



**Đề Tài: Thiết kế hệ thống cảnh báo ĐNTĐ dùng PLC**

## LỜI NÓI ĐẦU

Vận tải đường sắt là một trong những ngành xương sống của nền kinh tế quốc dân. Nhưng để có thể chạy tàu một cách an toàn và năng lực thông qua lớn thì không thể không nói đến vai trò của thông tin tín hiệu. Thông tin tín hiệu là 1 trong 4 ngành chủ quản của của đường sắt (đầu máy toa xe, cầu đường, vận chuyển, thông tin tín hiệu). Tín hiệu đường sắt có 2 công năng chính: Tăng năng lực thông qua và nâng cao an toàn chạy tàu.

Như các ngành khác của nền kinh tế quốc dân đều đang chuyển mình trong xu hướng công nghiệp hoá, hiện đại hoá. Ngành đường sắt cũng đang phát triển theo hướng hiện đại hoá cơ sở hạ tầng nhằm theo kịp các nước trong khu vực và trên thế giới để tăng khối lượng vận chuyển và bảo đảm an toàn. Trong xu thế chung đó thông tin tín hiệu đóng một vai trò lớn.

An toàn trên đường ngang là một vấn đề bức xúc hiện nay đối với toàn xã hội. Các tai nạn liên tục xảy ra gây thiệt hại về người và của gây ảnh hưởng xấu đến uy tín của ngành đường sắt. Vì vậy phải tăng cường các biện pháp phòng vệ đường ngang.

Hiện nay trên đường sắt Việt Nam có rất nhiều loại hình thiết bị phòng vệ đường ngang. Một trong những loại hình đó là đường ngang cảnh báo tự động dùng PLC. PLC là một thiết bị điều khiển công nghiệp mới đang được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam. Cảnh báo tự động dùng PLC nhằm thay thế cho hệ thống role cũ có nhiều nhược điểm.

Cảnh báo tự động dùng PLC có nhiều ưu điểm như: nhỏ gọn, hoạt động chính xác tin cậy và đặc biệt có thể thay đổi chương trình điều khiển một cách dễ dàng.

Dưới đây tôi xin trình bày những thiết kế cho hệ thống cảnh báo tự động dừng PLC tại đường ngang KM 7 +137 trên tuyến đường sắt thống nhất.

## CHƯƠNG 1

### KHÁI NIỆM CHUNG VỀ ĐƯỜNG NGANG VÀ THỰC TRẠNG ĐƯỜNG NGANG VIỆT NAM

#### I. Khái niệm chung về đường ngang và an toàn chạy tàu:

##### I.1. Khái niệm chung về đường ngang:

Đường ngang nói trong Điều lệ đường ngang là nơi đường sắt và đường bộ giao nhau trên cùng một mặt bằng, được cơ quan có thẩm quyền quyết định xây dựng để đảm bảo an toàn giao thông.

Những quy định trong Điều lệ đường ngang không áp dụng đối với cầu chung (đường sắt và đường bộ trên cùng một mặt cầu) và nơi đường sắt giao cắt với đường bộ trong nội bộ ga, cảng, bãi hàng, nhà máy, xí nghiệp.

Phạm vi đường ngang bao gồm:

- Đoạn đường bộ đi qua đường sắt nằm giữa hai chắn hoặc nằm giữa hai ray chính ngoài cùng và hai bên đường sắt cách má ray ngoài cùng trở ra 6m nơi không có chắn
- Đoạn đường sắt nằm giữa hai vai đường bộ tại điểm giao.

Đường ngang được phân loại như sau:

- 1.Theo thời gian sử dụng: lâu dài; có thời hạn; thường xuyên đóng.
- 2.Theo cách tổ chức phòng vệ: có người gác; không có người gác; biển báo hiệu .
- 3.Theo cơ quan quản lý:

- Cơ quan quản lý đường sắt Việt Nam quản lý: đường ngang nơi đường bộ giao nhau với đường sắt chính hoặc đường sắt chuyên dùng của ngành đường sắt gọi là đường ngang công cộng, đường ngang nơi đường bộ chuyên dùng giao nhau với đường sắt gọi là đường ngang nội bộ.

- Cơ quan quản lý đường bộ quản lý: đường ngang nơi đường bộ giao nhau với đường sắt chuyên dùng không do đường sắt quản lý gọi là đường ngang chuyên dùng.

