

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI  
CỤC ĐƯỜNG SẮT VIỆT NAM**

**BÁO CÁO CUỐI KỲ  
NGHIÊN CỨU HỖ TRỢ XÂY DỰNG  
BỘ QUY CHUẨN KỸ THUẬT VÀ  
TIÊU CHUẨN QUỐC GIA VỀ ĐƯỜNG SẮT VIỆT NAM**

**BẢN ĐÍNH KÈM  
DỰ THẢO GIẢI THÍCH  
QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
VỀ ĐƯỜNG SẮT**

**Tháng 6 năm 2009**

**CƠ QUAN HỢP TÁC QUỐC TẾ NHẬT BẢN (JICA)  
TỔ CHỨC DỊCH VỤ KỸ THUẬT ĐƯỜNG SẮT NHẬT BẢN**

EID

JR

09-077

# MỤC LỤC

- . LĨNH VỰC ĐƯỜNG
- . LĨNH VỰC CÔNG TRÌNH
- . LĨNH VỰC CUNG CẤP ĐIỆN
- . LĨNH VỰC THÔNG TIN TÍN HIỆU
- . LĨNH VỰC PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG  
ĐƯỜNG SẮT
- . LĨNH VỰC VẬN HÀNH

## **. LĨNH VỰC ĐƯỜNG**

## MỤC LỤC

Chương I QUY ĐỊNH CHUNG .....	2
Điều 2 Các định nghĩa.....	2
Chương III ĐƯỜNG .....	4
Điều 14 Khổ đường.....	4
Điều 15 Hình dạng tuyến đường .....	4
Điều 16 Bán kính đường cong .....	5
Điều 17 Siêu cao .....	7
Điều 18 Gia khoan.....	12
Điều 19 Đường cong hoãn hòa .....	13
Điều 20 Độ dốc.....	15
Điều 21 Đường cong đứng.....	17
Điều 24 Khoảng cách giữa 2 tim đường .....	19
Điều 25 Kiến trúc tầng trên.....	22
Điều 26 Nền đường và các công trình đất .....	28
Điều 29 Các thiết bị giảm thiểu tiếng ồn và rung động .....	33
Điều 31 Phòng vệ dưới cầu và các vị trí tương tự .....	36
Điều 32 Phòng vệ tàu chạy quá vị trí và các trường hợp tương tự .....	38
Điều 33 Ngăn ngừa đi vào mặt nền đường sắt .....	45
Điều 34 Các thiết bị di dời hành khách hoặc tương tự .....	46
Điều 35 Biển mốc chỉ dẫn và báo hiệu .....	46
Điều 42 Đường sắt giao nhau với đường sắt khác và đường sắt giao nhau với đường bộ .....	48
Điều 43 Đường ngang.....	48

## Chương I

### QUY ĐỊNH CHUNG

#### **Điều 2 Giải thích từ ngữ**

1. Ý nghĩa của các thuật ngữ được quy định để dùng chung cho ngành đường sắt.  
Thuật ngữ của mỗi lĩnh vực được quy định trong Giải thích quy chuẩn của lĩnh vực đó.
2. Ý nghĩa của các thuật ngữ liên quan đến lĩnh vực đường được quy định như sau:
  - 2.1. “Đường cong liên quan đến ghi” là đường cong trong ghi và đường cong ở trước và sau ghi.
  - 2.2. “Tốc độ thiết kế” là tốc độ tối đa của đoàn tàu được xác định dựa vào điều kiện thiết kế bán kính đường cong, độ dốc và chiều rộng mặt nền đường trên chính tuyến và được quyết định dựa theo tính toán quy hoạch vận tải trong tương lai.
  - 2.3. “Hệ số trật bánh” là tỷ lệ giữa lực theo phương nằm ngang và lực theo phương thẳng đứng giữa bánh xe và ray.
  - 2.4. “Hệ số trật bánh tính toán” là hệ số trật bánh được yêu cầu trong các tính toán có sử dụng giá trị của các yếu tố về đường và đầu máy toa xe.
  - 2.5. “Hệ số trật bánh giới hạn” là hệ số trật bánh được tính toán trên lý thuyết dựa vào hình dạng bánh xe và bán kính đường cong khi bánh xe bắt đầu nhớm khỏi mặt ray.
  - 2.6. “Tỷ số trật bánh tính toán” là tỷ lệ giữa hệ số trật bánh giới hạn với hệ số trật bánh tính toán.
  - 2.7. “Trọng lượng kéo thiết kế” là trọng lượng kéo của đầu máy toa xe được xác định dựa vào điều kiện thiết kế độ dốc trên chính tuyến, là trọng lượng kéo được quyết định dựa theo tính toán quy hoạch vận tải trong tương lai.
  - 2.8. “Độ dốc quy đổi” là độ dốc trung bình tối đa trên đoạn bằng chiều dài đoàn tàu.
  - 2.9. “Siêu cao” là việc nâng cao ray lửng so với ray bụng nhằm chống đầu máy toa xe lật ra phía ngoài bởi lực ly tâm.
  - 2.10. “Gia khoan” là việc mở rộng cự ly ray để đầu máy toa xe chạy được dễ dàng trên đường cong hoặc trên ghi.

- 2.11. “Đường sắt hiện có” là đường hiện tại đang sử dụng (ngoại trừ khu đoạn đang ngừng sử dụng).
- 2.12. “Kết cấu theo kiểu trên cao” là kết cấu của cầu nhiều nhịp có máng bê tông hoặc nền đường đắp cao có tường chắn đứng 2 bên và các kết cấu tương tự.
- 2.13. “Trọng lượng tấn thông qua theo thiết kế” là trọng lượng tấn thông qua trong 1 năm trên 1 tuyến đường sắt được xác định dựa vào điều kiện thiết kế các công trình xây dựng trên chính tuyến và theo tính toán quy hoạch vận tải trong tương lai.
- 2.14. “Ray hàn liền” là ray được nối bằng hàn có chiều dài từ 200m trở lên.
- 2.15. “Lực kháng xô ray trên cầu” là lực kháng sinh ra giữa ray và bộ liên kết ray khi ray trên cầu di chuyển theo hướng dọc.
- 2.16. “Cầu không có máng balát” là cầu đường sắt có đường ray liên kết với tà vẹt cầu đặt trực tiếp trên dầm thép hoặc đường ray liên kết trực tiếp với dầm thép (trừ cầu cạn).
- 2.17. “Thiết bị dừng tàu” là thiết bị được lắp đặt ở cuối đoạn đường sắt trong ga nhằm ngăn chặn đầu máy toa xe chạy quá vị trí.
- 2.18. “Thiết bị dừng bánh xe” là thiết bị được lắp đặt trên đường xe đỗ nhằm ngăn chặn đầu máy toa xe bị trôi khi đang dừng.
- 2.19. “Đường an toàn” là đường được xây dựng nhằm ngăn ngừa đoàn tàu hoặc đầu máy toa xe chạy quá gây ra tai nạn đâm nhau khi từ 2 đoàn tàu hoặc 2 đầu máy toa xe trở lên vào ga và ra ga cùng lúc hoặc tiến đến chiếm dụng cùng 1 đường chạy.
- 2.20. “Tuần tra tổng hợp đường sắt” là công tác giám sát việc duy tu bảo dưỡng, tuần tra toàn bộ đường sắt được thực hiện nhằm nắm vững tình trạng duy tu bảo dưỡng, kết cấu tổng thể đường như đường đào, đường đắp, cầu, hầm, kiến trúc tầng trên và các kết cấu khác.
- 2.21. “Kiểm tra riêng biệt (định kỳ)” là công tác kiểm tra được thực hiện theo định kỳ, riêng biệt đối với tình trạng kiến trúc tầng trên như độ sàng ngang đoàn tàu, tình trạng hao mòn vật liệu kiến trúc tầng trên, tình trạng duy tu bảo dưỡng.
- 2.22. “Kiểm tra riêng biệt (tạm thời)” là công tác kiểm tra được thực hiện trong trường hợp cần thiết phải kiểm tra lại đối với bộ phận chi tiết đã được kiểm tra riêng biệt (định kỳ).

## Chương III

### ĐƯỜNG

#### Điều 14 Khổ đường

Khổ đường của đường sắt thông thường bao gồm khổ 1000mm, khổ 1435mm, có tính đến các kết cấu như chiều rộng của đầu máy toa xe và các số liệu đã có nhằm đảm bảo vận hành an toàn của đầu máy toa xe.

Khổ đường của đường sắt cao tốc là 1435mm.

1. Tại vị trí tiếp xúc giữa 2 ray dẫn hướng gờ bánh xe với bánh xe, khổ đường là khoảng cách nhỏ nhất giữa 2 má trong của ray trên đường thẳng.

Xét về định hình hệ thống đường sắt, vận hành liên tuyến và các yếu tố khác, sẽ rất có lợi khi thống nhất trị số của khổ đường.

2. Phạm vi ray tiếp xúc của nùm ray và gờ bánh xe được xác định ở điểm cách mặt đỉnh ray 13mm khi ray, gờ bánh xe còn mới.

Vị trí đo khổ đường là điểm cách đỉnh ray tối đa 16mm khi ray và gờ bánh xe đã bị mài mòn. Có thể xác định vị trí đo khổ đường dựa trên hình dạng gờ bánh xe được sử dụng.

#### Điều 15 Hình dạng tuyến đường

1. Bán kính đường cong của chính tuyến (ngoại trừ đường cong trong ghi và đường cong trước và sau ghi, sau đây gọi chung là “đường cong liên quan đến ghi”) và độ dốc của chính tuyến được xác định trên cơ sở đảm bảo đạt được tốc độ thiết kế, có tính đến hiệu suất đạt được của đầu máy toa xe và các yếu tố khác; ngoại trừ trong trường hợp có lý do về địa hình và các yếu tố khác. Tuy nhiên, trên đường sắt có dùng đầu máy kéo, độ dốc sẽ phải điều chỉnh để đầu máy có thể kéo được với trọng lượng đoàn tàu thiết kế, có tính đến hiệu suất của đầu máy và các yếu tố khác.

2. Công thức sau đây là công thức thể hiện mối quan hệ của tốc độ đoàn tàu và bán kính đường cong nhưng trong thực tế ngoài việc kiểm tra giá trị siêu cao tối đa và giá trị siêu cao thiếu thích hợp, phải xem xét đến tính năng của đầu máy toa xe, tình trạng bảo dưỡng của đường sắt và cấu tạo kiến trúc tầng trên của khu đoạn đó.

$$R=GV^2/g(Cm+Cd)$$

*Trong đó:*

R: bán kính đường cong (m)

G: khổ đường hoặc khoảng cách 2 điểm tiếp xúc giữa gờ bánh xe với nùm ray (m)

- V: tốc độ đoàn tàu (m/s)  
 g: gia tốc trọng trường ( $9.8\text{m/s}^2$ )  
 Cm: siêu cao thực tế (m)  
 Cd: siêu cao thiếu (m)

### Điều 16 Bán kính đường cong

1. Bán kính đường cong trên chính tuyến của đường sắt thông thường (ngoại trừ đường cong dọc theo ke ga) tương ứng với từng tốc độ thiết kế phải lớn hơn giá trị trong bảng sau:

Bảng 16-1

Cấp đường sắt	Tốc độ thiết kế (V)	Bán kính đường cong tối thiểu (m)		
		Đường sắt đô thị G 1435mm	Đường sắt quốc gia G 1000mm	Đường sắt quốc gia G 1435mm
Đường cấp 1	120km/h < V < 150km/h			1200m
	100km/h < V < 120km/h	600m	800m	
Đường cấp 2	70km/h < V < 120km/h			800m
	60km/h < V < 100km/h	400m	600m	
Đường cấp 3	Từ 70km/h trở xuống			400m
	Từ 60km/h trở xuống	300m	300m	
Đường cấp 1, cấp 2, cấp 3	Trường hợp khó khăn do địa hình	160m	150m	250m
	Đường cong trong ghi, đường cong ở trước và sau ghi (sau đây gọi là đường cong liên quan đến ghi)	100m		

**Ghi chú:**

- 1) Bán kính đường cong tối thiểu của đường sắt quốc gia tuân theo quy định của Cấp kỹ thuật đường sắt (34/2007/QĐ-BGTVT).
  - 2) Đường sắt đô thị được áp dụng theo giá trị đại diện cho đường dùng chạy tàu điện của Nhật Bản.
- 1.1 Bán kính đường cong để không ảnh hưởng xấu tới sự vận hành an toàn của đầu máy toa xe trên chính tuyến phải tuân theo các tiêu chuẩn sau, có xét đến độ siêu cao, tốc độ chạy tàu và các yếu tố như sau:
  - 1.2 Bán kính đường cong của đường sắt thông thường là:
    - 1.2.1 Bán kính đường cong của đường sắt đô thị phải từ 160m trở lên (ngoại trừ đường cong liên quan đến ghi, áp dụng theo quy định (2)). Bán kính đường cong liên quan đến ghi phải từ 100m trở lên.



- 1.2.2 Bán kính đường cong của đường sắt quốc gia phải từ 150m trở lên đối với khổ G 1000mm, từ 250m trở lên đối với khổ G 1435mm.
- 1.3 Bán kính đường cong của đường sắt cao tốc phải từ 400m trở lên (ở tuyến đường chỉ có tàu không tải chạy, bán kính đường cong liên quan đến ghi phải từ 200m trở lên).
- 1.4 Bán kính đường cong của đường sắt đặc thù trên chính tuyến (ngoại trừ đường cong dọc theo ke ga) phải từ 100m trở lên.
2. Không kể đến điều khoản nêu trên, trong trường hợp cá biệt, bán kính đường cong của đường sắt thông thường và đường sắt đặc thù có thể bằng bán kính cầu tạo của đầu máy toa xe thông qua đường cong đó nhưng phải hạn chế tốc độ.
3. Trong phạm vi ke ga (ngoại trừ đường sắt cao tốc), bán kính đường cong tối thiểu phải có trị số lớn hơn hoặc bằng trị số trong Bảng 16-2, ngoại trừ trường hợp có ít hành khách ở 2 đầu ke ga.

“2 đầu ke ga” được xác định là chiều dài của 1 xe dừng lại ở 2 đầu ke ga, “trường hợp có ít hành khách ở 2 đầu ke ga” nghĩa là ở 2 đầu ke ga không có cửa bán vé, cầu thang lên xuống hay bất cứ khả năng nào cho hành khách dừng lại.

Bảng 16-2

	Đường sắt đô thị G 1435mm	Đường sắt đặc thù	Đường sắt quốc gia G 1000mm		Đường sắt quốc gia G 1435mm		Đường sắt cao tốc G 1435mm
			Cấp 1, 2	Cấp 3	Cấp 1, 2	Cấp 3	
Bán kính đường cong tối thiểu ở 2 đầu ke ga (m)	400m		500 (400)	400 (300)	1000 (600)	800 (500)	1000m
Khu đoạn có đầu máy toa xe ngắn hơn 18m chạy qua	300m						

Ghi chú:

- 1) Giá trị ghi trong ngoặc đơn ( ) được áp dụng trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác.

2) Bán kính đường cong tối thiểu của đường sắt quốc gia được áp dụng theo Điều 41 Quy phạm thiết kế đường sắt khổ 1000mm, Điều 2.3.15 Tiêu chuẩn thiết kế đường sắt khổ 1435mm.

3) Bán kính đường cong tối thiểu của đường sắt đô thị, đường sắt cao tốc được áp dụng theo Quy chuẩn kỹ thuật đường sắt Nhật Bản.

### 3.1 Bán kính đường cong dọc theo ke ga

Trong trường hợp bán kính đường cong dọc theo ke ga nhỏ, khoảng cách từ vị trí cửa toa xe đến mép ke ga phải từ 20cm trở xuống.

### 3.2 Khoảng cách giữa toa xe và mép ke ga được xác định theo Công thức 16.1 (như Hình 16.1).

$$R=L^2/8d \quad (16-1)$$

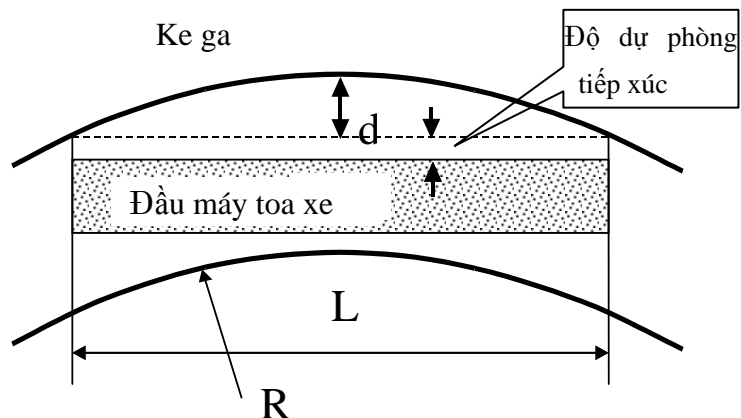
Trong đó:

R: bán kính đường cong (m)

L: chiều dài toa xe (m)

d: khoảng cách giữa toa xe và mép ke ga (m)

Để đảm bảo an toàn khi hành khách lên xuống tàu, khoảng cách với mép ke ga quy định hiện nay từ 20cm trở xuống. Nhưng khi tính độ dự phòng tiếp xúc giữa 2 đầu toa xe với ke ga là 5cm (7cm), thì d trong công thức ở trên là 20 - 5 (7) = 15cm (13cm).



Hình 16-1 Quan hệ giữa đầu máy toa xe và ke ga

## Điều 17 Siêu cao

1. Trên đường cong của chính tuyến, ngoại trừ đường cong liên quan đến ghi phải bố trí siêu cao. Trên đường nhánh, có thể bố trí siêu cao nếu

cần thiết.

2. Giá trị siêu cao lớn nhất và siêu cao thiếu cho phép của đường sắt thông thường được quy định theo bảng sau.

Tuy nhiên, trong trường hợp chiều cao trọng tâm đầu máy toa xe nhỏ hơn 1900mm hoặc trường hợp có ít nguy hiểm trong việc lật tàu bởi sức gió, có thể sử dụng giá trị phù hợp với tuyến đường, có xét đến tính năng của đầu máy toa xe và độ an toàn.

	Đường sắt đô thị G 1435mm	Đường sắt quốc gia G 1000mm	Đường sắt quốc gia G 1435mm
Siêu cao lớn nhất	180mm	95mm	150mm
Siêu cao thiếu cho phép	90mm	50mm (đường sắt cấp 1, 2) 60mm (đường sắt cấp 3)	90mm
Siêu cao thiếu cho phép trong trường hợp sử dụng thiết bị nghiêng thân xe	Trị số tính toán theo đặc điểm của thiết bị nghiêng thân xe		

*Ghi chú:* (1) Giá trị của đường sắt đô thị chỉ áp dụng trong khu đoạn chạy tàu điện chở khách.

(2) Việc xác định siêu cao lớn nhất, siêu cao thiếu cho phép phải tính đến kết cấu đầu máy toa xe và tuyến đường.

(3) Giá trị của đường sắt quốc gia G 1000mm được áp dụng theo phần 11 Chương 2 giải thích Cấp kỹ thuật đường sắt (34/2007/QĐ-BGTVT)..

(4) Giá trị của đường sắt quốc gia G 1435mm quy định trong Khoản 2 Điều 27 Quy phạm kỹ thuật khai thác đường sắt 22TCN 340-05 là 125mm, 75mm còn ở văn bản này quy định là 150mm, 90mm.

3. Siêu cao của đường sắt phải có giá trị phù hợp, tính đến lực ly tâm tác động lên đầu máy toa xe trong quá trình chạy tàu trên đường cong. Tuy nhiên, trong trường hợp trọng tâm của đầu máy toa xe cao hơn so với trị số quy định của khổ đường tương ứng hoặc trường hợp đầu máy toa xe có trọng lượng nhẹ, siêu cao phải đảm bảo an toàn chống lật tàu do ảnh hưởng sức gió khi tàu đứng yên hoặc chạy qua đường cong với tốc độ thấp.
- 3.1 Giá trị siêu cao tiêu chuẩn của đường sắt thông thường được tính theo công thức dưới đây. Trong trường hợp đường cong liên quan đến ghi hay tương tự mà chắc chắn rằng không gây nguy hiểm lật đầu máy toa

xe do áp dụng các biện pháp như hạn chế tốc độ, thì công thức này sẽ không áp dụng.

$$C_0 = GV_0^2 / (127R)$$

Trong đó,

$C_0$ : siêu cao (đơn vị: mm)

$G$ : khổ đường (đơn vị: mm)

$V_0$ : vận tốc trung bình của tàu khi qua đường cong tương ứng (đơn vị: km/h)

$R$ : bán kính đường cong (đơn vị: m)

Trong trường hợp này, siêu cao không vượt quá giá trị tính toán theo công thức sau:

$$C_{max} = G^2 / 6H$$

Trong đó:

$C_{max}$ : siêu cao lớn nhất (mm)

$G$ : khổ đường (mm)

$H$ : khoảng cách từ mặt ray đến trọng tâm đầu máy toa xe (mm)

Trong trường hợp  $H = 1900\text{mm}$ ,  $G = 1435\text{mm}$  thì  $C_{max} = 180\text{mm}$ .

3.2 Siêu cao của đường sắt đặc thù (ngoại trừ đường xe điện và đường sắt cáp kéo) là:

3.2.1 Tỷ lệ siêu cao đối với loại monoray kiểu treo dưới ray và kiểu chạy trên ray, đường sắt dẫn hướng được tính toán theo công thức sau, nhưng không được vượt quá 12%.

$$i = V^2 / (1.27R)$$

Trong đó:

$i$ : tỷ lệ siêu cao (đơn vị: %)

$V$ : vận tốc trung bình của tàu khi qua đường cong tương ứng (đơn vị: km/h)

$R$ : bán kính đường cong (đơn vị: m)

3.2.2 Góc siêu cao của đường sắt đệm từ được xác định theo công thức dưới đây (không áp dụng cho đường cong liên quan đến ghi) và giá trị không vượt quá 8 độ.

$$\theta = \tan^{-1}(V^2 / (127R))$$

Trong đó:

$\theta$ : góc siêu cao (đơn vị: độ)

V: vận tốc thiết kế cho phép trong đường cong (đơn vị: km/h)

R: bán kính đường cong (đơn vị: m)

4. Việc vuốt siêu cao của đường sắt thông thường được thực hiện như sau:

4.1 Trong trường hợp có đường cong hoãn hòa, việc vuốt siêu cao được thực hiện trên toàn bộ chiều dài đường cong hoãn hòa.

4.2 Trong trường hợp không có đường cong hoãn hòa (ngoại trừ trường hợp 2 đường cong cùng chiều nối tiếp nhau), việc vuốt siêu cao được thực hiện như sau:

4.2.1 Chiều dài vuốt siêu cao trên đường thẳng trong trường hợp vuốt siêu cao theo dạng đường thẳng:

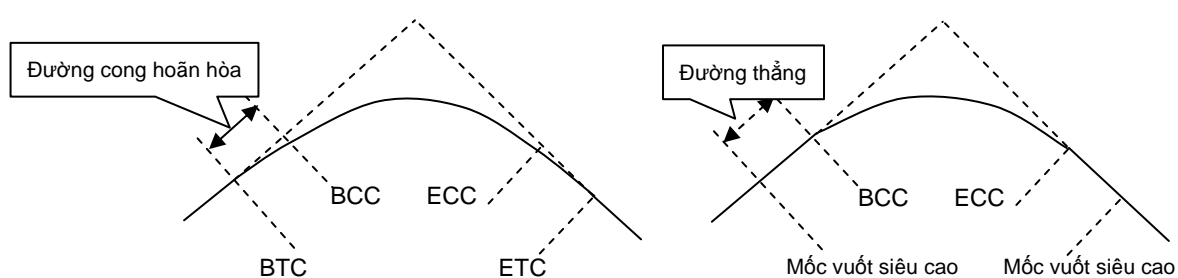
Khi cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng lớn nhất của đầu máy toa xe từ 2.5m trở xuống, chiều dài vuốt siêu cao bằng 300 lần giá trị siêu cao trở lên.

Khi cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng lớn nhất của đầu máy toa xe lớn hơn 2.5m, chiều dài vuốt siêu cao bằng 400 lần giá trị siêu cao trở lên.

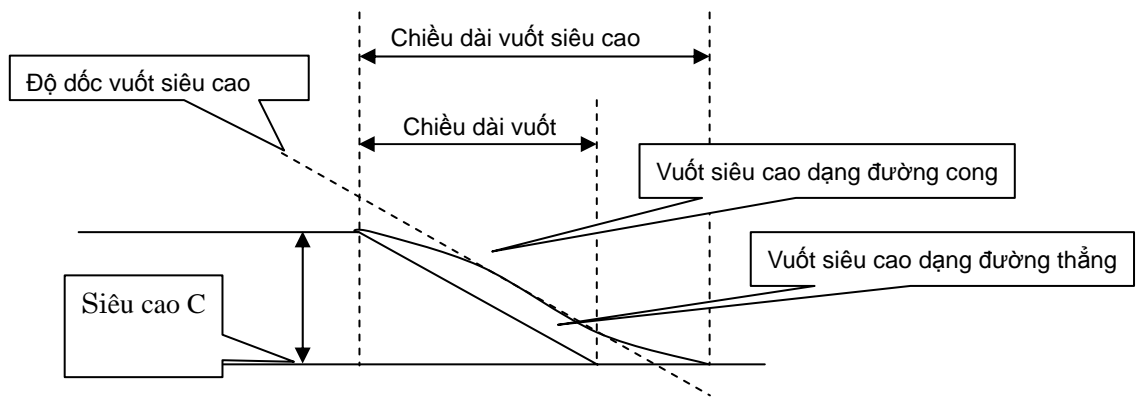
4.2.2 Độ dốc tối đa của siêu cao trong trường hợp vuốt theo dạng đường cong:

Khi cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng lớn nhất của đầu máy toa xe từ 2.5m trở xuống, độ dốc bằng 1/300.

Khi cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng lớn nhất của đầu máy toa xe lớn hơn 2.5m, độ dốc bằng 1/400.

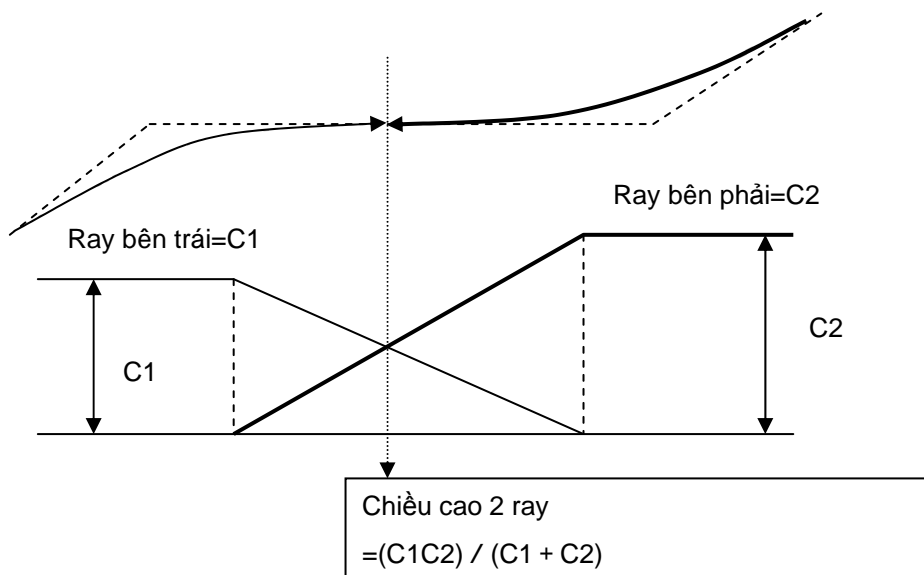


Hình 17-1 Chiều dài vuốt siêu cao



Hình 17-2 Hình ảnh vuốt siêu cao

- 4.3 Khi 2 đường cong cùng chiều liên tiếp được nối với nhau mà không có đường cong hoãn hòa, sự chênh lệch siêu cao của 2 đường cong tròn đó sẽ được vuốt trong đường cong tròn có bán kính lớn hơn và theo chiều dài hơn 400 lần giá trị siêu cao chênh lệch. Trong trường hợp này, độ dốc tối đa của siêu cao là 1/400, sau khi hoàn tất quá trình vuốt siêu cao.
- 4.4 Khi 2 đường cong ngược chiều liên tiếp được nối với nhau, việc vuốt siêu cao được thực hiện theo hình sau.



Hình 17-3 Hai đường cong ngược chiều nối tiếp nhau và việc vuốt siêu cao

## Điều 18 Gia khoan

1. Gia khoan đối với đường sắt thông thường được xác định theo công thức sau, có tính đến bán kính đường cong, cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng, số trục bánh hoặc các yếu tố khác của đầu máy toa xe khi chạy trên đường cong.

1.1 Gia khoan không vượt quá giá trị tính theo công thức dưới đây .

1.1.1 Cho khu đoạn chỉ có đầu máy toa xe 2 trục bánh cố định giá chuyển hướng di chuyển

$$S_{max}=1000 (B^2/(2R)) -\eta$$

1.1.2 Cho đoạn tuyến ngoài quy định 1.1.1

$$S_{max}=1000 (9B^2/(32R)) -\eta$$

Trong đó:

$S_{max}$ : giá trị lớn nhất của gia khoan (đơn vị: mm)

B: cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng của đầu máy toa xe di chuyển trên đường cong tương ứng (đơn vị: m)

R: bán kính đường cong (đơn vị: m)

$\eta$ : độ sàng ngang cho phép (đơn vị: mm)

Đối với kiến trúc tầng trên thông thường, có thể sử dụng giá trị  $\eta$  là 7mm hoặc 9mm.

1.1.3 Không kể các điều khoản của mục 1.1.1 và 1.1.2 đã nêu ở trên, giá trị lớn nhất của gia khoan được quy định như sau:

Gia khoan (mm)	Đường sắt đô thị G 1435mm	Đường sắt quốc gia G 1000mm	Đường sắt quốc gia G 1435mm
Giá trị lớn nhất (trên chính tuyến, đường nhánh)	15mm	20mm	15mm
Trường hợp khó khăn	25mm		

1.2 Việc vượt gia khoan sẽ được thực hiện theo quy định sau:

1.2.1 Khi có đường cong hoãn hòa, việc vượt gia khoan phải được thực hiện trên toàn bộ chiều dài đường cong hoãn hòa.

1.2.2 Khi không có đường cong hoãn hòa, việc vượt gia khoan phải được thực hiện xong trong đoạn từ tiếp đầu hoặc tiếp cuối đường cong tròn dọc theo chiều dài bằng hay lớn hơn cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng lớn nhất của đầu máy toa xe di chuyển trên đường cong đó ra phía đường thẳng. Điều này không áp dụng cho đường cong trong ghi.

## Điều 19 Đường cong hoãn hòa

- Chiều dài đường cong hoãn hòa của đường sắt thông thường tương ứng với tốc độ thiết kế phải lớn hơn giá trị lớn nhất nêu trong bảng sau. Trong khu đoạn tốc độ tối đa từ 70km/h trở xuống, chiều dài đường cong hoãn hòa có thể được xác định bằng giá trị  $L_2$ ,  $L_3$  ghi ở trong ngoặc.

Chiều dài đường cong hoãn hòa		Tốc độ chạy tàu tối đa	Tốc độ từ 110km/h trở lên	Tốc độ từ 90km/h đến 110km/h	Tốc độ từ 70km/h đến 90km/h	Tốc độ từ 70km/h trở xuống
		L1	Trường hợp cự ly trực giá chuyển hướng từ 2.5 m trở xuống	300C		
Trường hợp cự ly trực giá chuyển hướng lớn hơn 2.5m	400C					
L2		10CKV	10CKV	8CKV	8CKV (7CKV)	
L3		9CdKV	9CdKV	9CdKV	9CdKV (7CdKV)	

### Ghi chú:

- $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ : chiều dài đường cong hoãn hòa (mm), C: siêu cao thực tế (mm), Cd: siêu cao thiếu (mm), V: tốc độ chạy tàu tối đa trên đường cong (km/h).
  - K bằng 1.07 đối với khổ đường 1.000mm, 0.75 đối với khổ đường 1.435mm.
  - Giá trị ghi trong ngoặc đơn ( ) được áp dụng trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác.
- Chiều dài đường cong hoãn hòa trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác phải phù hợp với cự ly trực bán cố định giá chuyển hướng và các yếu tố khác của đầu máy toa xe di chuyển trên đường cong đó.
  - Chiều dài của đường cong hoãn hòa có tính đến tốc độ chạy tàu. Tuy nhiên, với đường cong liên quan đến ghi, đường cong tròn có siêu cao nhỏ hay đường cong tương tự, điểm này không áp dụng nếu chắc chắn rằng việc vận hành an toàn của đầu máy toa xe được đảm bảo bằng cách hạn chế tốc độ chạy tàu.



2.1.1 Chiều dài đường cong hoãn hòa của đường sắt thông thường phải bằng hoặc lớn hơn giá trị tính theo công thức sau:

2.1.1.1 Đối với đoạn tuyến mà cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng của đầu máy toa xe lớn hơn 2.5m di chuyển trên đoạn đó.

$$L = 400C$$

2.1.1.2 Đối với đoạn tuyến mà cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng của đầu máy toa xe nhỏ hơn hay bằng 2.5m di chuyển trên đoạn đó.

$$L = 300C$$

*Trong đó:*

L: chiều dài đường cong hoãn hòa (đơn vị: mm)

C: siêu cao thực tế (chênh lệch giữa hai siêu cao thực tế khi bố trí đường cong hoãn hòa giữa hai đường cong tròn; đơn vị: mm)

Khi vượt siêu cao cho đường cong, chiều dài của đường cong hoãn hòa sẽ được chọn sao cho độ dốc siêu cao lớn nhất là 1/400 trên đoạn tuyến nơi mà cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng của đầu máy toa xe di chuyển trên đường cong lớn hơn 2.5m, hoặc 1/300 cho đoạn tuyến trong trường hợp còn lại.

2.1.2 Chiều dài đường cong hoãn hòa của đường sắt cao tốc phải lớn hơn hoặc bằng giá trị tính theo công thức sau.

2.1.2.1 Trên đoạn tuyến mà tốc độ chạy tàu tối đa trên đường cong nhỏ hơn 200km/h.

$$L = 300C$$

2.1.2.2 Trên đoạn tuyến mà tốc độ chạy tàu tối đa trên đường cong lớn hơn hay bằng 200km/h.

$$L = 450C$$

*Trong đó:*

L: chiều dài đường cong hoãn hòa (đơn vị: mm)

C: siêu cao thực tế (chênh lệch thực tế giữa hai siêu cao khi bố trí đường cong hoãn hòa giữa hai đường cong tròn; đơn vị: mm)

2.1.3 Không kể đến các quy định ở 2.1.1 và 2.1.2, đối với đường sắt thông thường, chiều dài của đường cong hoãn hòa phía tiếp cuối của đường cong phải phù hợp với việc thông qua của đầu máy toa xe trên đường cong đó, trong trường hợp không có nguy cơ trật bánh đoàn tàu hoặc trường hợp đã lắp đặt ray hộ bánh hoặc các thiết bị tương tự trên đường cong hoãn hòa.

Việc tính toán nguy cơ trật bánh đoàn tàu được thực hiện dựa theo công thức tỷ số trật bánh tính toán hoặc các công thức kinh nghiệm khác.

Tỷ số trật bánh tính toán = (hệ số trật bánh giới hạn) / (hệ số trật bánh tính toán)

2.1.4 Chiều dài đường cong hoãn hòa của monoray kiểu treo dưới ray sẽ bằng hay lớn hơn giá trị tính theo công thức sau

$$L = V^3 / (28R)$$

2.1.5 Chiều dài đường cong hoãn hòa của monoray kiểu chạy trên ray và đường sắt dẫn hướng sẽ bằng hay lớn hơn giá trị tính theo công thức sau:

$$L = V^3 / (14R)$$

$$L = V^3 / (17R) \text{ (khi áp dụng trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác)}$$

Trong đó,

L: chiều dài đường cong hoãn hòa (đơn vị: m)

V: tốc độ chạy tàu tối đa trên đường cong nói trên (đơn vị: km/h)

R: bán kính cong (đơn vị: m)

3. Hình dạng đường cong hoãn hòa có 3 loại: đường cong parabol, đường cong vượt theo sóng nửa hình sin, đường cong cloit.

