TCCS

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

TCCS 20 : 2018/TCĐBVN

Xuất bản lần 1

HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH AN TOÀN PHÒNG HỘ TRÊN ĐƯỜNG CAO TỐC – YÊU CẦU THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG

Expressway – Specifications for design and construction Safety Facilities

HÀ NỘI – 2018

1 Phạm vi áp dụng 4
2 Tài liệu viện dẫn 4
3 Thuật ngữ và định nghĩa 5
4 Qui định chung 7
5 Lan can phòng hộ trên đường ô tô cao tốc 8
6 Lan can phòng hộ cầu trên đường cao tốc 26
7 Cọc tiêu trên đường cao tốc 30
8 Báo hiệu trên đường cao tốc 31
9 Tường rào chắn 34
10 Tường cách âm (tường chống ồn) 37
11 Chống lóa (chống chói) trên đường cao tốc 39
12 Thiết kế dẫn hướng ban đêm trên đường cao tốc 44
13 Thiết kế lan can phòng hộ di động 48

Lời nói đầu

TCCS 20:2018/TCĐBVN do Tổng cục Đường bộ Việt Nam biên soạn và công bố.

Hạng mục công trình an toàn phòng hộ trên đường ô tô cao tốc – Yêu cầu thiết kế và thi công

Expressway – Specifications for design and construction Safety Facilities

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho việc thiết kế và thi công các công trình an toàn phòng hộ trên đường ô tô cao tốc bao gồm: lan can phòng hộ, cọc tiêu, biển báo hiệu, rào chắn, tường cách âm và trang thiết bị chống lóa.

1.2 Các quy định trong Tiêu chuẩn này đều phải đối chiếu và tuân thủ Tiêu chuẩn thiết kế đường cao tốc hiện hành và các tiêu chuẩn có liên quan.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 5729:2012, Đường ô tô cao tốc – Yêu cầu thiết kế;

TCVN 4054:2005, Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế;

TCXDVN 104:2007, Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế;

TCVN XXX*, Tiêu chuẩn thiết kế cầu (Tiêu chuẩn đang trong quá trình chuyển đổi);

TCVN 4085:2011, Kết cấu gạch đá – Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;

TCVN 5574:2012, Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – tiêu chuẩn thiết kế;

TCXDVN 330-2004, Nhôm hợp kim định hình dùng trong xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra chất lượng sản phẩm;

TCVN 9274:2012, Sơn tín hiệu giao thông. Phương pháp đo hệ số phát sáng dưới ánh sáng khuếch tán bằng phản xạ kế cầm tay;

TCVN 7887:2008, Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ;

TCVN 8828:2011, Bê tông. Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên;

TCVN 7570:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 10303:2014, Bê tông - Kiểm tra và đánh giá cường độ chịu nén;

TCVN 7471:2005, Các sản phẩm hợp kim loại tấm đã hoàn thiện/phủ sơn, sử dụng bên trong và bên ngoài công trình xây dựng;

TCVN 7470:2005, Thép tấm và thép băng phủ nhôm/kẽm nhúng nóng;

TCVN 6369:1998, Cáp thép thông dụng. Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 6288:1997, Dây thép vuốt nguội để làm cốt bê tông và sản xuất lưới thép hàn làm cốt;

TCVN 5758:1993, Lưới thép;

TCVN 5709:2009, Thép cácbon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 4399:2008, Thép và sản phẩm thép. Yêu cầu kỹ thuật chung khi cung cấp;

TCVN 3099-1979, Dây thép cacbon dùng chồn nguội;

TCVN 1846-1976, Dây thép. Phân loại;

TCVN 1824:1993, Dây kim loại. Phương pháp thử kéo;

TCVN 1766-1975, Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt. Mác thép và yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 1765-1975, Thép cacbon kết cấu thông thường. Mác thép và yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 1651-3:2008, Thép cốt bê tông. Phần 3: Lướt thép hàn;

TCVN 1651-2:2008, Thép cốt bê tông. Phần 2: Thép thanh vằn;

TCVN 1651-1:2008, Thép cốt bê tông. Phần 1: Thép thanh tròn trơn ;

TCVN 10270:2014, Tao cáp dự ứng lực. Phương pháp xác định độ tự chùng ứng suất khi kéo;

ASTM Tiêu chuẩn vật liệu của Hoa Kỳ.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ sau:

3.1 **Hạng mục an toàn phòng hộ** (Facilities)

Là hệ thống các công trình đường bộ, trang thiết bị an toàn phòng hộ trên đường ô tô cao tốc có tác dụng tạo thuận lợi, tiện nghi, an toàn cho xe chạy như: lan can phòng hộ; cọc tiêu; biển báo hiệu, rào chắn, tường cách âm và trang thiết bị chống lóa...

3.2 **Lan can phòng hộ - hộ lan** (Barrier)

Là một hệ thống kết cấu chạy dọc theo đường cao tốc, vừa có tác dụng dẫn hướng xe quay lại phần xe chạy vừa có tác dụng giảm bớt lực đâm va nhờ khả năng tự biến dạng của lan can phòng hộ. Hệ thống lan can phòng hộ (hộ lan) của đường cao tốc gồm lan can phòng hộ hai bên đường, lan can phòng hộ trên cầu, lan can phòng hộ trên dải phân cách giữa. Theo độ cứng sau khi va đâm phân thành lan can phòng hộ cứng, lan can phòng hộ nửa cứng và lan can phòng hộ mềm.

3.3 Lan can phòng hộ trên cầu (Bridge Railing)

Lan can phòng hộ được thiết kế trên cầu gồm hai bên lề và dải phân cách giữa.

3.4 Lan can phòng hộ hai bên đường (Roadside Barrier)

Được thiết kế tại phần lề đường nhằm ngăn cản các phương tiện mất lái vượt ra khỏi đường, hoặc đâm vào hệ thống các công trình hai bên đường. Hệ thống móng của lan can phòng hộ chủ yếu được chôn trong đất.

3.5 Lan can phòng hộ phân cách giữa (Median Barrier)

Lan can phòng hộ được thiết kế tại dải phân cách giữa trên mặt cắt ngang có tác dụng ngăn cản phương tiện cơ giới vượt qua dải phân cách giữa đâm sang làn đối diện ngoài ra còn có tác dụng bảo vệ các công trình ở dải phân cách giữa.

3.6 Tường bảo vệ hoặc tường phòng hộ cứng (Rigid Barrier)

Là một loại lan can phòng hộ không bị biến dạng khi va đâm, điển hình là tường bảo vệ hoặc tường phòng hộ bằng bê tông cốt thép. Thông qua việc cho bánh lái của ô tô trèo lên một đoạn rồi dẫn hướng trở lại đường để giải phóng lực va đâm.

3.7 Lan can phòng hộ nửa cứng (Semi-rigid Barrier)

Là một loại lan can phòng hộ kết cấu dầm liên tục, có cường độ và độ cứng nhất định trong đó điển hình là hệ thống lan can phòng hộ tôn lượn sóng, lợi dụng biến dạng của đất và các cột, trụ đỡ và bản thép hình dạng sóng để giảm bớt lực va đâm. Đồng thời có tác dụng dẫn hướng cho phương tiện mất lái chuyển hướng trở lại phần xe chạy.

3.8 Lan can phòng hộ mềm (Flexible Barrier)

Lan can phòng hộ mềm là hệ thống lan can phòng hộ được thiết kế thông qua các dây cáp treo và được căng trước trên các hệ cột đầu và cột trung gian.Tác dụng giảm lực va đâm chủ yếu nhờ lực căng của hệ thống cáp.

3.9 Đoạn lan can phòng hộ thông thường (Standard Section of Barrier)

Là đoạn lan can phòng hộ được thiết kế trên một đoạn chiều dài với khoảng cách giữa các cột, trụ không thay đổi.

3.10 Đoạn lan can phòng hộ quá độ (Transition of Barrier)

Là đoạn lan can phòng hộ chuyển tiếp giữa hai loại kết cấu lan can phòng hộ

3.11 Đoạn lan can phòng hộ mở rộng (Flare section of Barrier)

Là đoạn lan can phòng hộ được thiết kế chuyển tiếp đoạn cột đầu sang đoạn thông thường.

3.12 Cọc tiêu (Marker Post)

Là các cột bằng bê tông cốt thép được bố trí tại lề đường để dẫn hướng cho xe chạy.

3.13 Tường cách âm- tường chống ồn (Noise Barrier)

Tường chắn bằng vật liệu hút âm hoặc cách âm ngăn cách tiếng ồn giữa đường ô tô cao tốc với các công trình dân dụng.

3.14 Rào chắn (Perimeter Fence)

Là hệ thống rào chắn được thiết kế để hạn chế di chuyển của con người, động vật vào khu vực của đường cao tốc.

3.15 Tấm chống lóa (Anti – Glare Facilities)

Tấm chống lóa được thiết kế nhằm chắn ánh đèn pha ô tô ban đêm chiếu sáng làn ngược chiều gây lóa mắt cho người điều khiển phương tiện giao thông.

3.16 Tiêu phản quang (Delineator)

Tiêu phản quang dẫn hướng được thiết kế nhằm đảm bảo dẫn hướng về ban đêm cho xe chạy.

3.17 Hệ thống báo hiệu trên đường (Road sign)

Hệ thống báo hiệu trên đường cao tốc là các chỉ dẫn nhằm cung cấp thông tin cần thiết cho người điều khiển phương tiện giao thông lái xe an toàn và các thông tin tiện ích khác cho người tham gia giao thông.

4 Qui định chung

Các công trình an toàn phòng hộ trên đường cao tốc để đảm bảo an toàn cho các phương tiện lưu thông, việc thiết kế và thi công phải tuân thủ các quy định trong các quy chuẩn quốc gia có liên quan và các quy định được đề cập trong tiêu chuẩn này.

4.1 Căn cứ vào mức độ yêu cầu an toàn của từng đoạn để lựa chọn, thiết kế bố trí các công trình an toàn phòng hộ, đảm bảo tạo thuận lợi, tiện nghi và an toàn cho xe chạy.

4.2 Các yêu cầu về vật liệu, thi công và nghiệm thu của các loại công trình an toàn phòng hộ quy định trong tiêu chuẩn này phải được kết hợp với các tiêu chuẩn cơ sở ngành, tiêu chuân Việt Nam có liên quan được đề cập ở mục tài liệu viện dẫn.

4.3 Thông thường việc thiết kế lan can phòng hộ cầu được thiết kế cùng với công trình cầu mà

không tách rời, trong tiêu chuẩn này quy định lan can phòng hộ trên cầu để đảm bảo tính thống nhất của các công trình an toàn phòng hộ trên đường ô tô cao tốc.

5 Lan can phòng hộ trên đường ô tô cao tốc

5.1 Các loại lan can phòng hộ và yêu cầu khả năng chống va đâm của phương tiện giao thông

5.1.1 Lan can phòng hộ trên đường ô tô cao tốc được phân cấp tùy theo tốc độ xe chạy và trọng lượng xe (xe con, xe tải), được lựa chọn do nhiệm vụ thiết kế và quy định theo bảng 1, gồm các loại được phân cấp và gọi tên như sau:

5.1.1.1 A, B, C, D lan can phòng hộ lề đường;

5.1.1.2 Ag, Bg, Cg lan can phòng hộ dải phân cách giữa.

Bảng 1 - Các loại lan can phòng hộ và yêu cầu chống va đâm

Cấp lan can phòng hộ	Điều kiện va đâm			Gia tốc va đâm* (m/s^2)	Năng lượng va đâm** (kJ)
	Vận tốc va đâm (km/h)	Khối lượng xe (tấn)	Góc va đâm (^{0})		
A, A_g	>100	1,5	20	≤200	
	60	10	20		160
B, B_g	>100	1,5	20	≤200	
	80	10	20		280
C, C_g	>100	1,5	20	≤200	
	80	15	20		400
D	>100	1,5	20	≤200	
	80	18	20		520

CHÚ THÍCH: * Điều kiện an toàn tính mạng cho người lái và hành khách;

** Điều kiện an toàn cho phương tiện xe tải, độ cứng của lan can phòng hộ

Tùy theo điều kiện cụ thể của vị trí thiết kế trên đường cao tốc (địa hình, vận tốc thiết kế, lưu lượng giao thông và thành phần xe tải nặng trong dòng xe…) mà lựa chọn bố trí thiết kế loại lan can phòng hộ cho phù hợp.

5.1.1.3 Đối với các đoạn tuyến trên đường cao tốc có vận tốc thiết kế thấp, các đoạn đường thẳng, các đoạn đường có mức độ nguy hiểm không cao thì lựa chọn loại lan can phòng hộ có năng lượng va đâm thấp 160kJ, loại A và A_g.

5.1.1.4 Đối với các đoạn tuyến trên đường cao tốc có các điều kiện nguy hiểm: đoạn xuống đốc độ dốc lớn; đoạn đường cong bán kính nhỏ kết hợp taluy âm dốc; hoặc đoạn đường có thành phần xe tải chiếm tỉ lệ lớn trong dòng xe thì phải chọn loại lan can phòng hộ có năng lượng va đâm cao 520kJ, loại D.

5.1.1.5 Các trường khác lựa chọn loại lan can phòng hộ có năng lượng va đâm trung bình, ngoài ra trong trường hợp lan can phòng hộ có thiết kế đặc biệt khác thì cần phải được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

5.1.2 Lựa chọn cấp lan can phòng hộ

5.1.2.1 Cấp lan can phòng hộ thiết kế được lựa chọn kết hợp vận tốc thiết kế của tuyến đường, mức độ nguy hiểm do phương tiện giao thông lưu thông trên đường gây ra.

5.1.2.2 Mức độ nguy hiểm lựa chọn phụ thuộc vào từng điều kiện của các đoạn đường khác nhau.

Bảng 2 - Lựa chọn cấp lan can phòng hộ theo mức độ nguy hiểm

<table>
<tr><th rowspan="2">Cấp hạng đường</th><th rowspan="2">Vận tốc thiết kế (km/h)</th><th colspan="3">Mức độ nguy hiểm lựa chọn theo yêu cầu thiết kế</th></tr>
<tr><th>Mức độ nguy hiểm thông thường (*)</th><th>Mức độ nguy hiểm cao (**)</th><th>Mức độ nguy hiểm rất cao (***)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Đường ô tô cao tốc</td><td>120</td><td rowspan="3">A; A_g</td><td rowspan="2">B; B_g</td><td>D</td></tr>
<tr><td>100; 80</td><td>C; C_g</td></tr>
<tr><td>60</td><td>A; A_g</td><td>B</td></tr>
<tr><td colspan="5">CHÚ THÍCH:
* Mức độ nguy hiểm thông thường là mức độ nguy hiểm do phương tiện giao thông tự thân gây ra không gây hậu quả cho người và tài sản hai bên đường.
** Mức độ nguy hiểm cao là mức độ nguy hiểm do phương tiện giao thông tự thân gây ra và tiếp tục gây hậu quả cho người và tài sản hai bên đường
*** Mức độ nguy hiểm rất cao là mức độ nguy hiểm do phương tiện giao thông tự thân gây ra hậu quả nghiệm trọng, tiếp tục gây hậu quả nghiêm trọng cho người và tài sản hai bên đường.</td></tr>
</table>

5.2 Yêu cầu bố trí lan can phòng hộ trên đường

5.2.1 Trên dải phân cách giữa phải bố trí hai dãy lan can phòng hộ phòng hộ (lan can bằng thép hình hoặc kiểu cột căng dây cáp) hoặc một dãy lan can phòng hộ đôi bằng thép hình quay lưng vào nhau (hình 1) trong các trường hợp sau:

– Khi chiều rộng dải phân cách nhỏ hơn 4,5 m;

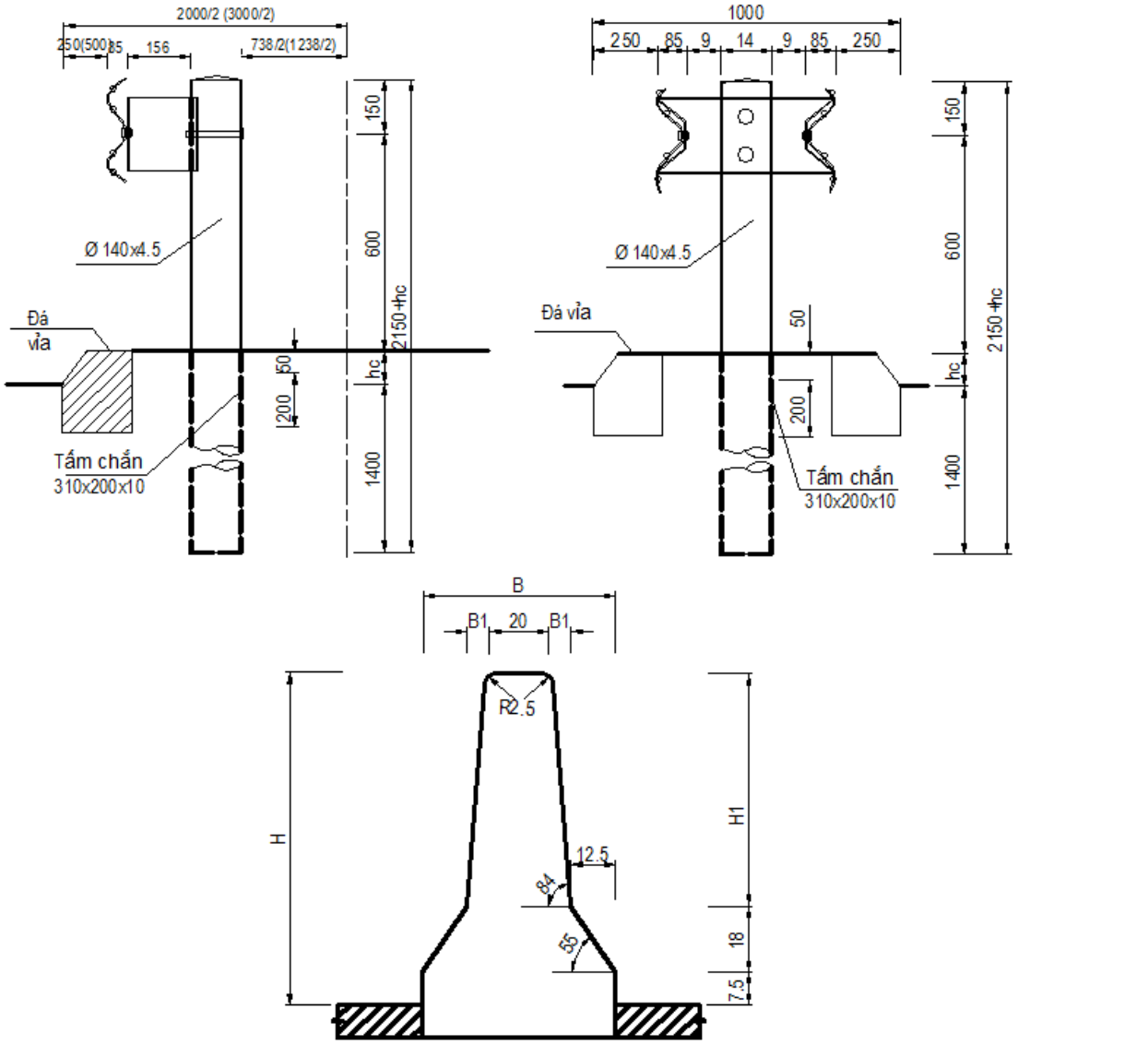
– Khi chiều rộng dải phân cách từ 4,5 m đến 10m nhưng lưu lượng xe dự kiến sau 5 năm (kể từ khi đưa đường vào khai thác) đạt tới 4000 xe/ngày đêm/làn; Nếu chiều rộng dải phân cách lớn hơn 10m thì không cần phải bố trí lan can phòng hộ;

– Tại các đoạn đường cong có bán kính nhỏ hơn bán kính nhỏ nhất thông thường trong suốt chiều dài đường cong;

– Ở phía phải và suốt phạm vi từ đầu này đến đầu kia của chân cột khung giá tín hiệu hay chân mố trụ công trình vượt qua đường;

– Tại các chỗ mở dải phân cách phải bố trí lan can phòng hộ di động (mở được khi cần thiết cho xe quay đầu khẩn cấp).