### **I.2. Phân loại đường ngang**

Điều 4. Đường ngang được phân thành các cấp cụ thể như sau:

1. Đường ngang cấp I:

Đường sắt chính giao nhau với đường bộ cấp I, cấp II, cấp III;

2. Đường ngang cấp II:

Đường sắt chính giao nhau với đường bộ cấp IV, cấp V;

3. Đường ngang cấp III:

Đường ngang còn lại không thuộc đường ngang quy định tại khoản 1, khoản 2 của Điều này;

4. Đường ngang nằm trong nội đô, nội thị ( thành phố, thị xã, thị trấn ) được xếp vào cấp tương ứng do Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải quyết định.

### **I.3. Các yêu cầu đối với cấu trúc đường ngang:**

Theo quy định đường ngang phải được đặt trên các đoạn thẳng của đường sắt và đường bộ. Đường bộ phải cắt vuông góc với đường sắt; trong các trường hợp ngoại lệ cho phép đặt trên giao cắt một góc nhọn nhưng không nhỏ hơn 45 độ. Trắc dọc nền đường bộ ở hai phía đường ngang phải là đoạn đường bằng không ngắn hơn 10m ở nơi nền đường đắp và 15m ở nơi nền đường đào. Hướng đường cong sắp tới đường ngang không ngoặt quá 0.05. Chiều rộng của đường ngang không được

nhỏ hơn bề rộng của đường ô tô và cho phép chuyển động theo cả hai hướng cùng một lúc. Trong tất cả các trường hợp, chiều rộng của các đường ngang hiện có không nhỏ hơn 6m và khi cải tạo lại không nhỏ hơn 7m.

Để tránh đoản mạch mạch điện đường ray tại đường ngang khi có xe bánh sắt chạy qua, phía ngoài lòng đường sắt cao hơn đỉnh ray từ 30 đến 40 mm đặt gờ chống chập. Tại đường ngang cấp I, cấp II, gờ chống chập làm bằng tấm đan bê tông. Mặt gờ chống chập phải bằng phẳng không được lồi, lõm cản trở giao thông đường bộ, hạn chế năng lực thông qua đường ngang. Trên đoạn đường sắp tới đường ngang phải trồng cọc tiêu cách nhau 1.5m hoặc hàng rào dài suốt 16m tính từ ray ngoài cùng trở ra. Cách đường ngang từ 500m đến 1500m về mỗi phía đường sắt phải đặt biển “kéo còi”.

Trên đường bộ về hai phía đường ngang đặt:

- Trước đường ngang không trang bị tín hiệu phòng vệ đặt hai biển báo “Đường ngang không có cần chắn” . Biển thứ nhất cách đường ngang 40 đến 50m, biển thứ hai cách đường ngang 150 đến 250 m tính từ mép ray ngoài cùng cùng phía.
- Trước đường ngang có trang bị cần chắn (tự động hoặc điều khiển bằng tay) đặt hai biển báo “ Đường ngang có cần chắn”. Vị trí hai biển báo này như nêu trên cho đường ngang không cần chắn.
- Trước đường ngang được trang bị cần chắn tự động hoặc nửa tự động phía bên phải đường ô tô cách mép ray cùng phía 50 còn trang bị thêm biển báo “ Đường ngang có cần chắn tự động”.
- Trên tất cả các đường ngang không có cần chắn và cả các đường ngang có cần chắn nửa đường tự động, ở gần đường ngang đặt biển chéo hình chữ X. Để tránh nhầm lẫn, tại các đường ngang có cần chắn không gắn biển này.

- Tất cả các biển báo nêu trên đặt trên lề đường đường bộ về phía bên phải theo hướng chạy của ô tô.
- Các đường ngang cấp I, cấp II và cả các đường ngang phòng hộ của các cấp khác nằm gần ga cần có điện thoại liên lạc với ga gần nhất.
- Những cần chắn cơ khí phải được điều khiển tập trung. Trên cần chắn cơ khí có đèn sáng về ban đêm và cả ban ngày khi tầm nhìn tín hiệu hạn chế. Khi đóng chắn các đèn này chiếu ánh sáng đỏ về phía đường ô tô, khi chắn mở: ánh sáng màu xanh. Trong cả hai trường hợp vừa nêu từ phía chòi chắn đều nhìn thấy đèn màu trắng.