## Điều 20 Độ dốc

1. Độ dốc tối đa của đường sắt ở khu vực chạy tàu và khu vực đỗ tàu (bao gồm khu vực lưu đậu và cắt móc đầu máy toa xe) được xác định trên cơ sở xét đến bộ phận phát động và thiết bị hãm của đầu máy toa xe, tốc độ chạy tàu và các yếu tố khác.

1.1 Độ dốc tối đa của đường sắt thông thường trong khu gian chạy tàu được quy định theo bảng sau:

Cấp đường sắt	Tốc độ thiết kế (V)	Độ dốc tối đa (‰)		
		Đường sắt đô thị G1435mm	Đường sắt quốc gia G1000mm	Đường sắt quốc gia G1435mm
Đường cấp 1	120km/h < V < 150km/h			12 (18)
	100km/h < V < 120km/h	10 (35)	12 (18)	
Đường cấp 2	70km/h < V < 120km/h			18 (25)
	60km/h < V < 100km/h	20 (35)	18 (25)	
Đường cấp 3	Từ 70km/h trở xuống			25 (30)
	Từ 60km/h trở xuống	35	25 (30)	

Ghi chú:

1) Giá trị ghi trong ngoặc đơn ( ) thể hiện trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác.

2) Độ dốc tối đa của đường sắt quốc gia được áp dụng theo Cấp kỹ thuật đường sắt (34/2007/QĐ-BGTVT).

3) Độ dốc tối đa của đường sắt đô thị tham khảo quy định của Nhật Bản.

- 1.2 Độ dốc tối đa trên đường sắt mà tàu được kéo bởi đầu máy (chỉ cho khu gian có chạy tàu hàng) là 25/1000. (bao gồm trường hợp khi xác định độ dốc quy đổi là 25/1000 )
- 1.3 Độ dốc tối đa trên các tuyến đường sắt khác với quy định 1.2 là 35/1000.
- 1.4 Không kể đến các điều khoản trong quy định từ 1.1 đến 1.3, độ dốc tối đa của đường sắt ở khu đoạn chỉ chạy tàu bằng động cơ tuyến tính là 60/1000.
- 1.5 Độ dốc tối đa tại ghi của đường sắt thông thường là 25/1000.
- 1.6 Độ dốc tối đa trong khu gian chạy tàu hàng được quy định là độ dốc sao cho đoàn tàu hàng có thể chạy vượt dốc được.
- 1.7 Độ dốc tối đa trong khu gian chạy tàu có đầu máy kéo được quy định là độ dốc sao cho đoàn tàu có đầu máy kéo có thể chạy vượt dốc được.
- 1.8 Tùy theo trọng lượng kéo thiết kế của đầu máy, độ dốc được quy định theo tiêu chuẩn sau:

<b>Trọng lượng kéo thiết kế</b>	<b>Độ dốc tối đa</b>
Trọng lượng kéo từ 1200 tấn trở lên	15/1000
Trọng lượng kéo từ 1000 tấn đến dưới 1200 tấn	20/1000
Trọng lượng kéo nhỏ hơn 1000 tấn	25/1000

- 1.9 Trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác không áp dụng được quy định từ 1.1 đến 1.5 trường hợp trên đường nhánh (chỉ giới hạn trong khu vực không lưu đậu và cất móc đầu máy toa xe trên đường tàu điện), độ dốc tối đa được xác định dựa trên việc xem xét năng lực chạy tàu trên đoạn dốc, phương pháp cứu viện đoàn tàu bị hỏng và năng lực chạy tàu trên đoạn dốc của toa xe chuyên dùng cho công tác duy tu bảo dưỡng.
- 1.10 Độ dốc tối đa ở khu vực đỗ tàu của đường sắt thông thường được quy định như sau:

Khu vực đỗ tàu	Độ dốc tối đa (‰)		
	Đường sắt đô thị G1435mm	Đường sắt quốc gia G1000mm	Đường sắt quốc gia G1435mm
Trong ga	5	1.5	1.5
Trường hợp khó khăn trong ga		2.5	2.5
Khu vực không lưu đậu, cắt móc đầu máy toa xe	10	6	6

**Ghi chú:**

Khu vực không lưu đậu, cắt móc đầu máy toa xe được giới hạn trong trường hợp không gây trở ngại đến việc đón gửi tàu.

2. Độ dốc tối đa của đường sắt cao tốc theo tiêu chuẩn sau đây:
  - 2.1 Độ dốc tối đa ở khu vực chạy tàu là:
    - 2.1.1. 25/1000.
    - 2.1.2. Trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác, là 35/1000 có xét đến thiết bị phát động, thiết bị truyền động, hộp số và thiết bị hãm của tàu .
  - 2.2 Độ dốc tối đa ở khu vực đỗ tàu là 3/1000.
3. Độ dốc tối đa của đường sắt monoray (dạng treo dưới ray, chạy trên ray) và đường sắt dẫn hướng được quy định như sau:
  - 3.1 Độ dốc tối đa ở khu vực chạy tàu là 60/1000, ngoại trừ trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác.
  - 3.2 Độ dốc tối đa ở khu vực đỗ tàu là 5/1000. Tuy nhiên, là 10/1000 nếu khu vực này không dùng để lưu đậu và cắt móc đầu máy toa xe và không có khả năng gây trở ngại cho tàu đến và đi.

**Điều 21 Đường cong đứng**

1. Đường cong đứng của đường sắt thông thường có bán kính quy định bằng hoặc lớn hơn trị số dưới đây, ngoại trừ nếu đảm bảo chắc chắn được việc an toàn chạy tàu tương ứng với tốc độ thiết kế và chiều dài đầu máy toa xe:

Bán kính đường cong nằm (m)	Bán kính đường cong đứng (m)		
	Đường sắt đô thị G 1435mm	Đường sắt quốc gia G 1000mm	Đường sắt quốc gia G 1435mm
R>800m, đường thẳng	3000m (2000m)	5000m  (3000m)	Đường cấp 1: 10000m
800m R>600m	4000m (2000m)		Đường cấp 2: 10000m
600m R	4000m (3000m)		Đường cấp 3: 5000m (3000m)
Không cần bố trí đường cong đứng khi có hiệu số đại số giữa 2 độ dốc ( $\Delta i$ )	Nhỏ hơn 10‰	Từ 4‰ trở xuống	Từ 3‰ trở xuống

**Ghi chú:**

- 1) Giá trị ghi trong ngoặc đơn ( ) được áp dụng trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác.
  - 2) Giá trị 3000m của đường sắt quốc gia được áp dụng theo tiêu chuẩn Nhật Bản.
- 1.1 Bán kính đường cong đứng từ 2,000m trở lên đối với đường sắt đô thị (nơi bán kính đường cong nằm không lớn hơn 600m, bán kính đường cong đứng phải từ 3000m trở lên). Tuy nhiên, không cần bố trí đường cong đứng khi hiệu số đại số giữa 2 độ dốc nhỏ hơn 10/1000.
  - 1.2 Bán kính đường cong đứng từ 10000m trở lên đối với đường sắt cao tốc. (5,000m cho đoạn mà tốc độ đoàn tàu không lớn hơn 250km/h)
  - 1.3 Bán kính đường cong đứng từ 1000m trở lên đối với đường monoray dạng treo dưới ray và chạy trên ray, đường sắt dẫn hướng. Tuy nhiên, không cần bố trí đường cong đứng khi hiệu số đại số giữa 2 độ dốc nhỏ hơn 10/1000.
  - 1.4 Bán kính đường cong đứng từ 1500m trở lên đối với đường sắt đệm từ. Tuy nhiên, không cần bố trí đường cong đứng khi hiệu số đại số giữa 2 độ dốc nhỏ hơn 10/1000.
2. Tại vị trí đường cong hoãn hòa cần tránh bố trí đường cong đứng (tránh càng xa càng tốt).

## Điều 24 Khoảng cách giữa 2 tim đường

Khoảng cách giữa 2 tim đường của đường sắt thông thường sẽ có giá trị sao cho không có khả năng gây hậu quả xấu ảnh hưởng đến vận hành an toàn của đầu máy toa xe, an toàn hành khách và nhân viên, được quy định như sau.

1. Khoảng cách giữa 2 tim đường của đường sắt thông thường (ngoại trừ đường sắt cao tốc) và đường sắt đặc thù là:
  - 1.1 Khoảng cách giữa 2 tim đường trên đường thẳng của chính tuyến (khi giới hạn tốc độ chạy tàu từ 160km/h trở xuống) sẽ tương đương hay lớn hơn giá trị tối đa của khổ giới hạn đầu máy toa xe cộng thêm 600mm. Tuy nhiên, khi chỉ có các đoàn tàu mà kết cấu của nó không cho phép hành khách thò người ra cửa sổ, khoảng cách trên là giá trị lớn nhất của khổ giới hạn đầu máy toa xe cộng thêm 400mm.
  - 1.2 Trường hợp có chỗ tránh tàu giữa hai đường, cự ly giữa 2 tim đường trong quy định 1.1 nêu trên sẽ phải tăng thêm từ 700mm trở lên.

*Bảng 24-1 Giá trị khoảng cách giữa 2 tim đường tối thiểu của đường sắt thông thường*

	Khoảng cách giữa 2 tim đường (m)			
	Đường sắt đô thị G 1435mm	Đường sắt quốc gia G 1000mm		Đường sắt quốc gia G 1435mm
		Đường cấp 1, cấp 2	Đường cấp 3	Đường cấp 1, cấp 2, cấp 3
Trong 1 khu đoạn có từ 3 đường xây dựng song song trở lên	B + 1.5m (B + 1.0m)			
Chính tuyến trong khu gian	B + 0.6m	4.0m	3.8m	4.2m
Trong khu đoạn chỉ chạy tàu có kết cấu không làm cho hành khách thò người ra ngoài cửa sổ được	B + 0.4m			
Khu đoạn tác nghiệp trong ga, bãi ga	B + 1.0m			
Khu đoạn không có tác nghiệp trong ga, bãi ga	B + 0.8m	4.4m		5.0m
Đường nhánh và đường lưu đậu	B + 0.4m			

*Ghi chú:*

- 1) B là khổ giới hạn đầu máy toa xe lớn nhất (khổ giới hạn cơ bản không bao gồm giới hạn cho các biển báo, đèn hiển thị, đèn treo ở 2 bên thành xe).  
Đối với đường sắt đô thị, khi B bằng 3.0m, B+0.6=3.6m.
  - 2) Giá trị ghi trong ngoặc đơn ( ) được áp dụng trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác.
  - 3) Giá trị của đường sắt quốc gia khổ 1000mm được áp dụng theo Điều 7.5.1 Cấp kỹ thuật đường sắt và Quy phạm thiết kế đường sắt khổ 1000mm
  - 4) Giá trị của đường sắt quốc gia khổ 1435mm quy định tại Điều 5.5.1 Cấp kỹ thuật đường sắt là 4.0m, tại Điều 8.4.1 Tiêu chuẩn thiết kế đường sắt khổ 1435mm là 5.0m. Trong văn bản này quy định theo Khổ giới hạn đầu máy toa xe 3.6m + 0.6m = 4.2m.
- 1.3 Khoảng cách giữa tim 2 đường trên đường cong là tổng của khoảng cách quy định trong 1.1 hay 1.2 ở trên và giá trị tính toán dưới đây, tương ứng với độ choán chỗ của thân xe trong đường cong và độ choán chỗ do chênh lệch về siêu cao. Tuy nhiên, nếu giá trị tính toán nhỏ hơn so với khe hở giữa khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc và khổ giới hạn đầu máy toa xe, mức tăng thêm tương ứng đó có thể bỏ qua. Công thức tính toán cho việc choán chỗ do đường cong sẽ tương tự như công thức tính khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc cho đường cong và giá trị cộng thêm dựa vào độ choán chỗ của thân xe trong đường cong như đã quy định tại Khoản (3) Điều 22 Giải thích quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đường sắt.

$$W = A + W_1 + W_2$$

*Trong đó:*

W: kích thước tăng thêm

A: độ choán chỗ do chênh lệch về siêu cao

W<sub>1</sub>: độ choán chỗ bên bụng đường cong của đường nằm ngoài hướng cong

W<sub>2</sub>: độ choán chỗ bên lưng đường cong của đường nằm trong hướng cong

$$W_1 = R - \sqrt{\{(R-d)^2 - (L_1/2)^2\}}$$
$$d = R - \sqrt{\{R^2 - (L_0/2)^2\}}$$

L<sub>0</sub>: khoảng cách cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng (mm)

L<sub>1</sub>: khoảng cách tâm cố định của hai giá chuyển hướng trong toa xe (mm)

$$W_2 = \sqrt{\{(R + B/2 - W_1)^2 + (L_2/2)^2\}} - R - B/2$$

L<sub>2</sub>: chiều dài đầu máy toa xe (mm)

B: bề rộng đầu máy toa xe (mm)

R: bán kính đường cong (mm)

2. Khoảng cách giữa 2 tim đường sắt cao tốc được quy định như sau:

Khoảng cách giữa 2 tim đường trên đường thẳng của chính tuyến (khi tốc độ chạy tàu từ 300km/h trở xuống) sẽ bằng hay lớn hơn giá trị của khổ giới hạn đầu máy toa xe cộng thêm 800mm (cộng thêm 600mm cho đoạn mà tốc độ chạy tàu không lớn hơn 160km/h). Giá trị đó phải tăng thêm khi thi công hay làm công việc tương tự.

Khoảng cách giữa 2 tim đường trên đường cong sẽ được tăng thêm bằng cách cộng giá trị tính toán ở phần 1.3 với khoảng cách giữa 2 tim đường quy định trong phần 1.1 để phù hợp với độ choán chỗ của thân xe trên đường cong và độ choán chỗ do chênh lệch về siêu cao. Tuy nhiên, nếu bán kính đường cong từ 2500m trở lên, mức tăng thêm nêu trên có thể bỏ qua.

*Bảng 24-2 Giá trị khoảng cách giữa 2 tim đường tối thiểu của đường sắt cao tốc*

Tốc độ trong các khu đoạn (V)	Khoảng cách giữa 2 tim đường (m)	
	Bên ngoài ga	Trong ga
300km/h < V < 350km/h	5.0m	
210 km/h < V < 300km/h	4.3m      B + 0.9m	
160km/h < V < 210km/h	4.2m      B + 0.8m	
V < 160 km/h	4.0m      B + 0.6m	
Đường nhánh	4.0m      B + 0.6m	
Khu đoạn tác nghiệp trong ga, bãi ga		4.6m
Khu đoạn không có tác nghiệp trong ga, bãi ga		4.3m
Đường lưu đậu		4.3m

*Ghi chú:*

- 1) B là khổ giới hạn đầu máy toa xe tối đa.
- 2) Giá trị trong trường hợp tốc độ từ 300 km/h đến 350 km/h được áp dụng theo Điều 5.5.1 Cấp kỹ thuật đường sắt.
- 3) Giá trị trong trường hợp tốc độ từ 210 km/h đến 300 km/h được áp dụng theo Quy chuẩn kỹ thuật đường sắt Nhật Bản.
- 4) Giá trị 4.0m được áp dụng theo giá trị tiêu chuẩn cho đường sắt thông thường quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật đường sắt Nhật Bản.



## **Điều 25 Kiến trúc tầng trên**

Kiến trúc tầng trên của đường sắt thông thường phải có kết cấu như sau và xét đến các điều kiện lắp đặt ghi và ray hộ bánh để đảm bảo an toàn chạy tàu.

1. Cấu tạo của kiến trúc tầng trên của tuyến đường sắt thông thường (bao gồm cả ghi) được kiểm định bằng cách kiểm tra các hạng mục sau:
  - 1.1 Kiểm tra ứng suất và biến dạng phát sinh của các bộ phận kiến trúc tầng trên.

Đối với tải trọng rất lớn hoặc tải trọng trùng phục phát sinh khi chạy tàu, ứng suất trên các bộ phận sẽ được tính bằng cách cân nhắc tốc độ thiết kế, tải trọng thiết kế, các điều kiện của kết cấu đường sắt, đầu máy toa xe, điều kiện vận hành, tình trạng của ray và các yếu tố khác. Sau đó, các bộ phận cấu thành mặt đường sắt sẽ được kiểm tra độ mỏi và độ bền đứt gãy dựa trên yêu cầu đảm bảo vận hành an toàn đầu máy toa xe. Để nghiên cứu chuyển vị ngang đột ngột, cần kiểm tra biến dạng dẻo bằng cách đo ứng suất kéo của thanh tà vẹt do tải trọng lớn gây ra cũng như lực kháng của lớp đá ba lát và có tính đến sự chênh lệch do các điều kiện của kết cấu kiến trúc tầng trên và tải trọng.

- 1.2 Kiểm tra độ ổn định về lâu dài của đường ray.

Về diễn biến của chuyển vị đứng và ngang do tải trọng trùng phục của đoàn tàu trên đường ray, giá trị tính toán của chuyển vị đứng và chuyển vị ngang của kết cấu ray cũng như của điều kiện tải trọng của đoàn tàu sẽ được kiểm tra bằng cách so sánh với giá trị cho phép của diễn biến chuyển vị đứng và ngang khi đoàn tàu vận hành., mật độ duy tu bảo dưỡng và chủ yếu là mức độ duy tu bảo dưỡng cho đoàn tàu vận hành an toàn cũng như các điều kiện tương tự.

- 1.3 Kiểm tra độ ổn định uốn dọc

Cần thực hiện một nghiên cứu kiểm tra độ ổn định uốn dọc của ray do tải trọng hướng dọc của trục bánh và do nhiệt độ gia tăng.

2. Kiến trúc tầng trên của đường sắt đặc thù như sau:

- 2.1 Thanh dẫn hướng hay đường chạy của đường sắt đặc thù sẽ phải chịu được tải trọng lớn và tải trọng trùng phục do đoàn tàu vận hành gây ra.
  - 2.2 Các khe co giãn sẽ được bố trí giữa các thanh dẫn hướng của đường sắt đặc thù.
3. Các ghi trên đường sắt phải thích hợp với kết cấu đường chạy của đầu máy toa xe được sử dụng, các ghi phải có kết cấu và hướng có thể dẫn đầu máy toa xe chạy theo chính tuyến hoặc chạy vào đường ga một cách thuận lợi. Các kết cấu này sẽ được thiết kế để ứng suất do đầu

máy toa xe vận hành gây ra không vượt quá ứng suất cho phép của vật liệu được sử dụng. (đối với ghi thiết kế mới)

Việc lắp đặt các ghi sẽ tuân thủ các tiêu chuẩn sau:

- 3.1 Các ghi không được lắp đặt ở đường cong hoãn hòa hoặc đường cong đứng. Tuy nhiên, vẫn có thể lắp đặt một bộ phận của ghi ở trong đường cong hoãn hòa với điều kiện tốc độ chạy tàu thấp, độ cong của đường cong hoãn hòa trong khu gian nhỏ cũng như siêu cao ít.
- 3.2 Các ghi không được lắp đặt trên cầu không có máng đá ba-lát (mặt cầu trần). Tuy nhiên, không áp dụng điều này trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác hoặc trường hợp đã có các biện pháp không gây ảnh hưởng đến an toàn chạy tàu.
- 3.3 Các ghi không được lắp đặt ngay sau mố cầu. Tuy nhiên, sẽ không áp dụng điều này trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác nhưng phải có các biện pháp gia cường nền đường.
4. Phải tuân thủ các quy định dưới đây khi lắp đặt thiết bị chống trật bánh hoặc ray hộ bánh trên chính tuyến của đường sắt thông thường.
  - 4.1 Tại khu đoạn có áp lực ngang tác động vào ray lớn, hoặc ở các vị trí khác, nơi có khả năng xuất hiện sự cố trật bánh, cần lắp đặt ray hộ bánh hoặc thiết bị chống trật bánh (cần lắp đặt ray an toàn ở vị trí thường có nhiều đá rơi và không thể lắp đặt ray hộ bánh hoặc thiết bị chống trật bánh (sau đây gọi là các vị trí có đá rơi và các tình huống tương tự)).

Việc tính toán lắp đặt các thiết bị trên trong khu đoạn có áp lực ngang tác động vào ray lớn được thực hiện theo công thức tính tỷ số trật bánh tính toán dưới đây và các công thức kinh nghiệm khác.

Tỷ số trật bánh tính toán = (hệ số trật bánh giới hạn) / (hệ số trật bánh tính toán)
  - 4.2 Trên cầu không có máng ba-lát (kiến trúc tầng trên có tà vẹt cầu) cần lắp đặt ray hộ bánh, thiết bị chống trật bánh hoặc lắp đặt ray an toàn (ở các vị trí có đá rơi hoặc các tình huống tương tự).
  - 4.3 Trên nền đường đắp cao cần lắp đặt ray hộ bánh hoặc thiết bị chống trật bánh ray an toàn dùng cho các vị trí có đá rơi hoặc các tình huống tương tự.
  - 4.4 Lắp đặt thiết bị chống trật bánh tại đường ngang.

*Bảng Phạm vi lắp đặt thiết bị chống trật bánh  
hoặc các thiết bị tương tự (giải thích cho phần 4.1, 4.2, 4.3 ở trên)*

	<b>Công trình</b>	<b>Phạm vi lắp đặt</b>
Trên sông	Cầu có tà vẹt cầu đặt trực tiếp lên dầm thép (cầu không có máng ba lát)	1. Đoạn cầu thép bao gồm đoạn đường thẳng. 2. Đoạn có áp lực ngang lên ray lớn trên đường cong hoãn hòa ở phía tàu ra khỏi cầu của đường cong có bán kính từ 400m trở xuống.
Không phải trên sông	Cầu cao, cầu bê tông Cầu thép (ngoại trừ cầu không có máng ba lát) Hầm Đường đào, đường đắp	1. Đoạn có bán kính đường cong từ 150m trở xuống (bao gồm đường cong hoãn hòa). 2. Đoạn có áp lực ngang lên ray lớn trên đường cong hoãn hòa ở phía tàu ra khỏi cầu của đường cong có bán kính từ 400m trở xuống.
Vị trí nguy hiểm	Khu đoạn bị ảnh hưởng lớn nếu xảy ra tai nạn trật bánh. Khu đoạn có vật nguy hiểm cạnh tuyến đường (trạm xăng dầu ở gần).	Đoạn có áp lực ngang lên ray lớn trên đường cong có bán kính từ 400m trở xuống và đường cong hoãn hòa của nó.

**Ghi chú:**

- 1) Thiết bị chống trật bánh hoặc các thiết bị tương tự bao gồm thiết bị chống trật bánh, ray hộ bánh, ray an toàn và ray hộ bánh trên cầu.
- 2) Đoạn có áp lực ngang lớn (đoạn có tỷ lệ trật bánh nhỏ hơn 1.2) là trường hợp tại đoạn đó bán kính đường cong từ 300m trở xuống. Do đó, trong trường hợp bỏ qua tính toán tỷ lệ trật bánh thì phải thêm giá trị dự phòng an toàn và bán kính đường cong phải từ 400m trở xuống.
- 3) Phạm vi lắp đặt thiết bị chống trật bánh hoặc các thiết bị tương tự không áp dụng cho các khu gian sau:
  - (a) Trong khu gian có bán kính đường cong từ hơn 150m đến 400m, không có nguy cơ trật bánh theo tính toán từ công thức tỷ số trật bánh hoặc các công thức kinh nghiệm khác.
  - (b) Vị trí khó khăn cho việc lắp đặt thiết bị chống trật bánh như đường cong trong ghi.
5. Các thiết bị trên mặt đất đối với đường sắt sử dụng động cơ tuyến tính phải tuân theo các tiêu chuẩn sau:

- 5.1 Khoảng hở giữa thiết bị mặt sơ cấp và thiết bị mặt thứ cấp (bản phản lực) sử dụng trong mô tơ cảm ứng tuyến tính phải đảm bảo cho đoàn tàu hoạt động an toàn.
- 5.2 Các bản phản lực phải có kết cấu an toàn về mặt lực hút cũng như các chức năng tương tự, sẽ được gắn cố định bằng thiết bị gắn chuyên dụng.
- 5.3 Các thiết bị trên mặt đất bao gồm mạch điện trường, và mạch từ trường để tạo ra động lực ổn định bằng cảm ứng điện từ của các thiết bị phát điện gắn trên thân tàu.
- 5.4 Động lực nêu trong quy định 5.3 phải phù hợp với trọng lượng của đầu máy toa xe cũng như của các yếu tố khác.
6. Kết cấu kiến trúc tầng trên của đường sắt thông thường (tốc độ thiết kế tối đa bằng hoặc thấp hơn 130 km/h) phải được kiểm tra độ an toàn bằng cách đối chiếu từng mục nêu trong khoản 1 điều này. Trong trường hợp tải trọng trục từ 16t trở xuống, khi các giá trị thực tế cao hơn các giá trị tương ứng trong bảng sau thì coi như đã được kiểm tra độ an toàn.

Độ dày lớp đá ba lát tiêu chuẩn từ 200 đến 250mm, còn các trị số giới hạn nhỏ nhất được trình bày ở bảng dưới đây.

Tốc độ thiết kế tối đa	Trọng lượng ray, số lượng tà vẹt và độ dày của lớp đá ba-lát.	Khối lượng vận tải thiết kế											
		Số tấn thông qua vượt quá 20 triệu tấn/năm			Số tấn thông qua từ 10 triệu tấn/năm đến 20 triệu tấn/năm.			Số tấn thông qua từ 5 triệu tấn/năm đến 10 triệu tấn/năm			Số tấn thông qua bằng hoặc thấp hơn 5 triệu tấn/năm		
Tốc độ vượt quá 110 km/h	Trọng lượng ray	50	60	50	50	60	50	50	60	50	50	60	50
	Số lượng tà vẹt	39	39	42	37	37	40	37	37	40	37	37	40
	Độ dày của lớp đá ba-lát.	250	200	200	200	150	150	200	150	150	200	150	150
Tốc độ từ 90 km/h đến 110 km/h	Trọng lượng ray	50	60	50	50	60	50	38	43	38	38	43	38
	Số lượng tà vẹt	39	39	42	37	37	40	37	37	40	37	37	40
	Độ dày của lớp đá ba-lát.	200	150	150	200	150	150	200	150	150	200	150	150

Tốc độ từ 70 km/h đến 90 km/h	Trọng lượng ray	50	60	50	50	60	50	38	43	38	30	38	30
	Số lượng tà vẹt	39	39	42	37	37	40	37	37	39	34	34	36
	Độ dày của lớp đá ba-lát.	200	150	150	200	150	150	150	120	120	150	120	120
Tốc độ không vượt quá 70 km/h	Trọng lượng ray	50	60	50	50	60	50	38	43	38	30	38	30
	Số lượng tà vẹt	39	39	42	37	37	40	37	37	39	34	34	36
	Độ dày của lớp ba-lát.	200	150	150	200	150	150	120	100	100	120	100	100

*Ghi chú:*

- 1) Đơn vị tính (ĐVT) của trọng lượng ray: kg, ĐVT của độ dày lớp đá ba lát: mm. Số lượng tà vẹt tương ứng với chiều dài ray 25m.
  - 2) Số lượng tà vẹt trong trường hợp sử dụng ray hàn liền có thể giảm bớt đi một thanh của giá trị ghi trong bảng trên.
  - 3) Trường hợp đường sắt được lát bề mặt, có thể giảm số lượng các thanh tà-vẹt.
  - 4) Nền đường trong khu đoạn đường đắp hoặc đường đào phải có chiều dày nền đường đảm bảo được độ ổn định của mặt nền đường và sử dụng vật liệu làm nền đường bảo đảm được cường độ.
  - 5) Chiều dày lớp đá ba lát ở đây được áp dụng trong trường hợp nền đường đất. Có thể giảm chiều dày lớp đá này trong trường hợp tăng trọng lượng ray hoặc số lượng tà vẹt, hoặc trường hợp nền đường là nền bê tông hoặc nền có sức chống đỡ tương đương trở lên.
7. Trong trường hợp tải trọng trục từ 16t trở xuống, kết cấu kiến trúc tầng trên sử dụng lớp đá ba lát của đường sắt thông thường phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị ghi trong bảng sau:

Tốc độ thiết kế tối đa (V)	Trọng lượng ray, số lượng tà vẹt và độ dày của lớp đá ba-lát.	Khối lượng vận tải thiết kế			
		Số tấn thông qua vượt quá 20 triệu tấn/năm	Số tấn thông qua từ 10 triệu tấn/năm đến 20 triệu tấn/năm.	Số tấn thông qua từ 5 triệu tấn/năm đến 10 triệu tấn/năm	Số tấn thông qua bằng hoặc thấp hơn 5 triệu tấn/năm
110km/h<V 130km/h	Trọng lượng ray	50	50	50	50
	Số lượng tà vẹt	39	37	37	37
	Độ dày của lớp đá ba-lát.	300	250	250	250
90km/h<V 110km/h	Trọng lượng ray	50	50	43	43
	Số lượng tà vẹt	39	37	37	37
	Độ dày của lớp đá ba-lát.	250	250	250	250
70km/h<V 90km/h	Trọng lượng ray	50	50	43	43
	Số lượng tà vẹt	39	37	37	34
	Độ dày của lớp đá ba-lát.	250	250	200	200
Từ 70km/h trở xuống	Trọng lượng ray	50	50	43	43
	Số lượng tà vẹt	39	37	37	34
	Độ dày của lớp đá ba-lát.	250	250	200	200

*Ghi chú:*

1) Đơn vị tính (ĐVT) của trọng lượng ray: kg, ĐVT của độ dày lớp đá ba-lát: mm. Số lượng tà vẹt tương ứng với chiều dài ray 25m.

2) Số lượng tà vẹt trong trường hợp sử dụng ray hàn liền có thể giảm bớt đi một thanh của giá trị ghi trong bảng trên.

3) Chiều dày lớp đá ba lát ở đây được áp dụng trong trường hợp nền đường đất. Có thể giảm chiều dày lớp đá này trong trường hợp tăng trọng lượng ray hoặc số lượng tà vẹt, hoặc trường hợp nền đường là nền bê tông hoặc nền có sức chống đỡ tương đương trở lên.

8. Tham khảo trường hợp sau đối với kết cấu kiên trúc tầng trên của đường sắt cao tốc

Tốc độ thiết kế tối đa	Trọng lượng ray, số lượng tà vẹt và độ dày của lớp đá ba-lát.	Đường sắt cao tốc (trường hợp tải trọng trục 17t)
		Đường sắt Shinkansen tuyến Tokaidou, tuyến Sanyou, tuyến Touhoku
Tốc độ từ 300km/h trở xuống	Trọng lượng ray (kg)	60
	Số lượng tà vẹt	43
	Độ dày lớp đá ba lát trong khu đoạn đường đất (mm)	300
	Độ dày lớp đá ba lát trong khu đoạn hầm (mm)	250
	Độ dày lớp đá ba lát trong khu đoạn cầu cạn và các công trình xây dựng khác (mm)	200
	Tấm lót nền ba lát (mm)	25

9. Cần thấy rằng ứng suất phát sinh trong các bộ phận cấu thành của bộ ghi không lớn hơn giá trị cho phép của vật liệu được sử dụng như đã nêu trong điểm (3) điều này Giải thích quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về đường sắt chỉ được thực hiện đối với các ghi thiết kế mới sau này.

### **Điều 26 Nền đường và các công trình đất**

Việc tính toán liên quan đến phần dưới nền đường và phần trên nền đường phải đảm bảo an toàn và được thực hiện phù hợp theo các hạng mục tương ứng trong danh mục cần nghiên cứu dưới đây.

### **Các hạng mục cần nghiên cứu liên quan đến nền đường 1**

1. Khảo sát nền đất dùng cho đường đắp: thí nghiệm khoan, độ xuyên, khảo sát địa chất, thí nghiệm tải trọng tĩnh trên mặt nền
2. Nghiên cứu nền đất dùng cho đường đắp: tính toán độ ổn định, sụt lún
3. Vật liệu cho đường đắp:  
Dùng cho thi công thông thường: chọn đất phù hợp với quy định tiêu chuẩn, đất ở gần hiện trường thi công càng tốt  
Dùng cho thi công thời gian nhanh: đá dăm nghiền nhỏ, đá dăm điều chỉnh cỡ hạt, chất liệu xốp nổi bọt, tro than đá, vữa khí bọt
4. Quản lý độ đầm chặt: quản lý chiều dày từng lớp đầm chặt trên nền đất thông thường, trên nền đất gia cố và biện pháp xử lý ổn định, v.v..
5. Đường đào trên nền đất yếu: phương pháp xử lý độ ổn định, biện pháp chống sụt lún đường đắp, phương pháp xử lý nền đất yếu
6. Biện pháp thoát nước cho đường đắp: thoát nước theo ống nằm ngang nền đường hoặc tầng thay thế thấm nước  
(Hình 26-1, Hình 26-2, Hình 26-3, Hình 26-4)
7. Thi công mái taluy đường đắp: biện pháp trồng cây, biện pháp gia cố mái taluy
8. Phần trên nền đường và phần dưới nền đường: nền đường đất, nền đường gia cố đặc biệt (nền đường đá dăm)  
Vật liệu nền đường gia cố đặc biệt: đá dăm nghiền nhỏ, đá dăm điều chỉnh cỡ hạt, chất liệu xốp nổi bọt, tro than đá, vữa khí bọt
9. Phần dưới nền đường cho đường đào, không đào đắp và đường đắp: phần dưới nền đường là đất nguyên thổ hoặc chất thay đất phần dưới nền đường
10. Gia cố đường đắp: phương pháp gia cố đất Terre Armee, phương pháp gia cố đất bằng vải địa kỹ thuật

### **Các hạng mục cần nghiên cứu liên quan đến nền đường 2**

1. Phần dưới nền đường được gia cố bằng cách thay đất, và cải tạo nền đất nguyên thổ (Hình 26-1, Hình 26-2)
2. Chiều dày lớp nền đường cho kiến trúc tầng trên quy định tiêu chuẩn là 30cm (Hình 26-2)
3. Trong trường hợp có mạch nước ngầm hoặc địa tầng ngậm nước cần nghiên cứu thực hiện tầng thấm nước, kết hợp cho thoát nước theo ống nằm ngang nền đường hoặc theo tầng thay thế thấm nước (Hình 26-1, Hình 26-2, Hình



26-3, Hình 26-4)

4. Thực hiện nghiên cứu ảnh hưởng của mạch nước ngầm trong việc làm suy yếu cường độ phần dưới nền đường và phần trên nền đường đồng thời có biện pháp xử lý thích hợp.

5. Ở những nơi phụt nước, phải thực hiện tăng cường việc thoát nước (Hình 26-1, Hình 26-2)

6. Ở những nơi có khả năng phụt bùn tại nền đất sét, phải có biện pháp xử lý thoát nước tương tự như điểm 3.

