TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 5729 : 2012

Xuất bản lần 1

ĐƯỜNG Ô TÔ CAO TỐC – YÊU CẦU THIẾT KẾ

Expressway – Specifications for design

HÀ NỘI – 2012

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng 3

2 Tài liệu viện dẫn 3

3 Thuật ngữ và định nghĩa 4

4 Qui định chung 4

5 Các căn cứ thiết kế đường cao tốc 6

6 Bố trí mặt cắt ngang đường cao tốc 8

7 Thiết kế tuyến đường cao tốc trên bình đồ, mặt cắt dọc và thiết kế phối hợp các yếu tố hình học tuyến 17

8 Thiết kế chỗ giao nhau trên đường cao tốc và các chỗ ra, vào đường cao tốc 24

9 Thiết kế nền mặt đường và hệ thống thoát nước 43

10 Thiết kế và bố trí trạm thu phí trên đường cao tốc 47

11 An toàn phòng hộ, bảo đảm tiện nghi và bảo vệ môi trường trên đường cao tốc 50

Lời nói đầu

TCVN 5729 : 2012 được biên soạn thay thế TCVN 5729:1997 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 7 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2008 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn kỹ thuật Qui chuẩn kỹ thuật.

TCVN 5729 : 2012 do Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải biên soạn, Bộ Giao thông Vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ Công bố.

T I Ê U C H U Ẩ N QUỐC GIA **TCVN 5729 : 2012**

Đường ô tô cao tốc – Yêu cầu thiết kế

Expressway – Specifications for design

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho việc thiết kế đường ô tô cao tốc xây dựng mới, thiết kế cải tạo tuyến đường cũ thành đường cao tốc ngoài đô thị (gọi tắt là đường cao tốc).

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

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

TCVN 2737 :1990, *Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế;*

TCVN 4527 :1988, *Hầm đường sắt và hầm đường ô tô - Tiêu chuẩn thiết kế;*

22 TCN 272-05, *Tiêu chuẩn thiết kế cầu* *);

22 TCN 221-95, *Công trình giao thông trong vùng có động đất* *);

22 TCN 211-06*, Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế* *);

22 TCN 223-95, *Quy trình thiết kế áo đường cứng*)*;

22 TCN 237-01, *Điều lệ báo hiệu đường bộ* *);

TCVN 8865:2011, *Mặt đường ô tô – Phương pháp đo và đánh giá xác định độ bằng phẳng theo chỉ số độ ghồ ghề quốc tế IRI* ;

22 TCN 345-06, *Quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu lớp phủ mỏng bằng bê tông nhựa có độ nhám cao* *);

TCVN 8866:2011, *Mặt đường ô tô – Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát – Thử nghiệm* ;

22 TCN 333:06, *Qui trình đầm nén đất, đá dăm trong phòng thí nghiệm* *);

22 TCN 242-98, *Quy trình đánh giá tác động môi trường khi lập dự án khả thi và thiết kế* *);

22 TCN 262-2000, *Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu* *);

22 TCN 171-87, *Quy trình khảo sát địa chất công trình và thiết kế biện pháp ổn định nền đường vùng có hoạt động trượt, sụt lở* *).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ sau:

3.1 Đường cao tốc (Expressway)

Đường cao tốc là đường dành cho xe cơ giới, có dải phân cách chia đường cho xe chạy hai chiều riêng biệt; không giao nhau cùng mức với một hoặc các đường khác; được bố trí đầy đủ trang thiết bị phục vụ, bảo đảm giao thông liên tục, an toàn, rút ngắn thời gian hành trình và chỉ cho xe ra, vào ở những điểm nhất định.

3.2 Cấp đường cao tốc (Classification of expressway)

Theo tốc độ tính toán, đường cao tốc được phân làm 4 cấp:

- cấp 60 có tốc độ tính toán là 60 km/h;
- cấp 80 có tốc độ tính toán là 80 km/h;
- cấp 100 có tốc độ tính toán là 100 km/h;
- cấp 120 có tốc độ tính toán là 120 km/h.

Trong đó, cấp 60 và 80 áp dụng ở địa hình khó khăn vùng núi, đồi cao và ở những vùng có hạn chế khác; cấp 100 và 120 cho vùng đồng bằng.

4 Qui định chung

4.1 Trường hợp thiết kế cải tạo một tuyến đường cũ thành đường cao tốc, nên cố gắng tận dụng các công trình hiện có nhưng cần tuân thủ các quy định trong tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 1*:* Trong trường hợp chất lượng về tuyến và công trình của đường cũ quá thấp, hai bên đường cũ quá đông dân cư thì nên thiết kế đường cao tốc hoàn toàn mới (đi tách khỏi tuyến đường cũ).

4.2 Tuyến đường cao tốc nên kết hợp tốt với quy hoạch đô thị và phù hợp với quy hoạch các trung tâm kinh tế trong tương lai; khi thiết kế đưa ra các giải pháp đảm bảo mối liên hệ giao thông giữa đô thị với đường cao tốc (kể cả giải pháp gom lượng giao thông này về các chỗ ra, vào đã được bố trí trên đường cao tốc). Ngoài ra, trên cơ sở điều tra đánh giá toàn diện về các tác động môi trường cũng phải đề cập đầy đủ đến các giải pháp đảm bảo môi trường tự nhiên và môi trường xã hội.

4.3 Trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư một dự án xây dựng đường cao tốc (giai đoạn thiết kế cơ sở), cần lập các luận chứng làm rõ nội dung dưới đây:

*) Các tiêu chuẩn ngành TCN sẽ được chuyển đổi thành TCVN

4.3.1 Xác định sự cần thiết phải làm đường cao tốc; xác định các điểm khống chế để hình thành các phương án tuyến đường cao tốc; so sánh chọn phương án và đánh giá hiệu quả kinh tế, tài chính của phương án chọn trên cơ sở dự báo lưu lượng xe tính toán trên từng đoạn đường giữa các điểm khống chế.

4.3.2 Xác định số làn xe (khi cần nhiều hơn hai làn cho một chiều) trên cơ sở tính toán năng lực thông hành; luận chứng sự cần thiết và hiệu quả của việc làm thêm làn xe leo dốc cho các xe chạy chậm (xem Điều 6).

4.3.3 Sự cần thiết phải bố trí mặt cắt ngang các làn xe chạy cho mỗi chiều ở cao độ khác nhau để giảm bớt khối lượng công trình nền đường (trường hợp đường cao tốc đi trên sườn núi, đồi hoặc trường hợp lợi dụng việc cải tạo một đường cũ hai làn xe làm một bên phần xe chạy của đường cao tốc mới).

4.3.4 Xác định các chỗ ra, vào đường cao tốc, luận chứng chọn loại và so sánh các phương án bố trí chỗ giao nhau trên đường cao tốc.

4.3.5 Các phương án trắc dọc đi cao hay thấp tại các chỗ cắt qua đường dân sinh, đặc biệt là đoạn tuyến đi qua vùng đất yếu.

4.3.6 So sánh phương án và luận chứng xác định vị trí đặt trạm thu phí.

4.4 Đường cao tốc được thiết kế với thời gian tính toán dự báo giao thông là 20 năm kể từ năm đầu tiên đưa đường vào sử dụng và dựa trên cơ sở quy hoạch mạng lưới giao thông đường sắt, thuỷ, bộ, hàng không, cả trước mắt và trong tương lai sao cho tuyến đường cao tốc thiết kế có thể phát huy tác dụng tối đa trong mạng lưới chung, nhưng mặt khác lại không ảnh hưởng xấu đến các hoạt động giao thông ngắn, giao thông địa phương khác. Ngoài ra, vẫn chú ý đến việc dự trữ đất dành cho việc mở rộng phần xe chạy, mở rộng phạm vi các nút giao nhau trong tương lai.

4.5 Tuy phải xét đến tương lai, nhưng do quy mô đầu tư xây dựng đường cao tốc lớn, nên trong quá trình nghiên cứu chuẩn bị dự án đường cao tốc vẫn cần xét đến các phương án phân kỳ đầu tư (kể cả phương án phân kỳ đầu tư tại các vị trí điểm ra, vào đường cao tốc)

Trong trường hợp xét đến các phương án phân kỳ đầu tư thì nhất thiết vẫn phải làm thiết kế tổng thể hoàn chỉnh cho tương lai để đảm bảo lợi dụng được đầy đủ các phần công trình đã được phân kỳ làm trước, đồng thời đảm bảo thiết kế phân kỳ tạo mọi điều kiện thuận lợi cho việc xây dựng ở giai đoạn sau.

4.6 Đối với các đường cao tốc cần đặc biệt chú trọng việc thiết kế phối hợp không gian các yếu tố tuyến để đảm bảo tạo cảm giác an toàn, thuận lợi, đều đặn, liên tục và dẫn dắt hướng tuyến một cách rõ ràng về mặt thị giác và tâm lý cho người sử dụng, đồng thời phải chú trọng đảm bảo đường phối hợp tốt với cảnh quan và môi trường dọc tuyến bằng cách lợi dụng việc bố trí cây xanh hoặc các trang thiết bị, các công trình hai bên đường, vừa tô điểm thêm và vừa loại trừ các nguyên nhân phá hoại cảnh quan tự nhiên do việc xây dựng đường cao tốc tạo ra.

Để kiểm tra và đánh giá các giải pháp phối hợp, khi thiết kế nên dựng hình ảnh phối cảnh hoặc mô hình ba chiều của các đoạn đường có yêu cầu nêu trên.

4.7 Đường cao tốc qua vùng dự báo có động đất cấp 7 trở lên (theo thang MSK64) phải được tính toán và thiết kế có xét đến động đất. Việc tính toán thiết kế theo 22 TCN 221-95.

5 Các căn cứ thiết kế đường cao tốc

5.1 Loại xe cho chạy trên đường cao tốc là tất cả các loại ô tô cho phép chạy trên mạng lưới đường công cộng. Kích thước loại xe thiết kế áp dụng cho đường cao tốc cũng là kích thước được quy định trong TCVN 4054:2005 và đó là cơ sở để xác định tiêu chuẩn kỹ thuật đối với các yếu tố hình học cũng như giới hạn tĩnh không trên đường cao tốc.

Khi thiết kế các yếu tố hình học, thiết kế dẫn hướng, thiết kế báo hiệu cần bảo đảm thực hiện được các quy tắc tổ chức giao thông.

5.2 Trên một tuyến đường cao tốc có thể có những đoạn áp dụng cấp khác nhau, nhưng các đoạn này phải dài từ 15 km trở lên và tốc độ tính toán của hai đoạn liên tiếp không được chênh nhau quá 20 km/h. Nếu quá một cấp (20 km/h) thì phải có đoạn quá độ dài ít nhất 2 km theo tiêu chuẩn của cấp trung gian.

5.3 Xác định số làn xe cần thiết của đường cao tốc

5.3.1 Số làn xe cần thiết của mỗi chiều đường cao tốc được xác định tùy thuộc lưu lượng xe tính toán mỗi chiều xe chạy N_k ở giờ cao điểm thứ k của năm tính toán (xe/h) và năng lực thông hành thiết kế N_{tk} của một làn xe (xe/h.làn), theo công thức sau:

$$n_{lx} = \frac{N_k}{N_{tk}}$$

Cả N_k, N_{tk} đều được tính bằng số xe con quy đổi. Số làn xe cần thiết cho mỗi chiều xe chạy của đường cao tốc là một số nguyên không nhỏ hơn 2.

5.3.2 Xác định trị số N_k:

N_k có ý nghĩa là trong năm tính toán (xem Điểm 4.4) chỉ có K giờ lưu lượng xe bằng và lớn hơn N_k; k được quy định là 30 h hoặc 50 h (thường lấy là giờ cao điểm thứ 30 trong năm).

Trường hợp chưa có cơ sở dự báo được N_k thì cho phép người thiết kế áp dụng các mối tương quan sau để xác định N_k:

$$N_k = K \,.\, N_{tb\ năm}$$

trong đó:

K = 0,13 ÷ 0,15;

$N_{tb\ năm}$ là lưu lượng xe ngày đêm trung bình năm đối với mỗi chiều xe chạy ở năm tính toán (xcqđ/ngày đêm). Đối với mỗi chiều xe chạy của một tuyến đường cao tốc có thể có trị số $N_{tb\ năm}$ khác nhau.

5.3.3 Xác định trị số N_{tk}:

Năng lực thông hành thiết kế của một làn xe N_{tk} được xác định theo công thức sau:

$$N_{tk} = Z \,.\, N_{tt\ max}$$

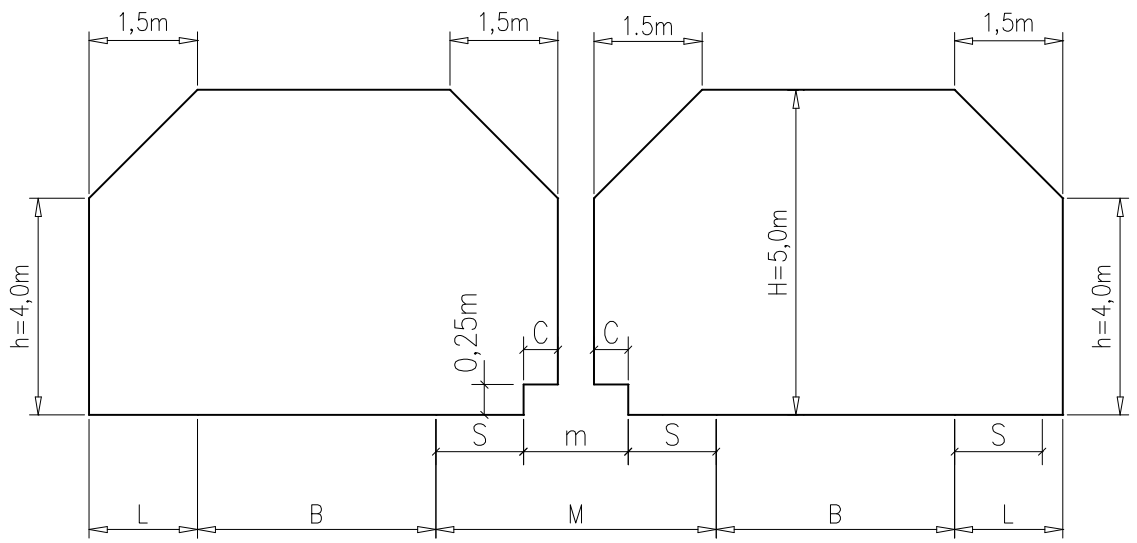
trong đó:

$N_{tt\ max}$ là khả năng thông hành thực tế lớn nhất của một làn xe trong điều kiện chuẩn (đường trên đoạn thẳng, đường bằng, xcqđ/h/làn); đối với đường cao tốc, áp dụng $N_{tt\ max}$ = 2000 xcqđ/h/làn;

Z là hệ số mức độ phục vụ được xác định như sau:

Đường cao tốc vùng đồng bằng và vùng đồi áp dụng Z = 0,55; vùng núi được áp dụng đến Z = 0,77.

5.4 Giới hạn tĩnh không phía trên đường cao tốc được quy định ở Hình 1.



CHÚ DẪN 1:

m - chiều rộng dải phân cách;

M - chiều rộng dải giữa;

S - chiều rộng dải an toàn phía trong;

B - chiều rộng phần xe chạy (mặt đường), tính bằng mét;

L - chiều rộng lề cứng (không kể phần lề trồng cỏ);

các trị số m, M, S, B, L được xác định theo quy định tại Điểm 6.1 tùy theo cấp đường cao tốc và kiểu cấu tạo dải phân cách;

trị số C được quy định bằng 0,3 m với cấp 120 và cấp 100 bằng 0,25 m với cấp 80 và 60;

H = 5,0 m là chiều cao giới hạn tĩnh không kể từ điểm cao nhất trên bề mặt phần xe chạy B (trị số H nên tăng thêm từ 0,1 m đến 0,2 m để dự phòng tôn cao mặt đường trong hầm khi sửa chữa;

h = 4,0 m là chiều cao kể từ điểm mép ngoài của lề cứng.

Hình 1 - Giới hạn tĩnh không trên đường cao tốc

5.5 Giới hạn tĩnh không của hầm đường cao tốc cũng được quy định như Hình 1 với các chú ý sau:

5.5.1 Đối với hầm dài từ 1000 m trở xuống thì do có thể không cần bố trí dừng xe khẩn cấp nên trị số chiều rộng lề cứng L trên Hình 1 được giảm xuống 1,5 m đối với đường cao tốc cấp 80, được giảm xuống 2,0 m đối với đường cao tốc cấp 100 và 120 để bảo đảm bố trí đường đi bộ rộng 1,0 m cách xa mép phần xe chạy một khoảng cách đủ an toàn cho người đi bộ. Trong phạm vi L lúc này, trị số h được xác định như sau:

$$h = \Delta h + 2,5$$

trong đó:

Δh là chênh lệch cao độ giữa mặt đường bộ hành và bề mặt dải an toàn S (thường Δh = 0,40

m);

2,5 là tĩnh không cho người đi bộ, tính bằng mét.

5.5.2 Đối với các hầm có chiều dài lớn hơn 1000 m trở lên thì tại chỗ mở rộng để bố trí chỗ dừng xe khẩn cấp nêu tại Điểm 6.13.1, giới hạn tĩnh không của hầm được giữ như ở Hình 1, với L tùy thuộc cấp đường.

5.6 Giới hạn tĩnh không dưới đường cao tốc

Khi đường cao tốc vượt trên đường sắt, trên các loại đường bộ, trên các dòng chảy có thông thuyền... thì phải bảo đảm giới hạn tĩnh không phía dưới đường cao tốc tương ứng với các quy định trong tiêu chuẩn, quy phạm đường sắt, đường bộ, đường thuỷ để đảm bảo cho các phương tiện trên các đường đó đi lại bình thường. Riêng với các chỗ có đường dân sinh chui dưới đường cao tốc chỉ có người đi bộ, xe đạp và xe thô sơ đi qua thì chiều cao tĩnh không này được quy định là 2,50 m trên chiều rộng tối thiểu là 4,00 m.

6 Bố trí mặt cắt ngang đường cao tốc

6.1 Các yếu tố của mặt cắt ngang đường cao tốc được thể hiện ở Hình 2.

Chiều rộng tiêu chuẩn các yếu tố trên mặt cắt ngang cho trường hợp mỗi chiều xe chạy gồm hai làn xe của các cấp đường cao tốc được quy định ở Bảng 1.

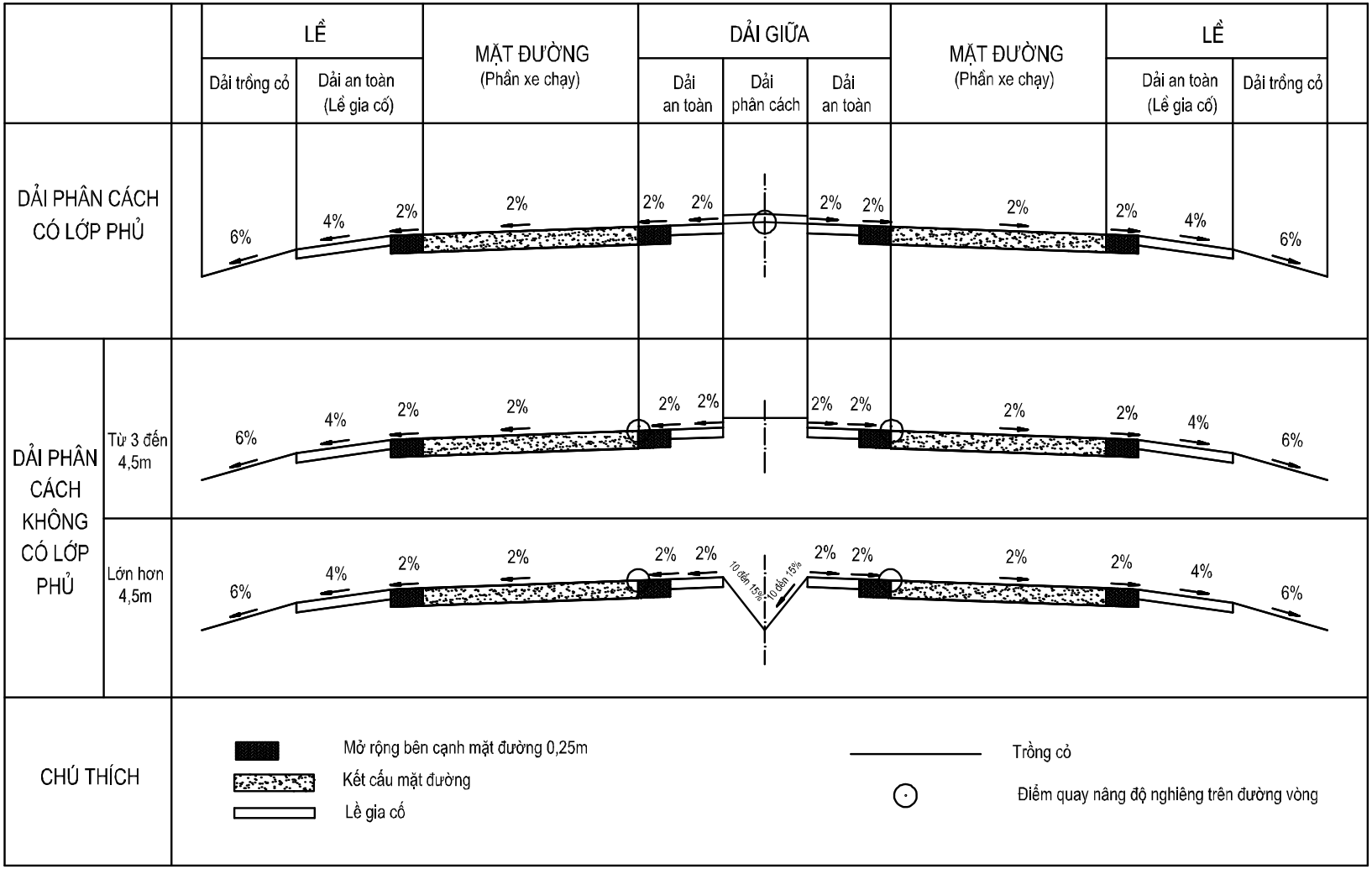
6.2 Độ dốc ngang của mặt đường trên các đoạn đường thẳng phải dốc ra phía ngoài 2 %, trên các đoạn đường cong phải cấu tạo có độ nghiêng i_{SC} % như quy định ở Hình 3, trong đó dải an toàn phía lưng đường cong phải thiết kế dốc ra ngoài với độ dốc 2 %.

6.3 Các dải an toàn phải được bố trí để tạo điều kiện cho xe chạy với tốc độ cao. Ngoài ra, các dải an toàn phía lề còn để dừng xe khẩn cấp khi thật cần thiết (còn gọi là dải dừng xe khẩn cấp).

