm thoát nước. TCVN 4527:1988 – Hàm đường sắt và hàm đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế: Tiêu chuẩn này đề cập đến việc bố trí rãnh thoát nước và độ dốc trong hàm để đảm bảo thoát nước hiệu quả. QCVN 07:2010/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật: Quy chuẩn này cung cấp các hướng dẫn về thiết kế và lắp đặt trạm bơm, bao gồm yêu cầu về vật liệu và cấu trúc.
2.3.7.4	Hệ thống ống thoát nước mái của ga mặt đất, ga trên cao và các đề pô vận hành, bảo dưỡng tàu cũng như các tòa nhà cao tầng phải được thiết kế tính toán dựa trên cường độ mưa bão địa phương với chu kỳ lặp lại 10 năm và thời gian mưa thiết kế phải được tính là 5 phút; tổng năng lực thoát nước của hệ thống thoát nước mưa trên mái và các thiết bị tràn không được nhỏ hơn lượng mưa có chu kỳ lặp lại 50 năm; năng lực thoát nước của các trạm bơm nước mưa, mương thoát nước và hệ thống ống thoát nước tại các đoạn trên cao, cửa vào ra ngoài trời, giếng trời mở và cửa hầm phải được tính toán dựa trên cường độ mưa bão địa phương với chu kỳ lặp lại 50 năm và thời gian mưa phải được thiết kế theo tính toán. Bên cạnh đó, các yêu cầu kiểm soát ngập úng đô thị địa phương phải được đáp ứng.	1. Mục đích: 2. Nội dung: Nội dung này tham khảo điều ... GB55033:2022 3. Tính tương đồng: 1) Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự 2) Quy định của Nhật bản Không có quy định cụ thể , tuy nhiên hướng dẫn thiết kế như sau: Chu kỳ lặp lại (Return Period): Thường sử dụng chu kỳ 10 năm cho thiết kế hệ thống thoát nước mái, đặc biệt trong các khu vực đô thị như Tokyo. Thời gian mưa thiết kế: Thường được xác định dựa trên dữ liệu mưa lịch sử và điều kiện địa phương, không có giá trị cố định như 5 phút. Yêu cầu kiểm soát ngập úng: Các dự án phải tuân thủ các quy định kiểm soát ngập úng đô thị địa phương, bao gồm việc xây dựng hệ thống thoát nước phù hợp để ngăn ngừa ngập lụt. 3) Quy định của châu âu BS EN 12056-3:2000 – Hệ thống thoát nước trong tòa nhà – Phần 3: Thiết kế hệ thống thoát nước mưa: Tiêu chuẩn này quy định việc xác định cường độ mưa thiết kế dựa trên thời gian mưa và chu kỳ lặp lại. Ví dụ, đối với các tòa nhà có yêu cầu bảo vệ cao, có thể sử dụng chu kỳ lặp lại 50 năm hoặc cao hơn. 4) Quy định của Việt Nam TCVN 7957:2023 – Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Yêu cầu thiết kế: Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu thiết kế cho hệ thống thoát nước đô thị, bao gồm việc lắp đặt trạm bơm thoát nước: Quy định 10-20 năm

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
2.4	Hệ thống thông tin	
2.4.1.1	Hệ thống thông tin phải đảm bảo an toàn và độ tin cậy cao. Trong điều kiện vận hành bình thường, hệ thống phải có khả năng truyền tải giọng nói, dữ liệu, hình ảnh và các loại thông tin khác nhằm phục vụ công tác quản lý vận hành, điều hành chạy tàu, giám sát thiết bị, phòng ngừa và cảnh báo thiên tai. Trong các tình huống bất thường hoặc khẩn cấp, hệ thống phải có chức năng thông tin hỗ trợ cứu nạn cứu hộ, đảm bảo duy trì liên lạc liên tục và hiệu quả.	Điều khoản này quy định các yêu cầu cơ bản về chức năng và tính năng của hệ thống thông tin liên lạc trong đường sắt đô thị. Hệ thống phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu khi vận hành bình thường và trong tình huống bất thường hoặc khẩn cấp.
2.4.1.2	Hệ thống thông tin phải đáp ứng các yêu cầu sau: a) Hệ thống truyền dẫn phải đáp ứng các yêu cầu truyền tải thông tin tin cậy giữa các hệ thống con được kết nối; b) Hệ thống thông tin vô tuyến phải cung cấp phương tiện liên lạc đáp ứng yêu cầu chỉ huy điều hành chạy tàu, cứu nạn, cứu hộ khẩn cấp, phải có các chức năng điều phối liên lạc gồm: gọi chọn lọc, gọi nhóm, gọi tất cả, gọi khẩn cấp, gọi ưu tiên. Hệ thống thông tin vô tuyến phải có chức năng ghi âm và lưu dữ liệu cuộc gọi; c) Hệ thống CCTV phải cung cấp cho nhân viên điều độ tại OCC, nhân viên điều độ tại các ga, lái tàu các thông tin trực quan về vận hành tàu, cứu nạn, cứu hộ và các tình huống sơ tán hành khách. Hệ thống CCTV phải có chức năng ghi, lưu trữ hình ảnh; ưu tiên sử dụng camera thông minh (camera AI) để giám sát và hỗ trợ xử lý hình ảnh; d) Hệ thống điện thoại công vụ phải đáp ứng nhu cầu liên lạc trao đổi nghiệp vụ giữa các bộ phận khác nhau của tuyến metro và phải được kết nối với mạng công cộng ; thiết bị hệ thống điện thoại công vụ phải có khả năng chuyển mạch của mạng nghiệp vụ kỹ thuật số tích hợp; e) Hệ thống điện thoại chuyên dụng phải cung cấp thông tin điều độ cho nhân viên điều độ tại OCC và nhân	Điều khoản này quy định các yêu cầu cơ bản về chức năng sử dụng của các hệ thống con trong hệ thống thông tin liên lạc, bao gồm: hệ thống truyền dẫn; hệ thống thông tin vô tuyến; hệ thống CCTV; hệ thống điện thoại công vụ; hệ thống điện thoại chuyên dụng; hệ thống phát thanh; hệ thống đồng hồ; đồng thời quy định về đảm bảo an toàn của hệ thống thông tin phải tuân thủ quy định của pháp luật về đảm bảo an toàn hệ thống thông tin theo cấp độ. g) Hệ thống đồng hồ ngoài việc phải đáp ứng nhu cầu thông tin thời gian tiêu chuẩn thống nhất cho tuyến vận hành và các nhà ga, còn phải đáp ứng nhu cầu thông tin thời gian tiêu chuẩn thống nhất của các tuyến có liên quan đến vận hành, thậm chí của toàn mạng lưới và các hệ thống con khác liên quan đến vận hành.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	viên trực ban tại ga, đề pô; hệ thống điện thoại chuyên dụng phải có chức năng điều độ như gọi đơn, gọi nhóm, gọi tất cả, đồng thời phải có chức năng ghi âm và lưu dữ liệu cuộc gọi; f) Hệ thống phát thanh phải đáp ứng nhu cầu của nhân viên điều độ tại OCC và nhân viên điều độ tại ga để thông báo cho hành khách về thông tin vận hành tàu, cung cấp thông tin an toàn, hướng dẫn và các dịch vụ khác. Hệ thống phát thanh phải có chức năng đưa ra mệnh lệnh và thông báo cho nhân viên và phải liên động với hệ thống báo cháy tự động. Mức độ ưu tiên của các chương trình phát thanh cứu nạn, cứu hộ phải cao hơn so với các chương trình phát thanh cho chạy tàu; g) Hệ thống đồng hồ phải cung cấp thông tin thời gian thực, thống nhất cho nhân viên, hành khách và các thiết bị hệ thống liên quan; h) Hệ thống thông tin phải tuân thủ quy định của pháp luật về bảo đảm an toàn hệ thống thông tin theo cấp độ.	
2.4.1.3	Nguồn điện cho hệ thống thông tin phải đáp ứng yêu cầu về cung cấp điện liên tục, không gián đoạn cho thiết bị và phải được giám sát, quản lý tập trung; dung lượng của nguồn dự phòng phải bảo đảm đủ cung cấp cho thiết bị hoạt động không được ít hơn 02 giờ; hệ thống tiếp đất của hệ thống thông tin liên lạc phải đáp ứng các yêu cầu về an toàn cho con người và thiết bị; hệ thống thông tin liên lạc phải có biện pháp chống sét.	Nguồn điện của hệ thống thông tin là điều kiện cơ bản bảo đảm vận hành hệ thống và là bảo đảm cơ bản cho vận hành an toàn, do đó yêu cầu phải được giám sát và quản lý tập trung. Thiết bị thông tin phải được cấp điện do trạm biến áp cung cấp hai nguồn điện xoay chiều ba pha độc lập; khi một nguồn đang sử dụng xảy ra sự cố thì phải có khả năng tự động chuyển sang nguồn còn lại. Đồng thời nguồn điện cho hệ thống thông tin liên lạc phải đáp ứng yêu cầu về tiếp đất chống sét. Hiện nay, các hệ thống cơ điện nói chung thường được cấp điện thông qua UPS; hệ thống nguồn điện của hệ thống thông tin cũng có các trường hợp được tích hợp với nguồn của các hệ thống điện nhẹ khác. Sau khi tích hợp, nguồn điện của hệ thống thông tin ngoài việc phải đáp ứng các yêu cầu của điều khoản này, còn phải bảo đảm độ tin cậy và tính sẵn sàng của nguồn tích hợp, bảo đảm chất lượng cấp điện và yêu cầu cấp điện liên tục không gián đoạn.
2.4.1.4	Cáp trong hệ thống thông tin liên lạc phải có lớp bảo vệ chống cháy, ít khói,	Điều khoản này quy định các yêu cầu cơ bản nhằm bảo đảm an toàn cho cáp thông tin của

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	không chứa halogen, chống găm nhám, đồng thời phải đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ chống ăn mòn môi trường và ăn mòn điện hóa.	hệ thống thông tin liên lạc. Lớp bảo vệ của cáp điện và cáp quang trong hầm và nhà ga đường sắt đô thị phải không chứa halogen, ít khói và chống cháy. Yêu cầu này nhằm đảm bảo rằng trong trường hợp xảy ra hỏa hoạn, cáp sẽ hạn chế tối đa việc phát sinh các chất gây hại cho con người, đồng thời có khả năng ngăn cháy hiệu quả. Do môi trường điện từ dưới lòng đất phức tạp và ẩm ướt, nên cần đưa ra các yêu cầu bảo vệ tương ứng.
2.4.1.5	Trường hợp cáp quang được dẫn nhập vào trong nhà, phải thực hiện mối nối cách điện đối với lớp vỏ bọc kim loại và lõi gia cường kim loại của cáp.	Điều khoản này quy định phải cách điện vỏ kim loại và lõi gia cường của cáp quang khi đưa vào nhà để đảm bảo an toàn điện, ngăn ngừa cháy nổ và bảo vệ thiết bị. Việc này loại bỏ rủi ro do sét đánh lan truyền, nhiễm điện từ các đường dây điện lực lân cận, và chống ăn mòn điện hóa, bảo vệ an toàn cho con người và thiết bị.
2.4.1.6	Đường dây truyền dẫn để phát thanh cứu nạn, cứu hộ không được đặt cùng đường ống, máng với cáp thông tin liên lạc hoặc cáp dữ liệu.	Điều khoản này quy định về đường dây truyền dẫn để phát thanh cứu nạn cứu hộ liên quan đến an toàn. Đường dây truyền tải công suất của hệ thống này có điện áp truyền tải định mức cao và dòng điện lớn, nếu đi chung đường ống, máng với cáp thông tin hoặc cáp dữ liệu dễ gây nhiễu cho các loại cáp này.
2.4.2	Hệ thống tín hiệu	
2.4.2.1	Hệ thống tín hiệu thực hiện chức năng điều khiển chạy tàu thông qua chức năng liên khóa, kiểm soát các điều kiện an toàn. Hệ thống tín hiệu phải có khả năng dự phòng, được thiết kế theo nguyên tắc Trở ngại - An toàn (khi thiết bị gặp trở ngại thì hoạt động của hệ thống phải trở về trạng thái an toàn) và các chế độ kiểm soát dự phòng hoặc hạ cấp khi cần thiết.	Mục đích: Đưa ra nguyên tắc đảm bảo an toàn dựa trên nguyên tắc "Trở ngại-an toàn". Nội dung: Nguyên tắc này đề cập đến khả năng tự động chuyển sang chế độ an toàn khi hệ thống hoặc thiết bị gặp sự cố, lỗi nhằm đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành và giảm thiểu hoặc thậm trí tránh được thiệt hại. -Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị - Châu Âu: Trong tài liệu Hệ thống Quản lý Giao thông Đường sắt Châu Âu (ERTMS): Hệ thống tín hiệu được thiết kế với các chức năng tiên tiến để đảm bảo an toàn, hiệu quả và khả năng tương tác của giao thông đường sắt. 1. Đảm bảo an toàn tuyệt đối: Hệ thống kiểm soát tàu (ETCS), liên tục giám sát vị trí và tốc độ của tàu, tự động can thiệp để ngăn chặn va chạm. 2. Tối ưu hóa điều khiển giao thông: Kiểm soát ra vào ga tự động, hệ thống tín hiệu

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		kiểm soát việc ra vào ga của các tàu một cách tự động, đảm bảo an toàn và hiệu quả. Tăng cường năng lực vận tải. 3. Cung cấp thông tin liên tục: Thông tin cho lái tàu chính xác Thông tin cho trung tâm điều khiển toàn diện. Hệ thống cung cấp thông tin chi tiết về vị trí tàu, tốc độ, tình trạng đường ray, v.v., cho trung tâm điều khiển để theo dõi và điều phối hoạt động. Thông tin cho hành khách kịp thời. - Nhật bản: tài liệu Technical Regulatory Standards on Japanese Railways chương 7 mục 1: Hệ thống tín hiệu có thiết bị an toàn như sau: (1) Hệ thống tự động khóa liên động sử dụng các thiết bị phát hiện tàu, v.v., được đặt trong phạm vi bảo vệ của tín hiệu vào ga, ra ga, hoặc tín hiệu khu gian phải là loại tự động điều khiển trạng thái tín hiệu và hiển thị thông tin dừng tàu. (2) Hệ thống khóa liên động tín hiệu buồng lái phải là loại tự động quản lý thông tin điều khiển cho các khu đoạn, hiển thị thông tin đó để sử dụng trong việc kích hoạt tín hiệu buồng lái bằng cách sử dụng các thiết bị phát hiện tàu, v.v., được đặt trong đoạn cần bảo vệ bởi các tín hiệu đó, và là loại hiển thị tín hiệu dừng tàu -Tại Nhật bản không quy định tiêu chuẩn riêng về điều khiển tín hiệu cho đường sắt đô thị, thay vào đó việc triển khai CBTC trong các tuyến đường sắt đô thị được thực hiện theo hướng dẫn sau: + Các quy định an toàn và vận hành đường sắt chung của Nhật bản + Tuân thủ các nguyên tắc CBTC quốc tế (IEEE 1474) +Các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn được phát triển bởi các công ty khai thác đường sắt riêng lẻ và đơn vị cung cấp hệ thống tín hiệu Tính tương đồng: Có tính tương đồng giữa Trung quốc Châu âu và Nhật bản
2.4.2.2	Thiết bị liên khóa phải đảm bảo mối quan hệ liên khóa chính xác giữa ghi, tín hiệu và khu đoạn. Khi điều kiện liên khóa không thỏa mãn, không được mở đường chạy. Các đường chạy xung đột phải được kiểm tra lẫn nhau và không được phép mở đồng thời.	Mục đích: Đưa ra các yêu cầu đối với hệ thống liên khóa để đảm bảo an toàn chạy tàu và chống xung đột giữa các đoàn tàu Nội dung: "-Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị - Châu âu: Quy định trong tài liệu của ETCS, chức năng cho hệ thống khóa liên động hoặc