#### **I.4. Các quy định về đèn báo hiệu đường bộ cho đường ngang.**

- Đèn báo hiệu và chuông điện trên đường bộ phải đặt trước chắn đường bộ (hoặc liền với trụ chắn đường bộ) hoặc đặt cách ray ngoài cùng 6m trở lên.
- Đèn báo hiệu và chuông đường bộ phải đạt các yêu cầu sau:
  - + Đèn báo hiệu phải có hai đèn đỏ đặt ngang nhau, hai đèn này thay phiên nhau nhấp nháy khi bật sáng; cấm mọi sự đi lại qua đường ngang. Khi tàu ra hết đường ngang, chắn đã mở hoàn toàn, đèn báo hiệu tắt, đi lại trên đường bộ trở lại bình thường;

Thời điểm đèn báo hiệu bật sáng phải đảm bảo trước lúc tàu tới đường ngang ít nhất là:

- a) 50 giây khi dùng đèn báo hiệu tự động và chắn đường bộ tự động.
  - b) 90 giây khi dùng đèn báo hiệu tự động và chắn đường bộ không tự động.
  - c) 120 giây khi dùng đèn báo hiệu không tự động (điện hoặc dầu).
- + Chuông điện phải được lắp đặt trên cùng cột đèn báo hiệu, khi chuông kêu phải có âm lượng đủ to để người đi bộ cách xa 15m nghe

thấy, chuông kêu khi tàu tới gần đường ngang. Chuông tắt khi chắn đóng hoàn toàn.

+ Ánh sáng và góc phát sáng của đèn báo hiệu phải đảm bảo để người điều khiển phương tiện giao thông đường bộ nhìn thấy được tín hiệu từ khoảng cách 100m trở lên. Ánh sáng đỏ của đèn tín hiệu không được chiếu về phía đường sắt.

Trong Điều lệ đường ngang quy định: đèn báo hiệu trên đường bộ phải có hai đèn đỏ đặt ngang nhau, hai đèn này thay phiên nhau nhấp nháy khi bật sáng; không dùng hai đèn xanh và đỏ hoặc dùng một loại đèn đỏ như cũ vì:

- Trạng thái thường xuyên của đường là khai thông đường bộ. Đèn xanh sáng chứng tỏ đường khai thông do đó phải sáng thường xuyên dẫn đến tốn điện, chóng hỏng bóng đèn. Đã có đèn báo hiệu trên đường bộ dùng hai đèn một xanh và một đỏ tại đường ngang đầu cầu Cốc Lều (Lào Cai) nhưng thực tế vì bất lợi nêu trên nên không dùng đèn xanh.

- Khi đèn đỏ bật sáng có nghĩa là đóng đường ngang, cấm người và các phương tiện giao thông đường bộ qua đường ngang. Trên cột đèn báo hiệu còn có biển đề : “ Đèn đỏ dừng lại”.

- Đèn đỏ sáng nhấp nháy để phân biệt với đèn đường bộ tại nút giao thông. Sáng nhấp nháy chẳng những thu hút được sự chú ý của người điều khiển giao thông đường bộ mà còn tăng tầm nhìn của đèn tín hiệu. Vì vậy cần thiết lắp hai đèn đỏ ngang nhau thay phiên nhau nhấp nháy để tăng cường chú ý và dễ phân biệt.

- Thực tế hai đèn đỏ ngang nhau thay phiên nhau nhấp nháy trên cột đèn báo hiệu đường bộ tại các đường ngang phía Bắc ga Hà Nội mỗi khi có tàu sắp tới đường ngang được xây dựng từ những năm đầu thập kỷ 70, mãi đến những năm đầu thập kỷ 80 mới chính thức đưa vào sử dụng. Cột đèn báo hiệu tại đường ngang Sinh Từ (nay là đường ngang Nguyễn

Khuyến, Hà Nội) được xây dựng từ thời kỳ đó vẫn đúng với Điều lệ đường ngang mới.

Ngoài đèn đỏ nhấp nháy nêu trên hiện nay tại các đường ngang có trang bị hệ thống tín hiệu cảnh báo tự động còn có một ánh đèn màu vàng sáng nhấp nháy khi thiết bị của hệ thống tín hiệu tự động có trở ngại không bật được đèn đỏ sáng nhấp nháy (không đóng đường ngang) cảnh báo cho người điều khiển các phương tiện giao thông tăng cường chú ý khi qua đường ngang. Một ánh đèn màu vàng sáng nhấp nháy cả về hai phía đường sắt nhằm cảnh báo cho tài xế xe lửa.

### **I.5. Tín hiệu ngăn đường và những quy định đối với tín hiệu ngăn đường.**

- Tín hiệu ngăn đường để phòng vệ đường ngang từ phía đường sắt khi cần bắt tàu dừng lại hoặc khi đường ngang có chướng ngại. Trong trường hợp này các tín hiệu ngăn đường đèn màu đặt ở phía trước đường ngang được bật sáng, ở trạng thái bình thường các đèn tín hiệu ngăn đường không sáng.