6.3.1 Trong phạm vi 0,25 m sát mép mặt đường, các dải an toàn ở các phía đều phải được cấu tạo giống như kết cấu mặt đường (xem như mở rộng mặt đường mỗi bên 0,25 m): ngoài phạm vi này phần chiều rộng còn lại của dải an toàn có thể cấu tạo mỏng hơn, riêng với dải an toàn phía lề (phần lề gia cố) thì cần bảo đảm chịu được xe đỗ khẩn cấp (không thường xuyên). Cấu tạo và tính toán thiết kế kết cấu áo đường phần lề gia cố theo các chỉ dẫn thiết kế áo đường.

6.3.2 Cũng trên phạm vi 0,25 m mở rộng mặt đường nói trên, dùng sơn có màu theo quy định để vạch kẻ sát mép mặt đường một vệt dẫn hướng có chiều rộng 0,20 m. Vạch kẻ vệt dẫn hướng này phải nhìn thấy rõ cả về ban đêm (vật liệu phản quang).

6.3.3 Độ dốc ngang của các dải an toàn nằm ngay trong phạm vi dải phân cách phải thiết kế bằng độ dốc ngang mặt đường, cả trên đường thẳng và trên đường cong nêu tại Điểm 6.2 (Hình 2 và Hình 3).



CHÚ THÍCH 2: Dải an toàn phía lề đường cũng được gọi là làn dừng xe khẩn cấp

Hình 2 - Các yếu tố mặt cắt ngang điển hình đường cao tốc

Bảng 1 - Chiều rộng tiêu chuẩn các yếu tố mặt cắt ngang trên đường cao tốc

Đơn vị tính bằng mét

Cấu tạo dải phân cách	Cấp đường ô tô cao tốc	Lề		Mặt đường (phần xe chạy)	Dải giữa			Mặt đường (phần xe chạy)	Lề		Nền đường
		Trồng cỏ	Dải an toàn (lề gia cố)		Dải an toàn	Dải phân cách	Dải an toàn		Dải an toàn (lề gia cố)	Trồng cỏ	
1) Có lớp phủ, không bố trí trụ công trình	60	0,75	2,50	7,00	0,50	0,50	0,50	7,00	2,50	0,75	22,00
	80	0,75	2,50	7,00	0,50	0,50	0,50	7,00	2,50	0,75	22,00
	100	0,75	3,00	7,50	0,75	0,75	0,75	7,50	3,00	0,75	24,75
	120	0,75	3,00	7,50	0,75	0,75	0,75	7,50	3,00	0,75	24,75
2) Có lớp phủ, có bố trí trụ công trình	60	0,75	2,50	7,00	0,50	1,50	0,50	7,00	2,50	0,75	23,00
	80	0,75	2,50	7,00	0,50	1,50	0,50	7,00	2,50	0,75	23,00
	100	0,75	3,00	7,50	0,75	1,50	0,75	7,50	3,00	0,75	25,50
	120	0,75	3,00	7,50	0,75	1,50	0,75	7,50	3,00	0,75	25,50
3) Không có lớp phủ	60	0,75	2,50	7,00	0,50	3,00	0,50	7,00	2,50	0,75	24,50
	80	0,75	2,50	7,00	0,50	3,00	0,50	7,00	2,50	0,75	24,50
	100	0,75	3,00	7,50	0,75	3,00	0,75	7,50	3,00	0,75	27,00
	120	0,75	3,00	7,50	0,75	3,00	0,75	7,50	3,00	0,75	27,00

CHÚ THÍCH 3:

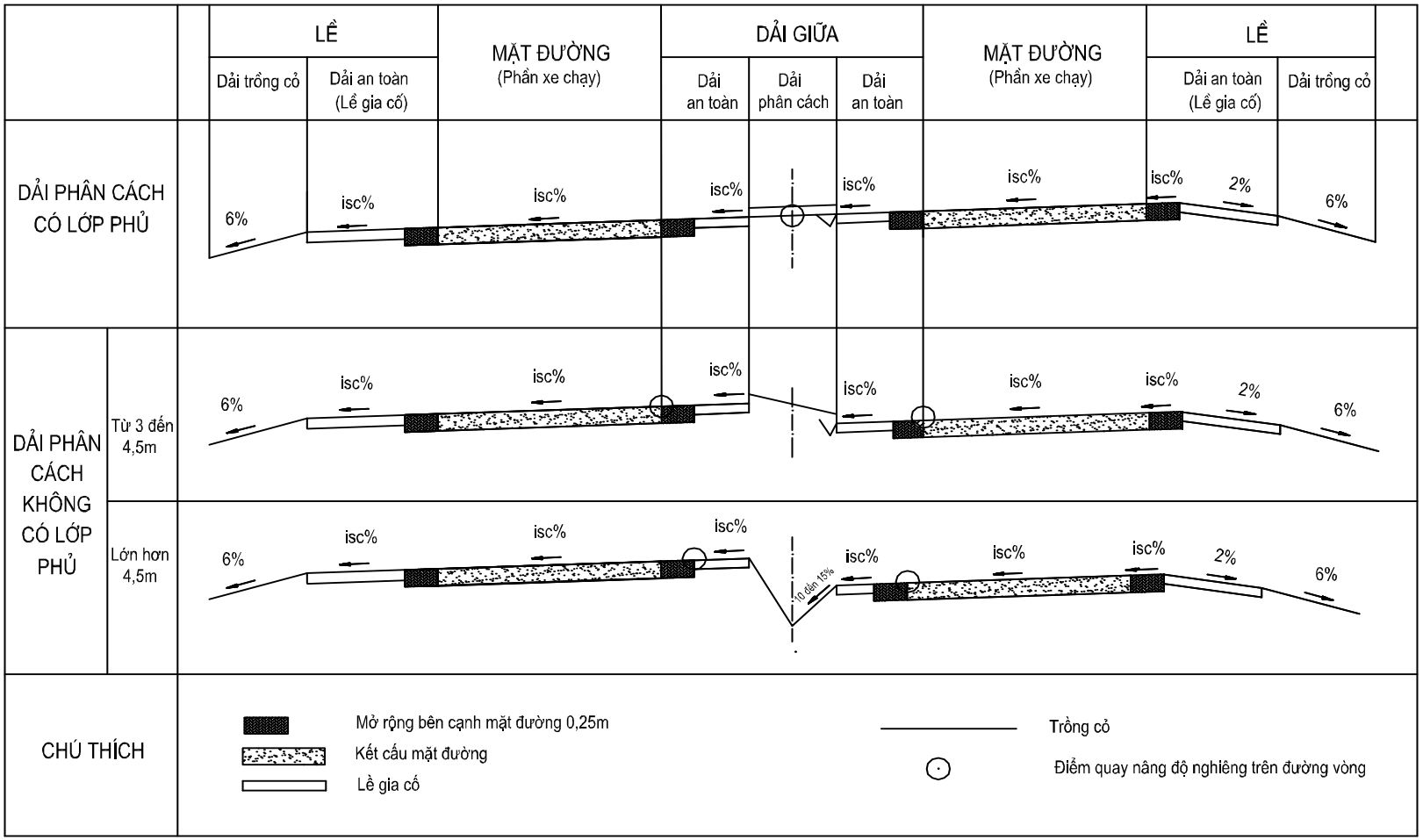
1) Các cột trong bảng được bố trí tương ứng với các yếu tố trên mặt cắt ngang từ trái sang phải cho trường hợp hai phần xe chạy đặt trên cùng một nền đường. Nếu địa hình khó khăn, có thể bố trí phần xe chạy theo mỗi chiều trên nền riêng, lúc đó chiều rộng nền đường sẽ gồm chiều rộng mặt đường cho một chiều và chiều rộng hai lề bên (đối với lề phía phải, chiều rộng lề giữ nguyên như ở Bảng 1, còn đối với lề phía trái, dải an toàn (lề gia cố) được giảm còn 1,0 m cho cấp 120 và cấp 100, giảm còn 0, 75 m cho cấp 80 và cấp 60);

2) Trường hợp mỗi chiều xe chạy có 3 làn xe thì chiều rộng mặt đường cho mỗi chiều phải cộng thêm 3,5 m (cấp 60 và cấp 80) hoặc phải cộng thêm 3,75m (cấp 100 và cấp 120) và chiều rộng nền đường phải thêm 7,0 m (cấp 60 và cấp 80) hoặc phải cộng thêm 7,5 m (cấp 100 và cấp 120);

3) Trong trường hợp đặc biệt và khó khăn, dải an toàn (lề gia cố) được phép giảm bớt 0,5 m nhưng lề đường trồng cỏ phải tăng lên thành 1,0 m;

4) Trong mọi trường hợp chiều rộng dải phân cách được xem là tối thiểu.

5) Các yếu tố trắc ngang qui định tại Bảng 1, trong một số trường hợp cần xem thêm Điểm 6.6



CHÚ THÍCH 4: Dải an toàn phía lề đường cũng được gọi là làn dừng xe khẩn cấp, mặt cắt ngang này không thể hiện các yêu cầu về bố trí thoát nước. Về yêu cầu bố trí thoát nước xem Điểm 9.3

Hình 3 - Độ dốc ngang điển hình của mặt đường

6.3.4 Trên các đoạn đường thẳng, độ dốc ngang của các dải an toàn nằm trong phạm vi lề cứng (dải dừng xe khẩn cấp) thiết kế dốc ra phía ngoài nền đường với độ dốc là 4% (Hình 2). Trên đường cong có i_{SC} thì độ dốc ngang này phải thiết kế bằng i_{SC} đối với dải dừng xe khẩn cấp phía bụng đường cong, còn đối với dải phía lưng đường cong thì thiết kế dốc ra ngoài với độ dốc bằng 2 % (Hình 3).

6.4 Phần lề trồng cỏ trong mọi trường hợp đều phải thiết kế dốc ra phía ngoài nền đường với độ dốc ngang là 6% (Hình 2 và Hình 3).

6.5 Dải giữa bao gồm hai dải an toàn hai bên và một dải phân cách (Bảng 1) được bố trí để tách riêng hai chiều xe chạy, để có chỗ đặt trụ các công trình vượt qua đường, các chân poóctích tín hiệu, các thiết bị phòng hộ, trồng cây hoặc đặt các tấm chắn để chống lóa mắt (do đèn pha xe ngược chiều) và để đặt các đường dây, đường ống hoặc hào thoát nước. Trong trường hợp cần thiết, để đủ chỗ bố trí các công trình trên hoặc để dự trữ mở rộng đường trong tương lai, chiều rộng dải phân cách có thể thiết kế lớn hơn quy định ở Bảng 1.

6.5.1 Nếu chiều rộng dải phân cách nhỏ hơn 3,0 m thì bắt buộc phải có lớp phủ ở phía trên và kể từ tim của nó phải thiết kế độ dốc ngang của lớp phủ này theo độ dốc của mặt đường như ở 5.2 (Hình 2). Trường hợp dải phân cách được cấu tạo có bó vỉa và chiều rộng từ 1,5 m đến 3,0 m thì cho phép có thể không làm lớp phủ ở trên nhưng phải có giải pháp không cho nước bẩn lẫn đất từ dải phân cách chảy ra mặt đường (đất trong dải phân cách giữa hai bờ bó vỉa phải đắp thấp hơn mặt trên của bó vỉa) và không cho nước mặt (nước mưa) trong phạm vi dải này thấm xuống nền đường cao tốc (phía dưới làm lớp cách nước bằng đất nhiều sét đầm nén chặt).

6.5.2 Nếu chiều rộng dải phân cách từ 3,0 m đến 4,5 m thì trên nó không làm lớp phủ mà chỉ trồng cỏ với độ dốc ngang 0 % đối với đoạn đường thẳng (Hình 2), còn đối với đoạn đường cong thì được vuốt dốc nối lưng của dải an toàn này với bụng của dải an toàn kia sau khi hai phần mặt đường của hai chiều đã được nâng siêu cao riêng rẽ (Hình 3).

Với trường hợp này, dù cấu tạo có bó vỉa hoặc cấu tạo không có bó vỉa thì trên dải phân cách bắt buộc phải bố trí thoát nước dọc (làm rãnh xây hở, rãnh có lắp có khe thoát nước, ống ngầm, rãnh thấm...).

6.5.3 Nếu chiều rộng dải phân cách lớn hơn 4,5 m thì mặt cắt của nó phải thiết kế tạo thành hình chữ V với độ dốc ngang từ hai dải an toàn hai bên vào giữa tim là từ 10 % đến 15 % (xem các Hình 2 và Hình 3). Trường hợp này cần có biện pháp tăng tính dẫn hướng về ban đêm hoặc khi thời tiết xấu (làm rõ mép phần xe chạy và dải an toàn) để tránh xe chạy vào dải phân cách.

6.5.4 Dọc theo dải phân cách, cứ 2 km đến 4 km và ở trước các công trình lớn (cầu, hầm) phải bố trí một đoạn ngắt quãng dài khoảng 25 m đến 30 m để khi cần có thể cho phép xe quay đầu đổi chiều chạy khẩn cấp (tại đây có sự quản lí, có biện pháp rào ngăn; chỉ khi cần thiết mới mở cho quay đầu). Vị trí các đoạn ngắt quãng này phải được chọn trên các đoạn thẳng hoặc nếu trên đường vòng thì phải thông thoáng đủ tầm nhìn và có bán kính từ 600 m trở lên.

Đầu dải phân cách chỗ để ngắt quãng phải được cấu tạo nửa tròn.

6.5.5 Trường hợp thiết kế dải phân cách có bó vỉa thì bó vỉa phải cao hơn mặt đường tối thiểu 15 cm tối đa 22 cm, mặt ngoài có dạng dốc xiên về phía phần xe chạy (tránh làm vách thẳng đứng) và góc trên phía ngoài phải gọt tròn.

Trường hợp này phải có biện pháp thoát nước bị bờ bó vỉa chặn lại trên các đoạn đường vòng có cấu tạo siêu cao dốc ngang về một phía (đặt ống hoặc rãnh ngầm có cửa thu nước).

6.6 Trường hợp địa hình rất khó khăn, hoặc để rút ngắn khẩu độ công trình vượt hay qua đường, nếu được cấp quyết định đầu tư chấp thuận thì chiều rộng các yếu tố trắc ngang quy định ở Bảng 1 có thể được giảm đến trị số như sau:

- chiều rộng mặt đường giảm xuống 7,0 m;
- chiều rộng dải dừng xe khẩn cấp được giảm như chú thích 3 của Bảng 1 hoặc chỉ bố trí dải dừng xe khẩn cấp từng đoạn dài 30 m cách nhau 500 m;
- lề trồng cỏ không được dưới 0,75 m;

Phải bố trí các đoạn quá độ đủ dài từ đoạn có trắc ngang tiêu chuẩn sang đoạn có trắc ngang thu hẹp sao cho độ nghiêng của mép đoạn quá độ so với trục của mặt đường ban đầu lớn nhất là 1°. Tại hai đầu của đoạn quá độ phải nối bằng các đường cong tròn bán kính lớn hơn bán kính tương ứng với độ nghiêng i_{SC} = + 2 % (xem Bảng 4).

6.7 Mặt cắt ngang tiêu chuẩn của đường cao tốc trường hợp bố trí phần xe chạy mỗi chiều trên nền riêng được quy định tại Điểm 1, Chú thích 3 của Bảng 1.

6.8 Trường hợp mỗi chiều xe chạy có số làn xe lớn hơn 2 thì bố trí mặt cắt ngang các cấp đường vẫn phải tuân theo các quy định về chiều rộng lề và dải giữa ở Bảng 1; riêng chiều rộng mặt đường thì cứ thêm một làn xe phải cộng thêm vào 3,50 m đối với cấp 60 và cấp 80; và 3,75 m đối với cấp 100 và cấp 120 (xem Điểm 2, Chú thích 3 của Bảng 1).

6.9 Làn xe phụ leo dốc

6.9.1 Chỉ xét đến việc bố trí thêm làn xe phụ leo dốc trên đường cao tốc bốn làn xe trong các trường hợp dưới đây:

- đoạn có độ dốc dọc từ 3% trở lên với chiều dài dốc từ 800 m trở lên của đường cao tốc cấp 100 và 120;
- đoạn dốc có tốc độ chạy xe của xe tải dưới trị số cho phép của Bảng 2, đồng thời tổng lưu lượng xe tính toán của chiều lên dốc (2 làn xe) vượt quá năng lực thông hành thiết kế nêu tại Điểm 5.4.3. (với $N_{tt\ max}$ phải xác định tương ứng với độ dốc cụ thể của đoạn dốc thiết kế; trong tính toán sơ bộ có thể dùng trị số $N_{tt\ max}$ cho các đoạn lên dốc bình quân là 1600 xe/h/làn);

Bảng 2 - Tốc độ thấp nhất cho phép khi xe tải leo dốc trên đường cao tốc

Đơn vị tính bằng km/h

Cấp đường cao tốc	120	100	80	60
Tốc độ thấp nhất cho phép của xe tải khi leo dốc	60	55	50	40

- ở các đoạn dốc có tốc độ xe tải leo dốc thấp hơn trị số cho phép ở Bảng 2 và dốc dài trên 1000 m, tốc độ xe tải leo dốc phải được tính toán tùy thuộc loại xe tải độ dốc và chiều dài dốc;

– không xét đến việc làm làn xe phụ leo dốc đối với các đường cao tốc có sáu làn xe trở lên (mỗi chiều ba làn xe trở lên) và các đoạn đường cao tốc bốn làn nhưng qua cầu lớn, cầu cao, hầm, nền đào sâu.

CHÚ THÍCH 5: Trong trường hợp có các điều kiện nói trên nhưng việc quyết định có hay không bố trí thêm làn xe phụ leo dốc cho xe tải vẫn phải dựa trên cơ sở luận chứng kinh tế và tài chính cụ thể cho từng trường hợp. Việc luận chứng phải dựa trên cơ sở tính toán thời gian tiết kiệm được khi leo dốc của các xe nhẹ, khi có làm thêm làn dành riêng cho xe tải trên dốc.

6.9.2 Cấu tạo và bố trí làn xe phụ leo dốc:

– chiều rộng làn xe phụ leo dốc được quy định là 3,5 m; đối với vùng núi và đồi núi khó khăn cho phép rút xuống 3,25 m;

– làn xe phụ phải bố trí sát với làn xe phía ngoài của phần xe chạy chính với một vạch kế phân làn rộng 0,2 m (vạch này nằm trong phạm vi làn xe phụ);

– đoạn chuyển tiếp hình nêm từ làn chính phía ngoài sang làn xe phụ phải dài tối thiểu là 45 m và phải bố trí trước điểm đổi dốc dọc; mép ngoài chỗ chuyển tiếp phải nối bằng đường cong tròn;

– sau khi hết dốc phải bố trí đoạn chuyển tiếp để xe tải tăng tốc trở về làn xe chính; chiều dài đoạn này kể từ đỉnh dốc (chỗ đổi dốc lồi trên trắc dọc) được quy định như tại Bảng 3.

Bảng 3 - Chiều dài đoạn chuyển tiếp sau dốc của làn xe phụ leo dốc

Dốc dọc sau khi leo dốc, %	Xuống dốc	Đi bằng (0%)	Lên dốc			
			0,5	1,0	1,5	2,0
Chiều dài đoạn chuyển tiếp tăng tốc sau dốc, m	150	200	250	300	350	400

Trong phạm vi chiều dài chuyển tiếp này phải bố trí vuốt nối hình nêm dài 75 m, ở cuối đoạn.

6.9.3 Mặt cắt ngang đường cao tốc ở đoạn có làn xe phụ leo dốc:

– tại các đoạn dốc có làn xe phụ không bố trí dải dừng xe khẩn cấp, do vậy phía ngoài làn xe phụ chỉ bố trí dải an toàn 0,50 m (trên có vạch kế ranh giới làn 0,20 m) rồi tiếp đến lề trồng cỏ 0,75 m;

– trên đoạn đường cao tốc thẳng, độ dốc ngang của mặt đường làn xe phụ, của dải an toàn và của lề đất đều lấy giống như trên mặt cắt ngang đoạn không có làn xe phụ;

– khi đường cao tốc nằm trên đường vòng thì độ dốc siêu cao riêng trong phạm vi khi làn xe phụ chỉ được thiết kế lớn nhất bằng 4% (tương ứng với trường hợp độ dốc siêu cao quy định cho các làn xe chính từ 4% đến 8%); nếu các làn xe chính có độ dốc siêu cao quy định dưới 4% thì độ dốc siêu cao của làn xe phụ lấy bằng với làn xe chính.

6.10 Mặt cắt ngang đường cao tốc ở đoạn có bố trí đoạn chuyển tốc kiểu song song:

– đoạn chuyển tốc có chiều rộng 3,5 m nếu gồm một làn và 7,0 m nếu gồm hai làn (xem thêm Điểm 8.8) được phân cách với làn xe ngoài của phần xe chạy chính bằng một vạch kẻ sơn phân làn rộng 0,2 m (vạch này nằm trong phạm vi đoạn chuyển tốc);

– bố trí đoạn chuyển tốc trên mặt cắt ngang đường cao tốc giống như cách bố trí làn xe phụ leo

dốc nêu tại Điểm 6.9.3; riêng trên các đoạn đường vòng, độ dốc siêu cao trong phạm vi làn chuyển tốc nên bố trí thay đổi bậc nhất theo chiều dài tăng hoặc giảm tốc trong phạm vi độ dốc siêu cao của đoạn đường nhánh ra vào đường cao tốc.

6.11 Hành lang bảo vệ đường cao tốc

6.11.1 Hành lang bảo vệ đường là kể từ mép ngoài của rãnh biên hai bên nền đắp (không có rãnh biên thì kể từ chân taluy hay chân công trình chống đỡ), hoặc kể từ mép ngoài của rãnh đỉnh trên đỉnh taluy nền đào (nếu không bố trí rãnh đỉnh thì kể từ đỉnh taluy) ra phía ngoài.

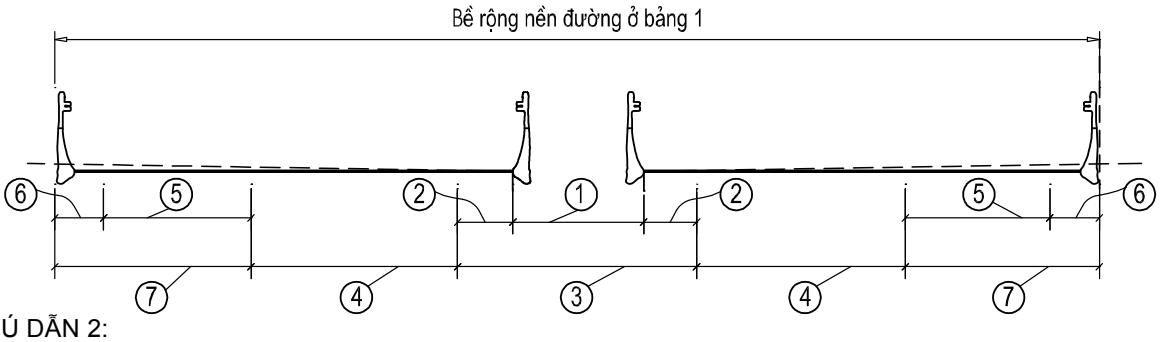
6.11.2 Đối với các đoạn nền đắp cao, đào sâu, nền qua vùng đất yếu thì căn cứ vào việc bố trí các công trình đảm bảo ổn định nền đường như bệ phản áp, tường chắn...để xác định hành lang bảo vệ đường cao tốc.