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		hệ thống điều khiển tàu được xác định như sau (quy định trong ETCS): - Các chức năng liên khóa liên bao gồm phát hiện khu đoạn thanh thoát làm cơ sở thiết lập hành trình. - Hệ thống tín hiệu đầu máy và ATP được áp dụng cho các đoàn tàu có thiết bị hỗ trợ cho hệ thống liên khóa. - Nhật bản: tài liệu Technical Regulatory Standards on Japanese Railways quy định tại chương 7 mục 1: Các thiết bị khóa liên động được lắp đặt trong các khu gian của hệ thống tự động đóng đường, hệ thống đóng đường bằng tín hiệu trong buồng lái hoặc hệ thống bán tự động đóng đường, cũng như các thiết bị trong các khu gian khai thác sử dụng các thiết bị để đảm bảo khoảng cách giữa các đoàn tàu, phải có các chức năng sau: (1) Khóa ghi (2) Khóa đường hoặc khóa khu gian (3) Khóa tiếp cận hoặc khóa giữ (4) Điều khiển tín hiệu Tính tương đồng: Có tính tương đồng giữa Trung quốc Châu âu và Nhật bản
2.4.2.3	Hệ thống ATP đảm bảo điều kiện khai thác như cự ly chạy tàu, tốc độ chạy tàu, trạng thái đóng đường. Hệ thống ATP phải được thiết kế để đạt được tiêu chí an toàn cao nhất là dừng tàu và có các chức năng sau: a) Xác định vị trí, giãn cách các tàu và đảm bảo giãn cách giữa các tàu; b) Giám sát tốc độ chạy tàu, gửi thông tin vượt tốc độ và thực hiện bảo vệ khi tàu vượt quá tốc độ khai thác; c) Giám sát tình trạng cửa, cửa chắn ke ga và kiểm soát việc đóng, mở cửa tàu, cửa chắn ke ga theo điều kiện an toàn; d) Có nút dừng khẩn cấp lắp đặt trên ke ga hoặc trong phòng điều khiển để hãm khẩn cấp tàu trong khu vực ga.	Mục đích: Hệ thống đường sắt đô thị hoạt động với mật độ giao thông cao nên cần có hệ thống bảo vệ đoàn tàu tin cậy Nội dung: - Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị - Châu âu: sử dụng tiêu chuẩn IEEE 1472.1-2004, Hệ thống ATP kiểm tra liên tục tốc độ tàu, so sánh với tốc độ cho phép (tạo ra bởi hệ thống tín hiệu). Trong trường hợp vượt qua sẽ kích hoạt phanh khẩn cấp dừng tàu. a) Việc tính toán đường cong ATP (tức là đường cong tốc độ an toàn theo vị trí tàu), được suy ra từ dữ liệu ATP cố định (ví dụ: giới hạn tốc độ cố định) và dữ liệu ATP thay đổi (ví dụ: giới hạn tốc độ tạm thời và giới hạn phạm vi di chuyển). b) Việc giám sát và thực thi đường cong ATP được tính toán bởi hệ thống CBTC. - Nhật bản: Trong tiêu chuẩn về hệ thống tín hiệu CBTC JIS E3801-1 mục 7 quy định chức năng về hệ thống bảo vệ tàu tự động.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		Tính tương đồng: Có tính tương đồng giữa Trung quốc Châu âu và Nhật bản
2.4.2.4	Khi tàu được trang bị hệ thống ATP và hệ thống tín hiệu trên tàu, tín hiệu trên tàu phải được coi là tín hiệu chính. Khi hệ thống ATP và hệ thống tín hiệu trên tàu tắt, tín hiệu chính sẽ là tín hiệu đặt trên mặt đất. Khi tín hiệu trên tàu và trên mặt đất tắt (đèn không sáng), phải coi là tín hiệu cấm.	Mục đích: Quy định về sự tuân thủ tín hiệu điều khiển trong hệ thống ATP Nội dung: '-Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị Châu âu: sử dụng IEEE 1474.1-2004: Hệ thống phanh khẩn cấp của đoàn tàu phải có khả năng dừng đoàn tàu trong phạm vi khoảng cách dừng được đảm bảo. Nếu các điều kiện của ATP không cho phép tàu di chuyển, phanh khẩn cấp sẽ vẫn luôn được kích hoạt, ngoại trừ việc loại trừ cường bức thủ công với nhiệm vụ khắc phục sự cố. Tuy nhiên việc này phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình vận hành để đảm bảo an toàn cho đoàn tàu. Tính tương đồng: có sự tương đồng giữa tiêu chuẩn Trung quốc và quốc tế
2.4.2.5	Tuyến đường sắt phải được trang bị hệ thống điều hành và giám sát tàu tự động (ATS). Biểu đồ chạy tàu và tình trạng kỹ thuật của các thiết bị trong hệ thống được giám sát trên thời gian thực. Hệ thống có khả năng vận hành ở chế độ tự động; đồng thời phải có chức năng điều khiển thủ công và khả năng chuyển đổi giữa chế độ tự động và chế độ thủ công. Tổ chức vận hành tàu phải theo đúng lịch trình (biểu đồ chạy tàu) đã định trước.	Mục đích: đưa ra các chức năng cơ bản của hệ thống ATS. Nội dung: - Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị. -Châu âu: EN 62290 quy định các chức năng cơ bản của hệ thống quản lý giám sát trung tâm gồm: - Quản lý lịch trình hàng ngày: nhập lịch trình hàng ngày từ hệ thống lập kế hoạch; khởi động lịch trình; sửa đổi lịch trình. - Quản lý dịch vụ tàu: tự động thiết lập lộ trình;điều độ tàu; đảm bảo các dịch vụ kết nối; điều phối tàu; quản lý các nhiệm vụ của tàu; quản lý các sự cố vận hành. -Tự động thiết lập lộ trình. -Điều độ tàu. - Đảm bảo dịch vụ kết nối với các hình thức vận tải khác. -Quản lý các sự cố vận hành. - Giám sát hoạt động của tàu. - Giám sát cơ sở hạ tầng. - Giám sát hành khách. - Điều khiển và giám sát cấp điện sức kéo. - Cung cấp giao diện cho người vận hành. - Cung cấp giao diện với bảng thông tin hành khách. - Hỗ trợ bảo trì. Tính tương đồng: Có tính tương đồng giữa tiêu chuẩn châu âu và

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		Trung quốc.
2.4.2.6	Hệ thống vận hành tự động tàu (ATO) a) Phải có các chức năng tự động tối thiểu gồm: khởi động, ổn định tốc độ, chạy đà (quán tính), dừng tàu giữa khu gian và dừng chính xác tại ga, đi thông qua ga, quay đầu; b) Việc xây dựng hệ thống vận hành tự động phải phối hợp với việc thiết lập đường chạy, nhà ga và mô hình quản lý vận hành. Hệ thống vận hành tự động phải có khả năng thực hiện điều khiển phối hợp giữa tín hiệu, thông tin liên lạc, phương tiện, phòng chống thiên tai và các thiết bị cơ điện khác; c) OCC và trực ban tại ga phải có khả năng giám sát trạng thái vận hành của tàu, đồng thời có thể thực hiện dừng tàu và kiểm soát khẩn cấp đối với cửa tàu, cửa chắn ke ga.	Mục đích: đưa ra các chức năng cơ bản và hiệu suất của hệ thống vận hành tàu tự động Nội dung: Châu âu: sử dụng IEEE 1474.1-2004: Đối với việc vận hành tàu không người lái, hệ thống CBTC tối thiểu phải có khả năng cung cấp tất cả các chức năng ATO như: - Điều khiển tốc độ tự động - Kiểm soát quá trình dừng tàu chính xác trong ga. - Điều khiển cửa -Nhật bản: tài liệu Technical Regulatory Standards on Japanese Railways quy định tại chương 7 mục 1: Các thiết bị điều khiển tàu tự động phải tuân theo các tiêu chuẩn sau: (1) Thiết bị trên mặt đất liên quan đến tàu phải liên tục hiển thị thông tin điều khiển chỉ thị tốc độ khai thác tàu dựa trên khoảng cách đối với các đoàn tàu khác, v.v., hiện diện trên cùng tuyến đường và điều kiện đường ray. (2) Thiết bị trên tàu phải như sau: [1] Hệ thống phải là loại thực hiện việc kiểm tra bằng cách tham chiếu tốc độ khai thác được chỉ thị bởi thông tin điều khiển. [2] Hệ thống phải là loại kích hoạt thiết bị phanh để tự động giảm tốc độ của đoàn tàu xuống mức khai thác được chỉ thị bởi sự điều khiển này trong khu gian hiển thị thông tin điều khiển. (3) Chiều dài của khu gian được chỉ thị bởi thông tin điều khiển không được nhỏ hơn khoảng cách mà một đoàn tàu đi vào khu gian đó có thể giảm tốc độ hoặc dừng lại để đáp ứng tốc độ khai thác được chỉ thị bởi thông tin điều khiển trong khu gian này. Tính tương đồng: Có tính tương đồng giữa Trung quốc Châu âu và Nhật bản
2.4.2.7	Hệ thống tín hiệu tại đề pô a) Đối với đề pô sử dụng hệ thống điều khiển tàu có người lái, phải lắp đặt tín hiệu vào/ra đề pô. Tín hiệu vào/ra đề pô và tín hiệu chạy tàu phải lấy trạng thái hiển thị tín hiệu cấm làm trạng thái mặc định. Hệ thống tín hiệu và thiết bị tại đề pô phục vụ yêu cầu điều khiển	Mục đích: Trong Đề pô cũng cần có hệ thống điều hành đoàn tàu tránh va trạm nên cần có quy định về hệ thống tín hiệu Nội dung: -Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị - Châu âu: Hệ thống tín hiệu tại đề-pô tuân theo các nguyên tắc và yêu cầu sau:

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	tàu vào/ra đề pô và thực hiện tác nghiệp dồn và lập tàu trong đề pô; b) Đối với đề pô sử dụng hệ thống vận hành hoàn toàn tự động, phải căn cứ vào chức năng của hệ thống và phạm vi khu vực điều khiển tàu không người lái và có người lái để lắp đặt hệ thống tín hiệu và thiết bị tương ứng, bảo đảm đề pô phải nằm trong phạm vi giám sát của hệ thống tín hiệu, thiết bị trên mặt đất và cách bố trí của hệ thống tín hiệu của đường chạy thử phải đáp ứng các nhu cầu thử nghiệm hai chiều của hệ thống.	- Hệ thống tín hiệu phải được thiết kế và vận hành để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho nhân viên và đoàn tàu trong khu vực depot. Các chức năng an toàn như khóa liên động để ngăn ngừa các xung đột. Hệ thống tín hiệu tại đề-pô thường bao gồm các chức năng cơ bản như: Điều khiển ghi : Cho phép thay đổi hướng di chuyển của đoàn tàu giữa các đường ray khác nhau trong depot. Tín hiệu: Cung cấp thông tin về trạng thái đường ray, hướng di chuyển được phép và tốc độ giới hạn. Phát hiện đoàn tàu: Các hệ thống như mạch ray hoặc bộ đếm trục được sử dụng để xác định vị trí của đoàn tàu trong depot. Khóa liên động: Hệ thống này đảm bảo rằng các thao tác điều khiển ghi và tín hiệu được thực hiện một cách an toàn và logic, ngăn ngừa các tình huống nguy hiểm như đoàn tàu đi vào đường ray đang bị chiếm dụng hoặc ghi được chuyển hướng khi đoàn tàu đang đi qua. Hệ thống điều khiển cục bộ: Thường có một bảng điều khiển hoặc hệ thống máy tính cục bộ để nhân viên đề-pô điều khiển hệ thống tín hiệu trong khu vực. Khả năng tương tác (tại giao diện với tuyến chính): Ở các khu vực mà đoàn tàu di chuyển giữa tuyến chính và đề-pô, hệ thống tín hiệu có thể cần phải tương thích với hệ thống tín hiệu trên tuyến chính để đảm bảo sự chuyển tiếp an toàn và liền mạch. Tính tương đồng: có sự tương đồng giữa tiêu chuẩn Trung quốc và Châu âu
2.4.2.8	Trước khi đưa thiết bị hệ thống tín hiệu vào hoạt động, chủ đầu tư dự án phải lập báo cáo an toàn, trong đó bao gồm các yêu cầu an toàn đối với chức năng và các chỉ tiêu định lượng.	Mục đích: Các hệ thống và thiết bị liên quan đến an toàn đường sắt cần phải được chứng nhận an toàn bởi cơ quan có thẩm quyền Nội dung: - Châu âu: Chỉ thị EU 2016/798 Đánh giá an toàn đường sắt : Tất cả các doanh nghiệp đường sắt nên tuân thủ các yêu cầu an toàn giống nhau để đảm bảo mức độ an toàn đường sắt cao và các điều kiện cạnh tranh bình đẳng. Một doanh nghiệp đường sắt nên có giấy chứng nhận an toàn như một điều kiện để được phép tiếp cận cơ sở hạ tầng đường sắt. Giấy chứng nhận an toàn nên cung cấp bằng chứng rằng doanh nghiệp đường sắt đã thiết lập hệ thống quản lý an toàn của mình và có khả năng tuân thủ các tiêu chuẩn và

