

## PHẦN 3: HỆ THỐNG THÔNG TIN/KIỂM SOÁT GIAO THÔNG

### MỤC LỤC

1.	Giới thiệu .....	1
2.	Phương án sử dụng và Kiến trúc hệ thống khái quát .....	1
3.	Thiết kế thông điệp/dữ liệu .....	2
3.1	Khái quát .....	2
3.2	Danh sách thông điệp chính .....	3
3.3	Từ điển dữ liệu cơ sở .....	4
4.	Thông tin Thoại .....	8
4.1	Khái quát và Kiến trúc hệ thống .....	8
4.2	Chức năng Thông tin thoại yêu cầu .....	8
4.3	Kế hoạch lập số .....	9
4.4	Bộ Điện thoại Chỉ dẫn .....	13
4.5	Bộ Điện thoại Hành chính .....	14
5.	Theo dõi bằng CCTV .....	15
5.1	Khái quát và kiến trúc hệ thống .....	15
5.2	Sự kiện giao thông được theo dõi .....	15
5.3	Chức năng/hoạt động yêu cầu với Camera CCTV .....	16
5.4	Phạm vi giám sát.....	21
5.5	Chiều cao và góc lắp đặt của Camera CCTV.....	25
5.6	Vị trí của Camera CCTV .....	27
5.7	Hiện thị Theo dõi bằng CCTV tại Trung tâm QLĐHGT khu vực .....	31
5.8	Hiện thị Theo dõi bằng CCTV tại Trung tâm QLĐHGT tuyến .....	32
5.9	Bộ dữ liệu hình ảnh CCTV .....	33
6.	Dò (phát hiện) sự kiện (bằng Hình ảnh) .....	35
6.1	Khái quát và kiến trúc hệ thống .....	35
6.2	Sự kiện Giao thông được dò .....	35
6.3	Thuật toán dò (phát hiện) nhờ nhận dạng hình ảnh .....	36
6.4	Chức năng/hoạt động yêu cầu với Camera CCTV .....	38
6.5	Vị trí của Camera CCTV .....	39
6.6	Bộ dữ liệu để Dò (phát hiện) sự kiện .....	41
7.	Dò (phát hiện) xe .....	42
7.1	Khái quát và kiến trúc hệ thống .....	42
7.2	Xe/loại xe được nhận dạng .....	42
7.3	Loại bộ dò (phát hiện) xe .....	44
7.4	Thuật toán dò (phát hiện) nhờ nhận dạng hình ảnh .....	48
7.5	Bộ dữ liệu cho Xe/loại xe .....	49
7.6	Chức năng/Hiệu suất yêu cầu của Camera CCTV .....	50
7.7	Vị trí/Lắp đặt Camera CCTV .....	51

8.	Phân tích giao thông .....	55
8.1	Khái quát và Kiến trúc hệ thống .....	55
8.2	Ước lượng Giá trị về Giao thông/Ùn tắc .....	55
8.3	Bộ Dữ liệu Phân tích Giao thông .....	56
9.	Theo dõi Thời tiết .....	57
9.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	57
9.2	Yếu tố quan sát để Theo dõi Thời tiết.....	58
9.3	Phân loại Thời tiết Xấu.....	58
9.4	Bộ Dữ liệu Quan sát Thời tiết và Thời tiết Xấu.....	59
9.5	Chức năng/Hiệu suất Yêu cầu đối với Cảm biến .....	60
9.6	Vị trí đặt Thiết bị Cảm biến Thời tiết .....	61
10.	Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông.....	62
10.1	Khái quát và Kiến trúc hệ thống.....	62
10.2	Cưỡng chế Hạn chế Giao thông .....	62
10.3	Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông.....	63
10.4	Định nghĩa Sự kiện Giao thông.....	64
10.5	Tương quan giữa các Sự kiện Giao thông .....	66
10.6	Tài liệu/Form mẫu yêu cầu .....	67
10.7	Bộ Dữ liệu Sự kiện Giao thông .....	68
11.	Giám sát Giao thông .....	71
11.1	Khái quát và Kiến trúc hệ thống .....	71
11.2	Các chức năng/Hiệu suất Yêu cầu của Màn hình Theo dõi chính.....	72
11.3	Các mục Chỉ dẫn trên Màn hình Theo dõi Chính .....	73
11.4	Bộ Dữ liệu Giám sát Giao thông.....	75
12.	Chỉ dẫn VMS .....	76
12.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	76
12.2	Thiết bị Chỉ dẫn Thông tin trên Đường cao tốc .....	76
12.3	Vị trí và Nội dung được chỉ dẫn trên bảng VMS.....	78
12.4	Ưu tiên Sự kiện Giao thông để Chỉ dẫn VMS.....	80
12.5	Bộ Dữ liệu để Chỉ dẫn VMS.....	81
12.6	Bố trí Chỉ dẫn trên VMS .....	82
12.7	Sự kiện Giao Thông và Vị trí được chỉ dẫn trên Bảng VMS .....	84
12.8	Các Chức năng/Hiệu suất hoạt động Yêu cầu Chỉ dẫn VMS .....	89
12.9	Vị trí và Tiêu chí Chỉ dẫn CSS .....	94
12.10	Các chức năng/Hiệu suất hoạt động yêu cầu Chỉ dẫn CSS .....	94
13.	Thông tin Liên lạc Vô tuyến Di động.....	95
13.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	95
13.2	Chức năng Yêu cầu về Thông tin Liên lạc Vô tuyến Di động.....	95
13.3	Các Điều kiện Thiết kế Hệ thống.....	96
13.4	Hệ thống Thông tin liên lạc Vô tuyến .....	98
13.5	Chất lượng Thoại.....	98
13.6	Truyền Sóng Vô tuyến .....	99

13.7	Cột Ăng-ten.....	99
14.	Thông tin Giao thông.....	100
14.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	100
14.2	Nội dung của thông tin Giao thông .....	100
14.3	Bộ Dữ liệu Thông tin Giao thông .....	101
15.	Quản lý Dữ liệu Tích hợp.....	102
15.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	102
15.2	Chức năng Yêu cầu của Quản lý Dữ liệu Tích hợp .....	102
15.3	Dữ liệu để Thông tin/Kiểm soát Giao thông.....	103
15.4	Dữ liệu Thu/Quản lý Phí (để Tham khảo).....	105
15.5	Dữ liệu Cân xe .....	106
15.6	Dữ liệu được Tổng hợp/Tạo lập để Tích hợp.....	106

## 1. Giới thiệu

### Giới thiệu dịch vụ:

Dịch vụ này cung cấp khảo sát hiện trạng giao thông chính xác trên đường cao tốc và các đường trục chính liền kề. Dịch vụ này hỗ trợ cho đơn vị vận hành đường và các xe khẩn cấp phản ứng nhanh qua thông báo tai nạn giao thông xảy ra, xe hỏng và các vật cản khác. Dịch vụ này cho phép lái xe biết trước cũng như cập nhật trên đường đi về sự cố với các thông tin cập nhật chính xác. Dịch vụ này cũng cho phép lái xe lựa chọn nút giao/tuyến đường nhờ họ được cung cấp các thông tin trên tuyến như mật độ, thời gian di chuyển. Dịch vụ này có thể đo được liên tục lượng giao thông thực tế để xây dựng kế hoạch xây dựng/cải thiện đường bộ hướng tâm.

### Các gói chức năng sẽ bao gồm trong hệ thống:

- |  |  |
|--|--|
| (1) Thông tin thoại                        | (7) Quản lý dữ liệu sự kiện giao thông   |
| (2) Theo dõi bằng CCTV                     | (8) Giám sát giao thông                  |
| (3) Lò (phát hiện) sự kiện (bằng Hình ảnh) | (9) Chỉ dẫn VMS                          |
| (4) Lò (phát hiện) Xe                      | (10) Thông tin liên lạc vô tuyến di động |
| (5) Phân tích Giao thông                   | (11) Thông tin giao thông                |
| (6) Theo dõi thời tiết                     | (12) Quản lý dữ liệu tích hợp            |

## 2. Phương án sử dụng và Kiến trúc hệ thống khái quát

Các phương án sử dụng và Kiến trúc hệ thống khái quát được trình bày cho các gói triển khai thực hiện sau của thông tin/kiểm soát giao thông:

- (1) Thông tin Giao thông
- (2) Thông tin Ùn tắc Giao thông
- (3) Thông tin Giao thông
- (4) Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông
- (5) Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm.

Mối quan hệ giữa hệ thống và người sử dụng/đơn vị vận hành/các hệ thống khác được trình bày với các biểu đồ về các phương án sử dụng sau trong các bản vẽ thiết kế:

### Giám sát giao thông đường bộ

- Báo cáo sự cố bằng điện thoại di động
- Nhận dạng sự cố
- Nhận dạng thời tiết xấu
- Hạn chế giao thông
- Tuần đường thường xuyên
- Quản lý sự kiện giao thông tại Trung tâm QLĐHGT khu vực
- Quản lý sự kiện giao thông tại Trung tâm QLĐHGT tuyến
- Quản lý sự kiện giao thông nhờ đội tuần đường
- Thông tin giao thông bằng VMS
- Thông tin giao thông trên internet
- Xoá bỏ thông tin giao thông
- Quản lý dữ liệu tích hợp

- Theo dõi thường xuyên tại Trung tâm QLĐHGT khu vực.

Kiến trúc hệ thống khái quát được trình bày với các sơ đồ phối hợp và sơ đồ trình tự thông điệp có tên như sau trong các bản vẽ thiết kế:

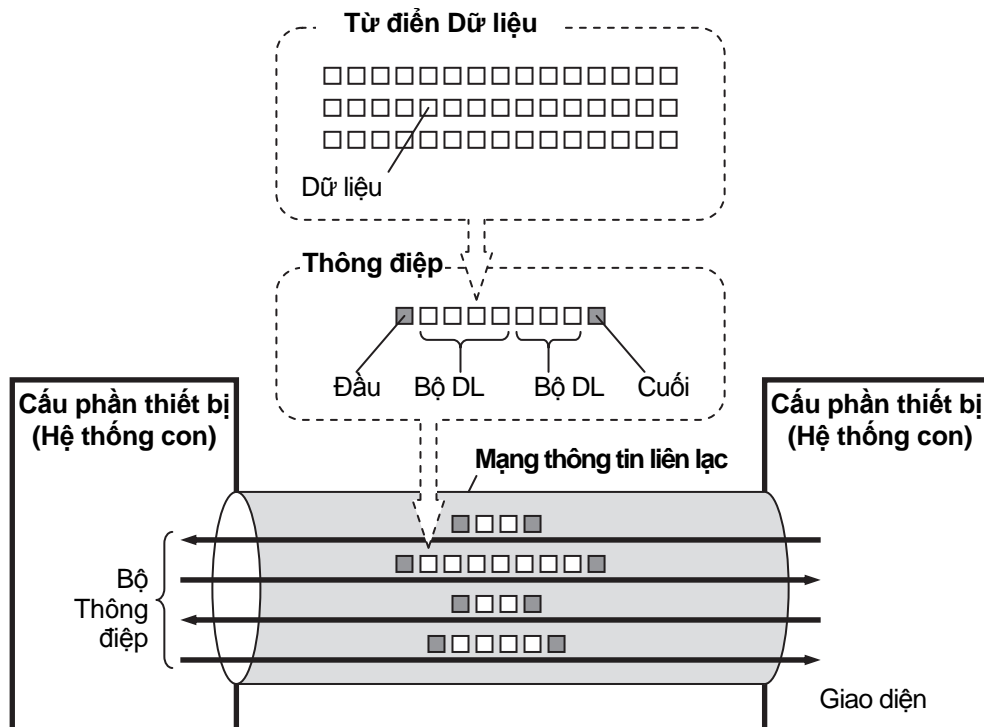
- (1) Thông tin giao thông nhờ giám sát trên đường
- (2) Thông tin giao thông nhờ nhận dạng hình ảnh
- (3) Thông tin Ùn tắc Giao thông nhờ giám sát trên đường
- (4) Thông tin Ùn tắc Giao thông nhờ nhận dạng hình ảnh
- (5) Thông tin Ùn tắc Giao thông nhờ dò (phát hiện) Xe
- (6) Thông tin Giao thông nhờ các bộ cảm biến thời tiết
- (7) Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông nhờ dữ liệu sự kiện giao thông
- (8) Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm để thông báo sự cố
- (9) Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm để thông tin giao thông.

### 3. Thiết kế thông điệp/dữ liệu

#### 3.1 Khái quát

ITS bao gồm nhiều thiết bị, được minh họa như các gói thiết bị trong sơ đồ kiến trúc hệ thống. Gói thiết bị cần được kết nối với nhau qua mạng thông tin liên lạc để trao đổi thông điệp và dữ liệu, để thực hiện hệ thống và để cung cấp các dịch vụ dự kiến.

**Hình 3.1 Minh họa khái niệm về Trao đổi Thông điệp/Dữ liệu**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 3.2 Danh sách thông điệp chính

Danh sách thông điệp chính cho hệ thống Thông tin/kiểm soát giao thông được trình bày trong bảng sau:

**Bảng 3.1 Danh sách thông điệp của Hệ thống Thông tin/kiểm soát giao thông**

Tên thông điệp	Cấp thành phần thiết bị ở hai bên giao diện qua đó thông điệp được trao đổi		Tên các bộ dữ liệu bao gồm
Thông điệp nhập sự kiện	Thiết bị nhập liệu	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Sự kiện giao thông Bộ dữ liệu kết quả nhận dạng hình ảnh
	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Máy chủ Thông tin giao thông	Bộ dữ liệu Sự kiện giao thông Bộ dữ liệu nhận dạng hình ảnh
Thông điệp Dò (phát hiện) Xe	Bộ Dò (phát hiện) xe	Bộ xử lý Phân tích Giao thông	Bộ dữ liệu Dò (phát hiện) Xe
	Bộ xử lý Phân tích Giao thông	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Dò (phát hiện) Xe
Thông điệp Ùn tắc giao thông	Bộ xử lý Phân tích Giao thông	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Ùn tắc giao thông
Thông điệp nhập Ùn tắc giao thông	Thiết bị nhập liệu	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Ùn tắc giao thông
Thông điệp Dữ liệu hình ảnh	Máy chủ Kiểm soát giao thông CCTV	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Dữ liệu hình ảnh sự kiện
Thông điệp Quan trắc thời tiết	Cảm biến thời tiết	Máy chủ theo dõi thời tiết	Bộ dữ liệu Theo dõi thời tiết
Nhập thời tiết xấu Thông điệp	Thiết bị nhập liệu	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu thời tiết xấu
	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Thời tiết xấu
	Máy chủ theo dõi thời tiết	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Theo dõi thời tiết
Thông điệp Nhập thời tiết xấu	Máy chủ theo dõi thời tiết	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Thời tiết xấu
Thông điệp nhập Công trường xây dựng	Thiết bị nhập liệu	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Công trường xây dựng
	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Máy chủ Thông tin giao thông	Bộ dữ liệu Công trường xây dựng
Thông điệp nhập Hạn chế giao thông	Thiết bị nhập liệu	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Hạn chế giao thông
	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Máy chủ Thông tin giao thông	Bộ dữ liệu Hạn chế giao thông
Thông điệp Sự kiện giao thông	Máy chủ giám sát/kiểm soát giao thông	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bộ dữ liệu Sự kiện giao thông
Thông điệp Chỉ dẫn VMS	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Bàn điều khiển trung tâm VMS	Bộ dữ liệu Chỉ dẫn VMS
	Máy chủ dữ liệu Sự kiện giao thông	Máy chủ Thông tin giao thông	Bộ dữ liệu Chỉ dẫn VMS
Thông điệp Nhập kiểm soát VMS	Thiết bị nhập liệu	Bàn điều khiển trung tâm VMS	Bộ dữ liệu Nhập kiểm soát VMS
Thông điệp Kiểm soát VMS	Bàn điều khiển trung tâm VMS	VMS	Bộ dữ liệu Kiểm soát VMS
Thông điệp nhập kiểm soát CSS	Thiết bị nhập liệu	Bàn điều khiển trung tâm VMS	Bộ dữ liệu Nhập kiểm soát CSS
Thông điệp kiểm soát CSS	Bàn điều khiển trung tâm VMS	CSS	Bộ dữ liệu kiểm soát CSS

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3.3 Từ điển dữ liệu cơ sở

Từ điển dữ liệu cơ sở cho hệ thống thông tin/kiểm soát giao thông được trình bày trong bảng sau.

**Bảng 3.2 Từ điển Dữ liệu chính cho Hệ thống Thông tin/kiểm soát giao thông**

	Bộ Dữ liệu Chính <Gốc>	Thành phần Dữ liệu	Loại	Chữ số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc	Định nghĩa
1	Bộ dữ liệu Sự cố <I - Máy chủ>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 tháng	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Tuyến đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của tuyến có sự cố xảy ra (Phạm vi QL của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến)
		ID Làn đường	INT*	2	1			TB định danh duy nhất theo làn có sự cố xảy ra (Đánh số từ dải phân cách)
		ID địa danh	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của nơi có sự cố xảy ra (Để phổ biến thông tin)
		Cột Km bắt đầu	TXT	6	1			The Cột Km bắt đầu của nơi có sự cố xảy ra
		Cột Km kết thúc	TXT	6	1			The Cột Km kết thúc của nơi có sự cố xảy ra
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Camera CCTV
		Trạng thái sự cố	INT*	2	1			Phân loại sự cố đã nhập theo hình ảnh video: - 1: Tai nạn Giao thông - 2: Sự cố trong Hầm - 3: Xe đi ngược chiều - 4: Xe hỏng - 5: Chướng ngại vật - 6: Thảm họa thiên nhiên - 7: Phá hoại
Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1	Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu				
2	Bộ dữ liệu Kết quả Nhận dạng Hình ảnh <G - Bộ xử lý Hình ảnh>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	Mới nhất	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Camera CCTV
		Trạng thái Kết quả Nhận dạng Hình ảnh	INT*	2	1			Trạng thái được phân tích bởi Bộ xử lý nhận dạng HA (Các giá trị được nhà thầu đề xuất gồm có Tai nạn giao thông, xe hỏng, Chướng ngại vật, Xe đi ngược chiều, Phá hoại và Thảm họa thiên nhiên)
		Địa chỉ hình ảnh video	TXT	60	1			Địa chỉ mạng nơi lưu tệp hình ảnh video
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu
3	Bộ dữ liệu Dò (phát hiện) xe <G - Bộ dò (phát hiện) xe>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	Mới nhất	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Camera CCTV
		Số Phương tiện tích lũy	INT*	4	1			Số Phương tiện tích lũy được dò (phát hiện) bởi Bộ dò (phát hiện) xe
		Tốc độ xe	FLOAT	5	N			Tốc độ xe được dò (phát hiện) bởi Bộ dò (phát hiện) xe (đơn vị: km/h)
		Chiều dài Xe	FLOAT	4				Chiều dài Xe được dò (phát hiện) bởi Bộ dò (phát hiện) xe (đơn vị: m)
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu
4	Bộ dữ liệu LLGT <G - Bộ xử lý Phân tích Giao thông>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	Mới nhất	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Camera CCTV
		Tổng LLGT mỗi ngày	INT	5	1			Tổng LLGT mỗi ngày
		Tỉ lệ Xe khổ lớn	FLOAT	5	1			Phần trăm xe khổ lớn trong tổng số phương tiện
		LLGT mỗi ngày của loại xe 1	INT	5	1			LLGT mỗi ngày của loại xe 1: Xe thường
		LLGT mỗi ngày của loại xe 2	INT	5	1			LLGT mỗi ngày của loại xe 2: Xe khổ lớn
		LLGT mỗi ngày của loại xe 3	INT	5	1			LLGT mỗi ngày của loại xe 3: Xe kéo
		LLGT mỗi ngày của loại xe 4	INT	5	1			LLGT mỗi ngày của loại xe 4: Đã thiết lập
		LLGT mỗi ngày của loại xe 5	INT	5	1			LLGT mỗi ngày của loại xe 5: Đã thiết lập
		Tổng LLGT mỗi giờ	INT*	4	1			Tổng LLGT trong 1h gần nhất
		Tỉ lệ Xe khổ lớn	FLOAT	5	1			Phần trăm xe khổ lớn trong tổng số phương tiện
		LLGT mỗi giờ của loại xe 1	INT*	4	1			LLGT trong 1h gần nhất của loại xe 1: Xe thường
		LLGT mỗi giờ của loại xe 2	INT*	4	1			LLGT trong 1h gần nhất của loại xe 2: Xe khổ lớn
		LLGT mỗi giờ của loại xe 3	INT*	4	1			LLGT trong 1h gần nhất của loại xe 3: Xe kéo
		LLGT mỗi giờ của loại xe 4	INT*	4	1			LLGT trong 1h gần nhất của loại xe 4: Đã thiết lập
		LLGT mỗi giờ của loại xe 5	INT*	4	1			LLGT trong 1h gần nhất của loại xe 5: Đã thiết lập
		Tổng LLGT mỗi 15 phút	INT*	3	1			LLGT trong 3 lần 5 phút gần nhất
		LLGT mỗi 15 phút của loại xe 1	INT*	3	1			LLGT trong 3 lần 5 phút gần nhất của loại 1: Xe thường
		LLGT mỗi 15 phút của loại xe 2	INT*	3	1			LLGT trong 3 lần 5 phút gần nhất của loại 2: Xe khổ lớn
		LLGT mỗi 15 phút của loại xe 3	INT*	3	1			LLGT trong 3 lần 5 phút gần nhất của loại 3: Xe kéo
		LLGT mỗi 15 phút của loại xe 4	INT*	3	1			LLGT trong 3 lần 5 phút gần nhất của loại 4: Đã thiết lập
		LLGT mỗi 15 phút của loại xe 5	INT*	3	1			LLGT trong 3 lần 5 phút gần nhất của loại 5: Đã thiết lập
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu

5	Bộ dữ liệu Ùn tắc Giao thông <G - Bộ xử lý Phân tích Giao thông>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	Mới nhất	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Camera CCTV
		Số Phương tiện tích lũy	INT*	4	1			Số Phương tiện tích lũy đo được bằng Bộ dò (phát hiện) xe trong 3 lần 5 phút gần nhất
		Tốc độ xe Trung bình	INT*	4	1			Giá trị trung bình Tốc độ xe đo được trong 3 lần 5 phút gần nhất
		Tình trạng Ùn tắc Giao thông	INT*	2	1			Phân loại Ùn tắc Giao thông được tích hợp có tham chiếu tới các kết quả - 1: Ùn tắc trên Làn xuyên suốt 1 - 2: Ùn tắc trên Làn xuyên suốt 2 - 3: Ùn tắc trên Làn xuyên suốt 3 - 4: Ùn tắc trên Làn xuyên suốt - 5: Ùn tắc tại Lối ra 1 - 6: Ùn tắc tại Lối ra 2 - 7: Ùn tắc tại Lối ra 3
		Cột Km bắt đầu	TXT	6	1			Cột Km bắt đầu của Hàng xe
		Cột Km kết thúc	TXT	6	1			Cột Km kết thúc của Hàng xe
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Giây/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu
6	Bộ dữ liệu Theo dõi Thời tiết <G - Bộ cảm biến Thời tiết>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	Mới nhất	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Thiết bị Theo dõi Thời tiết
		Mưa tuyết	FLOAT	2	1			Mưa tuyết tích lũy được trong 5 phút nhất định (đơn vị: mm)
		Tốc độ gió	FLOAT	2	1			Tốc độ gió trung bình, thấp nhấp, cao nhất đo được trong 5 phút nhất định (đơn vị: m/s)
		Tầm nhìn	FLOAT	2	1			Tầm nhìn trung bình, thấp nhấp, cao nhất đo được trong 5 phút nhất định (đơn vị: m)
		Nhiệt độ	FLOAT	2	1			Nhiệt độ trung bình, thấp nhấp, cao nhất đo được trong 5 phút nhất định (đơn vị: Độ C)
		Tình trạng Cảnh báo Mưa tuyết	INT*	2	1			Rung chuông báo khi phát hiện Mưa tuyết đạt mức độ cụ thể đã qui định trước
		Tình trạng Cảnh báo của Tốc độ gió	INT*	2	1			Rung chuông báo khi phát hiện Tốc độ gió đạt mức độ cụ thể đã qui định trước
		Tình trạng Cảnh báo của Tầm nhìn	INT*	2	1			Rung chuông báo khi phát hiện Tầm nhìn đạt mức độ cụ thể đã qui định trước
		Tình trạng Cảnh báo của Nhiệt độ	INT*	2	1			Rung chuông báo khi phát hiện Nhiệt độ đạt mức độ cụ thể đã qui định trước
Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1	Giây/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu				
7	Bộ dữ liệu Thời tiết Xấu <G - Máy chủ Thời tiết>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi xảy ra thời tiết xấu	Mới nhất	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Thiết bị Theo dõi Thời tiết
		Mưa tuyết	FLOAT	2	1			Mưa tuyết (chuyển đổi từ DL trong 10 phút) được đo bằng lượng mưa. (đơn vị: mm/h)
		Tốc độ gió	FLOAT	2	1			Tốc độ gió (trung bình 10 phút) được đo bằng cảm biến gió (đơn vị: m/s)
		Tầm nhìn	FLOAT	2	1			Tầm nhìn (trung bình 10 phút) được đo bằng Cảm biến tầm nhìn (đơn vị: m)
		Nhiệt độ	FLOAT	2	1			Nhiệt độ (trung bình 10 phút) được đo bằng nhiệt kế (đơn vị: Độ C)
		Tình trạng Mưa to	INT*	2	1			Xác định Thời tiết Xấu theo loại sự kiện giao thông và loại tương ứng của Mưa tới trong loại sự kiện giao thông: - 1: Mưa tới 1 - 2: Mưa tới 2 - 3: Mưa tới 3
		Tình trạng Gió lớn	INT*	2	1			Xác định Thời tiết Xấu theo loại sự kiện giao thông và loại tương ứng của Gió lớn trong loại sự kiện giao thông: - 1: Gió lớn 1 - 2: Gió lớn 2 - 3: Gió lớn 3
		Tình trạng tầm nhìn thấp	INT*	2	1			Xác định Thời tiết Xấu theo loại sự kiện giao thông và loại tương ứng của lowering of Tầm nhìn trong loại sự kiện giao thông: - 1: Sương dày 1 - 2: Sương dày 2 - 3: Sương dày 3
		Tình trạng Nhiệt độ cao	INT*	2	1			Xác định Thời tiết Xấu theo loại sự kiện giao thông và loại tương ứng của Nhiệt độ cao trong loại sự kiện giao thông: - 1: Nhiệt độ cao
Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1	Giây/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu				
8	Bộ dữ liệu Công trường Xây dựng <I - Máy chủ>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi có công trường xây dựng	1 tháng sau khi kết thúc công trường xây dựng	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Tuyến đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của tuyến nơi có Công trường xây dựng (Phạm vi QL của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến)
		ID Làn	INT*	2	1			TB định danh duy nhất theo làn nơi có Công trường xây dựng (Đánh số từ dài phân cách)
		ID địa danh	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của vị trí có Công trường xây dựng (Để phổ biến thông tin)
		Cột Km bắt đầu	TXT	6	1			The Cột Km bắt đầu của vị trí có Công trường xây dựng
		Cột Km kết thúc	TXT	6	1			The Cột Km kết thúc của vị trí có Công trường xây dựng
		Tình trạng Công trường xây dựng	INT*	2	1			Tình trạng Công trường xây dựng: - 1: Đã lên kế hoạch - 2: Đang xây dựng - 3: Đã hoàn thiện
		Số lượng tài liệu	TXT	20	1			Số lượng chính thức của tài liệu cấp phép
		Ngày cấp phép	TXT	8	1			Thời gian (Ngày/tháng/năm) cấp phép Công trường xây dựng
		Ngày/giờ Bắt đầu	TXT	≥14	1			Thời gian bắt đầu (Giây/phút/giờ/ngày/tháng/năm) Công trường xây dựng



		Ngày/giờ Kết thúc	TXT	≥14	1				Thời gian kết thúc (Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm) Công trường xây dựng			
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1				Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu			
9	Bộ dữ liệu Hạn chế Giao thông <I - Máy chủ>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 tháng sau khi kết thúc công trường xây dựng	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến	Thời gian kết thúc (Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm) Công trường xây dựng			
		ID Tuyến đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của tuyến nơi có Công trường xây dựng (Phạm vi QL của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến)	Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu			
		ID Làn	INT*	2	1			TB định danh duy nhất theo làn nơi có Công trường xây dựng (Đánh số từ dài phân cách)				
		ID địa danh	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của vị trí có Công trường xây dựng (Để phổ biến thông tin)				
		Cột Km bắt đầu	TXT	6	1			The Cột Km bắt đầu tại vị trí áp dụng Hạn chế giao thông				
		Cột Km kết thúc	TXT	6	1			The Cột Km kết thúc tại vị trí áp dụng Hạn chế giao thông				
		Tình trạng Công trường xây dựng	INT*	2	1			Tình trạng Công trường xây dựng: - 1: Đã lên kế hoạch - 2: Đang xây dựng - 3: Đã hoàn thiện				
		Ngày cấp phép	TXT	8	1			Thời gian (Ngày/tháng/năm) cho phép thực hiện Hạn chế giao thông				
		Ngày/giờ Bắt đầu	TXT	≥14	1			Thời gian bắt đầu (Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm) Hạn chế giao thông				
		Ngày/giờ Kết thúc	TXT	≥14	1			Thời gian kết thúc (Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm) Hạn chế giao thông				
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu				
10	Bộ dữ liệu Sự kiện Giao thông <G/C - Máy chủ>	ID Dữ liệu Sự kiện Giao thông	INT	8	1	Khi sự kiện xảy ra	1 năm	TB định danh duy nhất của Dữ liệu sự kiện giao thông	TB định danh duy nhất của Dữ liệu sự kiện giao thông			
		ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến	TB định danh duy nhất của tuyến nơi xảy ra sự kiện giao thông (Phạm vi QL của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến)			
		ID Tuyến đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 đoạn trên mạng đường bộ phân chia bằng các điểm tách/nhập dòng tại nút giao cao tốc/nút giao khác mức hoặc bằng Trạm thu phí có ba-ri-e	TB định danh duy nhất theo làn nơi xảy ra sự kiện giao thông (Đánh số từ dài phân cách)			
		ID Đường nối	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của vị trí xảy ra sự kiện giao thông (Để phổ biến thông tin)	TB định danh duy nhất của loại dữ liệu sự kiện giao thông: - 1: Sự kiện Đặc biệt - 2: Sự cố - 3: Công trường xây dựng - 4: Thời tiết Xấu - 5: Ủn tắc Giao thông - 6: Giao thông - 7: Hạn chế Giao thông			
		ID Làn	INT*	2	1			TB định danh duy nhất của loại dữ liệu sự kiện giao thông 01: Sự kiện Đặc biệt 02: Tai nạn Giao thông 03: Sự cố trong Hầm 04: Xe đi ngược chiều 05: Xe hỏng 06: Chương ngại vật 07: Thảm họa thiên nhiên 08: Phá hoại 09: Công trường xây dựng 10: Mưa tối 1 11: Mưa tối 2 12: Mưa tối 3 13: Gió lớn 1 14: Gió lớn 2 15: Gió lớn 3 16: Sương dày 1 17: Sương dày 2 18: Sương dày 3	TB định danh duy nhất của loại dữ liệu sự kiện giao thông 19: Nhiệt độ cao 20: Ủn tắc trên Làn xuyên suốt 1 21: Ủn tắc trên Làn xuyên suốt 2 22: Ủn tắc trên Làn xuyên suốt 3 23: Ủn tắc trên Làn xuyên suốt 24: Ủn tắc tại Lối ra 1 25: Ủn tắc tại Lối ra 2 26: Ủn tắc tại Lối ra 3 27: Entry Đong đường 28: Đong đường 29: Đong Lối ra 30: Đong Làn 31: Hạn chế Tốc độ 1 32: Hạn chế Tốc độ 2			
		ID địa danh	INT*	4	1							
		ID Phân loại Sự kiện Giao thông	INT*	4	1							
		ID Loại Sự kiện Giao thông	INT*	4	1							
		ID Dữ liệu Sự kiện GT xảy ra	INT	8	1							
		Cột Km bắt đầu	TXT	6	1							
		Cột Km kết thúc	TXT	6	1							
		Người nhập	TXT	32	1							
		Trạng thái Sự kiện	TXT	4	1							
		Địa chỉ hình ảnh video	TXT	60	1							
		Trạng thái Kiểm tra tại Trung tâm QLDHGT Khu vực	INT*	4	1							
		Trạng thái Kiểm tra tại Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1							
		Trạng thái Sự kiện Giao thông	INT*	2	1							
		Ngày/giờ Kết thúc	TXT	≥14	1							
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1							
												Tên nhân viên nhập Bộ dữ liệu Sự kiện Giao thông
												Trạng thái Sự kiện Giao thông
												Địa chỉ mạng nơi lưu tệp hình ảnh video
												Trạng thái phê duyệt tại Trung tâm QLDHGT Khu vực: - 0: Chưa phê duyệt - 1: Được phê duyệt
								Trạng thái phê duyệt tại Trung tâm QLDHGT Tuyến: - 0: Chưa phê duyệt - 1: Được phê duyệt				
								Trạng thái Sự kiện Giao thông: - 1: Đã xảy ra và còn tồn tại - 2: Đã dỡ bỏ				
								Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm của sự kiện giao thông do cán bộ vận hành nhập				
								Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu				

11	Bộ dữ liệu Hình ảnh Sự kiện <G - Máy chủ>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện được kiểm tra	1 năm	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Camera CCTV
		ID địa danh	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của vị trí xảy ra sự kiện giao thông (Để phổ biến thông tin)
		ID Hình ảnh Video	INT	8	1			TB định danh duy nhất theo hình ảnh video
		Hình ảnh Video Sự kiện	IMG	var	1			Dữ liệu hình ảnh video từ 5 phút trước khi xảy ra sự cố cho tới 10 phút sau khi kết thúc sự cố
		ID Dữ liệu Sự kiện Giao thông	INT	8	1			TB định danh duy nhất của Dữ liệu sự kiện giao thông
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Giây/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu
12	Bộ dữ liệu Tích hợp <G - Máy chủ>	Ngày/giờ	TXT	≥14	1	Hàng giờ	1 năm	Ngày và giờ để tham chiếu tới 1 Bộ Dữ liệu
		ID Tuyến đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất để tham chiếu tới 1 Bộ Dữ liệu (Phạm vi QL của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến)
		Cột Km	TXT	6	1			Cột Km để tham chiếu tới 1 Bộ Dữ liệu
		ID Làn	INT*	2	1			TB định danh duy nhất theo làn để tham chiếu tới 1 Bộ Dữ liệu (Đánh số từ dài phân cách)
		ID Bộ Dữ liệu	INT*	2	1			TB định danh duy nhất theo loại để tham chiếu tới 1 Bộ Dữ liệu - 1: Bộ dữ liệu Sự cố - 2: Bộ dữ liệu LLGT - 3: Bộ dữ liệu Ùn tắc Giao thông - 4: Bộ dữ liệu Thời tiết Xấu - 5: Bộ dữ liệu Công trường Xây dựng - 6: Bộ dữ liệu Hạn chế Giao thông - 7: Bộ dữ liệu Sự kiện Giao thông - 8: Bộ Dữ liệu Thu Phí Theo giờ - 9: Bộ dữ liệu Quản lý Tải trọng trục
		Bộ Dữ liệu	Bộ	var	1			1 Bộ Dữ liệu tương ứng với Ngày/giờ, ID Tuyến đường, Cột Km, ID Làn và ID Bộ Dữ liệu
13	VMS Kiểm tra /Bộ dữ liệu Chỉ dẫn <G/C - Máy chủ>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 tháng	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 VMS
		ID Loại Sự kiện Giao thông	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của loại sự kiện giao thông
		ID địa danh	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của vị trí xảy ra sự kiện giao thông (Để phổ biến thông tin)
		Tên địa danh	TXT	28	1			Tên vị trí xảy ra sự kiện giao thông
		ID Sự kiện Giao thông	INT	8	1			TB định danh duy nhất của sự kiện giao thông (có chỉ dẫn "Đang sửa chữa")
		Tên sự kiện giao thông	TXT	20	1			Tên sự kiện giao thông xảy ra
		Mã ID địa danh xảy ra	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của vị trí nơi diễn ra sự kiện GT nguyên nhân (Để phổ biến thông tin)
		Tên địa danh xảy ra	TXT	28	1			Name của vị trí nơi diễn ra sự kiện GT nguyên nhân
Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1	Giây/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu				
14	Bộ dữ liệu Nhập/Chỉ dẫn VMS <I - Máy chủ>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 tháng	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 VMS
		ID Loại Sự kiện Giao thông	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của loại sự kiện giao thông
		ID địa danh	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của vị trí xảy ra sự kiện giao thông (Để phổ biến thông tin)
		Tên địa danh	TXT	28	1			Tên vị trí xảy ra sự kiện giao thông
		ID Sự kiện Giao thông	INT	8	1			TB định danh duy nhất của sự kiện giao thông (có chỉ dẫn "Đang sửa chữa")
		Tên sự kiện giao thông	TXT	20	1			Tên sự kiện giao thông xảy ra
		Mã ID địa danh xảy ra	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của vị trí nơi diễn ra sự kiện GT nguyên nhân (Để phổ biến thông tin)
		Tên địa danh xảy ra	TXT	28	1			Name của vị trí nơi diễn ra sự kiện GT nguyên nhân
		Văn bản tự động	TXT	var	1			Công tác nhập văn bản sử dụng Thiết bị Nhập liệu
Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1	Giây/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu				
15	Bộ dữ liệu Chỉ dẫn CSS <G/C - Máy chủ>	ID Trung tâm QLDHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 tháng	TB định danh duy nhất của 1 Trung tâm QLDHGT Tuyến
		ID Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 CSS
		Giới hạn tốc độ	INT*	3	1			Nhập tốc độ giới hạn sử dụng Thiết bị Nhập liệu
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Giây/phút/giờ/ngày/tháng/năm khi tích hợp Bộ dữ liệu

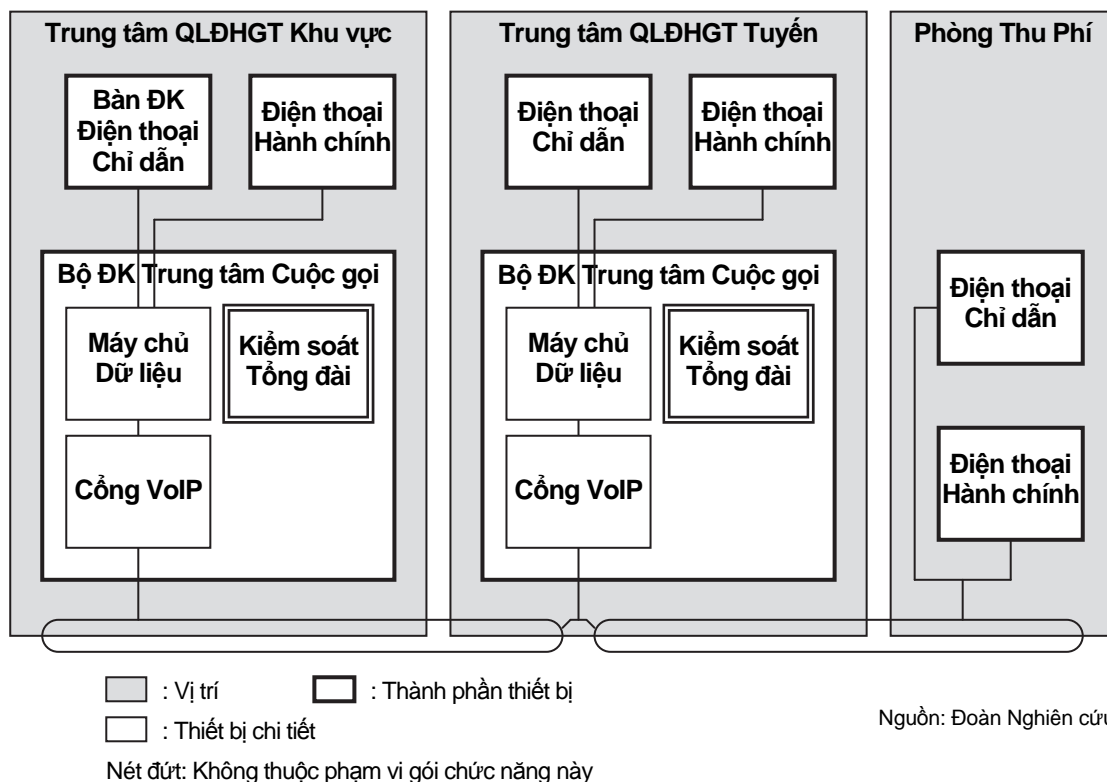
Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo lập; C: Kiểm tra; R: Ghi Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 4. Thông tin Thoại

### 4.1 Khái quát và Kiến trúc hệ thống

Gói chức năng này cho phép kết nối thông tin thoại tương hỗ giữa Trung tâm QLĐHGT khu vực, Các Trung tâm QLĐHGT tuyến, và Các phòng thu phí, và cho phép gửi đồng thời các chỉ đạo đến các đơn vị để giải quyết sự cố và thực hiện khống chế giao thông. Ngoài ra, Gói chức năng này cũng cho phép kết nối PSTN.

Hình 4.1 Kiến trúc hệ thống của Thông tin thoại



### 4.2 Chức năng Thông tin thoại yêu cầu

Mạng thông tin liên lạc ITS sẽ được xây dựng trên cơ sở Giao thức Internet, do đó thông tin thoại tương hỗ sẽ được thực hiện với Giọng nói qua IP trong Mạng ITS.

Trong thông tin thoại được lên kế hoạch, hai loại được khuyến nghị sẽ được giới thiệu. Một loại là điện thoại hành chính và một loại là điện thoại chỉ dẫn.

Loại chỉ đạo được dùng để thông tin liên lạc khi có sự cố xảy ra và các trường hợp tương tự. Loại chỉ đạo được đưa ra từ Trung tâm QLĐHGT khu vực đồng thời đến tất cả Các Trung tâm QLĐHGT tuyến và Các phòng thu phí hay từ Trung tâm QLĐHGT khu vực đồng thời đến Các Trung tâm QLĐHGT tuyến và Các phòng thu phí liên quan. Loại liên lạc chỉ đạo phải được kết nối 100% mọi thời điểm, không bị mất sóng.

Tại Trung tâm QLĐHGT khu vực, bảng điều khiển liên lạc loại chỉ đạo cần phải được lắp đặt, và các máy điện thoại chỉ dẫn cần phải được đặt ở Các Trung tâm QLĐHGT tuyến và Các phòng thu phí. Số điện thoại cụ thể sẽ được quyết định sau.

Đối với điện thoại hành chính, được dùng cho vận hành đường cao tốc thông thường và bảo đảm các hoạt động kinh doanh, và dùng trong kết nối giữa Trung tâm QLĐHGT khu vực và Trung tâm QLĐHGT tuyến hay giữa Trung tâm QLĐHGT tuyến và Phòng thu phí, và giữa điện thoại hành chính trong mạng ITS và điện thoại trong Mạng chuyển mạch điện thoại công cộng (PSTN). Với điện thoại hành chính, các cuộc gọi được phép mất một phần. Số điện thoại hành chính cụ thể sẽ được quyết định sau.

Công tác kiểm soát cuộc gọi được thực hiện nhờ Máy chủ SIP và kết nối với PSTN, thực hiện được với Cổng VoIP.

Máy chủ SIP phải được trang bị chức năng đăng ký, máy chủ uỷ thác và máy chủ chuyển hướng. Máy chủ cũng phải kiểm soát Cổng VoIP.

Cổng VoIP cần phải chuyển đổi gói giọng nói có thể truyền qua mạng IP, thành luồng giọng nói trong PSTN được mã hoá thành tín hiệu điện tử và ngược lại. Ngoài ra, cổng này cũng được yêu cầu chuyển tín hiệu kiểm soát cuộc gọi trong PSTN thành tín hiệu kiểm soát cuộc gọi trong Mạng IP, và ngược lại, và cũng phải liên kết giữa điện thoại hành chính của Mạng ITS và máy điện thoại thuộc PSTN.

## **4.3 Kế hoạch lập số**

### **(1) Khái quát**

Có 2 kế hoạch lập số Điện thoại Chỉ dẫn và Điện thoại Hành chính khác nhau chỉ ra như bên dưới. Sự phân bổ số nội bộ như số nội bộ phòng được yêu cầu xác định tham khảo các ví dụ dưới đây.

Đối với việc kết nối của các Trung tâm QLĐHGT tuyến mà được triển khai thực hiện ưu tiên tính hữu dụng của Tiêu chuẩn Thiết kế này, việc kết nối có thể được thực hiện tạm thời nhờ mạng điện thoại chuyển mạch công cộng. Nếu việc triển khai được thực hiện cho Trung tâm QLĐHGT tuyến cụ thể, khuyến nghị kết nối theo số nội bộ cần xác định khi đến thời hạn cải tiến cấu phần thiết bị của Trung tâm QLĐHGT tuyến.

### **(2) Kế hoạch Lập số cho Điện thoại Chỉ dẫn**

Số nội bộ Điện thoại Chỉ dẫn gồm có năm (5) số. Điện thoại Chỉ dẫn chỉ hoạt động ở một Vùng Trung tâm QLĐHGT khu vực. Do đó không thể phát hiện ra số nội bộ ở Trung tâm QLĐHGT khu vực khác.

## **L A B C D**

Trong đó

L: Lớp Chỉ dẫn (Con số Cụ thể như ví dụ)

8: Chỉ dẫn dòng xuống từ Bàn điều khiển Thông tin liên lạc Chỉ dẫn tại Trung tâm QLĐHGT khu vực tới Điện thoại Chỉ dẫn cá nhân.

6: Chỉ dẫn dòng xuống từ Bàn điều khiển Thông tin liên lạc Chỉ dẫn tại Trung tâm QLĐHGT khu vực tới TẤT CẢ Điện thoại Chỉ dẫn.

3: Chỉ dẫn dòng lên từ Điện thoại Chỉ dẫn tại Trung tâm QLĐHGT tuyến tới Bàn điều khiển Thông tin liên lạc Chỉ dẫn tại Trung tâm QLĐHGT khu vực.

AB: Số nội bộ Phòng cho Trung tâm QLĐHGT khu vực và các Trung tâm QLĐHGT tuyến (Số cụ thể như ví dụ)

Số cụ thể được phân bổ cho Trung tâm QLĐHGT khu vực và các Trung tâm QLĐHGT tuyến riêng biệt. Khuyến nghị số nội bộ được sử dụng thông dụng cho Điện thoại Hành chính. Ví dụ:

20: Trung tâm QLĐHGT khu vực Hà Nội

21 – 79: các Trung tâm QLĐHGT tuyến của Trung tâm QLĐHGT khu vực Hà Nội

40: Trung tâm QLĐHGT khu vực Đà Nẵng

21 – 79: các Trung tâm QLĐHGT tuyến của Trung tâm QLĐHGT khu vực Đà Nẵng

60: Trung tâm QLĐHGT khu vực thành phố Hồ Chí Minh

21 – 79: các Trung tâm QLĐHGT tuyến của Trung tâm QLĐHGT khu vực t.phố Hồ Chí Minh

C: Số nội bộ cho Nút giao

Yêu cầu phân bổ số nội bộ cho tuyến cao tốc do một (1) Trung tâm QLĐHGT tuyến quản lý. Số nội bộ được khuyến nghị phân bổ từ Bắc tới Nam hoặc Đông sang Tây theo thứ tự tăng dần.

D: Số nội bộ phân loại Nhiệm vụ (Số cụ thể như ví dụ)

1: Trung tâm QLĐHGT tuyến (Phòng Hành chính)

2: Nhân viên vận hành chịu trách nhiệm theo dõi điều kiện giao thông

3: Quản lý Giao thông (Cán bộ quản lý đội và xe tuần đường)

4: Phòng Thu Phí

5: Bàn Thông tin (được yêu cầu khi xây dựng Khu vực Dịch vụ)

6-9: số rảnh rỗi

### (3) Kế hoạch Lập số cho Điện thoại Hành chính

Số nội bộ của Điện thoại Hành chính gồm bảy (7) số sau:

#### **A B C D E F**

Trong đó

A: Phân loại Cuộc gọi (Số cụ thể như ví dụ)

0: cuộc gọi đi kết nối tới PSTN

1: được sử dụng như số nội bộ đặc biệt

8: Số nội bộ cuộc gọi đi tới Khu vực Quản lý Trung tâm QLĐHGT khu vực khác

9: được sử dụng như công tác bảo dưỡng

B: Số nội bộ cho Vùng Quản lý Trung tâm QLĐHGT khu vực (Số nội bộ cụ thể như ví dụ)

2: Vùng Hà Nội

4: Vùng Đà Nẵng

6: Vùng thành phố Hồ Chí Minh

CD: Số nội bộ Phòng cho Trung tâm QLĐHGT khu vực và các Trung tâm QLĐHGT tuyến (số cụ thể như ví dụ)

Phân bổ số cụ thể cho Trung tâm QLĐHGT khu vực và các Trung tâm QLĐHGT tuyến riêng biệt. Số nội bộ C có thể phân bổ từ 2 đến 7 ngoại trừ 0, 1, 8, 9, và Số nội bộ D có thể phân bổ lần lượt từ 0 đến 9. Số có thể áp dụng cho Số nội bộ C và D được chỉ ra như trong bảng sau. Một Trung tâm QLĐHGT tuyến sẽ quản lý đoạn cao tốc dài khoảng 50 km, và trong tương lai, dự tính sẽ có khoảng 40 Trung tâm QLĐHGT tuyến. Do đó, số nội bộ CD từ 20 đến 79 là đủ để bao quát các điều kiện được thiết lập trong tương lai. Số nội bộ có thể phân bổ như số nội bộ CD như bảng sau:

**Hình 2.2**

C \ D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

Khu vực có thể phân bổ Số nội bộ CD

Ví dụ số nội bộ CD như sau:

20: Trung tâm QLĐHGT khu vực Hà Nội

21–79: các Trung tâm QLĐHGT tuyến do TTCKV Hà Nội quản lý

40: Trung tâm QLĐHGT khu vực Đà Nẵng

21-79: các Trung tâm QLĐHGT tuyến do TTCKV Đà Nẵng quản lý

60: Trung tâm QLĐHGT khu vực thành phố Hồ Chí Minh

21–79: các Trung tâm QLĐHGT tuyến do TTCKV t.phố Hồ Chí Minh quản lý

EF: Số nội bộ cho Trung tâm QLĐHGT tuyến

Số nội bộ được phân bổ cho một (1) Trung tâm QLĐHGT tuyến bao gồm các Phòng Thu Phí có liên quan. Khuyến nghị phân bổ số nội bộ từ Bắc tới Nam hoặc Đông sang Tây theo thứ tự tăng dần.

#### **(4) Phương thức kết nối của Điện thoại Hành chính**

Điện thoại hành chính có khả năng kết nối theo phương thức sau:

(i) Gọi nội bộ trong Một Trung tâm QLĐHGT tuyến

Điện thoại có khả năng kết nối bằng cách gửi số nội bộ EF.

(ii) Gọi giữa Trung tâm QLĐHGT khu vực với Trung tâm QLĐHGT tuyến hoặc giữa các Trung tâm QLĐHGT tuyến của Một Vùng Quản lý Trung tâm QLĐHGT khu vực

Điện thoại có khả năng kết nối bằng cách gửi số nội bộ CDEFG.

(iii) Gọi từ một Trung tâm QLĐHGT khu vực tới một Trung tâm QLĐHGT khu vực khác hoặc giữa các Trung tâm QLĐHGT tuyến của các Trung tâm QLĐHGT khu vực khác nhau.

Điện thoại có khả năng kết nối bằng cách gửi số nội bộ A (=8)+ BCDEF.

(iv) Gọi tới PSTN

Điện thoại có khả năng kết nối bằng cách gửi mã 0+ (số nội bộ của PSTN).

## 4.4 Bộ Điện thoại Chỉ dẫn

Số lượng và vị trí lắp đặt Điện thoại Chỉ dẫn được chỉ ra trong bảng sau:

**Bảng 2.1 Vị trí/Số lượng Bộ Điện thoại Chỉ dẫn**

Vị trí	Số lượng	Ghi chú
Trung tâm QLĐHGT khu vực		
Phòng Tổng Giám đốc	1	
Các phòng khác (Phòng Cảnh sát, Phòng họp, Phòng nghỉ, Hội trường, v..v..)	6	
Trung tâm QLĐHGT tuyến		
Phòng Điều hành	1	
Nhân viên vận hành chịu trách nhiệm theo dõi điều kiện giao thông	1	
Bàn quản lý nhân viên và các xe tuần đường	1	
Văn phòng Cảnh sát Giao thông	1	
Phòng Thu Phí		
Cán bộ quản lý	1	
Khu Dịch vụ		Giả định về điều kiện xây dựng trong tương lai
Bàn Thông tin	2	Mỗi chỉ dẫn được lắp đặt một bộ

Điện thoại Chỉ dẫn có khả năng thông báo chỉ dẫn tới người nhận bằng cách báo âm hoặc nháy đèn.

Yêu cầu trang bị chức năng truyền dẫn xác nhận tới người gửi chỉ dẫn



## 4.5 Bộ Điện thoại Hành chính

Số lượng và vị trí lắp đặt Điện thoại Hành chính được chỉ ra trong bảng sau:

**Bảng 2.2 Vị trí/Số lượng Bộ Điện thoại Chỉ dẫn**

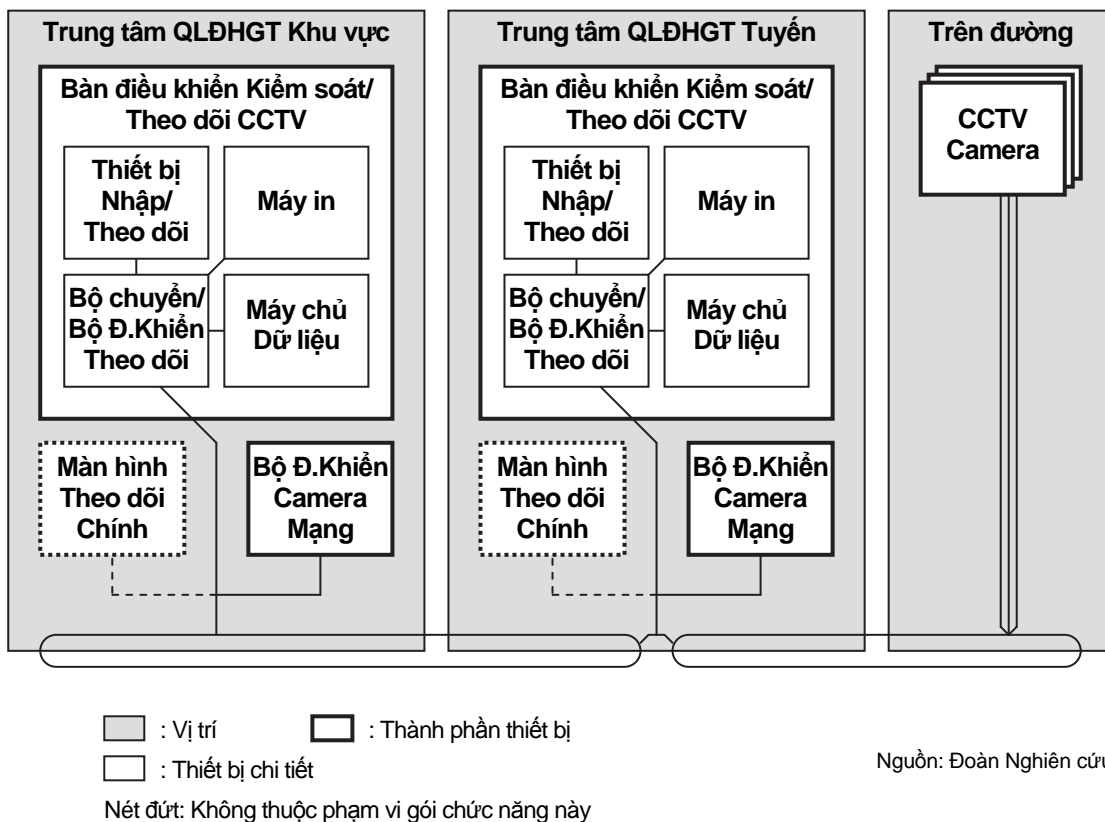
Vị trí	Số lượng	Ghi chú
<b>Trung tâm QLĐHGT khu vực</b>		
Phòng Tổng Giám đốc	1	
Phòng Vận hành Kiểm soát Giao thông	2	
Phòng Máy chủ	1	
Phòng Cảnh sát	1	
Phòng Hợp	1	
Phòng Máy	1	
Phòng Khách	1	
Lưu chiếu	1	
Phòng Nghỉ	1	
Hội trường	1	
Văn phòng	5	
Các Phòng khác		
<b>Trung tâm QLĐHGT tuyến</b>		
Phòng Điều hành	1+N	N: Ngoài cán bộ quản lý, kế hoạch lắp đặt 1 bộ điện thoại cho 2 nhân viên
Phòng Theo dõi Điều kiện Giao thông	2	
Bàn quản lý nhân viên và các xe tuần đường	1	
Phòng Cảnh sát Giao thông	1	
Phòng Cứu thương	1	
Phòng họp	1	
Phòng nhân viên bán dưỡng	2	
Khu Nghỉ ngơi tại Trung tâm QLĐHGT tuyến	1	
<b>Phòng Thu Phí</b>		
Phòng Điều hành	1+N	N: Ngoài cán bộ quản lý, kế hoạch lắp đặt 1 bộ điện thoại cho 2 nhân viên
Khu Nghỉ ngơi	1	
<b>Khu Dịch vụ</b>		
Phòng Điều hành	2	Giả định về điều kiện xây dựng trong tương lai Lắp đặt 1 bộ cho mỗi chỉ dẫn
Bàn Thông tin	2	Lắp đặt 1 bộ cho mỗi chỉ dẫn
Khu Nghỉ ngơi cho Nhân viên	2	Lắp đặt 1 bộ cho mỗi chỉ dẫn

## 5. Theo dõi bằng CCTV

### 5.1 Khái quát và kiến trúc hệ thống

Gói chức năng này cho phép các cán bộ điều hành đường nắm được hiện trạng tai nạn giao thông, xe hỏng, chướng ngại vật, xe ngược chiều, thiên tai và hiện trạng đường trên các đường cao tốc và và theo dõi được các hình ảnh video ghi được tại các Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Các Trung tâm QLĐHGT tuyến với các camera trên các tuyến mà giao thông dễ xảy ra ùn tắc sau sự cố và tại các tuyến hầm dài.

Hình 5.1 Kiến trúc hệ thống của Theo dõi bằng CCTV

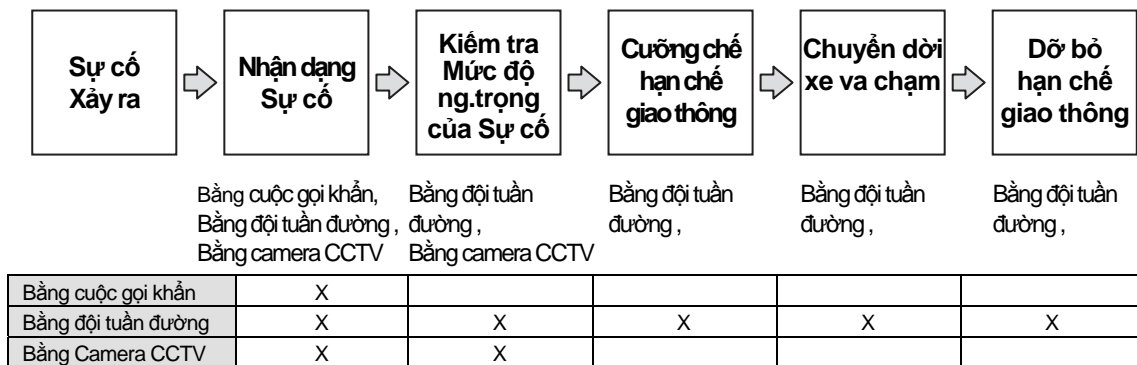


### 5.2 Sự kiện giao thông được theo dõi

Camera CCTV có thể được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau trên đường cao tốc; tuy nhiên, vị trí và điều kiện lắp đặt và phải tương ứng với mục đích đề ra. Trong nghiên cứu này, thảo luận về sử dụng các Camera CCTV tập trung vào nhận dạng sự kiện.

Sự cố được xác định một cách khái quát bằng quy trình được trình bày như hình dưới đây.

**Hình 5.2 Quy trình xác định Sự cố**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Như trình bày trong hình, Các Camera CCTV có thể được sử dụng hiệu quả để nhận dạng sự cố và kiểm tra mức nghiêm trọng của sự cố. Các công việc khống chế/dỡ bỏ hạn chế giao thông và giải tỏa các xe va chạm phải do các đội tuần đường thực hiện. Do đó, thậm chí khi đã có các Camera CCTV lắp đặt trên đường cao tốc, đội tuần đường và xe vẫn cần được sắp xếp đầy đủ cho việc xác định sự cố.

### 5.3 Chức năng/hoạt động yêu cầu với Camera CCTV

#### (1) Các loại camera

Camera CCTV hai loại gồm: Loại PTZ và Loại Tĩnh. Loại PTZ có các chức năng Quay, Quét và Zoom. Camera tĩnh không có các chức năng đó.

Ngoài ra, cũng có khi Loại Tĩnh có chức năng zoom nhưng không có các chức năng quay, quét. Do đó, Một tiêu cự chỉ là một điểm, chưa đủ để khảo sát.

Hình sau thể hiện ví dụ minh họa về quy cách của Camera tĩnh và Camera PTZ.

**Hình 5.3 Loại Camera CCTV**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Camera PTZ:** Camera sẽ có các chức năng cơ học là quay, quét và Zoom để tập trung vào các vật thể cần thiết cho giám sát giao thông.

**Camera tĩnh:** Camera “không” có các chức năng cơ học là quay và quét tập trung vào các vật thể cần thiết cho giám sát giao thông.

#### (2) Các chức năng cơ học

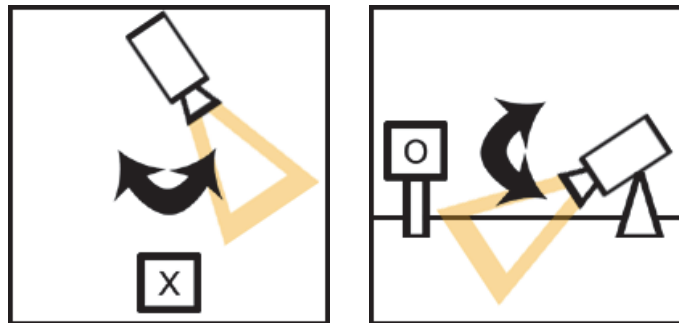
##### Quay:

Quay là chức năng chuyển hướng theo mặt phẳng phương ngang của camera video. Chức năng này có hình ảnh giống hình ảnh lắc đầu nói “không” của một người.

**Quét:**

Quét đề cập đến một vật để ở một chỗ và chuyển động xoay trên mặt phẳng thẳng đứng (mặt phẳng quét). Xoay theo mặt phẳng ngang là quay. Còn chức năng quét thể hiện hình ảnh tương tự như hình ảnh gạt đầu nói “đồng ý” của một người.

Hình 5.4 Quay và quét



Chức năng quay

Chức năng quét

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Zoom:**

Zoom điều chỉnh Góc nhìn. Kết quả zoom là phóng đại hình ảnh. Có hai loại zoom là zoom kỹ thuật số và zoom quang học. Đối với mục đích của chúng ta, zoom kỹ thuật số không thực sự là zoom trong định nghĩa thuật ngữ khắt khe nhất. Những gì mà zoom kỹ thuật số làm là phóng lớn phần hình ảnh chỉ mô phỏng zoom quang học. Nói cách khác, camera cắt một phần hình ảnh và phóng to lên.

Ngược lại, zoom quang học là zoom thật sự. Zoom quang học có khả năng phóng đại hình ảnh bằng việc kéo dài chiều dài tiêu cự giữa thấu kính và cảm biến hình ảnh. Zoom quang học không làm hỏng hình ảnh so với zoom kỹ thuật số.

Ví dụ, xem Hình 4.6. Hình trên thể hiện hình ảnh phóng đại (10 mega pixel) sử dụng chức năng zoom kỹ thuật số. Hình dưới, thể hiện hình ảnh phóng đại (1 mega pixel) sử dụng chức năng zoom quang học.

Độ phân giải của hình ảnh gốc là 10 mega pixels bằng zoom kỹ thuật số trái lại độ phân giải của hình ảnh gốc là 1 mega pixel bằng zoom quang học. Hình ảnh zoom quang học bằng 1/10 lần độ phân giải tuy nhiên chất lượng hình ảnh sau khi phóng đại lại rõ hơn zoom kỹ thuật số.

Hình 5.5 So sánh Zoom kỹ thuật số và Zoom quang

**Zoom kỹ thuật số**

Hình ảnh gốc (10 Mega Pixel)



Hình ảnh Zoom (phóng)



**Zoom quang**

Hình ảnh gốc (1 Mega Pixel)



Hình ảnh Zoom (phóng)



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**(3) Chức năng/Hiệu suất quang học**

**Chiều rộng cảm biến hình ảnh:**

Có hai loại cảm biến hình ảnh, cảm biến hình ảnh CCD và cảm biến CMOS. Cả hai loại này đều thực hiện nhiệm vụ như nhau là bắt sáng và chuyển sang tín hiệu điện. Trước đây, cảm biến hình ảnh CCD tốt hơn cảm biến CMOS. Tuy nhiên, cảm biến CMOS lại tiên tiến bởi công nghệ nâng cấp ngày nay. Cảm biến CMOS có thể được triển khai thực hiện tốn ít điện năng hơn, khởi động lại nhanh hơn và chi phí thấp hơn CCD. Do đó, hầu hết camera CCTV sử dụng cảm biến CMOS.

Ý nghĩa của cảm biến hình ảnh là lớn, camera có khu vực lớn hơn mỗi 1 pixel trong trường hợp số pixel như nhau. Một lượng lớn ánh sáng được thu vào trên 1 pixel, lấy ánh sáng hiệu quả được tăng lên. Có nhiều loại ánh sáng vào cảm biến hình ảnh, có thể bị giữ lại sau khi xử lý hình ảnh và kết quả là ít tiếng ồn hơn. Nói cách khác, có thể ghi hình ở chế độ tự nhiên hơn.

**Chiều dài tiêu cự của ống kính:**

Chiều dài tiêu cự ống kính ảnh hưởng đến tầm nhìn giám sát. Chiều dài tiêu cự ống kính quyết định sự phóng đại hình ảnh vật ở xa. Chiều dài tiêu cự ống kính là khoảng cách giữa

hình mặt phẳng hình ảnh và pinhole hình ảnh mà hình ảnh vật ở xa có cùng kích thước như ống kính trong câu hỏi trong vấn đề.

**Độ phân giải:**

Độ phân giải là một thuật ngữ được sử dụng để mô tả số điểm ảnh được sử dụng để hiển thị một hình ảnh. Độ phân giải cao nghĩa là có nhiều điểm ảnh được sử dụng để tạo ra hình ảnh kết quả là hình ảnh sắc nét và rõ hơn. Số điểm ảnh là mang lại hình ảnh chính xác hơn cho độ phân giải của camera CCTV. Gần đây, độ phân giải nói chung là hơn 1 mega pixel

**Độ sáng tối thiểu:**

Độ sáng tối thiểu là một cách để đo độ nhạy của máy ảnh. Nói cách khác điều này có nghĩa là camera có thể nhìn thấy hình ảnh có thể sử dụng trong không gian tối như thế nào. Có chức năng ngày/đêm hình ảnh video màu sắc tại ngày giờ chuyển chế độ hình ảnh đen và trắng vào buổi tối để mang lại hình ảnh tốt nhất tự động bằng cách xác định độ sáng của ngày hay đêm.

**(4) Dữ liệu và Giao diện**

**Mã hóa:**

Mã hóa là phương pháp nén hình ảnh video sử dụng bộ biên giải mã. Có nhiều loại bộ biên giải mã như MPEG-2, MPEG-4, H.264 v.v... chất lượng bộ biên giải mã có thể đạt được chủ yếu dựa vào định dạng nén sử dụng bộ biên giải mã. Bộ biên giải mã không phải là một định dạng và có thể có nhiều bộ biên giải mã thực hiện yêu cầu kỹ thuật nén tương tự. ví dụ, bộ biên giải mã MPEG-1 thông thường không đạt được tỷ lệ chất lượng/kích thước tương đương với bộ biên giải mã mà thực hiện yêu cầu kỹ thuật H.264 hiện đại hơn. Tuy nhiên, tỷ lệ chất lượng/kích thước của công suất xuất ra bằng cách thức khác nhau của cùng một thông số kỹ thuật có thể khác nhau.

**Tỷ lệ khung hình:**

Tỷ lệ khung hình là tần số mà trong đó một thiết bị ảnh xuất ra hình ảnh liên tục duy nhất gọi là khung hình. Tỷ lệ khung hình thường được thể hiện trong khung hình mỗi giây (fps). Trong trường hợp có nhiều khung hình hơn trong một giây hình ảnh trở thành hình ảnh truyền hình tốt, vì kích thước dữ liệu của hình ảnh truyền hình trở nên lớn hơn.

**Bảo vệ xâm nhập:**

Bảo vệ xâm nhập vào hoặc mã IP bao gồm IP ký tự theo sau bởi hai số hoặc một số và một ký tự và một ký tự tùy ý. Theo quy định trong tiêu chuẩn quốc tế IEC 60529, IP mã phân loại và mức độ bảo vệ chống lại sự xâm nhập của các vật thể rắn, bụi, tiếp xúc ngẫu nhiên và nước trong vỏ bọc cơ học và có hàng rào điện.

Camera CCTV phải được bảo vệ tránh bụi và nước khi được lắp đặt ngoài trời trên tuyến điện hình theo IP66 tiêu chuẩn quốc tế IEC 60529 hay chuẩn tương đương.

**Chữ Số Thứ nhất:**

Chữ số Thứ nhất chỉ thị mức độ bảo vệ mà hàng rào cung cấp chống lại sự truy cập đến các bộ phận nguy hiểm (vd: dây dẫn điện, bộ phận chuyển động) và xâm nhập của các vật thể rắn bên ngoài.

**Bảng 5.1 Ý nghĩa của Chữ số thứ nhất trong dãy IPXX**

Mức	Kích thước vật được bảo vệ	Hiệu quả bảo vệ
0	-	Không được bảo vệ tránh các vật tiếp xúc và xâm nhập
1	>50 mm	Các bộ phận cơ thể người có diện tích tiếp xúc khá lớn, như mu bàn tay, nhưng không được bảo vệ khỏi tiếp xúc chủ ý của một bộ phận cơ thể
2	>12.5 mm	Các ngón tay hay các vật tương tự
3	>2.5 mm	Dụng cụ, dây to, v.v...
4	>1 mm	Hầu hết các dây kim loại, vít, v.v...
5	Chống bụi	Bụi không được tránh xâm nhập hoàn toàn, nhưng không xâm nhập nhiều gây ảnh hưởng đến chất lượng vận hành thiết bị, được bảo vệ hoàn toàn khỏi sự tiếp xúc
6	Kín bụi	Bụi không xâm nhập được vào; camera được bảo vệ hoàn toàn khỏi sự tiếp xúc

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Chữ số Thứ 2:**

Bảo vệ thiết bị trong hàng rào chắn lại xâm nhập có hại của nước.

**Bảng 5.2 Ý nghĩa của Chữ số Thứ hai trong dãy IPXX**

Mức	Hiệu quả bảo vệ	Chi tiết
0	Không bảo vệ	-
1	Nhỏ nước	Thời gian thử nghiệm: 10 phút Lượng nước tương đương với 1mm lượng mưa mỗi phút
2	Nhỏ nước khi nghiêng đến góc 15°	Thời gian thử nghiệm: 10 phút Lượng nước tương đương với 3mm lượng mưa mỗi phút
3	Phun nước	Thời gian thử nghiệm: 5 phút / Lưu lượng nước: 0.7 lít mỗi phút Áp suất: 80–100 kN/m <sup>2</sup>
4	Bắn nước	Thời gian thử nghiệm: 5 phút / Lưu lượng nước: 10 lít mỗi phút Áp suất: 80–100 kN/m <sup>2</sup>
5	Dòng nước	Thời gian thử nghiệm: ít nhất 3 phút Lưu lượng nước: 12.5 lít mỗi phút Áp suất: 30 kN/m <sup>2</sup> ở khoảng cách 3m
6	Dòng nước mạnh	Thời gian thử nghiệm: ít nhất 3 phút Lưu lượng nước: 100 lít mỗi phút Áp suất: 100 kN/m <sup>2</sup> ở khoảng cách 3m
7	Nhúng nước sâu 1 m	Thời gian thử nghiệm: 30 phút / Ngâm trong độ sâu 1m
8	Nhúng nước sâu trên 1 m	Thời gian thử nghiệm: ngâm liên tục trong nước Độ sâu do nhà sản xuất quy định

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Giao diện:**

Mỗi thiết bị được giả định là được kết nối với Ethernet. Thiết bị phải được trang bị Ethernet giao diện. Ngoài ra, để đơn giản hoá hệ thống đường ống và đường dây cáp liên lạc cá cáp điện, thiết bị được trang bị PoE (Power over Ethernet-năng lượng qua Ethernet ), lấy cấp điện qua đường cáp Ethernet. Tuy nhiên, với trường hợp camera PTZ cầm được trang bị PoE cao. Khả năng cung cấp lượng điện lớn là có thể.

## **(5) Các điều kiện xung quanh và điều kiện khác**

### **Phạm vi nhiệt độ vận hành / độ ẩm:**

Nhiệt độ vận hành / độ ẩm là mức nhiệt độ / độ ẩm tại đó một thiết bị cơ học hay cơ khí được vận hành. Thiết bị sẽ được vận hành hiệu quả trong phạm vi nhiệt độ / độ ẩm cụ thể không giống nhau theo chức năng và bối cảnh ứng dụng thiết, và đi từ nhiệt độ vận hành / độ ẩm nhỏ nhất đến lớn nhất.

### **Điện tiêu thụ:**

Đây là lượng điện tiêu thụ khi thiết bị đang vận hành. Giữ nguyên tắc về điện năng thiết bị tiêu thụ theo tiêu chuẩn, cần xem xét và đảm bảo thiết bị điện không vượt quá công suất điện trên đường cung cấp.

## **5.4 Phạm vi giám sát**

### **(1) Các thông số/giá trị cơ sở**

Phạm vi quan sát của các Camera CCTV sẽ được ước tính dựa trên vị trí và chiều cao đặt camera và mục tiêu theo dõi. Trong thiết kế, phạm vi theo dõi và điểm nhìn sẽ được tính toán dựa trên các trường hợp theo dõi tại làn không dừng và điểm nhập dòng hay tách dòng tại nhánh dẫn của nút giao,

Trong trường hợp lắp đặt tại làn cao tốc, khoảng cách lắp đặt phụ thuộc vào yêu cầu kỹ thuật của thiết bị và các điều kiện khác như sau:

#### **Yêu cầu kỹ thuật thiết bị:**

- Kích thước màn hình
- Chiều rộng và chiều cao cảm biến hình ảnh của Camera CCTV
- Tiêu cự của ống kính

#### **Các điều kiện khác :**

- Khoảng cách từ cán bộ vận hành đến màn hình
- Tầm nhìn của cán bộ vận hành
- Kích thước theo dõi xe yêu cầu trên màn hình
- Chiều cao camera lắp đặt, v.v...

Trong điều kiện thực tế, kết quả tính toán Phạm vi giám sát tối đa mỗi kích thước màn hình hiển thị được trình bày trong Bảng 4.3. Kích thước của màn hình hiển thị để cho thấy các hình ảnh liên tục cho mỗi camera là khoảng 20 inch (tối thiểu). Khi cần kiểm tra về chi tiết, thì việc quan sát sẽ được chuyển sang màn hình hiển thị khoảng từ 60 inch trở lên.



**Bảng 5.3 Yêu cầu kỹ thuật mẫu cho CCTV PTZ / Camera tĩnh**

		Camera PTZ	Camera tĩnh
Độ rộng của cảm biến hình ảnh		4.8 mm (cảm biến 1/3")	4.8 mm (cảm biến 1/3")
Tiêu cự của ống kính		4.7 – 84.6 mm	5.0 mm (3.1 – 10 mm (Bằng cách thủ công có thể điều chỉnh))
Độ phân dải		1.3 Mega Pixel 1280 x 720 (16:9)	1.3 Mega Pixel 1280 x 720 (16:9)
Độ nhạy sáng tối thiểu		0.5 lx (Chế độ ban ngày, có màu) 0.06 lx (Chế độ ban đêm, B/W)	0.3 lx (Chế độ ban ngày, có màu) 0.05 lx (Chế độ ban đêm, B/W)
Quay		350 độ	-
Quét		120 độ	-
Zoom		x10 quang	-
Phạm vi giám sát tối đa	không có Zoom	192.52 m	Phạm vi giám sát tối đa
	có Zoom	1,925.24 m *	

Tính toán được dựa trên các điều kiện sau: Tỷ lệ co của màn hình là 0.5625 = 16:9; Chiều rộng của Cảm biến CCD là 4.8 mm (với Cảm biến CCD 1/3"); Kích thước màn hình hiển thị là 60 inch, Khoảng cách từ cán bộ vận hành đến màn hình là 5.0 m, Tầm nhìn của các bộ vận hành là 1.0; Kích thước theo dõi xe yêu cầu trên màn hình là 10.7 mm

Chú thích, \*: giả thiết trong điều kiện hoàn hảo, Không được bảo hành.

**Bảng 5.4 Kết quả tính toán Phạm vi giám sát tối đa**

Kích thước màn hình theo dõi	Độ phân dải ngang yêu cầu	Tiêu cự của ống kính (mm)	Phạm vi giám sát tối đa (m)
20 inch	166 dòng	4.7	64.2
		5.0	68.3
		47.0 **	641.7 ****
		84.6 ***	1155.1 ****
30 inch	249 dòng	4.7	96.3
		5.0	102.4
		47.0 **	962.6 ****
		84.6 ***	1732.7 ****
60 inch	498 dòng	4.7	192.5
		5.0	204.8
		47.0 **	1925.2 ****
		84.6 ***	3465.4 ****
100 inch	830 dòng	4.7	320.9
		5.0	341.4
		47.0 **	3208.7 ****
		84.6 ***	5775.7 ****

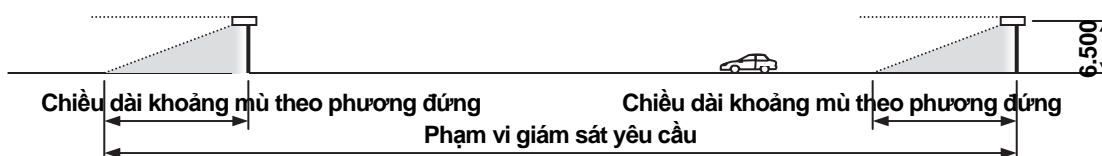
Tính toán được dựa trên các điều kiện sau ;

Tỷ lệ co của màn hình is 0.5625 = 16:9 ; Chiều rộng của Cảm biến CCD is 4.8 mm (với Cảm biến CCD 1/3") ; Khoảng cách từ cán bộ vận hành đến màn hình is 5.0 m ; Tầm nhìn của các bộ vận hành is 1.0 ; Kích thước theo dõi xe yêu cầu trên màn hình is 10.7 mm

Chú thích, \*\*: Tiêu cự khi Zoom 10 lần là 4.7 mm,

\*\*\* : Tiêu cự khi Zoom 18 lần là 4.7 mm.

\*\*\*\* : giả thiết trong điều kiện hoàn hảo, Không được bảo hành.



## (2) Phạm vi giám sát tối đa trên các Làn cao tốc

### Camera PTZ

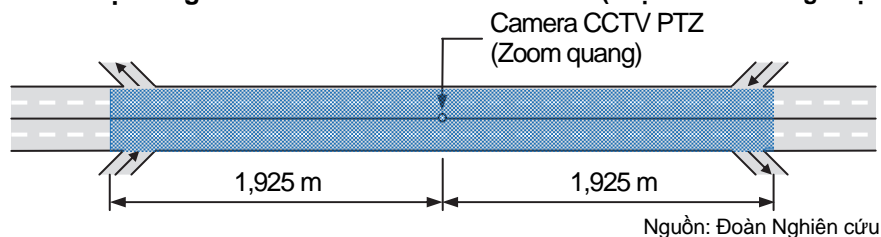
Các Camera CCTV sẽ cung cấp những hình ảnh có độ mịn cao bằng cách sử dụng một ống kính góc rộng bảo đảm đạt được góc hình ảnh sâu. Để đáp ứng yêu cầu này, phạm vi theo dõi tối đa được tính toán được là 1,925 m theo công thức sau:

$$L=f \times (V/V') \times (B/0.9b)$$

Trong đó b: theo độ rộng của cảm biến hình ảnh là 4.8(cảm biến hình ảnh 1/3-inch)  
0.9: tỉ lệ quét qua  
V: chiều rộng của một xe thực tế là 1,500 mm  
V': chiều rộng của xe hiển thị trên màn hình là 10.6 mm, và  
f: tiêu cự của ống kính camera CCTV là 47.0 mm

**Lắp đặt máy quay CCTV PTZ:** Các Camera giám sát hành trình sẽ được lắp đặt trên phạm vi dải phân cách tại các vị trí tách nhập dòng tập trung vào hướng đi của phương tiện. Phạm vi giám sát tối đa tính toán của các Camera CCTV là 1,925 m.

**Hình 5.6 Phạm vi giám sát tối đa của Camera PTZ (Phạm vi theo dõi giả định)**



### Camera tĩnh

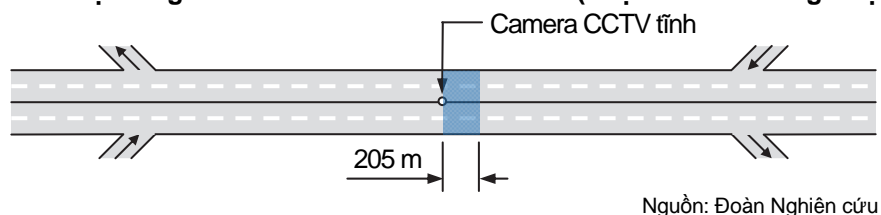
Các Camera CCTV sẽ cung cấp những hình ảnh có độ mịn cao bằng cách sử dụng một ống kính góc rộng bảo đảm đạt được sâu hình ảnh. Để đáp ứng yêu cầu này, phạm vi theo dõi tối đa tính toán được là 205m, theo công thức sau:

$$L=f \times (V/V') \times (B/0.9b)$$

Trong đó b: độ rộng của cảm biến hình ảnh là 4.8 (cảm biến hình ảnh 1/3-inch)  
0.9: tỉ lệ quét qua  
V: chiều rộng của một xe thực tế là 1,500 mm  
V': chiều rộng của xe hiển thị trên màn hình là 10.6 mm, và  
f: tiêu cự của ống kính camera CCTV là 5.0 mm

**Lắp đặt các Camera CCTV tĩnh:** Các Camera giám sát hành trình sẽ được lắp đặt trên phạm vi dải phân cách tại các vị trí tách nhập dòng tập trung vào hướng đi của phương tiện. Phạm vi giám sát tối đa tính toán của các Camera CCTV là 205 m.

**Hình 5.7 Phạm vi giám sát tối đa của Camera tĩnh (Phạm vi theo dõi giả định)**



### (3) Phạm vi giám sát tối đa trên Nhánh dẫn

#### Camera tĩnh

Các Camera CCTV sẽ cung cấp những hình ảnh có độ mịn cao bằng cách sử dụng một ống kính góc rộng bảo đảm đạt được sâu hình ảnh. Để đáp ứng yêu cầu này, phạm vi theo dõi tối đa tính toán được là 205m, theo công thức sau:

$$L=f \times (V/V') \times (B/0.9b)$$

Trong đó b: độ rộng của cảm biến hình ảnh là 4.8 (cảm biến hình ảnh 1/3-inch)

0.9: tỉ lệ quét qua

V: chiều rộng của một xe thực tế là 1,500 mm

V': chiều rộng của xe hiển thị trên màn hình là 10.6 mm, và

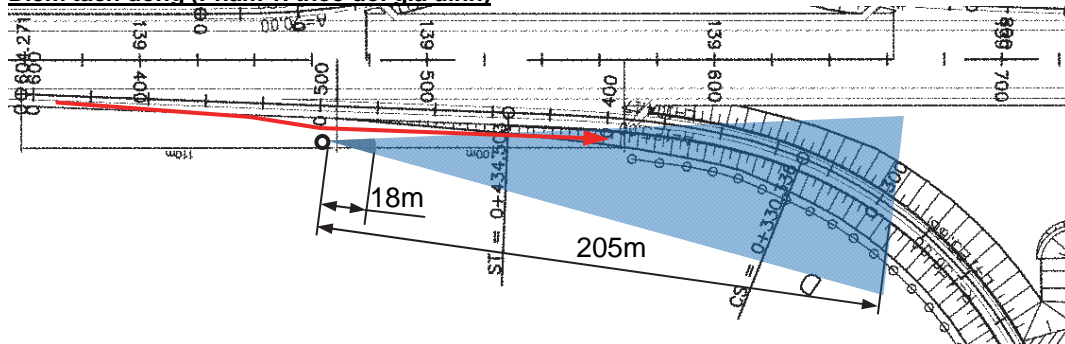
f: tiêu cự ống kính của camera CCTV là 5.0 mm

**Lắp đặt các Camera CCTV tĩnh:** Các Camera giám sát hành trình sẽ được lắp đặt trên phạm vi dải phân cách tại các vị trí tách nhập dòng tập trung vào hướng đi của phương tiện. Phạm vi giám sát tối đa tính toán của các Camera CCTV là 205 m.

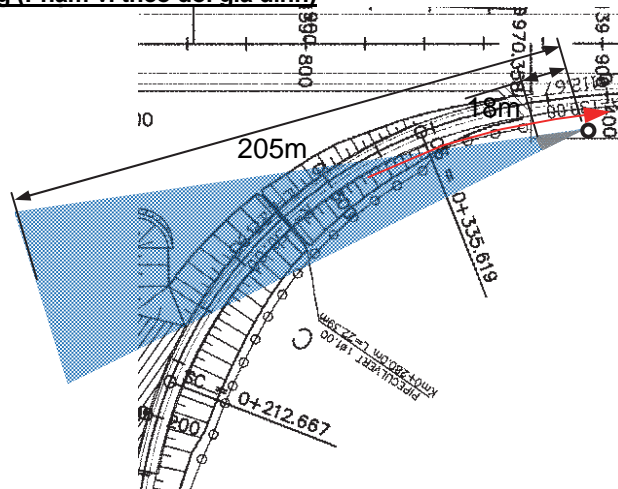
Trong thiết kế, phạm vi theo dõi được giả định như ở Hình 4.5. Các Camera CCTV sẽ được lắp đặt bên đường để theo dõi giao thông trên các nhánh dẫn của nút giao.

**Hình 5.8 Phạm vi giám sát tối đa của Camera tĩnh trong điều kiện lý tưởng**

#### Điểm tách dòng (Phạm vi theo dõi giả định)



#### Điểm nhập dòng (Phạm vi theo dõi giả định)

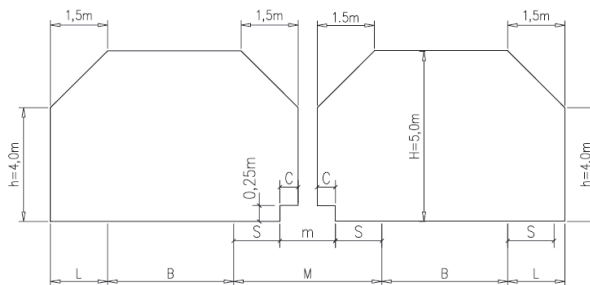


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 5.5 Chiều cao và góc lắp đặt của Camera CCTV

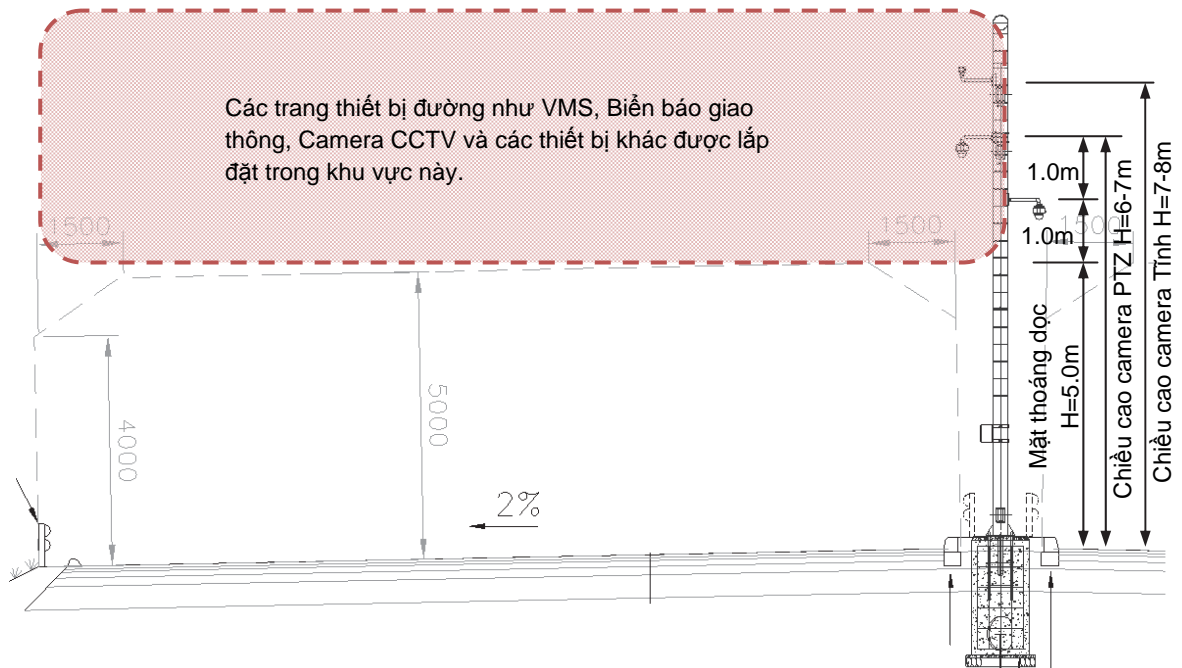
Chiều cao lắp đặt của các Camera CCTV và Camera PTZ nên từ 6-7m so với mặt đất. Nó được xem xét đến giới hạn chiều cao tính không của đường ( $H=5.0m$ ), và tạo với biên giải phóng mặt bằng một khoảng cách là 1.0m. Chiều cao lắp đặt của các Camera tĩnh nên từ 7-8m so với mặt đất. Trong trường hợp cả Camera tĩnh và Camera PTZ cùng được lắp đặt trên cùng 1 cột, thì phải cách nhau một khoảng cao 1.0m.

**Hình 5.9 Giới hạn khổ tính của Đường cao tốc**



Nguồn: TCVN5729 Tiêu chuẩn thiết kế đường Cao tốc

**Hình 5.10 Chiều cao lắp đặt Camera CCTV**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 5.5 Chiều cao lắp đặt Camera CCTV**

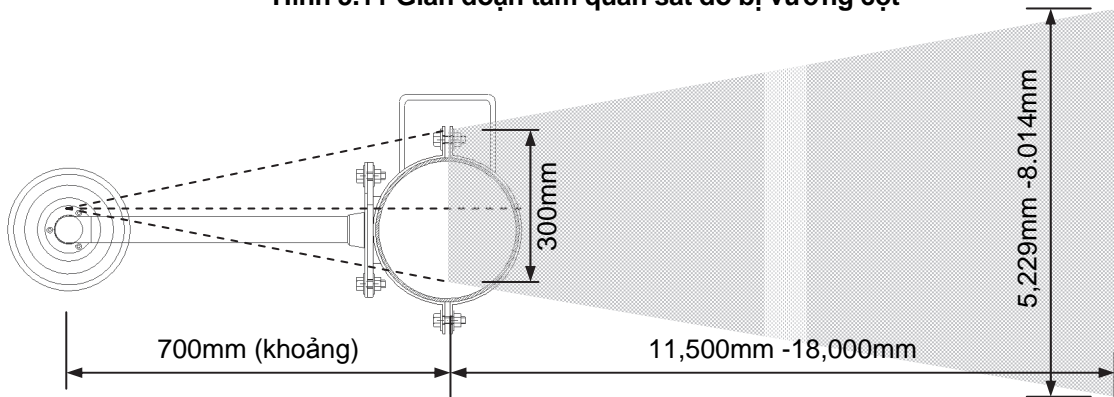
Loại Camera	Height
Camera PTZ	6-7m so với mặt đất
Camera tĩnh	7-8m so với mặt đất

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Tầm quan sát của Camera PTZ bị gián đoạn do vướng thân cột như Hình 5.11. Ví dụ, nếu khi Camera PTZ được lắp đặt trên dải phân cách, chiều rộng tầm nhìn bị gián đoạn là 5,229mm khi chiều rộng của đường là 11,500mm, và cũng như vậy, bề rộng tầm nhìn bị gián đoạn là 8,014mm khi chiều rộng của đường là 18,000mm. Hơn nữa, các cột đèn chiếu sáng được bố trí liên tục trên đường, do vậy các cột đèn này cũng làm cản trở tầm quan sát của các camera, như ở Hình 5.12.

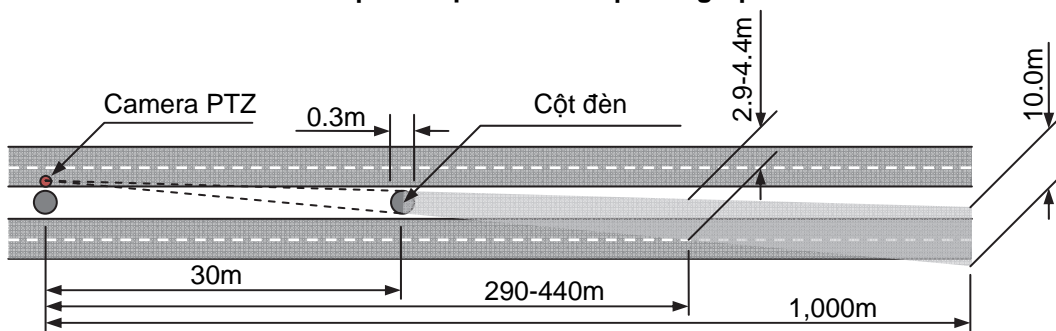
Do vậy, tại một vị trí, 02 Camera PTZ sẽ được bố trí ở cả hai bên, như Hình 5.13.

**Hình 5.11 Gián đoạn tầm quan sát do bị vướng cột**



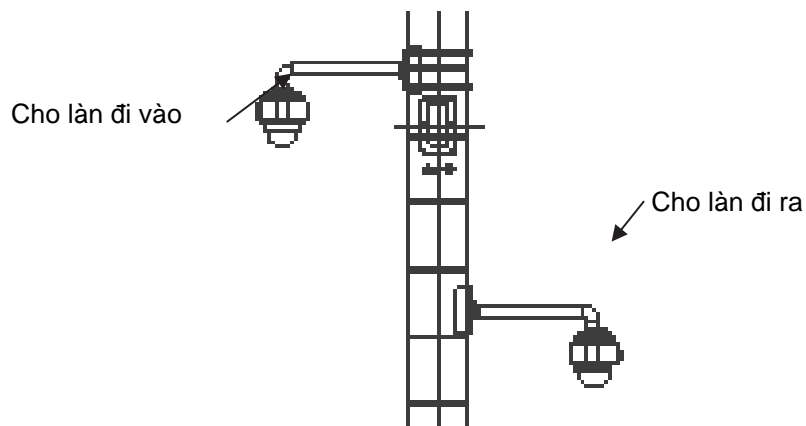
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 5.12 Gián đoạn tầm quan sát do bị vướng cột đèn**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 5.13 Bố trí Camera PTZ trên cùng một cột**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 5.6 Vị trí của Camera CCTV

### (1) Cơ sở pháp lý

Thực hiện nghiên cứu sự hoạt động/theo dõi của các Camera CCTV, giả định giám sát hình ảnh Camera sẽ được tiến hành tại Trung tâm QLDHGT khu vực hay tại Trung tâm QLDHGT tuyến.

Sẽ phải bố trí các Camera CCTV tại mỗi 2km đường trên tuyến dài 80km, vì vậy số lượng Camera là 40 cái trong trường hợp có điều kiện lý tưởng. Ngoài ra còn có rất nhiều các Camera khác cũng sẽ được lắp đặt tại các nút giao.

