

**NGHIÊN CỨU  
DỰ ÁN TÍCH HỢP ITS TẠI  
KHU VỰC PHÍA BẮC VIỆT NAM**

**PHỤ LỤC 2**

**- BÁO CÁO THIẾT KẾ CƠ SỞ**

**THÁNG 11 NĂM 2015**

**CƠ QUAN HỢP TÁC QUỐC TẾ NHẬT BẢN (JICA)  
ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.  
METROPOLITAN EXPRESSWAY CO., LTD.  
NEXCO EAST ENGINEERING CO., LTD.  
TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.  
ABEAM CONSULTING LTD.**

<b>1 R</b>
<b>CR(5)</b>
<b>15-055</b>

**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI  
VIỆT NAM**

**NGHIÊN CỨU  
DỰ ÁN TÍCH HỢP ITS TẠI  
KHU VỰC PHÍA BẮC VIỆT NAM**

**PHỤ LỤC 2**

**- BÁO CÁO THIẾT KẾ CƠ SỞ**

**THÁNG 11 NĂM 2015**

**CƠ QUAN HỢP TÁC QUỐC TẾ NHẬT BẢN (JICA)  
ORIENTAL CONSULTANTS GLOBAL CO., LTD.  
METROPOLITAN EXPRESSWAY CO., LTD.  
NEXCO EAST ENGINEERING CO., LTD.  
TRANSPORTATION RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.  
ABEAM CONSULTING LTD.**

## TỔNG QUAN DỰ ÁN

### MỤC LỤC

#### PHẦN 1: TỔNG QUAN DỰ ÁN

1.	Giới thiệu .....	1
1.1	Cơ sở .....	1
1.2	Mục tiêu Dự án.....	1
1.3	Phạm vi .....	2
1.4	Các Tiêu chuẩn và Quy định .....	3
2.	Lưu ý chung.....	4
3.	Thiết bị Trung tâm .....	5
4.	Thiết bị Trên đường .....	11
5.	Hệ thống Thông tin liên lạc .....	24
6.	Kết cấu và các Nội dung khác .....	24
6.1	Cổng cấp Thông tin liên lạc.....	24
6.2	Kết cấu Cơ sở .....	24
6.3	Xây dựng Tòa nhà .....	24
6.4	Nguồn Cấp điện .....	25
7.	Tóm tắt các Yêu cầu Kỹ thuật .....	26
8.	Định lượng .....	37
9.	Danh mục Hệ thống ngoài Dự án .....	41
10.	Chi phí Dự án .....	42

#### PHẦN 2: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG DỰA THEO QUY HOẠCH TỔNG THỂ ITS

1.	Giới thiệu .....	1
2.	Dịch vụ ITS cho người sử dụng và Lộ trình .....	1
2.1	Khái quát .....	1
2.2	Thông tin/Kiểm soát Giao thông .....	1
2.3	Thu phí Không dừng .....	2
2.4	Kiểm soát Xe tải nặng .....	2
2.5	Lộ trình ITS .....	3
3.	Các gói Triển khai thực hiện và Kiến trúc Hệ thống .....	4
3.1	Khái quát .....	4

3.2	Các chính sách Hệ thống lựa chọn cho Các gói Triển khai thực hiện .....	6
3.3	Sơ đồ Kiến trúc Hệ thống cho Các gói Triển khai thực hiện .....	7
3.4	Thông tin Sự cố .....	8
3.5	Thông tin Ùn tắc Giao thông .....	13
3.6	Thông tin Thời tiết .....	20
3.7	Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông .....	23
3.8	Thu phí (Để Tham khảo) .....	26
3.9	Cân Xe (Để Tham khảo).....	34
3.10	Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm .....	37
4.	Gói Chức năng .....	49
4.1	Khái quát .....	49
4.2	Thông tin/Kiểm soát Giao thông .....	53
4.3	Thu phí Không dừng (Để Tham khảo).....	65
4.4	Kiểm soát Xe tải nặng (Để Tham khảo).....	72

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

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 chính .....	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 Đánh 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 của Camera CCTV yêu cầu .....	16
5.4	Phạm vi giám sát .....	21
5.5	Chiều cao/Góc lắp đặt của Camera CCTV .....	25
5.6	Vị trí của Camera CCTV .....	27
5.7	Màn hình Theo dõi bằng CCTV tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực .....	31
5.8	Màn hình Theo dõi bằng CCTV tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến .....	32
5.9	Bộ dữ liệu cho hình ảnh CCTV .....	33
6.	Dò 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 nhờ Nhận dạng Hình ảnh .....	35
6.4	Chức năng/Hoạt động của Camera CCTV yêu cầu .....	38
6.5	Vị trí của Camera CCTV .....	39
6.6	Bộ dữ liệu cho Dò sự kiện .....	41
7.	Dò 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 xe .....	43
7.4	Thuật toán dò bằng 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 các Sự kiện giao thông .....	64
10.5	Tương quan giữa các Sự kiện giao thông .....	66
10.6	Tài liệu/Văn bản 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 cho 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 .....	77
12.3	Vị trí và nội dung được chỉ dẫn trên VMS .....	78
12.4	Trình tự ưu tiên các Sự kiện giao thông để Chỉ dẫn VMS .....	80
12.5	Bộ dữ liệu để Chỉ dẫn VMS .....	81

12.6	Bộ trí chỉ dẫn trên VMS .....	82
12.7	Sự kiện giao thông và vị trí được chỉ dẫn trên VMS .....	84
12.8	Các chức năng/hiệu suất yêu cầu của Chỉ dẫn VMS .....	89
12.9	Vị trí và các tiêu chí chỉ dẫn CSS .....	94
12.10	Các chức năng/hiệu suất yêu cầu của 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	Radio Communication System.....	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	Đích và nội dung 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 về Quản lý dữ liệu tích hợp .....	102
15.3	Dữ liệu để Thông tin/kiểm soát giao thông .....	103
15.4	Dữ liệu Thu phí/quản lý thu phí .....	105
15.5	Dữ liệu Cân xe .....	106
15.6	Dữ liệu được tổng hợp/tạo lập để Tích hợp .....	106

#### PHẦN 4: HỆ THỐNG THU PHÍ/QUẢN LÝ THU PHÍ

1.	Giới thiệu .....	1
2.	Phương án Sử dụng và Kiến trúc Hệ thống Tổng thể.....	1
3.	Thiết kế Thông tin/Dữ liệu.....	2
3.1	Khái quát .....	2
3.2	Danh sách Thông tin Chính .....	3
3.3	Từ điển Dữ liệu Cơ bản .....	4
4.	Theo dõi Làn Thu phí .....	8
4.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	8
4.2	Điều kiện được Theo dõi.....	8
4.3	Các Chức năng/Hiệu suất Yêu cầu cho Camera CCTV .....	9
4.4	Vị trí/Lắp đặt Camera CCTV .....	13
4.5	Bộ dữ liệu Theo dõi Làn.....	14
5.	Nhận dạng Xe/Loại xe.....	15
5.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	15

5.2	Phương thức Nhận dạng Xe/Loại xe .....	15
5.3	Tính toán 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 Ca-bin 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	Bộ dữ liệu để 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 để 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	Bộ dữ liệu để 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 Thu phí .....	45
9.3	Tài liệu/Văn bản mẫu yêu cầu .....	46
9.4	Bộ dữ liệu để Quản lý Dữ liệu Thu phí .....	47
10.	Quản lý 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

## PHẦN 5: HỆ THỐNG CÂN XE

1.	Giới thiệu .....	1
2.	Phương án ứng 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 .....	4
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/Vấn bản mẫu yêu cầu .....	10
4.7	Bộ dữ liệu Cân Tải Trọng Trục .....	11
5.	Theo dõi Làn Cân.....	12
5.1	Khái quát và Kiến trúc Hệ thống .....	12
5.2	Các điều kiện cần được theo dõi.....	12
5.3	Bộ dữ liệu Theo dõi làn cân .....	13

## PHẦN 6: HỆ THỐNG THÔNG TIN LIÊN LẠC

1.	Giới thiệu .....	1
1.1	Định hướng Cơ bản của 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 .....	11
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

## PHẦN 7: CÔNG CẤP THÔNG TIN, KẾT CẤU CƠ SỞ & NỘI DUNG KHÁC

1.	Thiết kế Công cấp Thông tin liên lạc .....	1
1.1	Khái quát .....	1
1.2	Kế hoạch Bố trí.....	4
1.3	Đoạn tuyến Đào đắp .....	6
1.4	Cống hộp và Ống dẫn .....	8
1.5	Đoạn tuyến 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 treo Biển Hạn chế tốc độ điện tử 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 Tòa nhà .....	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.	Xe Vận hành đường.....	58
5.1	Khái quát .....	58
5.2	Yêu cầu về số lượng xe.....	58

# 1. Giới thiệu

## 1.1 Cơ sở

Số lượng người sở hữu phương tiện đang tăng lên 10% mỗi năm và việc thiết kế và xây dựng đường cao tốc đang được thực hiện song song trên toàn quốc để đáp ứng tốc độ tăng nhanh của giao thông và thúc đẩy sự phát triển của nền công nghiệp Việt Nam. Đặc biệt tại Khu vực Đô thị Hà Nội ở phía Bắc Việt Nam, mạng lưới đường bộ bao gồm mạng lưới đường cao tốc hướng tâm và đường Vành đai 3 bao quanh đã được hình thành.

Tuy vậy, do thiếu các biển VMS để phổ biến khi có sự cố xảy ra cho lái xe đang lưu hành và các phương tiện để xác định tình hình sự cố đang ngăn cản hạn chế luồng giao thông vào hiện trường sự cố và hiện tại để giải quyết xong cần rất nhiều thời gian. Đồng thời, việc khai thác hiệu quả hệ thống Thu phí Điện tử (ETC) lại chậm trễ và tình trạng ùn tắc ở các trạm thu phí diễn ra thường xuyên. Vì các nguyên nhân đó, việc triển khai Hệ thống Kiểm soát Giao thông là cấp thiết, để phát hiện ngay khi có sự cố, theo dõi chặt chẽ tình hình, quyết định nhanh việc hạn chế giao thông và phân phối thông tin; cùng với đó là xây dựng hệ thống Thu phí Điện tử.

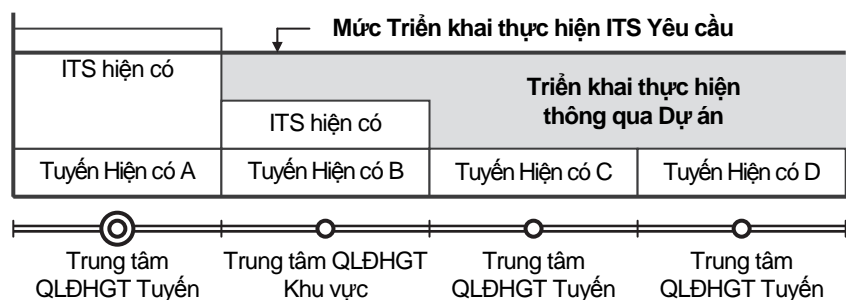
Mặt khác, việc triển khai thực hiện ITS theo tiêu chuẩn hóa và tích hợp để vận hành đường hiệu quả cũng được thảo luận; tuy nhiên, ở Việt Nam, tính đến hiện tại các tiêu chuẩn ITS vẫn chưa hoàn thành, thêm vào đó sự kết nối cũng như tương thích cũng có thể bị ảnh hưởng do các đơn vị vận hành các tuyến lựa chọn các phần cứng một cách độc lập.

Trong tình hình như vậy, dự án rất cần thiết phải được triển khai để tích hợp ITS, có tính đến kế hoạch xây dựng các tuyến cao tốc sau này và sự tương thích với các Tiêu chuẩn ITS đang trong quá trình lập, và đạt mục tiêu tăng năng lực xử lý đường cao tốc nhờ ITS.

## 1.2 Mục tiêu Dự án

Dự án hướng tới xây dựng Trung tâm QLĐHGT Khu vực phía Bắc, để triển khai thực hiện ITS nhằm đảm bảo các mức triển khai thực hiện yêu cầu trên toàn bộ mạng đường bộ, để thiết lập qui trình tích hợp ITS, để khởi đầu công tác vận hành/bảo dưỡng (VH&BD) đường cao tốc sử dụng ITS cũng như chỉ ra cách thức sử dụng ITS nhằm giải quyết các vấn đề giao thông tại khu vực đô thị.

**Hình 1.1 Đảm bảo các Mức triển khai thực hiện ITS Yêu cầu thông qua Dự án**

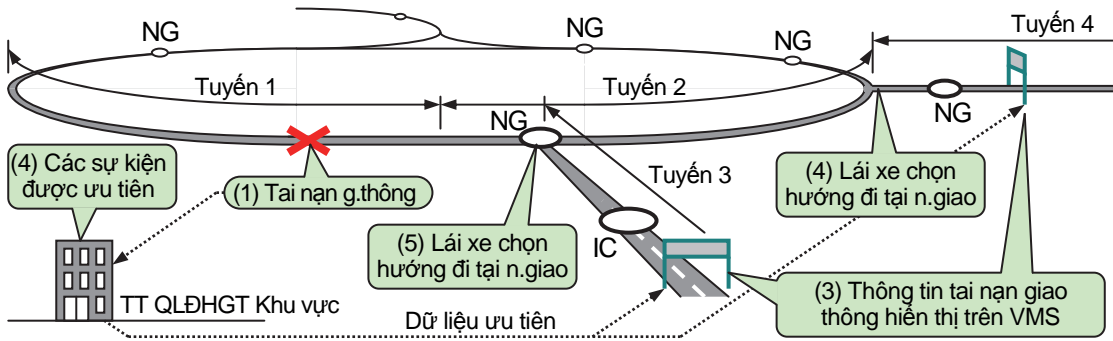


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu Tiêu chuẩn ITS & Kế hoạch vận hành

### 1) Giao thông thông suốt nhờ Thông tin/Kiểm soát Giao thông Tích hợp.

Tích hợp thông tin/Kiểm soát giao thông giúp giao thông thông suốt. Hệ thống có hiệu quả cho giao thông thông suốt cần ưu tiên và chia sẻ thông tin trên toàn bộ mạng đường cao tốc như hình dưới.

**Hình 1.2 Giao thông thông suốt nhờ Thông tin/Kiểm soát Giao thông Tích hợp**

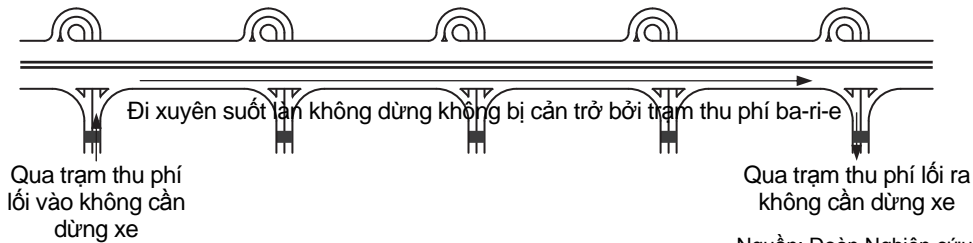


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 2) Giao thông thông suốt nhờ Thu phí không dừng Tích hợp

Để giao thông thông suốt thì cần có sự tích hợp hệ thống thu phí bao gồm ETC trên cơ sở biểu phí cụ thể. Hệ thống cần dỡ bỏ các trạm thu phí ba-ri-e trên làn không dừng, xe chỉ dừng lại ở các trạm thu phí lối vào và ra.

**Hình 1.3 Giao thông thông suốt nhờ Thu phí không dừng Tích hợp**

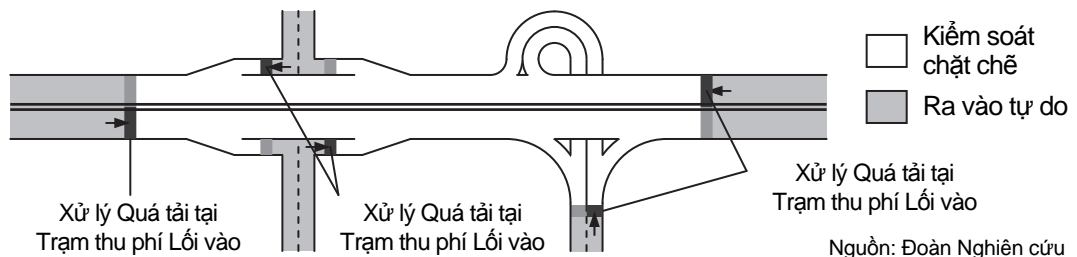


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3) Hệ thống Đường cao tốc bền vững nhờ Tích hợp kiểm soát xe tải nặng

Các trang thiết bị phục vụ xử lý quá tải được khuyến nghị lắp đặt tại các trạm thu phí lối vào và bố trí một cách thống nhất/tích hợp để ngăn chặn các xe quá tải đi vào làn không dừng, để có một hệ thống đường cao tốc chất lượng không bị hư hại.

**Hình 1.4 Hệ thống Đường cao tốc Bền vững nhờ tích hợp Kiểm soát Xe tải nặng**



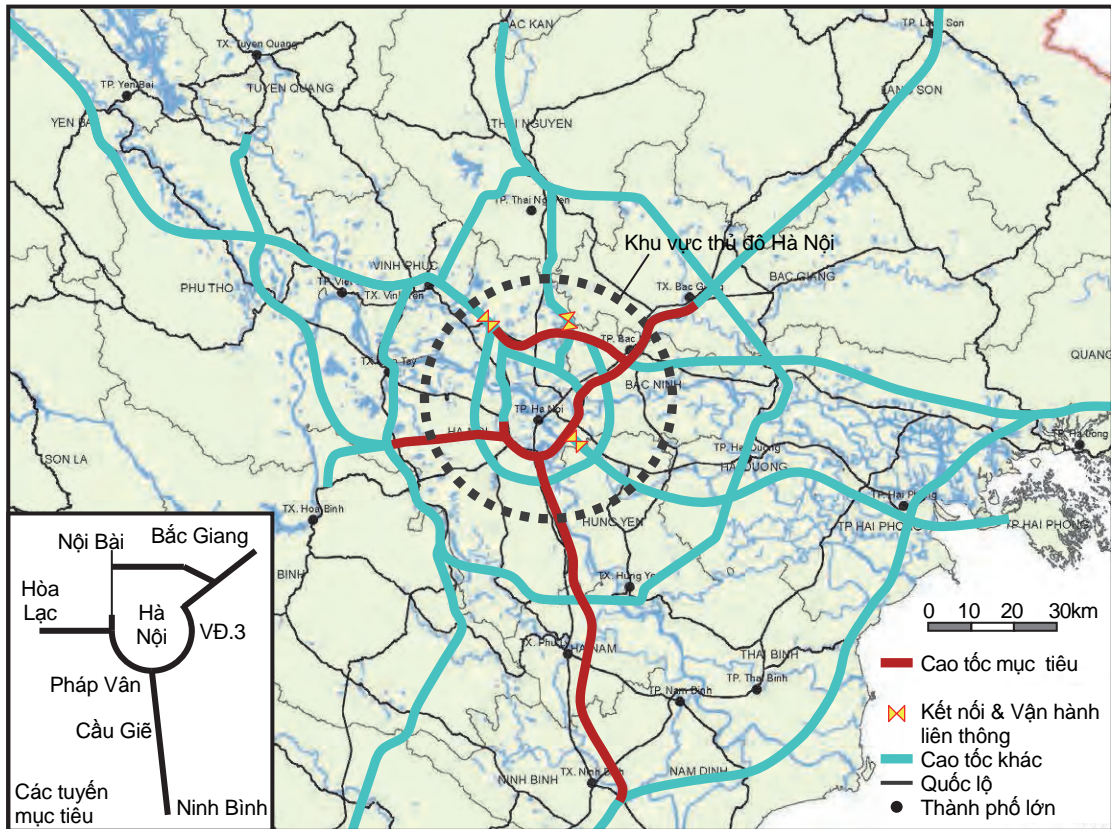
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 1.3 Phạm vi

### 1) Khu vực Dự án

Khu vực gồm thành phố Hà Nội và các tỉnh lân cận là phạm vi của Nghiên cứu.

**Hình 1.3 Khu vực Nghiên cứu bao gồm các tuyến mục tiêu của Dự án**



Tuyến cao tốc mục tiêu	Chiều dài
Mai Dịch–Thanh Trì (Vành đai 3)	27 km
Láng–Hòa Lạc	28 km
Pháp Vân–Cầu Giẽ	30 km
Cầu Giẽ–Ninh Bình	50 km
Hà Nội–Bắc Giang	46 km
Nội Bài–Cầu Cà Lồ	16 km
Cầu Cà Lồ–Bắc Ninh	17 km
<b>Tổng</b>	<b>214 km</b>

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 2) Các hệ thống được triển khai thực hiện

Bốn hệ thống sau đây được triển khai thực hiện trong Dự án:

- Hệ thống thông tin/kiểm soát giao thông (←Hệ thống để thông tin/kiểm soát giao thông đường bộ)
- Hệ thống thu phí/quản lý thu phí (←Hệ thống để thu phí không dừng, Tham khảo)
- Hệ thống cân xe (←Hệ thống để kiểm soát xe tải nặng, Tham khảo)
- Hệ thống thông tin liên lạc.