(Hình 26-1, Hình 26-2, Hình 26-3, Hình 26-4)

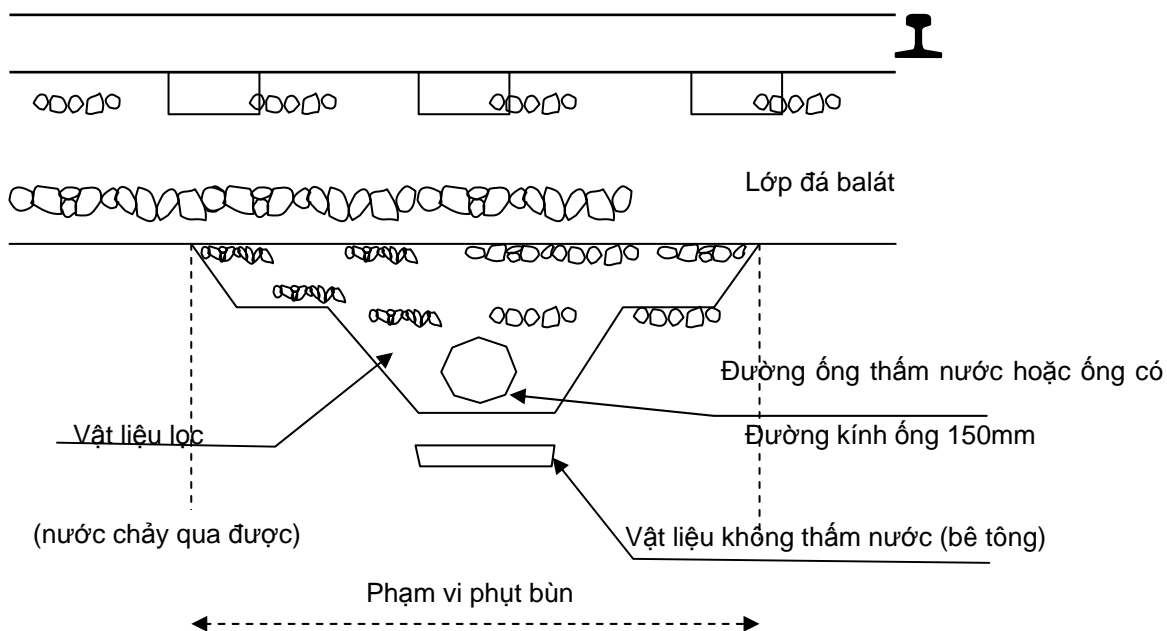
7. Ở những nơi bị ngăn cản thoát nước của bề mặt đường đắp, phải thực hiện các biện pháp thoát nước ngang nhằm chống suy yếu phần bên dưới đường đắp. (Hình 26-5)

8. Trong trường hợp ứ đọng nước do mưa từ phía núi của đường đào, phải tăng cường thoát nước cho phần dưới nền đường. (Hình 26-5)

9. Đối với địa hình dễ xảy ra thảm họa do mưa, cần thực hiện biện pháp gia cố đặc biệt.

Nơi dùng biện pháp thoát nước ngang nền đường

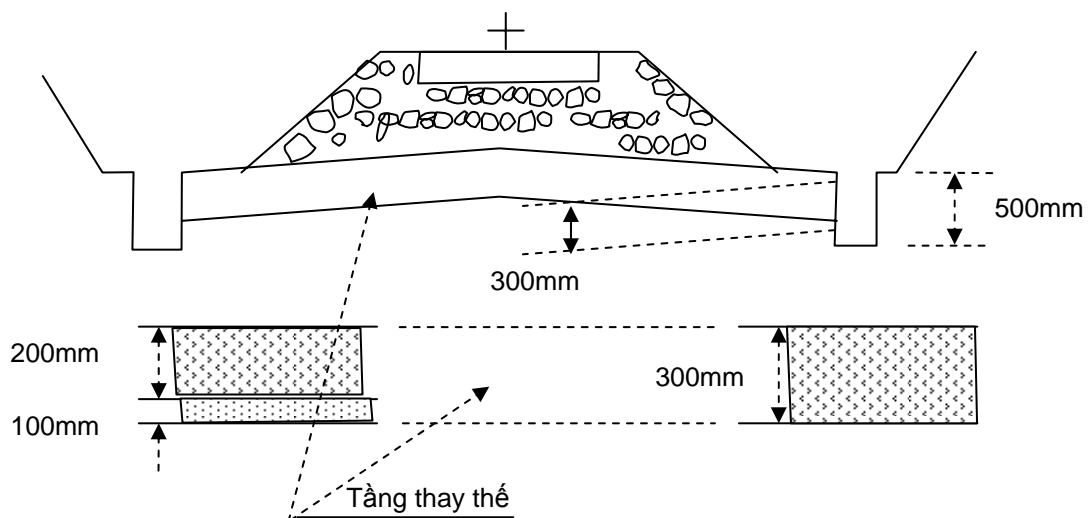
- 1) Nơi phát sinh phụt bùn
- 2) Đường đi qua mạch nước ngầm
- 3) Nơi ngập nước



Hình 26-1 Biện pháp thoát nước ngang nền đường

Nơi dùng biện pháp thoát nước theo tầng thay thế

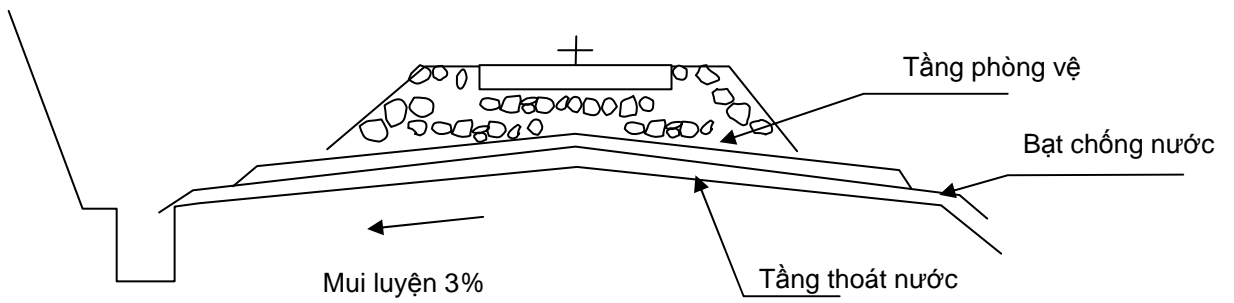
- 1) Mực nước ngầm thấp hơn tầng thay thế
- 2) Chiều dày tầng thay thế tiêu chuẩn là 30cm
- 3) Vật liệu dùng thay thế là cát, đá dăm nghiền nhỏ, đá dăm điều chỉnh cỡ hạt



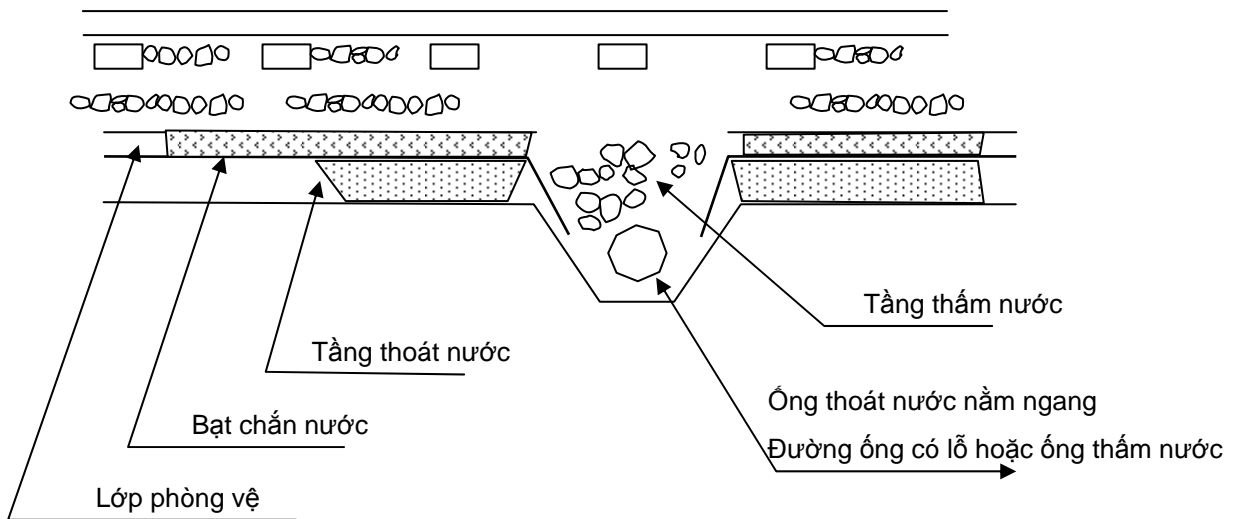
Hình 26-2 Biện pháp thoát nước theo tầng thay thế

Điều kiện thi công biện pháp trải bạt chắn nước

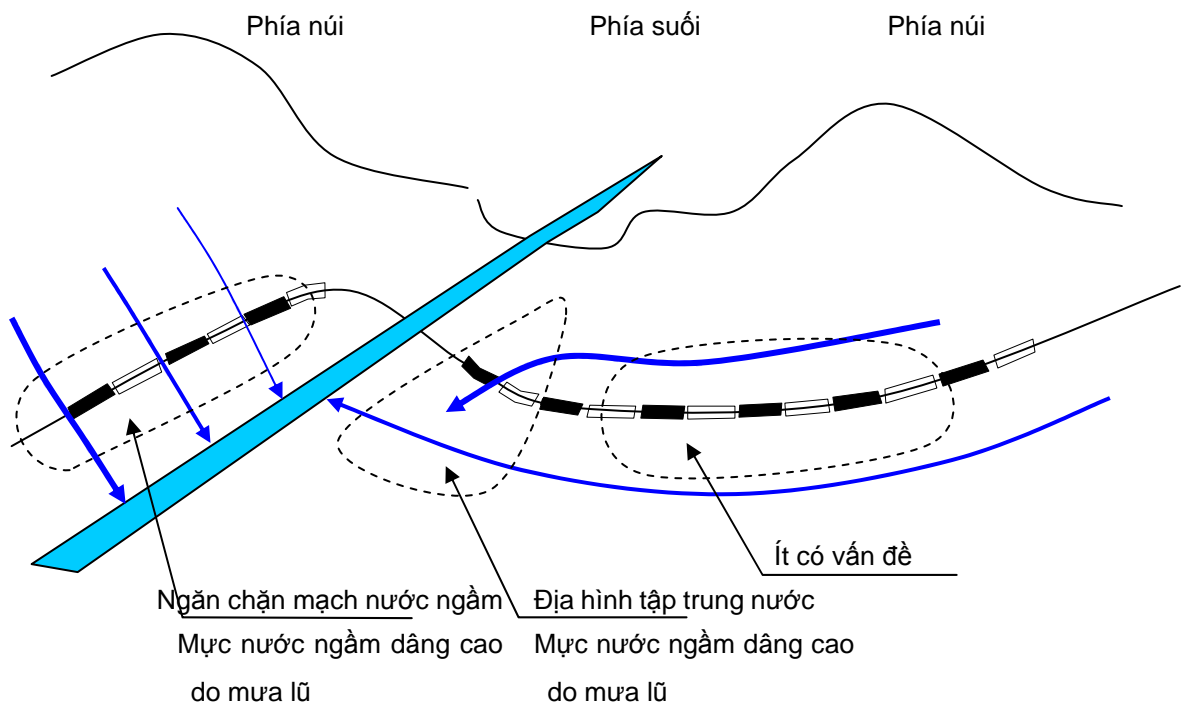
- 1) Mức nước ngầm thấp hơn mặt nền đường từ 50cm trở xuống
- 2) Trường hợp không thể áp dụng biện pháp thoát nước theo tầng thay thế
- 3) Kết hợp tầng phòng vệ, bạt chắn nước, tầng thoát nước với nhau



Hình 26-3 Kết cấu nền đường (kiểu thi công trải bạt chắn nước)



Hình 26-4 Biện pháp xử lý những nơi có ống thoát nước nằm ngang



Hình 26-5 Mối quan hệ giữa hướng nước mưa và đường đắp

## Điều 29 Các thiết bị giảm thiểu tiếng ồn và rung động

1. Các biện pháp ngăn ngừa tiếng ồn và rung động dọc theo tuyến đường sắt cao tốc được quy định như sau:
  - 1.1. Tùy theo điều kiện địa hình của những nơi như trường học, bệnh viện hoặc khu dân cư và các khu vực tương tự (như trường mẫu giáo), tại những điểm cần phải bảo vệ môi trường, phải bố trí các thiết bị trên mặt đất làm giảm tiếng ồn khi đoàn tàu chạy qua như tường cách âm.
  - 1.2. Tùy theo điều kiện địa hình của những nơi như trường học, bệnh viện hoặc khu dân cư và các khu vực tương tự, tại những địa điểm cần phải bảo vệ môi trường, phải bố trí các thiết bị trên mặt đất nhằm làm giảm rung động khi đoàn tàu chạy qua như đường ray chống rung.
2. Các biện pháp ngăn ngừa tiếng ồn và rung động trên đường sắt thông

thường được quy định như sau:

Khi xây dựng mới hoặc cải tạo quy mô lớn, tùy theo điều kiện địa hình của những nơi như trường học, bệnh viện hoặc khu dân cư và các khu vực tương tự dọc tuyến, tại những điểm cần phải bảo vệ môi trường, phải bố trí các thiết bị làm giảm tiếng ồn và rung động khi đoàn tàu chạy qua.

3. Giá trị tiêu chuẩn theo mức độ tiếng ồn dọc tuyến đường sắt được xác định như sau.
  - 3.1. Giá trị tiêu chuẩn tiếng ồn của đường sắt mới được tính theo mức độ tiếng ồn cơ bản dưới đây:
    - 3.1.1 60dB (đặc tính A) vào ban ngày (từ 7 giờ đến 22 giờ)
    - 3.1.2 55dB (đặc tính A) vào ban đêm (từ 22 giờ đến 7 giờ sáng ngày hôm sau)
    - 3.1.3 Cố gắng giảm thiểu tối đa tại khu vực cần bảo vệ môi trường dân sinh như ở các khu dân cư và các khu vực tương tự.
  - 3.2. Giá trị tiếng ồn tiêu chuẩn của tuyến đường cải tạo với quy mô lớn cần được cải thiện hơn so với trước đó.
  - 3.3. Phương pháp đo và đánh giá
    - 3.3.1. Đo độ ồn bằng âm thanh của mỗi động cơ ( $L_{AE}$ ) do mỗi tàu thông qua gây ra và tính toán độ ồn quy đổi ( $L_{Aeq}$ ).

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[ \left( \prod_{i=1}^n 10^{L_{AEi} / 10} \right) / T \right]$$

T: thời gian được coi là đối tượng của  $L_{Aeq}$  (giây)

Từ 7 giờ đến 22 giờ,  $T=54000$  giây

Từ 22 giờ đến 7 giờ ngày hôm sau,  $T= 32400$  giây

Đối tượng đo là tất cả đoàn tàu thông qua, trong trường hợp số lượng đoàn tàu giảm thì tính theo trung bình trọng lượng.

Vị trí đo cách tim đường sắt 12.5m và ở chiều cao cách mặt đất 1.2 m.

4. Giá trị tiêu chuẩn của độ rung động dọc tuyến đường sắt cao tốc như sau:
  - 4.1. Giá trị tiêu chuẩn của độ rung động phải từ 70 dB trở xuống.
  - 4.2. Ở khu vực đông dân cư có độ rung động của đường sắt lớn hơn 70 dB phải có các biện pháp ngăn ngừa rung động hoặc biện pháp áp dụng cho nhà cửa (biện pháp ngăn ngừa bằng chướng ngại vật)
  - 4.3. Đối với những khu vực cần phải bảo đảm yên tĩnh như trường học, bệnh viện, ngoài các biện pháp nêu trên phải thêm có các biện pháp cần thiết khác.
5. Các biện pháp ngăn ngừa tiếng ồn và rung động như các trường hợp sau:

Ví dụ thực tế về biện pháp giảm thiểu tiếng ồn	
Biện pháp lắp đặt kết cấu đường ray	Lắp đặt ray hàn liền Làm nhẵn mặt đỉnh ray
Biện pháp lắp đặt các thiết bị trên mặt đất	Tường cách âm Tấm hút âm

Ví dụ thực tế về biện pháp giảm thiểu rung động	
Biện pháp lắp đặt các thiết bị cho đường ray	Lắp đặt ray hàn liền Thảm cao su dưới lớp đá ba lát, tà vẹt chống rung Bộ liên kết ray đàn hồi, đường ray có tà vẹt đàn hồi
Biện pháp lắp đặt các thiết bị trên mặt đất	Hạn chế truyền rung động trên đường Hạn chế rung động cho các công trình xây dựng

### **Điều 31 Phòng vệ dưới cầu và các vị trí tương tự**

Thực hiện phòng vệ đối với nguy hiểm do các vật rơi từ trên cầu đường sắt xuống đường bộ và phòng vệ đối với nguy hiểm do ô tô, tàu thuyền va đập vào mố, trụ cầu. Các phương pháp phòng vệ được quy định theo các trường hợp dưới đây.

#### **1. Phòng vệ đối với các vật rơi**

Thực hiện việc che phủ bằng các tấm thép hoặc các loại tấm vật liệu khác ở phía dưới cầu để ngăn chặn các bộ phận của mặt đường rơi từ trên cầu không có máng ba lát xuống dưới. Chiều rộng che phủ từ 1.75m trở lên từ tim đường.

#### **2. Phòng vệ dầm cầu đối với phương tiện ô tô**

Trong trường hợp không thể bảo đảm không gian phía dưới dầm cầu theo tiêu chuẩn thiết kế đường bộ, phải thực hiện các biện pháp phòng vệ dầm cầu hoặc bố trí các tín hiệu cảnh báo nguy hiểm.

Đối với cầu thép, tại những vị trí có nguy cơ xảy ra va chạm với ô tô và các phương tiện vận tải khác, phải thực hiện các biện pháp phòng vệ phía trước dầm thép.

Trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác đối với việc lắp đặt các thiết bị phòng vệ, chỉ cần đặt tín hiệu cảnh báo nguy hiểm.

Đối với cầu bê tông, chỉ cần đặt tín hiệu cảnh báo nguy hiểm.

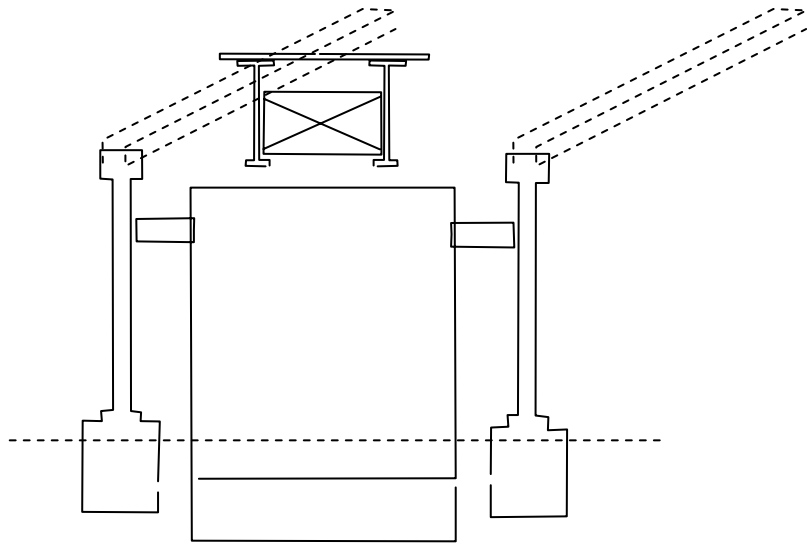
#### **3. Phòng vệ trụ cầu**

Tại những vị trí có nguy cơ ô tô hoặc tàu thuyền va đập vào trụ cầu, thực hiện các biện pháp phòng vệ nhằm giảm bớt va chạm với mố, trụ cầu.

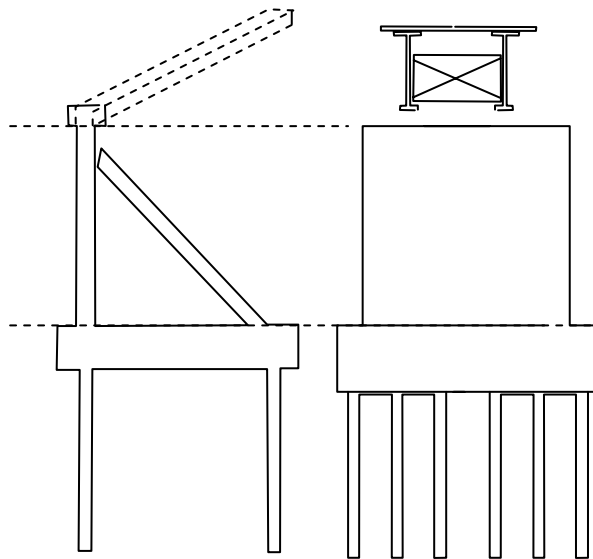
#### **4. Phương pháp phòng vệ**

Ngoài việc dự tính mức độ va chạm với ô tô chạy cao tốc hoặc va chạm với tàu thuyền chạy ở tốc độ tối đa, phải thực hiện các biện pháp như đặt các tín hiệu cảnh báo nguy hiểm, thiết bị giảm bớt va chạm, thiết bị phòng chống hư hỏng của dầm cầu, trụ cầu do va chạm.

Sử dụng các vật liệu cốt thép, vật liệu giảm va chạm bằng cao su, tường bê tông, các thiết bị phòng vệ để giảm bớt va chạm và ngăn chặn hư hỏng.



Hình 31-1 Ví dụ 1 phòng vệ dầm cầu



Hình 31-2 Ví dụ 2 về phòng vệ dầm cầu





Ảnh 31.1 Ví dụ về phòng vệ dầm cầu



Ảnh 31.2 Ví dụ về phòng vệ trụ cầu

### **Điều 32 Phòng vệ tàu chạy quá vị trí và các trường hợp tương tự**

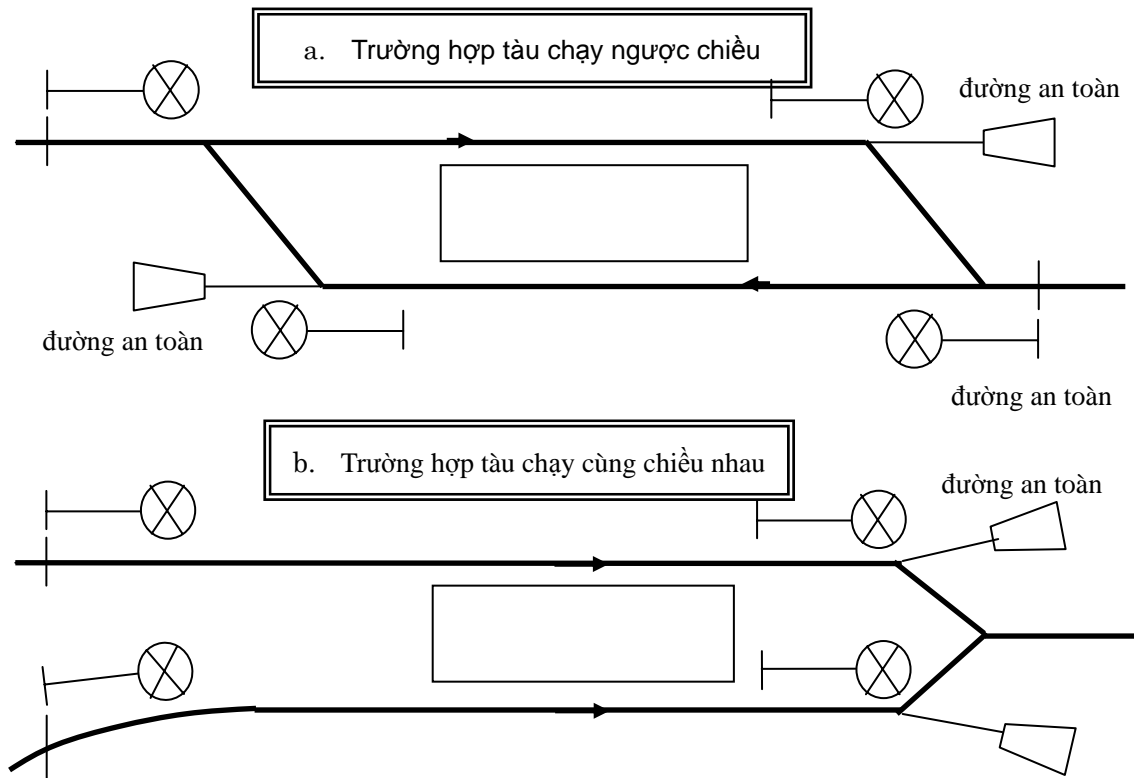
1. Các thiết bị sau sẽ được lắp đặt tại các vị trí có nguy cơ đầu máy hoặc đoàn tàu chạy quá dẫn đến tình trạng nguy hiểm:
  - 1.1. Ở vị trí mà chính tuyến hoặc các đường ga quan trọng giao cắt cùng cao độ hoặc có đường nhánh nối vào, có khả năng gây cản trở cho nhau, cần bố trí đường an toàn (Hình 32-1). Tuy nhiên, điều này không cần áp dụng nếu bố trí thiết bị có thể dừng tàu tự động cùng chung tín hiệu với tín hiệu chính ở phía trước ghi của đường chạy đó.
  - 1.2. Thiết bị dừng tàu và các thiết bị tương tự sẽ được bố trí ở cuối đoạn đường sắt trong ga hoặc các vị trí tương tự.

- 1.2.1 Ở cuối đường an toàn hoặc ở trên đường có nguy cơ xảy ra tai nạn nghiêm trọng, cần bố trí một thiết bị dừng đoàn tàu có chức năng giảm xung kích, tối thiểu phải tạo ra tác động tương tự như một đồng sỏi được bố trí tùy theo tốc độ và trọng lượng đoàn tàu (Hình 32-2).
- 1.2.2 Ở cuối các đoạn đường không thuộc các đoạn nêu trong mục 1), sẽ bố trí một thiết bị dừng tàu có dùng đầu đấm (Hình 32-3, Hình 32-4, Hình 32-5).
- 1.2.3 Ở tại vị trí nối với đường nhánh hoặc giao cắt nhau hoặc ở vị trí trước cầu quay sẽ bố trí ghi dẫn vào đường cụt làm trật bánh hoặc thiết bị chèn bánh (Hình 32-6).
- 1.3. Trên đoạn dốc lớn và dài, để xử lý việc đoàn tàu hoặc đầu máy toa xe hãm không tốt, phải tính toán và có các biện pháp an toàn phù hợp sau:
  - 1.3.1 Quy định hạn chế tốc độ có xét đến cự ly hãm của đoàn tàu trên đoạn dốc xuống.
  - 1.3.2 Lắp đặt thiết bị hãm khẩn cấp trên đầu máy toa xe.
  - 1.3.3 Bố trí đường lánh nạn.

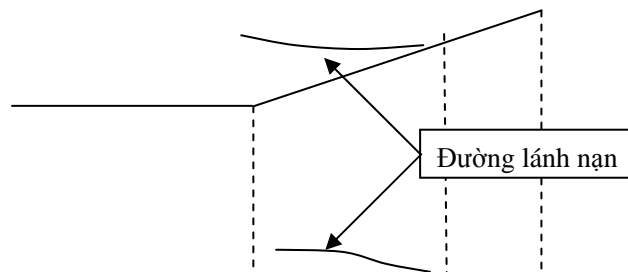
## 2. Xây dựng đường an toàn

Đường an toàn là đoạn đường nhánh được xây dựng với mục đích phòng tránh phát sinh các tai nạn như đâm nhau khi đoàn tàu hay đầu máy toa xe chạy quá vị trí. Việc bố trí đường an toàn theo tiêu chuẩn được thể hiện ở Hình 32.1.

Ngoài ra, ghi được lắp đặt ở đường an toàn trên nguyên tắc thường là loại ghi cho hai tàu cùng chiều hoặc ngược chiều có thể tránh nhau.



Hình 32.1a Ví dụ về xây dựng đường an toàn



Hình 32-1b Ví dụ về xây dựng đường lánh nạn

### 3. Thiết bị dừng tàu

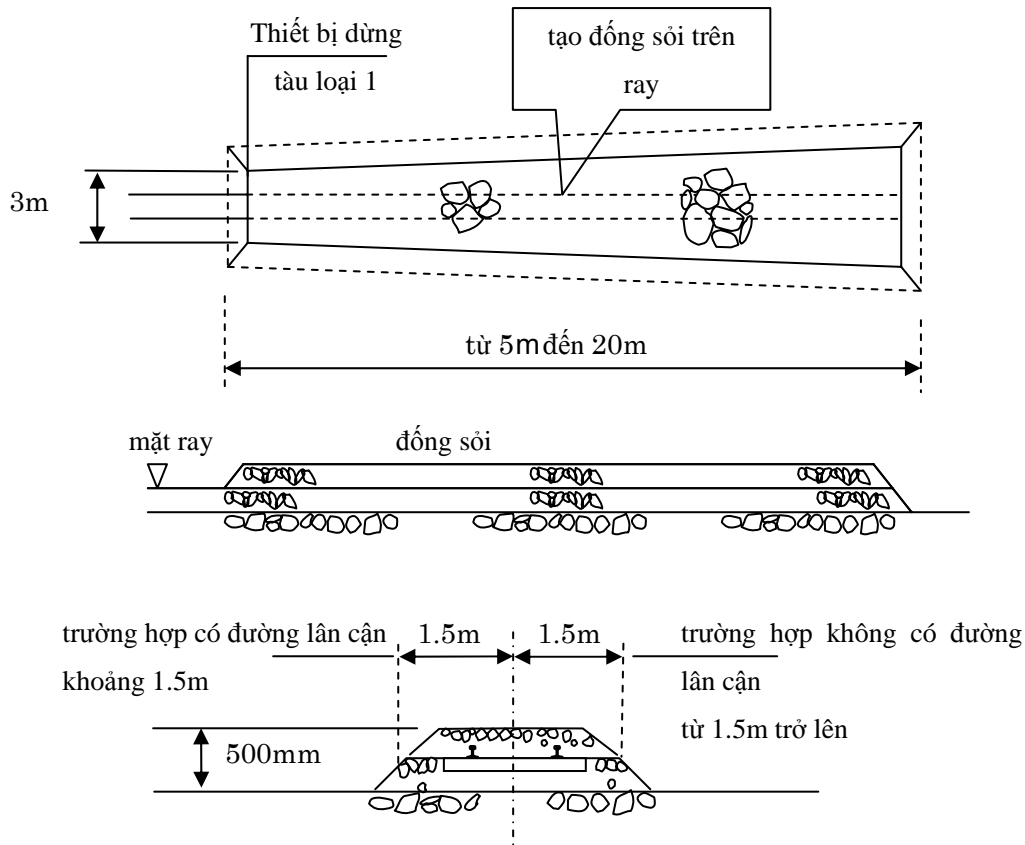
#### 3.1. Các loại thiết bị dừng tàu và mô tả khái quát

Ở phía trước ghi của đường chạy thường lắp đặt thiết bị dừng tàu để ngăn chặn việc xảy ra các tai nạn do đoàn tàu chạy quá vị trí hay đầu máy, toa xe chạy quá vị trí, tuy nhiên cũng cần phải lựa chọn thiết bị dừng tàu với những tính năng phù hợp sau khi xem xét đến mức độ quan trọng của đoạn đường, tốc độ của đầu máy toa xe khi tiến vào hay tình trạng của đoạn đường đó ví dụ như có lắp thiết bị an toàn nào khác hay không. Dưới đây trình bày ví dụ về tiêu chuẩn sử dụng, hình dạng và kích thước của thiết bị dừng tàu.

3.1.1 Đổ sỏi (Biện pháp dừng tàu có chức năng giảm xung kích) (Hình 32.2)

3.1.1.1 Ví dụ thiết bị dừng tàu loại 1 được lắp đặt ở phía trước ghi của đường an toàn

Ở Hình 32.2, kích thước T, W và chiều dày của lớp sỏi sẽ được quyết định tùy theo tình trạng đường.



Hình 32.2 Ví dụ về thiết bị dừng tàu loại 1

3.1.1.2 Tính năng của biện pháp dừng tàu bằng đồng sỏi

Lực hãm mà đầu máy toa xe nhận được quyết định dựa trên lực kháng của đồng sỏi có tác dụng dừng tàu, lực ma sát giữa đường ray và bánh xe sinh ra do trật bánh và lực va chạm giữa các toa xe, v.v.. Mỗi quan hệ này được thể hiện ở Công thức (32.1)

$$F \times S = 0.5 \times W / g \times V^2 \quad \dots \dots \dots (32.1)$$

Trong đó:

F: lực hãm (KN)

S: cự ly va chạm (là cự ly từ lúc đâm vào thiết bị dừng tàu đến lúc dừng tàu (m))

W: trọng lượng đầu máy toa xe (KN)

g: gia tốc trọng trường ( $m/s^2$ )

V: tốc độ (m/s)

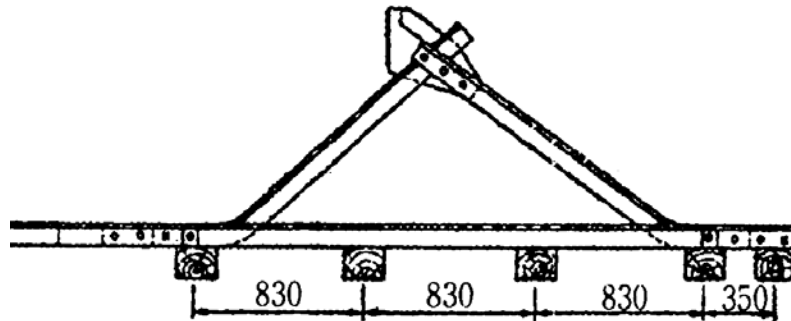
Về bên trái của công thức trên là năng lượng hãm, về bên phải là năng lượng hoạt động ngay trước khi đâm nhau.

Theo nghiên cứu trước đây về việc chạy quá vị trí thì lực hãm dừng tàu này thường dưới 320KN.

3.1.2 Phải lắp đặt các thiết bị dừng tàu loại 2 (Hình 32.3-a) được lắp đặt ở vị trí dưới đây:

3.1.2.1 Phía cuối của đường chính tuyến là điểm dừng.

3.1.2.2 Phía cuối của đường nhánh trọng yếu.



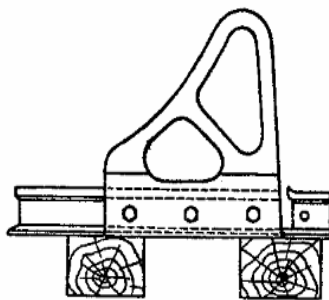
Hình 32.3-a Ví dụ của thiết bị dừng tàu (chế tạo từ ray)

3.1.3 Ví dụ về thiết bị dừng tàu loại 3 (Hình 32.3-b, Hình 32.3-c)

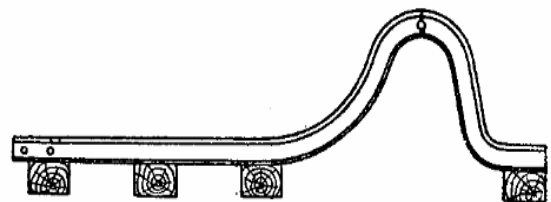
Thiết bị này thường được lắp ở những vị trí như dưới đây:

3.1.3.1 Phía cuối của đường trong trạm sửa chữa đầu máy toa xe và các đường ray tương tự (thiết bị dừng tàu (làm bằng thép))

3.1.3.2 Phía cuối của đường nhánh ngoại trừ các đường đã nêu trên (thiết bị dừng tàu (gia cố ray))



Hình 32.3-b Thiết bị dừng tàu (làm bằng thép)



Hình 32.3-c Thiết bị dừng tàu (gia cố ray)

### 3.1.4 Khối không chế chạy tàu

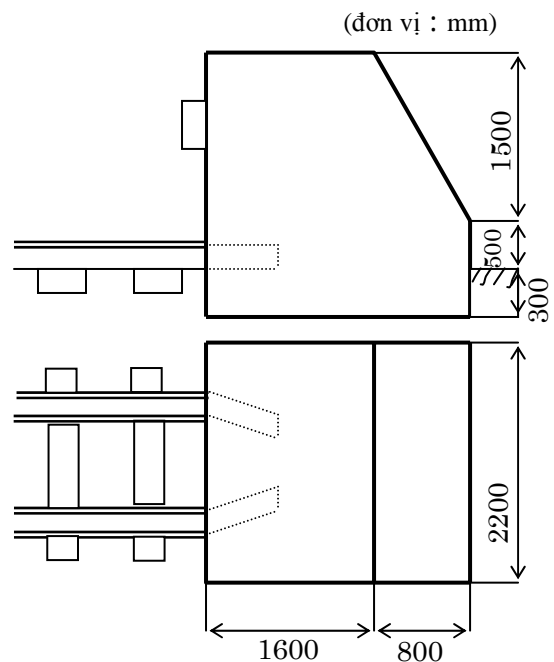
Ở trường hợp xây dựng các tòa nhà, đê cao, đường đào, v.v.. thì khối không chế chạy quá được lắp đặt tại địa điểm có nguy cơ xảy ra tai nạn nghiêm trọng nếu đoàn tàu hay đầu máy, toa xe chạy quá vị trí.