Các Camera PTZ phải có đầy đủ các chức năng Zoom, Quét và Quay để việc theo dõi giám sát có hiệu quả.

Trong thực tế, việc theo dõi giám sát toàn diện sẽ được thực hiện mà không cần sử dụng đến các chức năng PTZ, từ đó việc theo dõi một cách liên tục bởi các nhà khai thác là rất phức tạp.

Khi không có chức năng Zoom hình, phạm vi giám sát tối đa là 192.5m đối với ống kính loại 4.7mm, và 204.8m đối với ống kính loại 5.0mm (bằng cách sử dụng một màn hình hiển thị rộng 60-inch). Điều này tương đương với cự ly là 1800m, thì khi bố trí các máy camera với khoảng cách là 2km thì không phải luôn luôn có thể quan sát được.

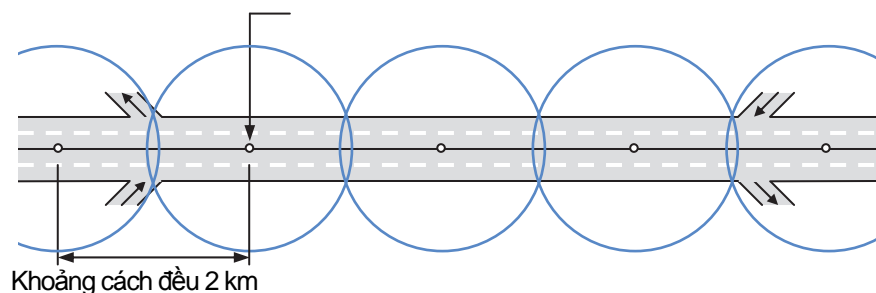
Do đó, các hoạt động/giám sát bằng Camera CCTV không liên tục trong một sự kiện đôi khi xảy ra, và việc thông báo sẽ được đưa ra dựa trên các thông tin từ người đi đường và các nhà khai thác.

Do đó, vị trí thiết kế các máy quay trong nghiên cứu này, nhằm để xác định lại các sự cố xảy ra trên đường được thông báo bởi điện thoại, và xác định mức độ nghiêm trọng của sự cố xảy ra tại bất kỳ vị trí nào trên đường cao tốc bằng các Camera CCTV.

### (2) Vị trí của Camera CCTV trên Các Làn cao tốc

Các Camera CCTV cần được lắp đặt liên tục dọc theo đường cao tốc và chỉ dùng cho nhận dạng mức nghiêm trọng của sự cố với quay/Zoom thủ công camera. Như trình bày trong bảng trước, nếu bình đồ tuyến đường cao tốc được giả thiết là thẳng, khoảng cách 2 km giữa hai camera có thể theo dõi được với màn hình 20 inch nhờ kết hợp các chức năng quay/Zoom. Màn hình hiển thị 50 inch có thể được sử dụng, thì khoảng cách 2 km có thể được theo dõi chỉ cần chức năng Zoom.

**Hình 5.14 Khoảng cách thông thường của Camera CCTV dọc Đường cao tốc**

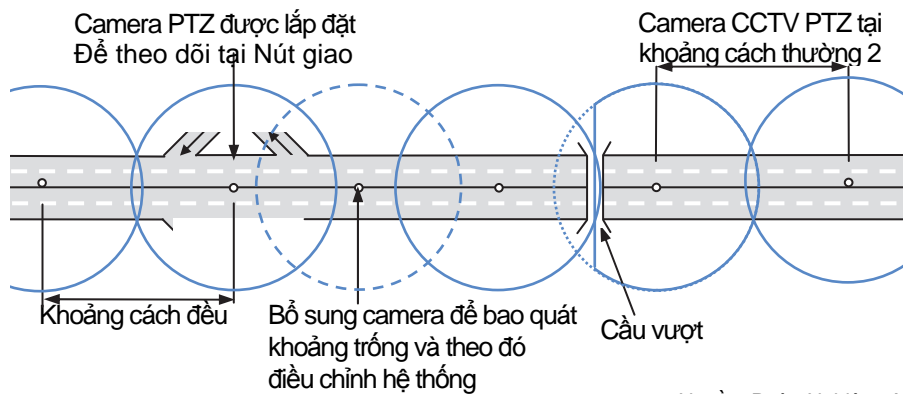


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Tuy nhiên, khi xem xét khoảng cách lắp đặt thực tế, cần phải xét đến các vật cản tầm giám sát của camera. Chẳng hạn, các điều kiện vật lý như độ dốc dọc, bình đồ tuyến ngang, cầu vượt, v.v...

Ví dụ, ở Hình 8.6, nếu có một nút giao yêu cầu được lắp đặt camera tại trung tâm, khi có với một cầu vượt thì phạm vi giám sát của Camera CCTV sẽ không đảm bảo. Để giải quyết vấn đề này cần lắp đặt một camera bổ sung để bao quát khoảng trống này.

**Hình 5.15 Điều chỉnh Camera CCTV lắp đặt dựa trên điều kiện thực tế**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Ngoài ra, Camera CCTV có thể chụp được hình ảnh khoảng cách các vật trong điều kiện lý tưởng. Tuy nhiên, trong điều kiện thực tế, có nhiều các ảnh hưởng như mưa to, bụi, hơi nóng, hơi ẩm, sương mù, v.v...

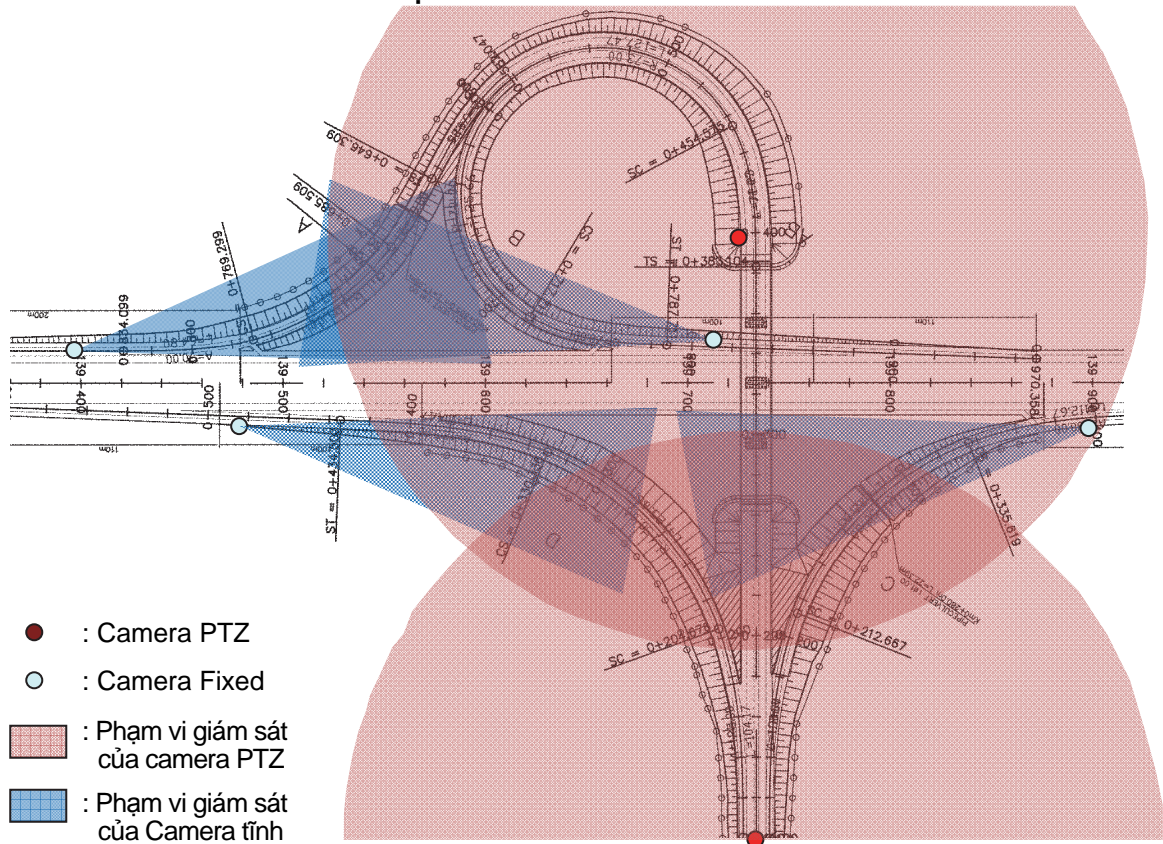
### **(3) Vị trí của Camera CCTV trên Nhánh dẫn**

Tại nhánh dẫn của Nút giao và Nút giao cao tốc, sự cố có khả năng xảy ra cao (như tai nạn giao thông). Sự cố thường xảy ra tại nhánh dẫn vì tại nhánh dẫn xe chỉ đi một làn.

Do đó, Các Camera CCTV cần được lắp đặt tại các điểm nhập dòng và tách dòng của Nút giao và Nút giao cao tốc để quan sát giao thông đường bộ.

Ngoài ra, có hai loại camera là Camera tĩnh và Camera PTZ. Xem xét loại nào phù hợp để quan sát tại nhánh dẫn Nút giao và Nút giao cao tốc. Phạm vi giám sát có sự khác biệt rõ rệt giữa Camera PTZ và Camera tĩnh như hình và bảng sau:

**Hình 5.16 Ví dụ bố trí Camera CCTV trên nhánh dẫn**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**(4) Vị trí của Camera CCTV quanh Nút giao/Nút giao cao tốc**

Đặt một camera CCTV (Loại tĩnh) tại mỗi nhánh dẫn Nút giao cao tốc.

**Bảng 5.6 Vị trí của Các Camera CCTV quanh Nút giao/Nút giao cao tốc (1)**

	Loại Nút giao cao tốc	
	Hoa thị	Trumpet
Camera CCTV (Loại tĩnh)	<p>           ●: Diverging Point            ●: Merging Point            ←: Expressway         </p>	<p>           ●: Diverging Point            ●: Merging Point            ←: Expressway         </p>
Camera CCTV (Loại tĩnh)	Loại nút giao cao tốc Chữ T đứng <p>           ●: Diverging Point            ●: Merging Point            ←: Expressway         </p>	

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



**Bảng 5.7 Vị trí các Camera CCTV quanh Nút giao/Nút giao cao tốc (2)**

	Loại Nút giao	
	Kim cương	Trumpet
	<p>● :Diverging Point                  ● :Merging Point                  ← :Expressway</p>	<p>● :Diverging Point                  ● :Merging Point                  ← :Expressway</p>
Camera CCTV(Loại Tĩnh)	4	4

	Loại Nút giao
	Chữ T đứng
	<p>● :Diverging Point                  ● :Merging Point                  ← :Expressway</p>
Camera CCTV(Loại Tĩnh)	4

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 5.8 Vị trí các Camera CCTV quanh Nút giao/Nút giao cao tốc (3)**

	Loại Nút giao (Điểm đầu/cuối)	
	Kim cương	Trumpet
	<p>● :Diverging Point                  ● :Merging Point                  ← :Expressway</p>	<p>● :Diverging Point                  ● :Merging Point                  ← :Expressway</p>
Camera CCTV (Loại Tĩnh)	2	2

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 5.7 Hiện thị Theo dõi bằng CCTV tại Trung tâm QLĐHGT khu vực

### (1) Giao diện người-máy

Hình ảnh video giám sát giao thông sẽ do các Camera CCTV chụp, do cán bộ vận hành điều khiển với một bảng điều khiển camera trong Trung tâm QLĐHGT Khu vực. Những hình ảnh video này sẽ được hiển thị trên màn hình và được chọn lần lượt tự động hay thủ công bằng một bảng điều khiển màn hình có khả năng điều khiển camera mạng NVR, và có thể được đưa lên màn hình hiển thị người-máy khác. Những hình ảnh video cũng được theo dõi trong Trung tâm QLĐHGT tuyến và đưa lên màn hình hiển thị được lần lượt chọn bằng cách thủ công với bảng điều khiển màn hình tại Trung tâm QLĐHGT tuyến.

Kích thước được khuyến nghị cho màn hình hiển thị là (khoảng) từ 20 inch trở lên. Tất cả các hình ảnh camera sẽ được hiển thị lên màn hình để nhân viên vận hành theo dõi được hiện trạng giao thông.

Tuy nhiên, có những vấn đề tồn tại như sau:

- Không gian phòng theo dõi có thể không đủ lớn để chứa những màn hình theo dõi cần thiết.
- Số lượng cán bộ vận hành có thể không đủ để theo dõi tất cả các hình ảnh CCTV hiển thị trên màn hình.

Do đó, số màn hình theo dõi cần được xem xét bố trí như sau:

- Đa hình ảnh được phân chia trên cùng một màn hình hiển thị
- Các hình ảnh từ nhiều camera sẽ được hiển thị lên cùng một màn hình với một khoảng cách quay xác định.

### (2) Dữ liệu Video

Vì hình ảnh của camera CCTV được tiêu chuẩn hoá theo Tiêu chuẩn Quốc tế Mpeg 2 và Mpeg 4, thì các nhà cung cấp khác nhau là có thể chia sẻ dùng chung thiết bị.

Đặc biệt, do hầu hết các camera có IP thương mại có thể đưa ra hình ảnh video dựa trên MPEG-4, việc giới thiệu sử dụng các Camera CCTV theo chuẩn ISO/IEC 14496-2 được khuyến nghị.

### (3) Tín hiệu kiểm soát Camera

Với giao thức kiểm soát điều khiển Camera CCTV các chức năng như Zoom, quay, quét, với ba tiêu chuẩn cụ thể hoá bên dưới (ONVIF, PSIA, Ủy ban Tiêu chuẩn SIA) có tính cạnh tranh nhau. Hiện tại, tiêu chuẩn Quốc tế cho kiểm soát điều khiển camera.

Do đó, camera CCTV có thể được kiểm soát điều khiển theo phương thức được trình bày trong phần 2.6 về Thiết kế truyền dẫn hiện tại.

**ONVIF:** Dẫn đầu là Axis, Bosch và Sony, các đơn vị thường có động cơ bảo vệ lợi nhuận cho các nhà sản xuất bán camera hàng đầu.

**PSIA:** Dẫn đầu là Cisco và được hỗ trợ bằng một nửa tá nhà sản xuất camera, họ thường có động cơ bảo vệ lợi nhuận cho các nhà sản xuất có thị phần camera IP thấp.

**SIA Standards Committee:** tiêu chuẩn cũ nhất trong 3 tiêu chuẩn, uỷ ban này thực tế đã ban hành các tiêu chuẩn và mang ít về tính chính trị nhất (vì đây không phải một đối tác công nghiệp như PSIA và ONVIF, SIA là tổ chức mà cuối cùng sẽ quản lý quy trình tiêu chuẩn hoá các tiêu chuẩn được chấp nhận).

#### **(4) Thiết kế truyền dẫn**

Ba Trung tâm QLĐHGT Khu vực được xem xét thiết lập: một tại Hà Nội cho miền Bắc, một tại Đà Nẵng cho miền Trung, và một tại thành phố Hồ Chí Minh city cho miền Nam. Với trường hợp theo dõi đường bằng các Camera CCTV ở Trung tâm QLĐHGT Khu vực, có một số vấn đề phát sinh như sau:

##### **Các vấn đề:**

- Nếu tất cả các hình ảnh từ CCTV được lắp đặt trong phạm vi Trung tâm QLĐHGT Khu vực quan sát cùng lúc, lưu lượng thông tin liên lạc trực tuyến sẽ quá tải.
- CCTV của các nhà sản xuất khác nhau đang được các đơn vị vận hành riêng biệt thiết kế lắp đặt để tạo tính cạnh tranh. Tiêu chuẩn quốc tế cho giao thức điều khiển các chức năng CCTV gồm Zoom, quay, quét, cho nên việc kiểm soát điều khiển tất cả các CCTV được lắp đặt trong Khu vực Trung tâm QLĐHGT Khu vực.

##### **Giải pháp**

NVR (Camera Mạng) là một giải pháp. NVR là một giao thức trên cơ sở Internet trên mạng. Vì là cơ sở IP, NVR có thể được quản lý từ xa qua mạng LAN hay Internet, như vậy người dùng có nhiều lựa chọn linh hoạt hơn. Chức năng cơ sở của một NVR là ghi đồng thời và truy cập từ xa các luồng video trực tiếp từ camera IP. NVR có đặc tính, khả năng ghi và phát lại linh hoạt, có một bộ điều khiển từ xa trực giác, một GUI thân thiện người dùng, một bộ dò (phát hiện) chuyển động thông minh, và kiểm soát camera Quay-Quét-Zoom.

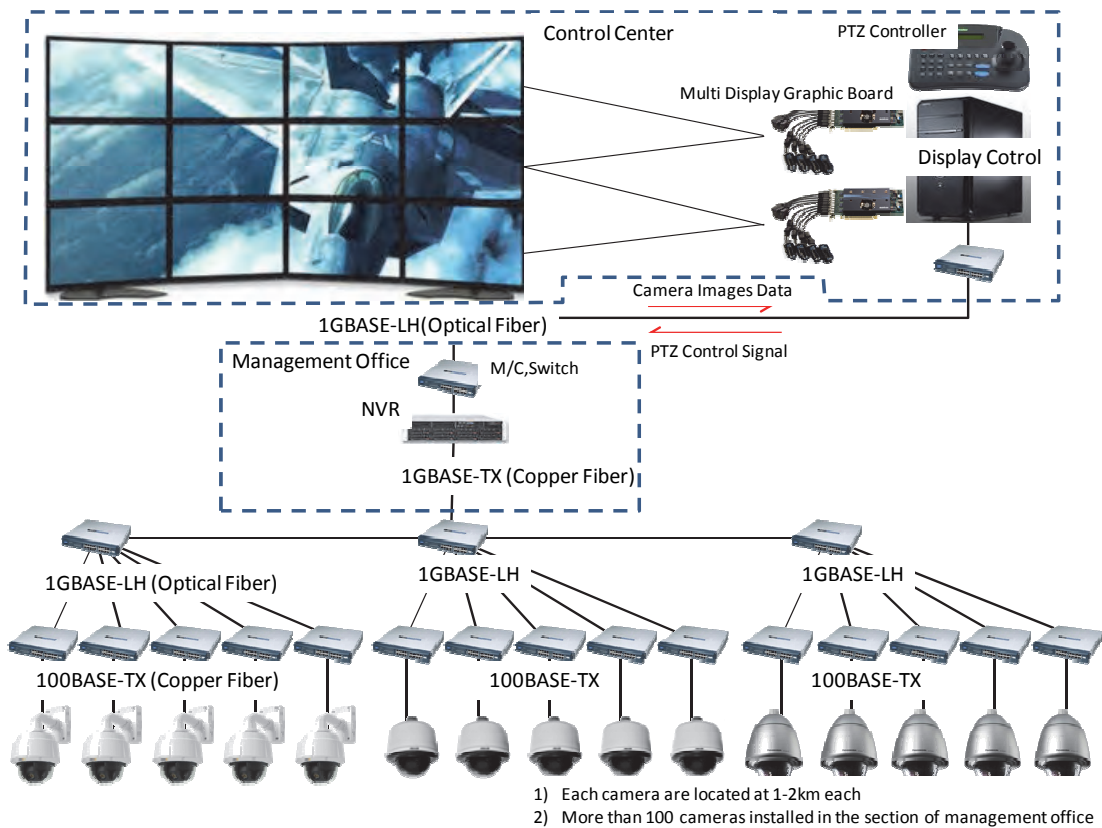
Do đó, khi lắp đặt một NVR ở một khoảng giữa hai nút giao (hay giữa hai khu vực hành chính của đơn vị vận hành đường), thì có thể quan sát được hình ảnh video NVR từ Trung tâm QLĐHGT Khu vực và kiểm soát các chức năng như Quay-Quét-Zoom. Trong trường hợp này, tương kết CCTV thuộc kiểm soát của nhiều NVR rất cần được đảm bảo. (Tham khảo Hình 9.6).

## **5.8 Hiện thị Theo dõi bằng CCTV tại Trung tâm QLĐHGT tuyến**

Bảng điều khiển thiết bị cần thiết để quản lý giao thông tại Trung tâm QLĐHGT tuyến. Nó được triển khai cho mỗi chức năng của quản lý giao thông như Theo dõi bằng CCTV, Quản lý sự kiện giao thông. Thông thường, tại Trung tâm QLĐHGT tuyến không cần thiết theo dõi, tuy nhiên, nó lại cần thiết khi có sự cố xảy ra như tai nạn giao thông, thiên tai, phá hoại, v.v...

Đặc biệt, đối với theo dõi bằng CCTV, bảng điều khiển cần để theo dõi và kiểm soát điều khiển PTZ. Ít nhất 2 bảng điều khiển được lắp đặt để cùng lúc theo dõi kiểm soát điều khiển PTZ. Ngoài ra, màn hình hiển thị nhiều kênh cũng là một lựa chọn để theo dõi tại Trung tâm QLĐHGT tuyến.

**Hình 5.17** Mối quan hệ Trung tâm QLĐHGT Khu vực và NVR trên mạng

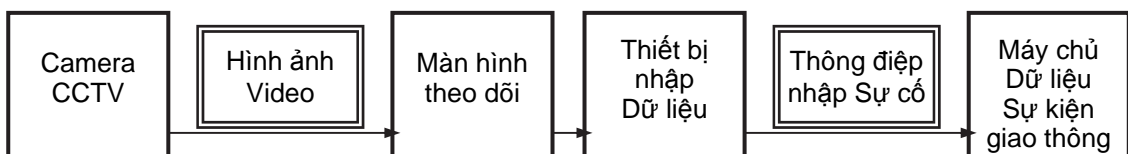


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 5.9 Bộ dữ liệu cho hình ảnh CCTV

Các Thông điệp Trao đổi chính để tạo dữ liệu sự cố được trình bày trong hình dưới.

**Hình 5.18** Thông điệp Trao đổi chính để tạo Dữ liệu sự cố



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 1) Dữ liệu Video

Vì các hình ảnh camera CCTV được tiêu chuẩn hoá quốc tế như Mpeg 2, Mpeg 4, các nhà cung cấp khác nhau có thể chia sẻ sử dụng thiết bị.

Đặc biệt, vì hầu hết các camera IP có trên thị trường đều có thể cho ra các hình ảnh video trên MPEG-4, việc giới thiệu sử dụng các Camera CCTV theo chuẩn ISO/IEC 14496-2 được khuyến nghị.

### 2) Tín hiệu kiểm soát Camera

Với giao thức kiểm soát các chức năng Camera CCTV như Zoom, quay, quét, có ba tiêu chuẩn (ONVIF, PSIA, SIA Standards committee) cạnh tranh. Do đó, hiện tại, giao thức này chưa được tiêu chuẩn hoá quốc tế.

Do đó, camera CCTV có thể được kiểm soát điều khiển với phương thức như được trình bày trong 2.6 Thiết kế truyền dẫn hiện tại.

**ONVIF:** Dẫn đầu với Axis, Bosch và Sony, các đơn vị thường có động cơ bảo vệ lợi nhuận cho các nhà sản xuất bán camera hàng đầu.

**PSIA:** Dẫn đầu với Cisco và được một nửa tá nhà sản xuất camera, họ thường có động cơ bảo vệ lợi nhuận cho các nhà sản xuất có thị phần camera IP thấp.

**SIA Standards Committee:** tiêu chuẩn cũ nhất trong 3 tiêu chuẩn, uỷ ban này thực tế đã ban hành các tiêu chuẩn và mang ít về tính chính trị nhất (vì đây không phải một đối tác công nghiệp như PSIA và ONVIF, SIA là tổ chức mà cuối cùng sẽ quản lý quy trình tiêu chuẩn hoá các tiêu chuẩn được chấp nhận).

### 3) Nhập Dữ liệu sự cố

Với các hình ảnh video được chỉ dẫn trên màn hình, một thông điệp để tạo dữ liệu sự cố được nhân viên vận hành nhập vào máy chủ dữ liệu sự kiện giao thông.

**Bảng 5.9 Bộ/thành phần dữ liệu trong Thông điệp nhập sự kiện**

Bộ Dữ liệu <Góc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu Sự cố <I – Máy chủ>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 tháng
	Mã định danh Tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh Làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh Địa điểm	INT*	4	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Mã định danh Thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Tình trạng sự cố	INT*	2	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ dữ liệu hình ảnh sự kiện <G – Máy chủ>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện được kiểm tra	1 năm
	Mã định danh Thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Mã định danh Địa điểm	INT*	4	1		
	Mã định danh hình ảnh video	INT	8	1		
	Hình ảnh video sự kiện	IMG	var	1		
	Mã định danh Dữ liệu Sự kiện Giao thông	INT	8	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			

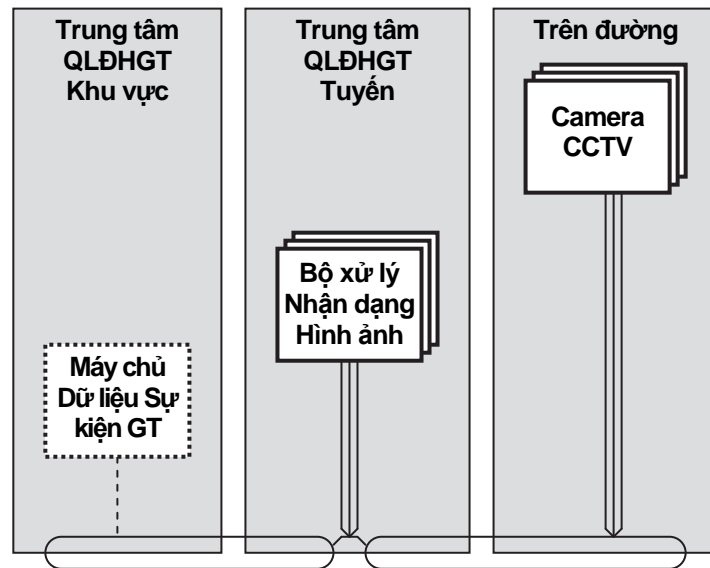
**Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi** Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 6. Dò (phát hiện) sự kiện (bằng Hình ảnh)

### 6.1 Khái quát và kiến trúc hệ thống

Thông báo tới Các Trung tâm QLĐHGT khu vực và Các Trung tâm QLĐHGT tuyến qua phân tích các hình ảnh video từ các camera được lắp đặt tại các điểm thắt nút cổ chai nơi giao thông dễ ùn tắc và tại các tuyến hầm dài.

Hình 6.1 Kiến trúc hệ thống của Dò (phát hiện) sự kiện



■ : Vị trí                      □ : Thành phần  
□ : Thiết bị

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Nét đứt: Không thuộc phạm vi gói chức năng này

### 6.2 Sự kiện Giao thông được dò (phát hiện)

Thiết bị dò (phát hiện) sự kiện có khả năng tự động dò (phát hiện) tai nạn xảy ra, xe hỏng hay vật rơi trên đường và thông báo tới Trung tâm QLĐHGT khu vực và Trung tâm QLĐHGT tuyến nhờ phân tích cách hình ảnh từ các camera được lắp đặt trên đường. Tại the nhánh dẫn Nút giao và Nút giao cao tốc, sự cố có khả năng xảy ra cao (như xe hỏng, tai nạn giao thông). Sự cố thường xảy ra tại nhánh dẫn do chỉ có một làn.

Do đó, Các Camera CCTV cần được lắp đặt tại các điểm nhập dòng và tách dòng Nút giao và Nút giao cao tốc với thiết bị Dò (phát hiện) sự kiện. Nhờ đó, các xe dừng đỗ, xe sai làn, sai tốc độ đều có thể được phát hiện.

Do đó, Các Camera CCTV cần được lắp đặt tại các điểm nhập dòng và tách dòng Nút giao và Nút giao cao tốc với thiết bị Dò (phát hiện) sự kiện. Nhờ đó, các xe dừng đỗ, xe sai làn, sai tốc độ đều có thể được phát hiện.

### 6.3 Thuật toán dò (phát hiện) nhờ nhận dạng hình ảnh

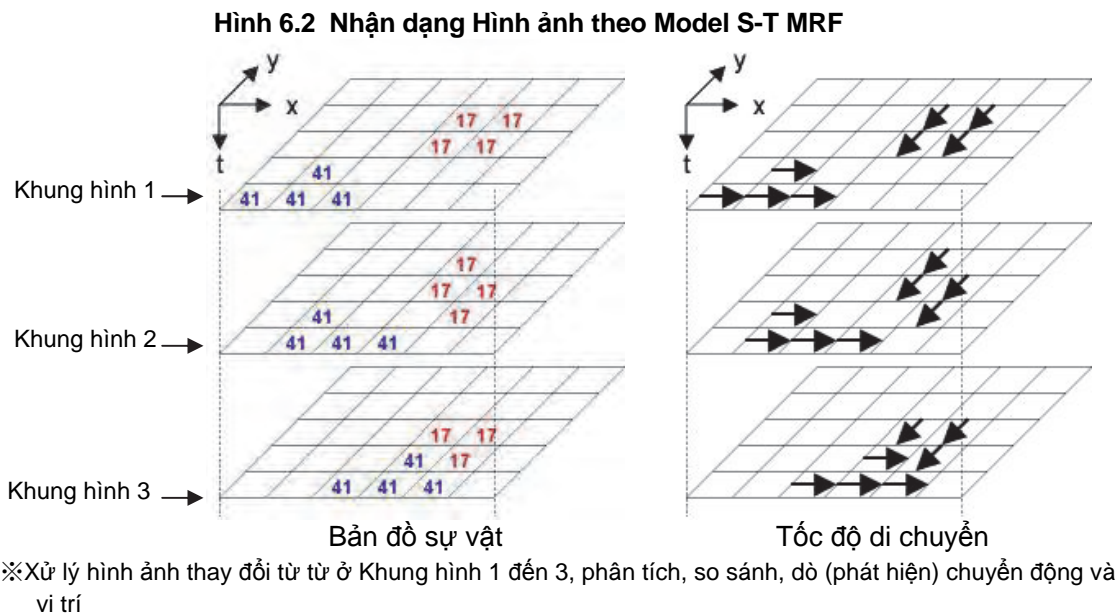
Hệ thống hình ảnh đa dạng. Phân tích hệ thống hình ảnh trên đường cao tốc yêu cầu dò (phát hiện) xe và vị trí xe trên đường, và hệ thống yêu cầu các kỹ thuật nhận dạng xe phải đưa ra hình ảnh thích hợp. Các kỹ thuật phân tích hình ảnh trong 10 năm qua đã gặp khó khăn trong phân tích khi cùng lúc có hình ảnh xe ô tô và xe máy chuyển động nhiều hướng khác nhau. Tuy nhiên, với kỹ thuật phân tích hiện tại, độ chính xác của phân tích hình ảnh nhất là với nhiều loại xe đã được cải thiện.

#### (1) Ví dụ phương thức

Ví dụ, phần này trình bày khái quát thông tin về phương thức phân tích hình ảnh: "S-T MRF Model (Space-Time Markov Random Field Model)". S-T MRF Model là phương án kỹ thuật do Tiến sỹ Kamijo, phòng thí nghiệm thuộc viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo. ([http://kmj.iis.u-tokyo.ac.jp/e\\_index.html](http://kmj.iis.u-tokyo.ac.jp/e_index.html))

Phương thức đó là một hình mẫu khả năng để chia khu vực hình ảnh Không gian-Thời gian. S-T MRF Model tập trung vào mối quan hệ giữa các hướng Time-scale của hình ảnh Không gian-Thời gian được mở rộng thành hình mẫu Không gian-Thời gian. Normal MRF Model thông thường chia khu vực theo pixels. Chỉ có một nguyên lý với Model; tuy nhiên, với trường hợp so sánh các khung hình, một xe chuyển động từ một vài pixel tới hàng tá pixel, do vậy mà nếu phân chia khu vực theo pixel thì có nhiều khó khăn.

Do đó, S-T MRF Model chia khu vực thành bộ block được xác định gồm  $8 \times 8$  pixel, và vì mối quan hệ giữa các hướng tỷ lệ thời gian sau khi tham khảo vector chuyển động của mỗi block qua so sánh khung hình.



Nguồn: Dr.Kamijo phòng thí nghiệm Viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo.

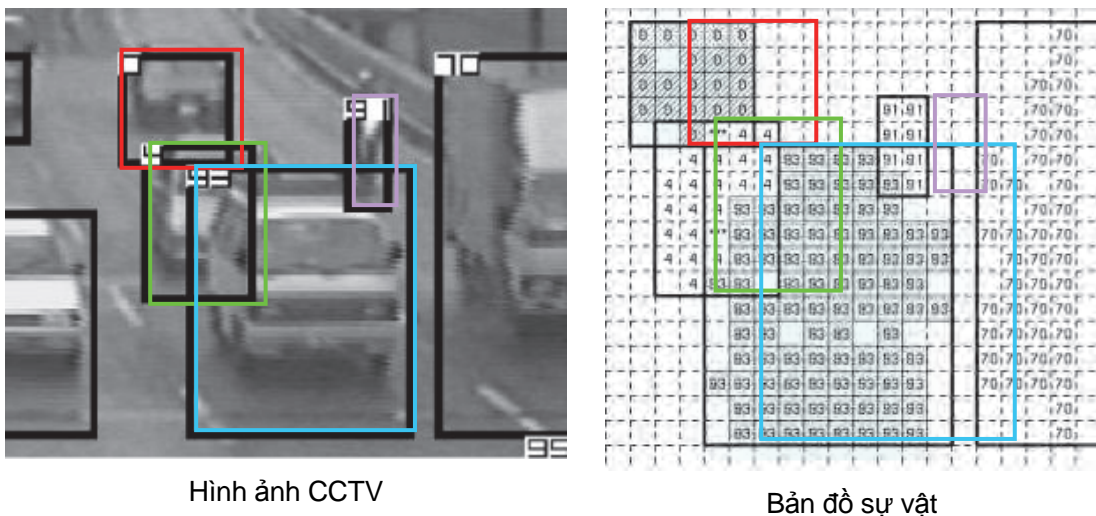
Ngoài ra, với cách thức áp dụng mô hình giãn xác suất, ngay cả khi ùn tắc do có nhiều loại xe khác nhau, vật thể chuyển động vẫn có thể được phân tích thích hợp. Mẫu thời gian/không gian MRF (time/space MRF model) chỉ tập trung vào phân tích véc tơ chuyển động của vật thể để phân chia khu vực, chứ không phân loại vật.

Ví dụ: Với màn hình 640 × 480 pixels chia nhỏ thành các khối 8 × 8 pixel, và sau đó được chia thành các khối 80 × 60.

Hình sau trình bày việc xử lý hình ảnh bên trái, sau đó trạng thái nhận dạng vật thể theo bản đồ sự vật ở bên phải. Xe trong khung hình xanh lá được xác định trong khối 5 x 7 (trên Bản đồ sự vật là số 4) bị xe trong khung hình xanh da trời che lấp (trên Bản đồ sự vật là số 93). Mặc dù bị che khuất như vậy, việc xác định vẫn có được tính chính xác.

Các phân tích hình ảnh này là nhờ kỹ thuật dò (phát hiện) xe tiên tiến. Và các thông tin hình ảnh nhận được có thể xác định được sự cố xảy ra do tốc độ thấp hay xe dừng bất ngờ. Do đó, những sự kiện xảy ra có thể được xác định bằng phân tích hình ảnh; tuy nhiên, lý do xảy ra như tai nạn giao thông, xe hỏng thì không thể xác định. Vì vậy, sử dụng CCTV hay nhân sự tuần đường là cần thiết để xác định các nguyên nhân này.

Hình 6.3 Ví dụ nhận dạng với Model S-T MRF



Nguồn: Dr.Kamijo phòng thí nghiệm Viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo.

## (2) Notandum trong Nhận dạng hình ảnh

Tính chính xác của thiết bị xử lý hình ảnh phụ thuộc vào góc quan sát của Camera CCTV. Nói cách khác hình ảnh mà mắt người khó xác định được cũng ảnh hưởng đến độ chính xác khi phân tích. Để đảm bảo được độ chính xác đo đạc/thiết bị dò, cần phải khảo sát toàn bộ hiện trường trước khi lắp đặt thiết bị dò (phát hiện) sự kiện để tránh lại lắp ở những nơi cho hình ảnh như nơi đã được lắp đặt trước đó.

Ví dụ, ở hai hình bên dưới, hình ảnh bên trái, một xe khách nhỏ bị lấp sau xe tải. Góc quan sát này không hiệu quả. Với ví dụ hình ảnh bên phải, đường chân trời có thể sẽ bị ảnh hưởng bởi ánh nắng mặt trời tại khoảng giờ nhất định trong ngày theo hướng camera.



**Hình 6.4 Ví dụ về Góc quan sát không hiệu quả**



Nguồn: Công ty TNHH SOHATSU System Institute

Do đó, nếu Camera PTZ được dùng để giám sát với nhận dạng hình ảnh, thì thiết lập nhận dạng hình ảnh cần được tạo mỗi khi đặt lại hướng camera nhằm đảm bảo tính chính xác. Camera tĩnh, với hướng luôn cố định, tương đối dễ dàng sử dụng.

Cả hai loại đều có ưu điểm/hạn chế, cho nên loại tốt hơn sẽ được lựa chọn theo các điều kiện như cấp đường, mật độ tuần tra và mật độ sự cố xảy ra, v.v...

**Bảng 6.1 Ưu điểm/hạn chế của Camera Tĩnh/PTZ**

	Camera Tĩnh	Camera PTZ
Khả năng áp dụng nhận dạng hình ảnh để giảm thiểu lỗi do con người	++ Áp dụng được	+ Không thực tế
Điểm lắp đặt thích hợp quanh nút giao	Áp dụng được tại điểm nhập dòng, tách dòng của Nhánh dẫn	Áp dụng được để quan sát tổng thể Nhánh dẫn tại nút giao
Đánh giá	Được dùng cho Dò (phát hiện) sự kiện	Không thích hợp với Dò (phát hiện) sự kiện

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 6.4 Chức năng/hoạt động yêu cầu với Camera CCTV

Với trường hợp dò (phát hiện) sự cố bằng nhận dạng hình ảnh camera, chức năng nhận dạng hình ảnh có thể áp dụng trong khi các chức năng PTZ được sử dụng theo sản phẩm sản xuất. Camera tĩnh được khuyến nghị để kiểm soát tính chính xác.

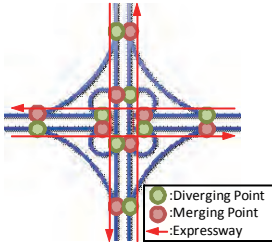
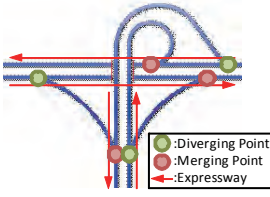
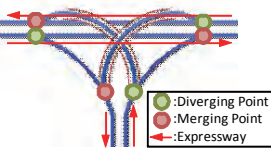
Camera được lắp đặt ngoài trời, cần có khả năng chống nước, chống bụi. Do đó, camera cần được trang bị bảo vệ tránh xâm nhập dựa trên IP66, theo ISO/IEC60529.

## 6.5 Vị trí của Camera CCTV

### (1) Vị trí của Camera CCTV quanh Nút giao/Nút giao cao tốc

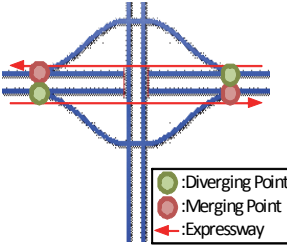
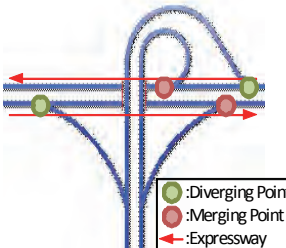
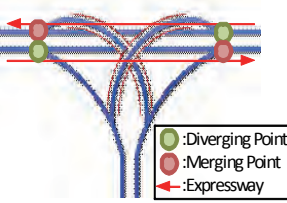
Locate a Camera CCTV (Loại Tĩnh) tại mỗi nhánh dẫn của Nút giao. Số lượng Các Camera CCTV phụ thuộc vào các hướng kết nối trên đường chính.

**Bảng 6.2 Vị trí của Các Camera CCTV quanh Nút giao/Nút giao cao tốc (1)**

	Nút Giao cao tốc	
	Hoa thị	Trumpet
Camera CCTV (Loại Tĩnh)	 16	 6
	Loại nút giao cao tốc	
	Chữ T đứng	
Camera CCTV (Loại Tĩnh)	 6	

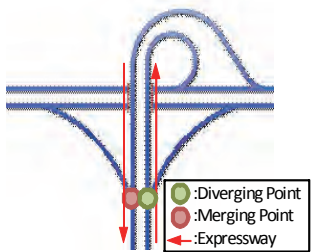
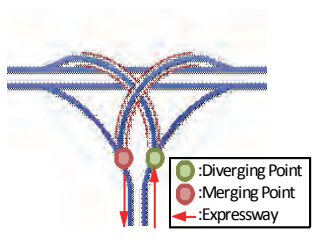
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 6.3 Vị trí của các camera CCTV quanh Nút giao/Nút giao cao tốc (2)**

	Loại nút giao	
	Kim cương	Trumpet
Camera CCTV (Loại Tĩnh)	 4	 4
	Loại Nút giao	
	Chữ T đứng	
Camera CCTV (Loại Tĩnh)	 4	

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 6.4 Vị trí của Các Camera CCTV quanh Nút giao/Nút giao cao tốc (3)**

	Loại nút giao (Điểm đầu/cuối)	
	Kim cương	Trumpet
Camera CCTV (Loại Tĩnh)	 <p> <span style="color: green;">●</span> :Diverging Point  <span style="color: red;">●</span> :Merging Point  <span style="color: red;">←</span> :Expressway                 </p>	 <p> <span style="color: green;">●</span> :Diverging Point  <span style="color: red;">●</span> :Merging Point  <span style="color: red;">←</span> :Expressway                 </p>
	2	2

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

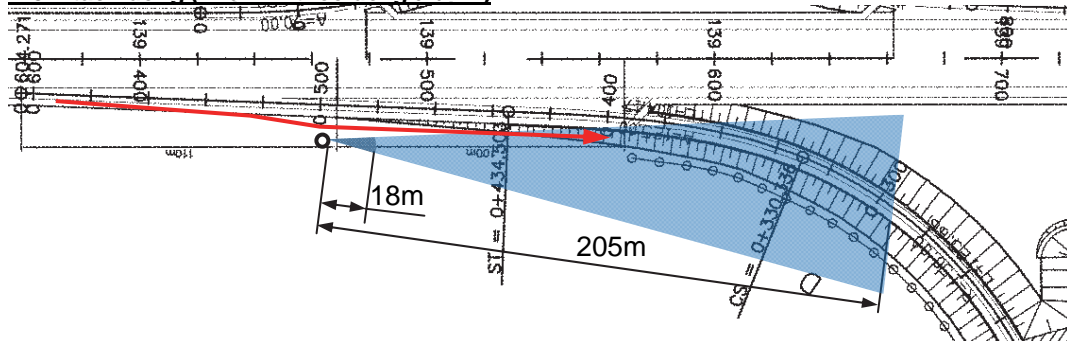
**(2) Bố trí Camera CCTV**

Camera dò (phát hiện) sự kiện nên được lắp tại điểm nhập dòng và tách dòng trên nhánh dẫn. và có khả năng xác định xe dừng, xe đi trái đường và xe đi sai tốc độ. Theo Bảng 4.2, phạm vi giám sát tối đa là khoảng 200 mét chiều dài, có thể nhờ sử dụng màn hình 60 inch và camera có chức năng như cảm ứng hình ảnh ¼ inch và chiều dài tiêu cự ống kính 5.0 mm.

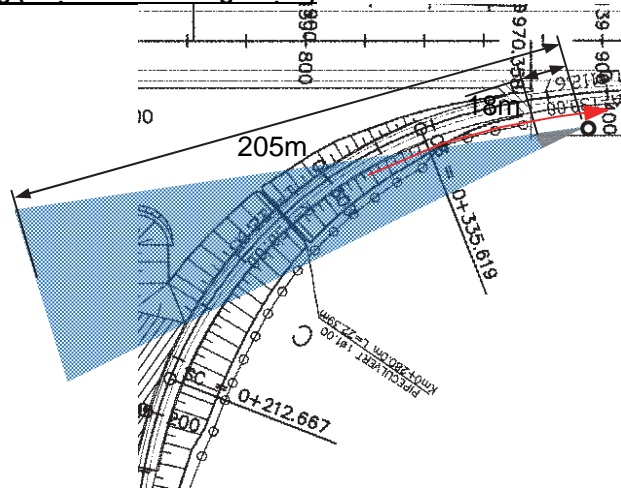
Do đó, camera CCTV sẽ được lắp đặt trên dải phân cách hay trên đường tại xung quanh điểm đầu và điểm cuối khúc cua.

**Hình 6.5 Phạm vi giám sát tối đa của Camera tĩnh trong điều kiện lý tưởng**

**Điểm tách dòng (Phạm vi theo dõi giả định)**



**Điểm nhập dòng (Phạm vi theo dõi giả định)**

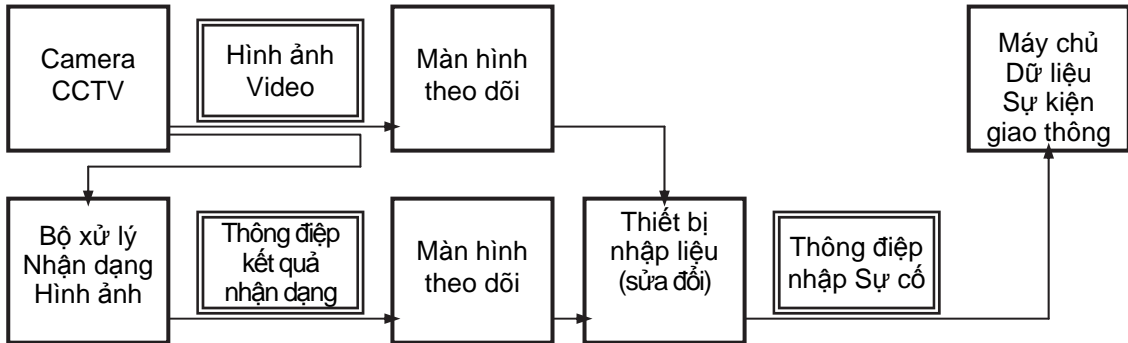


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 6.6 Bộ dữ liệu để Dò (phát hiện) sự kiện

Trao đổi thông điệp chính để tạo dữ liệu sự cố được trình bày trong hình dưới.

**Hình 6.7 Trao đổi Thông điệp Chính để tạo Dữ liệu Sự cố**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Ảnh chụp bằng Camera CCTV được gửi tự động đến bộ xử lý nhận dạng hình ảnh, kết quả phân tích được trình bày cho nhân viên vận hành và một thông điệp tạo dữ liệu sự kiện được nhập vào máy chủ dữ liệu sự kiện giao thông.

**Hình 6.5 Bộ/Thành phần Dữ liệu trong Thông điệp Nhận dạng hình ảnh**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần Dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ dữ liệu kết quả nhận dạng hình ảnh <G - Bộ xử lý Hình ảnh>	MĐD Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	Mới nhất
	MĐD Thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Trạng thái Kết quả Nhận dạng Hình ảnh	INT*	2	1		
	Địa điểm Hình ảnh video	TXT	60	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ Dữ liệu Sự cố <I - Máy chủ>	MĐD Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 năm
	Mã định danh Tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh Làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh Địa điểm	INT*	4	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	MĐD Thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Tình trạng sự cố	INT*	2	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ Dữ liệu Hình ảnh Sự kiện <G - Máy chủ>	MĐD Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện được kiểm tra	1 năm
	MĐD Thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Mã định danh Địa điểm	INT*	4	1		
	Mã định danh hình ảnh video	INT	8	1		
	Hình ảnh video sự kiện	IMG	var	1		
	MĐD Dữ liệu Sự kiện Giao thông	INT	8	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			

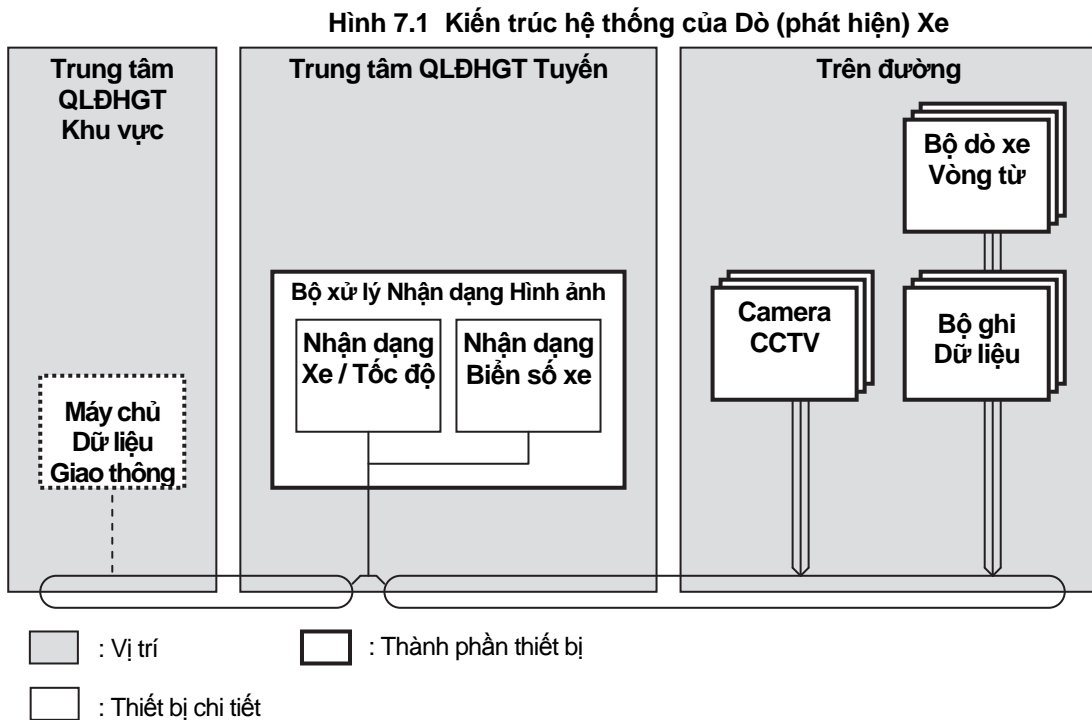
Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 7. Dò (phát hiện) xe

### 7.1 Khái quát và kiến trúc hệ thống

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đường đo lưu lượng giao thông thực tế, tỷ lệ xe nặng và tốc độ xe trên đường cao tốc để xây dựng kế hoạch vận hành/nâng cấp đường sử dụng thiết bị dò (phát hiện) xe lắp đặt tại các vị trí trọng điểm trên đường và Trạm thu phí.



Nét đứt: Không thuộc phạm vi gói chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 7.2 Xe/loại xe được nhận dạng

#### (1) Đo Dữ liệu sử dụng bộ dò (phát hiện) Xe

Dò (phát hiện) Xe có khả năng xác định lưu lượng giao thông, tốc độ xe và Chiều dài xe trên đường cao tốc. Xác định xe cơ giới là chức năng tùy chọn.

Tối thiểu, Các mục đo yêu cầu sau đây;

- Số xe
- Chiều dài xe
- Tốc độ xe

#### (2) Phương pháp tính Dữ liệu Giao thông yêu cầu

##### a) Tốc độ xe trung bình trên đơn vị thời gian

Tính toán tốc độ xe trung bình trên đơn vị thời gian được tính từ dữ liệu cũ của số lượng xe và tốc độ xe nhờ sử dụng công thức sau:

$$AV_{ut} = (VV_{(1)} + VV_{(2)} + \dots + VV_{(N)}) / Q_{ut}$$

$AV_{ut}$  : Tốc độ xe trung bình trên đơn vị thời gian

$VV_{(1)-(N)}$  : Tốc độ mỗi xe

$Q_{ut}$  : Số lượng xe trên đơn vị thời gian ( $\Sigma$  từ 1 đến N)

N : Số dữ liệu trên đơn vị thời gian (phải giống với  $Q_{ut}$ )

### b) Sự chiếm chỗ trên đơn vị thời gian

Tính toán sự chiếm hữu trên đơn vị thời gian được tính từ dữ liệu chiều dài xe và tốc độ xe trước đó nhờ sử dụng công thức sau;

$$OC_{ut} = (VL_{V(1)} / VV_{(1)} + VL_{V(2)} / VV_{(2)} + \dots + VL_{V(N)} / VV_{(N)}) / UT \times 100$$

$OC_{ut}$  : Sự chiếm hữu trên đơn vị thời gian

$VV_{(1)-(N)}$  : Tốc độ mỗi xe

$VL_{V(1)-(N)}$  : Chiều dài mỗi xe

UT : Đơn vị thời gian (thông thường là 1 phút và 5 phút)

N : Số dữ liệu trên đơn vị thời gian

### c) Tính toán tốc độ và chiều dài xe nhờ sử dụng dữ liệu Vòng từ

Trong trường hợp đo vận tốc xe, cần lắp đặt hai bộ Vòng từ, tính tốc độ xe bằng cách chia khoảng cách giữa hai bộ Vòng từ theo thời gian khác nhau giữa thời gian xác định xe của mỗi bộ Vòng từ.

$$V_V = L_S / TD_S$$

$V_V$  : Tốc độ xe

$L_S$  : Khoảng cách giữa mỗi Vòng từ

$TD_S$  : Sự khác nhau về thời gian giữa thời gian xác định của mỗi Vòng từ.

Ngoài ra, về chiều dài xe cần tính chiều dài xe bằng tốc độ xe tính được nhân với thời gian phản ứng xác định được của Vòng từ.

$$VL_V = V_V \times RT_S$$

$VL_V$  : Chiều dài xe

$V_V$  : Tốc độ xe

$RT_S$  : Thời gian phản ứng của Vòng từ

### (3) Loại xe phục vụ dò (phát hiện) lưu lượng giao thông

Loại xe để đo lưu lượng giao thông được xác định như bảng sau đây.

**Bảng 7.1 Loại xe phục vụ Dò (phát hiện) Lưu lượng Giao thông**

Loại xe	Xác định
Xe thường	Chiều dài đo được $\leq 6$ m
Xe to	$6 \text{ m} < \text{Chiều dài đo được} \leq 12 \text{ m}$
Xe kéo	$12 \text{ m} < \text{Chiều dài đo được}$

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 7.3 Loại bộ dò (phát hiện) xe

Có nhiều loại thiết bị dò (phát hiện) xe được phân loại thành cảm biến trên đường và cảm biến qua đường. a) loại Vòng từ chủ yếu được sử dụng trong cảm biến trên đường trong khi b) loại siêu âm và c) loại nhận dạng hình ảnh chủ yếu được sử dụng trong cảm biến qua đường. Đặc điểm mỗi loại thiết bị dò (phát hiện) xe được mô tả trong bảng.

Tập trung chủ yếu trong phần này là a) loại Vòng từ, b) loại siêu âm và c) nhận dạng hình ảnh.

### (1) Loại Vòng từ

Loại thiết bị này phát hiện xe đi qua bằng việc sử dụng cảm ứng điện từ. Lượng xe đi qua có thể được đếm với độ chính xác cao. Tuy nhiên, loại này khó lắp đặt trên những đoạn cầu vì khó đảm bảo khoảng cách từ bản thép đến vòng cảm ứng.

**Ưu điểm:** Vận hành loại Vòng từ phổ biến và ứng dụng để cung cấp các thông số giao thông cơ bản (lưu lượng, hiện diện, mật độ, tốc độ, hướng đi, và khoảng cách) đại diện cho công nghệ hoàn thiện. Chi phí của loại Vòng từ này có thể thấp hơn so với thiết bị cảm biến qua đường. Một ưu điểm khác của loại Vòng từ này là chúng phù hợp với nhiều loại ứng dụng bởi thiết kế linh hoạt của nó.

**Hạn chế:** Các hạn chế của thiết bị dò (phát hiện) kiểu Vòng từ gồm việc làm gián đoạn giao thông để lắp đặt và sửa chữa, và gặp trục trặc khi liên kết với các hệ thống trên bề mặt đường xấu và sử dụng thủ tục cài đặt không đạt tiêu chuẩn. Hơn nữa, việc tái tạo mặt đường và sửa chữa trang thiết bị là cần thiết khi cài đặt lại loại cảm biến này. Các vòng dây phải chịu áp lực của giao thông và nhiệt độ. Do đó, chi phí lắp đặt và bảo dưỡng làm tăng đáng kể chi phí vòng đời của thiết bị dò (phát hiện) kiểu Vòng từ này. Trong nhiều trường hợp nhiều loại thiết bị dò (phát hiện) cần cài đặt ở cùng một vị trí.

### (2) Loại siêu âm

Loại thiết bị này phát hiện xe đi qua bằng việc sử dụng sự khác biệt số lần đi tới của sóng siêu âm phản xạ từ phương tiện giao thông trên đường và từ đường. Số lượng phương tiện có thể được đếm với độ chính xác cao. Tuy nhiên, khó có thể phân biệt các phương tiện từ một loại phương tiện khác trên đường.

**Ưu điểm:** Việc cài đặt loại thiết bị siêu âm này không chiếm dụng đường.

**Hạn chế:** Nhiệt độ thay đổi và nhiễu loạn không khí có thể ảnh hưởng đến việc vận hành của loại thiết bị siêu âm này. Điều hòa nhiệt độ được lắp đặt vào một số mẫu. Chu kỳ lặp đi lặp lại xung động lớn có thể làm giảm công suất đo trên đường với những phương tiện đi ở tốc độ chậm và nhanh.

### (3) Loại nhận dạng hình ảnh

Loại thiết bị này phát hiện xe di chuyển trong hình được chụp từ camera theo kích thước/tốc độ cài sẵn của phương tiện. Nhận diện hình ảnh được thực hiện bằng việc sử dụng chất lượng hình ảnh cao hơn so với việc giám sát bằng mắt. Số lượng phương tiện dò (phát hiện) được cũng được đếm trong hệ thống.

**Ưu điểm:** Cho phép dò (phát hiện) được nhiều làn đường và nhiều khu vực/làn đường dò (phát hiện) nhiều. Dễ dàng bổ sung và sửa đổi khu vực dò (phát hiện) bằng việc thiết lập bộ xử lý nhận dạng. Cho phép dò (phát hiện) khu vực diện rộng khi tập hợp thông tin ở một vị trí camera có thể liên kết với thiết bị khác.

**Hạn chế:** Một số hạn chế của thiết bị nhận dạng hình ảnh gồm tính dễ bị tác động khi nhìn vật cản; thời tiết khắc nghiệt, bóng xe, xe chiếu vào từ làn đường liền kề; sự cố tù; sự chuyển ngày sang đêm; tương phản xe/đường; nước; đọng bụi muối; và mạng nhện trên ống kính camera có thể ảnh hưởng đến sự vận hành của thiết bị. Sự sắp xếp hình ảnh nhận dạng có chi phí hiệu quả chỉ khi nhiều khu vực dò (phát hiện) được yêu cầu trong phạm vi quan sát của máy ảnh.

**Bảng 7.2 Dữ liệu đầu ra giao thông của thiết bị dò (phát hiện) xe**

Loại	Dữ liệu đầu ra			Dò (phát hiện) đa làn
	Đếm	Tốc độ	Chiều dài	
a) Loại Vòng từ	Khả thi	Có điều kiện <sup>1)</sup>	Có điều kiện <sup>2)</sup>	
b) Loại siêu âm	Khả thi	-	-	
c) Loại nhận dạng H/ảnh	Khả thi	Khả thi	Khả thi	Khả thi

<sup>1)</sup> Tốc độ được đo bằng việc sử dụng hai bộ cảm biến có khoảng cách cụ thể.

<sup>2)</sup> Quãng đường được tính từ tốc độ và thời gian dò (phát hiện) của bộ cảm biến. Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Theo đó, chúng tôi khuyến nghị lắp đặt bộ dò (phát hiện) xe sử dụng loại nhận dạng hình ảnh. Theo đó, loại vòng từ tại đoạn mặt cắt ngang để đánh giá dữ liệu đo được mà nhận dạng hình ảnh.



**Bảng 7.3 Ưu điểm và Hạn chế của mỗi loại bộ dò (phát hiện) xe**

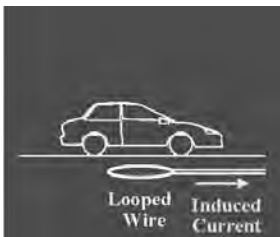


Loại	Ưu điểm	Hạn chế
a) Loại Vòng từ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Thiết kế linh hoạt để đáp ứng nhiều ứng dụng</li> <li>2) Công nghệ phổ biến, tiên tiến. Phổ biến rộng rãi</li> <li>3) Cung cấp các thông số giao thông cơ bản (lưu lượng, hiện diện, mật độ, tốc độ, hướng đi, và khoảng cách)</li> <li>4) Không nhạy cảm với thời tiết khắc nghiệt như mưa, sương mù, tuyết.</li> <li>5) Đếm dữ liệu chính xác nhất so với các kỹ thuật thông thường khác</li> <li>6) Tiêu chuẩn chung đạt mức độ đo mật độ một cách chính xác.</li> <li>7) Mô hình kích thích tần số cao cung cấp dữ liệu phân loại</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Việc lắp đặt đòi hỏi phải cắt nền đường</li> <li>2) Giảm tuổi thọ của nền đường</li> <li>3) Cần đóng làn đường cho việc lắp đặt và bảo dưỡng</li> <li>4) Các vòng dây chịu áp lực của giao thông và nhiệt độ</li> <li>5) Cần nhiều thiết bị dò (phát hiện) ở cùng một vị trí giám sát</li> <li>6) Giảm năng suất dò (phát hiện) chính xác khi thiết kế đòi hỏi dò (phát hiện) một lượng lớn các loại xe</li> </ol>
b) Loại siêu âm	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Có thể vận hành ở nhiều làn xe</li> <li>2) Có thể dò (phát hiện) được xe quá tải</li> <li>3) Phổ biến nhiều ở Nhật Bản</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dễ bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường như nhiệt độ thay đổi và nhiễu loạn không khí.</li> <li>2) Trong một số mô hình có lắp đặt điều hòa nhiệt độ.</li> <li>3) Chu kỳ xung động lớn lặp đi lặp lại làm giảm năng suất đo trên đường cao tốc với phương tiện đi tốc độ chậm và nhanh.</li> </ol>
c) Loại nhận dạng hình ảnh	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Giám sát được nhiều làn đường và dò (phát hiện) nhiều khu vực/làn đường. .</li> <li>2) Dễ bổ xung sửa chữa khu vực dò.</li> <li>3) Có thể có mảng dữ liệu đầy đủ</li> <li>4) Dò (phát hiện) ở khu vực có diện rộng khi thu thập thông tin tại vị trí một camera có thể liên kết với thiết bị khác.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lắp đặt và bảo trì, gồm cả việc làm sạch ống kính định kỳ, đòi hỏi phải đóng làn đường khi camera được lắp đặt trên đường bộ (không cần đóng làn đường nếu camera được lắp đặt bên lề đường)</li> <li>2) Thời tiết khắc nghiệt như sương mù mưa, tuyết; bóng xe; xe chiếu vào từ làn đường kề bên; sự cố từ sự chuyển ngày sang đêm; tương phản của xe/đường; và nước, đọng bụi muối, đóng băng, và mạng nhện ảnh hưởng đến năng suất hoạt động của ống kính máy ảnh.</li> <li>3) Một số mô hình nhạy cảm với sự chuyển động của camera do Gió lớn hoặc rung động bởi nền đường lắp đặt camera.</li> <li>4) Chi phí hiệu quả khi nhiều khu vực dò (phát hiện) trong cùng tầm quan sát của camera hoặc đòi hỏi dữ liệu đặc biệt.</li> <li>5) Tín hiệu ban đêm để đủ đáng tin cậy đòi hỏi ánh sáng đèn đường.</li> </ol>

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Tất cả những loại thiết bị này đều có những ưu/hạn chế; Tuy nhiên, a) Loại thiết bị Vòng từ được dùng phổ biến nhất trong quản lý giao thông, và công nghệ tiên tiến. Ngoài ra, b) Loại thiết bị siêu âm là thiết bị cảm biến quản lý giao thông được dùng rộng rãi ở Nhật Bản. Gần đây, c) Loại thiết bị nhận dạng hình ảnh được sử dụng trong ứng dụng quản lý giao thông; Tuy nhiên, tính sẵn có và độ chính xác của thiết bị nhận dạng hình ảnh lại dễ bị tác động khi có vật cản. Một số sản phẩm tránh sự ảnh hưởng. Trên thực tế, công nghệ đang phát triển vì vậy cần thêm nhiều thử nghiệm xác nhận.

Do đó, chủ yếu a) Loại Vòng từ được chọn cho nghiên cứu này, ngoài ra c) Loại nhận dạng hình ảnh cũng được thử nghiệm ở một số điểm với a) Loại Vòng từ để thêm thử nghiệm xác nhận.

**Bảng 7.4 So sánh Dò (phát hiện) xe**

	a) Loại vòng từ	b) Loại siêu âm	c) Loại nhận dạng hình ảnh
Khái quát			
Lắp đặt	Được chôn cách 1 khoảng cách đủ với vật liệu thép	Được cố định trên kết cấu đảm bảo đường thông thoáng	Được cố định để đảm bảo tầm nhìn
Vị trí không thích hợp	+ Đoạn cầu kim loại	++ Không có	++ Không có
Chi phí vận hành	+++ Thấp	++ Trung bình	+ Cao
Ứng dụng tách làn giao thông	+ Không thể	+ Không thể	++ Có thể
Ứng dụng thứ cấp để đánh giá tầm nhìn	+ Không thể	+ Không thể	++ Có thể
Tính sẵn có	+++ Cao	+++ Cao	++ Trung bình
Độ bền	++ Trung bình	+++ Cao	++ Trung bình
Khả năng bảo trì	+ Thấp	++ Trung bình	++ Trung bình
Bảo dưỡng	Cần sửa chữa trên nền đường khi có trục trặc cơ học do nhiệt gây ra	Rất hiếm và không cần thao tác trên mặt đường	Không đòi hỏi thao tác trên mặt đường
Đánh giá	Chấp nhận	Có thể áp dụng	Chấp nhận

Đánh giá: +++: tốt nhất, ++: trung bình, +: kém nhất.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 7.4 Thuật toán dò (phát hiện) nhờ nhận dạng hình ảnh

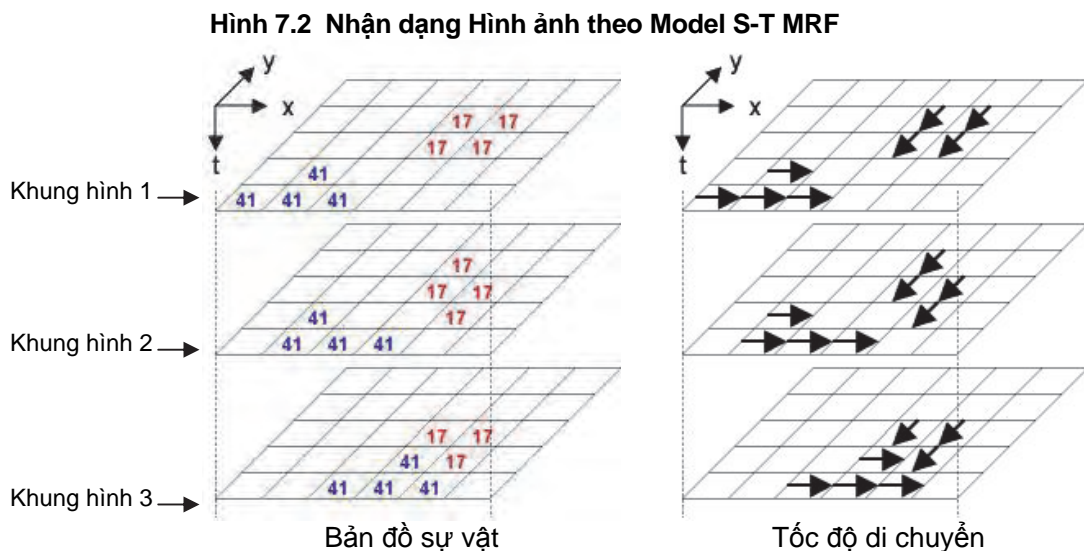
Hệ thống hình ảnh đa dạng. Phân tích hệ thống hình ảnh trên đường cao tốc yêu cầu dò (phát hiện) xe và vị trí xe trên đường, và hệ thống yêu cầu các kỹ thuật nhận dạng xe phải đưa ra hình ảnh thích hợp. Các kỹ thuật phân tích hình ảnh trong 10 năm qua đã gặp khó khăn trong phân tích khi cùng lúc có hình ảnh xe ô tô và xe máy chuyển động nhiều hướng khác nhau. Tuy nhiên, với kỹ thuật phân tích hiện tại, độ chính xác của phân tích hình ảnh nhất là với nhiều loại xe đã được cải thiện.

### (1) Ví dụ phương thức

Ví dụ, phần này trình bày khái quát thông tin về phương thức phân tích hình ảnh: "S-T MRF Model (Space-Time Markov Random Field Model)". S-T MRF Model là phương án kỹ thuật do Tiến sỹ Kamijo, phòng thí nghiệm thuộc viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo. ([http://kmj.iis.u-tokyo.ac.jp/e\\_index.html](http://kmj.iis.u-tokyo.ac.jp/e_index.html))

Phương thức đó là một hình mẫu khả năng để chia khu vực hình ảnh Không gian-Thời gian. S-T MRF Model tập trung vào mối quan hệ giữa các hướng Time-scale của hình ảnh Không gian-Thời gian được mở rộng thành hình mẫu Không gian-Thời gian. Normal MRF Model thông thường chia khu vực theo pixels. Chỉ có một nguyên lý với Model; tuy nhiên, với trường hợp so sánh các khung hình, một xe chuyển động từ một vài pixel tới hàng tá pixel, do vậy mà nếu phân chia khu vực theo pixel thì có nhiều khó khăn.

Do đó, S-T MRF Model chia khu vực thành bộ block được xác định gồm  $8 \times 8$  pixel, và vì mối quan hệ giữa các hướng tỷ lệ thời gian sau khi tham khảo vector chuyển động của mỗi block qua so sánh khung hình.



※Xử lý hình ảnh thay đổi từ từ ở Khung hình 1 đến 3, phân tích, so sánh, dò (phát hiện) chuyển động và vị trí

Nguồn: Dr.Kamijo phòng thí nghiệm Viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo.

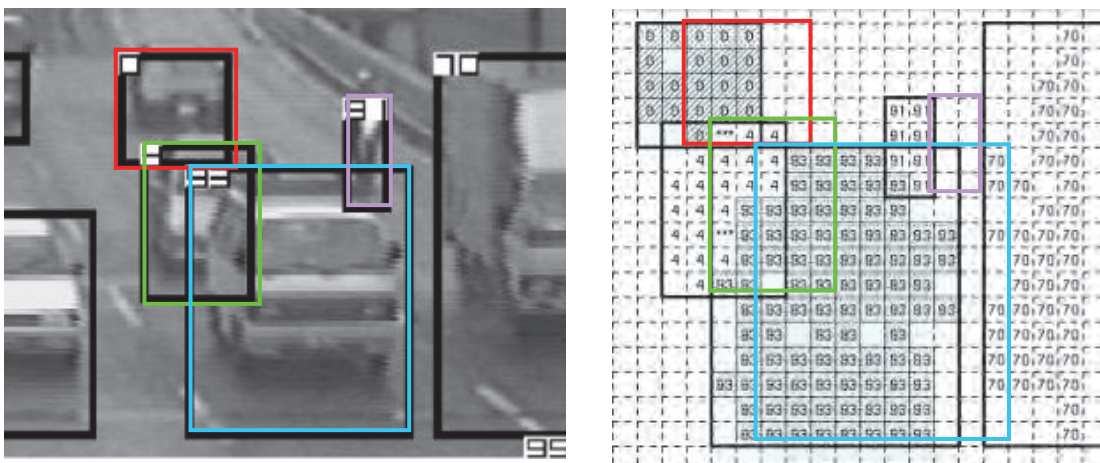
Ngoài ra, với cách thức áp dụng mô hình gián xác suất, ngay cả khi ùn tắc do có nhiều loại xe khác nhau, vật thể chuyển động vẫn có thể được phân tích thích hợp. Time/space MRF model chỉ tập trung vào phân tích véc tơ chuyển động của vật thể để phân chia khu vực, chứ không phân loại vật.

Ví dụ: Với màn hình 640 × 480 pixels chia nhỏ thành các khối 8 × 8 pixel, và sau đó được chia thành các khối 80 × 60.

Hình sau trình bày việc xử lý hình ảnh bên trái, sau đó trạng thái nhận dạng vật thể theo bản đồ sự vật ở bên phải. Xe trong khung hình xanh lá được xác định trong khối 5 x 7 (trên Bản đồ sự vật là số 4) bị xe trong khung hình xanh da trời che lấp (trên Bản đồ sự vật là số 93). Mặc dù vậy, việc xác định vẫn có được tính chính xác.

Các phân tích hình ảnh này là như kỹ thuật dò (phát hiện) xe tiên tiến. Và các thông tin hình ảnh nhận được có thể xác định được sự cố xảy ra do tốc độ thấp hay xe dừng bất ngờ. Do đó, những sự kiện xảy ra có thể được xác định với phân tích hình ảnh; tuy nhiên, lý do xảy ra như tai nạn giao thông, xe hỏng thì không thể xác định. Vì vậy, CCTV hay người tuần đường là cần thiết thực hiện việc xác định này.

**Hình 7.3 Mẫu nhận dạng của Model S-T MRF**



Hình ảnh CCTV

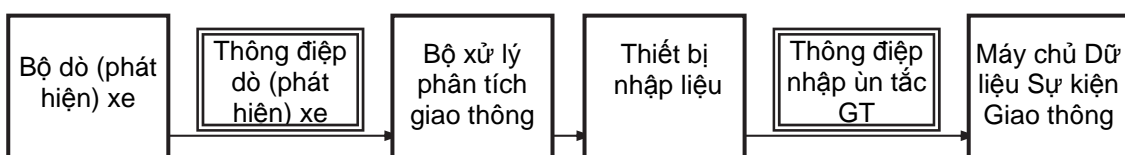
Bản đồ sự vật

Nguồn: Dr.Kamijo phòng thí nghiệm Viện Khoa học Công nghiệp, Đại học Tokyo.

## 7.5 Bộ dữ liệu cho Xe/loại xe

Thông điệp trao đổi chính tạo ra cho dữ liệu ùn tắc giao thông được trình bày trong hình dưới.

**Hình 7.4 Thông điệp Trao đổi chính tạo ra Dữ liệu Ùn tắc giao thông**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Phân loại xe là chia theo chiều dài hàng xe. Giả định chiều dài hàng xe là hơn 5,5 m và hoàn toàn là xe ô tô. Hệ thống có khả năng tự thiết lập thời gian khối lượng ghi âm, tốc độ trung bình, chiếm dụng làn và tốc độ lưu lượng giao thông.

Ngoài ra, hệ thống sẽ có giao diện đầu ra hình ảnh video điều chỉnh góc nhìn camera và giao diện nhận tín hiệu kiểm soát kiểm tra vận hành camera cho việc thiết lập tại hiện trường lắp đặt.

Bộ dữ liệu của Bộ dò (phát hiện) xe thể hiện trong bảng sau.

**Bảng 7.5 Bộ/Thành phần Dữ liệu trong Thông điệp Dò (phát hiện) xe**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần Dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ dữ liệu kết quả nhận dạng hình ảnh <G - Bộ xử lý Hình ảnh>	MĐD Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	Mới nhất
	Mã định danh Thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Trạng thái K/quả N/dạng Hình ảnh	INT*	2	1		
	Địa điểm Hình ảnh video	TXT	60	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ Dữ liệu Dò (phát hiện) xe <G- Bộ Dò (phát hiện) xe>	MĐD Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	5 phút/lần	Mới nhất
	Mã định danh Tuyến	INT*	4	1		
	Số lượng xe cộng dồn	INT*	2	1		
	Tốc độ xe	FLOAT	4	1		
	Chiều dài xe	FLOAT	6	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14			
Bộ Dữ liệu ùn tắc giao thông <G - Bộ xử lý phân tích giao thông>	MĐD Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	5 phút/lần	1 năm
	Mã định danh Thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Số lượng xe cộng dồn	INT*	4	1		
	Tốc độ xe trung bình	INT*	8	1		
	Tình trạng ùn tắc giao thông	INT*	var	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 7.6 Chức năng/Hiệu suất yêu cầu của Camera CCTV

Hệ thống có khả năng theo dõi xe trên đường cao tốc và phân loại của xe bằng hình dáng của chúng, có khả năng chụp ảnh biển số xe bằng tín hiệu điều khiển. Hệ thống CCTV có khả năng chỉnh sáng tự động để chụp ảnh. (Chức năng điều sáng)

Tốc độ đo vật thể có thể từ 0~160 km/h hoặc hơn.

Hệ thống có khả năng kiểm soát khẩu độ ống kính cho mỗi độ sáng của vật thể và xuất hình ảnh video tốt, có khả năng zoom, chỉnh sáng và tập trung camera theo tín hiệu điều khiển.

## 7.7 Vị trí/Lắp đặt Camera CCTV

### (1) Định hướng Lắp đặt / Vận hành của Bộ dò (phát hiện) xe

Bộ dò (phát hiện) xe có khả năng để Đơn vị vận hành đường đo lưu lượng giao thông thực tế, tỷ lệ xe nặng và tốc độ xe trên đường cao tốc dựa vào công nghệ dò. Dữ liệu thu được sẽ được sử dụng để xây dựng kế hoạch vận hành/nâng cấp đường.

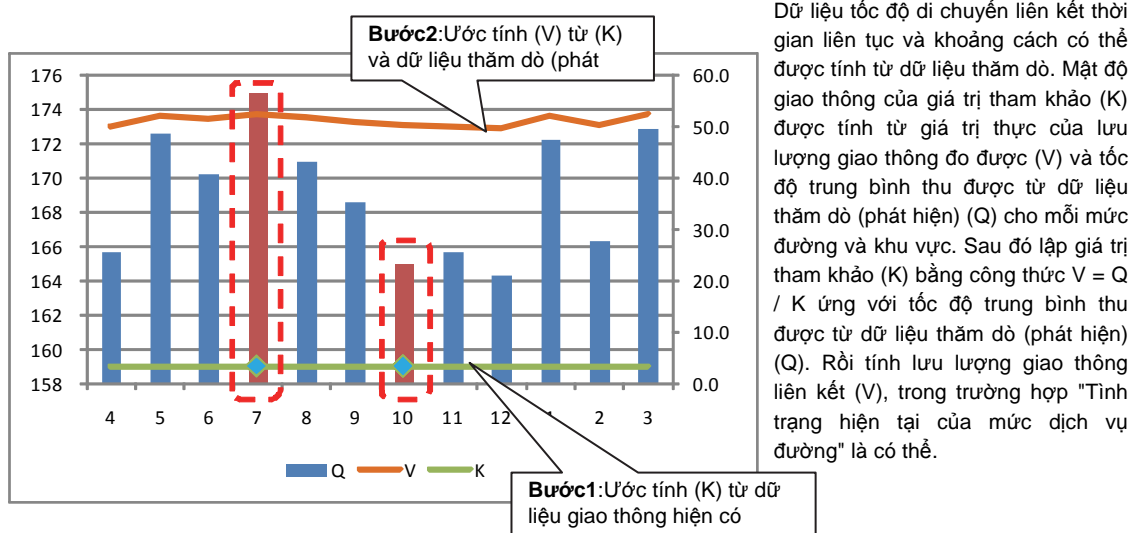
Do đó, dữ liệu giao thông là rất quan trọng đối với hoạt động vận hành và quản lý đường. Có nhiều loại và phương pháp thu thập dữ liệu giao thông.

Phương pháp thu thập dữ liệu giao thông hiện tại dựa trên dữ liệu quan sát thu được sử dụng thiết bị GPS lắp đặt trên xe. Tuy nhiên, để đo dựa vào dữ liệu quan sát, giá trị thực sẽ được đo như sự tích lũy cả dữ liệu giao thông qua một thời gian dài.

Tất nhiên, nó có khả năng sử dụng toàn bộ dữ liệu quan trắc, tuy nhiên, đầu tiên phương thức dò (phát hiện) cố định cần được triển khai để tích lũy dữ liệu giao thông.

Do đó, phần này tập trung vào phương pháp dò (phát hiện) cố định.

**Hình 7.5 Ví dụ về việc sử dụng dữ liệu thăm dò**



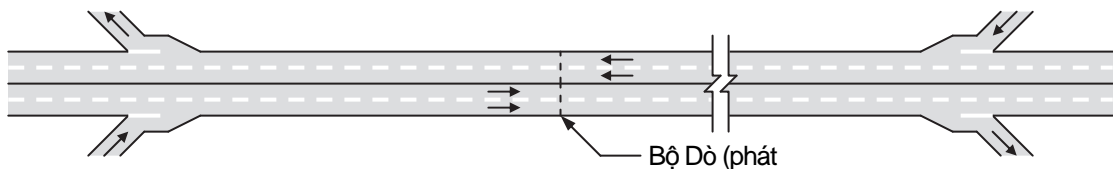
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## (2) Bố trí Bộ dò (phát hiện) xe

### a) Bố trí Bộ dò (phát hiện) xe Định hướng 1

Trong phương án định hướng 2, Bộ dò (phát hiện) xe cần lắp đặt ở điểm giữa giữa cặp nút giao trên đường cao tốc để đo lưu lượng giao thông trên tuyến giữa hai nút giao này.

Hình 7.6 Lắp đặt Bộ dò (phát hiện) xe tại điểm giữa giữa hai nút giao

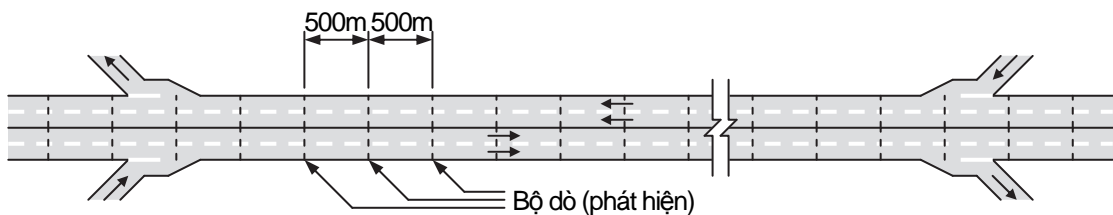


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### b) Bố trí Bộ dò (phát hiện) xe Định hướng 2

Trong phương án định hướng 2, Bộ dò (phát hiện) xe cần được lắp đặt liên tục ở khoảng cách ngắn (vd 500m) dọc đường cao tốc để đo tốc độ xe tại bất cứ tuyến nào trên đường cao tốc và xác định ùn tắc giao thông một cách tích cực.

Hình 7.7 Lắp đặt Bộ dò (phát hiện) xe liên tục trên ở khoảng cách ngắn dọc tuyến cao tốc

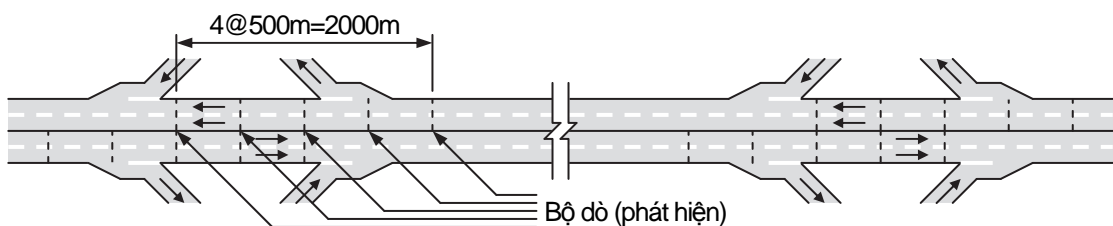


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### c) Bố trí Bộ dò (phát hiện) xe Định hướng 3

Trong phương án định hướng 3, Bộ dò (phát hiện) xe cần lắp đặt ở khoảng cách ngắn (vd 500m) ở những tuyến hay xảy ra ùn tắc trên đường cao tốc để đo tốc độ xe tại các tuyến và xác định ùn tắc giao thông một cách chính xác.

Hình 7.8 Lắp đặt bộ dò (phát hiện) xe tại Tuyến hay xảy ra ùn tắc trên Đường cao tốc

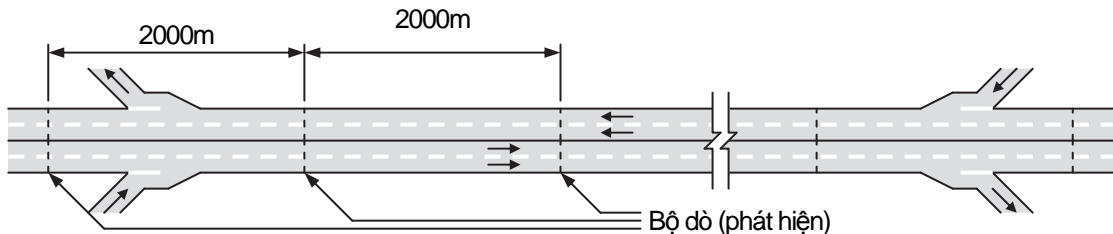


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**d) Bố trí Bộ dò (phát hiện) xe Định hướng 4**

Trong phương án của định hướng 4, Bộ dò (phát hiện) xe cần được lắp đặt liên tục dọc tuyến cao tốc để đo tốc độ xe dọc đường cao tốc và xác định ùn tắc giao thông một cách tương đối.

**Hình 7.9 Lắp đặt Bộ dò (phát hiện) xe liên tục dọc tuyến Cao tốc**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**(3) So sánh Định hướng Lắp đặt/Vận hành**

Ưu/hạn chế của bốn định hướng lắp đặt/vận hành Bộ dò (phát hiện) xe được tóm tắt trong bảng dưới đây.

**Bảng 7.6 Ưu điểm/Hạn chế của các Định hướng Lắp đặt/Vận hành Bộ dò (phát hiện) xe**

		Định hướng 1	Định hướng 2	Định hướng 3	Định hướng 4
Đo lưu lượng giao thông trên một tuyến		Có thể	Có thể	Có thể	Có thể
Xác định ùn tắc giao thông	Tại bất cứ tuyến nào trên đường cao tốc	+ Không thể	+++ Có thể (QL=0.5-1km)	+ Không thể	Xác định ùn tắc giao thông
	Tại bất cứ tuyến hay xảy ra ùn tắc nào trên đường cao tốc	+ Không thể	+++ Có thể (QL=0.5-1km)	+++ Có thể (QL=0.5-1km)	
Số lượng yêu cầu triển khai lắp đặt thiết bị cho chiều dài 80km mạng lưới đường cao tốc		++++ 12 bộ	+ 640 bộ	+++ 80 bộ	++ 160 bộ
Đánh giá		Chấp nhận	Không thích hợp	Chấp nhận (giai đoạn 2)	Có thể áp dụng

Đánh giá: +++ = tốt nhất, ++ = trung bình, + = tệ nhất.

Chú thích: QL: chiều dài hàng có thể xác định ngắn nhất.

\*\* : Trong phương án sử dụng loại lõi cuộn, số nút giao là 4, 1 bộ có hai lõi cuộn cảm ứng ,

Số điểm nhập/tách dòng là 8, số làn là 2 trên mỗi chiều,

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

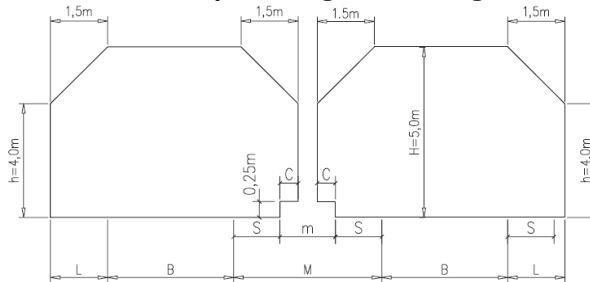
Ở giai đoạn đầu, Định hướng 1 được chấp nhận để thu thập dữ liệu giao thông và giảm chi phí triển khai thực hiện. Tuy nhiên, như thể hiện trong bảng trên, Định hướng 2 yêu cầu số lượng lớn thiết bị cần được triển khai thực hiện và không thích hợp. Định hướng 4 có thể chỉ áp dụng ở đoạn đường có lưu lượng giao thông lớn hơn chiều dài của nó. Do đó, theo như so sánh này, Định hướng 1 được chấp nhận trong nghiên cứu ở giai đoạn một, sau đó Định hướng 3 được chấp nhận trong giai đoạn 2 dựa vào lắp đặt Bộ dò (phát hiện) xe ở những tuyến dễ xảy ra ùn tắc trên đường cao tốc.



**(5) Định hướng chiều cao của Camera CCTV và phạm vi quan sát**

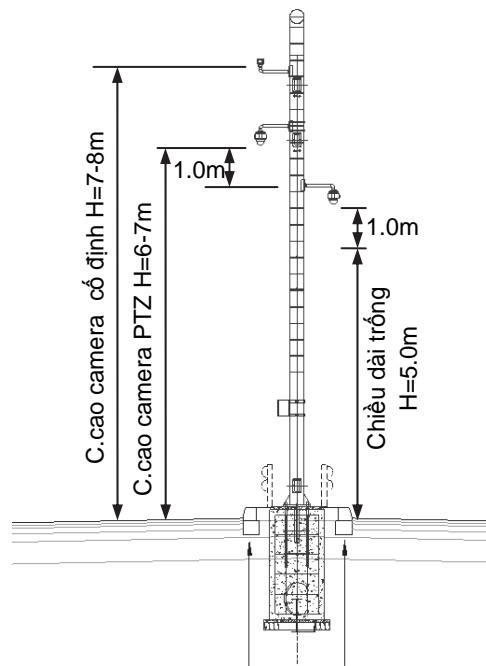
Chiều cao của camera CCTV để xác định xe bằng hình ảnh, nên là loại camera tĩnh. Do đó, chiều cao lắp đặt 7-8m so với mặt đường để CCTV theo dõi. Phải cân nhắc sẽ có trường hợp camera tĩnh và camera PTZ được lắp đặt trên cùng một cột do đó, phải tạo biên hạn 1,0 m từ chiều cao vị trí lắp đặt camera PTZ.

**Hình 7.10 Giới hạn thoáng trên đường cao tốc**



Nguồn: Thiết kế Tiêu chuẩn Đường cao tốc TCVN5729

**Hình 7.11 Chiều cao đặt camera CCTV**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 7.7 Chiều cao đặt camera CCTV**

Loại camera	Chiều cao
Camera tĩnh	7-8m so với mặt đất

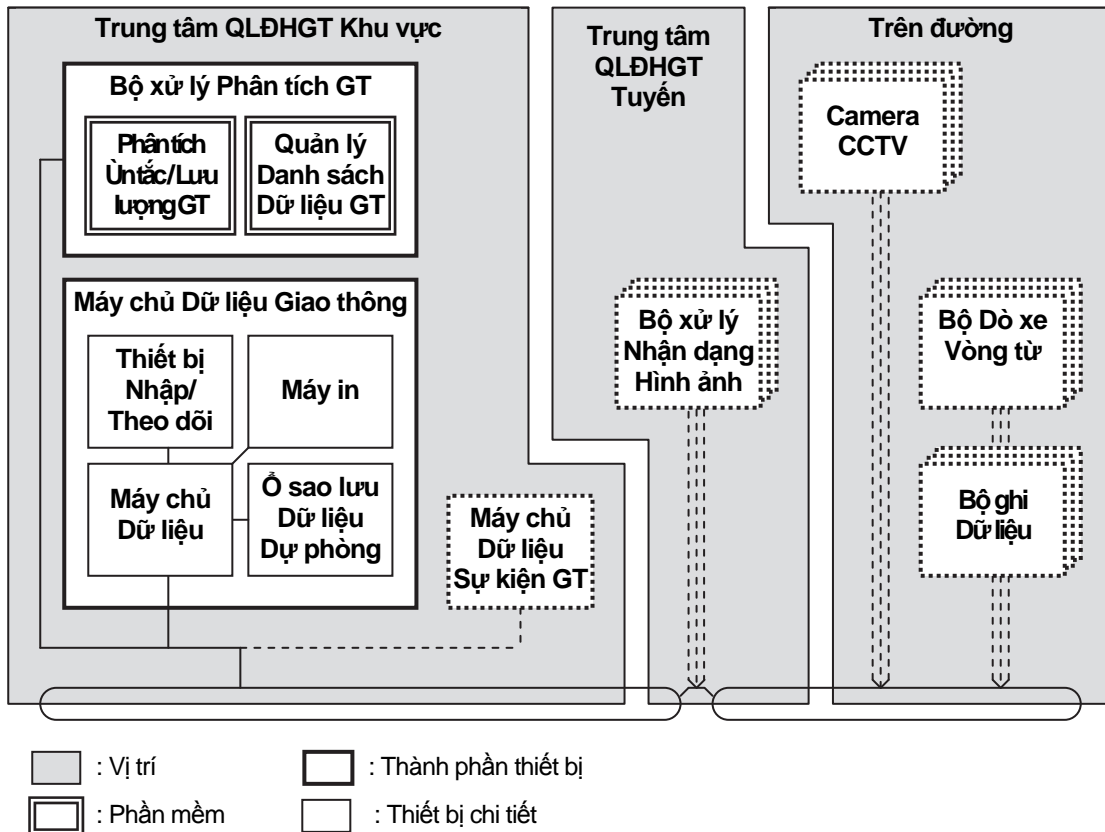
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 8. Phân tích giao thông

### 8.1 Khái quát và Kiến trúc hệ thống

Gói chức năng này cho phép Đơn vị vận hành đường theo dõi điều kiện giao thông trên đường cao tốc, như tình trạng đông đúc và vận tốc xe, nhờ xử lý và phân tích dữ liệu thu được bằng Bộ dò (phát hiện) xe.

Hình 8.1 Kiến trúc Hệ thống để Phân tích Giao thông



Nét đứt: Không thuộc phạm vi gói chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 8.2 Ước lượng Giá trị về Giao thông/Ùn tắc

Thông thường, ùn tắc gia tăng khi lưu lượng giao thông tăng vượt khả năng giao thông của làn đường. tuy nhiên, tắc nghẽn giao thông có thể gây ra bởi sự cố, như tai nạn giao thông, cản trở giao thông trên một hay nhiều làn. Ùn tắc giao thông do sự cố có thể xảy ra ngay cả khi điều kiện lưu lượng giao thông ít hơn lưu lượng giao thông bình thường.

Do đó, cần đo lưu lượng giao thông xung quanh tuyến ùn tắc để xác định nguyên nhân ùn tắc giao thông. Cần thiết nắm lưu lượng giao thông của tuyến ùn tắc trước và sau gia tăng ùn tắc như nội dung trên. Camera CCTV cần lắp đặt mỗi 2km để theo dõi sự cố.

**Bảng 8.1 Phân loại/Loại Ùn tắc Giao thông**

Phân loại sự kiện giao thông	Loại sự kiện giao thông	Định nghĩa
Ùn tắc Giao thông	Tắc nghẽn	Trong điều kiện: tốc độ trung bình được dò (phát hiện) mỗi phút trên mỗi làn là từ 40km/h trở xuống và hàng xe dài hơn 1km ở tốc độ thấp tiếp diễn từ 15 phút trở lên.
	Đông đúc (ùn)	Trong điều kiện: tốc độ trung bình được dò (phát hiện) mỗi phút trên mỗi làn là từ 50km/h trở xuống và tình trạng tốc độ thấp tiếp diễn từ 15 phút trở lên.
	Bình thường	Điều kiện không có Tắc nghẽn và đông đúc (ùn).

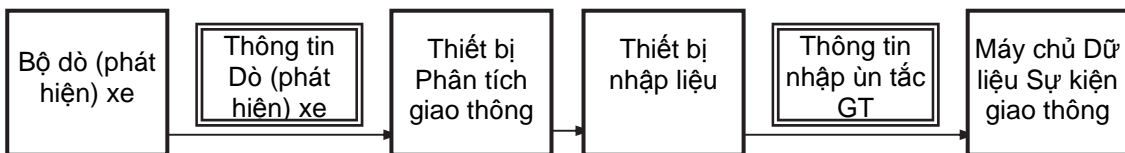
Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 8.3 Bộ Dữ liệu Phân tích Giao thông

Trao đổi thông tin chính để tạo ra dữ liệu ùn tắc giao thông thể hiện như hình sau.