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		quy tắc an toàn liên quan cho khu vực hoạt động tương ứng. Khi Cơ quan Đường sắt Châu Âu (ERA) cấp một giấy chứng nhận an toàn đơn lẻ cho một doanh nghiệp đường sắt có khu vực hoạt động ở một hoặc nhiều Quốc gia Thành viên, thì ERA nên là cơ quan duy nhất đánh giá xem doanh nghiệp đường sắt đã thiết lập đúng hệ thống quản lý an toàn của mình hay chưa. Các cơ quan an toàn quốc gia liên quan đến khu vực hoạt động dự kiến nên tham gia vào việc đánh giá các yêu cầu được quy định trong các quy tắc quốc gia liên quan. - Việt nam: Thông tư 31/2018 BGTVT Quy định về thực hiện đánh giá, chứng nhận an toàn hệ thống đối với đường sắt đô thị: Điều 6. Nội dung đánh giá, chứng nhận an toàn hệ thống khi xây dựng mới. Điều 7. Nội dung đánh giá, chứng nhận an toàn hệ thống khi nâng cấp Tính tương đồng: Có sự tương đồng giữa các tiêu chuẩn Trung quốc, Châu âu và quy định tại Việt nam
2.4.2.9	Hệ thống tín hiệu phải đáp ứng yêu cầu bảo vệ an toàn thông tin cấp độ 4.	Mục đích: đưa ra yêu cầu về an toàn cấp độ thông tin đối với hệ thống tín hiệu Nội dung: Căn cứ theo nghị định 85/2016 về đảm bảo an toàn hệ thống thông tin theo cấp độ. Tại điều 10 tiêu chí xác định cấp độ 4: mục 3 Hệ thống cơ sở hạ tầng thông tin dùng chung phục vụ hoạt động của các cơ quan, tổ chức trên phạm vi toàn quốc, yêu cầu vận hành 24/7 và không chấp nhận ngừng vận hành mà không có kế hoạch trước. Tính tương đồng: Có tính tương đồng giữa quy định ở Việt nam và châu âu
2.5	Hệ thống cung cấp điện	
2.5.1	Hệ thống phải có 2 nguồn cấp điện độc lập công suất của từng nguồn điện phải đáp ứng yêu cầu cấp điện cho tất cả các phụ tải mà trạm biến áp cung cấp vào giờ cao điểm.	Mục đích: Đảm bảo nguồn cung cấp điện an toàn và tin cậy cho đoàn tàu vận hành Nội dung: -Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị -Châu âu: Việc sử dụng hai nguồn điện độc lập giúp đảm bảo tính liên tục và độ tin cậy của hệ thống cấp điện, giảm thiểu nguy cơ gián đoạn hoạt động của đường sắt đô thị - Việt nam: QCVN 08/BXD quy định cấp điện cho công trình tàu điện ngầm phải được thực hiện từ hai nguồn cấp độc lập của hệ thống điện

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		thành phố và phải đủ công suất hoạt động cho hệ thống khi một nguồn cung cấp bị gián đoạn. Tính tương đồng: Có sự tương đồng giữa các tiêu chuẩn Trung quốc, Châu âu và quy định tại Việt nam
2.5.2	Phụ tải hệ thống cung cấp điện được phân thành các nhóm: Hệ thống cung cấp điện sức kéo; hệ thống cung cấp điện điều khiển; hệ thống cấp điện nhà ga, đề pô.	Mục đích: Phân nhóm để dễ quản lý hệ thống cung cấp điện Nội dung: -Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị - Châu âu: trong hướng dẫn 26 của CENELEC Guide 26:2013 quy định: Hệ thống điện sức kéo gồm nguồn cấp điện, biến áp và bộ chuyển đổi điện, hệ thống phân phối và lưu trữ điện. - Nhật bản: tài liệu Technical Regulatory Standards on Japanese Railways quy định tại chương 6 mục 1: - Việt nam: Luật đường sắt Việt nam: Hệ thống cấp điện sức kéo đường sắt bao gồm: trạm biến áp, đường dây tải điện, trạm phân phối điện, hệ thống cấp điện cho phương tiện giao thông đường sắt; hệ thống điều khiển; giám sát bảo vệ, an toàn điện. Tính tương đồng: Có sự tương đồng giữa các tiêu chuẩn Trung quốc, Châu âu và quy định tại Việt nam
2.5.3	Hệ thống cung cấp điện phải được trang bị đầy đủ thiết bị đóng cắt mạch điện tự động, để vận hành theo chế độ tự động từ xa hoặc khẩn cấp tại chỗ; được trang bị hệ thống role để báo hiệu về tình trạng của thiết bị và kịp thời cắt những phần tử bị hư hỏng ra khỏi hệ thống điện.	Mục đích: Đưa ra các yêu cầu để bảo vệ đối với hệ thống cung cấp điện, đảm bảo không gây ra các sự cố nghiêm trọng ảnh hưởng đến an toàn trong quá trình vận hành hệ thống đường sắt đô thị Nội dung: -Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị - Châu âu: Trong hướng dẫn 26 của CENELEC Guide 26:2013 quy định: Hệ thống cung cấp điện kéo không được gây nguy hiểm cho hoạt động của tàu hoặc người (hành khách, nhân viên vận hành, cư dân lân cận). Tính tương đồng: Có sự tương đồng giữa các tiêu chuẩn Trung quốc, Châu âu và quy định tại Việt nam
2.5.4	Sóng hài điện áp và sóng hài dòng điện của hệ thống cấp điện tác động đến hệ thống lưới điện công cộng không được vượt quá phạm vi cho phép.	"Mục đích: Độ lớn của sóng hài sẽ ảnh hưởng đến sự vận hành của lưới điện quốc gia, nên cần quy định không được vượt quá phạm vi cho phép

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		Nội dung: - Châu âu: Trong hướng dẫn 26 của CENELEC Guide 26:2013 quy định: Hệ thống cung cấp điện kéo không được gây ảnh hưởng xấu - đặc biệt là do tương thích điện từ đến các thiết bị của bên thứ ba đặt ở vùng lân cận. Thiết bị điện cao áp của máy không được phát ra nhiều điện từ cao hơn các mức thích hợp đối với môi trường làm việc dự kiến của nó. Ngoài ra, thiết bị điện phải có mức miễn nhiễm đủ với các nhiễu điện từ sao cho nó có thể hoạt động trong môi trường làm việc dự kiến - Việt nam: TCVN 13339 (IEC 50338) quy định: Các đặc tính sóng hài của nguồn cung cấp điện và của phương tiện đường sắt trong hệ thống đường sắt quyết định đến việc tính toán xác định giá trị quá áp trong mạch cung cấp điện (đường dây tiếp xúc và mạch hồi lưu) và tính ổn định trong hệ thống này. Để đạt được tính tương thích hệ thống điện ở trạng thái ổn định và trạng thái động, quá áp sóng hài phải được giới hạn thấp hơn các giá trị tới hạn. Với các thiết bị bảo vệ đã được lắp đặt, quá áp gây ra sự gián đoạn hoạt động bình thường và nghiêm trọng hơn theo quan điểm vận hành từ khía cạnh an toàn và bảo mật. Tính tương đồng: Có sự tương đồng giữa các tiêu chuẩn Trung quốc, Châu âu và quy định tại Việt nam
2.5.5	Hệ thống cấp điện phải có chức năng điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA) từ xa.	Mục đích: Để hệ thống cung cấp điện hoạt động tốt cần có hệ thống giám sát quá trình hoạt động và xử lý sự cố trong tình huống phát sinh. Nội dung: -Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị -Châu âu: Trong tiêu chuẩn EN 62290 quy định. Các chức năng cơ bản của hệ thống quản lý giám sát trung tâm gồm: - Điều khiển và giám sát cấp điện sức kéo. Hệ thống cấp điện cho đường sắt đô thị hiện đại cần phải có chức năng giám sát nguồn điện từ xa nhằm: 1. Tăng cường an toàn và độ tin cậy: - Giám sát từ xa cho phép theo dõi liên tục tình trạng hoạt động của hệ thống cấp điện, phát hiện sớm các sự cố tiềm ẩn. - Điều này giúp giảm thiểu thời gian gián đoạn

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		hoạt động của hệ thống đường sắt, đảm bảo an toàn cho hành khách và nhân viên. - Phát hiện sớm các bất thường hoặc sự cố để dễ dàng xử lý hoặc có phương án đề phòng trước khi sự cố xảy ra. 2. Tối ưu hóa hiệu quả vận hành: - Giám sát từ xa cung cấp dữ liệu theo thời gian thực về tình trạng nguồn điện, cho phép tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng. - Điều này giúp giảm chi phí vận hành và tăng hiệu quả hoạt động của hệ thống đường sắt. - Dữ liệu được lưu và báo cáo tự động, giúp theo dõi dễ dàng. 3. Giảm chi phí bảo trì: - Giám sát từ xa cho phép phát hiện các vấn đề trước khi chúng trở nên nghiêm trọng, giảm thiểu chi phí sửa chữa. - Điều này cũng giúp lên kế hoạch bảo trì hiệu quả hơn, kéo dài tuổi thọ của thiết bị. - Nhân viên có thể giám sát được tình trạng tiêu thụ năng lượng và giám sát được trạng thái của các thiết bị tại Phòng điều hành. - Nhật bản: Sử dụng tiêu chuẩn Châu âu. - Việt nam: Luật đường sắt Việt nam quy định: Hệ thống cấp điện sức kéo đường sắt phải được điều khiển, giám sát tập trung; được Nhà nước ưu tiên bảo đảm nguồn cấp điện ổn định, liên tục, không làm gián đoạn chạy tàu. Tính tương đồng: Có sự tương đồng giữa các tiêu chuẩn Trung quốc, Châu âu và quy định tại Việt nam
2.5.6	Hệ thống dây tiếp xúc (bao gồm cấp điện trên cao hoặc ray thứ 3) phải đáp ứng các yêu cầu sau: a) Có khả năng cấp điện tin cậy cho tàu metro ở tốc độ vận hành quy định; b) Đáp ứng các yêu cầu về tham số điện và dây tiếp điện phải được duy trì khoảng cách an toàn với kết cấu bê tông cốt thép, thiết bị bên đường và thân toa tàu; c) Việc phân đoạn dây tiếp xúc phải đáp ứng yêu cầu cấp điện kéo và hoạt động bảo trì; d) Đối với tuyến đường sắt sử dụng nguồn cấp điện sức kéo một chiều, hệ thống dây tiếp xúc của tuyến chính phải được cấp nguồn từ hai hướng;	Mục đích: Quy định các yêu cầu đối với hệ thống tiếp điện cho phương tiện gồm hệ thống dây tiếp xúc trên cao hoặc ray thứ 3 phục vụ việc thiết kế Nội dung: - Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị - Châu âu: Trong tiêu chuẩn IEC 60913 quy định: dây tiếp xúc phải được tách riêng thành các phân đoạn và các nhóm chuyển mạch bằng thiết bị cách điện, thiết bị phân đoạn, phân khu cách điện, bộ ngắt điện để bảo trì, sửa chữa, vận hành theo kế hoạch, an toàn trong đường hầm và ngắt nguồn từng đoạn. Thiết kế của hệ thống điện mạch tiếp xúc và khung lấy điện phải tính đến tốc độ đoàn tàu. Thiết bị bảo vệ: gồm vỏ và cách điện, bảo vệ chống sóc điện tuân thủ các tiêu chuẩn IEC

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	đ) Hệ thống dây tiếp xúc phải được trang bị thiết bị bảo vệ, hệ thống dây tiếp xúc trên cao của tuyến đường (ngoại trừ tuyến trong hầm, ga ngầm) phải được trang bị thiết bị chống sét và khoảng cách giữa chúng phải được tính toán, xác định theo điều kiện địa chất, khí hậu; e) Dây tiếp đất của hệ thống dây tiếp xúc phải được nối với thiết bị tiếp đất của trạm biến áp sức kéo; g) Tiếp đất của kết cấu kim loại cố định dùng để đỡ dây tiếp xúc trên cao phải được nối với dây tiếp đất của hệ thống dây tiếp xúc trên cao, nhưng không được ảnh hưởng đến hệ thống tín hiệu và việc bảo vệ chống ảnh hưởng của dòng điện rò.	62128, IEC61992, IEC 62497, IEC 62505 và IEC 60099. -Nhật bản: Trong tài liệu Technical Regulatory Standards on Japanese Railways của Nhật bản quy định: - Đường dây điện trên cao (catenary), đường dây cấp điện (feeder) và các phụ kiện của chúng bao gồm thiết bị, dây dẫn và thiết bị bảo vệ phải được lắp đặt để không gây ra điện giật và hỏa hoạn, theo vị trí, phương pháp lắp đặt và điện áp tiêu chuẩn. - Dây điện tiếp xúc trên cao và dây cấp điện phải được lắp đặt ở độ cao thích hợp tùy thuộc vào vị trí, phương pháp lắp đặt và điện áp tiêu chuẩn để tránh nguy cơ điện giật hoặc các cản trở khác cho giao thông tàu. - Dây điện tiếp xúc phải chịu được tải áp lực gió tối đa dự kiến, lực căng của dây điện, v.v. và cũng phải được lắp đặt phù hợp để thu điện mà không có bất kỳ cản trở nào theo tốc độ tàu và hệ thống cấp điện. - Dây điện tiếp xúc và dây cấp điện phải được lắp đặt sao cho ngăn ngừa được các sự cố do tiếp xúc hoặc nhầm lẫn vô ý với các dây điện tiếp xúc hoặc dây cấp điện khác có điện áp tiêu chuẩn, tần số khác nhau, v.v. - Điện áp của dây điện tiếp xúc phải được duy trì ở mức đủ để đảm bảo hoạt động đầy đủ của tàu. Tính tương đồng: Có sự tương đồng giữa các tiêu chuẩn Trung quốc, Châu âu và quy định tại Việt nam
2.5.7	Hệ thống cung cấp điện khi sử dụng nguồn điện kéo 1 chiều (DC), mạch dòng điện hồi lưu qua đường ray phải đáp ứng các yêu cầu sau: a) Hai cực dương, âm của hệ thống cấp điện sức kéo đều không nối đất; b) Hệ thống tiếp đất không được nối trực tiếp với mạch dòng điện hồi lưu; c) Đối với mạch dòng điện hồi lưu, dây dẫn phải được cách điện với đất và với kết cấu hạ tầng; d) An toàn bảo vệ điện, tiếp đất và dòng điện rò phải được thiết kế theo phương thức tích hợp (đảm bảo thực hiện yêu cầu của cả 3 yếu tố); trong trường hợp không thể đảm bảo đồng thời thì phải đảm bảo yêu cầu an toàn	Mục đích: Quy định các yêu cầu khi thiết kế đối với nguồn điện 1 chiều cấp điện sức kéo. Nội dung: -Trung quốc: Quy chuẩn GB 55033 quy định về hệ thống tín hiệu đường sắt đô thị - Châu âu: IEC 62486:2017 quy định về bảo vệ hệ thống cấp điện sức kéo: Chức năng của hệ thống bảo vệ là cung cấp các giải pháp bảo vệ trong trường hợp xảy ra sự cố và trong trạng thái làm việc bất thường. Chức năng bảo vệ này cũng được cung cấp bằng cách giám sát các giá trị của các tham số như dòng điện, điện áp, tần số và nhiệt độ và bằng cách kích hoạt các biện pháp can thiệp, chẳng hạn như ngắt các máy cắt. Các mục đích chính của các hệ thống bảo vệ là:

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	về điện và tiếp đất; đ) Cấp hồi lưu nối trạm biến áp điện kéo với đường ray dẫn dòng hồi lưu không ít hơn 2 đường nối và vẫn có thể đáp ứng yêu cầu về dòng hồi lưu trong trường hợp một cấp của bất kỳ đường nối nào bị lỗi; e) Đường ray chạy dòng hồi lưu phải được thiết kế điểm cắt dòng hồi lưu theo vùng cấp điện sức kéo, đường ray phải được kết nối và cách ly về điện với nhau bằng các mối nối ray cách điện; g) Điện áp giữa đường ray chạy dòng hồi lưu và đất trong điều kiện hoạt động bình thường phải nhỏ hơn hoặc bằng 120VDC, ở khu đề pô phải nhỏ hơn hoặc bằng 60VDC. Phải thực hiện các biện pháp bảo vệ an toàn, tin cậy trong trường hợp vượt quá các điện áp trên.	Duy trì tính liên tục của dịch vụ và hiệu năng của hệ thống điện kéo, và giảm tối thiểu sự gián đoạn đối với các hoạt động vận hành hành khách càng nhiều càng tốt; Hạn chế tác động và thiệt hại đối với các thiết bị bị ảnh hưởng; Tránh các hiệu ứng xếp tầng và lan rộng sang các khu vực mạng lưới khác; Giảm thiểu ảnh hưởng/hiệu ứng của hồ quang điện và năng lượng được giải phóng khi xảy ra sự cố; Góp phần bảo vệ con người chống bị điện giật gián tiếp. Do phạm vi địa lý và thiết kế của hệ thống điện kéo, có thể cần phải chia nhỏ hệ thống bảo vệ thành nhiều thiết bị bảo vệ riêng biệt. Chẳng hạn như hệ thống bảo vệ ngắt kết nối tự động tại tất cả các pha hoặc của từng pha. Chức năng bảo vệ được cung cấp tại từng điểm cấp điện đến từng thiết bị. Mặc dù khu đoạn được bảo vệ được xác định theo các điểm ngắt kết nối tự động, nhưng phải nhận thấy rằng các vị trí đo phục vụ cho chức năng bảo vệ có thể được đặt ở hai bên của mỗi điểm ngắt kết nối tự động, tức là bên trong hoặc bên ngoài khu đoạn được bảo vệ. Điều này dẫn đến hoặc là có một khoảng cách trong việc phát hiện sự cố, hoặc nếu không thì phát hiện trùng lặp với khu đoạn được bảo vệ khác. - Việt nam: Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7326-1:2003 IEC 60950-1:2001 Yêu cầu về an toàn của thiết bị công nghệ thông tin. (Quy định điện áp nguy hiểm 60V 1 chiều). Như vậy trong điều kiện tiếp xúc trong nhà ga điện áp giữa ray hồi lưu là đất <60VDC, và ngoài khu gian (ngoài trời) quy định điện áp gấp đôi là 120VDC. Tính tương đồng: Có sự tương đồng giữa các tiêu chuẩn Trung quốc, Châu âu và quy định tại Việt nam
2.6	Hệ thống thu soát vé tự động (AFC)	
2.6.1	Đảm bảo kết nối liên thông, chấp nhận nhiều dạng thức thanh toán, cho phép dùng một loại vé cho nhiều tuyến.	Điều khoản này quy định hệ thống thu soát vé tự động (AFC) phải bảo đảm khả năng liên thông giữa các nhà khai thác, các vùng, và các công nghệ khác nhau trong hệ thống AFC cho đường sắt đô thị. Đồng thời hỗ trợ tương thích giữa các phương tiện thanh toán, như thẻ thông minh, thiết bị di động, mã QR, sinh trắc, v.v. .

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
2.6.2	Phòng điều khiển tại nhà ga phải được trang bị nút điều khiển khẩn cấp cho công soát vé và phải được liên kết với hệ thống báo cháy tự động;	Điều khoản này quy định nguyên tắc hoạt động của công kiểm soát vé tự động trong tình huống khẩn cấp. Khi nhà ga rơi vào trạng thái khẩn cấp, tại phòng điều khiển ga có thể điều khiển mở công soát vé của để nhanh chóng sơ tán hành khách; các công soát vé phải liên động thủ công hoặc tự động với hệ thống báo cháy tự động (FAS). Nếu không nghiêm túc thực hiện quy định này và không liên động với hệ thống báo cháy (FAS), khi xảy ra cháy tại nhà ga, thiết bị chặn của công kiểm soát vé sẽ cản trở việc sơ tán hành khách, máy bán vé vẫn tiếp tục bán vé, gây tích tụ và tắc nghẽn dòng người, từ đó dẫn đến hậu quả nghiêm trọng đe dọa đến tính mạng và tài sản của hành khách.
2.6.3	Khi nhà ga ở trạng thái khẩn cấp hoặc thiết bị mất điện, công soát vé phải ở trạng thái mở.	Điều khoản này quy định nguyên tắc hoạt động của công kiểm soát vé tự động trong tình huống khẩn cấp hoặc xảy ra sự cố thiết bị mất điện thì lúc này thiết bị chặn của công kiểm soát vé tự động phải ở trạng thái mở để đảm bảo nhanh chóng sơ tán hành khách.
2.6.4	Số lượng công soát vé phải đáp ứng yêu cầu về thời gian sơ tán hành khách.	Điều khoản này quy định về số lượng công soát vé phải được tính toán để đáp ứng yêu cầu về thời gian sơ tán hành khách theo quy định.
2.6.5	Hệ thống AFC phải sử dụng chung hệ thống tiếp đất tổng hợp với tiếp đất chống sét, tiếp đất nguồn AC, tiếp đất nguồn DC và tiếp đất bảo vệ.	Điều khoản này quy định yêu cầu tiếp đất đối với hệ thống thiết bị AFC, đây là quy định liên quan đến an toàn của thiết bị hệ thống cũng như an toàn cho con người.
2.7	Hệ thống cửa chắn ke ga	
2.7.1	Cửa chắn ke ga phải đảm bảo hành khách đi lại thuận lợi; phải đáp ứng được nhu cầu sơ tán khẩn cấp của hành khách trên tàu.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo cửa chắn ke ga không gây cản trở cho hành khách trong quá trình lên xuống tàu, đồng thời đảm bảo khả năng thoát nạn nhanh chóng và an toàn trong các tình huống khẩn cấp. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn và hướng dẫn thiết kế hệ thống cửa chắn ke ga trong hệ thống đường sắt đô thị của các quốc gia có kinh nghiệm như Châu Âu, Nhật Bản và Hàn Quốc, trong đó yêu cầu cửa chắn phải đảm bảo lưu thông hành khách bình thường và hỗ trợ sơ tán khẩn cấp. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo an toàn cho hành khách theo Luật Đường sắt và tương đồng với các yêu cầu trong các

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		tiêu chuẩn thiết kế nhà ga và hệ thống cửa chắn ke ga của các hệ thống đường sắt đô thị quốc tế.
2.7.2	Kết cấu của cửa chắn ke ga phải được thiết kế để chịu đồng thời tải trọng người dồn ép về phía cửa khi chờ tàu và tải trọng gió piston do tàu metro sinh ra.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo kết cấu cửa chắn ke ga có đủ khả năng chịu lực trong quá trình khai thác, đặc biệt khi xảy ra hiện tượng hành khách tập trung đông tại ke ga và khi tàu chạy vào ga tạo ra áp lực gió piston, từ đó đảm bảo an toàn và ổn định cho hệ thống. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn và hướng dẫn thiết kế hệ thống cửa chắn ke ga trong đường sắt đô thị, trong đó yêu cầu kết cấu phải tính toán chịu được tải trọng do hành khách dồn ép và áp lực gió piston sinh ra khi tàu di chuyển trong khu vực nhà ga. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo an toàn công trình và an toàn hành khách theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu kỹ thuật trong tiêu chuẩn thiết kế nhà ga và hệ thống cửa chắn ke ga của các hệ thống đường sắt đô thị quốc tế.
2.7.3	Ở chế độ làm việc bình thường, cửa chắn ke ga phải được giám sát bởi người lái tàu (hoặc hệ thống điều khiển tàu tự động đối với mức độ tự động GoA3, GoA4) và được điều khiển bởi hệ thống tín hiệu; tàu sẽ không được xuất phát hoặc vào ga khi bất kỳ cửa chắn ke ga nào không được đóng đúng cách.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo việc vận hành cửa chắn ke ga được kiểm soát chặt chẽ trong quá trình khai thác, ngăn ngừa nguy cơ mất an toàn cho hành khách khi cửa chưa đóng hoàn toàn mà tàu vẫn di chuyển. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các nguyên tắc vận hành hệ thống cửa chắn ke ga và tích hợp với hệ thống tín hiệu điều khiển tàu trong đường sắt đô thị, trong đó cửa chắn phải được giám sát bởi người lái tàu hoặc hệ thống điều khiển tàu tự động và liên động với hệ thống tín hiệu để đảm bảo tàu chỉ được phép xuất phát hoặc vào ga khi cửa đã đóng đúng trạng thái. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các yêu cầu đảm bảo an toàn vận hành theo Luật Đường sắt và tương đồng với các nguyên tắc vận hành hệ thống cửa chắn ke ga và điều khiển tàu tự động theo IEC 62290.
2.7.4	Ngoài khả năng mở cửa tự động được điều khiển bằng hệ thống tín hiệu, mỗi	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo cửa chắn ke ga vẫn

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	cửa trượt của cửa chắn ke ga phải được mở hoặc đóng thủ công từ phía ke ga hoặc phía đường ray.	có thể được vận hành trong các tình huống khẩn cấp hoặc khi hệ thống điều khiển tự động gặp sự cố, tạo điều kiện thuận lợi cho việc xử lý sự cố và tổ chức sơ tán hành khách khi cần thiết. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các yêu cầu thiết kế và vận hành hệ thống cửa chắn ke ga trong đường sắt đô thị, trong đó ngoài chế độ điều khiển tự động thông qua hệ thống tín hiệu, cửa trượt còn phải có khả năng vận hành thủ công từ phía ke ga hoặc phía đường ray để phục vụ công tác vận hành và xử lý sự cố. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo an toàn vận hành và xử lý sự cố trong khai thác đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu trong các tiêu chuẩn và hướng dẫn thiết kế hệ thống cửa chắn ke ga của các hệ thống đường sắt đô thị quốc tế.
2.7.5	Mỗi cửa chắn ke ga phải được trang bị cửa thoát hiểm và cửa làm việc dành riêng cho nhân viên phải được lắp đặt ở hai đầu của ke ga. Cửa khẩn cấp và cửa làm việc không được điều khiển bằng hệ thống cửa chắn ke ga.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo có lối thoát hiểm dành cho hành khách trong các tình huống khẩn cấp và lối tiếp cận riêng cho nhân viên phục vụ công tác vận hành, kiểm tra và bảo trì hệ thống cửa chắn ke ga. Việc bố trí cửa thoát hiểm và cửa làm việc độc lập giúp tăng cường khả năng xử lý sự cố và đảm bảo an toàn cho hành khách. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn và hướng dẫn thiết kế hệ thống cửa chắn ke ga của các hệ thống đường sắt đô thị trên thế giới. Cụ thể, các tiêu chuẩn như EN 17168 của Châu Âu và GB/T 46749-2025 của Trung Quốc đều yêu cầu bố trí cửa thoát hiểm và cửa phục vụ công tác vận hành tại các vị trí phù hợp trên ke ga. Các cửa này phải hoạt động độc lập với hệ thống điều khiển cửa chắn ke ga để đảm bảo có thể sử dụng trong trường hợp hệ thống cửa tự động gặp sự cố. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo an toàn vận hành và tổ chức thoát nạn cho hành khách theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu kỹ thuật trong các tiêu chuẩn quốc tế về hệ thống cửa chắn ke ga

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		và an toàn nhà ga đường sắt đô thị.
2.7.6	Hệ thống cửa chắn ke ga phải được cấp điện ưu tiên và phải được bố trí nguồn điện dự phòng.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo hệ thống cửa chắn ke ga duy trì hoạt động ổn định và liên tục trong quá trình khai thác, đặc biệt trong các tình huống mất điện hoặc sự cố nguồn điện, qua đó đảm bảo an toàn cho hành khách và duy trì khả năng vận hành của nhà ga. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn và hướng dẫn thiết kế hệ thống cửa chắn ke ga trong đường sắt đô thị. Các tiêu chuẩn như EN 50126 và EN 50129 yêu cầu các hệ thống liên quan trực tiếp đến an toàn vận hành phải được cấp nguồn điện ưu tiên và có nguồn điện dự phòng nhằm đảm bảo duy trì chức năng trong trường hợp nguồn điện chính bị gián đoạn. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo an toàn vận hành hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt và tương đồng với các yêu cầu về cấp điện tin cậy cho các hệ thống an toàn trong các tiêu chuẩn thiết kế và vận hành hệ thống đường sắt đô thị quốc tế.
2.7.7	Số lượng mạch đầu ra của nguồn điện dẫn động phải đáp ứng yêu cầu khi mạch điện của cửa trượt trong ngăn tương ứng bị hỏng thì các cửa trượt khác trong ngăn tương ứng vẫn có thể hoạt động bình thường.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo độ tin cậy và khả năng duy trì hoạt động của hệ thống cửa chắn ke ga khi xảy ra sự cố cục bộ tại một cửa trượt, tránh ảnh hưởng đến hoạt động của các cửa khác và đảm bảo an toàn cho hành khách trong quá trình khai thác. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các nguyên tắc thiết kế hệ thống điều khiển và cấp điện cho thiết bị trong đường sắt đô thị, trong đó yêu cầu các mạch đầu ra của nguồn điện dẫn động phải được phân chia hợp lý để đảm bảo khi mạch điện của một cửa trượt bị hỏng thì các cửa trượt khác trong cùng ngăn vẫn có thể hoạt động bình thường. Nguyên tắc này phù hợp với các yêu cầu về thiết kế hệ thống có tính sẵn sàng và khả năng chịu lỗi theo các tiêu chuẩn đường sắt như EN 50126 và IEC 62290. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo độ tin cậy và an toàn vận hành của hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu thiết kế hệ thống