- Trên hai phía đường sắt đi tới đường ngang có người gác khi cần phải đặt tín hiệu ngăn đường thì người đứng đầu ngành Đường sắt Việt Nam quyết định, trừ những đường ngang sau:

a) Đường ngang mà chắn đường bộ thường xuyên đóng hoặc có cản chắn tự động hoặc tín hiệu cảnh báo tự động;

b) Đường ngang nằm trong phạm vi phòng vệ của tín hiệu vào ga, ra ga, hoặc tín hiệu bãi dồn, tín hiệu thông qua trên đường sắt có thiết bị đóng đường tự động hoặc tín hiệu phòng vệ khác, khi các tín hiệu trên cách đường ngang dưới 800 m.

c) Tín hiệu ngăn đường trên đường sắt đặt cách đường ngang (tính từ vai đường bộ cùng phía) từ 100 m đến 500m.



Nơi nhiều đường ngang có người gác ở gần nhau và khoảng cách giữa hai đường ngang nhỏ hơn 500 m mà chưa cải tạo theo quy định tại Điều 49 Điều lệ đường ngang, thì tín hiệu ngăn đường trên đường sắt bố trí ở hai đầu khu vực chung cho các đường ngang đó.

d) Tín hiệu ngăn đường phải đặt ở bên trái theo hướng tàu chạy vào đường ngang. Trường hợp khó khăn đặc biệt, nếu được người đứng đầu Đường Sắt Việt Nam cho phép thì đặt ở bên phải theo hướng tàu chạy vào đường ngang.

e) Tầm nhìn của tín hiệu ngăn đường trên đường sắt phải đảm bảo ít nhất 800 m. Trường hợp địa hình khó khăn tầm nhìn của tín hiệu ngăn đường không được nhỏ hơn 400m.

f) Tín hiệu ngăn đường trên đường sắt là tín hiệu màu đỏ, tín hiệu ngăn đường bật sáng báo hiệu ngừng tàu.

g) Khi tín hiệu ngăn đường tắt, tàu hoạt động bình thường. Khi có trở ngại trên đường ngang ảnh hưởng đến an toàn chạy tàu thì nhân viên gác chắn mới chuyển tín hiệu này bật sáng.

i) Đường ngang có người gác nằm trên khu gian có thiết bị đóng đường tự động thì bất kể có tín hiệu ngăn đường trên đường sắt hay không, đều phải lắp đặt thiết bị để chuyển tín hiệu đóng đường ở gần đường ngang về trạng thái đóng để nhân viên gác chắn thao tác kịp thời khi trên đường ngang có trở ngại ảnh hưởng đến chạy tàu.

#### **I.6. Các thiết bị thông tin, tín hiệu trong nhà gác đường ngang:**

Trong nhà gác đường ngang phải có các thiết bị thông tin tín hiệu như điện thoại hoặc điện thoại và thiết bị thông báo tự động cho nhân viên gác chắn biết khi tàu tới gần đường ngang.

Đường ngang có người gác ở nơi có nguồn điện lưới quốc gia phải trang bị đèn chiếu sáng về ban đêm và ban ngày khi có sương mù. Ánh

sáng đèn đủ để người điều khiển phương tiện giao thông đường bộ nhìn rõ tín hiệu người gác chắn.

Các thiết bị tín hiệu và các thiết bị phòng vệ đường ngang có người gác hoạt động bằng điện phải điều khiển tập trung tại nhà gác đường ngang. Các thiết bị này phải luôn tốt, sử dụng được và phải điều khiển được bằng tay nếu thiết bị tự động bị hỏng đột xuất. Trong trường hợp không điều khiển tập trung được phải được người đứng đầu Đường Sắt Việt Nam cho phép.

Đường ngang có người gác chắn phải đặt chắn ở hai đầu đường bộ đi vào đường ngang. Xà chắn đặt cách má ray ngoài cùng 6 m. Trong trường hợp địa hình hạn chế, xà chắn không được vi phạm khổ giới hạn tiếp giáp kiến trúc của đường sắt.

Xà chắn có thể làm trơn hoặc treo các lá kim loại hoặc lưới kim loại.

Xà chắn (trừ xà chắn tự động) đều phải có bộ phận chốt hãm để chắn không thể tự di động.

Ở đường ngang có người gác, khi chắn đã đóng, xà chắn phải chắn ngang hết mặt đường bộ, liền sát với hàng rào cố định và phải cao hơn mặt đường bộ từ 1 đến 1.2 m.

Chắn phải bắt đầu đóng từ phía bên phải đường bộ (theo hướng đi vào đường ngang) sang phía trái. Đường ngang có nhiều chắn phải đóng chắn phía bên phải trước, đóng chắn phía trái tiếp theo cho chắn đến tận cùng phía bên trái.