6.11.3 Phải dựa vào yêu cầu thực tế và thiết kế cụ thể để xác định phạm vi đất dùng cho việc bố trí trang thiết bị dọc tuyến, các khu vực nghỉ ngơi, các cơ sở phục vụ và các trạm thu phí trên đường cao tốc theo nguyên tắc tiết kiệm đất và lợi dụng đất hoang hoá.

6.11.4 Trong phạm vi quy định hành lang bảo vệ nêu tại Điểm 6.11.1 chỉ cho phép trồng cây theo quy định hiện hành và không được xây dựng các công trình như đào kênh, mương, chôn đặt đường ống, đường dây điện, cột điện và các trang thiết bị khác. Riêng trường hợp dự án xây dựng đường cao tốc theo phương thức BOT và các phương thức khác thì việc sử dụng hành lang này được quy định trong các văn bản cho phép và thoả thuận đầu tư.

6.12 Mặt cắt ngang cầu trên đường cao tốc

6.12.1 Mặt cắt ngang cầu trên đường cao tốc đều phải được bố trí và áp dụng các tiêu chuẩn như với mặt cắt ngang đường cấp tương ứng tại Điểm 6.1 (đủ các bộ phận lề, mặt đường, dải giữa với các kích thước quy định như ở Bảng 1). Riêng phần lề trồng cỏ được thay bằng một dải phụ mặt cầu phục vụ khai thác và để bố trí lan can cầu như ở Hình 4. Điều này có nghĩa là chiều rộng cầu(kể từ mép mặt ngoài của lan can cầu bên này sang mặt ngoài của lan can cầu phía bên kia) giữ bằng với chiều rộng của nền đường của cấp tương ứng.



CHÚ DẪN 2:

1 - Bằng chiều rộng dải phân cách;

2 - Bằng chiều rộng dải an toàn phía trong;

3 - Bằng chiều rộng dải giữa;

4 - Mặt đường (phần xe chạy);

5 - Bằng chiều rộng dải an toàn phía ngoài (phần lề cứng);

6 - Phần lề trồng cỏ ở nền đường được thay bằng phần bố trí lan can và dải phụ phục vụ đi lại của nhân viên khai thác;

7 - Tương ứng với chiều rộng phần lề phía phải của nền đường.

Hình 4 - Mặt cắt ngang cầu trên đường cao tốc

6.12.2 Trường hợp khó khăn, nếu được cấp quyết định đầu tư chấp thuận thì các yếu tố mặt cắt ngang của các cầu có khẩu độ từ 100 m trở lên có thể được thu hẹp theo quy định ở 5.6 (kể cả quy định về bố trí đoạn quá độ đủ dài từ mặt cắt ngang tiêu chuẩn sang mặt cắt ngang cầu bị thu hẹp).

Các cầu nhỏ và các cầu trung có chiều dài từ 100 m trở xuống không được thu hẹp các yếu tố mặt cắt ngang (chiều dài cầu bao gồm cả chiều dài hai mố cầu).

6.12.3 Mặt cắt ngang trên cầu đường cao tốc được giữ nguyên suốt chiều dài cầu, bao gồm cả chiều dài hai mố cầu. Cấu tạo hướng dốc ngang và độ dốc ngang khi cầu nằm trên đoạn đường thẳng hoặc đoạn đường vòng cũng được thực hiện như trên đường (xem Điểm 6.2).

6.12.4 Trên mặt cắt ngang, cầu của đường cao tốc thường được bố trí thành hai cầu tách riêng cho mỗi chiều xe chạy (Hình 4), do vậy có thể tồn tại một khoảng trống bằng chiều rộng còn lại của dải phân cách (1) sau khi đã bố trí lan can an toàn. Khoảng trống này có thể tận dụng để tạo điều kiện lấy ánh sáng cho đoạn đường chui ở phía dưới đường cao tốc hoặc nếu còn lại hẹp thì có thể được lát kín bằng các vật liệu nhẹ chịu được tải trọng của người đi bộ (đi lại phục vụ bảo dưỡng, sửa chữa cầu).

6.12.5 Đối với cầu nằm trên các đoạn đường cao tốc bố trí phần xe chạy mỗi chiều trên nền riêng, đoạn có thêm các làn xe phụ (leo dốc hoặc chuyển tốc) thì mặt cắt ngang cũng được bố trí theo nguyên tắc có chiều rộng cầu (trong khoảng mép mặt ngoài của hai phía lan can cầu ở Hình 4) giữ bằng chiều rộng nền đường tương ứng với quy định cho mỗi trường hợp tại Điểm 7.7; Điểm 6.8; Điểm 6.9.3; Điểm 6.10.

6.13 Mặt cắt ngang hầm trên đường cao tốc:

6.13.1 Trong các hầm có chiều dài từ 1000 m trở xuống thì có thể không bố trí làn dừng xe khẩn cấp mà chỉ cần bố trí đường đi bộ như đề cập tại Điểm 5.6.1. Trường hợp hầm có chiều dài từ 1000 m trở lên thì có thể bố trí làn dừng xe khẩn cấp từng đoạn dài 30 m cách nhau 500 m.

6.13.2 Trên đường cao tốc thường nên bố trí hầm riêng cho mỗi chiều xe chạy; trên mặt cắt ngang, hai hầm riêng này có khoảng cách chỗ hẹp nhất giữa mặt ngoài hai vỏ hầm bằng hoặc lớn hơn 10 m đến 15 m (để dễ duy trì ổn định địa tầng khi thi công hầm).

6.13.3 Kích thước các yếu tố trên mặt cắt ngang của một hầm cho một chiều đường cao tốc được quy định tại Điểm 5.7:

- chiều rộng phần xe chạy trong hầm B tương ứng với các cấp đường cao tốc như ở Bảng 1;
- chiều rộng dải an toàn (S trên Hình 1) lấy tùy thuộc cấp đường cao tốc (Bảng 1);
- chiều rộng lề cứng L (Hình 1) xác định như chỉ dẫn tại Điểm 5.6.1 hoặc Điểm 5.6.2;
- phần dành cho đi bộ rộng 1,0 m nêu tại Điểm 5.7 phải bố trí cao hơn bề mặt lề cứng là 0,4 m;
- không bố trí phần lề đất trồng cỏ;
- giới hạn chiều cao tĩnh không của hầm trên đường cao tốc được quy định tại Điểm 5.7.

6.13.4 Khi bố trí một hầm chung cho cả 2 chiều xe chạy thì mặt cắt ngang đường cao tốc trong hầm được bố trí như ở Hình 1, tức là gồm 2 khối mặt cắt ngang đối xứng theo quy định tại Điểm 6.13.2 có thêm dải phân cách với chiều rộng m (xem Hình 1).

6.14 Mặt cắt ngang ở các chỗ đường nhánh rẽ ra hoặc vào đường cao tốc từ phía phải và các đường nhánh trong phạm vi nút giao nhau của đường cao tốc gồm có loại đường nhánh một chiều và đoạn đường nhánh hai chiều.

6.14.1 Chiều rộng mặt đường của đường nhánh một chiều trên đoạn thẳng tối thiểu là 4,00 m, hai chiều tối thiểu là 7,0 m; tại các đoạn cong phải mở rộng thêm một trị số quy định ở Bảng 16. Nếu hướng xe ra vào nhiều thì chiều rộng mặt đường được tính theo số làn xe cần thiết như đối với đường ô tô thông thường (xem TCVN 4054:2005).

6.14.2 Mặt cắt ngang đường nhánh một chiều gồm: mặt đường (như trên), thêm một dải an toàn rộng 2,0 m về phía phải và 1,0 m lề trồng cỏ cho cả hai phía.

6.14.3 Mặt cắt ngang đoạn đường nhánh hai chiều gồm: mặt đường (như trên) thêm mỗi bên một dải an toàn rộng 1,0 m và lề cỏ 0,75 m cho cả hai phía.

7 Thiết kế tuyến đường cao tốc trên bình đồ, mặt cắt dọc và thiết kế phối hợp các yếu tố hình học tuyến

7.1 Tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu của các yếu tố hình học tuyến các cấp đường cao tốc trên bình đồ và mặt cắt dọc được quy định ở Bảng 4.

Bảng 4 - Tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu đối với tuyến đường cao tốc

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Cấp đường			
1	Tốc độ tính toán V_{tt}	km/h	60	80	100	120
2	Độ dốc siêu cao (hay độ nghiêng một mái) lớn nhất i_{sc} không lớn hơn	%	8	8	8	8
3	Bán kính nhỏ nhất R_{min} tương ứng với i_{sc} = +8%	m	140	240	450	650
4	Bán kính nhỏ nhất thông thường tương ứng với i_{sc} = +5%	m	250	450	650	1.000
5	Bán kính tương ứng với i_{sc} = +2%	m	700	1300	2000	3000
6	Bán kính không cần cấu tạo nghiêng một mái i_{sc} = -2%	m	1500	2500	4000	5500
7	Chiều dài đường cong chuyển tiếp ứng với R_{min}	m	150	170	210	210
8	Chiều dài đường cong chuyển tiếp ứng với bán kính nhỏ nhất thông thường	m	90	140	150	150
9	Chiều dài đường cong chuyển tiếp ứng với bán kính có trị số trong ngoặc	m	50 (450)	75 (675)	100 (900)	125 (1125)
10	Chiều dài hãm xe (hay tầm nhìn dừng xe)	m	75	110	160	230
11	Độ dốc dọc lên dốc lớn nhất	%	6	6	5	4
12	Độ dốc dọc xuống dốc lớn nhất	%	6	6	5,5	5,5
13	Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu	m	1500	3000	6000	12000
14	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu	m	1000	2000	3000	5000
CHÚ THÍCH 6: Tốc độ tính toán V_{tt} ở đây được hiểu là tốc độ dùng để tính toán xác định các tiêu chuẩn giới hạn đối với các yếu tố hình học được bố trí ở một số chỗ cá biệt trên tuyến đường cao tốc.						

7.2 Yêu cầu với đoạn tuyến thẳng trên bình đồ đường cao tốc:

- không nên thiết kế các đoạn tuyến thẳng trên đường cao tốc dài quá 4 km;
- nên thay các đoạn thẳng quá dài bằng các đường vòng có góc chuyển hướng nhỏ với bán kính lớn (5000 m đến 15000 m) để chống đơn điệu và lóa mắt do pha đèn về ban đêm.

7.3 Chọn bán kính đường cong trên tuyến đường cao tốc:

7.3.1 Thông thường không nên sử dụng các đường cong có bán kính nhỏ hơn trị số bán kính nhỏ nhất thông thường ở hàng 4 trong Bảng 4.

7.3.2 Chỉ sử dụng bán kính nhỏ nhất R_{min} ở hàng 3 trong Bảng 4 trong trường hợp đặc biệt khó khăn về kinh tế kỹ thuật.

7.3.3 Nên chọn bán kính đường cong thiết kế R tùy thuộc chiều dài đoạn thẳng l nối tiếp với nó theo quan hệ sau:

– nếu $l \leq 500$ m thì chọn $R \geq l$;

– nếu $l > 500$ m thì chọn $R \geq 500$ m.

7.3.4 Cần chọn bán kính đường cong thiết kế sao cho chiều dài đường cong lớn hơn một chiều dài tối thiểu K_{min}:

– K_{min} phải bảo đảm sao cho lái xe không phải đổi hướng tay lái trong 6 s, tức là:

$$K_{min} = 1,67 \times V_{tt}$$

trong đó: V_{tt} là vận tốc tính toán, tính bằng km/h.

– K_{min} bằng 2 lần chiều dài tối thiểu của đường cong nối L (trị số L xem tại Điểm 7.5), tính bằng mét.

7.3.5 Khi góc chuyển hướng nhỏ hơn 7° thì nên chọn bán kính đường cong thiết kế sao cho phân cự p và chiều dài đường cong K đủ lớn, cụ thể là: p phải lớn hơn hoặc bằng 2,0 m; 1,75 m; 1,5 m; 1,0 m và K phải lớn hơn $1.400/\alpha$; $1.200/\alpha$; $1.000/\alpha$; $700/\alpha$ (α là góc chuyển hướng tính bằng độ; khi α nhỏ hơn hoặc bằng 2° được tính bằng 2°).

7.4 Siêu cao trên đường cong

7.4.1 Độ nghiêng mặt đường trên đường cong phải được thiết kế dốc về phía bụng đường cong đối với mọi đường cong có bán kính nhỏ hơn trị số ở hàng 5, Bảng 4. Tuỳ theo bán kính đường cong R (m) nằm trong khoảng nào ở giữa các hàng (3, 4; 4, 5 và 5, 6 của Bảng 4), trị số độ nghiêng thiết kế i_{sc} được xác định bằng cách nội suy bậc nhất các trị số độ nghiêng tương ứng ở các hàng đó theo nghịch đảo của trị số bán kính (tức là theo 1/R) và lấy chẵn đến 0,5 %.

7.4.2 Cấu tạo độ nghiêng (Hình 3) có thể thực hiện chung cho cả 2 hai bên mặt đường (từ dải an toàn lề bên này suốt sang dải an toàn lề bên kia có cùng độ dốc i_{sc}) đối với trường hợp dải phân cách có lớp phủ ở trên; còn đối với trường hợp dải phân cách không có lớp phủ ở trên thì hai phần mặt đường của hai chiều nên thiết kế nâng độ nghiêng riêng rẽ như ở Hình 3 (trường hợp này bắt buộc phải bố trí hệ thống thu nước đặt ở dải phân cách) hoặc có thể chọn các phương pháp nâng siêu cao khác để cao độ mép nền đường phù hợp với địa hình thực tế và để giảm khối lượng nền đất.

7.4.3 Cấu tạo nối chuyển siêu cao phải được thực hiện trên toàn chiều dài đường cong chuyển tiếp xác định như Điểm 7.5.2.

7.5 Đường cong chuyển tiếp

7.5.1 Giữa đoạn tuyến thẳng và đoạn đường cong tròn trên đường cao tốc có bàn kính nhỏ hơn trị số bàn kính không cần cấu tạo nghiêng một mái ở hàng 6 Bảng 4 thì bắt buộc phải bố trí đường cong chuyển tiếp dạng clôtôít với thông số $A = \sqrt{R.L}$, trong đó:

– R là bán kính đường cong tròn ở điểm cuối đường cong chuyển tiếp, tính bằng mét;

– L là chiều dài đường cong chuyển tiếp, tính bằng mét.

7.5.2 Tương ứng với các bán kính R khác nhau, chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp L được xác định như ở các hàng 7, 8, 9, Bảng 4. Nếu bán kính đường cong thiết kế là R nằm trong phạm vi trị số trong ngoặc giữa các hàng nào (hàng 7, 8, 9, Bảng 4) thì chiều dài đường cong chuyển tiếp được xác định bằng cách nội suy bậc nhất theo trị số bán kính R và chiều dài L tương ứng giữa các hàng đó, (bán kính R càng nhỏ thì L càng lớn).

Nếu bán kính thiết kế R lớn hơn trị số trong ngoặc ở hàng 9 của Bảng 4 thì chiều dài đường cong chuyển tiếp thiết kế L cũng nên càng lớn hơn để đảm bảo phối hợp hài hoà các yếu tố bình đồ theo quan điểm thiết kế quang học.

7.5.3 Nên chọn thông số đường cong chuyển tiếp dạng clôtôít A như sau:

$$R \geq A \geq R/2$$

Nếu bán kính cong R rất lớn thì nên chọn A như sau:

$$R \geq A \geq R/3$$

7.6 Nối tiếp giữa các đường vòng

7.6.1 Hai đường vòng cùng chiều hoặc ngược chiều liên tiếp sẽ được nối trực tiếp với nhau (không cần bố trí đoạn thẳng chêm) nếu mỗi đường vòng đều có bố trí đường cong chuyển tiếp dạng clôtôít thỏa mãn yêu cầu tại Điểm 7.5.2. Quy định này cho phép nối trực tiếp giữa các đường cong dạng clôtôít trên tuyến. Trường hợp này bán kính cong ở chỗ nối trực tiếp nên lớn hơn 1000 m.

7.6.2 Nếu do địa hình khống chế, giữa các đường vòng liên tiếp cần bố trí một đoạn tuyến thẳng thì chiều dài tối thiểu (tính bằng m) của đoạn tuyến thẳng này giữa hai đường vòng cùng chiều được xác định bằng 6 lần tốc độ tính toán (tính bằng km/h); còn giữa hai đường vòng ngược chiều phải bằng 2 lần tốc độ tính toán (tính bằng km/h).

7.6.3 Khi nối các đường cong ngược chiều dạng chữ S thì nên dùng hai đường cong chuyển tiếp có cùng thông số A (hoặc thông số A không chênh nhau quá 1,5 lần) và R_1 và R2 không chênh nhau quá ba lần (R_1, R_2 là bán kính cong ở cuối đường cong chuyển tiếp của đường cong 1 và 2).

Khi nối hai đường cong cùng chiều thì thông số A nên chọn trong khoảng $0{,}5R_1 < A < R_2$.

7.7 Bảo đảm tầm nhìn trên đường vòng

7.7.1 Các chướng ngại phía bụng đường vòng trên bình đồ phải được phá bỏ để bảo đảm tầm nhìn bằng chiều dài hãm xe quy định ở hàng 10 Bảng 4 với chiều cao tầm mắt lái xe lấy bằng 1,2 m và phần phá bỏ phải thấp hơn tầm mắt này 0,3 m.

7.7.2 Khi xác định phạm vi phải phá bỏ chướng ngại, vị trí mắt lái xe trên mặt cắt ngang được quy định đặt tại chỗ cách mép trong của dải an toàn phía bụng đường vòng về phía phần xe chạy 1,5 m.

7.8 Để tăng an toàn ở các đoạn gần các nút giao nhau, gần đoạn vào các trạm phục vụ hoặc các trạm thu phí, nên thiết kế bảo đảm tầm nhìn tối thiểu là 200 m, 270 m, 350 m và 400 m tương ứng với đường cao tốc các cấp 60, 80, 100 và 120. Lúc này, việc bảo đảm tầm nhìn trên đường vòng nằm và đường vòng đứng đều phải kiểm tra lại theo trị số tầm nhìn tối thiểu nêu trên.

7.9 Vị trí đường đỏ thiết kế trên trắc dọc

Đường đỏ trên mặt cắt dọc phải thiết kế theo mép trong của mặt đường nếu dải phân cách không

có lớp phủ ở trên và theo tim của đường (tức là tim của dải phân cách) nếu dải phân cách có lớp phủ ở trên (tức là qua các điểm quay nâng độ nghiêng siêu cao trên đường vòng ở các Hình 2 và 3).

7.10 Quy định về dốc dọc

7.10.1 Độ dốc lớn nhất đối với các cấp đường cao tốc được quy định ở hàng 11 và 12 của Bảng 4. Do trên đường cao tốc xe chạy một chiều, vì vậy trong trường hợp thiết kế tách riêng nền đường chiều đi và chiều về với trắc dọc không phụ thuộc vào nhau thì độ dốc dọc lớn nhất khi xuống dốc được phép lớn hơn khi lên dốc.

7.10.2 Chỉ sử dụng trị số độ dốc lớn nhất trong trường hợp đặc biệt khó khăn và thông thường chỉ nên áp dụng độ dốc dọc từ 3 % trở xuống (để tránh phải xét đến việc bố trí làn xe phụ leo dốc). Đặc biệt ở các đoạn đường cao tốc trước và sau các nút giao nhau nên thiết kế thoải (xem Điểm 8.6 và Điểm 8.8). Dốc dọc trên cầu có khẩu độ từ 30 m trở lên và cả đường dẫn đầu cầu đều không nên quá 4%; dốc dọc qua hầm dài hơn 50 m không được quá 3 %.

7.10.3 Độ dốc dọc tối thiểu

- trên các đoạn nền đào dài phải thiết kế độ dốc dọc tối thiểu bằng 0,5 %;
- trên các đoạn chuyển tiếp có độ dốc ngang mặt đường dưới 1% thì phải thiết kế dốc dọc tối thiểu là 0,5 %.
- trong hầm độ dốc tối thiểu là 0,3 %.

7.11 Chiều dài dốc dọc

7.11.1 Chiều dài dốc tối thiểu của đường cao tốc là 300 m, 250 m, 200 m, 150 m tương ứng với các cấp 120, 100, 80, 60 và phải đủ để bố trí chiều dài đường vòng đứng.

7.11.2 Chiều dài dốc dọc tối đa đối với các độ dốc khác nhau trên đường cao tốc các cấp nên bằng trị số ở Bảng 5 dưới đây:

Bảng 5 - Chiều dài dốc tối đa với các độ dốc khác nhau trên đường cao tốc

Đơn vị tính bằng m

Độ dốc dọc, %	Cấp 120	Cấp 100	Cấp 80	Cấp 60
4	700	800	900	1000
5	-	600	700	800
6	-	-	500	600

CHÚ THÍCH 7:

1) Chiều dài dốc được tính là tổng của 1/4 đường cong đứng thứ nhất cộng với đoạn thẳng nối giữa hai đường cong cộng với 1/4 đường cong đứng tiếp theo.

2) Nếu dốc liên tục do một số đoạn dốc có độ dốc khác nhau hợp thành thì dùng cách tính toán độ dốc trung bình để hạn chế chiều dài dốc ở đoạn đó.

7.12 Đường cong đứng

7.12.1 Trên đường cao tốc, tại các chỗ đổi dốc dọc dù góc dốc nhỏ, đều phải bố trí đường cong dạng tròn, parabôn hoặc clôtôít.

7.12.2 Bán kính đường cong đứng của đường cao tốc các cấp và chiều dài tối thiểu của nó được quy định ở Bảng 6 dưới đây:

Bảng 6 - Bán kính và chiều dài tối thiểu của đường cong đứng trên đường cao tốc

Đơn vị tính bằng m

Các chỉ tiêu		Cấp 120	Cấp 100	Cấp 80	Cấp 60
Bán kính đường cong lồi	Tối thiểu	12000	6000	3000	1500
	Tối thiểu thông thường	17000 (20000)	10000 (16000)	4500 (12000)	2000 (9000)
Bán kính đường cong lõm	Tối thiểu	5000	3000	2000	1000
	Tối thiểu thông thường	6000 (12000)	4500 (10000)	3000 (8000)	1500 (6000)
Chiều dài đường cong đứng tối thiểu		100	85	70	50

Nên chỉ sử dụng các bán kính có trị số tối thiểu thông thường trở lên, trường hợp đặc biệt khó khăn mới dùng đến trị số tối thiểu. Nếu góc đổi dốc càng nhỏ thì nên chọn bán kính càng lớn.