## 1.4 Các Tiêu chuẩn và Quy định

Các kết quả của thiết kế cơ sở của Dự án được trình bày trong PHỤ LỤC-4 và PHỤ LỤC-5. Thiết kế cơ sở dựa trên Kế hoạch triển khai thực hiện Dự án được đề cập trước đây và các quy định sau đây:

- ITU-T G. 107: The E-Model, a computational model for use in transmission planning
- ITU-T Y. 2012: Functional Requirements and Architecture of Next Generation Networks
- ITU-T Y. 1541: Network performance objectives for IP-based services
- ITU-T H. 264 and ISO/IEC 14496-10: (MPEG4-PART 10)
- ITU-R M.1453: DSRC at 5.8 GHz (Physical Layer)
- ITU-T G.652: Characteristics of single-mode optical fibre cable
- ITU-T G.655: Characteristics of a non-zero dispersion shifted single-mode optical fibre cable
- IETF, RFC 3261 SIP: Session Initiation Protocol
- IETF, RFC 3550 RTP: A Transport Protocol for Real-time Applications
- IETF, RFC 4566 SDP: Session Description Protocol
- ISO 14813-1:2007 Intelligent transport systems – Reference model architecture(s) for the ITS sector
- ISO 15628: DSRC Applications
- ISO 14906: Application Interface Definition for DSRC
- ISO/IEC 14496-2: (MPEG4-PART 2)
- ISO/IEC 14496: (Coding of audio-visual objects)
- ISO/IEC 11179: Information technology – specification and standardization of Data elements
- ISO/IEC 14443: Contactless Integrated Circuit Cards
- ISO/IEC 18092: Near Field Communication – Interface and protocol
- ISO/IEC 13818-1:2000 Information Technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information
- ISO/DIS 14817: Transport information and control systems – Requirements for an ITS/TICS central Data registry and ITS/TICS Data dictionaries
- ISO/CD 24533: Data directory and Message bộ for tracking of freight and It's intermodal transfer
- IEC 60529: Degrees of Protection provided by Enclosure (IP Code)
- IEEE 802.3af: Power over Ethernet
- IEEE 802.3at: 10BASE-T/100BASE-TX PoE Plus
- IEEE 802.3: Ethernet (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
- WMO-No.544 Manual on the Global Observing System (WMO)
- EN 12253:2004: Road transport and traffic telemetric – Dedicated short range communication: – Physical Layer using microwave at 5.8 GHz
- EN 13372:2004: Road transport and traffic telematics (RTTT) – Dedicated short range communication – Profiles for RTTT application
- EN 15509:2007: Road transport and traffic telematics (RTTT) – Electronic fee collection interoperability application profile for DSRC
- TCVN 5729

- TCVN 2737:1995
- TCVN 4054
- TVCN 6384:1998: Code/Bar Code on items - UPC-A Code - Technical Requirements
- TVCN 6513:1999: Code/Bar Code on items - Barcode ITF - Technical Requirements
- TVCN 6755:2008 ISO/IEC 15417:2007: Code/Bar Code on items - Barcode EAN-UCC 128 - Technical Requirements
- 22TCN331-05: Documents on message/signs for highways
- 22TCN237-01: Regulation on Road Signs
- TCCS 01:2008/VRA: One-stop Charging Toll Gate using Printed Barcodes
- Decree No. 24/2004/ND-CP dated January 14, 2004: Detailing the Implementation of a Number of Articles of the Ordinance on Post and Telecommunications Regulating Radio Frequencies
- Decree No. 34/2010/ND-CP: Processing for measured overload heavy truck
- Circular No. 36/2009/TT-BTTTT dated December 3, 2009: Stipulating Specifications and Exploiting conditions of short range Radio Frequency Devices of conditional use
- Circular No 06/2009/TT-BCB(C11)
- Circular 07/2010/TT-BGTVT: Legal regulation for measurement of overloaded heavy truck

## **2. Lưu ý chung**

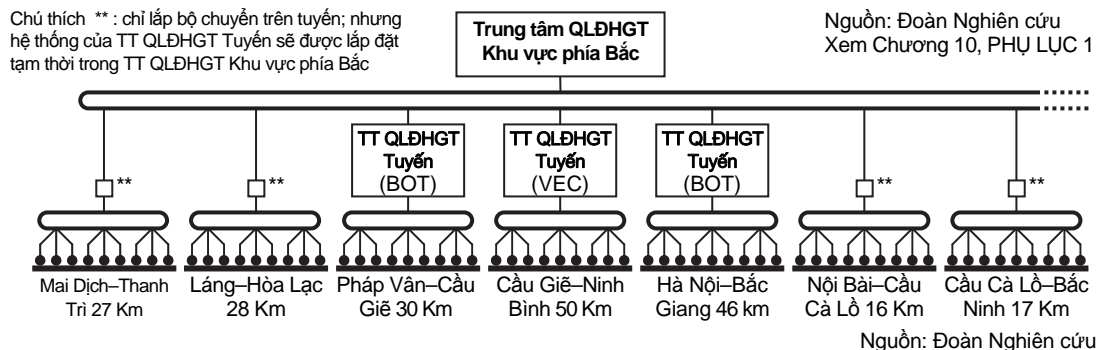
- (1) Các bản vẽ, yêu cầu kỹ thuật và các báo cáo trình bày trong Nghiên cứu là các kết quả thiết kế cơ sở của Dự án, và Nhà thầu Thực hiện Dự án cần chuẩn bị thiết kế chi tiết cho phù hợp với các kết quả thiết kế cơ bản.
- (2) Nếu có thay đổi về các quy định, Nhà thầu Thực hiện Dự án cần sửa đổi yêu cầu kỹ thuật trong thiết kế chi tiết cho phù hợp với các quy định mới nhất.
- (3) Nhà thầu Thực hiện Dự án cần chỉnh sửa các bản vẽ và các bản vẽ bổ sung dựa trên các điều kiện thực tế và phù hợp với các quy định mới nhất vào thời điểm thực hiện Dự án.
- (4) Các bản vẽ và các báo cáo của Tuyển Nội Bài - Việt Trì trong các kết quả Nghiên cứu mang tính chất tham khảo. Tuy nhiên, các kết quả liên quan đến tuyến này không có trong bảng định lượng và dự toán của Dự án.
- (5) Các bản vẽ kiến trúc được trình bày mang tính chất tham khảo. Các bản vẽ thiết kế kiến trúc chi tiết sẽ được chuẩn bị bổ sung trong nghiên cứu khác.

### 3. Thiết bị Trung tâm

#### 1) Vị trí Trung tâm QLĐHGT Khu vực phía Bắc và các Trung tâm QLĐHGT Tuyến

Cấu trúc và vị trí của TT QLĐHGT Khu vực phía Bắc và các TT QLĐHGT Tuyến được thể hiện như hình dưới. Trong Dự án, các thiết bị trung tâm cần được triển khai tại tất cả TT QLĐHGT Khu vực phía Bắc và TT QLĐHGT Tuyến. Công tác xây dựng TT QLĐHGT Khu vực phía Bắc cũng sẽ được xây dựng trong Dự án. Thiết bị và chức năng của các TT QLĐHGT Tuyến trên tuyến Pháp Vân – Cầu Giẽ, Cầu Giẽ – Ninh Bình và Hà Nội – Bắc Giang sẽ được lắp đặt tại chính tòa nhà văn phòng; tuy nhiên, thiết bị và chức năng của các TT QLĐHGT Tuyến trên tuyến Mai Dịch – Thanh Trì, Láng – Hòa Lạc, Nội Bài – Cầu Cà Lò và Cầu Cà Lò – Bắc Ninh sẽ được lắp đặt tạm thời tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực phía Bắc.

**Hình 3.1 Trung tâm QLĐHGT Khu vực phía Bắc và các Trung tâm QLĐHGT Tuyến**



Hệ thống sẽ được lắp đặt lần lượt cho các tuyến đường trong Dự án và các hệ thống tương ứng bao gồm các Gói chức năng của nó được trình bày như trong hai bảng sau.

**Bảng 3.1 Hệ thống cho mỗi Tuyến cao tốc trong Dự án**

Hệ thống được lắp đặt	Mai Dịch-Thanh Trì	Láng-Hòa Lạc	Pháp Vân-Cầu Giẽ	Cầu Giẽ-Ninh Bình	Hà Nội-Bắc Giang	Hà Nội-Cầu Cà Lò	Cầu Cà Lò-Bắc Ninh
Thông tin/Kiểm soát GT	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Thu phí/Quản lý Thu phí	**		***	***	***		**
Cân Xe	**		***	***	***		**
Hệ thống TTL	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Chú thích, \*\*: Tuyến đường có các trạm thu phí đã dỡ bỏ sử dụng quỹ bảo trì đường bộ.

\*\*\*: Tuyến đường thu phí được triển khai sử dụng nguồn quỹ khác

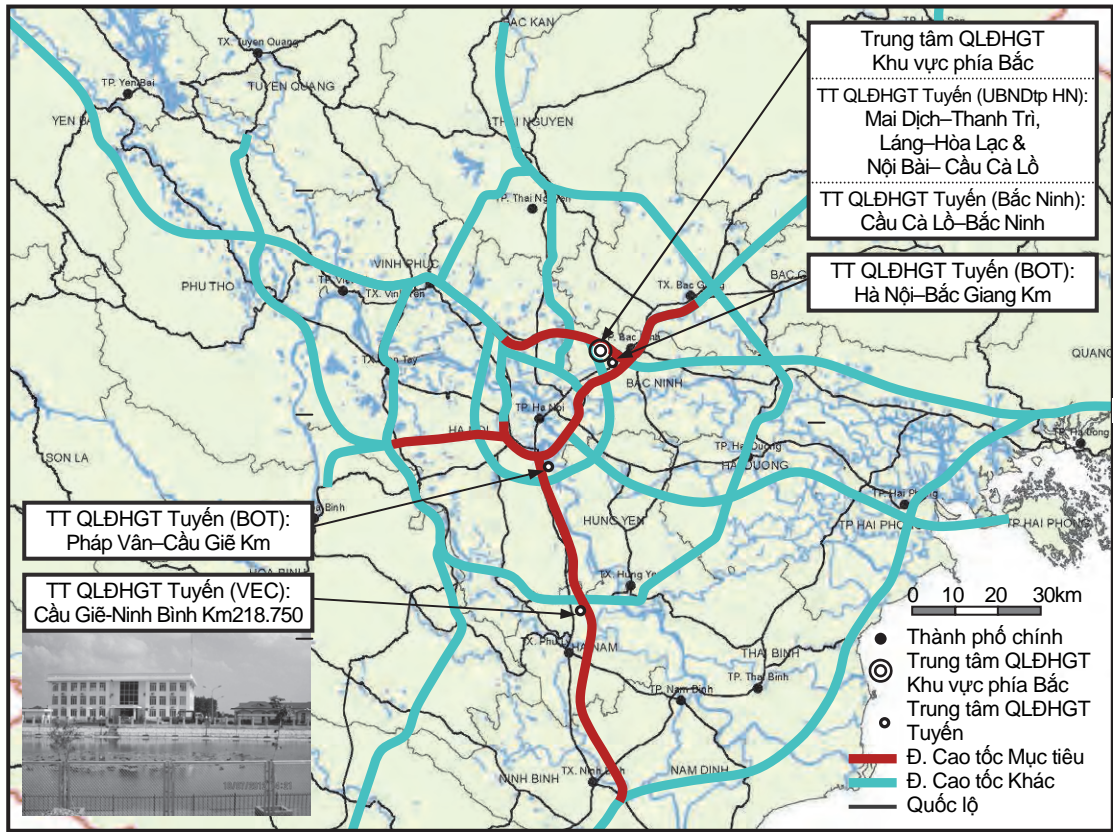
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 3.2 Các Gói chức năng trong Hệ thống**

Hệ thống	Gói chức năng	Hệ thống	Gói chức năng	
Hệ thống Thông Tin/Kiểm soát Giao thông	(1) Thông tin Thoại	Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí (Để Tham khảo)	(13) Theo dõi Làn thu phí	
	(2) Theo dõi CCTV		(14) Nhận dạng Xe/Loại xe	
	(3) Dò Sự kiện (bằng hình ảnh)		(15) Kiểm soát Làn	
	(4) Dò xe		(16) TTL Đường-Xe	
	(5) Phân tích Giao thông		(17) Ghi Thẻ IC	
	(6) Theo dõi Thời tiết		(18) Quản lý Dữ liệu Thu phí	
	(7) Quản lý Dữ liệu Sự kiện GT		(19) Quản lý OBU	
	(8) Giám sát Giao thông		Hệ thống Cân xe (Để Tham khảo)	(20) Cân tải Trọng trực
	(9) Chỉ dẫn VMS			(21) Theo dõi Làn cân tải
	(10) TTL Vô tuyến Di động			
	(11) Thông tin Giao thông			
	(12) Quản lý Dữ liệu Tích hợp			

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

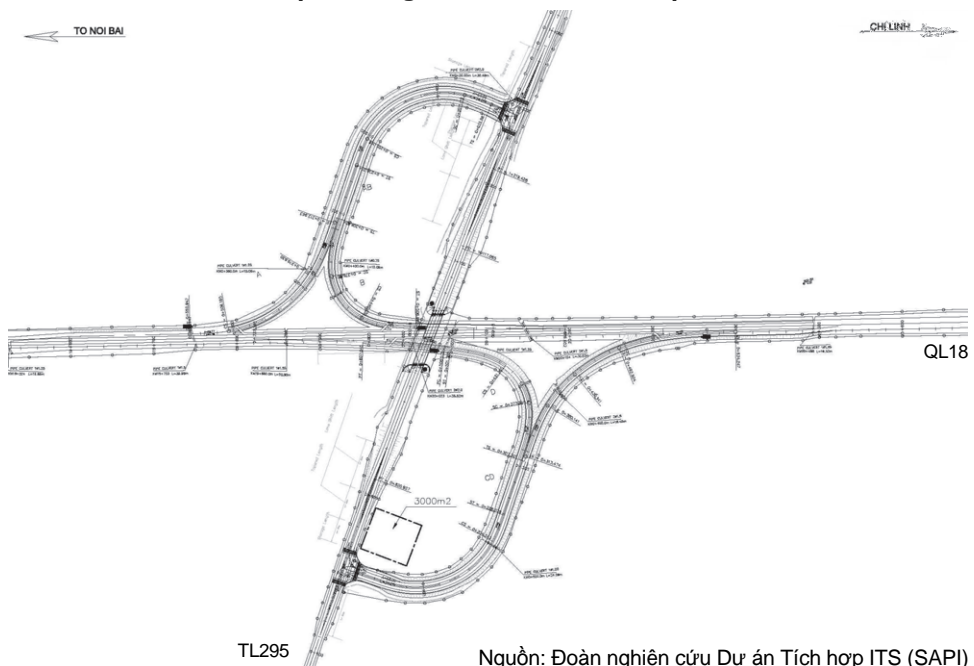
**Hình 3.2 Vị trí Trung tâm QLĐHGT Khu vực phía Bắc và các Trung tâm QLĐHGT Tuyến**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Với diện tích yêu cầu là 3000m<sup>2</sup>, Trung tâm Khu vực phía Bắc được xây dựng trong phạm vi các nhánh dẫn của Nút giao giữa Nội Bài – Bắc Ninh và Tỉnh Lộ 295 trong Dự án như hình sau đây.

**Hình 3.3 Vị trí Trung tâm QLĐHGT Khu vực Phía Bắc**



Nguồn: Đoàn nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

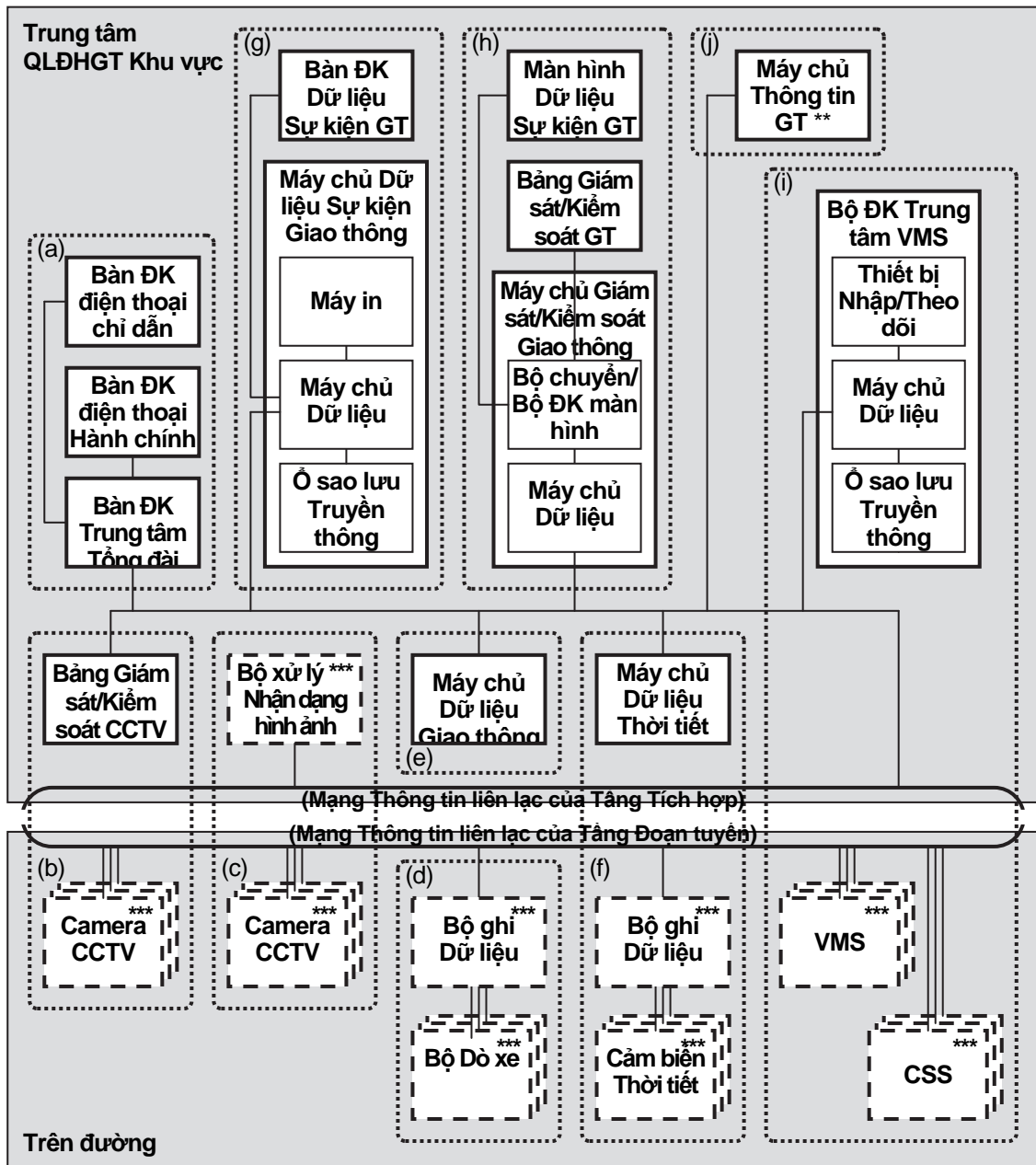


**2) Trung tâm QLĐHGT Khu vực Phía Bắc**

Trung tâm QLĐHGT Khu vực thực hiện toàn bộ việc thông tin/kiểm soát giao thông nhờ sử dụng các gói chức năng sau:

- (a) Thông tin Thoại
- (b) Theo dõi CCTV
- (c) Dò sự kiện (bằng Hình ảnh)
- (d) Dò xe
- (e) Phân tích Giao thông
- (f) Theo dõi Thời tiết
- (g) Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông
- (h) Giám sát Giao thông
- (i) Chỉ dẫn VMS
- (j) Thông tin Giao thông

**Hình 3.4 Kiến trúc Hệ thống cho Trung tâm QLĐHGT Khu vực phía Bắc**

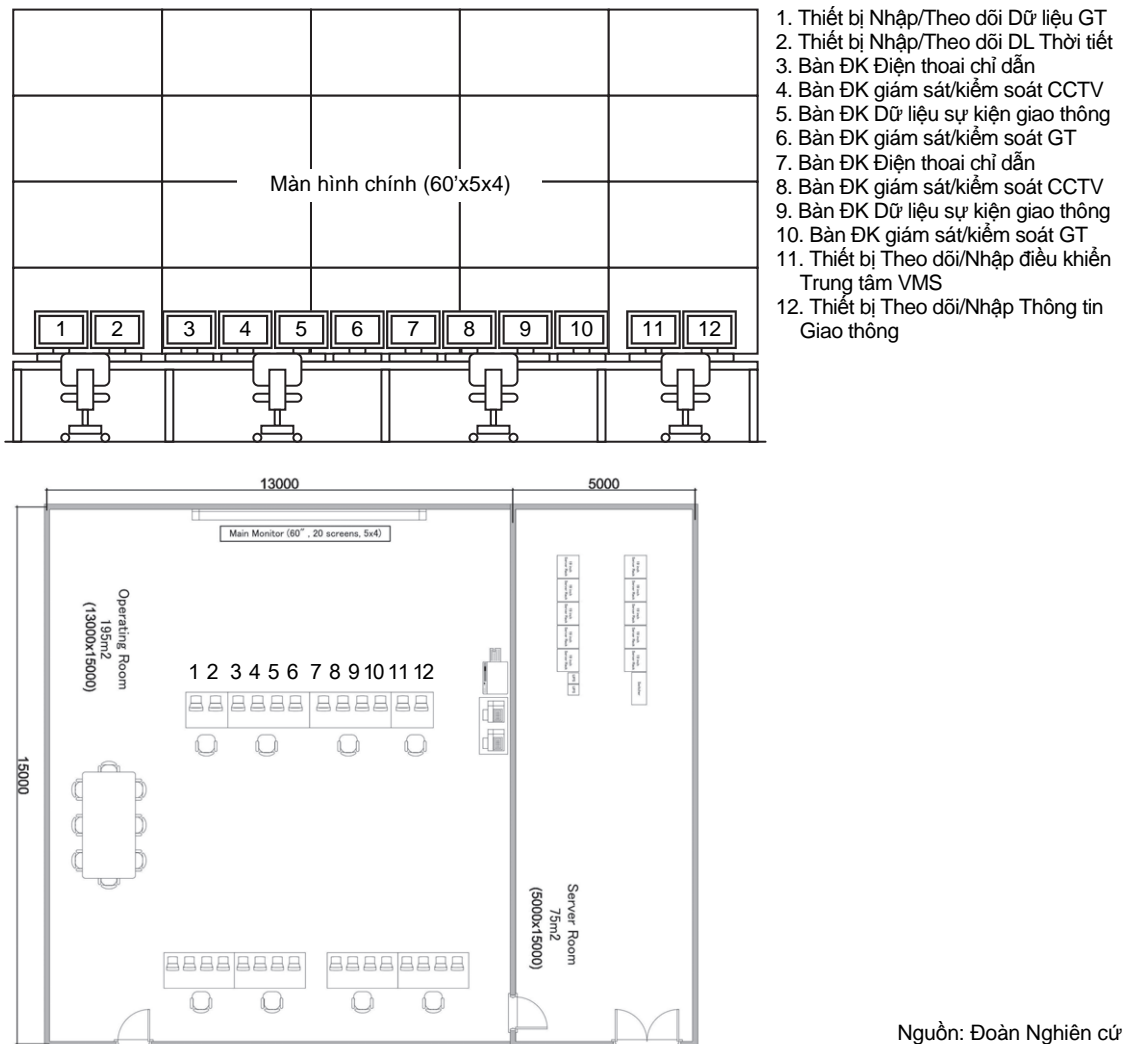


CT, [dashed box]: Gói chức năng, \*\*: được kết nối với Internet, bảo vệ bởi tường lửa và dữ liệu lưu trữ trong ổ được sao lưu từ máy chủ dữ liệu sự kiện giao thông, \*\*\*: được lắp đặt tại trên đường hoặc tại TT QLĐHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Để thực hiện các chức năng đã đề cập ở phần trước, các thành phần thiết bị trung tâm cần được lắp đặt tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực như hình bên dưới. Quy trình xử lý các thiết bị như bộ dò xe, bộ cảm biến thời tiết cần được thực hiện tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực. Với VMS và camera CCTV cần được điều khiển trực tiếp từ cả Trung tâm QLĐHGT Khu vực cũng như tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến để tích hợp phổ biến thông tin giao thông.