Các kết cấu đất đắp, kết cấu khối bê tông hoặc các kết cấu tương tự được coi là tiêu chuẩn của kết cấu khối không chế. Thông thường khối không chế làm bằng bê tông, được thiết kế với chiều cao 2 m, chiều dài khoảng từ 1.5 đến 2.5m. Khối không chế này có kết cấu chịu lực lên đến trên 1000KN sau khi tính toán đến độ cứng của đầu máy toa xe và được thiết kế sao cho có thể quay, đổ nếu lực va chạm lớn hơn lực trên.

Bảng 32.1 Kết quả đo đạc và thực nghiệm

Số đo đạc	1	2
Loại khối không chế	Bảng bê tông	
Trọng lượng toa xe hàng W (tf)	23.35	
Tốc độ V (k/h)	3.9	26.1
Gia tốc đâm trên tàu (g)	2.1	10 (trở lên)
Độ chuyển vị sau khi đâm (mm)	11	ngoài phạm vi đo

Ghi chú: g là gia tốc trọng trường

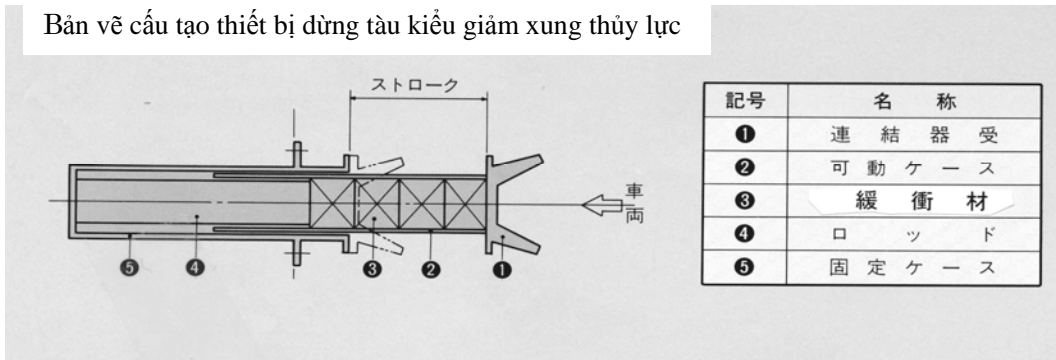


Hình 32.4 Các yếu tố của khối không chế chạy quá

### 3.1.5 Thiết bị dừng tàu khác

Trong các loại có kết cấu bên trong đặc trưng, thiết bị dừng tàu kiểu cơ học dùng giảm xung thủy lực thường được sử dụng, đảm bảo tính hiệu quả lâu dài và tính đến vấn đề an toàn đối với hành khách. Thiết bị này thường được lắp đặt ở các vị trí có nguy cơ xảy ra tai nạn nghiêm trọng đối với hành khách và thiết bị nhà ga các loại nếu tàu chạy quá ở phía trước ghi của đường chính tuyến, thêm vào đó cần phải có các tính năng cần thiết để hạn chế tối đa các tổn hại của thiết bị trong trường hợp phát sinh hư hại nghiêm trọng đối với các công trình có sẵn.

Bản vẽ cấu tạo thiết bị dừng tàu kiểu giảm xung thủy lực



Số	Tên gọi
①	Móc đỡ
②	Phần di chuyển
③	Vật liệu giảm xung
④	Thanh truyền lực
⑤	Phần cố định

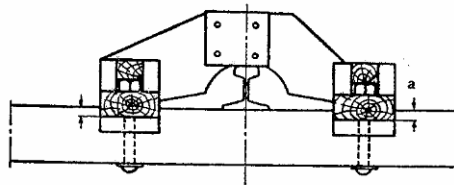
Hình 32.5 Thiết bị dừng tàu kiểu giảm xung thủy lực

4. Thiết bị chèn bánh xe (Hình 32.8) và ghi dẫn vào đường cụt làm trật bánh  
 Ghi dẫn vào đường cụt làm trật bánh hoặc chèn bánh xe được lắp đặt tại các vị trí như dưới đây. Chèn bánh xe thường được lắp ở vị trí cách 2m phía ngoài mốc tránh va chạm của đường nhánh.
  - 4.1. Vị trí gặp khó khăn trong việc xây dựng đường an toàn do địa hình tại đường nhánh
  - 4.2. Vị trí có nguy cơ xảy ra tai nạn nguy hiểm nếu đầu máy toa xe đang dừng, đổ bị trôi
  - 4.3. Vị trí có nguy cơ đầu máy toa xe chạy quá vị trí khi di chuyển tới sân chuyển tải (Ảnh 32.1) hoặc cầu quay đầu máy.
  - 4.4. Vị trí có cầu quay.

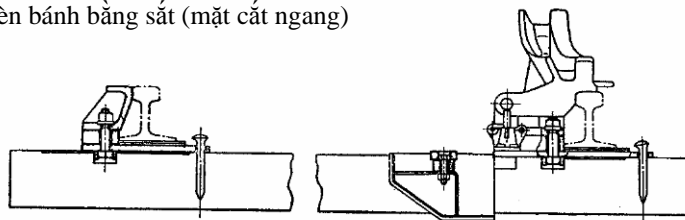


Ảnh 32.1 Ví dụ của sàn chuyển tải (trong nhà máy)

Thiết bị chèn bánh bằng gỗ ( mặt cắt ngang )



Thiết bị chèn bánh bằng sắt ( mặt cắt ngang )



Hình 32.6 Ví dụ của thiết bị chèn bánh

### **Điều 33 Ngăn ngừa đi vào mặt nền đường sắt**

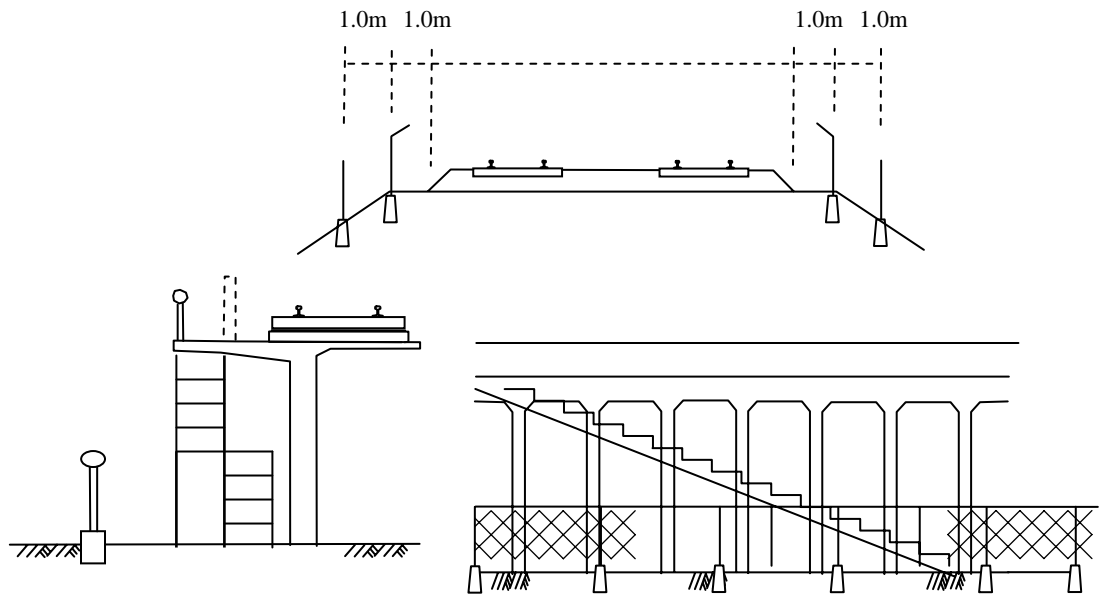
- 1 Đối với đường sắt thông thường, phải thực hiện việc ngăn ngừa người đi vào đường sắt như làm hàng rào, bố trí các biển cảnh báo nguy hiểm tại nơi có công trình, nhà cửa ở gần đường sắt, có nguy cơ người đi vào được.
- 2 Đối với đường sắt cao tốc, phải bố trí các thiết bị ngăn ngừa như hàng



rào tại nơi nguy hiểm để phòng người và động vật lớn có thể đi vào đường sắt.

Tại mố cầu, cửa vào đường hầm và các vị trí khác, thực hiện ngăn ngừa ở những vị trí động vật lớn có khả năng xâm nhập vào.

Trên khu đoạn cầu cao, bố trí thiết bị ngăn ngừa như hàng rào ở các cầu thang, đường lên xuống dốc dùng cho công tác duy tu bảo dưỡng, và các hạng mục công trình dùng để đi vào đường sắt.



Hình 33-1 Ví dụ về hàng rào ngăn ngừa đi vào nền đường sắt

#### **Điều 34 Các thiết bị di dời hành khách hoặc tương tự**

Tuyến đường sắt phải được xây dựng để hành khách có thể di dời dọc theo tuyến đường. Tuy nhiên, không áp dụng điều này đối với đường sắt mono ray kiểu treo dưới ray, đường sắt mono ray kiểu chạy trên ray, đường sắt đệm từ và các loại hình đường sắt tương tự trong trường hợp trên tàu đã lắp đặt lối dẫn hướng thoát hiểm và các thiết bị thoát hiểm như thang dây xuống chậm.

#### **Điều 35 Biển mốc chỉ dẫn và báo hiệu**

Các loại biển mốc chỉ dẫn và báo hiệu đường sắt sẽ được bố trí trên chính tuyến để đảm bảo đường sắt được duy tu bảo dưỡng hợp lý và chạy tàu an toàn, bao gồm:

1. Biển mốc tránh va chạm
2. Biển mốc chỉ dẫn khoảng cách

3. Biển mốc chỉ dẫn đường cong

4. Biển mốc chỉ dẫn độ dốc

Các biển mốc chỉ dẫn và báo hiệu đường sắt được quy định theo tiêu chuẩn sau:

Biển mốc tránh va chạm	Vị trí gần đường rẽ
Biển mốc chỉ dẫn khoảng cách	Mốc 1 km, 500m, 100m Vị trí thay đổi khoảng cách
Biển mốc chỉ dẫn đường cong	Các cọc tiếp đầu BTC, tiếp cuối ETC, nối đầu BCC, nối cuối ECC
Biển mốc vượt siêu cao	Vị trí vượt siêu cao của đường cong tròn trên đường thẳng trong trường hợp không có đường cong hoãn hòa (vị trí BTC, ETC, BCC và ECC trong trường hợp có đường cong hoãn hòa)
Loại biển mốc chỉ dẫn và báo hiệu	Vị trí đặt biển mốc chỉ dẫn và báo hiệu
Biển mốc chỉ dẫn độ dốc	Vị trí biến đổi dốc

Các biển báo được xác định như sau:

Mục đích đặt biển báo	Vị trí đặt biển báo
Phân chia giới hạn quản lý	Mốc km trung tâm ga, biển giới hạn ga, biển mốc giới hạn quản lý
Vận hành tàu	Biển hãm, biển giảm tốc độ, biển dẫn đường, mốc đặt pháo Biển kéo còi
Công trình dọc tuyến	Biển tên cầu, biển tên hầm, biển đường ngang, biển lý trình, chiều dài cầu, hầm
Biển cảnh báo	Biển cảnh báo đang thi công, biển cảnh báo chú ý đá rơi, và các biển cảnh báo khác
Trang thiết bị an toàn	Biển hướng dẫn đường thoát hiểm, biển cấm đi vào

**Chương V**  
**ĐƯỜNG SẮT GIAO NHAU VỚI ĐƯỜNG SẮT KHÁC**  
**VÀ ĐƯỜNG SẮT GIAO NHAU VỚI ĐƯỜNG BỘ**

**Điều 42 Đường sắt giao nhau với đường sắt khác và đường sắt giao nhau với đường bộ**

1. Tuân theo quy định tại Khoản 1 Điều 23 Luật Đường sắt.
2. Tuân theo quy định tại Khoản 2 Điều 23 Luật Đường sắt.
3. Chủ đầu tư xây dựng đường sắt mới phải chịu trách nhiệm xây dựng nút giao khác mức theo quy định tại khoản 1 và khoản 2 điều này.
4. Trường hợp không thuộc quy định tại khoản 2 điều này phải tuân theo những quy định sau đây:
  - 4.1. Nơi được phép xây dựng đường ngang phải thực hiện theo quy định của Bộ Giao thông vận tải.
  - 4.2. Nơi không được phép xây dựng đường ngang phải xây dựng đường gom nằm ngoài hành lang an toàn giao thông đường sắt để dẫn tới đường ngang hoặc nút giao khác mức gần nhất.

**Điều 43 Đường ngang**

Đường ngang của đường sắt thông thường (ngoại trừ đường sắt cao tốc) phải đáp ứng các tiêu chuẩn sau:

1. Bề mặt của đường ngang phải được lát mặt bằng bê tông, bê tông nhựa đường hoặc bằng chất liệu gỗ, cao su.
2. Góc giao cắt giữa đường bộ và đường sắt là từ 45 độ trở lên.
3. Phải lắp đặt biển báo.
4. Lắp đặt thiết bị phòng vệ đường ngang theo quy định ở Điều 64, Giải thích quy chuẩn quốc gia về đường sắt.

Thiết bị phòng vệ đường ngang là các thiết bị như chắn đường ngang, thiết bị cảnh báo đường ngang, thiết bị thông báo tai nạn.

5. Tại đường ngang tàu chạy qua với tốc độ cao (từ 130km/h đến 160km/h) thì phải lắp đặt thiết bị chắn ở đường ngang (chỉ giới hạn ở đường ngang có ô tô lưu thông). Ngoài ra, trong trường hợp này đường ngang có ô tô lưu thông phải là đường ngang không có xe cỡ lớn lưu thông. Tuy nhiên, nếu ở đường ngang buộc phải cho xe cỡ lớn đi qua thì phải

tổ chức các biện pháp xử lý ngăn ngừa một cách hiệu quả ảnh hưởng xấu của xe cỡ lớn đến đường ngang bằng thiết bị chắn đường ngang hai tầng (chắn ở cả 2 cao độ phía trên và phía dưới), thiết bị chắn đường ngang lớn cho cả mấy làn ô tô, thiết bị cảnh báo trên cao hoặc thiết bị nhận biết đoàn tàu cách đường ngang từ xa.

6. Phải lắp đặt thiết bị hộ bánh cho đường sắt tại đường ngang  
Thiết bị hộ bánh là thiết bị như ray hộ bánh hoặc thanh thép góc hộ bánh.

## **. LĨNH VỰC CÔNG TRÌNH**

# MỤC LỤC

Chương 1_QUI ĐỊNH CHUNG .....	2
Điều 6 Ngăn ngừa nguy hiểm .....	2
Điều 7 Ngăn tiếng ồn lớn .....	2
Điều 8 Các biện pháp bảo đảm an toàn và tiện lợi trong việc đi lại của hành khách .	2
Chương 3_ĐƯỜNG .....	2
Điều 22 Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc .....	2
Điều 23 Chiều rộng mặt nền đường .....	19
Điều 27 Công trình xây dựng .....	29
Điều 28 Công trình kiến trúc .....	29
Điều 30 Các thiết bị phòng ngừa thảm họa và các sự cố khác .....	30
Chương 4_GA .....	31
Điều 36 Bố trí đường ga .....	31
Điều 37 Trang thiết bị trong ga .....	33
Điều 38 Ke ga .....	34
Điều 39 Đường bộ hành dành cho hành khách và các trang thiết bị tương tự .....	38
Điều 40 Các thiết bị cho ga ngầm và các công trình tương tự .....	38
Điều 41 Các cơ sở khám chữa đầu máy toa xe .....	54
Chương 9 .....	56
Điều 92 Bảo trì các công trình .....	56
Điều 93 Kiểm tra và chạy thử các công trình .....	56
Điều 94 Kiểm tra theo dõi chính tuyến .....	59
Điều 95 Kiểm tra định kỳ các công trình .....	60
Điều 96 Ghi chép .....	61

## **Chương I**

### **QUY ĐỊNH CHUNG**

#### **Điều 6. Ngăn ngừa nguy hiểm**

Các đơn vị trong quá trình thi công và khai thác các công trình xây dựng đường sắt mà phải đào đất, đắp đất, khoan, đóng cọc v.v.. cần chú ý không gây nguy hiểm cho người và các công trình khác do sụt lở đất, trơn trượt hoặc rơi từ trên cao xuống.

#### **Điều 7. Ngăn tiếng ồn lớn**

Tùy theo điều kiện địa hình trên dọc tuyến của những nơi như trường học, bệnh viện, khu dân cư và các khu vực tương tự, các đơn vị đường sắt phải có các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn theo quy định tại Điều 29 của Giải thích Quy chuẩn này.

#### **Điều 8. Các biện pháp bảo đảm an toàn và tiện lợi trong việc đi lại của hành khách**

Nhằm nâng cao an toàn và tiện lợi cho việc đi lại trong nhà ga và trên tàu của hành khách là người cao tuổi và người khuyết tật, đơn vị đường sắt phải lắp đặt các trang thiết bị sau đây tại đường đi nối từ đường phố tới cửa lên xuống tàu.

Các trang thiết bị đảm bảo việc đi lại thuận tiện

1. Đường lên xuống dốc với độ dốc phải dưới 1/12, cầu thang máy, cầu thang cuốn.
2. Có đường dành riêng hướng dẫn cho người khiếm thị đi.
3. Trường hợp có nhà vệ sinh, phải có vị trí dành riêng cho người khuyết tật.
4. Lắp đặt trang thiết bị cung cấp thông tin cho người khiếm thị, khiếm thính.
5. Trong toa tàu khách phải có chỗ đủ rộng cho xe lăn.

## **Chương III**

### **ĐƯỜNG**

#### **Điều 22. Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc**

Phải định rõ khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc và nhất thiết không xây nhà hay bất cứ kết cấu nào trong phạm vi đó. Bản vẽ tiêu chuẩn khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng của đường sắt quốc gia (ngoại trừ đường sắt cao tốc) được trình bày từ

Hình 1-1A đến Hình 1-4A đối với khổ đường 1000mm, từ Hình 1-1B đến Hình 1-4B đối với khổ đường 1435mm. Đối với đường sắt cao tốc, đường sắt đô thị, đường sắt đặc thù và khu gian điện khí hóa, hình dạng và kích thước của khổ giới hạn sẽ được quy định tùy theo loại hình đường sắt.

1. Độ nở rộng giữa khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc và khổ giới hạn đầu máy toa xe

1.1. Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc của đường sắt thông thường trên đường thẳng được quy định tại bảng sau:

Vị trí của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc	Khe hở giữa khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc và khổ giới hạn đầu máy toa xe (đơn vị: mm)
Trên chính tuyến	Cộng thêm từ 800mm trở lên vào khổ giới hạn đầu máy toa xe lớn nhất.  Cộng thêm từ 400mm trở lên vào khổ giới hạn đầu máy toa xe lớn nhất đối với khu đoạn chạy đầu máy toa xe có kết cấu làm cho hành khách không thể thò người ra ngoài cửa sổ.
Trên đường nhánh	Cộng thêm từ 400mm trở lên vào khổ giới hạn đầu máy toa xe lớn nhất.
Hướng phía trên và phía bên ke ga	50mm

1.2. Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc của đường sắt cao tốc trên đường thẳng được quy định tại bảng sau:

Vị trí của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc	Khe hở giữa khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc và khổ giới hạn đầu máy toa xe (đơn vị: mm)
Trên chính tuyến	Cộng thêm từ 800mm trở lên vào khổ giới hạn đầu máy toa xe lớn nhất.  Trường hợp khó khăn do địa hình, cộng thêm từ 500mm trở lên vào khổ giới hạn đầu máy toa xe lớn nhất.
Trên đường nhánh	Cộng thêm từ 500mm trở lên vào khổ giới hạn đầu máy toa xe lớn nhất.

2. Thậm chí trong khổ giới hạn cơ bản tiếp giáp kiến trúc, có thể bố trí 1 vài hạng mục nếu thấy cần thiết cho việc đi lại của đầu máy toa xe hay cho việc duy tu bảo dưỡng các trang thiết bị đường sắt, hoặc các hạng mục không làm ảnh hưởng



đến an toàn chạy tàu (đường dây điện trên cao, thiết bị đỡ đường dây dẫn điện, ray hộ bánh và các hạng mục tương tự). Trường hợp này sẽ được quy định trong điều khoản về khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc.

3. Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường cong (bao gồm khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường cong dọc theo ke ga) đối với đường sắt sẽ được nói rộng, phù hợp với độ choán chỗ của thân xe trên đường cong, bằng cách thêm giá trị tính toán bởi công thức sau cho cả 2 phía của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng, và phải nghiêng theo siêu cao như trình bày ở Công thức 3. Tuy nhiên, đối với đường sắt cao tốc có bán kính đường cong lớn hơn 2500m, độ choán chỗ do đường cong thường nhỏ hơn khe hở giữa khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc và khổ giới hạn của đầu máy toa xe nên việc nói rộng sẽ có thể bỏ qua.

- 3.1. Độ choán chỗ ở phần bụng đường cong:  $W_1$

$$W_1 = R - \sqrt{\{(R - d)^2 - (L_1 / 2)^2\}}$$

$$d = R - \sqrt{\{R^2 - (L_0 / 2)^2\}}$$

- 3.2. Độ choán chỗ ở phần lưng đường cong:  $W_2$

$$W_2 = \sqrt{\{(R+B / 2 - W_1)^2 + (L_2 / 2)^2\}} - R - B/2$$

*Trong đó:*

$L_0$ : khoảng cách cự ly trục bánh cố định giá chuyển hướng

$L_1$ : khoảng cách tâm cố định của hai giá chuyển hướng trong toa xe

$L_2$ : chiều dài của đầu máy toa xe

$B$ : chiều rộng của đầu máy toa xe

$R$ : bán kính đường cong

$W_1$ : độ choán chỗ ở phần bụng đường cong

$W_2$ : độ choán chỗ ở phần lưng đường cong

Tuy nhiên, đối với đường sắt quốc gia có thể sử dụng công thức đơn giản dưới đây:

Đường sắt quốc gia khổ 1000mm

Trong  $W_1 = L_1^2/8R$  (công thức gần đúng), thay khoảng cách tâm cố định của hai giá chuyển hướng trong toa xe ( $L_1$ ) bằng 14m và cộng độ nói rộng do nghiêng theo siêu cao, ta có:

$$W_1 = 24,500/R + 4h \text{ (mm)}$$

Trong  $W_2 = L_2^2/8R - L_1^2/8R$  (công thức gần đúng), thay chiều dài của đầu máy toa xe ( $L_2$ ) bằng 20m, khoảng cách tâm cố định của hai giá chuyển hướng trong toa xe ( $L_1$ ) bằng 14m, ta có:

$$W_2 = 25,500/R \text{ (mm)}$$

Đường sắt quốc gia khổ 1435mm

Trong  $W_2 = L_2^2/8R$  (công thức gần đúng), thay khoảng cách tâm cố định của hai giá chuyển hướng trong toa xe ( $L_1$ ) bằng 18m và cộng độ nới rộng do nghiêng theo siêu cao, ta có:

$$W_1 = 40,500/R + H.h/1500 \text{ (mm)}$$

Trong  $W_2 = L_2^2/8R - L_1^2/8R$  (công thức gần đúng), thay chiều dài của đầu máy toa xe ( $L_2$ ) bằng 26m, khoảng cách tâm cố định của hai giá chuyển hướng trong toa xe ( $L_1$ ) bằng 18m, ta có:

$$W_2 = 44,000/R \text{ (mm)}$$

### 3.3. Độ nghiêng A theo siêu cao

$$A = CH/G$$

C: siêu cao

G: khổ đường hoặc giá trị bằng khoảng cách giữa 2 tim ray khi có siêu cao

H: chiều cao đến đỉnh góc hoặc đến vị trí xem xét của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc hoặc khổ giới hạn đầu máy toa xe

Khi tính toán cho mặt cắt hầm, sử dụng khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc.

Khi tính toán cho vị trí ke ga, sử dụng khổ giới hạn đầu máy toa xe.

### 4. Việc nới rộng khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường cong được thực hiện như sau:

Với trường hợp chỉ có đường cong tròn (không có đường cong hoãn hòa), độ nới rộng bằng trị số tính theo công thức trên được thực hiện trên suốt chiều dài đường cong tròn, và được giảm dần trên một chiều dài nhất định bằng chiều dài của đầu máy, toa xe dài nhất đi lại trên đoạn tuyến tính từ tiếp đầu hoặc tiếp cuối đường cong tròn về phía đường thẳng.

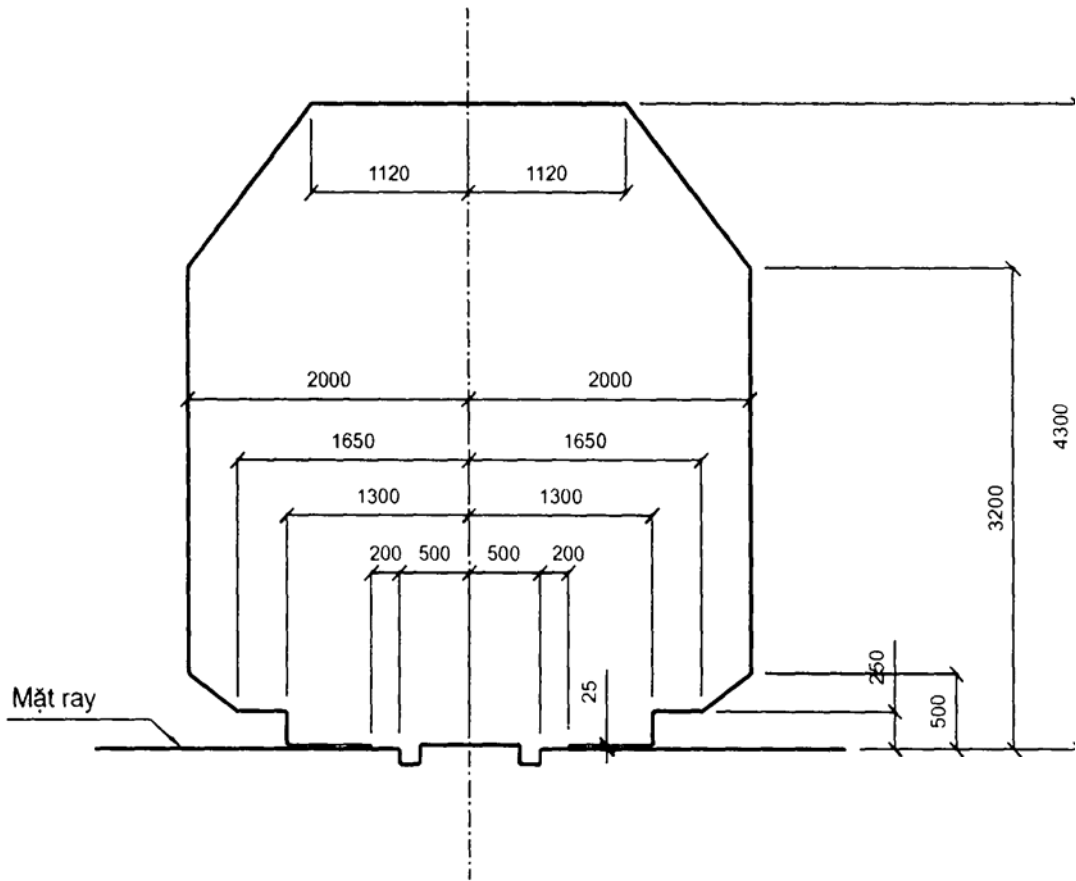
Với trường hợp có đường cong hoãn hòa 2 bên đường cong tròn thì độ nới rộng bằng trị số tính toán được thực hiện trên toàn bộ chiều dài đường cong tròn và đường cong hoãn hòa cả 2 phía, từ đó vượt giảm dần về phía đường thẳng 1 đoạn bằng chiều dài đầu máy toa xe dài nhất trên đoạn tuyến (Hình 22-3).

**Phụ bản 1** Liên quan Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc

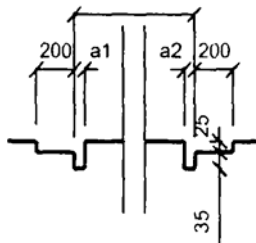
Hình vẽ của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc của đường sắt quốc gia (chỉ áp dụng cho đường sắt thông thường chưa điện khí hóa)

**1)** Hình vẽ của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc khổ đường 1000mm

Hình 1-1A Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng trong khu gian và đường chính trong ga (khổ đường 1000mm)

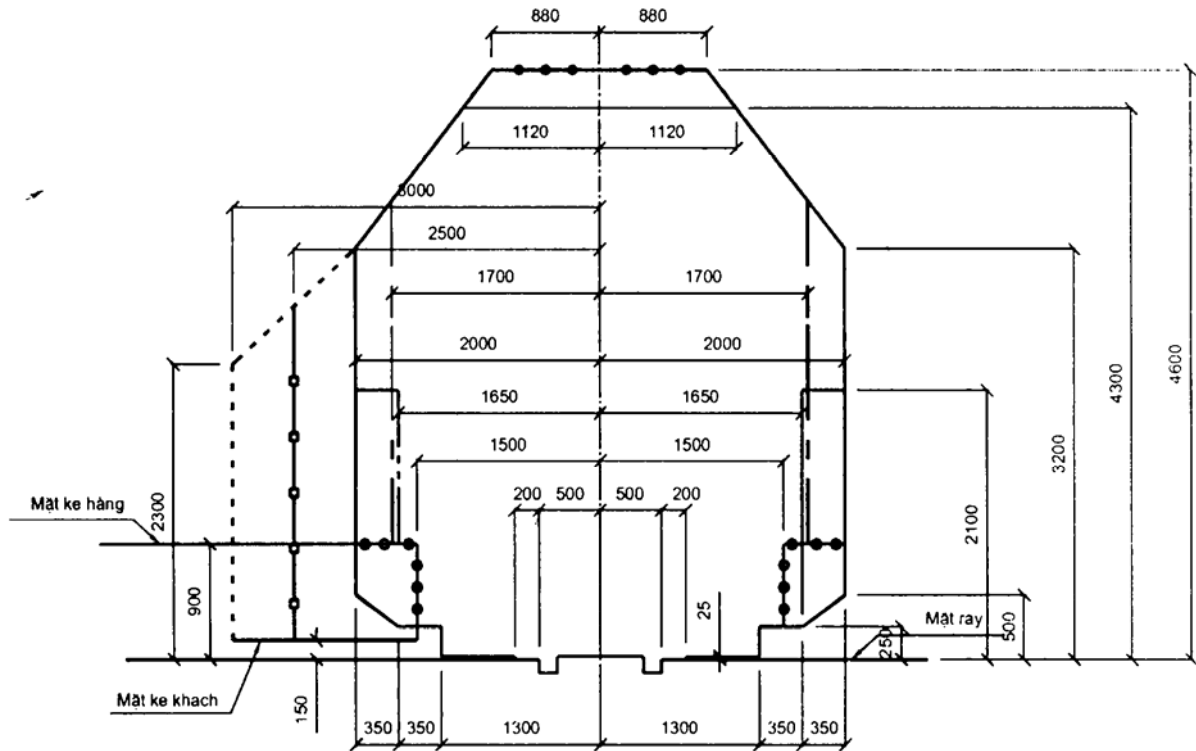


Chi tiết giới hạn tiếp giáp ray  
Khoảng cách má trong 2 ray



*a1, a2* : Khoảng cách giữa ray cơ bản và ray hộ bánh

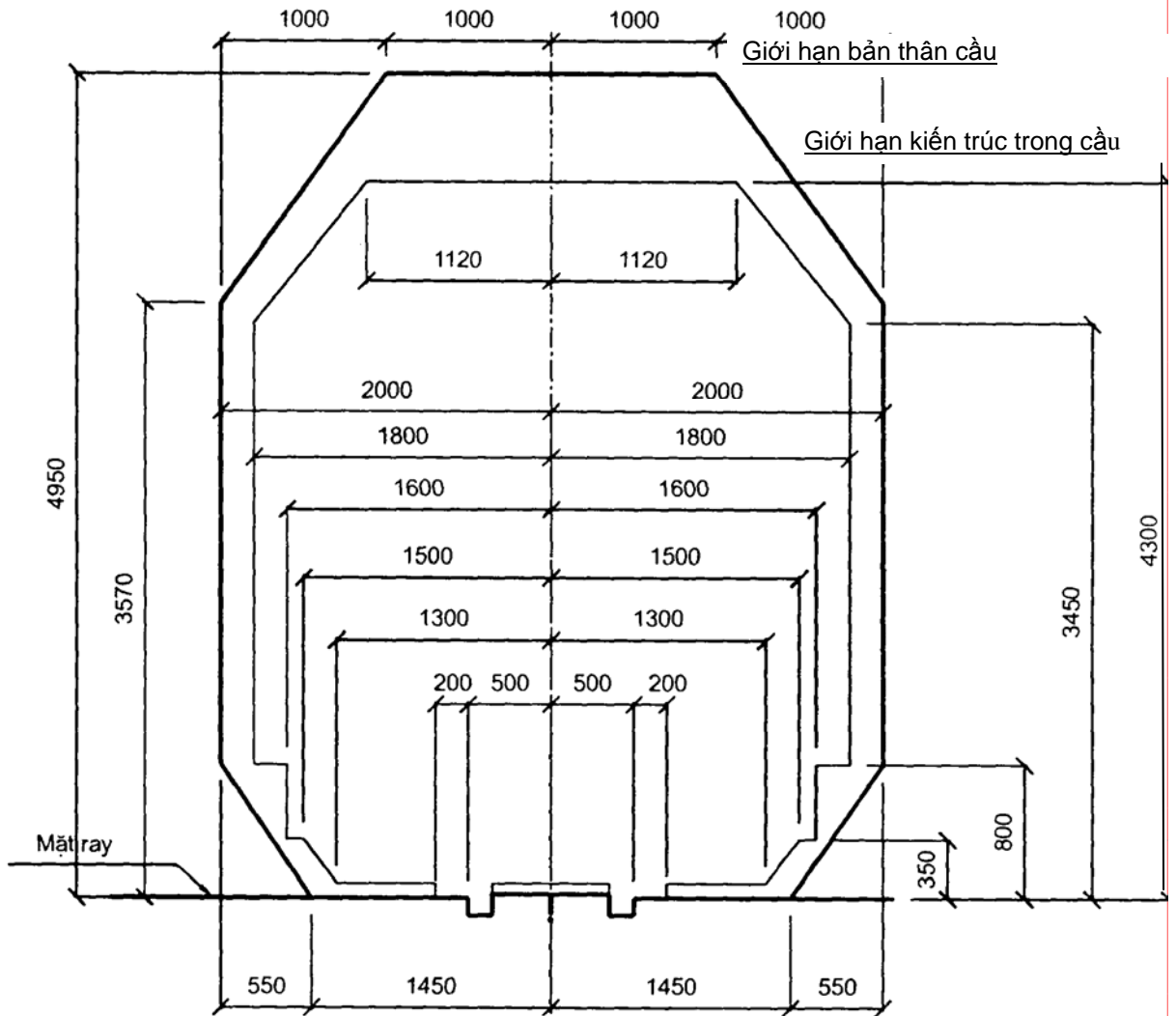
Hình 1-2A Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng trong ga  
(khổ đường 1000mm)



Chỉ dẫn (Hình 1-2A)