Các trị số trong ngoặc ở Bảng 6 là các trị số bán kính đường cong đứng đạt yêu cầu về thu nhận thị giác và khi có điều kiện thì nên thiết kế đường cong đứng với bán kính đó

7.12.3 Phải tránh thiết kế các đoạn dốc đều ngắn chêm giữa các đường cong đứng cùng chiều (nhất là trường hợp đường cong đứng cùng chiều lõm).

7.13 Thiết kế phối hợp các yếu tố tuyến

7.13.1 Để bảo đảm việc chạy xe trên đường cao tốc an toàn, êm thuận, kinh tế, tuyến đường cao tốc phải được thiết kế phối hợp hài hòa với địa hình, địa vật, cảnh quan, tạo được cảm thụ thị giác và sự nhận biệt hướng tuyến tốt. Vì vậy, phải thực hiện việc kiểm tra, đánh giá sự phối hợp các yếu tố tuyến trong không gian bằng phương pháp dựng ảnh phối cảnh, trước hết ở những đoạn có sự thay đổi đồng thời các yếu tố bình đồ và trắc dọc, sau đó là các đoạn qua các nút giao nhau hoặc có địa hình địa vật đặc biệt ở hai bên.

7.13.2 Để tạo thuận lợi cho việc hình thành tuyến có dạng liên tục, đều đặn, rõ ràng trong không gian, trước hết cần tuân thủ các quy định và hướng dẫn về thiết kế các yếu tố bình đồ và trắc dọc nêu tại Điểm 7.2; Điểm 7.3; Điểm 7.5; Điểm 7.6; Điểm 7.7; Điểm 7.12. Nên áp dùng các mức cao đối với mọi yếu tố đó và bảo đảm để bản thân các yếu tố đó có thể tạo được tác dụng dẫn hướng một cách tự nhiên cho lái xe.

7.13.3 Phối hợp đường cong đứng và đường cong nằm

- nên bố trí phạm vi đường cong đứng và đường cong nằm gần trùng nhau với chiều dài đường cong nằm lớn hơn chiều dài đường cong đứng và đỉnh của chúng không lệch nhau quá 1/4

chiều dài đường cong ngắn hơn;

- bán kính đường cong đứng nên lớn gấp 6 lần bán kính đường cong nằm;
- tránh nối tiếp điểm cuối của đường cong nằm với điểm đầu của đường cong đứng lồi hoặc lõm (đường cong đứng nằm trên đoạn thẳng);
- đường cong đứng có bán kính nhỏ không nên bố trí trong đoạn đường cong chuyển tiếp.

7.13.4 Nên tránh bố trí nhiều chỗ đổi dốc trên một đoạn đường thẳng dài; cố gắng tránh bố trí đường cong đứng lõm có chiều dài ngắn và đường cong đứng lồi có bán kính nhỏ trên đoạn đường thẳng. Nên tránh không để trùng chỗ vòng ngoặt với chỗ dốc lớn.

7.13.5 Phối hợp tuyến đường cao tốc với cầu và hầm

- vị trí và hình dạng cầu phải cố gắng theo các yêu cầu về phối hợp các yếu tố tuyến nêu trên; khi cần thiết phải bố trí cầu cong, cầu dốc, cầu chéo để bảo đảm tính liên tục và đều đặn của tuyến đường cao tốc khi qua cầu;
- nên thiết kế tuyến thẳng qua hầm; nếu bắt buộc phải bố trí tuyến qua hầm cong thì phải sử dụng bán kính không cần cấu tạo độ nghiêng một mái (hàng 6, Bảng 4) và bán kính thỏa mãn được yêu cầu bảo đảm tầm nhìn dừng xe (hàng 10, Bảng 4) trên đường vòng;
- các yếu tố bình đồ và mặt cắt dọc ở hai đầu cầu hoặc hầm phải có một đoạn dài ít nhất là 10m được giữ đúng như ở trên cầu hoặc trong hầm.

7.14 Thiết kế tuyến đường cao tốc phối hợp với cảnh quan

7.14.1 Khi chọn tuyến đường cao tốc nên cố gắng lợi dụng phong cảnh tự nhiên như các đồi núi cô lập, các hồ nước, cây to, các công trình kiến trúc (đập nước, nhà cửa vùng quê...) để loại trừ cảm giác đơn điệu về cảnh quan.

7.14.2 Cố gắng tránh phá hoại địa hình, địa mạo thiên nhiên và cần tô điểm thêm cho cảnh quan thiên nhiên: Dùng tuyến đường để nhấn mạnh những nét uốn lượn tự nhiên của địa hình; dùng biện pháp trồng cây để che khuất, khắc phục các chỗ do đào, đắp đất gây tác động phá hoại đối với cảnh quan và để trang trí hai bên đường.

7.14.3 Việc trồng cây hai bên đường nên tránh đồng loạt một kiểu: dùng cây cao để nhấn mạnh và dẫn hướng tuyến, cây thấp để che phủ, cây to cô lập hoặc cụm cây để điểm xuyết cho phong cảnh hai bên đường.

7.14.4 Trường hợp đường cao tốc đi qua rừng không nên cắt ngang bằng tuyến thẳng để tránh tạo ấn tượng chia cắt cứng nhắc; lúc này, nên bắt đầu bằng một đường cong từ phía ngoài rừng và nên bố trí các cụm cây có mật độ tăng dần trên đoạn chuyển tiếp vào rừng.

7.14.5 Qua vùng đồi, tuyến đường cao tốc nên sử dụng các đường cong bán kính lớn phối hợp với những uốn lượn lớn của địa hình, không nên quá phụ thuộc vào những uốn lượn nhỏ cục bộ. Ngoài ra, cần phải cố gắng giảm đắp cao, đào sâu và tốt nhất là nên dùng tuyến clôtôít toàn bộ để tránh những chỗ gẫy trên trắc dọc và bình đồ do đặc trưng địa hình vùng đồi gây ra.

Đối với địa hình đồi trọc nên kết hợp trồng cây hai bên.

7.14.6 Đối với địa hình đồng bằng, khi chọn tuyến nên cố gắng thực hiện nêu tại Điểm 7.2.

7.14.7 Tuyến đường cao tốc vùng núi nên kết hợp sử dụng thêm các công trình tường chắn, đường kiểu ban công, cầu cao, dạng mái dốc và các kiểu gia cố có thêm tác dụng trang trí để bảo đảm tuyến đều đặn, liên tục, rõ ràng và tạo được cảnh quan mới tô điểm cho quang cảnh thiên nhiên vùng núi.

Ngoài ra, ở vùng núi nên áp dụng giải pháp tách riêng tuyến hai chiều xe chạy để kết hợp tốt với địa hình và giảm đào sâu, đắp cao.

8 Thiết kế chỗ giao nhau trên đường cao tốc và các chỗ ra, vào đường cao tốc

8.1 Phân loại các chỗ giao nhau trên đường cao tốc

Về chức năng, các chỗ giao nhau trên đường cao tốc được phân thành ba loại:

- chỗ giao nhau không có liên hệ ra, vào đường cao tốc (gọi tắt là chỗ giao nhau trực thông); thuộc loại này là chỗ đường cao tốc giao với đường sắt, đường ống, đường bộ hành (chui hoặc vượt trên đường cao tốc) hoặc với các đường phục vụ dân sinh khác cắt qua đường cao tốc mà không cho phép có liên hệ đi lại, ra vào đường cao tốc;
- chỗ giao nhau có liên hệ ra, vào đường cao tốc (gọi tắt là chỗ giao nhau liên thông); thuộc loại này là đường cao tốc giao với đường ô tô các cấp khác có cho phép đi lại, ra vào đường cao tốc và trường hợp đường cao tốc giao nhau với các đường vào sân bay, vào cảng, ga, vào các đô thị hoặc các trung tâm chính trị, kinh tế, các khu công nghiệp, các mỏ khai khoáng, các danh lam thắng cảnh, vào các khu vực nghỉ ngơi và phục vụ dọc đường cao tốc.

Các chỗ giao nhau liên thông trên đường cao tốc chỉ nên được bố trí tối đa có liên hệ giao thông giữa bốn nhánh đường, tức là chỉ cho tồn tại các chỗ giao nhau kiểu ngã tư và ngã ba để tiện cho việc bố trí trạm thu phí tập trung.

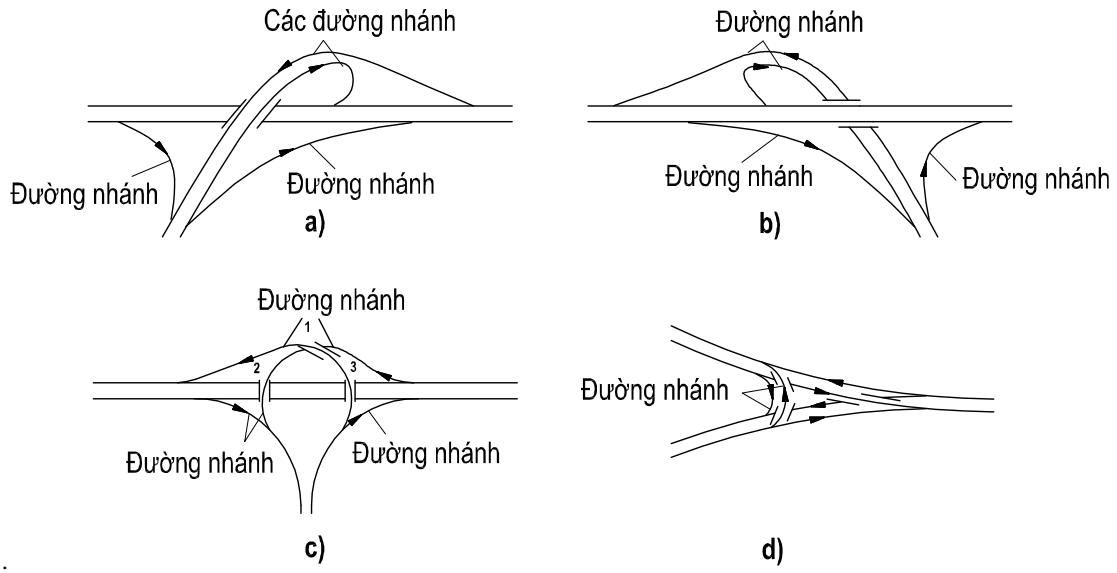
- chỗ giao nhau chỉ là một đường nhánh rẽ riêng biệt ra hoặc vào đường cao tốc từ phía phải.

8.2 Trên đường cao tốc, đối với cả hai loại chỗ giao nhau trực thông và liên thông tại Điểm 8.1 đều phải bố trí giao khác mức trên nguyên tắc không được để xảy ra điểm giao cắt cùng mức nào trên đường cao tốc nhưng trong phạm vi nút giao, tuỳ theo luận chứng kinh tế, kỹ thuật, có thể cho phép giao cắt cùng mức trên các đường giao khác (loại có hai làn xe và có cấp hạng thấp từ cấp III trở xuống).

Đối với chỗ giao nhau chỉ là một đường nhánh riêng biệt ra hoặc vào đường cao tốc từ phía phải thì được thiết kế theo các yêu cầu như đối với các đường nhánh thuộc phạm vi chỗ giao khác mức liên thông (xem Điểm 8.7)

8.3 Chọn loại hình chỗ giao nhau liên thông

8.3.1 Tại chỗ giao nhau gồm 3 nhánh đường (chỗ ngã ba) có thể nghiên cứu bố trí dạng nút giao trên cơ sở các loại hình nút giao khác mức cơ bản như ở Hình 5.



CHÚ DẪN 3:

a và b - kiểu kèn ống; c - kiểu chữ T; d - kiểu chữ Y.

Hình 5 - Các loại hình cơ bản chỗ giao nhau khác mức tại ngã ba

Loại hình kèn ống Hình 5a và Hình 5b có ưu điểm là chỉ cần làm một cầu vượt mà bảo đảm trong toàn phạm vi nút không có giao cắt và trộn dòng (chỉ có tách và nhập dòng), tạo hình đẹp, dễ nhận biết hướng di. Nhược điểm là có tồn tại dòng rẽ trái gián tiếp và nửa gián tiếp phải vòng xa, đồng thời, đòi hỏi phải có đủ khoảng cách để bảo đảm độ dốc dọc thiết kế cho các đường nhánh. Loại hình này thích hợp với các chỗ giao nhau ngã ba giữa đường cao tốc với đường cao tốc, hoặc đường cao tốc với các đường cấp I, cấp II và cấp III có 4 làn xe (tức là giao giữa các tuyến đường không cho phép xảy ra bất kỳ kiểu giao cắt nào giữa các dòng xe).

Loại hình chữ T và chữ Y (Hình 5c và Hình 5d) có ưu điểm là hành trình qua nút của các hướng đều ngắn hơn (đặc biệt là kiểu chữ Y), yếu tố tuyến đường nhánh tốt khiến cho năng lực thông hành và tốc độ xe chạy khá cao, không có rẽ gián tiếp và chiếm dụng đất có thể giảm bớt. Nhược điểm loại này là phải làm 3 cầu vượt nên giá thành cao. Tuy nhiên, trong trường hợp đường cao tốc giao nhau với các đường cấp thấp (nêu tại Điểm 8.2) thì có thể bớt cầu vượt và cho phép có giao cắt trên các hướng vào, ra đường cấp thấp (như trường hợp Hình 5c, nếu tuyến đường hướng Bắc Nam là đường phụ cấp thấp thì có thể ghép cầu 2 và cầu 3 thành một và bỏ cầu 1, chấp nhận giao cắt tại như trên Hình 5d có thể bớt một cầu nào đó trên đường phụ cấp thấp).

8.3.2 Tại chỗ giao nhau gồm 3 nhánh đường luôn luôn có thể bố trí thu phí khép kín bằng chỉ một trạm thu duy nhất đặt trên đường cấp thấp hơn (hoặc trong trường hợp đều là đường cao tốc thì đặt trên nhánh có lưu lượng xe qua lại ít hơn).

8.3.3 Tại các chỗ giao nhau liên thông gồm 4 nhánh đường (ngã tư) nếu không có yêu cầu thu phí thì có thể nghiên cứu bố trí dạng nút giao trên cơ sở các loại hình nút giao khác mức cơ bản ở Hình 6; trong đó loại Hình 6a, 6b và 6e khi bố trí giảm xuống còn 2 cầu thích hợp cho trường hợp đường cao tốc giao nhau liên thông với các đường từ cấp 3 có hai làn xe trở xuống (chấp nhận có giao cắt trên đường cấp thấp); các loại hình còn lại thích hợp với trường hợp đường cao tốc giao nhau với đường cao tốc, với đường cấp I, cấp II và với đường cấp III có 4 làn xe trở lên.

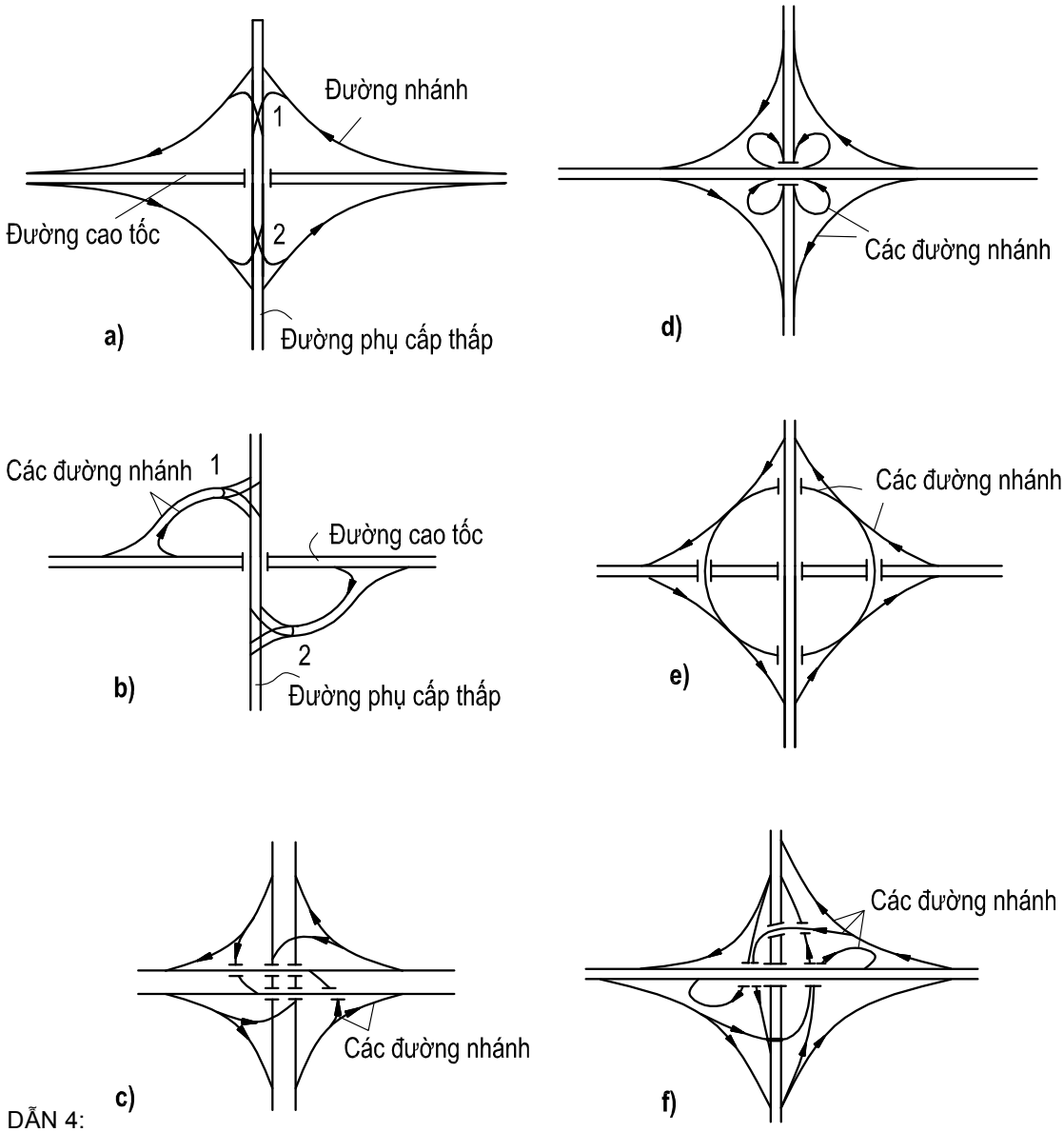
Ưu điểm của mỗi loại hình có thể thấy được thông qua số cầu và tổng số chiều dài đường chính phải xây dựng, chiều dài các hành trình liên thông và sự dễ chấp nhận biết hướng lưu thông qua nút.

8.3.4 Tại chỗ nhau liên thông gồm 4 nhánh đường nếu có nhu cầu tổ chức thu phí khép kín thì chỉ nên bố trí một trạm thu phí tập trung. Trong trường hợp này có thể vận dụng các loại hình bố trí nút giao khác mức liên thông như ở Hình 7; trong đó loại Hình 7a, 7b, 7c và 7d (có tồn tại giao cắt trên các đường phụ cấp thấp hơn) thích hợp cho trường hợp giao nhau liên thông giữa đường cao tốc với các đường từ cấp III có 2 làn xe trở xuống và các loại Hình 7e, 7f, 7g và 7h thích hợp cho trường hợp đường cao tốc giao liên thông với các đường cao tốc, với đường cấp I, đường cấp II và đường cấp III có 4 làn xe trở lên.

8.3.5 Không chỉ hạn chế trong việc nghiên cứu vận dụng các loại hình cơ bản nêu trên, việc đề xuất dạng nút giao khác mức liên thông là việc sáng tạo của người thiết kế dựa trên cơ sở quy mô giao thông các hướng có kết hợp xét đến một cách tổng hợp các điều kiện địa hình, địa vật tại chỗ. Trong quá trình nghiên cứu đề xuất dạng chỗ giao nên chú ý đến các phân tích dưới đây:

- xem xét bố trí các hướng rẽ theo thứ tự ưu tiên: rẽ trái trực tiếp cho các dòng xe lưu lượng lớn, rồi đến bán trực tiếp hoặc rẽ trái gián tiếp cho các dòng xe lưu lượng vừa và nhỏ. Cũng tương tự ưu, tiên chiều dài đường nhánh rẽ ngắn cho các dòng xe lưu lượng giao thông lớn;
- có thể xét đến giao nhau khác mức 3 tầng cho các nhánh có lưu lượng xe lớn hơn 6000 xe con quy đổi / ngày đêm nhằm rút ngắn hành trình và thời gian qua nút của chúng hoặc khi điều kiện địa hình, địa vật hạn chế;

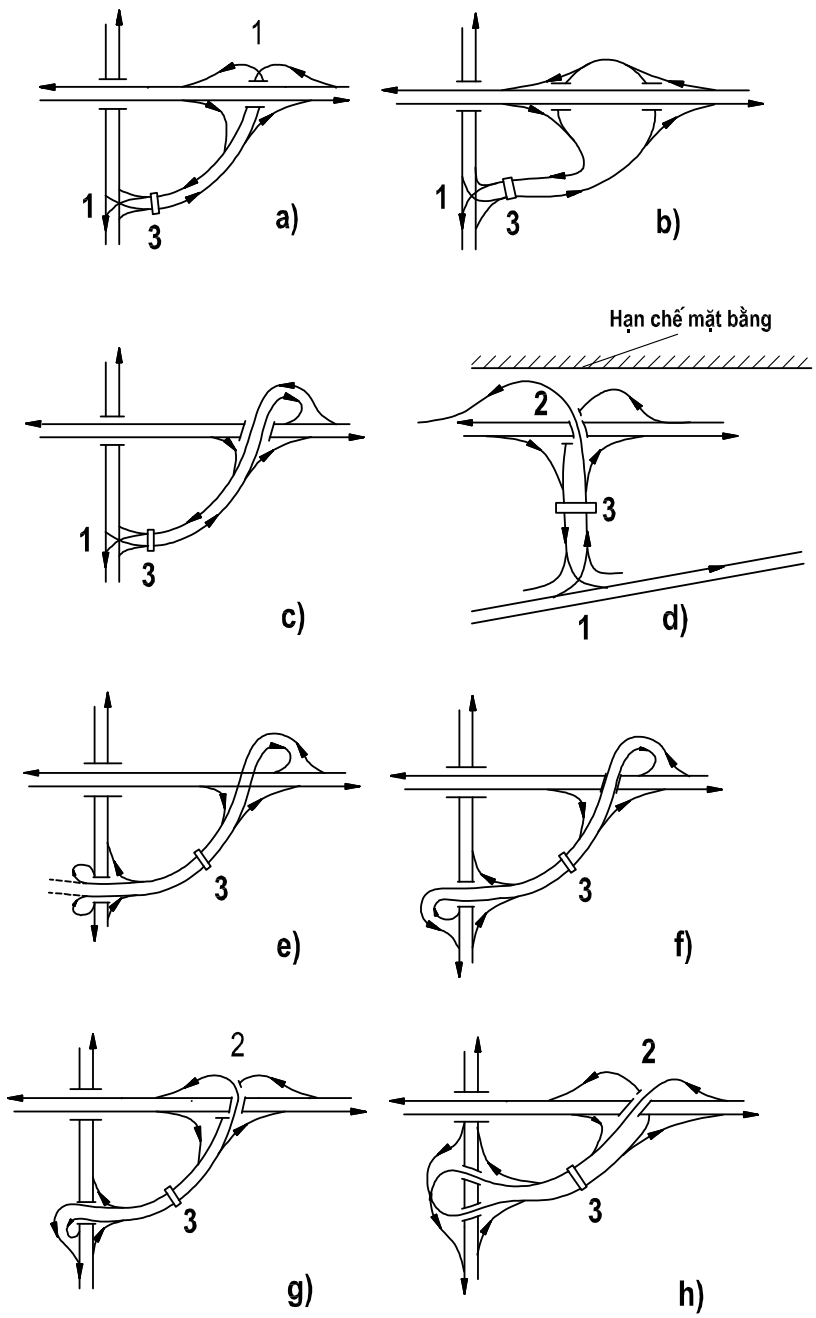
trong mọi trường hợp trước khi đưa ra so sánh đều phải kiểm tra, bảo đảm đủ năng lực thông hành đối với các đường nhánh (thông qua hệ số sử dụng năng lực thông hành nêu tại 4.2.2 của TCVN 4054:2005), các đoạn trộn dòng, các chỗ giao cắt cùng mức trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông và bảo đảm chúng đạt đủ các yêu cầu kỹ thuật về các yếu tố hình học liên quan đề cập tại Điểm 8.7 của tiêu chuẩn này và tại Điều 11 của TCVN 4054:2005.