Khi chắn mở, không một bộ phận nào của chắn được cản trở mặt đường. Cấm để giàn chắn, xà chắn ở vị trí lơ lửng.

Chắn ở đường ngang có người gác có hai loại: cần chắn và giàn chắn. Quy cách, tiêu chuẩn kỹ thuật của giàn chắn phải theo quy định.

Đường ngang cấp I, cấp II có tổ chức phòng vệ phải trang bị cần chắn tự động hoặc tín hiệu cảnh báo tự động. Khi chưa có cần chắn tự động hoặc tín hiệu cảnh báo tự động thì phải có người gác.

Các cơ cấu và thiết bị chắn tự động phải đảm bảo hoạt động theo trình tự sau:

a) Khi tàu tới gần đường ngang đèn đỏ báo hiệu trên đường bộ và đèn đỏ trên xà chắn tự động bật sáng, chuông báo hiệu tự động kêu. Sau 7 đến 8 giây cần chắn bắt đầu đóng. Khi cần chắn đóng hoàn toàn chuông báo hiệu tự động tắt.

b) Khi tàu qua khỏi đường ngang, cần chắn tự động mở. Khi cần chắn đã mở hoàn toàn, đèn trên xà chắn và đèn báo hiệu đường bộ tự động tắt.

Đường ngang lắp đặt chắn tự động và không bố trí người gác chỉ dùng loại cần đóng 1/2 hoặc 2/3 mặt đường bộ. Phần đường bộ còn lại không có cần chắn phải rộng ít nhất 3 m và ở bên trái của xe vào đường ngang.

c) Hai phía đường bộ đi vào đường ngang phải được đóng chắn hoàn toàn trước khi tàu tới đường ngang ít nhất:

- 40 giây đối với chắn tự động.
- 60 giây đối với chắn điện và tời.
- 90 giây đối với chắn thủ công.

d) Không đóng chắn trước quá 3 phút đối với đường ngang cấp I, cấp II và 5 phút đối với đường ngang cấp III trước khi tàu tới đường ngang (trừ các đường ngang có quy định riêng của Bộ Giao thông vận tải).

### **I.7. Quy định đối với đường ngang không đủ tiêu chuẩn.**

- Nơi đường bộ chạy song song với đường sắt có đường rẽ vào đường sắt mà đoạn đường bộ từ chỗ rẽ đến má ray ngoài cùng của đường sắt cùng phía nhỏ hơn 10 m thì phải bố trí giao cắt lập thể hoặc làm

đường bộ đi vòng để kéo dài đoạn đường rẽ đủ để đặt biển báo hiệu, cọc tiêu, vạch kẻ đường.

- Việc đặt biển báo hiệu trên đường bộ nói trên quy định như sau:

a) Chiều dài đoạn đường bộ nhỏ hơn 10 m, không đặt biển báo hiệu nguy hiểm;

b) Chiều dài đoạn đường bộ từ 10 m đến 50 m, chỉ đặt một biển phụ “chỗ đường sắt cắt đường bộ”;

c) Chiều dài đoạn đường bộ trên 50 m, đặt các biển báo hiệu: Biển 210, biển 211, biển 508a, biển 508b.

- Mặt biển báo trên đường bộ đặt vuông góc với chiều xe đi vào đường ngang và đặt trong phạm vi đoạn đường rẽ vào đường sắt.

- Tại ngã ba, ngã tư đường bộ có nhánh đường bộ đi vào đường ngang có tổ chức phòng vệ, khi khoảng cách từ ngã ba, ngã tư đó đến đường ngang nhỏ hơn 50 m thì cơ quan quản lý đường bộ phải:

+ Đặt đèn báo hiệu trên đường bộ ở ngã ba, ngã tư nếu ở ngã ba, ngã tư không có đèn điều khiển giao thông để báo cho người và phương tiện tham gia giao thông đường bộ sắp đi vào đường ngang đỗ lại trước ngã ba, ngã tư khi chắn đường bộ tại đường ngang phía trước đang đóng;

Nếu ở ngã ba, ngã tư có đèn điều khiển giao thông đường bộ thì đèn này phải có biểu thị phù hợp với đèn báo hiệu trên đường bộ đặt trên đoạn đường bộ đi vào đường ngang.

+ Đèn báo hiệu trên đường bộ song song với đường sắt phải có biểu thị phù hợp với biểu thị tín hiệu đường sắt (khi đường bộ vào đường ngang đóng để cho tàu chạy; đường bộ song song với đường sắt phải thanh thoát).

- Đường bộ cùng một lúc giao cắt với cả đường sắt và đường bộ chạy song song với đường sắt, việc đặt biển báo hiệu trên đường bộ đi

vào đường ngang quy định như nêu ở trên cho từng phía đường bộ đi vào đường ngang:

- + Có giao cắt với đường bộ sau đó giao cắt đường sắt;
- + Không giao cắt với đường bộ.