**Hình 3.5 Tổng quan Thiết bị tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực**



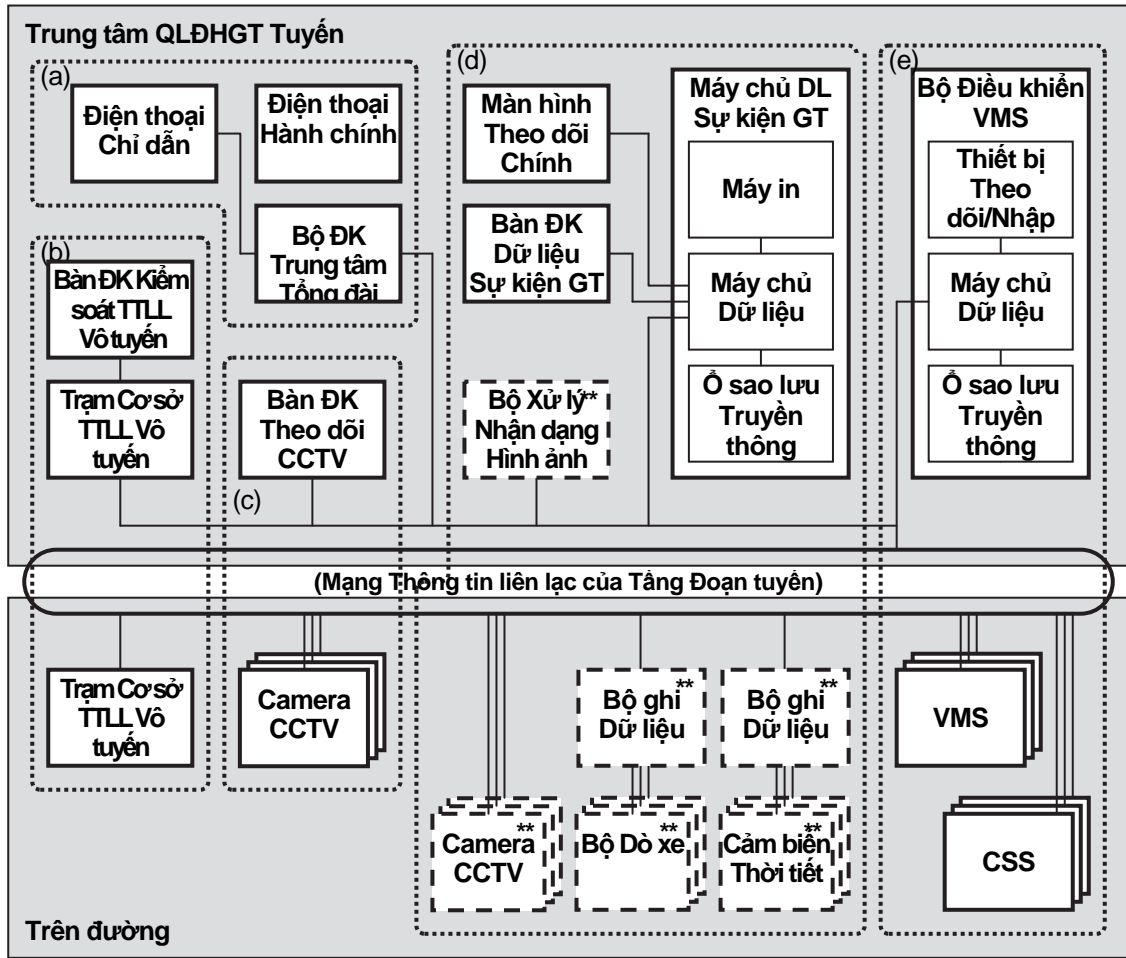
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3) Trung tâm QLĐHGT Tuyến

Một phần thiết bị trung tâm được lắp đặt tại các Trung tâm QLĐHGT Tuyến để vận hành đường cao tốc. Trung tâm QLĐHGT Tuyến kiểm soát camera CCTV, nhập dữ liệu sự kiện giao thông cũng như xử lý và giải quyết sự cố. Dữ liệu sự kiện giao thông có thể được nhập từ Trung tâm QLĐHGT Tuyến; tuy nhiên, dữ liệu sự kiện giao thông ưu tiên sẽ được tạo lập từ trung tâm QLĐHGT Khu vực và các chỉ dẫn dựa trên những sự kiện này được gửi tới cán bộ tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến để nhập dữ liệu và chỉ dẫn trên VMS/CSS.

- (a) Thông tin Thoại
- (b) TTLL Vô tuyến di động
- (c) Theo dõi CCTV
- (d) Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông
- (e) Chỉ dẫn VMS

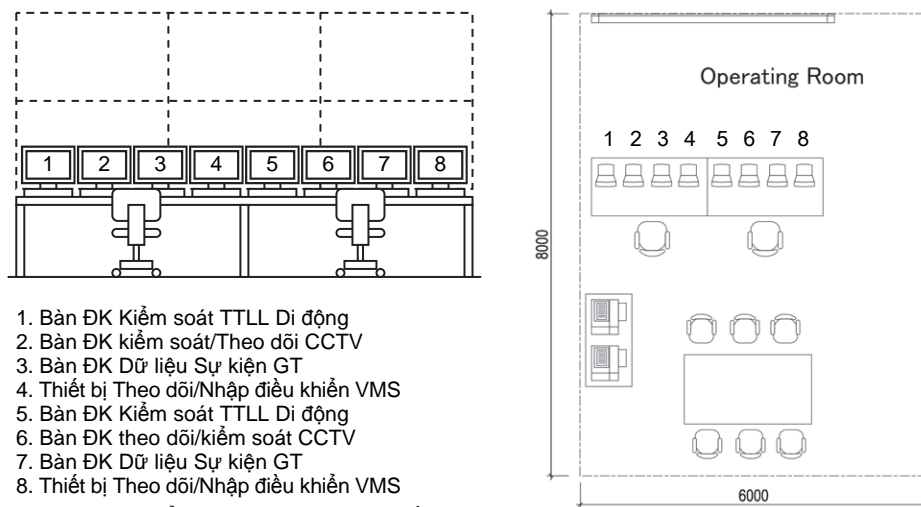
Hình 3.6 Kiến trúc Hệ thống cho Trung tâm QLĐHGT Tuyến



CT, Gói chức năng, \*\* : Thành phần thiết bị của các gói chức năng sẽ được kết hợp với Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.7 Tổng quan Thiết bị tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến

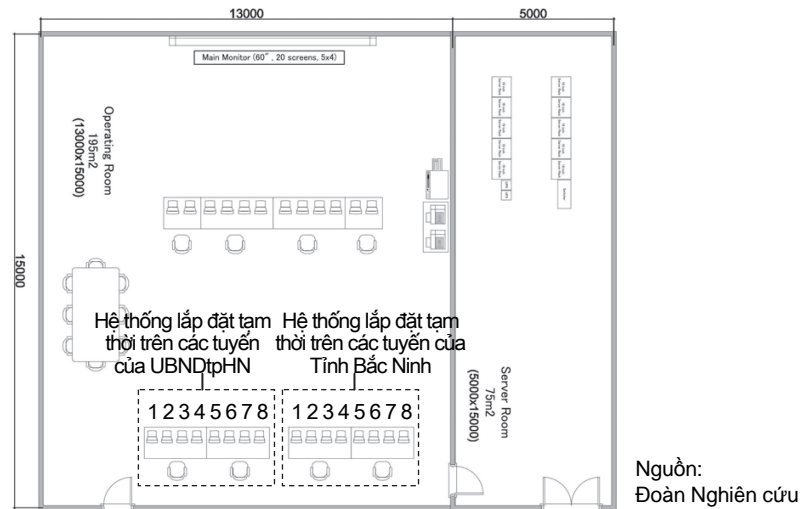


1. Bàn ĐK Kiểm soát TTLL Di động
2. Bàn ĐK kiểm soát/Theo dõi CCTV
3. Bàn ĐK Dữ liệu Sự kiện GT
4. Thiết bị Theo dõi/Nhập điều khiển VMS
5. Bàn ĐK Kiểm soát TTLL Di động
6. Bàn ĐK theo dõi/kiểm soát CCTV
7. Bàn ĐK Dữ liệu Sự kiện GT
8. Thiết bị Theo dõi/Nhập điều khiển VMS

Chú thích: Có thể loại bỏ màn hình chính nếu không cần thiết tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 3.8 Tổng quan Thiết bị Lắp đặt tạm thời tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực**



#### 4) Trung tâm Tích hợp Dữ liệu

Máy chủ tích hợp dữ liệu cần được lắp đặt tại Trung tâm Tích hợp Dữ liệu để thực hiện chức năng. Dữ liệu sẽ được yêu cầu từ các máy chủ dữ liệu tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và phòng thu phí, được quản lý bởi cán bộ vận hành.

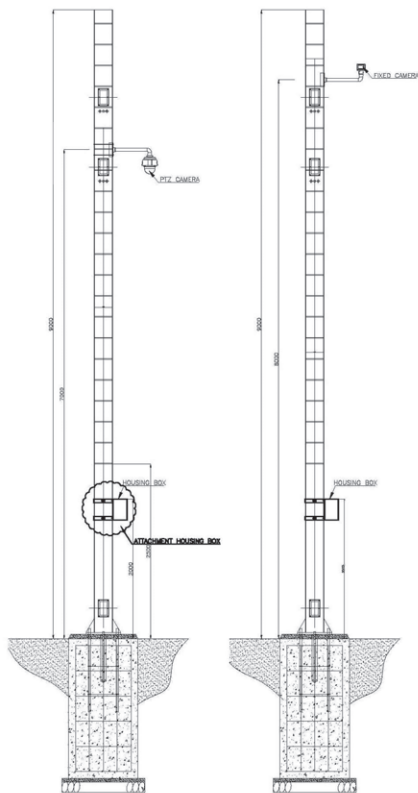
## 4. Thiết bị Trên đường

Trong Dự án, các thiết bị trên đường dưới đây được lắp đặt trong giai đoạn 1 từng bước triển khai thực hiện.

- Camera CCTV (để theo dõi và xác định sự kiện)
- Bộ dò xe
- VMS (Bảng Thông điệp Điện tử)
- CSS (Bảng Giới hạn Tốc độ Điện tử)
- ETC (Thu phí Tự động) (→Để Tham khảo)
- Chạm&Đi/Thu công (→Để Tham khảo)
- Cân tải trọng trục (→Để Tham khảo)

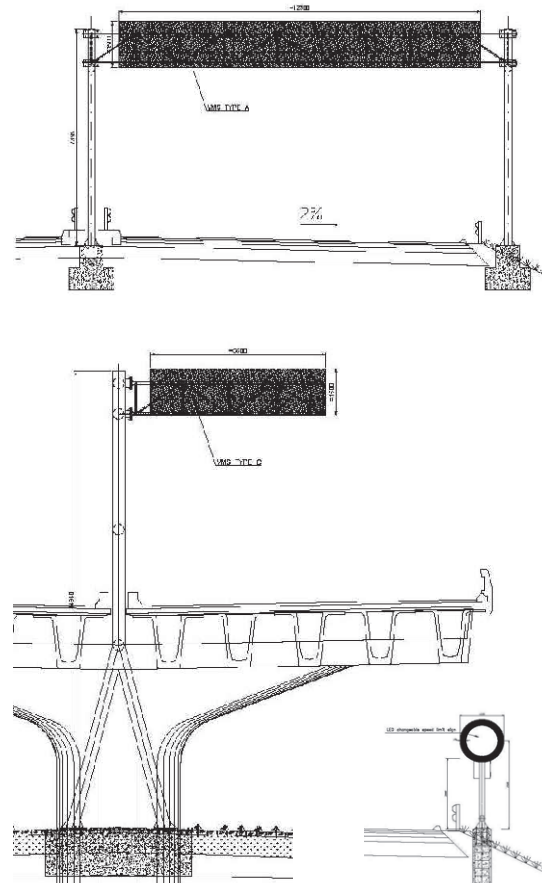
Việc lắp đặt điển hình các thành phần thiết bị được minh họa trong các hình dưới đây và việc bố trí trên mạng đường bộ được minh họa ở các bảng bên dưới.

Hình 4.1 Lắp đặt Camera CCTV



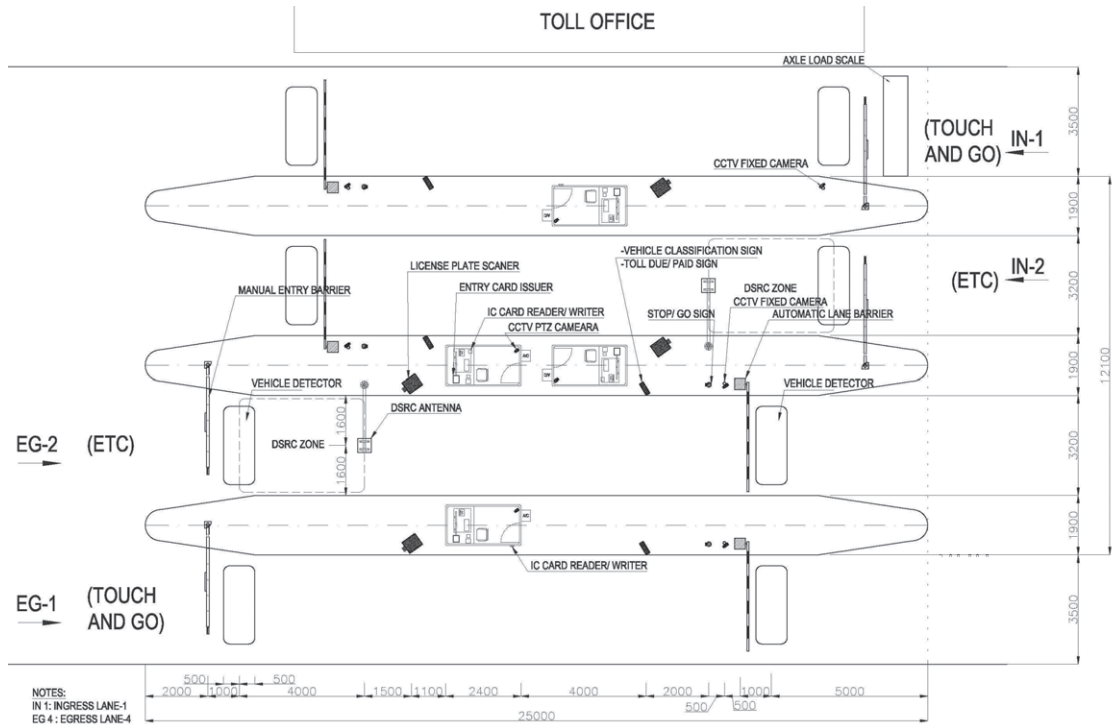
Nguồn: Đoàn nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

Hình 4.2 Lắp đặt VMS/CSS



Nguồn: Đoàn nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

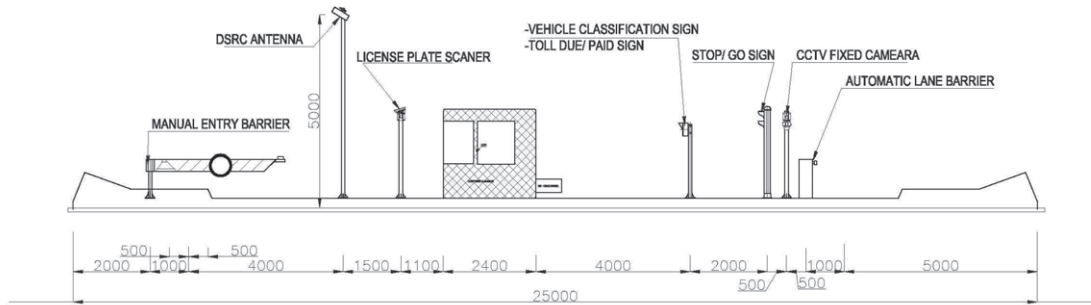
**Hình 4.3 Lắp đặt Thiết bị Trên đường để Thu phí (Để Tham khảo)**



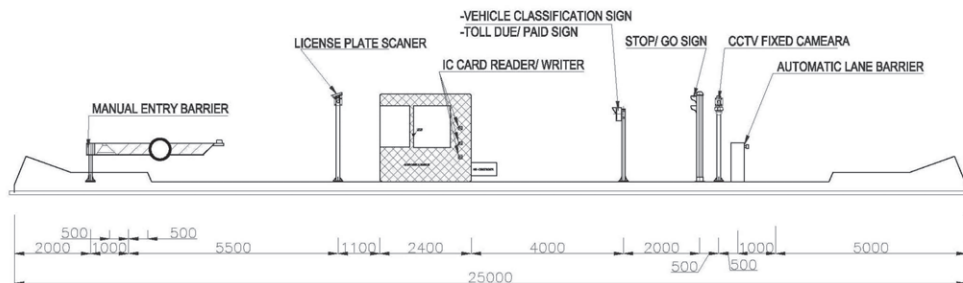
Nguồn: Đoàn nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

**Hình 4.4 Lắp đặt Thiết bị Trên đường (Để Tham khảo)**

(ETC)


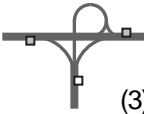
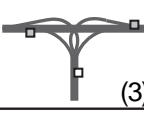
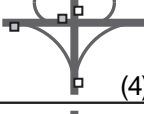
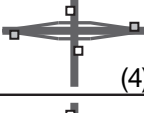
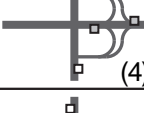
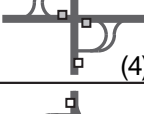
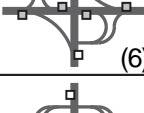
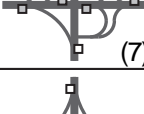
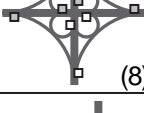
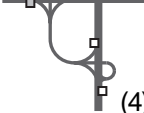


(Chạm&Đi/Thủ công)



Nguồn: Đoàn nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

**Bảng 4.1 Nút giao và Bố trí VMS**

Loại nút giao/ Bố trí VMS		Tuyến Mai Dịch – Thanh Trì	Tuyến Láng – Hòa Lạc	Tuyến Pháp Vân- Cầu Giẽ - Ninh Bình	Tuyến Hà Nội – Bắc Ninh	Tuyến Nộ Bài – Bắc Ninh
Kim cương	 (4)	3.5	3	3		
Trumpet	 (3)			1	2	1
Hướng chữ T	 (3)					
Bán hoa thị	 (4)					
Kim cương	 (4)					
Kim cương gấp	 (4)	2		1		
Partial Cloverleaf	 (4)				1	1
6 Nhánh Partial Cloverleaf	 (6)			1		
7 Nhánh Partial Cloverleaf	 (7)				1	
Hoa Thị	 (8)		1		1	
Trumpet kép	 (4)	1				1