CHÚ DẪN 4:

a - kiểu hình thoi; b - kiểu hình nửa hoa thị; c - kiểu vòng xoáy;
d - kiểu hình hoa thị; e - kiểu vòng xuyến; d – kiểu vòng xoáy nửa định hướng.

Hình 6 - Các loại hình cơ bản bố trí giao khác mức liên thông tại chỗ giao có 4 nhánh đường không có nhu cầu thu phí (1, 2 là các điểm chấp nhận có giao cắt trên đường phụ cấp thấp)



Hình 7 - Các loại hình cơ bản bố trí giao khác mức liên thông tại chỗ giao 4 nhánh đường có nhu cầu thu phí tập trung

CHÚ DẪN 5:

1 - là chỗ chấp nhận có giao cắt trên đường phụ;

2 - là các chỗ giao nhau 3 tầng;

3 - là các chỗ bố trí trạm thu phí tập trung).

8.4 Quy định về khoảng cách giữa các chỗ giao khác mức liên thông

8.4.1 Khoảng cách tối thiểu giữa các chỗ giao khác mức liên thông và các chỗ ra, vào từ phía phải là 4 km. Tuy nhiên, cần xét đến giải pháp gộp các chỗ giao quá gần thành một như tại Điểm 8.4.2.

8.4.2 Nên bố trí khoảng cách giữa các chỗ giao khác mức liên thông (tức là khoảng cách chỗ ra, vào đường cao tốc) từ 15 km đến 25 km bằng cách làm các đường phụ để gộp các chỗ giao nhau gần nhau thành một chỗ, riêng đối với đường cao tốc trong phạm vi xung quanh các thành phố lớn và các khu công nghiệp quan trọng thì khoảng cách này có thể bố trí từ 5 km đến 10 km.

8.4.3 Nếu bố trí khoảng cách giữa các chỗ giao khác mức liên thông quá 30 km thì phải bố trí các chỗ quay đầu chuyển hướng xe chạy qua các khoảng ngắt quãng của dải phân cách ở các vị trí quy định đặc biệt; tại đó phải có báo hiệu và có người điều khiển, quản lí để chỉ cho phép những xe cá biệt đi nhầm đường hoặc xe duy tu, xe cứu hộ quay đầu.

8.4.4 Khoảng cách giữa vị trí chỗ giao khác mức liên thông với các khu vực nghỉ ngơi và phục vụ dọc tuyến của đường cao tốc tối thiểu nên từ 3 km đến 5 km; với cửa công trình hầm tối thiểu nên từ 1,5 km đến 4 km.

8.5 Yêu cầu đối với các đường ô tô khác được nối vào chỗ giao khác mức liên thông trên đường cao tốc.

Các đường này phải được thiết kế hoặc cải tạo để bảo đảm có đủ năng lực thông hành nhằm không gây ảnh hưởng xấu đến sự đi lại thông thoát của toàn tuyến giao nhau. Ngoài ra, phải có tác dụng thu gom, phân phối giao thông đối với mạng đường lân cận hoặc nối trực tiếp với các điểm phát sinh lượng giao thông lớn.

8.6 Trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông nên áp dụng các tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu ở Bảng 7 đối với tuyến đường cao tốc (đặc biệt là trong trường hợp tuyến đường cao tốc đi dưới), trong đó thường chỉ nên áp dụng các bán kính lớn hơn hoặc bằng trị số thông thường và độ dốc dọc nhỏ hơn hoặc bằng trị số thông thường ghi trong Bảng 7.

Bảng 7 - Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho tuyến đường cao tốc trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông

Cấp đường cao tốc			**120**	**100**	**80**	**60**
Bán kính đường cong nằm tối thiểu, m		Thông thường	2000	1500	1100	500
		Giới hạn	1500	1000	700	350
Bán kính đường cong đứng tối thiểu, m	Lồi	Thông thường	45000	25000	12000	6000
		Giới hạn	23000	15000	6000	3000
	Lõm	Thông thường	16000	12000	8000	4000
		Giới hạn	12000	8000	4000	2000
Độ dốc dọc lớn nhất, %		Thông thường	2,0	2,0	3,0	4,5
		Giới hạn	3,0	3,0	4,0	5,5

8.7 Yêu cầu thiết kế đối với các đường nhánh thuộc phạm vi chỗ giao khác mức liên thông và các đường nhánh riêng biệt ở chỗ ra hoặc vào đường cao tốc từ phía phải.

8.7.1 Mặt cắt ngang của các đường nhánh này phải được bố trí theo quy định tại Điểm 6.14.

8.7.2 Tốc độ tính toán trên các đường nhánh thuộc phạm vi chỗ giao khác mức liên thông được quy định như ở Bảng 8.

Bảng 8 - Tốc độ tính toán trên các đường nhánh thuộc phạm vi chỗ giao khác mức liên thông

Đặc điểm chỗ giao khác mức liên thông	Cấp hạng đường cao tốc			
	120	100	80	60
Liên thông giữa đường cao tốc với đường cao tốc và đường cấp I, cấp II	80 ÷ 50	70 ÷ 40	60 ÷ 35	50 ÷ 35
Liên thông giữa đường cao tốc với đường khác	60 ÷ 35	50 ÷ 35	40 ÷ 30	35 ÷ 30

CHÚ THÍCH 8:

1) Đối với đường nhánh rẽ phải và rẽ trái trực tiếp nên sử dụng trị số tốc độ tính toán từ khoảng giữa các trị số ở Bảng 8 trở lên;

2) Đối với đường nhánh kiểu hoa thị, kiểu vòng xuyến nên sử dụng trị số thấp trong bảng;

3) Đối với các đường nhánh có lượng xe rẽ lớn và đường nhánh đi ra thì phải chọn tốc độ tính toán cao.

8.7.3 Tốc độ tính toán trên các đường nhánh rẽ riêng biệt ra hoặc vào đường cao tốc từ phía phải được lấy theo cấp thiết kế của bản thân đường rẽ đó và tiêu chuẩn các yếu tố hình học của đường nhánh này được áp dụng tương ứng với cấp hạng thiết kế (tuân thủ TCVN 4054:2005). Nếu tốc độ thiết kế tương tự như ở Bảng 8 thì các yếu tố hình học được áp dụng như đối với đường nhánh trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông (xem Điểm 8.7.5).

8.7.4 Trị số tốc độ tính toán nêu trên được dùng để xác định các yếu tố hình học của tuyến đường nhánh trên bình đồ và trắc dọc theo TCVN 4054:2005 và theo các quy trình về thiết kế nút giao nhau hiện hành (các bán kính tối thiểu, chiều dài đường cong chuyển tiếp, mở rộng đường vòng, siêu cao, độ dốc dọc lớn nhất, triết giảm dốc trên đường vòng...). Khi thiết kế cũng phải cố tránh áp dụng các trị số tối thiểu hoặc tối đa đối với các yếu tố đó và phải chú ý đến điều kiện trên đường nhánh tốc độ xe chạy thường thay đổi dần.

8.7.5 Tuỳ theo tốc độ tính toán xác định theo Bảng 8, các yếu tố hình học của đường nhánh trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông phải tuân thủ các yếu cầu ở Bảng 9 (về bán kính đường cong); Bảng 10 (về thông số đường cong chuyển tiếp clôtôít); Bảng 11 (về độ dốc dọc); Bảng 12 (về các yếu tố đường cong đứng); Bảng 13 (về siêu cao); Bảng 14, 15 (về các yêu cầu chuyển tiếp nối siêu cao); Bảng 16 (về độ mở rộng trên đường cong) và Bảng 17 (về tầm nhìn dừng xe).

Bảng 9 - Bán kính tối thiểu đường cong tròn của đường nhánh trong nút giao khác mức liên thông

Tốc độ chạy xe tính toán trên đường nhánh trong nút (km/h)		80	60	50	40	35	30
Bán kính tối thiểu đường cong tròn (m)	Trị số thông thường	280	150	100	60	40	30
	Trị số giới hạn thấp	230	120	80	45	35	25
CHÚ THÍCH 9: Nên dùng trị số thông thường trở lên, trừ các trường hợp có hạn chế đặc biệt về địa hình, địa vật.							

Bảng 10 - Thông số clôtôít trên đường nhánh trong nút giao khác mức liên thông (để tính chiều dài đoạn chuyển tiếp clôtôít)

Tốc độ chạy xe tính toán trên đường nhánh trong nút (km/h)	80	60	50	40	35	30
Thông số A (m)	140	70	50	35	30	20

CHÚ THÍCH 10:

1) Chiều dài đoạn chuyển tiếp clôtôít còn đồng thời phải thỏa mãn các yêu cầu nối siêu cao;

2) Nên chọn A ≥ 1,5R (R - bán kính đường cong thiết kế);

3) Hai đoạn đường cong ngược chiều nên có thông số A bằng nhau hoặc tỷ số giữa chúng nhỏ hơn 1,5.

Bảng 11 - Độ dốc dọc lớn nhất của đường nhánh trong nút giao khác mức liên thông

Tốc độ chạy xe tính toán trên đường nhánh trong nút, km/h	**Độ dốc dọc lớn nhất, %**
80	4,0
60	5,0
50	5,5
≤ 40	6,0

Bảng 12 - Bán kính và chiều dài tối thiểu của đường cong đứng trên đường nhánh trong nút giao khác mức liên thông

Tốc độ chạy xe tính toán trên đường nhánh trong nút, km/h			80	60	50	40	35	30
Bán kính tối thiểu đường cong đứng (m)	Lồi	Thông thường	4500	2000	1600	900	700	500
		Giới hạn thấp	3000	1400	800	450	350	250
	Lõm	Thông thường	3000	1500	1400	900	700	400
		Giới hạn thấp	2000	1000	700	450	350	300
Chiều dài tối thiểu đường cong đứng (m)		Thông thường	100	70	60	40	35	30
		Giới hạn thấp	70	50	40	35	30	25
CHÚ THÍCH 11: Trừ trường hợp đặc biệt khó khăn đều nên sử dụng từ trị số thông thường trở lên.								

Bảng 13 - Siêu cao trên đường cong tròn của đường nhánh trong nút giao khác mức liên thông

Tốc độ chạy xe tính toán trên đường nhánh trong nút (km/h)	**80**	**60**	**50**	**40**	**35**	**30**	**Siêu cao (%)**
	230 ~ 330	120 ~ 180	80 ~ 120	45 ~ 70	35 ~ 50	< 30	8
	330 ~ 380	180 ~ 220	120 ~ 160	70 ~ 90	50 ~ 60	30 ~ 40	7 ~ 8
	380 ~ 450	220 ~ 270	160 ~ 200	90 ~ 130	90 ~ 110	40 ~ 60	6 ~ 7
	450 ~ 540	270 ~ 330	200 ~ 240	130 ~ 160	90 ~ 110	60 ~ 80	5 ~ 6
	540 ~ 670	330 ~ 420	240 ~ 310	160 ~ 210	110 ~ 140	80 ~ 110	4 ~ 5
	670 ~ 870	420 ~ 560	310 ~ 410	210 ~ 280	140 ~ 220	110 ~ 150	4
	870 ~ 1240	560 ~ 800	410 ~ 590	280 ~ 400	220 ~ 280	150 ~ 220	3
	> 1240	> 800	> 500	> 400	> 280	> 220	2
Bán kính không cần nâng siêu cao	2500	1500	1000	600	500	350	Giữ nguyên mui luyện bình thường

Bảng 14 - Mức độ biến đổi dần siêu cao trên đường nhánh trong nút giao khác mức liên thông (để xác định chiều dài đoạn nối siêu cao)

Loại mặt đường và vị trí trục xoay nâng siêu cao	Làn xe đơn một chiều		Làn xe đôi một chiều và làn xe đôi hai chiều không phải là kiểu tách riêng	
Tốc độ chạy xe tính toán trên đường nhánh trong nút (km/h)	Mép mặt đường	Tim đường	Mép mặt đường	Tim đường
80	1/200	1/250	1/150	1/200
60	1/200	1/225	1/125	1/175
50	1/200	1/200	1/100	1/175
≤ 40	1/100	1/150	1/100	1/150
CHÚ THÍCH 12: Đoạn nối siêu cao được bố trí trùng với đoạn chuyển tiếp clôtôít. Chọn chiều dài theo trị số lớn giữa kết qủa tính từ Bảng 10 và Bảng 14.				

Bảng 15 - Mức độ biến đổi tối thiểu về siêu cao để xác định chiều dài đoạn nối siêu cao trên đường nhánh trong nút khi độ dốc ngang bằng 0%

Loại mặt cắt ngang đường nhánh		Làn xe đơn một chiều	Làn xe đôi một chiều và làn xe đôi hai chiều không phải là kiểu tách riêng
Vị trí trục xoay nâng siêu cao	Tim phần xe chạy	1/800	1/500
	Mép mặt đường	1/500	1/300

Bảng 16 - Trị số mở rộng thêm của đường nhánh cong tròn trong nút giao khác mức liên thông

Đường nhánh một làn xe 1 chiều		Đường nhánh hai làn xe 1 chiều hoặc hai làn xe 2 chiều	
Bán kính đường cong tròn, m	Trị số mở rộng, m	Bán kính đường cong tròn, m	Trị số mở rộng ,m
25 ~ < 27	2,00	25 ~ < 26	2,25
27 ~ < 29	1,75	26 ~ < 27	2,00
29 ~ < 32	1,50	27 ~ < 29	1,75
32 ~ < 36	1,25	29 ~ < 31	1,50
36 ~ < 42	1,00	31 ~ < 33	1,25
42 ~ < 48	0,75	33 ~ < 36	1,00

48 ~ < 58	0,50	36 ~ < 39	0,75
58 ~ < 72	0,25	39 ~ < 43	0,50
≥ 72	0	43 ~ < 47	0,25
-	-	≥ 47	0,00
CHÚ THÍCH 13: Mở rộng phần xe chạy chính của đường nhánh (không kể việc phải mở rộng thêm dải an toàn nêu tại Điểm 6.14.2 và Điểm 6.14.3).			

Bảng 17 - Tầm nhìn dừng xe của đường nhánh trong nút giao khác mức liên thông

Tốc độ chạy xe tính toán trên đường nhánh trong nút, km/h	80	60	50	40	35	30
Tầm nhìn, m	110	75	65	45	35	30

Khi áp dụng các Bảng từ 9 đến 17 nêu trên cho phép nội suy bậc nhất giữa các khoảng tốc độ tính toán.

8.7.6 Trong trường hợp đường nhánh kiểu vòng xuyến (như ở Hình 6e) thì trị số bán kính tối thiểu của vòng xuyến phải bảo đảm bằng 55 m đến 60 m, 40 m đến 50 m và 30 m đến 35 m nếu tốc độ tính toán trên đường nhánh tương ứng là 40 km/h, 35 km/h và 30 km/h.

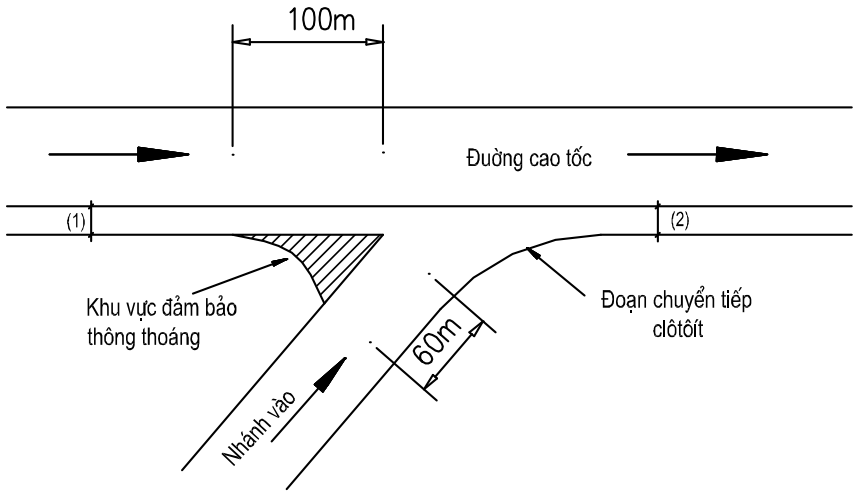
8.8 Bố trí chỗ nối đường nhánh với đường cao tốc trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông và các chỗ đường nhánh rẽ ra hoặc vào đường cao tốc từ phía phải.

8.8.1 Phải luôn luôn bố trí chỗ nối này ở bên phải phần xe chạy theo chiều đi. Chỗ ra từ đường cao tốc phải dễ nhận biết, thường phải được bố trí trước các công trình nhân tạo (như cầu qua đường...); nếu bắt buộc phải bố trí phía sau công trình thì nên cách cầu qua đường lớn hơn 150 m. Ngoài ra, nên bố trí chỗ ra trên đoạn lên dốc của đường cao tốc để lợi cho việc giảm tốc.

8.8.2 Chỗ từ đường nhánh vào đường cao tốc nên bố trí trên đoạn xuống dốc của đường cao tốc (lợi cho việc tăng tốc) và phải bảo đảm có một vùng thông thoáng hình tam giác kẹp giữa hai đường để các xe chạy trên đường cao tốc và trên đường nhánh vào đường cao tốc có thể đồng thời nhìn thấy lẫn nhau. Hình tam giác này có đỉnh là điểm giao giữa mép nền đường phía phải đường cao tốc với mép nền đường phía trái đường nhánh và cạnh theo mép nền đường phía phải đường cao tốc dài 100 m, cạnh theo mép nền đường phía trái đường nhánh dài 60 m (Hình 8).

8.8.3 Phải bảo đảm tầm nhìn trên đường cao tốc ở đoạn trước điểm tách dòng chỗ ra lớn hơn 1,25 lần tầm nhìn dừng xe ở Bảng 4 và nếu có điều kiện nên bảo đảm tầm nhìn quy định tại Điểm 7.8.

8.8.4 Có thể bố trí chỗ ra từ đường cao tốc (chỗ tách dòng) theo hai cách bố trí song song hoặc nối trực tiếp như ở Hình 9.

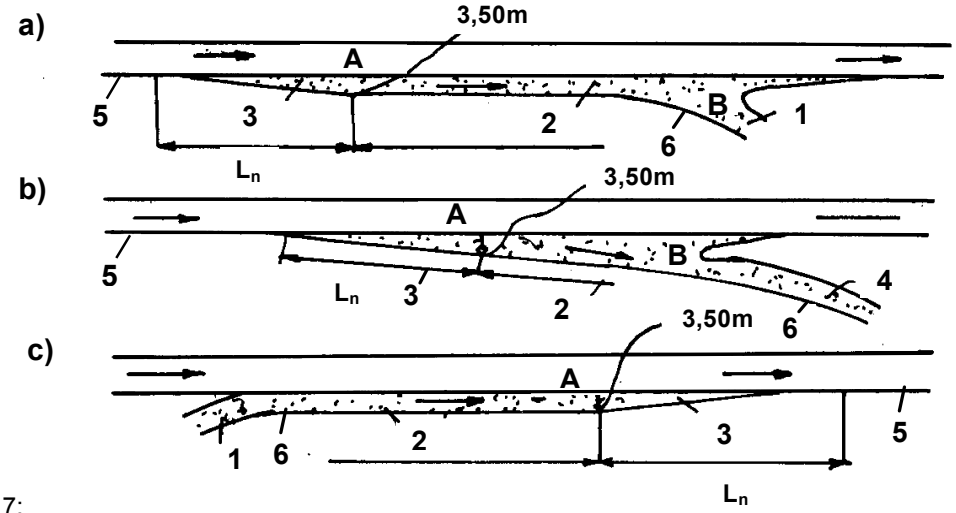


CHÚ DẪN 6:

1 - Lề của đường cao tốc (lề gia cố như ở Bảng 1);

2 - Đoạn tăng tốc (mở rộng 1 cho đủ chiều rộng theo Điểm 8.8.6)

Hình 8 - Khu vực thông thoáng tại chỗ vào của đường nhánh



CHÚ DẪN 7:

a - Chỗ ra kiểu bố trí song song;

b - Chỗ ra kiểu nối trực tiếp;

c - Chỗ vào đường cao tốc kiểu bố trí song song;

Bán kính cong tại B: r = 0,6 m ÷ 1,0 m;

1 - Đường nhánh;

2 - Đoạn chuyển tốc (giảm tốc với trường hợp Hình a và b; và tăng tốc với trường hợp Hình c;

3 - Đoạn chuyển làn hình nêm (xem định nghĩa tại Điểm 8.8.6);

4 - Đường nhánh kiêm luôn chức năng chuyển làn và chuyển tốc;

5 - Mép phần xe chạy (không kể lề) của đường cao tốc;

6 - Đoạn chuyển tiếp clôtôít áp dụng theo Điểm 8.8.1;

L_n - Đoạn chuyển làn hình nêm.

Hình 9 - Các giải pháp bố trí chỗ ra, vào đường cao tốc

8.8.5 Đối với chỗ vào đường cao tốc (chỗ nhập dòng) chỉ nên bố trí theo cách song song (Hình 9c) với toàn bộ chiều dài đoạn tăng tốc được đặt cạnh phần xe chạy của đường cao tốc (mở rộng phần lề) hoặc nếu chiều dài đoạn tăng tốc theo tính toán là quá dài thì tối thiểu phải có 100 m của nó được đặt cạnh phần xe chạy của đường cao tốc. Trong trường hợp đường nhánh vào có hai làn xe thì cũng có thể bố trí chỗ vào theo kiểu nối trực tiếp.