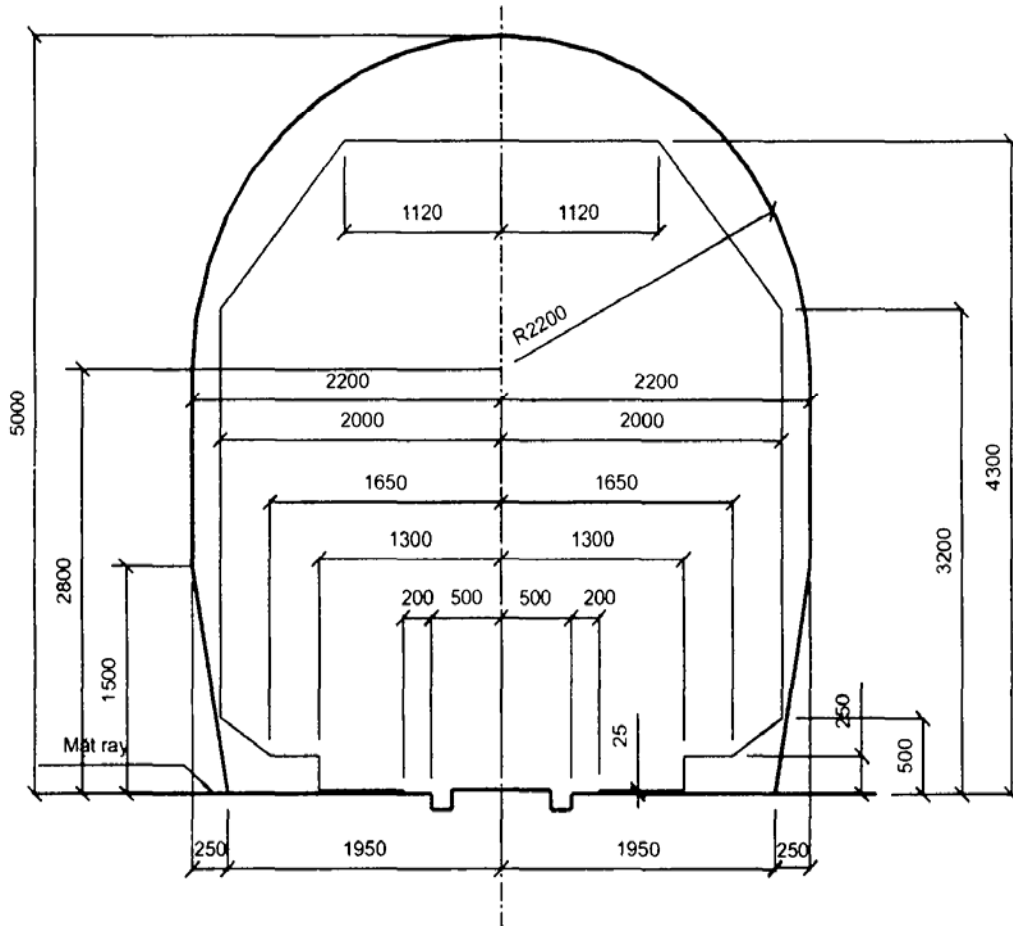
- Giới hạn chung cho các kiến trúc trong ga
- Giới hạn cầu vượt mái che mưa trong ga
- - - - - Giới hạn nhà để đầu máy, thiết bị lấy than nước, cầu quay, cầu cân, nơi rửa toa xe, và cột tín hiệu trong ga
- - - - - Giới hạn bằng báo ghi trong ga
- Giới hạn ke hàng
- Giới hạn các cột trên ke (trừ cột giao nhận thẻ đường)
- - - - - Giới hạn nhà cửa trên ke (xem chi tiết giới hạn tiếp giáp ray dưới bản vẽ 1-1A)

Hình 1-3A Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường  
thẳng trong cầu  
(khổ đường 1000mm)



————— Chỉ dẫn  
 ————— Giới hạn bản thân cầu  
 - - - - - Giới hạn kiến trúc trong cầu  
 (xem chi tiết giới hạn tiếp giáp ray dưới Hình 1-1A)

Hình 1-4A Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng  
trong hầm  
(khổ đường 1000mm)



Chỉ dẫn (Hình 1-4A)

- Giới hạn bản thân hầm
- Giới hạn các kiến trúc trong hầm (xem chi tiết giới hạn tiếp giáp ray dưới bản vẽ 1A)

CHÚ THÍCH CHUNG CHO CÁC BẢN VẼ TỪ 1-1A ĐẾN 1-4A

Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường cong phải căn cứ khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng mà nới rộng theo công thức dưới đây

1-Nới rộng phía bụng đường cong

$$\omega 1 = 24.500/R + 4h \text{ (mm)}$$

2-Nới rộng phía lưng đường cong

$$\omega_2 = 25.500/R(\text{mm})$$

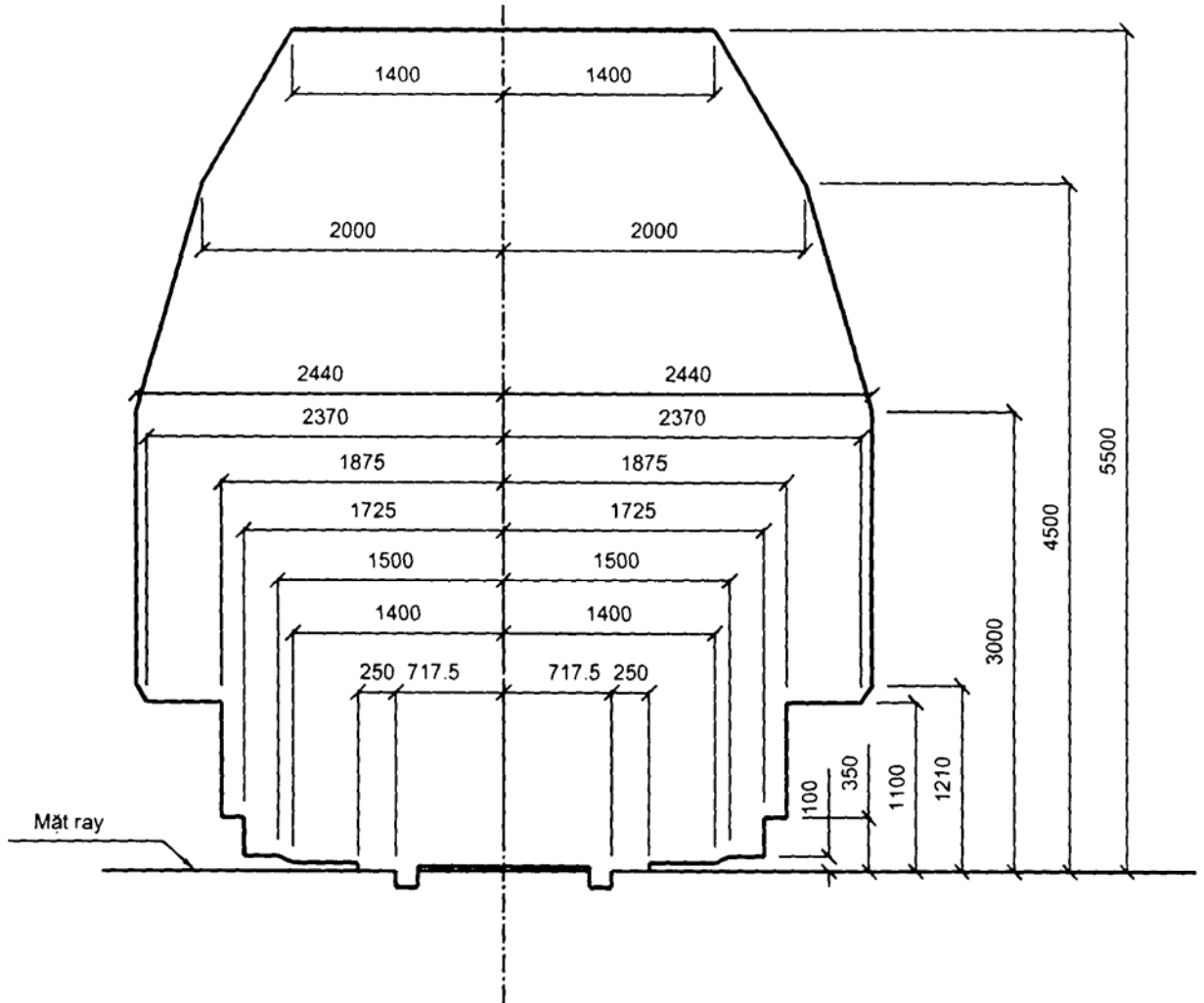
trong đó :  $\omega_1, \omega_2$  = Nới rộng về phía bụng và lưng đường cong (mm)

h=Siêu cao ray lưng đường cong (mm)

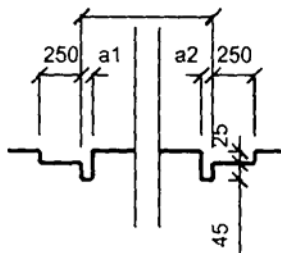
R=Bán kính đường cong (m)

2) Hình vẽ của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc khổ đường 1435mm

Hình 1-1B Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng trong khu gian và đường chính trong ga (khổ đường 1435 mm)



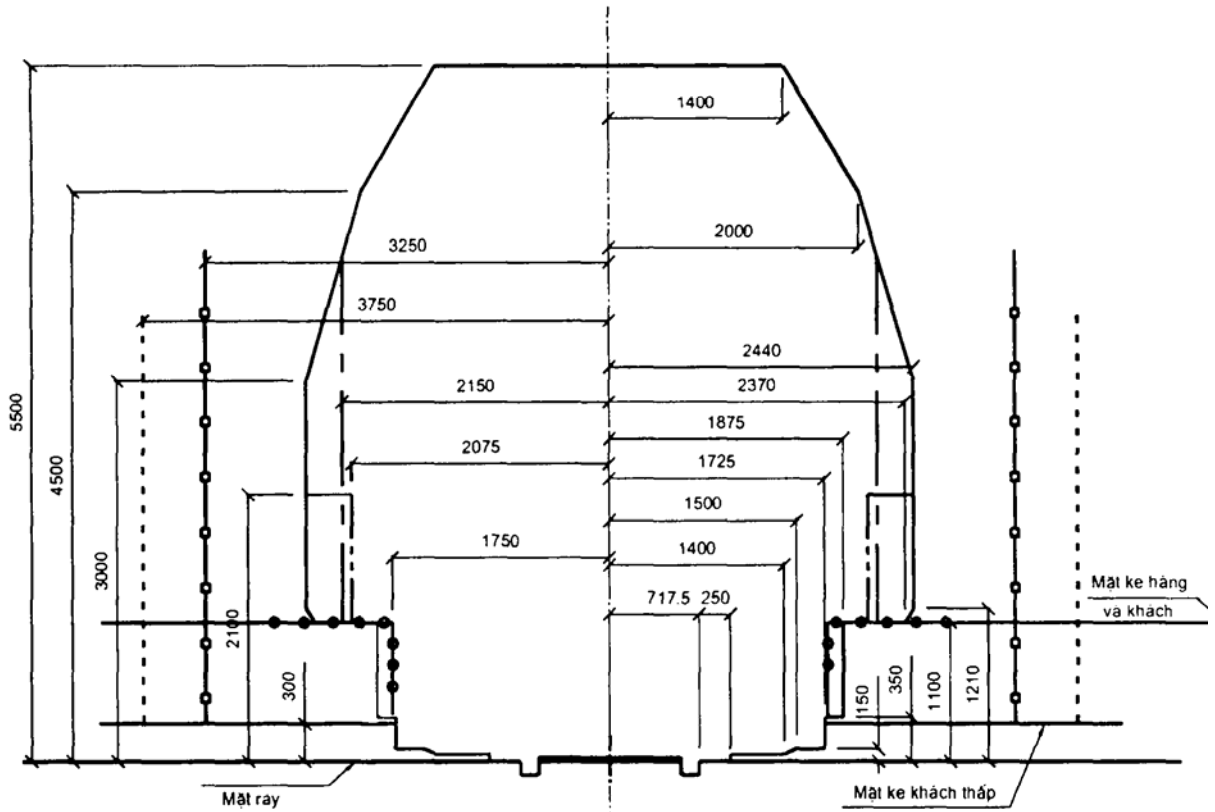
Chi tiết giới hạn tiếp giáp ray  
Khoảng cách má trong 2 ray



$a_1, a_2$ : Khoảng cách giữa ray cơ bản và ray hộ bánh



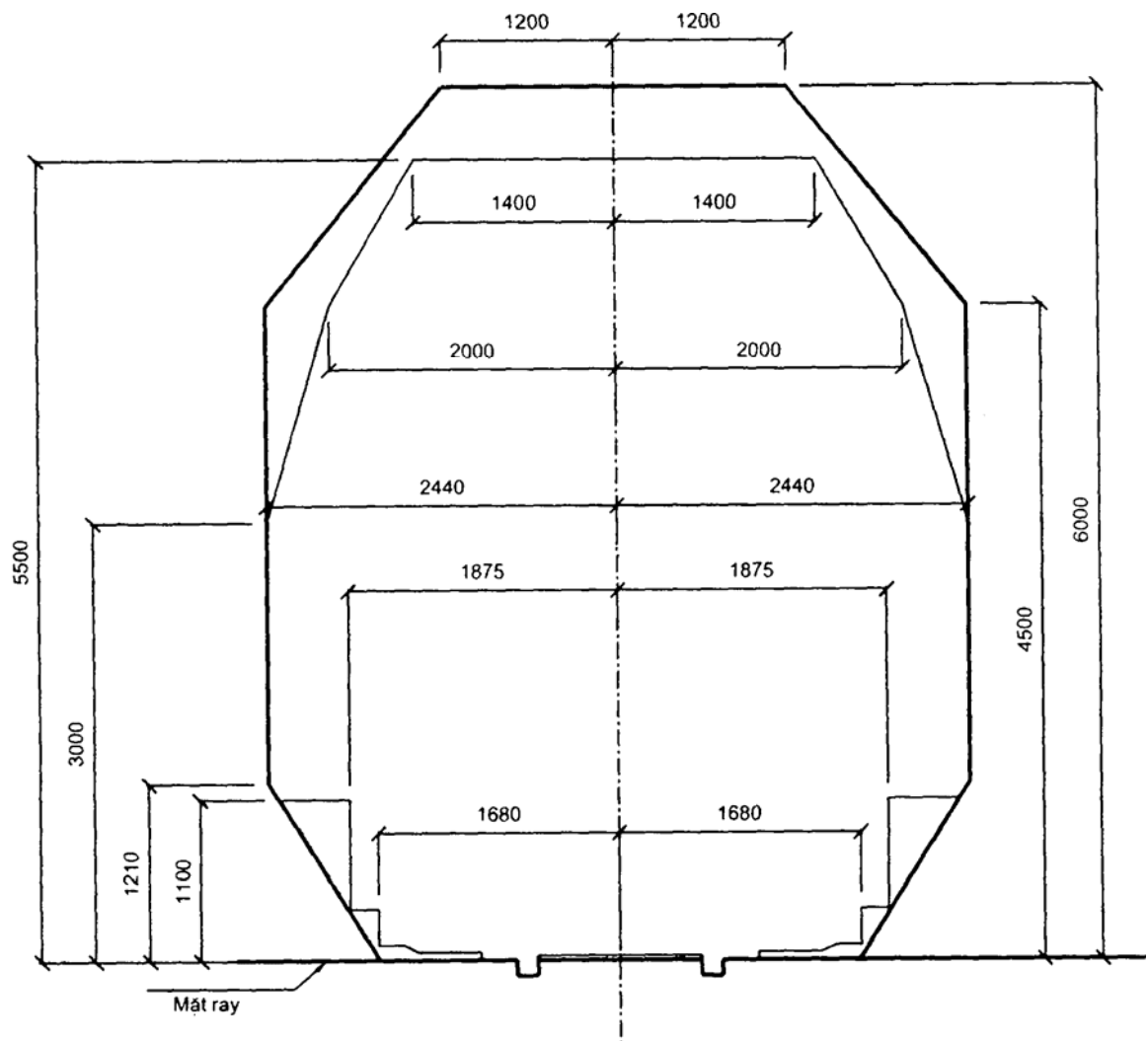
Hình 1-2B Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng trong ga (khổ đường 1435mm)



Chỉ dẫn (Hình 1-2B)

- Giới hạn chung cho các kiến trúc trong ga
- - - - - Giới hạn nhà để đầu máy, thiết bị lấy than nước, cầu quay, cầu cân, nơi rửa toa xe, và cột tín hiệu trong ga
- - - - - Giới hạn bảng báo ghi trong ga
- Giới hạn ke hàng
- Giới hạn các cột trên ke (trừ cột giao nhận thẻ đường)
- - - - - Giới hạn nhà cửa trên ke (xem chi tiết giới hạn tiếp giáp ray dưới bản vẽ 1-1B)

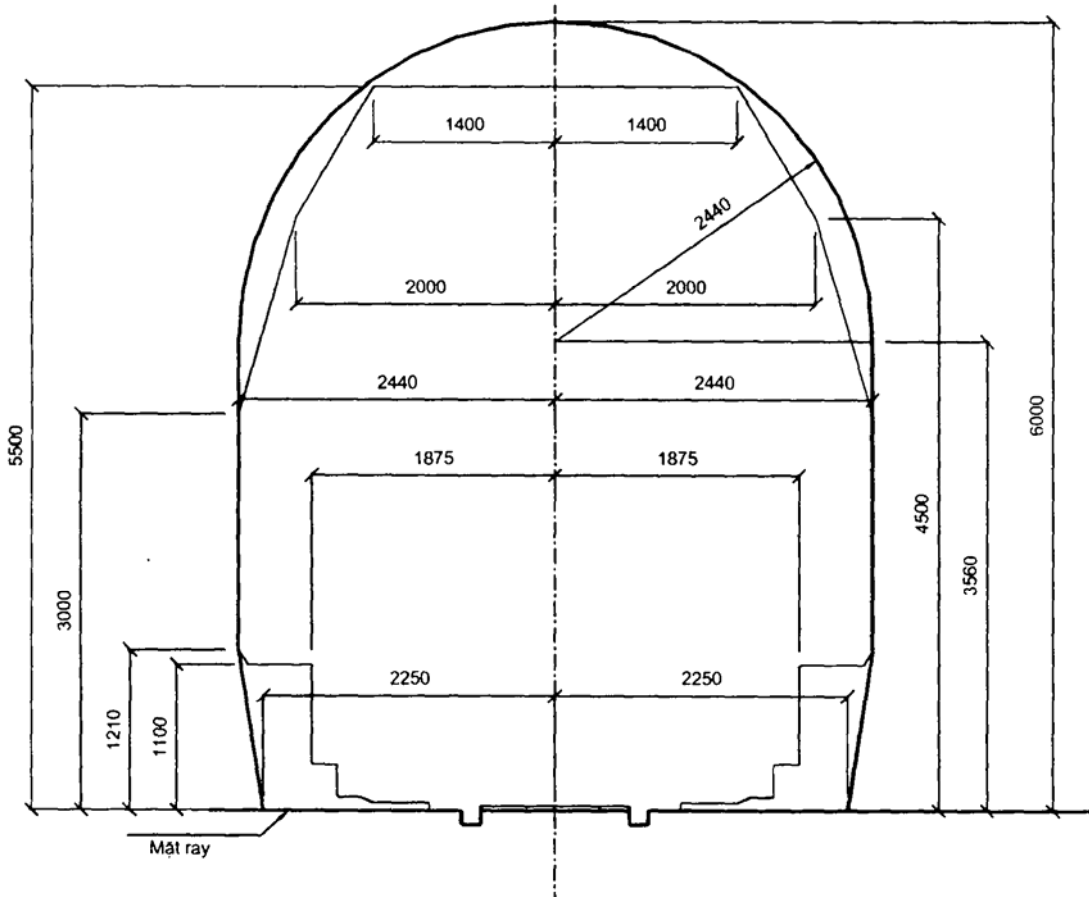
Hình 1-3B Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng trong cầu  
(khổ đường 1435 mm)



— Giới hạn bản thân cầu

\_\_\_\_\_ Giới hạn kiến trúc trong cầu theo kích thước của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng trong khu gian ở bản vẽ 1-1B (Xem chi tiết giới hạn tiếp giáp ray dưới bản vẽ 1-1B)

Hình 1-4B Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng trong hầm  
(khổ đường 1435 mm)



Chỉ dẫn (Hình 1-4B)

————— Giới hạn bản thân hầm

————— Giới hạn các kiến trúc trong hầm theo kích thước của khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng trong không gian ở bản vẽ 1-1B (xem chi tiết giới hạn tiếp giáp ray dưới bản vẽ 1-1B)

#### CHÚ THÍCH CHUNG CHO CÁC VẼ CÁC BV VẼ TỪ 1-1B ĐẾN 1-4B

Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường cong phải căn cứ khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường thẳng mà nới rộng theo công thức dưới đây:

1-Nới rộng phía bụng đường cong

$$\omega 1 = 40.500/R + H.h/1500 \text{ (mm)}$$

2-Nới rộng phía lưng đường cong

$$\omega 2 = 44.000/R \text{ (mm)}$$

Trong đó :

H = Chiều cao từ điểm tính toán đến mặt ray (mm):

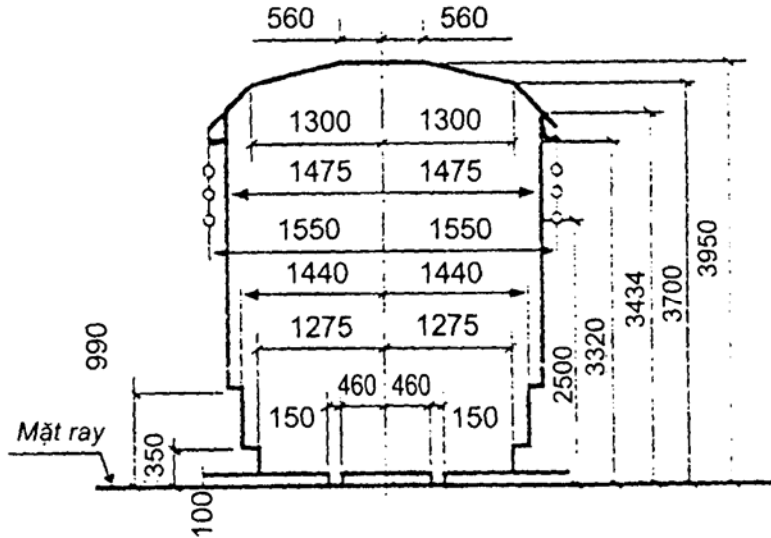
H = Siêu cao ray lạng đường cong (mm)

R = Bán kính đường cong (m)

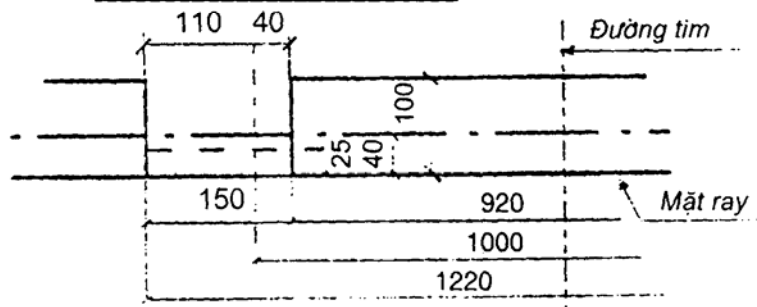
**Phụ bản 2** Liên quan Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc

Hình 1-1 Khổ giới hạn đầu máy toa xe

(Khổ đường 1000m)

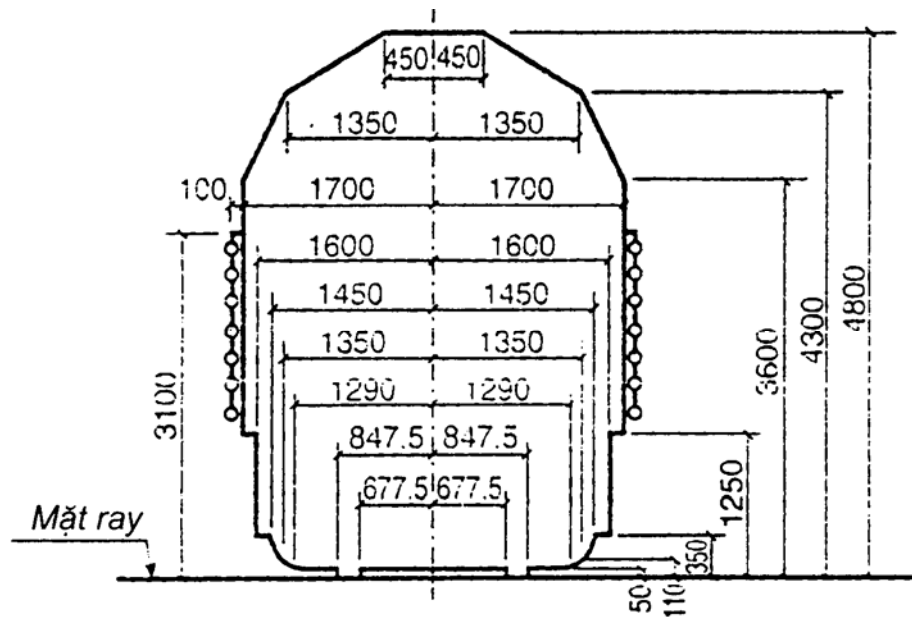


**Chi tiết giới hạn tiếp giáp ray**

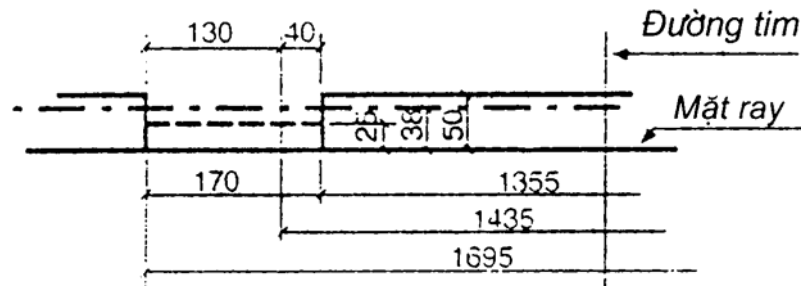


- Giới hạn đầu máy toa xe.
- Giới hạn tín hiệu trên đầu máy toa xe.
- - - - - Giới hạn bộ phận chịu ảnh hưởng lên xuống của lò xo.
- . - . - . Giới hạn guốc hãm, ống xả cát.

Hình 1-2 Khổ giới hạn đầu máy toa xe  
(Khổ đường 1435mm)



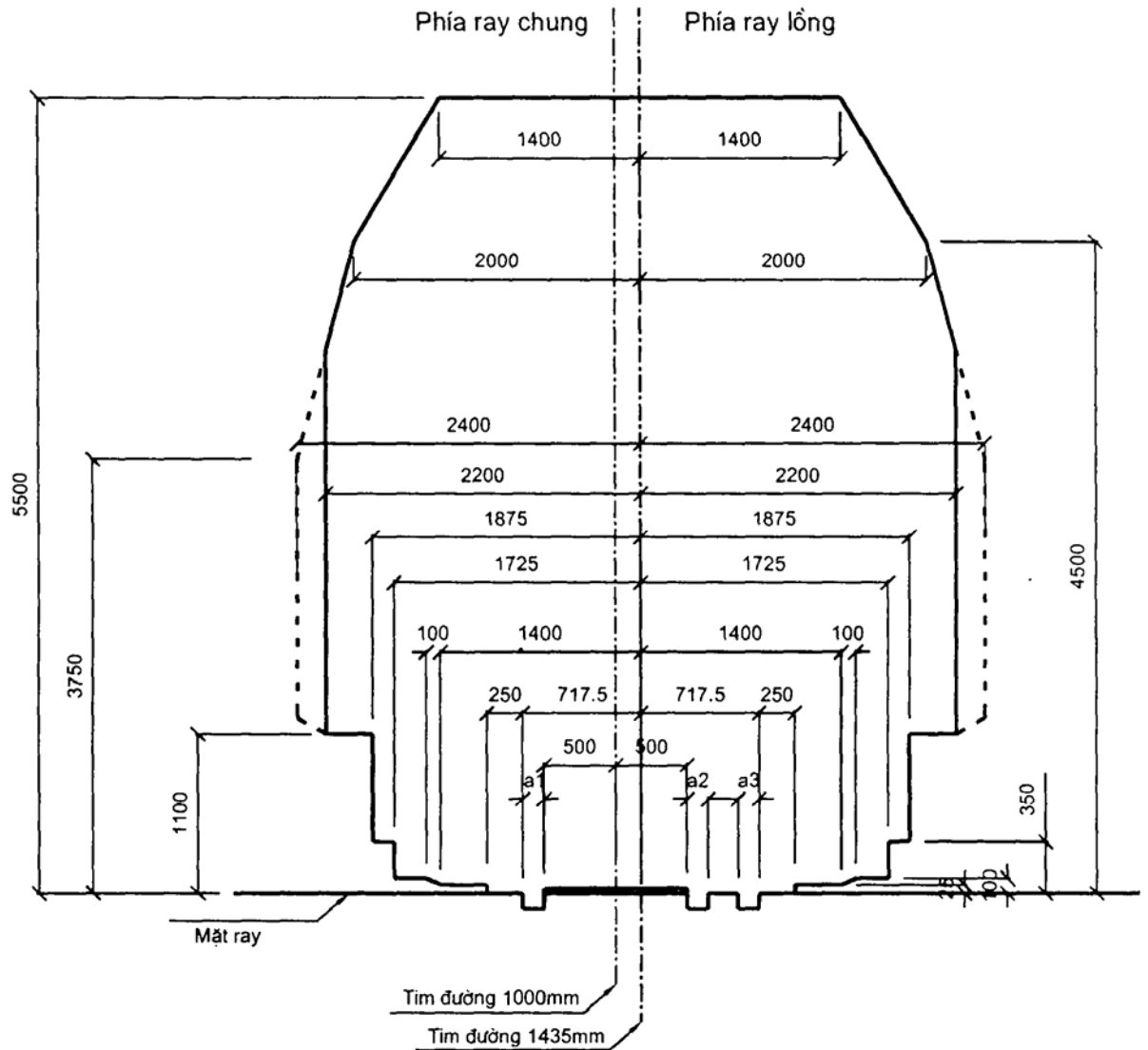
Chi tiết giới hạn tiếp giáp ray



- Giới hạn đầu máy toa xe.
- ○ ○ ○ ○ Giới hạn tín hiệu trên đầu máy toa xe.
- - - - - Giới hạn bộ phận chịu ảnh hưởng lên xuống của lò xo.
- - - - - Giới hạn quốc hãm, ống xả cát.

### PHỤ BẢN 3 Liên quan Khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc

Hình 1-ĐL1 Khổ giới hạn áp dụng tạm thời cho các kiến trúc thiết bị cũ chưa được cải tạo ở gần đường khổ 1000mm lồng thêm đường khổ 1435mm



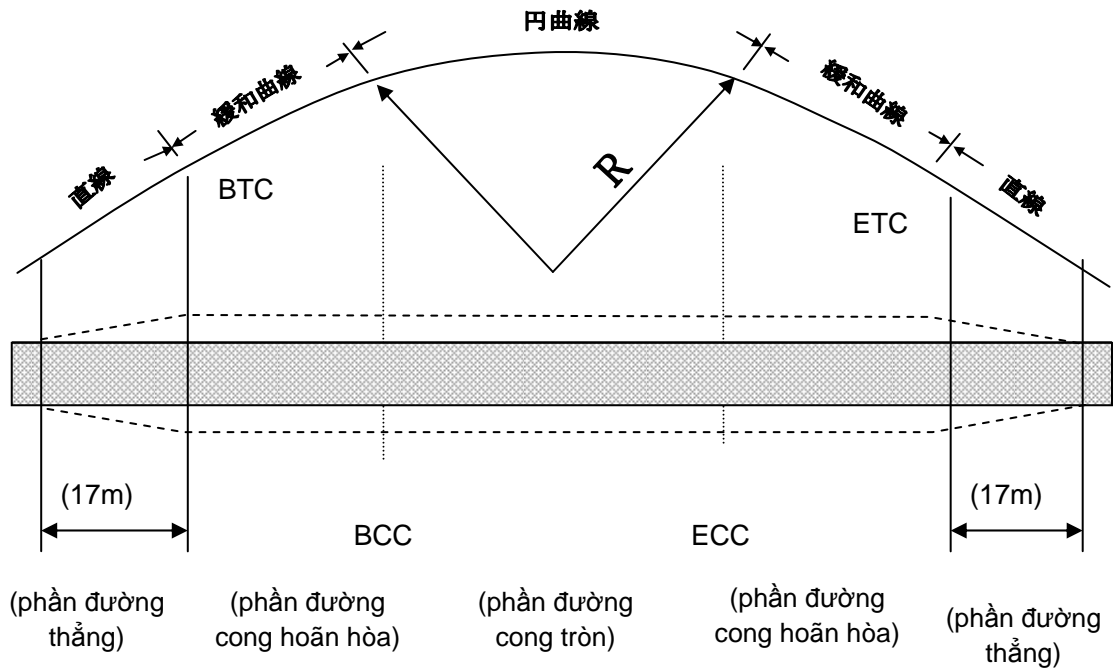
————— Giới hạn tiếp giáp các kiến trúc đường lồng

- - - - - Khổ giới hạn đường khổ 1435mm

a1, a2, a3 Khoảng cách giữa ray cơ bản và ray hệ bánh

#### CHÚ THÍCH

Những toa xe từ mặt ray lên 1100mm rộng quá 3000mm chạy trên đường khổ 1000mm phải có sự cho phép riêng như xếp hàng vượt quá khổ giới hạn của đầu máy toa xe.



Hình 22-3 Mở rộng khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc trên đường cong

### Điều 23 Chiều rộng mặt nền đường

Chiều rộng mặt nền đường phải đảm bảo sao cho có thể thực hiện việc duy tu bảo dưỡng đường sắt và thoả mãn các tiêu chuẩn liên quan đến khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc, khổ đường, kết cấu của kiến trúc tầng trên, các trang thiết bị bố trí trên tuyến, công tác sửa chữa và các yếu tố khác.

1. Chiều rộng mặt nền đường của đường sắt thông thường phải lớn hơn các giá trị ghi trong bảng sau:



Cấp đường sắt	Tốc độ thiết kế (V)	Chiều rộng mặt nền đường (m)		
		Đường sắt đô thị G 1435mm	Đường sắt quốc gia G 1000mm	Đường sắt quốc gia G 1435mm
Đường cấp 1	120km/h < V < 150 km/h			4.0m
	100km/h < V < 120 km/h	3.1m (3.0m)	2.9m (2.6m)	
Đường cấp 2	70km/h < V < 120 km/h			3.5m
	60km/h < V < 100 km/h	3.1m (2.8m)	2.7m (2.5m)	
Đường cấp 3	Từ 70km/h trở xuống			3.1m
	Từ 60km/h trở xuống	2.8m (2.5m)	2.5m	

(Ghi chú) Giá trị ghi ở dòng dưới thể hiện giá trị trong trường hợp khó khăn do địa hình và các yếu tố khác.

- 1.1 Chiều rộng mặt nền đường đắp hoặc đào (khoảng cách từ tim đường đến vai nền đắp hoặc đào) có trị số sao cho có thể truyền tải trọng từ đường sắt xuống nền đường một cách an toàn, phù hợp với kết cấu của kiến trúc tầng trên và đảm bảo cho việc duy tu bảo dưỡng đường.

Tại nơi có nhân viên làm việc hay đứng tránh tàu, chiều rộng mặt nền đường phải được mở rộng bằng khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc của khu gian đó cộng thêm từ 0.6m trở lên để đảm bảo an toàn cho người và các máy móc duy tu bảo dưỡng.

- 1.2 Trong 1.1 ở trên, chiều rộng mặt nền đường sẽ được mở rộng tương ứng trên đoạn đường cong. Trị số tăng thêm sẽ theo công thức sau.

$$y = \alpha \times C$$

Trong đó:

y: kích thước tăng thêm (đơn vị: mm)

$\alpha$ : giá trị tính toán trong mặt cắt ngang tiêu chuẩn cho mỗi khổ đường

(3.51 cho khổ đường 1000mm)

(3.06 cho khổ đường 1435mm)

C: siêu cao thực tế (đơn vị: mm)

- 1.3 Chiều rộng mặt nền đường ở đoạn có kết cấu cầu cao hay kết cấu tương tự phải từ 2.75m trở lên. Tuy nhiên, có thể giảm nếu xét thấy không có vấn đề gì đối với kết cấu của kiến trúc tầng trên, việc đứng tránh tàu và các yếu tố khác.
- 1.4 Trên cầu không có máng balát, trong hầm hoặc các công trình khác, trong trường hợp khó đảm bảo chiều rộng mặt nền đường đủ để công nhân tránh tàu, phải bố trí các chỗ tránh tàu có xét đến tốc độ chạy tàu và các yếu tố khác. Các chỗ tránh tàu này có thể được bố trí ở khoảng cách cứ 50m một điểm.