**Hình 8.2 Trao đổi Thông tin Chính để tạo ra Dữ liệu Ùn tắc Giao thông**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Kết quả dò (phát hiện) xe tự động được gửi đến thiết bị xử lý phân tích giao thông và kết quả phân tích giao thông được thể hiện trên màn hình theo dõi. Do đó, thông điệp tạo ra dữ liệu ùn tắc giao thông được nhập bởi nhân viên vận hành đến máy chủ dữ liệu sự kiện giao thông.

**Bảng 8.2 Bộ/Thành phần Dữ liệu trong Thông tin Nhập Ùn tắc Giao thông**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu Dò (phát hiện) xe <G – Bộ dò (phát hiện) xe>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	Mới nhất
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Số lượng xe cộng dồn	INT*	4	1		
	Tốc độ xe	FLOAT	5	N		
	Chiều dài xe	FLOAT	4	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ Dữ liệu kết quả nhận dạng hình ảnh <G – bộ xử lý hình ảnh>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT Tuyến đường	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	Mới nhất
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Trạng thái kết quả nhận dạng hình ảnh	INT*	2	1		
	Vị trí hình ảnh video	TXT	60	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

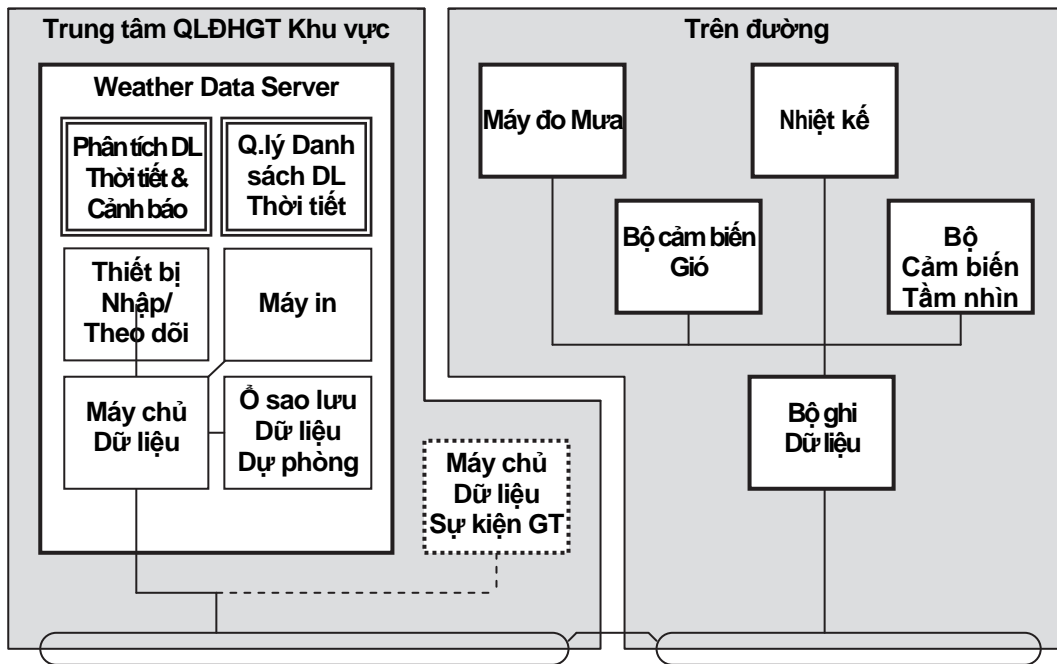
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 9. Theo dõi Thời tiết

### 9.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép Đơn vị vận hành đường dự đoán tình huống nguy hiểm về giao thông trên đường cao tốc nhờ sử dụng dữ liệu thu được bởi cảm biến lắp đặt tại các nút giao và tuyến có điều kiện thời tiết cần theo dõi để đảm bảo an toàn giao thông.

Hình 9.1 Kiến trúc Hệ thống để Theo dõi Thời tiết



- : Vị trí
- : Thành phần thiết bị
- : Phần mềm
- : Thiết bị chi tiết

Nét đứt: Không thuộc phạm vi gói chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 9.2 Yếu tố quan sát để Theo dõi Thời tiết

Yếu tố quan sát và phạm vi quan sát của mỗi cảm biến thể hiện trong bảng sau.

**Bảng 9.1 Yếu tố Quan sát và Phương pháp Quan sát**

Yếu tố	Phương pháp Quan sát				Ghi chú
	Thiết bị	Phạm vi quan sát	Đơn vị	Thiết bị	
Lượng mưa	Bộ đo Mưa	Tối thiểu đạt 200mm/h	0.5 mm	xấp xỉ 3.0 – 3.5 m	Loại Bộ đo mưa Typing Bucket
Tốc độ gió	Bộ cảm biến Gió	2 ~ 50 m/s	0.1 m/s	3.5 – 5.0 m	
Tầm nhìn	Bộ cảm biến tầm nhìn	10 – 2000 m	–	1.5 - 2.5 m	MOR <sup>1</sup>
Nhiệt độ	Nhiệt kế	-10~60 °C	0.1 °C	1.5 - 2.0 m	Loại điện tử

Để bộ cảm biến đạt được độ chính xác, cần thử trước khi giao nhận.

## 9.3 Phân loại Thời tiết Xấu

Cảnh báo được xác định trong trường hợp dữ liệu quan sát vượt mức cài đặt. theo như “Tiêu chuẩn phát lệnh cấm giao thông” chỉ rõ trong mục Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông theo như tiêu chí cảnh báo được chỉ ra trong thời tiết điển hình.

**Bảng 9.2 Tiêu chí về Cường chế Quy định Giao thông**

Phân loại sự kiện giao thông	Dữ liệu quan sát được hay dữ liệu đã xử lý	Phân loại Quy định		
		Đóng đường	Đóng làn hoặc Hạn chế tốc độ	Cảnh báo
Mưa to	Lượng mưa tích lũy	250mm trở lên	200mm trở lên	-
	Lượng mưa theo giờ	40mm trở lên sau khi lượng mưa đạt 100mm trong 1 giờ	20mm trở lên	10mm trở lên
Gió lớn	Tốc độ gió trung bình 10 phút	25 m/s trở lên	15 m/s trở lên	10 m/s
Sương dày	Tầm nhìn	50m trở xuống	100m trở xuống	200
Nhiệt độ cao	Nhiệt độ trung bình 10 phút	-	-	40 <sup>0</sup> C

Chú thích, Lượng mưa tích lũy là sự tích lũy lượng mưa bắt đầu từ lúc quan sát mưa rơi và liên tục không ngừng trong thời gian quan sát. Lượng mưa theo giờ được tính bằng quy đổi lượng mưa tích lũy trong 10 phút. Nó tương đương với cường độ mưa.

Mỗi mức yêu cầu một cấu trúc thích hợp tùy thuộc vào tiêu chí trên. Máy chủ dữ liệu thời tiết lắp đặt tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực thu và cập nhật dữ liệu thời tiết quan sát được 5 phút/1 lần từ bộ ghi dữ liệu mỗi hiện trường. Nếu dữ liệu được xử lý được tính từ dữ liệu thu được vượt mức trên đối với các yếu tố lượng mưa, tốc độ gió, nhiệt độ và trở nên thấp hơn mức trên đối với yếu tố tầm nhìn yêu cầu để xác định điều kiện này.

Kết quả xác định sẽ được phân loại tương ứng với Phân loại Sự kiện Giao thông và loại Sự kiện Giao thông thể hiện trong bảng sau. Bảng sau rút ra từ phần thời tiết điển hình loại từ loại gốc quy định trong mục 14 Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông.

<sup>1</sup> Phạm vi Quan sát Khí tượng

**Bảng 9.3 Phân loại/Loại Thời tiết Xấu**

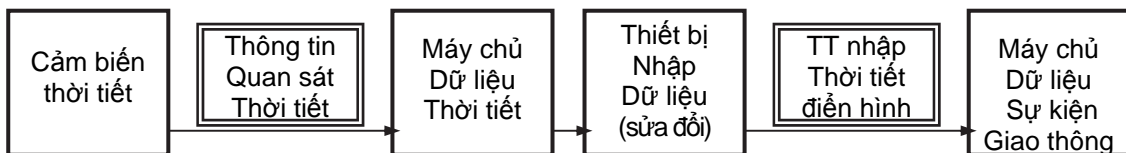
Phân loại Sự kiện GT	Loại Sự kiện GT		Định nghĩa
Thời tiết điển hình	Mưa to	1	Mưa to điển hình có đưa ra đóng đường
		2	Mưa to có đưa ra hạn chế làn/tốc độ
		3	Mưa to có đưa ra thông tin cảnh báo
	Gió lớn	1	Gió lớn điển hình có đưa ra đóng đường
		2	Gió lớn có đưa ra hạn chế làn/tốc độ
		3	Gió lớn có đưa ra thông tin cảnh báo
	Sương dày	1	Sương dày điển hình có đưa ra đóng đường
		2	Sương dày có đưa ra hạn chế làn/tốc độ
		3	Sương dày có đưa ra thông tin cảnh báo
	Nhiệt độ cao		Nhiệt độ cao có đưa ra thông tin cảnh báo

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 9.4 Bộ Dữ liệu Quan sát Thời tiết và Thời tiết Xấu

Trao đổi Thông tin Chính để tạo dữ liệu thời tiết điển hình thể hiện trong hình sau.

**Hình 9.2 Trao đổi Thông tin Chính để tạo Dữ liệu Thông tin Điển hình Chung**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Thông tin quan sát thời tiết được gửi đến và lưu vào máy chủ dữ liệu thời tiết tự động và thông tin thông tin gồm dữ liệu thể hiện trong bảng sau.

**Bảng 9.4 Bộ/Thành phần Dữ liệu trong Thông tin Quan sát Thời tiết**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần Dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu Theo dõi Thời tiết <G-Cảm biến Thời tiết>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	Mới nhất
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Lượng mưa	FLOAT	2	1		
	Tốc độ gió	FLOAT	2	1		
	Tầm nhìn	FLOAT	2	1		
	Nhiệt độ	FLOAT	2	1		
	Tình trạng cảnh báo về lượng mưa	INT*	2	1		
	Tình trạng cảnh báo về tốc độ gió	INT*	2	1		
	Tình trạng cảnh báo về tầm nhìn	INT*	2	1		
	Tình trạng cảnh báo về nhiệt độ	INT*	2	1		
Ngày/Thời gian	Ngày/giờ		≥14	1		

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Về tình trạng báo động chỉ ra bởi máy chủ dữ liệu thời tiết, thông tin để tạo ra dữ liệu thời tiết điển hình thể hiện sau đây được nhập bởi nhân viên vận hành vào máy chủ dữ liệu sự kiện giao thông.

**Bảng 9.5 Bộ/Thành phần Dữ liệu trong Thông tin Nhập Thời tiết xấu**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần Dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ dữ liệu thời tiết xấu <G-Máy chủ thời tiết>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi thời tiết xấu xảy ra	Mới nhất
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Lượng mưa	FLOAT	2	1		
	Tốc độ gió	FLOAT	2	1		
	Tầm nhìn	FLOAT	2	1		
	Nhiệt độ	FLOAT	2	1		
	Tình trạng Mưa to	INT*	2	1		
	Tình trạng Gió lớn	INT*	2	1		
	Tình trạng tầm nhìn kém	INT*	2	1		
	Tình trạng nhiệt độ cao	INT*	2	1		
	Ngày/Giờ	Ngàygiờ	≥14	1		

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C: Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 9.5 Chức năng/Hiệu suất Yêu cầu đối với Cảm biến

### (1) Bộ đo Mưa

Hiệu suất của Bộ đo Mưa sẽ theo các điều kiện sau đây:

- a) Phạm vi quan sát : có thể đo tối thiểu 200 mm/h
- b) Độ nhạy : 0.5 mm
- c) Sai số : tối đa +/- 0.5mm (với lượng mưa 20mm/h trở xuống)  
: tối đa +/- 3% (20mm/h đến 100mm/h)
- d) Đường kính thấu : 200mm – 260mm

### (2) Bộ cảm biến Gió

Hiệu suất bộ cảm biến tốc độ gió sẽ theo các điều kiện sau đây:

- a) Phạm vi đo : 2 đến 50 m/s
- b) Độ phân giải : 0.1 m/s
- c) Sai số : trong khoảng +/- 3%

### (3) Bộ cảm biến tầm nhìn

Hiệu suất bộ cảm biến tầm nhìn sẽ theo các điều kiện sau đây:

- a) Phạm vi đo : MOR<sup>1</sup> 10m – 2,000m
- b) Sai số : +/- 10 % (đến 2,000m)

### (4) Nhiệt kế

Hiệu suất nhiệt kế sẽ theo các điều kiện sau đây:

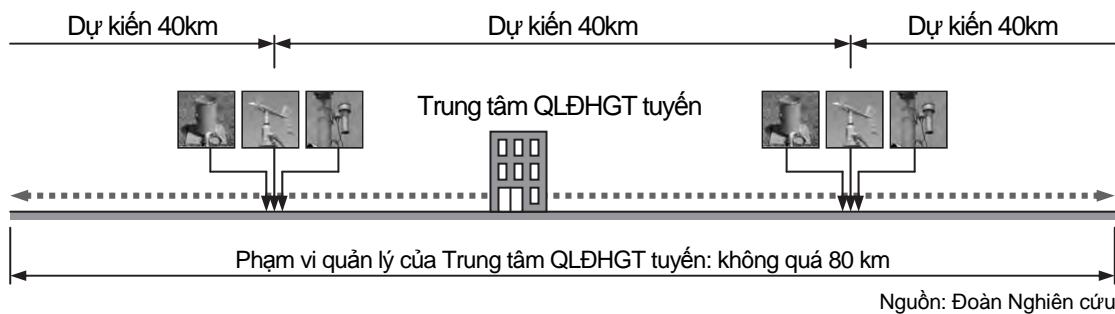
- a) Phạm vi đo : -10 đến 60 độ C
- b) Độ phân giải : 0.1 độ -10 đến 60 độ C
- c) Sai số : +/- 0.2 độ C (tại +20 độ C)
- d) Loại : Pt 100

<sup>1</sup> MOR: Phạm vi quan sát khí tượng

## 9.6 Vị trí đặt Thiết bị Cảm biến Thời tiết

Trong sách hướng dẫn về hệ thống quan sát toàn cầu của WMO (Tổ chức Khí tượng Toàn cầu) khuyến nghị áp dụng mạng quan sát khí tượng 100km lưới hoặc ít hơn để quan sát các hiện tượng thời tiết quy mô nhỏ chẳng hạn sấm sét. Theo khái niệm này, một bộ cảm biến thời tiết được lắp đặt trên mỗi 40km dọc mạng đường cao tốc tương ứng với 2 bộ thuộc thẩm quyền của Trung tâm QLĐHGT tuyến chỉ ra dưới đây.

**Hình 9.3 Minh họa về Vận hành Đường tiên tiến sử dụng ITS**



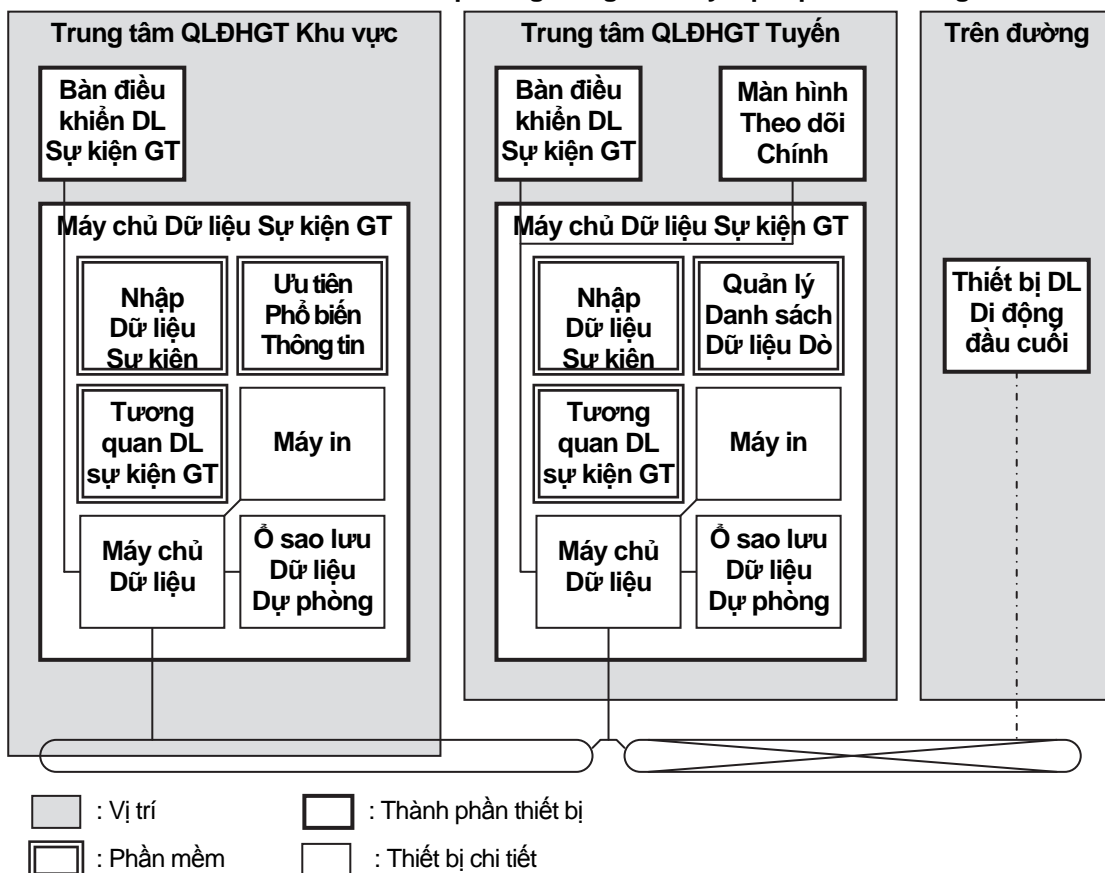


## 10. Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông

### 10.1 Khái quát và Kiến trúc hệ thống

Gói chức năng này cho phép Đơn vị vận hành đường hướng dẫn kiểm soát giao thông, quy định và phổ biến thông tin trên đường cao tốc, trong hình thức đồng nhất/tích hợp bởi phân loại kết quả yêu cầu qua điện thoại khẩn cấp, thông tin liên lạc vô tuyến di động, xác định sự kiện, phân tích giao thông và theo dõi thời tiết và bởi tổ chức chúng thành dữ liệu sự kiện giao thông tương ứng với vị trí/thời gian xảy ra và quyền ưu tiên.

Hình 10.1 Kiến trúc Hệ thống trong Quản lý Sự kiện Giao thông



Nét đứt: Không thuộc phạm vi gói chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 10.2 Cường chế Hạn chế Giao thông

Một trong những nhiệm vụ quan trọng của nhân viên vận hành đường là cường chế hạn chế giao thông phù hợp với hạn chế giao thông tương ứng với sự kiện giao thông xảy ra.

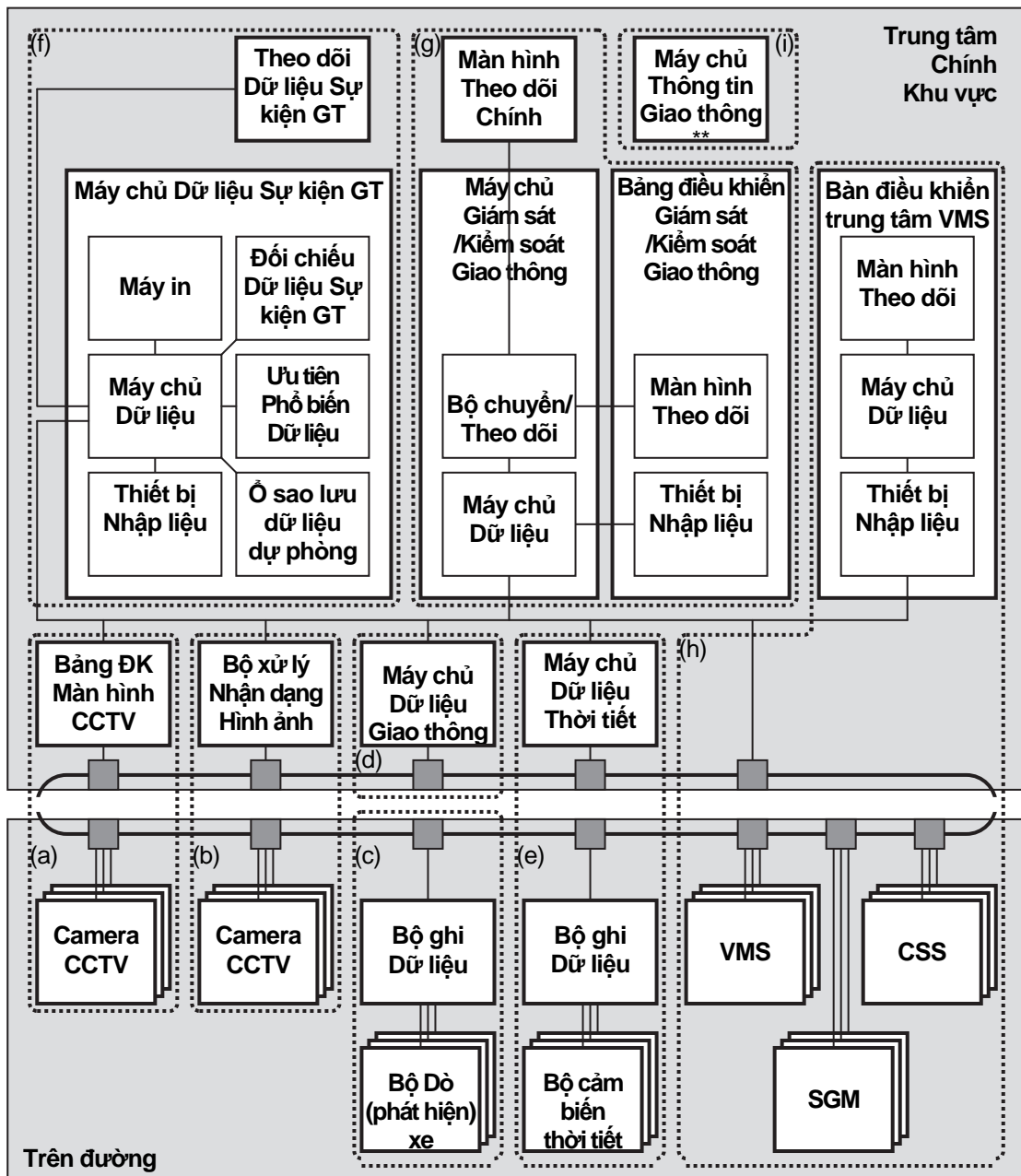
Tiêu chí và mức độ cường chế hạn chế giao thông trong trường hợp thời tiết xấu đề cập trong chương trước. mức độ thi hành hạn chế giao thông khi có sự cố hay công trường thi công tùy thuộc vào từng tình huống.

### 10.3 Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông

Thông tin/Kiểm soát Giao thông được thực hiện hoàn toàn từ Trung tâm QLĐHGT khu vực có sử dụng các gói chức năng sau:

- (a) Theo dõi CCTV
- (b) Xác định sự kiện (bằng Hình ảnh )
- (c) Bộ dò (phát hiện) xe
- (d) Phân tích Giao thông
- (e) Theo dõi Thời tiết
- (f) Theo dõi Dữ liệu Sự kiện GT
- (g) Màn hình Theo dõi Chính
- (h) Chỉ dẫn VMS
- (i) Thông tin Giao thông

Hình 10.2 Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông



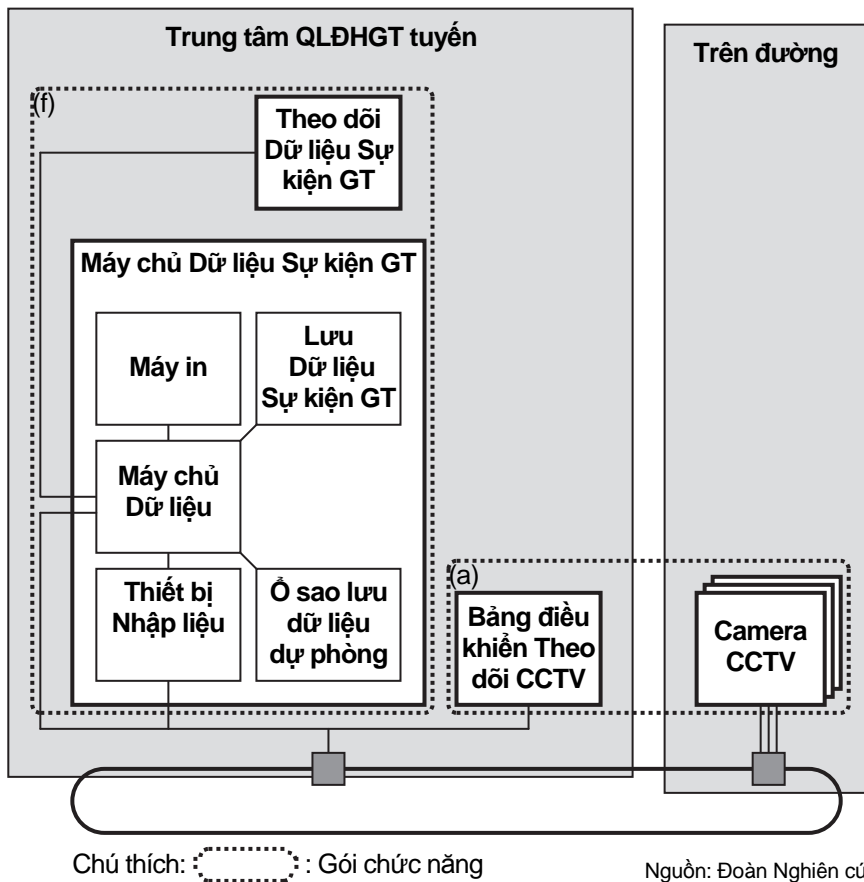
Chú thích:    : Gói chức năng, \*\* : Được bảo vệ bởi tường lửa để kết nối Internet và lưu dữ liệu cóp từ máy chủ dữ liệu sự kiện giao thông

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Do đó, Bộ dò (phát hiện) xe, thiết bị cảm biến thời tiết và Biển VMS cần được kiểm soát trực tiếp từ Trung tâm QLĐHGT khu vực để phổ biến thông tin giao thông tích hợp.

Một phần thiết bị trung tâm được lắp đặt tại văn Trung tâm QLĐHGT tuyến để vận hành đường cao tốc. Camera CCTV được kiểm soát và dữ liệu sự kiện giao thông được nhập từ Trung tâm QLĐHGT tuyến để xử lý và giải quyết sự cố. Dữ liệu sự kiện giao thông có thể được nhập từ Trung tâm QLĐHGT tuyến; tuy nhiên, ưu tiên của dữ liệu sự kiện giao thông được thực hiện ở Trung tâm QLĐHGT khu vực và kết quả được gửi trực tiếp đến Bảng VMS, SGM hay CSS.

Hình 10.3 Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông



## 10.4 Định nghĩa Sự kiện Giao thông

Sự cố và các tình huống khác trên mạng lưới đường cao tốc cần được phân hóa là các sự kiện giao thông để thông tin/kiểm soát giao thông. Định nghĩa sự kiện giao thông thể hiện trong bảng ở trang sau:

**Bảng 10.1 Định nghĩa Sự kiện Giao thông trong quan hệ tương quan**

Phân loại	Sự kiện Giao thông	Định nghĩa	Tương quan các Sự kiện Giao thông																					
Sự kiện đặc biệt	Sự kiện đặc biệt	Sự kiện đặc biệt có thể gây cản trở cho giao thông cơ giới	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Sự cố	Tai nạn giao thông	Tai nạn giao thông nghiêm trọng	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Sự cố trong đường hầm	Sự cố trong đường hầm gồm cả sự cố cháy hầm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Xe ngược chiều	Phương tiện đi hướng ngược chiều	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Xe hỏng	Xe dừng trên đường	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Chướng ngại vật	Vật cản*** trên đường gây cản trở cho giao thông cơ giới	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Thiên tai	Thiên tai có thể gây cản trở cho giao thông cơ giới	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Phá hoại	Phá hoại có chủ ý các trang thiết bị hay cản trở giao thông trên đường	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Công trường thi công	Công trường thi công	Công trường thi công có thể gây cản trở cho giao thông cơ giới	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Thời tiết xấu	Mưa to	1 Mưa to hơn HR1 mm/h**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		2 Mưa to hơn HR2 mm/h**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		3 Mưa to hơn HR3 mm/h**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Gió lớn	1 Gió lớn tốc độ trung bình hơn HW1 m/sec**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		2 Gió lớn tốc độ trung bình hơn HW2 m/sec**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		3 Gió lớn tốc độ trung bình hơn HW3 m/sec**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sương dày	1 Sương dày với tầm nhìn dưới DF1 m**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		2 Sương dày với tầm nhìn dưới DF2 m**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		3 Sương dày với tầm nhìn dưới DF3 m**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Nhiệt độ cao	Nhiệt độ cao hơn HT1 độ C**																						
Ùn tắc giao thông	Tắc nghẽn trên các Làn cao tốc	1 TĐX liên tục thấp hơn V1 km/h** T.bình với hàng xe dài hơn 4 km																						
		2 TĐX liên tục thấp hơn V1 km/h ** T.bình với hàng xe dài hơn 2 km																						
		3 TĐX liên tục thấp hơn V1 km/h ** T.bình với hàng xe dài hơn 1 km																						
	Đông đúc (ùn) trên Làn cao tốc	TĐX < V1 km/h** T.bình khi không có hàng xe hay hàng xe ngắn																						
	Ùn tắc tại lối ra	1 TĐX liên tục thấp hơn V1 km/h ** T.bình với hàng xe dài hơn 4km tại lối ra																						
		2 TĐX liên tục thấp hơn V1 km/h ** T.bình với hàng xe dài hơn 2km tại lối ra																						
3 TĐX liên tục thấp hơn V1 km/h ** T.bình với hàng xe dài hơn 1km tại lối ra																								
Hạn chế Giao thông	Đóng lối ra	Hạn chế để dừng dòng giao thông ở lối vào																						
	Đóng đường	Hạn chế để dừng dòng giao thông trên Làn cao tốc																						
	Đóng lối vào	Hạn chế để dừng dòng giao thông ở lối ra																						
	Đóng làn	Hạn chế để dừng dòng giao thông ở một số làn																						
	Hạn chế tốc độ	1 Hạn chế để giới hạn tốc độ tối đa dưới 50 km/h																						
		2 Hạn chế để giới hạn tốc độ tối đa dưới 80 km/h																						

Chú thích: TĐX: tốc độ xe, HX: hàng xe, \* : Không có xe. \*\* : Định nghĩa đặc thù như tại bảng 9.2, \*\*\* : Định nghĩa đặc thù như tại bảng 8.1.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 10.5 Tương quan giữa các Sự kiện Giao thông

Sự kiện Giao thông tương quan trong bảng sau đây được tạo ra từ phần mềm “Sự tương quan Dữ liệu Sự kiện Giao thông” chủ yếu để chỉ dẫn VMS.

**Bảng 10.2 Sự kiện Giao thông Tương quan để Chỉ dẫn**

Sự kiện Giao thông	Dữ liệu	Sự kiện Giao thông tương quan để chỉ dẫn															
Sự kiện đặc biệt	M																
Tai nạn giao thông	M																
Sự cố trong hầm	M																
Xe ngược chiều	M																
Xe hỏng	M																
Chướng ngại vật	M																
Thiên tai	M																
Phá hoại	M																
Công trường thi công	M																
Mưa to 1	A																
Mưa to 2	A																
Mưa to 3	A																
Gió lớn 1	A																
Gió lớn 2	A																
Gió lớn 3	A																
Sương dày 1	A																
Sương dày 2	A																
Sương dày 3	A																
Nhiệt độ cao	A																
Khẩn cấp 1	M												X	X			X
Khẩn cấp 2	M														X	X	
Thời tiết xấu 1	M				X			X			X						
Thời tiết xấu 2	M		X	X		X	X		X	X							
Cảnh báo 1	M											X		X	X	X	
Cảnh báo 2	M											X	X	X	X	X	X
Cảnh báo 3	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cảnh báo 4	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ùn tắc trên LCT	M		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ùn tắc lối ra	M		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Đóng lối vào	M				X			X			X	X	X	X	X	X	X
Đóng	M				X			X			X	X	X	X	X	X	X
Đóng lối ra	M										X	X	X	X	X	X	X
Đóng làn	M										X	X	X	X	X	X	X
Giới hạn tốc độ 1	M			X			X			X		X	X	X	X	X	X
Giới hạn tốc độ 2	M		X			X			X		X	X	X	X	X	X	X

Chú thích: LCT: Làn cao tốc, M: nhập thủ công, A: Tạo tự động.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 10.6 Tài liệu/Form mẫu yêu cầu

Các Tài liệu/Form mẫu yêu cầu được liệt kê bên dưới. Các dữ liệu cho các tài liệu này có thể trích xuất dưới dạng CSV, với các nội dung được thể hiện tại các bảng dưới.

- Báo cáo Sự cố
- Báo cáo Sự kiện Giao thông hàng ngày
- Báo cáo Sự kiện Giao thông hàng tháng
- Báo cáo Sự kiện Giao thông hàng năm
- Báo cáo Tắc nghẽn Giao thông hàng ngày
- Báo cáo Tắc nghẽn Giao thông hàng tháng
- Báo cáo Tắc nghẽn Giao thông hàng năm

**Bảng 10.3 Nội dung để Báo cáo Sự cố**

Thành phần Dữ liệu	Loại
ID TT QLĐHGT Tuyến	INT*
ID Tuyến	INT*
ID Làn	INT*
ID Địa điểm	INT*
Cột Km đầu tiên	TXT
Cột Km cuối cùng	TXT
Tình trạng Sự kiện	INT*
Ngày/Giờ	NgàyGiờ

**Bảng 10.4 Nội dung để Báo cáo Sự kiện Giao thông**

Thành phần Dữ liệu	Loại
ID Dữ liệu Sự kiện Giao thông	INT
ID TT QLĐHGT Tuyến	INT*
ID Tuyến	INT*
ID Điểm nối	INT*
ID Làn	INT*
ID Địa điểm	INT*
ID Danh mục Sự kiện Giao thông	INT*
ID Loại Sự kiện Giao thông	INT*
ID Causal Dữ liệu Sự kiện Giao thông	INT
Cột Km đầu tiên	TXT
Cột Km cuối cùng	TXT
Người nhập	TXT
Tình trạng Sự kiện	TXT
Tình trạng Kiểm tra TT QLĐHGT Khu vực	INT*
Tình trạng Kiểm tra TT QLĐHGT Tuyến	INT*
Tình trạng Sự kiện Giao thông	INT*
Ngày/Giờ Kết thúc	TXT
Ngày/Giờ	NgàyGiờ

**Bảng 10.4 Nội dung để Báo cáo Ùn tắc Giao thông**

Thành phần Dữ liệu	Loại
ID TT QLĐHGT Tuyến	INT*
Số lượng xe lữ tiễn	INT*
Tốc độ xe trung bình	INT*
Hiện trạng Tắc nghẽn Giao thông	INT*
Cột Km đầu tiên	TXT
Cột Km cuối cùng	TXT
Ngày/Giờ	NgàyGiờ

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

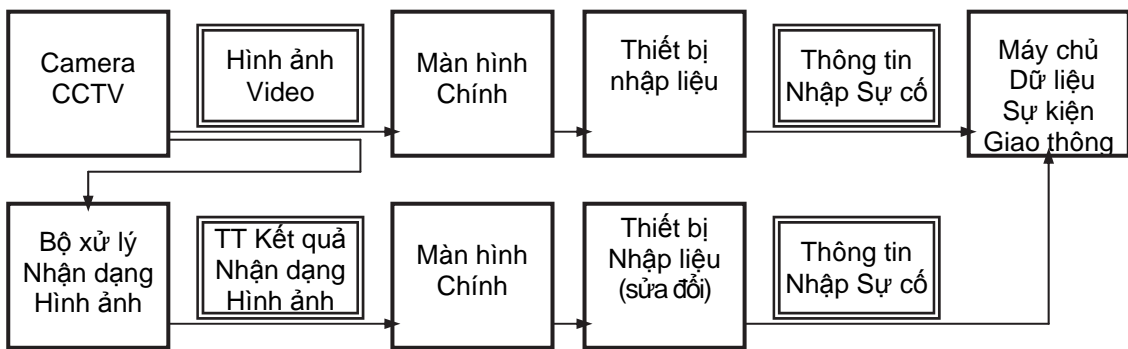
## 10.7 Bộ Dữ liệu Sự kiện Giao thông

Dữ liệu sự kiện giao thông có thể được phân loại thành năm loại sau và lưu lượng trao đổi thông tin tạo ra minh họa như hình dưới đây.

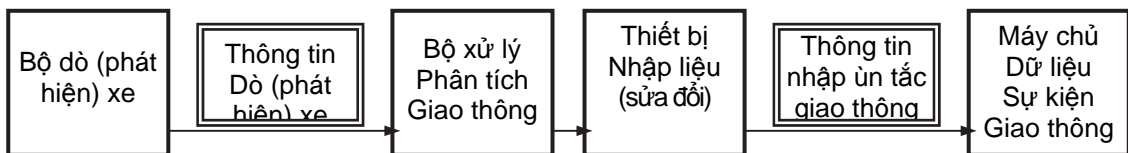
- Sự cố
- Ùn tắc giao thông
- Thời tiết điển hình
- Công trường thi công
- Quy định giao thông

**Hình 10.3 Trao đổi Thông tin Chính để tạo Dữ liệu Sự kiện Giao thông**

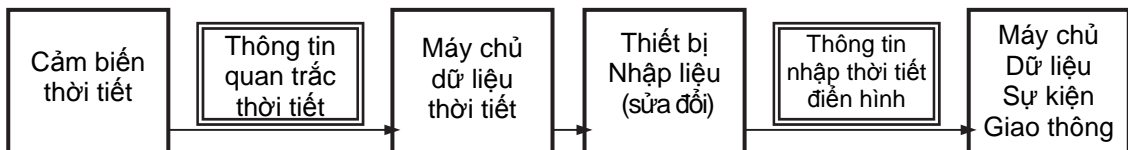
### a) Dữ liệu Sự cố



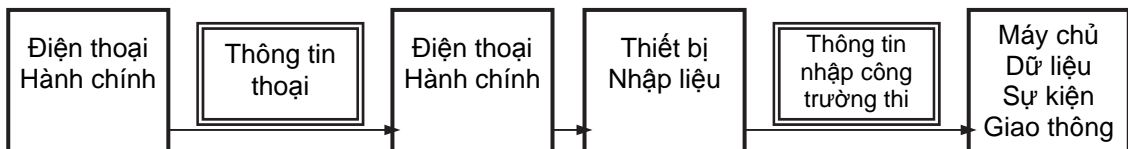
### b) Dữ liệu Ùn tắc Giao thông



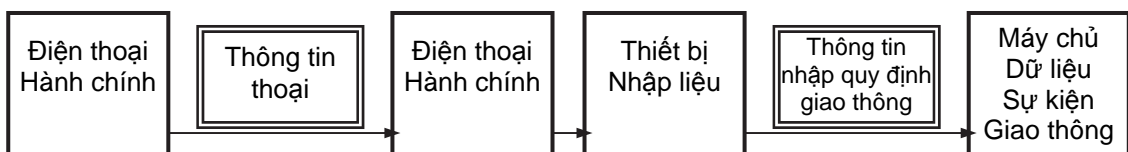
### c) Dữ liệu thời tiết điển hình



### d) Dữ liệu công trường thi công



### e) Dữ liệu quy định giao thông



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Thông qua trao đổi thông tin dữ liệu sự kiện giao thông thể hiện trong bảng sau được tạo và lưu trong máy chủ dữ liệu sự kiện giao thông.

**Bảng 10.3 Bộ/Thành phần Dữ liệu trong Dữ liệu Sự kiện Giao thông được tạo**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu Kết quả nhận dạng hình ảnh <G – Bộ xử lý hình ảnh>	MĐD Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	Mới nhất
	MĐD thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Trạng thái kết quả nhận dạng hình ảnh	INT*	2	1		
	Địa điểm Hình ảnh Video	TXT	60	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ Dữ liệu Sự cố <I – Máy chủ>	MĐD Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 năm
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	MĐD thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Tình trạng sự cố	INT*	2	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ Dữ liệu Dò (phát hiện) xe <G – Bộ dò (phát hiện) xe>	MĐD Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	Mới nhất
	MĐD thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Số lượng xe lữ kế	INT*	4	1		
	Tốc độ xe	FLOAT	5	N		
	Chiều dài xe	FLOAT	4	1		
	Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ dữ liệu ùn tắc giao thông <G - Bộ xử lý phân tích giao thông>	MĐD Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	1 năm
	MĐD thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Số lượng xe lữ kế	INT*	4	1		
	Tốc độ xe trung bình	INT*	4	1		
	Tình trạng ùn tắc giao thông	INT*	2	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ dữ liệu công trường thi công <I - Máy chủ>	MĐD Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi công trường thi công đã có lịch dự kiến	1 năm sau khi công trường thi công kết thúc
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Tình trạng công trường thi công	INT*	2	1		
	Số văn bản	TXT	20	1		
	Ngày cấp phép	TXT	8	1		
	Ngày/Giờ bắt đầu	TXT	≥14	1		
	Ngày/Giờ kết thúc	TXT	≥14	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ dữ liệu hạn chế giao thông <I - Máy chủ>	MĐD Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 năm sau khi kết thúc hạn chế
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Tình trạng công trường thi công	INT*	2	1		
	Ngày cấp phép	TXT	8	1		
	Ngày/Giờ bắt đầu	TXT	≥14	1		
	Ngày/Giờ kết thúc	TXT	≥14	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



Từ dữ liệu sự kiện giao thông trên, các bộ/thành phần dữ liệu để phân bổ sự kiện giao thông được tạo và lưu tự động trong máy chủ dữ liệu sự kiện giao thông thể hiện trong bảng sau:

**Bảng 10.4 Bộ/Thành phần Dữ liệu để Phân bổ sự kiện giao thông**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu Sự kiện Giao thông <G/C - Máy chủ>	Mã định danh dữ liệu sự kiện giao thông	INT	8	1	Khi sự kiện xảy ra	1 năm
	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh đoạn đường nối	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Mã định danh phân loại sự kiện giao thông	INT*	4	1		
	Mã định danh loại sự kiện giao thông	INT*	4	1		
	Mã định danh dữ liệu nguyên nhân sự kiện giao thông	INT	8	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Tên người nhập dữ liệu sự kiện	TXT	32	1		
	Tình trạng sự kiện	TXT	4	1		
	Địa điểm hình ảnh video	TXT	60	1		
	Trạng thái cho phép của Trung tâm QLĐHGT Khu vực	INT*	4	1		
	Trạng thái cho phép của Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1		
	Trạng thái sự kiện giao thông	INT*	2	1		
	Ngày/Giờ kết thúc	TXT	≥14	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

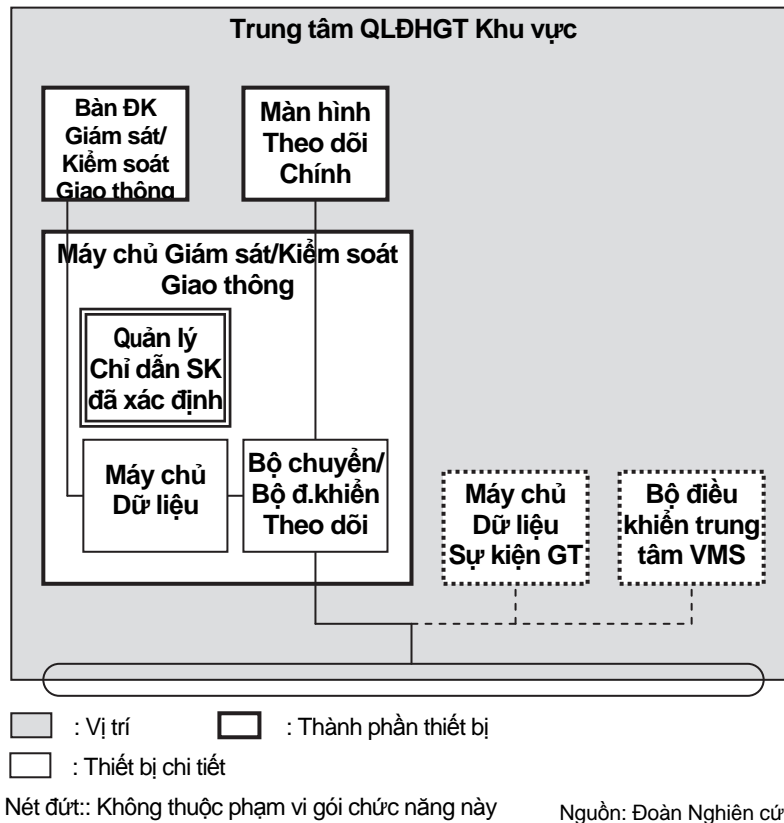
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 11. Giám sát Giao thông

### 11.1 Khái quát và Kiến trúc hệ thống

Gói chức năng này cho phép Đơn vị vận hành đường tại Trung tâm QLĐHGТ Khu vực và Trung tâm QLĐHGТ tuyến giám sát toàn bộ và trực quan các điều kiện giao thông hiện tại trên đường cao tốc và các thông tin được sắp xếp như sự kiện giao thông.

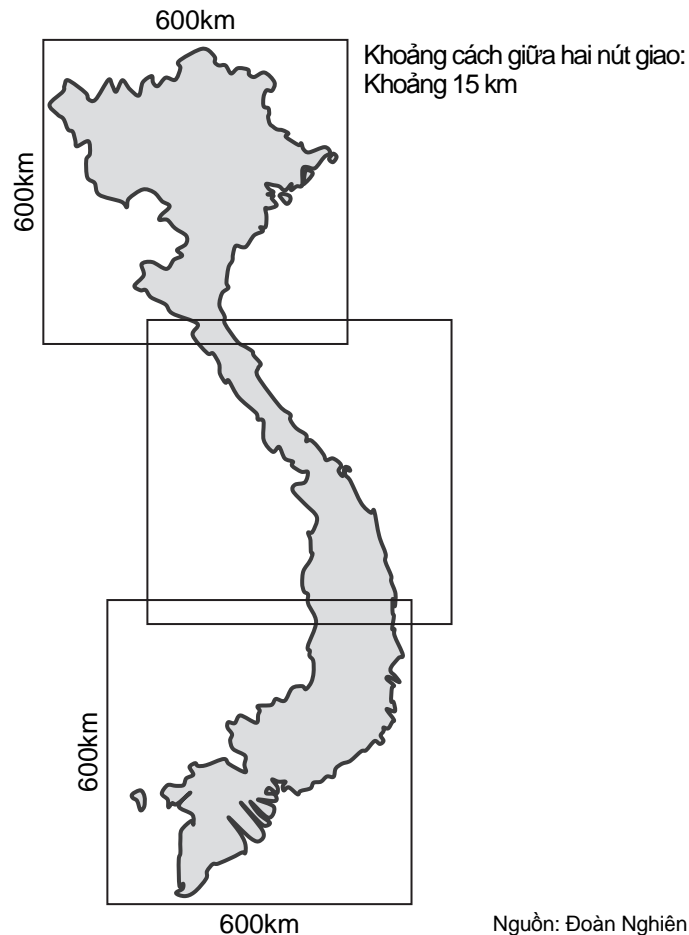
Hình 11.1 Kiến trúc Hệ thống để Giám sát Giao thông



## 11.2 Chức năng/Hiệu suất Yêu cầu của Màn hình Theo dõi chính

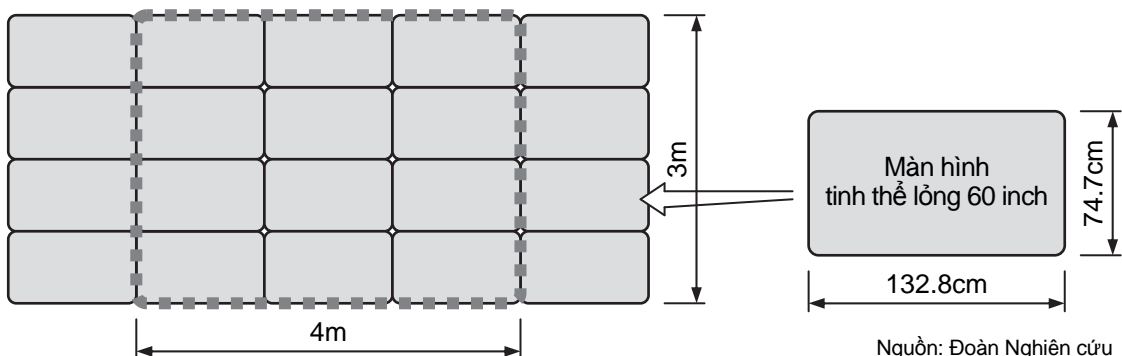
Phạm vi màn hình theo dõi chính trong 3 Trung tâm QLDHGT Khu vực sẽ rộng khoảng 600 km x 600 km trên quy mô toàn quốc dưới đây.

Hình 11.2 Kích thước yêu cầu của Màn hình Theo dõi Chính



Mặt khác, khoảng cách các nút giao được giả định khoảng 15 km, cần được thể hiện hơn 10 cm trên màn hình theo dõi chính để hiển thị điều kiện giao thông và quy định giữa các nút giao. Do đó, cỡ màn hình theo dõi chính khoảng 4m.

Hình 4.2 Cấu trúc Màn hình Theo dõi Chính



Khi mạng lưới đường cao tốc được phác họa trên màn hình theo dõi chính, chiều cao của

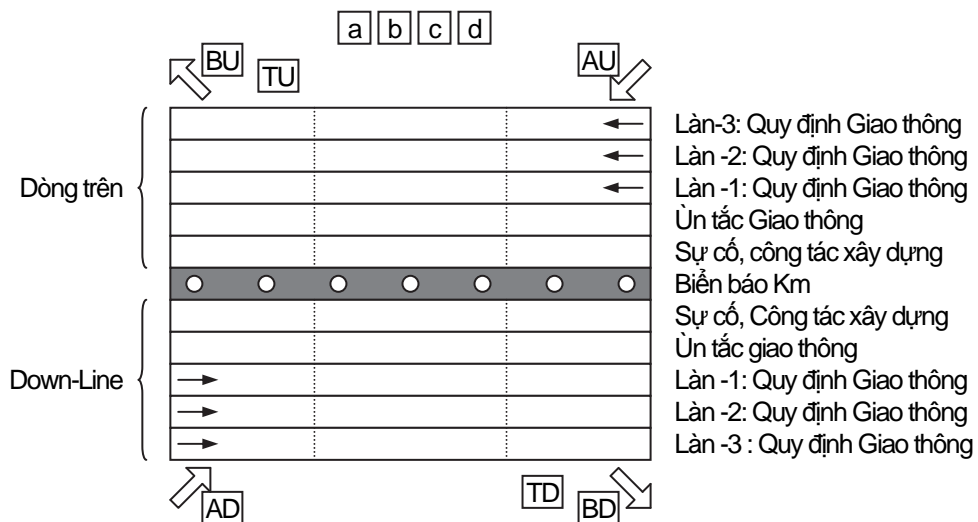
mô hình mạng lưới đường có thể được nén khoảng 75% so với chiều rộng. Do đó, kết cấu màn hình theo dõi chính sẽ được kết hợp bởi màn hình tinh thể lỏng 60-inch như hình dưới đây.

### 11.3 Các mục Chỉ dẫn trên Màn hình Theo dõi Chính

Trên màn hình chính, mạng lưới đường cao tốc theo pháp lý được chia thành các tuyến giữa hai nút giao, nút giao cao tốc, các tuyến hay trạm thu phí và được chỉ dẫn trên cột cây số. Trên mạng lưới đường cao tốc hay những vị trí thích hợp các thông tin sau đây cần được chỉ dẫn.

- Tình trạng xảy ra sự cố
- Tình trạng ùn tắc giao thông
- Tình trạng thời tiết điển hình
- Tình trạng công trường đang thi công
- Tình trạng thi hành quy định giao thông

**Hình 11.3 Các mục chỉ dẫn trên Màn hình Theo dõi Chính (trên mỗi tuyến)**



- a: Các điều kiện Mưa to
  - b: Các điều kiện gió to
  - c: Các điều kiện sương mù dày
  - d: Các điều kiện của nhiệt độ cao
- } Các điều kiện của thời tiết điển hình
- TU: Dòng trên là các điều kiện ùn tắc giao thông (1 hay nhiều điểm)
  - TD: Dòng dưới là các điều kiện ùn tắc giao thông (1 hay nhiều điểm)
  - AU: Dòng trên VMS chỉ dẫn lối vào
  - BU: Dòng trên VMS chỉ dẫn lối ra/nút giao khác mức
  - AD: Dòng dưới VMS chỉ dẫn lối vào
  - BD: Dòng dưới VMS chỉ dẫn lối ra/nút giao khác mức

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 11.1 Phương thức Chỉ dẫn trên Màn hình Theo dõi Chính**

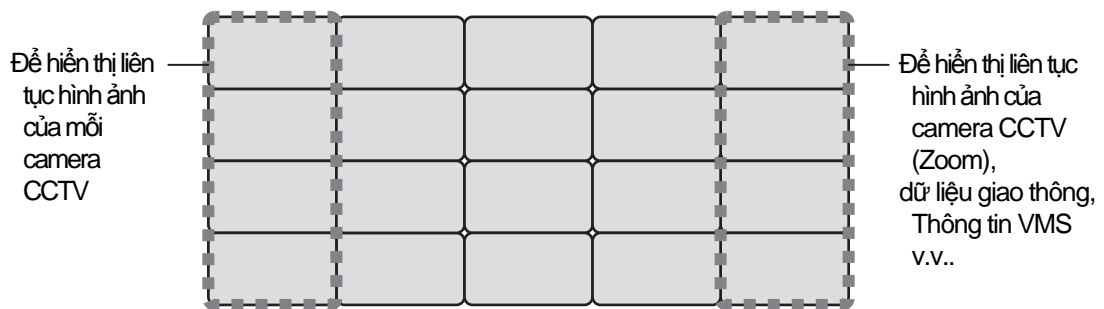
Phân loại Sự kiện Giao thông	Loại Sự kiện Giao thông	Phương thức Chỉ dẫn
Sự cố	Tai nạn Giao thông	1: Đ (NN), 2: V (NN), 3: X (NN)
	Xe hỏng	V
	Chướng ngại vật	V
	Xe đi ngược chiều	V
	Phá hoại	V
	Thiên tai	Đ
Ùn tắc Giao thông	Tắc nghẽn	Đ
	Đông đúc (ùn)	V
Thời tiết điển hình	Mưa to	1: Đ, 2: V, 3: X
	Gió lớn	1: Đ, 2: V, 3: X
	Sương dày	1: Đ, 2: V, 3: X
	Nhiệt độ cao	X
Công trường thi công	Công trường thi công	X
Quy định Giao thông	Đóng đường	Đ
	Đóng lối vào	Đ
	Đóng làn	Đ
	Giới hạn tốc độ	V
	Thông tin Cảnh báo	X

Chú thích, Đ: Đỏ, V: Vàng, X: Xanh, NN: Nhấp nháy

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Ngoài ra, trong việc xem xét hình ảnh hiển thị trên camera CCTV, dữ liệu giao thông, thông tin của VMS trên Màn hình Theo dõi Chính, ví dụ các màn hình theo dõi chính thể hiện trong hình sau đây.

**Hình 11.4 Cấu trúc Màn hình Theo dõi Chính**



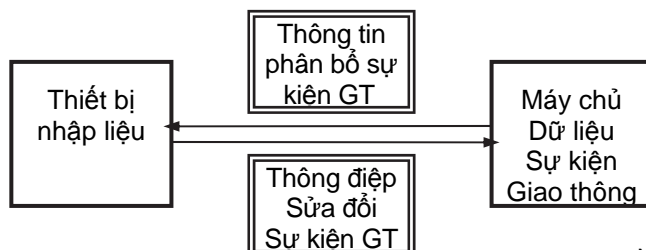
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Màn hình Theo dõi Chính có khả năng hoạt động như một màn hình. Hình ảnh camera CCTV, Dữ liệu Giao thông, thông tin VMS và mạng lưới đường cao tốc được thể hiện ở trên màn hình sử dụng di chuyển cửa sổ của mỗi thông tin.

## 11.4 Bộ Dữ liệu Giám sát Giao thông

Trao đổi Thông tin Chính để kiểm tra/thay đổi dữ liệu sự kiện giao thông thể hiện như hình:

**Hình 11.5 Trao đổi Thông điệp Chính để kiểm tra/sửa đổi Dữ liệu Sự kiện Giao thông**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Một thông tin phân bổ dữ liệu sự kiện giao thông được gửi đến và chỉ thị trên thiết bị nhập dữ liệu. Thành phần dữ liệu trên thông tin chỉ thị được kiểm tra và sửa đổi bởi nhân viên vận hành và được gửi lại và lưu trên máy chủ dữ liệu sự kiện giao thông.

**Bảng 11.2 Bộ/Thành phần Dữ liệu trong thông tin Phổ biến/Sửa đổi Sự kiện Giao thông**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu Sự kiện Giao thông <G/C - Máy chủ>	MĐD dữ liệu sự kiện giao thông	INT	8	1	Khi sự xảy ra	1 năm
	MĐD Trung tâm QLĐHGTT tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh đoạn đường nối	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	MĐD phân loại sự kiện giao thông	INT*	4	1		
	MĐD loại sự kiện giao thông	INT*	4	1		
	Mã định danh dữ liệu nguyên nhân sự kiện giao thông	INT	8	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Tên người nhập dữ liệu sự kiện	TXT	32	1		
	Trạng thái sự kiện	TXT	4	1		
	Địa điểm hình ảnh video	TXT	60	1		
	Trạng thái cho phép của Trung tâm QLĐHGTT Khu vực	INT*	4	1		
	Trạng thái cho phép của Trung tâm QLĐHGTT tuyến	INT*	4	1		
	Trạng thái sự kiện giao thông	INT*	2	1		
	Ngày/Giờ kết thúc	TXT	≥14	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

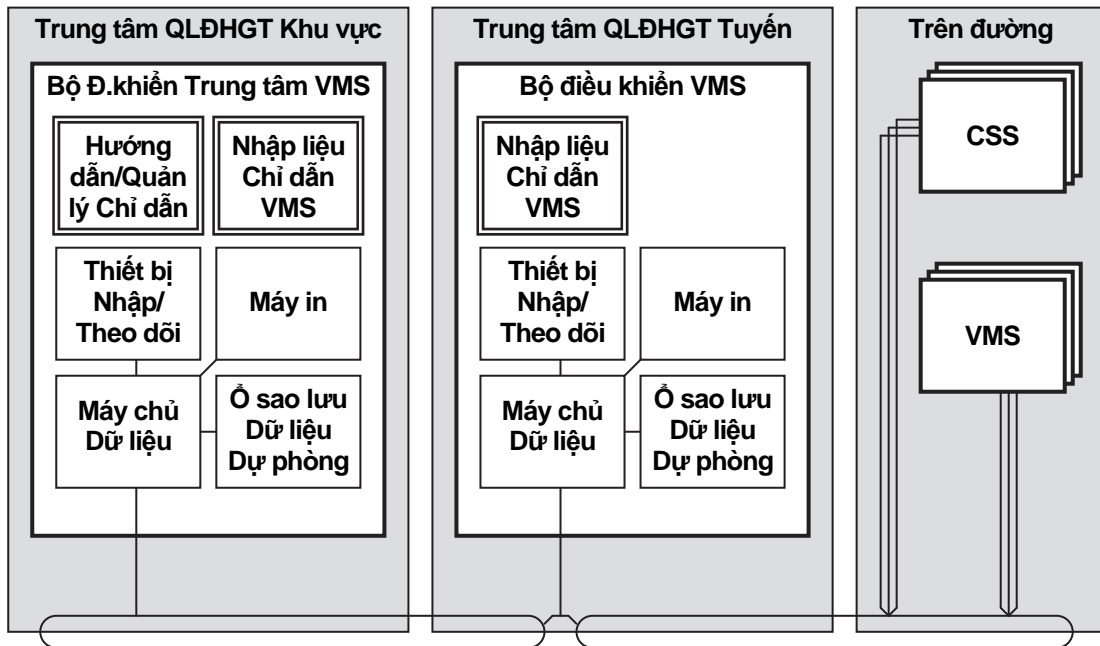
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 12. Chỉ dẫn VMS

### 12.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép Đơn vị vận hành đường cung cấp cho người sử dụng đường cao tốc thông tin như sự kiện giao thông nhờ sử dụng VMS (Bảng thông tin điện tử) lắp đặt trên các vị trí lối vào, lối ra, Trạm thu phí, nút giao và hầm.

Hình 12.1 Kiến trúc Hệ thống cho Chỉ dẫn VMS



□ : Vị trí      □ : Thành phần thiết bị  
 □ : Thiết bị chi tiết

Nét đứt: Không thuộc phạm vi gói chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 12.2 Thiết bị Chỉ dẫn Thông tin trên Đường cao tốc

### (1) Bảng VMS

Biển VMS cho phép Đơn vị vận hành đường cung cấp thông tin sự kiện giao thông cho người tham gia giao thông trên đường cao tốc. Biển VMS hiển thị hiện trạng giao thông theo hướng đi về phía trước của người tham gia giao thông.

Do đó, nó cần được đặt ở nơi người tham gia giao thông sẽ chọn và quyết định hướng đi về phía trước của họ, chẳng hạn trước điểm nhập dòng nơi đường giao thông chính vào đường cao tốc, trước điểm tách làn trên đường cao tốc, trước barrier thu phí trên đường cao tốc, hay trên tuyến chính giữa hai nút giao.

### (2) Bảng SGM

Bảng SGM cho phép đơn vị vận hành đường cung cấp thông tin sự kiện giao thông cho người tham gia giao thông trên đường cao tốc. Bảng SGM hiển thị hiện trạng giao thông hướng đi về phía trước của người tham gia giao thông.




Khi mạng lưới đường bộ phức tạp, bảng SGM sẽ được lắp đặt ở trước đoạn nối với mạng đường phức tạp. Do đó, bảng SGM cần được lắp đặt trước nút giao giữa cao tốc liên tỉnh và cao tốc đô thị trên tuyến chính của đường cao tốc liên tỉnh.

### (3) Bảng CSS

Bảng CSS cho phép đơn vị vận hành đường cung cấp thông tin về giới hạn tốc độ cho người tham gia giao thông trên đường cao tốc. Biển CSS sẽ hiển thị giới hạn vận tốc theo hướng về phía trước của người tham gia giao thông trong trường hợp sương mù dày hay Mưa to xảy ra và giới hạn tốc độ quy định cần được thay đổi.

Tốc độ quy định sẽ được áp dụng cho tuyến giữa các nút giao. Do đó, nó được đặt sau điểm nhập dòng trên đường cao tốc, trên tuyến đường chính giữa các nút giao.

**Bảng 12.1 Dữ liệu Tham khảo về bảng VMS, SGM và CSS**

Tên Viết tắt	Bảng thông tin điện tử VMS	Thông tin đồ thị đơn giản SGM	B. hạn chế tốc độ đ/từ CSS
Bảng			
Chức năng	Hiển thị trạng thái giao thông và các hạn chế (ví dụ tai nạn giao thông và các sự cố) trên đường cao tốc thông tin bằng chữ.	Phân bố trạng thái giao thông và hạn chế giao thông (như tai nạn giao thông và các vấn đề khác) trên đường cao tốc sử dụng đồ thị.	Thông báo tốc độ giới hạn, trong trường hợp sương mù dày và mưa to cần thay đổi tốc độ điều chỉnh.
Vị trí	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trước điểm nhập dòng nơi đường giao thông chính vào đường cao tốc</li> <li>- Trước điểm tách dòng trên đường cao tốc</li> <li>- Trước barrier thu phí trên đường cao tốc</li> <li>- Trên đường chính giữa các nút giao</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trước nút giao giữa cao tốc liên tỉnh và cao tốc nội đô trên tuyến chính của cao tốc liên tỉnh.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sau điểm nhập dòng trên đường cao tốc</li> <li>- Trên đường chính giữa các nút giao</li> </ul>

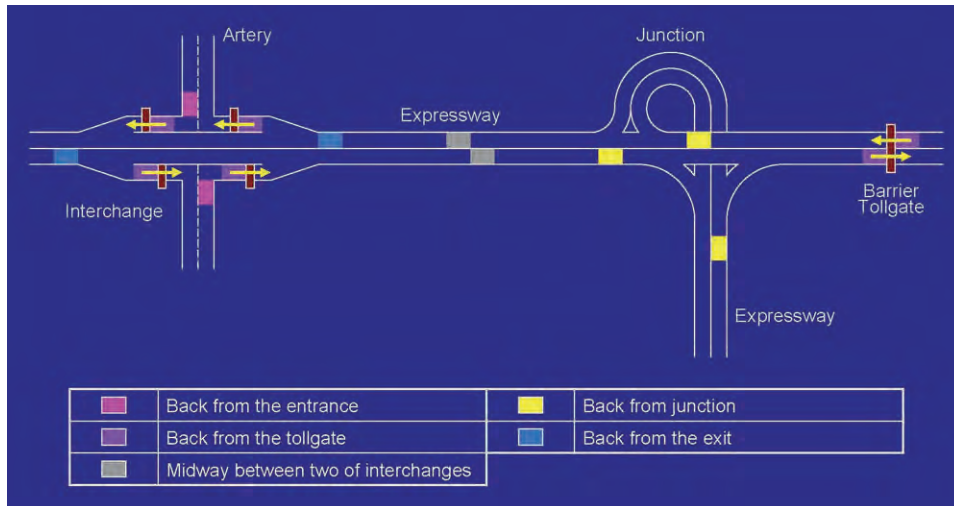
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



## 12.3 Vị trí và Nội dung được chỉ dẫn trên bảng VMS

Biển VMS cho phép đơn vị vận hành đường phân bổ thông tin giao thông đến lái xe trên đường chính để hỗ trợ họ chọn tuyến đường. Vì mục đích này, Biển VMS cần được lắp đặt trước điểm tách dòng nơi lái xe chọn hướng đi. Điểm tách dòng chính được xác định quanh lối vào trạm thu phí, lối ra trạm thu phí, trạm thu phí và các nút giao.

**Hình 12.2 Vị trí tuyến Phổ biến Thông tin**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### (1) Cổng vào

Biển VMS lối vào được lắp đặt ở vị trí trên đoạn đường vào ra của đường cao tốc trong 100 m trở lại từ các điểm tách dòng của cổng lối vào. Khoảng cách đến điểm tách dòng dài hơn chiều dài làn đường giảm tốc. Tuy nhiên, xem xét trên thực tế đường vào ra nằm ngoài đường cao tốc, Biển VMS có thể được lắp đặt ở gần vị trí gần đường cao tốc tùy thuộc vào điều kiện thu hồi đất.

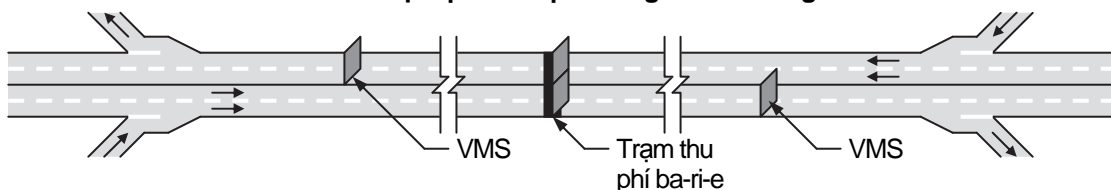
### (2) Cổng ra

Biển VMS lối vào được lắp đặt ở vị trí khoảng 200m trở lại từ điểm tách dòng cổng lối vào trên đường cao tốc. Khoảng cách đến điểm tách dòng gần bằng chiều dài làn giảm tốc gồm chiều dài đoạn. xem xét khả năng chuyển hướng an toàn khi lối ra từ nút giao nhờ thông tin trên VMS.

### (3) Trạm thu phí ba-ri-e và điểm giữa (dự kiến trong tương lai: Giai đoạn tiếp theo)

VMS bổ sung sẽ được lắp đặt tại trạm thu phí ba-ri-e và tại điểm giữa hai nút giao trên các làn xuyên suốt, dự kiến nếu cần thiết trong tương lai: ở giai đoạn tiếp theo.

**Hình 12.3 Lắp đặt VMS tại điểm giữa hai nút giao**





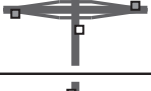

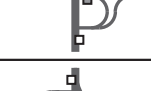
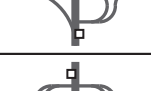
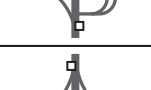
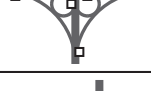
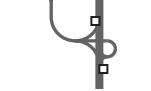


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

#### (4) Nút giao

Biển VMS được lắp đặt quanh vị trí nút giao thể hiện trong bảng dưới đây:

**Bảng 12.2 Bố trí Biển VMS trên nút giao**

Loại Nút giao/ Bố trí VMS		Số lối vào	Số lối ra	Tổng số lối vào và lối ra
Nút giao Kim cương		2	2	4
Nút giao Trumpet		2	2	4
Nút giao chữ T đứng		2	2	4
Nút giao Bán hoa thị		2	2	4
Nút giao Kim cương		2	2	4
Nút giao Kim cương chập		2	2	4
Nút giao Bán phần hoa thị		2	2	4
Nút giao 6 nhánh một phần hoa thị		2	4	6
Nút giao 7 nhánh một phần hoa thị		3	4	7
Nút giao hoa thị		4	4	8
Nút giao Trumpet kép		2	2	4

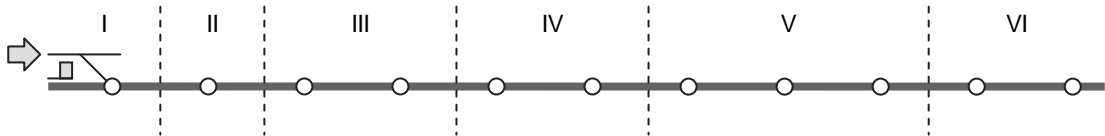
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 12.4 Ưu tiên Sự kiện Giao thông để Chỉ dẫn VMS

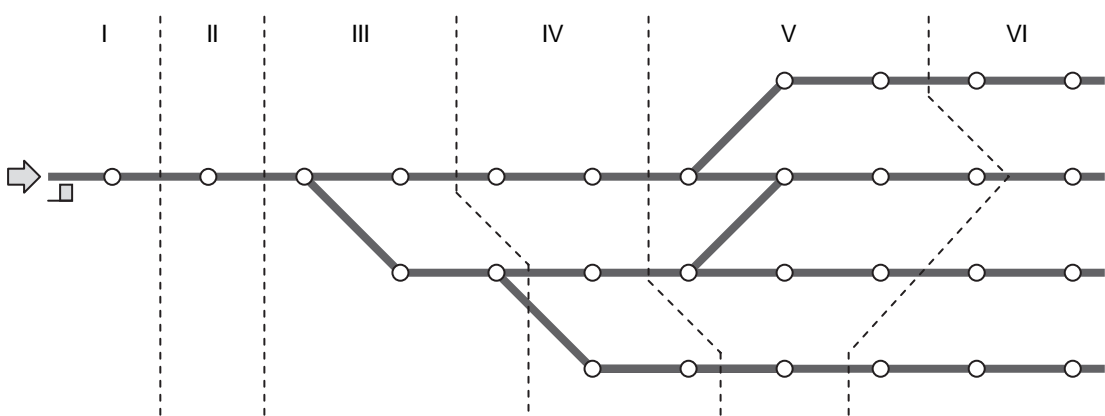
Ưu tiên sự kiện giao thông chỉ dẫn VMS được tạo bởi phần mềm “Ưu tiên Phổ biến Dữ liệu”.

**Hình 12.4 Ưu tiên Sự kiện Giao thông để chỉ Dẫn trên VMS**

### Trường hợp tuyến đường thẳng



### Trường hợp Mạng lưới đường có các điểm Tách/Nhập dòng



Sự kiện Giao thông	Chỉ dẫn VMS	VMS thông thường					
		I	II	III	IV	V	VI
Khẩn cấp 1		$F_{01}(p_C, p_D, p_V)$					
Khẩn cấp 2	VMS đường hầm	$F_{02}(p_C, p_D, p_V)$					
		$F_{03}(p_C, p_D, p_V)$					
Thời tiết xấu 1		$F_{04}(p_C, p_D, p_V)$					
Thời tiết xấu 2		$F_{05}(p_C, p_D, p_V)$					
Cảnh báo 1		$F_{06}(p_C, p_D, p_V)$					
Cảnh báo 2		$F_{07}(p_C, p_D, p_V)$					
Cảnh báo 3		$F_{08}(p_C, p_D, p_V)$					
Cảnh báo 4		$F_{09}(p_C, p_D, p_V)$					
Ùn tắc trên LCT		$F_{10}(p_C, p_D, p_V)$					
Ùn tắc trên lối ra	VMS lối ra	$F_{11}(p_C, p_D, p_V)$					
Đóng lối vào	VMS lối vào	$F_{12}(p_C, p_D, p_V)$					
Đóng đường	VMS lối ra	$F_{13}(p_C, p_D, p_V)$					
Đóng lối ra	VMS lối ra	$F_{14}(p_C, p_D, p_V)$					
Đóng làn		$F_{15}(p_C, p_D, p_V)$					
Giới hạn tốc độ 1		$F_{16}(p_C, p_D, p_V)$					
Giới hạn tốc độ 2							

Chú thích: LCT: Làn cao tốc.

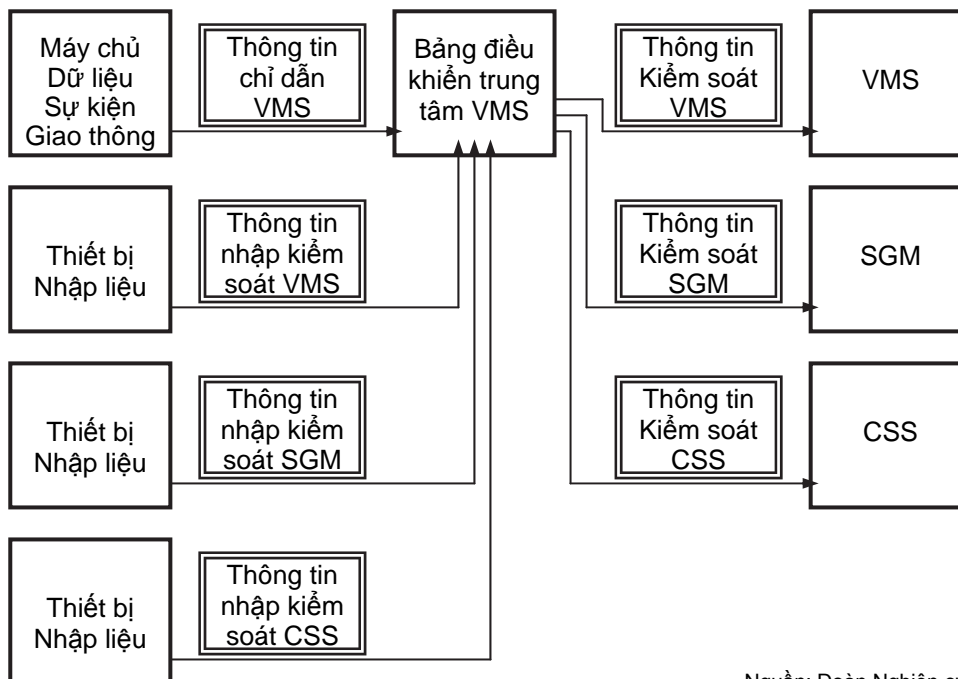
$F_i$ : chức năng tạo ưu tiên sự kiện sự kiện giao thông để chỉ dẫn trên VMS trong khu vực I, II, III, IV, V, VI  
 $p_C$ : các thông số ưu tiên tùy thuộc vào loại sự kiện giao thông tương quan  
 $p_D$ : các thông số ưu tiên tùy thuộc vào khoảng cách từ VMS đến hiện trường sự kiện giao thông  
 $p_V$ : các thông số ưu tiên tùy thuộc vào lưu lượng giao thông sẽ vượt sự kiện giao thông

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 12.5 Bộ Dữ liệu để Chỉ dẫn VMS

Dữ liệu hiển thị trên VMS được tạo ra qua trao đổi thông tin như hình dưới đây.

**Hình 12.3 Trao đổi thông tin Chính để tạo Dữ liệu để Chỉ dẫn**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Chi tiết những thông tin được đề cập trong đoạn này. Tuy nhiên, trong Kế hoạch Tổng thể, bảng SGM được xác định lắp đặt trong giai đoạn sau, vì vậy các chi tiết sau đây chỉ dành cho thông tin trên Biển VMS và CSS.

**Bảng 12.3 Bộ/Thành phần Dữ liệu cho Thông tin chỉ dẫn VMS**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ dữ liệu Kiểm tra/Chỉ dẫn VMS <G/C - Máy chủ>	MĐD Trung tâm QLĐHGT tuyên	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 tháng
	MĐD thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	MĐD loại sự kiện giao thông	INT*	4	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Tên địa điểm	TXT	28	1		
	MĐD sự kiện giao thông	INT	8	1		
	Tên sự kiện giao thông	TXT	20	1		
	MĐD địa điểm sự kiện GT xảy ra	INT*	4	1		
	Tên địa điểm sự kiện GT xảy ra	TXT	28	1		
Ngày/Giờ	ngày giờ	≥14	1			
Bộ dữ liệu Nhập/chỉ dẫn VMS <I - Máy chủ>	MĐD Trung tâm QLĐHGT tuyên	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 tháng
	MĐD thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	MĐD loại sự kiện giao thông	INT*	4	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Tên địa điểm	TXT	28	1		
	MĐD sự kiện giao thông	INT	8	1		
	Tên sự kiện giao thông	TXT	20	1		
	MĐD địa điểm sự kiện GT xảy ra	INT*	4	1		
	Tên địa điểm sự kiện GT xảy ra	TXT	28	1		
Các ký tự nhập từ bộ dữ liệu	TXT	var	1			
Ngày/Giờ	ngày giờ	≥14	1			

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C: Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 12.4 Bộ/Thành phần dữ liệu cho thông điệp chỉ dẫn CSS**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ dữ liệu chỉ dẫn CSS <G/C - Máy chủ>	MĐD Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi sự xảy ra	1 tháng
	MĐD thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Giới hạn tốc độ	INT*	3	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

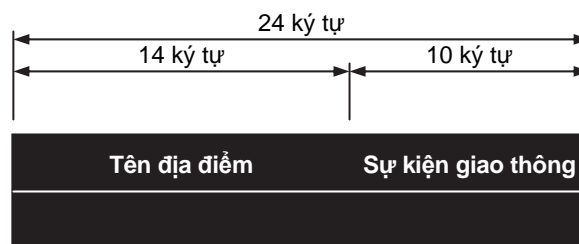
## 12.6 Bố trí Chỉ dẫn trên VMS

### (1) Biển VMS Tiêu chuẩn

Tiêu chuẩn Biển VMS dành sắp xếp cho 2 dòng chỉ dẫn thông tin trên bảng xét cả về vấn đề công nghệ và kinh tế trong phương án lắp đặt trên đường cao tốc.

- Tên vị trí nơi sự kiện giao thông ưu tiên xảy ra và sự kiện giao thông được chỉ dẫn trong 14 và 10 ký tự trên mỗi dòng đầu tiên
- Một sự kiện giao thông phụ như hạn chế giao thông được chỉ dẫn trong 10 ký tự dòng thứ hai.

**Hình 12.6 Trình bày chỉ dẫn trên biển VMS tiêu chuẩn**



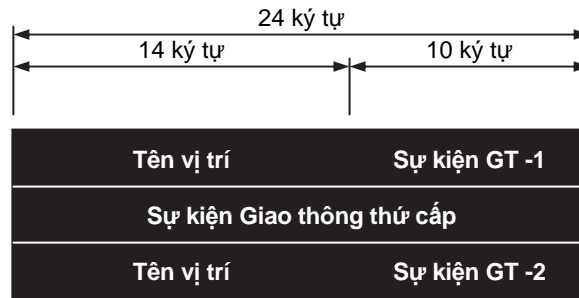
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### (2) Biển VMS cỡ lớn

Tiêu chuẩn Biển VMS thiết kế hai dòng chỉ dẫn thông tin trên bảng xét cả về vấn đề công nghệ và kinh tế trong phương án lắp đặt trên đường cao tốc.

- Tên vị trí nơi sự kiện giao thông xảy ra và sự kiện giao thông được chỉ dẫn trong 14 và 10 ký tự mỗi dòng trên,
- Một sự kiện giao thông phụ như hạn chế giao thông được minh họa trong 10 ký tự trên dòng thứ hai.
- Tên vị trí nơi sự kiện giao thông thứ cấp xảy ra và sự kiện giao thông được minh họa trong 14 và 10 ký tự dòng thứ ba.

Hình 12.7 Trình bày Chỉ dẫn trên Biển VMS cỡ lớn



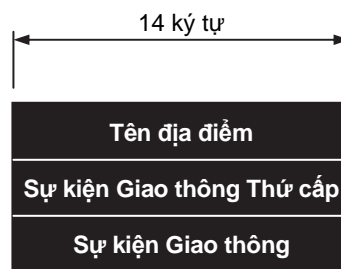
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### (3) Biển VMS trên đoạn Cầu cạn

Biển VMS trên cầu cạn bố trí ba dòng để chỉ dẫn thông tin trên bảng xét đến điều kiện kết cấu trên phương án lắp đặt trên cầu cạn đường cao tốc.

- Tên vị trí nơi sự kiện giao thông xảy ra được chỉ dẫn trong 14 ký tự trên dòng đầu tiên,
- Sự kiện giao thông được chỉ dẫn trong 10 ký tự trên dòng thứ hai,
- Sự kiện giao thông phụ như hạn chế giao thông được chỉ dẫn trong 10 ký tự trên dòng ba.

Hình 12.8 Trình bày Chỉ dẫn trên Biển VMS trên Cầu vượt



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 12.7 Sự kiện Giao Thông và Vị trí được chỉ dẫn trên Bảng VMS

Nội dung và các từ được lựa chọn để hiển thị trên VMS cần được xem xét căn cứ trên khả năng tương thích và phù hợp với các ràng buộc kỹ thuật, kinh tế của quá trình lắp đặt VMS. Các nội dung và các từ cần đủ để dễ hiểu và cần được rút gọn để có thể hiển thị trên hai loại VMS đã nói ở trên. Với các yêu cầu này và với các dữ liệu đã thu thập, bảng dữ liệu sau được đề xuất là dữ liệu từ tham chiếu cho các từ sẽ được hiển thị trên VMS.

**Bảng 12.5 Sự kiện Giao thông và Vị trí được chỉ dẫn trên VMS**

STT	Tiếng Anh	Tiếng Việt	Viết tắt/ Chỉ dẫn
<b>Sự kiện Giao thông</b>			
≤ 10 ký tự			
1	Special Event	Sự kiện đặc biệt	Sk.Đặc biệt (Ng.trọng)
2	Traffic Accident	Tai nạn giao thông	Tai nạn
3	Incident in Tunnel	Sự cố trong hầm	Sự cố-hầm
4	Reverse Driving	Xe đi ngược chiều	Xe Ng.Chiều
5	Broken-down Vehicle	Xe hỏng	Xe hỏng
6	Left Obstacle	Vật cản trên đường – Chướng ngại vật	Vật cản
7	Natural Disaster	Thiên tai	Thiên tai
8	Vandalism	Trang thiết bị đường bị phá hoại	ĐB.Phá hoại
9	Construction Work	Công trường	C.Trường
10	Heavy Rain	Mưa to	Mưa to
11	High Wind	Gió lớn	Gió lớn
12	Dense Fog	Sương mù dày	Sương dày
13	High Temperature	Nhiệt độ cao	Nh.độ cao
14	Congestion on Through Làn	Tắc trên làn cao tốc	Tắc đường
15	Crowdedness on Trough Làn	Mật độ cao trên làn cao tốc	Mật độ cao
16	Congestion at Exit	Tắc tại lối ra	Tắc lối ra
17	Entry Closure	Đóng lối vào	Đóng L.Vào
18	Closure	Đóng	Đóng
19	Exit Closure	Đóng lối ra	Đóng L.Ra
20	Làn Closure	Đóng làn	Đóng làn
21	Speed Limit	Giới hạn tốc độ	Giới hạn V (Giảm tốc)

<b>Vị trí trên Đường cao tốc</b>			
≤ 3 ký tự			
1	Expressway	Tên Đường Cao Tốc	CT
2	National Highway	Tên Quốc Lộ	QL
3	Interchange	Nút giao khác mức	N.
4	Junction	Nút giao cao tốc	NC
5	Entrance Gate	Lối vào đường cao tốc	VCT
6	Exit Gate	Lối ra đường cao tốc	RCT
7	Tollgate	Trạm Thu Phí	TTP
8	Parking Area	Khu vực có thể đỗ xe	PA
9	Rest Area	Trạm dừng nghỉ	T.N
10	Bus Station	Vị trí Trạm xe buýt	XB
11	Petrol Station	Trạm xăng	P
12	Medical Station	Trạm y tế - Bệnh viện	Ytế
13	Rescue Station	Trạm cứu hộ	C.H
<b>Địa điểm</b>			
≤ 14 ký tự			
<b>Đường cao tốc</b>			
1	Expressway Ring Road No3	Cao Tốc Vành đai 3 Hà Nội	CTVĐ3
2	Expressway 1A	Cao Tốc 1A (Pháp Vân – Ninh Bình)	CT1A
3	Expressway 1B	Cao Tốc 1B (Hà Nội – Lạng Sơn)	CT1B
4	Expressway 2	Cao Tốc 2 (Nội Bài – Lào Cai)	CT2
5	Expressway 3	Cao Tốc 3 (Hà Nội – Thái Nguyên)	CT3
6	Expressway 5	Cao Tốc 5 (Hà Nội – Hải Phòng)	CT5
7	Expressway 6B	Cao Tốc 6B (Láng – Hoà Lạc)	CT6B
<b>Quốc Lộ</b>			
1	National Highway No1	Quốc Lộ 1	QL1
2	National Highway No1A	Quốc Lộ 1A	QL1A
3	National Highway No2	Quốc Lộ 2	QL2
4	National Highway No2A	Quốc Lộ 2A	QL2A
5	National Highway No2B	Quốc Lộ 2B	QL2B
6	National Highway No3	Quốc Lộ 3	QL3
7	National Highway No5	Quốc Lộ 5	QL5
8	National Highway No6	Quốc Lộ 6	QL6
9	National Highway No10	Quốc Lộ 10	QL10
10	National Highway No18	Quốc Lộ 18	QL18
11	National Highway No21	Quốc Lộ 21	QL21



12	National Highway No23	Quốc Lộ 23	QL23
13	National Highway No32	Quốc Lộ 32	QL32
14	National Highway No32C	Quốc Lộ 32C	QL32C
15	National Highway No38	Quốc Lộ 38	QL38
<b>Nút Giao</b>			
1	Trung Hoa IC	Nút giao Trung Hòa	N.Trung Hòa
2	Thanh Xuan IC	Nút giao Thanh Xuân	N.Thanh Xuân
3	Phap Van IC	Nút giao Pháp Vân	N.Pháp Vân
4	Tam Trinh IC	Nút giao Tam Trinh	N.Tam Trinh
5	Linh Nam IC	Nút giao Lĩnh Nam	N. Lĩnh Nam
6	North Thanh Tri IC	Nút giao Bắc Thanh Trì	N. B.Thanh Trì
7	NH5 IC	Nút giao Quốc Lộ 5 – Sài Đồng	N. QL5-S.Đồng
8	Dai Mo IC	Nút giao Đại Mỗ	N. Đại Mỗ
9	Dong Mo IC	Nút giao Đồng Mô	N. Đồng Mô
10	Phu Cat IC	Nút giao Phú Cát	N. Phú Cát
11	Hoa Lac IC	Nút giao Hòa Lạc	N. Hòa Lạc
12	Khe Hoi IC	Nút giao Khê Hội	N. Khê Hội
13	Van Diem IC	Nút giao Vạn Diêm	N. Vạn Diêm
14	Dai Xuyen IC	Nút giao Đại Xuyên	N. Đại Xuyên
15	Vuc Vong IC	Nút giao Vực Vòng	N. Vực Vòng
16	Liem Tuyen IC	Nút giao Liêm Tuyền	N. Liêm Tuyền
17	Cao Bo IC	Nút giao Cao Bồ	N. Cao Bồ
18	South Bac Ninh IC	Nút giao Nam Bắc Ninh	N.N.Bắc Ninh
19	Lien Bao IC	Nút giao Liên Bảo	N. Liên Bảo
20	Tien Son IC	Nút giao Tiên Sơn	N. Tiên Sơn
21	Tu Son IC	Nút giao Từ Sơn	N. Từ Sơn
22	Den Do IC	Nút giao Đền Đô	N. Đền Đô
23	Thang Long-Noi Bai IC	Nút giao Thăng Long -Nội Bài	N.TL-Nội Bài
24	NH3-Phu Lo IC	Nút giao Quốc lộ 3-Phủ Lỗ	N.QL3-Phủ Lỗ
25	PR295-Cho IC	Nút giao Tỉnh lộ 295-Chờ	N.TL295-Chờ
26	Binh Xuyen IC	Nút giao Bình Xuyên	N. Bình Xuyên
27	NH2B-Kim Long IC	Nút giao Quốc lộ 2B-Kim Long	N. QL2B-KL
28	PR305-Van Quan IC	Nút giao Tỉnh lộ 305-Văn Quán	N. TL305-VQ
29	NH2-Phu Ninh IC	Nút giao Quốc lộ 2-Phủ Ninh	N.QL2-P.Ninh
30	NH32C-Sai Nga IC	Nút giao Quốc lộ 32C-Sai Nga	N. QL32C-SN

Nút giao cao tốc			
1	Phap Van Junction	Nút Cao tốc Pháp Vân	NC.Pháp Vân
Trạm thu phí			
1	Linh Nam TG	Trạm thu phí Lĩnh Nam	TTP Lĩnh Nam
2	Phuong Nhi TG	Trạm thu phí Phương Nhị	TTP P.Nhị
3	Khe Hoi TG	Trạm thu phí Khê Hội	TTP Khê Hội
4	Van Diem TG	Trạm thu phí Vạn Điểm	TTP Vạn Điểm
5	Dai Xuyen TG	Trạm thu phí Đại Xuyên	TTP Đại Xuyên
6	Vuc Vong TG	Trạm thu phí Vực Vòng	TTP Vực Vòng
7	Liem Tuyen TG	Trạm thu phí Liêm Tuyền	TTP Liêm Tuyền
8	Cao Bo TG	Trạm thu phí Cao Bồ	TTP Cao Bồ
9	Phuc Loi TG	Trạm thu phí Phúc Lợi	TTP Phúc Lợi
10	Ca Lo TG	Trạm thu phí Cà Lồ	TTP Cà Lồ
11	Tan Dan TG	Trạm thu phí Tân Dân	TTP Tân Dân
12	Binh Xuyen TG	Trạm thu phí Bình Xuyên	TTP Bình Xuyên
13	NH2B-Kim Long TG	Trạm thu phí Quốc lộ 2B-Kim Long	TTP QL2B-KL
14	PR305-Van Quan TG	Trạm thu phí Tỉnh lộ 305-Văn Quán	TTP TL305-VQ
15	NH2-Phu Ninh TG	Trạm thu phí Quốc lộ 2-Phù Ninh	TTP QL2-P.Ninh
16	NH32C-Sai Nga TG	Trạm thu phí Quốc lộ 32C-Sai Nga	TTP QL32C-SN
Khu vực đỗ xe			
Khu vực nghỉ			
Trạm xe buýt			
Trạm Y tế			
Trạm Cứu hộ			

Sân bay			
1	Noi Bai Airport	Sân bay Nội Bài	SB.Nội Bài
2	Gia Lan Airport	Sân bay Gia Lâm	SB.Gia Lâm
Hải cảng			
1	Hai Phong Port	Cảng Hải Phòng	C.Hải Phòng
2	Lach Huyen Port	Cảng Lạch Huyện	C.Lạch Huyện
Thành phố/Quận			
1	Bac Ninh City	Thành phố Bắc Ninh	TP.Bắc Ninh
2	Ha Noi Capital	Thành phố Hà Nội	TP.Hà Nội
3	Nam Dinh City	Thành phố Nam Định	TP.Nam Định
4	Ninh Binh City	Thành phố Ninh Bình	TP.Ninh Bình
5	Phu Ly City	Thành phố Phủ Lý	TP.Pủ Lý
6	Viet Tri City	Thành phố Việt Trì	TP.Việt Trì
7	Hai Phong City	Thành phố Hải Phòng	TP.Hải Phòng
8	Hoa Lac	Hòa Lạc	Hòa Lạc
9	Hoa Binh	Hòa Bình	Hòa Bình
10	Hung Yen	Hưng Yên	Hưng Yên
11	Binh Xuyen	Bình Xuyên	Bình Xuyên
12	Huong Canh	Hương Canh	Hương Canh
13	Phuc Yen	Phúc Yên	Phúc Yên
14	Cau Giay	Cầu Giấy	Cầu Giấy
15	Ha Dong	Hà Đông	Hà Đông
16	Hoa Binh	Hòa Bình	Hòa Bình
17	Phu Ly	Phủ Lý	Phủ Lý
18	Giai Phong	Giải Phóng	Giải Phóng
19	Hoang Mai	Hoàng Mai	Hoàng Mai
20	Gia Lam	Gia Lâm	Gia Lâm
21	Cau Chui	Cầu Chui	Cầu Chui
22	My Dinh	Mỹ Đình	Mỹ Đình
23	Nhon	Nhỏn	Nhỏn
24	Quoc Oai	Quốc Oai	Quốc Oai
25	Thach That	Thạch Thất	Thạch Thất
26	Son Tay	Sơn Tây	Sơn Tây
27	Xuan Mai	Xuân Mai	Xuân Mai
28	Thuong Tin	Thường Tín	Thường Tín
29	Van Tao	Vân Tảo	Vân Tảo
30	Van Diem	Vạn Điểm	Vạn Điểm
31	Phu Minh	Phú Minh	Phú Minh

32	Dong Van	Đồng Văn	Đồng Văn
33	Hoa Mac	Hòa Mạc	Hòa Mạc
34	Liem Tuyen	Liên Tuyền	Liên Tuyền
35	Lien Bao	Liên Bảo	Liên Bảo
36	Tien Son	Tiên Sơn	Tiên Sơn
37	Phat Tich	Phật Tích	Phật Tích
38	Tu Son	Từ Sơn	Từ Sơn
39	Phu Chan	Phù Chấn	Phù Chấn
40	Tan Dan	Tân Dân	Tân Dân
41	Van Quan	Văn Quán	Văn Quán
42	Sai Dong	Sài Đồng	Sài Đồng
43	Phu Cat	Phú Cát	Phú Cát
44	Dai Xuyen	Đại Xuyên	Đại Xuyên
45	Vuc Vong	Vực Vòng	Vực Vòng
46	Cao Bo	Cao Bồ	Cao Bồ
47	Cho	Chờ	Chờ
48	Soc Son	Sóc Sơn	Sóc Sơn
49	Phu Lo	Phù Lỗ	Phù Lỗ
50	Phu Ninh	Phù Ninh	Phù Ninh
51	Sai Nga	Sai Nga	Sai Nga

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 12.8 Các Chức năng/Hiệu suất hoạt động Yêu cầu Chỉ dẫn VMS

### (1) Ví dụ cỡ chữ trên biển báo giao thông trên đường cao tốc ở các nước

-Mỹ-

Chiều cao chữ: >250 mm

Chiều rộng chữ: 50-100% của chiều cao

Độ đậm của dòng: 10-20 % của chiều cao (15% là mức lý tưởng)

-Đức-

Chiều cao chữ: >280 mm

-Nhật-

Chiều cao chữ: 450 mm

Chiều rộng chữ: 84% của chiều cao

Độ đậm của dòng: 10% của chiều cao

### (2) Chiều cao chữ trên biển báo giao thông ở Việt Nam

Chiều cao chữ trên biển báo giao thông ở Việt Nam dự kiến theo quy định tại Tiêu chuẩn số: "22-TCN-331-05 BIỂN CHỈ DẪN TRÊN ĐƯỜNG CAO TỐC"

Theo hướng dẫn, lái xe có thể nhận ra biển báo giao thông, hiểu và bắt đầu hành động 10 giây trước biển báo.