8.8.6 Chiều rộng của một làn chuyển tốc trong mọi trường hợp bố trí đều quy định bằng 3,5 m. Chiều dài đoạn chuyển làn hình nêm trong mọi trường hợp đều kể đến chỗ chiều rộng phần xe chạy mở thêm đủ rộng bằng 3,5 m (nếu đoạn chuyển tốc gồm một làn xe) và đủ rộng bằng 7,0 m (nếu đoạn chuyển tốc gồm hai làn xe). Đoạn chuyển tốc gồm hai làn xe chỉ có thể gặp khi đường cao tốc có 6 làn xe trở lên.

8.8.7 Chiều dài tối thiểu đoạn chuyển làn hình nêm (kể cả trường hợp rẽ ra hoặc vào đường cao tốc) được xác định tùy thuộc cấp đường cao tốc như ở Bảng 18 dưới đây; trường hợp làn chuyển tốc gồm 2 làn xe thì trị số L_n ở Bảng 18 phải nhân thêm một hệ số từ 1,3 lần đến 1,4 lần.

Bảng 18 - Chiều dài tối thiểu đoạn chuyển làn hình nêm L_n (tách hoặc nhập dòng)

Đơn vị tính bằng m

Cấp đường cao tốc	120	100	80	60
L_n	75	60	50	40

8.8.8 Đoạn giảm hoặc tăng tốc được kể từ điểm A (cuối hoặc đầu đoạn hình nêm) trên hình 9 và chiều dài S (tính bằng mét) của chúng được xác định theo công thức:

$$S = \frac{V_A^2 - V_B^2}{26\,.a}$$

trong đó:

- V_A là tốc độ xe chạy tại điểm A (cuối đoạn chuyển làn hình nêm) trên hình 9, tính bằng km/h;

Trị số V_A được quy định theo cấp đường cao tốc ở Bảng 19.

- a là gia tốc tăng hoặc giảm tốc, tính bằng m/s^2;

Khi xác định chiều dài đoạn giảm tốc phải lấy a = 2,5 m/s^2, còn khi xác định chiều dài của đoạn tăng tốc phải lấy a = 1,0 m/s^2.

- V_B là tốc độ ở cuối đoạn giảm tốc hay đầu đoạn tăng tốc, tính bằng km/h;

Trị số V_B được xác định tùy thuộc tốc độ tính toán trên đường nhánh (Điểm 8.7.2 và Điểm 8.7.3) hoặc tùy thuộc các yếu tố hình học thực tế được áp dụng trên đường nhánh khi thiết kế cụ thể ở sau đoạn giảm tốc hoặc trước đoạn tăng tốc.

Bảng 19 - Trị số tốc độ V_A ở đầu đoạn giảm tốc hoặc cuối đoạn tăng tốc

Đơn vị tính bằng km/h

Cấp đường cao tốc	120	100	80	60
V_A	80	70	60	50

8.8.9 Trường hợp đoạn chuyển làn hình nêm cùng với đoạn giảm tốc nằm trên đoạn xuống dốc và đoạn chuyển làn hình nêm cùng với đoạn tăng tốc nằm trên đoạn lên dốc thì chiều dài của chúng sau khi xác định theo Bảng 18 và tính theo Điểm 8.8.8 phải được nhân với một hệ số hiệu chỉnh ở Bảng 20.

Bảng 20 - Hệ số hiệu chỉnh chiều dài làn chuyển tốc nằm trên dốc

Độ dốc trung bình của làn chuyển tốc, %	≤2	>2÷3	>3÷4	>4÷6
Hệ số với làn chuyển tốc xuống dốc	1,0	1,1	1,2	1,3
Hệ số với làn chuyển tốc lên dốc	1,0	1,2	1,3	1,4

8.8.10 Trong mọi trường hợp, tùy thuộc cấp đường cao tốc, tổng chiều dài đoạn chuyển làn (hình nêm) cộng với chiều dài đoạn chuyển tốc (giảm hoặc tăng tốc) nên lớn hơn trị số cho ở Bảng 21 nhân thêm với hệ số hiệu chỉnh ở Bảng 20.

Bảng 21 - Trị số tối thiểu áp dụng cho tổng chiều dài đoạn chuyển làn cộng với đoạn chuyển tốc

Đơn vị tính bằng m

Cấp đường cao tốc	120	100	80	60
Chiều dài tối thiểu ở chỗ ra (giảm tốc) 1 làn xe, m	100 (150)	90 (130)	80 (110)	70 (90)
Chiều dài tối thiểu ở chỗ vào (tăng tốc) 1 làn xe, m	200 (300)	180 (260)	160 (220)	120 (160)
CHÚ THÍCH 14: Trị số trong ngoặc tương ứng với trường hợp đoạn chuyển tốc gồm 2 làn xe				

8.8.11 Trên đoạn giảm tốc nối trực tiếp (đoạn 2 và 6 ở Hình 9b hoặc tại chỗ đoạn giảm tốc bắt đầu tách xa khỏi đường cao tốc (đoạn 6 trên Hình 9a) và tại chỗ sắp nhập vào đường tăng tốc song song với đường cao tốc (đoạn 6 trên Hình 9c) phải áp dụng mọi tiêu chuẩn thiết kế các yếu tố hình học đề cập tại Điểm 8.7.5 tương ứng với tốc độ V_A tùy thuộc vào cấp đường cao tốc như ở Bảng 19 cho mọi trường hợp mà không phụ thuộc vào tốc độ tính toán của đường nhánh. Đặc biệt là phải bố trí nối chuyển tiếp bằng đường cong clôtôít như trên Hình 9.

8.8.12 Bố trí dốc ngang hoặc siêu cao tại chỗ ra vào đường cao tốc

1. Trường hợp chỗ ra vào đường cao tốc bố trí theo kiểu nối trực tiếp nằm trên đọan thẳng của đường cao tốc, làn chuyển tốc cũng nằm trên đoạn thẳng (Hình 10a) thì độ dốc ngang trên toàn bộ đoạn (1) và (2) vẫn cấu tạo một chiều bằng trị số độ dốc mui luyện bình thường của đường cao tốc. Từ điểm ZH đường nhánh được bố trí và nối siêu cao theo tiêu chuẩn thiết kế đường nhánh (Bảng 14,15)

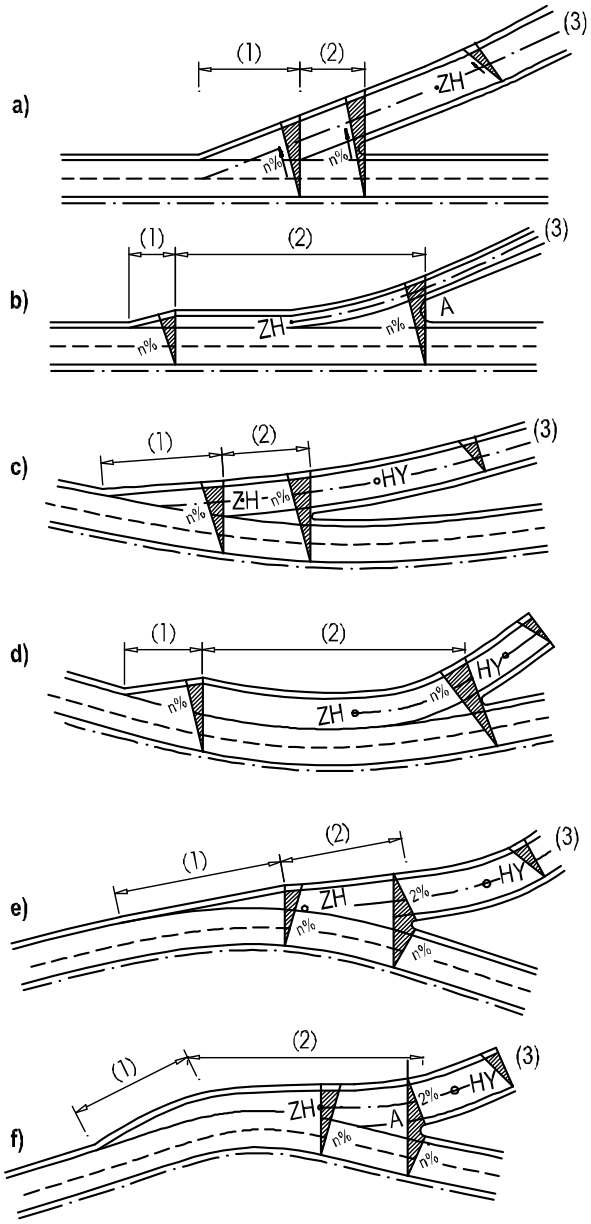
2. Trường hợp chỗ ra vào được bố trí theo kiểu song song nằm trên đoạn thẳng của đường cao tốc (Hình 10b) thì trên đoạn (1) và (2) cho đến điểm A (khi đường nhánh bắt đầu tách xa đường cao tốc) độ dốc ngang vẫn cấu tạo như độ dốc mui luyện của đường cao tốc. Sau điểm A bố trí siêu cao theo tiêu chuẩn thiết kế đường nhánh.

3. Trường hợp chỗ ra, vào kiểu nối trực tiếp hay song song bố trí trên đoạn đường cong cùng chiều với đường cong của đường cao tốc (Hình 10c và d) thì tương tự như trên trong phạm vi (1) và (2) độ dốc ngang vẫn được cấu tạo bằng độ dốc siêu cao của phần xe chạy đường cao tốc

4. Trường hợp chỗ ra, vào kiểu nối trực tiếp trên đường cong ngược chiều với đường cong của đường cao tốc (Hình 10e) thì trong đoạn (1) vẫn cấu tạo độ dốc ngang cùng chiều và bằng siêu cao của đường cao tốc. Sau đó sang đoạn 2 cho siêu cao chuyển tiếp dần đến độ dốc siêu cao $\leq$ 2% nhưng ngược chiều với chiều dốc siêu cao của đường cao tốc sao cho chênh lêch trị số về độ dốc ngang tại A không được quá 5% và tiếp đó trong đoạn (3) cho nâng siêu cao đến bằng trị số siêu cao thiết kế của đường nhánh.

5. Trường hợp chỗ ra, vào kiểu song song trên nhánh cong ngược chiều với đường cong của đường cao tốc (Hình 10f) thì độ dốc ngang của đoạn (1) và một phần đoạn (2) cho đến điểm ZH được cấu tạo cùng chiều và bằng trị số siêu cao của đường cao tốc, tiếp đó cho đến điểm A siêu cao được chuyển dần cho dốc ra ngoài với độ dốc $\leq$ 2% (ngược với chiều siêu cao của đường cao tốc) sao cho chênh lệch đại số về độ dốc ngang tại A không được quá 5 %; Tiếp đó trong đoạn (3) cho nâng dần siêu cao lên bằng trị số siêu cao thiết kế của đường nhánh.

Khi thiết kế nối chuyển siêu cao vẫn phải cố gắng đảm bảo các yếu cầu như quy định trong Bảng 14 và Bảng 15.



CHÚ DẪN 8:

1. Đoạn chuyển làn hình nêm;
2. Làn chuyển tốc;
3. Đường nhánh cong;

ZH Điểm đầu đường cong;

HY Điểm cuối đường cong;

Điểm A Điểm đường nhánh bắt đầu tách xa đường cao tốc.

Hình 10 - Bố trí độ dốc ngang hoặc siêu cao tại chỗ ra vào đường cao tốc

8.8.13 Cân bằng số làn xe và bố trí thêm làn xe phụ ở chỗ ra, vào đường cao tốc

1. Trong toàn chiều dài hoặc một đoạn dài của đường cao tốc, phải đảm bảo có đủ một số làn xe cơ bản nhất định.

Số làn xe cơ bản trên cùng một hướng của hai đoạn đường liền kề mỗi khi tăng giảm đều không được nhiều hơn nhau quá một làn, chỗ thay đổi phải cách xa nút giao nhau khác mức kiểu liên

thông 0,5 km đến 1,0 km và phải bố trí đoạn nối chuyển với suất thay đổi dần không lớn hơn 1/50.

Chỗ tách dòng, nhập dòng phải được tính toán theo công thức cân bằng số làn xe dưới dây để nghiệm xem số làn xe có cân bằng hay không(Hình 11)

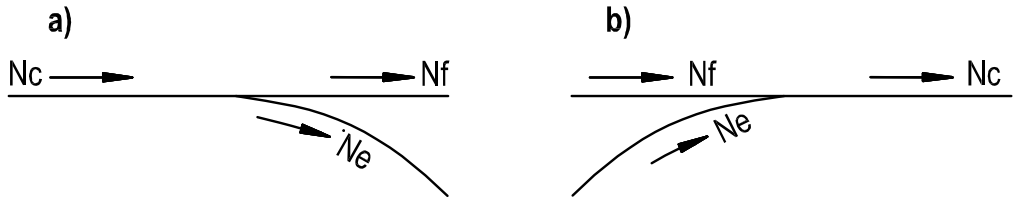
$$N_C \geq N_f + N_e - 1$$

trong đó:

N_c : Số làn xe trên đường chính trước khi tách dòng hoặc sau khi nhập dòng;

N_f : Số làn xe trên đường chính sau khi tách dòng hoặc trước khi nhập dòng;

N_e : Là số làn xe của đường nhánh



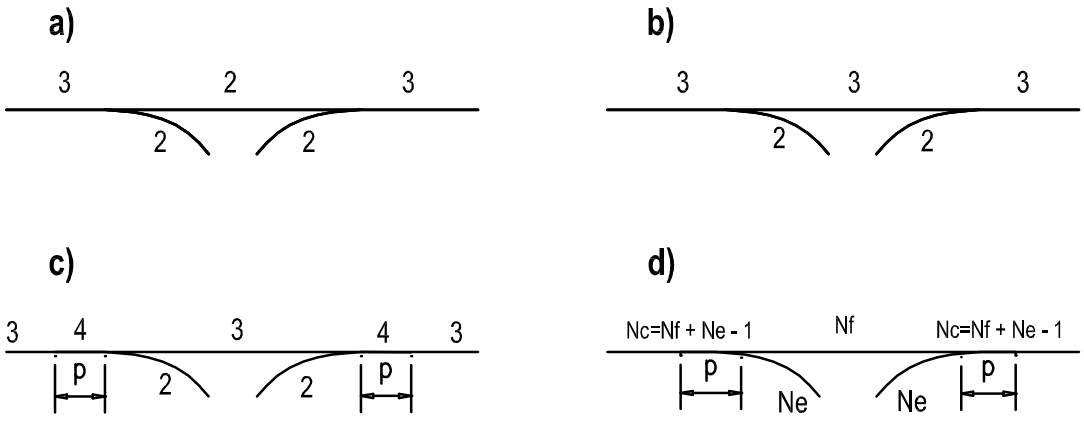
CHÚ DẪN 9:

a) Chỗ tách dòng ra khỏi đường cao tốc; b) Chỗ nhập dòng vào đường cao tốc.

Hình 11 - Sơ đồ kiểm tra cân bằng số làn xe

2. Bố trí thêm làn xe phụ

Khi bố trí tách nhập dòng của đường nhánh hai làn xe phải bảo đảm giữ được tính liên tục của số làn xe cơ bản, đồng thời phải giữ được sự cân bằng về số làn xe, khi tất yếu phải tăng thêm làn xe phụ như ở Hình 12.



CHÚ DẪN 10:

a) Cân bằng số làn xe nhưng không đảm bảo tính liên tục của số làn xe cơ bản;

b) Số làn xe cơ bản liên tục nhưng không cân bằng số làn xe;

c) Cân bằng số làn xe đồng thời bảo đảm số làn xe cơ bản liên tục;

d) Điều kiện để số làn xe cơ bản liên tục;

p Đoạn cần làm thêm làn xe phụ để bảo đảm vừa cân bằng vừa liên tục.

Hình 12 - Sơ đồ kiểm tra về sự cân bằng số làn xe và tính liên tục của số làn xe cơ bản.

Để xe chạy thông thoát, chiều dài làn xe phụ p tại đầu đoạn tách dòng nên bằng 1000 m, tối thiểu phải là 600 m; tại đầu đoạn nhập dòng phải bằng 600 m.

Khi cự ly giữa đầu cuối làn tăng tốc của một nút giao khác mức kiểu liên thông ở phía trước đến điểm đầu làn giảm tốc của một nút giao thông khác mức kiểu liên thông ở phía sau nhỏ hơn 500 m thì tất yếu phải bố trí thêm làn xe phụ để nối chúng lại với nhau. Nếu lượng giao thông tương đối lớn, tỉ lệ chạy trộn dòng tương đối cao thì dù cự ly nêu trên đến 2000 m cũng vẫn phải bố trí làn xe phụ liên tục. Do vậy trong trường hợp có hai chỗ giao nhau liên thông dưới 2000 m thì nên làm các đường phụ để gộp hai nút giao đó làm một. Cách bố trí làn xe phụ trên mặt cắt ngang tương tự như đề cập tại Điểm 6.9.

8.9 Thiết kế cảnh quan, cây xanh và thoát nước trong phạm vi nút giao khác mức liên thông trên đường cao tốc

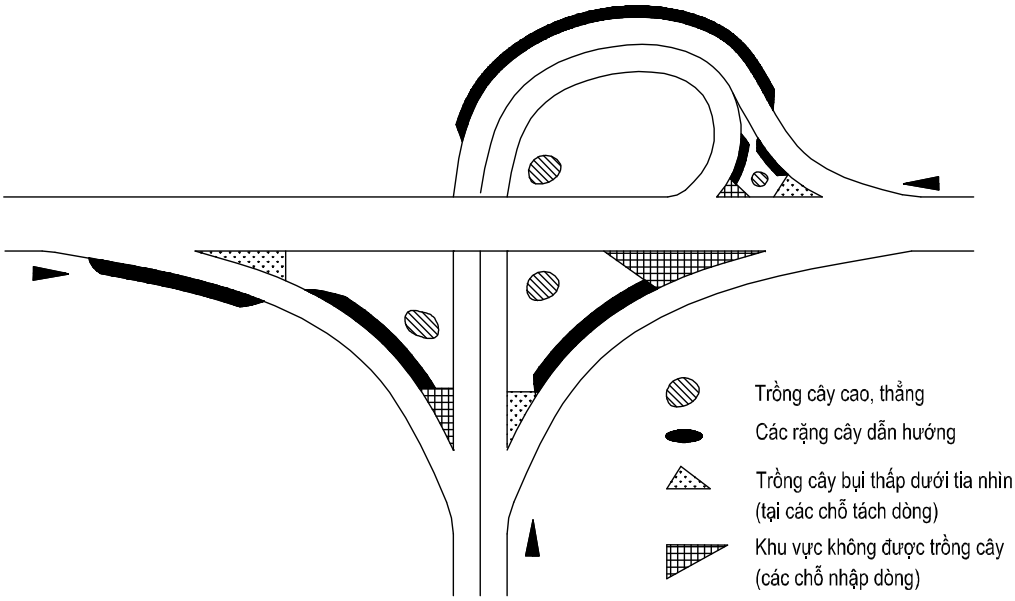
8.9.1 Tại các nút giao thông khác mức kiểu liên thông không được để đọng nước trong phạm vi giữa các đường nhánh quay vòng.

8.9.2 Thiết kế cảnh quan mặt taluy

Đối với taluy đắp trên đường nhánh nên thiết kế có độ dốc thoải dần ở gần vùng tiếp cận với mặt đất.

8.9.3 Trong phạm vi nút giao khác mức kiểu liên thông nên trồng các lọai cây khác nhau: ở các chỗ ra, vào trồng rặng cây dẫn hướng. Tại một bên chỗ tách dòng có thể trồng cây bụi để thu hẹp trường nhìn nhằm gián tiếp dẫn dắt lái xe giảm thấp tốc độ.

Trong khu vực tam giác tại chỗ rẽ của đường nhánh chỉ có thể trồng hoa, cỏ. Khi trồng cây bụi về phía trong của đường vòng nằm thì phải thỏa mãn yêu cầu về tầm nhìn, đồng thời phải có tác dụng dẫn hướng như thể hiện ở Hình 13.



Hình 13 - Trồng cây xanh

8.9.4 Thoát nước trong phạm vi nút giao khác mức kiểu liên thông phải được thiết kế thống nhất với việc thoát nước của đường giao để tạo thành một hệ thống thoát nước hoàn chỉnh.

8.10 Yêu cầu thiết kế đối với chỗ giao cùng mức trên các đường cấp thấp (đề cập tại Điểm 8.2) trong phạm vi chỗ giao khác mức liên thông

Tại đây cần phải tuân theo các yêu cầu thiết kế đối với nút giao cùng mức đề cập ở Mục 11 của TCVN 4054:2005 và trong các tiêu chuẩn hữu quan khác, cả về chọn loại hình chỗ giao, về tốc độ thiết kế, bố trí các yếu tố hình học và bảo đảm tầm nhìn, bố trí các đảo, các làn chuyển tốc và về báo hiệu giao thông.

8.11 Bố trí giao khác mức không liên thông

8.11.1 Khi thiết kế các chỗ giao khác mức không liên thông đã đề cập tại Điểm 8.1, Điểm 8.2, trước hết cần phải tuân thủ các quy định về giới hạn tĩnh không phía trên và phía dưới đường cao tốc như tại Điểm 5.7 và Điểm 5.9. Trường hợp đường cao tốc cắt qua phía trên các đường dân sinh không thuộc cấp hạng nào thì có thể căn cứ vào tình hình phương tiện thực tế đi lại trên các đường đó để định giới hạn tĩnh không của chúng. Trong trường hợp có ít ô tô đi lại có thể giảm chiều cao tĩnh không của đường dân sinh xuống 3,2 m hoặc nếu chỉ có máy cày đi lại thì có thể giảm xuống 2,7 m và chiều rộng của chúng chỉ cần bố trí một làn xe.

8.11.2 Phải có luận chứng so sánh phương án đường cao tốc vượt trên hoặc đi dưới. Trong mọi trường hợp việc bố trí nhịp và khẩu độ cầu vượt (bao gồm cả vị trí mố, trụ) phải bảo đảm được yêu

cầu tầm nhìn của phương tiện đi lại trên đường dưới cầu. Không nên bố trí đường cong đứng lõm trên đường cao tốc tại chỗ có cầu vượt phía trên.

8.11.3 Phải bảo đảm thoát nước tốt và đủ ánh sáng ở phía dưới cầu vượt.

8.11.4 Góc giao của cầu vượt nên lớn hơn 45 độ so với tuyến đi dưới.

8.11.5 Không được bố trí chỗ giao khác mức giữa đường cao tốc với đường sắt trong phạm vi sân ga hoặc khu đặt ghi.

8.12 Bố trí chỗ giao giữa đường cao tốc với các đường ống ngầm, với các đường dây các loại (điện, thông tin...) và vị trí tương hỗ giữa chúng ở trong cũng như ngoài phạm vi chỗ giao nhau phải tuân theo các yêu cầu chung trong TCVN 4054:2005 và các yêu cầu khác của ngành chủ quản.