## **II. Thực trạng đường ngang Việt Nam.**

### **II.1. Tiêu chuẩn an toàn:**

Trước khi nghiên cứu và chọn lựa mô hình phòng hộ đường ngang tự động để ứng dụng ở Việt Nam, cần phải đề ra được các nguyên tắc căn bản đảm bảo an toàn cho đường ngang, dựa trên các tiêu chí đó tiến hành chọn ứng dụng các mô hình sẵn có trên thế giới hay đề ra các mô hình mới phù hợp với điều kiện Việt Nam. Trong ngành đường sắt ở các nước trên thế giới có nhiều tiêu chuẩn khác nhau, dưới đây xin giới thiệu một bộ tiêu chuẩn an toàn cho đường ngang tương đối mang tính điển hình được áp dụng để xây dựng các đường ngang trên đường sắt nước Anh:

Tiêu chuẩn an toàn giao cắt đồng mức sắt bộ tại Anh:

- 1) Người đi trên đường bộ phải có thông báo rõ ràng và kịp thời về việc tiếp cận đường ngang của họ.
- 2) Có thông báo đầy đủ và kịp thời về trạng thái đang đóng hay đã đóng hoàn toàn đối với giao thông đường bộ (khi có đoàn tàu tới gần đường ngang);
- 3) Luồng xe trên đường bộ không làm tắc gác chắn tự động;
- 4) Các đặc tính của đường bộ có đường ngang tự động không đảm bảo những điều kiện như vậy có thể sẽ gặp tai nạn rủi ro;
- 5) Chu kỳ thời gian của đường ngang tự động không nên quá ngắn để khi có một xe tải dài chạy chậm và không thể giải phóng đường trước khi tàu đến dẫn đến xảy ra tai nạn, song cũng không nên quá dài

làm cho người đi bộ sốt ruột và họ cũng không tuân theo tín hiệu ngăn đường bộ nữa;

6) Toàn bộ hệ thống phải rất tin cậy và có khả năng giảm thiểu tai nạn rủi ro đáng tiếc xảy ra trong trường hợp thiết bị bị hỏng.

Đề xuất tiêu chuẩn an toàn đường ngang cho ĐSVN:

a) Người và phương tiện đi trên đường bộ phải có thông báo rõ ràng và kịp thời về việc đến gần đường ngang;

b) Có tín hiệu đầy đủ và kịp thời về trạng thái đóng, mở của đường ngang đối với giao thông đường bộ;

c) Sự vận hành của thiết bị chắn đường ngang tự động không gây ra sự ách tắc đối với luồng xe trên đường bộ, ngược lại sự di chuyển của phương tiện vận tải đường bộ không làm hư hỏng thiết bị và ảnh hưởng đến sự làm việc của chắn tự động;

d) Đường ngang tự động có mật độ giao thông lớn cần có thông báo kịp thời cho đoàn tàu về sự tắc nghẽn trên đường ngang;

e) Toàn bộ hệ thống phải tin cậy và có khả năng giảm tối thiểu tai nạn và rủi ro đáng tiếc xảy ra trong trường hợp thiết bị bị hỏng.

## **II.2.Nhu cầu bức thiết hiện nay đối với hệ thống phòng vệ đường ngang ở Việt Nam**

Vấn đề an toàn giao thông đường sắt hiện nay có mối liên hệ chặt chẽ đến các biện pháp tổng thể giải quyết an toàn trên các giao cắt đồng mức. Việc nghiên cứu thay thế dần các đường ngang thủ công bằng tự động là lời giải đúng đắn cho vấn đề trên. Nhờ việc thay thế dần các lao động thủ công trên các đường ngang bằng công nghệ tự động hoá, có độ tin cậy làm việc cao, giảm nhỏ chi phí vận hành khai thác hệ thống. Hơn thế nữa, giải pháp tự động hoá thiết bị đường ngang còn đáp ứng sự tăng trưởng giao thông đường bộ trên đường ngang, dẫn tới tiết kiệm đáng kể lượng tài chính Quốc gia quy đổi từ sự thất thoát do ách tắc giao thông

trên đường ngang. Đồng thời sự tắc nghẽn giao thông trên đường ngang này cũng đã gây ra tổn thất lớn cho ngành đường sắt nói riêng cũng như Quốc gia nói chung khi nó là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến việc Nhà nước đình chỉ chạy tàu trong nội đô thành phố vào thời gian ban ngày.