Đơn vị tính bằng milimét



Hình 1 - ***Bố trí lan can phòng hộ bằng thép hình hoặc tường phòng hộ cứng ở dải phân cách giữa***

5.2.2 Trên dải lề đất trồng cỏ phải bố trí một dãy lan can phòng hộ bằng thép hình hoặc lan can phòng hộ kiểu cột căng dây cáp trong các trường hợp sau:

– Trên suốt chiều dài đường cong có bán kính nhỏ hơn bán kính nhỏ nhất thông thường, trừ trường hợp các đường cong này nằm trên đoạn đào, đắp thấp với mái dốc thoải và có bố trí rãnh biên là loại có nắp đậy;

– Khi nền đắp cao trên 2,0 m;

– Khi nền đắp cao trên 1,0 m nhưng không có mái dốc mà thay thế bằng tường chắn hoặc mố cầu;

– Trong phạm vi có đặt chân cột khung tín hiệu hoặc công trình mố trụ cầu qua đường;

– Khi cách chân taluy trong phạm vi 1,0 m có sông, suối, ao hồ;

– Khi qua cầu, vào ra hầm, cầu vượt tại chỗ giao khác mức trực thông;

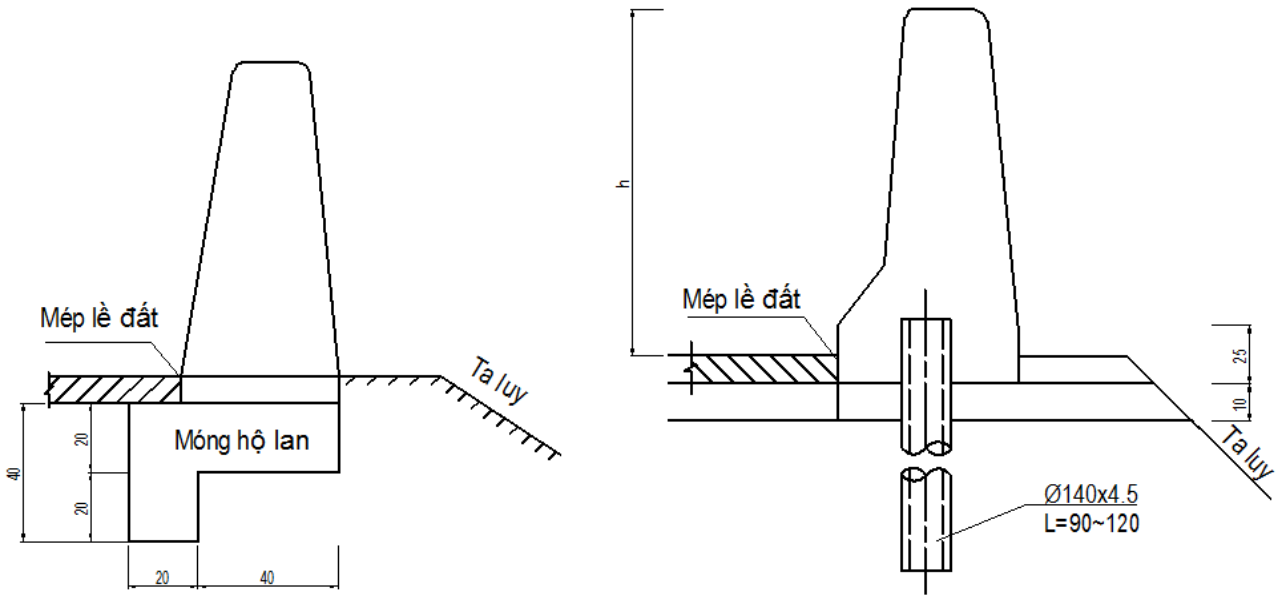
– Tại chỗ đường nhánh ra vào đường cao tốc, tại các đoạn chuyển tốc và các chỗ thay đổi chiều rộng nền đường;

– Trên các đoạn có đường sắt, đường ô tô khác chạy song song với đường cao tốc.

– Chiều dài tối thiểu của lan can phòng hộ bên lề đường phụ thuộc vào loại hình lan can phòng hộ và không nhỏ hơn 70m đối với lan can phòng hộ thép hình; không nhỏ hơn 36m đối với tường phòng hộ BTCT; và không nhỏ hơn 300m đối với lan can phòng hộ cáp.

5.2.3 Phải bố trí tường phòng hộ cứng hai bên lề đất trồng cỏ (tường phòng hộ bằng bê tông xi măng) trên suốt chiều dài các đoạn đắp cao hoặc có chênh lệch cao độ với phía dưới từ 5,0 m trở lên. Cấu tạo và kích thước móng lan can phòng hộ xem hình vẽ 2.

Đơn vị tính bằng milimét



Hình 2 - Bố trí tường hộ cứng ở hai bên lề đất trồng cỏ

5.2.4 Mặt biên của lan can phòng hộ hoặc tường bảo vệ phải cách mép mặt đường ít nhất bằng chiều rộng dải an toàn, cách mặt trụ hoặc chân cột khung tín hiệu ít nhất là 1,0 m; cách mép nền đường tối thiểu là 0,3 m; chiều cao trên mặt đất của chúng từ 0,7 m đến 0,8 m (trường hợp lan can kiểu cột căng dây cáp chiều cao này là 105 cm). Trường hợp dùng tường hộ cứng làn dải phân cách giữa kết hợp với chống chói thì chiều cao trên mặt đường là 1,27 m và khi đó dải an toàn phải đạt tối thiểu là 1,0 m.

5.2.5 Lan can phòng hộ cáp

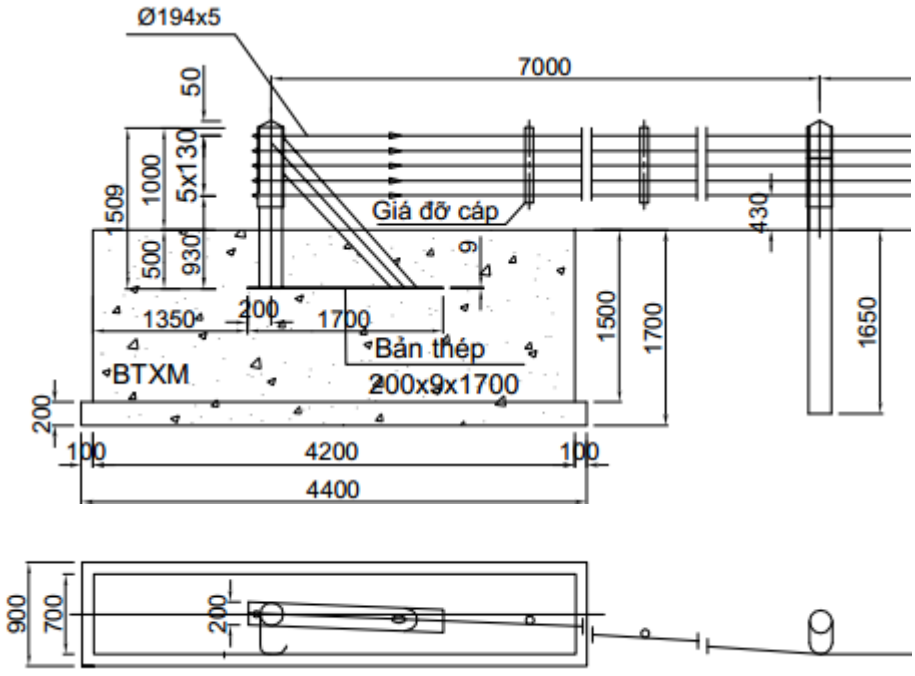
5.2.5.1 Lan can phòng hộ cáp chỉ dùng cấp lan can là cấp A, có cấu tạo bao gồm hệ thống các cột đầu, cột trung gian, giá đỡ cáp, dây cáp, và chốt neo tạo thành.

5.2.5.2 Cấu tạo cột đầu của Lan can phòng hộ cáp dạng giá đỡ tam giác, cạnh đáy của giá đỡ được đổ BTXM tạo móng của cột. Kích thước của cột đầu thể hiện ở bảng 3. Cấu tạo các bộ phận khác của cột đầu xem chi tiết trên hình 3.

Bảng 3 - Kích thước và cấu tạo các bộ phận của cột đầu lan can phòng hộ cáp cấp A

Kích thước cột đầu				Kích thước bệ móng			Cao độ dây cáp dưới cùng (cm)	Khoảng cách lớn nhất giữa các cột (cm) Trong đất/trong BT
Quy cách (mm)	Chiều cao (cm)	Chiều sâu chôn móng	Loại hình chống	Chiều cao móng (cm)	Chiều dài móng (cm)	Chiều rộng móng (cm)		
ϕ194x5	113	55	Tam giác	160	500	70	43	700/400

Đơn vị tính bằng milimét



Hình 3 - Kích thước và cấu tạo của cột đầu lan can phòng hộ cáp cấp A

5.2.5.3 Chiều dài lan can phòng hộ cáp thi công bằng máy >500m hoặc khi thi công bằng thủ công>300m thì bắt buộc phải thiết kế cột đầu trung gian để đảm bảo an toàn cho hệ cáp. Kích thước của cột đầu trung gian được cho trong bảng 4.

Bảng 4 - Kích thước và cấu tạo các bộ bận của cột trung gian an can phòng hộ cáp cấp A

Kích thước cột đầu				Kích thước bệ móng			Cao độ dây cáp dưới cùng (cm)	Khoảng cách lớn nhất giữa các cột (cm) Trong đất/trong BT
Quy cách (mm)	Chiều cao (cm)	Chiều sâu chôn móng (cm)	Loại hình chống	Chiều cao móng (cm)	Chiều dài móng (cm)	Chiều rộng móng (cm)		
ϕ194x5	113	55	Tam giác	180	500	70	43	700/400

5.2.5.4 Các cột trung gian có cấu tạo và kích thước cho trong bảng 5. Khoảng cách giữa các cột trung gian không được lớn hơn 7,0m, trong trường hợp móng là BTXM thì khoảng cách không nên quá 4,0m. Trong đường cong nằm có bán kính nhỏ thì tùy thuộc giá trị bán kính mà lựa chọn khoảng cách các cột trung gian cho phù hợp, bán kính càng bé thì khoảng cách giữa các cột càng nhỏ.

Bảng 5 - Kích thước và thông số của cột trung gian hệ thống lan can phòng hộ cáp cấp A

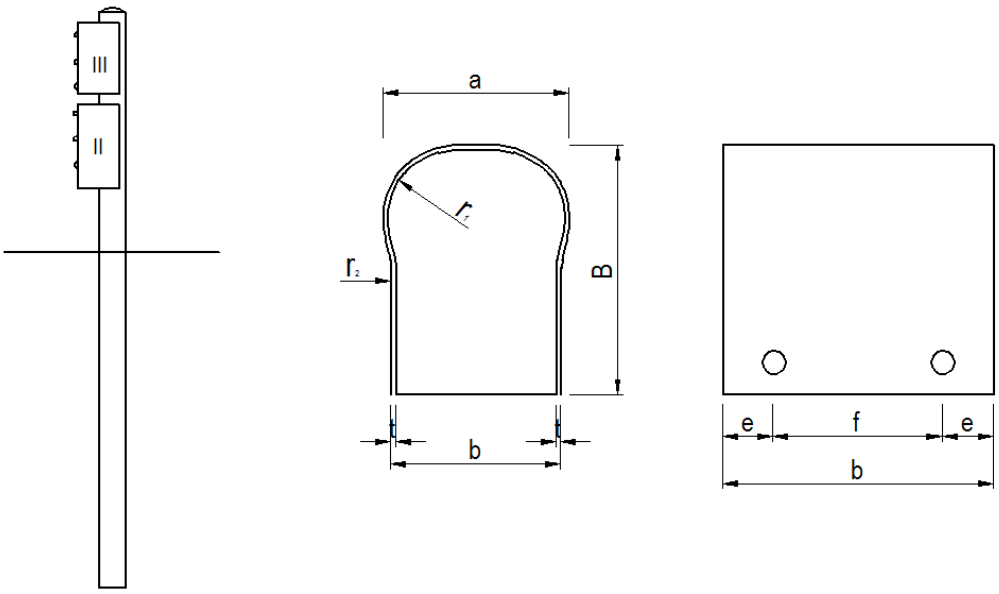
Hình thức chôn móng	Chiêu sâu chôn móng (cm)	Cao độ so với mặt đất (cm)	Đường kính ngoài (mm)	Bề dày ống (mm)	Khoảng cách lớn nhất giữa các cột (cm)
Trong đất	165	113	ϕ140	4,5	700
Trong BTXM	40	113	ϕ140	4,5	400

5.2.5.5 Các cấu kiện khác của Lan can phòng hộ cáp thể hiện chi tiết trên hình 4 và bảng 6

Bảng 6 - Kích thước cấu kiện giá đỡ trên và giá đỡ dưới của lan can phòng hộ cáp cấp A

Tên gọi các giá trị	Giá treo cáp trên III	Giá treo cáp dưới II
a (mm)	170	170
b (mm)	148	148
e (mm)	40	50
Khoảng cách hai lỗ khoan *f (mm)*	260	290
h (mm)	340	420
r_1 *(mm)*	55	55

r_2 *(mm)*	120	120
B (mm)	192	192
Bề dày giá treo *t* (mm)	3,2	3.2



Hình 4 - Các cấu kiện khác của lan can phòng hộ cáp cấp A

5.2.5.6 Kích thước của cáp và hệ neo cáp theo bảng 7.

Bảng 7 - Kích thước cáp và kích thước neo cáp cấp A

Cáp				**Neo cáp**	
Số sợi cáp treo trên một trụ (sợi)	Lực kéo ban đầu (kN)	Đường kính cáp (mm)	Khoảng cách giữa các sợi cáp treo trên trụ (mm)	Đường kính cán neo cáp (mm)	Chiều dài cán neo cáp (mm)
6	20	18	130	25	1200

5.2.5.7 Các chi tiết và cấu tạo khác xem chi tiết tại phụ lục A.

5.2.6 Lan can phòng hộ thép hình

5.2.6.1 Lan can phòng hộ thép hình là sử dụng các tấm thép dập hình tôn lượn sóng lắp trên các cột treo, gồm:

Các loại lan can phòng hộ được bố trí ở lề: loại A (thép hình tôn lượn 2 sóng); loại B (thép hình tôn lượn 3 sóng); loại C, D (thép hình tôn lượn 3 sóng có hệ thanh chắn).

Các loại lan can phòng hộ được bố trí ở dải phân cách giữa: loại A_g (thép hình tôn lượn 2 sóng); loại B_g (thép hình tôn lượn 3 sóng); loại C_g (thép hình tôn lượn 3 sóng có hệ thanh chắn).

Chi tiết các loại lan can phòng hộ thép hình xem phụ lục B.

5.2.6.2 Cấu tạo lan can phòng hộ thép hình lắp đặt tại lề đất phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

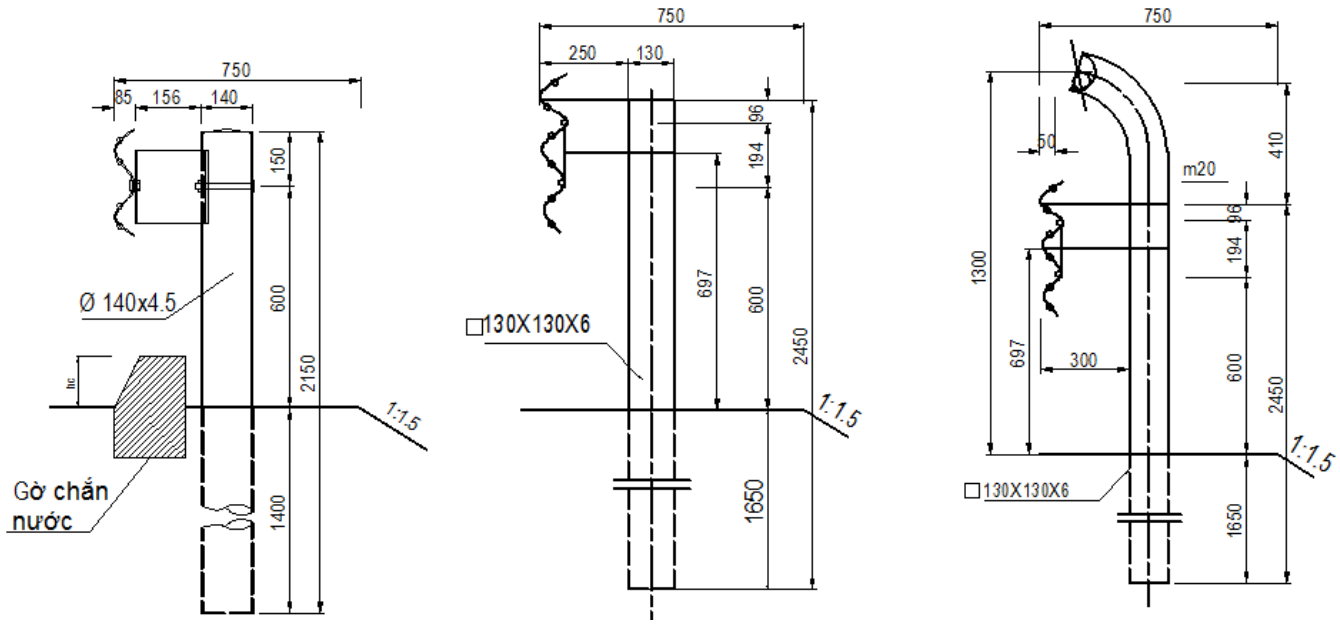
- Loại A, tôn dập 2 sóng (310 mm x 85 mm x 4mm), trụ treo tôn trụ tròn (ϕ114 mm x 4,5 mm) và giá treo tôn (300 mm x 70 mm x 4,5mm). Chi tiết xem hình 5a.

- Loại SB, tôn dập 3 sóng (506 mm x 85 mm x 4 mm), trụ treo tôn trụ vuông (□130 mm x 130 mm x 6mm), đệm chống va (300 mm x 200mm x 290 mm x 4,5 mm). Chi tiết xem hình 5b.

- Loại B, tôn dập 3 sóng (506 mm x 85 mm x 4 mm), thanh chắn ngang (ϕ89 mm x 5,5 mm), trụ treo tôn trụ vuông (□130 mm x 130 mm x 6 mm và ϕ102 mm x 4,5 mm), đệm chống va (300 mm x 200 mm x 290 mm x 4,5 mm). Chi tiết xem hình 5c.

- Loại C, D tôn dập 3 sóng (506 mm x85 mm x 4 mm), thanh chắn ngang (ϕ89 mm x 5,5 mm), trụ treo tôn trụ vuông (□130 mm x 130 mm x 6 mm) và (ϕ102 mm x 4,5 mm), đệm chống va (350 mm x 200 mm x290 mm x 4,5mm). Chi tiết xem hình 5c.

Đơn vị tính bằng milimét



a, Loại A, tôn 2 sóng *b, Loại B, tôn 3 sóng* *c, Loại C,D tôn 3 sóng có thanh chắn*

Hình 5 - Chi tiết lan can phòng hộ thép hình trên lề đất đường cao tốc

5.2.6.3 Cấu tạo lan can phòng hộ thép hình thiết kế ở dải phân cách giữa phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

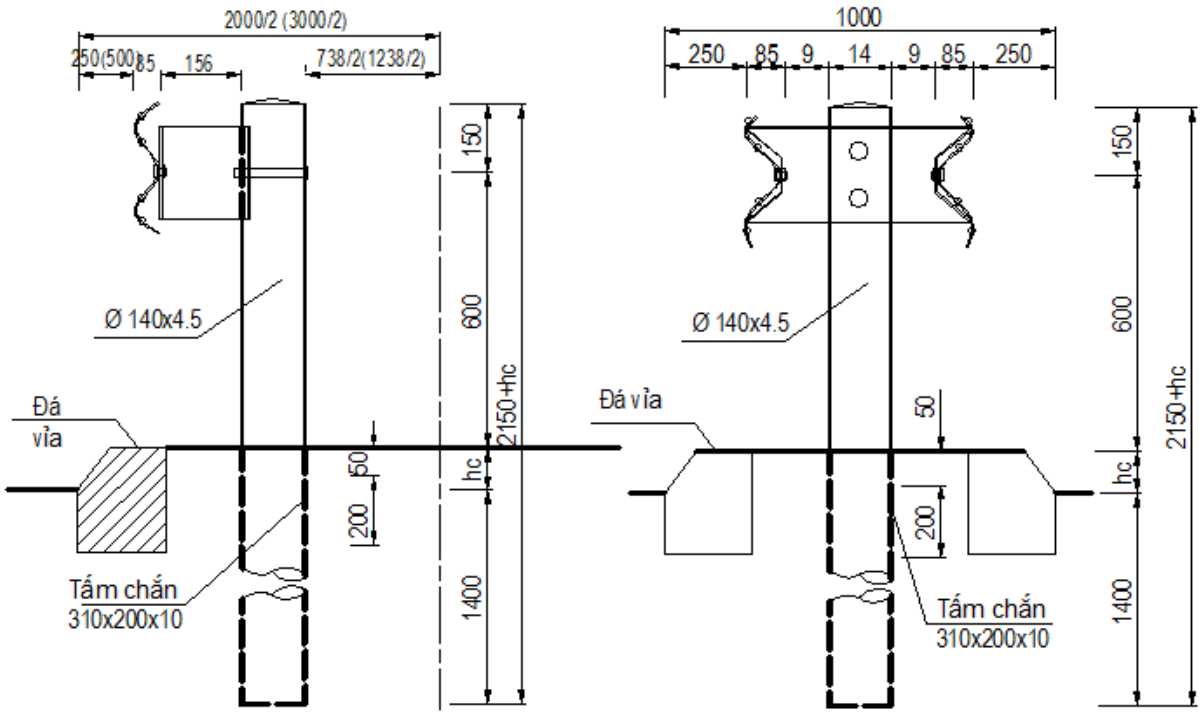
- Loại A_g, tôn dập 2 sóng (310 mm x 85 mm x 4 mm), trụ treo tôn trụ tròn (ϕ140 mm x 4,5 mm) và

đệm chống va (196 mm x 178 mm x 200 mm x 4,5 mm). Chi tiết xem hình 6a.

- Loại A_m đối xứng, tôn dập 2 sóng 2(310 mm x 85 mm x 4 mm), trụ treo tôn trụ tròn (ϕ140 mm x 4,5 mm) và miếng treo ngang (480 mm x 200 mm x 50 mm x 4,5 mm). Chi tiết xem hình 6b.

- Loại B_g, tôn dập 3 sóng (506 mm x 85 mm x 4 mm), trụ treo tôn trụ vuông (□130 mm x 130 mm x 6 mm), đệm chống va (300 mm x 200 mm x 290 mm x 4,5mm). Chi tiết xem hình 7a.