**Bảng 12.6 Tương quan Khoảng cách Giải mã Yêu cầu và Chiều cao ký tự**

Khoảng cách giải mã yêu cầu	250m	325m	400m
Chiều cao ký tự (Tiếng Việt)	200mm	300mm	400mm

Nguồn: Tiêu chuẩn: 22-TCN-331-05 BIÊN CHỈ DẪN TRÊN ĐƯỜNG CAO TỐC

Khi lái xe ở tốc độ 120km/h trên đường cao tốc ở Việt Nam, 10 giây sẽ cần 333.33m khoảng cách từ biển báo, do đó, từ bảng chiều cao ký tự cần cao hơn 400mm. Tuy nhiên, do VMS hiển thị ký tự bằng điểm LED (Điốt phát quang), chiều cao ký tự phải cao hơn 450mm xem xét ký tự dấu trong tiếng Việt.

### (3) Chiều rộng ký tự trên biển báo giao thông ở Việt Nam

Chiều rộng ký tự trên biển báo giao thông ở Việt Nam phải tuân thủ theo tiêu chuẩn “22-TCN-331-05 BIÊN CHỈ DẪN TRÊN ĐƯỜNG CAO TỐC” đã minh họa trong bảng 11 và 112.

Chiều rộng số 0-9 phải là 25%-72% so với chiều cao của ký tự. Các ký tự từ A-Z bao gồm ký tự dấu có chiều rộng 16%~86% so với chiều cao của ký tự.

Do đó, trong trường hợp áp dụng tiêu chuẩn này chiều rộng của ký tự trên VMS thì chiều cao ký tự trên VMS là 450mm, chiều rộng của mỗi ký tự được minh họa trong cột “dành cho VMS” trong bảng 11 và 12.

**Bảng 12.7 Độ rộng ký tự số**

Chiều cao ký tự (mm)	Chiều rộng ký tự (mm)							
	22TCN331-05 BIÊN CHỈ DẪN TRÊN ĐƯỜNG CAO TỐC				Cho VMS/CSS			
	200	Chiều cao ký tự	300	Chiều cao ký tự	400	Chiều cao ký tự	450	Chiều cao ký tự
1	50	25%	74	25%	98	25%	108	24%
2	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
3	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
4	149	75%	224	75%	298	75%	306	68%
5	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
6	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
7	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
8	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
9	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
0	143	72%	214	71%	286	72%	324	72%
Trung bình	130	65%	195	65%	260	65%	288	64%

**Bảng 12.8 Độ rộng ký tự bảng chữ cái**

Chiều cao ký tự (mm)	Độ rộng ký tự (mm)							
	22TCN331-05 BIÊN CHỈ DẪN TRÊN ĐƯỜNG CAO TỐC						Cho VMS	
	200	Chiều cao ký tự	300	Chiều cao ký tự	400	Chiều cao ký tự	450	Chiều cao ký tự
<b>A, Ă</b>	170	85%	225	75%	340	85%	378	84%
<b>B</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>C</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>D</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>Đ</b>	155	78%	232	77%	310	78%	342	76%
<b>E, Ê</b>	124	62%	186	62%	248	62%	279	62%
<b>F</b>	124	62%	186	62%	248	62%	279	62%
<b>G</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>H</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>I</b>	32	16%	48	16%	64	16%	72	16%
<b>J</b>	127	64%	190	63%	254	64%	279	62%
<b>K</b>	140	70%	210	70%	280	70%	315	70%
<b>L</b>	124	62%	186	62%	248	62%	279	62%
<b>M</b>	157	79%	236	79%	314	79%	351	78%
<b>N</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>O, Ô, Ơ</b>	143	72%	214	71%	286	72%	315	70%
<b>P</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>Q</b>	143	72%	214	71%	286	72%	315	70%
<b>R</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>S</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>T</b>	124	62%	186	62%	248	62%	279	62%
<b>U</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>Ư</b>	167	84%	250	83%	334	84%	378	84%
<b>V</b>	152	76%	229	76%	304	76%	342	76%
<b>X</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
<b>Y</b>	171	86%	257	86%	342	86%	387	86%
<b>Z</b>	137	69%	205	68%	274	69%	306	68%
Trung bình	133	67%	198	66%	267	67%	297	68%

**(4) Khoảng cách giữa điểm mù và biển báo**

Khoảng cách giữa điểm mù và biển báo (L<sub>s</sub>) có thể tính từ giới hạn quan sát của lái xe, vị trí của biển báo giao thông (VMS) và kích thước của VMS.

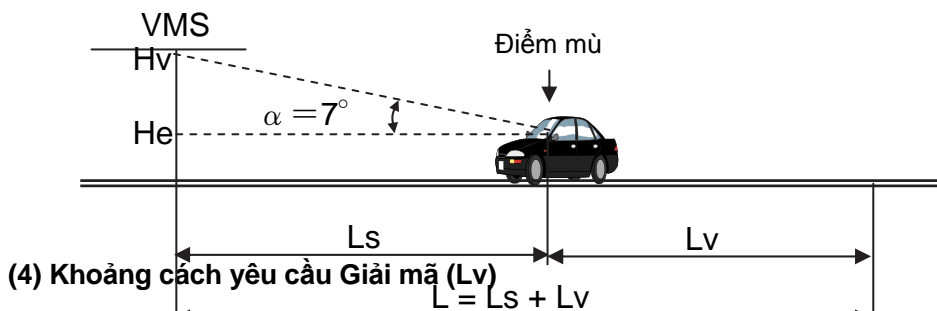
Khi giới hạn tầm nhìn dọc là  $\alpha = 7^\circ$ , tầm mắt của lái xe là 1,2m, chiều cao của VMS là 6,25m L<sub>S</sub> có thể được tính khoảng 51m.

Cạnh trên của biển báo VMS là 6,25m để đáp ứng cấu trúc giới hạn chiều cao của 4,75m theo nguyên tắc địa phương và chiều cao của biển báo VMS là 1,50m (3 hàng của 450mm chiều cao ký tự).

$$L_s = (H_v - H_e) / \tan \alpha$$

Trong đó  $H_v$ : Cạnh trên của biển báo VMS (m)  
 $H_e$ : Tầm mắt của lái xe (m)  
 $\alpha$ : Giới hạn tầm nhìn dọc (độ)

**Hình 12.9** Mối quan hệ giữa  $H_v$ ,  $H_e$ ,  $L_s$ ,  $L_v$  và  $L$



**(4) Khoảng cách yêu cầu Giải mã ( $L_v$ )**

$$L = L_s + L_v$$

Khoảng cách yêu cầu giải mã ( $L_v$ ) được tính từ thời gian yêu cầu giải mã (hay số lượng ký tự) và tốc độ chạy. Khi thời gian yêu cầu giải mã là  $t$  và tốc độ chạy là  $V=120\text{km/h}$ ,  $L_v$  sẽ là  $L_v=120 \times t / 3.6 = 33.3 t$ .

$$L_v = V \times t / 3.6$$

Trong đó  $V$ : Tốc độ chạy (km/h)  
 $t$ : Thời gian yêu cầu giải mã (giây)

**(5) Khoảng cách nhận dạng tầm nhìn ( $L$ )**

Từ (3) và (4), khoảng cách nhận dạng tầm nhìn có thể được tính như sau:

$$L=L_s + L_v$$

$$\text{Do đó, } L = 51\text{m} + 33.3t$$

**(6) Số ký tự có thể giải mã**

Theo tiêu chuẩn của Đức từ bảng trên công thức sau đây có thể được đưa ra trên thực tế khoảng cách tầm nhìn 167m với chiều cao ký tự 45mm.

$$t = (L - 51\text{m}) / 33.3 = (167\text{m} - 51\text{m}) / 33.3$$

$$= 3.48 \text{ sec} = 3.5 \text{ sec (approx.)}$$

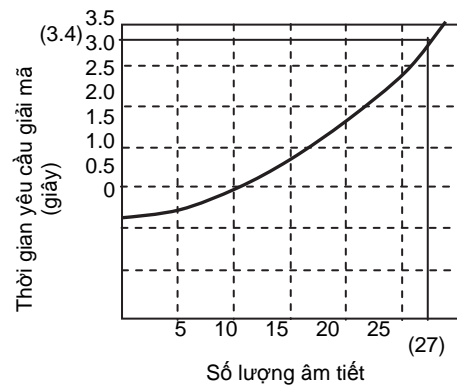
Từ đồ thị hình dưới đây, 30 ký tự dễ đọc trong 3,5 giây giải mã.

**Bảng 12.9 Mối quan hệ giữa Chiều cao ký tự và Khoảng cách tầm nhìn**

Loại phòng chữ bảng chữ cái	Chiều cao ký tự đến khoảng cách tầm nhìn	Chiều cao ký tự		
		30cm	45cm	60cm
Hẹp	300h	90cm	130cm	180cm
Bình thường	370h	111	167	222
Rộng	450h	135	203	270

Nguồn: Tiêu chuẩn của Đức

**Hình 12.10 Mối quan hệ giữa thời gian giải mã và số lượng âm tiết**



**(7) Kiểm tra tuổi thọ của phần tử đèn LED**

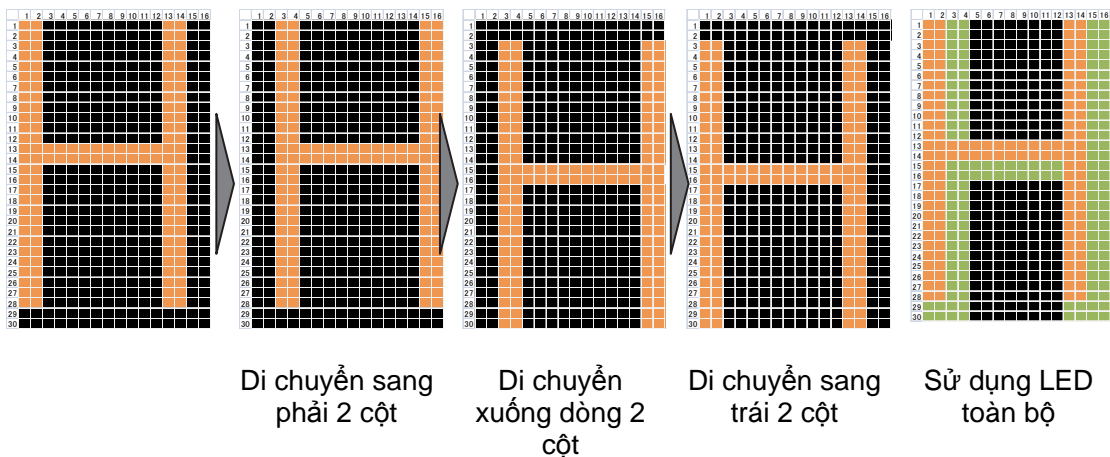
Phần tử đèn LED sẽ giảm cường độ sáng khoảng 50% sau 35.000-50.000 giờ.

Hình ảnh mô phỏng màn hình ký tự, giả định độ phân giải là 30 pixel dọc và 16 pixel ngang. Ở Việt Nam, màn hình sẽ hiển thị bảng chữ cái từ A đến Z và có dấu. Màn hình sẽ có tần suất cao sử dụng phần tử LED và các phần tử khác hiếm khi được sử dụng. Khi các phần tử LED đốt cháy, sự thay thế sẽ được tạo ra không phải bởi các phần tử đơn lẻ mà bởi một đơn vị số lượng phần tử LED. Ví dụ, nếu màn hình hiển thị được tạo bởi 160mm x 160 mm đơn vị phần tử LED tương đương 15 mm pitch, sự thay thế được tạo ra bởi 144 điểm (12x12).

Các phần tử LED riêng lẻ cần phải cân bằng hợp lý để tuổi thọ của VMS được lâu hơn.

Do vậy, phần tử LED sáng luân phiên theo thời gian có thể cân bằng tần số thời gian sáng của mỗi phần tử. Tuy nhiên, không phải đúng với trường hợp tắt cả phần tử đều sáng trên màn hình hiển thị.

**Bảng 12.11 Ví dụ về độ giãn dài bên của các phần tử LED**



Di chuyển sang phải 2 cột

Di chuyển xuống dòng 2 cột

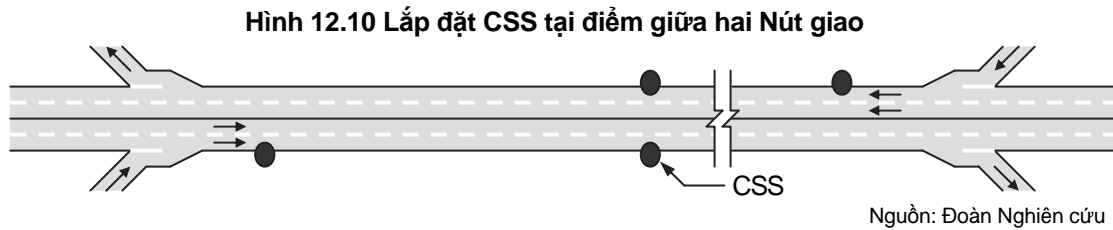
Di chuyển sang trái 2 cột

Sử dụng LED toàn bộ



## 12.9 Vị trí và Tiêu chí Chỉ dẫn CSS

Vị trí của CSS sau điểm nhập dòng trên đường cao tốc, trên đường chính giữa hai nút giao.



### 12.10 Các chức năng/Hiệu suất hoạt động yêu cầu Chỉ dẫn CSS

Ký tự số để thể hiện giới hạn tốc độ chỉ dẫn trên CSS cũng giống với ký tự hiển thị trên VMS.

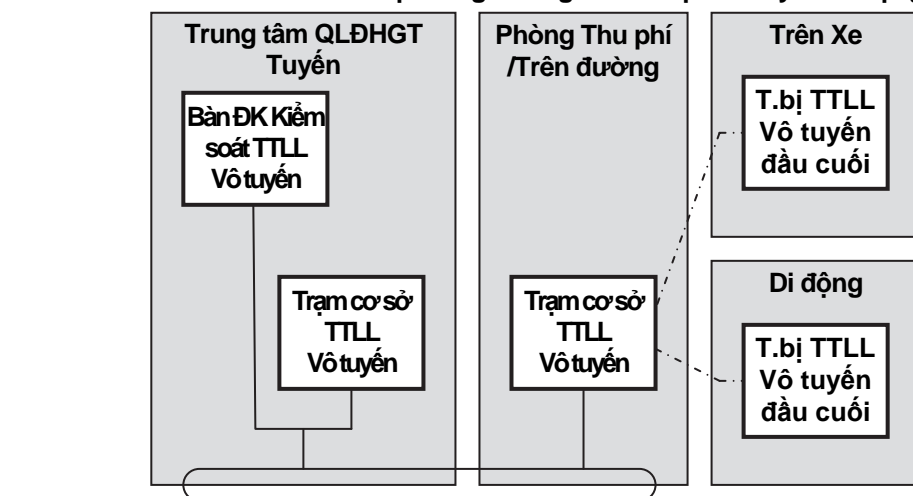
## 13. Thông tin Liên lạc Vô tuyến Di động

### 13.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

- (i) Hệ thống thông tin liên lạc di động được yêu cầu không chỉ cho vận hành và bảo dưỡng thông thường như công việc tuần đường mà còn để phục vụ thông tin giữa hiện trường và Trung tâm QLĐHGT Tuyến trong những trường hợp khẩn cấp ví dụ tai nạn hay thiên tai.
- (ii) Hệ thống thông tin liên lạc di động có thể thực hiện tương tác thông tin thoại giữa bàn điều khiển tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến với nhân sự mang thiết bị đầu cuối, và giữa những nhân sự mang thiết bị đầu cuối với nhau.
- (iii) Hệ thống thông tin liên lạc di động nghĩa là các trang thiết bị từ trạm di động mặt đất như thiết bị đầu cuối cho đến bàn điều khiển tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến qua trạm cơ sở.
- (iv) Cần xem xét giảm tối đa mức độ nhiễu.

Gói chức năng này cho phép nhà vận hành đường trao đổi thông tin với phương tiện/công nhân vận hành đường trên đường cao tốc và Trung tâm QLĐHGT tuyến nhờ sử dụng thông tin liên lạc vô tuyến.

Hình 13.1 Kiến trúc Hệ thống Thông tin liên lạc vô tuyến di động



□ : Vị trí                      □ : Thành phần thiết bị  
□ : Thiết bị chi tiết

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Nét đứt: Không thuộc phạm vi gói chức năng này

### 13.2 Chức năng Yêu cầu về Thông tin Liên lạc Vô tuyến Di động

Hệ thống thông tin liên lạc vô tuyến di động có khả năng thực hiện thông tin thoại tương tác giữa bảng điều khiển trong Trung tâm QLĐHGT tuyến và các bộ cấu phần thiết bị đầu cuối và giữa các bộ cấu phần thiết bị đầu cuối.

Khu vực phủ sóng của thông tin liên lạc vô tuyến di động để vận hành và bảo dưỡng đường cao tốc sẽ có khả năng thông tin liên lạc trên đường cao tốc và các khu vực trang

thiết bị liên quan dọc tuyến cao tốc như khu vực bên ngoài giữa tiền đề của Trung tâm QLĐHGT tuyến, nút giao, trạm thu phí, khu vực nghỉ, bãi đỗ xe và các khu vực tiền đề khác. Tuy nhiên, có thể sẽ có nhiều sóng do phạm vi phủ sóng mở rộng không cần thiết.

### **13.3 Các Điều kiện Thiết kế Hệ thống**

#### **(1) Khu vực phủ sóng Thông tin liên lạc Vô tuyến**

Khu vực phủ sóng thông tin liên lạc cho công tác vận hành và bảo dưỡng đường cao tốc có khả năng thông tin liên lạc trên đường cao tốc và các khu vực trang thiết bị liên quan trên đường như khu vực ngoài phạm vi cơ sở của Trung tâm QLĐHGT Tuyến, nút giao, khu vực thu phí, khu vực dừng nghỉ, khu vực đỗ xe và những phạm vi cơ sở khác trên đường cao tốc. Tuy nhiên, hệ thống không được gây nhiễu do việc mở rộng vùng phủ sóng không cần thiết.

#### **(2) Cấu hình Mạch**

- (i) Giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối di động của một khu vực Trung tâm QLĐHGT Tuyến, tần số mạch được yêu cầu hai (2) bước sóng.
- (ii) Tần số Chu kỳ cho thiết bị đầu cuối di động cần ba (3) bước sóng cho thông tin liên lạc giữa bộ điều khiển tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến với thiết bị đầu cuối, và để nhận chỉ dẫn.
- (iii) Trạm cơ sở có thể kiểm soát từ bộ điều khiển tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến. Tuy nhiên, nếu giới hạn vùng phủ sóng của các trạm cơ sở liên tiếp do đường hầm ngăn thì các trạm cơ sở đó có thể được kiểm soát theo nhóm.

#### **(3) Vị trí Trạm Cơ sở**

Vị trí trạm cơ sở trên khu vực quản lý tuyến được lựa chọn theo thứ tự ưu tiên bên dưới. Về mặt lý thuyết, sẽ thích hợp hơn nếu quyết định theo các đặc tính truyền sóng vô tuyến.

- (i) Theo các phạm vi của Trung tâm QLĐHGT Tuyến
- (ii) Theo các phạm vi của phòng thu phí
- (iii) Theo các phạm vi của nút giao hoặc khu vực trạm thu phí
- (iv) Theo các phạm vi của trạm dừng nghỉ, khu dịch vụ hoặc các khu đỗ xe
- (v) Các vị trí cần thiết khác

Nếu yêu cầu trạm cơ sở nằm ngoài phạm vi Tuyến, thì chủ đầu tư công trường cần phải được làm rõ hoặc giấy tờ liên quan tới thuê đất đai cần thực hiện bằng văn bản, ưu tiên công tác khởi công lắp đặt tại công trường.

#### **(4) Chuyển nhượng cấu phần thiết bị đầu cuối di động**

Các cấu phần thiết bị đầu cuối di động trên xe được khuyến nghị sử dụng cho các xe tuần tra đường cao tốc, các xe bảo dưỡng và các xe phục vụ công tác lắp đặt trên đường cao tốc.

Yêu cầu lắp đặt 4 bộ thiết bị đầu cuối di động không được sử dụng trên xe cho Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Cơ bản, cần phải khảo sát và xác định số lượng thiết bị đầu cuối cần thiết, tuy nhiên, trong Dự án Tích hợp ITS, dự kiến cung cấp 10 bộ cho mỗi một Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

#### **(5) Cấu phần thiết bị Vô tuyến Dự phòng**

Do máy thu phát vô tuyến tại trạm cơ sở là cấu phần cốt lõi của trạm và được yêu cầu cho công tác vận hành đỡ tốn thời gian do lỗi cấu phần nên phải lắp đặt máy thu phát vô tuyến dự phòng.

#### **(6) Cấp Đồng Trục**

Cần xem xét lắp đặt cấp đồng trục do ăng-ten không thể thu tín hiệu sóng vô tuyến khi vào bên trong hầm.

#### **(7) Trang thiết bị Cấp Điện Dự phòng**

Để các chức năng thông tin liên lạc vô tuyến vẫn hoạt động khi xảy ra mất điện thương mại, trang thiết bị cấp điện dự phòng như UPS, pin và máy phát điện cần được trang bị cho cấu phần thiết bị trạm cơ sở. Trang thiết bị cấp điện dự phòng có dung lượng điện cần thiết cho hệ thống thông tin liên lạc vô tuyến với các điều kiện như sau:

- Với trạm cơ sở có máy phát điện: mười (10) phút
- Với trạm cơ sở không có máy phát điện: sáu (6) giờ

Máy phát điện phải được bảo quản trong điều kiện tốt và lượng dầu đủ để vận hành liên tục trong sáu (6) giờ sẽ được dự trữ trong cùng phạm vi.

#### **(8) Các chức năng liên quan tới Thông tin liên lạc Chỉ dẫn phục vụ thông tin liên lạc vô tuyến di động**

Bộ điều khiển thông tin liên lạc chỉ dẫn tại phòng quản lý thu phí để kiểm soát các trạm cơ sở cần trang bị các chức năng sau:

- (i) Chức năng lựa chọn trạm cơ sở để truyền tải chỉ dẫn
- (ii) Chức năng hiển thị (như nháy đèn) khi nhận chỉ dẫn
- (iii) Rung chuông chỉ dẫn (2 lần trong khoảng 1 giây rung)

## 13.4 Hệ thống Thông tin liên lạc Vô tuyến

### (1) Băng tần Vô tuyến

Băng tần cho toàn bộ hệ thống thông tin liên lạc vô tuyến di động được khuyến nghị là VHF hoặc UHF, và nếu cần thiết, được yêu cầu lắp đặt theo sự cho phép vận hành của Cục Tần Số Vô tuyến của Bộ Thông tin và Truyền thông Việt Nam.

### (2) Phương thức Thông tin liên lạc

Phương thức thông tin liên lạc kép phải được áp dụng trong hệ thống thông tin liên lạc vô tuyến di động vì những lí do sau:

- Đồng thời truyền tải và tiếp nhận
- Không đòi hỏi trình độ khi sử dụng thiết bị đầu cuối

Để chia sẻ thông tin, nhân viên vận hành cần thực hiện nhiều thông tin thoại từ hệ thống thông tin liên lạc vô tuyến di động tại bộ điều khiển và các bộ thiết bị đầu cuối khác trong một khu vực quản lý tuyến.

## 13.5 Chất lượng Thoại

### (1) Nội dung Chất lượng Thoại

Thiết kế và mức độ chất lượng thoại được xem xét như sau:

- Chất lượng thoại trên đường cao tốc khi điều chế thông thường vào khoảng 25dB tỉ lệ S/N (Tín hiệu-tới-Tiếng động). Nghĩa là “có thể nghe một cách đầy đủ và rõ ràng giọng thoại với một mức nhiễu nhất định”.
- Trong giai đoạn thiết kế, để đảm bảo tỉ lệ S/N, chất lượng thoại cần được kiểm tra bằng việc khảo sát hiện trường có xem xét tới dung sai. Ví dụ như cần xem xét dung sai cản trở của vật chắn giảm bớt âm thanh trên đường cao tốc.
- Thuật ngữ “điều chế thông thường” ở mục (i) là  $\pm 1.75\text{KHz}$  điều chế tần số do 1 KHz tín hiệu đầu vào.
- Tỉ lệ S/N cụ thể ở mục (i) là ngưỡng kết quả đo được làm rõ trong mục (v) kế tiếp và có tính đến các dung sai cần thiết được nhắc đến trong mục (ii) ở trên.

### (2) Phương thức đo độ mạnh tín hiệu đầu vào của thiết bị nhận & cường độ tiếng ồn

Độ mạnh tín hiệu đầu vào của thiết bị nhận và cường độ tiếng ồn được đo theo qui trình sau:

- Việc đo độ mạnh tín hiệu đầu vào của thiết bị nhận cần được thực hiện theo điều kiện truyền tải từ trạm cơ sở và tiếp nhận của thiết bị đầu cuối.
- Kết quả đo độ dài tín hiệu đầu vào của thiết bị nhận được yêu cầu ghi lại ở mỗi khoảng cách 100m đường cao tốc, việc phân tích dữ liệu cần được thực hiện với kết quả đo thấp hơn 25%. Hơn nữa, cũng yêu cầu đo ở đoạn đường cao tốc nâng cao như nút giao, khu vực Trung tâm QLĐHGT Tuyến, phòng thu phí, trạm dừng nghỉ và các khu đỗ xe.

- (iii) Việc đo cường độ tiếng ồn cần thực hiện trong khoảng 10 phút phù hợp với tiêu chuẩn CISPR cho các điểm độ mạnh tín hiệu thấp hơn 25%, đồng thời đếm số lượng xe qua. Việc đo cường độ tiếng ồn tại trạm cơ sở được thực hiện trong các điều kiện tương tự với các điều kiện lắp đặt ăng-ten thực tế như độ cao và vị trí. Việc đo cường độ tiếng ồn cho thiết bị đầu cuối di động cũng được thực hiện trong các điều kiện tương tự với công tác vận hành thực tế như việc sử dụng xe có gắn ăng-ten và phần vai đường để đỗ xe trên đường cao tốc.

Nếu quan sát được có quá ít xe qua trong quá trình đo đạc, có thể tham chiếu tới kết quả đo đạc trong tư liệu đo tuyến cao tốc đang sử dụng.

- (iv) Việc phân tích kết quả đo cường độ tiếng ồn được thực hiện dựa trên dữ liệu được ghi lại và yêu cầu đạt giá trị tính toán là 50% (giá trị trung bình) và 95%. 95% giá trị cường độ tiếng ồn thu được nhờ điều kiện dữ liệu đo 95% bằng hoặc thấp hơn dữ liệu đo được khác tại một vị trí cụ thể.
- (v) Tỷ lệ S/N thu được ở vị trí mà kết quả đo của bộ tiếp nhận độ mạnh tín hiệu đầu vào thấp hơn mục (ii) đã đề cập tới, và 95% cường độ tiếng ồn giải thích ở mục (iv) tại cùng vị trí sẽ được sử dụng.

## 13.6 Truyền Sóng Vô tuyến

Sau khi hoàn thành công tác lắp đặt cấu phần thiết bị thông tin liên lạc vô tuyến, việc truyền sóng vô tuyến từ ăng-ten và cáp đồng trục rò rỉ sẽ được xác nhận theo khu vực phủ sóng đã qui định các điều kiện tại mục 3.3 (2). ) (1) theo yêu cầu chất lượng tại mục 3.3 4) thông qua phương thức đo tại mục 3.3 4) (2).

## 13.7 Cột Ăng-ten

Cột đỡ ăng-ten phải được thiết kế theo các điều kiện sau:

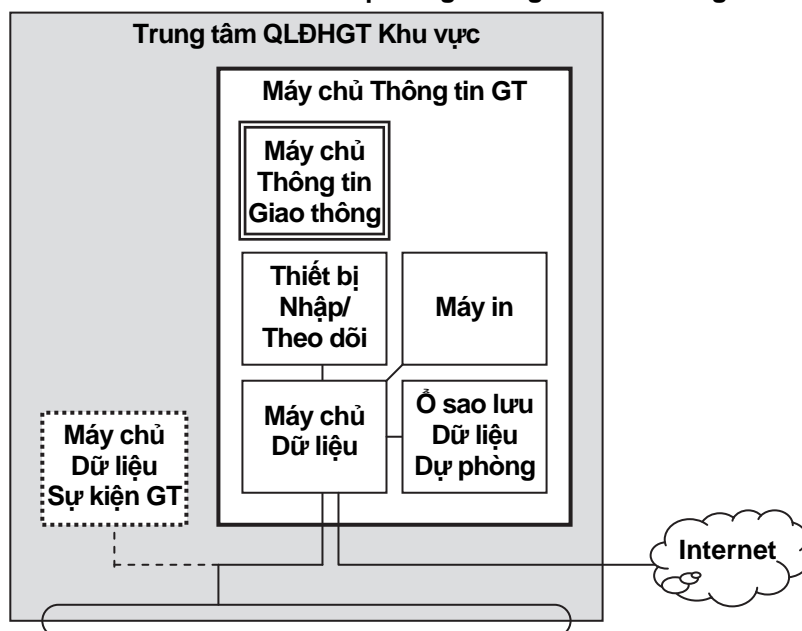
- (i) Có độ cao ăng-ten cần thiết
- (ii) Cần thiết trang bị nền cho công tác bảo dưỡng ăng-ten tại nơi nhân viên bảo dưỡng có thể đến vị trí ăng-ten một cách dễ dàng.
- (iii) Giữ nguyên độ dài đối tỉ lệ nghịch với tải trọng tiềm năng của cột
- (iv) Cần đưa ra các biện pháp tính toán với các điều kiện môi trường khác nhau ở Việt Nam, ví dụ sét, xóc sét, lũ và bão.

## 14. Thông tin Giao thông

### 14.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng cho phép đơn vị vận hành đường cung cấp thông tin cho các cơ quan khác như các sự kiện giao thông trên đường cao tốc nhờ sử dụng Internet.

Hình 14.1 Kiến trúc Hệ thống Thông tin Giao thông



■ : Vị trí

□ : Thành phần thiết bị

▭ : Phần mềm

□ : Thiết bị chi tiết

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Nét đứt: Không thuộc phạm vi gói chức năng này

### 14.2 Nội dung của thông tin Giao thông

Hệ thống để phân bổ thông tin về giao thông và điều kiện đường của mạng lưới đường cao tốc đến người sử dụng Internet dựa trên dữ liệu sự kiện giao thông lưu trong máy chủ.

- Sự cố
- Điều kiện giao thông
- Ùn tắc giao thông
- Thời tiết xấu
- Công trường xây dựng trên đường cao tốc
- Hạn chế Giao thông.

Chi tiết mỗi nội dung sau trình bày trong định nghĩa sự kiện giao thông đã đề cập ở trên.

## 14.3 Bộ Dữ liệu Thông tin Giao thông

**Bảng 14.1 Bộ/Thành phần Dữ liệu cho Thông tin Giao thông**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu Gốc
Bộ Dữ liệu Sự kiện Giao thông <G/C - Máy chủ>	Mã định danh dữ liệu sự kiện giao thông	INT	8	1	Khi sự kiện xảy ra	1 năm
	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh đoạn đường nối	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Mã định danh phân loại sự kiện giao thông	INT*	4	1		
	Mã định danh loại sự kiện giao thông	INT*	4	1		
	Mã định danh dữ liệu nguyên nhân sự kiện giao thông	INT	8	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Tên người nhập dữ liệu sự kiện	TXT	32	1		
	Trạng thái sự kiện	TXT	4	1		
	Địa điểm hình ảnh video	TXT	60	1		
	Trạng thái cho phép của Trung tâm QLĐHGT Khu vực	INT*	4	1		
	Trạng thái cho phép của Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1		
	Trạng thái sự kiện giao thông	INT*	2	1		
	Ngày/Giờ kết thúc	TXT	≥14	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

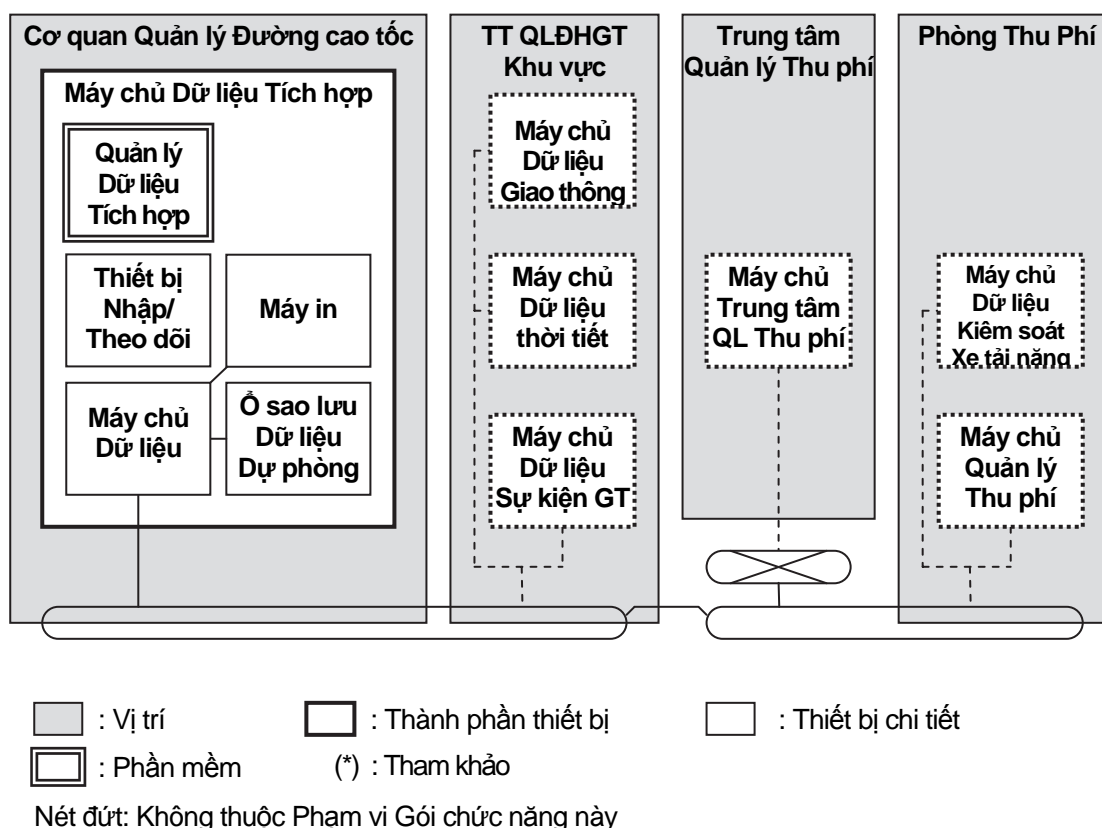


## 15. Quản lý Dữ liệu Tích hợp

### 15.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đường sử dụng dữ liệu thu được như sự kiện giao thông, lưu lượng giao thông, tỷ lệ xe lớn và tải trọng trục cân được của xe tải nặng để xây dựng giám sát và kế hoạch ngân sách bảo dưỡng đường bộ và kiểm tra tính hợp lệ doanh thu phí trong so sánh với dữ liệu giao thông.

Hình 5.1 Kiến trúc Hệ thống cho Quản lý Dữ liệu Tích hợp



### 15.2 Chức năng Yêu cầu của Quản lý Dữ liệu Tích hợp

Hệ thống để tổng hợp bộ dữ liệu sau đây tương ứng với ngày/giờ và cột cây số của tuyến:

- Bộ Dữ liệu sự cố
- Bộ Dữ liệu lưu lượng giao thông
- Bộ Dữ liệu ùn tắc giao thông
- Bộ Dữ liệu thời tiết xấu
- Bộ Dữ liệu công trường thi công
- Bộ Dữ liệu hạn chế giao thông
- Bộ Dữ liệu sự kiện giao thông
- Bộ Dữ liệu thu phí theo giờ
- Bộ Dữ liệu quản lý tải trọng trục

## 15.3 Dữ liệu để Thông tin/Kiểm soát Giao thông

**Bảng 15.1 Bộ Dữ liệu để Kiểm soát Thông tin Giao thông**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ dữ liệu sự cố <I -Máy chủ>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 năm
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Tình trạng sự cố	INT*	2	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ dữ liệu lưu lượng giao thông <G -Bộ xử lý phân tích giao thông>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	1 năm
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Tổng lưu lượng giao thông trong ngày	INT	5	1		
	Tỷ lệ xe lớn	FLOAT	5	1		
	Lưu LLGT trong ngày của loại xe 1	INT	5	1		
	Lưu LLGT trong ngày của loại xe 2	INT	5	1		
	Lưu LLGT trong ngày của loại xe 3	INT	5	1		
	Lưu LLGT trong ngày của loại xe 4	INT	5	1		
	Lưu LLGT trong ngày của loại xe 5	INT	5	1		
	Tổng lưu lượng giao thông mỗi giờ	INT*	4	1		
	Tỷ lệ xe lớn	FLOAT	5	1		
	Lưu lượng g.thông mỗi giờ của loại xe 1	INT*	4	1		
	Lưu lượng giao thông mỗi giờ của loại xe2	INT*	4	1		
	Lưu lượng g.thông mỗi giờ của loại xe 3	INT*	4	1		
	Lưu lượng g.thông mỗi giờ của loại xe 4	INT*	4	1		
	Lưu lượng g.thông mỗi giờ của loại xe 5	INT*	4	1		
	Tổng lưu lượng giao thông mỗi 15 phút	INT*	3	1		
	Lưu LLGT mỗi 15 phút của loại xe 1	INT*	3	1		
	Lưu LLGT mỗi 15 phút của loại xe 2	INT*	3	1		
	Lưu LLGT mỗi 15 phút của loại xe 3	INT*	3	1		
Lưu LLGT mỗi 15 phút của loại xe 4	INT*	3	1			
Lưu LLGT mỗi 15 phút của loại xe 5	INT*	3	1			
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ dữ liệu ùn tắc giao thông <G -Bộ xử lý phân tích giao thông>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	5 phút/1 lần	1 năm
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Số lượng xe cộng dồn	INT*	4	1		
	Tốc độ xe trung bình	INT*	4	1		
	Tình trạng ùn tắc giao thông	INT*	2	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ dữ liệu Thời tiết xấu <G - Máy chủ Thời tiết>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi thời tiết xấu xảy ra	1 năm
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Tổng lượng mưa	FLOAT	2	1		
	Tốc độ gió	FLOAT	2	1		
	Tầm nhìn	FLOAT	2	1		
	Nhiệt độ	FLOAT	2	1		
	Tình trạng mưa to	INT*	2	1		

	Tình trạng gió to	INT*	2	1		
	Tình trạng tầm nhìn hạn chế	INT*	2	1		
	Tình trạng nhiệt độ cao	INT*	2	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ dữ liệu công trường thi công <I -Máy chủ>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi công trường thi công đã có lịch dự kiến	1 năm sau khi công trường thi công kết thúc
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Tình trạng công trường thi công	INT*	2	1		
	Số văn bản	TXT	20	1		
	Ngày cấp phép	TXT	8	1		
	Ngày/Giờ bắt đầu	TXT	≥14	1		
Ngày/Giờ kết thúc	TXT	≥14	1			
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ dữ liệu Hạn chế Giao thông <I -Máy chủ>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi sự kiện xảy ra	1 năm sau khi hạn chế kết thúc
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Tình trạng công trường thi công	INT*	2	1		
	Ngày cấp phép	TXT	8	1		
	Ngày/Giờ bắt đầu	TXT	≥14	1		
	Ngày/Giờ kết thúc	TXT	≥14	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ Dữ liệu Sự kiện Giao thông <G/C-Máy chủ>	Mã định danh dữ liệu sự kiện giao thông	INT	8	1	Khi sự kiện xảy ra	1 năm
	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh đoạn đường nối	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh địa điểm	INT*	4	1		
	Mã định danh phân loại sự kiện g.thông	INT*	4	1		
	Mã định danh loại sự kiện giao thông	INT*	4	1		
	MĐD dữ liệu nguyên nhân sự kiện giao thông	INT	8	1		
	Cột km đầu tiên	TXT	6	1		
	Cột km cuối cùng	TXT	6	1		
	Tên người nhập dữ liệu sự kiện	TXT	32	1		
	Trạng thái sự kiện	TXT	4	1		
	Địa điểm hình ảnh video	TXT	60	1		
	Trạng thái cho phép của T. tâm QLĐHGT Khu vực	INT*	4	1		
	Trạng thái cho phép của T.tâm QLĐTGT Tuyến	INT*	4	1		
	Trạng thái sự kiện giao thông	INT*	2	1		
	Ngày/Giờ kết thúc	TXT	≥14	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 15.4 Dữ liệu Thu/Quản lý Phí (để Tham khảo)

**Bảng 15.2 Bộ Dữ liệu Thu/Quản lý Phí**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ dữ liệu thu phí hàng giờ <G/C-Máy chủ>	Mã định danh chủ sở hữu đường	INT*	4	1	Hàng giờ	1 năm
	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	1		
	Ngày/Giờ ghi	TXT	8	1		
	Tổng lượng phí	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe qua	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 1	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 1	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 2	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 2	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 3	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 3	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 4	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 4	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 5	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 5	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 6	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 6	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 7	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 7	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 8	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 8	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 9	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 9	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 10	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 10	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 11	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 11	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 12	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 12	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 13	FLOAT	12	1		
	Số lượng xe loại 13	INT	8	1		
	Tổng phí của xe loại 14	FLOAT	12	1		
Số lượng xe loại 14	INT	8	1			
Tổng phí của xe loại 15	FLOAT	12	1			
Số lượng xe loại 15	INT	8	1			
Tổng phí của xe loại 16	FLOAT	12	1			
Số lượng xe loại 16	INT	8	1			
Tổng phí của xe loại 17	FLOAT	12	1			
Số lượng xe loại 17	INT	8	1			
Tổng phí của xe loại 18	FLOAT	12	1			
Số lượng xe loại 18	INT	8	1			
Tổng phí của xe loại 19	FLOAT	12	1			
Số lượng xe loại 19	INT	8	1			
Tổng phí của xe loại 20	FLOAT	12	1			
Số lượng xe loại 20	INT	8	1			
Ngày/Giờ	Ngày giờ		≥14	1		

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 15.5 Dữ liệu Cân xe

**Bảng 15.3 Bộ Dữ liệu Cân xe**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ dữ liệu quản lý tải trọng trục <G/C-Máy chủ>	Mã định danh chủ sở hữu đường	INT*	4	1	Hàng giờ	1 năm
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	MĐĐ vị trí cân tải trọng trục	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Ngày/Giờ ghi	TXT	10	1		
	Số lượng xe tải nặng	INT	5	1		
	Số lượng xe tải khả nghi	INT	5	1		
	Số lượng xe quá tải	INT	5	1		
	Bộ dữ liệu cân tải trọng trục	Bộ	var			
	Tình trạng tải trọng trục	INT*	2	N		
	Mã số của xe	INT	5			
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 15.6 Dữ liệu được Tổng hợp/Tạo lập để Tích hợp

Các bộ dữ liệu sau đây được tích hợp tương ứng với bộ dữ liệu mã định danh ngày/giờ và cột cây số của một tuyến:

- Mã định danh bộ dữ liệu =1: Bộ dữ liệu sự cố
- Mã định danh bộ dữ liệu =2: Bộ dữ liệu lưu lượng giao thông
- Mã định danh bộ dữ liệu =3: Bộ dữ liệu ùn tắc giao thông
- Mã định danh bộ dữ liệu =4: Bộ dữ liệu thời tiết xấu
- Mã định danh bộ dữ liệu =5: Bộ dữ liệu công trường thi công
- Mã định danh bộ dữ liệu =6: Bộ dữ liệu hạn chế giao thông
- Mã định danh bộ dữ liệu =7: Bộ dữ liệu sự kiện giao thông
- Mã định danh bộ dữ liệu =8: Bộ dữ liệu thu phí theo giờ
- Mã định danh bộ dữ liệu =9: Bộ dữ liệu quản lý tải trọng trục

**Bảng 15.4 Bộ Dữ liệu để Tích hợp**

Bộ dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu tích hợp <G - Máy chủ>	Ngày/Giờ	TXT	≥14	1	Hàng giờ	1 năm
	Mã định danh tuyến	INT*	4	1		
	Cột cây số	TXT	6	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh bộ dữ liệu	INT*	2	1		
	Bộ dữ liệu	Bộ	var	1		

## PHẦN 4: HỆ THỐNG THU PHÍ/QUẢN LÝ PHÍ TỰ ĐỘNG (ĐỀ THAM KHẢO)

### MỤC LỤC

1.	Giới thiệu.....	1
2.	Phương án Sử dụng và Kiến trúc Hệ thống Tổng thể .....	1
3.	Thiết kế Thông điệp/Dữ liệu .....	2
3.1	Khái quát .....	2
3.2	Danh sách Thông điệp Chính.....	3
3.3	Từ điển Dữ liệu Cơ sở .....	4
4.	Theo dõi Làn Thu Phí.....	8
4.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống.....	8
4.2	Tình trạng được Theo dõi .....	8
4.3	Chức năng/Hiệu suất Yêu cầu của Camera CCTV .....	9
4.4	Vị trí/Lắp đặt Camera CCTV .....	13
4.5	Bộ dữ liệu Theo dõi Làn thu phí .....	14
5.	Nhận dạng Xe/Loại xe .....	15
5.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống.....	15
5.2	Phương pháp Nhận dạng Xe/Loại xe.....	15
5.3	Cách tính Mức phí.....	17
5.4	Bộ dữ liệu để Nhận dạng Xe/ loại xe.....	18
6.	Kiểm soát Làn .....	21
6.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống.....	21
6.2	Bố trí Cabin thu phí tại Trạm thu phí .....	22
6.3	Công suất và Tính toán Số lượng Làn tại Trạm thu phí .....	25
6.4	Bố trí Thiết bị Trên đường tại Trạm thu phí.....	31
6.5	Chức năng/Hiệu suất Yêu cầu của Thiết bị Trên đường.....	34
6.6	Tập dữ liệu cho công tác Kiểm soát Làn .....	34
7.	Thông tin liên lạc Đường-Xe .....	37
7.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống.....	37
7.2	Quy trình Thu Phí bằng ETC.....	37
7.3	Lắp đặt OBU và Ăng-ten trên đường .....	38
7.4	Quy trình Hỗ trợ Cường chế Thu phí .....	40

7.5	Bộ Dữ liệu cho Hỗ trợ cường chế Thu phí .....	40
8.	Ghi Thẻ IC .....	42
8.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	42
8.2	Quy trình Thu phí Thủ công .....	42
8.3	Quy trình Thu phí Chạm&Đi .....	43
8.4	Tập dữ liệu cho Ghi Thẻ IC .....	43
9.	Quản lý Dữ liệu Thu phí .....	44
9.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	44
9.2	Quy trình Quản lý Dữ liệu Phí .....	45
9.3	Tài liệu/Form mẫu yêu cầu .....	46
9.4	Bộ dữ liệu để Quản lý Dữ liệu Thu phí .....	467
10.	Kiểm soát OBU .....	50
10.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	50
10.2	Quy trình Kiểm soát OBU .....	50
10.3	Bộ dữ liệu để Kiểm soát OBU .....	51

## 1. Giới thiệu

### Mô tả Dịch vụ:

Dịch vụ này giúp thu phí mà không cần dừng xe: ETC (Thu phí Điện tử). Dịch vụ giảm tải các điểm thắt nút cổ chai tại trạm thu phí và thông suốt các dòng giao thông đến và đi tại các nút giao. Dịch vụ này giảm số lượng các trạm thu phí và giải quyết việc thu hồi đất cho các trạm thu phí ở khu vực ngoại ô, nơi tắc nghẽn giao thông sẽ trở thành vấn đề trong tương lai không xa. Dịch vụ thực hiện việc kiểm tra xe đơn giản tại các cửa khẩu, và cung cấp cho các đơn vị vận hành xe hay đường thời gian xe đi qua trạm thu phí. Quản lý thu phí trên máy tính có thể giảm thiểu lượng thất thoát doanh thu phí do lỗi đếm/phân loại xe và có thể thực hiện chia sẻ doanh thu phí thích hợp giữa các đơn vị vận hành khác nhau.

### Các gói chức năng trong hệ thống:

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| (13) Theo dõi Làn         | (17) Ghi thẻ-IC              |
| (14) Nhận dạng Xe/Loại xe | (18) Quản lý dữ liệu Thu phí |
| (15) Kiểm soát làn        | (19) Kiểm soát OBU           |
| (16) Thông tin Đường-Xe   |                              |

## 2. Phương án Sử dụng và Kiến trúc Hệ thống Tổng thể

Các phương án sử dụng và Kiến trúc Hệ thống tổng thể được minh họa cho các gói triển khai sau đây của thu/quản lý thu phí:

- (1) Thu phí
- (2) Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm.

Mối quan hệ giữa hệ thống này và các hệ thống người dùng/đơn vị vận hành/khác được minh họa bằng sơ đồ trường hợp sử dụng trong các bản vẽ thiết kế:

### Giám sát giao thông đường

- Thu phí
- Kiểm soát làn ETC
- Xử lý xe thiếu tài khoản
- Quản lý dữ liệu thu phí
- Thanh toán phí
- Kiểm soát OBU
- Hỗ trợ cưỡng chế thu phí.

Kiến trúc Hệ thống tổng thể thể hiện sau đây sử dụng sơ đồ phối hợp và sơ đồ trình tự thông điệp dưới đây trong các bản vẽ thiết kế:

- (1) Thu phí bằng chạm&đi/thủ công
- (2) Thu phí bằng ETC ở đảo thu phí (OBU loại 2 cục)
- (3) Trao đổi dữ liệu Trung tâm-Trung tâm để thanh toán phí
- (4) Trao đổi dữ liệu Trung tâm-Trung tâm để vận hành thẻ-IC.
- (5) Trao đổi dữ liệu Trung tâm-Trung tâm để kiểm soát OBU.

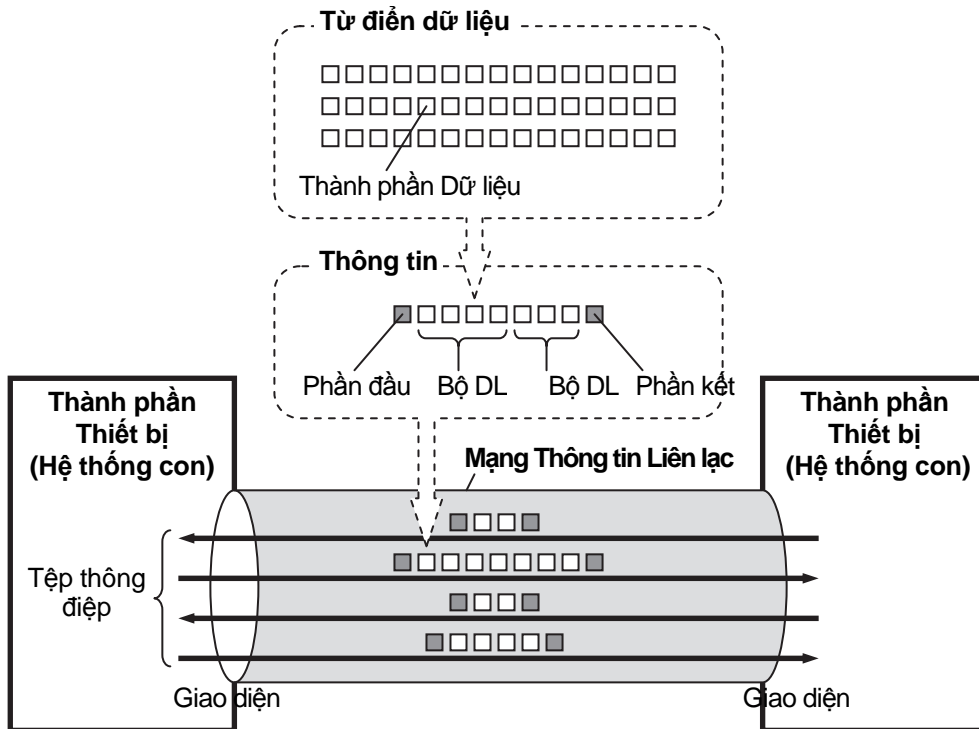


### 3. Thiết kế Thông điệp/Dữ liệu

#### 3.1 Khái quát

ITS bao gồm nhiều thành phần thiết bị minh họa là các thành phần thiết bị trong sơ đồ kiến trúc hệ thống. Các thành phần thiết bị này cần được kết nối với nhau bằng mạng thông tin liên lạc để Trao đổi Thông điệp và dữ liệu giữa chúng, để sử dụng hệ thống này và cung cấp dịch vụ trong tương lai.

Hình 3.1 Minh họa Khái niệm Trao đổi Thông điệp/Dữ liệu



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 3.2 Danh sách Thông điệp Chính

Danh sách Thông điệp chính cho hệ thống thông tin/kiểm soát giao thông thể hiện trong bảng dưới đây.

**Bảng 3.1 Danh sách Thông điệp chính của Hệ thống Thu/quản lý thu phí**

Tên Thông điệp	Cặp thành phần thiết bị hai bên Giao diện để trao đổi thông điệp		Tên bao gồm bộ dữ liệu
Thông điệp nhập giá phí	Thiết bị nhập liệu	Máy chủ quản lý thu phí	Tập dữ liệu thông điệp biểu giá thu phí
Thông điệp giá phí	Máy chủ quản lý thu phí	Máy chủ làn	Tập dữ liệu giá phí
Thông điệp giá phí	Máy chủ làn	Bộ điều khiển trên đường	Tập dữ liệu giá phí
Thông điệp ETC	OBU	Bộ điều khiển trên đường	Tập dữ liệu đăng ký OBU Tập dữ liệu OBU qua Tập dữ liệu hợp đồng thẻ-IC Tập dữ liệu Thẻ-IC qua Tập dữ liệu Giao dịch
Thông điệp Chạm & Đi	Đ/G Thẻ-IC	Máy chủ làn	Tập dữ liệu hợp đồng Thẻ-IC Tập dữ liệu lịch sử Thẻ-IC qua Tập dữ liệu Giao dịch
Thông điệp nạp Thẻ-IC	Thẻ-IC	Nạp Thẻ-IC	Tập dữ liệu Nạp Thẻ-IC
Thông điệp tập hợp Giao dịch	Máy chủ làn	Máy chủ Quản lý thu phí	Tập dữ liệu Tập hợp Giao dịch
Thông điệp Thu phí	Máy chủ quản lý thu phí	Máy chủ trung tâm quản lý thu phí	Tập dữ liệu Thu phí
Thông điệp mã vô hiệu	Máy chủ Ngân hàng	Máy chủ phòng thu phí	Tập dữ liệu danh sách vô hiệu
Thông điệp mã vô hiệu	Máy chủ phòng thu phí	Máy chủ làn	Tập dữ liệu danh sách vô hiệu
Thông điệp lưu lượng giao thông	Máy chủ phòng thu phí	Máy chủ dữ liệu tích hợp	Tập dữ liệu lưu lượng giao thông
Thông điệp Biển số xe	Máy quét Biển số xe	Máy chủ làn	Tập dữ liệu nhận dạng Biển số xe
Thông điệp tiền phí	Máy chủ quản lý thu phí	Máy chủ ngân hàng	Tập dữ liệu tiền phí
Thông điệp lưu lượng giao thông	Trung tâm QLĐHGT khu vực khu vực	Tổ chức kiểm tra chéo	Tập dữ liệu lưu lượng giao thông
Thông điệp tiền phí	Máy chủ quản lý thu phí	Tổ chức kiểm tra chéo	Tập dữ liệu tiền phí
Thông điệp hiệu lực thu phí	Tổ chức kiểm tra chéo	Máy chủ ngân hàng	Tập dữ liệu kết quả hiệu lực
Thông điệp thanh toán phí	Máy chủ trụ sở chính	Máy chủ ngân hàng	Dữ liệu thanh toán phí

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3.3 Từ điển Dữ liệu Cơ sở

Từ điển dữ liệu cơ sở cho hệ thống thu/quản lý thu phí được trình bày trong bảng sau đây.

**Hình 3.2 Từ điển Dữ liệu Cơ bản cho Hệ thống Thu/Quản lý thu phí**

Bộ Dữ liệu Chính <Gốc>	Thành phần Dữ liệu	Loại	Chữ số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc	Định nghĩa		
16	Bộ dữ liệu Thông tin mức phí <R - Máy chủ>	Số lượng cấp Trạm thu phí	INT	8	1	Hàng ngày	1 năm	Số lượng cấp Trạm thu phí (N)	
		Mã cấp Trạm thu phí	INT	8				TB định danh duy nhất của 1 cấp Trạm thu phí	
		Mã Mã định danh Trạm thu phí lối vào	INT*	4				TB định danh duy nhất của Trạm thu phí Lối vào	
		Mã Mã định danh Trạm thu phí lối ra	INT*	4				TB định danh duy nhất của Trạm thu phí Lối ra	
		Mức phí cho loại xe 1	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho loại xe 1: Xe 12 chỗ trở xuống, xe tải chở dưới 2 tấn, xe khách công cộng	
		Mức phí cho loại xe 2	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 2: Xe từ 12 đến 30 chỗ, xe tải chở từ 2 đến 4 tấn	
		Mức phí cho loại xe 3	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 3: container kéo cao 20ft, xe tải chở từ 4 đến 10 tấn	
		Mức phí cho loại xe 4	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 4: Xe tải chở từ 10 đến 18 tấn, container kéo cao 20ft	
		Mức phí cho loại xe 5	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 5: Xe tải chở từ 18 tấn trở lên, container kéo cao 40ft	
		Mức phí cho loại xe 6	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 6: Xe quân sự làm nhiệm vụ	
		Mức phí cho loại xe 7	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 7: Xe công an làm nhiệm vụ	
		Mức phí cho loại xe 8	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 8: Đã thiết lập	
		Mức phí cho loại xe 9	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 9: Đã thiết lập	
		Mức phí cho loại xe 10	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 10: Đã thiết lập	
		Mức phí cho loại xe 11	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 11: Đã thiết lập	
		Mức phí cho loại xe 12	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 12: Đã thiết lập	
		Mức phí cho loại xe 13	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 13: Đã thiết lập	
		Mức phí cho loại xe 14	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 14: Đã thiết lập	
		Mức phí cho loại xe 15	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 15: Đã thiết lập	
		Mức phí cho loại xe 16	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 16: Đã thiết lập	
		Mức phí cho loại xe 17	FLOAT	12				Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 17: Đã thiết lập	
Mức phí cho loại xe 18	FLOAT	12		Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 18: Đã thiết lập					
Mức phí cho loại xe 19	FLOAT	12		Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 19: Đã thiết lập					
Mức phí cho loại xe 20	FLOAT	12		Mức phí từ Lối vào tới Lối ra cho Loại 20: Đã thiết lập					
Số lượng tài liệu	TXT	20		Số lượng chính thức của tài liệu cấp phép					
Ngày ra Bảng Mức phí	TXT	8		Ngày/tháng/năm của thông tin Mức phí cho cấp Trạm thu phí					
17	Bộ Dữ liệu Mã vạch <G - Máy chủ Làn>	Mã định danh Phòng Thu phí	INT*	4	1	Mỗi lần xe qua Trạm thu phí	1 tháng	TB định danh duy nhất của 1 Phòng Thu phí	
		Mã định danh Trạm thu phí	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Trạm thu phí	
		Mã định danh Làn	INT*	2	1			TB định danh duy nhất theo làn nơi có Công trường xây dựng (Đánh số từ dài phân cách)	
		Mã định danh thiết bị đặt cọc đầu cuối	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của thiết bị đặt cọc đầu cuối	
		Loại vé	INT*	4	1			Loại vé	
		Phân loại xe	INT*	2	1			Phân loại xe: - 1: Xe từ 12 chỗ trở xuống, xe tải chở dưới 2 tấn, xe khách công cộng - 2: Xe từ 12 đến 30 chỗ, xe tải chở từ 2 đến 4 tấn - 3: Xe từ 31 chỗ trở lên, xe tải chở từ 4 và 10 tấn - 4: Xe tải chở từ 10 đến 18 tấn, container kéo cao 20ft - 5: Xe tải chở từ 18 tấn trở lên, container kéo cao 40ft - 6: Xe quân sự làm nhiệm vụ - 7: Xe công an làm nhiệm vụ	
		Số chuyên dụng	INT	12	1			Số seri trên vé	
		Ngày phát hành	Date	8	1			Ngày/tháng/năm phát hành vé	
		Ngày hết hạn	Date	8	1			Ngày/tháng/năm vé hết hạn	
		18	Bộ dữ liệu Phát hành Thẻ IC <R - Thẻ IC>	Tình trạng	INT*			1	1
Mã định danh Máy phát hành	INT*			4	1	TB định danh duy nhất của đơn vị phát hành			
Mã định danh Thiết bị phát hành đầu cuối	INT			12	1	TB định danh duy nhất của thiết bị phát hành đầu cuối			
Mã định danh Thẻ IC	INT			12	1	TB định danh duy nhất của Thẻ IC			
Mã định danh Chủ Thẻ IC	INT			18	1	TB định danh duy nhất của chủ Thẻ IC			
Khoản đặt cọc	FLOAT			8	1	Khoản tiền điện tử đặt trước trong tài khoản (đơn vị: nghìn đồng)			
Ngày/giờ Phát hành	TXT			≥14	1	Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm phát hành Thẻ IC			
Ngày/giờ Hết hạn	TXT	≥14	1	Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm hết hạn Thẻ IC					
19	Bộ dữ liệu Nạp thẻ IC <R - Thẻ IC>	Tình trạng	INT*	1	N	Mỗi lần nạp	Mãi mãi	Tình trạng thẻ: 0: ban đầu, 1: bình thường, 2: trên đường, 3: hết hiệu lực	
		Mã định danh Máy phát hành	INT*	4				1	TB định danh duy nhất của đơn vị phát hành
		Mã định danh thiết bị đặt cọc đầu cuối	INT	12				1	TB định danh duy nhất của 1 thiết bị đầu cuối
		Mã định danh Thẻ IC	INT	12				1	TB định danh duy nhất của Thẻ IC
		Mã định danh Chủ Thẻ IC	INT	18				1	TB định danh duy nhất của chủ Thẻ IC
		Khoản đặt cọc	FLOAT	8				1	Khoản tiền điện tử đặt trước trong tài khoản (đơn vị: nghìn đồng)
		Ngày/giờ Phát hành	FLOAT	8				1	Số dư điện tử còn trong Thẻ IC (đơn vị: nghìn đồng)
Ngày/giờ Hết hạn	Ngày giờ	≥14	1	Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu					
20	Bộ dữ liệu Xe qua có Thẻ IC <R - Thẻ IC>	Tình trạng	INT*	1	N	Mỗi lần xe qua Trạm thu phí	Mỗi nhất	Tình trạng thẻ: 0: ban đầu, 1: bình thường, 2: trên đường, 3: hết hiệu lực	
		Mã định danh Phòng Thu phí	INT*	4				1	TB định danh duy nhất của 1 Phòng Thu phí
		Mã định danh Trạm thu phí	INT	8				1	TB định danh duy nhất của 1 trạm thu phí
		Mã định danh Làn	INT	12				1	TB định danh duy nhất của 1 làn (Đánh số từ dài phân cách)

		Khoản phí	FLOAT	8				Phí được thu qua hệ thống khi xe qua Trạm thu phí sử dụng thu phí ETC, thu phí Chạm&Đi hoặc Thu phí thủ công. (đơn vị: nghìn đồng)						
		Tài khoản trả trước	FLOAT	8				Số dư điện tử còn trong Thẻ IC (đơn vị: nghìn đồng)						
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14				Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu						
21	Bộ dữ liệu danh sách vô hiệu Thẻ IC <G - Máy chủ>	Mã định danh Máy phát hành	INT*	4	N	Hàng ngày + Theo yêu cầu	1 năm	TB định danh duy nhất của đơn vị phát hành						
		Mã định danh Thiết bị phát hành đầu cuối	INT	12				TB định danh duy nhất của thiết bị phát hành đầu cuối						
		Mã định danh Thẻ IC để vô hiệu	INT	12				TB định danh duy nhất của Thẻ IC để vô hiệu						
		Mã định danh Chủ Thẻ IC	INT	18				TB định danh duy nhất của chủ Thẻ IC						
		Khoản đặt cọc	FLOAT	8				Khoản tiền điện tử đặt trước trong tài khoản (đơn vị: nghìn đồng)						
		Ngày/giờ Phát hành	TXT	≥14				Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm phát hành Thẻ IC						
		Ngày/giờ Hết hạn	TXT	≥14				Giấy/phút/giờ/ngày/tháng/năm hết hạn Thẻ IC						
Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1	Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu										
22	Bộ dữ liệu Đăng ký OBU <R - OBU>	Mã định danh Đơn vị Kiểm soát	INT	12	1	Đăng ký OBU	Mãi mãi	TB định danh duy nhất của 1 Phòng Thu phí						
		Mã định danh OBU	INT	12				TB định danh duy nhất của OBU						
		Mã định danh chủ sở hữu OBU	INT	18				TB định danh duy nhất của chủ sở hữu OBU						
		Biển số xe	TXT	12				1	Biển số xe đã lưu trong OBU					
		Phân loại xe	TXT	2				1	Phân loại xe lưu trong OBU: - 1: Xe từ 12 chỗ trở xuống, xe tải chở dưới 2 tấn, xe khách công cộng - 2: Xe từ 12 đến 30 chỗ, xe tải chở từ 2 đến 4 tấn - 3: Xe từ 31 chỗ trở lên, xe tải chở từ 4 và 10 tấn - 4: Xe tải chở từ 10 đến 18 tấn, container kéo cao 20ft - 5: Xe tải chở từ 18 tấn trở lên, container kéo cao 40ft - 6: Xe quân sự làm nhiệm vụ - 7: Xe công an làm nhiệm vụ					
		Ngày phát hành	TXT	8				1	Ngày/tháng/năm phát hành OBU					
		Ngày hết hạn	TXT	8				1	Ngày/tháng/năm hết hạn OBU					
		Mã định danh Phòng Thu phí	INT*	4				3	Mỗi lần xe qua Trạm thu phí	Mỗi nhất	TB định danh duy nhất của 1 Phòng Thu phí			
		Mã định danh Trạm thu phí	INT*	4							TB định danh duy nhất của 1 Trạm thu phí			
		Mã định danh Làn	INT*	4							TB định danh duy nhất của 1 làn (Đánh số từ dài phân cách)			
23	Bộ dữ liệu Xe qua có OBU <R - OBU>	Mã định danh Thẻ IC	INT	12	3	Mỗi lần xe qua Trạm thu phí	Mỗi nhất	TB định danh duy nhất của Thẻ IC						
		Khoản phí	FLOAT	4				Phí được thu qua hệ thống khi xe qua Trạm thu phí sử dụng thu phí ETC, thu phí Chạm&Đi hoặc Thu phí thủ công. (đơn vị: nghìn đồng)						
		Tài khoản trả trước	INT	8				Tài khoản trả trước sao chép từ Thẻ IC						
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14				Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu						
		Mã định danh Đơn vị Kiểm soát	INT	12				1	TB định danh duy nhất của đơn vị Kiểm soát OBU					
24	Bộ Dữ liệu Danh sách Vô hiệu OBU <G - Máy chủ>	Mã định danh OBU cần vô hiệu	INT	12	N	Hàng ngày + Theo yêu cầu	1 năm	TB định danh duy nhất của OBU vô hiệu						
		Mã định danh chủ sở hữu OBU	INT	18				TB định danh duy nhất của chủ sở hữu OBU						
		Biển số xe	TXT	12				1	Biển số xe đã lưu trong OBU					
		Phân loại xe	TXT	2				1	Phân loại xe lưu trong OBU: - 1: Xe từ 12 chỗ trở xuống, xe tải chở dưới 2 tấn, xe khách công cộng - 2: Xe từ 12 đến 30 chỗ, xe tải chở từ 2 đến 4 tấn - 3: Xe từ 31 chỗ trở lên, xe tải chở từ 4 và 10 tấn - 4: Xe tải chở từ 10 đến 18 tấn, xe kéo cao 20ft - 5: Xe tải chở từ 18 tấn trở lên, xe kéo cao 40ft - 6: Xe quân sự làm nhiệm vụ - 7: Xe công an làm nhiệm vụ					
		Ngày phát hành	TXT	8				1	Ngày/tháng/năm phát hành OBU					
		Ngày hết hạn	TXT	8				1	Ngày/tháng/năm hết hạn OBU					
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14				1	Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu					
		25	Bộ Dữ liệu Biển số xe qua Thu phí <G - Bộ xử lý Hình ảnh>	Mã định danh Phòng Thu phí				INT*	4	1	Mỗi lần xe qua Trạm thu phí	6 tháng	TB định danh duy nhất của 1 Phòng Thu phí	
				Mã định danh Trạm thu phí				INT*	4				1	TB định danh duy nhất của 1 Trạm thu phí
				Mã định danh Làn				INT*	4				1	TB định danh duy nhất của 1 làn (Đánh số từ dài phân cách)
Mã định danh Thiết bị Trên đường	INT*			4	1	TB định danh duy nhất của thiết bị nhận diện biển số								
Biển số xe chụp được	TXT			12	1	Biển số xe được nhận diện bởi Bộ xử lý Hình ảnh								
Hình ảnh biển số chụp được	IMG			var	1	Hình ảnh biển số xe do camera CCTV chụp								
Số seri của Xe	INT*			5	1	Số chuyên dụng hàng ngày cho xe qua Trạm thu phí. (Để tham chiếu Bộ dữ liệu khác)								
Ngày/giờ	Ngày giờ			≥14	1	Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu								
26	Bộ dữ liệu Giao dịch <R - Máy chủ Làn>	Mã định danh Phòng Thu phí	INT*	4	1	Mỗi lần xe qua Trạm thu phí	6 tháng	TB định danh duy nhất của 1 Phòng Thu phí						
		Mã định danh Trạm thu phí	INT	8				1	TB định danh duy nhất của 1 trạm thu phí					
		Mã định danh Làn	INT*	4				1	TB định danh duy nhất của 1 làn (Đánh số từ dài phân cách)					
		Mã định danh OBU	INT	12				1	TB định danh duy nhất của OBU					
		Phân loại xe trong OBU	INT*	2				1	Phân loại xe lưu trong OBU: - 1: Xe từ 12 chỗ trở xuống, xe tải chở dưới 2 tấn, xe khách công cộng - 2: Xe từ 12 đến 30 chỗ, xe tải chở từ 2 đến 4 tấn - 3: Xe từ 31 chỗ trở lên, xe tải chở từ 4 và 10 tấn - 4: Xe tải chở từ 10 đến 18 tấn, xe kéo cao 20ft - 5: Xe tải chở từ 18 tấn trở lên, xe kéo cao 40ft - 6: Xe quân sự làm nhiệm vụ - 7: Xe công an làm nhiệm vụ					
		Biển số xe trong OBU	TXT	12				1	Biển số xe lưu trong OBU					
		Mã định danh Thẻ IC	INT	12				1	TB định danh duy nhất của Thẻ IC					
		Khoản phí	INT	8				1	Phí được thu qua hệ thống khi xe qua Trạm thu phí sử dụng thu phí ETC, thu phí Chạm&Đi hoặc Thu phí thủ công. (đơn vị: nghìn đồng)					
		Tài khoản trả trước	FLOAT	8				1	Số dư điện tử còn trong Thẻ IC (đơn vị: nghìn đồng)					
		Tình trạng Kết thúc	INT*	2				1	Dữ liệu chỉ dẫn Quy trình thu phí hoàn thiện thành công hay không					
		Số seri của Xe	INT	5				1	Số chuyên dụng hàng ngày cho xe qua Trạm thu phí. (Để tham chiếu Bộ dữ liệu khác)					
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14				1	Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu					
27	Bộ Dữ liệu Thu Phí <G - Máy chủ Làn>	Mã định danh Chủ sở hữu Đường	INT*	4	1	Mỗi 10 phút	6 tháng	TB định danh duy nhất của 1 chủ sở hữu đường						
		Mã định danh Phòng Thu phí	INT*	4				1	TB định danh duy nhất của 1 Phòng Thu phí					
		Ngày thu khoản phí	TXT	8				1	Ngày/tháng/năm của Khoản phí					

		Tổng phí	INT*	12	1			Tổng cộng khoản phí của xe qua Trạm thu phí
		Số lượng Xe qua	INT	8	1			Số lượng xe qua Trạm thu phí
		Bộ dữ liệu Giao dịch	Set	var				Bộ dữ liệu Giao dịch của xe qua Trạm thu phí
		Tình trạng Cường chế	TXT	2	N			Tình trạng chỉ dẫn Tình trạng Cường chế: - 0: Thành công. - 1: Xe qua có Biển số xe khác so với OBU. Nghi ngờ gian dối. - 2: Xe qua với tài khoản âm liên tục trong Thẻ IC. Nghi ngờ gian lận. - 3: Xe qua không có OBU và/hoặc Thẻ IC.
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu
		Mã định danh Chủ sở hữu Đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 chủ sở hữu đường
		Mã định danh Phòng Thu phí	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 Phòng Thu phí
		Ngày/giờ của Bán ghi	TXT	10	1			Ngày/tháng/năm/giờ của bán ghi
		Tổng phí	FLOAT	12	1			Tổng phí của xe qua Trạm thu phí (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng Xe qua	INT	8	1			Số lượng xe qua Trạm thu phí
		Tổng phí của loại 1	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 1: Xe từ 12 chỗ trở xuống, xe tải chờ dưới 2 tấn, xe khách công cộng (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 1	INT	8	1			Số lượng xe loại 1
		Tổng phí của loại 2	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 2: Xe từ 12 đến 30 chỗ, xe tải chờ từ 2 đến 4 tấn (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 2	INT	8	1			Số lượng xe loại 2
		Tổng phí của loại 3	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 3: Xe từ 31 chỗ trở lên, xe tải chờ từ 4 và 10 tấn (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 3	INT	8	1			Số lượng xe loại 3
		Tổng phí của loại 4	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 4: Xe tải chờ từ 10 đến 18 tấn, xe kéo cao 20ft (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 4	INT	8	1			Số lượng xe loại 4
		Tổng phí của loại 5	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 5: Xe tải chờ từ 18 tấn trở lên, xe kéo cao 40ft (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 5	INT	8	1			Số lượng xe loại 5
		Tổng phí của loại 6	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 6: Xe quân sự làm nhiệm vụ (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 6	INT	8	1			Số lượng xe loại 6
		Tổng phí của loại 7	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 7: Xe công an làm nhiệm vụ (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 7	INT	8	1			Số lượng xe loại 7
		Tổng phí của loại 8	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 8: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 8	INT	8	1			Số lượng xe loại 8
		Tổng phí của loại 9	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 9: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 9	INT	8	1			Số lượng xe loại 9
		Tổng phí của loại 10	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 10: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 10	INT	8	1			Số lượng xe loại 10
		Tổng phí của loại 11	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 11: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 11	INT	8	1			Số lượng xe loại 11
		Tổng phí của loại 12	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 12: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 12	INT	8	1			Số lượng xe loại 12
		Tổng phí của loại 13	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 13: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 13	INT	8	1			Số lượng xe loại 13
		Tổng phí của loại 14	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 14: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 14	INT	8	1			Số lượng xe loại 14
		Tổng phí của loại 15	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 15: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 15	INT	8	1			Số lượng xe loại 15
		Tổng phí của loại 16	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 16: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 16	INT	8	1			Số lượng xe loại 16
		Tổng phí của loại 17	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 17: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 17	INT	8	1			Số lượng xe loại 17
		Tổng phí của loại 18	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 18: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 18	INT	8	1			Số lượng xe loại 18
		Tổng phí của loại 19	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 19: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 19	INT	8	1			Số lượng xe loại 19
		Tổng phí của loại 20	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 20: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 20	INT	8	1			Số lượng xe loại 20
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu
		Mã định danh Chủ sở hữu Đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của 1 chủ sở hữu đường
		Tháng tài khóa	TXT	6	1			Số lượng Tháng tài khóa
		Doanh thu phí theo tháng/tuần	FLOAT	16	1			Doanh thu phí trong giai đoạn tài khóa (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng Xe qua	INT	8	1			Số lượng xe qua Trạm thu phí
		Tổng phí của loại 1	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 1: Xe từ 12 chỗ trở xuống, xe tải chờ dưới 2 tấn, xe khách công cộng (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 1	INT	8	1			Số lượng xe loại 1
		Tổng phí của loại 2	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 2: Xe từ 12 đến 30 chỗ, xe tải chờ từ 2 đến 4 tấn (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 2	INT	8	1			Số lượng xe loại 2
		Tổng phí của loại 3	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 3: Xe từ 31 chỗ trở lên, xe tải chờ từ 4 và 10 tấn (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 3	INT	8	1			Số lượng xe loại 3
		Tổng phí của loại 4	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 4: Xe tải chờ từ 10 đến 18 tấn, xe kéo cao 20ft (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 4	INT	8	1			Số lượng xe loại 4
		Tổng phí của loại 5	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 5: Xe tải chờ từ 18 tấn trở lên, xe kéo cao 40ft (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 5	INT	8	1			Số lượng xe loại 5
		Tổng phí của loại 6	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 6: Xe quân sự làm nhiệm vụ (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 6	INT	8	1			Số lượng xe loại 6
		Tổng phí của loại 7	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 7: Xe công an làm nhiệm vụ (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 7	INT	8	1			Số lượng xe loại 7

		Tổng phí của loại 8	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 8: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 8	INT	8	1			Số lượng xe loại 8
		Tổng phí của loại 9	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 9: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 9	INT	8	1			Số lượng xe loại 9
		Tổng phí của loại 10	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 10: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 10	INT	8	1			Số lượng xe loại 10
		Tổng phí của loại 11	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 11: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 11	INT	8	1			Số lượng xe loại 11
		Tổng phí của loại 12	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 12: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 12	INT	8	1			Số lượng xe loại 12
		Tổng phí của loại 13	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 13: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 13	INT	8	1			Số lượng xe loại 13
		Tổng phí của loại 14	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 14: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 14	INT	8	1			Số lượng xe loại 14
		Tổng phí của loại 15	FLOAT	x	1			Tổng phí của loại 15: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 15	INT	8	1			Số lượng xe loại 15
		Tổng phí của loại 16	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 16: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 16	INT	8	1			Số lượng xe loại 16
		Tổng phí của loại 17	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 17: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 17	INT	8	1			Số lượng xe loại 17
		Tổng phí của loại 18	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 18: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 18	INT	8	1			Số lượng xe loại 18
		Tổng phí của loại 19	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 19: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 19	INT	8	1			Số lượng xe loại 19
		Tổng phí của loại 20	FLOAT	12	1			Tổng phí của loại 20: Đã thiết lập (đơn vị: nghìn đồng)
		Số lượng xe của loại 20	INT	8	1			Số lượng xe loại 20
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu
30	Bộ Dữ liệu Lịch sử Thẻ IC <R –Thẻ IC>	Tình trạng	INT*	1		N	Mỗi sự kiện như mỗi lần xe qua Trạm thu phí	Tình trạng thẻ: 0: ban đầu, 1: bình thường, 2: trên đường, 3: hết hiệu lực
		Mã định danh Máy phát hành	INT*	4				TB định danh duy nhất của đơn vị phát hành
		Mã định danh Thẻ IC	INT	12				TB định danh duy nhất của thiết bị phát hành đầu cuối
		Mã định danh Chủ Thẻ IC	INT	18				TB định danh duy nhất của chủ Thẻ IC
		Mã định danh Phòng Thu phí	INT*	4				TB định danh duy nhất của 1 Phòng Thu phí
		Mã định danh Trạm Thu phí	INT	8				TB định danh duy nhất của 1 Trạm thu phí
		Mã định danh Làn	INT	12				TB định danh duy nhất của 1 làn (Đánh số từ dài phân cách)
		Mã định danh Thiết bị đặt cọc đầu cuối	INT	12				TB định danh duy nhất của thiết bị phát hành đầu cuối
		Sự kiện	INT*	2				0: cổng vào, 1: cổng ra, 2: nạp thẻ
		Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14				Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

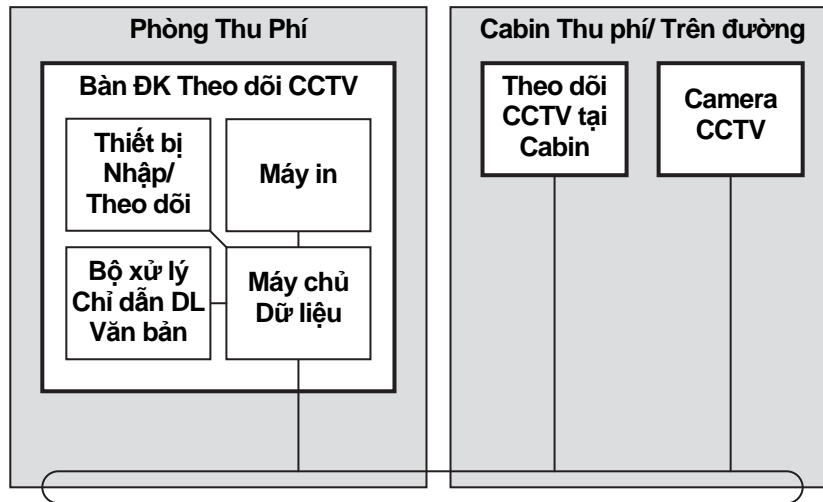
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 4. Theo dõi Làn Thu Phí

### 4.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đường theo dõi điều kiện giao thông hiện tại của xe qua và vận hành bởi nhân viên sử dụng camera lắp đặt trên làn riêng như làn trạm thu phí trên đường cao tốc.

Hình 4.1 Kiến trúc Hệ thống Theo dõi Làn thu phí



□ : Vị trí      □ : Thành phần thiết bị  
□ : Phần mềm      □ : Thiết bị chi tiết

Nét đứt: Không thuộc phạm vi Gói chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 4.2 Tình trạng được Theo dõi

Camera CCTV để hỗ trợ đơn vị vận hành đường theo dõi các tình trạng sau đây:

- Xe đi vào làn thu phí
- Loại xe và hình dáng xe
- Các hoạt động của lái xe và nhân viên thu phí
- Phát hiện sự cố và ứng phó trên làn thu phí
- Xe đi khỏi làn thu phí

## 4.3 Chức năng/Hiệu suất Yêu cầu của Camera CCTV

### (1) Loại Camera

Có 2 loại camera CCTV: loại PTZ và loại Cố định. Loại PTZ có các chức năng quét, chiếu và phóng. Camera cố định không có những chức năng này.

Hơn nữa, đôi khi loại Cố định có chức năng phóng nhưng chúng không có khả năng quét và chiếu. Do đó, một điểm tiêu cực là điểm duy nhất không tốt cho việc giám sát.

Bảng dưới đây chỉ ra một ví dụ yêu cầu kỹ thuật của loại camera Cố định và PTZ.

Hình 4.2 Loại camera CCTV



Camera Cố định



Camera PTZ

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Camera PTZ:** Camera có khả năng quét cơ học, chiếu và phóng to vào mục tiêu quan tâm để giám sát giao thông.

**Camera Cố định:** Camera “Không” có khả năng cơ học quét, chiếu vào mục tiêu quan tâm để giám sát giao thông..

### (2) Chức năng cơ học

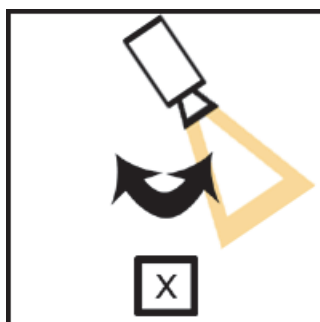
#### Quay:

Chức năng quay đòi hỏi chuyển động quay trong mặt phẳng nằm ngang của camera hình. Chức năng quay của camera tương tự như chuyển động của một người lắc đầu “không”.

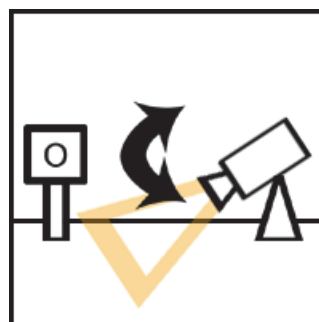
#### Quét:

Chức năng quét đòi hỏi dừng và quay trong mặt phẳng thẳng đứng (hay mặt phẳng nghiêng). Một chuyển động quay trong mặt phẳng ngang được gọi là quét. Chức năng quét của camera tương tự như chuyển động của một người gạt đầu đồng ý “có”.

Hình 4.3 Quay và Quét



Chức năng quay



Chức năng quét

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



### **Zoom:**

Zoom điều chỉnh Góc nhìn. Kết quả zoom là phóng đại hình ảnh. Có hai loại zoom là zoom kỹ thuật số và zoom quang học. Đối với mục đích của chúng ta, zoom kỹ thuật số không thực sự là zoom trong định nghĩa thuật ngữ khắt khe nhất. Những gì mà zoom kỹ thuật số làm là phóng lớn phần hình ảnh chỉ mô phỏng zoom quang học. Nói cách khác, camera cắt một phần hình ảnh và phóng to lên.

Ngược lại, zoom quang học là zoom thật sự. Zoom quang học có khả năng phóng đại hình ảnh bằng việc kéo dài chiều dài tiêu cự giữa thấu kính và cảm biến hình ảnh. Zoom quang học không làm hỏng hình ảnh so với zoom kỹ thuật số.

Ví dụ, xem Hình 4.6. Hình trên thể hiện hình ảnh phóng đại (10 mega pixel) sử dụng chức năng zoom kỹ thuật số. Hình dưới, thể hiện hình ảnh phóng đại (1 mega pixel) sử dụng chức năng zoom quang học.

Độ phân giải của hình ảnh gốc là 10 mega pixels bằng zoom kỹ thuật số trái lại độ phân giải của hình ảnh gốc là 1 mega pixel bằng zoom quang học. Hình ảnh zoom quang học bằng 1/10 lần độ phân giải tuy nhiên chất lượng hình ảnh sau khi phóng đại lại rõ hơn zoom kỹ thuật số.

**Hình 4.4 So sánh Zoom kỹ thuật số và Zoom quang học**

#### **Zoom kỹ thuật số**

Ảnh gốc (10 Mega Pixel)



Hình ảnh Zoom (phóng)



#### **Zoom quang**

Ảnh gốc (1 Mega Pixel)



Hình ảnh Zoom (phóng)



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### **(3) Chức năng/Hiệu suất hoạt động quang học**

#### **Chiều rộng cảm biến hình ảnh:**

Có hai loại cảm biến hình ảnh, cảm biến hình ảnh CCD và cảm biến CMOS. Cả hai loại này đều thực hiện nhiệm vụ như nhau là bắt sáng và chuyển sang tín hiệu điện. Trước đây, cảm biến hình ảnh CCD tốt hơn cảm biến CMOS. Tuy nhiên, cảm biến CMOS lại tiên tiến bởi công nghệ nâng cấp ngày nay. Cảm biến CMOS có thể được triển khai thực hiện tốn ít điện năng hơn, khởi động lại nhanh hơn và chi phí thấp hơn CCD. Do đó, hầu hết camera CCTV sử dụng cảm biến CMOS.

Cảm biến hình ảnh có ý nghĩa lớn, camera có khoảng lớn hơn mỗi 1 pixel khi hợp số pixel như nhau. Một lượng lớn ánh sáng được thu vào trên 1 pixel, lấy ánh sáng hiệu quả được tăng lên. Có nhiều loại ánh sáng vào cảm biến hình ảnh, có thể bị giữ lại sau khi xử lý hình ảnh và kết quả là ít tiếng ồn hơn. Nói cách khác, có thể ghi hình tự nhiên hơn.

#### **Chiều dài tiêu cự của ống kính:**

Chiều dài tiêu cự ống kính ảnh hưởng đến tầm nhìn giám sát và quyết định sự phóng đại hình ảnh vật ở xa. Chiều dài tiêu cự ống kính là khoảng cách giữa mặt phẳng hình ảnh và pinhole hình ảnh mà hình ảnh vật ở xa có cùng kích thước như ống kính trong câu hỏi.

#### **Độ phân giải:**

Độ phân giải là một thuật ngữ được sử dụng để mô tả số điểm ảnh được sử dụng để hiển thị một hình ảnh. Độ phân giải cao nghĩa là có nhiều điểm ảnh được sử dụng để tạo ra hình ảnh kết quả là hình ảnh sắc nét và rõ hơn. Số điểm ảnh là mang lại hình ảnh chính xác hơn cho độ phân giải của camera CCTV. Gần đây, độ phân giải nói chung là hơn 1mpx.

#### **Độ nhạy sáng tối thiểu:**

Độ nhạy sáng tối thiểu là cách để đo độ nhạy của máy ảnh. Nói cách khác, camera có thể nhìn thấy hình ảnh có thể sử dụng ở mức tối như thế nào. Có chức năng ngày/đêm hình ảnh video màu sắc tại ngày giờ chuyển chế độ hình ảnh đen và trắng vào buổi tối để mang lại hình ảnh tốt nhất tự động bằng cách xác định độ sáng của ngày hay đêm.

### **(4) Dữ liệu và Giao diện**

#### **Mã hóa:**

Mã hóa là phương pháp nén hình ảnh video sử dụng bộ biên giải mã. Có nhiều loại bộ biên giải mã như MPEG-2, MPEG-4, H.264 v.v... Chất lượng bộ biên giải mã có thể đạt được chủ yếu dựa vào định dạng nén sử dụng bộ biên giải mã. Bộ biên giải mã không phải là một định dạng và có thể có nhiều bộ biên giải mã thực hiện yêu cầu kỹ thuật nén tương tự. Ví dụ, bộ biên giải mã MPEG-1 thông thường không đạt được tỷ lệ chất lượng/kích thước tương đương với bộ biên giải mã mà thực hiện yêu cầu kỹ thuật H.264 hiện đại hơn. Tuy nhiên, tỷ lệ chất lượng/kích thước của công suất xuất ra bằng cách thức khác nhau của cùng một thông số kỹ thuật có thể khác nhau.

#### **Tỷ lệ khung hình:**

Tỷ lệ khung hình là tần số mà trong đó một thiết bị ảnh xuất ra hình ảnh liên tục duy nhất gọi là khung hình. Tỷ lệ khung hình thường được thể hiện trong khung hình mỗi giây (fps). Trong trường hợp có nhiều khung hình hơn trong một giây hình ảnh trở thành hình ảnh truyền hình tốt, vì kích thước dữ liệu của hình ảnh truyền hình trở nên lớn hơn.

**Bảo vệ xâm nhập:**

Bảo vệ xâm nhập vào hoặc mã IP bao gồm IP ký tự theo sau bởi hai số hoặc một số và một ký tự và một ký tự tùy ý. Theo quy định trong tiêu chuẩn quốc tế IEC 60529, IP mã phân loại và mức độ bảo vệ chống lại sự xâm nhập của các vật thể rắn, bụi, tiếp xúc ngẫu nhiên và nước trong vỏ bọc cơ học và có hàng rào điện.

Camera CCTV cần được bảo vệ chống lại sự xâm nhập của bụi và nước tại nơi lắp đặt ngoài trời trên đoạn tuyến điển hình phù hợp với IP66 theo tiêu chuẩn quốc tế IEC 60529 hoặc tương tự.

**Chữ số Thứ nhất:**

Số đầu tiên chỉ ra mức độ bảo vệ mà hàng rào cung cấp chống lại sự tiếp cận đến các vật nguy hiểm (ví dụ: dây dẫn điện, bộ phận chuyển động), các vật thể rắn bên ngoài xâm nhập.

**Bảng 4.1 Ý nghĩa Chữ số Thứ nhất trong IPXX**

Cấp độ	Kích thước đối tượng bảo vệ được	Hiệu quả
0	-	Không bảo vệ chống lại tiếp xúc và xâm nhập của vật thể
1	>50 mm	Bất kỳ bề mặt lớn nào của phân thân, như mặt sau cánh tay, nhưng không bảo vệ chống lại tiếp xúc cố ý với phần thân.
2	>12.5 mm	Ngón tay hay những vật thể tương tự.
3	>2.5 mm	Công cụ, dây to, v.v..
4	>1 mm	Hầu hết các dây, ốc vít, v.v..
5	Tránh bụi	Sự xâm nhập của bụi khó có thể tránh hoàn toàn nhưng bụi không nhiều gây trở ngại vận hành của thiết bị; Bảo vệ hoàn toàn chống lại tiếp xúc.
6	Chống bụi	Không có sự xâm nhập bụi; Bảo vệ hoàn toàn chống lại tiếp xúc.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Chữ số thứ hai:**

Bảo vệ thiết bị trong hàng rào chống lại xâm nhập có hại của nước.

**Bảng 4.2 Ý nghĩa của chữ số thứ hai trong IPXX**

Cấp độ	Đối tượng bảo vệ được	Chi tiết
0	Không bảo vệ	-
1	Nước nhỏ giọt	Thử độ bền: 10 phút Nước tương đương với 1mm nước mưa trong một phút
2	Nước nhỏ giọt khi nghiêng lên 15°	Thử độ bền: 10 phút Nước tương đương với 3mm nước mưa trong một phút
3	Nước phun	Thử độ bền: 5 phút / Dung tích: 0.7 lít một phút Áp suất: 80–100 kN/m <sup>2</sup>
4	Nước phun	Thử độ bền: 5 phút / Dung tích: 10 lít một phút Áp suất: 80–100 kN/m <sup>2</sup>
5	Các tia nước	Thử độ bền: ít nhất 3 phút/Dung tích: 12.5 lít một phút Áp suất: 30 kN/m <sup>2</sup> tại khoảng cách 3m
6	Các tia nước mạnh	Thử độ bền: ít nhất 3 phút /Dung tích: 100 lít một phút Áp suất: 100 kN/m <sup>2</sup> ở khoảng cách 3m
7	Ngâm nước đến 1 m	Thử độ bền: 30 phút / Ngâm nước ở độ sâu 1m
8	Ngâm nước trên 1 m	Thử độ bền: Ngâm nước liên tục trong nước Độ sâu quy định bởi nhà sản xuất

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Giao diện:**

Mỗi thiết bị được giả định kết nối với Ethernet. Thiết bị được yêu cầu trang bị cho giao diện Ethernet. Ngoài ra, để sắp xếp các đường ống và hệ thống dây điện của cáp truyền thông và cáp điện do đó, thiết bị được trang bị PoE (Power over Ethernet) là điện năng cung cấp thông qua cáp Ethernet. Tuy nhiên, trong trường hợp camera PTZ được trang bị PoE cao, nó có khả năng cung cấp lượng điện lớn.

**(5) Điều kiện môi trường xung quanh và Các điều kiện khác**

**Phạm vi Nhiệt độ/Độ ẩm Vận hành:**

Nhiệt độ vận hành/độ ẩm là nhiệt độ/độ ẩm trong đó thiết bị điện cơ khí hoạt động. Thiết bị sẽ vận hành hiệu quả trong nhiệt độ/độ ẩm quy định dựa trên chức năng thiết bị và bối cảnh ứng dụng và nhiệt độ/độ ẩm vận hành tối thiểu đến tối đa.

**Điện tiêu thụ:**

Lượng điện tiêu thụ khi thiết bị vận hành. Giữ giá trị đường truyền của thiết bị tiêu thụ điện theo thông số kỹ thuật, có thể xem xét và đảm bảo thiết bị điện không vượt quá công suất điện được cung cấp trên đường.