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		điều khiển và cấp điện của các hệ thống cửa chắn ke ga trong các hệ thống đường sắt đô thị quốc tế.
2.7.8	Cửa chắn ke ga phải có khả năng phát hiện chướng ngại vật.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo an toàn cho hành khách trong quá trình đóng mở cửa chắn ke ga, ngăn ngừa nguy cơ hành khách hoặc vật thể bị kẹt giữa các cánh cửa. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống cửa chắn ke ga trong đường sắt đô thị, trong đó cửa phải được trang bị thiết bị hoặc cảm biến phát hiện chướng ngại vật để dừng hoặc đảo chiều chuyển động của cửa khi phát hiện vật cản. Yêu cầu này được đề cập trong các tiêu chuẩn liên quan đến hệ thống cửa chắn ke ga như EN 17168 của Châu Âu và GB/T 46749-2025. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo an toàn cho hành khách trong khai thác đường sắt theo Luật Đường sắt và tương đồng với các yêu cầu kỹ thuật về an toàn của hệ thống cửa chắn ke ga trong các hệ thống đường sắt đô thị quốc tế.
2.7.9	Kiểm soát cửa chắn ke ga:	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo hệ thống cửa chắn ke ga được kiểm soát chặt chẽ trong quá trình vận hành, đồng thời cho phép nhân viên điều hành can thiệp và điều khiển hệ thống khi xảy ra sự cố hoặc tai nạn, qua đó đảm bảo an toàn cho hành khách và duy trì hoạt động của nhà ga. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các nguyên tắc thiết kế và vận hành hệ thống điều khiển trong đường sắt đô thị, trong đó hệ thống cửa chắn ke ga được tích hợp với hệ thống tín hiệu và điều khiển tàu để đảm bảo hoạt động đồng bộ. Đồng thời, hệ thống phải cho phép nhân viên tại trung tâm điều hành vận tải có khả năng giám sát, thay thế chế độ điều khiển tự động và điều khiển từ xa khi xảy ra sự cố. Các nguyên tắc này được đề cập trong các tiêu chuẩn về hệ thống điều khiển và quản lý vận hành đường sắt đô thị như IEC 62290 và EN 50128. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo an toàn và tổ chức điều hành vận tải đường
	a) Các cơ sở điều khiển tín hiệu và tàu có thể cung cấp thông tin điều khiển cửa chắn ke ga;	
	b) Nhân viên vận hành phòng điều hành vận tải phải có khả năng thay thế chức năng cửa chắn tự động trong trường hợp xảy ra tai nạn;	
	c) Nhân viên vận hành phòng điều hành phải có khả năng điều khiển cửa chắn ke ga từ phòng điều hành trong trường hợp xảy ra tai nạn.	

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu về giám sát và điều khiển hệ thống thiết bị nhà ga trong các hệ thống đường sắt đô thị quốc tế.
2.7.10	Trên sân ga của mỗi ga phải bố trí các biển chỉ dẫn, giám sát sau đây:	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo nhân viên vận hành có thể giám sát và điều khiển hệ thống cửa chắn ke ga tại sân ga khi cần thiết, đồng thời cung cấp thông tin trạng thái hoạt động của hệ thống để hỗ trợ công tác vận hành an toàn và xử lý sự cố. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các yêu cầu thiết kế và vận hành hệ thống cửa chắn ke ga trong đường sắt đô thị, trong đó tại khu vực sân ga cần bố trí các thiết bị hiển thị, giám sát và điều khiển để nhân viên có thể theo dõi trạng thái đóng/mở của cửa chắn và thực hiện các thao tác điều khiển khi cần thiết. Các yêu cầu này được đề cập trong các tiêu chuẩn về hệ thống quản lý và điều khiển vận hành đường sắt đô thị như IEC 62290 và các tiêu chuẩn thiết kế hệ thống cửa chắn ke ga như EN 17168. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo an toàn vận hành và giám sát thiết bị trong khai thác đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu giám sát và hiển thị trạng thái thiết bị trong các hệ thống đường sắt đô thị quốc tế.
	a) Đóng điều khiển và hiển thị đồng hồ;	
	b) Mở chỉ thị kiểm soát và theo dõi.	
2.8	Hệ thống thông gió, điều hòa không khí	
2.8.1	Việc kiểm soát môi trường không khí bên trong tuyến đường sắt đô thị (bao gồm ga và hầm) phải được thực hiện thông qua các hệ thống thông gió, điều hòa không khí, ưu tiên kiểm soát bằng thông gió tự nhiên (bao gồm cả thông gió piston).	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo duy trì chất lượng môi trường không khí bên trong các công trình đường sắt đô thị như nhà ga và đường hầm, tạo điều kiện vi khí hậu phù hợp cho hành khách và nhân viên vận hành, đồng thời đảm bảo an toàn và hiệu quả khai thác hệ thống. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các nguyên tắc thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa không khí trong đường sắt đô thị. Theo các tiêu chuẩn quốc tế như EN 12101 và NFPA 130, việc kiểm soát môi trường không khí trong nhà ga và đường hầm phải được thực hiện thông qua hệ thống thông gió và điều hòa không khí phù hợp. Trong đó,

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		các giải pháp thông gió tự nhiên, bao gồm cả hiệu ứng gió piston do tàu chuyển động trong hầm tạo ra, cần được xem xét ưu tiên khai thác nhằm hỗ trợ trao đổi không khí và giảm nhu cầu sử dụng năng lượng cho hệ thống cơ khí. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo điều kiện môi trường và an toàn cho hành khách theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu thiết kế hệ thống thông gió trong nhà ga và đường hầm của các hệ thống đường sắt đô thị theo thông lệ quốc tế. 1) Quy định của Trung Quốc GB55033 - điều 6.4.3 2) Quy định của Nhật Bản: 3) Quy định của Châu Âu: EN 50591:2019 – Railway Applications - Rolling stock - Rules for installation of cabling Tuy chủ yếu nói về hệ thống cáp, nhưng phần liên quan tới thiết kế hệ thống thông gió và an toàn, có đề cập: "Natural ventilation, including piston effect, should be considered as the primary ventilation strategy whenever feasible in underground and tunnel environments." Có nghĩa : Thông gió tự nhiên, bao gồm hiệu ứng Piston nên được xem xét có khả thi trong môi trường hầm và ga ngầm CENELEC Technical Reports (TR) và EN 50126 / EN 50129: Các tiêu chuẩn này liên quan đến RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety), trong đó hướng đến việc: Ưu tiên giải pháp thụ động (passive systems) như thông gió tự nhiên, trước khi dùng hệ thống cơ khí phức tạp; giảm rủi ro vận hành, tiết kiệm năng lượng và chi phí bảo trì. EU Directive 1302/2014 (TSI LOC&PAS) – Technical Specifications for Interoperability: Trong phần điều kiện môi trường, có đề cập đến: "...design should take into account environmental conditions and natural airflows, with mechanical ventilation as a support, not a primary method 4) Tiêu chuẩn Mỹ NFPA 130 cũng quy định rõ thông gió piston (piston effect) là một trong những phương pháp tự nhiên được ưu tiên trong thiết kế vận hành bình thường, giúp tiết kiệm năng lượng và chỉ cần thông gió cưỡng bức trong các tình huống khẩn cấp như cháy nổ.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		5) Quy định của Việt Nam QCVN 08:2018/BXD mục 2.2 Thông gió cho công trình tàu điện ngầm 2.2.1 Hệ thống thông gió, điều hòa không khí phải đảm bảo chất lượng không khí theo QCVN 05:2013/BTNMT và QCVN 06:2009/BTNMT và có các giải pháp xử lý phù hợp như tái sinh không khí hoặc thông gió theo chu trình kín cũng như các giải pháp áp dụng kỹ thuật - công nghệ cho mục đích này. TCVN 5687: 2024 - Thông gió và điều hòa không khí - Yêu cầu thiết kế Điều 6.1.1 Cần tận dụng thông gió tự nhiên, thông gió xuyên phòng về mùa nóng và có biện pháp tránh gió lùa về mùa lạnh trong nhà ở và công trình công cộng.
2.8.2	Hệ thống thông gió khẩn cấp phải được thiết kế bảo đảm khả năng hoạt động ổn định và liên tục ở điều kiện nhiệt độ cao trong thời gian cần thiết để phục vụ công tác ứng cứu và sơ tán an toàn. Hệ thống thông gió khẩn cấp được điều khiển, vận hành từ OCC. Trong trường hợp OCC bị sự cố, điều khiển cục bộ được cho phép ở mọi chế độ (bình thường, sự cố cháy, mất điện hoặc lỗi thiết bị, chế độ bảo trì bảo dưỡng).	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo hệ thống thông gió khẩn cấp trong nhà ga và đường hầm có khả năng hoạt động ổn định trong các tình huống cháy hoặc sự cố, phục vụ công tác thoát nạn và ứng cứu, đồng thời đảm bảo hệ thống vẫn có thể được điều khiển khi trung tâm điều hành gặp sự cố. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn thiết kế hệ thống thông gió và kiểm soát khói trong công trình đường sắt đô thị. Các tiêu chuẩn như NFPA 130 và EN 12101 yêu cầu hệ thống thông gió khẩn cấp phải duy trì khả năng hoạt động trong điều kiện nhiệt độ cao trong một khoảng thời gian nhất định để hỗ trợ thoát nạn và cứu hộ. Đồng thời, hệ thống phải được tích hợp với trung tâm điều hành vận tải (OCC) để giám sát và điều khiển tập trung, đồng thời cho phép điều khiển cục bộ tại hiện trường trong trường hợp hệ thống điều khiển trung tâm gặp sự cố. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các yêu cầu đảm bảo an toàn cháy và thoát nạn cho hành khách trong hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt và tương đồng với các nguyên tắc thiết kế hệ thống thông gió khẩn cấp trong các hệ thống đường sắt đô thị quốc tế.
2.8.3	Hệ thống thông gió phải đáp ứng các yêu cầu sau: a) Kiểm soát môi trường không khí theo quy định trong điều kiện vận hành	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo hệ thống thông gió trong nhà ga và đường hầm đường sắt đô thị có khả năng duy trì điều kiện môi trường không

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	bình thường của ga và hầm; b) Bảo đảm cung cấp đủ không khí cho hành khách tại khu vực bị ùn tắc trong ga và trong trường hợp tàu metro bị kẹt trong hầm; c) Có khả năng hút khói và thông gió hiệu quả để xử lý sự cố trong trường hợp xảy ra cháy tại các khu vực sảnh công cộng, phòng thiết bị, các phòng chức năng của nhà ga hoặc khi tàu metro gặp sự cố cháy trong hầm.	khí phù hợp trong quá trình vận hành bình thường, đồng thời đáp ứng yêu cầu an toàn cho hành khách trong các tình huống ùn tắc, sự cố hoặc cháy. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn thiết kế hệ thống thông gió và kiểm soát khói trong công trình đường sắt đô thị. Các tiêu chuẩn như NFPA 130 và EN 12101 quy định hệ thống thông gió phải đảm bảo kiểm soát chất lượng không khí trong điều kiện vận hành bình thường, cung cấp đủ không khí cho hành khách trong trường hợp tàu dừng trong hầm hoặc khi xảy ra ùn tắc tại nhà ga, đồng thời có khả năng hút khói và kiểm soát khói hiệu quả khi xảy ra cháy trong nhà ga hoặc trong đường hầm. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo điều kiện môi trường và an toàn cháy cho hành khách trong hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu thiết kế hệ thống thông gió và kiểm soát khói trong các hệ thống đường sắt đô thị theo thông lệ quốc tế.
2.8.4	Việc lắp đặt và đảm bảo chất lượng vệ sinh của các ống dẫn không khí tươi (hoặc khí thải) và hệ thống điều hòa không khí trung tâm tại các nhà ga phải đáp ứng các yêu cầu sau: a) Các ống dẫn không khí tươi phải được đặt tại các vị trí có không khí sạch ngoài trời; b) Trường hợp trực hút khí chung với trực xả khí, cửa hút khí phải đặt thấp hơn cửa xả khí; c) Cửa lấy không khí tươi của mỗi hệ thống phải được trang bị lưới bảo vệ và bộ lọc sơ cấp. Cửa ống dẫn khí thải cũng phải trang bị lưới bảo vệ; d) Có biện pháp kiểm soát không để xuất hiện vi khuẩn Legionella, Pneumophila trong các hệ thống làm mát bằng nước và hệ thống ngưng tụ hơi nước của hệ thống điều hòa không khí.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo chất lượng vệ sinh và an toàn của hệ thống thông gió và điều hòa không khí tại nhà ga đường sắt đô thị, ngăn ngừa ô nhiễm không khí và sự phát triển của vi sinh vật gây hại, qua đó bảo vệ sức khỏe hành khách và nhân viên vận hành. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các yêu cầu thiết kế và vệ sinh hệ thống thông gió, điều hòa không khí trong công trình công cộng và hệ thống giao thông ngầm. Các tiêu chuẩn như EN 16798 và ASHRAE Standard 62.1 quy định cửa hút không khí tươi phải được bố trí tại các vị trí có nguồn không khí sạch, tránh gần nguồn khí thải; các cửa hút và xả phải được bố trí hợp lý để tránh hiện tượng tái tuần hoàn khí thải. Ngoài ra, các cửa hút và xả phải được trang bị lưới bảo vệ và bộ lọc nhằm ngăn chặn rác, côn trùng và bụi bẩn xâm nhập vào hệ thống. Các tiêu chuẩn về vệ sinh hệ thống điều hòa không khí cũng yêu cầu có biện pháp kiểm soát sự phát triển của vi khuẩn Legionella trong các hệ thống làm mát bằng nước và các bộ phận ngưng tụ nhằm tránh