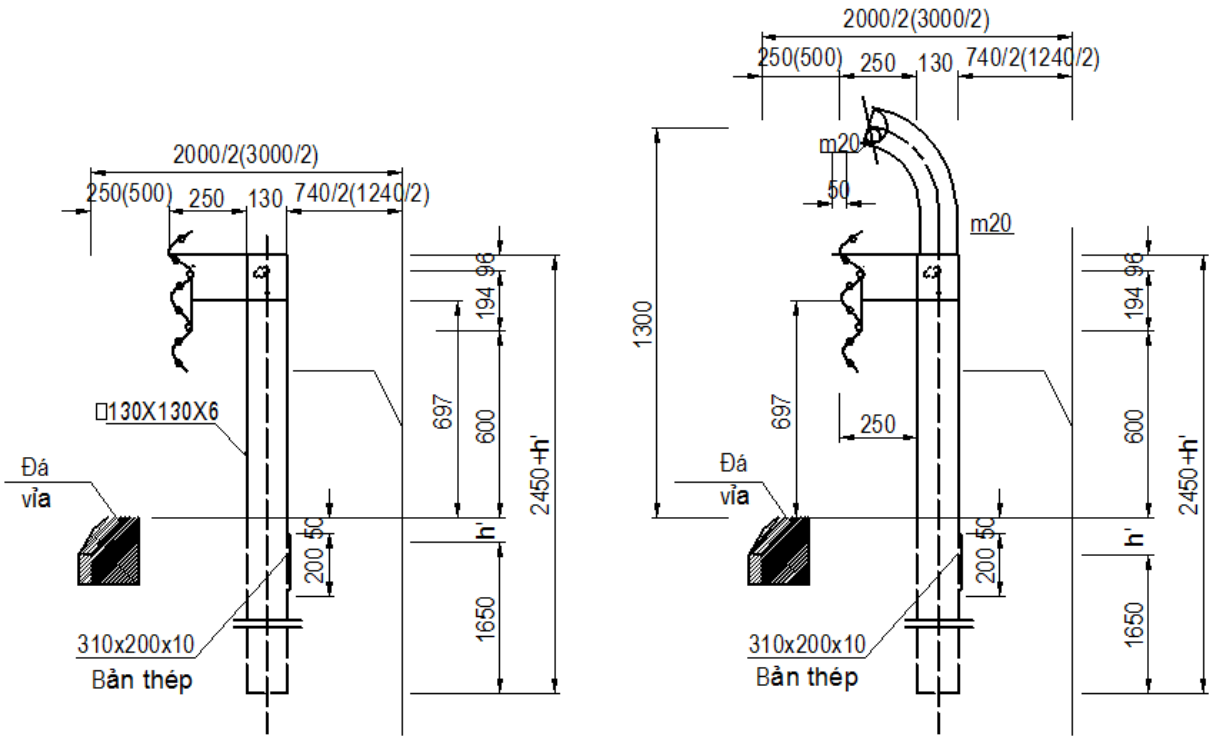
Đơn vị tính bằng milimét



a, Loại A_m, tôn 2 sóng *b, Loại A_m, tôn 2 sóng đối xứng*

Hình 6 - Chi tiết lan can phòng hộ thép hình dải phân cách giữa loại A_g

Đơn vị tính bằng milimét



a, Loại B_g, tôn 3 sóng *b, Loại C_g, tôn 3 sóng có thanh chắn*

Hình 7 - Chi tiết lan can phòng hộ thép hình dải phân cách giữa loại B_g, C_g

- Loại C_g, tôn dập 3 sóng (506 mm x 85 mm x 4 mm), thanh chắn ngang (ϕ89 mm x 5,5mm), trụ treo tôn trụ vuông (□130 mm x 130 mm x 6 mm) và (ϕ102 mm x 4,5 mm), đệm chống va (300 mm x 200 mm x 290 mm x 4,5 mm). Chi tiết xem hình 7b.

5.2.6.4 Cột đỡ của lan can phòng hộ thép hình được làm bằng thép hình ống tròn, kích thước phụ thuộc vào cấp lan can được quy định tại điểm 2 của mục 5.2.6 trong tiêu chuẩn này.

5.2.6.5 Tính từ mặt đất, chiều sâu chôn móng của cột đỡ lan can phòng hộ thép hình cần phải đảm bảo chiều sâu tối thiểu để đảm bảo an toàn, chiều sâu này tùy thuộc loại lan can phòng hộ và vị trí lắp đặt như sau:

- Loại A, A_g khi chôn trong đất chiều sâu cột đỡ không được nhỏ hơn 140 cm.

- Loại B, C, D, B_g, C_g khi chôn trong đất chiều sâu cột đỡ không được nhỏ hơn 165 cm.

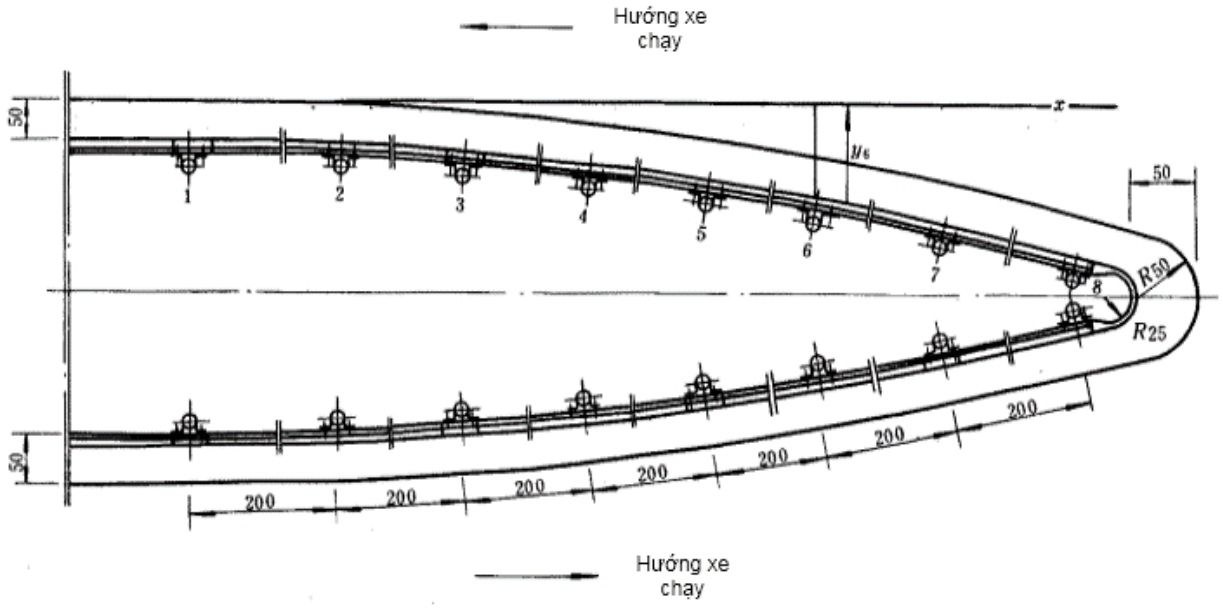
- Khi thiết kế lan can phòng hộ thép hình trên cầu nhỏ, hầm chui dân sinh, cống vuông...(móng BTXM) chiều sâu chôn cột đỡ không được nhỏ hơn 30 cm.

- Tại những nơi có điều kiện đặc biệt (địa chất đá, bên dưới có hệ thống đường dây, đường ống) chiều sâu tối thiểu để chôn cột đỡ là 40 cm.

5.2.6.6 Tại điểm điểm đầu của hệ thống lan can phòng hộ thép hình theo chiều xe chạy phải thiết kế dẫn chuyển tiếp lan can phòng hộ xuống mặt đất, tại đoạn cuối của lan can phòng hộ phải thiết kế bo

tròn. Chi tiết xem phụ lục B.

Đơn vị tính bằng cm



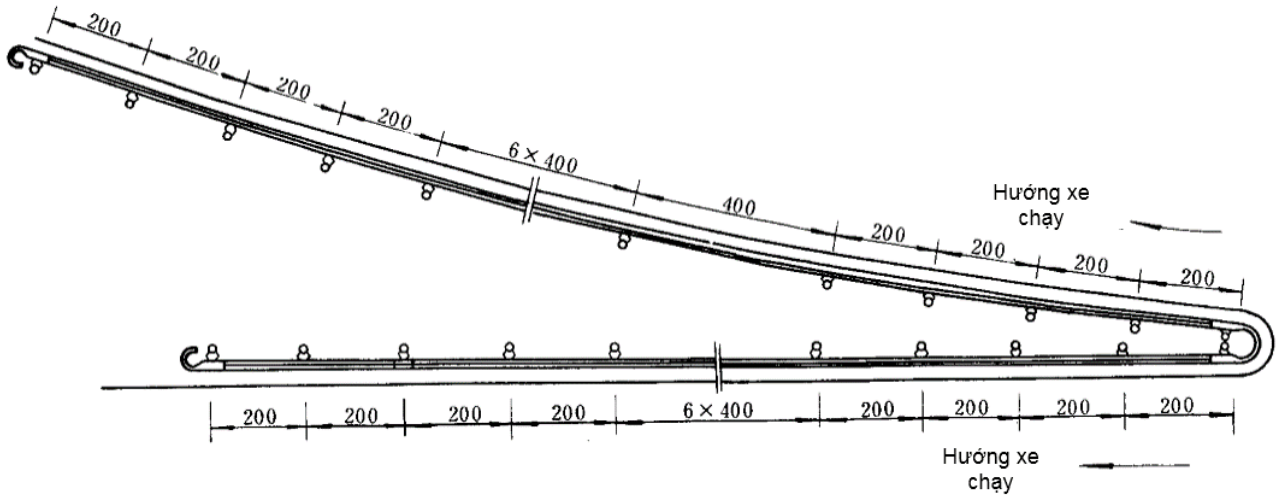
Hình 8 - Chi tiết bo đầu hai hàng lan can phòng hộ tại vị trí cuối dải phân cách giữa

5.2.6.7 Tại các điểm chuyển tiếp giữa nền đào và nền đắp, lan can phòng hộ thép hình phải được kéo dài 20 theo hướng nền đào và điểm đầu của lan can phòng hộ phải được thiết kế chuyển tiếp lan can phòng hộ xuống mặt đất hoặc thiết kế bo tròn đầu như tại điểm 5 ở trên.

5.2.6.8 Tại dải phân cách giữa khi thiết kế lan can phòng hộ thép hình thì tại các vị trí đầu, cuối, hoặc các đoạn ngắt quãng thì phải tiên hành khép kín hai hàng lan can phòng hộ bằng hình thức bo tròn với khoảng cách giữa các cột là 2 m. Xem chi tiết hình 8.

5.2.6.9 Tại vị trí phân luồng giao thông, hệ thống lan can phòng hộ thép hình cũng được bố trí khép kín bo đầu tròn trong phạp vi 8 m tính từ mũi như hình 9.

Đơn vị tính bằng cm



Hình 9 - Chi tiết lan can phòng hộ thép hình trên lề đất đường cao tốc

5.2.6.10 Tại vị trí đặc biệt như vị trí có bố trí buồng điện thoại khẩn cấp, vị trí kết nối với hầm hệ thống lan can phòng hộ phải được thiết kế đặc biệt phù hợp với địa hình. Chi tiết xem phụ lục B.

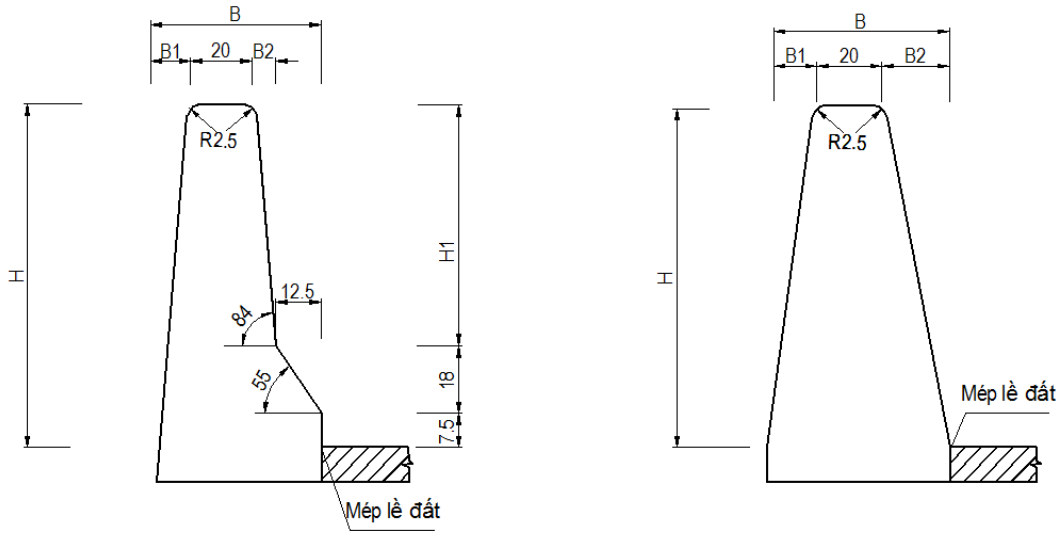
5.2.7 Tường phòng hộ bê tông cốt thép (BTCT)

5.2.7.1 Tường phòng hộ BTCT cũng được phân loại dựa theo năng lượng va đâm như mục 5.1 bảng 1 gồm: Tường phòng hộ bố trí bên lề đường có 4 loại A, B,C,D; tường phòng hộ tại dải phân cách giữa có 3 loại A_g, B_g; C_g. Việc lựa chọn loại hình tường phòng hộ BTCT phụ thuộc vào vị trí của từng đoạn đường và các điều kiện đường khác nhau như đề cập ở mục 5.2 của tiêu chuẩn. Ngoài ra đối với tường phòng hộ BTCT còn yêu cầu về lực va đâm tiêu chuẩn để tính toán như trong bảng 8.

Bảng 8 - Quy định về lực va đâm tiêu chuẩn cho tường phòng hộ BTCT

Loại tường phòng hộ	Lực va đâm tiêu chuẩn (kN/m)	Chiều dài phân bố lực (m)	Vị trí điểm tác dụng lực
A, A_g	53	4	Các đỉnh tường 5cm
B, B_g	91	4	
C, C_g	86	5	
D	104	5	

5.2.7.2 Kích thước và hình dáng tường phòng hộ BTCT ở lề đất được quy định trong bảng 9, cho loại vát, và loại một đỉnh bo tròn như hình vẽ 10.



Hình 10 - Chi tiết tường phòng hộ BTCT lề đất loại vát và loại một đỉnh bo tròn

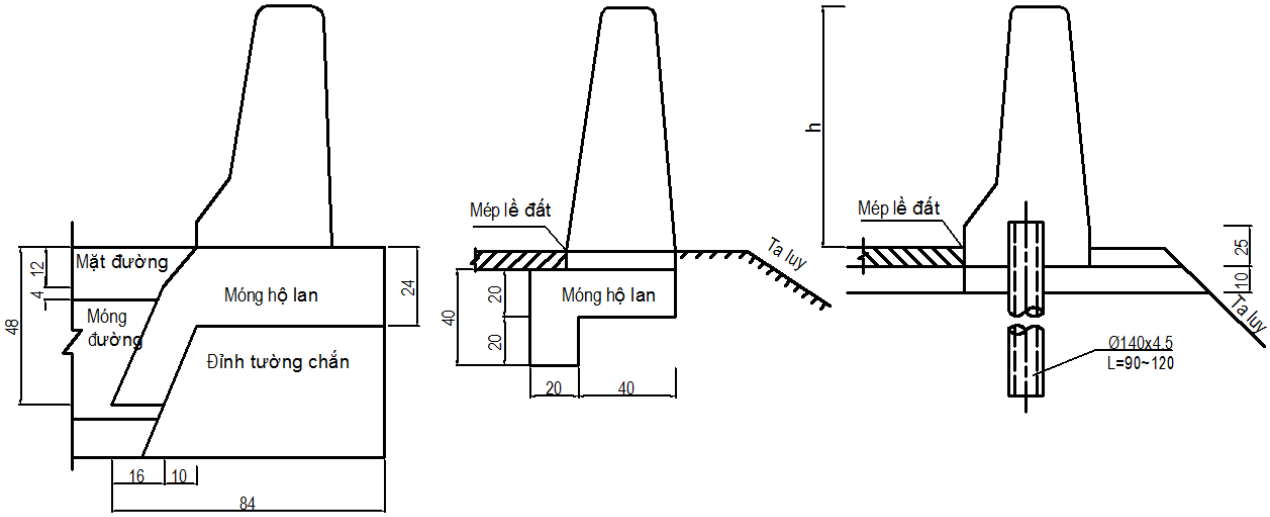
Bảng 9 - Chi tiết kích thước tường phòng hộ BTCT ở lề đất

Đơn vị tính bằng centimét

Lan can phòng hộ BTCT loại vát					
Loại hình	**H**	**H_1**	**B**	**B_1**	**B_2**
A	81	55,5	46,4	8,1	5,8

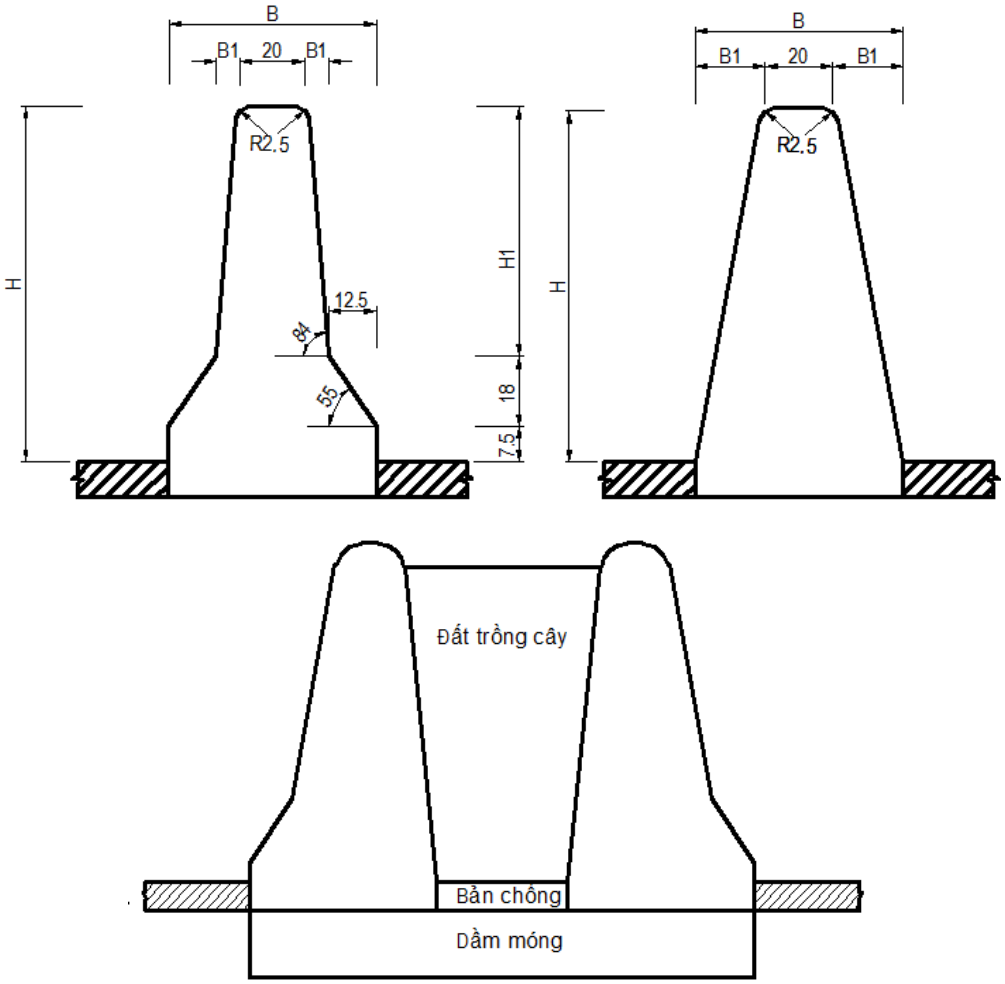
B	90	64,5	48,3	9	6,8
D	100	74,5	50,3	10	7,8
Lan can phòng hộ BTCT loại một đỉnh bo tròn					
Loại hình		**H**	**B**	**B_1**	**B_2**
A		81	42,1	8,1	14
B		90	44,5	9	15.5
D		100	47,2	10	17.2

5.2.7.3 Móng của tường phòng hộ BTCT thường gồm hai dạng móng BTXM có đế móng hoặc móng cọc thép. Chi tiết xem hình 11.



Hình 11 - Chi tiết cấu tạo móng tường phòng hộ BTCT lề đất và trên đỉnh tường chắn

5.2.7.4 Tường phòng hộ BTCT tại dải phân cách giữa có thể sử dùng loại toàn khối hoặc ghép khối. Loại toàn khối có thể là lan can phòng hộ BTCT loại vát hoặc tường phòng hộ loại một đỉnh bo tròn. Loại ghép khối thường dùng 2 khối tường phòng hộ loại vát ghép đối xứng qua tim đường, đảm bảo khoảng cách đỉnh trên giữa hai khối tối thiểu 40cm. Xem chi tiết trên hình 12, kích thước chi tiết cho từng loại trên được thể hiện trong bảng 10. Chiều cao quy định trong bảng 10 chưa đảm bảo điều kiện chống lóa.