**4.4 Vị trí/Lắp đặt Camera CCTV**

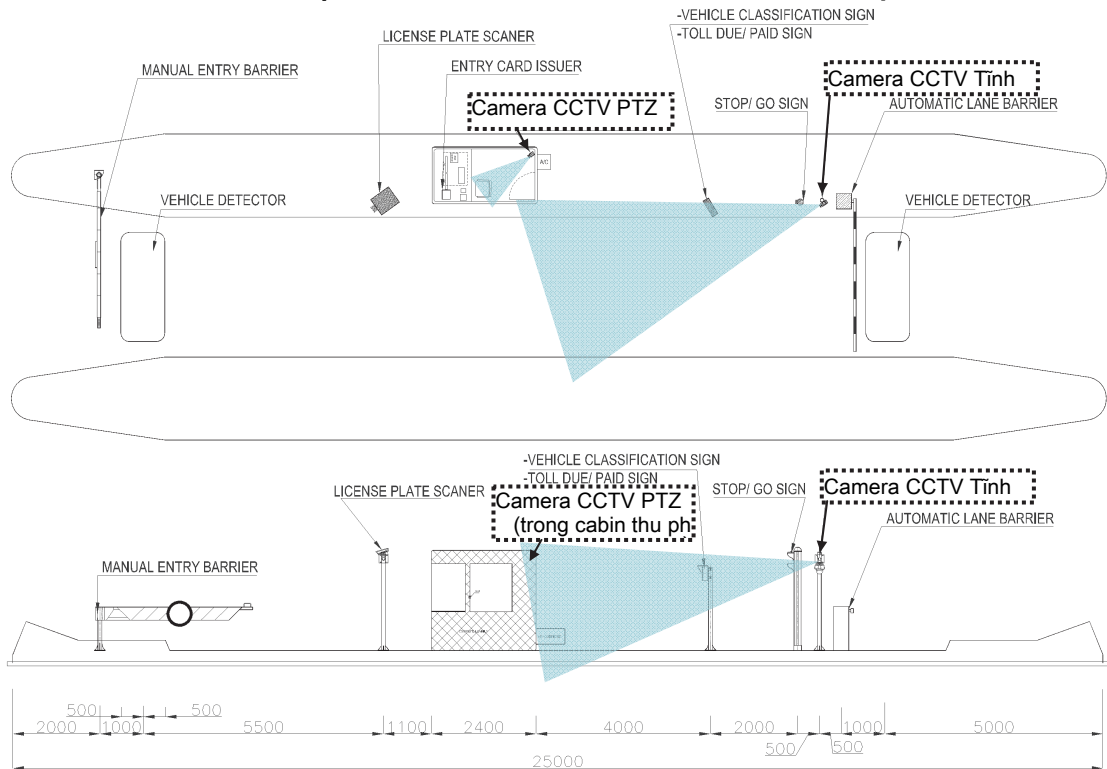
Có 2 camera để Theo dõi Làn Thu phí. Một camera cần được lắp trên đảo thu phí để theo dõi xe đi vào và đi ra trạm thu phí, xác định loại xe và hình dáng xe. Camera còn lại được lắp đặt trong cabin thu phí để theo dõi giao dịch thu phí. Camera cần có chức năng PTZ để đặc biệt theo dõi tay của nhân viên thu phí. Loại camera mục đích dự kiến và vị trí được trình bày như sau,

Ngoài ra, cần sự liên lạc giữa nhân viên thu phí và phòng thu phí để truyền các loại thông điệp, thông tin của thẻ thay thế, liên lạc khi có sự cố và cảnh báo khi phát hiện hành vi gian lận của nhân viên thu phí từ phòng thu phí trong quá trình vận hành và quản lý thu phí. Do đó, tốt nhất cần lắp đặt điện thoại cho giao tiếp thoại.

**Bảng 4.3 Loại Camera để Theo dõi Làn Thu phí**

Loại	Mục đích dự kiến của giám sát	Vị trí
Camera Tĩnh	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xe đi vào làn trạm thu phí</li> <li>- Loại xe và hình dáng xe</li> <li>- Phát hiện sự cố và ứng phó trên làn trạm thu phí</li> <li>- Xe đi khỏi làn trạm thu phí</li> </ul>	Đảo thu phí
Camera PTZ (loại trong nhà)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoạt động của lái xe và nhân viên thu phí</li> </ul>	Cabin thu phí

**Hình 4.5 Kế hoạch bố trí Camera CCTV để Theo dõi Làn thu phí**



## 4.5 Bộ dữ liệu Theo dõi Làn thu phí

**Bảng 4.4 Thành phần Dữ liệu Chính để Theo dõi Làn Thu Phí**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu kết quả nhận dạng hình ảnh <G - Bộ xử lý hình ảnh>	Mã định danh TT QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi một sự kiện xảy ra	Mới nhất
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Tình trạng kết quả nhận dạng hình ảnh	INT*	2	1		
	Địa điểm hình ảnh video	TXT	60	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ Dữ liệu hình ảnh sự kiện <G - Máy chủ>	Mã định danh TT QLĐHGT tuyến	INT*	4	1	Khi một sự kiện được kiểm tra	1 năm
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Mã định danh vị trí	INT*	4	1		
	Mã định danh hình ảnh video	INT	8	1		
	Hình ảnh video sự kiện	IMG	var	1		
	MĐD Dữ liệu Sự kiện Giao thông	INT	8	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ dữ liệu giao dịch <R - Máy chủ làn>	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	1	Mỗi xe đi qua trạm thu phí	6 tháng
	Mã định danh trạm thu phí	INT	8	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	4	1		
	Mã định danh OBU	INT	12	1		
	Loại xe trong OBU	INT*	2	1		
	Biển số xe trong OBU	TXT	12	1		
	Mã định danh thẻ IC	INT	12	1		
	Khoản phí	INT	8	1		
	Tài khoản trả trước	FLOAT	8	1		
	Tình trạng giao dịch	INT*	2	1		
Mã số của xe	INT	5	1			
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

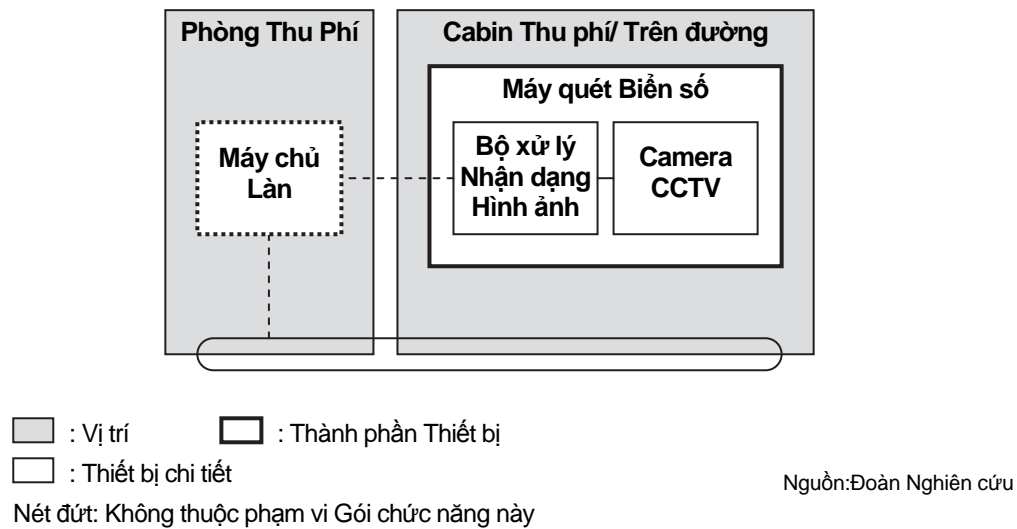
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 5. Nhận dạng Xe/Loại xe

### 5.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép Đơn vị vận hành đường xác định xe cá nhân nhờ sử dụng máy quét Biển số xe và thiết bị khác lắp đặt ở làn riêng biệt như làn Trạm thu phí đường cao tốc.

Hình 5.1 1 Kiến trúc Hệ thống để Chỉ dẫn Nhận dạng Xe/Loại xe



### 5.2 Phương pháp Nhận dạng Xe/Loại xe

Việc phân loại xe theo mức phí trên đường cao tốc dựa trên Thông Tư Số 14/2012/TT-BTC của BTC như bảng bên dưới. Công tác này được xác định bằng cách kết hợp số ghế ngồi và khả năng tải trọng, tập trung vào lợi nhuận do việc sử dụng đường bộ đem lại. Việc phân loại này cần được xác định qua việc quét Biển số xe của hệ thống quét biển số sau đây:

Bảng 5.1 Phân loại Xe ở Việt Nam

Loại Xe	Định nghĩa
Xe thường	1 Các xe có 12 ghế ngồi trở xuống, xe tải có tải trọng dưới 2 tấn, xe khách vận tải
	2 Các xe từ 12 đến 30 ghế ngồi, xe tải có tải trọng từ 2 đến 4 tấn
	3 Các xe có 30 ghế ngồi trở lên, xe tải có tải trọng từ 4 đến 10 tấn
	4 Các xe tải có tải trọng từ 10 đến 18 tấn, xe tải chở container cỡ 20ft
	5 Các xe tải có tải trọng từ 18 tấn trở lên, xe tải chở container cỡ 40ft
Xe BQP	6 Các xe quân đội thực thi nhiệm vụ
Xe Cảnh sát	7 Các xe công an thực thi nhiệm vụ

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Ở Việt Nam, có tiêu chuẩn về Biển số xe như “Nghị định Số 136/2003MD-CP”. Theo đó tiêu chuẩn, loại Biển số xe ở Việt Nam như sau;

- Các xe của các cơ quan hành chính nhà nước, cơ quan nhà nước, cơ quan luật pháp, văn phòng nhà nước; cảnh sát; Cơ quan Đảng Cộng sản, Các tổ chức chính trị-xã hội:

Màu nền: xanh  
Chữ và số: trắng  
Số seri: A, B, C, D, E

30A - 2358

- Các xe của các doanh nghiệp kinh tế; Xe của các văn phòng nhà nước, tổ chức không kinh doanh, tổ chức không kinh doanh có doanh thu; Xe riêng:

Màu nền: trắng  
Chữ và số: đen  
Số seri: F, H, K, L, M, N, P, R, S, T, U, V, X, Y, Z,

30 K - 2358

- Ngoại trừ một số trường hợp đặc biệt sau:

Xe của cơ quan quân đội kinh tế: KT  
Xe 100% công ty nước ngoài, liên doanh nước ngoài, xe thuê của công ty nước ngoài (có Giấy Chứng nhận Đầu tư): LD  
Xe của dự án được tài trợ bởi quỹ nước ngoài: DA  
Xe sơ-mi-rơ móc, xe móc: R  
Xe đăng ký tạm thời: T  
Máy kéo: MK  
Xe máy điện: MĐ

30 LB - 2358

- Xe thuộc Vùng Kinh tế Đặc thù theo Quy định Chính phủ: biểu tượng của tỉnh nơi xe đăng ký và hai chữ cái đầu của Khu vực đó;

Màu nền: vàng  
Chữ và số: đỏ

- Xe của tổ chức, văn phòng và cá nhân người nước ngoài:

- Văn phòng ngoại giao, văn phòng tư vấn và nhân viên ngoại giao những người được bảo lãnh bởi các cơ quan ngoại giao, cơ quan tư vấn, làm việc cho các cơ quan và các văn phòng này:

Màu nền: trắng  
Số: đen  
Số seri: chữ NG màu đỏ

30 NG - 2358

Đặc biệt, xe của Đại sứ quán và Lãnh sự quán: dập then dòng chữ thể hiện Quốc tịch ở giữa và Trật tự đăng ký.

- Các văn phòng đại diện của các tổ chức quốc tế, nhân viên ngoại quốc được bảo lãnh bởi các cơ quan ngoại giao, cơ quan tư vấn làm việc cho các tổ chức này:

Màu nền: trắng  
Số: đen  
Số seri: chữ QT màu đỏ

30 QT - 2358

Đặc biệt, xe của Trường phòng Đại diện của các tổ chức quốc tế thuộc về UNDP: dập dòng chữ ở giữa thể hiện biểu tượng và trật tự đăng ký của tổ chức.

- Xe của các tổ chức, văn phòng đại diện, cá nhân nước ngoài (cả sinh viên nước ngoài):  
 Màu nền: trắng  
 Số: đen  
 Số seri: NN

30 NN - 2358

**Hình 5.2 Ví dụ Biển số xe**

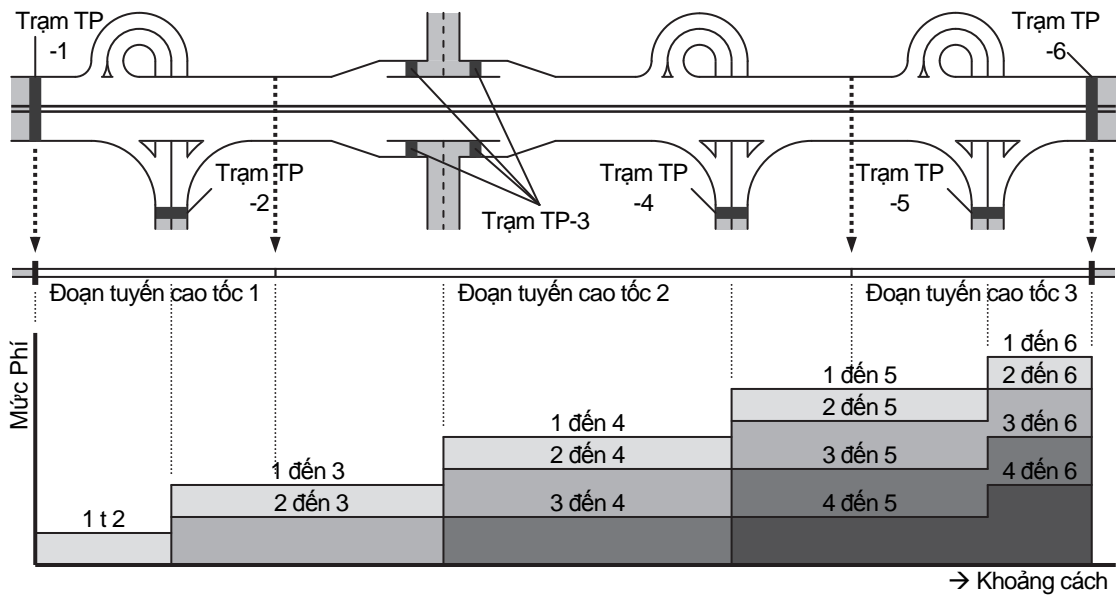


Trên: Xe cá nhân  
 Giữa bên trái: Xe Tổ chức Chính Phủ  
 Giữa bên phải: Xe nước ngoài

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 5.3 Cách tính Mức phí

**Hình 5.3 Bảng Mức Phí cho Toàn bộ Mạng Đường cao tốc**



Bảng Mức Phí		Lối ra					
		Trạm TP-1	Trạm TP-2	Trạm TP-3	Trạm TP-4	Trạm TP-5	Trạm TP-6
Lối vào	Trạm TP-1	--	1 to 2	1 to 3	1 to 4	1 to 5	1 to 6
	Trạm TP-2	2 to 1	--	2 to 3	2 to 4	2 to 5	2 to 6
	Trạm TP-3	3 to 1	3 to 2	--	3 to 4	3 to 5	3 to 6
	Trạm TP-4	4 to 1	4 to 2	4 to 3	--	4 to 5	4 to 6
	Trạm TP-5	5 to 1	5 to 2	5 to 3	5 to 4	--	5 to 6
	Trạm TP-6	6 to 1	6 to 2	6 to 3	6 to 4	6 to 5	--

Chú thích: Một trạm thu phí-Mã được xác định nhờ sử dụng một cặp gồm đường cao tốc-Mã và số cột km.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



Một phương thức sử dụng bảng mức phí cho toàn bộ mạng đường cao tốc cần được chuẩn bị trên mạng đường cao tốc. Hình phía trước là ví dụ về phương thức này được áp dụng cho một mạng đường cao tốc gồm có 3 đoạn tuyến liền kề. Trong bảng mức phí, lượng phí được xác định lần lượt cho tất cả các cặp trạm thu phí trên toàn bộ mạng đường cao tốc.

Đối với phương thức này, bảng mức phí sẽ được thay đổi và giữ lại khi một đoạn tuyến cao tốc mới đi vào sử dụng. Mối liên quan giữa khoảng cách lái xe và mức phí cần được xác định dựa trên mức phí đơn vị như trong bảng dưới đây.

**Bảng 5.2 Phân loại Xe tại Việt Nam**

Loại Xe	Định nghĩa		Mức Phí (VND/km)
Xe thường	1	Các xe có 12 ghế ngồi trở xuống, xe tải có tải trọng dưới 2 tấn, xe khách vận tải	1000
	2	Các xe từ 12 đến 30 ghế ngồi, xe tải có tải trọng từ 2 đến 4 tấn	1500
	3	Các xe có 30 ghế ngồi trở lên, xe tải có tải trọng từ 4 đến 10 tấn	2200
	4	Các xe tải có tải trọng từ 10 đến 18 tấn, xe tải chở container cỡ 20ft	4000
	5	Các xe tải có tải trọng từ 18 tấn trở lên, xe tải chở container cỡ 40ft	8000

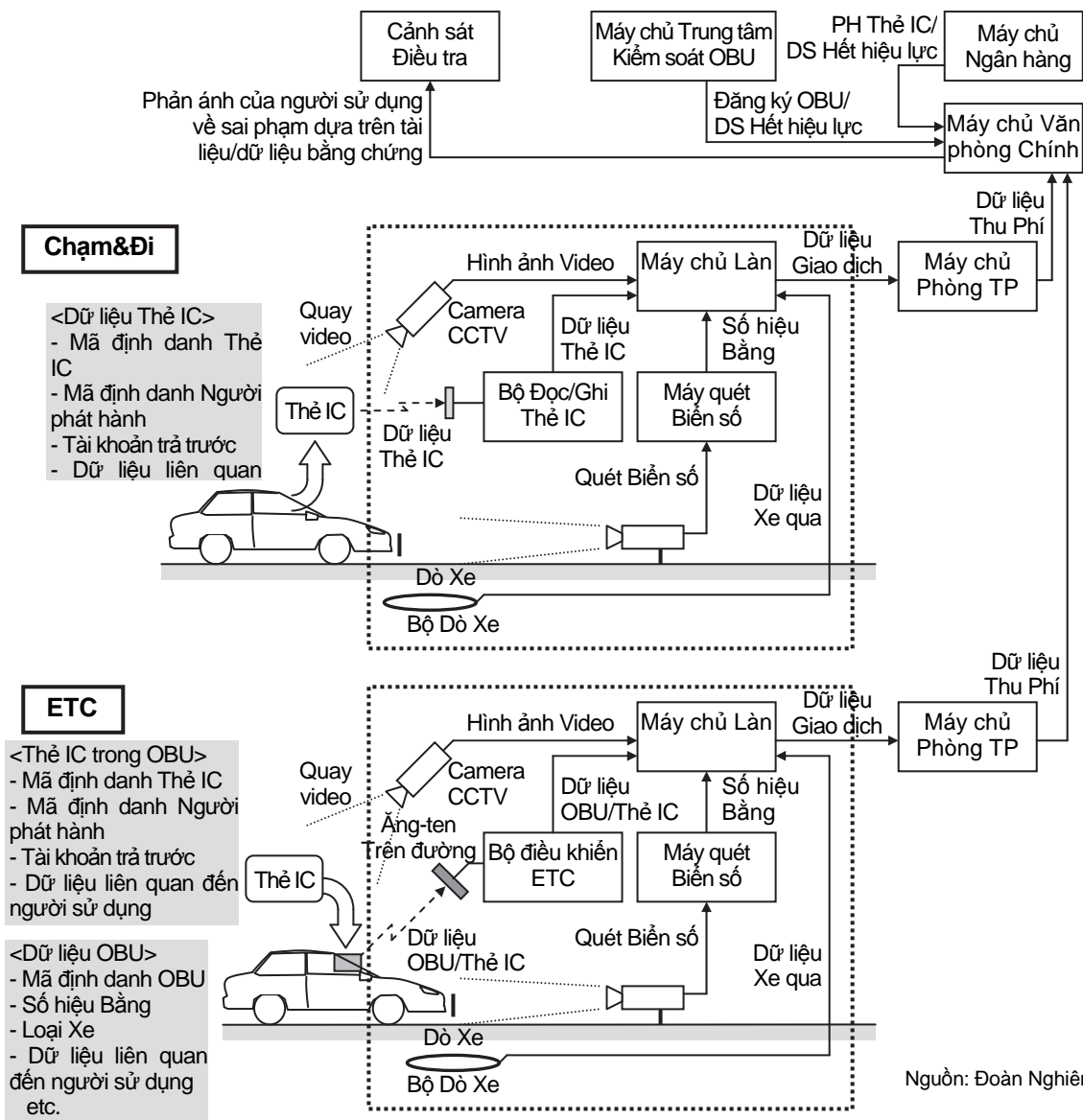
#### 5.4 Bộ dữ liệu để Nhận dạng Xe/ loại xe

Dữ liệu phân loại xe và dữ liệu nhận diện xe như là Số hiệu giấy phép lái là dữ liệu ban đầu để hỗ trợ cưỡng chế.

Công tác cưỡng chế được triển khai thực hiện dựa trên dữ liệu thu được theo 4 cách như trong hình bên dưới. Đây là dữ liệu Số hiệu giấy phép lái nhận được từ OBU nhờ ăng-ten trên đường, Số hiệu giấy phép lái thu được nhờ máy quét biển số, và dữ liệu xe qua thu được từ bộ dò xe.

- Hình ảnh băng hình xe được CCTV chụp lại
- Dữ liệu phân loại xe nhận được từ OBU nhờ ăng-ten trên đường
- Dữ liệu Số hiệu giấy phép lái nhận được từ OBU nhờ ăng-ten trên đường
- Dữ liệu Số hiệu giấy phép lái thu được nhờ máy quét biển số
- Dữ liệu xe qua thu được từ bộ dò xe.

**Hình 5.4 Trao đổi Thông điệp Chính để Hỗ trợ Cường chế**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Cơ cấu dữ liệu và thành phần dữ liệu chủ yếu để cường chế thu phí được chỉ ra như sau.

**Bảng 5.3 Các thành phần Dữ liệu Chủ yếu để Cường chế thu phí**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc	
Bộ Dữ liệu Thông tin Mức phí <R - Máy chủ>	Số trạm thu phí	INT	8	1	Hàng ngày	1 năm	
	Mã định danh trạm thu phí	INT	8	N			
	Mã định danh trạm thu phí lối vào	INT*	4				
	Mã định danh trạm thu phí lối ra	INT*	4				
	Mức phí của loại xe 1	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 2	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 3	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 4	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 5	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 6	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 7	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 8	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 9	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 10	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 11	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 12	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 13	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 14	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 15	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 16	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 17	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 18	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 19	FLOAT	12				
	Mức phí của loại xe 20	FLOAT	12				
Số văn bản cấp phép	TXT	20					
Ngày thu phí	TXT	8					

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

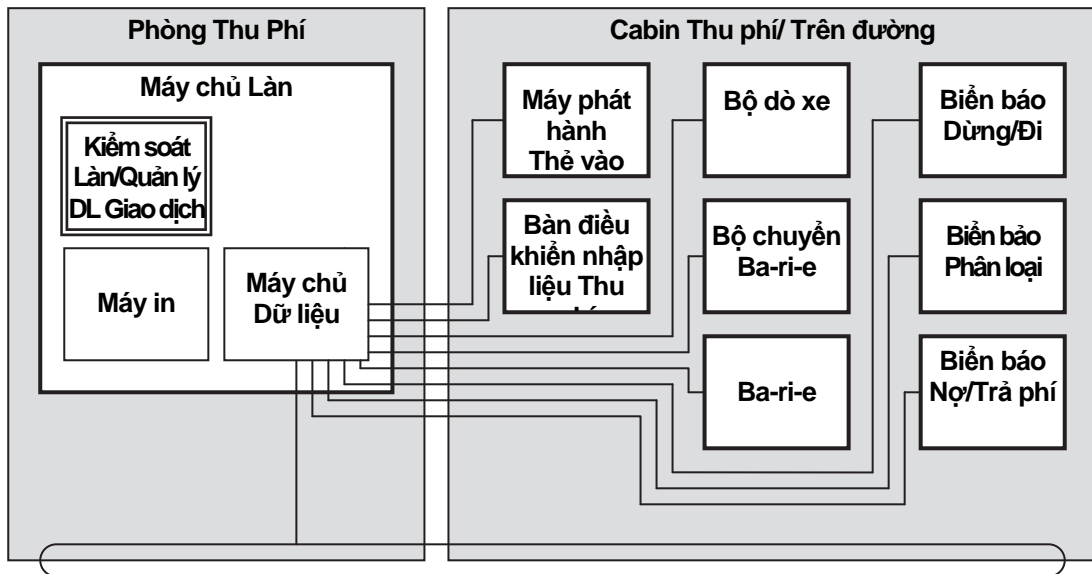
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 6. Kiểm soát Làn

### 6.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép các nhân viên vận hành đường giảm thiểu lượng xe qua không nộp phí đầy đủ nhờ sử dụng 1 máy tính, các bộ dò xe, biển báo và ba-ri-e được lắp đặt tại làn thu phí riêng biệt trên đường cao tốc.

Hình 6.1 Kiến trúc Hệ thống Kiểm soát Làn



□ : Vị trí      □ : Thành phần Thiết bị  
□ : Thiết bị chi tiết

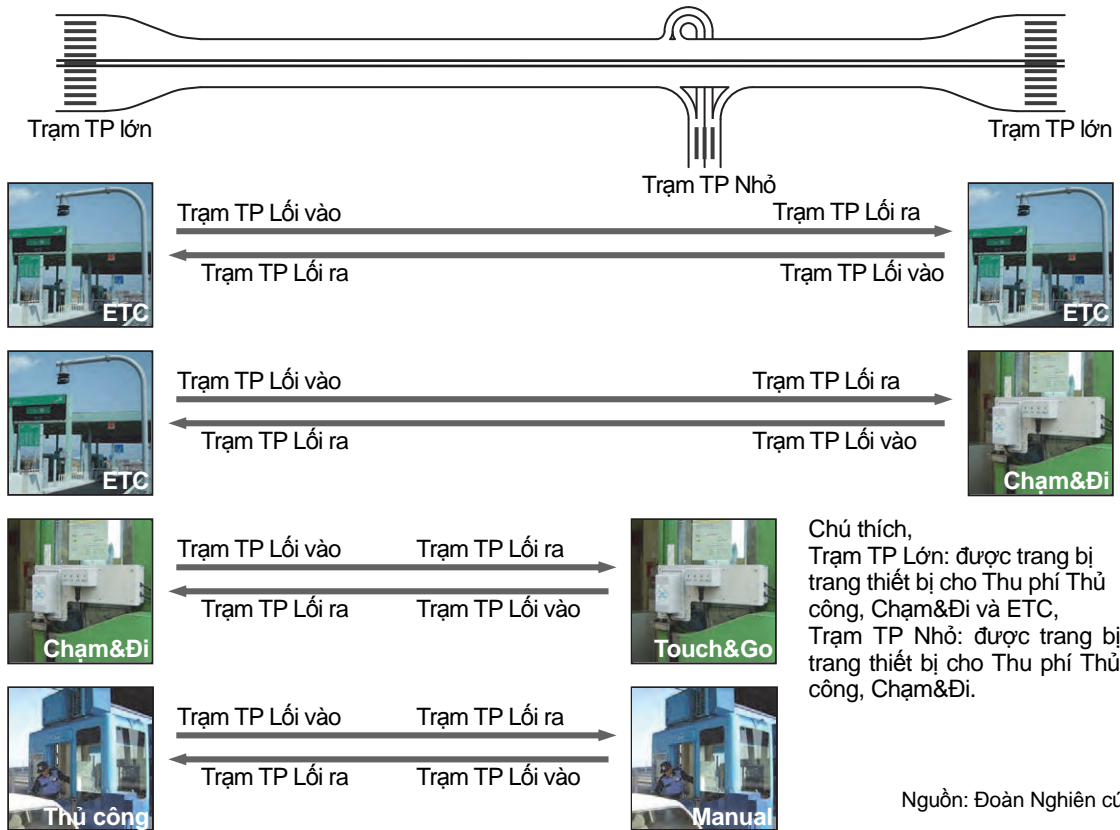
Nét đứt: Không thuộc phạm vi Gói chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 6.2 Bố trí Cabin thu phí tại Trạm thu phí

Việc kết hợp các phương thức thu phí tại lối vào và lối ra được chỉ ra như hình bên dưới. Để giảm chi phí triển khai thực hiện thiết bị trên đường, sử dụng kết hợp giữa ETC và Chạm&Đi được áp dụng.

**Hình 6.2 Kết hợp các Phương thức Thu Phí tại Lối vào/Lối ra**



Tiêu chí bố trí cabin thu phí được xác định để đáp ứng lưu lượng giao thông thiết kế qua trạm thu phí và thực hiện theo định chiều cơ bản trong đó các phương tiện nặng phải được xử lý tại các làn thu phí trên đường.

**Bảng 6.1 Tiêu chí Bố trí Cabin thu Phí cho công tác Thu Phí**

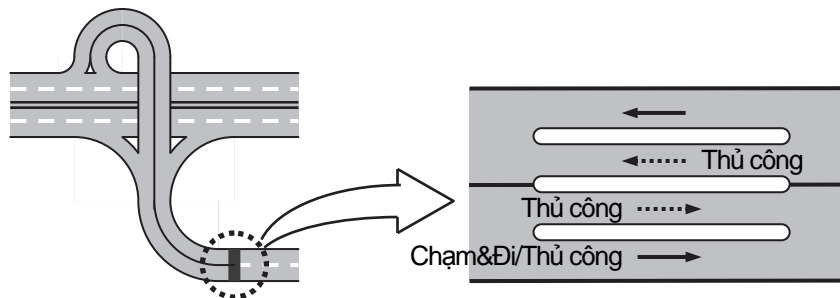
Đề Thu Phí	Lưu lượng Giao thông Nhỏ	Lưu lượng Giao thông Trung bình	Lưu lượng Giao thông Lớn	
	Tiêu chí Bố trí Ca-bin 1	Tiêu chí Bố trí Ca-bin 2	Tiêu chí Bố trí Ca-bin 3	Tiêu chí Bố trí Ca-bin 4

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**(1) Tiêu chí Bố trí Cabin Thu Phí 1**

Do công tác bố trí đạt tiêu chuẩn cho trạm thu phí bao gồm 2 làn mỗi chiều ở nút giao loại trumpet đối với lưu lượng giao thông thấp, nên Chạm&Đi sẽ được lắp đặt ở một làn trên đường như Hình sau. Hai hình thức áp dụng thu phí: Chạm&Đi và thủ công cần được thực hiện trên cùng một làn.

**Hình 6.3 Bố trí Thu Phí tại Nút giao Loại Trumpet cho Lưu lượng Giao thông Thấp**

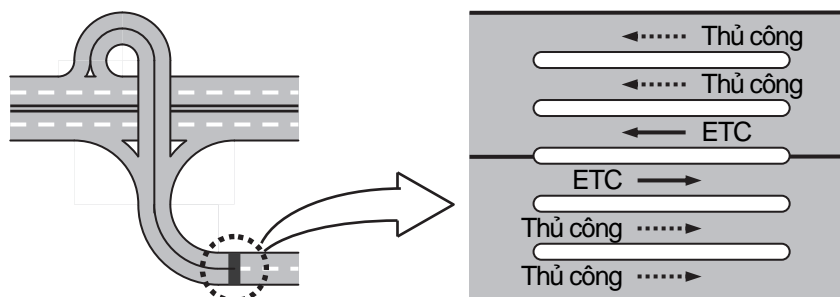


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**(2) Tiêu chí Bố trí Cabin Thu Phí 2**

Do công tác bố trí đạt tiêu chuẩn cho trạm thu phí bao gồm 3 làn mỗi chiều ở nút giao loại trumpet đối với lưu lượng giao thông trung bình, nên ETC sẽ được lắp đặt ở hai bên dải phân cách làn như Hình bên dưới. Chỉ các phương tiện có trang bị ETC sẽ được xử lý riêng biệt tại làn giữa. Nếu dung lượng xử lý phương tiện không đủ cho lưu lượng giao thông, ETC sẽ được lắp đặt bổ sung trên các làn khác.

**Hình 6.4 Bố trí Ca-bin Thu Phí tại Nút giao Loại Trumpet với Lưu lượng Giao thông Trung bình**

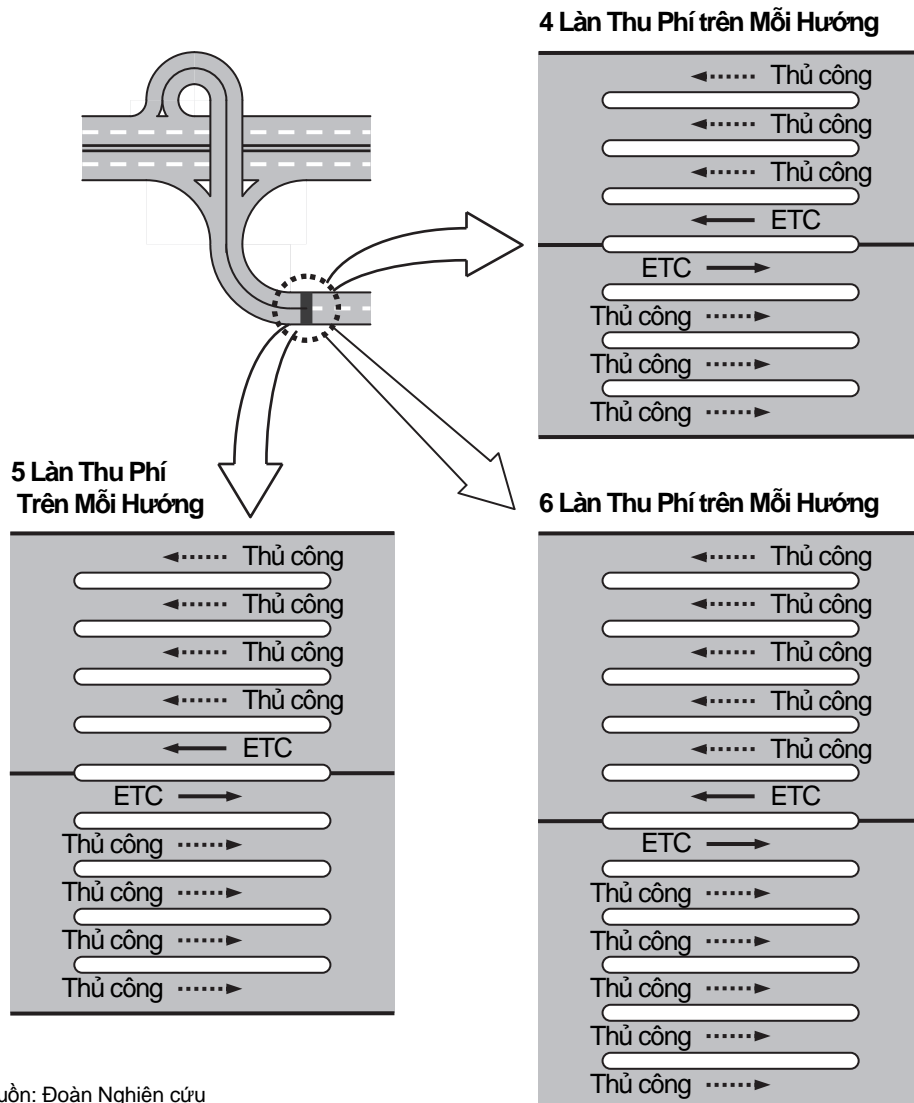


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### (3) Tiêu chí Bố trí Cabin Thu Phí 3

Do công tác bố trí đạt tiêu chuẩn cho trạm thu phí bao gồm 4, 5 hoặc 6 làn mỗi chiều ở nút giao loại trumpet đối với lưu lượng giao thông lớn, nên ETC sẽ được lắp đặt ở hai bên dải phân cách làn như Hình bên dưới. Chỉ các phương tiện có trang bị ETC sẽ được xử lý riêng biệt tại làn giữa. Nếu dung lượng xử lý phương tiện không đủ cho lưu lượng giao thông, ETC sẽ được lắp đặt bổ sung trên các làn khác.

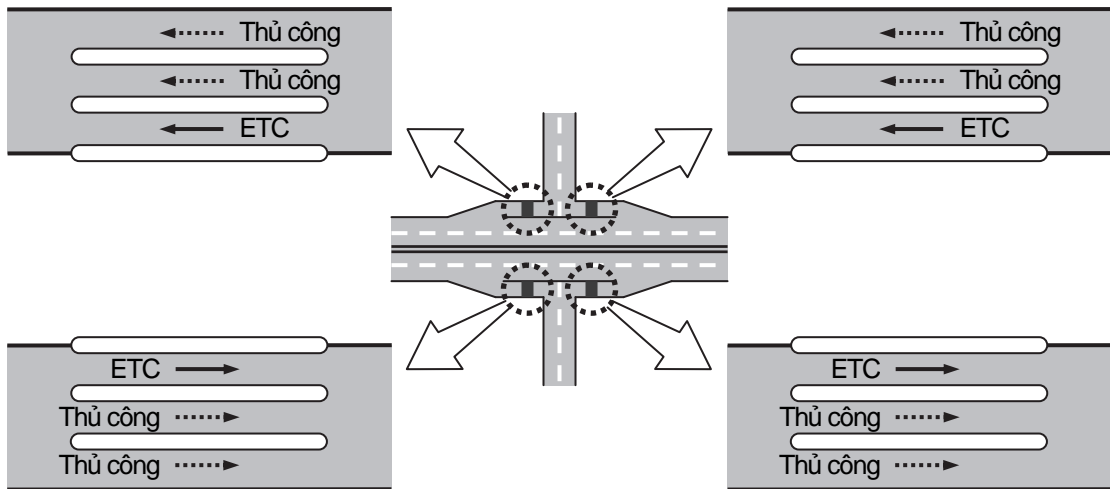
**Hình 6.5** Bố trí Ca-bin Thu Phí tại Nút giao kèn Trumpet với Lưu lượng Giao thông Lớn



### (4) Tiêu chí Bố trí Cabin Thu Phí 4

Do công tác bố trí đạt tiêu chuẩn cho trạm thu phí bao gồm 3 làn mỗi chiều ở nút giao loại diamond đối với lưu lượng giao thông lớn, nên ETC sẽ được lắp đặt ở làn bên trái như Hình bên dưới. Chỉ các phương tiện có trang bị ETC sẽ được xử lý riêng biệt tại làn giữa. Trong giai đoạn sau, nếu nhiều xe được trang bị ETC và dung lượng xử lý phí không đủ, ETC sẽ được lắp đặt bổ sung trên các làn khác.

Hình 6.6 Bố trí Cabin Thu Phí tại Nút giao Kim cương với Lưu lượng Giao thông Lớn



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 6.3 Công suất và Tính toán Số lượng Làn tại Trạm thu phí

#### (1) Phương án thay đổi Trạm Thu Phí

Trạm thu phí được phân thành 2 loại dựa vào vị trí lắp đặt.

- Trạm thu phí có ba-ri-e: Trạm thu phí được lắp đặt trên các làn xuyên suốt
- Trạm thu phí trên nút giao: Trạm thu phí được lắp đặt trên một nút giao.

#### (2) Lưu ý khi Thiết kế

Trạm thu phí là trang thiết bị được lắp đặt trên đường để dừng xe, do có sự ảnh hưởng của thiên nhiên tới đường khi mà một trang thiết bị hoạt động nhằm đạt giao thông phương tiện thông suốt nên cần chú ý đặc biệt đến những phương án dự phòng trong diện tích trạm thu phí thiết kế.

- Trạm thu phí sẽ không gây cản trở cho sự an toàn. Nếu đặt 1 trạm thu phí tại một nút giao, trạm thu phí phải tránh gây bất kỳ ảnh hưởng nào tới giao thông đặc biệt trên các làn xuyên suốt. Đối với ba-ri-e thu phí, ngoài việc ưu tiên thông báo và cảnh báo từ khoảng cách đủ cho dòng giao thông đi vào với vận tốc trên các làn xuyên suốt, thì phải lắp đặt trạm thu phí để có thể trông thấy từ xa. Cần tránh việc lắp đặt trạm thu phí tại những nơi tăng tốc xe như đoạn cuối của đường Chu kỳ thẳng.
- Trạm thu phí không nên được lắp đặt theo cách thắt nút giao thông. Điều này có thể thực hiện nhờ việc chuẩn bị đủ số lượng làn cho việc xử lý giao thông trong giờ cao điểm. Hơn nữa, nếu khoảng cách giữa trạm thu phí lối ra và đường nối ngắn, ùn tắc tại nút giao có thể kéo dài qua trạm thu phí và gây nên tắc nghẽn trên các làn xuyên suốt nên cần phải có không gian đủ rộng cho trạm thu phí cũng như nút giao.
- Trạm thu phí phải an toàn và dễ dàng cho phương tiện dừng hoặc bắt đầu di chuyển, để thuận lợi cho việc thu phí. Điều này đòi hỏi mặt bằng trạm thu phí bằng phẳng.
- Cần xem xét và triển khai thực hiện kế hoạch nhiều vấn đề như quản lý giao thông và thu phí.

#### (3) Số lượng Làn Thu phí



Số lượng làn thu phí yêu cầu có thể thấy từ Bảng 17-1 nếu lưu lượng giao thông (khoảng cách giữa các xe đi vào), thời gian dịch vụ trung bình và tiêu chí dịch vụ (số lượng trung bình của các xe xếp hàng) được xác định. Nhờ việc tách biệt đường con thoi (thành nút giao lối vào và nút giao lối ra), số lượng làn yêu cầu đủ cho lưu lượng giao thông theo chiều đông đúc trong giờ cao điểm phải được xây dựng ở mỗi bên.

Nếu một nút giao lối vào và một nút giao lối ra được đặt tại cùng 1 điểm và làn giữa được sử dụng như làn ngược dòng, thì số lượng làn yêu cầu cho nút giao lối vào và nút giao lối ra được tính toán dựa trên chiều giao thông đông đúc nếu thời gian dịch vụ kéo dài, hoặc trên chiều có lưu lượng giao thông ít hơn nếu thời gian dịch vụ ngắn, sau đó xây dựng tổng số lượng làn tính toán được.

Lưu lượng giao thông, thời gian dịch vụ và tiêu chí dịch vụ dựa trên những tiêu chuẩn sau:

### **Lưu lượng Giao thông Chuẩn Mỗi giờ**

Lưu lượng giao thông được xác định dựa trên lưu lượng giao thông theo giờ thiết kế (DHSV), tuy nhiên, giờ thứ 30 được sử dụng trong trường hợp này. Lưu lượng giao thông giờ thứ 30 có thể thu được từ công thức tính toán với lưu lượng giao thông trung bình theo ngày hàng năm (ADT) như sau:

$$DHSV = ADT \times K \times D$$

Theo công thức trên,  $K$  (tỷ lệ lưu lượng giao thông giờ thứ 30 tới ADT) và  $D$  (tỷ lệ lưu lượng giao thông theo chiều giao thông tắc nghẽn trong suốt giờ thứ 30 so với lưu lượng của cả 2 chiều) phù hợp với Quy định về “Lưu lượng giao thông thiết kế của một nút giao”. Trong các trường hợp đặc biệt khác,  $K$  và  $D$  có thể được xác định nhờ những nhân tố tham chiếu khác như giá trị thực đo được trong cùng một vùng miền.

### **Thời gian Dịch vụ**

Nhằm tính toán số lượng làn yêu cầu, thời gian dịch vụ được Quy định là 6 giây ở nút giao lối vào và 14 giây ở nút giao lối ra đối với hệ thống biểu phí đoạn tuyến, hay 8 giây đối với hệ thống biểu phí đồng giá. Tuy nhiên, tại những nơi mà giá trị được dự đoán là khác nhau, có thể áp dụng thời gian dịch vụ trung bình khác.

### **Tiêu chí Dịch vụ**

Tiêu chí dịch vụ được xác định theo số lượng trung bình xe xếp hàng, nhưng theo Quy định là 1.0 xe. Như vậy, khó có thể dựa vào giá trị này do nhiều lí do khác như cấu trúc địa chất, và nếu giao thông suốt thì có thể áp dụng giá trị khác.

**Bảng 6.2 Số lượng Làn Thu phí, Thời gian Dịch vụ, Số lượng Xe TB trong hàng và Công suất Xử lý Xe (Xe/giờ)**

	Thời gian Dịch vụ											
	6 giây		8 giây		10 giây		14 giây		18 giây		20 giây	
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
1	300	450	230	340	180	270	130	190	100	150	90	140
2	850	1,040	640	780	510	620	360	440	280	350	250	310
3	1,420	1,630	1,070	1,230	850	980	610	700	480	550	430	490
4	2,000	2,230	1,500	1,670	1,200	1,340	860	960	670	740	600	670
5	2,590	2,830	1,940	2,120	1,550	1,700	1,110	1,210	860	940	780	850
6	3,180	3,430	2,380	2,570	1,910	2,060	1,360	1,470	1,060	1,140	950	1,030
7	3,770	4,020	2,830	3,020	2,260	2,410	1,620	1,720	1,260	1,340	1,130	1,210
8	4,360	4,630	3,270	3,470	2,620	2,780	1,870	1,980	1,450	1,540	1,310	1,390
9	4,960	5,220	3,720	3,920	2,980	3,130	2,130	2,240	1,650	1,740	1,490	1,570
10	5,560	5,820	4,170	4,370	3,330	3,490	2,380	2,490	1,850	1,940	1,670	1,750
11	6,150	6,420	4,610	4,820	3,690	3,850	2,640	2,750	2,050	2,140	1,850	1,930
12	6,740	7,020	5,050	5,270	4,040	4,210	2,890	3,010	2,250	2,340	2,020	2,110
13	7,340	7,620	5,510	5,720	4,400	4,570	3,150	3,270	2,450	2,540	2,200	2,290
14	7,940	8,220	5,954	6,170	4,760	4,930	3,400	3,520	2,650	2,740	2,380	2,470
15	8,530	8,820	6,400	6,620	5,120	5,290	3,660	3,780	2,840	2,940	2,560	2,650

#### (4) Phương thức Tính toán Số lượng Làn Thu phí

Số lượng làn thu phí yêu cầu có thể được xác định nhờ 3 nhân tố: lưu lượng giao thông, thời gian dịch vụ cần thiết cho việc thu phí và tiêu chí dịch vụ (tiêu chí đánh giá dịch vụ tốt hay không tốt dựa trên thời gian trung bình mà khách hàng phải chờ).

Nếu lưu lượng giao thông lớn, cần phải có số lượng làn nhiều hơn và tương tự, nếu thời gian dịch vụ kéo dài thì cần số lượng trạm nhiều hơn. Trường hợp số lượng trạm thu phí tương đối thấp hơn so với lưu lượng giao thông, khách hàng sẽ phải chờ lâu hơn. Nói cách khác, để nâng cấp tiêu chí dịch vụ và rút ngắn thời gian chờ trung bình, cần phải tăng số lượng trạm thu phí.

Do đó, vấn đề giải quyết từng xe một có thể được xác định theo dòng xe chờ hoặc vấn đề tính toán thời gian chờ đợi. Thông thường, tình trạng dòng xe chờ có thể thu được dựa trên mối liên quan giữa 3 nhân tố đã đề cập ở trên, hoặc để chính xác hơn, dựa trên mối liên quan giữa 3 nhân tố sau:

- Phân bố thống kê các xe đi vào trạm thu phí trong một khoảng thời gian nhất định (khoảng cách giữa các xe đi vào).
- Phân bố thống kê liên quan tới thời gian mỗi xe dừng tại trạm để trả phí (thời gian dịch vụ).
- Mối liên quan giữa số lượng xe đi vào trạm thu phí trong một thời gian nhất định và thời gian một xe dừng tại trạm để trả phí (khoảng thời gian giữa các xe đi vào và thời gian dịch vụ)

Hiện nay, nếu  $a$ : khoảng cách trung bình giữa các xe (giây)

$b$ : thời gian dịch vụ trung bình (giây)

$s$ : số làn (số trạm)

Nói chung, mối liên quan giữa các xe đi vào và thời gian dịch vụ được xác định như sau:

$$\rho = b/a \text{ (cường độ giao thông)}$$

do đó, số trạm trên mỗi làn được xác định như sau:

$$u = b/sa \text{ (cường độ giao thông trên mỗi làn)}$$

Theo công thức trên,  $u \geq 1$ , nghĩa là nếu thời gian dịch vụ lâu hơn khoảng thời gian đi vào trên mỗi làn, trạm thu phí không thể giải quyết tất cả các xe đi vào và kéo theo hàng xe xếp hàng vô tận. Do đó, dựa trên  $a$  và  $b$  đã biết,  $s$  phải được xác định để  $u$  nhỏ hơn 1. Nếu  $u$  nhỏ hơn 1, xe đi vào sẽ đi qua trạm sau thời gian chờ trung bình, nhưng tình trạng đó khác so với tình trạng phân bố thống kê khoảng thời gian xe đi vào và thời gian dịch vụ.

Khoảng thời gian giữa các xe đi vào ứng với luật phân bố Poisson nếu thời gian dịch vụ phù hợp với việc phân bố chỉ số, (thông thường, điều này đã được áp dụng trong việc đo đạc thực tế); tuy nhiên, mối liên quan đó như sau:

$$\text{Thời gian chờ trung bình: } \omega = \frac{\rho^s}{s \cdot s!} \cdot \frac{b}{(1-u)^2} \cdot k$$

$$\text{Số xe trung bình (Tiêu chí dịch vụ): } q = \frac{1}{(1-u)^2} \cdot \frac{\rho}{s!} \cdot k = \frac{\omega}{k} \cdot s$$

$$\text{Số xe xếp hàng trung bình trên mỗi làn (độ dài hàng xe)} = \frac{q}{s} = \frac{\omega}{b}$$

Tuy nhiên,

$$\frac{3,600}{b} u \cdot s \text{ (Khả năng không có xe tại trạm thu phí)}$$

Số lượng xe xếp hàng trung bình trên mỗi làn ( $q/s$ ) có thể thu được từ tiêu chí dịch vụ, nhưng mối liên hệ giữa số lượng này và cường độ giao thông trên mỗi làn ( $u$ ) và số làn ( $s$ ) có thể được xác định nhờ các công thức tính toán đã đề cập ở trên và trong Bảng 17-2. Theo Bảng này (hoặc Biểu đồ 17-1), có xem xét tới số xe xếp hàng trung bình tương tự (tiêu chí dịch vụ), càng nhiều số làn thì cường độ giao thông trên mỗi làn càng lớn. Nói cách khác, tăng dung lượng xử lý xe trên mỗi làn. Bởi lẽ nếu một trạm đang hoạt động, xe đi vào tiếp theo có thể sang làn trống và hiệu quả được cải thiện.

Số làn yêu cầu được xác định bằng cách đưa ra các giá trị cụ thể cho lưu lượng giao thông (khoảng thời gian giữa các xe đi vào) và thời gian dịch vụ trung bình, do đó số làn yêu cầu tương ứng với tiêu chí dịch vụ có thể được tính toán. Phương thức xác định những giá trị đó và phương thức tính toán được chỉ ra bên dưới.

### **Lưu lượng Giao thông**

Tương tự với những trường hợp thiết kế làn xuyên suốt và nhánh dẫn, lưu lượng giao thông sẽ áp dụng lưu lượng giao thông theo giờ thiết kế. Lưu lượng giao thông theo giờ thiết kế thu được bằng cách nhân lưu lượng giao thông theo ngày trung bình hàng năm (ADT) trong năm đã tính toán theo  $K$  và  $D$ . Tuy nhiên, phương thức xác định các giá trị này khác nhau nên lưu lượng giao thông theo giờ thiết kế dựa trên phương thức cũng khác nhau. Do lưu lượng giao thông theo giờ thiết kế là nhân tố quan trọng nhất để xác định số lượng trạm thu, việc xác định nhân tố này đòi hỏi sự thận trọng. Khi xác định lưu

lượng cần thiết cuối cùng, cần lưu ý sao cho giá trị không vượt mức nhưng cần dự kiến khoảng thời gian tiêu tốn nhất định cho giai đoạn xây dựng.

### **Thời gian Dịch vụ**

Thời gian dịch vụ khác nhau dựa vào phương thức thu phí và loại xe, nhưng trung bình mất 8 ~ 14 giây để thu phí. Hiện nay, theo kinh nghiệm ở nhiều đoạn tuyến như Meishin, Tomei và Central Road, thời gian dịch vụ theo tiêu chuẩn tại nút giao lối vào là 6 giây (chỉ dành cho thẻ), tại nút giao lối ra là 14 giây (trường hợp hệ thống biểu phí đoạn tuyến và hệ thống có giá biểu phí khác nhau theo loại xe). Hơn nữa, với trường hợp hệ thống biểu phí đồng giá, nói chung thời gian dịch vụ được xác định là 8 giây (cho việc chi trả phí).

### **Tiêu chí Dịch vụ**

Như đã đề cập trong công thức ở trên, tiêu chí dịch vụ được xây dựng dựa trên số xe xếp hàng trung bình trên mỗi làn, thời gian chờ đợi trung bình là giá trị thu được bằng cách nhân số xe xếp hàng trung bình với thời gian dịch vụ trung bình. Khi lưu lượng giao thông tạm thời tăng lên, nếu giá trị tiêu chuẩn ( $q/s$ ) này lớn hơn thì có thể sẽ gây ra dãy xe xếp hàng dài. Hơn nữa, theo giả định tính toán lý thuyết, xe được phân bố ở tất cả các trạm thu, nhưng trên thực tế, xe có thể lựa chọn hướng đi, cho dù có nhiều khoảng trống nhưng trong trường hợp giao thông đông đúc, xe chủ yếu tập trung tại trạm giữa, hai bên trạm thu phí gần như bỏ trống. Do vậy, nếu có nhiều trạm thì số lượng xe xếp hàng tại trạm giữa sẽ cao hơn giá trị lý thuyết. Từ đó, giá trị tiêu chuẩn thích hợp của tiêu chí dịch vụ được xác định là 1.0. Tuy nhiên, khó có thể dựa vào giá trị này do nhiều lí do khác như cấu trúc địa chất, và nếu giao thông thông suốt, có thể áp dụng giá trị lên đến 3.0.

### **Tính toán Số Làn Yêu cầu**

Cường độ giao thông ( $\rho$ ) có thể thu được từ lưu lượng giao thông theo giờ thiết kế (DHV) và thời gian dịch vụ ( $b$ ). Nghĩa là

$$\rho = \frac{b}{a} = \frac{DHV}{3,600} b$$

Do cường độ giao thông trên 1 làn  $u$  là  $\rho/s$ , giá trị  $s$  để giữ cường độ giao thông không vượt quá các giá trị trong Bảng 17-12 chính là số làn yêu cầu.

Mối liên quan giữa số làn thu phí, số xe xếp hàng trung bình và cường độ giao thông trên mỗi làn theo các công thức trên, được chỉ ra trong Bảng 14.2 và Bảng 14.3.

Hơn nữa, nếu cường độ giao thông trên mỗi làn ( $u$ ), thời gian dịch vụ ( $b$ ), số làn ( $s$ ) và tiêu chí dịch vụ ( $q/s$ ) được Quy định theo các tính toán và giả thuyết về thay đổi tính toán này, ngoại trừ

$$\frac{3,600}{b} u \bullet s$$

Là số xe có thể xử lý mỗi giờ tại trạm thu phí đó.

**Bảng 6.3 Số Làn Trạm Thu phí (s), Số lượng TB Xe trong hàng (q)  
 Và Mật độ Giao thông trên 1 Làn Thu Phí (u)**

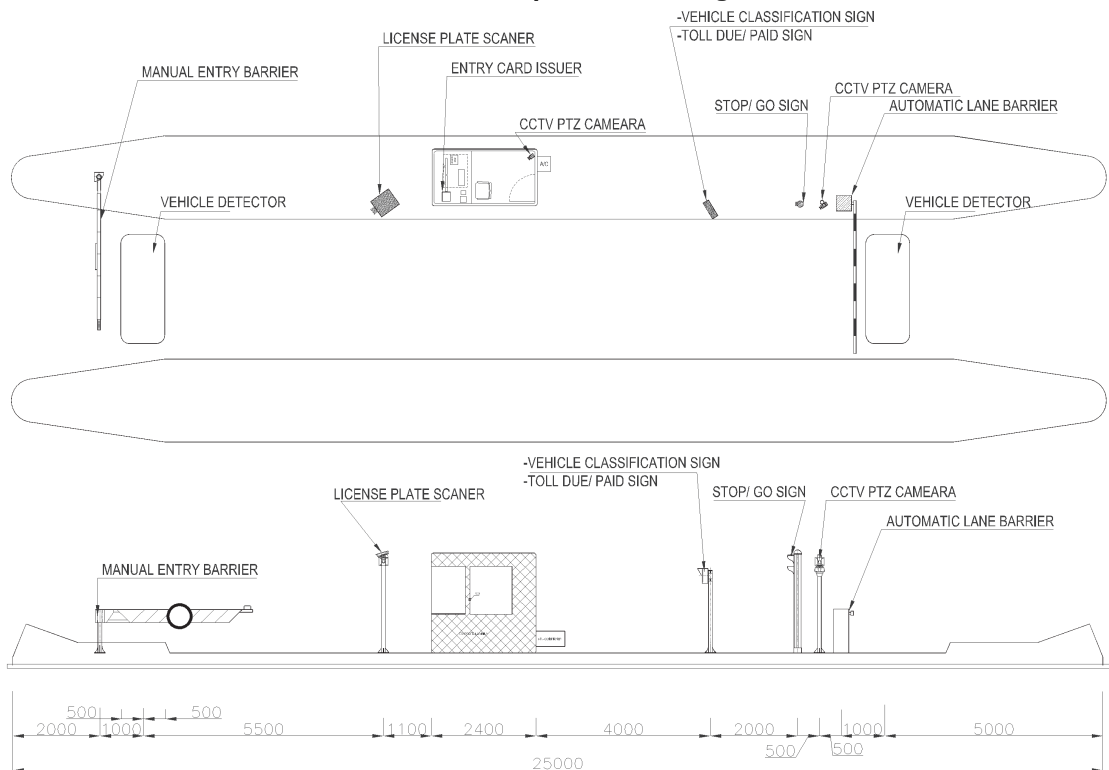
Số Làn Thu Phí	Số Xe xếp hàng Trung bình (q/s)							
	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0
1	0.333	0.500	0.600	0.667	0.750	0.800	0.833	0.909
2	0.577	0.706	0.775	0.817	0.863	0.895	0.913	0.953
3	0.686	0.791	0.841	0.872	0.908	0.928	0.940	0.969
4	0.748	0.835	0.876	0.902	0.929	0.945	0.955	0.976
5	0.787	0.863	0.899	0.919	0.942	0.955	0.963	0.981
6	0.817	0.883	0.914	0.932	0.952	0.962	0.969	0.984
7	0.838	0.898	0.925	0.940	0.958	0.968	0.974	0.986
8	0.854	0.909	0.933	0.948	0.964	0.972	0.977	0.988
9	0.868	0.919	0.941	0.953	0.967	0.975	0.980	0.989
10	0.878	0.926	0.946	0.957	0.970	0.977	0.982	0.990
11	0.888	0.932	0.950	0.961	0.973	0.979	0.983	0.991
12	0.896	0.936	0.954	0.964	0.975	0.981	0.984	0.992
13	0.903	0.941	0.958	0.967	0.977	0.982	0.986	0.992
14	0.908	0.945	0.961	0.969	0.979	0.983	0.987	0.993
15	0.913	0.948	0.962	0.971	0.980	0.984	0.988	0.993

## 6.4 Bố trí Thiết bị Trên đường tại Trạm thu phí

### (1) Làn Thủ công

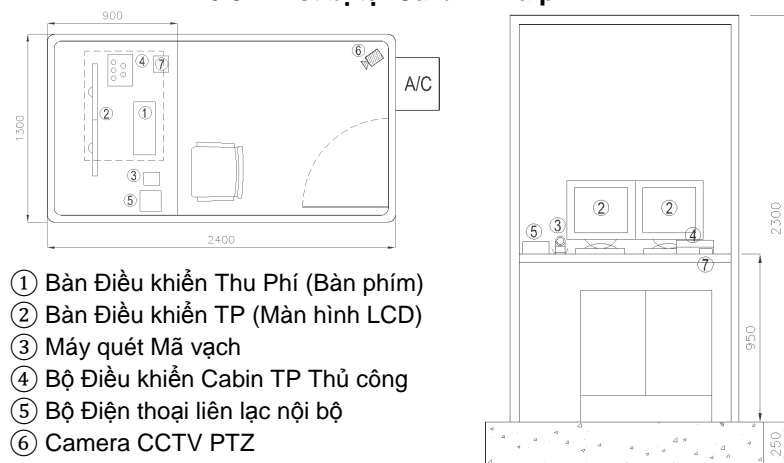
Hầu hết áp dụng các làn thủ công tại trạm thu phí. Đối với việc thu phí, thực hiện việc vận hành phân phối và tiếp nhận nhờ sử dụng phương thức truyền dẫn tần số vô tuyến thay bằng nhân lực ở cả ETC và Chạm&Đi. Do đó, các thiết bị trên đường giống nhau được lắp đặt trên làn, ngoại trừ ăng-ten DSRC, bộ đọc/ghi thẻ IC không tiếp xúc. Bố trí thiết bị trên đường tại Làn thủ công được chỉ ra như Hình sau:

**Hình 6.7 Bố trí tại Làn Thủ công**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 6.8 Thiết bị tại Ca-bin Thu phí**



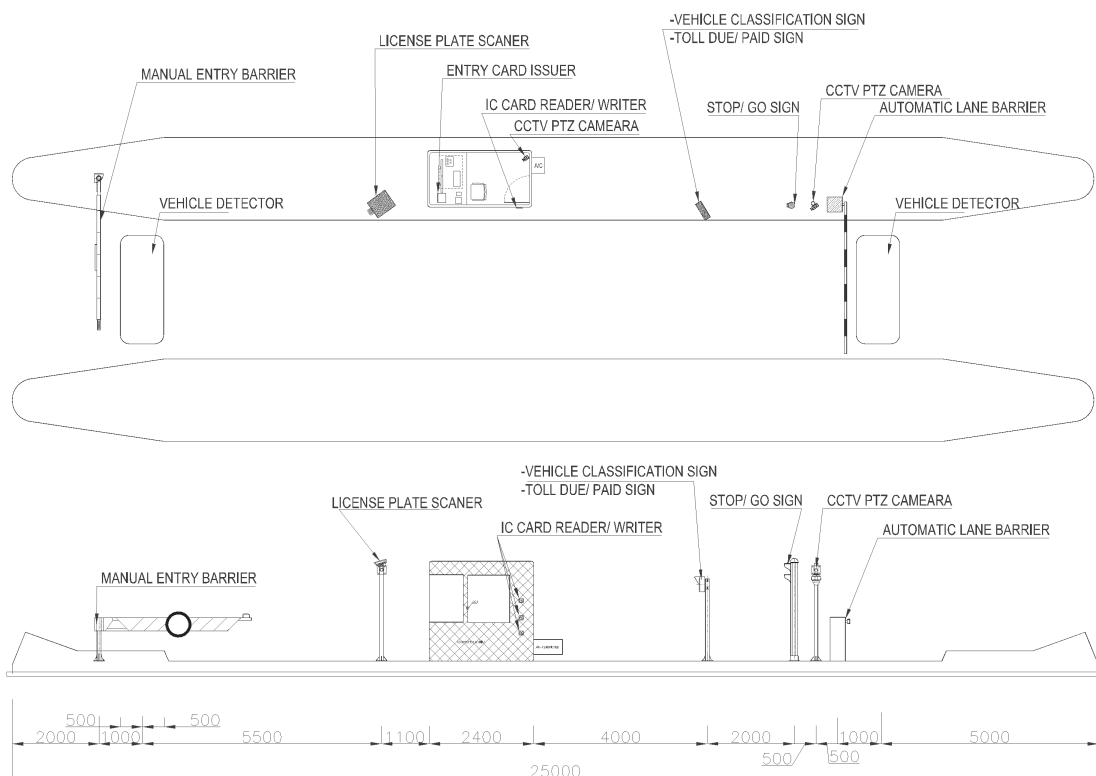
- ① Bàn Điều khiển Thu Phí (Bàn phím)
- ② Bàn Điều khiển TP (Màn hình LCD)
- ③ Máy quét Mã vạch
- ④ Bộ Điều khiển Cabin TP Thủ công
- ⑤ Bộ Điện thoại liên lạc nội bộ
- ⑥ Camera CCTV PTZ

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**(1) Làn Chạm&Đi**

Phương thức thu phí Chạm&Đi (bằng cách sử dụng Thẻ IC Không tiếp xúc) sẽ được sử dụng trong bước đầu tiên. Do đó, chúng tôi khuyến nghị lắp đặt Phương thức Chạm&Đi trên ít nhất 1 làn tại mỗi trạm thu phí / ba-ri-e thu phí. Bố trí thiết bị trên đường tại làn Chạm&Đi được chỉ ra như Hình sau:

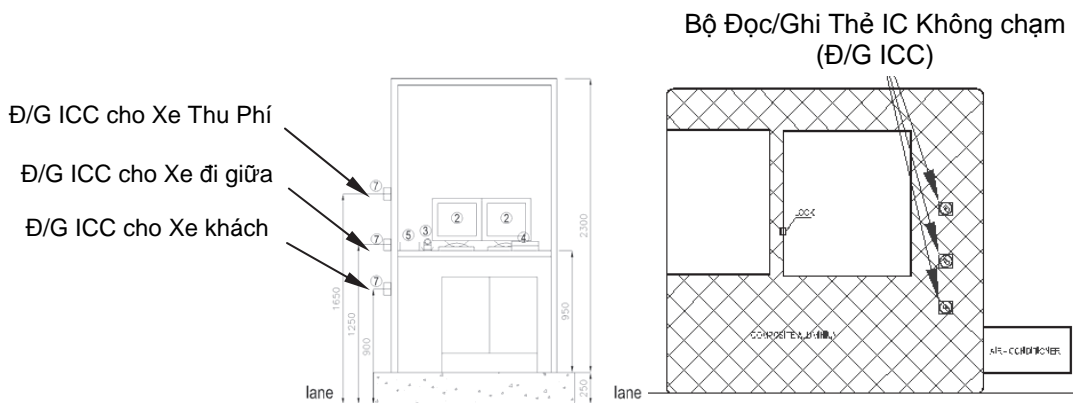
**Hình 6.9 Bố trí tại Làn Chạm&Đi**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Bộ Đọc/Ghi Thẻ IC Không tiếp xúc (Đ/G ICC) được lắp đặt trên làn Chạm&Đi. Đ/G ICC được gắn trên tường ngoài ca-bin thu phí, cao gấp 3 lần so với chiều cao ghế ngồi lái xe. Việc lắp đặt như sau:

**Hình 6.10 Bộ Đọc/Ghi Thẻ IC**

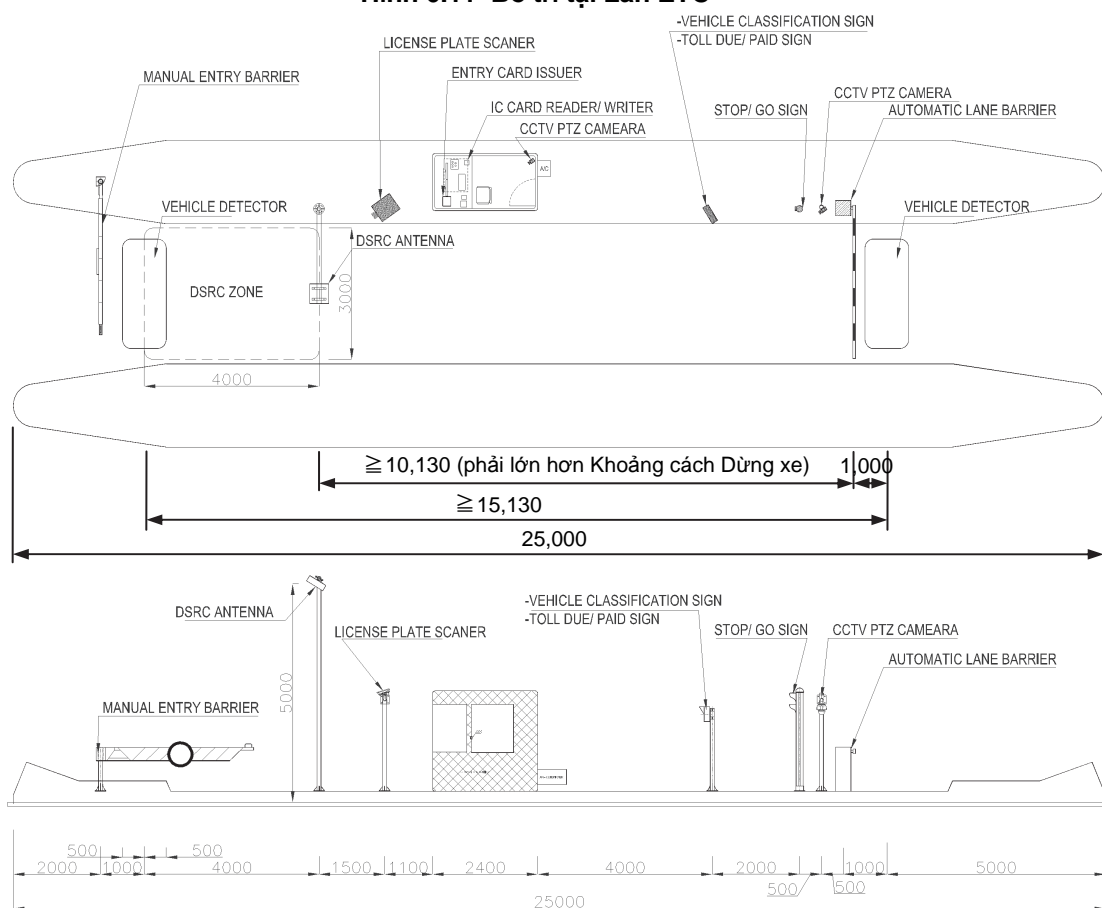


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## (2) Làn ETC

Đối với việc thu phí theo khoảng cách, lượng phí được tính toán theo khoảng cách từ nút giao đi vào cho đến nút giao đi ra dựa trên nút giao lối vào. Tương tự với Phương thức Thu Phí Tự Động (ETC). Do đó, cần phải lắp đặt ETC tại cả lối vào và ra của nút giao. Bởi vậy, chúng tôi khuyến nghị lắp đặt ETC trên ít nhất 1 làn tại mỗi trạm thu phí / ba-ri-e thu phí. Bố trí thiết bị trên đường tại lại ETC như sau:

**Hình 6.11 Bố trí tại Làn ETC**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Trong thiết kế hoặc trạm thu phí hiện tại, độ dài đảo thu phí là 25m. Nếu tốc độ của các xe đi qua là 25km/giờ trên làn thu phí thì bố trí thiết bị thu phí tại đảo thu phí được chỉ ra như Hình sau, với độ dài đầy đủ của đảo thu phí là 25m.

**Bảng 6.4 Tốc độ Xe và Khoảng cách Dừng xe**

Tốc độ Xe (km/h)	10	15	20	25	30	35	40
Khoảng cách Dừng xe (m)	2.87	4.90	7.32	10.13	13.34	16.94	20.93

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



## 6.5 Chức năng/Hiệu suất Yêu cầu của Thiết bị Trên đường

Thiết bị trên đường để thu phí bao gồm các thành phần và chức năng sau.

**Bảng 6.5 Thành phần/Chức năng thiết bị trên đường Thu phí**

Thành phần	Chức năng
Máy chủ làn	Tính phí và kiểm soát các loại thiết bị khác nhau liên quan đến thu phí
Bảng điều khiển nhập dữ liệu *	Thiết bị đầu cuối để nhập dữ liệu như phân loại xe, lượng phí thu, v.v...
Đ/G Thẻ IC **	Giao tiếp với Thẻ IC không chạm, đọc/ghi thông tin cổng lối vào, đọc/ghi tài khoản trong thẻ
Ăng-ten trên đường ***	Giao tiếp với OBU lắp đặt trong xe, nhận thông tin ghi được từ OBU, gửi thông tin tới OBU
Bộ kiểm soát ETC ***	Kiểm soát ăng-ten trên đường
Máy quét Biển số xe	Nhận diện thông tin biển số xe bằng hình ảnh
Ba-ri-e	Ngăn chặn xe đi vào làn trong quá trình bảo dưỡng, được thực hiện thủ công.

Chú thích, \* : Thành phần thu phí thủ công, \*\* : Thành phần Chạm&Đi, \*\*\* : Thành phần ETC

## 6.6 Tập dữ liệu cho công tác Kiểm soát Làn

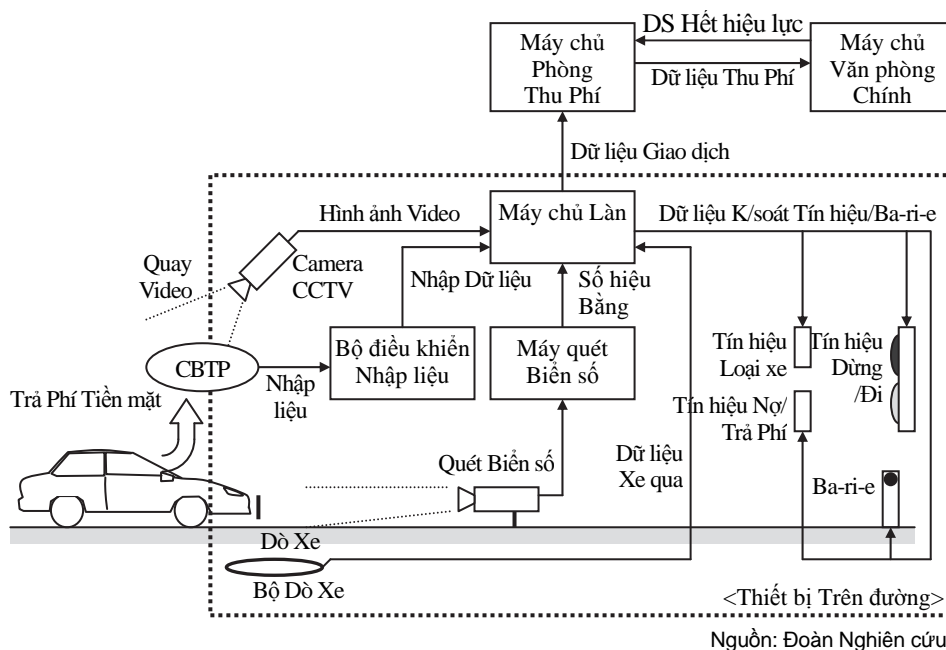
Trong chương này, trao đổi thông điệp cho công tác kiểm soát làn được mô tả dựa trên 3 phương thức thu phí sau:

- Thu Phí Thủ công
- Chạm&Đi
- ETC

### (1) Thu Phí Thủ công

Các thông điệp chính cho thu phí thủ công được trao đổi như trong Hình dưới đây, các làn tại trạm thu phí sẽ được kiểm soát theo các trao đổi thông điệp này.

**Hình 6.12 Trao đổi Thông điệp Chính để Thu Phí Thủ công**

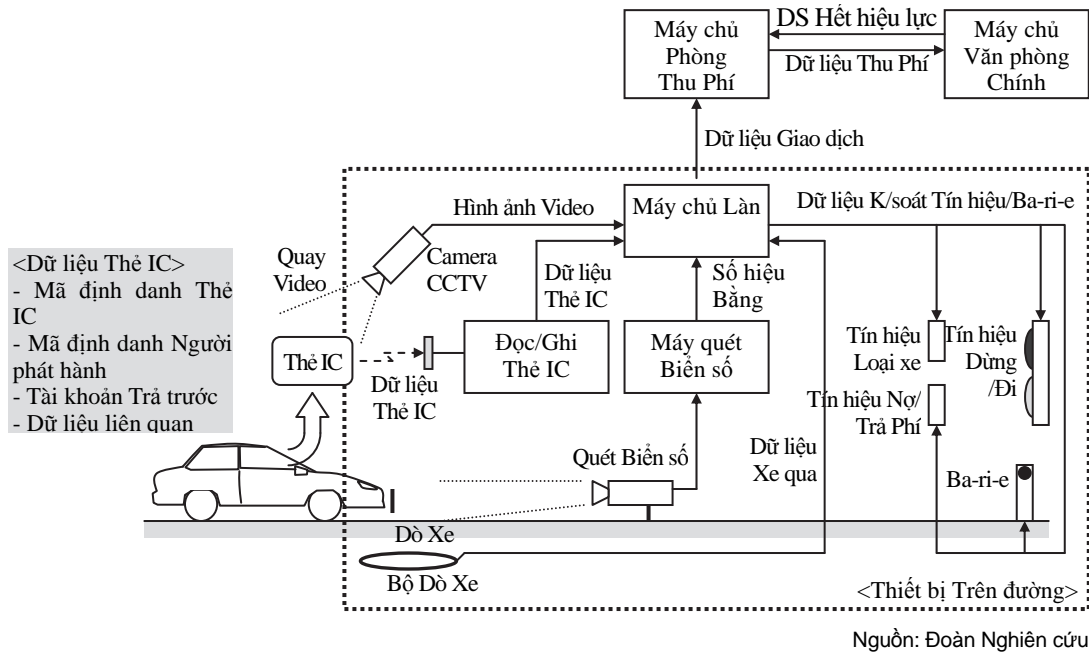


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### (2) Chạm&Đi

Các thông điệp chính cho Chạm&Đi sẽ được trao đổi như trong Hình dưới đây, các làn tại trạm thu phí sẽ được kiểm soát theo các trao đổi thông điệp này.

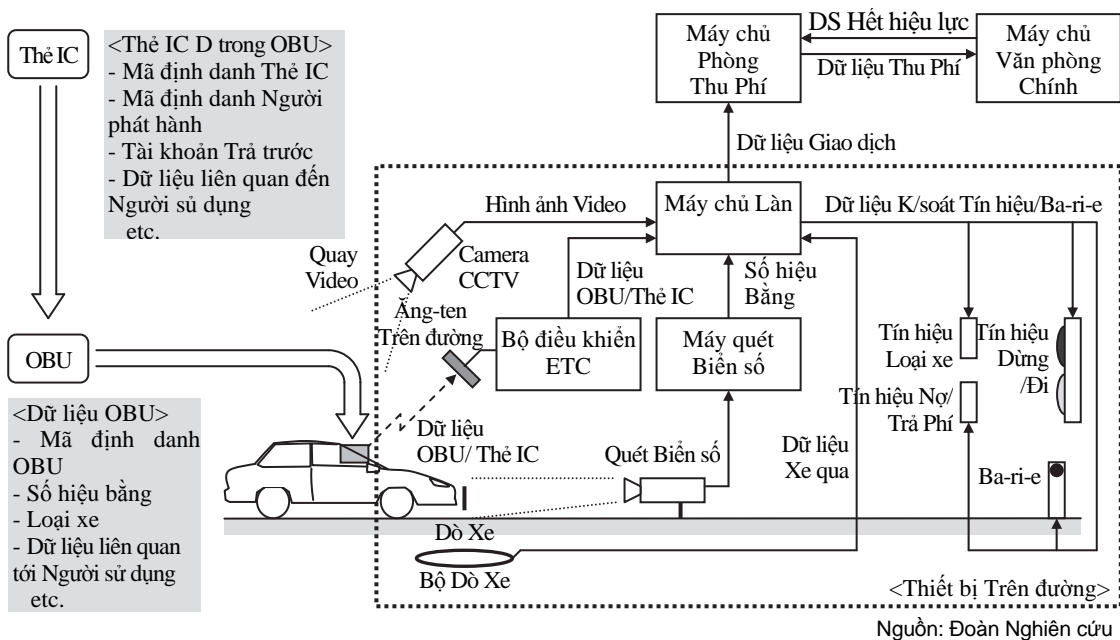
**Hình 6.13 Trao đổi Thông điệp Chính cho Chạm&Đi**



### (3) ETC

Các thông điệp chính cho ETC sẽ được trao đổi như trong Hình dưới đây, các làn tại trạm thu phí sẽ được kiểm soát theo các trao đổi thông điệp này.

**Hình 6.14 Trao đổi Thông điệp Chính cho ETC**



#### (4) Tập dữ liệu

Cơ cấu dữ liệu và các thành phần dữ liệu chính để kiểm soát làn được chỉ ra như sau.

**Bảng 6.5 Dữ liệu Chính cho công tác Kiểm soát Làn**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu mã vạch <G - Máy chủ làn>	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	1	Mỗi xe đi qua trạm thu phí	1 tháng
	Mã định danh trạm thu phí	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Mã định danh thiết bị đặt cọc đầu cuối	INT*	4	1		
	Loại vé	INT*	4	1		
	Loại xe	INT*	2	1		
	Mã vé	INT	12	1		
	Ngày phát hành	Ngày	8	1		
	Ngày hết hạn	Ngày	8	1		
Bộ Dữ liệu Danh sách thẻ IC vô hiệu <G - Máy chủ>	Mã định danh đơn vị phát hành	INT*	4	1	Hàng ngày + Theo yêu cầu	1 năm
	Mã định danh thiết bị phát hành	INT	12	N		
	Mã định danh thẻ IC vô hiệu	INT	12			
	Mã định danh thẻ chủ thẻ IC	INT	18			
	Khoản tiền đặt cọc	FLOAT	8			
	Ngày/Giờ phát hành	TXT	≥14			
	Ngày/Giờ hết hạn	TXT	≥14			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14			
Bộ Dữ liệu Danh sách OBU vô hiệu <G - Máy chủ>	Mã định danh Tổ chức Quản lý	INT	12	1	Hàng ngày + Theo yêu cầu	1 năm
	Mã định danh OBU vô hiệu	INT	12	N		
	Mã định danh chủ sở hữu OBU	INT	18			
	Biển số xe	TXT	12			
	Loại xe	TXT	2			
	Ngày phát hành	TXT	8			
	Ngày hết hạn	TXT	8			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14			
Bộ dữ liệu giao dịch <R - Máy chủ làn>	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	1	Mỗi xe đi qua trạm thu phí	6 tháng
	Mã định danh trạm thu phí	INT	8	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	4	1		
	Mã định danh OBU	INT	12	1		
	Loại xe trong OBU	INT*	2	1		
	Biển số xe trong OBU	TXT	12	1		
	Mã định danh thẻ IC	INT	12	1		
	Khoản phí	INT	8	1		
	Tài khoản trả trước	FLOAT	8	1		
	Tình trạng giao dịch	INT*	2	1		
	Mã số của xe	INT	5	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

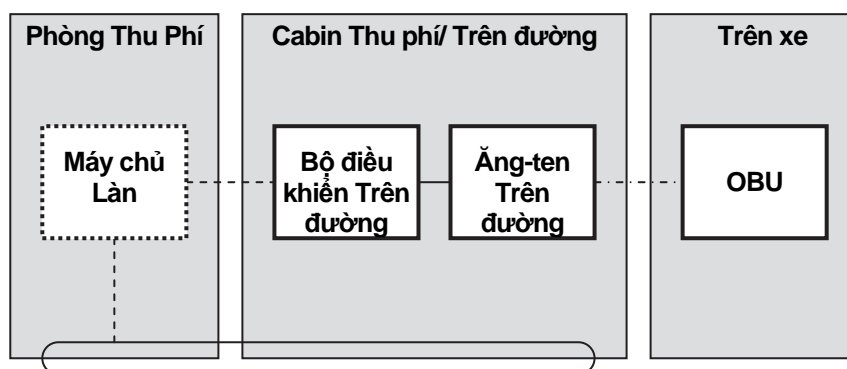
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 7. Thông tin liên lạc Đường-Xe

### 7.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép cán bộ vận hành đường trao đổi dữ liệu thu phí và các dịch vụ khác trên đường cao tốc nhờ sử dụng thông tin liên lạc vô tuyến giữa các ăng-ten trên đường và các bộ trên xe lắp đặt trong xe.

Hình 7.1 Kiến trúc Hệ thống Thông tin liên lạc Đường-Xe



▭ : Vị trí      □ : Thành phần thiết bị

▭ : Thiết bị chi tiết

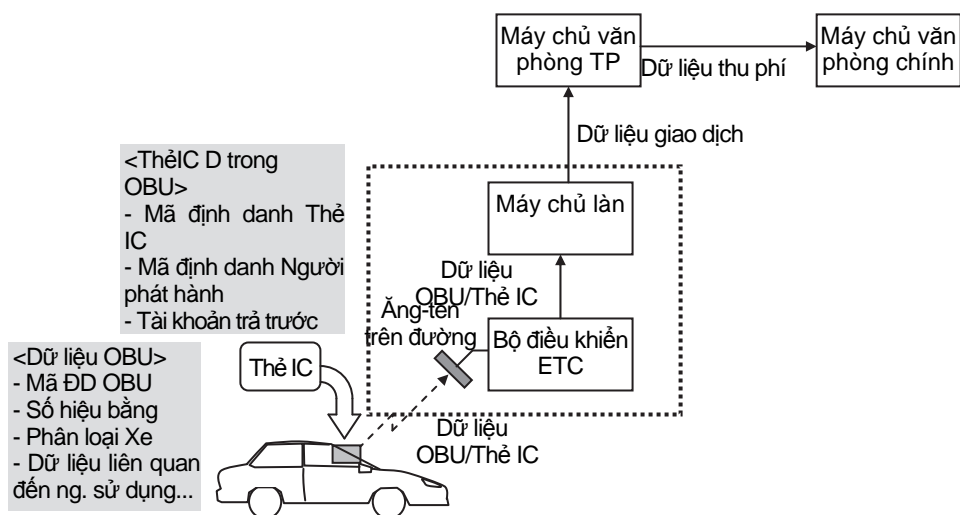
Nét đứt: Không thuộc phạm vi Gói chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 7.2 Quy trình Thu Phí bằng ETC

Các thông điệp chính cho thu phí ETC được trao đổi như hình sau.

Hình 7.2 Trao đổi Thông điệp Chính cho ETC



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 7.3 Lắp đặt OBU và Ăng-ten trên đường

### (1) OBU

OBU giao tiếp với số mã nhận diện, mã định danh (Mã định danh) thẻ IC, mã cổng vào và phân loại xe, v.v... giao tiếp với ăng-ten trên đường nhờ sử dụng thông tin liên lạc không dây như Thông tin liên lạc quang ngắn chuyên dụng (DSRC). Đặc biệt, OBU 2 cực cần được lắp đặt ở phía trước xe ở kính chắn bụi để tạo thuận lợi cho thông tin liên lạc không dây. Vị trí khuyến nghị như sau:

Hình 7.3 Lắp đặt OBU trên xe



### (2) Ăng-ten trên đường

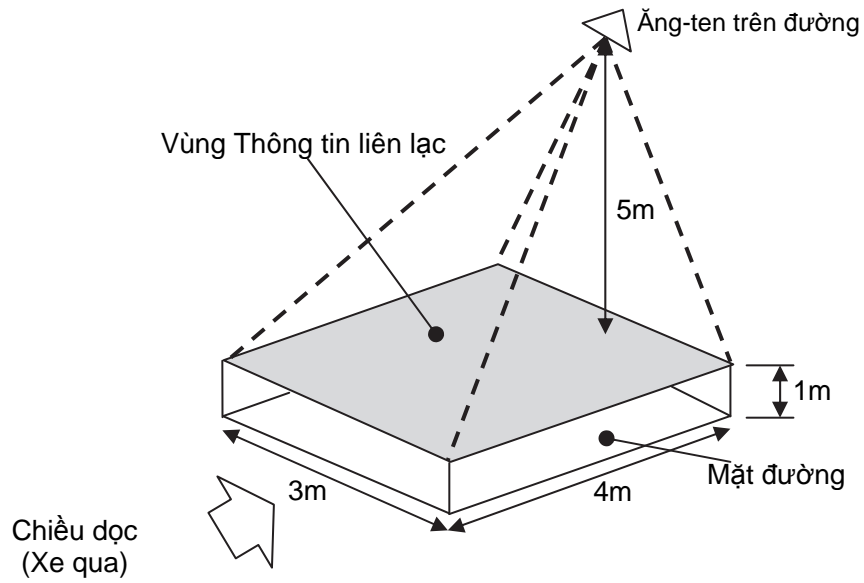
Ăng-ten trên đường cần có khả năng trao đổi dữ liệu giao dịch thu phí với Bộ Trên Xe (OBU) nhờ thông tin liên lạc không dây. Khu vực thông tin liên lạc cho công tác vận hành làn đơn cần thiết gồm 4m chiều dọc và 3m chiều ngang ở độ cao 1m so với mặt đường. Chiều dài và chiều rộng của khu vực lắp đặt ăng-ten trên đường sẽ được quyết định xem xét tình hình trạm thu phí.

Quy trình thiết kế việc lắp đặt ăng-ten trên đường được chia thành các bước sau:

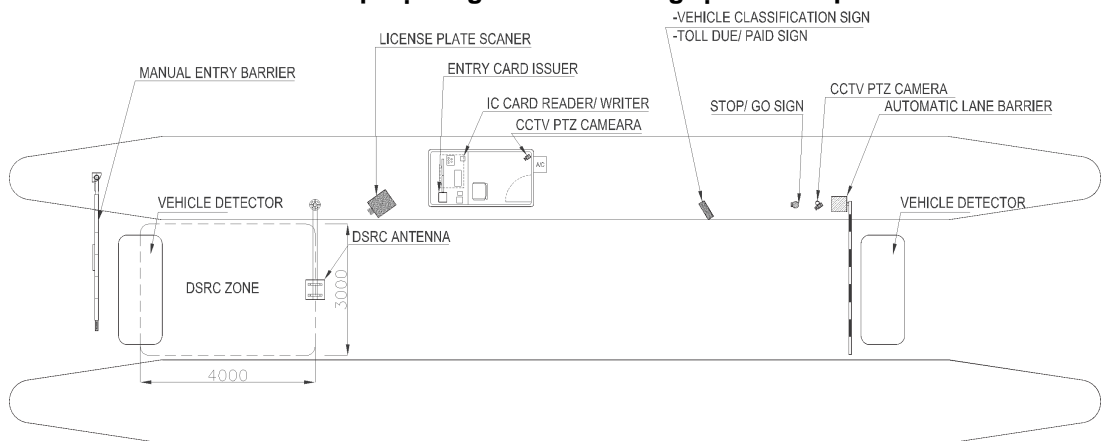
- (1) Quyết định khu vực thông tin liên lạc
- (2) Thiết kế vùng thông tin liên lạc
- (3) Bố trí kênh trong hệ thống mới (trường hợp đa làn tại cùng một trạm thu phí)
- (4) Làm rõ can nhiễu với các hệ thống khác
- (5) Thiết kế lại vùng thông tin liên lạc

Ví dụ lắp đặt ăng-ten trên đường được đưa ra ở trang sau.

Hình 7.4 Vùng thông tin liên lạc của Ăng-ten trên đường tại Trạm thu phí



Hình 7.5 Lắp đặt Ăng-ten trên đường tại Làn thu phí



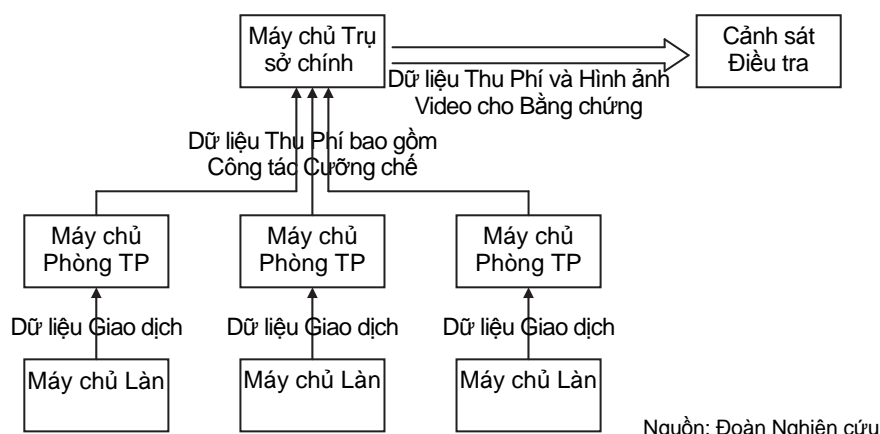
## 7.4 Quy trình Hỗ trợ Cường chế Thu phí

Các trường hợp sau đây cần được xem xét trong thảo luận về việc cường chế thu phí trong hệ thống.

- Giả mạo: xe qua trạm thu phí nhờ lắp đặt lại OBU
- Gian lận: xe thường xuyên qua trạm thu phí với tài khoản vô hiệu trong Thẻ IC
- Vi phạm: xe qua trạm thu phí không có OBU.

Những tình trạng xe qua trái phép này cần được kiểm tra để so sánh các dữ liệu nhận được từ bộ dò xe, ăng-ten trên đường và máy quét biển số tại trạm thu phí, công tác cường chế cần được tích hợp trong máy chủ phòng thu phí dựa trên việc kiểm tra và bàn giao cho cảnh sát điều tra như bằng chứng thông qua trụ sở chính. Quy trình cường chế sẽ được thiết lập với phương thức vô hiệu OBU hoặc Thẻ IC đã đề cập ở trên hoàn toàn khác.

**Hình 7.6 Trao đổi Thông điệp Chính để Cường chế Thu Phí**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 7.5 Bộ Dữ liệu cho Hỗ trợ cường chế Thu phí

Tình hình cường chế có thể được ước tính toán bằng cụ thể dữ liệu như bảng sau:

**Bảng 7.1 Tình hình Cường chế nhờ Dữ liệu cụ thể ước tính**

Bộ Dò Xe	Ăng-ten Trên đường				Máy quét Biển số		Công tác Cường chế	Camera CCTV
	Mã OBU	LN trong OBU	Mã Thẻ IC	TK có hiệu lực	Biển số	H/ảnh Biển số		
Xe qua	Mã OBU	LN trong OBU	Mã Thẻ IC	TK có hiệu lực	Biển số	H/ảnh Biển số	Thành công	H/ảnh Video
Xe qua	Mã OBU	LN trong OBU	Mã Thẻ IC	TK có hiệu lực	Biển số khác	H/ảnh Biển số	Giả mạo? *	H/ảnh Video
Xe qua	Mã OBU	LN trong OBU	Mã Thẻ IC	TK vô hiệu	Biển số	H/ảnh Biển số	Gian lận? **	H/ảnh Video
Xe qua	-	-	-	-	Biển số	H/ảnh Biển số	Vi phạm? ***	H/ảnh Video

Chú thích,  
 LN : Biển số  
 \* : Nghi ngờ giả mạo: xe qua nhờ lắp đặt lại OBU cần được kiểm tra để so sánh giữa Biển số xe trong OBU nhận được từ ăng-ten trên đường với Biển số xe chụp bằng máy quét biển số.  
 \*\* : Nghi ngờ gian lận: xe thường xuyên qua trạm thu phí với tài khoản vô hiệu trong Thẻ IC cần được kiểm tra đối chiếu với dữ liệu tài khoản Thẻ IC cũ đã lưu trong máy chủ phòng thu phí.  
 \*\*\* : Nghi ngờ vi phạm: xe qua không có OBU cần được kiểm tra để so sánh giữa dữ liệu từ bộ dò xe và dữ liệu từ ăng-ten trên đường.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 7.2 Tình hình Cường chế nhờ Dữ liệu cụ thể ước tính**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu thẻ IC qua <R - Thẻ IC>	Tình trạng	INT*	1	N	Mỗi khi xe đi qua trạm thu phí	Mới nhất
	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4			
	Mã định danh trạm thu phí	INT	8			
	Mã định danh làn đường	INT	12			
	Khoản phí	FLOAT	8			
	Tài khoản trả trước	FLOAT	8			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14			
Bộ Dữ liệu OBU qua <R - OBU>	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	3	Mỗi khi xe đi qua trạm thu phí	Mới nhất
	Mã định danh trạm thu phí	INT*	4			
	Mã định danh làn đường	INT*	4			
	Mã định danh thẻ IC	INT	12			
	Khoản phí	FLOAT	4			
	Tài khoản trả trước	INT	8			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14			
Bộ dữ liệu giao dịch <R - Máy chủ làn>	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	1	Mỗi khi xe đi qua trạm thu phí	6 tháng
	Mã định danh trạm thu phí	INT	8	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	4	1		
	Mã định danh OBU	INT	12	1		
	Loại xe trong OBU	INT*	2	1		
	Biển số xe trong OBU	TXT	12	1		
	Mã định danh thẻ IC	INT	12	1		
	Khoản phí	INT	8	1		
	Tài khoản trả trước	FLOAT	8	1		
	Tình trạng giao dịch	INT*	2	1		
	Mã số của xe	INT	5	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ Dữ liệu Thu phí <G - Máy chủ làn>	Mã định danh chủ sở hữu đường	INT*	4	1	10 phút/1 lần	6 tháng
	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	1		
	Ngày của khoản phí	TXT	8	1		
	Tổng khoản phí thu được	INT*	12	1		
	Số xe qua	INT	8	1		
	<u>Bộ Dữ liệu giao dịch</u>	Bộ	var	N		
	Tình trạng cường chế	TXT	2			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

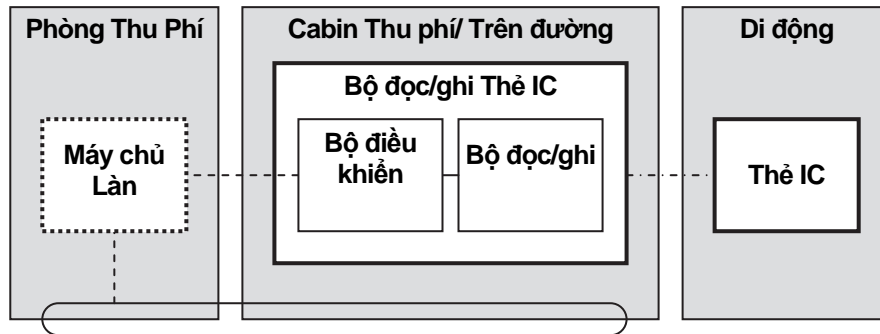


## 8. Ghi Thẻ IC

### 8.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép cán bộ vận hành đường trừ tài khoản trả trước trong các Thẻ IC để thu phí bằng cách sử dụng thiết bị lắp đặt tại các trạm thu phí trên đường cao tốc.