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		nguy cơ gây bệnh cho con người. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo điều kiện vệ sinh môi trường và bảo vệ sức khỏe con người theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu thiết kế và vận hành hệ thống thông gió, điều hòa không khí trong các công trình giao thông công cộng theo các tiêu chuẩn quốc tế. 1) Theo quy định của Trung Quốc - GB 55033-2022 có quy định tương tự - GB 50157-2013 hướng dẫn chi tiết việc thiết kế 2) Theo quy định Nhật bản The Ventilation Standard HASS-102 of The Society of Heating, Air-conditioning and Sanitary Engineers of Japan (SHASE Japan) quy định tương tự 3) Quy định của Châu Âu, Mỹ - Standard 241-2023, Control of Infectious Aerosols - Standard 188-2018, Legionellosis: Risk Management for Building Water Systems Vì trùng Legionella Pneumophila, thường trú ẩn trong các ống nước của máy lạnh Không phát hiện vi khuẩn Legionella pneumophila trong nước làm mát và nước ngưng tụ: Legionella là loại vi khuẩn có thể gây bệnh Legionnaire's disease, một dạng viêm phổi nguy hiểm nếu con người hít phải các hạt vi khuẩn từ nước hoặc hơi nước bị nhiễm. Vi khuẩn này thường phát triển trong các hệ thống điều hòa không khí và hệ thống làm mát. Nhiều tiêu chuẩn an toàn và vệ sinh như ASHRAE 188 (Mỹ), ISO 11731, và các quy định của châu Âu, Nhật Bản, Trung Quốc đều yêu cầu giám sát và kiểm soát vi khuẩn Legionella trong hệ thống HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning). 4) Quy định của Việt Nam - TCVN 5687:2024: Thông gió và điều hòa không khí - Yêu cầu thiết kế; Điều 6.4.2: Cửa lấy không khí ngoài phải được lắp lưới chắn rác, chắn côn trùng, động vật nhỏ cũng như tấm chắn chống mưa hắt - TCVN 13521:2022, Nhà ở và nhà công cộng – Các thông số chất lượng không khí trong nhà
2.8.5	Nhiệt độ không khí và độ ẩm tương đối được tính toán trong các khu vực của ga phải được xác định hợp lý theo từng	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo các điều kiện vi khí hậu phù hợp trong các khu vực của nhà ga, tạo

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	chế độ thông gió và điều hòa không khí.	môi trường thoải mái cho hành khách và nhân viên vận hành, đồng thời đảm bảo hệ thống thông gió và điều hòa không khí hoạt động hiệu quả trong các chế độ vận hành khác nhau. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa không khí cho công trình công cộng và hệ thống giao thông ngầm. Các tiêu chuẩn như ASHRAE Standard 55 và EN 16798 quy định các thông số nhiệt độ và độ ẩm trong nhà phải được xác định phù hợp với mục đích sử dụng không gian và chế độ vận hành của hệ thống thông gió, điều hòa không khí nhằm đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt và chất lượng môi trường trong nhà. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo điều kiện môi trường làm việc và phục vụ hành khách trong hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu xác định điều kiện vi khí hậu trong thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa không khí của các công trình giao thông công cộng theo thông lệ quốc tế.
2.8.6	Tải của hệ thống thông gió, điều hòa không khí phải được xác định theo lưu lượng hành khách dự báo và số lượng hành khách tối đa trong giờ cao điểm.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo hệ thống thông gió và điều hòa không khí tại nhà ga đường sắt đô thị được thiết kế với công suất phù hợp, đáp ứng nhu cầu sử dụng của hành khách, đặc biệt trong các thời điểm lưu lượng hành khách cao như giờ cao điểm. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các nguyên tắc thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa không khí cho các công trình giao thông công cộng có mật độ người sử dụng lớn. Các tiêu chuẩn như ASHRAE Standard 62.1 và EN 16798 quy định việc xác định tải của hệ thống thông gió và điều hòa không khí phải căn cứ vào mật độ người sử dụng, lưu lượng hành khách dự báo và điều kiện khai thác của công trình nhằm đảm bảo cung cấp đủ lượng không khí tươi và duy trì điều kiện môi trường phù hợp. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo điều kiện môi trường phục vụ hành khách trong hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt,

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		đồng thời tương đồng với các yêu cầu tính toán tải cho hệ thống thông gió và điều hòa không khí trong các công trình giao thông công cộng theo các tiêu chuẩn quốc tế. 1) Quy định của Trung Quốc GB 55033:2022 quy định tương tự 2) Quy định của Nhật bản Theo Tiêu chuẩn Kỹ thuật về Đường sắt Nhật Bản do Bộ Đất đai, Hạ tầng, Giao thông và Du lịch (MLIT) ban hành, hệ thống thông gió cưỡng bức phải có công suất được tính toán dựa trên gấp đôi sức chứa hành khách định mức, với lưu lượng thông gió là 13 m³ mỗi người mỗi giờ 3) Quy định của Châu Âu EN 16798-3:2017 quy định về hiệu suất năng lượng của các hệ thống thông gió và điều hòa không khí trong các tòa nhà phi dân cư, bao gồm cả các ga tàu điện ngầm. Tiêu chuẩn này yêu cầu việc xác định tải của hệ thống thông gió và điều hòa không khí phải dựa trên lưu lượng hành khách dự báo trong thời gian dài và năng lực thông qua tối đa. 4) Quy định của Việt Nam TCVN 5687:2024 Điều 4.2 Khi thiết kế thông gió và điều hoà không khí cần áp dụng các giải pháp kỹ thuật, kể cả các giải pháp về công nghệ và kiến trúc, nhằm bảo đảm: a) Hệ thống thông gió và điều hoà không khí phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về nhiệt độ và độ ẩm trong nhà của phòng/không gian mà nó phục vụ khi hoạt động ở mức đầy tải hoặc ở mức tải một phần;
2.8.7	Không khí đầu vào của hệ thống thông gió trong các hầm và ga ngầm metro phải được lấy trực tiếp từ không khí ngoài trời và khí thải phải được xả trực tiếp ra ngoài mặt đất.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo hệ thống thông gió của ga ngầm và đường hầm metro sử dụng nguồn không khí sạch từ môi trường bên ngoài và thải khí trực tiếp ra môi trường ngoài, qua đó duy trì chất lượng không khí trong công trình ngầm và tránh hiện tượng tái tuần hoàn khí thải. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các nguyên tắc thiết kế hệ thống thông gió cho công trình giao thông ngầm. Các tiêu chuẩn như NFPA 130 và EN 16798 quy định hệ thống thông gió trong các nhà ga và đường hầm ngầm phải lấy không khí tươi trực tiếp từ môi trường ngoài trời và xả khí thải trực

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		tiếp ra ngoài nhằm đảm bảo hiệu quả trao đổi không khí và duy trì chất lượng không khí trong công trình. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo điều kiện môi trường và an toàn cho hành khách trong khai thác hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu thiết kế hệ thống thông gió cho các công trình giao thông ngầm trong các tiêu chuẩn quốc tế. 1) Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự 2) Quy định của Nhật bản Luật Tiêu chuẩn Xây dựng (Building Standards Law - BSL) :Hệ thống thông gió phải đảm bảo cung cấp không khí ngoài trời và xả khí thải ra môi trường bên ngoài để duy trì chất lượng không khí trong nhà. Mặc dù không có quy định cụ thể về việc lấy không khí đầu vào trực tiếp từ ngoài trời và xả thải trực tiếp ra mặt đất, nhưng nguyên tắc chung là đảm bảo không khí cấp được lấy từ nguồn sạch và khí thải được xả ra ngoài trời, tránh tái tuần hoàn. 3) Quy định của Châu Âu EN 16798-3:2017 quy định về thiết kế và vận hành hệ thống thông gió cho các tòa nhà không phải nhà ở, bao gồm các công trình ngầm như ga tàu điện ngầm. Tiêu chuẩn này yêu cầu: Lấy không khí đầu vào từ ngoài trời: Không khí cấp phải được lấy từ môi trường bên ngoài, đảm bảo chất lượng không khí trong nhà. Vị trí cửa hút và xả khí: Cửa hút không khí và cửa xả khí phải được bố trí sao cho tránh hiện tượng tái tuần hoàn khí thải. Cụ thể, cần đảm bảo khoảng cách tối thiểu giữa cửa hút và cửa xả, và tránh đặt chúng ở cùng một mặt tường hoặc gần nhau. Lọc không khí: Không khí cấp từ ngoài trời phải được lọc phù hợp với chất lượng không khí yêu cầu trong nhà, tùy thuộc vào mức độ ô nhiễm của không khí ngoài trời
2.8.8	Hệ thống thông gió, điều hòa không khí phải được cung cấp trong các phòng thiết bị của các ga. Việc tính toán và kiểm soát nhiệt độ thiết kế phải được xác định theo tiêu chuẩn áp dụng của dự án.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo các phòng thiết bị tại nhà ga đường sắt đô thị được duy trì điều kiện nhiệt độ và môi trường phù hợp để các thiết bị kỹ thuật hoạt động ổn định, tin cậy và kéo dài tuổi thọ. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		tham khảo các nguyên tắc thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa không khí cho các phòng thiết bị trong công trình giao thông và công trình kỹ thuật. Các tiêu chuẩn như ASHRAE Handbook – HVAC Applications và EN 16798 quy định các phòng thiết bị phải được trang bị hệ thống thông gió hoặc điều hòa không khí phù hợp, trong đó nhiệt độ thiết kế cần được xác định theo yêu cầu kỹ thuật của thiết bị và tiêu chuẩn áp dụng của dự án nhằm đảm bảo điều kiện vận hành ổn định. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo điều kiện vận hành an toàn cho hệ thống kỹ thuật trong công trình đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa không khí cho phòng thiết bị trong các công trình giao thông công cộng theo các tiêu chuẩn quốc tế. 1) Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự GB 50019-2015 2) Quy định của Nhật bản: JIS B 8602 và các hướng dẫn MLIT 3) Quy định của Châu Âu Do các phòng chức năng khác nhau có yêu cầu cụ thể về nhiệt độ, thông gió khác nhau - ISO 17772-1:2017 – Tiêu chuẩn về điều hòa không khí và kiểm soát nhiệt độ trong công trình công cộng. - EN 13779:2007 – Yêu cầu về thông gió trong hệ thống giao thông đô thị. - ASHRAE 90.1 (Mỹ) – Tiêu chuẩn về hiệu suất năng lượng của hệ thống HVAC
2.9	Hệ thống thang cuốn và thang máy	
2.9.1	Cấu hình, số lượng thang cuốn và thang máy (không bao gồm thang máy cho người khuyết tật) phải đáp ứng dự báo nhu cầu phục vụ luồng hành khách tối đa.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo hệ thống thang cuốn và thang máy tại nhà ga đường sắt đô thị có đủ năng lực phục vụ nhu cầu di chuyển của hành khách, đặc biệt trong giờ cao điểm, qua đó đảm bảo khả năng lưu thông thuận tiện và an toàn trong nhà ga. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các nguyên tắc thiết kế hệ thống vận chuyển hành khách trong nhà ga giao thông công cộng. Các tiêu chuẩn như EN 115 và ISO 8100 quy định việc xác định cấu hình và số lượng thang cuốn, thang máy phải căn cứ vào

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		lưu lượng hành khách dự báo, khả năng phục vụ của thiết bị và điều kiện khai thác của nhà ga nhằm đảm bảo đáp ứng nhu cầu vận chuyển hành khách trong các thời điểm cao điểm. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo điều kiện phục vụ hành khách trong hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu xác định năng lực phục vụ của hệ thống thang cuốn và thang máy trong các nhà ga giao thông công cộng theo các tiêu chuẩn quốc tế. 1) Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự 2) Quy định của Nhật bản Theo tiêu chuẩn kỹ thuật đường sắt Nhật bản: Các tiện ích (Bao gồm thang máy, thang cuốn) cần thiết để phục vụ hành khách hoặc hàng hóa phải được quy định như sau. Các tiện ích này phải được cung cấp tùy theo số lượng hành khách lên xuống, khối lượng hàng hóa xử lý 3) Quy định của Châu âu EN 81-20:2020 – Thang máy Mặc dù không ghi trực tiếp “lưu lượng hành khách tối đa”, phụ lục của tiêu chuẩn này yêu cầu tính toán tải trọng danh định và số người phục vụ dựa trên lưu lượng hành khách ở các địa điểm công cộng như nhà ga. Phần thiết kế cabin yêu cầu đảm bảo công suất vận chuyển phù hợp với số hành khách trong giờ cao điểm, đặc biệt khi thang máy phục vụ nhà ga, trung tâm thương mại hoặc sân bay. EN 81-70:2018 – Tiếp cận cho người khuyết tật đề cập đến tần suất sử dụng cao và yêu cầu thiết kế bảng điều khiển, tay vịn, và không gian cabin sao cho đáp ứng nhu cầu của tất cả hành khách, bao gồm cả người khuyết tật – điều này gián tiếp ảnh hưởng đến thiết kế phục vụ lưu lượng lớn. EN 115-1:2017 – Thang cuốn và băng chuyền. Trong phần phân tích nhu cầu sử dụng, tiêu chuẩn quy định: "The required transport capacity must be based on the forecasted number of persons using the installation during peak times." Nghĩa là: Công suất vận chuyển yêu cầu phải được tính toán dựa trên số lượng người sử dụng dự kiến trong giờ cao điểm. Ngoài ra, còn yêu cầu: "The number and width of escalators shall be

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		determined according to passenger volume, building type, and function." Số lượng và chiều rộng của thang cuốn phải phù hợp với lưu lượng hành khách dự kiến. 4) Quy định của Việt Nam Hiện nay TCVN quy định chung chung, cấu hình số lượng sẽ do công tác thiết kế thiết lập theo bảng tính
2.9.2	Cường độ hoạt động phải đáp ứng yêu cầu vận hành liên tục không dưới 20 giờ/ngày và tổng thời gian hoạt động không dưới 140 giờ/tuần.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo thang cuốn và thang máy trong nhà ga đường sắt đô thị có độ bền và khả năng khai thác phù hợp với đặc thù vận hành liên tục của hệ thống metro, đáp ứng nhu cầu phục vụ hành khách trong thời gian hoạt động kéo dài mỗi ngày. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các yêu cầu về điều kiện vận hành và độ bền khai thác của thiết bị vận chuyển hành khách trong công trình giao thông công cộng. Các tiêu chuẩn như EN 115 và ISO 8100 quy định thang cuốn và thang máy sử dụng trong các công trình có lưu lượng hành khách lớn phải được thiết kế để vận hành trong thời gian dài và với tần suất cao, phù hợp với chế độ khai thác thực tế của hệ thống đường sắt đô thị. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo độ tin cậy và khả năng khai thác liên tục của thiết bị trong hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu về chế độ vận hành của thang cuốn và thang máy trong các nhà ga giao thông công cộng theo các tiêu chuẩn quốc tế. 1) Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự 2) Quy định của Nhật bản Các tiêu chuẩn chỉ yêu cầu thang máy và thang cuốn phải có khả năng hoạt động đầy đủ công suất và đảm bảo độ bền khi vận hành liên tục. Thời gian vận hành cụ thể thường được xác định dựa trên cường độ sử dụng thực tế ở các khu vực đông đúc. 3) Quy định của Châu Âu Các tiêu chuẩn của Châu Âu như EN 115-1:2017 (thang cuốn) và EN 81-20:2020 (thang máy) không chỉ định trực tiếp số giờ cụ thể như 20h/ngày và 140h/tuần. Tuy nhiên, chúng yêu cầu thang cuốn và thang máy phải có khả năng