Hình 12 - Chi tiết cấu tạo Lan can phòng hộ BTCT dải phân cách giữa (loại toàn khối và loại ghép khối)

Bảng 10 - Kích thước chi tiết Lan can phòng hộ BTCT tại dải phân cách giữa

Đơn vị tính bằng centimét

Lan can phòng hộ BTCT hình chữ F				
Loại hình	**H**	**H_1**	**B**	**B_1**
A_g	81	55,5	56,6	5,8
B_g	90	64,5	58,6	6,8
C_g	100	74,5	60,6	7,8
Lan can phòng hộ BTCT một đỉnh bo tròn				
Loại hình		H	B	B_1
A_g		81	48	14,0
B_g		90	51	15,5
C_g		100	54,5	17,2

5.2.7.5 Móng của tường phòng hộ BTCT dải phân cách giữa toàn khối được đặt trực tiếp lên lớp móng của nền đường, đảm bảo móng được chôn sâu trong khoảng 10~20cm. Hai bên tường phòng

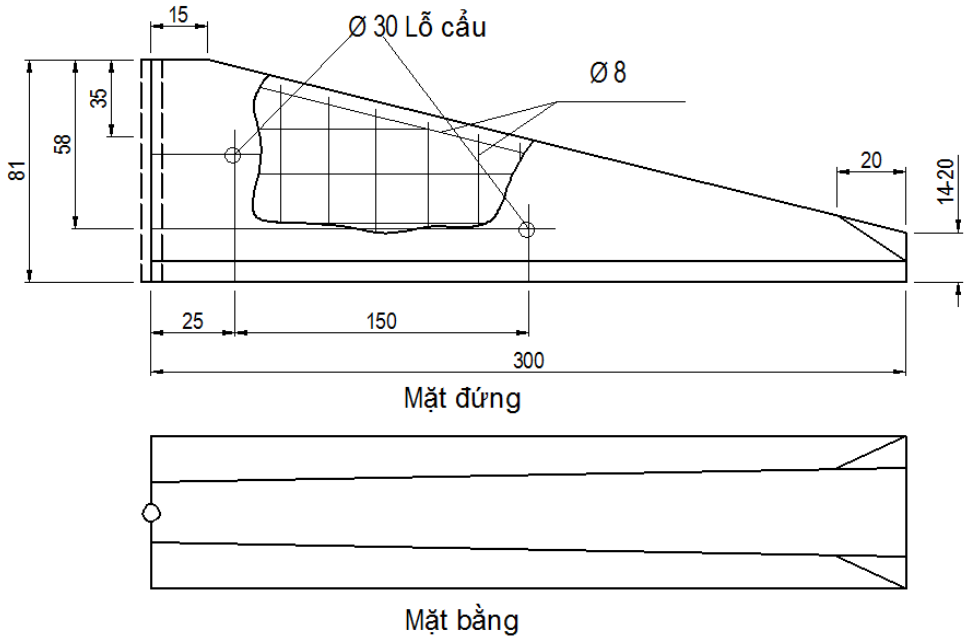
hộ được thảm mặt giống như mặt của phần xe chạy. Đối với tường phòng hộ BTCT ghép khối, thì các khối ghép đặt trên một hệ thống dầm đỡ, giữa hai khối ghép đặt thêm bản chống như trên hình 12 đã Tại các vị trí mặt cắt ngang có siêu cao cần phải tiến hành thiết kế chi tiết cho tường phòng hộ BTCT, đảm bảo tiết diện và cao độ tim của tường phòng hộ không thay đổi so với tường phòng hộ tại đoạn thẳng.

5.2.7.6 Phải thiết kế đồng thời thiết bị chống lóa trên đỉnh của tường phòng hộ BTCT như đề cập ở mục 11 của tiêu chuẩn, đảm bảo dễ dàng lắp đặt thiết bị chống lóa.

5.2.7.7 Trong trường hợp thiết kế dải phân cách giữa BTCT với chiều cao tối thiểu 1,5m như quy định tại điều 11.4.3 TCVN 5729:2012 thì không phải thiết kế thêm hệ thống chống lóa.

5.2.7.8 Chiều dài thi công của một đoạn tường phòng hộ BTCT tùy thuộc phương thức chế tạo, nếu chế tạo sẵn thì chiều dài phụ thuộc vào khả năng vận chuyển và cẩu lắp chiều dài thông thường 4,0m~6,0m và phải thiết kế hai đầu có dạng khớp nối để liên kết trong quá trình thi công. Đối với loại đổ tại chỗ, phụ thuộc vào việc thiết kế khe co giãn, thông thường 15,0m~30,0m, cứ 3~4m thì phải thiết kế khe co giả.

5.2.7.9 Tại các điểm đầu và cuối của tường phòng hộ BTCT phải thiết kế vuốt nối để đảm bảo tính thống nhất của tường phòng hộ về an toàn. Xem chi tiết hình 13.



Hình 13 - Chi tiết đoạn vuốt đầu, cuối Lan can phòng hộ BTCT

5.3 Yêu cầu về vật liệu.

5.3.1 Tất cả các vật liệu thép bao gồm tấm thép hình, thép cột, thép trụ, bản thép, bản đệm và các cấu kiện khác phải tuân thủ theo yêu cầu của TCCS, TCVN đã được ban hành, ngoài ra tất cả các cấu kiện thép đều phải được mạ chống gỉ để đảm bảo tuổi thọ của hệ thống lan can phòng hộ (yêu cầu về tiêu chuẩn mạ theo tiêu chuẩn hiện hành).

5.3.2 Cường độ của vật liệu thép làm lan can phòng hộ F_u, F_y được lấy theo M270M cấp 250 (AASHTO) hoặc A709M cấp 250 (ASTM).

5.3.3 Tất cả các vật liệu sản xuất ra hỗn hợp BTXM đều phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn hiện hành của ngành giao thông. Mác bê tông móng của các trụ, cột yêu cầu tối thiểu C15.

5.3.4 Vật liệu lan can phòng hộ cáp phải sử dụng cáp đạt tiêu chuẩn theo yêu cầu của thiết kế và đạt các chứng chỉ của nhà sản xuất. Ngoài ra vật liệu cáp còn phải thỏa mãn yêu cầu theo bảng dưới đây

Bảng 11- Yêu cầu vật liệu của dây cáp

Đường kính của bó cáp (mm)	Đường kính của một tao cáp (mm)	Cấu táo của một bó cáp	Cường độ căng kéo của cáp (MPa)	Diện tích tiết diện (mm^2)	Trọng lượng (kg/m)
18	3,86	3 tao mỗi tao 7 sợi	≥1270	134	1.09

5.4 Yêu cầu về thi công

5.4.1 Lan can phòng hộ cáp

5.4.1.1 Tùy theo vị trí phân bố của cầu, hầm, cống, nút giao... quyết định vị trí của các trụ, cột, đồng thời xác định khoảng cách giữa các cột, điều tra vị trí các cột đầu, cột đầu trung gian theo bản vẽ thiết kế.

5.4.1.2 Nghiên cứu kiểm tra dưới móng các cột hệ thống đường dây, đường ống và đề xuất biện pháp xử lý.

5.4.1.3 Cột đầu và các cột đầu trung gian sau khi xác định được vị trí tiến hành công tác hàn thành hình như yêu cầu.

5.4.1.4 Theo vị trí quyết định cột đầu tiến hành đào hố móng, thi công đổ bê tông móng, khi đạt đến cao độ thiết kế thì lắp đặt hệ thống cột đầu vào đúng vị trí. Các công tác đào hố móng, nghiệm thu hố móng, công tác bê tông đều phải tuân thủ các quy trình, quy phạp của ngành giao thông vận tải về thi công.

5.4.1.5 Tại các vị trí công trình cầu, cống, tường chắn...phải kiểm tra thiết kế để đảm bảo phần móng lan can phòng hộ phải được thi công đồng thời với thi công cầu.

5.4.1.6 Đối với các cột trung gian lắp đặt trên nền đất có thể sử dụng phương pháp thi công đào, khoan hoặc ép trực tiếp để tiến hành lắp đặt cột trung gian tuy nhiên yêu cầu không làm biến dạng cột trung gian này. Đối với các cột trung gian lắp đặt trên nền BTXM thì phải đảm bảo hệ thống kết nối bằng ống, đinh vít phải được thi công đồng thời với thi công cầu.

5.4.1.7 Tiến hành lắp đặt các giá đỡ cáp trên các cột, đồng thời là lắp đặt hệ thống chốt neo cáp.

5.4.1.8 Khi BTXM của hệ thống móng đạt được >80% cường độ, thì tiến hành lắp cáp trên cột, yêu

cầu phải treo cáp lên hệ thống cột để căng kéo, tuyệt đối không để cáp trùng xuống mặt đất và kéo lê cáp trên mặt đất. Sau khi lắp xong cáp tại một đầu của cột đầu sử dụng thiết bị căng kép bắt đầu căng với lực khoảng 20kN.

5.4.1.9 Sau khi căng cáp đạt đến yêu cầu thiết kế tiến hành chốt neo giữ lực căng.

5.4.2 Lan can phòng hộ thép hình

5.4.2.1 Tùy theo vị trí của cầu, cống, hầm, chỗ ngắt của dải phân cách giữa, chỗ bố trí trạm điện thoại khẩn cấp, chỗ nút giao...tiến hành đo đạc và xác định vị trí các cột của hệ thống Lan can phòng hộ.

5.4.2.2 Điều tra hệ thống đường dây đường ống, công trình thoát nước dưới móng của lan can phòng hộ thép hình và xử lý trước khi thi công.

5.4.2.3 Lập hồ sơ bản vẽ thi công và tiến hành thi công.

5.4.2.4 Đối với lan can phòng hộ thép hình có phần móng thi công trong đất có thể sử dụng phương pháp đào hoặc phương pháp khoan tạo lỗ hoặc phương pháp ép trực tiếp để thi công, nên lựa chọn phương pháp ép trực tiếp để đảm bảo chất lượng công trình. Đối với phương pháp ép trực tiếp nếu chiều sâu ép vẫn chưa đạt yêu cầu thì nghiêm cấm việc ép thêm một lần nữa đoạn ngắn mà phải tiến hành nhổ toàn bộ lên, đầm nén lại nền móng và ép lại từ đầu. Đối với phương pháp thi công đào hố móng thì phần đắp hoàn trả phải đảm bảo yêu cầu độ chặt bằng hoặc lớn hơn độ chặt trước khi đào đất nền. Đối với phương pháp khoan tạo lỗ khi lắp dựng các cột xong phải dùng các loại đất hoặc vật liệu đắp tương đồng với vật liệu nền đường đã đào đồng thời đầm nén chặt.

5.4.2.5 Tại các vị trí gặp đá cứng, căn cứ chiều sâu thiết kế tiến hành đổ móng BTXM cho các trụ, cột.

5.4.2.6 Tại các vị trí có cầu nhỏ, hầm chui dân sinh, cống hộp...cần phải thiết kế lắp đặt hệ thống ống chờ sẵn, ốc vít để kết nối phải được thi công đồng thời với thi công cầu.

5.4.2.7 Lắp đặt miếng chống va, giá đỡ và thanh chắn ngang. Miếng chống va, giá đỡ được lắp đặt trên cột, trụ thông qua hệ thống ốc vít, phải điều chỉnh chính xác vị trí trước khi vặn bắt chặt ốc vít. Đối với hệ lan can có thanh chắn ngang cũng tiến hành định vị và lắp đặt thông qua hệ thống ốc vít.

5.4.2.8 Lắp đặt tấm tôn lượn sóng sau khi đã lắp đặt các tấm chống và, giá treo tiến hành lắp các tấm tôn lượn sóng, hướng nối của tôn lượn sóng với hướng của xe chạy phải cùng chiều. Hệ thống vít lắp đặt phải là ốc vít cường độ cao. Xem hình 14



Hình 14 - Chi tiết hướng thi công lắp Lan can phòng hộ tôn lượn sóng

5.4.3 Tường phòng hộ bê tông cốt thép

5.4.3.1 Tại hiện trường cần tiến hành kiểm tra sức chịu tải của đất nền và xác định lại các vị trí có thiết kế tường phòng hộBTCT.

5.4.3.2 Đối với tường phòng hộ BTCT đổ tại chỗ thì nên sử dụng phương pháp ván khuôn cố định bằng thép, có chiều dày không nhỏ hơn 4mm. Trước khi tiến hành đổ bê tông phải tuân thủ các công tác ván khuôn khác và nghiệm thu công tác ván khuôn.

- Chỉ được đổ bê tông khi nhiệt độ không khí trong khoảng 10^0C – 32^0C.

- Đối với hai bên của khe co giãn bắt buộc phải được tiến hành đổ bê tông cùng một lúc, khe co giãn phải đảm bảo vuông góc với mặt cắt tường phòng hộ, các kích thước khác tuân thủ hồ sơ thiết kế.

- Sau khi hỗn hợp BTXM ninh kết nghiêm cấp rung, đầm ván khuôn, các hệ thiết bị chờ khác trên tường phòng hộ không được chịu lực.

- Tùy theo điều kiện cường độ của BTXM và điều kiện thời tiết mà tiến hành tháo dỡ ván khuôn, thông thường sau khi đổ bê tông từ 3~5 ngày thì có thể tháo.

- Khe co giãn có thể cắt sau khi tháo dỡ ván khuôn, tuy nhiên phải đảm bảo yêu cầu bề mặt của tường là bằng phẳng.

5.4.3.3 Đối với tường phòng hộ BTCT chế tạo sẵn nên chọn ván khuôn thép để tiến hành chế tạo, tùy thuộc công nghệ áp dụng có thể sử dụng ván khuôn di động khi đảm bảo yêu cầu về chất lượng. Mỗi khối tường phòng hộ đúc sẵn phải được hoàn thiện đổ bê tông trong một lần. Quá trình vận chuyển phải đặc biệt chú trọng tránh sứt góc, vỡ cạnh của tường phòng hộ. Đối với tường phòng hộ BTCT ở dải phân cách giữa đoạn có siêu cao phải tuân thủ theo bản vẽ thiết kế và đảm bảo thoát nước tốt trong đường cong.

5.5 Yêu cầu về chất lượng và nghiệm thu

5.5.1 Lan can phòng hộ cáp

5.5.1.1 Chiều sâu chôn móng của các cột không được nhỏ hơn giá trị thiết kế quy định. Khi lựa chọn phương pháp thi công đào thì phải yêu cầu đầm chặt đạt độ chặt khi lấp hố móng. Đối với các cột

được chôn móng vào BTXM thì cường độ cũng như kích thước của móng BTXM phải thỏa mãn yêu cầu thiết kế.

5.5.1.2 Đỉnh của các cột không xuất hiện biến dạng rõ ràng, không nghiêng, không cong.

5.5.1.3 Bề mặt vật liệu thép không được bong tróc, sùi bọt, gỉ hoặc là các vết sước to.

5.5.2 Lan can phòng hộ thép hình

5.5.2.1 *Chiều* sâu chôn móng của cột, trụ, kích thước hố móng, độ chặt của đất khi lấp, cột đầu, các cột đoạn quá độ phải phù hợp với yêu cầu thiết kế và đúng quy cách.

5.5.2.2 Cao độ của tim tấm tôn lượn sóng, độ dọi (độ thẳng) của các cột, trụ phải đảm bảo yêu cầu thiết kế. Sau khi lắp đặt tại hệ thống lan can phòng hộ tại các đoạn thẳng phải không thể hiện rõ lồi lõm, uốn, võng, tại các đường cong lan can phòng hộ cong đều theo bán kính đường cong. Tại các vị trí đặc biệt đầu, cuối của lan can phòng hộ dải phân cách giữa và lan can phòng hộ hai bên lề phải tuân thủ theo thiết kế mới được nghiệm thu.

5.5.2.3 Các cấu kiện khác không được vì lý do thi công mà trầy, xước lớp mạ bề mặt, không được phép khoan hoặc hàn tấm tôn lượn sóng và hệ thống cột, trụ ngoài hiện trường.

5.5.3 Tường phòng hộ bê tông cốt thép

5.5.3.1 Tường phòng hộ BTCT khi hoàn thành phải phù hợp và đồng nhất với tim tuyến và mặt bằng tuyến, không được tồn tại các vị trí lồi, lõm cục bộ.

5.5.3.2 Đánh giá bằng trực quan mầu sắc bê tông xi măng của tường phòng hộ phải đồng đều, không được lộ đá, nứt...

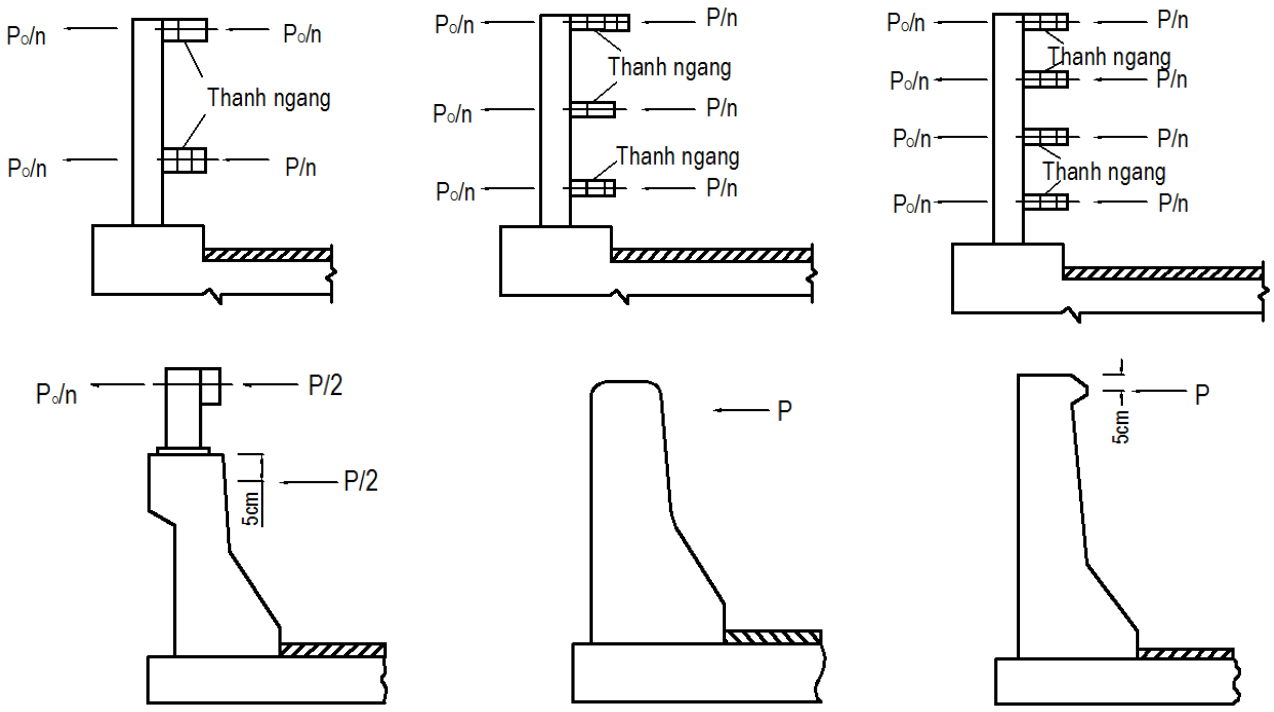
5.5.3.3 Cường độ BTXM, yêu cầu của móng tường phòng hộ, đoạn đầu, cuối của tường phòng hộ phải tuân thủ theo bản vẽ thiết kế và các quy định tại các quy trình liên quan.

6 Lan can phòng hộ cầu trên đường cao tốc

6.1 Yêu cầu thiết kế lan can phòng hộ cầu

6.1.1 Đối với các cầu trên đường cao tốc bắt buộc phải thiết kế hệ thống lan can phòng hộ hai bên và lan can phòng hộ phân cách giữa cầu, lan can phòng hộ trên cầu nên kết hợp với lan can phòng hộ trên đường để đảm bảo mỹ quan. Với các cầu nhỏ nên thiết kế lan can phòng hộ cầu trùng với lan can phòng hộ trên đường với chiều dài tối thiểu là 70m, nếu giữa hai đoạn lan can phòng hộ cách quãng dưới 100m thì nên thiết kế bố trí bổ sung kéo dài hết phạm vi cách quãng.

6.1.2 Việc tính toán được tuân thủ theo quy trình thiết kế cầu, cũng có thể tham khảo cách tính theo sơ đồ như ở hình 15 với các thống số và vị trí đặt lực cho trong bảng 12.