Ngành đường sắt Việt Nam hiện nay đang phân đầu rút ngắn thời gian chạy tàu Bắc – Nam từ 30h xuống còn 28h. Cùng việc tăng tốc độ các đoàn tàu thì vấn đề an toàn trên các đường ngang sẽ trở nên khó khăn hơn và cấp thiết hơn. Trong tình hình thiếu vốn đầu tư trầm trọng để cải tạo và nâng cấp cơ sở hạ tầng nhằm đáp ứng mục tiêu chạy tàu tốc độ cao, thì việc xem xét kỹ lưỡng hơn đến đầu tư trang bị cho đường ngang còn là giải pháp có tính khả thi để rút ngắn đáng kể thời gian chạy tàu.

Trong số các yếu tố cản trở việc nâng cao tốc độ các đoàn tàu Bắc Nam hiện nay có hai yếu tố thuộc về đường ngang có thể giải quyết được:

Yếu tố thứ nhất – là một nguyên nhân xác định. Do đường sắt Bắc Nam chạy qua một số thành phố lớn dân cư đông, có mật độ đường ngang và lưu lượng người qua đường ngang lớn dẫn đến sự hạn chế tốc độ các đoàn tàu so với khả năng có thể của đầu máy, đường, cầu, cống...Ta gọi nguyên nhân hạn chế tốc độ này là sự hạn chế tốc độ do cường độ vận tải và mật độ đường ngang.(Ví dụ khu đoạn Hà Nội – Văn Điển).

Yếu tố thứ hai – là một nguyên nhân bất định, tạm gọi là sự chậm tàu do nguyên nhân bất định. Khó có thể duy trì hành trình chạy tàu trong điều kiện an toàn chạy tàu hiện nay (nếu như giả thuyết có thể đạt được thời gian chạy tàu nói trên). Các nguyên nhân có thể là:

Các sự cố tai nạn ngẫu nhiên xảy ra trên đường ngang do nguyên nhân yếu kém của các thiết bị phòng vệ đường ngang, dẫn tới cản trở hành trình chạy tàu;

Yếu tố căng thẳng tâm lý của người lái tàu khi phải chạy với tốc độ cao trong điều kiện Việt Nam, nhất là tình trạng chấp hành kỷ luật giao

thông trên các đường ngang của nhân dân rất thấp dẫn đến sự giảm tốc độ theo bản năng của lái tàu khi đi qua các đường ngang (không theo quy định của công lệnh tốc độ). Thời gian chậm tốc độ trên mỗi đường ngang có thể rất ngắn (vài giây đến vài chục giây/đường ngang) nhưng nếu xét cả hành trình Bắc - Nam thì thời gian chậm tàu có thể sẽ rất đáng kể.

Nguyên nhân chậm tàu từ yếu tố bất định này tuy mang tính ngẫu nhiên song nó tồn tại lâu dài và có thể sẽ gây ra sự chậm tàu không xác định được trước, hoặc khó quy kết được nguyên nhân. Đây là yếu tố cần loại trừ khi xây dựng kế hoạch chạy tàu 28h hành trình Bắc – Nam vì nó không chỉ gây các thiệt hại về mặt kinh tế mà còn ảnh hưởng tới uy tín của vận tải đường sắt so với các ngành vận tải khác.

### II.3. Thực trạng đường ngang trên đường sắt Việt Nam.

#### II. Tình hình an toàn chạy tàu ở Việt Nam:

Tình hình an toàn giao thông nói chung và an toàn chạy tàu đường sắt nói riêng trong khoảng thời gian 1995 – 2000 cho thấy:

Tai nạn giao thông trong cả nước tăng 45.8%, trong đó tai nạn giao thông đường bộ chiếm khoảng 96%, tăng 46%. Số người chết do tai nạn giao thông tăng 38.3%, trong đó số người chết do tai nạn giao thông đường bộ chiếm 94%, tăng 38%. Số người bị thương do tai nạn giao thông tăng 49.67%, trong đó số người bị thương do tai nạn đường bộ chiếm 98%, tăng 49%.