9 Thiết kế nền mặt đường và hệ thống thoát nước

9.1 Yêu cầu chung

9.1.1 Để đảm bảo chức năng giao thông liên tục và bảo đảm chất lượng chạy xe an toàn thuận lợi cao, khi thiết kế đường cao tốc phải đặc biệt chú trọng bảo đảm nền mặt đường ổn định bền vững đủ cường độ loại trừ được mọi tác động xấu của các yếu tố môi trường (đặc biệt là sự phá hoại của nước mặt và nước ngầm), bảo đảm mặt đường thoát nước nhanh có đủ độ bằng phẳng và độ nhám cần thiết.

9.1.2 Về nền đường và thoát nước, ngoài những yêu cầu đề cập thêm trong tiêu chuẩn này khi thiết kế phải tuân thủ các yêu cầu cơ bản và nguyên tắc thiết kế cùng các quy định khác đã nêu ở TCVN 4054:2005.

9.1.3 Về kết cấu nền mặt đường, khi thiết kế ngoài việc tuân thủ các yêu cầu ở TCVN 4054:2005 còn phải tuân thủ các yêu cầu và chỉ dẫn ở 22TCN 211:06 và 22TCN 223:95.

9.1.4 Đối với đoạn nền mặt đường qua vùng đất yếu, độ lún cho phép còn lại tại tim đường sau khi thi công xong kết cấu áo đường đường cao tốc theo 22TCN 211:06 và việc khảo sát thiết kế theo 22TCN 262:2000.

9.1.5 Kết cấu áo đường đường cao tốc không nên thực hiện phân kỳ đầu tư. Riêng cá biệt một số đoạn cục bộ đắp cao qua vùng đất yếu có độ lún lớn kéo dài thì thông qua phân tích kinh tế có thể kiến nghị thực hiện phân kỳ rải các lớp mặt tuỳ theo thời gian chờ lún nhằm để tiết kiệm chi phí đầu tư. Kiến nghị này phải được cấp phê duyệt chủ trương đầu tư chấp thuận.

9.2 Thiết kế nền đường

9.2.1 Phải tính toán, thiết kế đặc biệt dựa trên các số liệu khảo sát địa chất công trình và địa chất thủy văn đầy đủ và tin cậy nhằm bảo đảm nền đường ổn định trong các trường hợp sau:

- nền đắp cao, đào sâu có chiều cao mái dốc trên 12 m;
- đào qua vùng đá, vùng dễ sụt lở hoặc có đá lăn và các vùng có điều kiện địa chất, thuỷ văn phức tạp (sườn tích, đồi tích, đất đá phong hóa, trượt sườn, bùn đá trôi, đầm lầy, đất mềm yếu vùng có nước ngầm, vùng sườn dốc ngang lớn);

– nền đường ven sông, suối dễ bị sói lở.

9.2.2 Thiết kế ta luy

1. Do các yêu cầu bảo đảm an toàn, thuận tiện cho xe chạy với tốc độ cao, chống đất đá lở đoạn nền đào và yêu cầu về thiết kế cảnh quan, nền đựờng đường cao tốc nên được thiết kế với mái dốc thoải theo các tiêu chuẩn ở Bảng 22. Trường hợp bị hạn chế về diện tích chiếm đất thì có thể dùng tường chắn hoặc đắp đá thay cho mái dốc đắp. Đối với ta luy đào trên các sườn núi có độ dốc ngang lớn, địa hình quá khó khăn và độ dốc ta luy đào đá, đắp đá, thì có thể thiết kế độ dốc ta luy theo TCVN 4054:2005.

Bảng 22 - Độ dốc ta luy nền đường đường cao tốc (ta luy đất)

Chiều cao đắp hoặc chiều sâu đào	Mái dốc nền đắp	Mái dốc nền dào
đến 1,20 m	1 : 4 (1 : 3)	1 : 3,0
≥1,2 m ÷3,0 m	1 : 3 (1 : 2)	1 : 2,5 (1 : 2)
≥3,0 m ÷4,5 m	1 : 2,5 (1 : 1,75)	1 : 2,0 (1 : 1,5)
≥ 4,5 m ÷6,0 m	1 : 2 (1 : 1,5)	1 : 1,75 (1 : 1,5)
trên 6,0 m	1 : 2 (1 : 1,5)	1 : 1,5

CHÚ THÍCH 15:

– các trị số trong ngoặc áp dụng cho trường hợp địa hình khó khăn hoặc hạn chế về diện tích chiếm đất cho phép;

– thiết kế độ dốc ta luy thay đổi trong phạm vi chiều cao ta luy như ở Bảng 22 (dạng taluy dưới thoải, trên dốc).

2. Đỉnh mái dốc đắp nên được gọt tròn với bán kính R = 2,5 m, chân mái dốc đắp với R= 8,0 m; đỉnh mép vai nền đào với R = 2,5 m, đỉnh mái dốc nền đào với R = 2H (H là chiều cao ta luy đào, tính bằng mét).

3. Để hình dạng nền đường phối hợp tốt với cảnh quan, ở đoạn nền đào sâu chuyển sang nền đắp nên thiết kế độ dốc ta luy đào thoải dần kể từ giữa đoạn ra đến chỗ bắt đầu chuyển sang nền đắp (ví dụ từ độ dốc 1: 2 ở giữa dần thành 1: 3 rồi 1: 5)

9.2.3 Yêu cầu về độ chặt và khả năng chịu tải của đất nền

1. Độ chặt của 30 cm phần nền đất trên cùng dưới đáy áo đường phải đạt độ chặt K =1,0 (đầm nén tiêu chuẩn theo 22TCN 333:06) hoặc K=0,98 (đầm nén cải tiến theo 22TCN 333:06). Yêu cầu này phải được thực hiện đối với cả nền đắp, nền không đào không đắp và cả nền đào (nếu nền đất ở trạng thái tự nhiên không có độ chặt bằng độ chặt nêu trên).

2. Toàn bộ phần đất của nền đắp nằm dưới 30 cm nêu trên phải được đầm nén đạt độ chặt K = 0,98 (đầm nén tiêu chuẩn theo 22TCN 333:06) hoặc K=0,95 (đầm nén cải tiến theo 22TCN 333:06). Toàn bộ phần đất của nền đào nằm dưới 30 cm nêu trên cho đến hết phạm vi sâu 1,0 m kể từ đáy áo đường phải đạt độ chặt K= 0,95 (đầm nén tiêu chuẩn theo 22TCN 333:06).

3. Nền đường đường cao tốc phải được thiết kế đảm bảo đạt tiêu chuẩn kết cấu nền áo đường loại I ở Phụ lục B của 22 TCN 211:06 và tương ứng phải đạt được trị số mô đun đàn hồi tính toán từ 42 MPa trở lên.

4. Bề mặt ta luy đào, đắp nền đường đường cao tốc được gia cố bằng các biện pháp thích hợp với điều kiện địa chất và thủy văn tại chỗ nhằm không để xảy ra các hiện tượng phong hóa bề mặt khiến đất, đá lở xuống đường và không để xẩy ra xói lở taluy.

9.2.4 Đất làm nền đắp đường cao tốc nên lấy từ mỏ. Không nên dùng thùng đấu cạnh đường vì khó đảm bảo đất đồng nhất, tạo điều kiện tích đọng nước làm xấu cảnh quan. Trường hợp sử dụng cát mịn để đắp thì chọn loại đất đắp bao có kết dính và có khả năng chống xói lở bề mặt, đồng thời thiết kế biện pháp đắp bao bảo đảm được chất lượng đầm nén phần đắp bao và đặc biệt là chất lượng đầm nén bề mặt taluy đắp bao. Lớp trên cùng của nền đắp cát phải đắp một lớp dày 30 cm bằng đất á cát hoặc á sét lẫn sỏi sạn có dộ chặt bằng độ chặt quy định tại Điểm 9.2.3.

9.2.5 Phải dựa vào các quy định ở Điểm 7.4 của TCVN 4054:2005 để chọn loại đất thích hợp và yêu cầu độ chặt đầm nén phải đạt K=1.0 (đầm nén tiêu chuẩn theo 22TCN 333:06) đối với nền đắp ở sau mố cầu, ở hai bên cầu cống chui và cống thoát nước.

9.2.6 Yêu cầu thiết kế đối với nền đường cao tốc đắp trên đất yếu hoặc vùng than bùn.

1. Phải có biện pháp bảo đảm trong quá trình đắp đất, sau khi đắp đến cao độ thiết kế và đưa vào sử dụng nền đắp luôn luôn ổn định toàn khối.

2. Trước khi xây dựng kết cấu mặt đường hoàn chỉnh phải áp dụng các biện pháp để độ lún của nền đắp đã đạt được tương ứng với yêu cầu tại Điểm 1.3.5 của 22TCN 211:06.

3. Kích thước nền đắp trên đất yếu phải được thiết kế tương ứng với trị số dự phòng lún và chú ý rằng do chiều rộng nền đường cao tốc lớn nên cần dự tính trước biện pháp khắc phục hiện tượng lún võng ở giữa tim khiến cho nước mưa bị đọng về phía dải phân cách trong quá trình đưa đường vào khai thác sau này.

4. Đối với đoạn nền đắp trên đất yếu ở đầu cầu, cống, cống chui để tránh những hư hại khó lường trước cho móng mố, tường cánh... do ma sát âm giữa nền và mố phát sinh khi nền lún gây ra, về nguyên tắc phải thiết kế để nền lún đạt 90% mức độ cố kết trước khi thi công móng các bộ phận nêu trên. Trong trường hợp không đảm bảo được yêu cầu này thì tính toán thiết kế móng mố và các bộ phận khác của chúng với điều kiện có xét đến phụ tải do ma sát âm và lực đẩy sau mố khi nền tiếp tục lún gây ra. Tốt nhất là thi công đắp nền đắp các đoạn nêu trên trước càng sớm càng tốt để tranh thủ cho lún trước. Các đoạn qua cống chui, cống thoát nước khẩu độ nhỏ có thể đắp đất gia tải trước qua cả vị trí đặt cống, đợi lún đạt mức cố kết nêu trên xong rồi mới đào đất ra để thi công móng và thân cống. Thời gian đắp gia tải trước tối thiểu là 6 tháng và càng lâu càng tốt nếu thời gian thi công cho phép. Về nguyên tắc đối với các đoạn nền đắp trên đất yếu này phải tranh thủ khởi công sớm nhất có thể và giải pháp tổ chức thi công quản lý tốt tiến độ có ý nghĩa rất quan trọng để khắc phục hiện tượng lún chênh lệch tại chỗ đường cao tốc ra vào cầu và qua cống.

5. Đối với các đoạn nền đắp đường cao tốc qua vùng đất yếu nói chung và các đoạn đề cập ở điểm 4 nói riêng, việc quan trắc lún và dịch chuyển ngang của đất trong quá trình đắp và quá trình chờ trước khi xây dựng kết cấu áo đường phía trên là đặc biệt quan trọng và phải được thực hiện đúng quy định với chất lượng số liệu quan trắc bảo đảm đủ tin cậy. Mức độ cố kết của đất yếu dưới tải trọng đắp (kể cả phần đắp gia tải trước) có thể được đánh giá thông qua đường cong lún thực tế

quan trắc, nếu số liệu quan trắc đủ tin cậy (vẫn có thể đối chiếu xem xét cùng với kết quả tính toán dự báo lún theo thời gian).

6. Khi dự án xây dựng đường cao tốc đi qua nhiều đoạn có đất yếu phía dưới thì chủ đầu tư nên thuê tư vấn và nhà thầu thực hiện một số đoạn đắp thử nghiệm trước khi mở rộng diện thi công trên toàn tuyến. Trên đoạn đắp thử nghiệm này phải bố trí đủ thiết bị quan trắc lún và dịch chuyển ngang của đất (tại mặt trên đất yếu và có thể tại các độ sâu khác nhau trong đất yếu và thiết bị quan trắc áp lực nước lỗ rỗng ở các độ sâu khác nhau trong đất yếu). Thời gian quan trắc công trình đắp thử nghiệm này đối với đường cao tốc tối thiểu là 12 tháng đến 18 tháng. Từ kết quả đắp thử nghiệm có thể khẳng định các giải pháp xử lý đã thiết kế hoặc điều chỉnh thay đổi các giải pháp đó cho phù hợp với thực tế nhằm đạt được các hiệu quả kinh tế, kỹ thuật có lợi nhất.

9.3 Thiết kế thoát nước

9.3.1 Hệ thống thu, thoát nước đường cao tốc phải bảo đảm thoát nhanh nước mưa khỏi mặt đường, ngăn chặn khả năng xâm nhập của nguồn ẩm vào các lớp kết cấu nền mặt đường và không gây xói lở nền đường, ở lề đường và taluy. Vì đường cao tốc có nhiều làn xe, lại có dải phân cách giữa, do vậy việc thiết kế thoát nước ngoài việc phải tuân theo các quy định ở TCVN 4054:2005 và chỉ dẫn ở Điểm 2.6 của 22TCN 211:06, ngoài ra còn nên tham khảo Điều 15 của TCXDVN104:2007.

9.3.2 Trong mọi trường hợp ở các chỗ ra vào đường cao tốc, ở các đoạn đường cong trên bình đồ và ở các đoạn đường có độ dốc dọc dưới 1%, để phục vụ cho việc bố trí thoát nước tốt bắt buộc người thiết kế phải thiết kế quy hoạch chiều cao (quy hoạch mặt đứng) trong toàn phạm vi chiều rộng nền mặt đường.

9.3.3 Trên các đoạn nền đào và nền đắp thấp có thể dùng các rãnh xây hẹp 0,5 m có nắp, hoặc các rãnh hở sâu từ 0,4 m đến 0,5 m, có chiều rộng lớn từ 2,0 m đến 2,5 m, mái dốc, rãnh và đáy rãnh được gọt thoải hoặc cong, được gia cố bằng cách trồng cỏ dầy.

9.3.4 Trên các đoạn đường cong có dốc ngang một mái phải thiết kế thu nước ở cạnh dải phân cách bằng rãnh có nắp hoặc ống ngầm và bố trí đường ống ngầm để dẫn nước ra khỏi phạm vi nền đường; trong trường hợp dùng rãnh có nắp thì rãnh có thể được bố trí lấn ra dải an toàn và nắp phải đủ chịu được tải trọng xe cộ.

9.3.5 Phải bố trí rãnh dọc ngầm trong dải lề trồng cỏ trên đỉnh mái dốc nền đắp và phải bố trí rãnh đỉnh phía trên mái dốc nền đào để chắn và thu nước mặt không cho chảy tự do gây xói lở mái dốc. Cũng có thể đắp bờ chắn bằng bê tông nhựa ở mép của phần lề cứng (dải dừng xe khẩn cấp) để biến phần lề cứng kiêm chức năng rãnh chắn và thu nước, không cho nước từ mặt phần xe chạy chảy trực tiếp xuống ta luy, mà phải cho nước chảy dọc đến các cửa dốc nước để thoát ra khỏi phạm vi nền đường. Khoảng cách giữa các dốc nước và tiết diện mặt cắt dốc nước phải được tính toán xác định tùy thuộc phạm vi thu nước của mỗi dốc nước.

9.3.6 Các loại rãnh đều phải gia cố. Đường ống ngầm phải đặt trên nền chắc chắn, không để thấm nước gây lún sụt và phải được bọc lát kín ở trên.

9.3.7 Các chỗ dẫn nước thoát ra khỏi phạm vi nền đường, hoặc dẫn nước từ rãnh đỉnh, rãnh chắn xuống chân mái dốc đều phải bố trí bậc, dốc nước và gia cố hạ lưu.

9.3.8 Tần suất tính toán về thủy văn đối với các rãnh thoát nước là 4%, với cầu cống là 1%.

9.3.9 Phải có biện pháp xử lý triệt để những chỗ nước ngầm hoặc vết lộ nước ngầm có khả năng phá hoại sự ổn định toàn khối của nền đường.

9.4 Thiết kế mặt đường

9.4.1 Mặt đường của đường cao tốc phải được thiết kế với kết cấu áo đường bê tông nhựa hoặc bê tông xi măng cốt thép liên tục hoặc bê tông xi măng toàn khối có phân tấm (không được dùng bê tông xi măng lắp ghép) và phải bảo đảm các yêu cầu về cường độ, tính bền vững, đặc biệt là yêu cầu về độ nhám và độ bằng phẳng như đã đề cập ở Điều 1.3.3 và 1.3.4 trong 22 TCN 211:06. Để đạt được các yêu cầu này, việc thiết kế cấu tạo và tính toán cường độ phải tuân theo các nguyên tắc và chỉ dẫn ở quy trình thiết kế áo đường hiện hành, trong đó đối với mặt đường mềm phải thiết kế lớp tạo nhám phù hợp với điều kiện khí hậu và điều kiện thi công thực tế. Phải sử dụng các vật liệu đá gia cố chất liên kết vô cơ hoặc hữu cơ (đá dăm đen) làm lớp móng trên cho kết cấu mặt đường bê tông nhựa và bê tông xi măng. Nhất thiết không sử dụng vật liệu hạt không gia cố làm lớp móng trên cho mặt đường bê tông xi măng. Ngoài ra đối với mặt đường bê tông xi măng còn phải thiết kế biện pháp thoát nhanh nước thấm qua các khe nối hoặc khe nứt, không để chúng tích tụ dưới đáy tấm bê tông xi măng.

9.4.2 Kết cấu áo đường của phần lề gia cố, của lớp phủ dải phân cách giữa, của dải an toàn, của các làn xe phụ và kết cấu tại trạm thu phí của đường cao tốc được cấu tạo và tính toán thiết kế theo các chỉ dẫn ở 22TCN 211:06.

9.4.3 Trong phạm vi mố cầu, kết cấu mặt đường đường cao tốc phải được đặt trên bản quá độ về độ cứng để bảo đảm nối tiếp tốt giữa đường và cầu; đặc biệt là phải chú trọng việc lựa chọn cấu tạo khe nối thích hợp để xe từ đường vào cầu được thật êm thuận.

10 Thiết kế và bố trí trạm thu phí trên đường cao tốc

10.1 Vị trí đặt trạm thu phí trước hết phụ thuộc vào phương thức tổ chức thu phí:

- nếu tổ chức thu phí theo "hệ thống khép kín" thì trạm thu phí phải được bố trí trên tất cả các đường nhánh ra, vào đường cao tốc và phí đường sẽ được thu theo chiều dài hành trình thực của xe đi trên đường cao tốc (xem Điểm 8.3.2 và Điểm 8.3.2 và Hình 7 trong tiêu chuẩn này);
- nếu thu phí theo "hệ thống mở" thì trạm thu phí được chọn đặt ở một số vị trí ngay trên đường cao tốc; lúc này phí đường được thu dựa vào một cự ly trung bình hợp lí cho tất cả các xe đi trên đường;
- nếu theo phương thức "thu khoán cả gói" thì trạm thu phí phải được bố trí ở các đầu của đường cao tốc. Tư vấn thiết kế phải tùy tình hình thực tế quyết định lựa chọn phương thức tổ chức thu phí sau đó luận chứng lựa chọn vị trí đặt trạm thu phí, nhất là trường hợp thu theo “Hệ thống mở” cần tránh việc tổ chức thu phí tràn lan với quá nhiều trạm ảnh hưởng không tốt đến mọi hoạt động xã hội (đặc biệt là với dự án thực hiện theo phương thức BOT). Khoảng cách giữa các trạm thu phí theo ”hệ thống mở” xem thêm trong các qui định hiện hành.

10.2 Trên mặt bằng của một trạm thu phí phải bố trí các công trình sau:

- đảo phân làn xe và phân loại xe;

- các chòi kiểm soát, chòi thu phí và chòi bán vé hoặc phát tích kê;
- một vài chỗ đỗ xe ở lân cận để cảnh sát giao thông cho xe dừng kiểm soát;
- hệ thống điện dự phòng, thông gió, chống ồn, chống bụi và khu vệ sinh;
- khu nhà làm việc (các bộ phận quản lý, kế toán, két bạc, lưu giữ số liệu, kiểm tra giao thông, hệ thống điện và thông tin liên lạc).

10.3 Tuyến đường chỗ đặt trạm thu phí

10.3.1 Trường hợp trạm thu phí đặt trên đường cao tốc thì tuyến đường tại đó có yêu cầu giống như với các đoạn khác của đường cao tốc; trường hợp đặt trên đường nhánh thì bán kính đường vòng nằm tại đó không được nhỏ hơn 200 m.

10.3.2 Độ dốc dọc trong phạm vi đặt trạm thu phí nên nhỏ hơn 2,0%

10.3.3 Độ dốc ngang trong phạm vi trạm thu phí là 2,0%.

10.4 Số làn xe ở trạm thu phí cũng được xác định theo công thức tại Điểm 5.5.1;trong đó N_k xác định tại Điểm 5.5.2 nhưng với năm tính toán chỉ lấy bằng 10 năm, còn N_{tk} được xác định như sau:

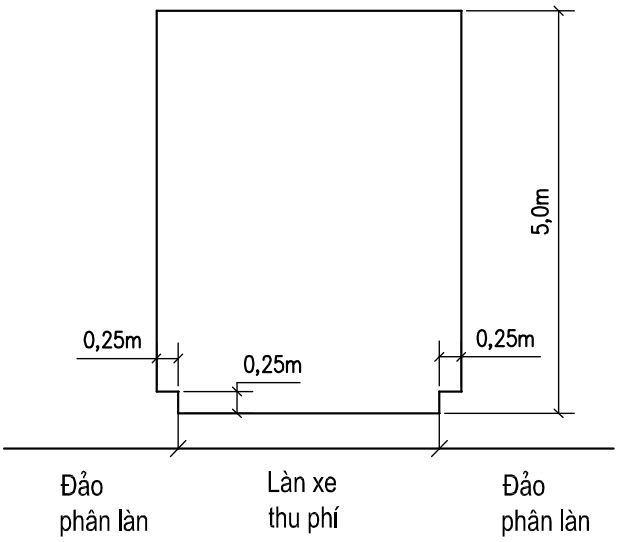
- đối với trạm thu phí đặt trên đường nhánh xe vào chỉ lấy số, không thu tiền: từ 500 xe/h.làn đến 650 xe/h.làn;
- đối với các trạm thu phí đặt trên đường nhánh xe ra có thu tiền: từ 300 xe/h.làn đến 350 xe/h.làn.

Phải dựa vào dự báo thành phần dòng xe để tính toán xác định số làn xe và chiều dài chờ cần thiết cho mỗi loại xe có dự kiến thu phí giống nhau. Ngoài ra, nên bố trí thêm ở ngoài cùng phía phải mỗi bên một làn dành cho các xe quá khổ.

Số làn xe ở trạm thu phí nên lớn gấp rưỡi đến gấp đôi số làn xe trên đường.