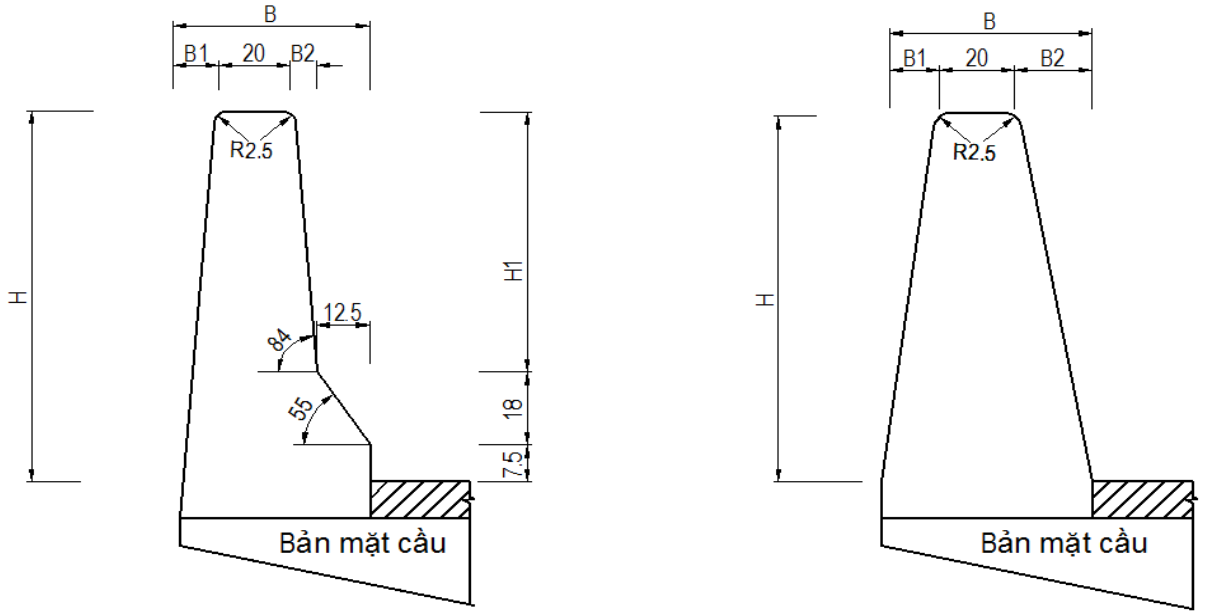


Hình 15 - Sơ đồ tính lực đâm va lan can phòng hộ trên cầu

***Bảng 12* - Quy định về lực va đâm tiêu chuẩn cho tường phòng hộ BTCT**

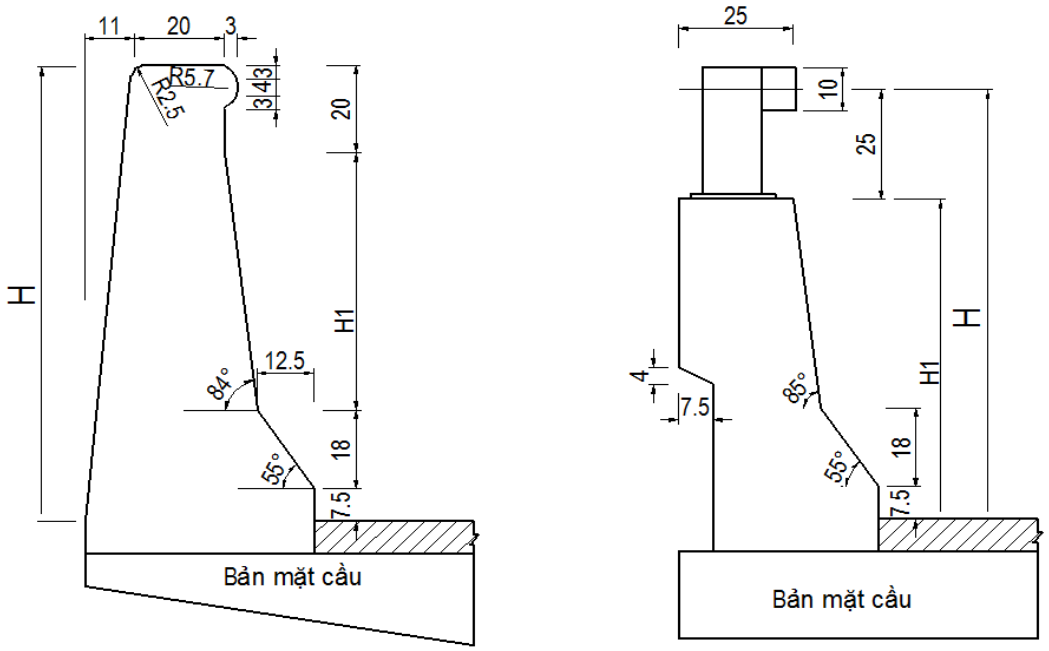
Loại tường phòng hộ	Lực va đâm tiêu chuẩn (kN)	
	Z = 0m	Z = 0,3~0,6m
A, A_g	210	170~140
B, B_g	365	295~250
C, C_g	430	360~310
D	520	435~375

6.1.3 Lan can phòng hộ trên cầu gồm các loại và hình dáng như tường phòng hộ bê tông cốt thép; ngoài ra còn có các loại lan can phòng hộ thép, lan can phòng hộ BTCT kết hợp. Kích thước chi tiết tương tự như kích thước quy định ở bảng 7, bảng 8 mục 5.2.7 tường phòng hộ BTCT trên đường và trên các hình 16, hình 17.Riêng kích thước của lan can phòng hộ thép, BTCT kết hợp thể hiện trong bảng 13.



a) Lan can phòng hộ biên BTCT hình chữ F b) Lan can phòng hộ biên BTCT có đỉnh bo tròn

Hình 16 - Lan can phòng hộ bê tông cốt thép trên cầu



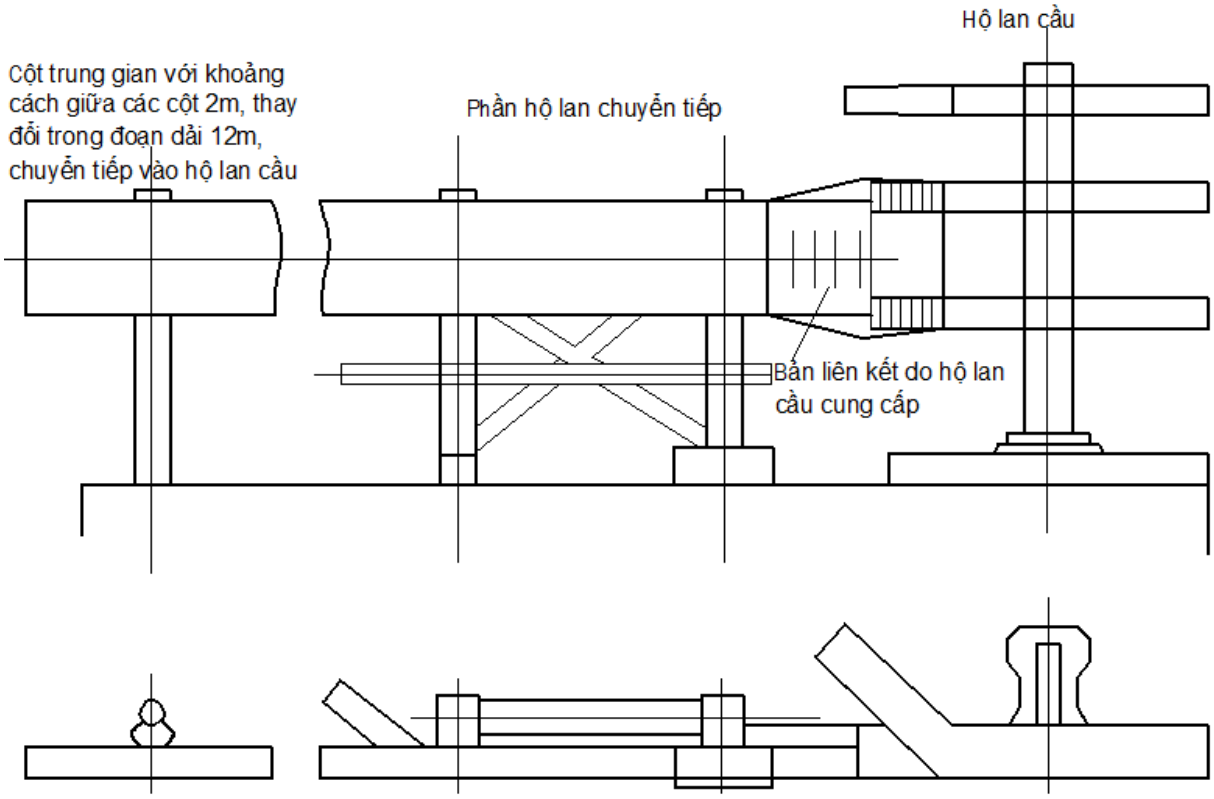
Hình 17 - Lan can phòng hộ bê tông cốt thép, lan can phòng hộ thép và BTCT trên cầu

Bảng 13 - Kích thước chi tiết của Lan can phòng hộ thép, BTCT kết hợp

Đơn vị tính bằng centimét

Cấp lan can phòng hộ	H	H_1	Cấp Lan can phòng hộ	H	H_1
A, A_g	81	56	C, C_g	100	75
B, B_g	90	65			

6.1.4 Điểm đầu, điểm cuối của lan can phòng hộ trên cầu phải được tiến hành thiết kế kết cấu cuối đảm báo kết nối giữa lan can phòng hộ cầu và lan can phòng hộ đường. Trong trường hợp lan can phòng hộ cầu và lan can phòng hộ đường là không thống nhất thì cần phải thiết kế đoạn chuyển tiếp lan can phòng hộ. Chi tiết xem hình 18 và hình 9 phụ lục B.



Hình 18 - Ví dụ đoạn chuyển tiếp lan can phòng hộ từ đường vào cầu

6.2 Yêu cầu vật liệu.

6.2.1 Tất cả các vật liệu thép bao gồm tấm thép hình, thép cột, thép trụ, bản thép, bản đệm và các cấu kiện khác phải tuân thủ theo yêu cầu của TCVN đã được ban hành, ngoài ra tất cả các cấu kiện thép đều phải được mạ chống gỉ để đảm bảo tuổi thọ của hệ thống Lan can phòng hộ.

6.2.2 Tất cả các vật liệu sản xuất ra hỗn hợp BTXM đều phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn hiện hành của ngành giao thông. Cấp bê tông móng của các trụ, cột yêu cầu tối thiểu C15 (15 MPa).

6.3 Yêu cầu thi công

6.3.1 Đối với các cầu lớn công tác thi công lan can phòng hộ trên cầu được tiến hành độc lập với thi công lan can phòng hộ trên đường, đối với các cầu nhỏ, hầm chui dân sinh... lan can phòng hộ được thi công cùng với lan can phòng hộ trên đường để đảm bảo tính đồng nhất.

6.3.2 Công tác bê tông giống như yêu cầu thi công cho lan can phòng hộ bê tông cốt thép trên đường mục 5.3.3.

6.4 Yêu cầu về chất lượng và nghiệm thu

6.4.1 Vị trí, kích thước lan can phòng hộ trên cầu, các cấu kiện khác và móng của Lan can phòng hộ phải tuân thủ theo thiết kế và hình dáng phải phù hợp với loại cầu và kiểu cầu.

6.4.2 Hệ thống khe co giãn của Lan can phòng hộ phải thống nhất với hệ thống khe co giãn trên cầu, kích thước đảm bảo theo thiết kế.

6.4.3 Các cấu kiện thép hình phải liên kết vững chắc với BTXM của lan can phòng hộ, theo đúng kích thước quy định trên bản vẽ. Phần mạ chống gỉ phải đảm bảo không trầy, sước, các mối hàn phải được xử lý đúng quy cách.

6.4.4 Đoạn chuyển tiếp giữa lan can phòng hộ cầu và lan can phòng hộ đường phải được chú trọng, yêu cầu thi công đúng theo bản vẽ thiết kế.

7 Cọc tiêu trên đường cao tốc

7.1 Quy định chung

7.1.1 Cọc tiêu trên đường cao tốc được bố trí để đảm bảo dẫn hướng về ban đêm và khi trời mưa lúc vệt sơn dẫn hướng bằng sơn kẻ khó nhìn có kết hợp với việc bố trí lan can phòng hộ và trồng cây.

7.1.2 Việc thiết kế cọc tiêu và các yêu cầu khác phải tuân thủ theo QCVN 41 và TCVN 5729-2012.

7.2 Yêu cầu thiết kế và bố trí cọc tiêu

7.2.1 Cọc tiêu có thể dùng loại bằng bê tông tiết diện tròn, vuông, tam giác... có đường kính hoặc cạnh từ 12 cm đến 15 cm được bố trí hai bên lề đường cách vai đường từ 25 cm, cao trên vai đường 1,05 m với phần chôn dưới đất từ 35 cm đến 40 cm.

7.2.2 Cọc tiêu phải bố trí toàn tuyến (kể cả trên các đường nhánh trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông) trừ các đoạn bố trí lan can phòng hộ hoặc có bố trí tường bảo vệ. Khoảng cách giữa các cọc tiêu được bố trí tùy thuộc bán kính đường cong nằm như ở Bảng 14.Trên một đường cong tối thiểu phải có 5 cọc tiêu mỗi bên.

***Bảng 14* - Khoảng cách giữa các cọc tiêu dẫn hướng (áp dụng cho cả đường nhánh)**

Bán kính đường cong nằm(m)	<30	30-89	90-179	180-274	275-374	375-999	1000-1999	>=2000 và trên đường đắp thấp
Khoảng cách cọc tiêu(m)	4	8	12	16	20	30	40	50

7.2.3 Tại các đoạn có lan can phòng hộ, cọc tiêu có thể kết hợp với cột đỡ: dùng cột đỡ cao bằng chiều cao cọc tiêu (nhô cao hơn lan can), hoặc nối thêm một đoạn cọc tiêu (bằng đai vòng) lên trên đỉnh cột đỡ.

7.2.4 Trong mọi trường hợp đều phải dùng cọc tiêu có sơn phản quang (thường sơn vàng phản quang một vệt rộng 4 cm, cao 18 cm ở thân cọc mặt hướng về phía xe chạy trên nền đen một đoạn cao 25 cm cách đỉnh cọc 25 cm. Phần thân cọc còn lại (cả phía trên và phía dưới) được sơn trắng.

7.3 Yêu cầu về vật liệu.

7.3.1 Tất cả các vật liệu sản xuất ra hỗn hợp BTXM, thép xây dựng để chế tạo cọc tiêu đều phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn hiện hành của ngành giao thông. Mác bê tông móng của cọc tiêu yêu cầu tối thiểu C15.

7.4 Yêu cầu về thi công

7.4.1 Phần cọc tiêu phải được chế tạo sẵn theo kích thước và các yêu cầu thiết kế tại công trường hoặc nhà máy.

7.4.2 Tiến hành đào hố móng theo vị trí thiết kế, lắp đặt cọc tiêu vào đúng vị trí,thi công đổ bê tông móng. Các công tác đào hố móng, nghiệm thu hố móng, công tác bê tông đều phải tuân thủ các quy trình, quy phạm của ngành giao thông vận tải về thi công.

7.5 Yêu cầu về chất lượng và nghiệm thu

7.5.1 Cọc tiêu khi hoàn thành phải phù hợp đồng nhất với tim tuyến và mặt bằng tuyến, cọc tiêu phải thẳng, không được nghiêng ngả, xiêu vẹo.

7.5.2 Đánh giá bằng trực quan mầu sắc bê tông xi măng của cọc tiêu phải đồng đều, không được lộ đá, nứt.

7.5.3 Sơn phản quang trên cọc tiêu phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn hiện hành về sơn.

8 Báo hiệu trên đường cao tốc

8.1 Quy định chung

8.1.1 Việc bố trí, lắp đặt biển báo hiệu phải đảm bảo cung cấp đầy đủ thông tin, đảm bảo an toàn cho người điều khiển phương tiện và nâng cao hiệu quả khai thác, quản lý đối với đường cao tốc.

8.1.2 Việc thiết kế báo hiệu giao thông trên đường cao tốc phải đạt được các yêu cầu sau:

- Góp phần thực hiện quy định về loại phương tiện cho đi lại theo TCVN 5729-2012 và các quy tắc tổ chức giao thông trên đường cao tốc theo luật giao thông đường bộ Việt Nam;

- Cung cấp đầy đủ cho người sử dụng đường các thông tin về mạng lưới đường liên quan, về hành trình (cây số, khoảng cách...), về đường đi ở các chỗ giao nhau và chỗ ra vào đường cao tốc, về dự phòng tai nạn, về hệ thống phục vụ dọc tuyến.

- Để thực hiện các yêu cầu trên một cách đầy đủ, phải lặp lại các thông tin cần thiết bằng cách kết hợp giữa biển báo (cả loại đặt trên cột và đặt trên khung giá cao vượt ngang đường) với các vạch kẻ,

ký hiệu và các chữ viết ngang trên mặt đường, việc kết hợp này phải luôn thống nhất, không được mâu thuẫn nhau.

8.1.3 Quy định bố trí, lắp đặt các biển báo hiệu yêu cầu tuân thủ theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu trên đường cao tốc và Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ QCVN 41:2016/BGTVT do Bộ Giao thông vận tải ban hành. Vị trí đặt, cấu tạo (loại vật liệu, kích thước, cỡ chữ, mầu sắc...) của các loại biển báo, vạch kẻ (vạch nằm ngang, vạch đứng, chữ viết, kí hiệu) phải tuân theo đúng các quy định nêu trên.

8.1.4 Trong bất cứ trường hợp nào cũng không được để loại công trình báo hiệu nêu trên lấn ra các dải an toàn của mặt đường kể cả với không gian theo chiều đứng; riêng trường hợp biển báo treo hoặc đặt trên khung tín hiệu ngang qua đường thì phải bảo đảm tĩnh không chiều đứng tối thiểu là 5,2 m.

8.1.5 Các biển báo trên đường cao tốc đều phải dùng loại có gắn kính phản chiếu hoặc loại làm bằng vật liệu phản quang.

8.2 Yêu cầu thiết kế

8.2.1 Đảm bảo khoảng cách tối thiểu để người điều khiển phương tiện nhìn rõ, nắm bắt được nội dung của biển báo là 150m. Khoảng cách giữa hai biển báo hiệu trong một cụm biển tối thiểu là 50m. Thứ tự bố trí, lắp đặt biển báo hiệu từ trái qua phải và từ trên xuống dưới.

8.2.2 Không bố trí, lắp đặt quá 3 biển báo hiệu tại mỗi vị trí bố trí, lắp đặt bên đường và không bố trí, lắp đặt quá 6 biển báo hiệu trên giá long môn.

8.2.3 Đối với biển báo hiệu chỉ dẫn, việc bố trí, lắp đặt nhắc lại không quá 3 lần.

8.2.4 Biển báo hiệu trên đường cao tốc phải được bố trí, lắp đặt trên giá long môn, giá kiểu khung hoặc cột. Cụ thể như sau:

- Bố trí, lắp đặt biển báo hiệu trên giá long môn, giá kiểu khung

- Bố trí, lắp đặt các biển báo hiệu trên giá long môn, giá kiểu khung và các kết cấu khác tương tự ngay phía trên làn xe cho người điều khiển phương tiện có thể dễ dàng nhận thấy biển báo hiệu từ xa.

- Chiều cao tối thiểu từ đáy biển báo hiệu đến điểm cao nhất của mặt đường không nhỏ hơn 5,2m. Chân giá long môn cách mép ngoài lề đường tối thiểu là 0,5m. Trường hợp chân giá long môn đặt ở dải phân cách giữa phải theo thiết kế.

8.2.4.1 Bố trí, lắp đặt biển báo hiệu trên cột

- Chiều cao tối thiểu từ đáy biển báo hiệu đến điểm cao nhất của mép ngoài làn làn dừng khẩn cấp là 2,2m. Trường hợp bố trí, lắp đặt biển báo hiệu trên cột theo chiều dọc thì chiều cao tối thiểu là 1,8m.

- Mép ngoài của biển báo hiệu cách mép ngoài lề đường (rào ray hoặc tôn lượn sóng) tối thiểu là

1,2m.

8.2.5 Ưu tiên bố trí, lắp đặt biển báo hiệu trên giá long môn hoặc treo trên cột hẫng với các trường hợp sau:

8.2.5.1 Khi đường cao tốc có lưu lượng lớn, sắp mãn tải.

8.2.5.2 Các nút giao liên thông phức tạp.

8.2.5.3 Đường có 3 làn xe hoặc từ 3 làn xe trở lên theo một hướng.

8.2.5.4 Các nút giao liên thông có khoảng cách tương đối gần.

8.2.5.5 Các đường ra có nhiều làn.

8.2.5.6 *Tỉ* lệ xe tải trọng thành phần dòng xe lớn.

8.2.5.7 Vùng không gian liên kết giữa hai đường cao tốc

8.2.5.8 Nhánh ra rẽ trái trực tiếp

8.2.6 Đối với các chỗ giao khác mức liên thông thì phải đặt biển báo báo cho lái xe biết trước 10 giây (trên biển có ghi các hướng đi theo sơ đồ nút giao).

8.2.7 Đối với các hầm, đặc biệt là hầm lớn cần phải bố trí hệ thống biển báo cấm và được nhắc lại cho các phương tiện không được phép lưu thông trong hầm từ 1 đến 2 nút giao liên thông trước khi vào hầm. Cửa hầm phải bố trí đầy đủ các hệ thống biển báo như quy định.

8.2.8 Hệ kết cấu sử dụng để treo biển phải được tính toán và kiểm toán kết cấu có kể đến các tổ hợp tải trọng bất lợi mưa, bão theo cấp đường thiết kế.

8.3 Yêu cầu về vật liệu.

8.3.1 Vật liệu chủ yếu của hệ thống biển báo hiệu giao thông là màng dán phản quang, vật liệu này phải thỏa mãn các tiêu chuẩn ngành và tiêu chuẩn quốc gia quy định.