2. Chiều rộng mặt nền đường của đường sắt cao tốc là:

Chiều rộng mặt nền đường của đường sắt cao tốc trong khu đoạn đường đắp hoặc đường đào phải lớn hơn giá trị ghi trong bảng sau:

Tốc độ	Chiều rộng mặt nền đường
Trong khoảng 210km/h	1 bên là 3.5m, 1 bên là 3.0m
Trong khoảng 300km/h	1 bên là 3.5m, 1 bên là 3.2m
Trong khoảng 350km/h	1 bên là 4.0m, 1 bên là 3.5m

2.1 Chiều rộng mặt nền đường trong khu đoạn đường đắp hoặc đường đào có giá trị tối thiểu là 3m, không bao gồm chiều rộng để bố trí cột điện và rãnh thoát nước (Hình 23.1, Hình 23.3, Hình 23.4, Hình 23.5).

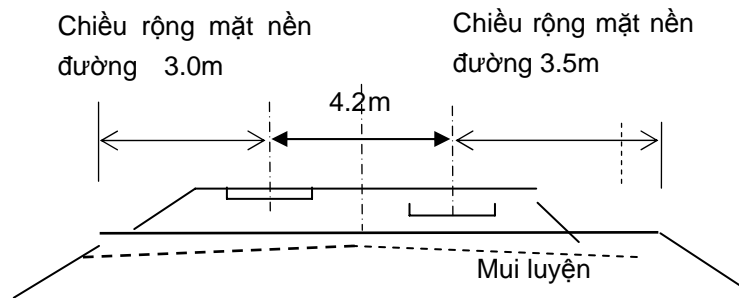
2.2 Trong 2.1, chiều rộng mặt nền đường trên đường cong sẽ được mở rộng tương ứng, trị số tăng thêm được xác định theo công thức trình bày trong mục (1) 2) ở trên. Ở đây, giá trị tiêu chuẩn của  $\alpha$  là:

: 2.94

2.3 Chiều rộng mặt nền đường ở đoạn có kết cấu cầu vượt hay kết cấu tương tự là 3m trở lên. Tuy nhiên, có thể giảm nếu xét thấy không có vấn đề gì đối với kết cấu của kiến trúc tầng trên, chỗ đứng tránh tàu và các yếu tố khác.

2.4 Chiều rộng mặt nền đường sẽ được mở rộng thành từ 3.5m trở lên cho phía có chỗ tránh tàu hay tương tự, có xem xét lực gió gây ra do tàu chạy hay các yếu tố khác. Khi tốc độ chạy tàu lớn hơn 250km/h, phải có biện pháp để đảm bảo an toàn cho nhân viên và người tránh tàu.

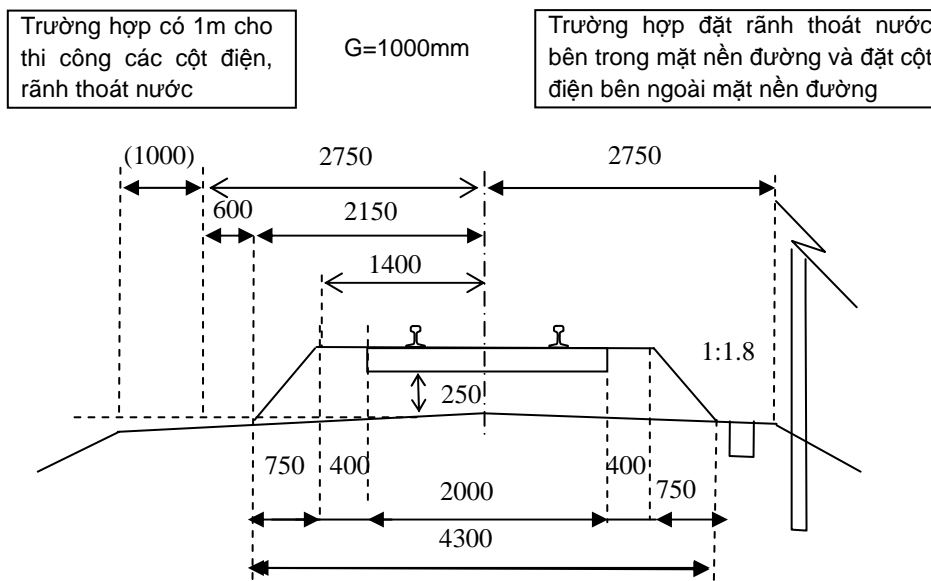




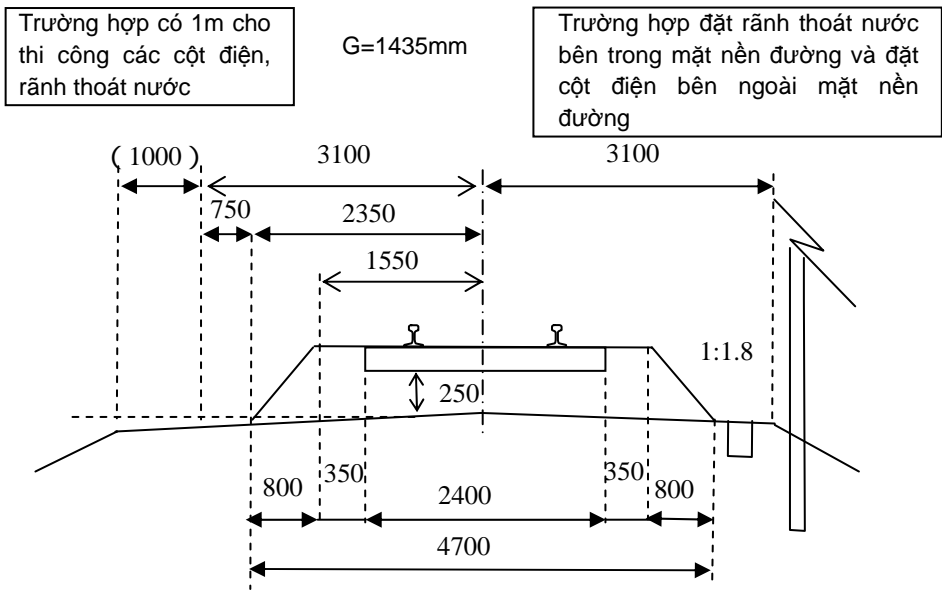
Hình 23.1 Chiều rộng mặt nền đường  
(đường sắt cao tốc)

3. Chiều rộng mặt nền đường trong khu gian đường đào, đường đắp được xác định theo tiêu chuẩn sau:
  - 3.1 Như Hình 23.2, 23.4 trong trường hợp khổ đường 1000mm
  - 3.2 Như Hình 23.3, 23.4, 23.5 trong trường hợp khổ đường 1435mm
  - 3.3 Bảng 23.1 trình bày trường hợp hình dạng mặt cắt cơ bản của đường trong khu gian nền đất có xét đến đoạn đường thẳng, đường cong, chiều cao đường đắp.
4. Dưới đây trình bày ví dụ tham khảo về chiều rộng mặt nền đường trong khu đoạn cầu cao, đường hầm.

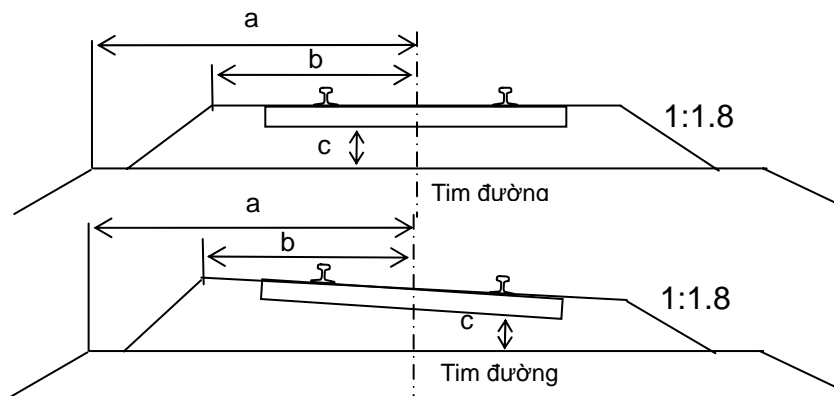
Hình 23.6, 23.7, 23.8, 23.9



Hình 23.2



Hình 23.3



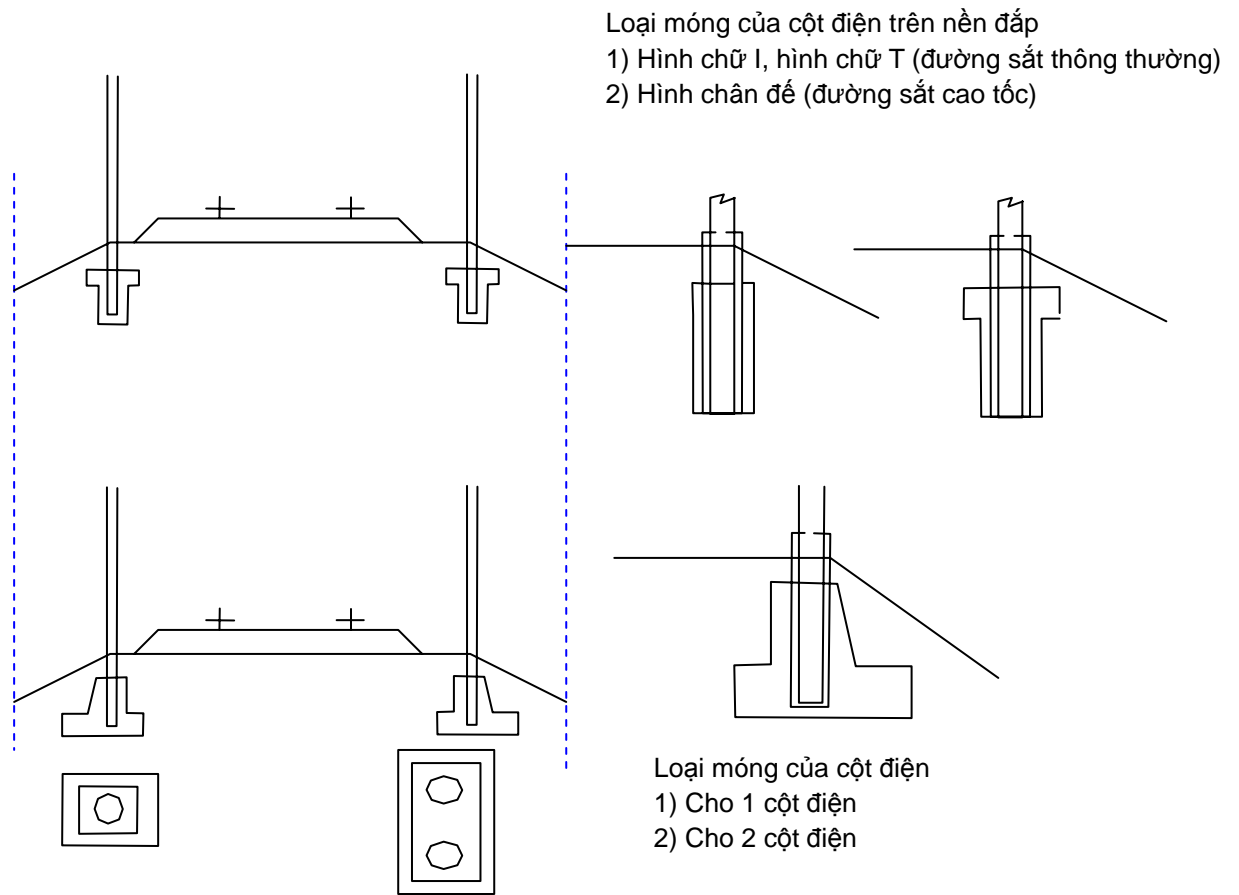
Bảng 23.1 Ví dụ về hình dạng mặt cắt cơ bản của đường trong khu gian đường nền đá ba lát (khu gian đường đơn)

(đơn vị: mm)

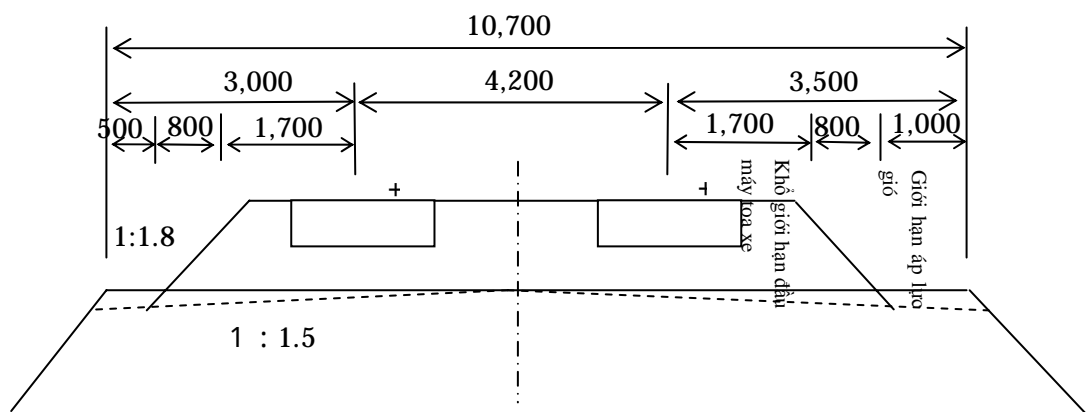
Khổ đường	Cấp đường	Bề rộng từ tim đến vai đường (a)			Bề rộng từ tim đến vai lớp đá ba lát (b)	Chiều dày lớp đá ba lát (c)	Chiều rộng mặt nền đường trong trường hợp đường cong (phía ngoài đường cong)
		Chiều cao nền đắp					
		Từ 5m trở xuống	Từ 5m đến 10m	Từ 10m trở lên			
1m435	Đường cấp 1	3,100	3,400	3,700	1,550	250	(a) + 300
	Đường cấp 2	3,100	3,400	3,700	1,550	200	
	Đường cấp 3	2,800	3,100	3,400	1,450	150	
1m000	Đường cấp 1	2,900	3,200	3,500	1,350	250	(a) + 200
	Đường cấp 2	2,900	3,200	3,500	1,350	200	
	Đường cấp 3	2,600	2,900	3,200	1,300	150	

*Ghi chú:*

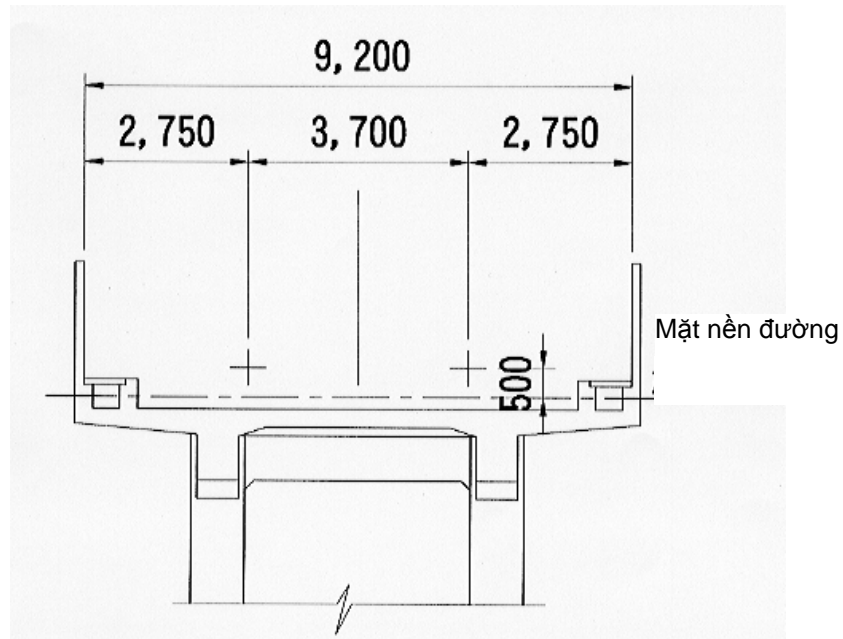
1. Trường hợp này là đối với đường cong có bán kính từ 3000m trở xuống.
2. Trị số c được áp dụng trong khu đoạn nền đường đất. (ngoại trừ khu đoạn kết cấu bê tông)
3. Quy định độ dốc của mui lượn trên mặt nền đường là 3%, khi cần thiết mở rộng (a).
4. Mở rộng (a) tùy theo chiều cao nền đắp (5m, 10m).



Hình 23-4 Ví dụ thi công cột điện trên nền đất

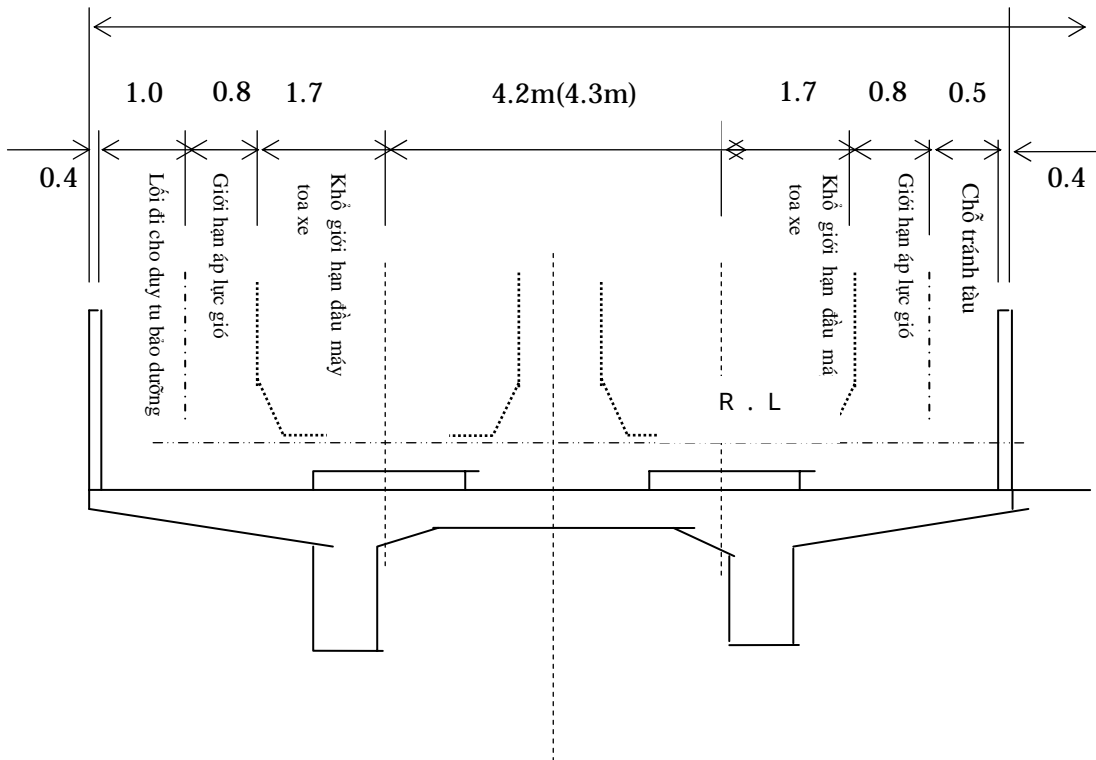


Hình 23.5 Chiều rộng mặt nền đường của đường sắt Shinkansen (khu đoạn đường nền đất)



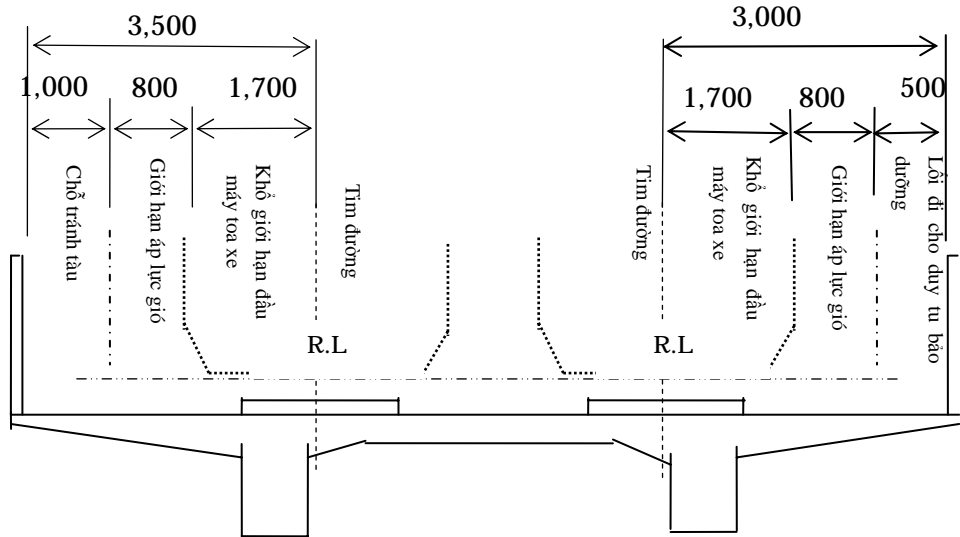
Hình 23.6 Ví dụ chiều rộng mặt nền đường trên cầu cao (khổ đường 1435mm)

Phần chung: 11.600m  
 Phần chung bao gồm móng của cột điện:

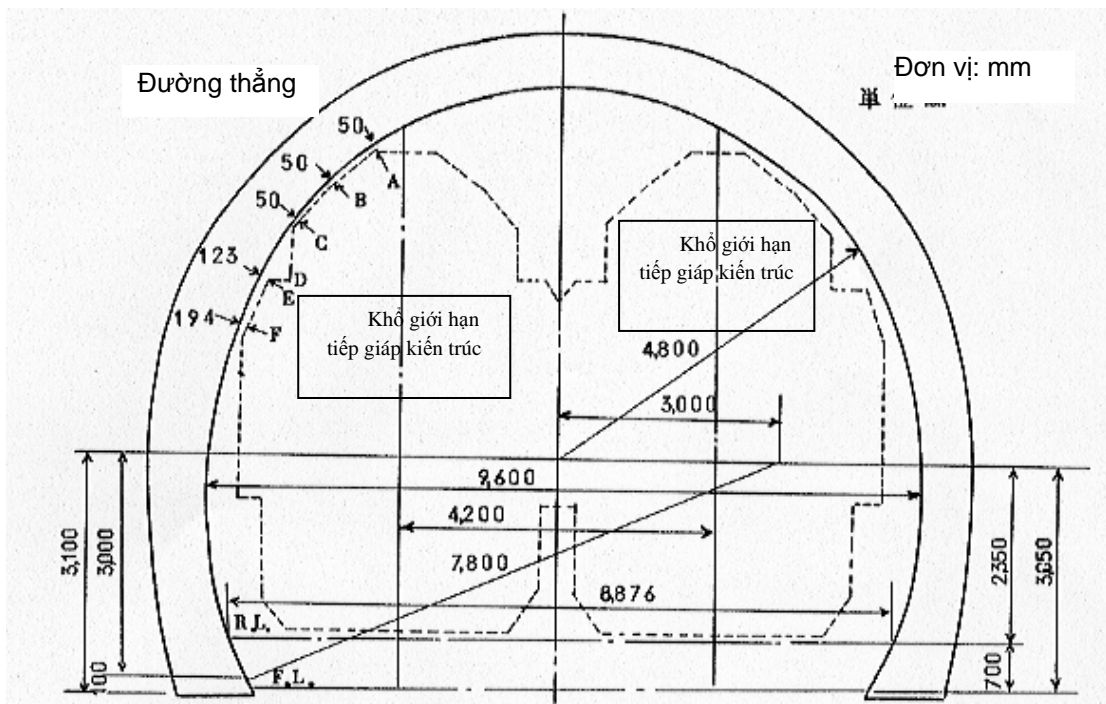


Hình 23.7 Chiều rộng mặt cắt đường trên cầu cao của đường sắt Shinkansen





Hình 23.8 Ví dụ chiều rộng mặt nền đường của đường sắt Shinkansen (đoạn trên cao)



Hình 23.9 Ví dụ chiều rộng mặt nền đường của đường sắt Shinkansen (đoạn trong hầm)

## Điều 27. Công trình xây dựng

Các công trình xây dựng như nền đất, cầu, hầm phải xét đến sự phù hợp với mục đích sử dụng công trình, tính kinh tế và đảm bảo an toàn chạy tàu. Trong quá trình thiết kế công trình phải xét đến yếu tố an toàn công trình, độ bền, thích hợp với môi trường, môi sinh, khí hậu, động đất, mỹ quan, bảo trì, và tuân theo tiêu chuẩn hiện hành về công trình xây dựng. Đối với những công trình không thể áp dụng theo tiêu chuẩn hiện hành hoặc với những kỹ thuật mới, sẽ ứng dụng những phương pháp thiết kế thích hợp nhất sau khi nghiên cứu kỹ lưỡng. Bảng 1 trình bày về những tiêu chuẩn thiết kế công trình xây dựng chung.

Bảng 27.1 Danh sách tiêu chuẩn thiết kế

Danh mục loại công trình xây dựng	Loại tiêu chuẩn thiết kế
Đường sắt	Tiêu chuẩn thiết kế công trình đất Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu nền móng và kết cấu chịu áp lực đất Tiêu chuẩn thiết kế công trình nền đất tiết kiệm nhân lực
Cầu	Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bằng thép và vật liệu tổng hợp Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép liên hợp với bê tông
Hầm	Tiêu chuẩn thiết kế đường hầm sử dụng phương pháp đào xuyên núi. Tiêu chuẩn thiết kế đường hầm đào kín Tiêu chuẩn thiết kế đường hầm lộ thiên
Phần chung	Tiêu chuẩn thiết kế chống động đất Tiêu chuẩn thiết kế các giới hạn chuyển vị

## Điều 28. Công trình kiến trúc

Công trình kiến trúc là công trình xây dựng trên mặt đất, có mái, cột hoặc tường hay công trình khác như cổng, hàng rào, cầu vượt, mái ke ga bố trí kèm theo và văn phòng làm việc, cửa hàng, công trình công nghiệp, cơ sở khám chữa toa xe hoặc các hạng mục tương tự được xây dựng trong công trình ngầm hoặc trên cao với các trang thiết bị kiến trúc.

Việc thiết kế công trình kiến trúc có liên quan đến an toàn chạy tàu trong phần đất của đường sắt phải tuân thủ các tiêu chuẩn thiết kế kiến trúc về công trình công

cộng, nhà ở, xí nghiệp công nghiệp, các quy định liên quan khác và phải được thực hiện để đảm bảo khoảng không thích hợp với khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc nhằm không gây ảnh hưởng đến sự đi lại của hành khách, bảo đảm an toàn chạy tàu.

### **Điều 30. Các thiết bị phòng ngừa thảm họa và các sự cố khác**

Các công trình xây dựng đường sắt bị ảnh hưởng bởi ngoại lực thiên nhiên gây ra do mưa gió, nước sông dâng cao, động đất và các yếu tố khác, nên rất khó phòng ngừa 1 cách toàn diện các biến dạng, các thảm họa gây ra bởi các ngoại lực này. Vì vậy, phải bố trí các máy móc đo đạc phù hợp như máy đo lượng mưa, máy đo mực nước, máy đo áp lực gió, máy đo động đất và các loại khác. Dựa vào các số liệu đo được để xác định các biện pháp đề phòng thảm họa như mưa gió, nước sông dâng cao, động đất.

Ví dụ về tiêu chuẩn đề phòng thảm họa trên đường (trường hợp thảm họa do mưa)

Trong thảm họa do mưa, phần lớn ảnh hưởng bởi lượng mưa và cường độ mưa, có nhiều thảm họa về đất thường xảy ra tại các công trình nền đất như nền đào, đắp và các công trình tương tự, tại nơi có mặt nghiêng tự nhiên và các vị trí khác. Nhằm đảm bảo an toàn vận hành và đưa ra dự báo thảm họa ở những nơi này, phải thực hiện công tác quan trắc mưa, từ đó dự báo lượng mưa và thực hiện hạn chế chạy tàu, truyền lệnh cảnh báo trong trường hợp vượt quá trị số tiêu chuẩn quy định.

	Cảnh báo	Hạn chế tốc độ chạy tàu	Ngừng chạy tàu
Phân loại	Tuy không có nguy cơ về thảm họa nhưng có trường hợp phải quan trắc 1 số dấu hiệu.	Tùy từng trường hợp, có nguy cơ xảy ra thảm họa nhẹ.	Có nguy cơ xảy ra thảm họa.
Hạn chế chạy tàu		Trong trường hợp lượng mưa đạt đến trị số tiêu chuẩn, hạn chế tốc độ chạy tàu.	Phải quyết định ngừng chạy tàu.
Đi tuần tra	Việc đi tuần tra được thực hiện ở những vị trí cần thiết với chu kỳ 3 đến 4 tiếng 1 lần bằng việc đi bộ tuần tra	Ngoài việc thực hiện như cột bên trái, nhân viên tuần tra cần thực hiện kiểm tra trên toàn khu gian bằng cách đi	Phải tăng cường nhân viên đi tuần tra trên toàn khu gian để phát hiện kịp thời những điểm có nguy cơ hư hỏng, gây

	đường sắt để kiểm tra hoặc thực hiện các biện pháp khác.	theo đoàn tàu với chu kỳ 2 tiếng 1 lần.	ra thăm họa.
Quyết định hủy bỏ	Quyết định hủy bỏ cảnh báo trên trong trường hợp nhận thấy lượng mưa không còn vượt quá tiêu chuẩn phát lệnh hoặc trường hợp sau khi mưa tạnh có thêm một khoảng thời gian theo dõi thấy đã ổn định.	Quyết định hủy bỏ hạn chế tốc độ chạy tàu trong trường hợp nhận thấy không có bất thường ở các nơi tuần tra và trên toàn khu gian đồng thời lượng mưa không còn vượt quá tiêu chuẩn phát lệnh.	Quyết định hủy bỏ lệnh ngừng chạy tàu trong trường hợp khi mưa đã tạnh hoặc lượng mưa không vượt quá tiêu chuẩn đồng thời xác định không có bất thường trên toàn khu gian dựa vào việc đi bộ kiểm tra lại các điểm quan trọng, nếu cần phải chạy tàu thử.

## Chương IV

### GA

#### Điều 36. Bố trí đường trong ga và các công trình liên quan

Bố trí đường trong ga phải đáp ứng kế hoạch vận tải, phù hợp với chiều dài đoàn tàu lớn nhất và tốc độ thiết kế của đoàn tàu, đồng thời phải bảo đảm an toàn chạy tàu, an toàn cho hành khách và nhân viên làm việc trong ga. Ngoài ra phải bảo đảm thuận tiện, nhanh chóng cho hành khách trong trường hợp chuyển tàu, chạy tàu liên tuyến.

Bố trí đường trong ga cũng phải phù hợp với quy hoạch phát triển trong tương lai, có xét đến việc tăng năng lực vận tải, sự kết hợp với các phương tiện giao thông khác trong khu vực.

1. Việc bố trí đường trong ga cần dựa trên việc tham khảo bảng liệt kê các hạng mục cần nghiên cứu và bảng liệt kê các hạng mục cần xem xét dưới đây:

1.1 Bảng liệt kê các hạng mục cần nghiên cứu

Phân loại ga: Ga khách, ga hàng, ga hỗn hợp

Phân loại ga theo đặc trưng vận tải: ga đầu, ga cuối, ga trung gian, ga tránh, ga khu đoạn (ga tác nghiệp kỹ thuật)

Các kiểu nhà ga của ga khách: Ga trên mặt đất, ga trên cầu, ga trên cao, ga ngầm

Phân loại đường ga: Đường chính, đường có thể cho tàu thông qua và đường ga khác

Biện pháp tăng năng lực thông qua của đường: đường tránh tàu (bao gồm 2 loại: đường tránh cho tàu sau vượt tàu trước, đường tránh cho 2 đoàn tàu ngược chiều nhau), đường và thiết bị cho tàu quay hướng (chỉ dùng cho tàu điện), thiết bị tín hiệu

Biện pháp điều hành việc đón tiễn tàu, rút ngắn thời gian dừng đỗ tàu, điều chỉnh biểu đồ chạy tàu

Xây dựng thêm các đường đón tiễn, đường lưu đỗ.

Cải thiện tốc độ đoàn tàu thông qua trong ga: tốc độ thông qua ghi

Phân loại ga trung gian: ga đón tiễn tất cả các đoàn tàu, ga vừa đón tiễn vừa cho tàu thông qua

Phân loại ke ga: ke ga 2 bên, ke ga 1 bên, ke ga hình hòn đảo

Độ dốc đường trong ga: đường bằng là tốt nhất (tham khảo Điều 20)

Bình diện tuyến trong ga: đường thẳng là tốt nhất (tham khảo Điều 16)

Vị trí ga: khoảng cách giữa các ga, vị trí ga, kết hợp với các loại giao thông khác, thiết bị liên lạc với hành khách, liên lạc trong giao thông đường sắt, các công trình nhà dọc tuyến đường sắt

Chức năng ga hàng: đường xếp dỡ, đường đón gửi, đường cắt móc, đường điều dẫn (đường dồn tàu), đường lưu đậu

Chức năng các đường trong trạm đầu máy toa xe: đường lưu đậu, đường sửa chữa, đường chỉnh bị đoàn tàu

## 1.2 Bảng liệt kê các hạng mục cần xem xét:

Cấp đường, khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc, khoảng cách giữa 2 tim đường, mặt nền đường, độ dốc, đường cong đứng, đường cong nằm, tốc độ thiết kế tối đa, độ mở ghi, chiều dài dùng được của đường, đề phòng tàu chạy quá vị trí, ga đón gửi tàu để khách lên xuống, đường an toàn

## 2. Dựa theo đặc điểm của các xí nghiệp đầu máy, toa xe được phân loại như sau:

Xí nghiệp toa xe điện, xí nghiệp toa xe diesel, xí nghiệp toa xe khách, xí nghiệp toa xe hàng, xí nghiệp toa xe tổng hợp, xí nghiệp đầu máy

Các loại đường thường dùng của xí nghiệp đầu máy, toa xe bao gồm như sau:

Đường ra vào xí nghiệp, đường đón gửi, đường lưu đậu, đường dồn toa, đường chính bị tàu, đường kiểm tra, đường sửa chữa

Trong xí nghiệp đầu máy, toa xe, lắp đặt các đường sau đây nếu cần thiết: Đường chạy thử nghiệm, đường để cất tiện bánh xe

### 3. Đường nối vào xí nghiệp đầu máy toa xe

Trên tuyến đường dài, cứ 300 đến 500km, cạnh các ga khu đoạn (ga tác nghiệp kỹ thuật), bố trí xí nghiệp đầu máy và xí nghiệp toa xe để thay đầu máy, thay ban tài xế, sửa chữa đầu máy và toa xe hư hỏng các cấp, cấp nhiên liệu, nước, cát cho đầu máy, toa xe.

### 4. Thay đổi việc bố trí đường ga

Việc bố trí các đường trong ga xây mới có liên quan đến quy hoạch vận tải kinh doanh, và việc cải tạo hệ thống đường trong ga cũ phải được nghiên cứu và tuân thủ theo quy trình thiết kế cải tạo đường ga. Trong việc vận dụng quy trình thiết kế cải tạo đường ga, phải kết hợp 1 cách hợp lý việc thay đổi các đường theo các yếu tố như lắp đặt thêm hoặc loại bỏ 1 số ghi, di chuyển cụm ghi và đường sắt sẵn có đến vị trí thích hợp.

## **Điều 37 Trang thiết bị trong ga**

1. Các trang thiết bị cần thiết cho phục vụ hành khách và tác nghiệp hàng hóa được bố trí theo quy định sau: Các trang thiết bị này phải phù hợp với số lượng hành khách lên xuống tàu, số lượng hàng hóa cần tác nghiệp v.v.