□ : VMS tại cổng lối vào      □ : VMS tại cổng lối ra

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

**Bảng 4.2 Bố trí Tổng thể Thành phần thiết bị trên đường theo Dự án**

Hệ thống	Bố trí Thiết bị trên đường	Mai Dịch –Thanh Tri	Láng –Hòa Lạc	Pháp Vân –Cầu Giẽ	Cầu Giẽ –Ninh Bình	Hà Nội –Bắc Giang	Nội Bài –Cầu Cà Lò	Cầu Cà Lò –Bắc Ninh
Hệ thống Thông tin/ Kiểm soát Giao thông	<p>1. Camera PTZ để Theo dõi:</p> <p>Khoảng cách đều 2km (thực tiễn sử dụng)</p> <p>Camera CCTV PTZ (Zoom quang học)</p> <p>Khoảng cách đều 2km</p> <p>Phạm vi giám sát có Zoom</p>	22 bộ	40 bộ	-- Ngoại trừ 14 bộ do BOT lắp đặt, 22 bộ theo Viện trợ của JICA, và những phần khác do CadPro lắp đặt	-- Ngoại trừ những phần do Cadpro lắp đặt	13 bộ Ngoại trừ 32 bộ do BOT lắp đặt	22 bộ	20 bộ
	<p>2. Camera Tĩnh để Xác định sự kiện (Thử nghiệm)</p> <p>Tại tất cả đường dẫn (thử nghiệm)</p> <p>Camera CCTV Tĩnh (có Phần mềm nhận dạng hình)</p> <p>Phạm vi giám sát</p>	21 bộ	20 bộ	-- Ngoại trừ 6 bộ do BOT lắp đặt, 6 bộ theo Viện trợ của JICA, và những phần khác do CadPro lắp đặt	-- Ngoại trừ những phần do Cadpro lắp đặt	27 bộ Ngoại trừ 18 bộ do BOT lắp đặt	8 bộ	4 bộ
	<p>3. Bộ Dò xe</p> <p>Ở giữa hai nút giao (Thực tiễn sử dụng)</p> <p>Bộ dò xe</p>	14 bộ	6 bộ	-- Ngoại trừ 6 bộ do BOT lắp đặt	--	6 bộ Ngoại trừ 10 bộ do BOT lắp đặt	4 bộ	2 bộ
	<p>4. Thông tin giao thông bằng VMS</p> <p>Cách 100m từ điểm tách dòng công vào và cách 200m từ điểm tách dòng công ra (Thực tiễn sử dụng)</p> <p>Dưới 100m</p> <p>Đường gom</p> <p>Xấp xỉ 200m</p> <p>VMS</p> <p>Xấp xỉ 200m</p> <p>Đường gom</p> <p>Dưới 100m</p>	21 bộ	16 bộ	-- Ngoại trừ 7 bộ do BOT lắp đặt và 2 bộ theo Viện trợ của JICA	10 bộ Ngoại trừ những phần do Cadpro lắp đặt	18 bộ Ngoại trừ 18 bộ do BOT lắp đặt	8 bộ	4 bộ
	<p>5. CSS để Giới hạn tốc độ</p> <p>Với khoảng cách đều 5km (Thực tiễn sử dụng)</p> <p>CSS</p> <p>CSS</p> <p>Xấp xỉ 5km</p> <p>CSS</p>	15 bộ	9 bộ	15 bộ Ngoại trừ 00 bộ do BOT lắp đặt	--	16 bộ Ngoại trừ 9 bộ do BOT lắp đặt	6 bộ	11 bộ
Hệ thống Thu/Quản lý Thu phí (Để Tham khảo)	<p>6. ETC: để Thu phí</p> <p>Tại một làn bên dải phân cách trạm thu phí có nhiều hơn 2 làn (Thực tiễn sử dụng)</p> <p>ETC</p> <p>ETC</p>	--	--	8 bộ	--	2 bộ	--	--
	<p>7. Chạm&amp;Đi/Thủ công: để Thu phí</p> <p>Tại làn bên đường của tất cả các trạm thu phí (Thực tiễn sử dụng)</p> <p>C&amp;Đ/Thủ công</p> <p>Thủ công</p> <p>C&amp;Đ/Thủ công</p>	--	--	40 bộ	9 bộ	8 bộ	--	--
Hệ thống Cân xe (Để Tham khảo)	<p>8. Cân tải trọng trực để Xử lý Quá tải</p> <p>Tại làn bên đường của tất cả các trạm thu phí (Thực tiễn sử dụng)</p> <p>Cân tải trọng trực</p> <p>(Cổng lối vào)</p> <p>(Cổng lối ra)</p>	--	--	6 bộ	--	2 bộ	--	--



**Bảng 4.3 Bố trí Tổng thể Thiết bị trên đường Tuyến Mai Dịch – Thanh Trì**

Hệ thống	Thiết bị Trên đường														
		Trung Hòa		Thanh Xuân		Pháp Vân		Tam Trinh		Lĩnh Nam		Thanh Trì		QL5-Sài Đồng	
Hệ thống Thông tin/ Kiểm soát Giao thông	1. Camera PTZ để Theo dõi (Thực tiễn sử dụng)	6 bộ		2 bộ		8 bộ		2 bộ		1 bộ (+3 bộ ***)		1 bộ (+2 bộ ***)		1 bộ (+1 bộ ***)	2 bộ
	2. Camera Tĩnh để Xác định sự kiện (Thử nghiệm)		--		--		(+2 bộ ***)		--		--		(+2 bộ ***)		(+2 bộ ***)
	3. Bộ Dò xe (Thực tiễn sử dụng)	2 bộ		2 bộ		2 bộ		2 bộ		2 bộ +2 bộ :Vòng từ		2 bộ		2 bộ	
	4. VMS: để Thông tin Giao thông (Thực tiễn sử dụng)		4 bộ		4 bộ		1 bộ (+3 bộ ***)		1 bộ (+1 bộ ***)		4 bộ		4 bộ		2 bộ (+1 bộ ***)
	5. CSS: để Giới hạn Tốc độ (Thực tiễn sử dụng)	1 bộ		2 bộ		2 bộ		4 bộ		2 bộ		3 bộ		1 bộ	
Hệ thống Thu/Quản lý Thu phí (Để Tham khảo)	6. ETC: để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)														
	7. Chạm&Đi/ Thủ công: Để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)														
Hệ thống Cân xe (Để Tham khảo)	8. Cân tải trọng trực: để Xử lý Quá tải (Thực tiễn sử dụng)														

Chú thích, \*\*\* : Được lắp đặt trong Dự án Viện trợ Không hoàn lại (Grant) của JICA trong phần đầu của Dự án Tích hợp ITS.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 4.4** Bố trí Tổng thể Thành phần Thiết bị trên đường Tuyến Láng – Hòa Lạc

Hệ thống	Thiết bị trên đường										
		Hòa Lạc		Phù Cát		Đồng Mô		Đại Mỗ		Trung Hòa	Láng
Hệ thống Thông tin/ Kiểm soát Giao thông	1. Camera PTZ để Theo dõi (Thực tiễn sử dụng)		2 bộ		14 bộ		16 bộ		4 bộ		4 bộ
	2. Camera Tĩnh để xác định sự kiện (Thử nghiệm)	8 bộ		2 bộ		4 bộ		4 bộ		2 bộ	
	3. Bộ Dò xe (Thực tiễn sử dụng)		--		2 bộ		2 bộ		2 bộ +2 bộ: Vòng từ		2 bộ
	4. VMS để Thông tin giao thông (Thực tiễn sử dụng)	5 bộ		1 bộ		4 bộ		4 bộ		2 bộ	
	5. CSS để Giới hạn tốc độ (Thực tiễn sử dụng)		2 bộ		3 bộ		2 bộ		2 bộ		--
Hệ thống Thu/Quản lý Thu phí (Để Tham khảo)	6. ETC để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)										
	7. Chạm&Đi/Thủ công để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)										
Hệ thống Cân xe (Để Tham khảo)	8. Cân tải trọng trực không chế quá tải (Thực tiễn sử dụng)										

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 4.5 Bố trí Tổng thể Thành phần Thiết bị trên đường Tuyến Pháp Vân – Cầu Giẽ & Cầu Giẽ – Ninh Bình**

Hệ thống	Thiết bị trên đường	Phương Nhị		Khê Hồi		Vạn Điểm		Đại Xuyên		Vực Vòng		Liên Tuyền		Cao Bồ
		Pháp Vân							Cầu Giẽ					Ninh Bình
Hệ thống Thông tin/ Kiểm soát Giao thông	1. Camera PTZ để Theo dõi (Thực tiễn sử dụng)	-- (+4 bộ *) (+4 bộ ***)	-- (+1 bộ *) (+3 bộ ***)	-- (+6 bộ *) (+5 bộ ***)	-- (+3 bộ *) (+3 bộ ***)					**	**	**		
	2. Camera Tĩnh để Xác định Sự kiện (Thử nghiệm)									**	**	**	**	**
	3. Bộ dò xe (Thực tiễn sử dụng)	--	-- (+2 bộ *) (+2 bộ *: Vòng từ)	-- (+2 bộ *)	-- (+2 bộ *)					2 bộ	2 bộ	2 bộ		
	4. VMS để Thông tin giao thông (Thực tiễn sử dụng)	--	-- (+3 bộ *) (+1 bộ ***)	-- (+4 bộ *)	-- (+1 bộ *) (+1 bộ ***)					4 bộ	4 bộ	4 bộ	2 bộ	
	5. CSS để Giới hạn tốc độ (Thực tiễn sử dụng)	-- (+3 bộ *)	-- (+3 bộ *)	-- (+6 bộ *)	-- (+4 bộ *)					4 bộ	6 bộ	11 bộ		
Hệ thống Thu/Quản lý Thu phí (Để Tham khảo)	6. ETC để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)	2 bộ	4 bộ	4 bộ	2 bộ					**	**	**	**	**
	7. Chạm&Đi/Thủ công để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)	18 bộ	8 bộ	8 bộ	9 bộ					6 bộ	4 bộ	4 bộ	4 bộ	4 bộ
Hệ thống Cân xe (Để Tham khảo)	8. Cân tải trọng trực để Khống chế quá tải (Thực tiễn sử dụng)	1 bộ	2 bộ	2 bộ	1 bộ					1 bộ	**	**	**	**

Chú thích, \* : do BOT lắp đặt, \*\* : Được lắp đặt trong dự án do Cadpro thiết kế trong GD 1 thực hiện ITS., \*\*\* : Được lắp đặt trong Dự án Viện trợ Không hoàn lại (Grant) của JICA trong phần đầu của Dự án Tích hợp ITS

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 4.6 Bố trí Tổng thể Thành phần thiết bị trên đường Tuyến Hà Nội – Bắc Giang**

Hệ thống	Thiết bị trên đường																								
		Hà Nội													Bắc Giang										
Hệ thống Thông tin/ Kiểm soát Giao thông	1. Camera PTZ để Theo dõi (Thực tiễn sử dụng)	--		2 bộ		--		2 bộ		4 bộ		--	(+2 bộ *)	--	(+2 bộ *)	--	(+10 bộ *)	--	(+8 bộ *)	--	(+8 bộ *)				
	2. Camera Tĩnh để Xác định sự kiện (Thử nghiệm)	--				--					5 bộ		--	(+2 bộ *)		--	(+2 bộ *)		--		--	(+2 bộ *)			
	3. Bộ dò xe (Thực tiễn sử dụng)	--		2 bộ		2 bộ		2 bộ		2 bộ		2 bộ		+2 bộ :Vòng từ	--		--		--		--	(+2 bộ *)	(+2 bộ *)	--	(+2 bộ *)
	4. VMS để Thông tin giao thông (Thực tiễn sử dụng)	--		4 bộ		4 bộ		3 bộ		4 bộ		3 bộ		--	(+4 bộ *)		--	(+4 bộ *)		--		--	(+4 bộ *)	--	(+4 bộ *)
	5. CSS để Giới hạn tốc độ (Thực tiễn sử dụng)		1 bộ		2 bộ		2 bộ		2 bộ		2 bộ		--		--	(+3 bộ *)		--	(+4 bộ *)		--	(+4 bộ *)	--	(+4 bộ *)	--
Hệ thống Thu/Quản lý Thu phí (Để Tham khảo)	6. ETC để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)	2 bộ																							
	7. Chạm&Đi/Thủ công để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)	8 bộ																							
Hệ thống Cân xe (Để Tham khảo)	8. Cân tải trọng trực để Xử lý quá tải (Thực tiễn sử dụng)	2 bộ																							

Chú thích, \* : được BOT lắp đặt

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

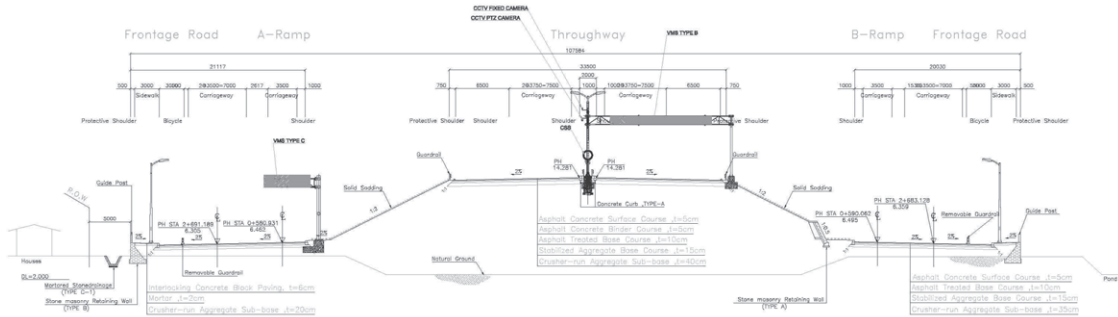
**Bảng 4.7 Bố trí Tổng thể Thành phần thiết bị trên đường Tuyến Nội Bài - Cầu Cà Lò & Cầu Cà Lò - Bắc Ninh**

Hệ thống	Thiết bị trên đường	Thăng Long–Nội Bài				QL3–Phù Lỗ				Cầu Cà Lò				QL295–Thị trấn Chờ			
		Nội Bài						Cầu Cà Lò						Bắc Ninh			
Hệ thống Thông tin/ Kiểm soát Giao thông	1. Camera PTZ để Theo dõi (Thực tiễn sử dụng)	4 bộ		10 bộ		8 bộ				8 bộ		12 bộ					
	2. Camera Tĩnh để Xác định sự kiện (Thử nghiệm)			4 bộ		2 bộ				2 bộ		2 bộ					
	3. Bộ dò xe (Thực tiễn sử dụng)	--		2 bộ		2 bộ +2 bộ : Vòng từ				2 bộ		2 bộ +2 bộ : Vòng từ					
	4. VMS để Thông tin giao thông (Thực tiễn sử dụng)			4 bộ		4 bộ				3 bộ		4 bộ					
	5. CSS để Giới hạn tốc độ (Thực tiễn sử dụng)	--		3 bộ		3 bộ		1 bộ		2 bộ		8 bộ					
Hệ thống Thu/Quản lý Thu phí (Để Tham khảo)	6. ETC để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)																
	7. Chạm&Đi/Thu công để Thu phí (Thực tiễn sử dụng)																
Hệ thống Cân xe (Để Tham khảo)	8. Cân tải trọng trực để Xử lý quá tải (Thực tiễn sử dụng)																

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

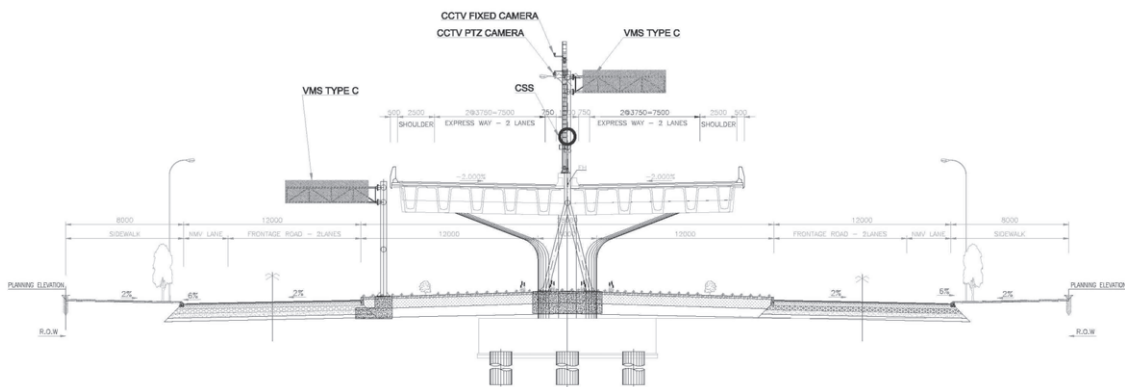
Mặt cắt ngang điển hình lắp đặt VMS, CSS và camera CCTV tương ứng tại tuyến ngầm, tuyến trên cầu vượt và tuyến trên cầu trình bày trong các hình dưới đây.

**Hình 4.5 Mặt cắt ngang điển hình lắp đặt Thiết bị trên đường tại tuyến ngầm**



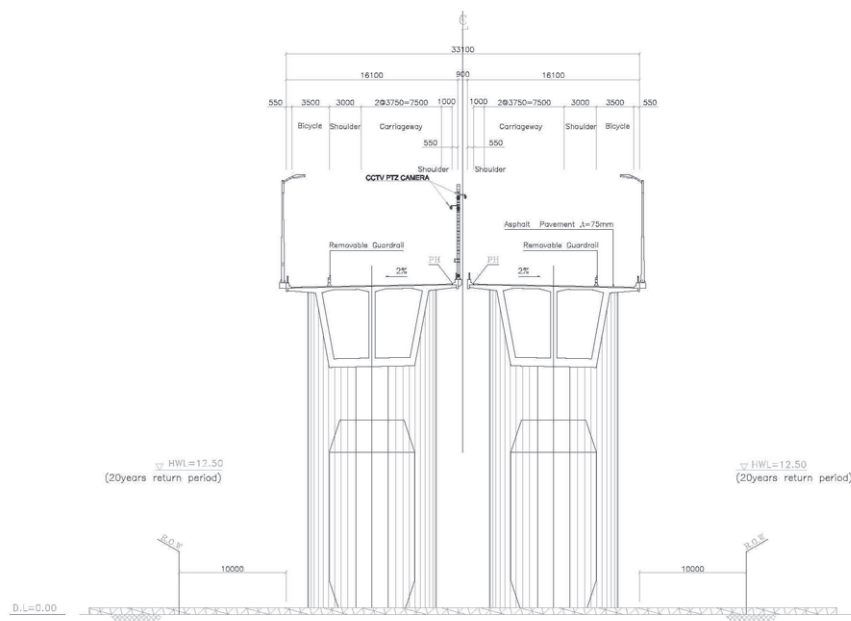
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

**Hình 4.6 Mặt cắt ngang điển hình lắp đặt Thiết bị trên đường tại Tuyến trên cầu vượt**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

**Hình 4.7 Mặt cắt ngang điển hình lắp đặt Thiết bị trên đường trên Cầu**



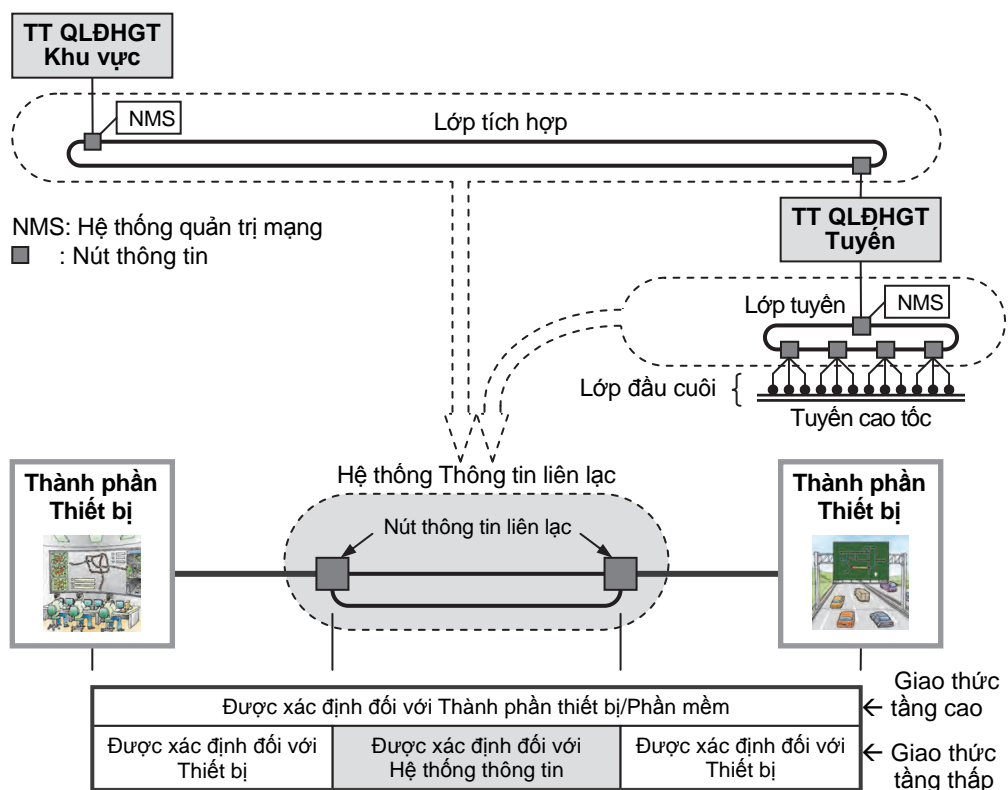
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

## 5. Hệ thống Thông tin liên lạc

Trong Nghiên cứu, phạm vi của hệ thống thông tin liên lạc được xác định cho thảo luận như bên dưới. Điều đó tương ứng với các đặc điểm sau đây về thông tin có dây dùng cho ITS, và trong thảo luận về dự án, giao thức tầng cao, mà được dùng giữa các nút mạng, là những giao thức quan trọng nhất:

- Giao thức tầng cao: Liên tục không thay đổi giữa hai thiết bị, được thảo luận dựa trên kiến trúc hệ thống logic
- Giao thức tầng thấp: Có thể thay đổi giữa đường giữa hai nút thông tin, chung với nhiều ứng dụng khác (nghĩa là các gói chức năng), sẽ được thảo luận dựa trên kiến trúc hệ thống vật lý.