8.3.2 Vật liệu làm biển báo nên chọn loại vật liệu là hợp kim nhôm, hoặc bản thép để chế tạo. Tất cả các vật liệu này phải tuân thủ quy định của quy trình đã ban hành.

8.3.3 Kết cấu khung đỡ, gồm giá long môn, cột treo hẫng, cột treo đứng...được chế tạo từ các loại thép hình ống thép, thép chữ U, thép chữ H...tuân thủ theo tiêu chuẩn thiết kế và đảm bảo mạ chống gỉ.

8.4 Yêu cầu về thi công

8.4.1 Gia công hệ thống biển báo hiệu và hệ thống giá đỡ biển báo trong công xưởng đảm bảo phù hợp với các tiêu chuẩn thiết kế.

8.4.2 Tất cả các biển báo phải được rà soát kiểm tra đảm bảo đúng vị trí thiết kế theo bản vẽ, đồng thời tiến hành định vị và thi công công tác hố móng.

8.4.3 Tiến hành lắp đặt các loại biển theo thiết kế khi cường độ của móng đạt 80% trở lên.

8.4.4 Các loại biển báo cột Km, cột hectomet H được lắp đặt tại đúng vị trí theo lý trình. Cột Km và cột báo H phải được thống nhất trên toàn hệ thống đường cao tốc và tuân thủ theo quy chuẩn QCVN41.

8.5 Yêu cầu về chất lượng và nghiệm thu

8.5.1 Các loại biển báo được lắp đặt phải thỏa mãn yêu cầu thiết kế về vị trí và góc nhìn.

8.5.2 Bề mặt của biển báo phải bằng phẳng, không được có các hiện tượng: nhăn, nứt, lồi lõm và biến dạng.

8.5.3 Bề mặt của biển báo dưới tác dụng của ánh đèn xe phần sơn chữ và phần sơn biển phải hiện lên rõ ràng, màu sắc đều.

8.5.4 Kích thước của biển báo, chiều cao của chữ phải đảm bảo đúng tiêu chuẩn thiết kế.

8.5.5 Móng của biển báo đảm bảo đúng kích thước, cường độ thỏa mãn yêu cầu thiết kế.

9 Tường rào chắn

9.1 Yêu cầu thiết kế

9.1.1 Để đảm bảo an toàn giao thông trên đường cao tốc cần phải thiết kế bố trí hệ thống hàng rào ngăn cách nhằm ngăn chặn người, súc vật, vật thể khác đi chuyển vào dải đất dành cho đường.

9.1.2 Phải bố trí hàng rào lưới thép (hoặc các vật liệu khác) kiên cố vững chắc, chiều cao trong khoảng 1,50m~1,80m, tối thiểu là 1,50 m trên suốt chiều dài tuyến, trừ các vị trí đặc biệt. Hàng rào này được đặt ở trong, cách mép phạm vi đất dành cho đường cao tốc khoảng 20~50cm.

9.1.3 Tại các vị trí đặc biệt sau có thể không bố trí hàng rào ngăn cách:

- Tại các vị trí có kênh nước, ao, hồ, sông...tự nhiên ngăn cách bên ngoài với đường cao tốc
- Tại các vị trí tường chắn, vách đá... có chiều cao >1,50m
- Tại công trình cầu, hầm

9.1.4 Các hình thức rào ngăn cách bao gồm: Bản lưới thép; lưới thép bện; lưới thép hàn; lưới thép gai hoặc tường cách âm.

9.1.5 Các trường hợp sau nên lựa chọn hình thức bản lưới théo, lưới thép bên, hoặc lưới thép hàn làm hàng rào ngăn cách:

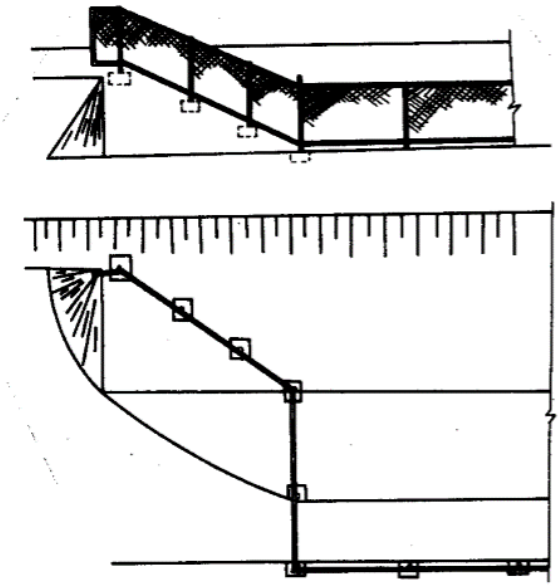
- Tại các đoạn đường sát khu dân cư, hoặc khu có mật độ dân cư tương đối đông.
- Tại các đoạn đường đi qua khu du lịch, khu nghỉ dưỡng, các địa danh nổi tiếng.
- Tại các nút giao liên thông, khu dịch vụ, trạm dừng chân, khu quản lý.

9.1.6 Các trường hợp sau nên chọn hình thức lưới thép gai làm hàng rào ngăn cách:

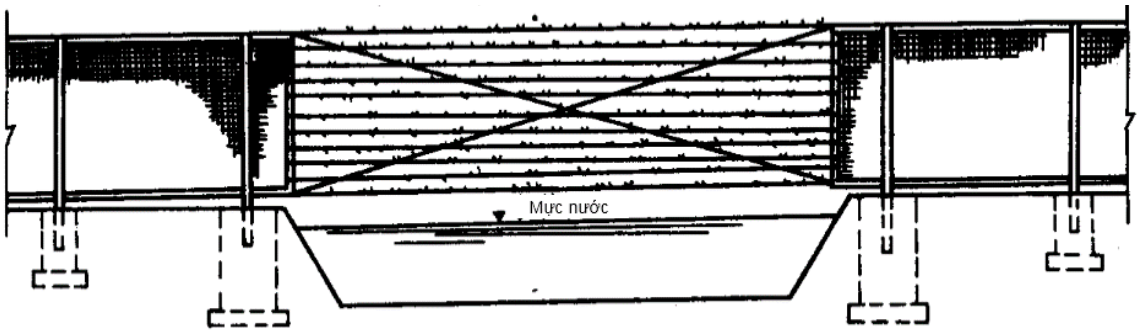
- Tại các đoạn đường có mật độ dân cư thưa thớt.
- Tại các vị trí dự trữ đất mở rộng đường.
- Tại các đoạn đường vượt qua các kênh nước (xem hình 20)

9.1.7 Cấu tạo chung của các hình thức rào ngăn cách xem chi tiết tại phụ lục C, ngoài ra kích thước mắt lưới và loại lưới lựa chọn dựa trên các yêu cầu: khó để người có thể trèo qua; cường độ của lưới; khả năng kết hợp; giá thành.

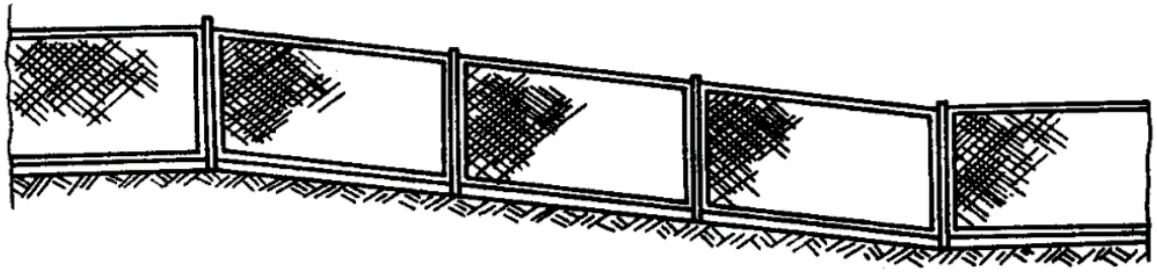
9.1.8 Tại các vị trí khó khăn về địa hình rào ngăn cách không thể liên tục thì có thể ngắt rào và coi đó là cọc cuối và cọc đầu chuyển tiếp của rào chắn. Tại các vị trí thay đổi phương hướng cần phải có các thiết kế bổ sung cho rào chắn.



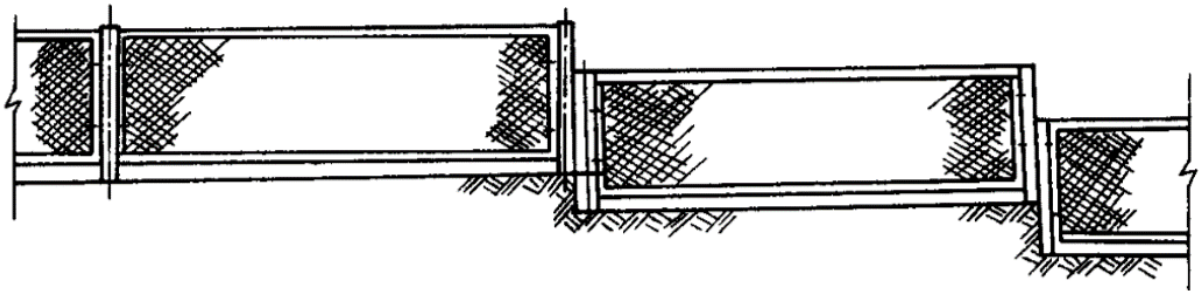
Hình 19 - Bố trí rào ngăn cách tại hầm chui dân sinh



Hình 20 - Bố trí lưới thép gai tại vị trí có công trình thoát nước



Hình 21 - Bố trí rào ngăng cách theo địa hình dốc



Hình 22 - Bố trí rào ngăn cách tại vị trí có địa hình khó khăn

9.1.9 Tuy theo yêu cầu của quản lý, bảo dưỡng mà có thể bố trí các cửa trên rào tại các vị trí phù hợp.

9.2 Yêu cầu về vật liệu

9.2.1 Vật liệu sử dụng để chế tạo hệ thống rào chắn thường sử dụng là các loại vật liệu đã được tiêu chuẩn hóa và phổ biến trên thị trường nhằm đảm bảo yêu cầu về mua sắm, gia công, loại hình, quy cách, kích thước...được thuận tiện. Vật liệu chế tạo phải thỏa mãn các tiêu chuẩn, quy chuẩn quy định của nhà nước. Bình thường không sử dụng các loại vật liệu phi tiêu chuẩn.

9.2.2 Các cấu kiện bằng thép của rào chắn, để đảm bảo yêu cầu bền vững thì cần được mạ chống gỉ.

9.3 Yêu cầu về thi công

9.3.1 Theo hồ sơ thiết kế quyết định vị trí của rào ngăn cách kết hợp với địa hình thực tế để xác định sơ bộ vị trí của cột rào chắn, tiến hành dọn dẹp mặt bằng và định vị đường tim cột trên thực địa sau đó đo khoảng cách chính xác của cột và tiến hành đánh dấu vị trí cột.

9.3.2 Cao độ của các cột rào phải tuân thủ theo hồ sơ thiết kế, tuy nhiên cho phép điều chỉnh cao độ phù hợp với thực tế của địa hình. Cao độ của các cột luôn được kiểm tra trong quá trình thi công để đảm bảo khi lắp rào ngăn cách, đỉnh các cột tạo thành một đường liền mạnh, dễ nhìn.

9.3.3 Sau khi đã định vị xong các vị trí cột rào, tiến hành đào hố móng hoặc khoan tạo hố móng theo hồ sơ thiết kế, có thể điều chỉnh hố móng theo điều kiện địa chất thực tế. Cũng có thể thi công theo hình thức ép hoặc đóng đối với cột hàng rào.

9.3.4 Khi móng của các cột rào ngăn cách BTXM đạt 70% cường độ thiết kế có thể tiến hành lắp đặt hệ thống lưới ngăn cách.

9.3.5 Tiến hành công tác đầm chặn và gia cố lại móng cột rào khi đã lắp xong toàn bộ lưới ngăn cách.

9.4 Yêu cầu về chất lượng và nghiệm thu

9.4.1 Hệ thống rào ngăn cách phải đảm bảo khép kín, kiên cố đặc biệt tại các vị trí qua hầm chui dân sinh, các vị trí cống thoát nước, các vị trí ra vào đường cao tốc...

9.4.2 Đảm bảo yêu cầu về mỹ quan của hệ thống rào ngăn cách thì công tác định vị xác định vị trí các cột rào là rất quan trọng. Yêu cầu về chất lượng phải kiểm soát nghiêm ngặt các thông số kích thước móng, chiều sâu móng, độ rọi của và khoảng cách giữa các cột.

10 Tường cách âm (tường chống ồn)

10.1 Yêu cầu thiết kế tường cách âm

10.1.1 Độ ồn cho phép đối với khu vực dân cư hai bên đường cao tốc từ 45 dB/A đến 55 dB/A (thang A: tức là trị số độ ồn lớn nhất đo được ở phía ngoài tường nhà hướng ra phía đường 2,0 m).

Tại mép nền đường độ ồn do xe chạy gây ra được xác định theo công thức:

$$L_0 = 24 + 20 \log N \qquad (10.1)$$

Trong đó:

L_0 là độ ồn, tính bằng đềxiben;

N là lưu lượng xe trong một giờ, tính bằng xe/h.

Độ ồn L_n ở cách xa nguồn gây tiếng động (lấy là tim đường cao tốc) một cự li ngang R_n tính bằng mét, được xác định theo công thức:

$$L_n = L_0 \quad 25\log\frac{R_n}{R_0} \qquad (10.2)$$

Trong đó:

L_0 là độ ồn ở mép nền đường, dB;

R_n là khoảng cách từ nguồn gây tiếng ồn tới tim đường cao tốc, m;

R_0 là khoảng cách từ tim đường cao tốc đến mép nền đường, m.

Kết hợp công thức (10.1) và (10.2) có thể dự báo được độ ồn đối với khu dân cư cách đường R_n tính bằng mét.

10.1.2 Tường cách âm được bố trí tại các vị trí mà độ ồn đo được theo điểm 10.1.1 ở vị trí khu vực dân cư hai bên đường vượt quá giá trị 55dB/A.

10.1.3 Tường cách âm được thiết kế đảm bảo bề mặt của tường không ảnh hưởng tới an toàn giao thông do lóa mắt hoặc cản trở tầm nhìn của người lái. Tường cách âm thường bao gồm các bộ phận móng tường, cột tường và bản cách âm. Tường có cấu tạo từ nhiều loại vật liệu khác nhau, tuy nhiên hiện nay vật liệu sử dụng chính là vật liêu nhựa tổng hợp kết hợp khung hợp kim nhôm.

10.1.4 Cường độ và độ cứng của tường phải được tính toán thiết kế thỏa mãn yêu cầu về an toàn, đảm bảo an toàn dưới các tác động của các nhân tố thiên nhiên như gió, mưa, ánh nắng mặt trời...

10.1.5 Chiều cao của tường không nên quá 5,0m, trong trường hợp tường cách âm được lắp đặt trên cầu thì chiều cao tường không nên quá 4,50m tính từ mặt cầu, đồng thời phải kiểm toán lại ổn định toàn hệ thống khi kể đến hệ thống tường cách âm này.

10.1.6 Tuổi thọ yêu cầu tối thiểu của tường cách âm là 15 năm, của móng tường là 50 năm.

10.1.7 Thiết kế kết cấu cho tường cách âm

- Kết cấu của tường cách âm được tính theo sức chịu tải giới hạn theo công thức sau:

$$\gamma_0 S \le R \qquad (10.3)$$

Trong đó:

γ0- là hệ số an toàn phụ thuộc vào tuổi thọ thiết kế của kết cấu tường cách âm; độ ồn, $\gamma_0 >$ 1 khi tuổi thọ thiết kế là 50 năm.

S – Tổ hợp tải trọng tính toán.

R – trị số cường độ kéo, cường độ nén thiết kế của cấu kiện BTXM trong kết cấu tường cách âm. R = f (f_c, f); f_c, f lần lượt là cường độ nén và cường độ kéo của mẫu BTXM. Tham khảo phụ lục.

10.1.8 Tại các vị trí có chiều dài tường cách âm >1000m, tại các vị trí có điều kiện tốt nên bố trí các cửa thoát hiểm, khoảng cách giữa các cửa thoát hiểm không nên quá 300m.

10.1.9 Cứ 30m chiều dài của hệ thống dầm liên tục đỡ tường cách âm phải thiết kế khe co giãn, kích thước khe co giãn phải theo thiết kế tính toán.

10.2 Yêu cầu về vật liệu

10.2.1 Vật liệu sử dụng trong tường cách âm bao gồm vật liệu BTXM, vật liệu thép và vật liệu hút âm các vật liệu này phải tuân thủ các yêu cầu của thiết kế và các tiêu chuẩn quốc gia.

10.2.2 Yêu cầu về các thành phần vật liệu cấu thành nên hỗn hợp BTXM tuân thủ theo các quy định thiết kế đã được phê duyệt.

10.3 Yêu cầu về thi công

10.3.1 Hệ thống tường cách âm bao gồm phần cột tường, khung tường và móng tường phải được thi công theo đúng bản vẽ thiết kế đặc biệt là yêu cầu về phần kết cấu móng.

10.3.2 Công tác bê tông móng và bê tông cột tường cách âm phải đảm bảo theo đúng yêu cầu của thiết kế về kích thước, cường độ. Ngoài ra cũng phải đảm bảo độ chặt của phần đất đắp hoàn trả phù hợp với hiện trạng.

10.3.3 Công tác cốt thép tuân thủ theo yêu cầu và quy cách của hồ sơ thiết kế, đảm bảo sai số cho phép theo quy định.

10.4 Yêu cầu về chất lượng và nghiệm thu

10.4.1 Tường cách âm khi thi công xong phải đảm bảo yêu cầu về mặt mỹ quan, các bộ phận cấu tạo bao gồm móng tường, cột tường, bản tường

10.4.2 Công tác nghiệm thu tường cách âm được thực hiện theo đúng quy trình nghiệm thu hạng mục của một dự án, bao gồm nghiệm thu từng phần và nghiệm thu toàn bộ.

11 Chống lóa (chống chói) trên đường cao tốc

11.1 Yêu cầu chung

11.1.1 Để đảm bảo các phương tiện giao thông an toàn lưu thông trên đường cao tốc về ban đêm cần phải thiết kế hệ thống chống lóa mắt do pha đèn của xe chạy ngược chiều trên dải phân cách giữa của đường cao tốc, hệ thống này thông thường gồm 3 dạng sau: bản chống lóa, lưới chống lóa hoặc trồng cây bụi chống lóa. Tùy điều kiện cụ thể của mỗi dự án mà lựa chọn giải pháp khác nhau. Đối với đường ô tô cao tốc nên chọn bản chống lóa hoặc trồng cây bụi để chống lóa.

11.1.2 Phải bố trí chống lóa mắt ở các đoạn đường cao tốc có lưu lượng giao thông về ban đêm lớn (nhất là khi tỉ lệ xe tải nặng lớn); đoạn có bán kính đường cong nằm nhỏ hơn trị số bán kính thông thường; đoạn có đường cong đứng dễ gây chói mắt; đoạn tuyến thẳng dài; đoạn tuyến đi qua vùng đồi địa hình nhấp nhô thay đổi liên tục; đoạn qua cầu lớn, cầu vượt không có chiếu sáng; tại các chỗ giao liên thông, chỗ ra vào khu nghỉ ngơi và trạm dịch vụ trên đường cao tốc. (TCVN 5729-2012).

11.1.3 Trên đường cao tốc có dải phân cách đủ rộng (có dự trữ đất) để khoảng cách giữa hai quỹ đạo của các xe ngược chiều vượt quá 12 m thì không cần có biện pháp chống loá mắt.

11.1.4 Nếu lựa chọn phương thức trồng cây bụi để chống lóa thì phải chọn loại cây có lá xanh bốn mùa; mỗi bụi cây rộng từ 0,4 m đến 0,6 m và khoảng cách giữa các bụi từ 2,0 m đến 3,0 m. Phải kiểm tra điều kiện chống lóa theo yêu cầu tại điểm 11.2.

11.2 Yêu cầu thiết kế

11.2.1 Thiết kế chống lóa trên đường cao tốc dựa theo góc chắn sáng, yêu cầu thiết kế đối với đường thẳng không được nhỏ hơn 80; đối với đoạn đường cong nằm và cong đứng yêu cầu trong

khoảng 80~150. Không được lựa chọn các vật liệu phản quang để làm vật liệu chống lóa. Kết cấu của hệ thống chống lóa phải được tính toán và phối hợp chặt chẽ với hệ thống báo hiệu trên đường cao tốc.