Bảng 1.1-Tổng hợp số vụ tai nạn giao thông, tai nạn giao thông đường bộ và đường sắt

Năm	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Số vụ tai nạn ĐS	331	335	326	399	517	633
Tỉ lệ tai nạn ĐS/TNGT	2.07%	1.71%	1.63%	1.92%	2.40%	2.71%
Số vụ TNGT đường bộ	15376	19075	19159	19975	20733	22486



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẢNH BÁO ĐNTĐ DÙNG PLC**

Tỷ lệ TNGTĐB/TNGT	96.11%	97.13%	95.80%	96.25%	96.26%	96.39%
Tổng số vụ TNGT	15999	19638	19998	20753	21538	23327

**Bảng 1.2-Số tử vong và xu hướng phát triển do TNGT,GTĐB và ĐS**

Năm	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Số tử vong do TNGT	5728	5932	6152	6394	7095	7924
Số tử vong do TNGTĐB	5430	5581	5680	6067	6670	7500
Tỷ lệ tử vong TNGTĐB/TNGT	95%	94%	92%	95%	94%	95%
Số tử vong do tai nạn ĐS	123	136	115	129	181	185
Tỷ lệ tử vong TNĐS/TNGT	2%	2%	2%	2%	3%	2%

**Bảng 1.3- Số người bị thương và xu hướng phát triển do TNGT,GTĐB và ĐS**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Số người bị thương do TNGT	17167	21718	22071	22989	24179	25693
Số người bị thương do TNGTĐB	16920	21450	21800	22700	23850	25200
Tỷ lệ %	99%	99%	99%	99%	99%	98%
Số người bị thương do TNĐS	157	185	180	226	293	445
Tỷ lệ %	1%	1%	1%	1%	1%	2%

Tai nạn đường sắt chỉ chiếm 2.1% trong tổng số vụ tai nạn giao thông, 2% về số người chết và 1.1% tổng số người bị thương do tai nạn, song

có xu hướng gia tăng. Trong khoảng thời gian 1995 – 2002, số vụ tai nạn đường sắt tăng bình quân 15%/năm, số người chết và bị thương do tai nạn đường sắt tăng tương ứng 8% và 30% năm.

Theo trách nhiệm đối với tai nạn, tai nạn giao thông đường sắt được chia thành:

- Tai nạn xảy ra do chủ quan ngành đường sắt
- Tai nạn xảy ra do khách quan gây ra đối với ngành đường sắt.
- Theo mức độ thiệt hại của tai nạn, tai nạn đường sắt được phân thành 3 loại:
  - Tai nạn nhẹ là tai nạn xảy ra không có người chết hoặc có 2 người bị thương nặng (theo giám định y tế) hoặc phương tiện thiết bị không phải sửa chữa lớn.
  - Tai nạn nặng là tai nạn xảy ra có từ 1-2 người chết hoặc có đến 3 người bị thương nặng (theo giám định y tế)
  - Tai nạn nghiêm trọng là tai nạn xảy ra có từ 3 người chết hoặc có 4 người bị thương nặng trở lên (theo giám định y tế) hoặc phương tiện thiết bị phải thanh lý.

Trong số các tai nạn đường sắt xảy ra thì tai nạn đường sắt do chủ quan gây ra chỉ chiếm tỉ lệ nhỏ (5%) trong tổng số các vụ tai nạn đường sắt đồng thời có xu hướng ngày một giảm trong khi các vụ tai nạn đường sắt do khách quan mang lại chiếm tỉ lệ lớn (95%).

Đối với các tai nạn đường sắt do chủ quan gây ra thì 50% số vụ tai nạn này nguyên nhân do cán bộ công nhân viên trực tiếp làm công tác chạy tàu trong khi thừa hành nhiệm vụ thiếu tinh thần trách nhiệm không chấp hành quy trình quy phạm luật lệ chạy tàu gây lên. Phần còn lại là do phương tiện gây ra.

Bảng 1.4- Tai nạn nghiêm trọng

Năm	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Chủ quan	0	0	0	0	0	1
Khách quan	1	1	3	1	1	2
Tổng	1	1	3	1	1	3

TaiLieu.vn

Bảng 1.5-Tai nạn nặng

Năm	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Chủ quan	0	0	0	0	0	1
Khách quan	1	3	2	0	2	5
Tổng	1	3	2	0	2	6

Bảng 1.6- Tai nạn nhẹ

Năm	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Chủ quan	26	23	16	16	17	24
Khách quan	35	31	28	40	53	53
Tổng	61	54	44	56	70	77

Các vụ vi phạm quy trình quy tắc và trở ngại chạy tàu tuy chưa tới mức tai nạn song là một nguy cơ đe dọa an toàn chạy tàu, do chủ quan gây ra chiếm một tỷ lệ đáng kể, trong đó số vụ vi phạm và trở ngại chạy tàu thuộc hệ đầu máy toa xe luôn chiếm một tỷ lệ cao (khoảng 40-60%) trong toàn bộ các vụ việc của toàn ngành.

Bảng 1.7- Tình hình vi phạm quy trình quy phạm chạy tàu

Năm	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Chủ quan	8	5	0	9	3	8
Khách quan	2	1	0	0	0	0
Tổng	10	6	0	9	3	8