**Hình 5.1 Phạm vi Hệ thống Thông tin liên lạc và Định nghĩa Giao thức thông tin**



Nguồn: Đoàn nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

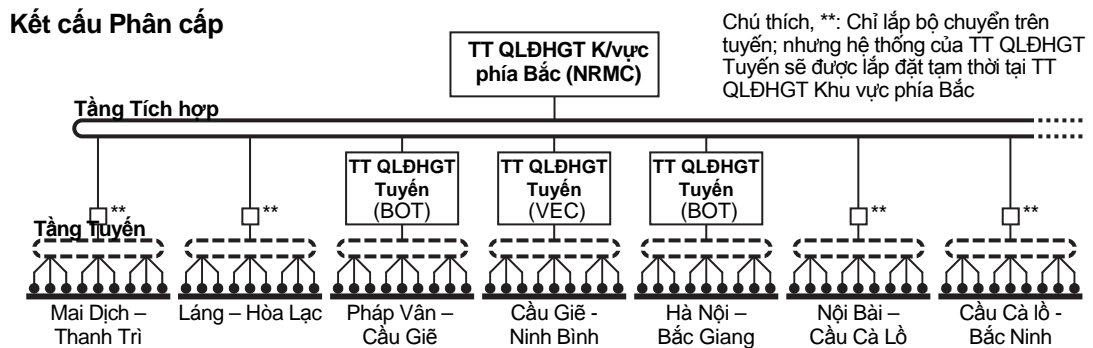
Các nội dung thảo luận về hệ thống thông tin (chỉ với trường hợp có dây) như sau:

- Các tầng mạng thông tin liên lạc
- Hệ thống truyền dẫn ITS thích hợp
- Giao thức có thể áp dụng
- Phiên bản IP
- Khái quát cấu hình mạng Dự án Tích hợp ITS
- Thiết bị Thông tin thoại
- Kế hoạch đánh số
- Bộ điện thoại Chỉ dẫn
- Bộ điện thoại Hành chính
- Thiết bị Thông tin liên lạc vô tuyến di động

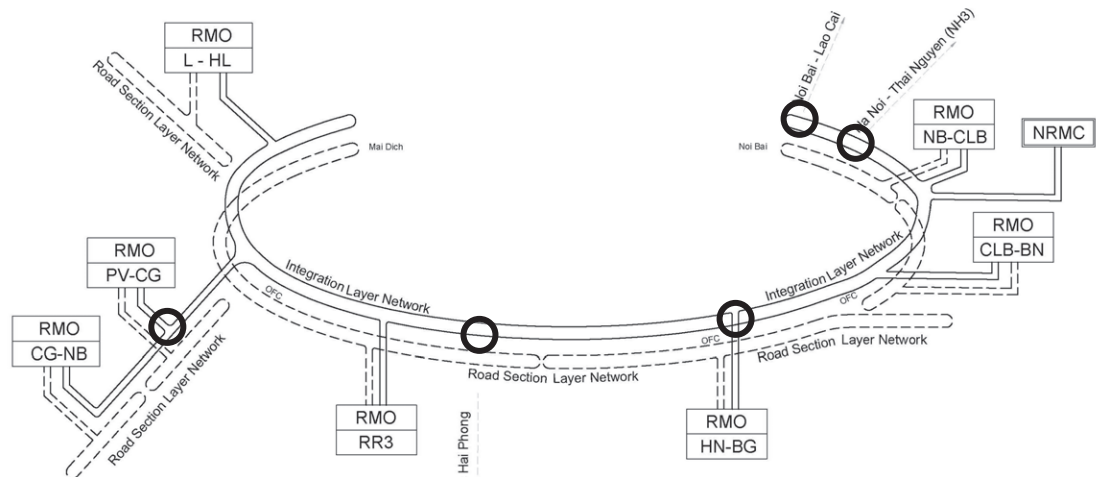
- Hệ thống Thông tin liên lạc vô tuyến
- Chất lượng thoại
- Truyền sóng vô tuyến
- Cột ăng-ten
- Thiết bị hệ thống thông tin liên lạc
- Khoảng cách truyền dẫn
- Số lượng lõi sợi quang
- Số lượng dây cáp quang
- Hệ thống quản trị mạng.

Mạng thông tin liên lạc cần được triển khai thực hiện theo dạng vòng dọc theo mạng đường cao tốc như hình dưới đây.

**Hình 5.2 Khái quát Mạng Thông tin liên lạc**



**Phương án Bố trí Mặt bằng**



NOTES:

- RMO : Road Management Office
- OFC : Optical Fiber Cable
- : OFC for Integration Layer
- : OFC for Road Section Layer
- L-HL : Lang - Hoa Lac
- NB-VT : Noi Bai - Viet Tri
- NB-CLB : Noi Bai - Ca Lo Bridge
- CLB-BN : Ca Lo Bridge - Bac Ninh
- HN-BG : Ha Noi - Bac Giang
- RR3 : Ring Road No.3
- PV-CG : Pháp Vân - Cầu Giẽ
- CG-NB : Cầu Giẽ - Ninh Bình

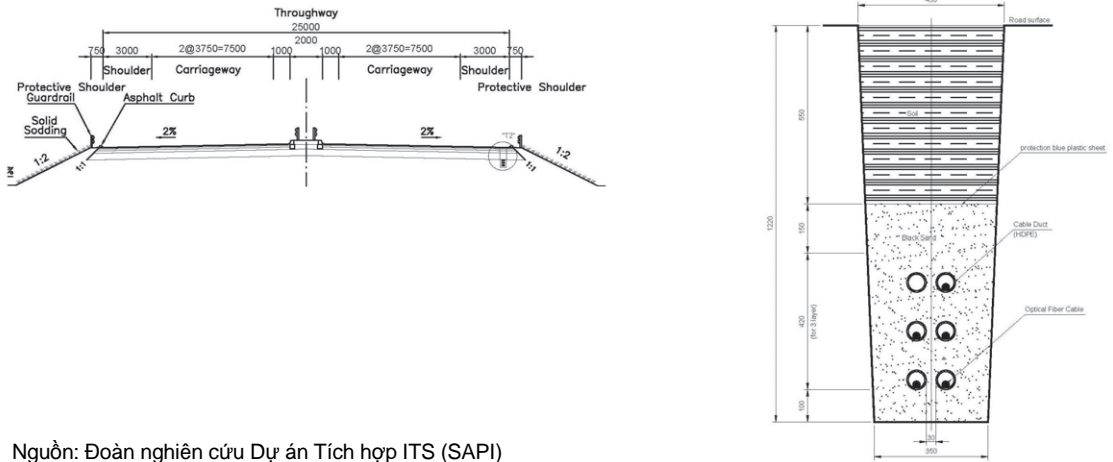
Remarks: This drawing shows optical fiber cable installation image for Integration Layer and Road Section Layer Network for all target road sections. Each network is required separately but installation of optical fiber cable will be the same communication duct route.

Tuyến cao tốc	Lắp đặt	Vận hành
1 Đường Vành đai 3	Nhà thầu	Sở GTVT HN hoặc C.ty VH&BD
2 Pháp Vân – Cầu Giẽ	Nhà thầu và VTN (chưa xác định)	Nhà đầu tư BOT hoặc C.ty VH&BD
3 Cầu Giẽ – Ninh Bình	Nhà thầu và VTN (chưa xác định)	VEC VH&BD
4 Hà Nội – Bắc Giang	Nhà thầu và VTN	Nhà đầu tư BOT hoặc C.ty VH&BD
5 Nội Bài – Cầu Cà Lồ	Nhà thầu	Sở GTVT HN hoặc C.ty VH&BD
6 Cầu Cà Lồ – Bắc Ninh	Nhà thầu	Sở GTVT Bắc Ninh hoặc Ct VH&BD
7 Láng – Hòa Lạc	Nhà thầu	Sở GTVT HN hoặc C.ty VH&BD
8 Mạng Tầng Tích hợp	Nhà thầu	Công ty VH&BD

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

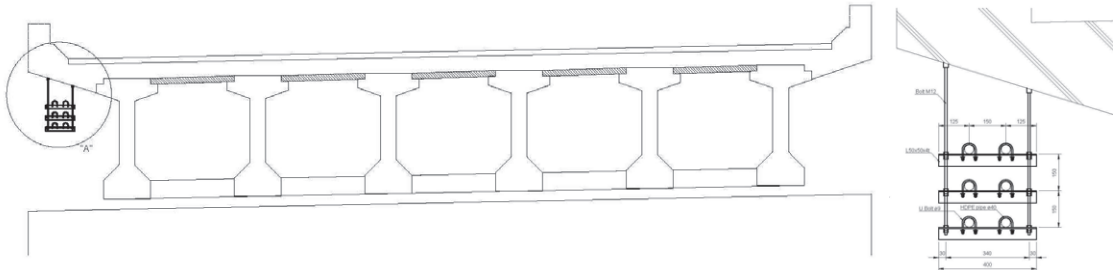


**Hình 5.3 Lắp đặt Cổng cấp Thông tin liên lạc Ngầm**



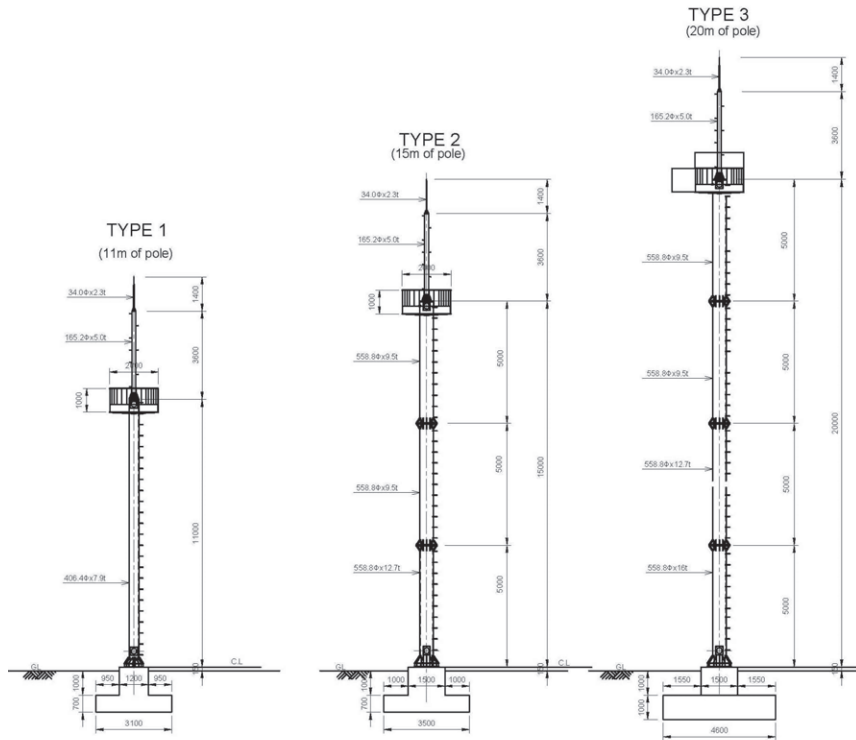
Nguồn: Đoàn nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

**Hình 5.4 Lắp đặt Cổng cấp Thông tin liên lạc trên Cầu**



Nguồn: Đoàn nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

**Hình 5.5 Lắp đặt Ăng ten Thông tin liên lạc Vô tuyến**



Nguồn: Đoàn nghiên cứu Dự án Tích hợp ITS (SAPI)

## 6. Kết cấu và các Danh mục khác

### 6.1 Thiết kế Cống cáp Thông tin liên lạc

Các kết quả thảo luận sau được chỉ ra để thiết kế cống cáp thông tin liên lạc

- Bố trí mặt bằng
- Các đoạn đào đắp
- Cống hộp và các ống đi qua
- Cầu
- Bể cáp.

### 6.2 Thiết kế Kết cấu Cơ sở

Các kết quả thảo luận sau được chỉ ra để thiết kế kết cấu cơ sở:

- Cột CCTV
- Cột CSS biến đổi
- Cột thiết bị quan trắc thời tiết
- Cổng vào VMS
- Tháp thông tin liên lạc vô tuyến di động
- Các công tác cân tải trọng trực.

### 6.3 Kế hoạch Xây dựng

#### (1) Trung tâm QLĐHGT Khu vực Phía Bắc

Tòa nhà Trung tâm QLĐHGT Khu vực Phía Bắc sẽ được xây dựng với những yêu cầu sau.

- Tòa nhà 3 tầng : 720 m<sup>2</sup> x3 (720 m<sup>2</sup> Diện tích Mặt sàn)
- Kết cấu : SRC (Khung cốt thép bê tông)
- Móng : Cọc RC
- Khu vực đỗ/đi xe : 1500 m<sup>2</sup>
- Tổng diện tích : 3000 m<sup>2</sup> (gồm cả Khuôn viên cây xanh)

#### (2) Trung tâm QLĐHGT Tuyến

Cần đảm bảo diện tích 30 m<sup>2</sup> tại tất cả các Trung tâm QLĐHGT Tuyến hiện có của ITS.

Dưới đây là những giá trị “Để Tham khảo” khi xây dựng tòa nhà Trung tâm QLĐHGT Tuyến:

Tòa nhà Trung tâm QLĐHGT Khu vực Phía Bắc sẽ được xây dựng với những yêu cầu sau.

- Tòa nhà 2 tầng : 360 m<sup>2</sup> x2 (360 m<sup>2</sup> Diện tích Mặt sàn)
- Kết cấu : SRC (Khung cốt thép bê tông)
- Móng : Cọc RC
- Khu vực đỗ/đi xe : 750 m<sup>2</sup>
- Tổng diện tích : 3000 m<sup>2</sup> (gồm cả Khuôn viên cây xanh)

#### (3) Phòng Thu phí (Để Tham khảo)

Cần đảm bảo diện tích 20 m<sup>2</sup> tại tất cả các phòng thu phí hiện có cho ITS.

## **6.4 Kế hoạch/Thiết kế Nguồn cấp Điện**

Các kết quả thảo luận sau được chỉ ra để lên kế hoạch/thiết kế cấp điện.

- Nguyên tắc thiết kế cơ sở
- Khảo sát tình hình cấp điện
- Phân cấp trách nhiệm
- Khả năng tiếp điện
- Hạ điện thế
- Trung tâm QLĐHGT Khu vực Phía Bắc
- Trung tâm QLĐHGT tuyến
- Phòng thu phí
- Thiết bị trên đường

## 7. Tóm tắt Yêu cầu Kỹ thuật

Những thành phần thiết bị xác định trong kiến trúc hệ thống sẽ được lắp đặt lần lượt tại các trung tâm QLĐHGT khu vực, trung tâm QLĐHGT tuyến và các vị trí khác, dựa vào các Gói chức năng chỉ ra trong hình và bảng sau.

**Bảng 7.1 Vị trí của Thành phần Thiết bị dựa vào các Gói chức năng**

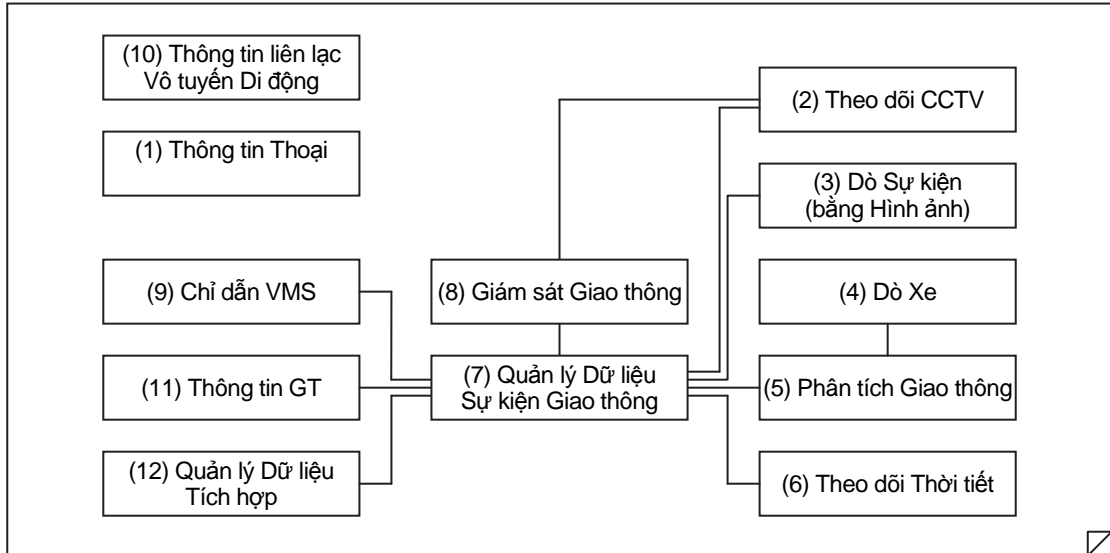
Các Gói chức năng	Hệ thống con Trung tâm						Hệ thống con trên đường	Hệ thống con trên xe	Hệ thống con Di động	Hệ thống con trong nhà
	Trung tâm QLĐHGT Khu vực	Trung tâm Tích hợp Dữ liệu	Trung tâm QLĐHGT Tuyến	Phòng Thu Phí	Trụ sở Chính của Chủ sở hữu Đường	Phòng Đăng ký OBU				
1	Thông tin Thoại	XX		XX	XX		XX			
2	Theo dõi CCTV	XX		XX			XX			
3	Dò Sự kiện (bằng Hình ảnh)						XX			
4	Dò Xe						XX			
5	Phân tích Giao thông	XX								
6	Theo dõi Thời tiết	XX					XX			
7	Quản lý Sự kiện Giao thông	XX		XX						
8	Giám sát Giao thông	XX								
9	Chỉ dẫn VMS	XX					XX			
10	Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động			XX			XX		XX	
11	Thông tin Giao thông	XX								XX
12	Quản lý Dữ liệu Tích hợp	XX	XX		XX	XX				
13	Theo dõi Làn Trạm thu phí				XX		XX			
14	Xe/Phân loại Xe						XX			
15	Kiểm soát Làn						XX			
16	Thông tin liên lạc Đường-Xe						XX	XX		
17	Ghi Thẻ IC						XX		XX	XX
18	Quản lý Dữ liệu Thu phí				XX	XX				
19	Quản lý OBU			XX			XX			XX
20	Cân tải Trọng trục						XX			
21	Theo dõi Làn Cân				XX					
Hệ thống Thông tin liên lạc		XX	XX	XX	XX		XX			
Cổng cấp Thông tin liên lạc		XX		XX	XX		XX			
Kết cấu Cơ sở		XX		XX	XX		XX			
Nguồn cấp điện		XX	XX	XX	XX		XX			

Phần đổ màu xám là “Đề Tham khảo”

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

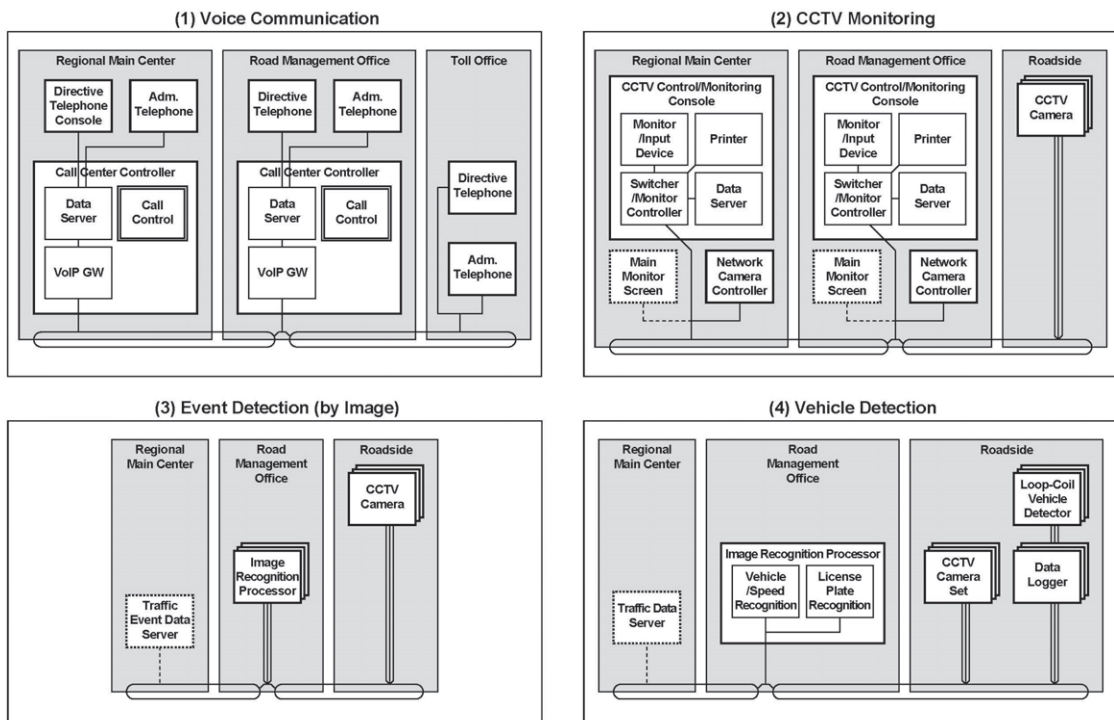
Hệ thống cho Thông tin/kiểm soát Giao thông bao gồm 12 Gói chức năng và kiến trúc hệ thống của mỗi Gói chức năng này được mô tả trong những hình sau.