10.5 Chiều rộng một làn xe qua cửa thu phí từ 3,0 m đến 3,2 m. Chiều rộng làn xe quá khổ từ 3,5 m đến 4,0 m

10.6 Giới hạn tĩnh không trong phạm vi một làn xe thu phí được quy định như ở Hình 14.



Hình 14 - Giới hạn tĩnh không một cửa thu phí

10.7 Cấu tạo đảo phân làn ở trạm thu phí

Chiều rộng đảo từ 1,5 m đến 2,2 m (tùy cách thu phí); mặt đảo cao hơn phần xe chạy 0,25 m (Hình 14); chiều dài đảo dọc theo đường từ 25 m đến 30 m nếu trạm thu phí đặt trên đường nhánh và từ 30 m đến 45 m nếu đặt trên đường cao tốc. Trên đảo, bên ngoài giới hạn tĩnh không ở Hình 14 được bố trí các chòi thu phí. Trên mặt bằng, hai đầu đảo thu phí được thu hẹp hình thuyền một đoạn cách đầu đảo từ 1/5 đến l/6 chiều dài đảo với đầu gọt tròn được nâng cao cao độ và có vạch kẻ báo hiệu.

Mái che các chòi thu phí rộng về mỗi phía khoảng từ 5 m đến 6 m kể từ trung tâm chòi thu phí và phải đặt trên chiều cao giới hạn tĩnh không ở Hình 14.

10.8 Tổ hợp mặt cắt ngang tại trung tâm trạm thu phí (trung tâm này là chính giữa đảo thu phí theo chiều dọc tuyến).

Tổ hợp này gồm các làn xe thu phí (với số làn xác định tại Điểm 10.4), các đảo phân làn và tiếp với phía phải của làn xe quá khổ là phần lề bình thường (lề cứng và làn quá khổ không bố trí đảo). Tổng chiều rộng nền đường ở trung tâm trạm thu phí xác định được (B_{tr}) là tổng chiều rộng của các bộ phận đã nêu ở trên.

10.9 Chuyển tiếp chiều rộng nền đường ở ngoài phạm vi trạm thu phí vào trung tâm trạm thu phí.

10.9.1 Chiều rộng B_{tr} xác định được theo Điểm 10.8 phải giữ nguyên không đổi trong phạm vi chiều dài đảo phân làn và kể từ mỗi đầu đảo phân làn ra mỗi phía tối thiểu từ 20 m đến 25 m (nếu trạm đặt trên đường cao tốc) và từ 10 m đến 15 m (nếu trạm đặt trên đường nhánh ra, vào đường cao tốc).

10.9.2 Hết phạm vi giữ nguyên chiều rộng B_{tr} nêu trên, chiều rộng nền đường được thu hẹp dần trở lại chiều rộng nền đường ở ngoài phạm vi trạm thu phí với suất giảm chiều rộng 1/3 (cứ 3 m dài

giảm chiều rộng 1 m) đối xứng với tim nền đường. Tại chỗ bắt đầu giảm chiều rộng phải bố trí đường cong nối mép lề với bán kính từ 5 m đến 15 m.

10.9.3 Chiều dài trạm thu phí gồm tổng chiều dài phạm vi giữ nguyên chiều rộng B_{tr} và chiều dài các đoạn thu hẹp dần trở lại chiều rộng nền đường đề cập tại Điểm 10.9.2. Chiều dài này phải được kiểm toán để bảo đảm đủ cho xe xếp hàng chờ qua trạm thu phí từ hai phía và chiều dài chờ không nên qúa 500 m

10.10 Trong phạm vi xác định tại Điểm 10.9.1 và Điểm 10.9.2 phải làm mặt đường bê tông xi măng (tốt nhất là bằng bê tông xi măng cốt thép liên tục).

10.11 Phía trước mỗi làn thu phí phải bố trí rào chắn để chắn dòng xe khi cần thiết (trừ làn xe quá khổ). Xung quanh chòi thu phí phải bố trí lan can phòng hộ. Buồng chòi thu phí phải bố trí đủ các trang thiết bị cho nhân viên thu phí làm việc, phải nối với hệ thống thông tin và hệ thống các trang thiết bị phục vụ việc thu phí của trạm. Đối với trạm thu phí có nhiều cửa và lưu lượng xe đi qua đặc biệt lớn thì nên bố trí đường hầm ngầm dưới đất chuyên dùng cho các nhân viên thu phí lên, xuống chòi thu phí.

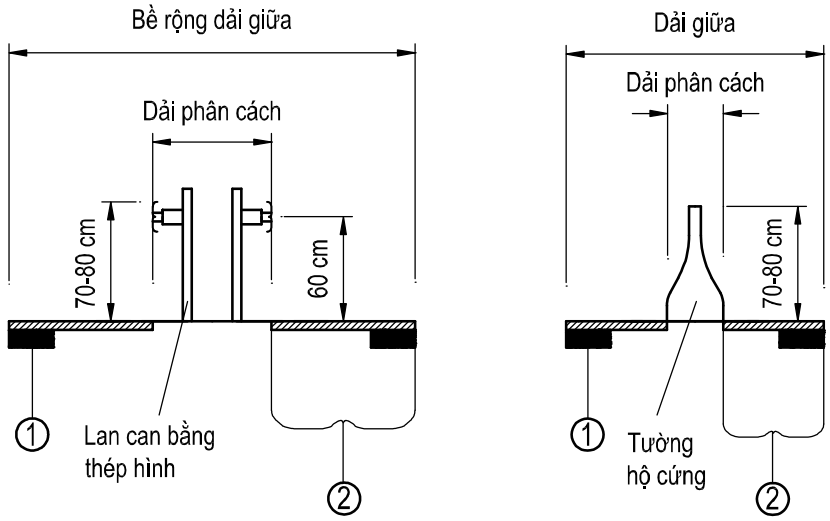
11 An toàn phòng hộ, bảo đảm tiện nghi và bảo vệ môi trường trên đường cao tốc

11.1 Bố trí phòng hộ, bảo đảm an toàn giao thông phải theo các quy định sau:

11.1.1 Trên dải phân cách phải bố trí hai dẫy lan can phòng hộ (lan can bằng thép hình hoặc kiểu cột căng dây cáp) quay lưng vào nhau (Hình 15) hoặc một dẫy lan can đôi bằng thép hình 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 10 m 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 10 m 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).

11.1.2 Trên dải phân cách có lớp phủ rộng từ 0,5 m đến 0,75 m (Bảng 1) phải và chỉ có thể bố trí tường hộ cứng bằng bê tông (Hình 15), tường phải được đặt chìm chân khay hoặc có lắp chốt thép ϕ20 để cắm chân vào tầng phủ.



CHÚ DẪN 11:

1 - Phần mở rộng mặt đường 0,25 m.

2 - Khoảng cách tới mép mặt đường ít nhất bằng chiều rộng dải an toàn ở Bảng 1.

Hình 15 - Bố trí lan can phòng hộ bằng thép hình hoặc tường hộ cứng ở dải phân cách

11.1.3 Trên dải lề trồng cỏ phải bố trí một dẫy 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.

11.1.4 Phải bố trí các tường bảo vệ (bê tông) 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 tường bảo vệ phải tuân thủ 22TCN 237-01.

11.1.5 Trong các trường hợp từ 10.1.1 đến 10.1.4 mặt biên của lan can hoặc tường bảo vệ phải cách mép mặt đường ít nhất bằng chiều rộng dải an toàn ở Bảng 1, 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.

Thép làm lan can phải dầy ít nhất là 4 mm và phải được mạ, có tiết diện uốn hình bánh răng (2 răng) có chiều cao tiết diện từ 300 mm đến 350 mm. Lan can thép hình được cố định vào cột đỡ thông qua các khối đệm. Cột đỡ bằng thép hình ống có đường kính từ 110 đến 150 mm hoặc thép chữ U từ 100 đến 150 mm và được chôn sâu vào nền đất từ 70 cm đến 120 cm. Các đoạn đầu dẫy lan can phòng hộ phải bảo đảm được chức năng neo dọc của cả dẫy bằng cách hạ thấp dần đoạn đầu dẫy này đến sát mặt đất trong một phạm vi dài 12 m. Phải bố trí khoảng cách giữa các cột đỡ lan can từ 2 m đến 4 m (ở các đoạn đường vòng chọn cự li nhỏ).

Lan can kiểu cột căng dây cáp phải sử dụng dây cáp có đường kính 16 mm đến 20 mm neo vào cột đỡ từ 4 sợi đến 5 sợi, sợi trên cách đỉnh cột 10 cm, sợi dưới cách mặt đất 45 cm. Cấu tạo cột, khoảng cách cột và cách neo dọc cũng tương tự như đối với lan can bằng thép hình.

11.1.6 Phải bố trí hàng rào lưới thép (hoặc các vật liệu khác) kiên cố vững chắc, chiều cao tối thiểu là 1,50 m tại các đoạn có thể có người, gia súc hoặc thú rừng bất ngờ qua đường. Hàng rào này được đặt ở mép và nằm trong phạm vi đất dành cho đường cao tốc. Cấu tạo chi tiết và yêu cầu về vật liệu đối với các thiết bị phòng hộ nêu trên phải tuân thủ các quy định ở của Điều lệ báo hiệu đường bộ 22 TCN 237-01.

11.2 Thiết kế dẫn hướng

Ngoài việc vạch kẻ sát mép mặt đường một vệt dẫn hướng nêu ở 5.3.2 phải bố trí thêm các cọc tiêu (để đảm bảo dẫn hướng về ban đêm và khi trời mưa lúc vệt sơn dẫn hướng bằng sơn kẻ khó nhìn), kết hợp với việc bố trí lan can phòng hộ và trồng cây.

11.2.1 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.

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 và 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 23.

Bảng 23 - 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

Trên một đường cong tối thiểu phải có 5 cọc tiêu mỗi bên.

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.

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.

11.2.2 Trồng cây dẫn hướng: Trồng các cây cao thân thẳng rễ ăn thẳng và sâu ở dải phân cách hoặc trong phạm vi hành lang an toàn đường bộ để lái xe có thể nhận biết được hướng đường từ xa (phải có thiết kế chi tiết và kiểm tra bằng cách dựng ảnh phối cảnh).

11.3 Báo hiệu giao thông trên đường cao tốc

11.3.1 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 4.1 và các quy tắc tổ chức giao thông (xem 4.2) trên đường cao tốc;
- 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.

11.3.2 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 trong 22TCN 237-01.

11.3.3 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.

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

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

11.4 Chống lóa mắt do pha đèn của xe chạy ngược chiều về ban đêm

11.4.1 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.

11.4.2 Nên 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 gâp 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.

11.4.3 Giải pháp chống lóa mắt do đèn pha của xe chạy ngược chiều về ban đêm phải được thiết kế bố trí trên dải phân cách của đường cao tốc, hoặc bằng cách trồng các cây bụi, hoặc bằng cách đặt các tấm chắn ánh sáng đèn có chiều cao 1,50 m.

Nếu trồng cây bụi 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.

Nếu dùng tấm chắn ánh sáng đèn thì thường bằng tôn thép hoặc tấm chất dẻo tổng hợp dày 2,5 cm đến 4,0 cm, chiều rộng tấm chắn ở đọan thông thường là 8 cm đến 10 cm, ở đoạn có đường cong nằm hoặc đường cong đứng là 8 cm đến 25 cm. Chiều cao tấm chắn là 80cm. 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 nêu ở 10.1.2 (chiều cao từ mặt đất dải phân cách giữa đến đỉnh tấm chắn cũng là 1,60 m). Trong mọi trường hợp, tấm chắn được chôn, cắm cho quay nghiêng 45^0 theo hướng xe chạy, cách nhau 50 cm trong suốt phạm vi chiều dài cần chống lóa mắt. Tấm chắn phải sơn hoặc có mầu sẫm và phải được chôn chắc chắn để không bị đổ ra phần xe chạy kể cả khi có gió bão.

11.4.4 Phải kiểm tra việc đảm bảo tầm nhìn ở các đoạn đường cong khi có bố trí các giải pháp chống lóa mắt.

11.5 Chiếu sáng đường cao tốc

11.5.1 Bố trí chiều sáng trên đường ô tô cao tốc phải thực hiện ở các khu vực sau:

- tại khu vực có trạm thu phí đường;
- trong hầm;

Ngoài ra cũng nên bố trí tại các đoạn sau:

- trong phạm vi các chỗ giao nhau liên thông trên đường cao tốc;
- ở các đoạn ra khỏi đường cao tốc gặp một đoạn đường có chiếu sáng được nối với đường cao tốc, hoặc đoạn qua sát một vùng có chiếu sáng (khu công nghiệp, sân bay...);
- ở bên phải các trạm phục vụ kỹ thuật;
- ở các biển báo chỉ dẫn quan trọng (khi không có điều kiện sử dụng các biển báo hộp có đèn tự chiếu sáng).

11.5.2 Độ chiếu sáng yêu cầu được thể hiện bằng độ rọi trung bình phải đạt được trên mặt đường đường cao tốc từ 1 cd/m^2 đến 2 cd/m^2 (canđêla/m^2).

Mức độ chiều sáng đồng đều trên phần xe chạy được thể hiện bằng tỉ số độ rọi ở nơi tối nhất và nơi sáng nhất không được quá 1:1,3 theo hướng dọc tuyến và 1:2,5 theo chiều ngang phần xe chạy.

11.5.3 Việc chuyển từ đoạn được chiếu sáng sang đoạn không được chiếu sáng phải thực hiện dần dần bằng cách giảm độ rọi trung bình từ 2 cd/m^2 xuống 0 cd/m^2 trong một phạm vi tối thiểu là 250 m. Nếu các đoạn có yêu cầu chiếu sáng cách nhau dưới 250 m thì nên bố trí chiếu sáng liên tục cả đoạn nằm giữa chúng.

11.5.4 Đèn chiếu sáng được đặt trên các cột, trụ cao từ 12 m đến 15 m bố trí thành hàng ở dải phân cách hoặc trên lề đường cao tốc hoặc vừa ở dải phân cách, vừa ở lề (thẳng hàng ngang hoặc

so le). Khoảng cách giữa các cột, trụ phải được xác định thông qua tính toán để bảo đảm đúng các yêu cầu tại Điểm 11.5.2 và Điểm 11.5.3.

11.6 Các cơ sở phục vụ trên đường cao tốc

11.6.1 Dọc đường cao tốc nên bố trí và xây dựng các cơ sở phục vụ dưới đây cho mọi đối tượng sử dụng đường:

- cứ khoảng từ 15 km đến 25 km bố trí một chỗ dừng xe dọc tuyến nằm ngoài phạm vi nền đường tại đây người đi đường có thể dừng xe nghỉ ngơi, ngắm cảnh tự nhiên và bảo dưỡng xe; vị trí có thể được chọn xa đường từ vài chục mét đến hàng trăm mét;
- cứ khoảng từ 50 km dến 60 km nên bố trí một trạm phục vụ kĩ thuật thông thường (có khả năng cấp xăng, dầu, sửa chữa nhỏ và dừng xe, có nhà nghỉ, nhà vệ sinh, cửa hàng ăn);
- cứ khoảng từ 120 km đến 200 km nên bố trí một trạm phục vụ lớn (có khả năng sửa chữa phương tiện, cấp xăng, dầu, ngoài ra còn có thể tiếp đón người đi đường với nhà ăn, khách sạn, văn phòng chỉ dẫn du lịch, chỉ dẫn trung chuyển...), có xét phù hợp với đối tượng khách chiếm đa số và còn phải có chỗ đỗ xe lâu.

11.6.2 Nên kết hợp với các thị trấn dọc tuyến để bố trí các cơ sở phục vụ nêu trên. Đường vào và ra các trạm dừng xe hoặc trạm phục vụ phải tuân thủ các quy định như ở 7.8.

11.6.3 Các chỗ dừng xe nghỉ dọc tuyến nên được bố trí ở những nơi có phong cảnh đẹp với các quy mô khác nhau:

- loại dừng chốc lát: cho phép dừng từ 1 xe đến 3 xe, có thể bố trí một lều nghỉ có bản đồ chỉ dẫn du lịch...;
- loại dừng lâu: dừng được nhiều xe và có thể có quán giải khát, có trạm điện thoại. . .

11.6.4 Các trạm phục vụ phải được bố trí ở những chỗ ra, vào thuận tiện, không che khuất tầm nhìn của các đoạn dốc hoặc đường vòng và xa các chỗ giao nhau; lối ra vào phải rộng trên 6 m và khống chế tốc độ dưới 40 km/h.

Nên bố trí các trạm này (đặc biệt là trạm cung cấp xăng, dầu) đều, đối xứng (gần như đối diện, nếu lệch vẫn có thể trông thấy nhau) và có khả năng cung cấp, phục vụ như nhau. Đối với nhà ăn, khách sạn có thể bố trí cả về một phía đường nhưng lúc này phải làm cầu vượt hoặc hầm chui đường cao tốc cho hành khách, còn bãi đỗ xe vẫn phải bố trí ở cả hai bên đường.

Quy mô của các trạm này phải được dự tính trên cơ sở lưu lượng, thành phần dòng xe, số người đi xe cho mỗi loại dịch vụ tại trạm.

11.6.5 Các trạm điện thoại khẩn cấp (báo khẩn cấp về cơ quan quản lý đường, cảnh sát giao thông, xưởng sửa chữa ô tô, trạm cấp cứu tai nạn….) được bố trí dọc đường cao tốc với khoảng cách từ 2 km đến 3 km và tại hai đầu các công trình lớn (cầu lớn, hầm). Trạm được đặt ở phần lề trồng cỏ, đằng sau các lan can hoặc tường phòng hộ và phải đặt từng cặp đối nhau ở cả hai bên lề phía phải theo hai chiều xe chạy. Cấm bố trí một trạm điện thoại duy nhất trong phạm vi dải phân cách. Trạm phải được sơn trang trí dễ nhận biết và thống nhất trên toàn tuyến

11.7 Các nội dung thiết kế cần phải đề cập đến việc bảo vệ môi trường hai bên đường cao tốc cũng phải tuân thủ các qui định hiện hành về bảo vệ môi trường, trong đó cần chú trọng:

- các biện pháp bảo vệ nông, lâm nghiệp và nguồn nước;
- cải thiện điều kiện thoát nước, không làm thay đổi mức nước ngập hai bên đường cao tốc so với trước khi làm đường;
- chống ồn, chống bụi và chất thải do hoạt động giao thông gây ra;
- biện pháp giải quyết việc đi lại của dân cư sống hai bên đường cao tốc hàng ngày phải cắt qua đường cao tốc.

11.7.1 Để bảo vệ nông, lâm nghiệp và nguồn nước cần có biện pháp khôi phục những nơi lấy đất thùng đấu làm đất trồng trọt; xem xét ảnh hưởng của các cơ sở phục vụ xây dựng và khai thác đường đến các nguồn nước lân cận; các biện pháp hạn chế chặt cây cối quanh tuyến và các biện pháp chống xói mòn đất. Đối với cầu lớn cần so sánh phân tích phương án làm cầu dẫn thay cho nền đắp cao để đỡ chiếm đất canh tác và đỡ cản trở dòng chảy.

11.7.2 Về các biện pháp chống ngập phía thượng lưu cơ bản là phải nghiên cứu bố trí đủ khẩu độ cầu, cống và khi cần thiết có thể đề suất việc hạ thấp cao độ thiết kế nền đường như đề cập ở Điều 7.3.2 của TCVN 4054:2005.

11.7.3 Để cải thiện tình trạng gây ô nhiễm môi trường do bụi và khí thải cần chú trọng các biện pháp sau:

- giải pháp chính là phải thiết kế bảo đảm đường cao tốc không bị ùn tắc (xe càng chạy chậm, càng thay đổi tốc độ, càng đứng yên nổ máy thì bụi và khí thải phát sinh càng lớn); muốn vậy phải chú trọng kiểm toán năng lực thông hành (xem Điểm 5.5); chú trọng việc xem xét thiết kế làn xe phụ leo dốc gần vùng dân cư và chú trọng các biện pháp tổ chức giao thông;
- tại các chỗ đường nhánh vào đường cao tốc nên bố trí đoạn đường rửa xe hoặc các đoạn đường chuyển tiếp dài tối thiểu là 30 m với mặt đường cấp cao ít bụi để hạn chế các xe bẩn đi vào đường cao tốc.

11.7.4 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:

$$L_0 = 24 + 20 \log N \qquad (1)$$

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:

$$L_n = L_0 - 25 \log \frac{R_n}{R_0} \qquad (2)$$

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 (1) và (2) có thể dự báo được độ ồn đối với khu dân cư cách đường R_n tính bằng mét.

11.7.5 Nếu khu nhà có khoảng cách đến đường quá gần không bảo đảm độ ồn cho phép nêu ở 10.7.4 thì khi cần thiết có thể áp dụng các biện pháp chống ồn sau:

- làm các tường chống on cao từ 3 m đến 3,5 m đặt ở sát mép nền đường đường cao tốc (mở rộng nền);
- ụ đất chắn với chiều rộng đỉnh ụ khoảng 2,0 m, cao đủ để tạo nên vùng cản âm (từ tim phần xe cháy nối với mép trong của đỉnh ụ);
- trồng các rặng cây ở ngoài phạm vi sử dụng đường.

11.7.6 Biện pháp chủ yếu để đảm bảo việc đi lại của dân cư hai bên đường cao tốc là ngay từ giai đoạn lập báo cáo đầu tư phải đề xuất các phương án hệ thống đường bên, cầu vượt cầu chui sao cho vừa thuận tiện vừa ít tốn kém nhất. Ngoài ra ngay trong dự án, người thiết kế phải đặc biệt chú trọng nêu rõ các biện pháp quy hoạch, quản lí việc xây cất nhà cửa và hình thành, phát triển các khu dân cư hai bên đường cao tốc.

11.7.7 Vị trí tuyến và các tiêu chuẩn kỹ thuật của các đường bên phải được xác định tùy thuộc yêu cầu đi lại thực tế trước mắt và tương lai từ 5 đến 10 năm (loại phương tiện, lưu lượng...) với mục tiêu phục vụ dân sinh là chủ yếu; không nhất thiết phải thiết kế đường bên theo một cấp hạng nào (kể cả chiều rộng cầu vượt trên đường cao tốc); riêng chiều rộng đường dân sinh chui dưới đường cao tốc ít nhất phải bảo đảm chiều rộng một làn xe ô tô 3,5 m. (xem Điểm 8.11.1).

Để bảo đảm chức năng của đường cao tốc, tuyến đường bên phải được cách li hẳn với đường cao tốc (nếu đi trong phạm vi dải đất dành cho đường cao tốc nêu tại Điểm 6.11 thì bắt buộc phải có rào chắn theo quy định tại Điểm 11.1.6).

11.8 Việc bố trí, xây dựng các cơ sở phục vụ bảo dưỡng, sửa chữa đường cao tốc dọc tuyến cũng được đưa vào dự án thiết kế đường cao tốc giống như đối với các tuyến đường bộ khác và phải tuân thủ đúng các quy định của cơ quan quản lý có thẩm quyền.