11.2.2 Tính toán góc chắn sáng β_0

Góc chắn sáng trên đường thẳng tính theo công thức (11.1)

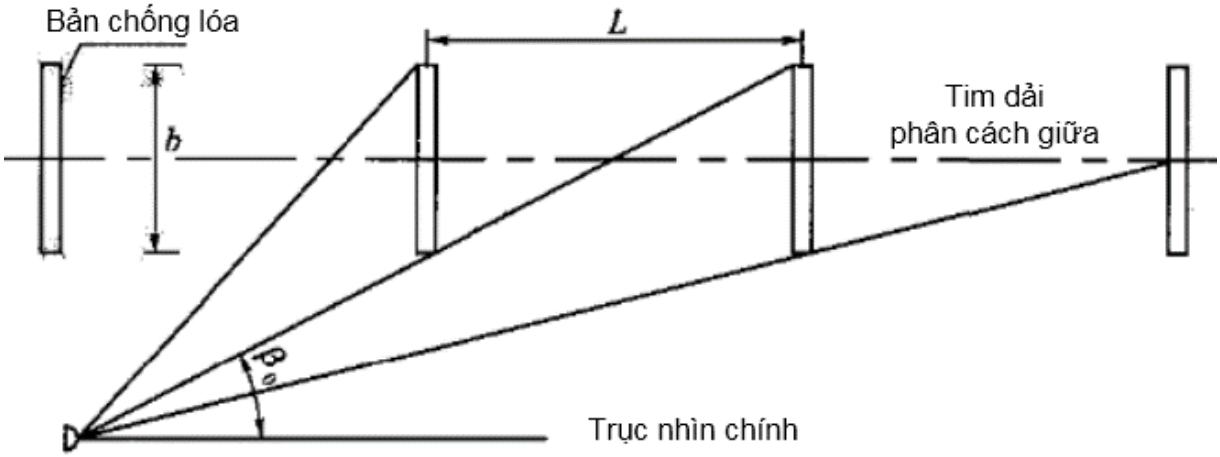
$$\beta_0 = tan^{-1}(\frac{b}{L}) \qquad (11.1)$$

Trong đó:

β_0 – Góc chắn sáng (^{0});

b – Bề rộng bản chống lóa (mm);

L – Khoảng cách giữa các bản chống lóa (m)



Hình 23 - Sơ đồ tính góc chắn sáng

Góc chắn sáng trên đường cong tính theo công thức (5)

$$\beta \quad = cos^{-1}(\frac{R-B}{R} cos\beta_0) \qquad (11.2)$$

Trong đó:

β_0 – Góc chắn sáng trên đường thẳng (^{0});

β – Góc chắn sáng trên đường cong (^{0});

R– Bán kính đường cong nằm (m);

B– Khoảng cách giữa người lái tới tim dải phân cách giữa (m);

11.2.3 Tính toán chiều cao chắn sáng H

Chiều cao chắn sáng H trên đường thẳng được tính toán theo công thức (11.3) hoặc (11.4)

$$H = h_1+(h_2- h_1)B_1/B_3 \qquad (11.3)$$

$$H = h_2-(h_2- h_1)B_2/B_3 \qquad (11.4)$$

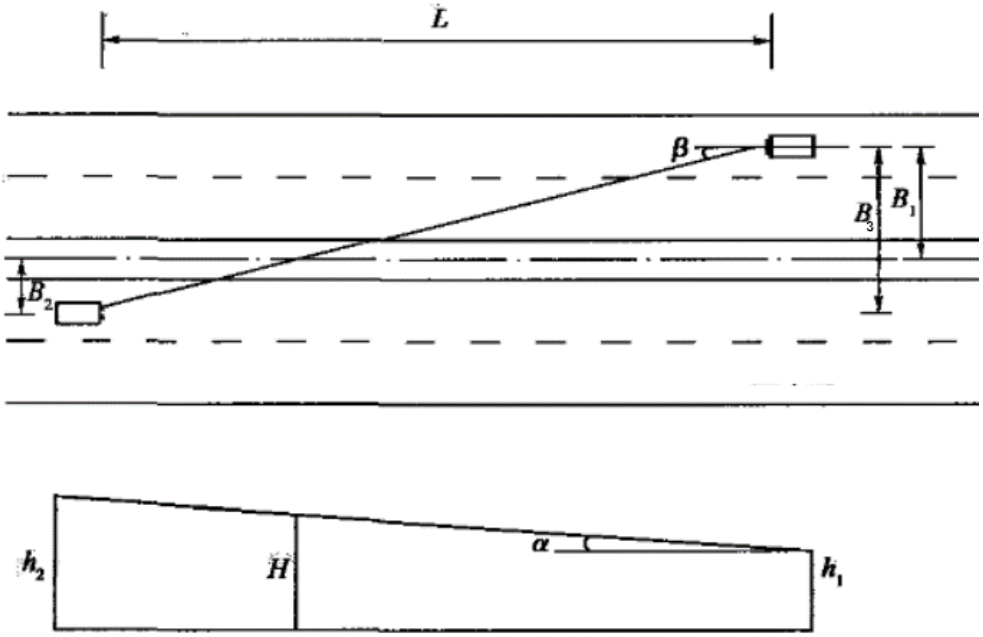
Trong đó:

h_1 – chiêu cao đèn pha ô tô (m);

h_2 – chiêu cao mắt người lái (m);

B_1, B_2– Khoảng cách từ mắt người lái đến tim dải phân cách giữa (m);

$B_3 = B_1+B_2$(m);



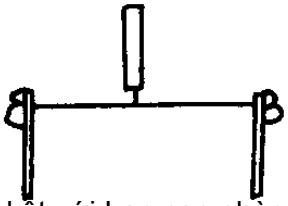
Hình 24 - Sơ đồ tính chiều cao chắn sáng H

11.2.4 Cấu tạo của bản chống lóa thường bằng tôn thép hoặc tấm chất dẻo tổng hợp dày 2,5 cm đến 4,0 cm, chiều rộng tấm chắn ở đoạn thông thường là 8 cm đến 10 cm, ở đoạn có đường cong nằm hoặc đường cong đứng là 8 cm đến 25 cm. Mỗi tấm chắn được lồng bắt chặt vào một khung bằng thép hình vuông 40 mm x 40 mm hoặc 65 mm x 65 mm gắn liền với một thanh cắm thẳng đứng để trực tiếp chôn cắm xuống đất ở chính giữa, dải phân cách hay chôn cắm trực tiếp trên đỉnh tường hộ cứng bê tông xi măng. Trong mọi trường hợp, tấm chắn được chôn, cắm cho quay nghiêng 45^0 theo hướng xe chạy và vật liệu làm tấm chắn phải có màu sẫm. Các thông số quy định trong bảng 15 dưới đây.

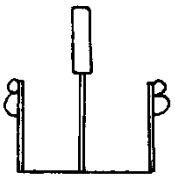
***Bảng 15* - Các thông số thiết kế chống lóa**

Vị trí	Đoạn đường thông thường	Đoạn đường cong (nằm , đứng)
Góc chắn sáng	8°	8°~15°
Chiều cao chăn sáng	160~170 cm	120~180 cm
Bể rộng bản chống lóa	8~10 cm	8~25 cm

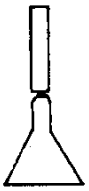
Khoảng các h bản chống lóa	50 cm	50 cm



Liên kết với Lan can phòng hộ thép hình

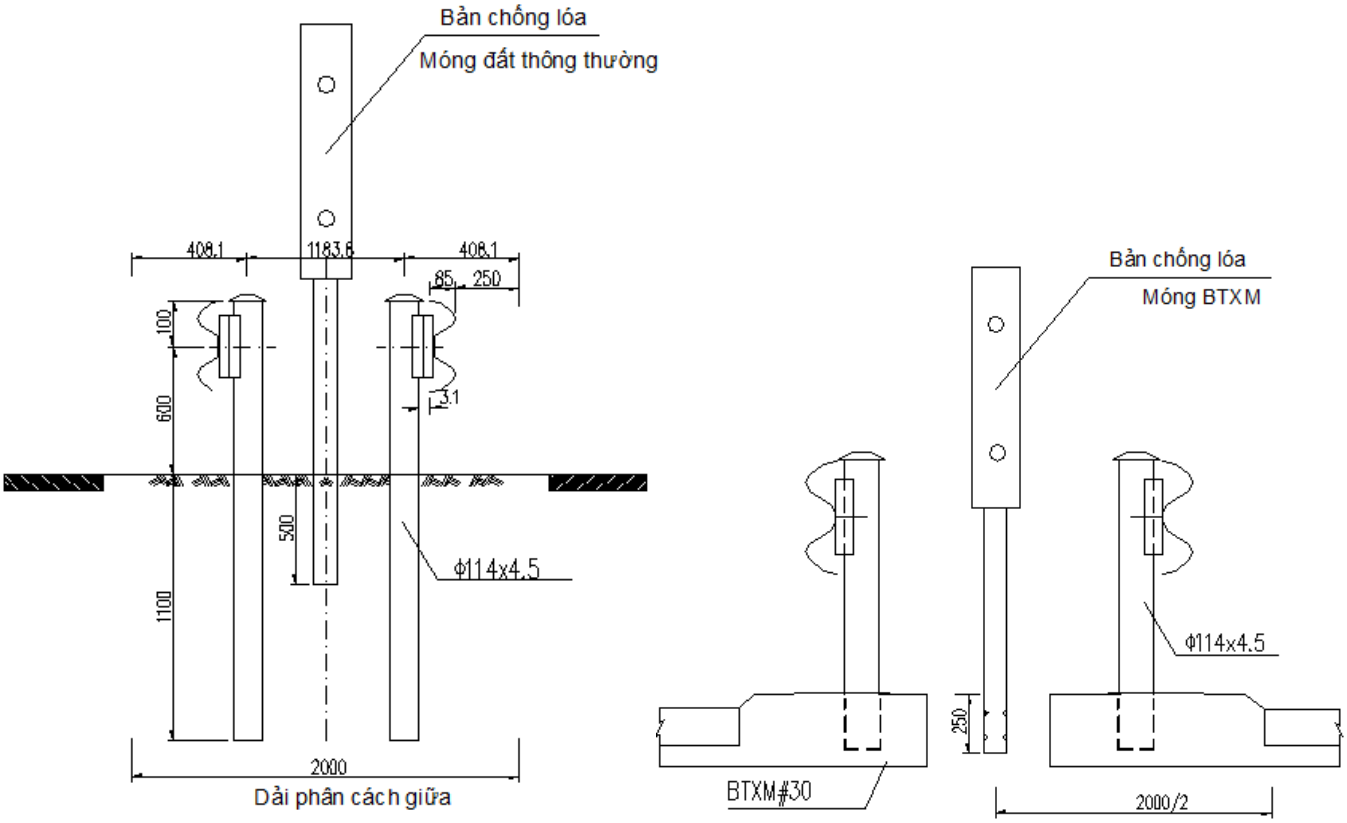


Cắm xuống đất trực tiếp

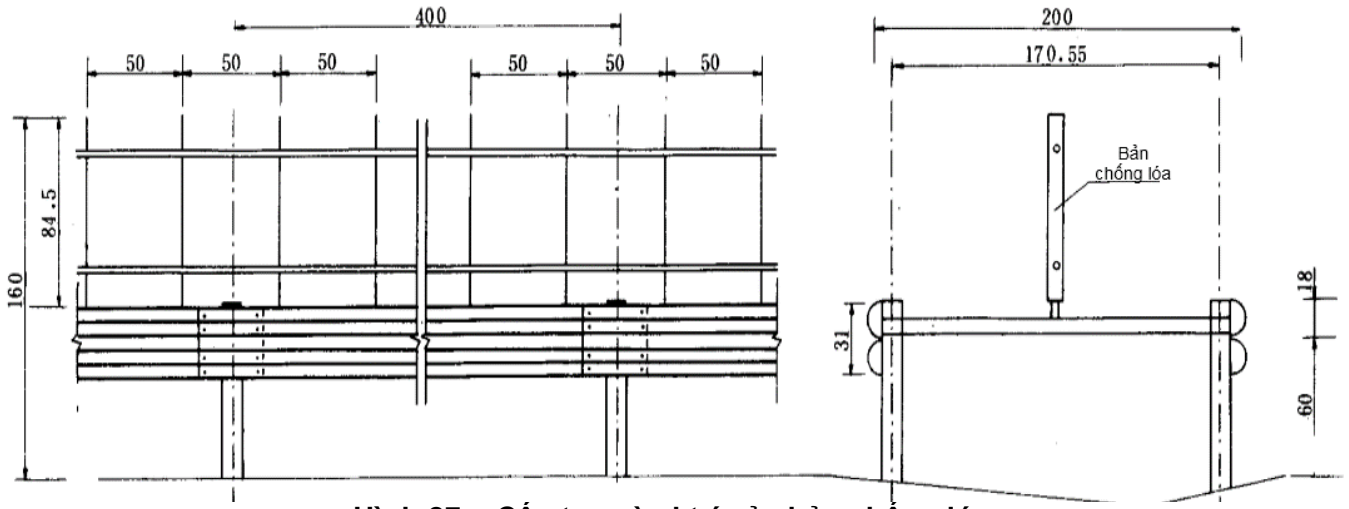


Trên đỉnh Lan can phòng hộ cứng BTXM

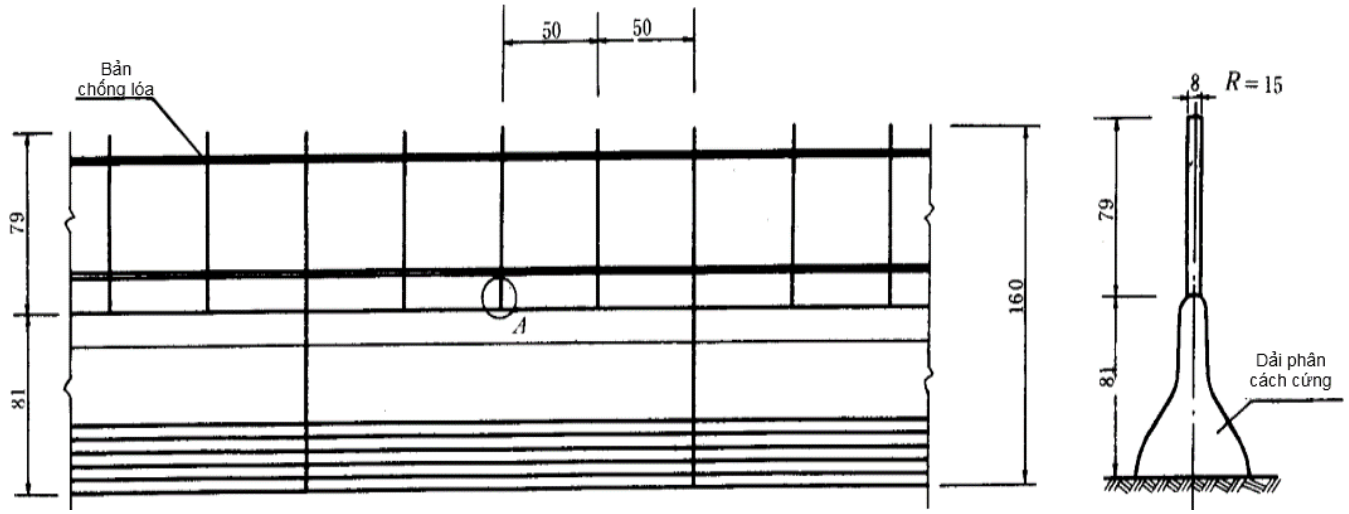
Hình 25 - Sơ đồ các hình thức lắp đặt bản chống lóa



Hình 26 - Cấu tạo và vị trí của bản chống lóa



Hình 27 - Cấu tạo và vị trí của bản chống lóa



Hình 28 - Cấu tạo và vị trí của bản chống lóa

11.3 Yêu cầu vật liệu

11.3.1 Vật liệu nhựa tổng hợp sử dụng để chế tạo tấm chống lóa phải thỏa mãn các yêu cầu theo tiêu chuẩn quốc gia quy định cho loại nhựa đó.

11.3.2 Vật liệu tôn thép bản sử dụng để chế tạo tấm chống lóa phải thỏa mãn các yêu cầu về hàm lượng sắt và các yêu cầu về mạ bề mặt theo các tiêu chuẩn của quốc gia đã được quy định.

11.3.3 Các loại linh kiện lắp đặt khác đi kèm phải phù hợp với quy định và các tiêu chuẩn khác có liên quan. Phải được mạ chống gỉ để đảm bảo yêu cầu và tuổi thọ.

11.4 Yêu cầu thi công

11.4.1 Tùy theo vị trí đặt của bản chống lóa, lưới chống lóa trên đỉnh dải phân cách BTXM, ở dải phân cách giữa, hay trên cầu, hầm mà phải tiến hành kiểm tra các cấu kiện lắp đặt đã được chôn

trước, kiểm tra vị trí lắp đặt riêng khi thi công dải phân cách giữa, nếu có gì sai khác cần phải kịp thời điều chỉnh đảm bảo yêu cầu về chất lượng.

11.4.2 Trong trường hợp hệ thống bản chống lóa, lưới chống lóa là độc lập, khi lựa chọn phương pháp thi công đào để lắp đặt phải bảo đảm không phá hoại hệ thống cáp điện, cáp thông tin ngầm. Hố móng trước khi đổ bê tông phải được đầm nén cần thận, đo đạc độ cao, độ nghiêng của hệ thống trước khi lấp hố móng. Trong quá trình thi công nghiêm cấm không được làm hỏng hệ thống thoát nước của dải phân cách giữa.

11.5 Yêu cầu chất lượng và nghiệm thu

11.5.1 Góc chắn sáng và chiều caochống lóa là hai thông số quan trọng trong yêu cầu nghiệm thu chống lóa trên đường ô tô cao tốc. Góc chắn sàng và chiều cao chống lóa phải thi công đúng yêu cầu thiết kế thì mới được nghiệm thu.

11.5.2 Nghiệm thu được tiến hành bằng phương pháp trực quan, sau khi lắp đặt bản chống lóa, lưới chống lóa cùng với hệ thống Lan can phòng hộ là một bộ phận trong thiết kế cảnh quan của đường nên theo phương dọc tuyến không được có hiện tượng gẫy, nhấp nhô không đều. Các cấu kiện được lắp đặt phải chắc chắn.

12 Thiết kế dẫn hướng ban đêm trên đường cao tốc

12.1 Yêu cầu chung

12.1.1 Để các phương tiện giao thông đảm bảo tầm nhìn về ban đêm và an toàn lưu thông trên đường cao tốc cần phải thiết kế hệ thống phản quang dẫn hướng ban đêm gồm các loại: đinh phản quang, tiêu phản quang, mắt phản quang...có mầu trắng hoặc mầu vàng.

12.1.2 Hệ thống phản quang dẫn hướng được bố trí trên đường chính đường cao tốc, các chỗ vào ra, các đường nhánh trong nút giao của đường cao tốc.

12.2 Yêu cầu thiết kế

12.2.1 Khoảng cách lớn nhất giữa các tiêu phản quang là 50m, trên tuyến chính và các nhánh của nút giao, khoảng cách giữa các tiêu phản quảng phụ thuộc vào bán kính và khoảng cách lớn nhất được quy định như bảng dưới đây.

Bảng 16 Khoảng cách lớn nhất của tiêu phản quang trên tuyến chính và trên nhánh rẽ

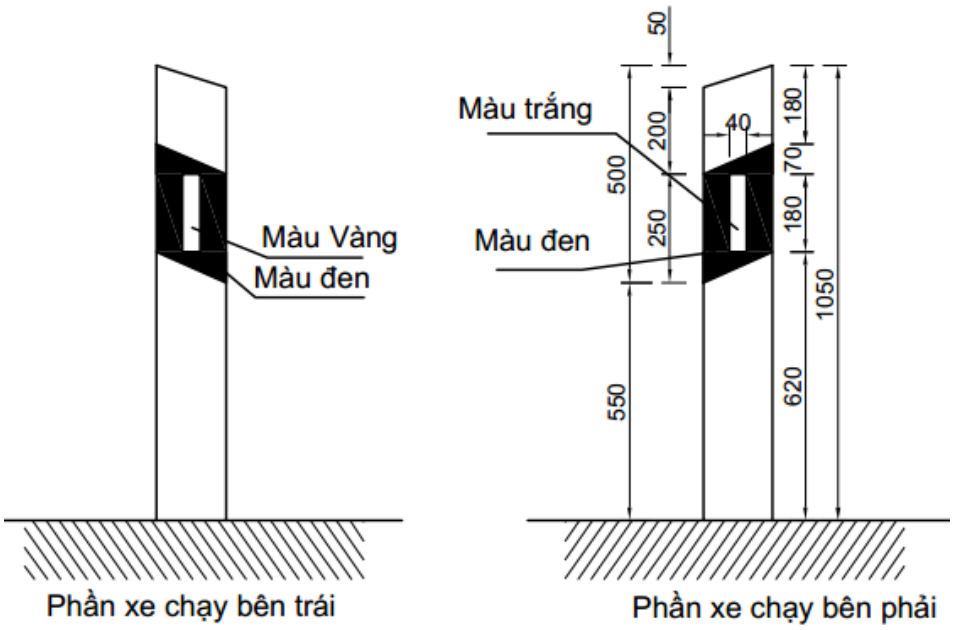
Bán kính đường cong nằm (m)	**<89**	**90~179**	**180~274**	**275~374**	**375~999**	**1000~1999**	**≥2000**
Khoảng cách tiêu phản quang (m)	8	12	16	24	32	40	48

12.2.2 Đối với các đoạn trên tuyến chính có bề rộng mặt cắt ngang thay đổi, hoặc tại các vị trí sát núi, vị trí sông, hồ có thể bố trí tăng mật độ tiêu phản quang.