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		hoạt động một cách bền bỉ và ổn định trong tình huống vận hành kéo dài. Điều này có thể hiểu là cần đáp ứng các yêu cầu về: Khả năng chịu tải: Các thiết bị cần thiết kế sao cho có thể hoạt động trong môi trường có lưu lượng hành khách lớn và không gặp phải sự cố trong suốt thời gian hoạt động kéo dài. Đảm bảo an toàn: Các thiết bị phải đảm bảo các tính năng an toàn và khả năng bảo trì để duy trì cường độ hoạt động lâu dài mà không ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ.
2.9.3	Thang cuốn phải đáp ứng các yêu cầu sau: a) Phải sử dụng loại công suất lớn cho giao thông công cộng; trong bất kỳ 3 giờ hoạt động nào, thang cuốn phải có khả năng duy trì hoạt động liên tục với mức tải bằng 100% tải trọng định mức trong ít nhất 1 giờ; b) Có chỉ dẫn rõ ràng về hướng hoạt động; c) Phải được trang bị công tắc dừng khẩn cấp và phanh phụ; d) Toàn bộ quá trình hoạt động phải được giám sát bằng video; đ) Khi khoảng cách giữa mép ngoài của tay vịn và bất kỳ vật cản nào nhỏ hơn 400mm, phải lắp đặt một rào chắn bảo vệ dọc không có cạnh sắc ở trên tay vịn tại giao điểm của thang cuốn và sàn, cũng như giữa các thang cuốn được sắp xếp tại mỗi giao điểm, chiều cao không được nhỏ hơn 30mm và nó phải kéo dài ít nhất 25mm đến cạnh dưới của tay vịn.	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo thang cuốn trong nhà ga đường sắt đô thị có đủ năng lực vận hành với cường độ cao, đảm bảo an toàn cho hành khách trong quá trình sử dụng và cho phép giám sát, xử lý kịp thời khi xảy ra sự cố. 2. Nội dung: Nội dung quy định được xây dựng trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn thiết kế và an toàn đối với thang cuốn sử dụng trong các công trình giao thông công cộng có lưu lượng hành khách lớn. Các tiêu chuẩn như EN 115 và ISO 25745 quy định thang cuốn sử dụng cho giao thông công cộng phải có khả năng vận hành với tải trọng lớn, có hệ thống chỉ dẫn hướng hoạt động rõ ràng, được trang bị các thiết bị an toàn như công tắc dừng khẩn cấp, phanh phụ, và các biện pháp bảo vệ tại khu vực tay vịn để tránh nguy cơ va chạm. Ngoài ra, việc lắp đặt hệ thống giám sát bằng camera giúp hỗ trợ công tác vận hành và xử lý sự cố trong quá trình khai thác. Mục đ) trong quy định này thực chất là yêu cầu bảo vệ an toàn tại khu vực tay vịn thang cuốn, khi tay vịn chạy gần tường hoặc vật cản: Vấn đề an toàn cần kiểm soát: Khi thang cuốn đặt gần: tường, cột, lan can, thang cuốn khác nếu khoảng cách nhỏ, hành khách có thể bị kẹt tay giữa tay vịn và vật cản, va quệt khuỷu tay hoặc vai, trẻ em có thể leo lên tay vịn Vì vậy tiêu chuẩn thang cuốn yêu cầu lắp deflector / barrier (tấm chắn hướng). Các yêu cầu này được quy định trong tiêu chuẩn EN 115. 3. Tính tương đồng: Quy định này phù hợp với các nguyên tắc đảm bảo an toàn thiết bị và an toàn cho hành khách trong hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các yêu cầu về an

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		toàn, vận hành và bảo vệ hành khách đối với thang cuốn trong các công trình giao thông công cộng theo các tiêu chuẩn quốc tế. 1) Quy định của Trung quốc GB 55033-2022: Tiêu chuẩn này quy định về các dự án kỹ thuật giao thông đường sắt đô thị, bao gồm các yêu cầu về thang cuốn sử dụng trong hệ thống này. 2) Quy định của Nhật bản JIS A 4302: Tiêu chuẩn Nhật Bản về thang cuốn và băng tải chở người, đề cập đến các yêu cầu kỹ thuật và an toàn cho thang cuốn nhưng không quy định cụ thể 3) Quy định của Châu âu EN 115-1: Tiêu chuẩn châu Âu về an toàn cho thang cuốn và băng tải chở người, bao gồm các yêu cầu về thiết kế, lắp đặt và bảo trì nhưng không quy định cụ thể 4) Quy định của Việt Nam - Loại công suất lớn cho giao thông công cộng và hoạt động liên tục: TCVN 6397:2010 quy định về yêu cầu an toàn cho thang cuốn và băng tải chở người, bao gồm cả các yêu cầu về khả năng hoạt động liên tục và chịu tải trong môi trường giao thông công cộng; - Chỉ dẫn rõ ràng về hướng hoạt động: TCVN 6397:2010 (EN 115:1995) yêu cầu thang cuốn phải có chỉ dẫn rõ ràng về hướng hoạt động để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho người sử dụng - Phải được trang bị công tắc dừng khẩn cấp TCVN 6397:2010 yêu cầu thang cuốn phải được trang bị công tắc dừng khẩn cấp ở các vị trí dễ tiếp cận để người sử dụng có thể nhanh chóng dừng thang trong trường hợp khẩn cấp - Phải được trang bị thêm phanh phụ: TCVN 6397-1:2020, thang cuốn cần được trang bị hệ thống phanh phụ trong một số trường hợp nhất định để đảm bảo an toàn khi hệ thống phanh chính gặp sự cố - Thiết bị truyền động phải làm từ vật liệu chống cháy: Tiêu chuẩn TCVN 6397-1:2020 yêu cầu các bộ phận của thang cuốn, bao gồm cả thiết bị truyền động, phải được làm từ vật liệu chống cháy hoặc có khả năng chịu nhiệt để đảm bảo an toàn phòng cháy chữa cháy - Toàn bộ quá trình hoạt động được giám sát bằng video: Không quy định trong TCVN nhưng đưa vào liên quan tới an ninh và giám sát tại không gian công cộng, theo GB

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		55033:2022. - Hệ số an toàn cho xích dẫn động chính và số lượng xích hoặc dây đai: TCVN 6397:2010 quy định về hệ số an toàn cho xích dẫn động chính và số lượng xích hoặc dây đai tối thiểu để đảm bảo an toàn và độ tin cậy của hệ thống truyền động - Số lượng bậc ngang tương ứng tốc độ danh nghĩa: Tiêu chuẩn TCVN 6397:2010 quy định số lượng bậc ngang trên và dưới tương ứng với từng mức tốc độ danh nghĩa của thang cuốn để đảm bảo an toàn và thoải mái cho người sử dụng; - Lắp đặt rào chắn bảo vệ khi khoảng cách giữa tay vịn và vật cản nhỏ hơn 400mm: TCVN 6397:2010 yêu cầu lắp đặt rào chắn bảo vệ khi khoảng cách giữa mép ngoài của tay vịn và bất kỳ vật cản nào nhỏ hơn 400mm, với chiều cao không nhỏ hơn 0,3m và kéo dài ít nhất 25mm đến cạnh dưới của tay vịn, nhằm đảm bảo an toàn cho người sử dụng
2.9.4	Thang máy phải đáp ứng các yêu cầu sau:	1. Mục đích: Quy định nhằm đảm bảo thang máy trong nhà ga đường sắt đô thị được thiết kế và vận hành an toàn, thuận tiện cho hành khách, đồng thời cho phép xử lý kịp thời các tình huống khẩn cấp như cháy, mất điện hoặc sự cố vận hành. 2. Nội dung: Các yêu cầu đối với thang máy được xây dựng trên cơ sở các tiêu chuẩn quốc tế về an toàn và vận hành thang máy. Theo tiêu chuẩn EN 81 và ISO 8100, hệ thống điều khiển thang máy phải được thiết kế rõ ràng, dễ nhận diện và dễ sử dụng đối với hành khách. Thang máy phải có chức năng đưa cabin về tầng an toàn và mở cửa trong trường hợp xảy ra cháy hoặc mất điện nhằm tránh tình trạng hành khách bị mắc kẹt trong cabin. Ngoài ra, thang máy cần được trang bị hệ thống cứu hộ khẩn cấp, thiết bị liên lạc nội bộ giữa cabin và phòng điều khiển để nhân viên vận hành có thể hỗ trợ hành khách khi cần thiết. Để đảm bảo an ninh và hỗ trợ công tác giám sát vận hành, cabin thang máy cần được lắp đặt hệ thống giám sát video. Bên cạnh đó, giếng thang phải được giữ riêng cho các thiết bị phục vụ thang máy; việc bố trí các đường ống hoặc thiết bị không liên quan trong giếng thang không được phép nhằm tránh nguy cơ cháy nổ, rò rỉ hoặc cản trở hoạt động an toàn của thang
	a) Thiết bị điều khiển thang máy phải dễ dàng nhận diện và vận hành;	
	b) Trong trường hợp có hỏa hoạn hoặc sự cố mất điện, thang máy phải có khả năng tự động vận hành đến tầng đã định, mở cửa buồng thang máy và cửa tầng khi nhận được chỉ dẫn;	
	c) Có chức năng cứu hộ trong trường hợp khẩn cấp khác;	
	d) Có thiết bị điện thoại nội bộ để đảm bảo liên lạc giữa cabin thang máy và phòng điều khiển ở ga;	
	đ) Có thiết bị giám sát video lắp đặt trong cabin thang máy;	
	e) Không được phép bố trí các ống dẫn không liên quan đến thang máy trong giếng thang.	

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		máy. 3. Tính tương đồng: Các yêu cầu này phù hợp với nguyên tắc đảm bảo an toàn thiết bị và an toàn cho hành khách trong hệ thống đường sắt theo Luật Đường sắt, đồng thời tương đồng với các quy định về an toàn thang máy trong các tiêu chuẩn quốc tế và các hệ thống metro trên thế giới. 1) Quy định của Trung quốc GB 55033:2022 quy định tương tự 2) Quy định của Nhật bản: Không nêu rõ cụ thể 3) Quy định của Châu Âu và VN(Do TCVN dịch từ EN), cấu hình thang máy thuận tiện cho người khuyết tật sử dụng: - Quy định trong TCVN 6396-70:2013 (EN 81-70:2003) quy định về khả năng tiếp cận thang máy của người, bao gồm cả người khuyết tật. Tiêu chuẩn này đề cập đến thiết kế cabin, cửa, bảng điều khiển và các yếu tố khác để đảm bảo sự thuận tiện cho người khuyết tật; - Thiết bị thang máy phải dễ dàng nhận diện và vận hành: - Quy định trong TCVN 6396-70:2013: các yêu cầu về thiết kế bảng điều khiển, nút bấm và hiển thị được quy định để đảm bảo dễ nhận diện và sử dụng cho tất cả hành khách, bao gồm cả người khuyết tật. - Thang máy tự động hoạt động đến tầng đã định và mở cửa khi có hỏa hoạn: - TCVN 6396-73:2010 (EN 81-73:2005) quy định trạng thái của thang máy trong trường hợp có cháy, bao gồm yêu cầu thang máy di chuyển đến tầng an toàn và mở cửa để hành khách thoát ra - Thiết bị liên lạc đặc biệt trong cabin thang máy: TCVN 6396-28:2013 (EN 81-28:2003) quy định về hệ thống báo động từ xa trên thang máy chở người và hàng, đảm bảo liên lạc giữa hành khách bên trong cabin và bên ngoài trong trường hợp khẩn cấp. - Thiết bị giám sát video phải được lắp đặt trong cabin thang máy: Không có tiêu chuẩn TCVN cụ thể nào đề cập trực tiếp đến yêu cầu lắp đặt thiết bị giám sát video trong cabin thang máy. Tuy nhiên, việc này liên quan đến an ninh và giám sát nên đề xuất tương tự GB 55033:2022; - Thang máy phải có chức năng cứu hộ khẩn cấp khi mất điện: TCVN 6396-72:2010 (EN 81-72:2003) về thang máy chữa cháy đề cập

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
		đến các yêu cầu về nguồn điện dự phòng và chức năng cứu hộ khẩn cấp. - Không được phép bố trí các ống dẫn liên quan đến thang máy trong giếng thang: TCVN 6396-20:2017 (EN 81-20:2014) quy định về cấu tạo và lắp đặt thang máy, trong đó có yêu cầu không được lắp đặt các ống dẫn không liên quan trong giếng thang để đảm bảo an toàn và hiệu suất hoạt động của thang máy
2.10	Hệ thống giám sát môi trường và thiết bị	
2.10.1	Chức năng	Điều khoản này quy định về chức năng cơ bản mà hệ thống giám sát thiết bị và môi trường cần phải có trong môi trường giao thông đường sắt đô thị.
	a) Quản lý giám sát thiết bị tại nhà ga và khu gian;	
	b) Vận hành tiết kiệm năng lượng;	
	c) Giám sát môi trường của nhà ga;	
	d) Thực hiện chế độ kiểm soát ùn tắc và cứu nạn, cứu hộ;	
	e) Giám sát bảo trì.	
2.10.2	Quản lý giám sát thiết bị của nhà ga và khu gian:	Điều khoản này là phần mô tả cụ thể về chức năng giám sát thiết bị tại nhà ga và trong khu gian. Hệ thống giám sát môi trường và thiết bị có chức năng quản lý thông tin giám sát theo hai cấp: tại OCC và nhà ga, và chức năng điều khiển theo ba cấp: trung tâm, nhà ga và hiện trường (bảng điều khiển). Việc điều khiển thông qua nút bấm thủ công trên bảng điều khiển khẩn cấp tại nhà ga có mức độ ưu tiên cao hơn.
	a) Thực hiện quản lý giám sát ở cấp OCC và cấp nhà ga;	
	b) Lệnh điều khiển có thể được phát từ OCC, nhà ga, bảng điều khiển khẩn cấp của nhà ga và có thể được thực hiện ở chế độ tự động hoặc thủ công;	
	c) Có chức năng đăng ký và thiết lập quyền thao tác.	
2.10.3	Vận hành tiết kiệm năng lượng:	Điều khoản này quy định về chức năng vận hành tiết kiệm năng lượng của hệ thống giám sát môi trường và thiết bị, cụ thể phải có khả năng giám sát các thông số môi trường và thực hiện phân tích thống kê năng lượng tiêu thụ; có khả năng kiểm soát tối ưu hóa hoạt động của thiết bị thông gió và điều hòa không khí, nâng cao sự thoải mái tổng thể của môi trường và giảm thiểu tiêu thụ năng lượng.
	a) Giám sát các thông số môi trường và thực hiện phân tích thống kê năng lượng tiêu thụ;	
	b) Kiểm soát tối ưu hóa hoạt động của thiết bị thông gió và điều hòa không khí nhằm nâng cao chất lượng môi trường và giảm thiểu tiêu thụ năng lượng.	
2.10.4	Giám sát môi trường của nhà ga:	Điều khoản này quy định về chức năng giám sát môi trường của nhà ga đối với hệ thống giám sát môi trường và thiết bị, cụ thể: hệ thống phải thống kê được các thông số môi trường của nhà ga; thống kê được tình trạng hoạt động của thiết bị, tối ưu hóa hoạt động của thiết bị và dự báo về xu hướng quản lý bảo trì.
	a) Thống kê các thông số môi trường của nhà ga;	
	b) Thống kê tình trạng hoạt động của thiết bị, tối ưu hóa hoạt động của thiết bị và dự báo về xu hướng quản lý bảo trì.	