**Hình 7.1 Cấu hình Chức năng cho Thông tin/kiểm soát Giao thông**



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

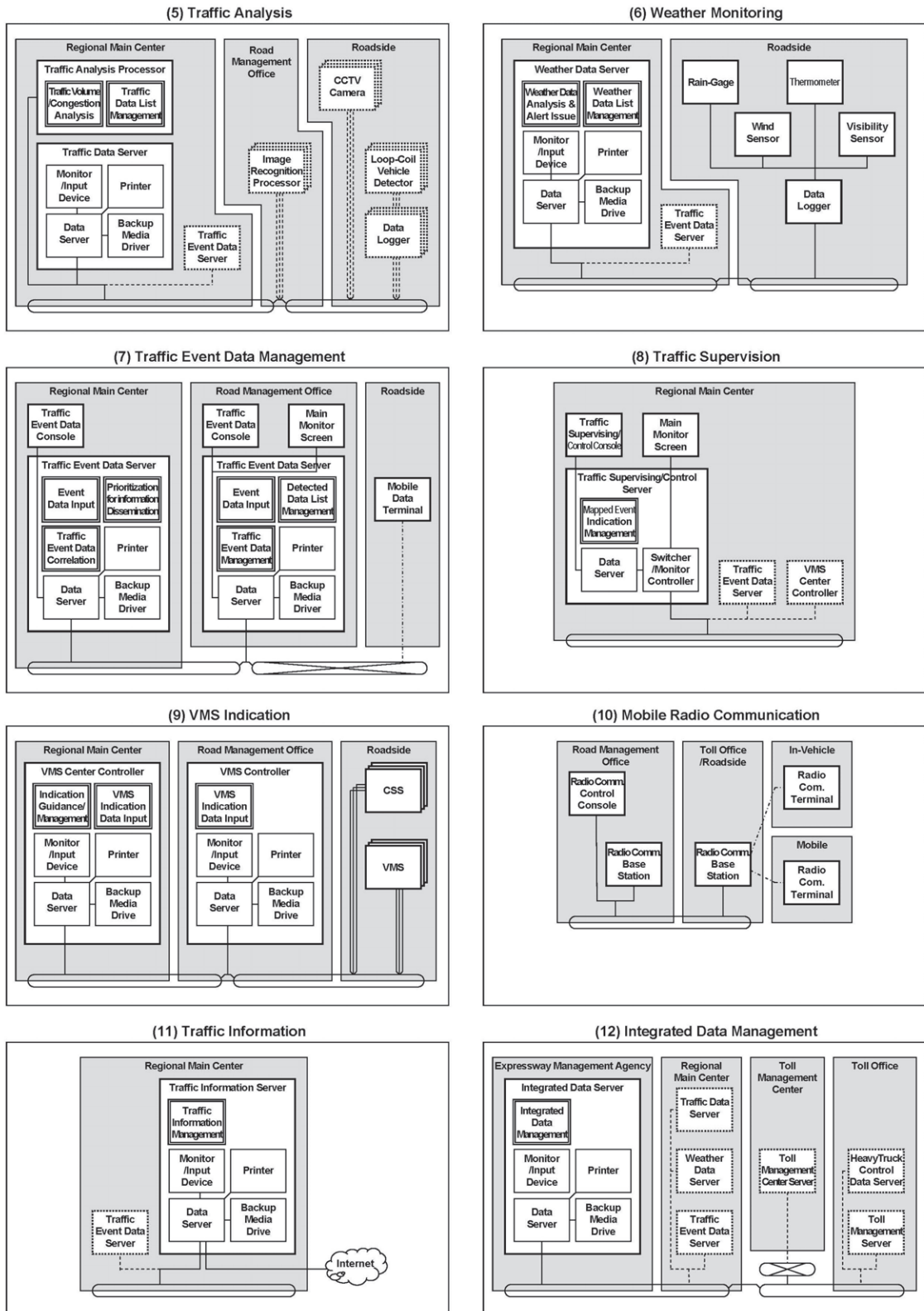
**Hình 7.2 Kiến trúc Hệ thống Chi tiết của các Gói chức năng (1)-(4)**



- : Vị trí
  - : Thành phần Thiết bị
  - : Thiết bị cụ thể
  - : Thông tin liên lạc không dây
  - : Phần mềm
- Đường kẻ đứt nét: Ngoài Gói chức năng này

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

**Hình 7.3 Kiến trúc Hệ thống Chi tiết của các Gói chức năng (5)-(12)**

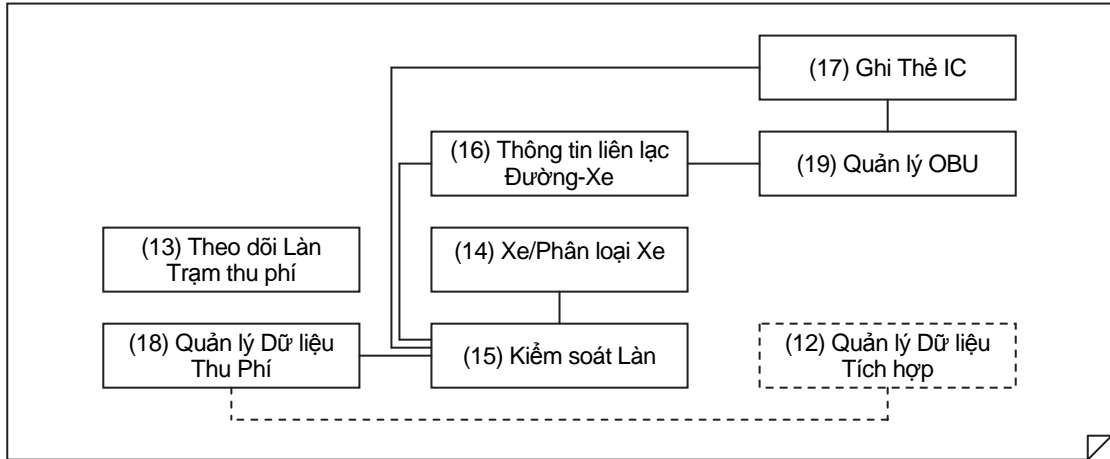


- : Vị trí
- : Thành phần thiết bị
- : Thiết bị cụ thể
- : Thông tin liên lạc không dây
- : Phần mềm
- Đường kẻ đứt nét: Ngoài Gói chức năng này

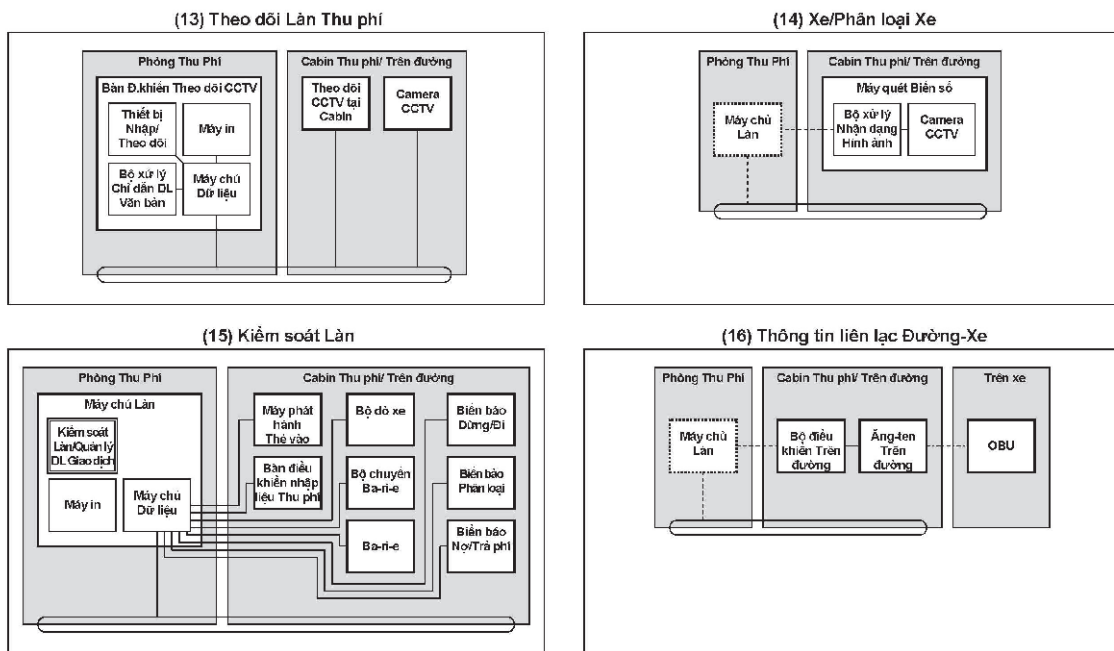
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí bao gồm bảy Gói chức năng và kiến trúc hệ thống của mỗi Gói chức năng này được mô tả trong các hình sau.

**Hình 7.4 Cấu hình Chức năng cho Thu/Quản lý Thu phí (Để Tham khảo)**



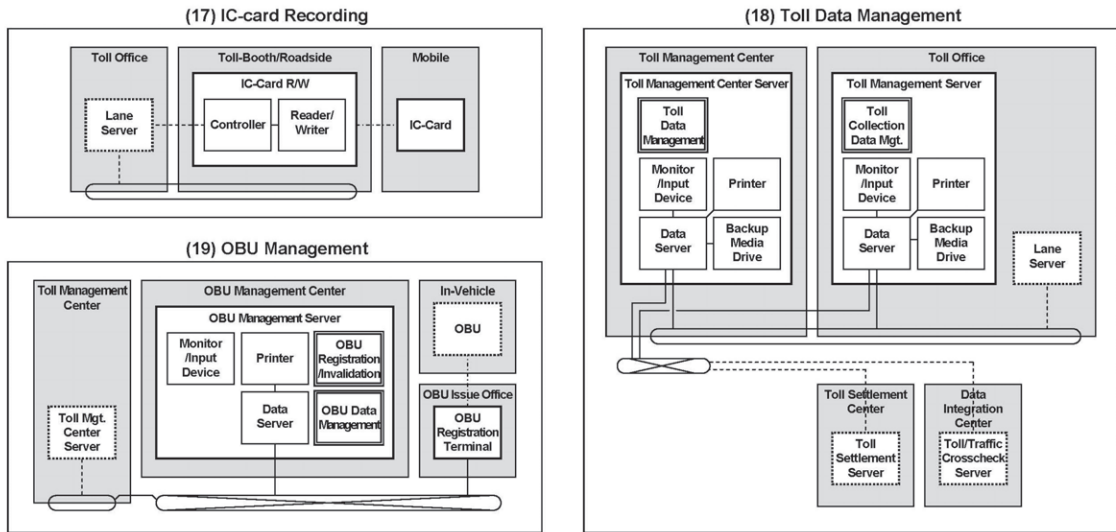
**Hình 7.5 Kiến trúc Hệ thống Chi tiết của các Gói chức năng (13)-(16) (Để Tham khảo)**



- : Vị trí
- : Thành phần thiết bị
- : Thiết bị cụ thể
- : Phần mềm
- Đường kẻ đứt nét: Ngoài Gói chức năng này
- - - - : Thông tin liên lạc không dây

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

**Hình 7.6 Kiến trúc Hệ thống Chi tiết của các Gói chức năng (17)-(19) (Để Tham khảo)**

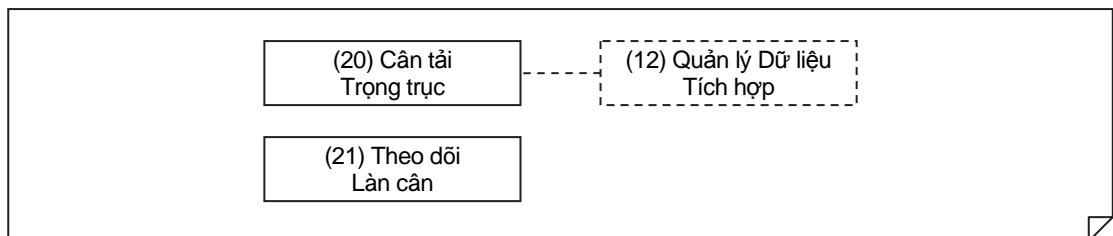


: Vị trí  
 : Thành phần thiết bị  
 : Thiết bị cụ thể  
 Đường kẻ đứt nét: Ngoài Gói chức năng này  
 - - - - : Thông tin liên lạc không dây  
 : Phần mềm

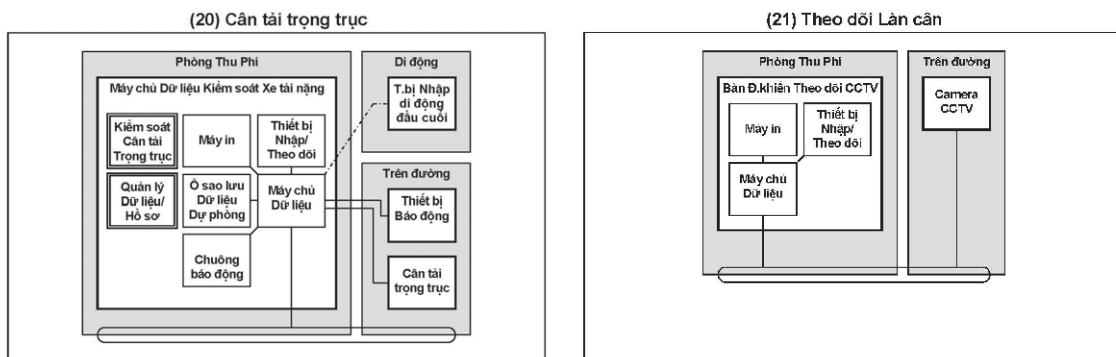
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hệ thống cho Cân Xe bao gồm hai Gói chức năng bên dưới và kiến trúc hệ thống của mỗi Gói chức năng này được mô tả như hình sau.

**Hình 7.7 Cấu hình Chức năng cho Cân Xe (Để Tham khảo)**



**Hình 7.8 Kiến trúc Hệ thống Chi tiết của các Gói chức năng (20)-(21) (Để Tham khảo)**



: Vị trí  
 : Thành phần thiết bị  
 : Thiết bị cụ thể  
 Đường kẻ đứt nét: Ngoài Gói chức năng này  
 - - - - : Thông tin liên lạc không dây  
 : Phần mềm

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Yêu cầu kỹ thuật của các gói chức năng và các nội dung khác thể hiện trong các bảng sau.

**Bảng 7.2 Yêu cầu kỹ thuật của các Gói chức năng và Những nội dung khác (1)**

<b>Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông</b>	
<b>(1) Thông tin Thoại</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận thông báo xảy ra sự cố một cách kịp thời từ người sử dụng đường và nhận diện vị trí người sử dụng trên đường cao tốc.</li> <li>Nhận báo cáo hiện trạng giao thông trên đường cao tốc và sự cố xảy ra một cách kịp thời từ cán bộ vận hành tại phòng thu phí.</li> <li>Chuyển và kết nối hộp thoại tương tác và các chỉ dẫn khẩn giữa Trung tâm QLĐHGT Khu vực, các Trung tâm QLĐHGT Tuyến và các Phòng Thu Phí.</li> <li>Ưu tiên gửi chỉ dẫn đồng loạt tới các đơn vị có liên quan vào bất kì lúc nào để giải quyết sự cố và cưỡng chế qui định giao thông.</li> <li>Nhận thông báo xảy ra sự cố trong vòng 20 phút, sau đó điều phái các xe vận hành đường tới hiện trường sự cố trong vòng 1 giờ.</li> <li>Trường hợp, một phần hoặc toàn bộ công tác đấu thầu mua sắm, vận hành và quản lý liên quan đến gói Thông tin thoại sẽ được thuê khoán đơn vị khác như nhà cung cấp dịch vụ viễn thông hoặc ĐVVH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u> Bàn ĐK Điện thoại Chỉ dẫn Điện thoại Hành chính Bộ ĐK Trung tâm tổng đài</li> <li><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u> Điện thoại Chỉ dẫn Điện thoại Hành chính Bộ ĐK Trung tâm tổng đài</li> <li><u>Phòng Thu phí</u> Điện thoại Chỉ dẫn Điện thoại Hành chính</li> </ul>
<b>(2) Theo dõi CCTV</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhận biết sự cố xảy ra trên đường và loại sự cố, như tai nạn giao thông, xe hỏng, chướng ngại vật, xe chạy ngược chiều, phá hoại, lũ lụt, đường hỏng, và thiên tai, bằng việc theo dõi từ xa tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> <li>Nhận biết mức độ nghiêm trọng của sự cố thông qua việc xác định loại xe gặp sự cố (như xe tải, xe buýt và xe con) và phát hiện khói hoặc lửa nhờ hình dáng bên ngoài.</li> <li>Nhận diện vị trí xảy ra sự cố tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> <li>Điều khiển các thiết bị bên đường từ xa, thực hiện từ Trung tâm QLĐHGT Khu vực trong trường hợp thông thường và Trung tâm QLĐHGT Tuyến khi xảy ra sự cố.</li> <li>Lưu hình ảnh video cần thiết, ví dụ như hình ảnh video sự cố giao thông xảy ra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Trên đường</u> Camera CCTV</li> <li><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u> Bàn ĐK theo dõi/Kiểm soát CCTV Bộ ĐK Camera Mạng</li> <li><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u> Bàn ĐK theo dõi/Kiểm soát CCTV Bộ ĐK Camera Mạng</li> </ul>
<b>(3) Dò sự kiện (bằng Hình ảnh)</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dò sự cố xảy ra và phân loại sự cố, như tai nạn giao thông, xe hỏng, chướng ngại vật, xe chạy ngược chiều, hành động phá hoại và thiên tai, một cách tự động và ngay lập tức nhờ việc phân tích hình ảnh.</li> <li>Tự động thông báo ngay những kết quả dò được tới Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> <li>Theo dõi hình ảnh video gốc từ xa, thực hiện tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> <li>Theo dõi hình ảnh video gốc từ xa, thực hiện tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Trên đường</u> Camera CCTV</li> <li><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u> Bộ xử lý Nhận dạng hình ảnh</li> </ul>
<b>(4) Dò xe</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Đếm số lượng xe, vận tốc xe và chiều dài xe tại một điểm cụ thể trên đường.</li> <li>Tự động thông báo ngay kết quả đo đếm tới Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> <li>Xác định thời gian và địa điểm của kết quả đo đếm, thực hiện tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Trên đường</u> Bộ dò xe Vòng từ Bộ ghi Dữ liệu Camera CCTV</li> <li><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u> Bộ xử lý Nhận dạng Hình ảnh</li> </ul>

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 7.3 Yêu cầu kỹ thuật của các Gói chức năng và Những nội dung khác (2)**

<b>(5) Phân tích Giao thông</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tính toán lưu lượng giao thông của mỗi loại xe (xe lớn và xe thường) trên đường cao tốc dựa trên kết quả thu được từ Hệ thống dò xe được lắp đặt ở các vị trí thích hợp.</li> <li>Tính toán tốc độ lưu thông trung bình và tình trạng ùn tắc giao thông với độ chính xác để có thể sử dụng cho quy định luồng xe đi vào và thông tin về giao thông, dựa trên kết quả thu được từ bộ dò xe được lắp đặt tại các điểm thích hợp.</li> <li>Tạo lập những kết quả tính toán và kết quả đo đếm thu được từ các thiết bị dò tìm xe thành những giá trị thống kê.</li> </ul>	<p><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u>                      Bộ xử lý Phân tích                      Giao thông **                      Máy chủ Dữ liệu Giao thông **</p>
<b>(6) Theo dõi Thời tiết</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Đo lượng mưa, vận tốc gió, tầm nhìn, nhiệt độ không khí.</li> <li>Tự động gửi kết quả đo này tới Trung tâm QLĐHGT Khu vực.</li> <li>Xác định thời gian và địa điểm của giá trị đo, thực hiện tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực.</li> <li>Xác định thời gian và địa điểm của giá trị đo, thực hiện tại.</li> <li>Tự động gửi ngay báo động tới TT QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến khi kết quả đo Trung tâm QLĐHGT Khu vực khi kết quả đo thông số thời tiết được vượt ngưỡng xác định trước.</li> </ul>	<p>Trên đường                      Lượng mưa                      Cảm biến gió                      Cảm biến tầm nhìn **                      Nhiệt kế</p> <p><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u>                      Máy chủ Dữ liệu Giao thông **</p>
<b>(7) Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tích hợp thông tin theo định dạng sự kiện giao thông từ kết quả giám sát CCTV, dò sự kiện, phân tích giao thông và theo dõi thời tiết</li> <li>Tích hợp sự kiện giao thông như tai nạn giao thông, lái xe ngược chiều, xe hỏng, vật cản, thiên tai, phá hoại, công trường xây dựng, thời tiết xấu và ùn tắc.</li> <li>Tích hợp sự kiện giao thông gồm có hạn chế giao thông như đóng đường và hạn chế tốc độ.</li> <li>Phát hiện các sự kiện đã tích hợp theo cột km trên tuyến và theo ngày/giờ.</li> <li>Tìm mối liên hệ sự kiện giao thông với sự kiện giao thông nhân quả tương ứng.</li> <li>Ưu tiên các sự kiện đã tích hợp/tương quan theo vị trí/mức độ nghiêm trọng.</li> <li>Đưa ra những sự kiện đã phân loại bằng tiếng Việt và tiếng Anh.</li> <li>Lưu những sự kiện đã được phân nhóm thành dữ liệu trong cơ sở dữ liệu, 1 phút một lần.</li> </ul>	<p>Trên đường                      Thiết bị đầu cuối DL di động</p> <p><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u>                      Bàn ĐK Dữ liệu Sự kiện Giao thông                      Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông                      Màn hình Theo dõi chính</p> <p><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u>                      Bàn ĐK Dữ liệu Sự kiện Giao thông                      Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông</p>
<b>(8) Giám sát Giao thông</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nhập dữ liệu cần thiết để tạo/quản lý thông tin để thực hiện điều khiển giao thông.</li> <li>Chỉ ra mạng lưới đường bộ, thuộc đối tượng quản lý và vận hành của đơn vị quản lý đường.</li> <li>Cung cấp thông tin đã được phân loại thành các sự kiện giao thông theo định dạng, với thời gian và địa điểm cụ thể xảy ra sự kiện, cho các nhân viên vận hành tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> </ul>	<p><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u>                      Bàn giám sát/kiểm soát Giao thông                      Máy chủ giám sát/kiểm soát                      Giao thông                      Màn hình Theo dõi chính</p>

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 7.4 Yêu cầu kỹ thuật của các Gói chức năng và Những nội dung khác (3)**