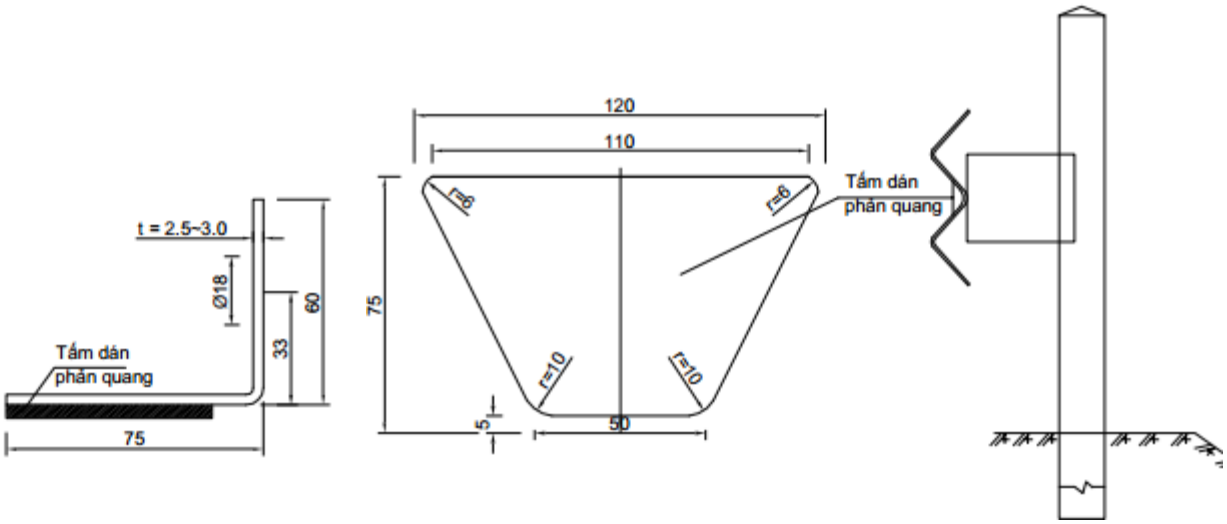
12.2.3 Khi lắp đặt hệ thống phản quang, mặt phản quang được lắp theo chiều của lưu lượng giao thông và bề mặt của phản quang nên hợp thành với tim đường một góc từ 0^0~25^0.

12.2.4 Cao độ của hệ thống phản quang được thiết kế thống nhất một cao độ, thông thường khoảng cách từ mặt đất tự nhiên đến mắt phản quang từ 60~70cm. Trong trường hợp đặc biệt khác cần có luận chứng để đảm bảo chiều cao của mắt phản quang được bố trí phù hợp.

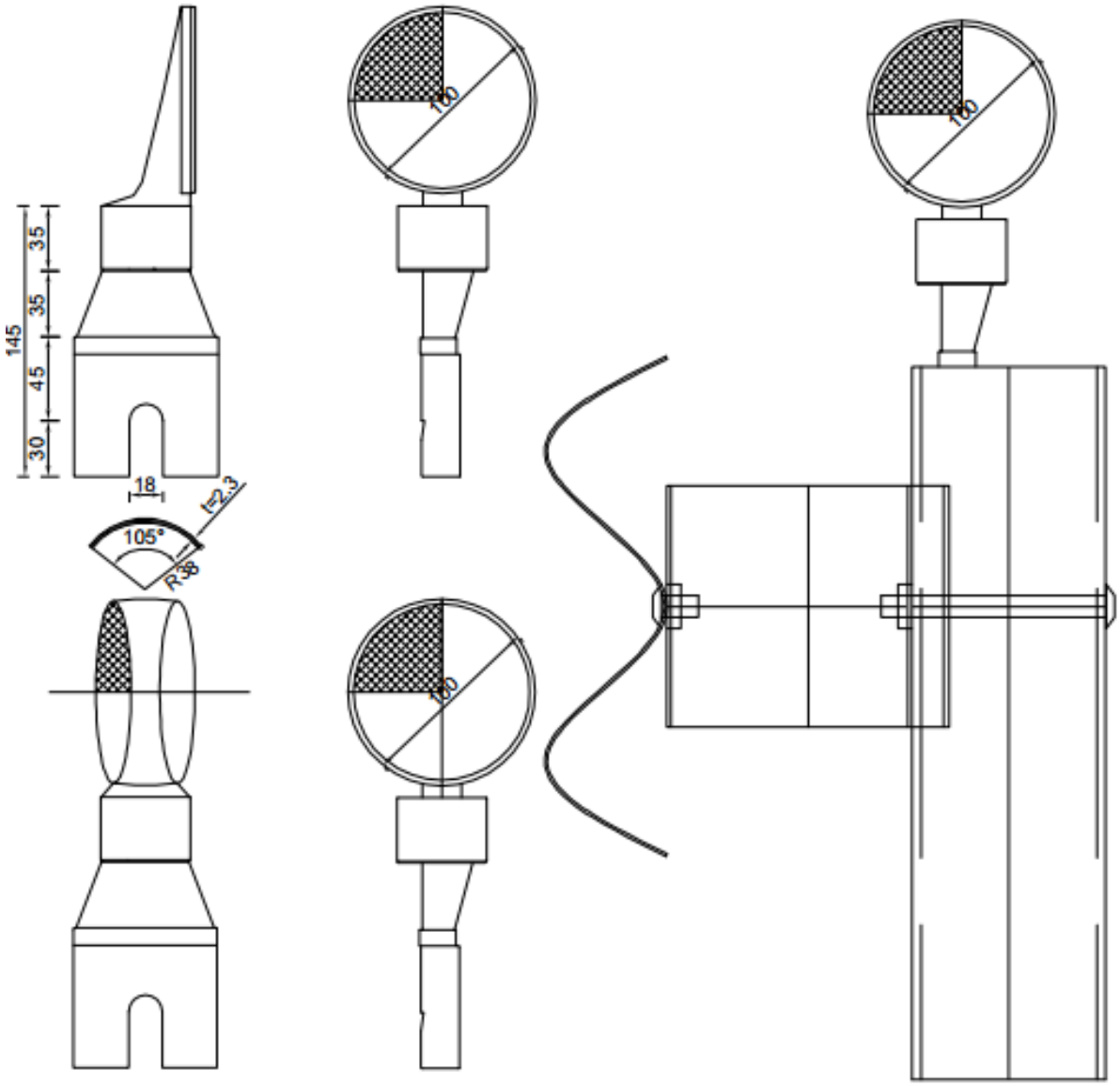
12.2.5 Tiêu phản quang thông thường có 2 loại, cọc tiêu phản quang độc lập (bố trí trùng hệ thống cọc tiêu trên tuyến) hoặc mắt phản quang gắn trên hệ thống lan can phòng hộ. Kích thước, cấu tạo chi tiết trên các hình vẽ từ hình 29 đến hình 33.



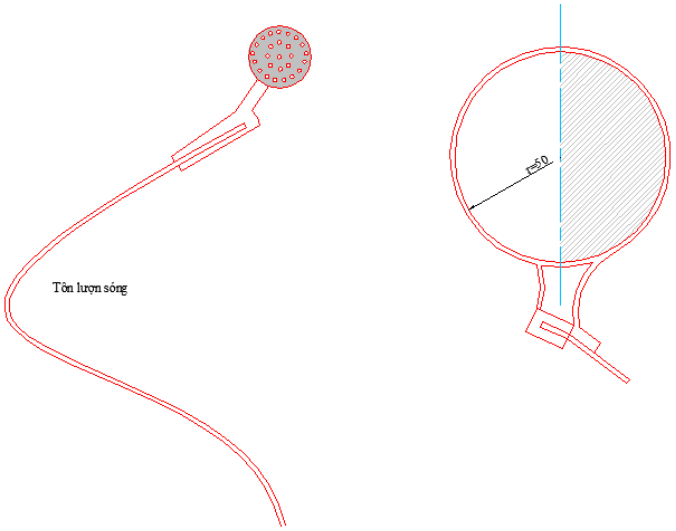
Hình 29 - Cấu tạo và kích thước cọc tiêu phản quang độc lập



a) Mắt phản quang gắn phần lõm của tôn lượn sóng

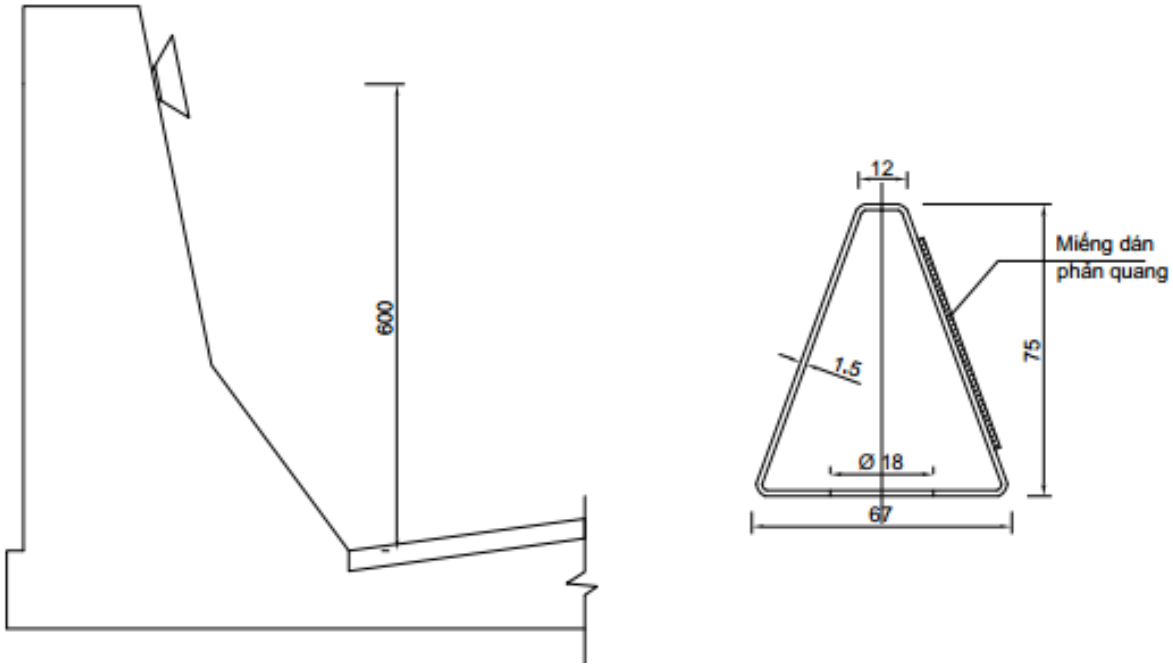


b) Mắt phản quang gắn trên đỉnh cột lan can phòng hộ tôn lượn sóng



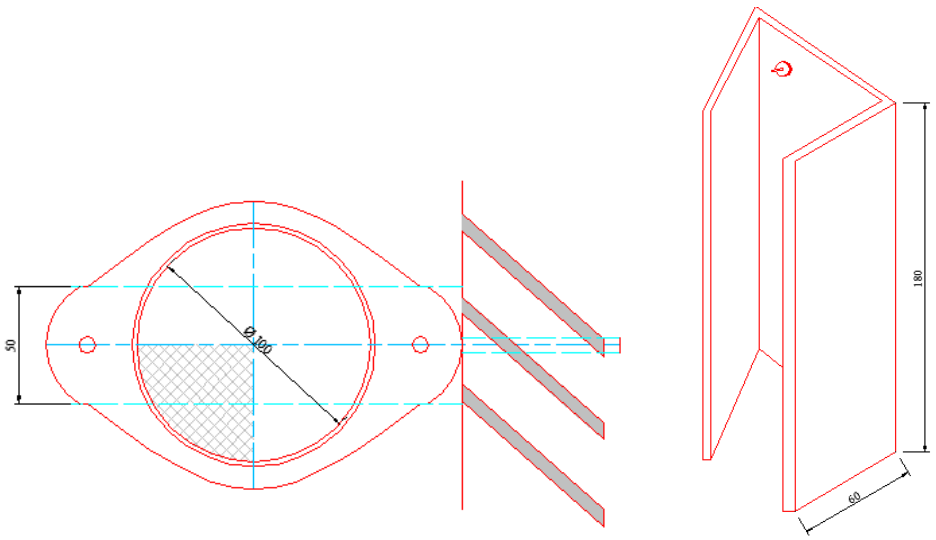
c) Mắt phản quang gắn trực tiếp lên mép trên tôn lượn sóng

Hình 30 - Cấu tạo và kích thước mắt phản quang gắn trên lan can phòng hộ tôn lượn sóng

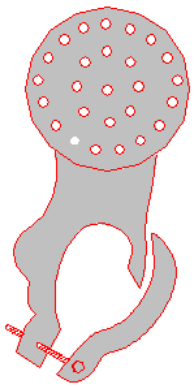


Hình 31 - Cấu tạo và kích thước mắt phản quang gắn trên lan can phòng hộ cứng

12.2.6 Tại các vùng có điều kiện khí hậu khắc nhiệt sương mù dày đặc, vùng có điều kiện địa hình biến đổi phức tạp thì nên thiết kế tiêu phản quảng có độ phản quang tốt nhất cũng như kích thước lớn hơn so với quy định.



Hình 32 - Cấu tạo và kích thước mắt phản quang gắn trong hầm



Hình 33 - Cấu tạo và kích thước mắt phản quang gắn trên lan can phòng hộ mềm

12.3 Yêu cầu vật liệu

12.3.1 Vật liệu cấu tạo mắt phản quang phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn Việt Nam về vật liệu nhựa tổng hợp hoặc các tiêu chuẩn Việt Nam về vật liệu tôn, thép chế tạo mắt phản quang.

12.3.2 Vật liệu phản quang phải là loại VIII trở lên theo khung phân loại màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ TCVN 7887:2008.

12.4 Yêu thi công, nghiệm thu

12.4.1 Các loại mắt phản quang được gắn trên hệ lan can phòng hộ cần được thi công sau khi đã thi công xong hệ thống lan can, đảm bảo đúng vị trí, kích thước theo thiết kế.

12.4.2 Nghiệm thu được tiến hành bằng phương pháp trực quan, sau khi lắp đặt hệ thống tiêu phản quang cùng với hệ thống lan can phòng hộ là một bộ phận trong thiết kế cảnh quan của đường nên theo phương dọc tuyến không được có hiện tượng gẫy, nhấp nhô không đều. Các cấu kiện được lắp đặt phải chắc chắn, màng phản quang phải rõ ràng không trầy xước, không mờ.

13 Thiết kế lan can phòng hộ di động

13.1 Yêu cầu chung

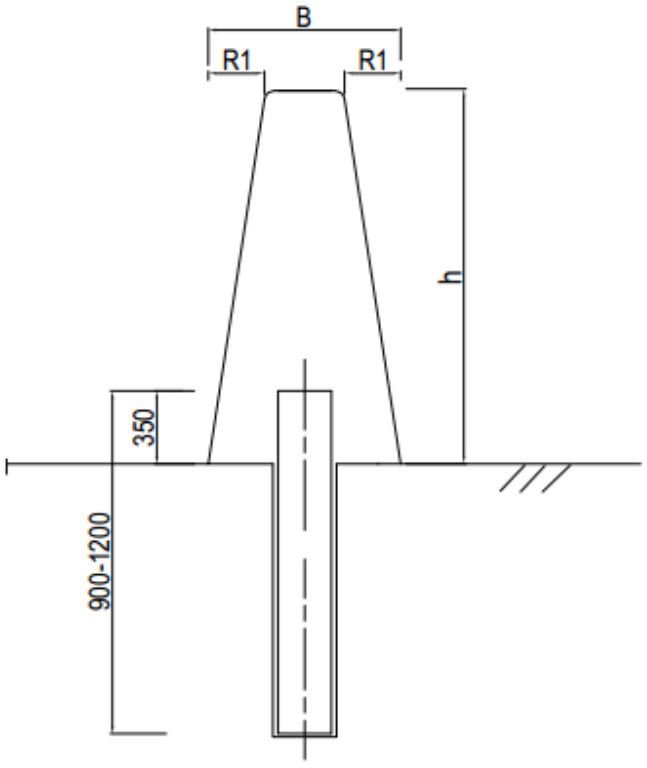
Để các phương tiện giao thông có thể quay đầu khẩn cấp, các điểm quay đầu xe phục vụ công tác cứu nạn, cứu hỏa, công tác duy tu bảo dưỡng... hoặc trong các trường hợp đặc biệt cần tổ chức lại giao thông, tại các vị trí nhất định cần tiến hành mở dải phân cách giữa và bố trí lan can phòng hộ di động (lan can phòng hộ di động mở được khi cần thiết cho xe quay đầu khẩn cấp).

13.1.1 Vị trí bố trí lan can di động trùng với các vị trí tiến hành mở dải phân cách giữa, thông thường từ 3~5km một điểm. Chiều dài đoạn mở dải phân cách đảm bảo các loại xe quay đầu từ 50~120m.

13.1.2 Lan can phòng hộ di động được bố trí thiết kế có tác dụng như lan can phòng hộ của dải phân cách giữa vừa có tác dụng dẫn hướng vừa giảm tác động của lực đâm va và phải có năng lực chống đâm va nhất định, phù hợp với cấp của lan can phòng hộ đã chọn.

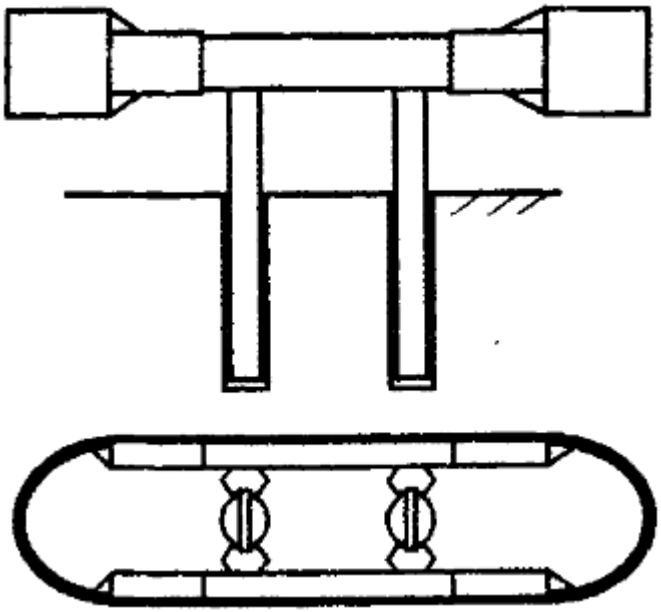
13.1.3 Loại hình lan can phòng hộ di động lựa chọn phụ thuộc vào kích thước và loại hình lan can phòng hộ dải phân cách giữa. Trong đó có thể lựa chọn bố trí như sau:

+ Dải phân cách giữa là dải phân cách cứng: dải phân cách di động có thể là dải phân cách cứng (bê tông di động, có thể cẩu di dời và lắp hoàn trả) được chôn ngàm vào mặt đường bằng ống thép hoặc lan can phòng hộ di động thép hình. Kích thước tuân thủ theo cấp lan can được chọn gồm A_g; B_g và C_g. Trong đó ống ngàm có kích thước đường kính là 140mm, chiều dày 4,5mm chiều sâu chôn ống vào đất là 900~1200mm; chiều sâu ngàm vào bê tông là 390mm; Mỗi một đoạn thường có chiều dài 4~6m, tuy nhiên xét đến điều kiện cẩu lắp nên chọn mỗi đoạn có chiều dài 2m để thiết kế, các đoạn đều phải bố trí các lỗ để cẩu lắp. Để đảm bảo mỹ quan và phân biệt lan can phòng hộ dải phân cách giữa nên sơn hai màu vàng đen xen kẽ như quy định của ngành giao thông



Hình 34 - Cấu tạo và kích thước lan can phòng hộ di động

+ Dải phân cách giữa lan can phòng hộ thép hình: lan can phòng hộ di động lựa chọn là lan can di động thép hình, bố trí thành các phân đoạn có trọng lượng nhẹ đủ cho các xe bảo trì có thể cẩu lắp dễ dàng như trên hình 35. Trụ của lan can phòng hộ di động có thể tham khảo theo kích thước của lan can phòng hộ phân cách giữa loại A_g (đường kính 140mm, dày 4mm), chiều sâu chôn trụ >1400mm; mỗi đoạn thiết kế có chiều dài từ 2~4m.



Hình 35 - Cấu tạo và kích thước lan can phòng hộ di động

+ Với các trường hợp dải phân cách giữa có bề rộng lớn thì người thiết kế lựa chọn hình thức bố trí cho phù hợp.

+ Ngoài ra trong các trường hợp cụ thể tùy yêu cầu của dự án có thể có các thiết kế khác nhưng vẫn đảm bảo yêu cầu về an toàn.

13.1.4 Tất cả các loại lan can phòng hộ di động phải được bố trí thiết kế dẫn hướng như lan can phòng hộ dải phân cách giữa, và có dánh dấu để dễ phát hiện.

13.2 Yêu cầu vật liệu

13.2.1 Đối với lan can phòng hộ di động bằng BTXM hoàn toàn tuân thủ theo các yêu cầu về vật liệu BTXM, cốt thép như đã đề cập ở mục 5.3

13.2.2 Đối với lan can phòng hộ di động bằng thép hình cũng hoàn toàn tuân thủ theo các yêu cầu về vật liệu và chất lượng thép được đề cập ở mục 5.3.

13.3 Yêu cầu về thi công, nghiệm thu

13.3.1 Lan can phòng hộ di động là một bộ phận của hệ thống lan can phòng hộ dải phân cách giữa nên cần phải đảm bảo tính thống nhất, thiết kế chuyển tiếp hài hòa, đảm bảo an toàn của lan can phòng hộ. Đánh giá bằng trực quan không có các điểm gẫy

13.3.2 Các vị trí lắp ống phải được định vị và không có sai khác, chiều sâu của ống phải thỏa mãn chiều sâu thiết kế. Các cột phải thẳng góc, chiều cao lan can phòng hộ di động không được sai khác với lan can phòng hộ phân cách giữa. Sai số cho phép ±1cm.