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
2.10.5	Kiểm soát ùn tắc và cứu nạn, cứu hộ: a) Nhận tín hiệu báo cháy, báo khói tự động hoặc thủ công từ nhà ga và thực hiện chế độ phòng cháy, thoát khói trong nhà ga; b) Nhận thông tin về vị trí dừng tàu trong khu gian và vị trí xảy ra cháy, đồng thời thực hiện chế độ thoát khói trong hầm; c) Nhận thông tin về tình trạng ùn tắc trong khu gian và thực hiện chế độ thông gió khi bị ùn tắc; d) Giám sát hệ thống chỉ dẫn thoát hiểm và hệ thống chiếu sáng khẩn cấp của nhà ga; e) Giám sát mực nước nguy hiểm và thông tin báo động mực nước nguy hiểm tại các trạm bơm thoát nước; f) Giám sát mực nước ngập tại các lối thoát để bị ngập nước và các vị trí thấp trũng; g) Giám sát trạng thái tự động kiểm tra sự cố của các bơm thoát nước.	Điều khoản này quy định cụ thể về chức năng thực hiện chế độ kiểm soát ùn tắc và cứu nạn, cứu hộ của hệ thống giám sát môi trường và thiết bị. Khi xảy ra hỏa hoạn trên tàu trong khu gian, cần ưu tiên chọn chế độ cứu nạn bằng cách lái tàu đến nhà ga phía trước. Trong trường hợp tàu mất lực kéo và buộc phải dừng lại trong khu gian ngầm, thì tùy theo vị trí xảy ra cháy và vị trí tàu dừng trong khu gian, hệ thống giám sát môi trường và thiết bị cấp nhà ga lân cận sẽ thực hiện chế độ thông gió và hút khói tương ứng. Trong tình huống khu gian bị tàu chặn, hệ thống giám sát môi trường và thiết bị cấp nhà ga lân cận sẽ thực hiện chế độ thông gió phù hợp với tình trạng bị chặn; hướng dòng khí phải trùng với hướng chạy của tàu.
2.10.6	Hệ thống có chức năng giám sát bảo trì theo thời gian thực	Điều khoản này quy định về chức năng giám sát bảo trì theo thời gian thực đối với hệ thống giám sát môi trường và thiết bị. Bảo trì hệ thống phải đáp ứng giám sát và quản lý tập trung trạng thái vận hành của thiết bị trong hệ thống trên toàn tuyến; có khả năng bảo trì, cấu hình, thiết lập tham số vận hành cho phần mềm của hệ thống, tạo cơ sở dữ liệu hệ thống; có khả năng giám sát và bảo trì hệ thống theo thời gian thực thông qua việc xác định lỗi phần cứng.
2.10.7	Thiết bị tại ga sử dụng chung hệ thống thông gió và hút khói phải được giám sát tập trung bởi hệ thống giám sát môi trường và thiết bị; phải có giao diện truyền thông tin cậy với hệ thống báo cháy tự động. Khi có cảnh báo từ hệ thống báo cháy tự động, hệ thống giám sát môi trường và thiết bị phải ưu tiên thực hiện chương trình điều khiển phòng cháy tương ứng.	Điều khoản này quy định nếu thiết bị tại các ga sử dụng chung hệ thống thông gió và hệ thống hút khói phải được giám sát tập trung bởi hệ thống giám sát môi trường và thiết bị. Giữa hệ thống giám sát môi trường và thiết bị với hệ thống báo cháy tự động phải có giao diện truyền thông tin cậy. Khi có cảnh báo từ hệ thống báo cháy tự động, hệ thống giám sát môi trường và thiết bị phải ưu tiên thực hiện chương trình điều khiển phòng cháy tương ứng.
2.10.8	Khi xảy ra hỏa hoạn hoặc tàu dừng do sự cố trên khu gian ngầm, lệnh điều khiển hệ thống thông gió và hút khói	Điều khoản này quy định trường hợp khi xảy ra hỏa hoạn hoặc tàu dừng do sự cố trong khu gian ngầm, lệnh điều khiển hệ thống thông gió

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	trong hầm phải do OCC phát ra. Hệ thống giám sát môi trường và thiết bị tại ga phải nhận lệnh và thực hiện theo yêu cầu.	và hút khói trong hầm phải do OCC phát ra và hệ thống giám sát môi trường và thiết bị tại ga phải nhận lệnh và thực hiện theo yêu cầu.
2.10.9	Phòng điều khiển tại ga phải được trang bị bảng điều khiển tích hợp để sử dụng trong tình huống hỏa hoạn; bảng điều khiển phải đơn giản, trực quan, dễ thao tác và có quyền ưu tiên cao hơn lệnh điều khiển được phát ra từ OCC, nhà ga.	Điều khoản này quy định tại phòng điều khiển ga phải được trang bị bảng điều khiển dự phòng tích hợp, trong đó ưu tiên thao tác cho các tình huống hỏa hoạn. Quy trình thao tác phải đơn giản, trực quan, và quyền thao tác phải cao hơn so với trạm làm việc tại ga và OCC.
2.10.10	Hệ thống giám sát môi trường và thiết bị phải có cấu hình dự phòng; các thiết bị của hệ thống phải đáp ứng tiêu chuẩn công nghiệp, có độ tin cậy cao, có khả năng chịu lỗi và dễ bảo trì;	Điều khoản này quy định hệ thống giám sát môi trường và thiết bị phải lựa chọn các thiết bị tiêu chuẩn công nghiệp có độ tin cậy cao, có khả năng chống lỗi, dễ bảo trì, và phù hợp với môi trường sử dụng của đường sắt đô thị. Hệ thống giám sát môi trường và thiết bị phải có cấu hình dự phòng trong trường hợp sự cố.
2.10.11	Phần mềm hệ thống giám sát thiết bị và môi trường phải là phần mềm tiêu chuẩn, phổ biến, có chức năng đa nhiệm theo thời gian thực.	Điều khoản này quy định yêu cầu về độ tin cậy của phần mềm hệ thống giám sát môi trường và thiết bị. Phần mềm phải sử dụng hệ điều hành thời gian thực, đa nhiệm, có độ tin cậy cao và đáp ứng yêu cầu về cấp độ an toàn. Phần mềm ứng dụng bao gồm các thuật toán điều khiển tiên tiến như điều khiển tuần tự, điều khiển tiết kiệm năng lượng; đồng thời phải là phần mềm giám sát tiêu chuẩn, phổ biến.
2.11	Hệ thống giám sát tích hợp	
2.11.1	Chức năng giám sát tích hợp của OCC phải bảo đảm:	Điều khoản này quy định về các chức năng giám sát tích hợp của OCC. Hệ thống này là một hệ thống quan trọng hỗ trợ công tác chỉ huy vận hành của đường sắt đô thị, cần có khả năng thu thập thông tin trạng thái của các thiết bị cốt lõi liên quan đến vận hành như hệ thống điều khiển chạy tàu, cấp điện, điều hòa môi trường, vé điện tử,... Đồng thời, hệ thống phải cung cấp giao diện người-máy thân thiện, có khả năng điều khiển điểm và điều khiển theo chương trình đối với các thiết bị quan trọng, và có khả năng thực hiện chức năng liên động giữa các hệ thống, thiết bị quan trọng. OCC chịu trách nhiệm chỉ huy khẩn cấp ở cấp trung tâm khi xảy ra tình huống đột xuất trên tuyến, do đó, hệ thống giám sát tích hợp tại OCC phải có khả năng giám sát các lệnh như tình trạng cháy do hệ thống báo cháy tự động trung tâm phát ra, chế độ hút khói khi xảy ra cháy trong khu gian,... đồng thời có thể liên động với hệ thống phát thanh, hệ thống thông
	a) Giám sát tập trung và quản lý thống nhất toàn bộ quá trình vận hành của tuyến bao gồm vận hành tàu, cấp điện, tình trạng môi trường, thiết bị nhà ga, thiết bị cơ điện;	
	b) Điều độ và chỉ huy vận hành: điều độ tàu, điều độ điện, điều độ môi trường và thiết bị, chỉ huy phòng chống thiên tai, quản lý vận tải hành khách, quản lý thông tin hành khách, bảo trì thiết bị và quản lý thông tin;	
	c) Là trung tâm chỉ huy phòng cháy chữa cháy, ứng phó và cứu nạn, cứu hộ khẩn cấp; có chức năng tích hợp đối với hệ thống báo cháy tự động, điều khiển chế độ thông gió và hút khói trong khu vực đường hầm khi xảy ra cháy, hệ thống phát thanh khẩn cấp tại	

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
	ga, hệ thống camera giám sát tại ga, hệ thống phát lệnh điều khiển trong các trường hợp khẩn cấp.	tin hành khách để hướng dẫn sơ tán hành khách, và liên động với hệ thống giám sát hình ảnh để nắm bắt tình hình tại hiện trường. OCC không chỉ giám sát các hoạt động vận hành mà còn phải đảm nhiệm chức năng trung tâm chỉ huy phòng cháy chữa cháy, ứng phó và cứu hộ khẩn cấp, đảm bảo an toàn cho hành khách và hệ thống.
2.11.2	Hệ thống giám sát tích hợp phải phải có chức năng điều khiển thủ công từ xa đối với các thiết bị quan trọng; bảng điều khiển dự phòng trong phòng điều khiển tại ga phải được tích hợp với hệ thống điều khiển tập trung của OCC và có khả năng chuyển sang chế độ thủ công khi cần thiết.	Điều khoản này quy định về khả năng điều khiển từ xa đối với các thiết bị quan trọng, đồng thời phải trang bị các thiết bị dự phòng để đảm bảo hoạt động liên tục và hiệu quả trong mọi tình huống, bao gồm cả khi cần chuyển sang chế độ thủ công.
2.11.3	OCC phải được trang bị các hệ thống điều khiển thiết bị phòng cháy chữa cháy, bao gồm hệ thống báo cháy tự động, giám sát môi trường và thiết bị, phát thanh sự cố cháy, hệ thống chữa cháy tự động, hệ thống chữa cháy bằng nước và hệ thống thông gió hút khói. Các phòng điều khiển trung tâm phải trang bị hệ thống chữa cháy tự động.	Do OCC là trung tâm của công tác vận hành và ứng cứu khẩn cấp của hệ thống đường sắt đô thị, do đó, an toàn của bản thân OCC có ảnh hưởng trực tiếp đến vận hành an toàn của hệ thống đường sắt đô thị. Vì vậy, OCC phải được trang bị đầy đủ các thiết bị báo cháy, chữa cháy và sơ tán người. Khi nhân viên vận hành tuyến đảm nhận việc vận hành an toàn của OCC, các hệ thống báo động và cứu nạn tại OCC cần được kết nối vào hệ thống giám sát tổng hợp và do hệ thống này đảm nhiệm việc liên động giữa các hệ thống liên quan. Đồng thời, OCC phải được trang bị đầy đủ các hệ thống điều khiển thiết bị phòng cháy chữa cháy, giúp đảm bảo sự an toàn trong các tình huống cháy nổ và sự cố khẩn cấp.
3.	QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	
3.1	Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường sắt đô thị đã được phê duyệt trước thời điểm Quy chuẩn này có hiệu lực thì tiếp tục thực hiện theo các quy định tại thời điểm phê duyệt; người quyết định đầu tư quyết định việc áp dụng quy chuẩn này.	Thời điểm có hiệu lực của QCVN này, tại Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh đã có các tuyến đường sắt Metro được phê duyệt đầu tư và đang triển khai. Do đó cần có quy định chuyển tiếp để quá trình triển khai không gặp khó khăn, vướng mắc.
3.2	Đối với các tuyến đường sắt đô thị đã được đầu tư xây dựng một phần trước thời điểm Quy chuẩn này có hiệu lực, người quyết định đầu tư quyết định việc áp dụng Quy chuẩn này trong quá trình đầu tư xây dựng các đoạn tuyến còn lại.	Thời điểm có hiệu lực của QCVN này, tại Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh đã có các tuyến đường sắt Metro đưa vào khai thác sử dụng nhưng có nhu cầu kéo dài tuyến. Việc kéo dài tuyến phải bảo đảm tính đồng bộ, tương thích với đoạn tuyến đang khai thác về kết cấu hạ tầng, đoàn tàu, cấp điện và hệ thống điều khiển. Do đó cần có quy định chuyển tiếp để quá trình triển khai không gặp khó khăn, vướng mắc.

KHOẢN, MỤC	NỘI DUNG DỰ THẢO	THUYẾT MINH
3.3	Đối với các dự án nâng cấp, sửa chữa tuyến đường sắt đô thị, trường hợp việc áp dụng Quy chuẩn này gây ra xung đột kỹ thuật với hệ thống hiện tại, người quyết định đầu tư, chủ đầu tư dự án quyết định việc áp dụng Quy chuẩn này.	Thời điểm có hiệu lực của QCVN này, tại Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh đã có các tuyến đường sắt Metro đưa vào khai thác sử dụng, thời gian tới có thể thực hiện hoạt động bảo trì, cải tạo hoặc nâng cấp mở rộng. Việc này vẫn phải bảo đảm tính đồng bộ, tương thích với đoạn tuyến đang khai thác về kết cấu hạ tầng, đoàn tàu, cấp điện và hệ thống điều khiển. Do đó cần có quy định chuyển tiếp để quá trình triển khai không gặp khó khăn, vướng mắc.
4.	TỔ CHỨC THỰC HIỆN	
4.1	Các cơ quan thuộc Bộ Xây dựng theo chức năng, nhiệm vụ được giao có trách nhiệm kiểm tra, hướng dẫn việc thực hiện Quy chuẩn này trong phạm vi cả nước.	
4.2	Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương có trách nhiệm chủ trì, phối hợp với các cơ quan có liên quan tổ chức thanh tra, kiểm tra việc thực hiện Quy chuẩn này.	
4.3	Trong quá trình thực hiện, nếu có khó khăn, vướng mắc, các cơ quan, đơn vị có liên quan kịp thời báo cáo Bộ Xây dựng để xem xét, hướng dẫn, giải quyết theo thẩm quyền.	