1.1 Các trang thiết bị của ga cần thiết để phục vụ hành khách bao gồm ke ga, các trang thiết bị di chuyển hành khách (lối đi, sảnh, cầu thang, cầu vượt, thang máy, thang cuốn v.v, các trang thiết bị khác như máy bán vé, nơi xếp hàng (phòng vé và phòng đợi), các trang thiết bị làm việc (văn phòng ga), nhà vệ sinh, hệ thống chiếu sáng v.v.

1.2 Các trang thiết bị của ga cần thiết cho tác nghiệp hàng hóa là các trang thiết bị xếp dỡ hàng hóa (ke hàng, trang thiết bị xếp dỡ hàng container trên tuyến đến và đi, đường đi lại trong bãi hàng, các trang thiết bị phân loại, lưu kho hàng hóa, các công trình kiến trúc có liên quan (phòng hóa vận, nhà kho, phòng chờ

- của công nhân), các trang thiết bị liên quan đến việc gửi hàng hóa, v.v.
2. Các trang thiết bị cung cấp các thông tin cần thiết cho hành khách trong ga và thông tin chỉ dẫn hành khách đến khu vực soát vé, sảnh đợi, ke ga, nhà vệ sinh v.v.. Các thông tin này bao gồm các bảng hướng dẫn, bảng chỉ đường, bảng thông báo và các trang thiết bị tương tự.

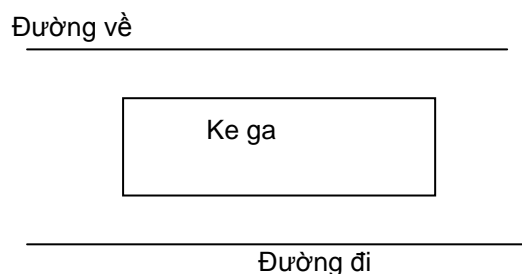
### **Điều 38. Ke ga**

Ke ga không được gây mất an toàn cho hành khách sử dụng và phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau:

1. Chiều dài dùng được của ke ga đường sắt, ngoại trừ đường xe điện phải có chiều dài tối thiểu bằng chiều dài từ toa đầu tiên đến toa cuối cùng của đoàn tàu đi, đến ke ga đó và không ảnh hưởng đến việc khách lên, xuống. Tuy nhiên, nếu số lượng hành khách lên, xuống tàu không lớn và vì lý do vận hành nên không nhất thiết tàu phải đủ khách, do đó chiều dài dùng được của ke ga có thể ngắn hơn chiều dài đoàn tàu nếu đóng cửa các toa xe tiếp giáp liên quan và có các biện pháp như thông báo nhằm ngăn chặn hành khách bị ngã.
2. Chiều rộng của ke ga được quy định như sau:
  - 2.1 Chiều rộng ke ga của đường sắt thông thường (không bao gồm đường sắt cao tốc hoặc đường sắt đặc thù) tối thiểu phải là 3 m ở phần trung tâm và 2 m ở hai đầu trong trường hợp sử dụng cả hai bên ke ga và tối thiểu là 2 m ở phần trung tâm và 1,5 m ở hai đầu trong trường hợp chỉ sử dụng một bên ke ga.

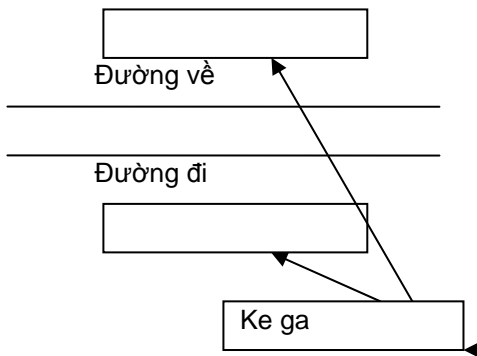
Trường hợp ke ga sử dụng 2 bên

Ke ga hình hòn đảo

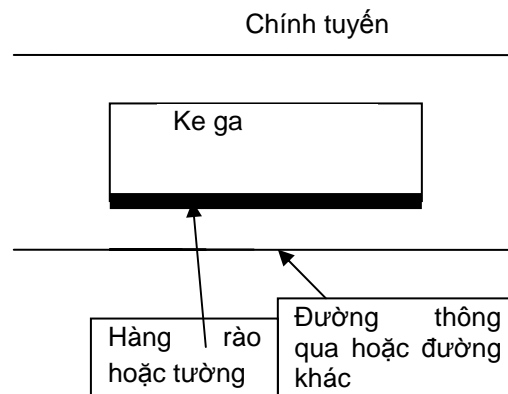


Trường hợp ke ga sử dụng 1 bên

Ke ga ở 2 bên



Ke ga hình hòn đảo



- 2.2. Chiều rộng ke ga đường sắt cao tốc tối thiểu phải là 9 mét trong trường hợp sử dụng cả hai bên ke ga và 5 m trong trường hợp chỉ sử dụng một bên ke ga. Tuy nhiên trong trường hợp hai đầu ke có đường cong, thì chiều rộng tối thiểu có thể là 5m nếu sử dụng hai bên ke và 4m nếu sử dụng một bên ke.
3. Khoảng cách từ các mép cột, mép tường của đường dẫn đến cầu vượt và các kết cấu tương tự trên ke ga đến mép ke đường sắt thông thường (ngoại trừ đường sắt cao tốc) hoặc đường sắt đặc thù (ngoại trừ đường xe điện) sẽ tuân theo các quy định sau:
  - 3.1 Khoảng cách từ mép cột đến mép ke tối thiểu phải bằng 1.0 m.
  - 3.2 Khoảng cách từ mép tường của đường dẫn đến cầu vượt, hầm chui, phòng đợi và các cấu trúc tương tự trên ke ga đến mép ke ga tối thiểu phải bằng 1,5m.
  - 3.3 Các quy định 3.1 và 3.2 sẽ không áp dụng cho ke ga có cửa ngăn ke hoặc các trang thiết bị khác để bảo vệ hành khách không bị ảnh hưởng bởi đoàn tàu (sau đây gọi là cửa ke ga và các trang thiết bị tương tự).
  - 3.4 Trong trường hợp ke ga có cửa và các trang thiết bị tương tự, khoảng cách từ mép tường của đường dẫn đến cầu vượt, hầm chui, phòng đợi và các kết cấu tương tự đến mép ke ga tối thiểu phải là 1,2 m (hoặc tối thiểu phải là 0.9 m ở vị trí không có khả năng gây cản trở hành khách lên và xuống tàu).
4. Khoảng cách từ các mép cột, mép tường đường dẫn đến cầu vượt và các kết cấu tương tự trên ke ga của đường sắt cao tốc đến mép ke như sau:
  - 4.1 Khoảng cách từ mép các cột đến mép ke ga tối thiểu phải là 2 m.
  - 4.2 Khoảng cách từ mép tường đường dẫn đến cầu vượt, hầm chui, phòng đợi và các kết cấu tương tự tối thiểu phải là 2,5 m (hoặc tối thiểu phải là 3 m trong



- trường hợp ke ga nằm liền kề với đường sắt có các đoàn tàu chạy thông qua).
- 4.3 Các quy định 4.1 và 4.2 không áp dụng cho ke ga có cửa hoặc các trang thiết bị tương tự.
  - 4.4 Trong trường hợp ke ga được bố trí cửa hoặc các trang thiết bị tương tự sẽ áp dụng quy định 3.4.
  5. Các quy định sau cần được thực hiện để đảm bảo an toàn cho hành khách trên ke ga tùy theo tốc độ chạy tàu, số lượng đoàn tàu, trạng thái vận hành đoàn tàu và các yếu tố tương tự.
    - 5.1 Các tiêu chuẩn sau được áp dụng để đảm bảo an toàn cho việc di chuyển của hành khách.
      - 5.1.1 Mặt ke ga và mặt sàn tàu càng bằng nhau càng tốt.
      - 5.1.2 Khe hở giữa mép ke ga và mép sàn toa xe hoặc bậc lên xuống cho hành khách phải là nhỏ nhất nhưng phải đảm bảo không cản trở hoạt động của đầu máy toa xe. Tuy nhiên, nếu do khó khăn về kết cấu, khoảng hở này bắt buộc phải lớn thì cần có các trang thiết bị cảnh báo cho hành khách về vấn đề này.
      - 5.1.3 Ở 2 mặt phía đầu ke ga phải bố trí hàng rào nhằm ngăn ngừa hành khách bị ngã. Tuy nhiên, sẽ không áp dụng quy định này nếu tại 2 đầu ke vừa nêu có cầu thang lên xuống tầng và không có khả năng hành khách bị ngã, gây nguy hiểm.
      - 5.1.4 Bề mặt của ke ga phải có biện pháp chống trơn để hành khách không bị trượt chân.
      - 5.1.5 Trên ke ga phải bố trí các trang thiết bị cảnh báo hành khách khi đoàn tàu đến gần dưới dạng biểu thị bằng chữ hoặc bằng âm thanh. Trường hợp không bố trí được thì phải có người cảnh báo khi đoàn tàu đến.
    - 5.2 Phần nhô ra và các phần tương tự ở mép ke ga phải được xử lý để hành khách không trượt chân bằng cách bố trí các biện pháp chống trượt.
    - 5.3 Nếu đoàn tàu thông qua ke ga trên tuyến đường sắt thông thường với tốc độ trên 130 km/h, phải thực hiện các biện pháp tùy theo tốc độ tàu chạy và trạng thái của đoàn tàu như sau:
      - 5.3.1 Bố trí các hàng rào có cửa bảo vệ hoặc các trang thiết bị tương tự.
      - 5.3.2 Thực hiện các biện pháp ngăn chặn hành khách đi vào ke ga khi có đoàn tàu thông qua ga.
      - 5.3.3 Đảm bảo an toàn cho hành khách bằng cách bố trí nhân viên ke ga cảnh báo cho hành khách.

- 5.4 Trong trường hợp monoray kiểu chạy trên ray, treo dưới ray hoặc đường xe điện, phải thực hiện các biện pháp dưới đây để đảm bảo an toàn cho hành khách trong trường hợp ke ga nằm trong khu vực có các đoàn tàu thông qua thường xuyên với tốc độ cao. Tuy nhiên, không áp dụng cho trường hợp có bố trí cửa ke ga hoặc các trang thiết bị tương tự:
- 5.4.1 Bố trí nút bấm trên ke hoặc trải thảm báo động ở chân ke để báo hiệu dừng đoàn tàu khẩn cấp khi có người bị trượt ngã.
- 5.4.2 Bố trí các khu vực ẩn náu bên dưới ke ga trên toàn bộ chiều dài để giúp những hành khách bị trượt ngã ẩn náu. Tuy nhiên, nếu không thể áp dụng do điều kiện kết cấu, sẽ bố trí các bậc thang để hành khách leo lên ke ga trở lại sau khi bị ngã.
- 5.5 Ke ga của đường sắt sử dụng toa mô tơ điều khiển tự động sẽ được bố trí cửa ngăn ke hoặc rào chắn an toàn có cửa.
6. Tại (1), ý nghĩa của thuật ngữ “trong trường hợp không thể thực hiện được điều này do gây ảnh hưởng đến năng lực vận tải” và “các biện pháp nhằm ngăn chặn hành khách bị ngã hoặc các tình huống tương tự” trong trường hợp “cho phép chiều dài dùng được của ke ga ngắn hơn chiều dài đoàn tàu” trong Giải thích quy chuẩn (1) được thể hiện trong bảng dưới đây:

Chiều dài đoàn tàu không thể phù hợp hoàn toàn với chiều dài ke ga gây ảnh hưởng đến năng lực vận tải	Đã thực hiện các biện pháp như thông báo nhằm ngăn chặn việc hành khách bị ngã
Trong trường hợp chiều dài của ke ga phải được mở rộng để phù hợp với công suất vận tải gia tăng hoặc các lý do tương tự nhưng khó có một giải pháp xử lý do điều kiện địa hình (khi có đường giao cùng cao độ, sông hoặc các điều kiện tương tự ở cuối ke ga).	1) Sẽ không được phép mở cửa các toa tàu liên quan. Và 2) Thông báo.
Nếu phải dừng một đoàn tàu hoạt động không theo lịch trình do có nhu cầu tạm thời	1) Không được mở cửa các toa xe liên quan, hoặc thực hiện các biện pháp tương tự, và hướng dẫn hành khách khi xuống tàu. 2) Thông báo.

7. Các biện pháp nêu trong 3.3 Giải thích quy chuẩn điều này “cửa ke ga hoặc các trang thiết bị tương tự để bảo vệ hành khách không bị ảnh hưởng bởi đoàn tàu (sau đây gọi là “cửa ke ga và các trang thiết bị tương tự”) bao gồm các hàng rào có cửa.
8. Các quy định trong 3.4 Giải thích quy chuẩn điều này áp dụng cho các vị trí các hàng rào có lối lên tàu nhưng không làm cửa được bố trí trên ke ga.
9. “Các hàng rào có cửa và các trang thiết bị tương tự” trong các quy định 5.3 Giải thích quy chuẩn điều này không bao gồm các hàng rào có lối lên tàu nhưng không làm cửa.

### **Điều 39. Đường bộ hành dành cho hành khách và các trang thiết bị tương tự**

1. Chiều rộng của đường bộ hành và các cầu thang dành cho hành khách phải tuân thủ các tiêu chuẩn sau để không cản trở việc đi lại của hành khách và chống ngã cho hành khách:
  - 1.1. Chiều rộng của đường bộ hành và cầu thang dành cho hành khách tối thiểu phải là 1,5 m.
  - 1.2. Cầu thang dành cho hành khách phải có chiều nghỉ ở mỗi đoạn chiều cao 3 mét.
  - 1.3. Cầu thang dành cho hành khách phải có tay vịn.
2. Đường bộ hành dành cho hành khách nối giữa các ke ga về nguyên tắc không được giao cắt bằng với đường sắt. Tuy nhiên, cho phép giao cắt bằng với đường sắt có mật độ chuyến tàu ít. Trong trường hợp giao cắt bằng phải có các biện pháp bảo đảm an toàn cho hành khách như bố trí chuông cảnh báo đoàn tàu sắp đến.
3. Đường bộ hành dành cho hành khách và cầu thang phải có các biện pháp bảo đảm an toàn và tiện lợi trong việc đi lại như quy định tại Điều 8 về các biện pháp bảo đảm an toàn và tiện lợi trong việc đi lại của hành khách.

### **Điều 40. Các thiết bị cho ga ngầm và các công trình tương tự**

1. Đối với đường sắt xây dựng ngầm, để đưa lượng không khí sạch từ bên ngoài vào nhằm ngăn ngừa nồng độ khí CO<sub>2</sub> tăng lên do hành khách thải ra và nhiệt độ tăng lên từ các thiết bị chiếu sáng, thiết bị điện, sự tỏa nhiệt từ đoàn tàu khi vận hành, phải tính toán đến các yếu tố như hình dạng mặt cắt, chiều dài hầm;

mạch nước ngầm, địa chất xung quanh hầm; loại hình đoàn tàu thông qua, cách thức lập tàu, gián cách vận hành, việc lắp đặt các thiết bị điều hòa, thiết bị chiếu sáng và các thiết bị khác, số lượng hành khách, đồng thời ứng dụng các hệ thống, thiết bị thông gió phù hợp. Các thiết bị thông gió đồng thời có chức năng là các thiết bị thông khói khi xảy ra hỏa hoạn.

Hệ thống thông gió tiêu chuẩn được áp dụng là hệ thống lưu thông gió đứng cho mặt cắt đường đơn và hệ thống thông gió trung gian cho mặt cắt đường đôi.

2. Các biện pháp chữa cháy cho ga ngầm và các công trình tương tự sẽ như sau:

2.1 Quy mô áp dụng

Các tiêu chuẩn này được áp dụng cho ga ngầm và đường ngầm nối với chúng (không bao gồm các ga nằm trong hầm ở vùng núi).

2.2 Chống cháy cho công trình

2.2.1 Các công trình sẽ được thiết kế chống cháy theo các quy định sau:

2.2.1.1 Các vật liệu kết cấu và trang trí nội thất (bao gồm cả nền) phải sử dụng vật liệu không cháy. Tuy nhiên, phần hoàn thiện nội thất của sàn và tường (giới hạn trong phạm vi không quá 1.2 mét tính từ mặt sàn) của các gian phòng có người làm việc như trung tâm điều độ chạy tàu, trung tâm điều độ năng lượng, phòng thiết bị tín hiệu, phòng quản lý phòng chống cháy nổ (sau đây gọi là phòng làm việc) phải được chống cháy ở một mức tối đa.

2.2.1.2 Các trang thiết bị như bàn và tủ phải được làm bằng vật liệu không cháy.

2.2.1.3 Các trạm biến thế, các điểm phân phối điện và phòng máy được ngăn cách với các khu vực khác bằng tường và sàn có kết cấu chịu lửa hoặc cửa chịu lửa. Nếu có dây cáp hoặc các thiết bị tương tự đi xuyên qua các tường ngăn này, khoảng hở giữa phần lỗ khoét và dây cáp hoặc các thiết bị tương tự sẽ được lấp bằng vật liệu chịu lửa.

Cửa chịu lửa sẽ được lắp đặt thiết bị khóa tự động bao gồm thiết bị đóng mở cửa và các thiết bị tương tự.

2.2.2 Các vật liệu kết cấu, nội thất, kệ sách và các phần khác của các ki-ốt (chỉ giới hạn ở các kết cấu đơn giản) được làm bằng vật liệu không cháy.

2.2.3 Đối với đường sắt xây dựng ngầm do đây là không gian khép kín nên không được lắp đặt các trang thiết bị sử dụng ga để phòng chống sự cố nổ.

## 2.3 Quy định cho phòng quản lý phòng chống cháy nổ

2.3.1 Ga ngầm đường sắt phải có một phòng quản lý phòng chống cháy nổ có người trực thường xuyên để thu thập thông tin, truyền đạt mệnh lệnh, thông báo cho hành khách, giám sát, kiểm soát các cửa chịu lửa và các thiết bị khác.

Trong trường hợp này, phòng quản lý phòng chống cháy nổ nên được bố trí bên cạnh văn phòng ga ngầm.

2.3.2 Phòng quản lý phòng chống cháy nổ sẽ được trang bị các thiết bị chiếu sáng sử dụng nguồn điện khẩn cấp trong trường hợp nguồn điện bình thường ngưng hoạt động.

2.3.3 Nguồn điện khẩn cấp là loại ắc quy, máy phát điện riêng hoặc nguồn điện khác có dây dẫn riêng. Điều này cũng áp dụng cho các nguồn điện khẩn cấp được nêu dưới đây.

2.4 Cung cấp các thiết bị cảnh báo, thông báo, hướng dẫn thoát hiểm và các thiết bị tương tự.

### 2.4.1 Các thiết bị cảnh báo

2.4.1.1 Ga ngầm đường sắt được trang bị các thiết bị cảnh báo cháy tự động và phòng quản lý phòng chống cháy nổ được trang bị các thiết bị nhận các tín hiệu cảnh báo này.

2.4.1.2 Các thiết bị cảm ứng và cảnh báo cháy tự động được bố trí trong các phòng làm việc, các ki-ốt, trạm biến thế, điểm phân phối điện, phòng máy và các vị trí khác.

Các thiết bị cảnh báo cháy tự động được nối với nguồn điện khẩn cấp.

### 2.4.2 Các thiết bị thông báo

2.4.2.1 Các thiết bị sau sẽ được bố trí tại ga ngầm đường sắt:

2.4.2.1.1 Các thiết bị thông tin sử dụng cho việc liên lạc giữa phòng quản lý phòng chống cháy nổ và đội chữa cháy, công an, trung tâm điều độ chạy tàu, trung tâm điều độ năng lượng và nhiều bộ phận khác của ga ngầm (các phòng làm việc, ở hai đầu ke ga và những nơi quan trọng đối với việc liên lạc trong khu vực thuộc sự kiểm soát của ga ngầm) và các công trình lân cận.

2.4.2.1.2 Các thiết bị phát tin tức có thể được kiểm tra từ phòng quản lý phòng chống cháy nổ (phạm vi tiếp nhận tin tức phát đi từ phòng quản lý phòng chống cháy nổ là đến ke ga, sảnh đợi, lối đi và các khu vực khác thuộc sự

kiểm soát của ga ngầm).

2.4.2.1.3 Các thiết bị thông tin hỗ trợ không dây.

2.4.2.2 Các thiết bị thông tin sẽ được bố trí giữa các ga ngầm nhằm cung cấp thông tin từ đoàn tàu hoặc từ trong đường ngầm đến trung tâm điều độ chạy tàu. Trong trường hợp này các thiết bị thông tin sẽ được bố trí ở khoảng cách cứ mỗi 250 mét một cái hoặc ngắn hơn nếu ở trong đường ngầm.

2.4.2.3 Các thiết bị thông tin và các thiết bị thông báo sẽ được cấp điện bằng nguồn điện khẩn cấp.

2.4.3 Các thiết bị hướng dẫn thoát hiểm

2.4.3.1 Các thiết bị sau sẽ được bố trí tại ga ngầm đường sắt.

2.4.3.1.1 Tối thiểu phải có hai lối thoát hiểm từ ke ga lên mặt đất.

Các lối thoát hiểm khác nhau được đề cập trong phần này là lối thoát hiểm riêng không phải là lối đi thông thường dành cho hành khách.

Các lối thoát hiểm (không được thiết kế dạng thang xoắn ốc) để cho hành khách thoát hiểm an toàn lên mặt đất với khoảng cách ngắn nhất có thể. Hành khách tiếp cận mặt đất chỉ bằng cách đi lên từ ke ga ngầm. Tuy nhiên, điều này không áp dụng khi hành khách thoát hiểm sang một công trình lân cận từ vị trí của ke ga, hoặc khi có một lối đi từ vị trí ke ga này sang một ke ga khác trong trường hợp có hai ke ga ở hai bên hoặc trong trường hợp có vách ngăn khối giữa hai đường sắt. Khoảng cách giữa đoạn cuối ke ga ngầm đến lối vào đường thoát hiểm gần nhất phải là ngắn nhất.

2.4.3.1.2 Các thiết bị chiếu sáng có thể hoạt động tức thời và tự động sử dụng nguồn điện khẩn cấp trong trường hợp nguồn điện thông thường ngưng hoạt động và phải duy trì được độ sáng ít nhất là 1 lux ở các vị trí chính của nền công trình.

2.4.3.1.3 Đèn chiếu sáng dẫn hướng ở cửa thoát hiểm và lối thoát hiểm

Đèn chiếu sáng được bố trí ở cửa thoát hiểm và lối thoát hiểm để chỉ hướng cho việc thoát hiểm.

Tuy nhiên, nếu khoảng cách từ đầu cuối của ke ga ngầm đến lối thoát hiểm gần nhất quá dài, các đèn hướng dẫn thoát hiểm phải được lắp đặt trên nền, chân tường và ở các vị trí tương tự khác.

2.4.3.2 Các thiết bị sau sẽ được bố trí giữa các ga ngầm đường sắt:

2.4.3.2.1 Các thiết bị chiếu sáng phải cung cấp điện nhanh chóng cho các đèn chiếu

sáng trong trường hợp nguồn cung cấp điện thông thường ngừng hoạt động và duy trì độ sáng tối thiểu là 1 lux ở các vị trí trên bề mặt sàn của lối thoát hiểm.

- 2.4.3.2.2 Các tín hiệu, bảng hướng dẫn chỉ khoảng cách và hướng đi đến ga ngầm đường sắt hoặc lối thoát ra khỏi đường ngầm phải được bố trí gần các thiết bị chiếu sáng sử dụng nguồn điện khẩn cấp.

Các tín hiệu, bảng hướng dẫn được đặt ở độ cao 1.5 mét hoặc thấp hơn tính từ mặt sàn lối thoát hiểm với khoảng cách giữa hai tín hiệu là 100 mét hoặc ngắn hơn và dễ nhận biết.

#### 2.4.4 Các thiết bị thông khói

- 2.4.4.1 Các thiết bị có thể loại bỏ khói hiệu quả nhằm đảm bảo cho hành khách có thể thoát hiểm an toàn được bố trí ở các ga ngầm và giữa các ga ngầm đường sắt.

- 2.4.4.1.1 Công suất cần thiết của các thiết bị hút khói sẽ được xác định theo tài liệu đính kèm.

- 2.4.4.1.2 Cũng có thể sử dụng thiết bị thông gió cơ học để hút khói.

- 2.4.4.1.3 Nên để khói trong đường ngầm được thoát ra bằng các lỗ thông gió tự nhiên tùy theo cách bố trí thiết bị theo chiều đứng của đường ngầm, trong trường hợp này có thể không sử dụng máy hút khói.

- 2.4.4.1.4 Các thiết bị hút khói cần có nguồn cấp điện theo nguồn điện khẩn cấp.

- 2.4.4.2 Ở ga ngầm đường sắt, khi cần thiết, có thể bố trí các bức ngăn hoặc các thiết bị tương tự để ngăn chặn luồng khói giữa ke ga và đường tàu, ở cầu thang, cầu thang cuốn và các vị trí khác.

Trong trường hợp này, các bức ngăn hoặc các thiết bị tương tự ngăn chặn luồng khói được gắn với trần nhà hoặc các loại thiết bị chắn khác có hiệu quả tương đương trong việc ngăn chặn luồng khói (bao gồm các thiết bị treo liên động với thiết bị cảm ứng và có thể được điều khiển bằng một thiết bị điều khiển từ xa tại phòng quản lý phòng chống cháy nổ). Các bức ngăn này được làm hoặc bao phủ bằng vật liệu chống cháy.

#### 2.4.5 Cửa chịu lửa và các thiết bị tương tự

- 2.4.5.1 Các lối đi nối giữa một ga ngầm tuyến này với một ga ngầm tuyến khác (trừ trường hợp sử dụng chung ke ga) và đường ngầm nối các lối đi với nhau hoặc dẫn đến khu mua sắm ngầm sẽ được trang bị cửa chịu lửa hoặc các

thiết bị tương tự (các cửa chịu lửa dạng bản lề hoặc cửa trượt, hoặc các cửa cuốn chỉ được dùng cho những trường hợp dịch chuyển lên xuống; quy định này cũng áp dụng cho các loại cửa chịu lửa hoặc các thiết bị tương tự).

2.4.5.2 Các cửa chịu lửa hoặc các thiết bị tương tự được bố trí ở cầu thang thoát hiểm và các vị trí cần thiết khác nhằm giúp hành khách thoát hiểm an toàn.

Trong trường hợp này, các cửa cuốn chịu lửa là các thiết bị ở khoảng cách 2 mét tính từ mặt sàn trở lên được kéo xuống do được liên động với thiết bị cảm ứng hoặc bằng thiết bị điều khiển từ xa tại phòng quản lý phòng chống cháy nổ. Ngoài ra, tại các vị trí có cửa cuốn chịu lửa phải có cấu tạo đóng cửa theo hai giai đoạn và được thao tác bởi một nhân viên phụ trách. Cần kiểm tra chặt chẽ việc kéo cửa và khóa cửa cuốn chịu lửa tại phòng quản lý phòng chống cháy nổ.

2.4.6 Các trang bị khác

2.4.6.1 Thiết bị thờ sử dụng khí nén tự cấp sẽ được bố trí tại các ga ngầm đường sắt. Trong trường hợp này, số lượng các thiết bị được bố trí thường xuyên tối thiểu phải bằng số lượng nhân viên tham gia vào các công việc như giúp đỡ hành khách, hướng dẫn việc dập lửa, các hoạt động phòng chống cháy và các công việc khác.

2.4.6.2 Nguyên tắc chung là phải bố trí các thiết bị thông gió chuyên dụng ở trạm biến thế. Tuy nhiên, trong trường hợp trạm biến thế đã có từ trước, rất khó bố trí các thiết bị thông gió chuyên dụng thì phải bố trí một van khói dạng lá chắn (mắt gió) chống cháy ở lỗ thông gió.

2.4.6.3 Không bố trí ki-ốt ở những nơi gây cản trở cho việc thoát hiểm của hành khách hoặc giữa đoạn cuối ke ga ngầm và lối vào đường thoát hiểm gần nhất.

2.4.6.4 Ki-ốt làm cửa hàng ăn nhanh phải được lắp đặt vách ngăn chống lửa và khói.

2.4.6.5 Nếu tổng diện tích sàn từ tầng 4 trở xuống dưới của ga ngầm đường sắt từ 1000 m<sup>2</sup> trở lên thì ở mỗi tầng từ tầng 4 trở xuống phải bố trí ổ cấp điện cho trường hợp khẩn cấp.

2.4.6.6 Các ổ cấp điện khẩn cấp được lấy điện từ nguồn điện khẩn cấp.

2.4.6.7 Khoảng cách từ mỗi phòng làm việc đến cửa thoát hiểm ở ga ngầm đường sắt phải từ 100 mét trở xuống.

2.4.6.8 Lối đi trên đường tàu giữa các ga ngầm đường sắt cho việc thoát hiểm hành khách phải có kết cấu không làm cản trở đến việc thoát hiểm.



## 2.5 Cung cấp các thiết bị chữa cháy

### 2.5.1 Trang bị những thiết bị chữa cháy sau tại ga ngầm đường sắt:

#### 2.5.1.1 Bình chữa cháy

Bình chữa cháy được bố trí trong ga ngầm tại các vị trí cần thiết cho việc chữa cháy của ga ngầm.

#### 2.5.1.2 Các vòi phun trong nhà

Các vòi phun trong nhà được bố trí tại các vị trí cần thiết cho việc chữa cháy của ga và được cấp điện bằng nguồn điện khẩn cấp.

#### 2.5.1.3 Thiết bị phun kết hợp với nhau hoặc bình phun có nguồn cấp nước

Những phòng làm việc (ngoại trừ các phòng có liên quan đến công tác an toàn khi vận hành) hoặc các phòng tương tự sẽ được bố trí thiết bị phun kết hợp hoặc bình phun có nguồn cấp nước.

Ki-ốt làm cửa hàng ăn nhanh phải được bố trí bình phun có nguồn cấp nước.

#### 2.5.1.4 Các đường ống nước kết hợp

Các họng cấp nước của các đường ống nước kết hợp ở ga ngầm đường sắt được bố trí tại các vị trí cần thiết cho việc chữa cháy ở ke ga, sảnh đợi và lối đi. Tuy nhiên, điều này không áp dụng cho trường hợp vòi chữa cháy trong nhà có họng cấp nước và vòi phun hiệu quả cho việc chữa cháy.

### 2.5.2 Nếu khoảng cách giữa các họng cấp nước của hệ thống đường ống kết hợp trên ke ga của các ga ngầm đường sắt liền kề vượt quá 500 mét, sẽ bố trí các đường ống nước kết hợp giữa các ga liền kề này.

Khoảng cách giữa các họng cấp nước của các đường ống kết hợp sẽ được xác định là khoảng cách cần thiết cho việc chữa cháy.

## 2.6 Duy tu bảo dưỡng thiết bị chữa cháy

Thiết bị chữa cháy sẽ được kiểm tra tối thiểu một lần mỗi năm và được duy trì ở trạng thái hoạt động tốt.

### 2.7 Các tín hiệu, bảng hướng dẫn được bố trí ở ga ngầm đường sắt để thông báo cho hành khách các thông tin sau:

#### 2.7.1 Nguyên tắc chung là khi cháy xảy ra ở đoàn tàu đang di chuyển trong hầm ngầm thì đoàn tàu sẽ tiếp tục đi đến ga ngầm gần nhất để thoát hiểm cho hành khách.

#### 2.7.2 Nếu có thể được sẽ thoát hiểm hành khách từ phía trước hoặc phía sau đoàn tàu.

- 2.7.3 Các thông tin cần thiết, trong đó có bản đồ tuyến đường thoát hiểm nhằm đảm bảo cho hành khách được thoát hiểm an toàn trong trường hợp khẩn cấp.
- 2.8 Ở mỗi ga đường sắt phải có một sổ tay hướng dẫn nêu rõ các mục sau liên quan đến hoạt động của nhân viên trong trường hợp hỏa hoạn, giáo dục, tập huấn và phối hợp với lực lượng chữa cháy. Nội dung của sổ tay này sẽ được xác định sau khi tham khảo đầy đủ ý kiến của lực lượng chữa cháy.
  - 2.8.1 Các hoạt động của nhân viên trong trường hợp hỏa hoạn
  - 2.8.2 Phương pháp thực hiện công tác giáo dục, tập huấn cho nhân viên (các hoạt động tập huấn này tập trung chủ yếu vào các hoạt động chữa cháy ban đầu, hướng dẫn thoát hiểm và các hoạt động khác).
  - 2.8.3 Cung cấp thông tin hiệu quả liên quan đến các hoạt động chữa cháy cho lực lượng chữa cháy.

## Tài liệu đính kèm 1

Điều 40 (Thiết bị trong ga ngầm và các công trình tương tự)

Lượng thông khói và các loại khí khác cần thiết của thiết bị thông khói tại ga ngầm được tính toán theo các phương pháp điều tra dưới đây.

I. Biện pháp thông khói tại tầng của ke ga, tầng của sảnh đợi nhà ga

1. Phương pháp điều tra hỏa hoạn dự báo và tính an toàn của việc thoát hiểm

Hỏa hoạn dự báo trên tàu hoặc trong ga ngầm gồm có hỏa hoạn thông thường và hỏa hoạn nguồn cháy lớn (Bảng tài liệu đính kèm 40.1).

Phương pháp điều tra tính an toàn của việc thoát hiểm cơ bản phải bảo đảm hành khách có thể thoát hiểm an toàn trong khu vực chạy thoát hiểm (vị trí cuối cùng là trên mặt đất) được thực hiện bằng phương pháp dưới đây phân loại theo tình trạng hỏa hoạn và tình trạng lưu thông khói.

**Bảng tài liệu đính kèm 40.1 Hỏa hoạn dự báo**

Hỏa hoạn	Phân loại	Nguyên nhân phát hỏa
Hỏa hoạn thông thường	Tại đầu máy toa xe	Phát hỏa từ máy móc dưới sàn xe
	Tại cửa hàng	Phát hỏa từ bật lửa hoặc các vật phát cháy khác
Hỏa hoạn nguồn cháy lớn	Tại đầu máy toa xe	Phát hỏa từ xăng
	Tại cửa hàng	Phát hỏa từ xăng

1.1 Trong trường hợp hỏa hoạn thông thường, điều tra theo nồng độ khói Cs (hệ số giảm sáng) tại tầng của ke ga hoặc thể tích khói lan tỏa trong sảnh đợi V.

1.2 Trong trường hợp hỏa hoạn nguồn cháy lớn, điều tra theo thời gian cần thiết để khói lan tỏa đến độ cao làm cản trở việc thoát hiểm.

Sau đây là các giá trị cho phép trong các điều tra tương ứng:

1.2.1 Trường hợp hỏa hoạn thông thường tại tầng của ke ga, nồng độ khói từ  $C_s=0.1$  (1/m) trở xuống.

1.2.2 Trường hợp hỏa hoạn thông thường tại tầng của sảnh đợi, giá trị phải lớn hơn hoặc bằng thể tích lan tỏa khói theo thời gian thoát hiểm.

1.2.3 Trường hợp hỏa hoạn nguồn cháy lớn, chiều cao từ nền nhà đến đáy tầng khói gây cản trở cho việc thoát hiểm phải từ 2.0 (m) trở lên.

2. Tính toán thời gian thoát hiểm

Tính thời gian ùn tắc theo công thức sau để tính thời gian thoát hiểm:

$$T=Q/(N \times B)$$

T: thời gian ùn tắc (giây)

Q: số người cần thoát hiểm (người)

N: hệ số thoát ra của đoàn người (người/m/giây)

B: độ rộng cầu thang hoặc các thiết bị tương tự (m)

Dưới đây trình bày tốc độ chạy của người thoát hiểm, hệ số thoát ra được dùng trong tính toán thời gian cần thiết chạy trên lối thoát hiểm t và thời gian ùn tắc T:

Tốc độ chạy: tại vị trí mặt bằng 1.0(m/giây); tại vị trí cầu thang 0.5(m/giây)

Hệ số thoát ra: tại vị trí mặt bằng 1.5(người/m/giây), tại vị trí cầu thang 1.3(người/m/giây)

3. Phương pháp tính toán số người cần thoát hiểm

Bảng sau đây trình bày số người cần thoát hiểm trong điều tra về tính an toàn của việc thoát hiểm tùy theo từng loại hỏa hoạn dự báo.