**Hình 8.1 Kiến trúc Hệ thống Ghi Thẻ IC**



□ : Vị trí      □ : Thành phần Thiết bị

□ : Thiết bị chi tiết

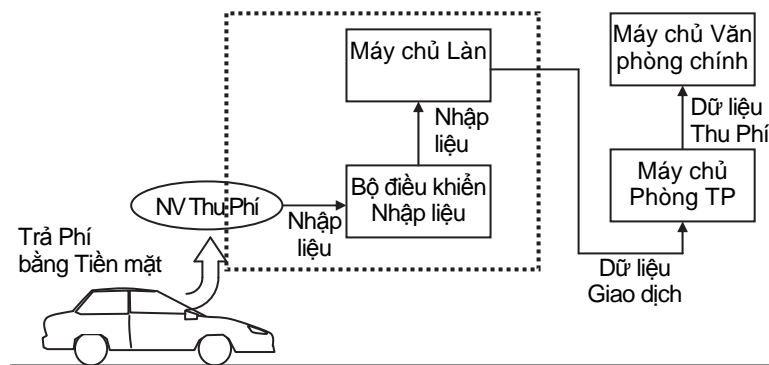
Nét đứt: Không thuộc phạm vi Gói chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 8.2 Quy trình Thu phí Thủ công

Các thông điệp chính cho việc thu phí thủ công sẽ được trao đổi như hình sau:

**Hình 8.2 Trao đổi Thông điệp Chính cho Thu Phí Thủ công**

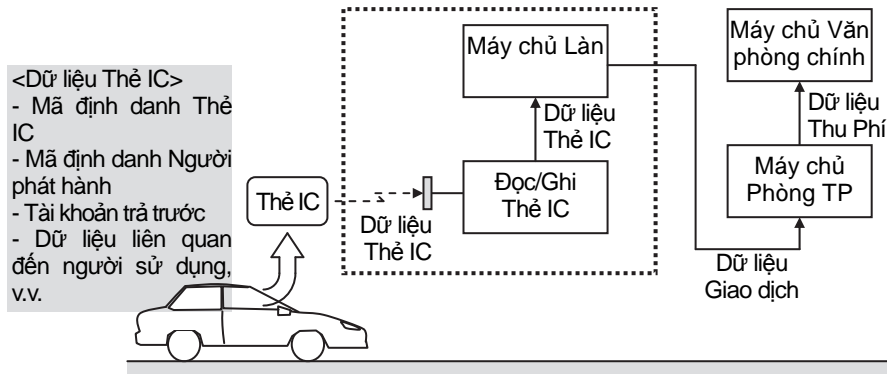


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 8.3 Quy trình Thu phí Chạm&Đi

Các thông điệp chính cho Chạm&Đi sẽ được trao đổi như hình sau:

**Hình 8.3 Trao đổi Thông điệp Chính cho Chạm&Đi**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 8.4 Tập dữ liệu cho Ghi Thẻ IC

Tập dữ liệu và các Thành phần Dữ liệu chính ghi lại trong Thẻ IC như sau:

**Bảng 8.1 Dữ liệu Chính được Ghi lại trong Thẻ IC**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu phát hành Thẻ IC <R - Thẻ IC>	Tình trạng	INT*	1	1	Phát hành thẻ IC	Mãi mãi
	Mã định danh đơn vị phát hành	INT*	4	1		
	Mã định danh thiết bị phát hành	INT	12	1		
	Mã định danh thẻ IC	INT	12	1		
	Mã định danh chủ thẻ IC	INT	18	1		
	Khoản tiền đặt cọc	FLOAT	8	1		
	Ngày/Giờ phát hành	TXT	≥14	1		
Ngày/Giờ hết hạn	TXT	≥14	1			
Bộ Dữ liệu nạp Thẻ IC <R - Thẻ IC>	Tình trạng	INT*	1	N	Mỗi lần nạp	Mãi mãi
	Mã định danh đơn vị phát hành	INT*	4			
	Mã định danh thiết bị nạp tiền	INT	12			
	Mã định danh thẻ IC	INT	12			
	Mã định danh chủ thẻ IC	INT	18			
	Khoản tiền đặt cọc	FLOAT	8			
	Tài khoản trả trước	FLOAT	8			
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14				
Bộ Dữ liệu Danh sách thẻ IC vô hiệu <G - Máy chủ>	Mã định danh đơn vị phát hành	INT*	4	N	Hàng ngày + Theo yêu cầu	1 năm
	Mã định danh thiết bị phát hành	INT	12			
	Mã định danh thẻ IC vô hiệu	INT	12			
	Mã định danh thẻ chủ thẻ IC	INT	18			
	Khoản tiền đặt cọc	FLOAT	8			
	Ngày/Giờ phát hành	TXT	≥14			
	Ngày/Giờ hết hạn	TXT	≥14			
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

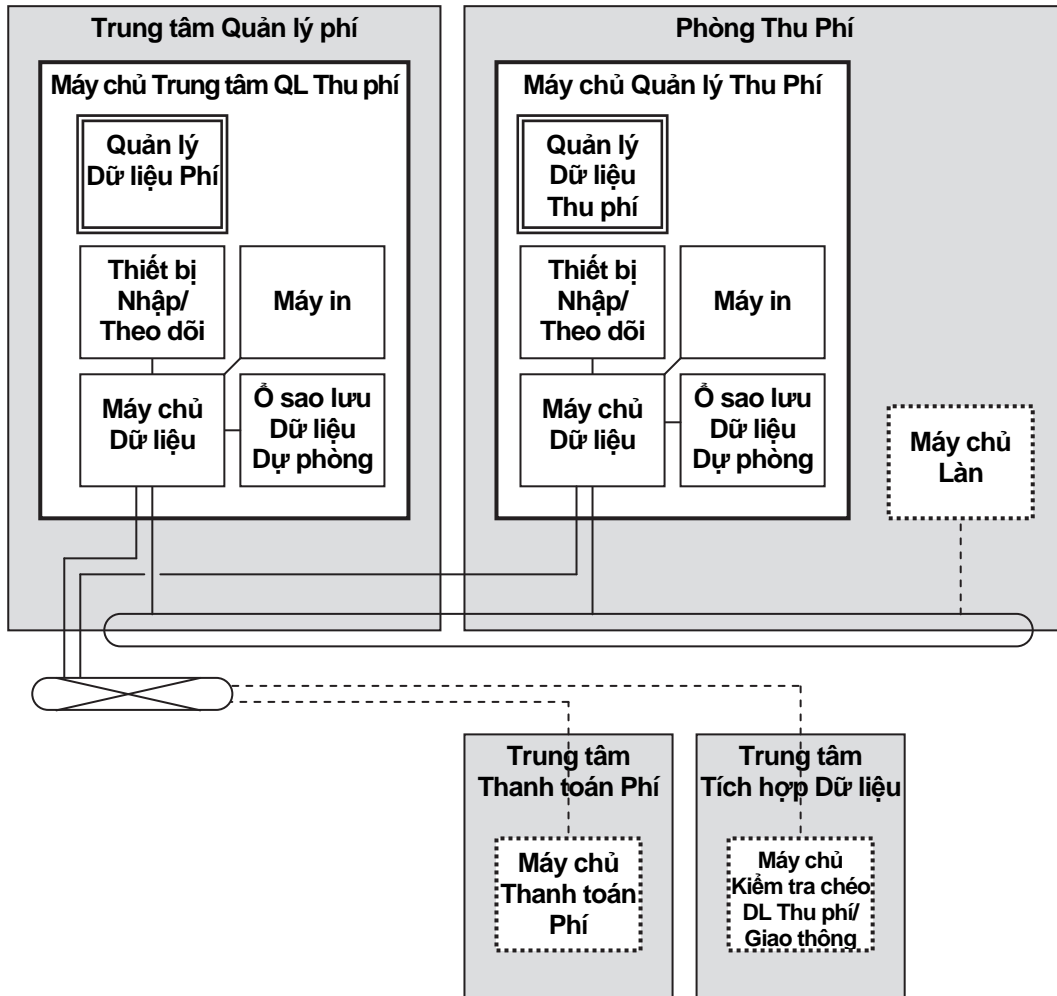
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 9. Quản lý Dữ liệu Thu phí

### 9.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép cán bộ vận hành đường giữ toàn bộ dữ liệu thu phí, quản lý danh sách hạn chế sử dụng các bộ trên xe và Thẻ IC, quản lý doanh thu phí đường cao tốc với độ tin cậy cao nhờ sử dụng máy tính và phần mềm lắp đặt trong Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Hình 9.1 Kiến trúc Hệ thống Quản lý Dữ liệu Phí



: Vị trí     
  : Thành phần thiết bị  
 : Thiết bị chi tiết

Nét đứt: Không thuộc phạm vi Gói chức năng này

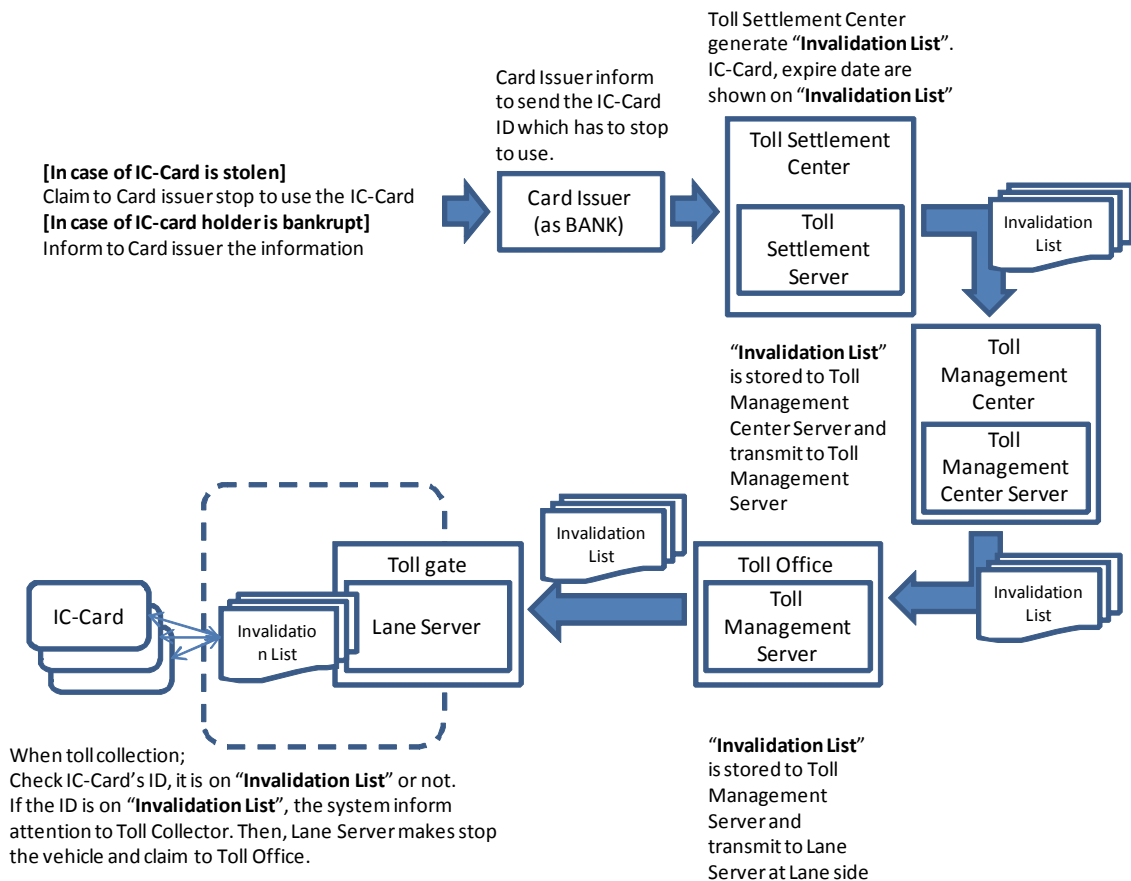
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 9.2 Quy trình Quản lý Dữ liệu Phí

### (1) Kiểm tra việc sử dụng “Danh sách Vô hiệu”

Danh sách hết hiệu lực dùng để kiểm tra thẻ hết hiệu lực khi bị đánh cắp hoặc tương tự. Nếu thẻ hết hiệu lực được sử dụng khi thu phí, phí sẽ không được chi trả từ ngân hàng. Do đó, chúng tôi phải xem xét những thẻ có thể sử dụng để thu phí. Quy trình được chỉ ra như Hình sau:

**Hình 9.2 Quy trình Sử dụng Danh sách Vô hiệu**



### (2) Kiểm tra sử dụng “Biển số Xe”

Lượng phí thu của mỗi xe được dựa trên loại xe theo tiêu chuẩn của Bộ Tài Chính; việc phân loại xe được ghi lại trong OBU khi thiết lập OBU. Nếu OBU bị di chuyển từ xe này sang loại xe khác, hệ thống ETC sẽ thanh toán sai phí. Để đảm bảo công tác thu phí, chúng tôi phải so sánh giữa việc phân loại xe và loại xe thực tế nhờ Biển số Xe.

Do đó, Biển số Xe sẽ được ghi lại trong OBU và hệ thống Nhận diện Xe (như Máy quét Biển số) sẽ được lắp đặt tại làn thu phí. Do vậy hệ thống quản lý thu phí sẽ kiểm tra xem Biển số Xe giống nhau hay không dựa trên so sánh giữa Biển số Xe (bằng OBU) trong Tập dữ liệu Giao dịch và Biển số Xe (bằng máy quét) trong bộ dữ liệu Thu Phí; tham chiếu tới Bảng 13.1 Tập dữ liệu và Các Thành phần Dữ liệu Chính cho công tác Quản lý thu phí.

### (3) Kiểm tra sử dụng “Tín hiệu Đầu cuối”

Thông tin liên lạc giữa Trên đường và Xe không phải lúc nào cũng kết thúc được do ảnh hưởng bởi sự cố nhiễu sóng và trùng sóng. Hệ thống sẽ không có khả năng giải quyết toàn bộ lỗi.

Do đó, Tập dữ liệu Giao dịch gồm “Tín hiệu đầu cuối” để kiểm tra thông tin liên lạc được kết thúc hay không. Nếu tín hiệu không được ghi lại nghĩa là thông tin liên lạc không được kết thúc hoàn toàn. Tham khảo Bảng 13.1: Tập dữ liệu và các Thành phần Dữ liệu Chính trong Quản lý Thu Phí.

## 9.3 Tài liệu/Form mẫu yêu cầu

Các Tài liệu/Form mẫu yêu cầu được liệt kê bên dưới. Các dữ liệu cho các tài liệu này có thể trích xuất dưới dạng CSV, với các nội dung được thể hiện tại các bảng dưới.

- Báo cáo Doanh thu hàng ngày
- Báo cáo Doanh thu hàng tháng
- Báo cáo Doanh thu hàng năm
- Báo cáo Thẻ IC Không hiệu lực
- Báo cáo OBU Không hiệu lực

**Bảng 9.1 Nội dung để Báo cáo Doanh thu**

Thành phần Dữ liệu	Loại
ID Chủ sở hữu đường	INT*
ID Phòng Thu phí	INT*
Ngày tính Tổng phí	INT*
Tổng lượng phí	INT*
Số lượng xe qua	INT
Bộ Dữ liệu Giao dịch	Set
Tình trạng Cường chế	TXT
Ngày/Giờ	NgàyGiờ

**Bảng 9.2 Nội dung để Báo cáo Thẻ IC không hiệu lực**

Thành phần Dữ liệu	Loại
ID Người phát hành	INT*
ID Đầu cuối phát hành	INT
ID thẻ IC không hiệu lực	INT
ID Người sử hữu thẻ IC	INT
ID Tài khoản trả trước	FLOAT
Ngày/Giờ Phát hành	TXT
Ngày/Giờ Hết hạn	TXT
Ngày/Giờ	NgàyGiờ

**Bảng 9.3 Nội dung để Báo cáo OBU không hiệu lực**

Thành phần Dữ liệu	Loại
ID cơ quan quản lý	INT
ID OBU không hiệu lực	INT
ID Người sử hữu OBU	INT
Biển số xe	TXT
Loại xe	TXT
Ngày/Giờ Phát hành	TXT
Ngày/Giờ Hết hạn	TXT
Ngày/Giờ	NgàyGiờ

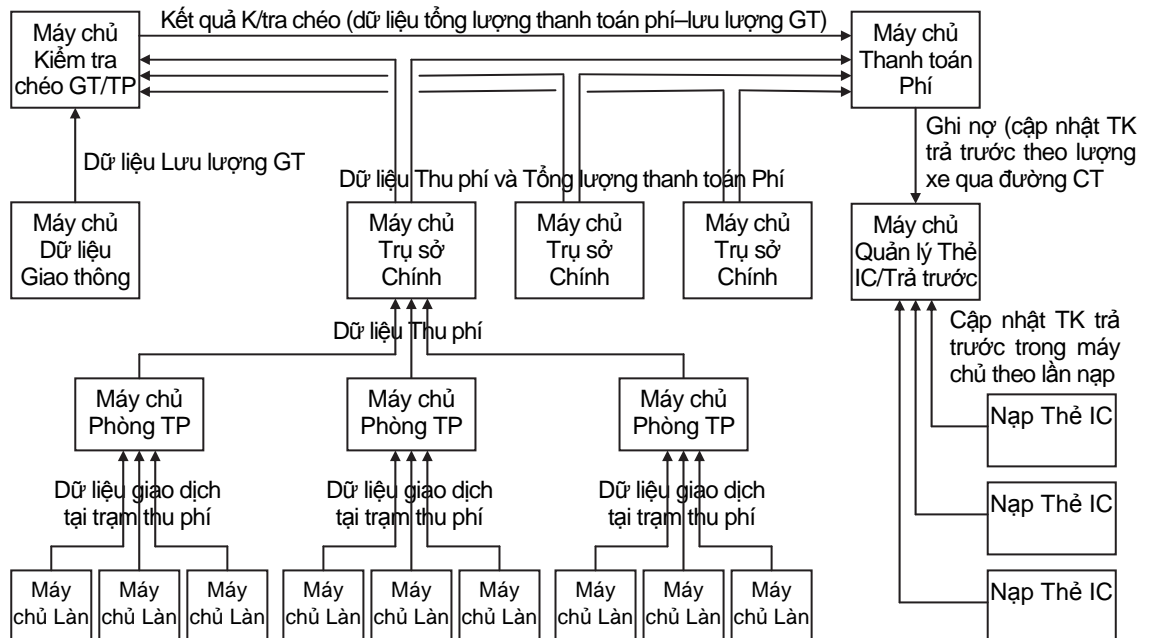
Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 9.4 Bộ dữ liệu để Quản lý Dữ liệu Thu phí

Các thông điệp chính cho quản lý thu phí sẽ được trao đổi như trong Hình sau:

**Hình 9.3 Trao đổi Thông điệp Chính trong Quản lý Thu Phí**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Tập dữ liệu và các Thành phần Dữ liệu chính cho quản lý thu phí được chỉ ra ở bảng sau:

**Bảng 9.5 Tập dữ liệu và các Thành phần Dữ liệu Chính trong Quản lý thu phí**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu Thu phí <G - Máy chủ làn>	Mã định danh chủ sở hữu đường	INT*	4	1	10 phút/1 lần	6 tháng
	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	1		
	Ngày của khoản phí	TXT	8	1		
	Tổng khoản phí thu được	INT*	12	1		
	Số xe qua	INT	8	1		
	Bộ Dữ liệu giao dịch	Bộ	var	N		
	Tình trạng cưỡng chế	TXT	2			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Theo giờ Bộ Dữ liệu Thu phí <G/C - Máy chủ>	Mã định danh chủ sở hữu đường	INT*	4	1	Theo giờ	1 năm
	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	1		
	Ngày lưu	TXT	10	1		
	Tổng khoản phí thu được	FLOAT	12	1		
	Số xe qua	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe1	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 1	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe2	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 2	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe3	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 3	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe4	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 4	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe5	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 5	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe6	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 6	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe7	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 7	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe8	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 8	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe9	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 9	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe10	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 10	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe11	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 11	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe12	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 12	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe13	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 13	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe14	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 14	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe15	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 15	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe16	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 16	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe17	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 17	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe18	FLOAT	12	1		
Số xe loại 18	INT	8	1			
Tổng số phí thu được của loại xe19	FLOAT	12	1			
Số xe loại 19	INT	8	1			
Tổng số phí thu được của loại xe20	FLOAT	12	1			

	Số xe loại 20	INT	8	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ Dữ liệu doanh thu phí <G/C - Máy chủ>	Mã định danh chủ sở hữu đường	INT*	4	1	Hàng tháng	1 năm
	Quyết toán theo tháng	TXT	6	1		
	Doanh thu phí theo tháng/tuần	FLOAT	16	1		
	Số xe qua	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe1	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 1	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe2	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 2	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe3	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 3	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe4	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 4	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe5	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 5	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe6	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 6	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe7	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 7	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe8	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 8	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe9	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 9	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe10	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 10	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe11	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 11	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe12	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 12	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe13	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 13	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe14	FLOAT	12	1		
	Số xe loại 14	INT	8	1		
	Tổng số phí thu được của loại xe15	FLOAT	x	1		
Số xe loại 15	INT	8	1			
Tổng số phí thu được của loại xe16	FLOAT	12	1			
Số xe loại 16	INT	8	1			
Tổng số phí thu được của loại xe17	FLOAT	12	1			
Số xe loại 17	INT	8	1			
Tổng số phí thu được của loại xe18	FLOAT	12	1			
Số xe loại 18	INT	8	1			
Tổng số phí thu được của loại xe19	FLOAT	12	1			
Số xe loại 19	INT	8	1			
Tổng số phí thu được của loại xe20	FLOAT	12	1			
Số xe loại 20	INT	8	1			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C: Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

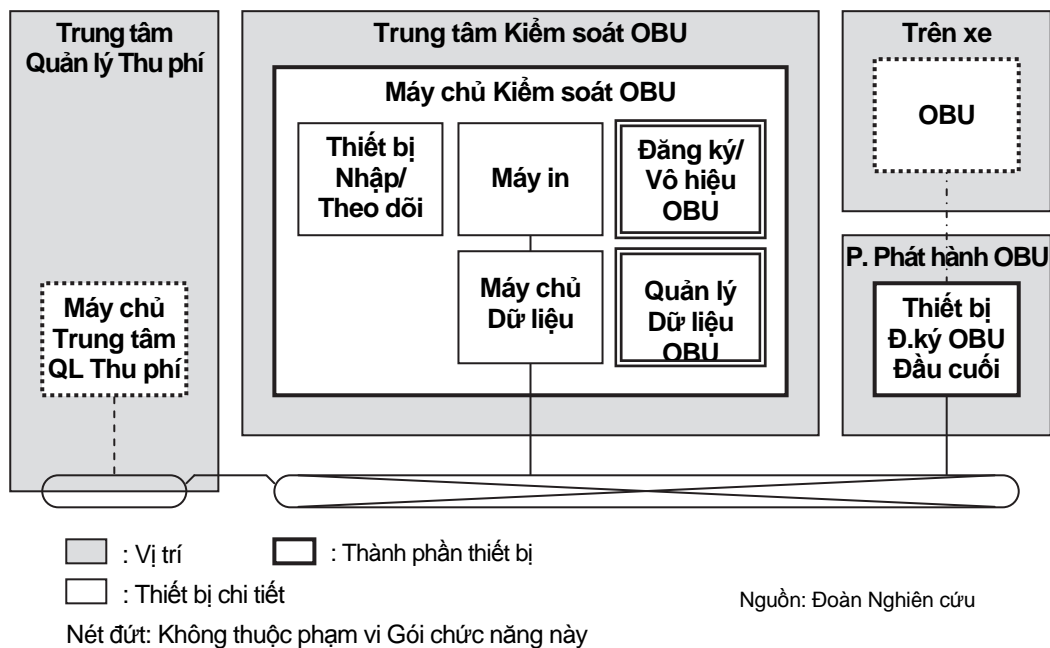


## 10. Kiểm soát OBU

### 10.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép đăng ký các bộ trên xe nhờ sử dụng thiết bị lắp đặt tại các phòng phát hành OBU, và cho phép tích hợp/quản lý danh sách đăng ký và danh sách hạn chế các bộ trên xe nhờ sử dụng máy tính và phần mềm lắp đặt tại trung tâm đăng ký OBU.

Hình 10.1 Kiến trúc Hệ thống Kiểm soát OBU



### 10.2 Quy trình Kiểm soát OBU

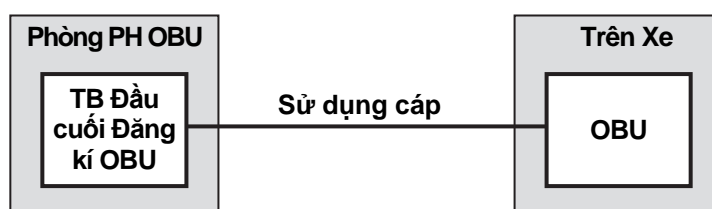
Có nhiều phương thức thiết lập. Ví dụ: a) cáp kết nối, b) sử dụng tương tự như ăng-ten DSRC, c) sử dụng Thẻ IC. Đặc điểm của mỗi phương thức như sau:

#### (1) Sử dụng dây cáp

**Chi phí:** Rẻ nhất (OBU sẽ được trang bị giao diện kết nối dây cáp)

**Cài đặt lại:** không thuận tiện (người sử dụng phải tới Phòng PH OBU và mang theo OBU)

Hình 10.2 Cài đặt OBU sử dụng Dây cáp



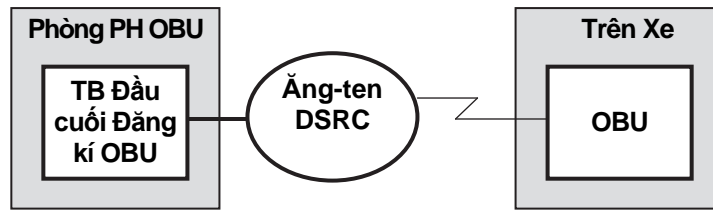
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

#### (2) Sử dụng ăng-ten DSRC

**Chi phí:** Đắt (Ăng-ten DSRC sẽ được lắp đặt tại mỗi Phòng Phát hành OBU)

**Cài đặt lại:** Thuận tiện (có thể cài đặt tại Phòng Phát hành OBU hoặc Trạm thu Phí)

**Hình 10.3 Cài đặt OBU sử dụng ăng-ten DSRC**



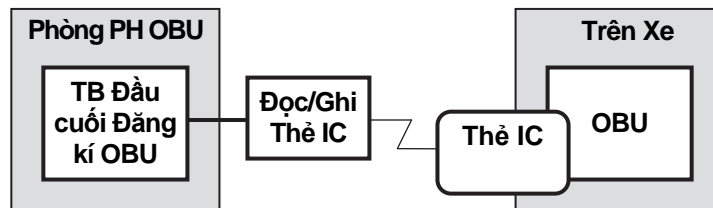
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**(3) Sử dụng Thẻ IC**

**Chi phí:** Rẻ hơn (OBU loại 2 cực và Bộ Đ/G Thẻ IC được đặt tại mỗi P.Phát hành OBU)

**Cài đặt lại:** Thuận tiện (có thể cài đặt tại Phòng Phát hành OBU và Trạm Thu Phí)

**Hình 10.4 Cài đặt OBU sử dụng Thẻ IC**



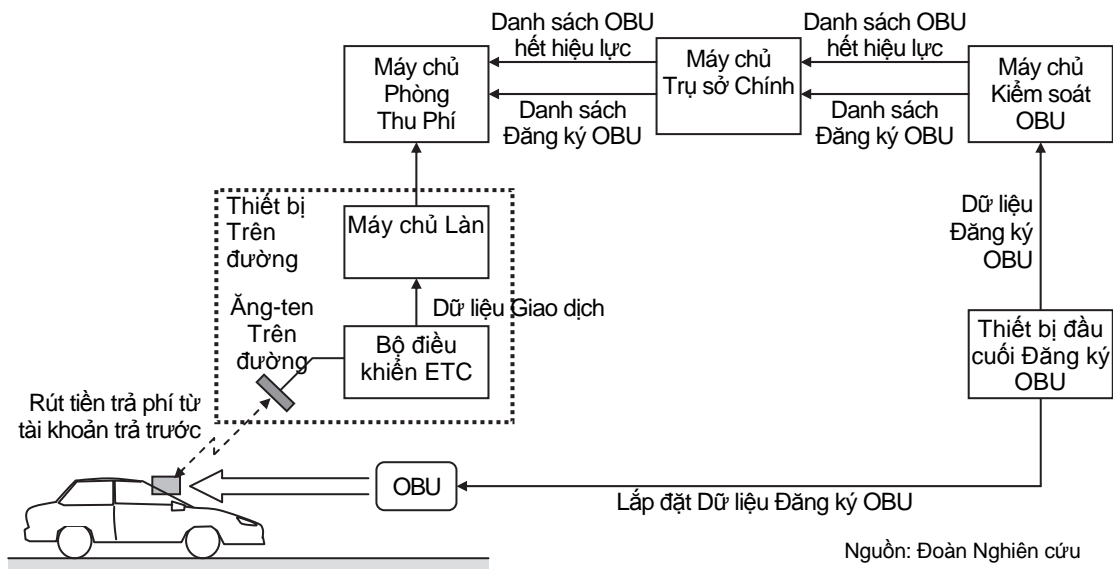
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**10.3 Bộ dữ liệu để Kiểm soát OBU**

**(1) Đăng ký/Hiệu lực của OBU**

Các thông điệp chính cho OBU trong Quy trình đăng ký, thu phí và quản lý hiệu lực sẽ được trao đổi như trong Hình sau:

**Hình 10.5 Trao đổi Thông điệp Chính của OBU**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Tập dữ liệu và các Thành phần Dữ liệu chính ghi lại trong OBU được chỉ ra trong bảng sau:

**Bảng 10.1 Tập dữ liệu và các Thành phần Dữ liệu Chính được ghi lại trong OBU**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu đăng ký OBU <R - OBU>	Mã định danh Tổ chức Quản lý	INT	12	1	Đăng ký OBU	Mãi mãi
	Mã định danh OBU	INT	12	1		
	Mã định danh chủ sở hữu OBU	INT	18	1		
	Biển số xe	TXT	12	1		
	Loại xe	TXT	2	1		
	Ngày phát hành	TXT	8	1		
	Ngày hết hạn	TXT	8	1		
Bộ Dữ liệu OBU qua <R - OBU>	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	3	Mỗi xe đi qua trạm thu phí	Mới nhất
	Mã định danh trạm thu phí	INT*	4			
	Mã định danh làn đường	INT*	4			
	Mã định danh thẻ IC	INT	12			
	Khoản phí	FLOAT	4			
	Tài khoản trả trước	INT	8			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14			
Bộ Dữ liệu Danh sách OBU vô hiệu <G - Máy chủ>	Mã định danh Tổ chức Quản lý	INT	12	1	Hàng ngày + Theo yêu cầu	1 năm
	Mã định danh OBU vô hiệu	INT	12	N		
	Mã định danh chủ sở hữu OBU	INT	18			
	Biển số xe	TXT	12			
	Loại xe	TXT	2			
	Ngày phát hành	TXT	8			
	Ngày hết hạn	TXT	8			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14			

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C: Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## PHẦN 5: HỆ THỐNG CÂN XE

### MỤC LỤC

1. Giới thiệu.....	1
2. Phương án sử dụng và Kiến trúc Hệ thống Chung .....	1
3. Thiết kế Thông điệp/Dữ liệu .....	1
3.1 Khái quát .....	1
3.2 Danh sách Thông điệp Chính.....	2
3.3 Từ điển Dữ liệu cơ bản .....	3
4. Cân Tải Trọng Trục .....	3
4.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống.....	4
4.2 Quy trình Cân Tải Trọng Trục.....	4
4.3 Chức năng/Hoạt động Yêu cầu của Thiết bị .....	5
4.4 Vị trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trục .....	5
4.5 Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng trục tại Trạm Thu Phí.....	6
4.6 Tài liệu/Form mẫu yêu cầu .....	10
4.7 Bộ dữ liệu Cân Tải Trọng Trục.....	101
5. Theo dõi Làn cân.....	12
5.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống.....	12
5.2 Các điều kiện cần Theo dõi.....	12
5.3 Bộ dữ liệu Theo dõi làn cân .....	13

## 1. Giới thiệu

### Mô tả Dịch vụ:

Dịch vụ này giảm thiểu sự quá tải của các xe tải nặng nhờ công tác cân xe tự động tại các nút giao, hạn chế hư hỏng tới kết cấu đường và kéo dài độ bền của đường. Dịch vụ này còn làm giảm ùn tắc do các xe tải nặng gây ra và tính cước vận chuyển để tăng độ an toàn nhờ giảm bớt quá tải. Dịch vụ này cho phép nhân viên vận hành đường có hành động kịp thời khi xe tải nặng hoặc xe tải chở vật liệu nguy hiểm gây ra tai nạn nghiêm trọng và thực hiện công tác vận hành xe hợp lý bằng cách theo dấu xe tải trên mạng đường cao tốc.

### Các gói chức năng trong hệ thống:

- (20) Cân Tải Trọng Trục
- (21) Quản lý Dữ liệu Tải Trọng Trục

## 2. Phương án sử dụng và Kiến trúc Hệ thống Chung

Các trường hợp ứng dụng và kiến trúc hệ thống chung được mô tả cho các gói triển khai thực hiện việc cân xe sau:

- (1) Cân Xe
- (2) Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-tới-trung tâm.

Các mối liên quan giữa hệ thống và người sử dụng/cán bộ vận hành/hệ thống khác được mô tả qua các sơ đồ trường hợp ứng dụng sau trong bản vẽ thiết kế:

Giám sát giao thông đường bộ

- Cân tải trọng trục
- Quản lý dữ liệu tải trọng trục
- Hỗ trợ Quy định quá tải.

Kiến trúc Hệ thống chung được chỉ ra sử dụng sơ đồ thí nghiệm và sơ đồ chuỗi thông điệp trong bản vẽ thiết kế có tên như sau:

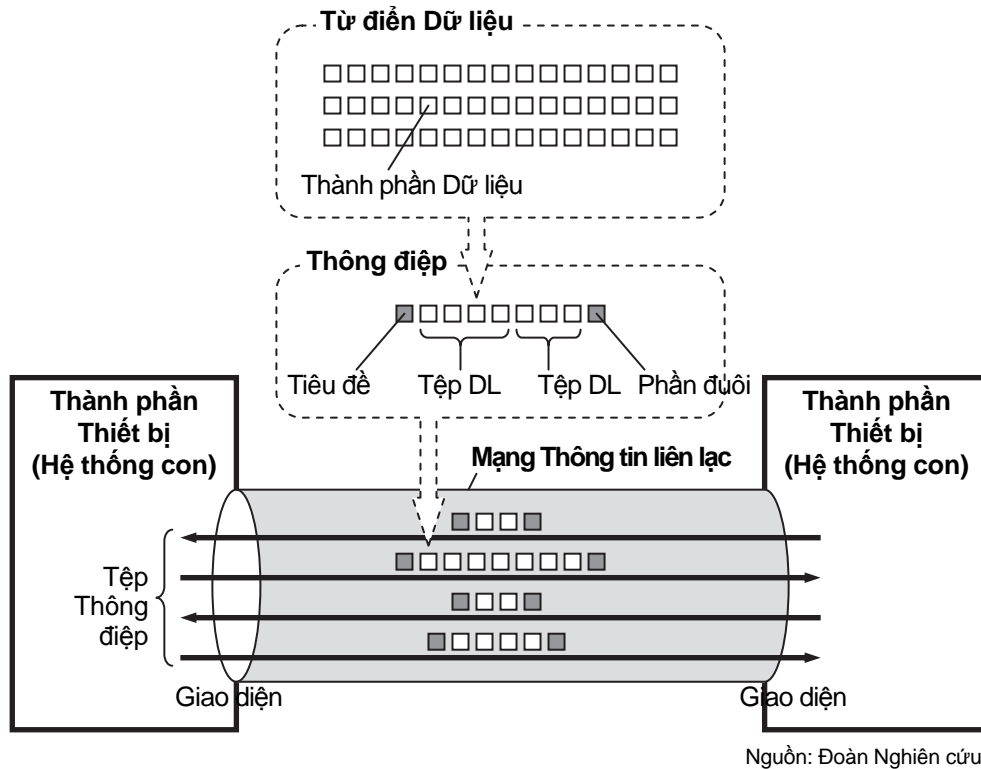
- (1) Cân xe bằng thiết bị cân tải trọng trục
- (2) Trao đổi dữ liệu trung tâm-tới-trung tâm để kiểm soát xe tải nặng.

## 3. Thiết kế Thông điệp/Dữ liệu

### 3.1 Khái quát

ITS gồm nhiều bộ thiết bị được mô tả như các thành phần thiết bị trong sơ đồ kiến trúc hệ thống. Các thành phần thiết bị cần được kết nối với nhau bằng mạng thông tin liên lạc để trao đổi thông điệp và dữ liệu, để vận hành hệ thống và để thực hiện các dịch vụ dự kiến.

**Hình 3.1 Mô hình Khái niệm trao đổi Thông điệp/Dữ liệu**



### 3.2 Danh sách Thông điệp Chính

Danh sách thông điệp chính cho hệ thống thông tin/kiểm soát giao thông được chỉ ra như bảng sau:

**Bảng 3.1 Danh sách Thông điệp Chính của Hệ thống Cân xe**

Tên thông điệp	Cặp Thành phần thiết bị ở cả 2 bên Giao diện để Trao đổi Thông điệp		Tên các Tập dữ liệu đi kèm
Thông điệp Quá tải	Máy chủ Dữ liệu Kiểm soát Xe tải Nặng	Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Tập dữ liệu Cân tải Trọng trực Tập dữ liệu Xe Quá tải
Thông điệp Số hiệu Bằng	Bộ Dò Xe	Máy chủ Dữ liệu Kiểm soát Xe tải Nặng	Tập dữ liệu Nhận diện Biển số
Tập dữ liệu Cân Tải Trọng Trực	Cân Tải Trọng Trực	Máy chủ Dữ liệu Kiểm soát Xe tải Nặng	Tập dữ liệu Cân tải Trọng trực

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3.3 Từ điển Dữ liệu cơ bản

Từ điển dữ liệu cơ bản cho hệ thống cân xe được trình bày như bảng dưới đây.

**Hình3.2 Từ điển dữ liệu cơ bản cho Hệ thống Cân xe**

	Bộ Dữ liệu Chính <Gốc>	Thành phần Dữ liệu	Loại	Chữ số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc	Định nghĩa
30	Bộ Dữ liệu Cân Tải trọng trục <G -Cân tải trọng trục>	Mã định danh Tuyến đường	INT*	4	1	Khi phát hiện dữ liệu quá tải	6 tháng	TB định danh duy nhất của đoạn tuyến nơi lắp đặt cân tải trọng trục
		Mã định danh Vị trí cân tải trọng trục	INT*	4	1			TB định danh duy nhất vị trí lắp đặt Cân tải trọng trục
		Mã định danh Làn	INT*	2	1			TB định danh duy nhất theo làn Cân tải trọng trục (Đánh số từ dài phân cách)
		Số lượng trục	INT*	2	1			Số lượng trục (ít hơn hoặc bằng 10)
		Tải trọng trục	INT*	2	10			Dữ liệu cân được của tải trọng của 1 trục (đơn vị: Tấn)
		Tải trọng trục lớn nhất	INT*	2	1			Giá trị tải trọng trục cân được lớn nhất của 1 xe (đơn vị: Tấn)
		Tình trạng Tải trọng trục	INT*	2	1			Tình trạng Cân tải trọng trục: - 0: Bình thường - 1: Nghi ngờ quá tải - 2: Quá tải
		Số seri của Xe	INT	5	1			Số chuyên dụng hàng ngày cho xe qua Cân tải trọng trục. (Để tham chiếu Bộ dữ liệu khác)
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu
31	Bộ dữ liệu Tải trọng trục Biên số Xe <G -Bộ xử lý Hình ảnh>	Mã định danh Tuyến đường	INT*	4	1	Khi phát hiện dữ liệu quá tải	6 tháng	TB định danh duy nhất của đoạn tuyến nơi lắp đặt cân tải trọng trục
		Mã định danh Vị trí cân tải trọng trục	INT*	4	1			TB định danh duy nhất vị trí lắp đặt Cân tải trọng trục
		Mã định danh Làn	INT*	2	1			TB định danh duy nhất theo làn Cân tải trọng trục (Đánh số từ dài phân cách)
		Mã định danh Thiết bị Trên đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của thiết bị nhận diện biển số
		Biển số xe chụp được	TXT	12	1			Biển số xe được nhận diện bởi Bộ xử lý Hình ảnh
		Hình ảnh biển số chụp được	IMG	var	1			Hình ảnh biển số xe do camera CCTV chụp
		Số seri của Xe	INT	5	1			Số chuyên dụng hàng ngày cho xe qua Cân tải trọng trục. (Để tham chiếu Bộ dữ liệu khác)
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu
32	Bộ dữ liệu Quản lý Tải trọng trục <G/C-Máy chủ>	Mã định danh Chủ sở hữu Đường	INT*	4	1	Hàng giờ	1 năm	TB định danh duy nhất của 1 chủ sở hữu đường
		Mã định danh Tuyến đường	INT*	4	1			TB định danh duy nhất của đoạn tuyến nơi lắp đặt cân tải trọng trục
		Mã định danh Vị trí cân tải trọng trục	INT*	4	1			TB định danh duy nhất vị trí lắp đặt Cân tải trọng trục
		Mã định danh Làn	INT*	2	1			TB định danh duy nhất theo làn Cân tải trọng trục (Đánh số từ dài phân cách)
		Ngày/giờ của Bản ghi	TXT	10	1			Ngày/tháng/năm/giờ của bản ghi
		Số lượng Xe tải nặng	INT	5	1			Số lượng xe tải nặng được cân
		Số lượng Xe tải bị nghi ngờ	INT	5	1			Số lượng xe tải nặng Nghi ngờ quá tải
		Số lượng Xe tải quá tải	INT	5	1			Số lượng xe tải nặng Quá tải
		Cân Tải trọng trục Bộ Dữ liệu	Bộ	var				Bộ Dữ liệu Cân Tải trọng trục của xe qua Cân tải trọng trục
		Tình trạng Tải trọng trục	INT*	2	N			Tình trạng Cân tải trọng trục: - 0: Bình thường - 1: Nghi ngờ quá tải - 2: Quá tải
		Số seri của Xe	INT	5				Số chuyên dụng hàng ngày cho xe đi qua Cân tải trọng trục. (Để tham chiếu Bộ Dữ liệu khác)
		Ngày/giờ	Ngày giờ	≥14	1			Năm/tháng/ngày/giờ/phút/giây tạo lập Bộ Dữ liệu

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

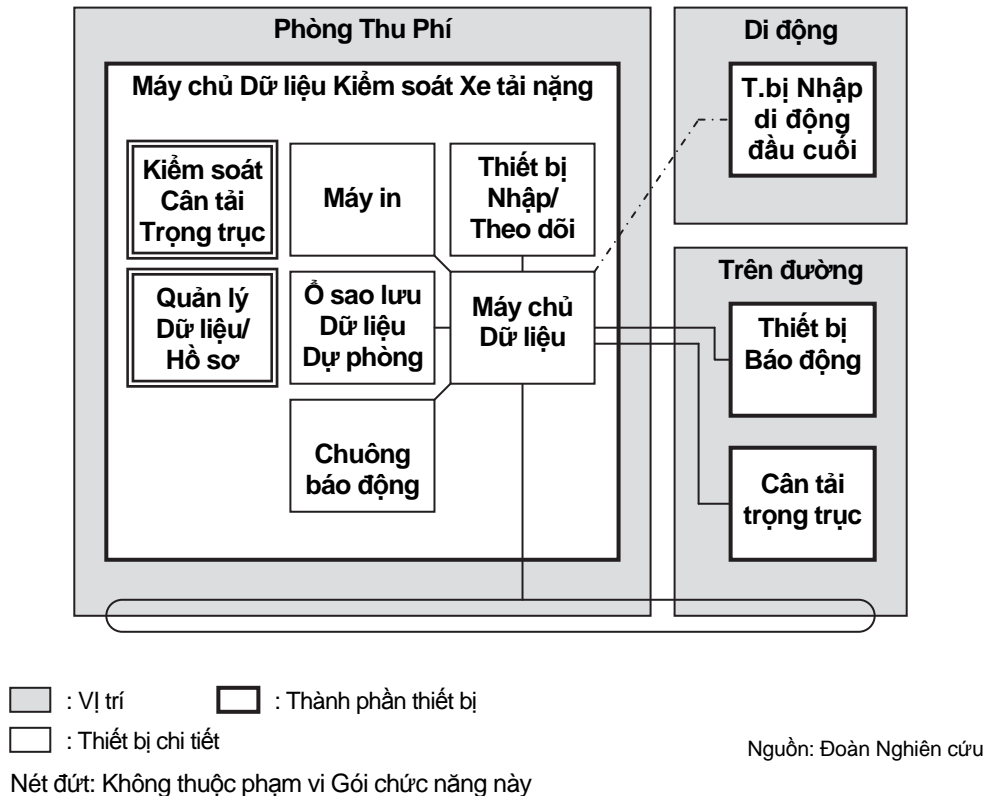
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 4. Cân Tải Trọng Trục

### 4.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép nhân viên vận hành phát hiện/xử phạt các xe tải nặng quá tải trên đường cao tốc nhờ thiết bị cân tải trọng trục lắp đặt trên làn thu phí lỗi ra dành riêng cho xe cỡ lớn.

Hình 4.1 Kiến trúc Hệ thống cho việc Cân Tải Trọng Trục



### 4.2 Quy trình Cân Tải Trọng Trục

#### (1) Khái quát

Chức năng của việc cân tải trọng trục là cân và ghi lại trọng lượng của các xe tải nặng khi di chuyển chậm. Kết hợp với các chức năng khác để thực hiện việc đánh giá xem kết quả cân được có vượt quá trọng lượng giới hạn không.

#### (2) Đối tượng Xe tải Nặng được Cân

Đối tượng cân là tất cả các xe đi qua khu vực hệ thống cân tải trọng trục được đặt sau trạm thu phí lỗi vào trên đường cao tốc chỉ dành riêng cho các xe tải nặng.

#### (3) Danh mục Cân và Phạm vi Cân

Danh mục cân và phạm vi cân được chỉ ra trong bảng sau:



**Bảng 4.1 Danh mục Cân và Phạm vi Cân**

STT	Mục cân	Phạm vi cân	Dung sai
1	Tải trọng trục	1.0 – 20 tấn	0.1 tấn
2	Số trục	2 – 7 trục	
3	-	40 km/h	

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

- Giá trị trọng lượng của xe tải nặng được tính bằng tổng trọng lượng mỗi trục.
- Về cơ bản, số trục nhiều hơn 7 được tính là 7, tải trọng quá trục số 8 sẽ được cộng vào tải trọng trục số 7.
- Mặc dù tốc độ di chuyển của xe tải nặng không nằm trong danh mục cân, nhưng giả thiết sẽ có biển báo tốc độ tối đa là 20km/giờ. Tuy nhiên, do khu vực hệ thống cân tải trọng trục được đặt sau trạm thu phí lối vào nên điều kiện cho tốc độ có thể cân xe là 40km/giờ.

### 4.3 Chức năng/Hoạt động Yêu cầu của Thiết bị

Lỗi cân cho phép của thành phần thiết bị được xem xét trong khoảng 10% đối với 95% các xe tải nặng được cân dựa trên điều kiện trong phạm vi cân đã nói ở trên và điều kiện lắp đặt thành phần thiết bị chỉ ra trong mục dưới đây.

### 4.4 Vị trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trục

Thiết bị Cân tải trọng trục để xử lý quá tải có thể được lắp đặt tại 3 vị trí sau:

- Phương án vị trí 1: Ngay sát trạm thu phí lối vào
- Phương án vị trí 2: Ngay sau trạm thu phí lối vào
- Phương án vị trí 3: Ngay sát trạm thu phí lối ra.

Khuyến nghị đặt cân tải trọng trục ngay sát trạm thu phí lối vào khi so sánh thuận lợi và khó khăn giữa 3 phương án trên như trong bảng sau:

**Bảng 4.2 So sánh Các Phương án Vị trí Thiết bị Cân Tải Trọng trục**

	Phương án Vị trí 1	Phương án Vị trí 2	Phương án Vị trí 3
Đảm bảo Phù hợp với Phạm vi Quản lý của Đơn vị VHĐ	Khó	Có thể	Có thể
Đảm bảo Chính xác nhờ Kiểm soát Vạch Xe tại Làn Thu Phí	Có thể (Trong Làn Thu Phí)	Có thể (Trong Làn Thu Phí)	Có thể (Trong Làn Thu Phí)
Cần Giải tỏa Diện tích Đất Lớn cho việc Loại bỏ Xe Quá tải	Cần thiết	Cần thiết	Không Cần thiết
Công tác lắp đặt ở tất cả các Trạm Thu Phí để phòng tránh Cản trở và Bất công	Khó	Khó	Có thể
Tác động của việc Loại bỏ Xe quá tải trên Đường cao tốc	Trung bình	Trung bình	Cao
Đánh giá	Không phù hợp	So sánh	Khuyến nghị

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 4.5 Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng trực tại Trạm Thu Phí

Tiêu chuẩn bố trí thiết bị cân tải trọng trực được xác định theo lưu lượng giao thông thiết kế đi qua trạm thu phí và theo định hướng cơ bản mà các xe trọng tải nặng sẽ được xử lý tại các làn thu phí trên đường.

**Bảng 4.3 Tiêu chí Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng trực**

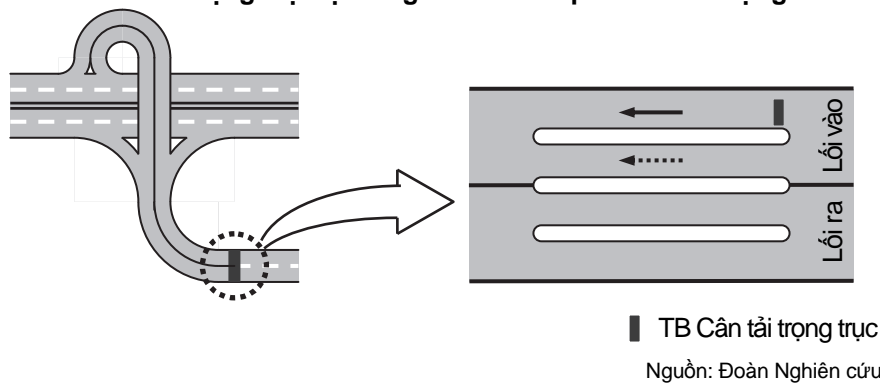
	Lưu lượng Giao thông thấp	Lưu lượng Giao thông Trung bình	Lưu lượng Giao thông Lớn	
Đề Xử lý Quá tải	Tiêu chuẩn Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trực 1	Tiêu chuẩn Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trực 2	Tiêu chuẩn Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trực 3	Tiêu chuẩn Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trực 4

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### (1) Tiêu chí Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trực 1

Do việc bố trí theo tiêu chuẩn tại trạm thu phí gồm 2 làn cho mỗi hướng tại nút giao loại trumpet đối với Lưu lượng Giao thông thấp, nên thiết bị cân tải trọng trực sẽ được lắp đặt tại một làn trên đường ở trạm thu phí lối vào như trong Hình dưới.

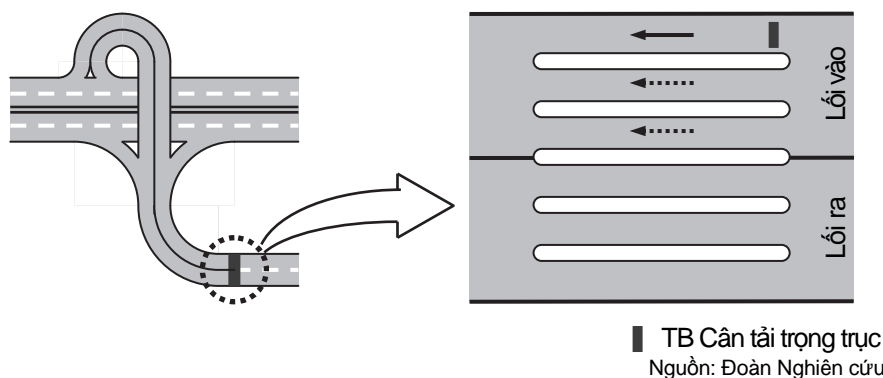
**Hình 4.2 Bố trí Cân Tải Trọng Trực tại Nút giao kèn Trumpet với Lưu lượng Giao thông thấp**



### (2) Tiêu chí Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trực 2

Do việc bố trí theo tiêu chuẩn tại trạm thu phí gồm 3 làn cho mỗi hướng tại nút giao loại trumpet đối với lưu lượng giao thông trung bình, nên các thiết bị cân tải trọng trực sẽ được lắp đặt tại một làn trên đường ở trạm thu phí lối vào như trong Hình dưới. Ở giai đoạn sau, nếu số lượng các xe tải quá tải tăng lên, thiết bị cân tải trọng trực cần được lắp đặt bổ sung trên làn khác.

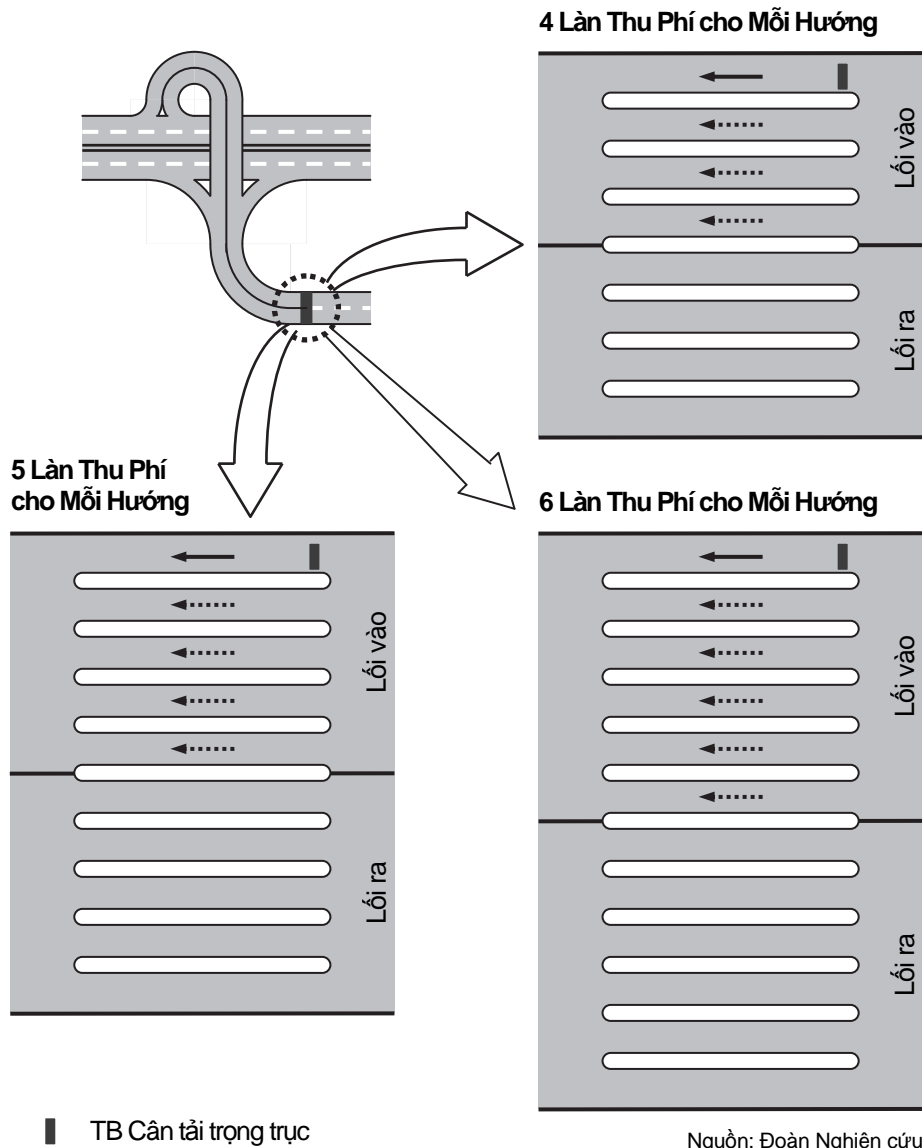
**Hình 4.3 Bố trí Cân Tải Trọng Trực tại Nút giao kèn Trumpet với Lưu lượng GT Trung bình**



### (3) Tiêu chí Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trục 3

Do việc bố trí theo tiêu chuẩn tại trạm thu phí gồm 4 làn cho mỗi hướng tại nút giao loại trumpet đối với lưu lượng giao thông lớn, nên các thiết bị cân tải trọng trục sẽ được lắp đặt tại một làn trên đường ở trạm thu phí lối vào như trong Hình dưới. Ở giai đoạn sau, nếu số lượng các xe tải quá tải tăng lên, thiết bị cân tải trọng trục cần được lắp đặt bổ sung trên làn khác.

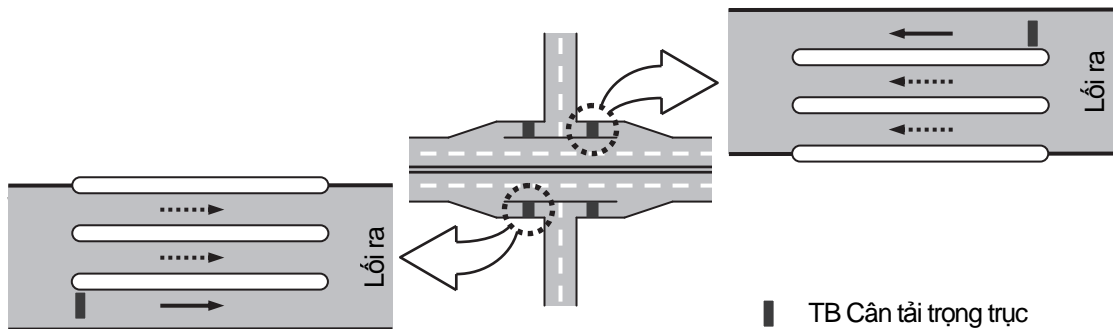
Hình 4.4 Bố trí Cân Tải Trọng Trục tại Nút giao kènTrumpet với Lưu lượng Giao thông thấp



### (4) Tiêu chí Bố trí Thiết bị Cân Tải Trọng Trục 4

Do việc bố trí theo tiêu chuẩn tại trạm thu phí gồm 3 làn cho mỗi hướng tại nút giao loại kim cương đối với lưu lượng giao thông trung bình, nên các thiết bị cân tải trọng trục sẽ được lắp đặt tại một làn trên đường ở trạm thu phí lối vào như trong Hình dưới. Ở giai đoạn sau, nếu số lượng các xe tải quá tải tăng lên, thiết bị cân tải trọng trục cần được lắp đặt bổ sung trên làn khác.

Hình 4.5 Bố trí TB Cân Tải trọng trực tại Nút giao Kim cương với Lưu lượng Giao thông Lớn



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### (5) Công tác Lắp đặt Các thành phần thiết bị Chính

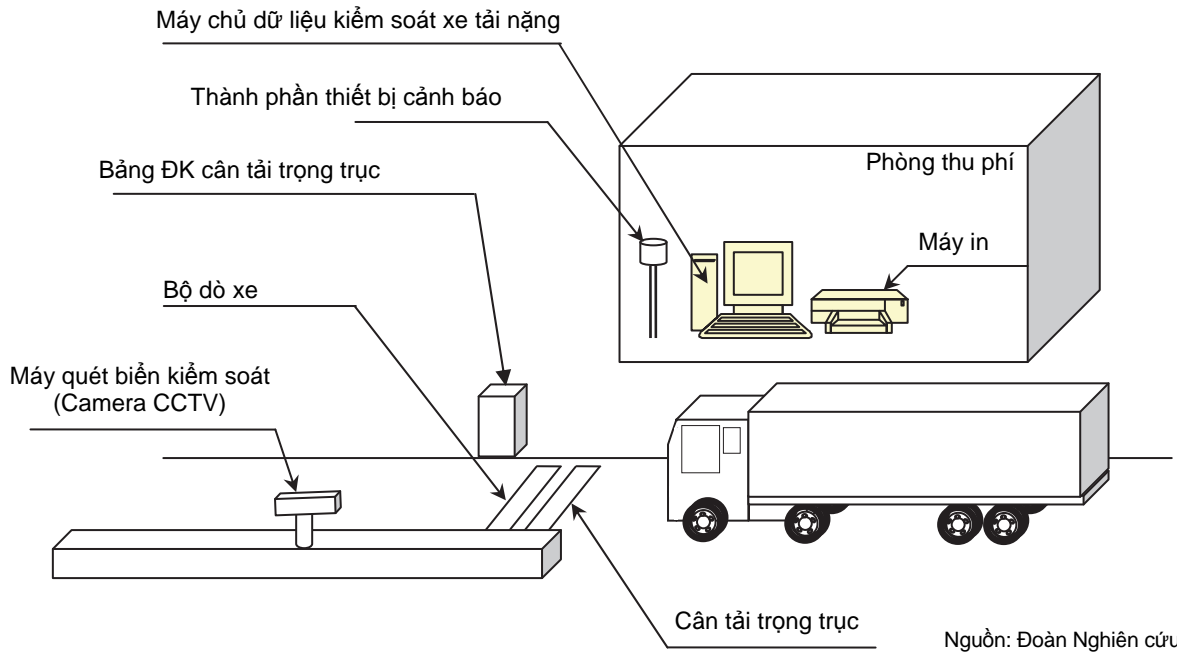
Gói chức năng này chỉ được triển khai thực hiện cho phòng thu phí và các thiết bị bên đường có liên quan. Khi triển khai thực hiện dự án, yêu cầu xác định chi tiết vị trí cụ thể.

Thành phần thiết bị chính được mô tả trong các mục dưới đây;

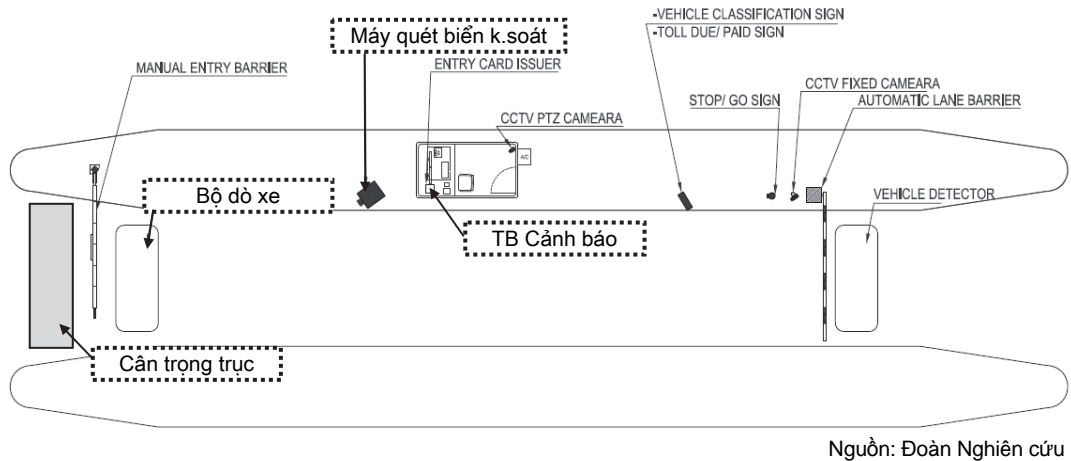
- **Cảm biến trọng trực :**  
Cân trọng trực của xe
- **Bảng kiểm soát để Cân trọng trực :**  
Kiểm soát cân trọng trực, nhận dữ liệu đo được từ cân và truyền dữ liệu đến Máy chủ Dữ liệu Kiểm soát xe tải nặng
- **Máy chủ Dữ liệu Kiểm soát xe tải nặng :**  
Là thiết bị trung tâm của cân tải trọng trực để tổ chức thu thập dữ liệu trọng trực, tính toán tổng trọng lượng của xe, xác định quá tải từ dữ liệu tính toán được, thiết bị điều khiển cảnh báo khi phát hiện xe quá tải.
- **Thiết bị cảnh báo :**  
Kêu gọi để gây chú ý khi phát hiện xe quá tải. Thiết bị nên được cài đặt trong cabin thu phí và phòng thu phí.
- **Bộ dò xe :**  
Xác định xe đi vào làn cân
- **Máy quét Biển số xe :**  
Nhận diện thông tin Biển số xe bằng hình ảnh

Vị trí thành phần thiết bị khái quát được trình bày trong hình sau là một ví dụ điển hình.

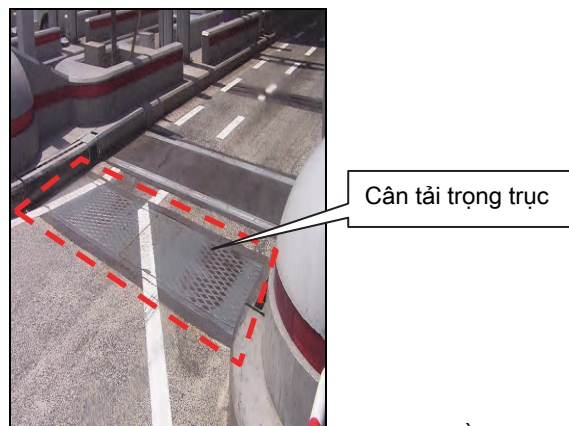
**Hình 4.6** Bố trí Các thành phần Thiết bị Chính



**Hình 4.7** Bố trí thiết bị liên quan cho cân tải trọng trục trong trạm thu phí



**Hình 4.8** Ví dụ lắp đặt cân trọng trục tại Trạm thu phí



Nguồn: NEXCO

Các hình trên chỉ mang tính khái niệm, không thể hiện hệ thống hoặc sự kết hợp các thành phần thiết bị theo cách chính xác. Như đã đề cập ở trên, phần mềm thực hiện các chức năng cần thiết có thể được lắp đặt trong thành phần thiết bị khác, với điều kiện các chức năng cần thiết tổng thể được thực hiện bởi các phần mềm khác.

#### (6) Điều kiện Lắp đặt Thành phần thiết bị

Đảm bảo điều kiện lắp đặt thiết bị cho tỉ lệ lỗi được chỉ ra như sau:

- Độ nghiêng: Độ dốc theo chiều dọc và chiều ngang là 2%.
- Lún bề mặt đường do theo dấu: Bề mặt đường nên được bảo dưỡng cẩn thận do không quan sát được rõ ràng việc chạy và gây lún của xe tải nặng.

## 4.6 Tài liệu/Form mẫu yêu cầu

Các Tài liệu/Form mẫu yêu cầu được liệt kê bên dưới. Các dữ liệu cho các tài liệu này có thể trích xuất dưới dạng CSV, với các nội dung được thể hiện tại các bảng dưới.

- Báo cáo Quá tải từng xe
- Báo cáo Quá tải hàng ngày
- Báo cáo Quá tải hàng tháng
- Báo cáo Quá tải hàng năm

**Bảng 4.4 Nội dung để Báo cáo Qua tải từng xe**

Thành phần Dữ liệu	Loại
ID Tuyến	INT*
ID Vị trí cân tải trọng trục	INT*
ID Làn	INT*
Số trục	INT*
Tải trọng	INT*
Tải trọng tối đa	INT*
Tình trạng quá tải	INT*
Số Sê ri xe	INT
Ngày/Giờ	NgàyGiờ

**Bảng 4.5 Nội dung để Báo cáo Tóm tắt**

Thành phần Dữ liệu	Loại
ID Chủ sở hữu đường	INT*
ID Tuyến	INT*
ID Vị trí cân tải trọng trục	INT*
ID Làn	INT*
Ngày/Giờ Ghi chép	TXT
Số lượng Xe tải nặng	INT
Số lượng Xe tải nghỉ vấn	INT
Số lượng Xe tải quá tải	INT
Bộ Dữ liệu Cân tải trọng trục	Set
Tình trạng tải trọng trục	INT*
Số Sê ri xe	INT
Ngày/Giờ	NgàyGiờ

Chú thích: INT\* : Số nguyên ngắn

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 4.7 Bộ dữ liệu Cân Tải Trọng Trục

Dữ liệu cân gồm những mục sau:

**Bảng 4.6 Danh sách Tập dữ liệu Cân Tải Trọng trục**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu Cân tải trọng trục <G -Cân tải trọng trục>	Mã định danh đoạn tuyến	INT*	4	1	Khi xác định được dữ liệu quá tải	6 tháng
	Mã định danh Vị trí Cân tải trọng trục	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Số trục	INT*	2	1		
	Tải trọng trục	INT*	2	10		
	Tải trọng trục tối đa	INT*	2	1		
	Tình trạng Tải trọng trục	INT*	2	1		
	Mã số của xe	INT	5	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1	Khi xác định được dữ liệu quá tải	6 tháng	
Bộ Dữ liệu biển số xe trọng trục <G -Bộ xử lý hình ảnh>	Mã định danh đoạn tuyến	INT*	4			1
	Mã định danh Vị trí Cân tải trọng trục	INT*	4			1
	Mã định danh làn đường	INT*	2			1
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4			1
	Biển số xe chụp được	TXT	12			1
	Hình ảnh biển số xe chụp được	IMG	var			1
	Mã số của xe	INT	5			1
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1	Theo giờ	1 năm
Bộ Dữ liệu quản lý trọng trục <G/C-Máy chủ>	Mã định danh chủ sở hữu đường	INT*	4	1		
	Mã định danh đoạn tuyến	INT*	4	1		
	Mã định danh Vị trí Cân tải trọng trục	INT*	4	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	2	1		
	Ngày lưu	TXT	10	1		
	Số xe tải nặng	INT	5	1		
	Số xe tải khả nghi	INT	5	1		
	Số xe tải quá tải	INT	5	1		
	Bộ Dữ liệu Cân tải trọng trục	Bộ	var	N		
	Tình trạng Tải trọng trục	INT*	2			
	Mã số của xe	INT	5			
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

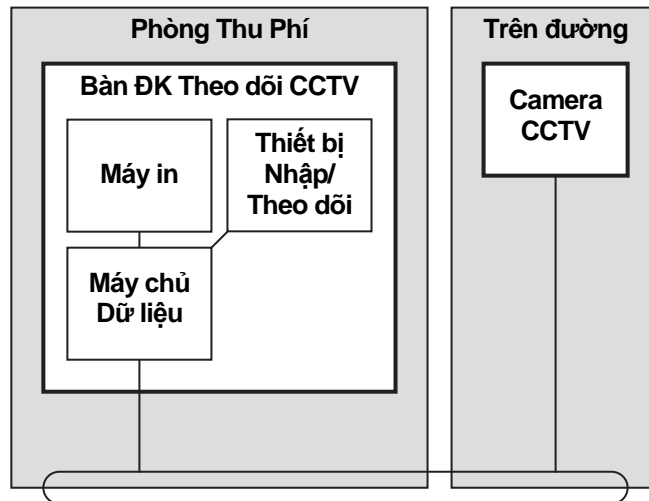
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 5. Theo dõi Làn cân

### 5.1 Khái quát và Kiến trúc Hệ thống

Gói chức năng này cho phép cán bộ vận hành đường lưu trữ/khôi phục dữ liệu xe tải nặng quá tải trên đường cao tốc nhờ sử dụng máy tính và phần mềm lắp đặt tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Hình 5.1 Kiến trúc Hệ thống Quản lý Dữ liệu Tải Trọng trực



□ : Vị trí      □ : Thành phần thiết bị

□ : Thiết bị chi tiết

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Nét đứt: Không thuộc phạm vi Gói chức năng này

### 5.2 Các điều kiện cần theo dõi

Camera CCTV để hỗ trợ nhân viên vận hành theo dõi các điều kiện sau đây:

- Xe đi vào làn cân
- Loại xe và hình dáng xe
- Các hoạt động của lái xe và nhân viên vận hành
- Phát hiện sự cố và ứng phó trên làn cân
- Xe đi khỏi làn cân



### 5.3 Bộ dữ liệu Theo dõi làn cân

**Bảng 5.1 Tập dữ liệu Quản lý Theo dõi Làn cân**

Bộ Dữ liệu <Gốc>	Thành phần dữ liệu	Loại	Số	Bộ	Chu kỳ cập nhật	Thời gian lưu gốc
Bộ Dữ liệu kết quả nhận dạng hình ảnh <G - Bộ xử lý hình ảnh>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi một sự kiện xảy ra	Mới nhất
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Tình trạng kết quả nhận dạng hình ảnh	INT*	2	1		
	Địa điểm hình ảnh video	TXT	60	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		
Bộ Dữ liệu hình ảnh sự kiện <G - Máy chủ>	Mã định danh Trung tâm QLĐHGT Tuyến	INT*	4	1	Khi một sự kiện được kiểm tra	1 năm
	Mã định danh thiết bị trên đường	INT*	4	1		
	Mã định danh vị trí	INT*	4	1		
	Mã định danh hình ảnh video	INT	8	1		
	Hình ảnh video sự kiện	IMG	var	1		
	Mã định danh Dữ liệu Sự kiện Giao thông	INT	8	1		
Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1			
Bộ dữ liệu giao dịch <R - Máy chủ làn> (Tham khảo)	Mã định danh phòng thu phí	INT*	4	1	Mỗi khi xe đi qua trạm thu phí	6 tháng
	Mã định danh trạm thu phí	INT	8	1		
	Mã định danh làn đường	INT*	4	1		
	Mã định danh OBU	INT	12	1		
	Loại xe trong OBU	INT*	2	1		
	Biển số xe trong OBU	TXT	12	1		
	Mã định danh thẻ IC	INT	12	1		
	Khoản phí	INT	8	1		
	Tài khoản trả trước	FLOAT	8	1		
	Tình trạng giao dịch	INT*	2	1		
	Mã số của xe	INT	5	1		
	Ngày/Giờ	Ngày giờ	≥14	1		

Chú thích: INT\*: Số nguyên ngắn; I: Nhập; G: Tạo; C:Kiểm tra; R: Ghi

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## PHẦN 6: HỆ THỐNG THÔNG TIN LIÊN LẠC

### MỤC LỤC

1.	Giới thiệu.....	1
1.1	Định hướng Cơ bản cho Hệ thống Thông tin liên lạc.....	1
1.2	Các tầng Mạng.....	1
1.3	Lưu lượng Thông tin liên lạc.....	2
1.4	Hệ thống Truyền dẫn ITS Phù hợp.....	4
1.5	Thành phần thiết bị Thông tin liên lạc Cơ bản.....	6
1.6	Phương thức Có thể áp dụng.....	7
1.7	Phiên bản IP.....	7
1.8	Khái quát Cấu hình Mạng cho Dự án Tích hợp ITS tại Hà Nội.....	7
2.	Hệ thống Thông tin liên lạc.....	9
2.1	Khái quát.....	9
2.2	Thành phần thiết bị Mạng Dự kiến.....	9
2.3	Kiến trúc Hệ thống Thông tin liên lạc.....	10
2.4	Khoảng cách Truyền dẫn.....	10
2.5	Số lượng Lõi Sợi quang.....	11
2.6	Số lượng Dây Cáp quang.....	13
3.	Hệ thống Quản lý Mạng.....	14
3.1	Khái quát NMS.....	14
3.2	Các chức năng của NMS.....	14
3.3	Đối tượng Theo dõi của NMS.....	15
3.4	Vị trí Lắp đặt NMS.....	15

## **1. Giới thiệu**

### **1.1 Định hướng Cơ bản cho Hệ thống Thông tin liên lạc**

Định hướng Cơ bản của Mạng Thông tin liên lạc cho ITS yêu cầu những nội dung sau:

#### **(1) Đảm bảo dự phòng cho mạng xương sống**

Mạng thông tin liên lạc xương sống được dự phòng nhờ kết hợp cấu hình mạng vòng để tránh mất kết nối do sự cố hoặc các lí do khác. Khi cần thiết, xem xét cả dự phòng của nhà cung cấp mạng thông tin.

#### **(2) Theo dõi lỗi hay sập mạng**

Khi lỗi hay sập mạng xảy ra tại vị trí cụ thể của mạng thông tin liên lạc xương sống như mất kết nối hay hỏng hóc, Trung tâm QLĐHGT khu vực hoặc Trung tâm QLĐHGT Tuyển sẽ phát hiện ra lỗi và vị trí của nó với chức năng theo dõi của mạng lưới sử dụng ổ cứng hoặc mềm trước khi chuyển tới mạng hoặc thành phần thiết bị dự phòng. Tất cả các hoạt động đăng nhập sẽ được ghi lại để phục hồi lỗi.

#### **(3) Đảm bảo Chất lượng Dịch vụ thông tin liên lạc chỉ dẫn trong trường hợp khẩn cấp**

Khi sự cố nguy hại xảy ra, lượng thông tin liên lạc được dự đoán là tăng lên hoặc các chức năng hệ thống cụ thể sẽ được sử dụng. Hơn nữa, phải xem xét lỗi mạng thông tin liên lạc của những phần có liên quan do sơ xuất bảo dưỡng. Trong trường hợp này, Chất lượng Dịch vụ cho thông tin liên lạc quan trọng như chỉ dẫn thông tin thoại phải được đảm bảo cả về mặt logic lẫn vật lý.

### **1.2 Các tầng Mạng**

Mạng lưới cho ITS đường cao tốc được khuyến nghị kết hợp các tầng mạng dưới đây có xem xét tới các điều kiện xây dựng đường cao tốc thực tiễn.

#### **(1) Mạng tầng Quốc gia**

Mạng thông tin liên lạc giữa các Trung tâm QLĐHGT khu vực

#### **(2) Mạng tầng Tích hợp**

Mạng thông tin liên lạc giữa một Trung tâm QLĐHGT khu vực và các Trung tâm QLĐHGT Tuyển liên quan

#### **(3) Mạng tầng Đoạn tuyến**

Mạng thông tin liên lạc giữa một Trung tâm QLĐHGT Tuyển và các nút thông tin đầu cuối liên quan

#### **(4) Mạng tầng Đầu cuối**

Mạng thông tin liên lạc giữa nút thông tin đầu cuối và các thiết bị trên đường.

### 1.3 Lưu lượng Thông tin liên lạc

Lưu lượng thông tin liên lạc cho việc vận hành ITS ở dạng thoại, dữ liệu và ảnh động, chi tiết như sau:

#### (1) Thông tin Thoại

Lưu lượng cho thông tin liên lạc chỉ dẫn và điện thoại hành chính

#### (2) Dữ liệu và ảnh động

Ảnh động theo dõi từ camera CCTV, dữ liệu thu được từ các thiết bị trên đường như bộ cảm biến thời tiết, dữ liệu chuyển tới VMS và dữ liệu kiểm soát cho các thiết bị trên đường.

#### (3) Lưu lượng thông tin liên lạc Dự báo

Lưu lượng thông tin liên lạc chủ yếu cho dung lượng truyền dẫn là ảnh động được truyền tải từ các camera CCTV trên đường tới Trung tâm QLĐHGT Tuyến và Trung tâm QLĐHGT khu vực. Lưu lượng giao thông dự báo cho dòng lên và dòng xuống được chỉ ra như sau.

**Bảng 1.1 Lưu lượng Thông tin liên lạc (Dòng lên)**

Stt.	Phân loại Lưu lượng Thông tin liên lạc	Lưu lượng cho mạng tầng Đoạn tuyến	Lưu lượng cho mạng tầng Tích hợp
1	Các hình ảnh động từ các camera CCTV	Xấp xỉ 256 Mbps	128 Mbps (cho 20 camera)
2	Bộ Dò Sự kiện	Xấp xỉ 102 Mbps	Xấp xỉ 0.001Mbps (Ghi chú a)
3	Bộ Dò Xe	Xấp xỉ 102 Mbps	Xấp xỉ 0.5 Mbps
4	Thông tin thoại	Xấp xỉ 1.5 Mbps	Xấp xỉ 1.5 Mbps
5	Dữ liệu Thời tiết	Xấp xỉ 0.0016 Mbps	Không có
	<b>Tổng</b>	<b>Xấp x. 465 Mbps</b>	<b>Xấp xỉ 150Mbps</b>

Chú thích: a) Lưu lượng thông tin liên lạc được bắt nguồn chỉ khi phát hiện sự kiện

b) Lưu lượng thông tin liên lạc không bao gồm lưu lượng đầu vào

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 1.2 Lưu lượng Thông tin liên lạc (Dòng xuống)**

Stt.	Phân loại Lưu lượng Thông tin liên lạc	Lưu lượng cho Mạng tầng Đoạn tuyến	Lưu lượng cho Mạng tầng Tích hợp
1	Thông tin Thoại	Xấp xỉ 2 Mbps	Xấp xỉ 18 Mbps
2	VMS	Xấp xỉ 1.2 Mbps (Ghi chú a)	Xấp xỉ 1.2 Mbps (Ghi chú a)
	<b>Tổng</b>	<b>Xấp xỉ 4 Mbps</b>	<b>Xấp xỉ 20 Mbps</b>

Chú thích: a) Công nghệ truyền dẫn đa phương được áp dụng

b) Lưu lượng thông tin liên lạc không bao gồm lưu lượng đầu vào

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Cơ sở tính toán lưu lượng thông tin liên lạc như sau:

- (a) Một Trung tâm QLĐHGT Tuyến bao quát 60 km đoạn tuyến cao tốc được giả thiết là có 4 nút giao.
- (b) Một Trung tâm QLĐHGT khu vực được giả thiết sẽ bao quát khoảng 2000 km đoạn tuyến cao tốc gồm có 35 Trung tâm QLĐHGT Tuyến.
- (c) Bộ thiết bị NVR sẽ được lắp đặt trong Trung tâm QLĐHGT Tuyến để ghi lại những ảnh động thu được từ camera CCTV gồm có dò sự kiện và dò xe, không được lắp đặt tại Nút Thông tin Đầu cuối.
- (d) Thiết bị để Nhận diện Hình ảnh sẽ được lắp đặt trong Trung tâm QLĐHGT Tuyến và không lắp đặt Trên đường. Do đó, ảnh động sẽ được truyền dẫn từ các camera trên đường tới NVR tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến.
- (e) Lưu lượng thông tin liên lạc cho ảnh động thu từ một camera CCTV xấp xỉ khoảng 6.4Mbps.
- (f) Lưu lượng thông tin liên lạc cho dò sự kiện sẽ bắt nguồn chỉ khi sự kiện được phát hiện cho mạng tầng tích hợp. Giao thông cho một bộ dò sự kiện giả thiết vào khoảng 0.001Mbps.
- (g) Lưu lượng thông tin liên lạc cho một bộ dò xe xấp xỉ 5kbyte trong 1 phút dữ liệu trên một bộ dò xe cho mạng tầng tích hợp. Do đó, giả thiết một bộ dò xe có khoảng 0.04Mbps lưu lượng dữ liệu.
- (h) Trên 60km cao tốc do Trung tâm QLĐHGT Tuyến quản lý, giả thiết lắp đặt khoảng 40 camera CCTV cho làn xuyên suốt, 16 camera cố định để dò sự kiện và 16 camera cố định để dò xe. (Tổng xấp xỉ 72 hình ảnh động thu được từ các camera CCTV được truyền tải từ trên đường tới Trung tâm QLĐHGT Tuyến)
- (i) Ở mỗi một Trung tâm QLĐHGT khu vực, giả thiết lắp đặt một bộ điều khiển thông tin liên lạc chỉ dẫn và 10 điện thoại hành chính.
- (j) Ở mỗi một Trung tâm QLĐHGT Tuyến, giả thiết lắp đặt 8 điện thoại chỉ dẫn và 20 điện thoại hành chính.
- (k) Giả thiết khoảng 100 byte dữ liệu cho một trạm khí tượng có dữ liệu về nhiệt độ, tốc độ gió, lượng mưa và tầm nhìn. Do đó, lưu lượng thông tin liên lạc ở mỗi trạm sẽ xấp xỉ 800 bps.
- (l) Tại một Trung tâm QLĐHGT Tuyến, dự tính lắp đặt khoảng 16 bộ VMS và 24 bộ CSS. Giao thông cho một VMS và CSS lần lượt là khoảng 150Kbyte và 10Kbyte.
- (m) Để phổ biến Thông tin/Kiểm soát Giao thông từ Trung tâm QLĐHGT khu vực, giả thiết trong tình huống xấu nhất. Tuy nhiên trường hợp truyền dữ liệu đang lưu thông cùng kiểm soát một VMS do bộ chuyển mạch có thể tạo một bản sao của dữ liệu nếu công

nghệ truyền dẫn đa phương được áp dụng. Do đó khối lượng lưu lượng dữ liệu là khoảng 150 Kbyte.

## **1.4 Hệ thống Truyền dẫn ITS Phù hợp**

Khái niệm về cơ bản là IP qua G-Ethernet được áp dụng bởi các lý do sau:

### **(1) Tương thích với Định hướng cơ bản cho mạng thông tin liên lạc ITS**

Mạng G-Ethernet đạt được 3 yêu cầu về Định hướng cơ bản của mạng thông tin liên lạc ITS đề cập ở trên.

### **(2) Có khả năng kết nối với thành phần thiết bị liên quan đến ITS**

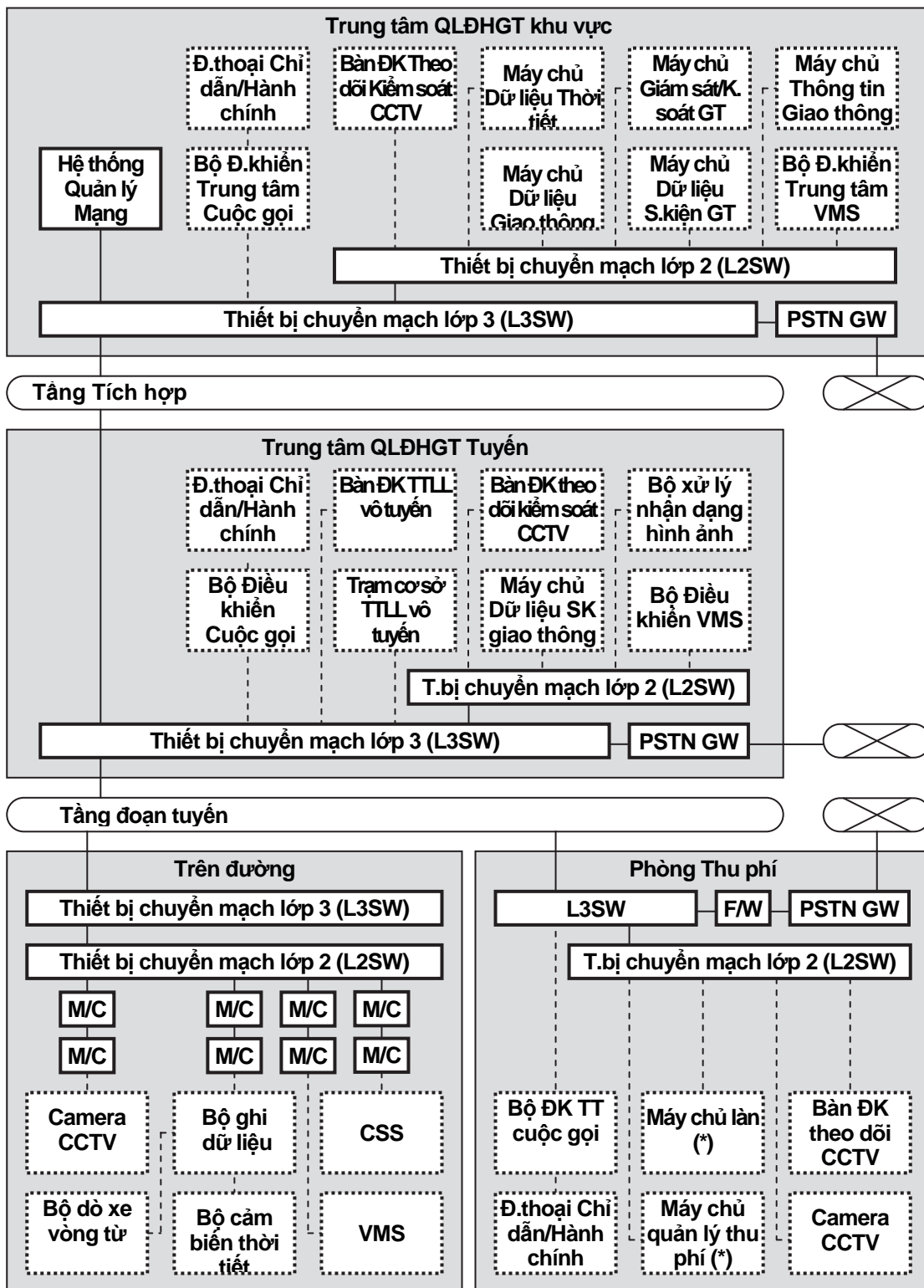
Không có thành phần thiết bị hay hệ thống nào được giới thiệu trong dự án liên quan tới ITS mà không kết nối được với G-Ethernet.

### **(3) Tính sẵn có**

Hiện nay, các thiết bị/bộ phận thiết bị liên quan tới G-Ethernet đang phổ biến rộng rãi và sẽ không thay đổi trong tương lai gần. Do đó, loại thành phần thiết bị này có thể được sử dụng trong thời gian dài.

Thành phần thiết bị của Mạng Thông tin liên lạc ITS được chỉ ra như Hình 6.1 dưới đây:

Hình 1.1 Thành phần thiết bị mạng thông tin liên lạc



(\*) : (Tham khảo)

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 1.5 Thành phần thiết bị Thông tin liên lạc Cơ bản

Thành phần thiết bị Thông tin liên lạc Cơ bản cho ITS như sau:

### (1) Bộ chuyển mạch Lớp 3 (L3SW)

Bộ chuyển mạch Lớp 3 được yêu cầu cho việc kết nối giữa các mạng LAN khác nhau. Trong Dự án Tích hợp ITS, L3SW được áp dụng để kết nối giữa Trung tâm QLĐHGT khu vực và các Trung tâm QLĐHGT Tuyến, và các Trung tâm QLĐHGT Tuyến và Nút Thông tin liên lạc Đầu cuối.

### (2) Bộ chuyển mạch Lớp 2 (L2SW)

Bộ chuyển mạch Lớp 2 (L2SW) được yêu cầu cho việc kết nối trong mạng LAN. Trong Dự án Tích hợp ITS, L2SW được áp dụng cho mạng lưới sử dụng L3SW như kết nối giữa Nút Thông tin liên lạc Đầu cuối và các thành phần thiết bị Trên đường.

### (3) Bộ chuyển đổi Truyền thông (M/C)

Bộ chuyển đổi Truyền thông (M/C) được yêu cầu lắp đặt tại những nơi cần chuyển đổi quang/điện. Tuy nhiên khuyến nghị áp dụng kỹ thuật Small Form-Factor Pluggable (SFP) giữa các bộ chuyển đổi.

### (4) Máy chủ SIP

Máy chủ SIP được yêu cầu để kiểm soát thông tin thoại. Thông tin liên lạc chỉ dẫn phải được kết nối mà không làm mất cuộc gọi.

### (5) Cổng vào VoIP

Cổng vào VoIP được yêu cầu để kết nối thông tin thoại có sử dụng điện thoại hành chính tới các văn phòng khác và với Mạng Điện thoại Chuyển mạch Công cộng (PSTN) và ngược lại.

### (6) Bộ điều khiển Thông tin liên lạc Chỉ dẫn

Bộ điều khiển Thông tin liên lạc Chỉ dẫn cần cho việc phổ biến chỉ dẫn từ Trung tâm QLĐHGT khu vực tới các bộ phận khác. Yêu cầu lắp đặt trong phòng vận hành Thông tin/Kiểm soát Giao thông tại Trung tâm QLĐHGT khu vực.

### (7) Điện thoại Chỉ dẫn

Điện thoại chỉ dẫn được yêu cầu cho Trung tâm QLĐHGT khu vực, các Trung tâm QLĐHGT Tuyến và các Phòng Thu Phí. Số lượng cụ thể sẽ được chỉ ra sau.

### (8) Điện thoại Hành chính

Điện thoại Hành chính được yêu cầu cho Trung tâm QLĐHGT khu vực, các Trung tâm QLĐHGT Tuyến và các Phòng Thu Phí. Số lượng cụ thể sẽ được chỉ ra sau.

### (9) Cáp quang

Cáp quang được yêu cầu để kết nối các thành phần thiết bị mạng.



### **(10) Hệ thống Quản lý Mạng (NMS)**

Hệ thống Quản lý Mạng (NMS) được yêu cầu để theo dõi các điều kiện vận hành mạng bao gồm cả việc phát hiện lỗi và hỏng hóc.

### **(11) Bộ dịch IPv4/IPv6**

Bộ dịch IPv4/IPv6 được yêu cầu để dịch dữ liệu truyền từ các thành phần thiết bị tương thích với Ipv4 tới mạng chỉ sử dụng Ipv6 và ngược lại

## **1.6 Phương thức Có thể áp dụng**

Trong mạng thông tin liên lạc ITS, IP được khuyến nghị áp dụng như lớp 3 cho tất cả dữ liệu truyền tải, ảnh động và thông tin thoại ngoại trừ thông tin liên lạc giữa thiết bị trên đường và bộ đăng nhập/bộ điều khiển dữ liệu. Đối với lớp 4, TCP được khuyến nghị áp dụng để truyền dẫn dữ liệu và ảnh động, còn UDP được khuyến nghị áp dụng cho thông tin thoại.

## **1.7 Phiên bản IP**

IP phiên bản 6 được khuyến nghị áp dụng cho Mạng Tầng Quốc gia và Mạng Tầng tích hợp. Trong thời gian thực hiện dự án, hầu hết các thiết bị trên đường sẽ không tương thích hoàn toàn với IPv6. Do vậy, Bộ Dịch IPv4/IPv6 cần có cho mạng.

## **1.8 Khái quát Cấu hình Mạng cho Dự án Tích hợp ITS tại Hà Nội**

Lưu lượng thông tin liên lạc cần thiết cho ITS đường cao tốc, như ảnh động, dữ liệu và hộp thoại, được lên kế hoạch truyền tải qua hệ thống truyền dẫn lõi quang cơ bản có sử dụng đường dây cáp quang.

Trên các đoạn tuyến mục tiêu của dự án, trong tương lai dự tính xây dựng đoạn Nội Bài - Mai Dịch đi qua Cầu Thăng Long; tuy nhiên, hiện nay đây là tuyến đường chính với hệ thống mở không có kiểm soát thông xe. Đoạn tuyến này là một phần của đường cấu hình Chu kỳ bao gồm chính nó, Đường Vành đai 3, Tuyến Cao tốc Hà Nội – Bắc Ninh, và Tuyến cao tốc Nội Bài – Bắc Ninh. Trên đường cấu hình Chu kỳ này, mạng thông tin liên lạc Tầng Tích hợp kết nối Trung tâm QLĐHGT khu vực với các Trung tâm QLĐHGT Tuyến riêng biệt sẽ được lắp đặt, và xem xét việc đảm bảo dự phòng cho mạng thông tin liên lạc tầng tích hợp quan trọng, tuyến mạng lưới được lên kế hoạch lắp đặt dọc đường vành đai để đảm bảo dự phòng thông tin liên lạc. Tuy nhiên, xem xét điều kiện hiện tại và kế hoạch xây dựng đường cao tốc trong tương lai gần, các phương án lựa chọn sau được xem xét cho đoạn tuyến giữa Trung tâm QLĐHGT Tuyến của đường Vành đai 3 và Trung tâm QLĐHGT Tuyến trên đoạn Nội Bài – Bắc Ninh.

- (1) Cho đến khi đoạn cao tốc giữa Nội Bài và Mai Dịch được xây dựng thì mạng sẽ được phát triển sử dụng trên tuyến hiện có
- (2) Thuê lõi sợi quang có sẵn cho đoạn tuyến đã đề cập tới từ nhà cung cấp các dịch vụ viễn thông
- (3) Thuê cáp có sẵn từ nhà cung cấp các dịch vụ viễn thông và lắp đặt cáp quang trong Dự án Tích hợp ITS

(4) Sử dụng các dịch vụ thông tin liên lạc như đường dây thuê, VPN và các thiết bị khác từ nhà cung cấp các dịch vụ viễn thông

Trong các phương án đề cập ở trên, phương án phù hợp nhất là phương án (1) được khuyến nghị dựa vào quan điểm sau cho dự án này:

- Khuyến nghị chi phí ban đầu phù hợp
- Khuyến nghị chi phí vận hành và bảo dưỡng thấp
- Có thể bảo đảm thiết bị dự phòng
- Dung lượng truyền dẫn cần thiết là 1 Gbps có xem xét đến lưu lượng thông tin liên lạc cho mạng tầng tích hợp chỉ ra ở trên.