<b>(9) Chỉ dẫn VMS</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phổ biến thông tin theo định dạng sự kiện giao thông như tai nạn giao thông, lái xe ngược chiều, xe hỏng, vật cản, thiên tai, phá hoại, xồng trường xây dựng, thời tiết xấu, ùn tắc và hạn chế giao thông.</li> <li>• Chỉ dẫn thông tin bằng Tiếng Việt và Tiếng Anh.</li> <li>• Chỉ dẫn thông tin chữ viết để lái xe đọc trên xe ở vận tốc tối đa 120km/giờ.</li> <li>• Chỉ dẫn hình ảnh như là hình ảnh màu.</li> <li>• Phổ biến thông tin chữ viết đã nhập trực tiếp từ Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến, không tương ứng theo sự kiện giao thông.</li> </ul>	<u>Trên đường</u> VMS CSS
	Trung tâm QLĐHGT Tuyến Bộ Điều khiển VMS**
	Trung tâm QLĐHGT Khu vực Bộ Điều khiển Trung tâm VMS **
<b>(10) Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nhận báo cáo về các điều kiện giao thông hiện tại trên các tuyến cao tốc và sự cố xảy ra một cách nhanh chóng từ nhân viên vận hành tại Phòng Thu phí hoặc đội tuần tra tới Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> <li>• Nhận báo cáo về các điều kiện giao thông hiện tại trên các tuyến cao tốc và sự cố xảy ra một cách nhanh chóng từ nhân viên vận hành tại Trung tâm QLĐHGT Tuyến mặc dù bên nhận sử dụng thiết bị đầu cuối để thông tin liên lạc thường xuyên.</li> <li>• Áp dụng phương thức thông tin liên lạc phức hợp để thông tin liên lạc tương tác</li> <li>• Nhận giấy phép cần thiết từ Cục Tần số của Bộ Thông tin truyền thông.</li> </ul>	Phòng Thu phí/ <u>Trên đường</u> Trạm cơ sở TTLL Vô tuyến Trung tâm QLĐHGT Tuyến Bàn kiểm soát TTLL Vô tuyến Trạm cơ sở TTLL Vô tuyến
	<u>Trên xe</u> Thiết bị đầu cuối TTLL Vô tuyến
	<u>Di động</u> Thiết bị đầu cuối TTLL Vô tuyến
<b>(11) Thông tin giao thông</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phổ biến thông tin về điều kiện đường xá và tình trạng lưu thông trên mạng đường cao tốc tới người sử dụng internet.</li> <li>• Phổ biến thông tin dựa trên các dữ liệu sự kiện giao thông được lưu trữ trong máy chủ.</li> <li>• Phổ biến thông tin về sự cố, điều kiện giao thông, ùn tắc giao thông, thời tiết xấu, công trường xây dựng trên đường cao tốc và các hạn chế giao thông.</li> <li>• Cho phép các nhân viên vận hành kiểm soát loại dữ liệu và số lần phổ biến thông tin.</li> </ul>	Trung tâm QLĐHGT Khu vực Máy chủ Thông tin giao thông
<b>(12) Quản lý Dữ liệu Tích hợp</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tích hợp dữ liệu ghi được để thông tin/kiểm soát giao thông và cân xe.</li> <li>• Tích hợp các tập dữ liệu sự cố, lưu lượng giao thông, ùn tắc giao thông, thời tiết xấu, công trường xây dựng, sự kiện giao thông, thu phí theo giờ và quản lý tải trọng trục theo dạng lịch sử lưu trữ dữ liệu.</li> <li>• Phân loại/hiển thị/in ra các lịch sử lưu trữ dữ liệu theo dạng danh sách, bảng và biểu đồ như dữ liệu điện tử.</li> <li>• Dò tìm/tính toán các giá trị yêu cầu để kiểm tra hiệu lực doanh thu phí khi so sánh với dữ liệu giao thông.</li> </ul>	Trung tâm QLĐHGT Khu vực Máy chủ Dữ liệu tích hợp **

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 7.5 Yêu cầu kỹ thuật của các Gói chức năng và Những nội dung khác (4)**

<b>Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí Tự động (Để Tham khảo)</b>	
<b>(13) Theo dõi Làn Thu phí</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Theo dõi xe qua làn trạm thu phí, qua cabin và Phòng Thu phí, và nhận dạng loại xe như là xe kéo, xe rơ móc, xe bus hay xe chở khách bằng quan sát trực quan.</li> <li>Theo dõi giao dịch trả/nhận phí giữa lái xe và cán bộ thu phí tại Phòng thu phí</li> <li>Điều khiển thiết bị trên đường từ xa tại Phòng Thu phí.</li> <li>Lưu hình ảnh video cần thiết như hình ảnh xảy ra vi phạm/phá hoại.</li> </ul>	<p><u>Cabin thu phí/Trên đường</u> Theo dõi CCTV tại Cabin Camera CCTV</p> <p><u>Phòng Thu phí</u> Bàn ĐK theo dõi CCTV</p>
<b>(14) Nhận dạng Xe</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Theo dõi xe qua làn trạm thu phí, qua cabin và Phòng Thu phí, và nhận dạng loại xe như là xe kéo, xe rơ móc, xe bus hay xe chở khách bằng quan sát trực quan</li> <li>Đếm lượng xe và đo tốc độ xe tại một điểm nhất định trên đường.</li> <li>Nhận dạng biển số xe, chuyển đổi thành thông tin văn bản.</li> <li>Hiển thị hình ảnh và biển số xe văn bản của xe trên bàn điều khiển theo dõi tại cabin, khi xe đi vào làn trạm thu phí.</li> <li>Lưu hình ảnh và thông tin văn bản của biển số xe.</li> <li>Đếm số lượng xe kéo, xe rơ móc và các loại xe khác sử dụng thông tin biển số xe.</li> <li>Điều khiển thiết bị trên đường từ xa tại Phòng Thu phí.</li> </ul>	<p><u>Cabin thu phí/Trên đường</u> Máy quét Biển số</p>
<b>(15) Kiểm soát Làn</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tạo/xử lý dữ liệu phù hợp để thực hiện thu phí dựa trên dữ liệu gửi về từ thẻ IC và OBU theo hệ thống biểu phí.</li> <li>Tạo/xử lý dữ liệu phù hợp để thu phí dựa trên dữ liệu từ Thẻ Vào cùng với kết quả phân loại xe và hệ thống biểu phí đã xử lý.</li> <li>Đảm bảo thời gian dịch vụ trung bình để thu phí không dừng là dưới 4.5 giây/xe và một dừng là dưới 9 giây/xe.</li> <li>Xử lý dữ liệu để thu phí và phân loại xe theo OBU/Thẻ IC, trong trường hợp thu phí điện tử.</li> <li>Xử lý dữ liệu để thu phí và phân loại xe đã nhận diện bởi cán bộ thu phí ở mức ưu tiên cao, trong trường hợp thu phí thủ công.</li> <li>Chấp nhận phương thức thanh toán bằng tiền mặt, trả trước hoặc trả sau.</li> <li>Kiểm tra tài khoản trả trước qua Thẻ IC tại Cabin thu phí.</li> <li>Thông báo cho lái xe nếu tài khoản trả trước không đủ để thanh toán khoản phí yêu cầu, cần nạp tiền vào tài khoản trước khi xe tiếp theo đi qua làn thu phí, chỉ dẫn nợ phí.</li> <li>Điều khiển ba-ri-e tự động theo kết quả xử lý thu phí.</li> <li>Chặn xe qua mà không trả phí thu thông thường nhờ Ba-ri-e và bộ chuyển Ba-ri-e.</li> <li>Tạo lập/lưu trữ dữ liệu nhận dạng xe mà không trả phí thu thông thường</li> <li>Cho phép cán bộ thu phí thực hiện thu phí thủ công khi loại xe đăng ký lưu trong OBU không phù hợp với kết quả nhận dạng loại xe bằng mắt thường.</li> </ul>	<p><u>Cabin thu phí/Trên đường</u> Máy phát hành Thẻ vào Bàn ĐK nhập liệu Thu phí Bộ dò xe Bộ chuyển Ba-ri-e Ba-ri-e Biển báo Dừng/Đi Biển báo Phân loại Biển Nợ/trả phí</p> <p><u>Phòng Thu phí</u> Máy chủ Làn</p>

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 7.6 Yêu cầu kỹ thuật của các Gói chức năng và Những nội dung khác (5)**

<b>(16) Thông tin liên lạc Đường-Xe</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Truyền dẫn dữ liệu ghi lại trong OBU và Thẻ IC để thu phí và các kết quả xử lý dữ liệu.</li> <li>Đảm bảo thời gian trung bình để thực hiện thu phí không dừng là dưới 4,5 giây/xe.</li> <li>Đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi hiện tượng can nhiễu và đứt kết nối do tác động từ bên ngoài và hạn chế tỷ lệ sai số dưới 1%.</li> <li>Chấp nhận phương thức thanh toán như là thẻ IC trả trước hoặc trả sau.</li> </ul>	<p><u>Trên xe</u> <u>OBU</u></p> <p><u>Cabin thu phí/Trên đường</u> <u>Ăng-ten Trên đường</u> <u>Bộ ĐK Trên đường</u></p>
<b>(17) Ghi Thẻ IC</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Thông báo dữ liệu để thu phí và kết quả xử lý dữ liệu.</li> <li>Đảm bảo thời gian trung bình để thực hiện dịch vụ thu phí một dừng dưới 9.0 giây/xe.</li> <li>Thực hiện thanh toán nhanh chóng và tin cậy, không bị ảnh hưởng bởi hiện tượng can nhiễu hay đứt kết nối do tác động bên ngoài.</li> <li>Cho phép thanh toán và lưu số dư tài khoản trả trước trong Thẻ IC.</li> </ul>	<p><u>Cabin thu phí/Trên đường</u> <u>Bộ đọc/ghi Thẻ IC</u></p> <p><u>Di động</u> <u>Thẻ IC</u></p>
<b>(18) Quản lý Dữ liệu Thu phí</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lưu trữ tất cả dữ liệu giao dịch giữa OBU và thiết bị trên đường để thu phí trong cơ sở dữ liệu</li> <li>Tạo lập dữ liệu theo dạng quản lý thu phí và lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.</li> </ul>	<p><u>Phòng Thu phí</u> <u>Máy chủ Quản lý Thu phí</u></p> <p><u>Trung tâm QL thu phí</u> <u>Máy chủ Trung tâm Quản lý Thu phí</u></p>
<b>(19) Quản lý OBU</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ghi những thông tin về xe (như Mã định danh OBU, ngày phát hành, số biển số xe, loại xe) đã được đăng ký cho OBU.</li> <li>Đảm bảo bảo mật và tin cậy khi ghi thông tin vào OBU.</li> <li>Cung cấp Mã định danh riêng biệt cho tất cả OBU được đăng ký trên toàn quốc.</li> <li>Truyền Mã định danh của OBU đã đăng ký tới Máy chủ Quản lý thu phí của mỗi đơn vị vận hành đường.</li> </ul>	<p><u>Phòng phát hành OBU</u> <u>Thiết bị đăng ký OBU đầu cuối</u></p>
<b>Hệ thống Cân xe (Để Tham khảo)</b>	
<b>(20) Cân tải trọng trục</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Đếm số trục xe và cân tải trọng trục xe khi xe đang di chuyển với tốc độ từ 10 -100 km/h.</li> <li>Thông báo kết quả phát hiện xe quá tải trọng bằng chuông báo, thiết bị theo dõi và nhập di động tới cán bộ vận hành theo dõi kết quả cân tải tại phòng thu phí và các nhân viên khác theo dõi kết quả cân tải trên đường.</li> <li>Tạo/lưu dữ liệu nhận dạng xe quá tải trọng.</li> <li>Đồng bộ kết quả và hình ảnh cân tải từ mặt trước của xe, có hiển thị biển số xe.</li> <li>Hiển thị kết quả và hình ảnh cân tải tới lái xe để chỉ rõ bằng chứng quá tải trên đường nhờ thiết bị nhập di động.</li> <li>Lưu hình ảnh mặt trước của xe có bao gồm biển số, kết quả cân tải trọng trục trong trường hợp xe quá tải.</li> </ul>	<p><u>Di động</u> <u>Thiết bị nhập di động đầu cuối</u></p> <p><u>Trên đường</u> <u>Chuông báo</u> <u>Cân tải trọng trục</u></p> <p><u>Phòng Thu phí</u> <u>Máy chủ dữ liệu kiểm soát xe tải nặng</u></p>
<b>(21) Theo dõi Làn cân tải</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Theo dõi xe qua làn thu phí tại Phòng Thu phí, và nhận dạng loại xe như xe tải, xe kéo, xe bus hay xe khách bằng mắt thường.</li> <li>Kiểm soát từ xa các thiết bị Trên đường tại Phòng Thu phí.</li> <li>Lưu hình ảnh cần thiết về mặt trước của xe có bao gồm biển số và kết quả cân tải trọng trục trong trường hợp xe quá tải.</li> </ul>	<p><u>Trên đường</u> <u>Camera CCTV</u></p> <p><u>Phòng Thu phí</u> <u>Bàn ĐK theo dõi CCTV</u></p>

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Bảng 7.7 Yêu cầu kỹ thuật của các Gói chức năng và Những nội dung khác (6)**

<b>Hệ thống Thông tin liên lạc</b>	
Yêu cầu	Thành phần thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trao đổi dữ liệu giữa thiết bị trên đường cao tốc, thiết bị tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và Trung tâm QLĐHGT Tuyến.</li> <li>Truyền hình ảnh video từ thiết bị trên đường tới Trung tâm QLĐHGT Tuyến và Trung tâm QLĐHGT Khu vực.</li> <li>Truyền các thông tin thoại tương tác giữa Trung tâm QLĐHGT Khu vực, Trung tâm QLĐHGT Tuyến và Phòng Thu phí.</li> <li>quan với mức độ ưu tiên cao nhất vào bất cứ thời gian nào để xử lý sự cố và thực hiện các quy định giao thông.</li> <li>Xác định vị trí của sự cố xảy ra trên mạng thông tin liên lạc và phục hồi bằng hệ thống chuyển mạch tự động.</li> </ul>	Trung tâm QLĐHGT Khu vực L3SW
	Trung tâm QLĐHGT Tuyến L3SW
	Phòng Thu phí L2SW
<b>Cống cáp Thông tin liên lạc</b>	
Yêu cầu	Trang thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Đảm bảo không gian/vị trí để lắp đặt cáp quang nhằm thiết lập mạng thông tin liên lạc liên tục qua các tuyến đào đắp và cầu</li> <li>Bảo vệ cống cáp quang và hầm cáp đã lắp đặt khỏi các yếu tố bên ngoài như tai nạn giao thông</li> <li>Dễ dàng bổ sung đường mạng cáp quang hoặc thay thế dây mạng đã lắp đặt</li> </ul>	Trên đường Ống HDPE Xi măng Cốt liệu mịn Cốt liệu thô Thanh gia cố Không gian cho Cống cáp
<b>Kết cấu cơ sở</b>	
Yêu cầu	Trang thiết bị chính
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cung cấp cột hỗ trợ vững chãi để lắp đặt thiết bị trên đường như Camera CCTV, cảm biến thời tiết. VMS, CSS và ăng-ten cho thông tin liên lạc vô tuyến, kể cả khi có gió mạnh và trên đê điều.</li> <li>Giữ thiết bị trên đường tại vị trí ban đầu/thích hợp theo kết cấu đường và hướng thông tin liên lạc vô tuyến ban đầu/thích hợp.</li> </ul>	Trên đường Thép kết cấu Xi măng Cốt liệu mịn Cốt liệu thô Thanh gia cố

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Yêu cầu kỹ thuật thiết bị cơ sở của các gói chức năng và nội dung khác được chỉ ra trong Phụ lục-5, những yêu cầu kỹ thuật của nguồn cấp điện lần lượt được chỉ ra trong các gói chức năng và nội dung khác đó. Yêu cầu kỹ thuật xây dựng vẫn phòng cần được chuẩn bị trong thiết kế chi tiết để triển khai bổ sung sau Nghiên cứu.

## 8. Lượng hóa

Các lượng hóa của dự án được chỉ ra trong bảng sau phân loại theo thành phần thiết bị.

**Bảng 8.1 Bảng Lượng hóa của Dự án**

### 1. Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông

Stt.	Thành phần Thiết bị	Đơn vị	SL (a)
(1)	<b>Thông tin Thoại</b>		
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
	Bàn ĐK thông tin liên lạc chỉ dẫn	Bộ	1
	Điện thoại Hành chính	Bộ	20
	Bộ ĐK Trung tâm tổng đài	Bộ	1
	Kiểm soát Tổng đài (Phần mềm)	Bộ	1
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u></b>		
	Điện thoại Chỉ dẫn và Bàn điều khiển	Bộ	4.5
	Điện thoại Hành chính	Bộ	90
	Bộ ĐK Trung tâm tổng đài	Bộ	4.5
	Kiểm soát Tổng đài (Phần mềm)	Bộ	4.5
	<b><u>Phòng Thu phí</u></b>		
	Điện thoại Chỉ dẫn	Bộ	25
	Điện thoại Hành chính	Bộ	5
(2)	<b>Theo dõi CCTV</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Camera CCTV (loại PTZ dùng ngoài trời)	Bộ	119
	Bảng từ	Bộ	17
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u></b>		
	Bộ ĐK Camera Mạng	Bộ	1
	Bàn ĐK theo dõi/kiểm soát CCTV	Bộ	1
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
Bộ ĐK Camera Mạng	Bộ	4.1	
Bàn ĐK theo dõi/kiểm soát CCTV	Bộ	4.1	
(3)	<b>Dò xe (bằng Hình ảnh)</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Camera CCTV (Camera Mạng (Loại cố định để Nhận dạng Hình ảnh)	Bộ	84
Bộ xử lý Nhận dạng hình ảnh	Bộ	84	
(4)	<b>Dò Xe</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Bộ dò xe Vòng từ	Bộ	11
	Bộ ghi Dữ liệu		11
	Camera CCTV	Bộ	114
Bộ xử lý Nhận dạng hình ảnh	Bộ	114	
(5)	<b>Phân tích Giao thông</b>		
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
	Bộ xử lý phân tích giao thông	Bộ	1
	Phân tích lưu lượng/ùn tắc Giao thông (Phần mềm)	Bộ	1
	Quản lý danh sách dữ liệu giao thông (Phần mềm)	Bộ	1
Máy chủ dữ liệu giao thông	Bộ	1	
(6)	<b>Theo dõi Thời tiết</b>		
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
	Máy chủ dữ liệu giao thông	Bộ	1
	Phân tích dữ liệu giao thông & Phát chuông báo (Phần mềm)	Bộ	1
Quản lý danh sách dữ liệu thời tiết	Bộ	1	

(7)	<b>Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Thiết bị nhập Di động	Bộ	25
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u></b>		
	Bàn ĐK Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Bộ	5.1
	Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Bộ	5.1
	Nhập dữ liệu sự kiện (Phần mềm)	Bộ	5.1
	Ưu tiên Phổ biến thông tin (Phần mềm)	Bộ	5.1
	Tương quan dữ liệu sự kiện giao thông (Phần mềm)	Bộ	5.1
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
	Màn hình theo dõi chính	Bộ	1
	Bàn ĐK Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Bộ	1
	Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Bộ	1
	Nhập Dữ liệu Sự kiện (Phần mềm)	Bộ	1
	Ưu tiên Phổ biến Thông tin (Phần mềm)	Bộ	1
	Tương quan Dữ liệu Sự kiện Giao thông (Phần mềm)	Bộ	1
(8)	<b>Giám sát Giao thông</b>		
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
	Màn hình Theo dõi Chính	Bộ	1
	Bàn ĐK Giám sát/Kiểm soát Giao thông	Bộ	1
	Máy chủ giám sát/kiểm soát Giao thông	Bộ	1
Quản lý chỉ dẫn Sự kiện theo sơ đồ (Phần mềm)	Bộ	1	
(9)	<b>Chỉ dẫn VMS</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	VMS Loại A	Bộ	27
	VMS Loại B	Bộ	36
	VMS Loại C	Bộ	17
	CSS	Bộ	50
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u></b>		
	VMS	Bộ	5.1
	Nhập dữ liệu chỉ dẫn VMS (Phần mềm)	Bộ	5.1
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
	Bộ Điều khiển trung tâm VMS	Bộ	1
	Quản lý Hướng dẫn chỉ dẫn (Phần mềm)	Bộ	1
	Nhập dữ liệu chỉ dẫn VMS (Phần mềm)	Bộ	1
(10)	<b>Thông Tin liên lạc vô tuyến di động</b>		
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u></b>		
	Trạm cơ sở TTLL Vô tuyến	Bộ	2
	Bàn ĐK Kiểm soát TTLL Vô tuyến	Bộ	2
	<b><u>Phòng Thu phí</u></b>		
	Trạm cơ sở TTLL Vô tuyến	Bộ	5
	<b><u>Di động</u></b>		
Thiết bị TTLL Di động đầu cuối	Bộ	20	
(11)	<b>Thông tin Giao thông</b>		
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
	Máy chủ thông tin giao thông	Bộ	1
Quản lý Thông tin giao thông (Phần mềm)	Bộ	1	
(12)	<b>Quản lý Dữ liệu Tích hợp</b>		
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
	Máy chủ dữ liệu tích hợp	Bộ	1
Quản lý Dữ liệu tích hợp (Phần mềm)	Bộ	1	



**2. Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí Tự động (Đề Tham khảo)**

Stt.	Thành phần thiết bị	Đơn vị	SL (a)
(13)	<b>Theo dõi Làn Trạm thu phí</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Camera CCTV (Loại cố định)	Bộ	48
	<b><u>Cabin thu phí</u></b>		
	Theo dõi CCTV tại Cabin	Bộ	48
	<b><u>Phòng Thu phí</u></b>		
	Bàn ĐK Theo dõi CCTV	Bộ	5
(14)	<b>Nhận dạng Xe</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Máy quét Biển số	Bộ	57
(15)	<b>Kiểm soát Làn</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Bộ dò xe	Bộ	57
	Máy phát hành Thẻ vào	Bộ	57
	Biển báo Nợ/Trả phí	Bộ	57
	Biển báo Dừng/Đi	Bộ	57
	Biển báo Phân loại	Bộ	57
	Ba-ri-e	Bộ	57
	<b><u>Cabin thu phí</u></b>		
	Bàn ĐK Nhập liệu Thu phí	Bộ	57
	<b><u>Phòng Thu phí</u></b>		
Máy chủ Làn	Bộ	5	
Kiểm soát Làn/Quản lý Dữ liệu Giao dịch (Phần mềm)	Bộ	5	
(16)	<b>Thông tin liên lạc Đường-Xe</b>		
	<b><u>Trên xe</u></b>		
	OBU	Bộ	5000
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Ăng ten Trên đường	Bộ	10
	Bộ ĐK Trên đường	Bộ	10
(17)	<b>Ghi thẻ IC</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Bộ đọc/ghi Thẻ IC	Bộ	10
	<b><u>Di động</u></b>		
	Thẻ IC	Bộ	5000
(18)	<b>Quản lý Thu phí</b>		
	<b><u>Phòng Thu phí</u></b>		
	Máy chủ Quản lý Thu phí	Bộ	5
	Quản lý Dữ liệu Thu phí (Phần mềm)	Bộ	5
	<b><u>Trung tâm Quản lý Thu phí</u></b>		
	Máy chủ Trung tâm Quản lý Thu phí	Bộ	2
	Quản lý Dữ liệu Thu phí (Phần mềm)	Bộ	2
(19)	<b>Quản lý OBU</b>		
	<b><u>Phòng Phát hành OBU</u></b>		
	Thiết bị Đăng ký OBU Đầu cuối	Bộ	1
	<b><u>Trung tâm Quản lý OBU</u></b>		
	Máy chủ Quản lý OBU	Bộ	1
	Đăng ký/vô hiệu OBU (Phần mềm)	Bộ	1
	Quản lý Dữ liệu OBU (Phần mềm)	Bộ	1