Trong trường hợp hỏa hoạn dự báo xảy ra tại sảnh đợi thì số người cần thoát hiểm trong nhà ga nơi không bố trí các cửa hàng ở sảnh đợi là 0 người.

3.1 Ga có ke ga hình hòn đảo

Hỏa hoạn dự báo		Tỷ lệ khách đi tàu (%)			Tổng tỷ lệ khách đi tàu (%)	
		Khách trên tàu	Khách chờ ở ke ga		Không là ga khởi hành	Là ga khởi hành
			Không là ga khởi hành	Là ga khởi hành		
Tại đầu máy toa xe	Lúc bình thường	200	-	-	200	200
	Nguồn cháy lớn	200	75(150)	125(200)	275(350)	325(400)

Tại cửa hàng ở ke ga	Lúc bình thường	200	75(150)	125(200)	275(350)	325(400)
	Nguồn cháy lớn	200	75(150)	125(200)	275(350)	325(400)
Tại sảnh đợi nhà ga	Lúc bình thường	-	75(150)	125(200)	75(150)	125(200)
	Nguồn cháy lớn	-	75(150)	125(200)	75(150)	125(200)

### 3.2 Ga có ke ga 1 bên hoặc ke ga 2 bên

Hỏa hoạn dự báo		Tỷ lệ khách đi tàu (%)			Tổng tỷ lệ khách đi tàu (%)	
		Khách trên tàu	Khách chờ ở ke ga		Không là ga khởi hành	Là ga khởi hành
			Không là ga khởi hành	Là ga khởi hành		
Tại đầu máy toa xe	Lúc bình thường	200	-	-	200	200
	Nguồn cháy lớn	200	50(100)	100(150)	250(300)	300(350)
Tại cửa hàng ở ke ga	Lúc bình thường	200	50(100)	100(150)	250(300)	300(350)
	Nguồn cháy lớn	200	50(100)	100(150)	250(300)	300(350)
Tại sảnh đợi nhà ga	Lúc bình thường	-	50(100)	100(150)	50(100)	100(150)
	Nguồn cháy lớn	-	50(100)	100(150)	50(100)	100(150)

Ghi chú) 1) Giá trị ghi trong ngoặc đơn ( ) ở các biểu trên thể hiện giá trị thiết lập cho các ga đầu mối.

2) Ga đầu mối là ga có số lượng hành khách trung bình 1 ngày từ 100000 người trở lên.

#### 4. Phương pháp kiểm tra hỏa hoạn thông thường

##### 4.1 Kiểm tra nồng độ khói trên tầng của ke ga

Tính nồng độ khói Cs trong thời gian thoát hiểm t dựa theo tính toán thể tích của vùng phát hỏa trên tầng của ke ga, theo công thức tính dưới đây (làm tròn đến số thập phân thứ 2) tương ứng với thời gian thoát hiểm, thời gian dự báo xảy ra hỏa hoạn và phải đảm bảo Cs nhỏ hơn nồng độ khói cho phép 0.1 (1/m).

##### 4.1.1 Hỏa hoạn trong đầu máy toa xe

###### 4.1.1.1. Trường hợp thời gian thoát hiểm dưới 7 phút

$$Cs = 21 \cdot (1 - e^{-Ve \cdot t / V}) / Ve$$

###### 4.1.1.2. Trường hợp thời gian thoát hiểm từ 7 phút trở lên

$$Cs = (66 \cdot V \cdot e^{-Ve \cdot (t-7) / V} - 21 \cdot Ve \cdot e^{-Ve \cdot t / V} + 66 \cdot Ve \cdot t - 441 \cdot Ve - 66V) / Ve^2$$

##### 4.1.2 Hỏa hoạn tại các cửa hàng

###### 4.1.2.1. Trường hợp thời gian thoát hiểm dưới 10 phút

$$Cs = 2.1 \cdot (Ve \cdot t - V + V \cdot e^{-Ve \cdot t / V}) / Ve^2$$

###### 4.1.2.2. Trường hợp thời gian thoát hiểm từ 10 đến 11 phút

$$Cs = \{(24 \cdot V - 21 \cdot Ve) \cdot e^{-Ve \cdot (t-10) / V} + 24 \cdot Ve \cdot t - 198 \cdot Ve - 26.1 \cdot V + 2.1 \cdot V \cdot e^{-10 \cdot Ve / V}\} / Ve^2$$

###### 4.1.2.3. Trường hợp thời gian thoát hiểm từ 11 phút trở lên

$$Cs = \{(1.8 \cdot V - 45 \cdot Ve) \cdot e^{-Ve \cdot (t-11) / V} + 1.8 \cdot Ve \cdot t + 91.2 \cdot Ve - 27.9 \cdot V + 2.1 \cdot V \cdot e^{-10 \cdot Ve / V} + (24 \cdot V - 21 \cdot Ve) \cdot e^{-Ve / V}\} / Ve^2$$

Cs: nồng độ khói (1/m)

V: thể tích của vùng phát hỏa (m<sup>3</sup>)

t: thời gian thoát hiểm (phút)

Ve: lượng thông khí của thiết bị thông khói trên 1 đơn vị thể tích của vùng phát hỏa (m<sup>3</sup>/phút)

Trường hợp không có cửa hàng tại tầng của ke ga thì t=0 (Cs=0).

##### 4.1.3 Thể tích của vùng phát hỏa

Trong trường hợp hỏa họa xảy ra trên tàu, thể tích vùng phát hỏa tại ke ga là không gian nhất định được dự báo có nồng độ khói lớn nhất trong vùng có khói lan tỏa.

Vùng phát hỏa được xác định như sau:

4.1.3.1. Mặt cắt phương vuông góc với đường sắt được quy định như Hình tài liệu đính kèm 29.1. Đối với cấu tạo ga không thuộc trong hình vẽ vẫn tuân theo phương pháp trình bày trong hình.

4.1.3.2. Diện tích mặt cắt của vùng gạch chéo trong hình vẽ là diện tích mặt cắt vùng có khói lan tỏa trừ đi diện tích mặt cắt đầu máy toa xe.

4.1.3.3. Quy định chiều dài hướng đường sắt là 20m.

4.1.3.4. Thể tích vùng phát hỏa được tính theo công thức sau:

$$V = (A_o - A_v) \times 20$$

$$A_o = (V_a - V_m) / L$$

V: thể tích vùng phát hỏa (m<sup>3</sup>)

A<sub>o</sub>: diện tích mặt cắt phương vuông góc với đường sắt (m<sup>2</sup>)

A<sub>v</sub>: diện tích mặt cắt đầu máy toa xe (bao gồm phần dưới sàn) (m<sup>2</sup>)

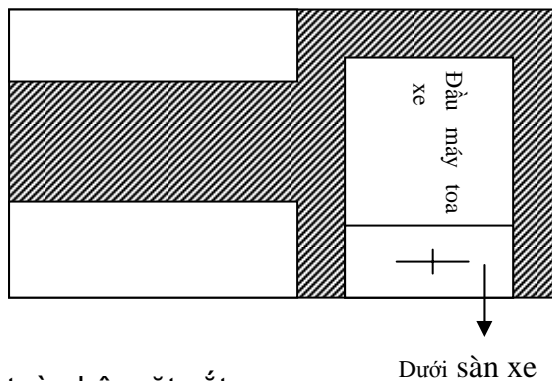
V<sub>a</sub>: tổng thể tích với phần chiều dài dùng được của ke ga và mặt cắt hình thành vùng phát hỏa tại ke ga (m<sup>3</sup>)

V<sub>m</sub>: thể tích vùng không có khói lan tỏa như các cột, các cầu thang trong V<sub>a</sub> (m<sup>3</sup>)

L: chiều dài dùng được của ke ga (m)

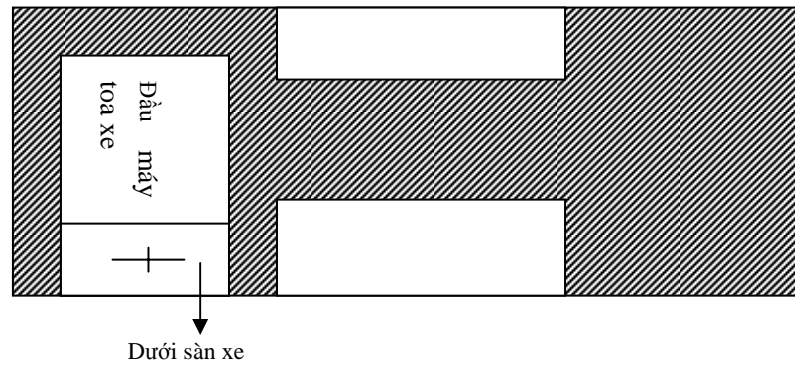
Hình tài liệu đính kèm 40.1 Phạm vi mặt cắt phương vuông góc với đường sắt khi hình thành vùng phát hỏa

(A) Ke ga cho 1 tuyến



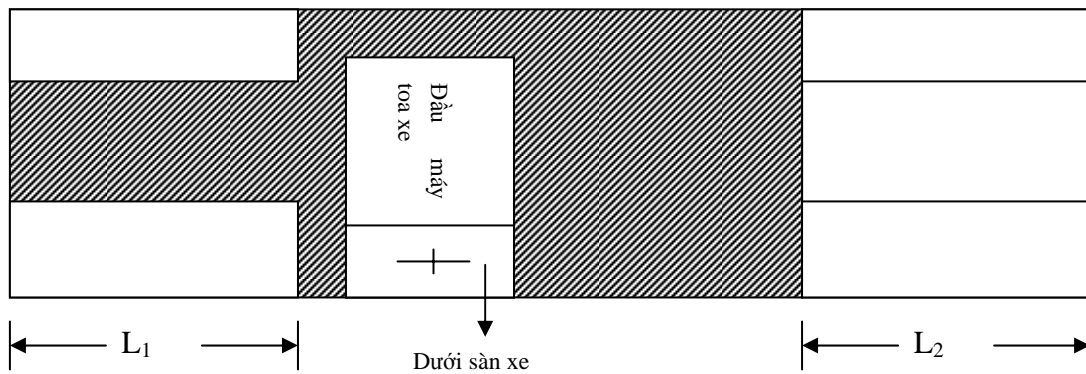
(Phương pháp) Khói lan tỏa trên toàn bộ mặt cắt.

(B) Ke ga hình hòn đảo cho 2 tuyến



(Phương pháp) Khí theo luồng khí bốc lên do nhiệt độ lan tỏa sang ke ga bên cạnh hoặc sang đường sắt đối diện.

(C) Ke ga 2 bên cho 2 tuyến



(Phương pháp) Tại tàu bị hỏa hoạn và ke ga đối diện, khói không thể lan tỏa từ phần đường sắt trở lên do trần thấp mà khói chỉ lan tỏa trên ke ga bên cạnh hoặc trên mặt đường sắt, ở đây được thể hiện bởi phần mặt cắt nhỏ trong mặt cắt được hình thành do đoàn tàu bị hỏa hoạn vào ga (ví dụ: Trong hình vẽ, trường hợp độ rộng ke ga  $L_1 < L_2$ , phạm vi hình thành là vùng gạch chéo)

(Ghi chú) Khí phân tán trong vùng gạch chéo.

4.1.4 Lượng thông khói nhỏ nhất

Tại tầng của ke ga, phải bố trí thiết bị thông khói công suất từ  $5000\text{m}^3/\text{h}$  trở lên tùy theo thể tích vùng phát hỏa.

4.2 Kiểm tra thể tích khói lan tỏa cần thiết tại sảnh đợi nhà ga (ngoại trừ trường hợp tầng của sảnh đợi nhà ga tách riêng và có 2 địa điểm trở lên)

Thể tích khói lan tỏa cần thiết tại sảnh đợi  $V_0$  trong thời gian thoát hiểm  $t$  được tính theo công thức dưới đây tương ứng với thời gian thoát hiểm (làm tròn đến số thập phân thứ 1) và đảm bảo lớn hơn hoặc bằng thể tích khói lan tỏa trong sảnh đợi  $V_0$



được tính toán bởi công thức riêng.

4.2.1 Trường hợp thời gian thoát hiểm nhỏ hơn 10 phút

$$V_0 = 10.5t^2$$

4.2.2 Trường hợp thời gian thoát hiểm từ 10 đến 11 phút

$$V_0 = 120t^2 - 2,190t + 10,950$$

4.2.3 Trường hợp thời gian thoát hiểm từ 11 phút trở lên

$$V_0 = 9t^2 + 250t - 2,481$$

$V_0$ : thể tích khói lan tỏa cần thiết ( $m^3$ )

$t$ : thời gian thoát hiểm (phút)

Thể tích khói phân tán trong sảnh đợi  $V$  được tính theo công thức sau:

$$V = V' + t \times V_e'$$

$$V' = (A_f - A_t) \times (H - 2)$$

$$V_e' = V_e \times (H - 2) / H$$

$V'$ : thể tích khói lan tỏa không tính lượng khói thoát ra của thiết bị thông khói ( $m^3$ )

$V_e'$ : lượng thông khói đạt được ( $m^3$ /phút)

$A_f$ : diện tích nền của tầng sảnh đợi ( $m^2$ )

$A_t$ : diện tích khu vực không có khói lan tỏa như các cột và các công trình tương tự của tầng sảnh đợi ( $m^2$ )

$H$ : chiều cao đến trần của tầng sảnh đợi (m)

$V_e$ : lượng thông khí của thiết bị thông khói trên tầng sảnh đợi ( $m^3$ /phút)

5. Phương pháp điều tra hỏa hoạn nguồn cháy lớn

Trong thời gian  $t_0$ , khói và các vật chất khác phát sinh từ nguồn cháy lớn lan tỏa đến chiều cao 2m từ mặt nền ke ga làm cản trở việc thoát hiểm, thời gian này được tính theo công thức dưới đây và bảo đảm  $t_0$  lớn hơn hoặc bằng thời gian thoát hiểm tính toán theo công thức riêng.

5.1 Trường hợp xảy ra hỏa hoạn tại đầu máy toa xe hoặc tại cửa hàng trên tầng của ke ga

$$t_0 = V_E / (V_s - V_e')$$

$$V_E = (A_E - A_V') \times L$$

$$V_{e'} = V_e \times (A_E - A_{v'}) / (A_o - A_v)$$

Tuy nhiên, trong trường hợp  $V_E - V_e \leq 0$  thì  $t_o =$

$V_E$ : thể tích thực toàn bộ tầng của ke ga từ mặt nền ke ga đến chiều cao 2m ( $m^3$ )

$V_s$ : lưu lượng khói thoát ra hoặc lượng khói và các vật chất khác phát sinh lần lượt là 300 ( $m^3$ /phút)

$V_{e'}$ : lượng thông khói đạt được trong thể tích thực của toàn bộ tầng của ke ga  $V_E$  ( $m^3$ /phút)

$A_E$ : diện tích mặt cắt theo phương vuông góc với đường sắt trên tầng của ke ga tính từ nền ke ga đến chiều cao 2.0m, không bao gồm phần không có khói thoát ra như cầu thang, cột và các công trình tương tự ( $m^2$ )

$A_{v'}$ : diện tích mặt cắt đầu máy toa xe từ nền ke ga đến chiều cao 2.0m ( $m^2$ )

$V_e$ : lượng thông khí của thiết bị thông khói trên toàn bộ tầng của ke ga ( $m^3$ /phút)

$A_o$ : diện tích mặt cắt phương vuông góc với đường sắt trong tính toán thể tích vùng phát hỏa ( $m^2$ )

$A_v$ : diện tích mặt cắt đầu máy toa xe (bao gồm phần dưới sàn) ( $m^2$ )

5.2 Trường hợp hỏa hoạn tại tầng của sảnh đợi (ngoại trừ trường hợp tầng của sảnh đợi tách riêng và có 2 địa điểm trở lên)

$$t_o = V' / (V - V_{e'})$$

$$V' = (A_f - A_t) \times (H - 2)$$

$$V_{e'} = V_e \times (H - 2) / H$$

Tuy nhiên, trường hợp  $V_e - V_{e'} \leq 0$  thì  $t_o =$  .

Ngoài ra, trường hợp không có cửa hàng tại tầng của sảnh đợi và tính toán  $t_o$  3 thì coi như  $t_o =$  .

$V'$ : thể tích khói lan tỏa không xét lượng thoát khí của thiết bị thông khói ( $m^3$ )

$V_s$ : lượng khói và các vật chất khác phát sinh là 300.0 ( $m^3$ /phút)

$V_{e'}$ : lượng thông khói đạt được ( $m^3$ /phút)

$A_f$ : diện tích nền nhà của tầng sảnh đợi ( $m^2$ )

$A_t$ : diện tích phần không có khói lan tỏa như các cột và các công trình tương tự của tầng sảnh đợi ( $m^2$ )

$H$ : chiều cao đến trần của tầng sảnh đợi (m)

Ve: lượng thông khí của thiết bị thông khói trên tầng sảnh đợi ( $m^3$ /phút)

Trong trường hợp chiều cao lan tỏa đến trần của tầng ke ga bằng đến trần của tầng sảnh đợi hoặc các trường hợp tương tự, cách tính  $t_0$  tại ga ngầm dự đoán có sự lưu thông khói phức tạp có thể theo “tính toán dự báo lưu thông vùng khói 2 tầng” hoặc tính toán tương tự.

## 6. Biện pháp

Áp dụng các biện pháp xử lý sau đây khi kết quả điều tra là hỏa hoạn có nguồn cháy lớn, và không thể xử lý bằng thiết bị thông khói:

- 6.1 Xây mới đường thoát hiểm hoặc mở rộng lối thoát hiểm nhằm rút ngắn thời gian thoát hiểm.
- 6.2 Mở rộng thể tích khói lan tỏa.
- 6.3 Ngăn cách chống cháy, chống khói hoặc bố trí thiết bị phun nước tại cửa hàng có thể là nguồn cháy.
- 6.4 Không bố trí các cửa hàng có thể là nguồn cháy.
- 6.5 Ngoài ra, dùng các thiết bị bảo đảm an toàn thoát hiểm cho hành khách.

Kiểm tra lại sau khi áp dụng các biện pháp (1), (2), (5), và đối với biện pháp (3), (4) kiểm tra lại tại vị trí không có các cửa hàng.

## II Biện pháp thông khói tại các phòng làm việc

Tại phòng làm việc phải lắp đặt máy thông khói. Máy thông khói hoạt động tự động khi mở nút thông khói, có công suất thoát khí từ  $120m^3$  trở lên trong 1 phút và  $1m^3$  trở lên trên mỗi  $1m^2$  diện tích nền khu ngăn cách chống khói (đối với máy thông khói cho hơn 2 khu ngăn cách chống khói là  $2m^3$  trên mỗi  $1m^2$  diện tích nền của khu ngăn cách có diện tích nền lớn nhất).

## **Điều 41 Các cơ sở khám chữa đầu máy toa xe**

Các cơ sở đầu máy toa xe của đường sắt quốc gia Việt Nam hiện nay có đặc điểm như sau:

1. Trạm đầu máy toa xe phải có đủ đường sắt và thiết bị để kiểm tra và chỉnh bị kỹ thuật đầu máy toa xe trước khi đoàn tàu xuất phát, như kiểm tra hãm, điện, nạp ác quy, cấp nước, cấp cát, cấp nhiên liệu, khử độc, vệ sinh toa xe..., phải có đủ đường để chứa đoàn tàu sau khi hoàn thành hành trình chạy trở về trong một phạm vi được phân bổ.

Trạm đầu máy, toa xe cần bố trí bên cạnh ga lập tàu hoặc ga tác nghiệp kỹ thuật.

2. Xí nghiệp đầu máy toa xe cần bố trí ở gần ga lập tàu, ga cuối tuyến hoặc ga có tác nghiệp kỹ thuật lớn (ga thay đầu máy hoặc thay ban lái máy), phải có đủ số đường sắt, nhà xưởng, thiết bị để có thể sửa chữa định kỳ các cấp (hiện tại là lâm tu (sửa chữa nhỏ), niên tu (hàng năm), một số xí nghiệp có thể đại tu).

Xí nghiệp đầu máy, toa xe phải có đủ số đường sắt để sửa chữa đầu máy, toa xe hàng ngày, để đầu máy hoặc toa xe lưu đậu và để chứa đầu máy hoặc toa xe hỏng chờ sửa chữa.

Xí nghiệp đầu máy, toa xe tốt nhất được tách riêng biệt như:

- Xí nghiệp đầu máy kéo đoàn tàu khách khổ 1435mm
  - Xí nghiệp đầu máy kéo đoàn tàu khách khổ 1000mm
  - Xí nghiệp đầu máy kéo đoàn tàu khách khổ 1435mm và khổ 1000mm
  - Xí nghiệp đầu máy kéo đoàn tàu hàng
  - Xí nghiệp đầu máy điện
  - Xí nghiệp đầu máy diesel
  - Xí nghiệp toa xe khách
  - Xí nghiệp toa xe hàng
  - Xí nghiệp vận dụng toa xe khách (chỉnh bị kỹ thuật, khám chữa nhỏ trở xuống, cấp nhiên liệu, cấp nước, vệ sinh toa xe, cung cấp thực phẩm đồ ăn uống)
  - Xí nghiệp vận dụng toa xe hàng
  - Xí nghiệp sửa chữa toa xe khách
  - Xí nghiệp sửa chữa toa xe hàng
  - Xí nghiệp vận dụng và sửa chữa toa xe hàng
  - Xí nghiệp vận dụng và sửa chữa toa xe khách
3. Nhà máy đầu máy, nhà máy toa xe hoặc nhà máy xe lửa (bao gồm cả việc đóng mới và đại tu đầu máy lẫn toa xe). Các nhà máy phải có đủ mặt bằng, nhà xưởng, thiết bị và hệ thống đường để có thể đại tu đầu máy hoặc toa xe, đóng mới toa xe và cũng có thể đóng mới đầu máy trên cơ sở nhập động cơ và một số phụ tùng chính từ nước ngoài theo yêu cầu và hợp đồng của ngành đường sắt. Các nhà máy cần được phân bố thích hợp trên mạng lưới đường sắt cả nước và phải có đường sắt nối với ga lân cận.

**Chương IX**  
**BẢO TRÌ CÁC CÔNG TRÌNH, THIẾT BỊ**  
**VÀ PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG SẮT**

**Điều 92. Bảo trì các công trình**

1. Việc bảo trì công trình phải tiến hành lâu dài, từ lúc công trình mới thi công xong, được nghiệm thu và nhận bàn giao cho đến khi hết niên hạn sử dụng.

Theo điều 31 Nghị định số 209/2004/NĐ-CP về quản lý chất lượng công trình xây dựng của Chính phủ và điểm I5 trong Thông tư số 08/2006/TT-BXD hướng dẫn công tác bảo trì công trình xây dựng của Bộ Xây dựng thì công tác bảo trì chia ra 4 cấp là: cấp duy tu bảo dưỡng, cấp sửa chữa nhỏ, cấp sửa chữa vừa và cấp sửa chữa lớn.

Sau khi kiểm tra theo dõi chính tuyến nếu phát hiện những hư hỏng mức độ khác nhau ở các hạng mục công trình hoặc công trình trên tuyến đường thì phải tiến hành công tác bảo trì theo cấp thích hợp ở những vị trí khác nhau để lập kế hoạch sửa chữa càng sớm càng tốt nhằm nhanh chóng đưa chính tuyến trở về trạng thái chạy tàu an toàn bình thường.

2. Đối với công việc bảo dưỡng đường, phải quy định giới hạn bảo dưỡng và thực hiện công tác duy tu bảo dưỡng theo kế hoạch.

Trong trường hợp hư hỏng vượt quá giới hạn bảo dưỡng, phải thực hiện các biện pháp như bảo dưỡng khẩn cấp, hạn chế tốc độ và các biện pháp tương tự.

**Điều 93. Kiểm tra và chạy thử các công trình**

1. Kiểm tra các bộ phận của kết cấu đường sắt được thực hiện để xác định trạng thái phù hợp với tốc độ thiết kế (hoặc tốc độ chạy tàu trong khu gian đó). Nếu không còn phù hợp thì phải hạn chế tốc độ và phải sửa chữa, gia cố những vị trí suy yếu.
2. Đối với các đường hầm bằng bê tông sau khi xây dựng xong phải tiến hành kiểm tra tổng thể lần đầu bằng các phương pháp dưới đây. Nếu phát hiện tình trạng hư hỏng này vượt quá tiêu chuẩn quy định trong tiêu chuẩn thiết kế hoặc tiêu chuẩn thi công thì phải yêu cầu nhà thầu thi công sửa chữa lại. Sau đó sẽ kiểm tra lần cuối và ghi lại những số liệu ban đầu. Việc tiến hành kiểm tra tổng thể thông thường, kiểm tra tổng thể đặc biệt được tiến hành theo quy định tại Điều 94. Các biến dạng và sơ đồ triển khai biến dạng vỏ hầm phải được chỉnh sửa theo

kết quả của các lần kiểm tra tổng thể thông thường và tổng thể đặc biệt.

## 2.1 Kiểm tra tổng thể lần đầu được tiến hành như sau:

### 2.1.1 Kiểm tra bằng mắt

Thực hiện soi đèn kỹ càng ở cự ly gần đối với tất cả các tình trạng nứt, tróc mảng, hao mòn và rò rỉ nước, khi cần thiết phải chụp ảnh.

### 2.1.2 Kiểm tra âm thanh bằng gõ búa

Thực hiện kiểm tra âm thanh bằng gõ búa đối với những vị trí đáng chú ý và những vị trí được xác định cần phải kiểm tra.

## 2.2 Kết quả kiểm tra âm thanh bằng gõ búa được kết luận theo tiêu chí đánh giá tại Bảng 1 và kết quả kiểm tra bằng mắt và kiểm tra âm thanh bằng gõ búa được kết luận bằng cách thiết lập các phần đánh giá do ảnh hưởng của ngoại lực đối với bê tông như nứt, hao mòn, tróc mảng, rò rỉ nước theo trình bày tại Bảng 2.

Bảng 1 Tiêu chí đánh giá kết quả kiểm tra âm thanh bằng gõ búa

Kết quả kiểm tra âm thanh bằng gõ búa	Gõ để làm rơi bê tông		Đánh giá việc tróc mảng
	Cần thiết hoặc không cần thiết thực hiện	Chú ý	
Âm trong	Không cần		Thực hiện ghi chép trong trường hợp xác định độ vững chắc $\beta$ theo bảng 2.
Âm đục	Cần thiết (tuy nhiên thực hiện trong phạm vi có thể như có nhiều vết nứt)	<ul style="list-style-type: none"><li>Thực hiện gõ búa đến mức làm cho lớp bê tông tróc ra toàn diện, thường sâu 15cm hoặc 1/4 chiều dày thiết kế.</li><li>Trong trường hợp có hiện tượng âm đục, phải thực hiện đánh giá việc tróc mảng.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cần thiết phải có biện pháp xử lý tróc mảng trong trường hợp xác định độ vững chắc <math>\alpha</math> theo bảng 2.</li><li>Thực hiện ghi chép trong trường hợp xác định độ vững chắc <math>\beta</math> theo Bảng 2.</li></ul>

Ghi chú 1) Theo nguyên tắc khi kiểm tra âm thanh bằng gõ búa, thực hiện việc gõ làm rơi bê tông đối với những bộ phận bị hao mòn, có nhiều vết nứt.

Bảng 2 Phân loại đánh giá việc tróc mảng

Loại đánh giá	Biện pháp	Trạng thái
$\alpha$	Các biện pháp cần thiết	<p>Âm đục + nứt góc nhọn ở bề mặt vỏ hầm do (nén hoặc cắt) *1</p> <p>Âm đục + vết nứt (khép kín hoặc giao cắt hoặc song song) do (nén hoặc cắt) *1</p> <p>Âm đục + vết nứt từ 1 điểm tỏa ra các hướng *1</p> <p>Âm đục + vết nứt khép kín</p> <p>Âm đục + có chỗ độ chênh (cách bậc) từ 3mm trở lên + vết nứt (song song hoặc giao cắt)</p> <p>Âm đục + rò rỉ nước + vết nứt (song song hoặc giao cắt hoặc có độ chênh (cách bậc) từ 3mm trở lên)</p> <p>Trường hợp không thể xử lý bằng việc gõ làm rơi bê tông nếu sau khi gõ làm rơi bê tông có hiện tượng không ổn định hoặc hiện tượng ảnh hưởng nhiều đến vật liệu.</p>
$\beta$	Chú ý	<p>Nứt góc nhọn ở bề mặt vỏ hầm do (nén hoặc cắt) *1</p> <p>Vết nứt (khép kín hoặc giao cắt hoặc song song) do (nén hoặc cắt) *1</p> <p>Vết nứt từ 1 điểm tỏa ra các hướng *1</p> <p>Vết nứt khép kín</p> <p>Âm đục + vết nứt (song song hoặc giao cắt hoặc có độ chênh (cách bậc) từ 3mm trở lên)</p>
$\gamma$	(không có vấn đề gì)	Ngoại trừ trường hợp $\alpha$ , $\beta$

Cùng với \*1 cần phải xem xét biện pháp đối với áp lực đất tác dụng lên hầm.

## 2.3 Kiểm tra tổng thể thông thường

### 2.3.1 Kiểm tra bằng mắt

Thực hiện soi đèn kỹ càng bằng việc đi bộ hoặc các biện pháp khác đối với tất cả các tình trạng nứt, tróc mảng, hao mòn và rò rỉ nước, khi cần thiết phải chụp ảnh.

Kiểm tra âm thanh bằng gõ búa

Thực hiện kiểm tra âm thanh bằng gõ búa đối với những vị trí được xác định cần phải kiểm tra (bao gồm những vị trí đã được xác định trong lần kiểm tra đầu tiên).

## 2.4 Kiểm tra tổng thể đặc biệt

### 2.4.1 Kiểm tra bằng mắt

Thực hiện soi đèn kỹ càng ở cự ly gần đối với tất cả các tình trạng nứt, tróc mảng, hao mòn và rò rỉ nước, khi cần thiết phải chụp ảnh.

### 2.4.2 Kiểm tra âm thanh bằng gõ búa

Thực hiện kiểm tra âm thanh bằng gõ búa đối với những vị trí được xác định cần phải kiểm tra (bao gồm những vị trí đã được xác định trong lần kiểm tra đầu tiên).

2.5 Kiểm tra tổng thể thông thường, kiểm tra tổng thể đặc biệt được kết luận theo quy định 2.4.2.

## **Điều 94. Kiểm tra theo dõi chính tuyến**

1. Phải tiến hành tuần tra theo dõi tình trạng từng khu đoạn và tình trạng chạy tàu trên chính tuyến nhằm bảo đảm an toàn chạy tàu theo tốc độ quy định. Tùy theo tình trạng của từng khu đoạn và tình trạng chạy tàu trên chính tuyến sẽ quy định mật độ, thời gian và phương pháp tuần tra theo dõi. Sau khi kiểm tra theo dõi nếu phát hiện có hạng mục công trình hoặc công trình nào hư hỏng ở mức độ khác nhau thì phải tiến hành ngay cấp bảo trì tương ứng để nhanh chóng sửa chữa những điểm hư hỏng nhằm sớm đưa khu đoạn đó trở lại trạng thái chạy tàu an toàn bình thường.
2. Phải tiến hành theo dõi các đoạn đường có nguy cơ xảy ra tai nạn gây cản trở cho an toàn chạy tàu trên chính tuyến, khi cần thiết phải hạn chế tốc độ chạy tàu hoặc tạm dừng chạy tàu trên khu đoạn hoặc khu gian đó. Ngoài ra, phải quy định lại quy chế kiểm tra tuyến đường, hạn chế tốc độ chạy tàu tùy theo mức độ nghiêm trọng của tai nạn được dự đoán. Đồng thời phải xác định rõ nguyên nhân của nguy cơ xảy ra tai nạn như có hạng mục công trình bị nứt vỡ, lún sụt, hư hỏng thì phải tiến hành ngay việc sửa chữa theo cấp bảo trì tương ứng để sớm đưa đoạn đường đó trở lại trạng thái chạy tàu an toàn theo tốc độ quy định.



## **Điều 95. Kiểm tra định kỳ các công trình**

1. Kiểm tra định kỳ các công trình phải được tiến hành theo từng loại đường sắt, tương ứng với các hạng mục liên quan và chu kỳ liên quan theo bảng dưới đây.

Loại đường sắt	Loại công trình và hạng mục công trình	Chu kỳ
Đường sắt không phải là đường sắt cao tốc	Kiến trúc tầng trên (kiểm tra định kỳ)	Một năm
	Cầu, đường hầm và các công trình xây dựng khác	Hai năm
Đường sắt cao tốc	Kiến trúc tầng trên (cự ly khổ đường, độ chênh lệch cao độ giữa 2 ray, độ lượn sóng dọc và độ lượn sóng ngang của ray và độ bằng phẳng của đường)	Hai tháng
	Kiến trúc tầng trên (kiểm tra định kỳ)	Một năm
	Cầu, đường hầm và các công trình xây dựng khác	Hai năm

2. Trong việc kiểm tra định kỳ kiến trúc tầng trên, phải tiến hành kiểm tra chuyển vị của các bộ phận kiến trúc tầng trên (cự ly khổ đường, độ chênh lệch cao độ giữa 2 ray, độ lượn sóng dọc và độ lượn sóng ngang của ray và độ bằng phẳng của đường), tình trạng vật liệu và mối nối ray.
3. Phải tiến hành kiểm tra đường hầm bê tông bằng các phương pháp sau:
  - 3.1 Kiểm tra tổng thể thông thường theo chu kỳ không quá 2 năm một lần. Kiểm tra tổng thể thông thường bao gồm kiểm tra bằng mắt (đi bộ trong hầm trong điều kiện chiếu sáng thích hợp) và kiểm tra âm thanh gõ tại những điểm quan trọng trong đường hầm.
  - 3.2 Kiểm tra tổng thể đặc biệt: đối với tàu cao tốc kiểm tra theo chu kỳ 10 năm một lần, đối với các đường sắt thông thường là theo chu kỳ không quá 20 năm một lần bao gồm kiểm tra bằng mắt với cự ly gần và kiểm tra âm thanh gõ tại những điểm quan trọng trong đường hầm. Kiểm tra tổng thể đặc biệt có thể thay thế cho kiểm tra tổng thể thông thường.
  - 3.3 Quy định các phương pháp kiểm tra bằng mắt và kiểm tra âm thanh gõ.

- 3.4 Kết quả kiểm tra sẽ được kết luận bằng cách thiết lập các phần đánh giá do ảnh hưởng của ngoại lực đối với bê tông như hao mòn, tróc mảng, rò rỉ nước.
4. Đối với việc kiểm tra các công trình xây dựng như cầu và các công trình khác, kiểm tra tổng thể thông thường được thực hiện với chu kỳ không quá 2 năm, kiểm tra tổng thể đặc biệt được thực hiện với chu kỳ không quá 10 năm. Tuy nhiên, kiểm tra tổng thể đặc biệt có thể được thực hiện thay thế cho kiểm tra tổng thể thông thường. Các phương pháp kiểm tra phải được quy định riêng.

#### **Điều 96. Ghi chép**

Các ghi chép về việc kiểm tra định kỳ các công trình mới xây dựng và các ghi chép về việc cải tạo, sửa chữa các công trình cũ phải được lưu giữ trong thời gian quy định. Ngoài ra, các ghi chép về sự thay đổi bất lợi của cầu, đường hầm hoặc các công trình khác phải được lưu giữ để nắm vững được quá trình thay đổi của các công trình. Kết quả của kiểm tra tổng thể lần đầu, kiểm tra tổng thể thông thường và kiểm tra tổng thể đặc biệt phải được lưu giữ trong biểu đồ về sự thay đổi và các biểu đồ đó phải được chỉnh sửa khi có lần kiểm tra mới.