Trong tương lai, khi đường cao tốc đoạn Nội Bài – Mai Dịch được xây dựng trên đoạn tuyến này, khuyến nghị lắp đặt cống và cáp cần thiết, thay đổi toàn bộ các thành phần trang thiết bị mới.

Về cơ bản, so với công tác triển khai thành phần thiết bị ITS, dự án xây dựng đường cao tốc triển khai trong giai đoạn lâu dài, và sẽ xảy ra trường hợp lên kế hoạch thông tin liên lạc cho các đoạn tuyến cao tốc gồm cả đoạn chưa hoàn thiện. Khi đó, hệ thống truyền dẫn lõi quang được khuyến nghị áp dụng trên đoạn tuyến cao tốc đã hoàn thiện, chưa hoàn thiện và khuyến nghị so sánh các phương án ở trên. Quan trọng là ứng dụng sự kết hợp phù hợp các hệ thống thông tin liên lạc có xem xét tới quá trình xây dựng đường cao tốc thực tiễn.

## **2. Hệ thống Thông tin liên lạc**

### **2.1 Khái quát**

Mạng thông tin liên lạc cho Dự án Tích hợp ITS được dự kiến xây dựng dựa trên IP qua Ethernet đã đề cập tới. Dự kiến thành phần thiết bị cho mạng thông tin liên lạc chủ yếu gồm có L2SW, L3SW, Bộ chuyển đổi Truyền thông, Bộ dịch Ipv4/Ipv6 và Cáp Quang học. Hơn nữa, Hệ thống Quản lý Mạng (NMS) được dự kiến giới thiệu để theo dõi mạng lưới.

Lưu lượng thông tin liên lạc cho ITS bao gồm ảnh động, dữ liệu và hội thoại. Đòi hỏi phải đảm bảo chất lượng dịch vụ giao thông dựa trên thời gian yêu cầu dưới các điều kiện vận hành đường cao tốc hoặc tiêu chuẩn quốc tế như Khuyến nghị ITU-T Y1541. Lưu lượng thông tin liên lạc nhạy cảm bị trì hoãn cho ITS là hội thoại. Do đó L3SW được áp dụng đối với thông tin liên lạc thoại.

### **2.2 Thành phần thiết bị Mạng Dự kiến**

Để đảm bảo chất lượng thông tin liên lạc thoại, L3SW được áp dụng đến Nút thông tin đầu cuối kết nối các thành phần thiết bị liên quan đến thông tin liên lạc thoại.

Đối với các thiết bị truyền dẫn, mô-đun thu phát Small Form-Factor Pluggable (SFP) được áp dụng giữa L3SW và L3SW và giữa L3SW và L2SW, xét đến điều kiện bảo trì tốt hơn so với Bộ chuyển đổi truyền thông. Giữa L2SW và các thiết bị bên đường, Bộ chuyển đổi truyền thông được áp dụng do không thể áp dụng mô-đun SFP cho thiết bị bên đường.

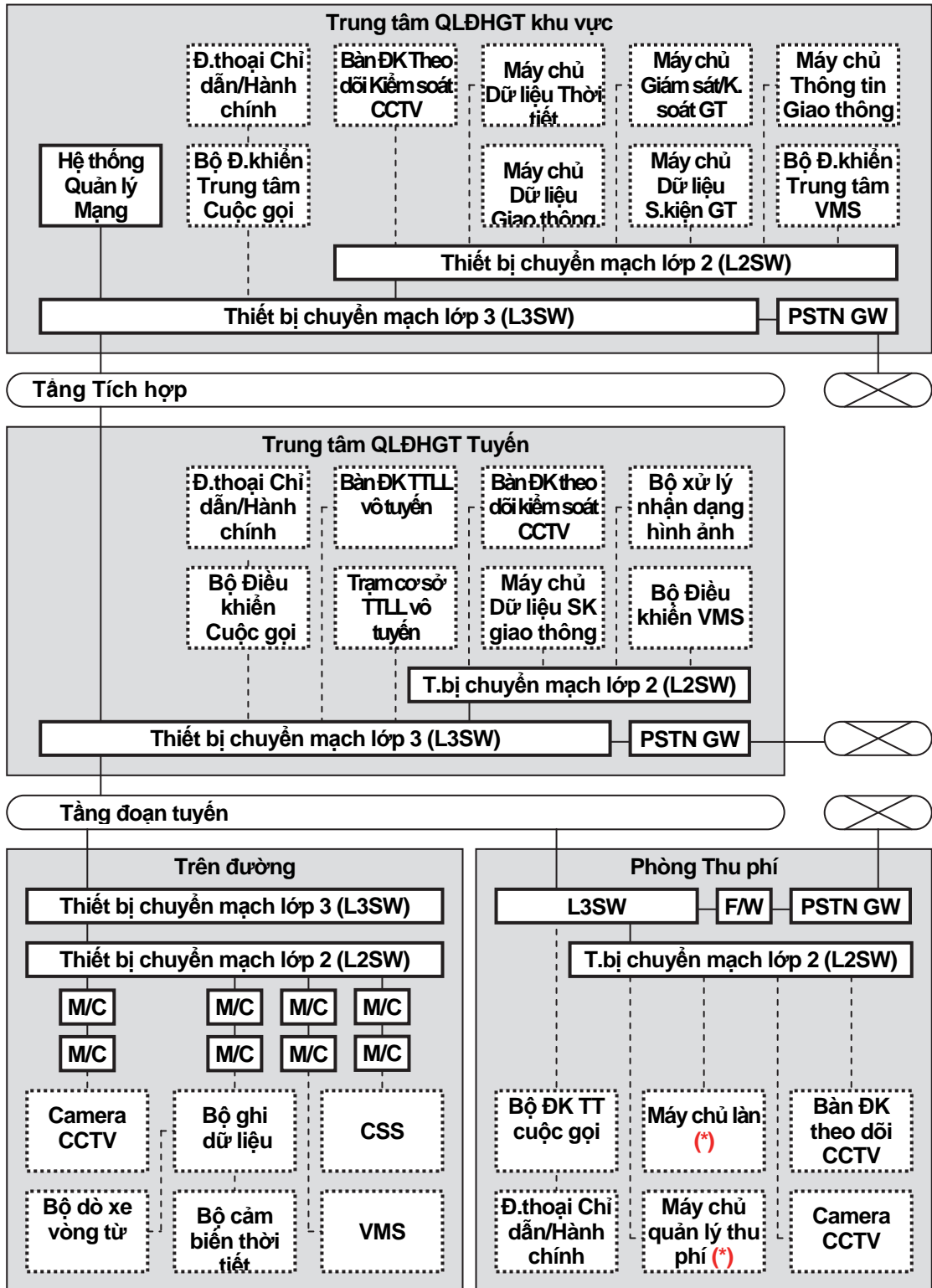
Do được khuyến nghị nên IPv6 sẽ được áp dụng trong tương lai đối với Mạng tích hợp. Vì vậy Bộ dịch IPv4/IPv6 sẽ được sử dụng.

Hơn nữa, dự kiến lắp đặt Hệ thống Quản lý Mạng (NMS) để theo dõi điều kiện hoạt động của mạng lưới nhằm phát hiện lỗi hoặc mạng không hoạt động. Chi tiết về NMS sẽ được mô tả sau này.

Thành phần thiết bị của mạng thông tin liên lạc dự kiến như sau.

## 2.3 Kiến trúc Hệ thống Thông tin liên lạc

Hình 2.1 Kiến trúc hệ thống Thông tin liên lạc



(\*) : (Tham khảo)

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 2.4 Khoảng cách Truyền dẫn

Khoảng cách truyền dẫn của cáp quang được giới hạn dựa trên mức độ tín hiệu quang học có thể thu được, khoảng cách này khác so với các đặc tính quang học và thiết bị truyền dẫn, tuy nhiên trong thiết kế Dự án Tích hợp ITS, khoảng cách truyền dẫn tối đa dự kiến là đến 40km. Nếu khoảng cách truyền dẫn vượt quá 40km, dự kiến lắp đặt thiết bị lặp.

## 2.5 Số lượng Lõi Sợi quang

### (1) Mạng Tầng Tích hợp

Mặc dù lưu lượng thông tin liên lạc từ Trung tâm QLĐHGT Tuyến tới Trung tâm QLĐHGT khu vực khu vực khá ít so với dung lượng truyền tải của một dây cáp quang như đã chỉ ra trong lưu lượng thông tin liên lạc đề cập ở trên, khuyến nghị 4 lõi để kết nối giữa Trung tâm QLĐHGT khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến có xem xét đến số năm xây dựng đường cao tốc. Phân chia 4 lõi thành 2 lõi hoạt động lần lượt cho dòng lên và dòng xuống, 2 lõi còn lại để dự trữ cho các lõi hoạt động. Ngoài ra, bổ sung thêm 4 lõi để dự trữ cho nhu cầu trong tương lai. Do đó khuyến nghị tổng cộng 8 lõi để kết nối Trung tâm QLĐHGT khu vực với Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Trong Dự án này, 8 lõi nói trên dự kiến sẽ được phân bổ và kết nối giữa Trung tâm QLĐHGT khu vực và 7 Trung tâm QLĐHGT Tuyến dưới đây;

- Trung tâm QLĐHGT Tuyến (Đơn vị QLĐHGT tuyến) Vành đai 3
- Trung tâm QLĐHGT Tuyến Pháp Vân – Cầu Giẽ
- Trung tâm QLĐHGT Tuyến Cầu Giẽ – Ninh Bình
- Trung tâm QLĐHGT Tuyến Hà Nội – Bắc Giang
- Trung tâm QLĐHGT Tuyến (Hộp QLĐHGT tuyến) Nội Bài – Cầu Cà Lò
- Trung tâm QLĐHGT Tuyến (Hộp QLĐHGT tuyến) Cầu Cà Lò – Bắc Ninh
- Trung tâm QLĐHGT Tuyến (Hộp QLĐHGT tuyến) Láng – Hòa Lạc

Cần lưu ý rằng Hộp QLĐHGT tuyến (RMB) dự kiến được lắp đặt trên đường, trong đó gồm L3SW, thiết bị cấp điện dự phòng như pin và thiết bị phụ trợ như bộ chống đột biến điện. Các Hộp QLĐHGT tuyến là cần thiết cho những đoạn đường do Sở GTVT Hà Nội hoặc Sở GTVT Bắc Ninh quản lý. Trong Hộp QLĐHGT tuyến không lắp đặt các máy chủ liên quan đến hệ thống điều khiển giao thông. Các máy chủ đó bao gồm cả phần mềm dự kiến được cài đặt tại Trung tâm QLĐHGT khu vực cho đến khi mỗi Sở GTVT thành lập trung tâm điều khiển giao thông riêng.

Ngoài 8 lõi trên, lõi sợi bổ sung dự kiến được bao gồm nhằm đáp ứng sự cần thiết trong tương lai gần để kết nối các Trung tâm QLĐHGT Tuyến và Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc;

- Trung tâm QLĐHGT Tuyến Hà Nội – Hải Phòng
- Trung tâm QLĐHGT Tuyến Nội Bài – Lào Cai
- Trung tâm QLĐHGT Tuyến Hà Nội – Thái Nguyên (Quốc lộ 3 mới)

Đối với khả năng kết nối với các Trung tâm QLĐHGT Tuyến khác tới Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc trong tương lai, cần xét đến không gian cần thiết để lắp đặt

cáp. Trong phòng máy chủ của Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc, dự kiến không gian có thể đáp ứng xấp xỉ 2 lần số lượng thành phần thiết bị của dự án này. Do đó cần xem xét không gian lắp đặt cáp gấp 2 lần trong dự án này để bố trí tại Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc trong tương lai.

Nếu có thể kết nối nhiều Trung tâm QLĐHGT Tuyến tại cùng một thời điểm, số lượng lõi sợi quang cần thiết có thể được giảm. Tuy nhiên, nói chung công tác thi công đường thường nhiều thời gian, ít nhất 8 lõi được phân bổ cho từng đoạn đường.

Do đó, trong dự án này, sợi cáp 24 lõi được áp dụng cho Mạng Tầng Tích hợp cho các đoạn đường giữa Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc và Trung tâm QLĐHGT Cầu Giẽ - Ninh Bình qua đoạn Bắc Ninh, Vành đai 3 và Pháp Vân bao gồm cả khả năng kết nối tương lai của Trung tâm QLĐHGT Tuyến Hà Nội - Hải Phòng và một khả năng khác. Đối với đoạn tuyến giữa Trung tâm QLĐHGT Tuyến và Nội Bài, cáp 24 lõi cũng được xem xét lắp đặt do Trung tâm QLĐHGT Tuyến Nội Bài - Lào Cai và Trung tâm QLĐHGT Tuyến Quốc lộ 3 mới sẽ là cần thiết trong tương lai gần, ngoài Trung tâm QLĐHGT Tuyến Nội Bài – Cầu Cà Lồ.

## **(2) Mạng Tầng Đoạn tuyến**

Về cơ bản, dự kiến sử dụng 4 lõi để kết nối giữa L3SW sẽ được lắp đặt tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến với L3SW sẽ được lắp đặt tại Nút thông tin đầu cuối. Phân chia 4 lõi thành 2 lõi hoạt động lần lượt cho dòng lên và dòng xuống, 2 lõi còn lại để dự trữ cho các lõi hoạt động. Ngoài ra, bổ sung thêm 2 lõi để dự trữ cho các lõi hoạt động.

Trong hầu hết các trường hợp, cấu hình vòng được áp dụng cho Mạng Tầng Đoạn tuyến, yêu cầu sử dụng 4 lõi để vận hành và dự trữ, 4 lõi để dự trữ trong tương lai.

Do vậy, khuyến nghị tổng cộng 8 lõi phân bổ giữa L3SW tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến và L3SW tại Nút thông tin đầu cuối.

Giữa L3SW tại Nút thông tin đầu cuối và L2SW tại Tầng đầu cuối không áp dụng cấu hình vòng nhưng yêu cầu bố trí 2 lõi hoạt động và 2 lõi dự phòng. Ngoài ra cũng cần xem xét dự phòng 4 lõi. Như vậy yêu cầu bố trí 8 lõi cho kết nối này.

Như vậy đối với Mạng Tầng Đoạn tuyến yêu cầu bố trí 16 lõi.

## **(3) Mạng Tầng Đầu cuối**

Trong Tầng đầu cuối, chủ yếu có hai phương thức kết nối thiết bị tới Nút thông tin Đầu cuối như sau:

- 1) Áp một sóng vào một lõi cáp quang và kết nối 2 lõi giữa L2SW kết nối tới Nút thông tin Đầu cuối và các thiết bị trên đường
- 2) Áp nhiều hơn 2 sóng vào một lõi cáp quang và sử dụng thông thường lõi cáp giữa L2SW kết nối tới Nút thông tin Đầu cuối và các thiết bị trên đường.

Nếu lựa chọn phương án 2), cần lắp đặt bộ trộn kênh giữa một đầu cáp quang và L2SW kết nối tới Nút thông tin Đầu cuối, và giữa đầu còn lại lõi cáp với thiết bị trên đường. Nếu

thiết bị trên đường được bổ sung sau này, bộ trộn kênh lắp đặt thêm cần thuộc cùng nhà sản xuất, vì nhà sản xuất khác nhau sẽ gây sự bất tương thích. Do vậy, phương án 1) được khuyến nghị làm phương thức kết nối.

Số thiết bị để kết nối với L2SW trên đường là 16 bộ. Do vậy số lõi cáp quang dùng cho tầng đầu cuối là 32 lõi (16x2).

## 2.6 Số lượng Dây Cáp quang

Công tác vận hành và bảo dưỡng hệ thống thông tin liên lạc được khuyến nghị thuê khoán từ đơn vị vận hành đường cho tới công ty cung cấp dịch vụ thông tin liên lạc.

Do điều kiện vận hành và bảo dưỡng đã được đề cập tới, không nên kết hợp lõi sợi quang cho tầng tích hợp và tầng đoạn tuyến trong cùng 1 dây cáp do chủ sở hữu thiết bị có thể khác nhau. Mặt khác, lõi sợi quang cho tầng đoạn tuyến và tầng đầu cuối được khuyến nghị kết hợp trong cùng một sợi cáp do những lõi sợi quang này do cùng một Trung tâm QLĐHGT Tuyến quản lý. Số lượng dây cáp cần thiết dự kiến dựa vào điều kiện nói trên.

Cáp lắp đặt trên đoạn tuyến cao tốc và số lượng lõi sợi quang được chỉ ra như bên dưới;

Số lõi như bảng dưới là mục tiêu tạm thời. Trong quá trình triển khai thực hiện dự án, các bản vẽ lắp đặt sẽ xem xét số thiết bị trên đường sẽ lắp đặt, và các lõi dự phòng.

**Bảng 4.1 Số lượng Cáp Quang và Số Lõi**

Đoạn tuyến Cao tốc	Số lõi cáp quang cho dây cáp Tầng Tích hợp	Số lõi cáp quang cho Tầng Tích hợp và Tầng Đầu cuối	Số dây cáp quang cho đoạn tuyến cao tốc cụ thể
Láng – Hòa Lạc	Ghi chú	48(8+8+32)	2
RR3	8	48(8+8+32)	2
Pháp Vân – Cầu Giẽ	Ghi chú	48(8+8+32)	2
Cầu Giẽ – Ninh Bình	Ghi chú	48(8+8+32)	2
Hà Nội – Bắc Giang	Ghi chú	VTN sẽ lắp đặt	2
Nội Bài – Bắc Ninh	Ghi chú	48(8+8+32)	2
Hà Nội – Hải Phòng	8	Sẽ lắp đặt	
Nội Bài – Lào Cai	8	VTN sẽ lắp đặt	
Hà Nội – Thái Nguyên	8	VTN sẽ lắp đặt	
Tuyến khác	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	

Ghi chú: Lõi sợi quang lắp đặt cho tuyến Vành đai 3 cũng sẽ được sử dụng cho các đoạn tuyến cao tốc nói trên. Tuy nhiên một sợi cáp sẽ bao gồm lõi sợi quang cho các đoạn tuyến cao tốc khác được trình bày trong bảng trên. Do đó sợi cáp sử dụng trong mạng tầng tích hợp là cáp quang 24 lõi.

### 3. Hệ thống Quản lý Mạng

#### 3.1 Khái quát NMS

Điều kiện vận hành mạng thông tin liên lạc phải được theo dõi qua Hệ thống Quản lý Mạng đề xuất (NMS). Khái quát NMS được tóm tắt trong bảng sau:

**Bảng 5.1 Khái quát NMS**

Tầng Mạng	Vị trí đặt Màn hình NMS	Cơ cấu Theo dõi
Tầng Tích hợp	Phòng đặt các thành phần thiết bị tại Trung tâm QLĐHGT khu vực khu vực	Suốt ngày đêm
Tầng Đoạn tuyến và Đầu cuối	Phòng Theo dõi tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến	Chuông báo Theo dõi

Hệ thống Quản lý Mạng tại một Trung tâm QLĐHGT Tuyến có khả năng theo dõi Mạng Tầng Đoạn tuyến và Tầng Đầu cuối trong Trung tâm QLĐHGT Tuyến. NMS đặt tại Trung tâm QLĐHGT khu vực có khả năng theo dõi Mạng Tầng Tích hợp trong Trung tâm QLĐHGT khu vực.

Tất cả các thành phần thiết bị mạng có thể được theo dõi ít nhất bởi một trong những Hệ thống Quản lý Mạng nói trên.

#### 3.2 Các chức năng của NMS

Yêu cầu NMS có các chức năng sau:

##### (1) Chức năng Thông báo và Cảnh báo

Yêu cầu có chức năng dò tìm nơi bắt nguồn và cách hồi phục của các cảnh báo, Bộ chuyển mạch Lớp 3, Bộ chuyển mạch Lớp 2, và thiết bị trên đường khác nhau. Cần có chức năng ghi lại đăng nhập, chức năng hiển thị/in ra khi cần thiết và chức năng thông báo tới nhân viên vận hành bằng cách rung chuông hoặc hiển thị cảnh báo trên màn hình.

##### (2) Chức năng Quản lý Nguồn

Yêu cầu có chức năng theo dõi điều kiện vận hành của L3SW, L2SW, và thiết bị trên đường có kết nối mạng lưới. Khi thay đổi cấu hình hệ thống, chức năng hệ thống, việc đăng nhập và thay đổi thành phần thiết bị cũng phải được thực hiện. Trong suốt quá trình thay thế thành phần hệ thống, cần phân biệt giữa “Điều kiện Vận hành” và “Đang lắp đặt”.

##### (3) Chức năng Theo dõi Hoạt động

Yêu cầu có chức năng theo dõi lưu lượng thông tin liên lạc trên mạng lưới.

##### (4) Chức năng Kiểm tra

Cần trang bị chức năng kiểm tra đường truyền thông tin liên lạc và các điều kiện kết nối của thiết bị thông tin liên lạc.

##### (5) Chức năng Chuyển sang Thành phần thiết bị Dự phòng



Về cơ bản, chức năng chuyển sang thành phần thiết bị dự phòng cần thực hiện một cách tự động khi phát hiện lỗi, và có thể phân biệt được các điều kiện vận hành của thành phần thiết bị như “Bình thường” hay “Lỗi” đối với cả thành phần thiết bị đang vận hành và dự trữ. Nếu không chuyển sang thành phần thiết bị dự trữ, NMS cần được chuyển bằng tay trong trường hợp bắt buộc. Nếu chức năng được thực hiện bằng L3SW thì cũng được chấp nhận.

### **3.3 Đối tượng Theo dõi của NMS**

Đối tượng theo dõi của NMS như sau:

- (1) Bộ chuyển mạch (L3SW và L2SW)
- (2) Thành phần thiết bị trên đường có thể phân bổ địa chỉ IP

Yêu cầu lựa chọn các thiết bị theo dõi cần thiết để phát hiện vị trí và tình trạng lỗi.

### **3.4 Vị trí Lắp đặt NMS**

Thiết bị đầu cuối có báo động của NMS được khuyến nghị lắp đặt trong phòng kiểm soát giao thông hoặc khu vực tại Trung tâm QLĐHGT khu vực để chia sẻ thông tin với cán bộ làm nhiệm vụ kiểm soát giao thông.

## PHẦN 7: CỐNG CẤP, CÁC KẾT CẤU VÀ HỆ THỐNG KHÁC

### MỤC LỤC

1.	Thiết kế Cống cấp Thông tin liên lạc .....	1
1.1	Khái quát .....	1
1.2	Kế hoạch Bố trí mặt bằng.....	4
1.3	Đoạn tuyến Đào đắp .....	6
1.4	Cống hộp và Ống dẫn .....	8
1.5	Đoạn Cầu .....	9
1.6	Hộp cáp.....	16
2.	Thiết kế Kết cấu Cơ sở .....	21
2.1	Khái quát .....	21
2.2	Cột CCTV .....	21
2.3	Cột CSS .....	21
2.4	Cột Cảm biến Thời tiết .....	21
2.5	Giá long môn VMS .....	22
2.6	Tháp Ăng-ten Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động .....	23
2.7	Các Trạm Cân Tải Trọng trực.....	23
3.	Kế hoạch Xây dựng.....	25
3.1	Khái quát .....	25
3.2	Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc .....	25
3.3	Trung tâm QLĐHGT Tuyến .....	30
3.4	Phòng Thu Phí .....	31
4.	Kế hoạch/Thiết kế Nguồn cấp Điện.....	32
4.1	Khái quát .....	32
4.2	Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc .....	46
4.3	Trung tâm QLĐHGT Tuyến .....	50
4.4	Phòng Thu Phí .....	50
4.5	Thiết bị Trên đường .....	51
5.	Các xe Vận hành đường (đang chuẩn bị) .....	58
5.1	Khái quát .....	58
5.2	Yêu cầu và số lượng xe .....	58

# 1. Thiết kế Cống cáp Thông tin liên lạc

## 1.1 Khái quát

Thiết kế cống cáp thông tin liên lạc được thực hiện bằng cách chọn một tuyến đường hợp lý và kinh tế cũng như phương pháp xây dựng có xét đến các trang thiết bị liên quan khác nhau. Hơn nữa, “Cống cáp thông tin liên lạc” là thuật ngữ cho cống cáp truyền thông, hộp cáp, v.v..

- Vì thiết kế cống cáp liên quan đến công tác đào đắp, công tác làm đường, đoạn cầu vượt cáp đi qua, đường hầm, v.v.. vì vậy thiết kế cống cáp phải được thực hiện với sự hiểu biết đầy đủ về các quy định liên quan và tài liệu này.
- Cống cáp thông tin liên lạc là ống sử dụng để lắp đặt cáp liên lạc.

### 1) Vị trí Lắp đặt Cống cáp

Về cơ bản cống cáp được đặt ngầm dưới đất và cần được hỗ trợ bởi cấu trúc thượng tầng tại đoạn cầu.

Trong khu vực đào đắp, sử dụng dải phân cách tốt hơn sử dụng vai đường để xây dựng, có xét đến khả năng bảo dưỡng và tính kinh tế. Vậy trong trường hợp dải phân cách rộng hơn 2.0m ( có thể lắp đặt hộp cáp) cống cáp nên được đặt dưới dải phân cách. Đối với các trường hợp khác trong khu vực đào đắp, chúng nên được đặt trong vai đường.

Đối với đoạn cầu, ống cáp nên được đặt ở mặt ngoài của cầu không nên đặt trong dải phân cách để dễ dàng xây dựng và bảo dưỡng. tuy nhiên, đối với đường Vành đai 3 Hà Nội, cống cáp nên được đặt trong dải phân cách do cản trở của kết cấu và yếu tố thẩm mỹ hơn là đặt phía bên ngoài.

### 2) Số lượng Cống cáp

Số lượng cống cáp yêu cầu cần được xem xét dựa trên một cáp cho một cống cáp. Số lượng cống cáp được tính theo số cáp dự kiến và cống cáp dự phòng được lắp đặt trong tương lai và cống cáp rỗng được sử dụng trong trường hợp lắp đặt cáp khẩn cấp thay thế cáp hỏng. đối với cáp dự phòng cần xem xét lớp quốc gia giữa các Trung tâm QLĐHGT khu vực khu vực.

Số lượng cống cáp yêu cầu cần được xem xét dựa trên một cống cáp cho một. Ngoài ra cống cáp điện cũng cần được xem xét. Cần có 2 cáp ngoài cống cáp truyền thông.

Số lượng cáp được lắp đặt và số cống cáp dự kiến trên đoạn tuyến cao tốc vành đai 3, Hà Nội – Bắc Ninh và Nội Bài – Bắc Ninh được trình bày trong bảng sau.

**Bảng 1.1 Số cống cáp dự kiến và Cơ sở tính toán trên đoạn tuyến cao tốc Vành đai 3, Hà Nội – Bắc Ninh và Nội Bài – Bắc Ninh**

Phân đoạn tuyến cao tốc/lớp	Số lượng cáp được lắp đặt	Số lượng cống cáp dự kiến
Cáp cho lớp tích hợp	1	1
Cáp cho lớp đoạn tuyến bao gồm lớp đầu cuối	1	1
Cống cáp dự phòng được lắp đặt trong tương lai (Mở rộng cao tốc trên Hòa Lạc, Hạ Long và Ninh Bình bao gồm cáp cho lớp mạng quốc gia, v.v..)	3	3
Cống cáp rỗng cho trường hợp thay thế cáp khẩn cấp	-	1
Cáp cáp điện	1 hoặc 2	2
<b>Tổng</b>	<b>6 hoặc 7</b>	<b>8</b>

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Số cáp được lắp đặt và số cống cáp dự kiến trên đoạn tuyến Láng-Hòa Lạc và Nội Bài-Việt Trì được trình bày trong bảng sau.

**Bảng 1.2 Số cống cáp dự kiến và Cơ sở tính toán cơ bản trên đoạn tuyến cao tốc Láng – Hòa Lạc, Pháp Vân – Ninh Bình**

Phân đoạn tuyến cao tốc/lớp	Số lượng cáp được lắp đặt	Số lượng cống cáp dự kiến
Cáp cho lớp tích hợp	1	1
Cáp cho lớp đoạn tuyến bao gồm lớp đầu cuối	1	1
Cống cáp dự phòng được lắp đặt trong tương lai (Mở rộng cao tốc trên Hòa Lạc, Hạ Long và Ninh Bình bao gồm cáp cho lớp mạng quốc gia, v.v..)	3*	3*
Cống cáp rỗng cho trường hợp thay thế cáp khẩn cấp	-	1
Cáp cáp điện	1 hoặc 2	2
<b>Tổng</b>	<b>6 hoặc 7</b>	<b>8</b>

Chú thích: Việc mở rộng cao tốc sẽ theo chỉ đạo Trung tâm QLĐHGT Tuyến thuộc dự án trong tương lai giả định 3 văn phòng cao tốc riêng biệt thuộc phạm vi Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3) Đường kính cống cáp

Số lõi tối đa yêu cầu cho dự án là 60 lõi cho Đoạn tuyến đường bộ và Mạng tầng Đầu cuối. Tuy nhiên cần xem xét sự cần thiết trong tương lai, cần xem xét cáp có số lõi nhiều hơn có thể lắp đặt. Do đó, khuyến nghị xem xét số lõi cần thiết gấp 2 đến 3 lần. Nói chung, số lõi sẵn có tùy thuộc vào thiết kế của nhà sản xuất, tuy nhiên vẫn có số lõi phổ biến là 48, 72, 96, 144, v.v..

Đường kính ngoài của cáp quan là 144 lõi gấp 2 đến 3 lần với số lõi cần thiết. đường kính ngoài của cáp có 144 lõi lắp đặt vào cống cáp là khoảng 19mm. đường kính trong cống cáp cần được hạn chế ít nhất 1,7 lần so với đường kính ngoài của cáp. Trên cơ sở của yêu cầu này, đường kính trong của cống cáp là  $19 \times 1.7 = 32.3$  mm, do đó đường

kính trong của cổng cáp được khuyến nghị khoảng 40mm và 36 mm được sử dụng cho Dự án Tích hợp ITS.

Do vậy, đường kính ống cáp được xem xét và xác định như sau;

#### 4) Quy định chung liên quan đến Thiết kế Cổng cáp Thông tin liên lạc

##### (1) Số cáp trong cổng cáp

- Cáp chính thông tin liên lạc (cáp sợi quang) là 1 cáp cho mỗi cổng cáp
- Các sợi cáp khác tối đa là 3 cho mỗi cổng cáp
- Cáp điều khiển dự kiến nhỏ hơn 60V và các cáp khác có thể ảnh hưởng đến tín hiệu của cáp điều khiển vì vậy không được lắp đặt trong cùng một cổng cáp.

##### (2) Số lượng cổng cáp

Khi các cáp được lắp đặt trong cổng cáp, áo cáp có thể bị hỏng do sức nóng ma sát hay cáp có thể bị hỏng do lực kéo quá mạnh. Để tránh tình trạng này và số lượng cáp cần thiết được lắp trong ống, số lượng ống cáp yêu cầu cần được xem xét.

Số lượng cổng cáp được bao gồm số lượng cần thiết và số lượng cổng cáp dự phòng. Tài liệu tham khảo trong bảng sau. .

**Bảng 1.3 Số lượng cổng cáp**

Số	Hỏng	Tiêu chí
Yêu cầu	Giai đoạn đầu	Số cổng cáp ban đầu được ước tính/tính toán dựa trên số lượng cáp yêu cầu được lắp đặt.
	Giai đoạn trong tương lai	Đối với đoạn tuyến không có lợi ích kinh tế xây dựng cổng cáp trong tương lai, như số lượng yêu cầu được ước tính và bao gồm cả số lượng cổng cáp. For sections uneconomical to construct ducts in future, such required number to be estimated and included in the required number of duct.
Dự phòng cho trường hợp khẩn cấp	Dự phòng	Một cổng cáp được yêu cầu thay thế cáp trong trường hợp khẩn cấp.

##### (3) Đường kính cổng cáp cần thiết

Đường kính cần thiết của một cổng cáp khi cáp được lắp đặt bên trong cần đặt những tiêu chuẩn sau:

(a) Một cáp cho một cổng cáp

$$D \geq d + 15 \text{ ( nếu } d \geq 30 \text{ )}$$

$$D \geq 1.7d \text{ ( nếu } d < 30 \text{ )}$$

Chú thích 1: D là đường kính trong của cổng cáp, d là đường kính ngoài của cáp

(b) Đặt 2 cáp vào một cống cáp

$$D \geq 1.5(d_1 + d_2)$$

Chú thích: D là đường kính trong của cống cáp,  $d_1$ ,  $d_2$  là đường kính ngoài của cáp.

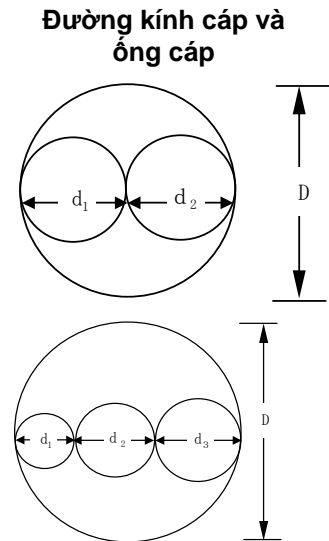
(c) Đặt 3 cáp vào một cống cáp

Chọn cống cáp có đường kính gấp 2,85 lần so với đường kính tối đa của cáp đặt trong ống cáp và làm giá trị của nó gấp 2.85 lần lớn nhất có thể.

$$\text{Nếu } d_3 \geq d_2 \geq d_1$$

$$D > 2.85 \times d_3$$

Chú thích: D là đường kính trong của cống cáp,  $d_1$ ,  $d_2$  và  $d_3$  là đường kính ngoài của cáp.



#### (4) Độ thẳng của cống cáp

Cống cáp thông tin liên lạc được khuyến nghị cài đặt càng thẳng càng tốt. Khi được yêu cầu lắp trong đoạn tuyến đường vòng, phạm vi vòng của cống cáp cần chạy càng rộng càng tốt. Nếu cần lắp đặt ở đoạn phạm vi vòng tối thiểu cho phép giữa hai hộp cáp là 2,5m.

#### 5) Khoảng cách hộp cáp

Hộp cáp được yêu cầu để lắp đặt cáp, nối và nhánh cáp cần được đặt tại điểm nhánh cáp như nút giao. Trên đoạn tuyến cao tốc bình thường, ít nhất một (1) hộp cáp nên được lắp đặt ở khoảng cách tối đa 333m có xét trường hợp lắp đặt cáp kim loại.

### 1.2 Kế hoạch Bố trí mặt bằng

Kế hoạch mỗi dự án được thảo luận như sau:

#### 1) Vành đai 3

Trong tất cả các khu vực mục tiêu, Đường Vành đai 3 là cầu cạn nên các cống cáp sẽ được treo đỡ bằng các kết thành phần trên. Như đã nhắc đến ở trên, các cống cáp sẽ được đặt dưới dải phân cách.

Từ điểm đầu Cầu Thanh Trì (điểm cuối Đường Vành đai 3) tới KM 1 + 120, các cống cáp sẽ lần lượt được đặt liên tục dưới dải phân cách bắt đầu từ Đường Vành đai 3.

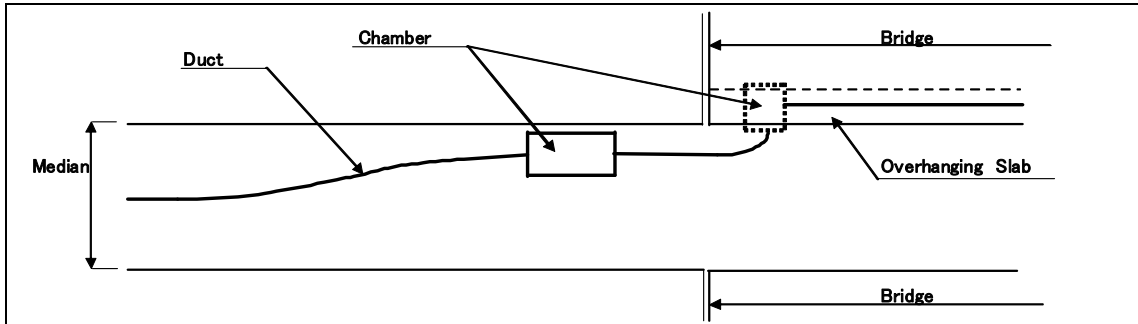
Tại mố cầu (KM 1+120), các cống cáp sẽ được chuyển sang vai đường phía Bắc. Từ đó, các cống cáp sẽ được đặt dưới vai đường tại khu vực đào đắp và bên ngoài các cây cầu.

#### 2) Láng-Hòa Lạc

Dải phân cách rộng 20.0 m, do đó các cống cáp sẽ được đặt ngầm dưới dải phân cách tại khu vực đào đắp.

Đoạn trước cầu, các cống cáp sẽ được chuyển sang phần vai đường và đặt bên ngoài cầu như trong Hình 1.1.

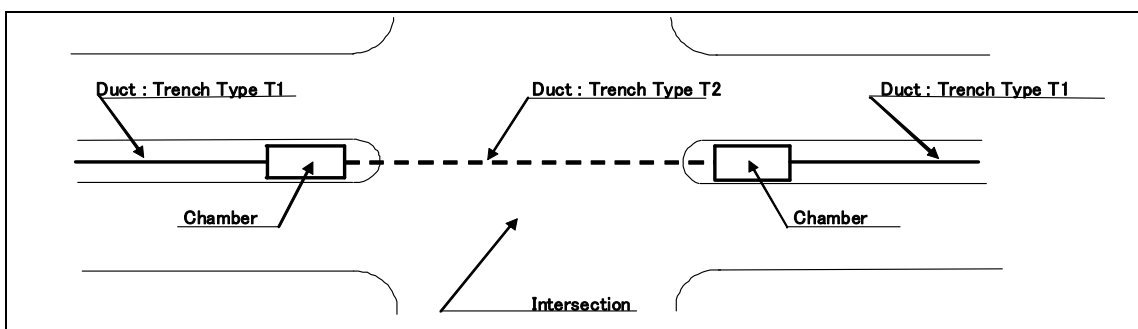
Hình 1.1 Bố trí Cống cáp Láng-Hòa Lạc



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Tại nút giao các cống cáp đi qua nút giao từ dải phân cách sang mặt đối diện dải phân cách có thay đổi loại cống cáp như trong Hình 1.2. Loại cống cáp được nhắc đến trong phần 1.3.

Hình 1.2 Bố trí Cống cáp Pháp Vân-Cầu Giẽ



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3) Pháp Vân-Cầu Giẽ

Cống cáp và Hộp cáp đã được thiết kế bởi đơn vị CADPRO.  
Một số thiết bị cần được bổ sung được thiết kế trong dự án này.  
Do đó cống cáp và hộp cáp mới cũng được thiết kế trong dự án này.

### 4) Cầu Giẽ-Ninh Bình

Cống cáp và Hộp cáp đã được thiết kế bởi đơn vị CADPRO.  
Một số thiết bị cần được bổ sung được thiết kế trong dự án này.  
Do đó cống cáp và hộp cáp mới cũng được thiết kế trong dự án này.

## 5) Hà Nội-Bắc Ninh

Dải phân cách rộng 3.0 m, do đó các cống cáp sẽ được đặt ngầm dưới dải phân cách tại khu vực đào đắp.

Đoạn trước cầu, các cống cáp sẽ được chuyển sang phần vai đường và đặt bên ngoài cầu.

## 6) Nội Bài-Bắc Ninh

Khu vực này không có dải phân cách, do đó các cống cáp sẽ được đặt ngầm trên vai đường tại khu vực đào đắp. Khi mở rộng về phía Nam theo kế hoạch trong tương lai, các cống cáp sẽ được đặt trên vai đường phía Bắc để phòng tránh cản trở việc mở rộng.

Trên cầu, các cống cáp sẽ được đặt mặt bên ngoài phía bắc của cầu.

## 7) Nội Bài-Việt Trì (để Tham khảo)

Dải phân cách rộng 1.5 m không đủ để lắp đặt hộp kĩ thuật, do đó các cống cáp sẽ được đặt ngầm dưới vai đường tại khu vực đào đắp.

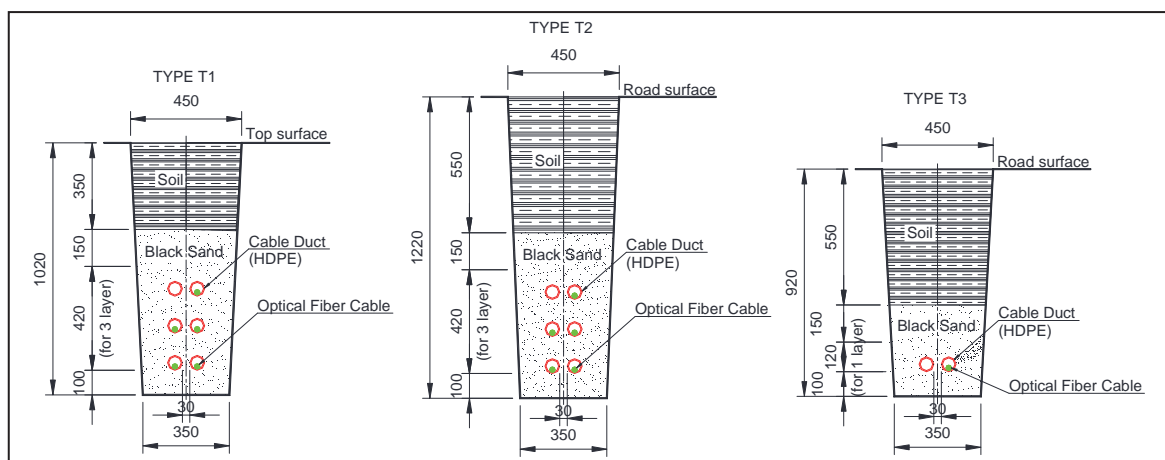
Vai đường phía Bắc sẽ được sử dụng để lắp đặt các cống cáp do có sự kết nối với dự án Nội Bài – Bắc Ninh.

Trên cầu, các cống cáp sẽ được đặt bên ngoài phía Bắc của cầu.

## 1.3 Đoạn tuyến Đào đắp

Các cống cáp sẽ được đặt ngầm dưới dải phân cách hoặc dưới vai đường.

Khi sử dụng dải phân cách, rãnh loại T1 được áp dụng nếu tải trọng xe không gây ảnh hưởng. Khi sử dụng vai đường, rãnh loại T2 được áp dụng do không cần xem xét đến tải trọng xe. Đối với phần kết nối tới CCTV và VMS, rãnh loại T3 được áp dụng như trong Hình 1.3.



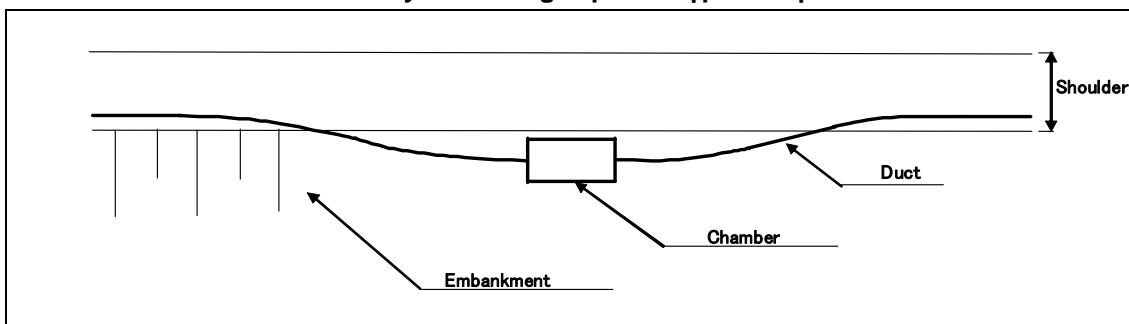
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 1.3 Các loại Rãnh Khu vực Đào đắp**



Khi đặt tại vai đường, hộp kĩ thuật sẽ được đặt bên ngoài vai đường, có xem xét đến sự an toàn của lái xe. Do vậy, các cống cáp phải được chuyển tới hộp kĩ thuật như trong Hình 1.4.

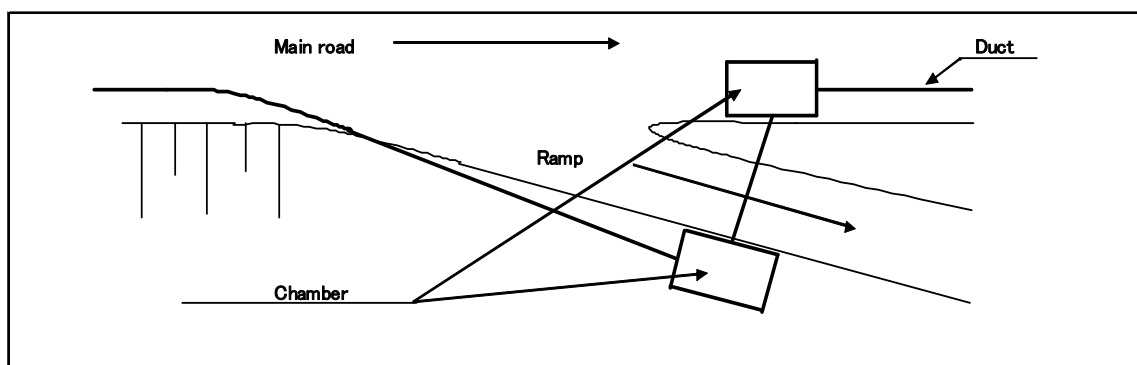
Hình 1.4 Chuyển các ống cáp vào Hộp kĩ thuật



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Tại nút giao, các cống cáp đi qua nhánh dẫn, do đó các cống cáp dự kiến đi qua nhánh dẫn dọc tuyến ngắn nhất có thể để công tác bảo dưỡng được dễ dàng và an toàn như Hình 1.5.

Hình 1.5 Ống cáp tại các nút giao theo tuyến ngắn nhất có thể



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 1) Các điều quy định chung liên quan đến lắp đặt cống cáp thông tin ở đoạn đào đắp

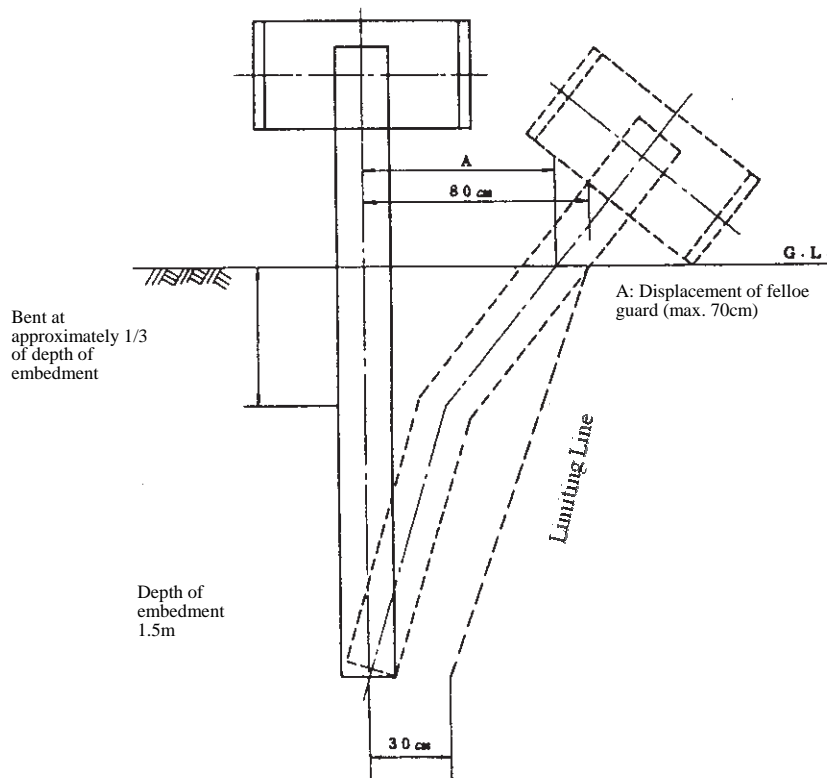
Vị trí các cống cáp chôn ở các đoạn đào đắp cần được chôn sâu và đảm bảo độ tuyến tính; khó khăn lắp đặt do các hệ thống con trợt và kết cấu ngầm hiện có khác được bỏ qua và thiết kế yêu cầu xem xét sự an toàn của cống cáp, hiệu quả công việc, hiệu quả kinh tế, v.v.

- (1) Cống cáp được khuyến nghị chôn trong cùng mặt cắt ngang với đoạn đào đắp đường cao tốc cùng lúc với thời gian xây dựng. Cống cáp cần được lắp đặt cùng độ sâu và vị trí để đảm bảo sức bền, không bị ảnh hưởng trong hay sau quá trình khi xây dựng, xem xét đến độ sâu và vị trí tránh bị huỷ hoại do tạt nạt xe.
- (2) Khi cống cáp được lắp đặt ở phần vai đường, cách các kết cấu phụ như thoát nước, thì chúng tuân theo các tiêu chuẩn xây dựng ở mọi nơi có thể.
- (3) Vị trí lắp đặt cống cáp cần được xem xét để tránh ảnh hưởng tai nạn và giảm bớt gánh nặng do các công tác bảo dưỡng và nâng cấp vào giai đoạn bảo dưỡng. Về nguyên tắc, cống cáp cần được lắp đặt ở phần vai đường cao tốc nơi không ảnh hưởng đến lòng đường, hay lắp đặt tại nền đường cuối mặt dốc đoạn đào đắp. Với các đoạn cầu và hầm, cống cáp cần được đặt tại phần vai đường hay phần phân chia trung tâm.

(4) Để tránh nguy hiểm do khoan thành lan can và do xe đâm vào cột thành lan can, cống cáp, về nguyên tắc, cần được lắp đặt cách xa đường giới hạn ảnh hưởng như trong hình bên dưới.

(5) Cống cáp đi qua đường cần qua tại góc phải của các đường trung tâm đường.

### Cột lan can biến dạng



## 1.4 Cống hộp và Ống dẫn

Có nhiều cống hộp dành cho các ống dẫn ở khắp nơi.

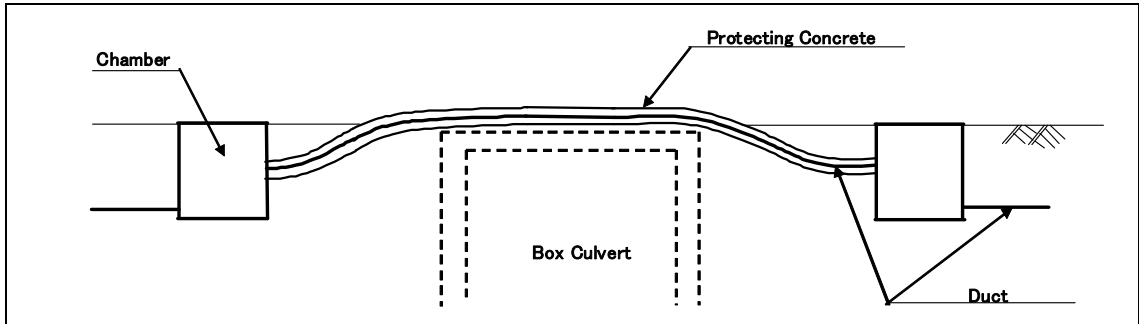
Khi sử dụng các ống dẫn, cần có khe hở giữa đầu ống dẫn và đuôi các cống cáp, từ đó các cống cáp có thể đi qua ống dẫn mà không bị cản trở.

Khi sử dụng cống hộp, khe hở giữa bề mặt sàn cống và đuôi cống cáp phụ thuộc vào nhiều yếu tố đối với mỗi cống hộp. Khe hở phải được kiểm tra trong giai đoạn Thiết kế Chi tiết và Xây dựng.

Nếu khe hở nhỏ, lớp bê tông bảo vệ được sử dụng.

Các cống cáp dưới dải phân cách sẽ đi qua cống hộp như trong Hình 1.6.

Hình 1.6 Bê tông Bảo vệ đối với Khe hở nhỏ

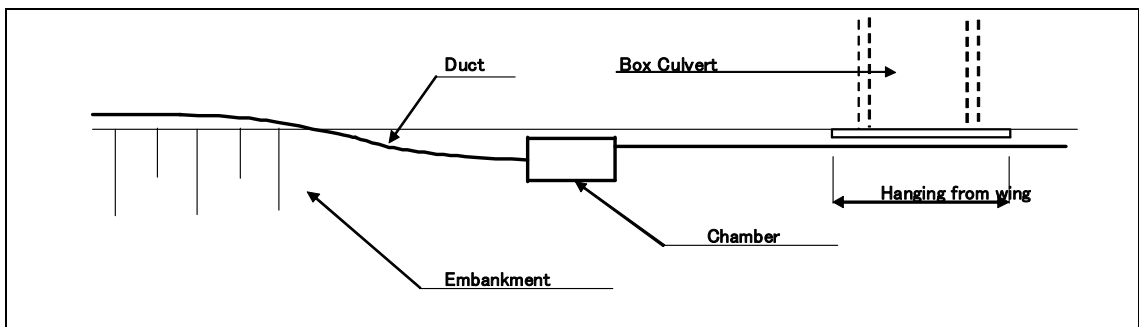


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các cống cấp trên vai đường sẽ được chuyển ra bên ngoài vai đường và đi qua cống cấp có nắp giống như cầu loại A như trong Hình 1.7. Cầu loại A sẽ được diễn giải trong phần 1.5.

Nếu có không gian cách giữa vai đường và nắp cống hộp, các cống cấp có thể đi qua cống hộp chỗ không gian đó như trong Hình 1.6.

Hình 1.7 Sử dụng với nắp cống



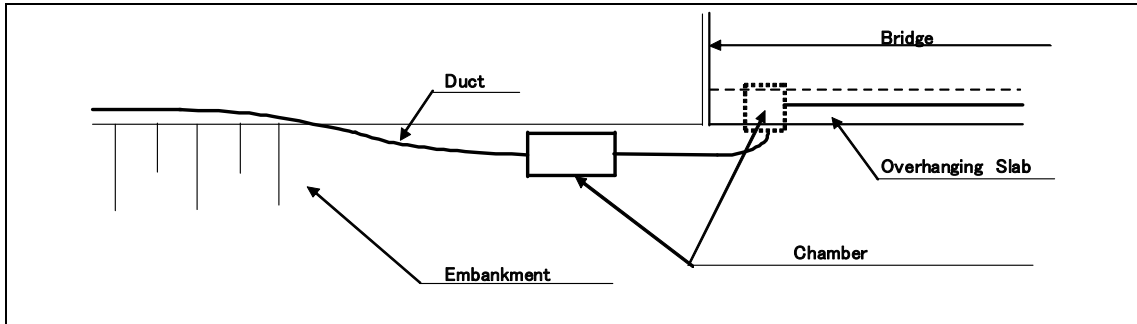
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 1.5 Đoạn Cầu

Từ hộp cấp phía sau mố cầu, các cống cấp sẽ đi vào cầu như trong Hình 1.8.

Khi sử dụng dải phân cách, các cống cấp sẽ được chuyển sang hộp cấp bên vai đường phía sau mố rồi đi vào cầu.

**Hình 1.8 Đi vào cầu từ hộp kỹ thuật sau mố cầu**



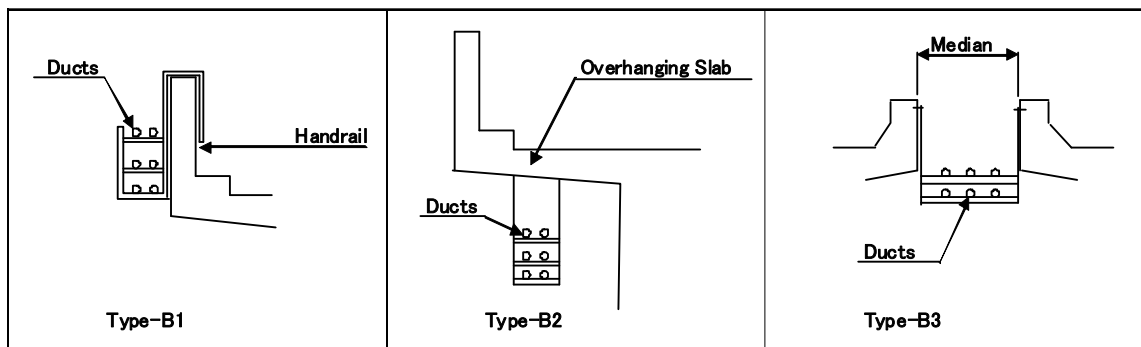
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Có 3 hình thức treo cống cáp trên cầu như trong Hình 1.9.

Về cơ bản, Loại-B sẽ được áp dụng bởi dễ dàng xây dựng và bảo dưỡng cũng như đảm bảo dung lượng ghi lớn. Loại-A được áp dụng trên cầu cũ để bảo vệ bê tông cũ mà không sử dụng quá nhiều neo giữ.

Loại-C là trường hợp đặc biệt, chỉ được áp dụng trên Vành đai 3 Hà Nội do khó khăn về kết cấu khi đặt bên ngoài cầu và do mỹ quan.

**Hình 1.9 Các hình thức treo Cống cáp trên Cầu**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 1) Các điều quy định chung liên quan đến lắp đặt cống cáp thông tin tại đoạn cầu

### (1) Vị trí lắp đặt cống cáp

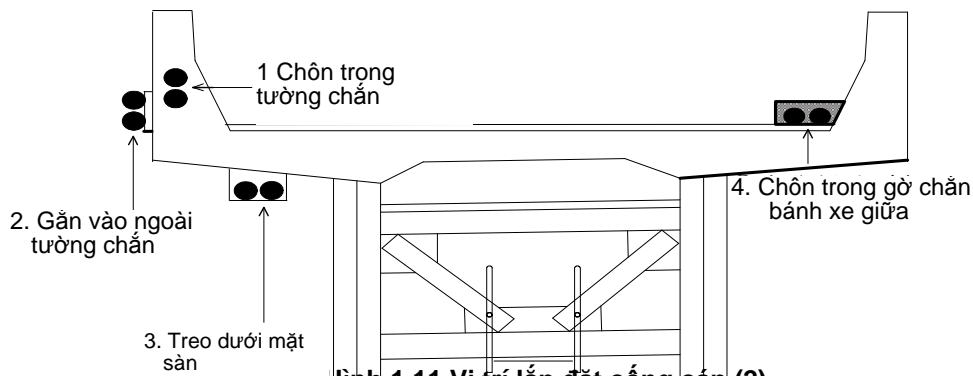
Cống cáp được lắp đặt trên đoạn cầu cạn hay cầu vòm có thiết kế thích hợp có xem xét đến công tác lắp đặt cáp hay công tác bảo trì/kiểm định sau này.

Cống cáp cho phần cầu, về nguyên tắc cần được làm bằng thép.

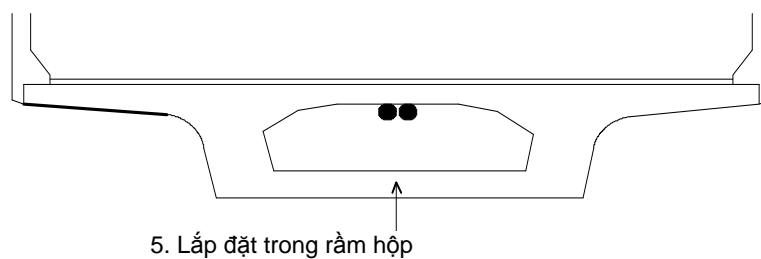
- (a) Lắp đặt cống cáp được lựa chọn sao cho công tác lắp đặt và bảo trì/kiểm định được dễ dàng.
- (b) Để bảo vệ chống cháy cho cáp do cháy xảy ra từ phần dưới của các đoạn cầu trên cao hay do cống cáp xuống cấp, thì cống cáp chôn, về nguyên tắc, cần được đặt theo các phương án như Hình 1.10 hay Hình 1.11.
- (c) Cầu có gờ hay tường chắn bánh xe, phần chắn được xây dựng trước khi có cống cáp thông tin, cống cáp yêu cầu được lắp đặt theo phương thức gắn hay treo.

- (d) Nếu cống cáp được chôn, bê tông sẽ được đổ tại chỗ quanh cống cáp. Để bảo vệ cống cáp không bị biến dạng do sức nóng đóng rắn bê tông hay do đầm rung khi đổ bê tông tại chỗ, cống cáp cần được làm bằng thép. Ngoài ra, nếu cống cáp được gắn vào cầu hay treo trên cầu, cống cáp thép cũng được dùng giúp bảo vệ tránh bị xuống cấp do tiếp xúc với ánh nắng mặt trời hay hoả hoạn phát sinh từ bên dưới. Vị trí lắp đặt cống cáp số (5) Hình 1.11 cho phép dùng loại chất liệu nhựa tổng hợp.

Hình 1.10 Vị trí lắp đặt cống cáp (1)



Hình 1.11 Vị trí lắp đặt cống cáp (2)

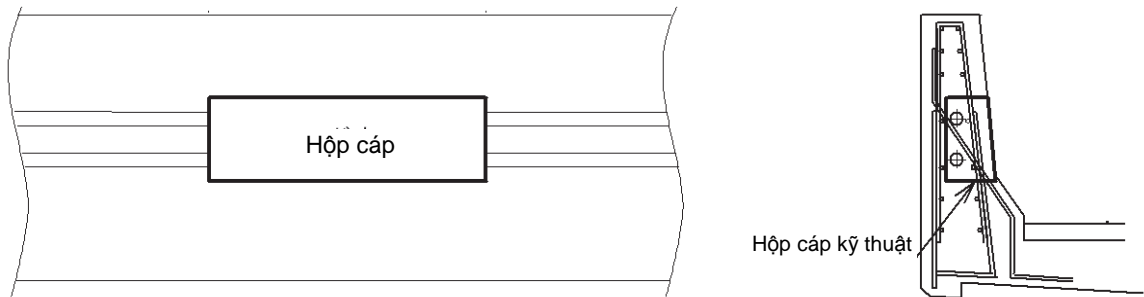


## (2) Cống cáp chôn

Nếu cống cáp được chôn trong gờ chắn bánh xe giữa hay hàng rào tường bê tông thì thiết kế cống cáp cần tính đến một số yếu tố như khả năng chịu lực của tường, có thể ốp bê tông, và có không gian cho các trang thiết bị khác như ba-ri-e chống ồn sau này sẽ được lắp đặt trong hàng rào tường bê tông.

- (a) Cống cáp cần được thiết kế để tránh bị hư hại do đầm rung khi đổ bê tông (riêng với trường hợp cống cáp nhựa cứng được sử dụng), do đổ thiếu bê tông, và do vị trí cống cáp lệch.
- (b) Khi được chôn trong hàng rào tường, khả năng kết nối với các kết cấu khác như ba-ri-e chống ồn cần được xem xét trong thiết kế. Đối với đoạn chưa được lắp đặt ba-ri-e chống ồn thì cần xem xét đến không gian để lắp đặt ba-ri-e chống ồn trong tương lai, và xem xét sao cho cống cáp đi thẳng nhất có thể.

Hình 1.12 Đường ống chôn trong hàng rào tường bê tông



### (3) Cống cáp gắn

Cống cáp lắp đặt theo phương thức gắn cần được thực hiện sao cho không làm hư hại kết cấu, vị trí lắp đặt cũng phải tiện lợi cho bảo dưỡng và kiểm tra cáp cũng như cống cáp.

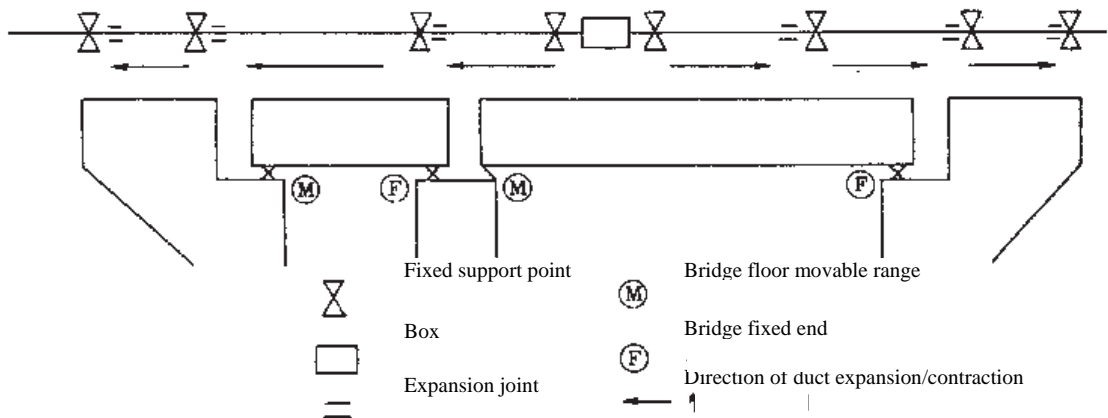
Các giá treo gắn không chỉ đỡ được tải trọng của bản thân và rung động với giới hạn an toàn mà còn cần đáp ứng mức co giãn của cống cáp.

- (a) Để tránh tách đôi mỗi nối cống cáp do co giãn cống cáp, giá treo cố định cần được đặt theo khoảng cách cụ thể
- (b) Khoảng cách giữa các gối đỡ nối các ống thép như Bảng 9.18 và giá treo cố định cùng với loại của nó cần được chọn theo các tiêu chí sau:
  - (i) Các giá treo cố định (phần mở rộng dành riêng cho bản cánh) cần được đặt cố định cách bản mặt cầu 1m, hoặc thành mố cầu.
  - (ii) Nếu có hộp thiết bị, các giá treo cố định được lắp đặt cách hộp 1m.
  - (iii) Nếu điểm mở rộng được đặt ở giữa cầu thì giá treo cố định cần được đặt điểm mở rộng 1m.
  - (iv) Các giá treo thường được yêu cầu lắp đặt giữa các giá treo cố định trong khoảng cách đều 4m sao cho khoảng cách đều nhất có thể.

Bảng 1.4 Khoảng cách các giá treo thường

Loại giá treo	Khoảng cách giá treo ống thép
Giá treo chung	4m
Giá treo cố định	50m

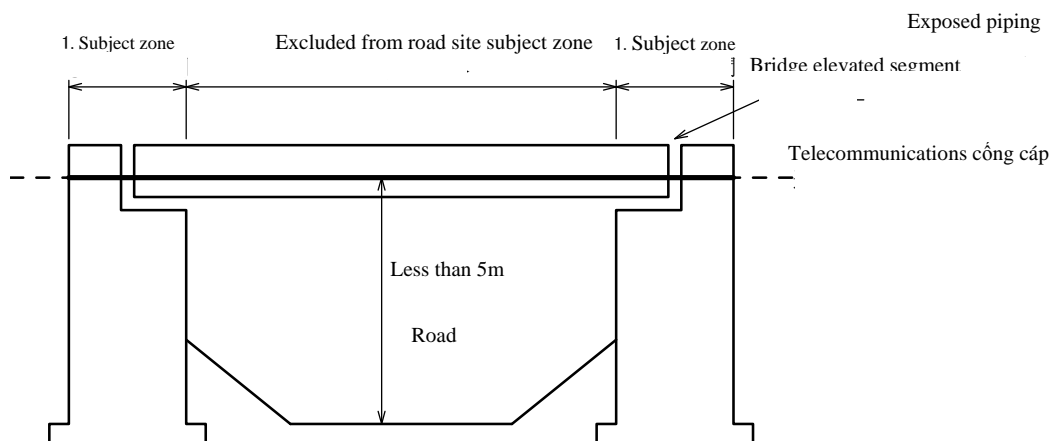
**Hình 1.13 Tổng quát các giá treo**



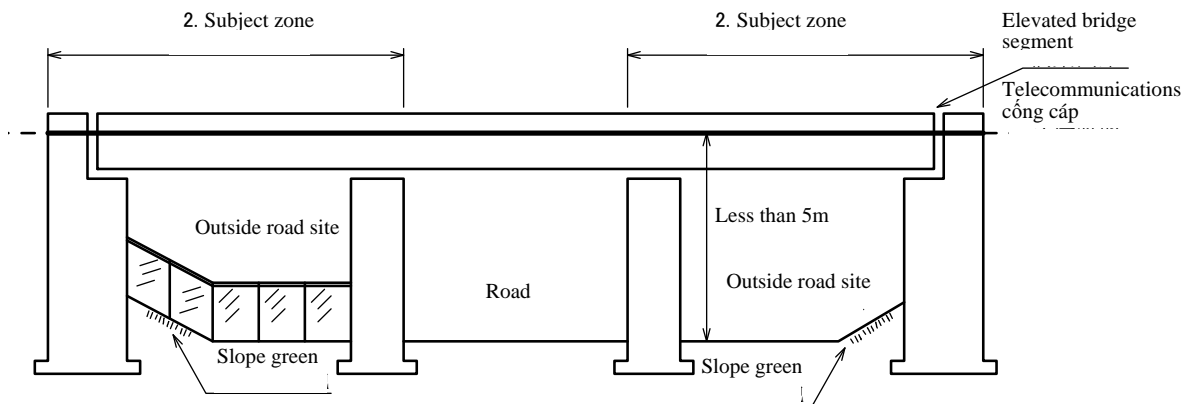
(c) Khi xảy ra hoả hoạn dưới cầu vượt và các cống cấp lân cận mố cầu, cần có các phương án bảo vệ cống cấp xem xét đến tầm quan trọng của cáp ở khu vực đó như sau:

- (i) Khi không có ba-ri-e chặn đi vào, những nơi có nhiều người vào ra (trừ các điểm sang đường) chiều cao của cống cấp cần phải ít hơn 5m và những nơi cáp thông tin có nguy cơ bị hoả hoạn cao. (Hình 1.13)
- (ii) Không kể là có ba-ri-e hay không, chiều cao của cống cấp cần phải ít hơn 5m và mặt dốc cần trồng cỏ bảo vệ. (Hình 1.14)
- (iii) Những nơi cống cấp sát gờ cống nước (Hình 1.15). Ở những nơi mặt dốc bằng đá hay bê tông thì không yêu cầu biện pháp bảo vệ.

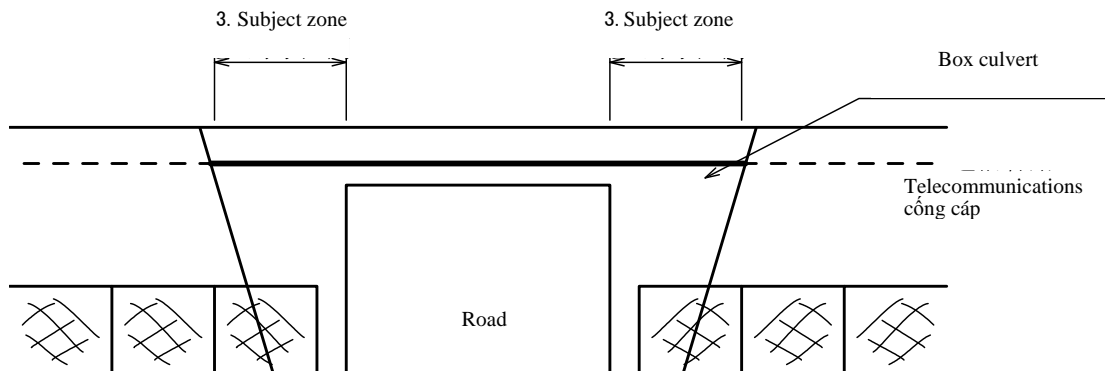
**Hình 1.14 Các vị trí cống cấp với chiều cao thấp hơn 5m**



**Hình 1.15 Chiều cao thấp hơn 5m cống cáp và mặt dốc phủ cỏ ngoài khu vực đường có khả năng lan truyền hỏa hoạn**



**Hình 1.16 Cống hộp có mặt dốc cỏ có khả năng lan truyền hỏa hoạn**



#### (4) Điểm mở rộng

Các điểm mở rộng yêu cầu lắp đặt tại các điểm phân tầng cầu và các điểm kết nối mô cầu.

Khi không có các điểm mở rộng trên nhịp lớn hơn 50m lắp đặt ống thép, một điểm mở rộng cần được lắp đặt ở nhịp cạnh giá treo cố định.

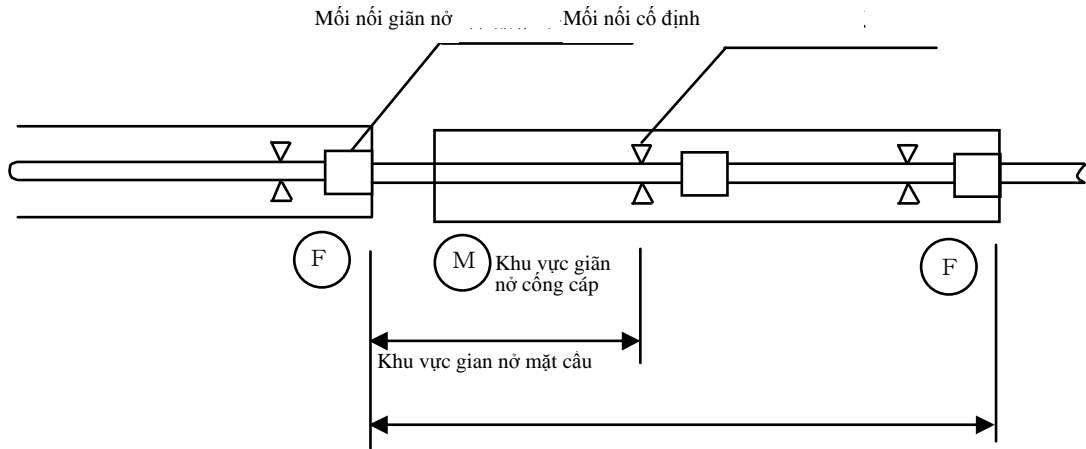
Điểm mở rộng thích hợp và kinh tế cần được lựa chọn xem xét các điều kiện như chiều dài chuyển dịch co/giãn, hướng chuyển dịch của chỗ nối.

Ngoài ra, co giãn theo nhiệt của ống thép, hướng chuyển dịch và độ dài chuyển dịch điểm mở rộng đối với cầu cạn cần được xem xét.

- Để bảo vệ thân ống và trợ giúp áp suất nhiệt lên ống, các điểm mở rộng cần được lắp đặt tại phần cầu trên cao với cống cáp chôn và cống cáp gấn.
- điểm mở rộng của cống cáp gấn cầu cần được lắp đặt vào các điểm chia tầng cầu và giữa các mô cầu và tầng cầu, xem xét đến chiều dài khấu hao để đáp ứng toàn bộ co giãn của đoạn.



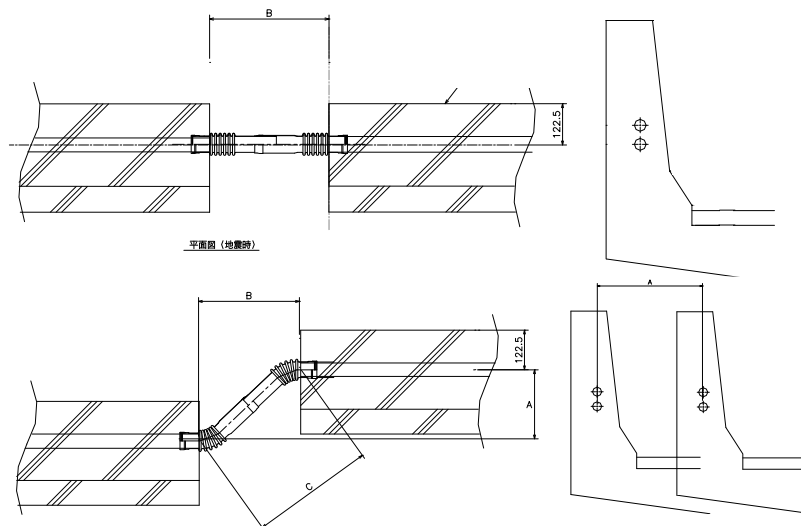
**Hình 1.17 Khu vực mở rộng đoạn cống cáp gắn**



- (c) Các điểm mở rộng chống rỉ cần cho các cống cáp gắn hay cần có các biện pháp chống ăn mòn
- (d) Chiều dài co giãn cống cáp cần xem xét độ co giãn cơ bản của cầu, xem xét các nhân chính sau:
- (i) Co giãn theo nhiệt
  - (ii) Chuyển dời vị trí do động đất

Điểm mở rộng yêu cầu khấu hao co giãn do các nhân tố trên. Phương pháp tính toán tương tự cũng áp dụng cho mục b) như trong Hình 1.17.

**Hình 1.18 Dịch dọc do động đất**



- A= Dịch dọc  
 B=Độ rộng giãn chung  
 C= Co giãn tối đa ( $C = \sqrt{A^2 + B^2}$ )

(5) Độ dài thẳng dư cáp để đáp ứng điểm mở rộng được chọn theo các mục trên cần đảm bảo trong thiết kế lắp đặt cáp.

## 1.6 Hộp cáp

Trong 6 loại hộp cáp chính ở Hình 8.10 ~ 8.15, M1~M4 làm từ bê tông được sử dụng trên mặt đất, còn M5~M6 làm từ thép được sử dụng trên cầu.

\* M1 : Hộp cáp này chứa dây cáp trong tình trạng chùng.

Khoảng cách thông thường khoảng 333 m.

\* M2 : Hộp cáp này kết nối các cống cáp trên mặt đất tới cầu.

Được đặt phía sau mố.

\* M3 : Hộp cáp này là nơi lắp đặt và kết nối các dây cáp.

Khoảng cách thông thường khoảng 2.0 km.

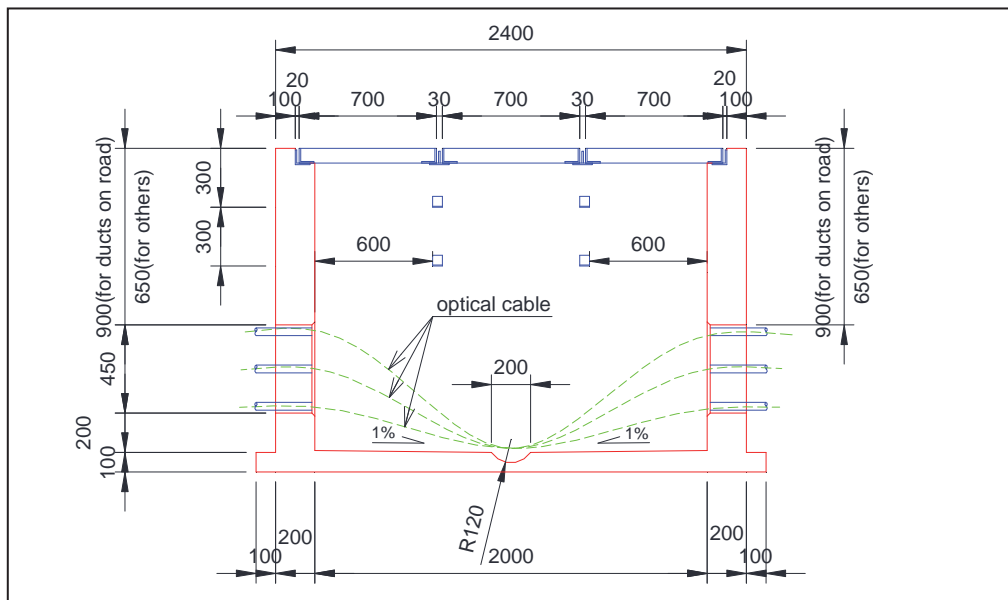
\* M4 : Hộp cáp này được đặt tại điểm thay đổi chiều dây cáp ở cả mặt cắt dọc và ngang. Ví dụ, Hình 1.5 và 1.6 là loại M4.

\* M5 : Hộp cáp này được đặt trên cầu. Được dùng để giữ dây cáp chùng khi cầu co giãn.

Khoảng cách thông thường là 100 m.

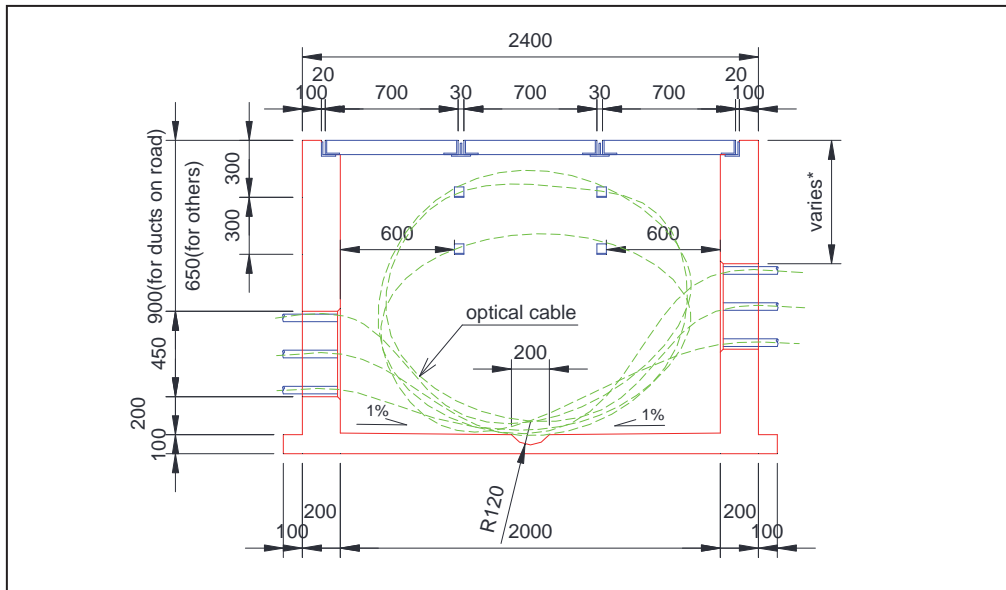
Đối với những cầu dài hơn 2.0km hoặc hộp cáp M5 cần kết nối tới thiết bị trên đường, một vách ngăn phải được lắp đặt trong hộp cáp.

Hình 1.19 Các loại Hộp cáp chính M1



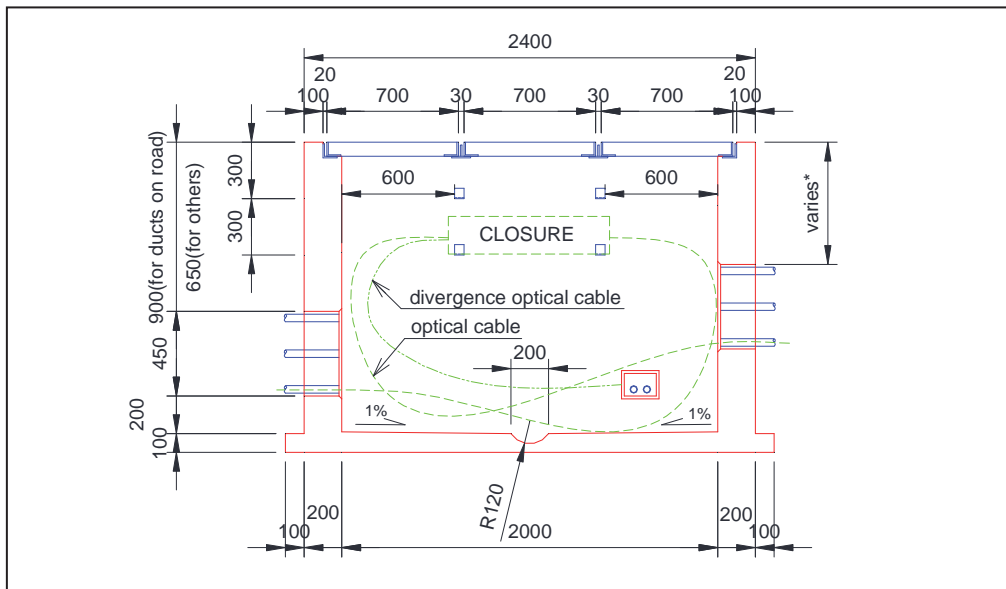
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 1.20 Các loại Hộp cáp chính M2



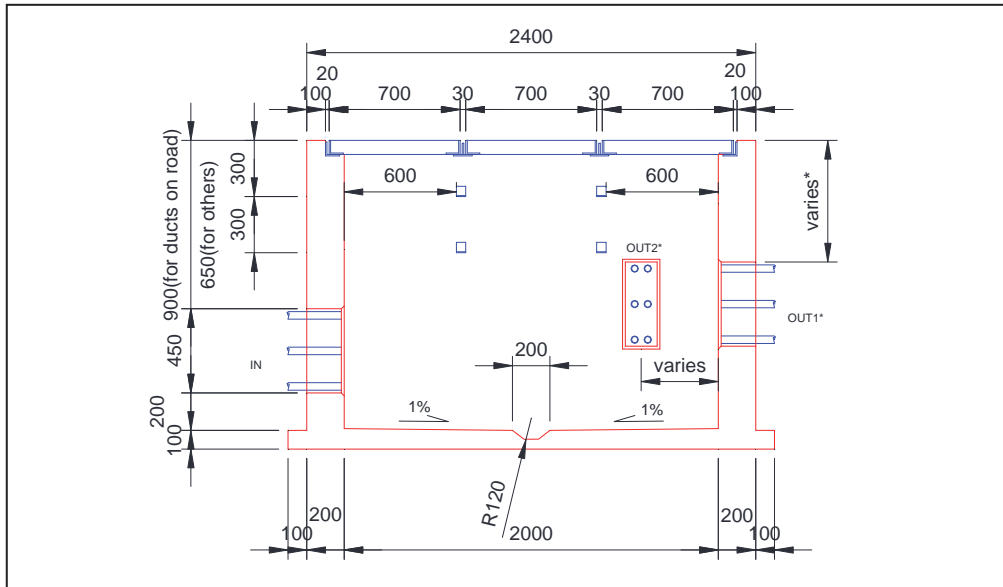
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 1.21 Các loại Hộp cáp chính M3



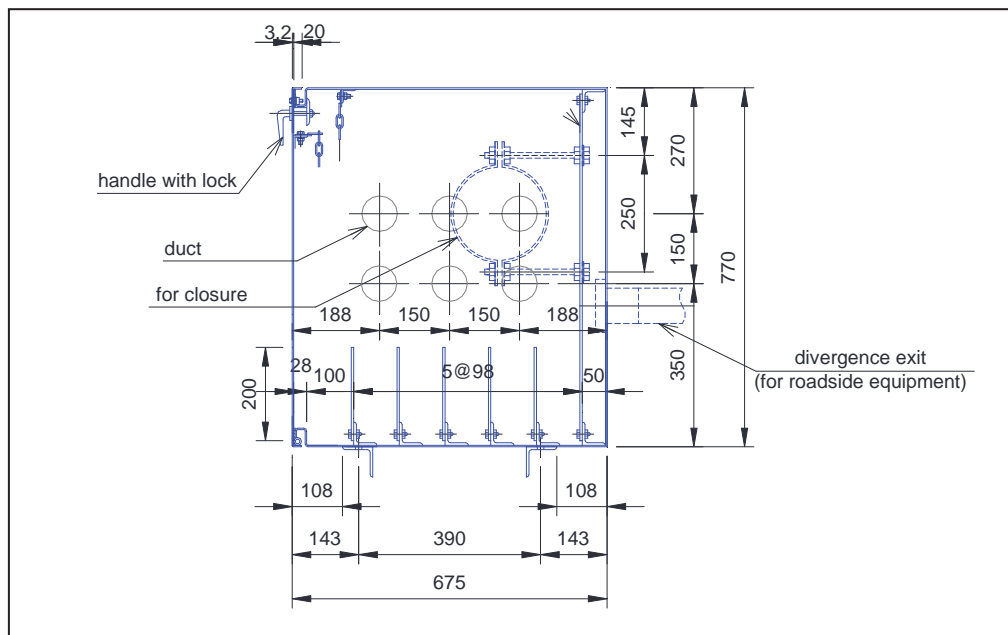
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 1.22 Các loại Hộp cáp chính M4**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 1.23 Các loại Hộp cáp chính M5**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 1) Các điều quy định chung về hộp cáp kỹ thuật

### (1) Thông tin chung

- Hộp cáp kỹ thuật yêu cầu được lắp đặt tại các vị trí/điểm kết nối và lắp đặt cáp nơi cần uốn cong bán kính nhỏ
- Kích thước hộp cáp kỹ thuật được xem như là các nhân tố cần thiết cùng với công suất a lắp đặt nối cáp và diện tích công trường lắp đặt.

(c) Độ bền của hộp cáp kỹ thuật yêu cầu chịu được lực kéo cáp, tải trọng trực tiếp của mặt đất và xe đi lại trong thời gian xây dựng và sau khi bắt đầu cung cấp dịch vụ.

### **(2) Yêu cầu về kích thước hàm cáp/hố cáp**

Kích thước Hộp cáp kỹ thuật được quyết định xem xét đến sự chiếm diện tích cáp và điểm phân chia và diện tích lắp đặt cáp.

### **(3) Các vị trí lắp đặt và nhíp**

(a) Hộp cáp kỹ thuật cần được lắp đặt tại những nơi nối cáp, các điểm cắt đường đi, nơi có các điểm uốn bán kính nhỏ trên đường, v.v... Với các vị trí ở cầu vượt, trong hầm, các vị trí có các thiết bị phụ trợ. Ngoài ra, chúng sẽ được lắp đặt với khoảng cách đều nếu có thể.

(b) Khi kết nối ở trong phòng ở cấu trúc toà nhà như phòng điện, phòng thiết bị thông tin, v.v... hộp cáp kỹ thuật cần được đặt gần nền móng và cách lối đi sửa chữa.

(c) Hộp cáp kỹ thuật không được đặt ở những nơi có làn cao tốc, có áp suất ngoại biên không cân bằng, những nơi có nguy cơ lún nền; tuy nhiên khi không tránh khỏi phải lắp đặt những vị trí như vậy, hộp cáp kỹ thuật cần được bảo vệ với phần nắp và phần nối cống cáp.

### **(4) Số chỉ thị**

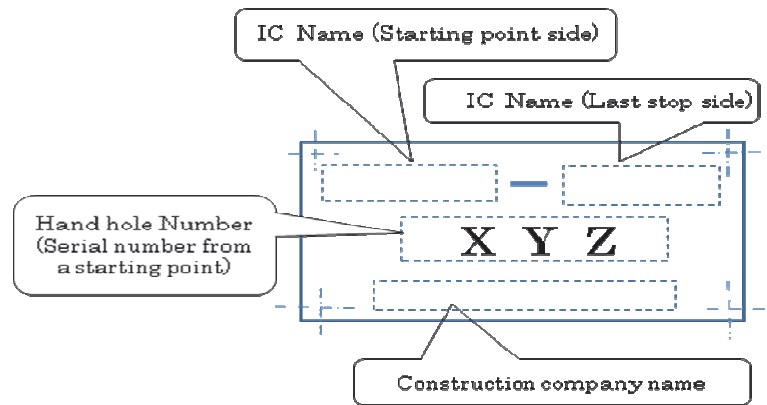
Tên và số hộp cáp kỹ thuật yêu cầu phải được ghi rõ trong hộp cáp kỹ thuật.

(a) tên yêu cầu bao gồm tên các nút giao gần nhất, số seri bắt đầu từ nút giao một phía cho đến phía còn lại như bên dưới.

(b) Trường hợp hộp cáp kỹ thuật được thêm vào giữa hộp cáp kỹ thuật đã có sau khi đã hoàn thành công tác xây dựng, “số bổ sung” cần được thêm vào với số seri.

(c) Bản ghi cho mỗi hộp cáp kỹ thuật yêu cầu phải có và cập nhật phục vụ vận hành và bảo dưỡng. bản ghi bao gồm thông tin số hộp cáp kỹ thuật, cống cáp kết nối, cáp lắp đặt, điểm nối cáp lắp đặt và các thông tin khác để quản lý trang thiết bị cáp.

Hình 1.24 Ví dụ đặt tên Hộp cáp kỹ thuật



## **2. Thiết kế Kết cấu Cơ sở**

### **2.1 Khái quát**

Thiết kế chi tiết kết cấu cơ sở sẽ được tiến hành xem xét đến hiện trường và yêu cầu kỹ thuật cuối cùng của thiết bị ở giai đoạn xây dựng.

Ở giai đoạn thiết kế cơ sở, mỗi kết cấu đỡ cần được thiết kế riêng với các thiết bị nặng.

Với các thiết bị không có trọng lượng lớn, có thể sử dụng cột có sẵn để chiếu sáng

Kích cỡ thép được thiết kế theo các tiêu chuẩn sau:

- (1) Specification for Bridges Design 22TCN-272-05 (Vietnam)
- (2) Load and Effect-Design standard, TCVN2737:1995 (Vietnam)
- (3) AASHTO LRFD Bridge Design Specification, 4<sup>th</sup> edition 2007, etc.

### **2.2 Cột CCTV**

Một cột thép đơn phải được sử dụng để lắp đặt các bộ thiết bị CCTV như trong hình 2.1 trái.

Độ cao lắp đặt CCTV là khoảng 8m từ mặt đất, vì thế sẽ thiết kế cột 9m.

### **2.3 Cột CSS**

Để lắp đặt Biển báo Giới hạn Tốc độ Biến đổi, cần áp dụng 2 loại cột như trong Hình 2.1 giữa. Một loại để lắp đặt tại các điểm cuối trên đường cao tốc, một loại đặt trên đoạn giữa đường cao tốc.

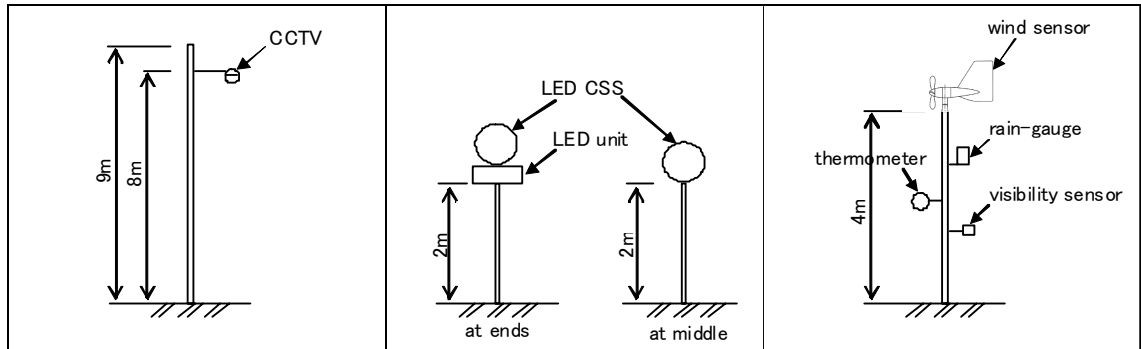
Trong giai đoạn thiết kế chi tiết, hình dáng cột cần phải được thiết kế lại theo điều kiện hiện trường, đặc biệt là tầm nhìn của người sử dụng.

### **2.4 Cột Cảm biến Thời tiết**

Để lắp đặt 4 bộ thiết bị dưới đây, 1 cột D=200mm, h=4.0m phải được áp dụng như chỉ ra trong Hình 9.1 phải.

- \* Lượng mưa
- \* Cảm biến Gió
- \* Cảm biến Tầm nhìn
- \* Nhiệt kế

**Hình 2.1 Các cột cho Thiết bị Nhỏ**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 2.5 Giá long môn VMS

VMS được thiết kế để lắp đặt trên mặt đất và trên cầu. Do các giá đỡ cho VMS không nằm trong hạn định khi xây dựng các cây cầu hiện hành nên các giá đỡ cho VMS trên cầu phải được lắp đặt trên nền đất.

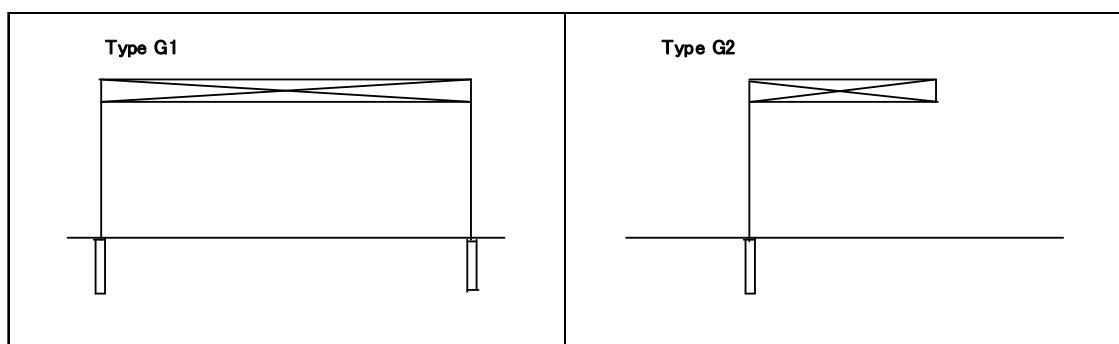
2 nhóm giá long môn cho VMS nhắc đến ở trên lần lượt được chỉ ra như trong Hình 2.2 và 2.3.

**Bảng 2.1**

Giá đỡ cho VMS trên mặt đất	G1 : Loại tiêu chuẩn
	G2 : Loại hẫng
Giá đỡ cho VMS trên cầu	G3 : Loại đặc biệt trên cầu tại Hà Nội Đường Vành đai 3

Cột G3 phải được nở rộng ra gần với mặt đất để giảm bớt độ chênh lệch gây ra bởi dầm công-xon và độ cao của nó.

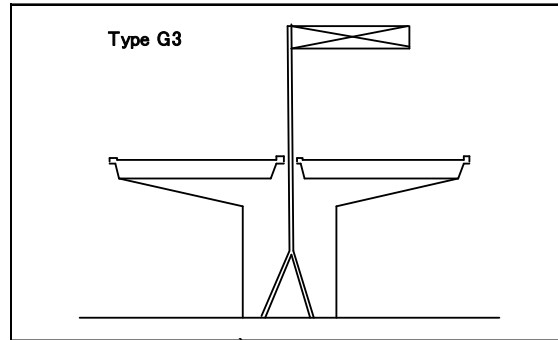
**Hình 2.2 Giá đỡ cho VMS trên mặt đất**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



Hình 2.3 Giá đỡ cho VMS trên Cầu



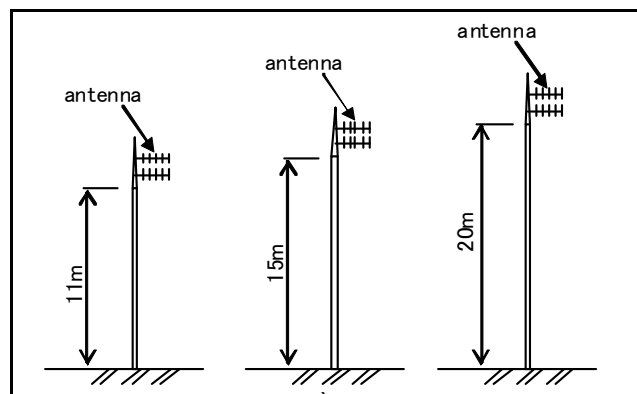
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 2.6 Tháp Ăng-ten Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động

Để lắp đặt một ăng-ten phủ sóng Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động cho toàn bộ khu vực 8km, một tháp ống thép cần được thiết kế như trong Hình 2.4.

Độ cao của tháp là 11.0m, 15.0m, 20.0m. Độ cao này được thiết kế dựa vào một thiết bị gây nhiễu xung quanh các ăng-ten.

Hình 2.4 Tháp cho Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động



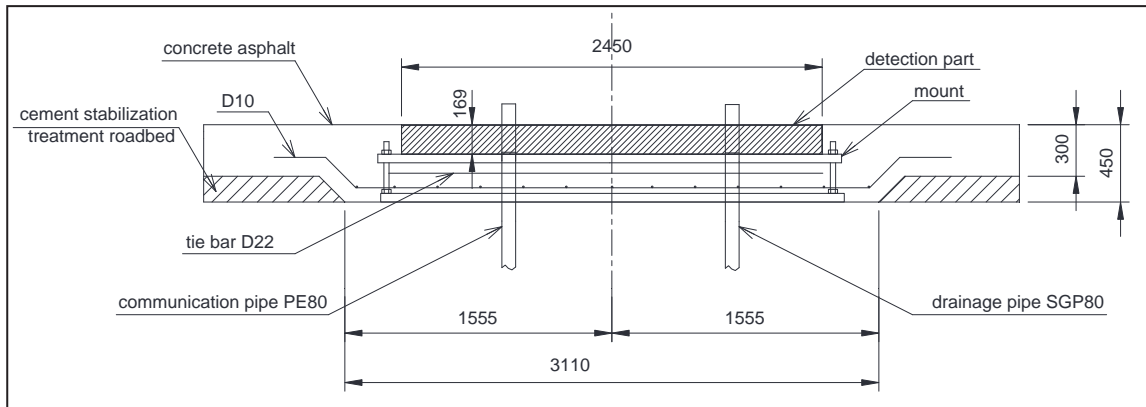
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 2.7 Các Trạm Cân Tải Trọng trực

Khi lắp đặt một cân tải trọng trực trên đoạn tuyến hiện hành, mặt đường nhựa sẽ được cắt bớt để đặt cân tải trọng trực. Đề xuất nhà cung cấp thiết bị sẽ giải quyết các công tác dân sự để lắp đặt thiết bị.

Một thiết bị cân tải trọng trực được chỉ ra như Hình 9.5 để tham chiếu.

Hình 2.5 Thiết bị Cân Tải Trọng Trục (để tham khảo)



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3. Kế hoạch Xây dựng nhà làm việc

#### 3.1 Khái quát

Diện tích mặt sàn của các toà nhà sau được đưa vào kế hoạch dự toán chi phí xây dựng:

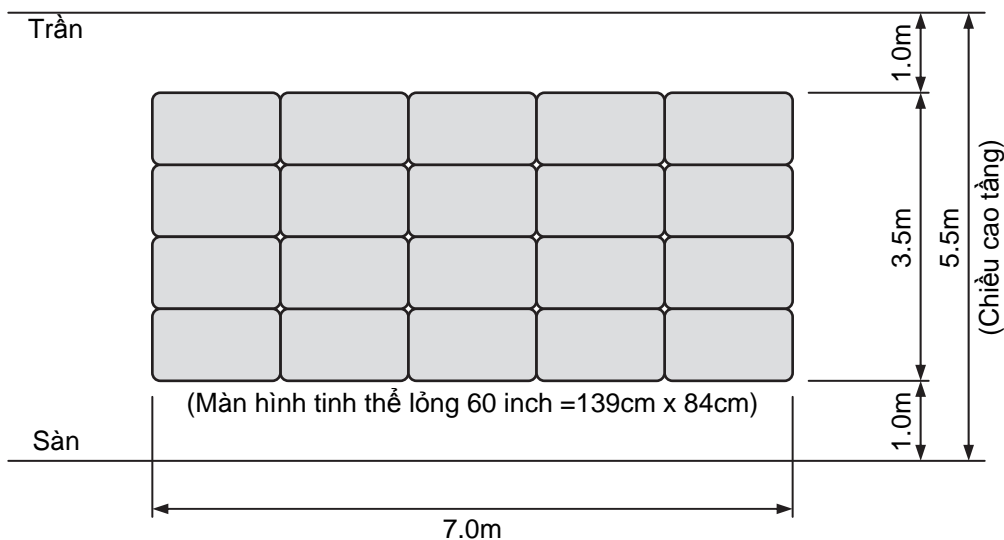
- Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc
- Trung tâm QLĐHGT Tuyến
- Phòng Thu phí

#### 3.2 Trung tâm QLĐHGT khu vực phía Bắc

##### 1) Màn hình Theo dõi Chính

Để chỉ dẫn bản đồ mạng lưới đường cao tốc tại Khu vực Phía Bắc và các hình ảnh được gửi tới từ camera CCTV, dữ liệu giao thông, thông tin VMS, yêu cầu kích thước Màn hình theo dõi chính là rộng 7.0 m và cao 3.5 m. Ứng với kích thước đó, chiều cao của các tầng tại Trung tâm QLĐHGT khu vực ít nhất là 5.5 m như hình bên dưới.

Hình 3.1 Kích thước Yêu cầu của Màn hình Theo dõi Chính và Chiều cao các tầng



##### 2) Giao diện điều khiển đầu cuối

Cần có các giao diện điều khiển đầu cuối để kiểm soát giao thông tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực. Các giao diện điều khiển đầu cuối này sẽ được dùng để theo dõi CCTV, kiểm tra dữ liệu thời tiết, nhập/kiểm tra dữ liệu sự kiện giao thông, nhập/kiểm tra chỉ dẫn VMS, v.v...

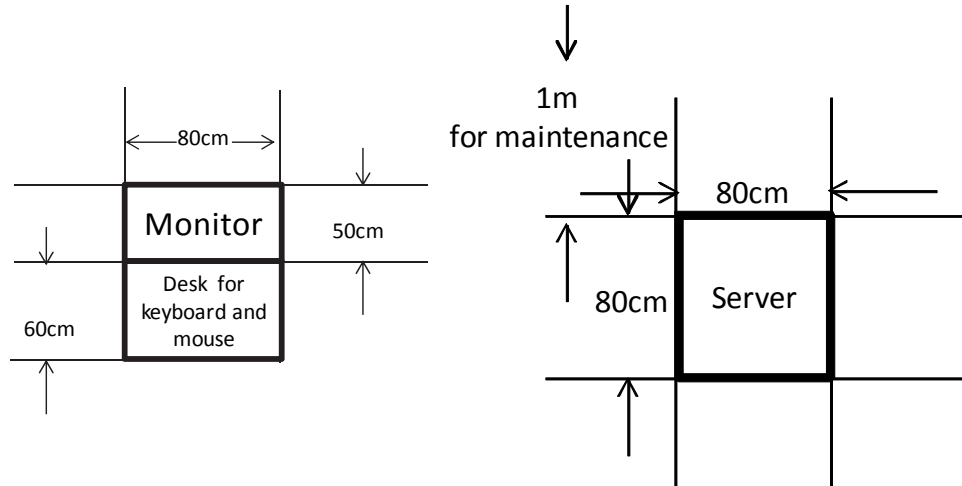
Kích thước một giao diện điều khiển đầu cuối được chỉ ra như trong hình bên dưới, ít nhất cần lắp đặt 7 bộ giao diện.

##### 3) Máy chủ Dữ liệu

Cần có các máy chủ dữ liệu để kiểm soát giao thông tại Trung tâm QLĐHGT khu vực. Các máy chủ dữ liệu này sẽ được sử dụng để theo dõi thời tiết, phân tích giao thông, quản lý dữ liệu sự kiện giao thông, chỉ dẫn VMS, v.v..

Kích thước một máy chủ dữ liệu được chỉ ra như hình bên dưới, ít nhất cần lắp đặt 7 máy chủ dữ liệu.

**Hình 3.2 Kích thước Yêu cầu của Giao diện điều khiển đầu cuối và Máy chủ Dữ liệu**



#### 4) Số lượng Nhân viên tại Trung tâm QLĐHGT khu vực

Ước tính số lượng nhân viên để kiểm soát giao thông tại Trung tâm QLĐHGT khu vực như bảng dưới.

Trung tâm QLĐHGT khu vực được yêu cầu vận hành 24h/ngày. Do đó, nhân viên vận hành, nhân viên nhận điện và đội bảo dưỡng cần tham gia hoạt động liên tục suốt 3 ca. Hơn nữa, Tổng giám đốc và nhân viên Hành chính phải làm việc ban ngày. Cần có tổng số gần 100 nhân viên làm việc tại Trung tâm QLĐHGT khu vực và 16 nhân viên làm việc ban đêm.

**Bảng 3.1 Số lượng Nhân viên kiểm soát giao thông tại Trung tâm QLĐHGT khu vực dự tính**

Thành phần	Số nhân viên	Mô tả
1) Tổng giám đốc	1 người	3ca/ngày (8giờ x 3 = 24giờ) = 3 nhóm, 1 nhóm ngày nghỉ = 4 nhóm cần cho việc vận hành 24 giờ 1 ngày.
2) Nhân viên Trung tâm	10 x 4 nhóm = 40 người	
3) N/viên trực điện thoại	3 x 4 nhóm = 12 người	
4) N/viên Bảo dưỡng Hệ thống	3 x 4 nhóm = 12 người	
5) Nhân viên hành chính	20 người	
Tổng số nhân viên	85 người (dưới 100)	

## 5) Diện tích Xây dựng Trung tâm QLĐHGT khu vực

Diện tích yêu cầu để xây dựng Trung tâm QLĐHGT khu vực như bảng dưới, ứng với các chức năng cần thiết cho Trung tâm, số lượng nhân viên, không gian dành cho các giao diện điều khiển đầu cuối và máy chủ dữ liệu:

**Bảng 3.2 Diện tích xây dựng Trung tâm QLĐHGT khu vực**

Tầng	Loại phòng	Diện tích	Số lượng nhân viên	Số người tối đa bao gồm cả khách
Tầng 2	1) Phòng Vận hành	180 m <sup>2</sup>	13	13
	2) Phòng máy chủ	90 m <sup>2</sup>	3	3
	3) Phòng khách	90 m <sup>2</sup>	-	* 30
	4) Phòng Cảnh sát	72 m <sup>2</sup>	-	*** 6
	5) Phòng họp	72 m <sup>2</sup>	-	** 12
	6) Phòng Tổng giám đốc	72 m <sup>2</sup>	1	*** 6
	7) Nhà Vệ sinh và Lối đi lại	144 m <sup>2</sup>	-	-
	<b>Tổng diện tích tầng 2</b>	<b>720 m<sup>2</sup></b>	<b>17</b>	<b>70</b>
Tầng 1	1) Phòng máy	90 m <sup>2</sup>	-	-
	2) Kho	90 m <sup>2</sup>	-	-
	3) Phòng vận hành	180 m <sup>2</sup>	20	** 30
	4) Phòng nhân viên	72 m <sup>2</sup>	16	16
	5) Hội trường	132 m <sup>2</sup>	-	** 22
	6) Nhà Vệ sinh và Lối đi lại	156 m <sup>2</sup>	-	-
	<b>Tổng diện tích tầng 1</b>	<b>720 m<sup>2</sup></b>	<b>36</b>	<b>68</b>
Tầng Trệt	1) Kho	162 m <sup>2</sup>	-	-
	2) Khu đỗ xe	468 m <sup>2</sup>	-	-
	3) Nhà Vệ sinh và Lối đi lại	90 m <sup>2</sup>	-	-
	<b>Tổng diện tích tầng trệt</b>	<b>720 m<sup>2</sup></b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Tổng diện tích xây dựng</b>		<b>2,160 m<sup>2</sup></b>	<b>53</b>	<b>138</b>

Chú thích: \* : 3 m<sup>2</sup>/người, \*\* : 6 m<sup>2</sup>/người, \*\*\* : 12 m<sup>2</sup>/người,

## (6) Diện tích khu vực cho Trung tâm QLĐHGT khu vực

Diện tích công trường được yêu cầu cho Trung tâm QLĐHGT khu vực bao gồm khu vực toà nhà, khu đỗ xe và cây xanh. Số lượng xe máy và xe khách để tính toán khu vực đỗ/đi xe được ước tính theo nhiều trường hợp tương ứng như trong bảng sau:

**Bảng 3.3 Diện tích khu vực cho Trung tâm QLĐHGT khu vực**

Thành phần	Diện tích	Mô tả
1) Khu vực toà nhà	720 m <sup>2</sup>	
2) Khu vực đỗ/đi xe	40 m <sup>2</sup> x 37 = 1,500 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trường hợp-1: Số lượng xe máy tối đa 138 x 80% =110</li> <li>Trường hợp-2: Số lượng xe khách tối đa 138 x 50% / 2 =35</li> <li>Và thêm 2 xe buýt.</li> </ul>
3) Khu cây xanh	780 m <sup>2</sup>	
<b>Tổng</b>	<b>3,000 m<sup>2</sup></b>	

## 7) Diện tích Trung tâm QLĐHGT khu vực trong Dự án (Sơ thảo)

### (1) Diện tích đất khu vực

- Tổng diện tích : 3000 m<sup>2</sup>
- Khu tòa nhà : 720 m<sup>2</sup>
- Khu đỗ/đi xe : 40 m<sup>2</sup> x 36 = 1500 m<sup>2</sup> (Xe khách/: 35, xe buýt: 2)
- Khu cây xanh : 780 m<sup>2</sup>

### (2) Diện tích sàn

- Tổng diện tích sàn : 2160 m<sup>2</sup>

#### (Tầng 2: 720 m<sup>2</sup>)

- Phòng vận hành : 180 m<sup>2</sup>
- Phòng máy chủ : 90 m<sup>2</sup>
- Phòng khách : 90 m<sup>2</sup>
- Phòng cảnh sát : 72 m<sup>2</sup>
- Phòng họp : 72 m<sup>2</sup>
- Phòng tổng giám đốc : 72 m<sup>2</sup>
- Nhà vệ sinh, hành lang, v..v. : 144 m<sup>2</sup>

#### (Tầng 1: 720m<sup>2</sup>)

- Phòng máy : 90 m<sup>2</sup>
- Kho : 90 m<sup>2</sup>
- Văn phòng : 180 m<sup>2</sup>
- Phòng nhân viên : 72 m<sup>2</sup>
- Hội trường : 132 m<sup>2</sup>
- Nhà vệ sinh, hành lang, v..v.. : 156 m<sup>2</sup>

#### (Tầng trệt: 720m<sup>2</sup>)

- Kho : 162 m<sup>2</sup>
- Khu đỗ xe máy : 468 m<sup>2</sup> (Xe máy: 110)
- Nhà vệ sinh, hành lang, v..v.. : 90 m<sup>2</sup>

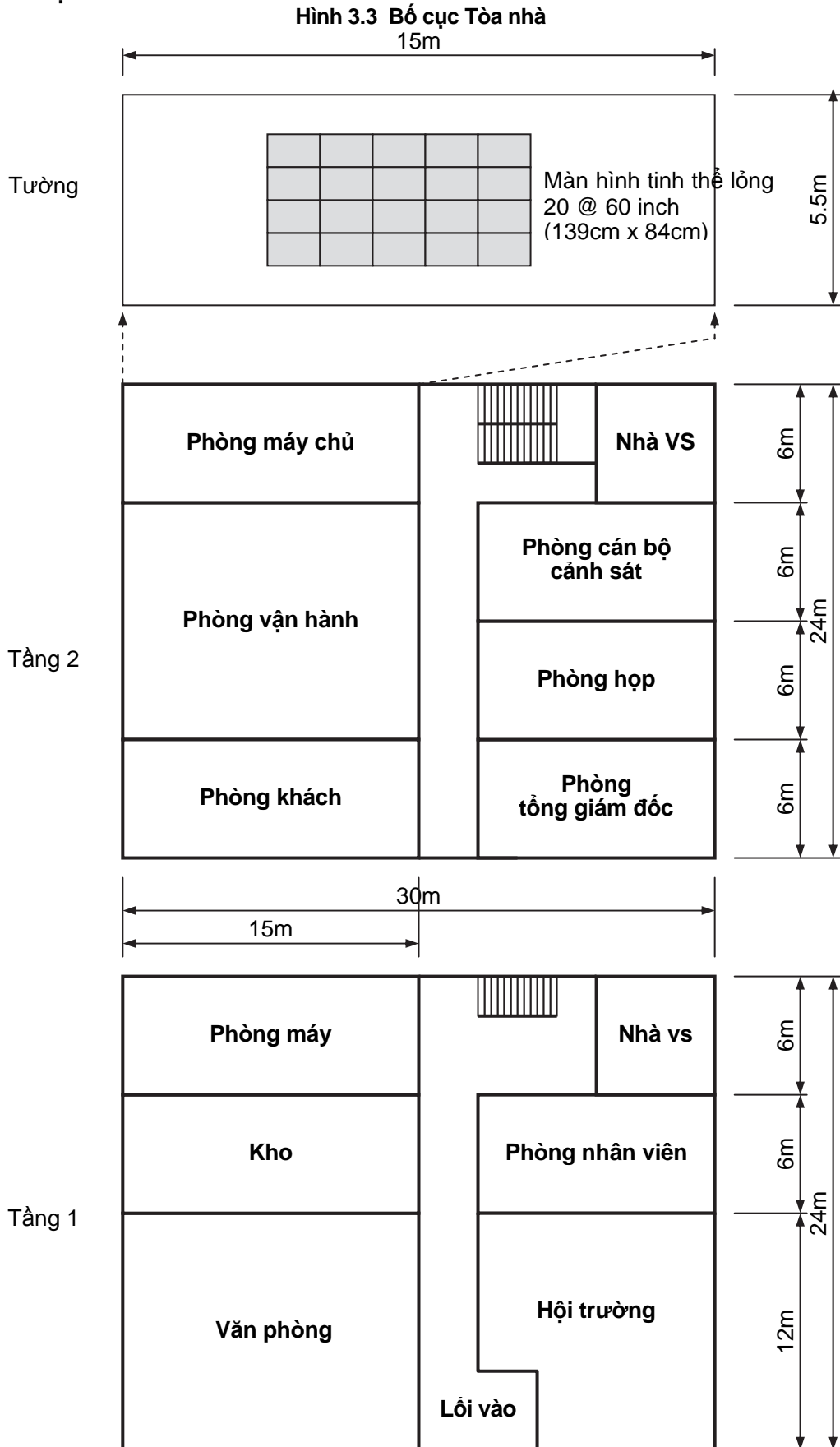
### (3) Nhân viên

- Tổng số nhân viên : Dưới 100
- Quản lý chung : 1
- Nhân viên vận hành : 10x4=40
- Nhân viên trực điện thoại : 3x4=12
- Đội bảo dưỡng : 3x4=12
- Các đội bổ sung : 20

### (4) Nguồn cấp Điện

- Dưới 500kVA

**8) Bố cục Tòa nhà**



### 3.3 Trung tâm QLĐHGT Tuyến

#### 1) Số nhân viên tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến

Số nhân viên tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến được ước tính như bảng bên dưới.

Trung tâm QLĐHGT Tuyến yêu cầu phải vận hành liên tục 24h. Vì thế các nhân viên gồm có nhân viên vận hành, nhân viên bảo dưỡng, cứu thương và cảnh sát là cần thiết để ứng phó với sự cố.

**Bảng 3.4 Số nhân viên tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến**

Nhiệm vụ	Số người	Mô tả công việc
1) Quản lý	1 người	3 ca/ngày(8giờ x 3 = 24giờ) = 3 nhóm, 1 nhóm nghỉ = 4 nhóm cần thiết để vận hành một ngày
2) Nhân viên vận hành Đường/Hệ thống	3 x 4 nhóm = 12 người	
3) Nhân viên bảo dưỡng Đường/Hệ thống	6 x 4 nhóm = 24 người	
4) Nhân viên cứu thương	4 x 4 nhóm = 16 người	
5) Cảnh sát	2 người ca ngày (1 người ca đêm)x 4 nhóm = 6 người	
6) Nhân viên khác	10 người	
<b>Tổng số nhân viên</b>	<b>Xấp xỉ 26 người</b>	

#### 2) Không gian yêu cầu cho Trung tâm QLĐHGT Tuyến

Với Trung tâm QLĐHGT Tuyến, theo số lượng nhân viên yêu cầu thì không gian cần thiết như bảng sau:

**Bảng 3.5 Không gian yêu cầu cho Trung tâm QLĐHGT Tuyến**

Tầng	Loại phòng	Diện tích	Mô tả
2	1) Phòng vận hành	30 m <sup>2</sup>	
	2) Phòng quản lý **	36 m <sup>2</sup>	
	3) Văn Phòng **	60 m <sup>2</sup>	
	4) Phòng họp **	36 m <sup>2</sup>	
	5) Phòng nghỉ **	36 m <sup>2</sup>	
	6) Nhà vệ sinh và lối đi **	72 m <sup>2</sup>	
	<b>Tổng diện tích tầng 2 **</b>	<b>270 m<sup>2</sup></b>	
1	1) Phòng cảnh sát **	36 m <sup>2</sup>	
	2) Phòng cấp cứu **	36 m <sup>2</sup>	
	3) Phòng máy **	36 m <sup>2</sup>	
	4) Phòng đội tuần đường **	72 m <sup>2</sup>	
	5) Kho **	36 m <sup>2</sup>	
	6) Hội trường **	54 m <sup>2</sup>	
	7) Nhà vệ sinh và lối đi **	90 m <sup>2</sup>	
	<b>Tổng diện tích tầng 1 **</b>	<b>360 m<sup>2</sup></b>	
	<b>Tổng diện tích tòa nhà **</b>	<b>630 m<sup>2</sup></b>	

Chú thích, \*\* : Để tham khảo



### (3) Diện tích đất cho Trung tâm QLĐHGT Tuyến Láng – Hòa Lạc

Diện tích này phụ thuộc vào không gian yêu cầu của tòa nhà và khu đỗ xe của Trung tâm QLĐHGT Tuyến Láng – Hòa Lạc. Diện tích đất yêu cầu chỉ ra như bảng sau:

**Bảng 3.6 Diện tích đất cho Trung tâm QLĐHGT Tuyến Láng – Hòa Lạc**

Loại	Diện tích	Mô tả
1) Tòa nhà	360 m <sup>2</sup>	
2) Khu đỗ xe	30 x 25 m = 750 m <sup>2</sup>	Đối với xe máy : 1.0 x (2.3+1.5)m =3.8 m <sup>2</sup> /xe máy (100 xe máy x 3.8 m <sup>2</sup> = 380m <sup>2</sup> ) Đối với phương tiện : 2.3 x (5.0+3.0)m=18.4 m <sup>2</sup> /xe (20 phương tiện x 18.4 m <sup>2</sup> = 368m <sup>2</sup> ) 380 + 368 = 748m <sup>2</sup> = khoảng 750m <sup>2</sup>
3) Khu cây xanh	890 m <sup>2</sup>	
<b>Tổng diện tích</b>	<b>2,000 m<sup>2</sup></b>	

## 3.4 Phòng Thu Phí

### 1) Diện tích yêu cầu tại Phòng Thu phí

Đối với Phòng Thu phí, diện tích yêu cầu được thể hiện tại bảng sau:

**Bảng 3.7 Không gian yêu cầu của Phòng Thu Phí**

Tầng	Loại phòng	Diện tích	Mô tả
2	1) Phòng vận hành	20 m <sup>2</sup>	Cho 2 nhân viên vận hành
	2) Phòng họp và nghỉ **	20 m <sup>2</sup>	
	3) Lối đi **	15 m <sup>2</sup>	
	<b>Tổng diện tích tầng 2 **</b>	<b>55 m<sup>2</sup></b>	
1	1) văn phòng và Phòng vận hành **	20 m <sup>2</sup>	
	2) Phòng máy **	10 m <sup>2</sup>	
	3) Nhà Vệ sinh **	10 m <sup>2</sup>	
	4) Lối đi **	15 m <sup>2</sup>	
	<b>Tổng diện tích tầng 1 **</b>	<b>55 m<sup>2</sup></b>	
	<b>Tổng diện tích tòa nhà **</b>	<b>110 m<sup>2</sup></b>	

Chú thích, \*\*: để tham khảo

## **4. Kế hoạch/Thiết kế Nguồn cấp Điện**

### **4.1 Khái quát**

#### **1) Khái niệm cơ bản**

Thiết kế chính bao gồm Trung tâm QLĐHGT Khu vực, nhưng Dự án là một trong các thiết kế cơ bản cho kế hoạch phân phối điện của các nguồn cung cấp điện, vv...

Trung tâm QLĐHGT Khu vực và các Trung tâm QLĐHGT Tuyến, cho các thiết bị điện phân phối kèm theo thiết bị xây dựng (công trình) ở các trạm thu phí ngoài phạm vi của thiết kế này, khi lập kế hoạch và thiết kế, bao gồm cả phân phối thiết bị điện và thiết bị đặc thù tùy từng khu vực, phải tiến hành thiết kế mang tính kinh tế hợp lý của tình hình của địa phương, bao gồm cả các hệ thống phân phối của các công ty cung cấp điện, để thực hiện một thiết kế hợp lý và tiết kiệm.

Ngoài ra, phải tuân thủ đầy đủ quy định về tiêu chuẩn kỹ thuật và các quy định liên quan đến an toàn công trình điện, trong đó có "điều khoản cung cấp điện của Công ty điện lực Việt Nam EVN", nó phải đủ phù hợp với các tiêu chuẩn khác nhau cho các sản phẩm khác nhau.

#### **2) Kế hoạch cung cấp điện**

Dưới đây sẽ đề cập về thủ tục thiết kế của kế hoạch cung cấp điện trong các thiết bị phân phối điện.

##### **(1) Điều tra các thiết bị tải điện**

Khả năng chịu tải trọng của cơ sở, số cài đặt và loại điện áp hiệu quả mỗi thiết bị, và xác định các đầu vào có tính đến các yếu tố điện, vv... đều được phân loại tổng hợp cho từng loại tải trọng, thực hiện phân loại tải trọng quan trọng phù hợp.

##### **(2) Dự tính công suất khả năng tiếp tiếp điện**

Dựa trên khảo sát của các cơ sở tải trọng được tính toán nhu cầu điện năng của mỗi cơ sở tải trọng, để tính toán khả năng phân phối điện (khả năng tiếp nhận máy biến áp).

##### **(3) Tính toán các thiết bị điện hợp đồng**

Để tính toán thiết bị điện hợp đồng với các Công ty điện lực là tính toán điện năng tối đa nhu cầu.

Nhìn chung, cơ sở tính toán các hợp đồng thiết bị điện phải tuân theo "quy định cung cấp điện" của các Công ty điện lực.

Ngoài ra, loại hợp đồng được coi là để trở thành điện tích kinh tế phù hợp với các chế độ hoạt động được xác định trong tham vấn với các Công ty điện lực.

##### **(4) Quyết định của phương thức tiếp tiếp điện**

Tình hình mạng lưới phân phối của Công ty điện lực ở các vùng lân cận của các trạm tiếp nhận, độ tin cậy của các nguồn cung cấp năng lượng (mất điện thực tế), hơn nữa quyết định phương thức tiếp tiếp điện sau khi kiểm tra biện pháp đối phó với mất điện và tiến hành kiểm tra thông qua Công ty điện lực liên quan đến kế hoạch tương lai của

mạng lưới phân phối điện. Khi quyết định phương thức tiếp tiếp điện phải tiến hành đàm phán với Công ty điện lực về vấn đề cần thiết thiết kế hệ thống tiếp nhận, phối hợp bảo vệ liên quan, tiếp tiếp điện áp, phương pháp dẫn, vv...và phải được thực hiện để đàm phán với các Công ty điện lực trên vấn đề cần thiết cho việc thiết kế các thiết bị phân phối điện.

#### **(5) Thiết kế của trạm tiếp tiếp điện**

Vị trí điểm tải và vị trí của cột đầu tiên, và hơn nữa tiến hành kế hoạch sắp xếp trong việc xem xét các điều kiện cơ sở trang thiết bị lập các trạm tiếp nhận tối ưu để thực hiện.

#### **(6) Quyết định các phương thức phân phối điện**

Quyết định phương thức phân phối điện của từng loại tải, biện pháp của dao động điện áp rất quan trọng, hơn nữa phải quyết định phương thức phân phối điện hợp lý, tính kinh tế, xem xét đầy đủ, phương pháp kết nối như trong nhà sản xuất điện và điện dự phòng.

Cần lưu ý rằng, khi thiết kế chạm đất, ngắt mạch, cũng phải xem xét đầy đủ các biện pháp bảo vệ khác nhau như quá tải...

#### **(7) Lựa chọn các thiết bị**

Khi lựa chọn các thiết bị phân phối điện, phải tiến hành xem xét cẩn thận tính tương thích cho từng thiết bị đối tượng từ khía cạnh như tính kinh tế, (thiết bị chữa cháy, vv), thiết bị an toàn khác nhau, (không gian cần thiết), độ lớn, tính an toàn, độ tin cậy, khả năng, cơ năng...

#### **(8) Thiết kế đường dây điện**

Nhu cầu thiết kế đường điện phải đáng tin cậy của việc cung cấp điện an toàn điện với máy móc, điện, tuân thủ đầy đủ tiêu chuẩn, pháp lệnh liên quan, "tiêu chuẩn kỹ thuật điện", vv... thực hiện đầy đủ xem xét ngắt mạch, chạm đất, dao động điện áp, trong đường hầm, một phần đào đắp, và sau khi cân nhắc đầy đủ cho cơ sở điều kiện bên ngoài của phần cầu vv... Hơn nữa, cũng phải được thiết kế tập trung kinh tế.

Phân phối thiết bị điện nói chung đã được mô tả trong các bước thiết kế cung cấp điện có kế hoạch cụ thể, vì ngoài chủ đề của thiết kế này cho các thiết bị phân phối điện đi kèm theo thiết bị xây dựng như mô tả ở trên (công trình), các tuyến đường phố mô tả dưới đây xung quanh việc cấp điện cho các thiết bị đầu cuối.

### **3) Quy tắc thiết kế cơ sở**

Để cấp điện cho các thiết bị quản lý đường và quản lý giao thông như Trung tâm QLĐHGT Khu vực, Trung tâm QLĐHGT Tuyến, cabin thu phí và thiết bị trên đường, thiết bị điện sẽ được lắp đặt theo các quy phạm liên quan về bảo vệ thiết bị điện và phòng chống cháy nổ.

Vì các thiết bị ITS được vận hành liên tục, ngay cả khi mất điện lưới, Trung tâm QLĐHGT Khu vực, Trung tâm QLĐHGT Tuyến, Phòng Thu phí cần vẫn giữ vận hành bình thường. Do vậy, máy phát điện trong nhà (GC) cấp điện cho những khi mất điện,

ngoài ra, Bộ lưu điện (CVCF) sẽ được lắp đặt để lưu điện trong vài phút để vận hành máy phát điện khi xảy ra mất điện đột ngột.

### (1) Phân loại điện áp

Phân loại điện phát ở Việt Nam được trình bày tại bảng 4.1.

Về nguyên tắc, Trung tâm QLĐHGT Khu vực, Trung tâm QLĐHGT Tuyến và Phòng Thu phí sẽ tiếp điện cao thế kinh doanh. Với đường truyền, điện áp danh nghĩa càng cao thì càng an toàn. Tuy vậy, do các thiết bị biến áp có giá thành cao, nên chọn loại điện áp thấp cho các thiết bị ngoài Trung tâm QLĐHGT Khu vực.

Trung tâm QLĐHGT Khu vực phía Bắc sẽ tiếp điện áp 20KV theo phối hợp phân bổ của Công ty điện. Trung tâm QLĐHGT Tuyến và Phòng Thu phí sẽ dùng điện cao thế kinh doanh vì điện cho Trung tâm QLĐHGT Tuyến và chiếu sáng đường cộng tải vào thiết bị ITS, điện áp sẽ vượt quá 50kVA.

Qua đàm phán, các công ty cấp điện sẽ phân loại điện cao thế từ 1~4.

Về nguyên tắc, phương thức mà các thiết bị ITS được lắp đặt trên đường tiếp điện riêng lẻ giống như đèn điện thông thường 1Φ2W-220V hay đầu máy thông thường 3Φ4W-380/220V là các giải pháp tốt nhất để tiết kiệm chi phí. Khi không có lựa chọn nào khác mà phải sử dụng điện cao thế thì về nguyên tắc, thiết bị ITS sẽ tiếp điện cao thế 6000V, điện áp sẽ được hạ xuống với bộ hạ thế và truyền dẫn.

**Bảng 4.1 Phân loại điện áp đầu vào**

STT	Phân loại truyền dẫn	Số pha/dòng	Tần số	Điện áp quy định
1	Đèn điện chung	1Φ2W	50Hz	220V
2	Máy chung	3Φ4W	50Hz	380/220V
3	Điện áp thương mại cao 1	3Φ3W	50Hz	6000V
4	Điện áp thương mại cao 2	3Φ3W	50Hz	10KV
5	Điện áp thương mại cao 3	3Φ3W	50Hz	22KV
6	Điện áp thương mại cao 4	3Φ3W	50Hz	35KV
7	Điện áp thương mại đặc biệt cao 1	3Φ3W	50Hz	77KV
8	Điện áp thương mại đặc biệt cao 2	3Φ3W	50Hz	140KV

Ghi chú: Điện áp tham khảo trong bảng này là điện áp ảo trong bộ tiếp điện đầu cuối. Do thiết bị truyền dẫn điện đầu cuối nên phân loại số 3 sẽ được truyền tải với điện áp tăng 10% so với giá trị được ghi, điện áp đầu cuối có thể tăng thêm 10% so với điện áp ảo do biến áp trong khoảng thời gian khác nhau.

Về nguyên tắc, điện áp nhận từ các thiết bị đầu cuối là 1Φ2W-2, để kiểm soát điều khiển hạ thế từ đường dây, các thiết bị có điện áp vượt quá 2kVA tiếp điện áp 3Φ3W-380V.

## **(2) Lưu điện khi mất điện lưới**

Để tránh ngưng các chức năng kiểm soát giao thông và tê liệt các công tác thông tin giao thông, cung cấp và xử lý thông tin ngay khi mất điện lưới, cần có biện pháp đảm bảo cấp điện liên tục. Tất cả các thiết bị ITS và điều hòa nhiệt độ cho thiết bị tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực, Trung tâm QLĐHGT Tuyến, Phòng Thu phí đều cần được trang bị bộ lưu điện.

Ngoài ra, các thiết bị vô tuyến trên đường cũng cần được trang bị như vậy để tránh ngắt chức năng tiếp sóng. Bảo vệ truyền dẫn trên đường truyền sóng trực tiếp từ bộ truyền tại Phòng Thu phí gần nhất.

**Bảng 4.2 Phân loại Lưu điện**

	Tên thiết bị	Máy phát điện trong nhà	Cấp điện lâu dài	Thiết bị điện trực tiếp
1	Thiết bị kiểm soát giao thông	XX	XX	
2	Thiết bị vô tuyến	XX		XX
3	Thiết bị truyền và chuyển đổi	XX		XX
4	Mạch vòng chính khác	XX		
5	Khác			
	Thời gian lưu điện	24 giờ	20 Phút	24 giờ

## **4) Khảo sát tình trạng cấp điện**

Cân bằng giữa trung tâm trọng lực tải trọng và khoảng cách quyết định điểm nhận. Cần phải khảo sát các vị trí điểm nhánh từ Công ty cấp điện. Nếu thiết bị đường dây chính ở vị trí lắp đặt được xác định và cần tiếp điện tại nhiều vị trí, mạng lưới truyền dẫn của doanh nghiệp cấp điện có khả năng không sẽ được khảo sát để đưa ra quyết định về vị trí tiếp điện có tính kinh tế.

Tại các điểm tiếp điện tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến, với hệ thống tiếp điện, các nghiên cứu về: (a) số lần, khoảng thời gian và nguyên nhân mất điện sự cố; và (b) số lần, khoảng thời gian mất điện vận hành sẽ được tiến hành. Trên cơ sở đó, các tài liệu được dùng để quyết định có cần bố trí điện dự phòng hay không.

Điểm tiếp điện cần phải ở trạng thái gần tải. Đó là lý do khi đường truyền của doanh nghiệp cấp điện quá dài, cần phải xem xét một cách kỹ lưỡng để tránh chi phí xây dựng bị trội.

### **(1) Hệ thống cung cấp điện**

(a) Điểm tiếp điện đã tiến hành khảo sát thực tế hoặc điểm chi nhánh là vị trí bất kỳ từ công ty cung cấp điện vì phải được xác định từ khoảng cách kéo và trọng tâm của tải trọng.

(b) Trường hợp cần xem xét việc tiếp nhận đa số các địa điểm nguồn cung điện cho các thiết bị đầu cuối đường điện cũng đã được kiểm tra bằng cách xem xét thiết lập một

trạm Sub mới. Trong việc giúp hiểu được tính kinh tế đồng thời kiểm tra có khả năng cung cấp điện từ các trạm Sud hay không và những tồn tại trong hệ thống phân phối của công ty cung cấp điện.

## **(2) Điều tra tình hình cung cấp điện**

Tài liệu đàm phán cần thiết kiểm tra nguồn điện dự phòng tiếp theo của (a) và (b) trong phạm vi khả năng có thể liên quan đến hệ thống nhận cung cấp điện.

Kết quả của các cuộc điều tra các bên liên quan về các sự cố mất điện và mất điện liên tục/thời gian và số lần phát sinh mất điện trong thành phố Hà Nội và nhận được số liệu khách quan và thu được các câu trả lời như dưới đây.

(a) Các nguyên nhân và thời gian mất điện liên tục và số lần sự cố mất điện

- Số lần phát sinh mất điện → Khoảng 1 hoặc 2 lần trong 1 tháng
- Thời gian mất điện liên tục → Khoảng 2 giờ hoặc 3 giờ
- Nguyên nhân → Hư hỏng cáp do chuột  
→ Hư hỏng cáp do phương tiện giao thông

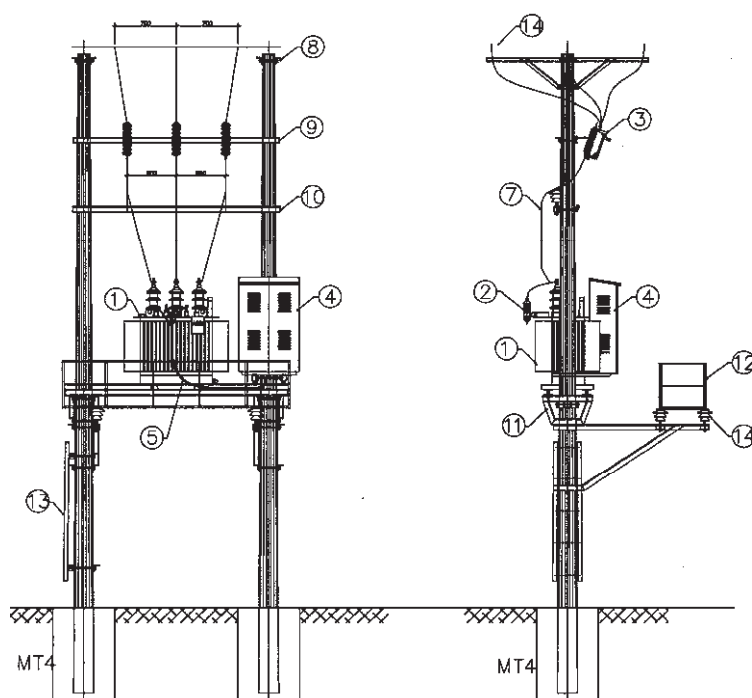
(b) Thời gian mất điện liên tục và số lần mất điện

- Số lần phát sinh mất điện → Kế hoạch cắt điện trong 1 năm (6 tháng, 12 tháng)
- Thời gian mất điện liên tục → 8 giờ đến khoảng 24 giờ

Tiến hành tính toán gần đúng số tiền về tiền chi phí đóng góp xây dựng công trình trong trường hợp lắp đặt (trạm biến áp Sub) mới để tiếp tiếp điện cho những nơi tiếp nhận thích hợp.

Ngoài ra để so sánh công suất biến áp và kiểu được lắp đặt biến áp thông thường lắp 2 cái trên trụ và ghi nhận quan hệ vật chất trụ thiết bị gồm 3 loại 400KVA, 560KVA, 630KVA.

Sau đây là vị trí các trạm biến áp tại mỗi tuyến:



※ Về kết quả dự toán chi phí xin tham khảo tại tài liệu riêng.

**Bảng 4.3 Cấp điện tại Cầu Giẽ – Ninh Bình**

No	Bản vẽ Số – 01 (KM 213 + 600 – KM 214 + 800)	
1	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA chiếu sáng 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
2	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA chiếu sáng 2</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
3	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	Bản vẽ Số – 03 (KM 211 + 000 – KM 212 + 400)	
4	<b>Không có Trạm biến áp</b>	
5	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	Bản vẽ Số – 04 (KM 212 + 800 – KM 216 + 000)	
6	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA chiếu sáng 3</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	Bản vẽ Số – 05 (KM 216 + 000 – KM 218 + 500)	
7	<b>Không có Trạm biến áp</b>	
8	<b>Đường hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	Bản vẽ Số – 06 (KM 218 + 500 – KM 220 + 000)	
9	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA chiếu sáng 4</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	Bản vẽ Số – 07 (KM 220 + 000 – KM 222 + 000)	

10	<b>Không có Trạm biến áp</b>	
11	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 08 (KM 222 + 000– KM 225 + 500)</i>	
12	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Chiếu sáng 5</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 09 (KM 225 + 00– KM 226 + 500)</i>	
13	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 8</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
14	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 9</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
15	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 10</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 10 (KM 226 + 500– KM 229 + 500)</i>	
16	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 11</b>
	Loại Điện áp:	<b>10kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 11 (KM 229 + 500– KM 231 + 900)</i>	
17	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 12</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 12 (KM 231 + 900– KM 234+ 900)</i>	
18	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Km 154 – Km155 Gắn đường Hạ áp</b>
19	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 13</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 13 (KM 234 + 900– KM 238 + 000)</i>	
20	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 14</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 14 (KM 238 + 000– KM 241 + 000)</i>	
21	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 15</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 14 (KM 238 + 000– KM 241 + 000)</i>	



22	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 16</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 15 (KM 241 + 000– KM 243 + 000)</i>	
23	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS Cầu Phù Đổng</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 16 (KM 243 + 000– KM 245 + 800)</i>	
24	<b>Không có Trạm biến áp</b>	
No	<i>Bản vẽ Số – 17 (KM 245 + 800– KM 248 + 500)</i>	
25	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 17</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 18 (KM 248 + 500– KM 251 + 000)</i>	
26	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS Cầu Phù Đổng</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 19 (KM 251 + 000– KM 253 + 650)</i>	
27	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 18</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 20 (KM 253 + 650– KM 255 + 500)</i>	
28	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 19</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 21 (KM 255 + 500– KM 257 + 500)</i>	
29	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 20</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 22 (KM 257 + 500– KM 259 + 000)</i>	
30	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 21</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	
No	<i>Bản vẽ Số – 23 (KM 259 + 000– KM 260 + 000)</i>	
31	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS số 22</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	

**Bảng 4.4 Cấp điện tại Hà Nội – Bắc Ninh**

No	<i>Bản vẽ Số – 01 (KM 137 +250 – KM 138 + 750)</i>	
1	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Võ Cường 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Võ Cường – Bắc Ninh (Km 137)</b>
2	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Võ Cường 2</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Võ Cường – Bắc Ninh (Km 138 + 100)</b>
3	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 02 (KM 138 + 750 – KM 141 + 750)</i>	
4	<b>Không có Trạm biến áp</b>	
5	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 03 (KM 141 + 750 – KM 143 + 250)</i>	
6	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Chiếu sáng Quốc Lộ 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 142 – QL1</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 04 (KM 143 + 250 – KM 144 + 750)</i>	
7	<b>Không có Trạm biến áp</b>	
8	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 05 (KM 144 + 750 – KM 146 + 250)</i>	
9	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 5 Chiếu sáng Quốc Lộ 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 145 – QL1 (KCN Tiên Sơn)</b>
10	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 6 Chiếu sáng Quốc Lộ 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 146 – QL1 (KCN Tiên Sơn)</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 06 (KM 146 + 250 – KM 147 + 750)</i>	
11	<b>Không có Trạm biến áp</b>	
12	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 07 (KM 147 + 750 – KM 149 + 00)</i>	
13	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 7 Chiếu sáng Quốc Lộ 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 148 – QL1</b>
	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gắn đường Hạ áp</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 08 (KM 149 + 00 – KM 150 + 250)</i>	
14	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 8 Chiếu sáng Quốc Lộ 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 149 – QL1</b>
15	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Từ Sơn</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Từ Sơn – Bắc Ninh</b>
16	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 9 Chiếu sáng Quốc Lộ 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>

	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 150 – QL1 (Bắc Ninh)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 09 (KM 150 + 250– KM 151 + 750)</b>	
17	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 10 Chiếu sáng Quốc Lộ 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>10kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 151 – Từ Sơn – Bắc Ninh</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 10 (KM 151 + 750– KM 153 + 250)</b>	
18	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Số 11 Chiếu sáng Quốc Lộ 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 152 – Từ Sơn – Bắc Ninh (Office)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 11 (KM 153 + 250– KM 156 + 250)</b>	
19	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Km 154 – Km155 Gần đường Hạ áp</b>
20	<b>Trạm biến áp</b>	<b>Số Trạm biến áp Km 154 – Km155</b>
21	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>CS Cầu Phù Đổng</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 157 – Cầu Phù Đổng (Cổ Bi) – Gia Lâm – Hà Nội</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 12 (KM 156 + 250– KM 157 + 750)</b>	
22	<b>Số Trạm biến áp</b>	
23	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gần đường Hạ áp TBA Vo Đông (500m)</b>
24	<b>Đường Hạ áp</b>	<b>Near 500m</b>
25	<b>Trạm biến áp</b>	<b>No</b>

**Bảng 4.5 Cấp điện tại Nội Bài – Bắc Ninh**

No	<b>Bản vẽ Số – 01 (KM 1- 593 – KM 0 - 100)</b>	
1	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>Hương Gia 2</b>
	Loại Điện áp:	<b>22kV</b>
	Công suất:	<b>400 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Hương Gia – Phú Cường – Sóc Sơn – TP.Hà Nội (gần Km 0 – 895)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 02 (KM 0 - 100 – KM 1 + 200)</b>	
2	<b>Trạm biến áp</b>	<b>Số Trạm biến áp</b>
3	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gần đường Hạ áp</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 03 (KM 1 + 200– KM 4 + 200)</b>	
4	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>Phú Minh 5</b>
	Loại Điện áp:	<b>22kV</b>
	Công suất:	<b>400 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Phú Minh – Sóc Sơn – TP.Hà Nội (Km 3 + 150)</b>
5	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gần đường Hạ áp</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 04 (KM 4 + 200 – KM 7 + 300)</b>	
6	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>Chiếu sáng cầu B1.3</b>
	Loại Điện áp:	<b>6(22) kV</b>
	Công suất:	<b>31.5 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Cầu Phú Minh – Sóc Sơn – TP.Hà Nội (Km 5+970)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 05 (KM 7 + 300– KM 8 + 800)</b>	
7	<b>Không có Trạm biến áp</b>	
8	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gần đường Hạ áp</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 06 (KM 8 + 800– KM 10+ 300)</b>	

9	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>Chiếu sáng cầu B1A5</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>31.5 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Phù Lỗ - Sóc Sơn – TP.Hà Nội (Km 9 + 225)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 07 (KM 10+ 300– KM 13+ 300)</b>	
10	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>Đông Xuân</b>
	Loại Điện áp:	<b>22kV</b>
	Công suất:	<b>400 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Đông Xuân - Sóc Sơn – TP.Hà Nội (Km 11 )</b>
11	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gần đường Hạ áp (Km 12)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 08 (KM 13+ 300– KM 16+ 300)</b>	
12	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>Kim Thượng 1</b>
	Loại Điện áp:	<b>22kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Kim Thượng - Sóc Sơn – TP.Hà Nội (Km 14 + )</b>
13	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>Kim Chung 2</b>
	Loại Điện áp:	<b>6(22) kV</b>
	Công suất:	<b>250 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Kim Chung - Sóc Sơn – TP.Hà Nội (Km 15 +457 )</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 09 (KM 16+ 300– KM 19 + 300)</b>	
14	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>Trạm Bơm</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>(Km 19)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 10 (KM 19 + 300– KM 20 + 800)</b>	
15	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Chiếu sáng</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>(Km 19 + 800)</b>
	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gần đường Hạ áp (gần 200m)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 11 (KM 20 + 800 – KM 23 + 800)</b>	
16	<b>Số Trạm biến áp</b>	
17	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gần đường Hạ áp (gần 500m)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 12 (KM 23 + 800– KM 26 + 800)</b>	
18	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Lâm Sản – Bắc Ninh</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>630kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Bắc Ninh (Km 25 + 750)</b>
19	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gần đường Hạ áp (Km 26)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 13 (KM 26 + 800– KM 29 + 800)</b>	
20	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>KCN Phong Khê</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>630kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Phong Khê – Bắc Ninh (Km 28 + 200)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 14 (KM 29 + 800– KM 31+ 200)</b>	
21	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Cầu</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>250kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Từ Sơn – Bắc Ninh (Km 29 + 991)</b>

22	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Từ Sơn</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Từ Sơn – Bắc Ninh (Km 31)</b>
23	<b>Đường Hạ áp 0.4kV</b>	<b>Gần đường Hạ áp</b>

**Bảng 4.6 Cấp điện tại Pháp Vân – Cầu Giẽ**

No	<b>Bản vẽ Số – 01 (KM 181 +570 – KM 184 + 200)</b>	
1	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Công ty 248</b>
	Loại Điện áp:	<b>22kV</b>
	Công suất:	<b>180 kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Hoàng Mai – TP.Hà Nội (gần Km 182)</b>
2	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA dân sinh</b>
	Loại Điện áp:	<b>22kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>(Km 183 + 500)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 02 (KM 184 + 200 – KM 187 + 000)</b>	
3	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA chiếu sáng QL 1A</b>
	Loại Điện áp:	<b>22kV</b>
	Công suất:	<b>100kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Thanh Trì – Hà Nội (Km 185)</b>
4	<b>Đường Hạ áp: Gần 500m</b>	
No	<b>Bản vẽ Số – 03 (Km 187 + 000 – KM 188 + 500)</b>	
5	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA cấp dân sinh</b>
	Loại Điện áp:	<b>22kV</b>
	Công suất:	<b>630kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Thanh Trì – Hà Nội (Km 188)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 04 ( KM 188 + 500 – KM 191 + 200)</b>	
6	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA cấp dân sinh</b>
	Loại Điện áp:	<b>22kV</b>
	Công suất:	<b>630kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Thanh Trì – Hà Nội (Km 191)</b>
7	<b>Đường Hạ áp:</b>	<b>Gần 400m</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 05 (KM 191 + 200– KM 192 + 500)</b>	
8	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Xã Liên Phương</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>30kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Liên Phương – Thanh Trì _ Hà Nội (Km 192 + 200)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 06 (KM 192 + 500 – KM 194 +000)</b>	
9	<b>Không có Trạm biến áp</b>	
10	<b>Line High Voltage</b>	<b>Km 206 - 208</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 07 (194 +000 – KM 196 + 800)</b>	
11	<b>Trạm biến áp</b>	
12	<b>Đường Hạ áp</b>	<b>Gần 500m</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 08 ( KM 196 + 800 – KM 198 + 200)</b>	
13	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA cấp dân sinh</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>(Km 197 + 400)</b>
No	<b>Bản vẽ Số – 09 (KM 198 + 200 – KM 200 + 800)</b>	

14	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Đền Đường Tô Hiệu</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>100kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Tô Hiệu – Thường Tín – Hà Nội (Km 199 + 300)</b>
15	<b>Đường Hạ áp</b>	<b>Gần 500m</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 10 (KM 200 + 800 – KM 203 + 600)</i>	
16	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Dân sinh</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Km 201 + 500</b>
17	<b>Đường Hạ áp</b>	<b>Gần 300m</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 11 (KM 203 + 600 – KM 205 + 000)</i>	
18	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Chiếu sáng Vạn Điểm</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>100kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Vạn Điểm – Thường Tín – Hà Nội (Km 204)</b>
19	<b>Đường Hạ áp</b>	<b>Gần 500m</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 12 (KM 205 + 000 – KM 207 + 800)</i>	
20	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA Dân Sinh</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>400kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Thường Tín – Hà Nội (Km 205 + 200)</b>
21	<b>Đường Hạ áp</b>	<b>Gần 500m</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 13 (KM 207 + 800 – KM 210 + 600)</i>	
22	<b>Trạm biến áp</b>	
	Tên Trạm biến áp:	<b>TBA CS nút Đại Xuyên</b>
	Loại Điện áp:	<b>35kV</b>
	Công suất:	<b>50kVA</b>
	Vị trí Trạm biến áp:	<b>Đại Xuyên (Km 209+300)</b>
23	<b>Đường Hạ áp</b>	<b>Gần 500m</b>
No	<i>Bản vẽ Số – 14 (KM 210 + 600 – KM 211 + 00)</i>	
24	<b>Đường Hạ áp</b>	<b>Gần 500m</b>
25	<b>Trạm biến áp</b>	No

## 5) Điểm phân chia trách nhiệm

Khi thoả thuận với doanh nghiệp Cấp điện, cần phải quyết định điểm phân chia trách nhiệm tài sản về quản lý cũng như phân loại. Về nguyên tắc, nếu doanh nghiệp Vận hành đường lắp đặt dụng cụ chuyển mạch làm tiền đề ở cột đầu tiên, điểm kết nối ban đầu của cơ cấu chuyển mạch sẽ được xem là điểm phân chia tài sản và trách nhiệm.

## 6) Công suất sử dụng

Công suất tiếp điện được xác định theo công thức sau:

$$Pr = \Sigma \left[ \frac{P}{P_f \times \left( \eta \times \frac{1}{100} \right)} \times \frac{Df}{100} \right] \times \frac{1}{F}$$

Trong đó, Pr: Công suất tiếp điện (KVA)  
 P : Công suất truyền tải (KW)  
 Pf: Công suất tiêu thụ đối với mỗi loại truyền tải =0.9  
 η: Hiệu suất của mỗi loại truyền tải (%)  
 Df : Chỉ số điện năng của mỗi loại truyền tải (%)  
 F : Hệ số phân tập

Nhìn chung, chức năng của thiết bị ITS vận hành theo đường truyền trực tiếp, sau khi đi tới vòng điện ổn định AC-AD, nó sẽ cung cấp 90% điện năng cho CPU. Các hiệu suất truyền tải khác được chỉ ra trong Bảng 4.7.

**Bảng 4.3 Hiệu suất truyền tải (η)**

	Thiết bị	Hiệu suất %		Thiết bị	Hiệu suất %
1	Toàn bộ thiết bị ITS	90	3	Đèn điện trong tòa nhà	70
2	Đèn đường	90	4	Máy móc trong tòa nhà	90

Chỉ số điện năng yêu cầu là tỉ lệ dung lượng truyền tải tối đa so với dung lượng điện trung bình. Nếu điện năng nhận được là điện áp thương mại cao cho nhiều thiết bị trong Trung tâm QLĐHGT Khu vực, Trung tâm QLĐHGT Tuyển và Phòng Thu Phí, cần ngăn chặn vấn đề tiêu thụ điện mà bị đội lên theo mỗi chỉ số điện năng như trong Bảng 4-8.

**Bảng 4.8 Chỉ số Điện năng (Df)**

	Thiết bị	Chỉ số điện y/cầu %		Thiết bị	Chỉ số điện y/cầu %
1	CCTV	100	6	GC	50
2	VMS	60	7	CVCF	50
3	Bộ chuyển truyền dẫn	50	8	Đèn điện trong tòa nhà	50
4	Thiết bị kiểm soát giao thông	50	9	Điều hòa trong tòa nhà	60
5	ETC	100	10	Máy móc khác	50

## 7) Điện áp hạ thế

Nhìn chung, phạm vi biến thiên điện áp cho phép của thiết bị đầu cuối là khoảng ±10% điện áp định mức. Do đó, nếu điện áp cung cấp cho thiết bị điện thấp hơn điện áp cho phép tối thiểu do hạ điện áp, cần giải quyết bằng cách thực hiện việc cắt hạ điện áp.

Công ty cung cấp điện cần xem xét hạ điện áp các đường truyền dẫn và truyền tải bằng điện áp bổ sung nhất định. Ở Việt Nam, điện áp tương ứng với điện áp định mức như trong Bảng 11.1 cộng thêm 10% là điện áp truyền dẫn từ trạm biến áp. Có nghĩa là điện áp định mức tại điểm tiếp điện bên phía khách hàng tăng 10%. Nói cách khác, điều này dẫn đến biến thiên trong khoảng  $\pm 5\%$ . Do đó, cần giữ nguyên hạ điện áp cho đường truyền ở bên truyền tải dưới 5%.

Khi tính toán hạ điện áp đường truyền tải, nếu nhiều tải được kết nối với nhau, điện năng sẽ được truyền tải theo hình cây. Dự án sẽ tính toán hạ điện áp trên mỗi mạng truyền dẫn và tổng hợp tất cả các giá trị tính toán thành giá trị hạ điện áp.

## **4.2 Trung tâm QLĐHGT Khu vực Khu vực Phía Bắc**

### **1) Vị trí tiếp điện**

Điểm tiếp điện được lựa chọn nơi gần trọng tâm để dễ dàng kéo hơn đến nguồn điện phát từ công ty cung cấp điện và sẽ được đặt trong khu vực (khuôn viên) sử dụng điện như đúng nguyên tắc.

Điểm tiếp điện được lựa chọn càng gần trọng tâm trọng tải càng tốt nhưng cần tư vấn đầy đủ từ Công ty điện lực nhằm lựa chọn một điểm hợp lý tổng thể tiện lợi cho việc quản lý bảo trì và chi phí liên quan đến kéo dây. Cần lưu ý rằng việc điều chỉnh các hệ thống bảo vệ mặt đất ngắt mạch và vị trí lắp đặt của các hộp thay đổi (MOF), thông số kỹ thuật và vị trí của công tắc tại các điểm tiếp tiếp điện, hơn nữa phải bàn bạc với Công ty điện lực liên quan về phạm vi thiết bị chống sét.

Đối với công trình xây dựng trung tâm Quản lý Điều hành giao thông Khu vực phía Bắc (Northern Regional Main Center), xây dựng mới được đặt hàng thông qua một thiết kế chi tiết riêng, thực hiện kiểm tra nhận được kế hoạch đó sẽ đưa vào các nguồn cung cấp năng lượng cho các thiết bị của nó trong nghiên cứu thiết kế này được cài đặt trong các trung tâm điều khiển.

Một kết quả của cuộc khảo sát thực tế cho rằng có một trạm Sub 35KV đến 19 + 800KP điểm của trung tâm vận tải/kiểm soát miền Bắc lên kế hoạch xây dựng trang web (35,000V), Trạm Sub gần 20KP của trang web mới từ hệ thống phân phối cùng mới được thành lập, nó đã được quyết định các điểm tiếp nhận.

Quy định chung về vị trí tiếp điện trong nhà. Vị trí tiếp điện khác nhau tùy thuộc vào từng trường hợp. Tuy nhiên, các vị trí cần được thiết kế về khoảng cách, cách bố trí các tủ điện. Thực hiện trong và ngoài không gian tòa nhà sao cho hợp lý kể cả khoảng cách của các thiết bị chính như trạm biến áp, tủ điện tổng phải đảm bảo khoảng không cần thiết cho công tác kiểm tra bảo trì sửa chữa cũng như các không gian đảm bảo về các an toàn phòng chống cháy nổ. Các khoảng cách an toàn được thể hiện trong Bảng 4.5. Bên cạnh đó, lối đi để kiểm tra và bảo trì thì cần chiều rộng hơn 0.8m và khoảng không trước là 1.8m

Trong tương lai, thiết kế các vị trí đặt sao cho nó thích hợp để thay đổi các tủ điện tổng và máy biến áp có thể vận chuyển dễ dàng vào ra.



**Bảng 4.9 Khoảng cách tối thiểu giữa các tủ điện**

	Khoảng cách bề mặt	Khoảng cách phía sau thiết bị	Khoảng cách giữa các hàng
Tủ điện cao thế	1.0m	0.6m	1.2m
Tủ điện hạ thế	1.0m	0.6m	1.2m
Máy biến áp	0.6m	0.6m	1.2m

Ghi chú: Khoảng cách giữa các dây trong trường hợp nhiều hơn 2 dây của các thiết bị

## 2) Hệ thống điện

Về nguyên tắc, hệ thống điện phù hợp với hệ thống thể hiện trong Bảng 4.6 Trong trường hợp này, hệ thống điện của các thiết bị tải xây dựng và thiết bị đầu cuối phải được kiểm tra đầy đủ để quyết định các mạch thích hợp. Trong trường hợp truyền tải cho các thiết bị trong tiêu chuẩn IC và trên đường đi, hệ thống hiệu quả đó là hệ thống (3 pha 4 dây) - 3Φ4W-380V/220V.

**Bảng 4.10 Hệ thống điện của Trung tâm QLĐHGT Khu vực**

Danh sách phụ tải	Hệ thống điện	Chú thích
Thiết bị ITS	3 pha 3 dây -380V	
Thiết bị trong nhà	3 pha 3 dây -380V	Các thiết bị điện tử, điều hòa ...
Chiếu sáng trong nhà	3 pha 4 dây - 380V/220V	Ổ cắm, chiếu sáng ...
Hệ thống chiếu sáng đường	3 pha 4 dây - 380V/220V	Hệ thống điều khiển chiếu sáng đường, đèn đường..
Thiết bị trên đường	3 pha 4 dây - 380V/220V	Toàn bộ các thiết bị truyền tải

Điện cung cấp cho các thiết bị ITS trong Trung tâm QLĐHGT Khu vực được cung cấp với điện áp không đổi và tần số liên tục từ nguồn máy phát (CVCF) hoặc được trực tiếp cung cấp hệ từ hệ thống điện lực. Bên cạnh đó, các thiết bị điện đã đề cập được cung cấp thông qua điện áp liên tục và đơn vị tần số không đổi (CVCF).

Điện năng cấp cho chiếu sáng cho các nút giao thông và hệ thống thương mại phù hợp với tiêu chuẩn 3 pha 4 dây, sử dụng đèn natri hơi và đèn hơi thủy ngân, nhưng trong trường hợp các thiết bị chiếu sáng cho quy mô nhỏ hơn, có nên được xem xét để sử dụng hệ thống 3 pha 3 dây 380V để có hiệu quả về kinh tế.

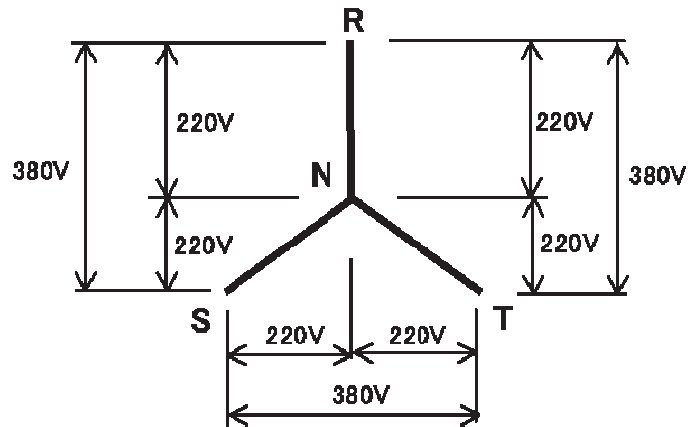
## 3) Kiểu dòng điện chính

Điện áp tải đầu cuối là 3Φ380V với đầu máy và 1Φ220V dùng cho đèn và ổ cắm điện 220V và 380 V, đó là  $\sqrt{3}$  lần của 220V, đồng thời đầu ra, và 3Φ4W 380V-220V ba pha bốn dây như được hiển thị trong Hình 4.1 sử dụng các trung tính (pha N) của điện áp thứ cấp của biến áp. Các máy phát điện đầu ra cũng là 3Φ4W 380V-220V, trong trường hợp mất điện điện lưới, máy phát điện trong tòa nhà được khởi động tự động để đảm bảo cấp điện liên tục.

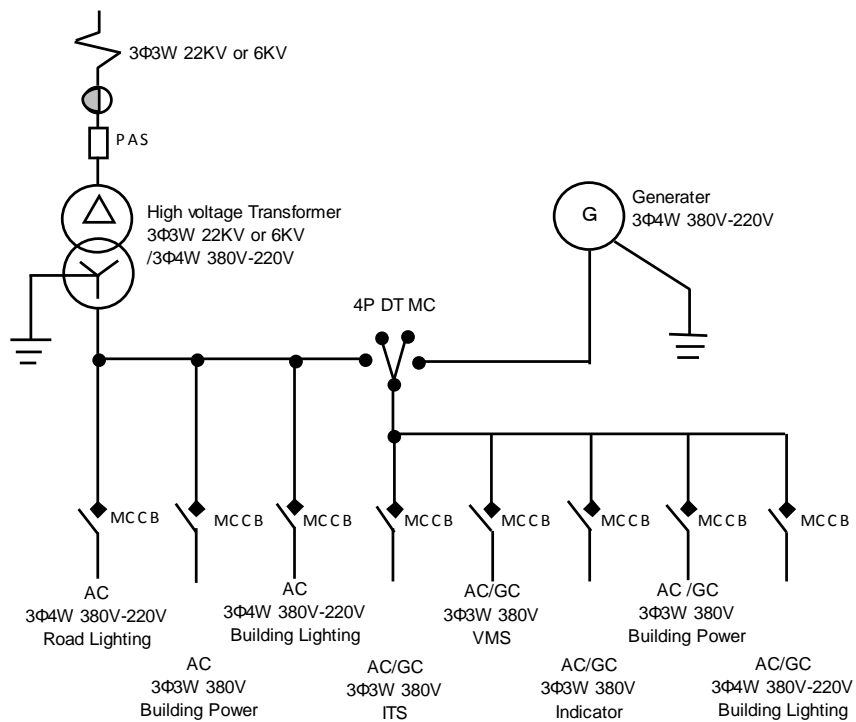
Hệ thống điện chính của tủ điện tổng được thể hiện trong Hình 4.1. Bởi vì các máy phát điện di động có thể được sử dụng trong trường hợp kiểm tra định kỳ cho các tủ điện

tổng, nó là thích hợp dự phòng khi các thiết bị trong tủ tổng bảo dưỡng định kỳ hoặc kiểm tra sửa chữa.

**Hình 4.1 Điện áp thứ cấp của máy biến áp**



**Hình 4.2 Sơ đồ phân phối điện năng**



#### 4) Trang thiết bị máy phát điện trong nhà

Máy phát điện trong các tòa nhà là các thiết bị cung cấp điện cho các thiết bị điện trong tòa nhà trong trường hợp mất điện áp lưới, bao gồm máy phát điện các bộ lưu điện (UPS), nó là các thiết bị dự phòng, không hoạt động song song cùng điện áp lưới.

##### (1) Hệ thống phát điện

Hệ thống phát điện xem xét là máy biến áp hạ thế, ví dụ: 3Φ4W 380V - 220V.

##### (2) Phụ tải máy phát

Phụ tải máy phát phù hợp với bảng 4.7, nhưng cần giữ tuân thủ theo nhu cầu tối thiểu theo thứ tự từ trên xuống.

**Bảng 4.11 Phụ tải máy phát**

Loại phụ tải	Hạng mục	Lắp tải
Chiếu sáng Đường v.v	Chiếu sáng	-
	VMS	100%
	Biển chiếu sáng bên trong	100%
	Biển chiếu sáng bên ngoài	-
Thiết bị ITS		100%
Thiết bị ETC		100%
Thiết bị ITS trên đường chính		-
Điện cho công trình nhà cửa	CVCF, hướng trực tiếp	100%
	Cân trọng lượng	100%
	Hệ thống cấp nước và xử lý nước thải	100%
	Các thành phần hỗ trợ phát sinh	100%
Chiếu sáng cho công trình nhà cửa	Đèn điện, cầu dao	60%
	Trạm thu phí	100%
	Đèn trong phòng thiết bị	50%
	Hệ thống điều hoà không khí phòng thiết bị	100%

##### (3) Máy phát điện và động cơ

Máy phát điện là máy phát điện xoay chiều ngang với công suất không đổi, động cơ là động cơ diesel với chế độ khởi động khí. Tiêu chuẩn vận hành liên tục của hai thiết bị là hơn 24 giờ. Bộ kích điện của máy phát điện là hệ không chổi điện hoặc hệ kích điện tĩnh, hệ thống làm mát là hệ làm mát không khí chủ động.

##### (4) Thẻ tích bồn chứa nhiên liệu

Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyển cần hết sức chú trọng an toàn cháy nổ. Do vậy, cần thiết lắp đặt bồn nhiên liệu đảm bảo tuyệt đối an toàn cho 3 ngày (72 giờ) vận hành. Nhiên liệu là dầu nặng loại A hoặc dầu nhẹ. Vì công tác lắp đặt bồn nhiên liệu sẽ phải tuân thủ các luật định hiện hành như luật phòng cháy, vực đăng ký và có sự chấp thuận của cục phòng cháy chữa cháy là cần thiết. Do vậy, nên có các kiểm tra toàn diện và thoả thuận cụ thể với cục phòng cháy chữa cháy về vị trí lắp đặt và kết cấu công trình v.v...

Lượng nhiên liệu tiêu thụ của động cơ và thể tích bồn chứa được tính theo công thức:

i) Lượng tiêu thụ nhiên liệu của động cơ

$$Q = b \times L_e / \varphi$$

Q : Lượng tiêu thụ dầu nhiên liệu của động cơ (l/h)

b : Công suất tiêu thụ dầu động cơ (kg/p.sxh) 0.231 ~ 0.299 kg/p.sh

L<sub>e</sub> : Năng lượng sản sinh (ps)

φ : Trọng số chuẩn kỹ thuật nhiên liệu (Dầu nặng: 0,84kg/ l, dầu nhẹ: 0,83kg/ l)

ii) Thể tích bồn chứa nhiên liệu

$$V = Q \cdot H$$

V : Thể tích bồn chứa (l)

H : Thời gian vận hành liên tục (h)

## 5) Hệ thống Tiếp đất

Cần có các trang thiết bị tiếp đất để đảm bảo an toàn và phòng ngừa các hiện tượng chập điện khi có sét. Về nguyên tắc, các loại tiếp đất được trình bày trong Bảng 4.8, tuy nhiên tiếp đất loại D cho thiết bị thông tin và các trang thiết bị điện chiếu sáng cần được tách riêng, các trang thiết bị khác cần được bảo vệ tiếp đất.

**Bảng 4.12 Loại tiếp đất**

Loại tiếp đất	Trang thiết bị đích
Loại A	Bộ thu lôi phòng sét, thiết bị điện áp cao
Loại B	Điện áp thứ 2 với Máy biến áp hạ thế Kết nối chữ Y, bất kỳ pha nào trong ba pha của các trường hợp khác.
Loại C	Trang thiết bị điện áp trên 300V
Loại D	Trang thiết bị điện áp dưới 300V

## 4.3 Trung tâm QLĐHGT Tuyến

Do các trang thiết bị ITS không phải là hệ tiếp nhận đơn lẻ, cần thiết kế các bảng chuyển mạch năng lượng giữa các thiết bị ITS trong Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

## 4.4 Phòng thu phí

Do các trang thiết bị ITS không phải là hệ tiếp nhận đơn lẻ, cần thiết kế các bảng chuyển mạch năng lượng giữa các thiết bị ITS trong Phòng Thu phí.

## 4.5 Thiết bị trên đường

### 1) Thông tin chung

#### (1) Hệ thống tiếp điện đơn và hệ thống tiếp điện tổng

Hệ tiếp điện của trang thiết bị trên đường có hai loại: Tiếp điện phân tách từ các đường chia của Công ty Điện, và tiếp điện tổng tại nút giao và trạm thu phí chính và phân phối tới các trang thiết bị tiếp nhận. Trong trường hợp xem xét tách riêng khi so sánh giữa hai trường hợp tiếp điện đầu vào cho đoạn Pháp Vân – Cầu Giẽ, giá trị chi phí ước tính cho 40 vị trí được thể hiện trong Bảng 4.9. Xem xét theo khía cạnh khác, hệ tiếp điện đơn được so sánh rẻ hơn.

**Bảng 4.13 So sánh hệ thống tiếp điện (Cho 40 vị trí)**

Phân loại	Hệ tiếp điện đơn		Hệ thống tiếp điện tập trung	
	Đơn vị: 1,000 USD		Đơn vị: 1,000 USD	
Chi phí dây dẫn	600m	6	37,625m	868
Chi phí Quản lý	480m	108		0
Chi phí đường vào	40	165		0
HH	80	240	160	120
Bảng chuyển mạch đường vào		0	1	375
Tổng		519		1,363

Ghi chú 1: Các thiết bị tiếp điện tập trung phân phối tới các thiết bị tiếp điện IC, TB.

Ghi chú 2: Chi phí dây dẫn bao gồm chi phí cáp kết nối v.v.

Do vậy, theo nguyên tắc, các trang thiết bị trên đường là hệ nhận đơn. Còn nút giao và trạm thu phí, là loại tiếp điện cao áp, cần sự ổn định điện áp để đảm bảo điện cho hoạt động liên tục và có bộ phát điện ngay cả khi hệ thống điện chung có sự cố, về nguyên tắc, VMS và trang thiết bị đo đạc liên kết được phân phối từ các trang thiết bị tiếp điện điện áp cao.

Trong trường hợp trang thiết bị trên đường được lắp đặt tại các vị trí liền kề, có thể sử dụng hệ thống tiếp điện tập trung sẽ rẻ hơn hệ thống tiếp điện đơn lẻ cho mỗi thiết bị. Với trường hợp này, theo nguyên tắc, điện nhận được phân phối theo tỷ trọng yêu cầu của phụ tải và phân phối thông qua bảng mạch phân phối tới mỗi thiết bị điện.

Nếu không có đường dây chia của Công ty điện vùng lân cận thiết bị trên đường, chi phí mà Công ty điện phải đặt dây chia trên không sẽ là rất lớn. Đặc biệt với đường dây chia đi qua núi, thung lũng, có phương thức để cáp ngầm được đặt trên đường để kết nối với các đường chia điện của Công ty điện lực trong khu vực lân cận. Khi nhận được báo giá sơ lược về xây dựng từ Công ty điện lực, có thể xem xét chọn phương thức có giá thành rẻ.

Khi tiếp điện qua cầu hay đường trên cao, đường điện có thể dẫn vào bằng cách đặt các móc thép ngoài hành lang cầu trên vai đường. Nhưng cần phải chắc chắn có công tơ điện ngoài. Trong những trường hợp đó, có hai cách: (1) Lắp bảo vệ chống xâm phạm quanh công tơ điện, (2) đảm bảo có công tơ điện trong hành lang cầu trên vai đường, đọc được công tơ bên đường sau đó liên lạc với Công ty điện lực. Cách 2 chi phí xây dựng thấp hơn và cần làm việc với Công ty điện lực.

## (2) Đường dây liên lạc và chia tách cáp

Để ngăn nguy hiểm về điện với người sử dụng đầu thiết bị liên lạc và tiếng ồn của các thiết bị liên lạc, dây liên lạc và dây điện sẽ không đặt tại cùng một cống cáp.

Về quy tắc, có thể tránh tình trạng lắp chung cáp liên lạc và cáp điện trong hộp cáp và trang bị mỗi hộp cho một loại. Tuy nhiên khi không tránh khỏi phải lắp đặt chung như đầu nối vào thiết bị, cần đảm bảo khoảng cách chia yêu cầu như Bảng 4.10 sau:

**Bảng 4.14 Khoảng cách chia tách cáp liên lạc yêu cầu**

Điện áp (V)	Khoảng cách chia tách yêu cầu
$V \leq AC300v$	Trên 6(12) cm
$AC300v < V < AC600v$	Trên 15(30) cm
$AC600v \leq V$	Trên 30cm

Ghi chú 1. Điện áp (V) là điện áp với nền.

Ghi chú 2. ( ) Vị trí không dễ quan sát và dễ quan sát.

## (3) Tiền đề khu vực nhu cầu cao thế và cấm tiếp điện tập trung

Để tránh nguy hiểm về điện với người sử dụng các thiết bị thông tin liên lạc và tránh gây ồn cho các thiết bị thông tin, hai loại dây thông tin liên lạc và dây điện không được đặt chung một đường ống.

Đối với các khu vực tiếp điện cao thế như nút giao và khu ba-ri-e thu phí, cần chỉ định và chấp thuận các trang thiết bị toà nhà gồm có khu vực từ thiết bị tiếp điện từ thiết bị tải phân phối điện xa nhất. Nếu đường điện cá thể được dẫn từ Công ty điện lực đến khu vực này, có thể dẫn tới “nguy cơ điện hỗn loạn” tại đó chỉ có thể kiểm soát được một số mặt. Do vậy, không được tiếp điện thế nào khác trong khu vực tiếp điện cao thế

Khoảng cách liên tục xếp theo đầu cuối tải như hệ thống chiếu sáng tải chính, khi đưa thêm thiết bị mới vào, sẽ phù hợp với vấn đề này. Do vậy, cần xem xét phân phối điện bằng cách lập một vòng nhánh tại thiết bị tiếp điện để chiếu sáng tải hay chia khu sử dụng cá nhân vào khu tiếp điện mới và tách nó ra khỏi khu sử dụng cá nhân.

## (4) Nối đất

Cần trang bị nối đất để tránh nhiễm điện và bảo vệ cách ly các thiết bị điện tránh điện áp bất thường trong trường hợp quá điện áp xung do sét và trong hệ thống. Các loại nối đất được phân như Bảng 4.8. Tuy nhiên, loại D cho thiết bị liên lạc và thiết bị điện chiếu sáng sẽ được tách ra với các thiết bị khác và được thực hiện theo cách nối riêng.

**Bảng 4.15 Loại nối đất**

Loại	Thiết bị đích
Loại A	Bộ thu lôi phòng sét, Các thiết bị cao thế
Loại B	Máy biến áp hạ thế thứ 2 Kết nối Kiểu Y và pha N, bất kỳ pha nào trong ba pha của các trường hợp khác
Loại C	Thiết bị điện áp thấp (trên 300V)
Loại D	Thiết bị điện áp thấp (dưới 300V)

Khi các cảm biến ngoại vi như thiết bị ETC được đa kết nối, cần đảm bảo điện áp để nối đất các thiết bị như điện thế và để nối đất tập trung.

Nối đất cho thiết bị chuyển-đổi và thiết bị dòng điện trực tiếp tương ứng với Loại A in Bảng 4.11.

Cột đường dây trên không cho không dây di động cần có cột chống sét và trị số chịu nối đất là dưới 10Ω. Ngoài ra, dây làm thiết bị chống sét là dây đồng xoắn 38mm<sup>2</sup>.

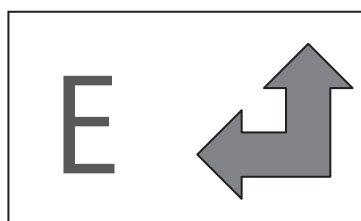
Khu vực chống sét cần có chỉ thị bằng bảng hiệu đối với nối đất ngầm, có các thông tin khó tẩy xóa như loại nối đất, trị số chịu nối đất và ngày lắp đặt.

### (5) Dấu hiệu báo cáp và cáp ngầm

“Dấu hiệu báo cáp” sẽ được gắn trong hộp cáp kỹ thuật để phục vụ công tác phân phối điện và kết nối với đầu cuối khu lân cận thiết bị để không bị dễ dàng di chuyển. Ở biển báo cáp có các thông tin: loại cáp, ứng dụng, ngày lắp đặt.

Khi cáp được đặt ngầm, bảng báo cáp ngầm được đặt trên mặt đất để chỉ thị vị trí đặt ngầm. Bảng cáp ngầm cần được đặt trên mặt đất cách 50m với vị trí cáp và tại vị trí đổi hướng cáp và ngay sau hộp cáp kỹ thuật. Ngoài ra, bảng đường dây điện có chữ “E”, bảng dây cáp thông tin có chữ “C”, các chữ cái này cần được khắc có mũi tên để chỉ hướng cáp ngầm.

**Hình 4.3 Dấu hiệu chôn cáp và Báo cáp ngầm**



## 2) Tiếp điện áp thấp

Khi thiết bị trên đường thuộc hệ thống tiếp điện đơn điện áp thấp, thì được phân loại theo Bảng 4.12. Nhìn chung, các thiết bị trên đường có điện áp 1Φ2W 220V. nếu khoảng cách từ nơi cấp tiếp điện tới tải xa, để giảm áp, có thể sử dụng hệ thống tiếp điện 1Φ3W 380V-220V, nhưng chỉ khi thiết bị đầu cuối là tải 1 pha, điện áp vào là 380V và không sử dụng pha N (pha trung tính).

Khi một số thiết bị thuộc hệ thống tiếp điện tập trung điện áp thấp, có thể sử dụng 1Φ3W 380V-220V or 3Φ4W 380V-220V, sử dụng pha phụ thuộc vào mỗi tải, cần giảm tối đa dòng điện pha N.

**Bảng 4.16 Loại Điện**

Loại	Tải mục tiêu
1Φ2W 220V	Tải nhỏ và khoảng cách ngắn
1Φ3W 380V-220V	Tải nhỏ và khoảng cách dài
3Φ4W 380V-220V	Tải lớn

Cột điện vào cần được đặt thấp hơn dốc đào đắp hay cao hơn dốc cắt mặt đất có móc thép dẫn vào, có trang bị bảng chia điện, hộp công tơ điện, nối đất, đường chia nhánh, v.v... Nhìn chung, cần đọc được công tơ điện bên đường.

### 3) Tiếp điện áp cao

Khi hệ thống tiếp điện áp cao trên 6000V, cần xây hai cột dẫn vào và trang bị iá lắp ráp máy biến áp cao thế. Nơi kiểm tra là dưới máy biến áp này. Về nguyên tắc, áp thứ 2 của máy biến áp là điện áp như Bảng 11.12. Công tơ điện được gắn với điện áp thấp thứ 2 và có thể đọc được bên đường.

Nếu điện áp nhận tăng, rơ le bảo vệ có thể có chi phí cao hơn. Do vậy, cần có thỏa thuận với Công ty điện lực về khả năng tiếp điện với điện áp thấp nhất.

### 4) Khả năng tiếp tiếp điện và Nhu cầu điện tối đa

Nhu cầu Điện tối phục vụ là cơ đa, sở cho việc xác định nhu cầu hợp đồng tính toán liên quan đến điện phân phối thiết bị điện của toàn công ty, dựa trên các tuyên bố bằng văn bản của thiết bị tải của thiết bị mục tiêu.

Để xác định khả năng tiếp nhận là để tính toán nhu cầu điện năng của thiết bị tải khác nhau của cơ sở chủ đề, tức là để ước tính nhu cầu nguồn điện từ năng lượng tối đa nhu cầu, sẽ được sử dụng để xác định năng lực và hợp đồng điện của thiết bị tiếp tiếp điện.

Trong thiết kế này, đã được tiến hành để tính toán nhu cầu điện và tạo ra các thiết bị tải từng loại của (Roadside Equipment) trang thiết bị bên đường và (Northern Regional Main Center) trung tâm QLĐHGT Khu vực phía bắc.

Nhu cầu điện tối thiểu mỗi trạm được ước tính dựa trên tiêu thụ điện của các thiết bị bên đường. Mức tiêu thụ điện của mỗi trạm được liệt kê trong các bảng sau:

**Bảng 4.17 Tiêu thụ điện tại Mai Dịch – Thanh Trì**

Vành đai 3			
Loại (thiết bị)	SL	CS điện(KVA)	Tổng(KVA)
Camera PTZ	23	0.12	2.76
Camera tĩnh	14	0.07	0.98
VMS Loại-A	6	4.22	25.32
VMS Loại-B	2	2.82	5.64
VMS Loại-C	12	0.22	2.64
T/bị Dò xe: (bằng Hình ảnh)	18	0.07	1.26
Xử lý	18	0.30	5.40
T/bị Dò xe: (bằng Vòng từ)	2	0.22	0.44
Xử lý	2	1.00	2.00
CSS	15	0.14	2.10
Cảm biến thời tiết	1	0.30	0.30
Thu phí Chạm&Đi/Thu công	2	50.00	100.00
Thu phí ETC	2	10.70	21.40
Cân tải trọng trục	2	1.00	2.00
TB chuyên/TB truyền dẫn			0.00
Mobile Radio Communication	3	1.50	4.50
<b>Tổng cộng(KVA)</b>			<b>176.74</b>



**Bảng 4.18 Tiêu thụ điện tại Hà Nội – Bắc Ninh**

Hà Nội-Bắc Ninh			
Loại (thiết bị)	SL	CS điện(KVA)	Tổng(KVA)
Camera PTZ	31	0.12	3.72
Camera tĩnh	26	0.07	1.82
VMS Loại-A	9	4.22	37.98
VMS Loại-B	10	2.82	28.20
VMS Loại-C	0	0.22	0.00
T/bị Dò xe: (bằng Hình ảnh)	10	0.07	0.70
Xử lý	10	0.30	3.00
T/bị Dò xe: (bằng Vòng từ)	2	0.22	0.44
Xử lý	2	1.00	2.00
CSS	10	0.14	1.40
Cảm biến thời tiết	1	0.30	0.30
Thu phí Chạm&Đi/Thủ công	2	50.00	100.00
Thu phí ETC	2	10.70	21.40
Cân tải trọng trực	2	1.00	2.00
TB chuyển/TB truyền dẫn		0.00	0.00
Mobile Radio Communication	3	1.50	4.50
<b>Tổng cộng(KVA)</b>			<b>207.46</b>

**Bảng 4.19 Tiêu thụ điện tại Noi Bai – Bắc Ninh**

Noi Bai-Bắc Ninh			
Loại (thiết bị)	SL	CS điện(KVA)	Tổng(KVA)
Camera PTZ	50	0.12	6.00
Camera tĩnh	12	0.07	0.84
VMS Loại-A	8	4.22	33.76
VMS Loại-B	6	2.82	16.92
VMS Loại-C	0	0.22	0.00
T/bị Dò xe: (bằng Hình ảnh)	8	0.07	0.56
Xử lý	8	0.30	2.40
T/bị Dò xe: (bằng Vòng từ)	2	0.22	0.44
Xử lý	2	1.00	2.00
CSS	18	0.14	2.52
Cảm biến thời tiết	0	0.30	0.00
Thu phí Chạm&Đi/Thủ công	2	50.00	100.00
Thu phí ETC	2	10.70	21.40
Cân tải trọng trực	2	1.00	2.00
TB chuyển/TB truyền dẫn		0.00	0.00
TTLV Vô tuyến di động	2	1.50	3.00
<b>Tổng cộng(KVA)</b>			<b>191.84</b>

**Bảng 4.20 Tiêu thụ điện tại Phap Van – Cau Gie**

PhapVan-CauGie			
Loại (thiết bị)	SL	CS điện(KVA)	Tổng(KVA)
Camera PTZ	16	0.12	1.92
Camera tĩnh	0	0.07	0.00
VMS Loại-A	4	4.22	16.88
VMS Loại-B	4	2.82	11.28
VMS Loại-C	0	0.22	0.00
T/bị Dò xe: (bằng Hình ảnh)	6	0.07	0.42
Xử lý	6	0.30	1.80
T/bị Dò xe: (bằng Vòng từ)	2	0.22	0.44
Xử lý	2	1.00	2.00
CSS	16	0.14	2.24
Cảm biến thời tiết	0	0.30	0.00
Thu phí Chạm&Đi/Thủ công		50.00	0.00
Thu phí ETC		10.70	0.00
Cân tải trọng trực		1.00	0.00
TB chuyển/TB truyền dẫn		0.00	0.00
TTLV Vô tuyến di động	2	1.50	3.00
<b>Tổng cộng(KVA)</b>			<b>39.98</b>

**Bảng 4.21 Tiêu thụ điện tại Cầu Giẽ – Ninh Bình**

CầuGiẽ-NinhBình			
Loại (thiết bị)	SL	CS điện(KVA)	Tổng(KVA)
Camera PTZ	0	0.12	0.00
Camera tĩnh	0	0.07	0.00
VMS Loại-A	6	4.22	25.32
VMS Loại-B	4	2.82	11.28
VMS Loại-C	0	0.22	0.00
T/bị Dò xe: (bằng Hình ảnh)	6	0.07	0.42
Xử lý	6	0.30	1.80
T/bị Dò xe: (bằng Vòng từ)	0	0.22	0.00
Xử lý	0	1.00	0.00
CSS	20	0.14	2.80
Cảm biến thời tiết	1	0.30	0.30
Thu phí Chạm&Đi/Thủ công		50.00	0.00
Thu phí ETC		10.70	0.00
Cân tải trọng trực		1.00	0.00
TB chuyển/TB truyền dẫn		0.00	0.00
TTL Vô tuyến Di động	3	1.50	4.50
<b>Tổng cộng(KVA)</b>			<b>46.42</b>

**Bảng 4.22 Tiêu thụ điện tại TT QLĐH Khu vực**

TT QLĐH Khu vực			
Loại (thiết bị)	SL	CS điện(KVA)	Tổng(KVA)
Màn hình 60 inch	12	0.172	2.06
Màn hình 32 inch	20	0.084	1.68
Màn hình 26 inch	62	0.02	1.24
Máy chủ	14	0.0024	0.03
Đèn	0	0.00	38.00
Điều hòa	0	0.00	350.00
Camera PTZ	2	0.12	0.24
Camera tĩnh	3	0.14	0.42
VMS Loại-A	2	4.22	8.44
VMS Loại-B	1	2.82	2.82
VMS Loại-C	0	0.22	0.00
T/bị Dò xe: (bằng Hình ảnh)	1	0.07	0.07
Xử lý	1	0.30	0.30
T/bị Dò xe: (bằng Vòng từ)	1	0.22	0.22
Xử lý	1	1.00	1.00
CSS	2	0.14	0.28
<b>Tổng cộng(KVA)</b>			<b>406.81</b>

Và Tổng công suất thiết bị trên đường và thiết bị thu phí (tham khảo) được tổng hợp trong các bảng sau:

**Bảng 4.23 Công suất tải của các thiết bị trên đường**

	Camera PTZ	Camera Tĩnh	VMS Loại-A	VMS Loại -B	VMS Loại -C	TB Dò xe (bảng Hình ảnh)	TB Dò xe (bảng Vòng từ)	CSS	Cảm biến thời tiết
Bộ chính	100	50	4,200	2,800	300	350	1,000	120	50
M/C-Chuyển	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tổng phụ	120	70	4,220	2,820	320	370	1,020	140	70
Tổng cộng (xấp xỉ)	200	100	4,300	2,900	400	400	1,100	200	100
Số lượng	158	65	34	34	12	54	10	89	4
Tổng	31,600	6,500	146,200	98,600	4,800	21,600	11,000	17,800	400
Tổng CS điện tiêu thụ/tháng (KW)	243,720								

**Bảng 4.24 Công suất tiêu thụ Thiết bị thu phí (TK)**

	DSRC Antenna	Vehicle Detector	License Plate Scanner	Entry Card Issuer	IC Card Reader Writer	Lane Server	Vehicle Loại (thiết bị) Sign	Toll Due Paid Sign	STOP GO Sign	PTZ Camera	Fixed Camera	Automatic Barrier
Bộ chính	1,000	50	1,000	1,000	100	1,000	300	300	100	100	50	500
M/C-Chuyển												
Tổng phụ	1,000	50	1,000	1,000	100	1,000	300	300	100	100	50	500
Tổng (approx.)	1,000	100	1,000	1,000	100	1,000	300	300	100	100	100	500
SL	30	188	94	44	120	94	94	94	94	94	94	94
Tổng	30,000	18,800	94,000	44,000	12,000	94,000	28,200	28,200	9,400	9,400	9,400	47,000
Tổng CS điện tiêu thụ/tháng (KW)	305,568											

## 5. Xe Vận hành đường

### 5.1 Khái quát

Các xe vận hành đường được dự kiến phục vụ quản lý giao thông gồm:

- Xe Tuần đường
- Xe Cứu hộ

### 5.2 Yêu cầu và Số lượng xe

#### 1) Yêu cầu

##### (1) Xe Tuần đường

Xe Tuần đường sẽ được dùng vào việc tuần đường để xác định vị trí hư hỏng, thực hiện các phương án xử lý như đóng đường, hay đóng làn; tiến hành các hành động cứu trợ cấp cứu như đưa xe ra khỏi đường cao tốc. Với yêu cầu như vậy, xe tuần đường cần có hiệu suất vận hành cao, khoảng cách dừng ngắn, tính an toàn cao, tải trọng lớn và thân thiện môi trường.

Hình vẽ minh họa xe tuần đường như hình dưới đây:

**Hình 5.1 Hình ảnh minh họa Xe Tuần đường**



##### (2) Xe Cứu hộ

Xe Cứu hộ có các trang thiết bị để dời các phương tiện gây ảnh hưởng đến giao thông đường bộ như xe bị tai nạn hoặc xe hỏng trên đường. Và thông thường Xe Cứu hộ kéo các phương tiện như vậy ra khỏi đường cao tốc. Với yêu cầu như vậy, xe Cứu hộ cần có hiệu suất vận hành cao, khoảng cách dừng ngắn, tính an toàn cao, tải trọng lớn và thân thiện môi trường.

Hình ảnh minh họa xe Cứu hộ như hình dưới đây:

**Hình 5.2 Hình ảnh minh họa Xe Cứu hộ**



## 2) Số lượng xe

Một Xe Tuần đường và một Xe Cứu hộ được bố trí tại mỗi tuyến đường hay khu vực đỗ xe trên đường cao tốc để phục vụ vận hành và bảo dưỡng đường cao tốc.

Số lượng các xe cần bố trí trên các tuyến như bảng dưới đây:

**Bảng 5.1 Số lượng xe bố trí trên mỗi tuyến**

Loại xe	MaiDich– ThanhTrì	Láng– HòaLạc	PhápVân– CầuGiẽ	CầuGiẽ– NinhBình	HàNội– BắcGiang	HàNội– CầuCàLò	CầuCàLò– BắcNinh
Xe Tuần đường	1	1		1		1	1
Xe Cứu hộ	1	1		1		1	1