### 3. Hệ thống Cân xe (Đề Tham khảo)

Stt.	Thành phần thiết bị	Đơn vị	SL (a)
(20)	<b>Cân tải Trọng trục</b>		
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Cân tải trọng trục	Bộ	8
	Thiết bị báo động	Bộ	8
	<b><u>Phòng Thu phí</u></b>		
	Máy chủ dữ liệu kiểm soát xe tải nặng	Bộ	5
	Kiểm soát Cân tải trọng trục	Bộ	5
Quản lý Dữ liệu/Hồ sơ	Bộ	5	
(21)	<b>Theo dõi Làn cân tải</b>		
	<b><u>Di động</u></b>		
	Thiết bị Nhập di động	Bộ	10
	<b><u>Trên đường</u></b>		
	Camera CCTV	Bộ	8
	<b><u>Phòng Thu phí</u></b>		
Bàn ĐK Theo dõi CCTV	Bộ	5	

### 4. Hệ thống Thông tin liên lạc

Stt.	Thành phần thiết bị	Đơn vị	SL (a)
	<b>Hệ thống Thông tin liên lạc (tại Trung tâm/Trên đường)</b>		
	<b><u>Đường dây cáp quang</u></b>		
	Đường dây cáp quang (Cống cáp) – 42,28,24,vv.	km	327.84
	Chốt cáp	Bộ	18
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Khu vực</u></b>		
	L3SW	Bộ	3
	L2SW	Bộ	7
	Hệ thống Quản trị Mạng	Bộ	1
	<b><u>Trung tâm QLĐHGT Tuyến</u></b>		
	L3SW	Bộ	20
	L2SW	Bộ	40
	Hệ thống Quản trị Mạng	Bộ	6.6

### 5. Cống cáp Thông tin liên lạc

Stt.	Thành phần thiết bị	Đơn vị	SL (a)
	<b>Cống cáp Thông tin liên lạc</b>		
	Cống cáp cho Khu vực Đào đắp	km	111.40
	Cống cáp cho Khu vực Cầu	km	68.00
	Hầm cáp	cái	825

### 6. Cấu trúc Cơ sở

Stt.	Thành phần thiết bị	Đơn vị	SL (a)
	<b>Cột</b>		
	Cột cho CCTV	cái	97
	Cột cho CSS	cái	41
	Giá Long môn Loại G1	cái	71
	Giá Long môn Loại G2	cái	5
	Giá Long môn Loại G3	cái	17
	Trụ tháp	cái	13

### 7. Xây dựng nhà

Stt.	Thành phần thiết bị	Đơn vị	SL (a)
	<b>Xây dựng nhà</b>		
	Trung tâm QLĐHGT Khu vực phía Bắc	m <sup>2</sup>	2160
	Trung tâm QLĐHGT Tuyến Láng – Hòa Lạc	m <sup>2</sup>	720

### 8. Nguồn cấp Điện (Dự phòng)

Stt.	Thành phần thiết bị	Đơn vị	SL (a)
	<b>Nguồn cấp Điện (Dự phòng)</b>		
	Trang thiết bị Cấp điện Dự phòng	Bộ	12

### 9. Xe VH&BD

Stt.	Thành phần thiết bị	Đơn vị	SL (a)
	<b>Xe VH&amp;BD</b>		
	Xe tuần đường	Bộ	5
	Xe kéo	Bộ	5

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 9. Danh mục Hệ thống ngoài Dự án

### 1) Thiết bị Đề xuất sẽ được thay thế trong Hệ thống Hiện có

Trong những thảo luận trước về phần “9.9 Lượng hóa”, có thể thay thế một vài thiết bị bằng những thiết bị trong hệ thống hiện có đã lắp đặt trên các tuyến dưới đây, không thuộc Phạm vi Dự án, mặc dù những thiết bị này nằm trên mạng đường bộ mục tiêu của Dự án.

- Mai Dịch – Thanh Trì và Pháp Vân – Cầu Giẽ: Hệ thống lắp đặt theo Viện trợ của JICA
- Cầu Giẽ – Ninh Bình: Hệ thống lắp đặt theo Dự án khác của CadPro.

### 2) Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông trên các Tuyến BOT

Tương tự những thảo luận trước, tất cả thiết bị của Hệ thống Thông tin/Kiểm soát GT ngoài những phần nhắc đến trong mục 1) được giả thiết là hệ thống sẽ lắp đặt trong Dự án.

Tuy nhiên, thông qua Nghiên cứu có thể thấy rõ rằng các công ty BOT được chỉ định vận hành những tuyến thuộc mạng đường bộ mục tiêu của Dự án, vừa quyết định lắp đặt Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông của riêng họ bằng nguồn đầu tư tự có, không phụ thuộc hỗ trợ vốn nhà nước và Bộ GTVT đồng ý với định hướng này.

Do đó, về mặt qui định thì những phần thiết bị trong Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông cho hai tuyến BOT này nằm ngoài Phạm vi Dự án và không được thảo luận ở các chương tiếp theo; tuy nhiên, thiết bị cần thiết để đảm bảo khả năng kết nối, tương hợp và vận hành chức năng liên tục giữa các hệ thống trên hai tuyến BOT và các phần khác trên tuyến đường bộ mục tiêu cần được lắp đặt trong Dự án. Kết luận rằng Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông trên các tuyến BOT sẽ được lắp đặt theo cách sau:

- Tuyến Pháp Vân – Cầu Giẽ: Các thiết bị để kết nối/tương hợp
- Tuyến Hà Nội – Bắc Giang: Các thiết bị trên đường, cống cáp và nguồn cấp điện giữa Hà Nội và Bắc Ninh, cùng các thiết bị để kết nối/tương hợp.

Trong đó, tích hợp hệ thống trên toàn bộ mạng đường bộ mục tiêu có thể được thiết lập. Ngoài ra, thiết bị và hệ thống đã lắp đặt trên hai tuyến BOT cần được khảo sát ngay trước khi bắt đầu triển khai Dự án và những kết quả này sẽ được diễn giải trong Hợp đồng như là điều kiện tiên quyết của hệ thống hiện có cho Thiết kế Chi tiết của Dự án.

### 1) Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí

Trong những phần trước, Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí đã được thảo luận là một danh mục hệ thống lắp đặt trong Dự án.

Tuy nhiên, qua Nghiên cứu này có thể thấy rõ ràng là cần phải giới hạn việc lắp đặt thu phí trên hai tuyến vận hành bởi công ty BOT và những công ty BOT này đã quyết định lắp đặt Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí bao gồm cả ETC của riêng họ, do một công ty tư nhân trong nước cung cấp bằng nguồn đầu tư tự có, không phụ thuộc hỗ trợ vốn nhà nước. Hơn nữa, Bộ GTVT vừa thống nhất rằng những công ty BOT này lắp đặt và vận hành Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí bao gồm cả ETC tương ứng và một loại hệ thống ETC phù hợp cho Việt Nam sẽ được lựa chọn cuối cùng thông qua quá trình cạnh tranh thị trường.

Do vậy, kết luận rằng Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí mà Đoàn Nghiên cứu đề xuất sẽ không thuộc Phạm vi Dự án và không được thảo luận ở các chương tiếp theo.

### 2) Hệ thống Cân Xe

Trong những phần trước, Hệ thống Cân Xe đã được thảo luận là một danh mục hệ thống lắp đặt trong Dự án. Tuy nhiên, qua Nghiên cứu này có thể thấy rõ ràng là hiện trạng việc lắp đặt hệ thống này tương tự như việc lắp đặt Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí.

Do đó, kết luận rằng Hệ thống Cân Xe mà Đoàn Nghiên cứu đề xuất sẽ nằm ngoài Phạm vi Dự án và không được thảo luận trong những Chương tiếp theo.

## 10. Chi phí Dự án

Chi phí dự án sẽ được ước tính dựa trên các kết quả thiết kế cơ sở đề cập ở trên, có xem xét đến những nội dung chủ yếu sau.

- Giá của thiết bị và công tác lắp đặt áp cho dự án này được thiết lập dựa trên kết quả báo giá của các công ty Việt Nam và các công ty Nhật Bản.
- Về các báo giá của cùng hạng mục lấy từ một số công ty, Đoàn Nghiên cứu đã quyết định chọn một mức giá trên quan điểm cả về giá cả và kinh nghiệm của công ty đó.
- Đoàn Nghiên cứu đã tiến hành định giá theo tình hình.
- 10% chi phí thiết bị bao gồm chi phí lắp đặt, thử nghiệm và kiểm định đã được cộng vào làm chi phí cho phụ tùng thay thế trong hai năm.
- Kết quả dự toán được tóm tắt trong mỗi gói chức năng cho mỗi đoạn tuyến cao tốc.
- Các nội dung có liên quan đến tất cả các tuyến như "Quản lý thiết kế xây dựng" đã được tính độc lập nằm ngoài chi phí chung.
- Ngoài ra, các chi phí của "Hướng dẫn và cảm nang sử dụng" và "Đào tạo vận hành ban đầu" đã được tính trong chi phí chung.
- Trượt giá: Đồng ngoại tệ 2.0% - Đồng nội tệ 4.9%, Dự phòng khối lượng 5.0%. Các giá trị này được áp dụng theo quy định trong chính sách và hướng dẫn của JICA.

Chi phí Dự án yêu cầu được ước tính trong bảng bên dưới theo cách thức sau:

- Các giá trị Thu phí/Quản lý Thu phí và Cân xe được trình bày chỉ để tham khảo
- Chi phí Dự án được chia thành hai phần, một phần sẽ được triển khai trực tiếp theo Dự án, phần còn lại được triển khai theo ngân sách của công ty BOT có xem xét tới yêu cầu của Bộ GTVT.
- Các giá trị “Chi phí để Tham khảo” là kết quả ước tính trong Nghiên cứu.

**Bảng 10.1 Chi phí Dự án**

Stt.	Loại	Chi phí Dự án (được triển khai trực tiếp theo Dự án)		Chi phí Dự án (được triển khai theo Ngân sách công ty BOT)		Chi phí Tham khảo	
		Yên Nhật (Triệu Yên)	Việt Nam Đồng (Tỉ Đồng)	Yên Nhật (Triệu Yên)	Việt Nam Đồng (Tỉ Đồng)	Yên Nhật (Triệu Yên)	Việt Nam Đồng (Tỉ Đồng)
1	Thông tin/Kiểm soát GT	2,990.4	536.9	696.0	124.9	3,686.4	661.8
2	Thu phí/Quản lý Thu phí	--	--	1,373.8	249.3	1,373.8	249.3
3	Cân Xe	--	--	423.0	75.9	423.0	75.9
4	Hệ thống TTLL	279.5	50.2	26.5	4.7	306.0	54.9
5	Cổng cấp TTLL	832.4	149.4	72.1	13.0	904.5	162.4
6	Xây dựng nhà (NRMC)	144.7	26.0	--	--	144.7	26.0
7	Xây dựng nhà (RMO)	--	--	--	--	50.2	9.0
8	Cấp Điện Dự phòng	451.3	81.0	51.7	9.3	503.0	90.3
9	Xe VH&BD	56.4	10.1	22.6	4.1	79.0	14.2
10	Tổng (1+2+3+4+5+6+7+8+9)	4,754.7	853.6	2665.7	481.2	7,470.6	1,343.8
11	Dịch vụ Tư vấn	544.0	97.7	--	--	621.9	111.7
12	Tổng (10+11)	5,298.7	951.3	2665.7	481.2	8,092.5	1,455.5
13	Trượt giá	658.9	118.3	--	--	--	--
14	Dự phòng khối lượng	297.9	53.5	--	--	--	--
15	Tổng (12+13+14)	6,255.6	1,123.1	--	--	--	--
16	Thuế (10%, hình thức LC)	625.6	112.3	--	--	--	--
17	Tổng cộng (15+16)	6,881.1	1,235.4	--	--	--	--

Tỉ giá (Tháng 6/2015) 1US\$ = JPY 120.70, 1US\$ = VND 21,673.

TTQLĐHGTKVPB: Trung tâm QLĐHGT Khu vực Phía Bắc, TTQLĐHGTT: Trung tâm QLĐHGT Tuyến Láng – Hòa Lạc

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## PHẦN 2: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG DỰA TRÊN QUY HOẠCH TỔNG THỂ ITS

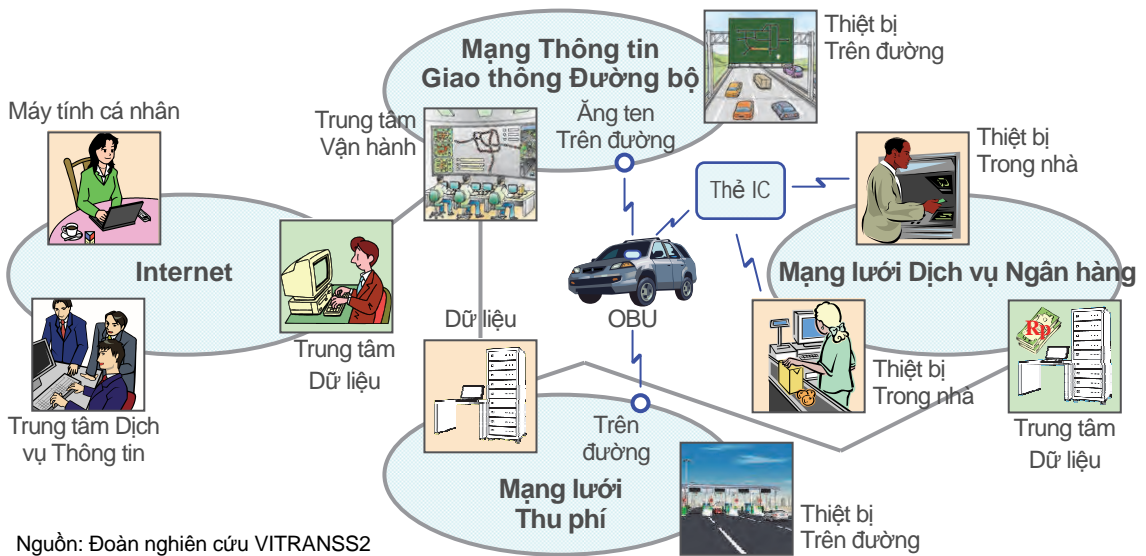
### MỤC LỤC

1.	Giới thiệu .....	1
2.	Dịch vụ ITS cho người sử dụng và Lộ trình .....	1
2.1	Khái quát .....	1
2.2	Thông tin/Kiểm soát Giao thông .....	1
2.3	Thu phí Không dừng .....	2
2.4	Kiểm soát Xe tải nặng .....	2
2.5	Lộ trình ITS .....	3
3.	Các gói Triển khai thực hiện và Kiến trúc Hệ thống .....	4
3.1	Khái quát .....	4
3.2	Các chính sách Hệ thống lựa chọn cho Các gói Triển khai thực hiện .....	6
3.3	Sơ đồ Kiến trúc Hệ thống cho Các gói Triển khai thực hiện .....	7
3.4	Thông tin Sự cố .....	8
3.5	Thông tin Ùn tắc Giao thông .....	13
3.6	Thông tin Thời tiết .....	20
3.7	Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông .....	23
3.8	Thu phí (Tham khảo).....	26
3.9	Cân Xe (Tham khảo).....	34
3.10	Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm .....	37
4.	Gói Chức năng .....	49
4.1	Khái quát .....	49
4.2	Thông tin/Kiểm soát Giao thông .....	53
4.3	Thu phí Không dừng (Tham khảo) .....	65
4.4	Kiểm soát Xe tải nặng (Tham khảo).....	72

## 1. Giới thiệu

ITS được đưa vào sử dụng với mạng thông tin từ nhiều nhà cung cấp, cũng như nhiều dịch vụ thông tin khác nhau. Các dịch vụ ITS có thể được cung cấp thông qua trao đổi dữ liệu yêu cầu giữa nhiều thiết bị qua mạng thông tin.

Hình 1.1 Minh họa Khái niệm ITS



ITS sẽ cung cấp cho người sử dụng đường các dịch vụ tiên tiến qua mạng thông tin. Nó bao gồm nhiều hệ thống con khác nhau và do nhiều đơn vị vận hành. Các vấn đề ITS được thảo luận từ 3 quan điểm sau:

- Dịch vụ giao thông
- Cơ cấu vận hành
- Hệ thống thông tin liên lạc.

## 2. Dịch vụ ITS cho người sử dụng và Lộ trình

### 2.1 Khái quát

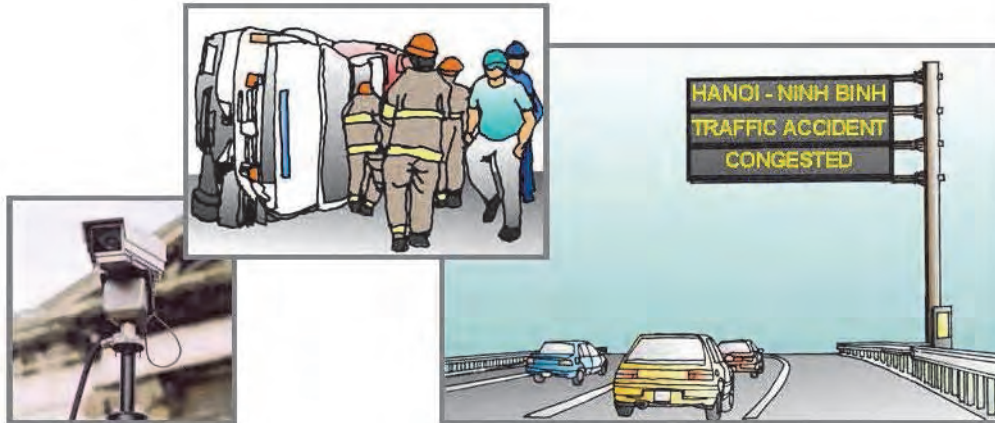
Khi bắt đầu thảo luận về ITS, các dịch vụ cho người sử dụng sẽ được đề xuất. Trong giai đoạn đầu, các thảo luận tập trung vào các dịch vụ ưu tiên. Các giai đoạn sau, các dịch vụ bổ sung sẽ được giới thiệu, phát triển thêm phạm vi dự án.

### 2.2 Thông tin/Kiểm soát Giao thông

**Mô tả Dịch vụ:** Dịch vụ này giám sát chính xác tình hình giao thông trên đường cao tốc và các tuyến trục chính lân cận. Dịch vụ hỗ trợ cho đơn vị vận hành đường và các xe cấp cứu ứng phó kịp thời bằng cách thông báo về các trường hợp tai nạn giao thông, xe hỏng và các chướng ngại vật. Dịch vụ cho phép lái xe trên đường biết trước và tránh được ảnh hưởng từ những sự cố trên đường nhờ được cung cấp thông tin cập nhật chính xác, cũng như cho phép lái xe lựa chọn tuyến đường/nút giao khác mức phù hợp nhờ các thông tin mật độ và thời gian

di chuyển dự kiến. Ngoài ra, dịch vụ còn thể liên tục đếm được lưu lượng giao thông thực tế để xây dựng kế hoạch xây dựng/nâng cấp các đường hướng tâm.

**Hình 2.1 Thông tin/Kiểm soát Giao thông**

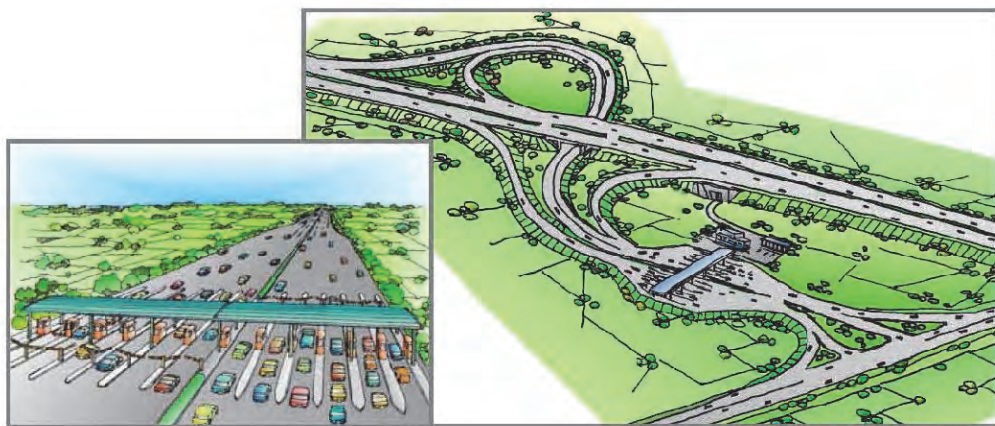


Nguồn: Dự án NCKT ĐCT phía Nam Việt Nam của JETRO

## 2.3 Thu phí Không dừng

**Mô tả Dịch vụ:** Dịch vụ này cho phép thu phí không cần dừng xe: ETC (Thu phí điện tử). Dịch vụ làm giảm tình trạng nghẽn nút cổ chai tại các trạm thu phí và cho phép dòng xe thông suốt tại các nút giao khác mức. Dịch vụ giúp giảm được số lượng trạm thu phí và tránh phải giải phóng mặt bằng cho trạm thu phí ở các vùng ngoại ô, những nơi sẽ đối mặt với vấn đề ùn tắc giao thông trong tương lai gần. Dịch vụ giúp đơn giản hóa việc kiểm tra xe tại các cửa khẩu, cho biết thời gian xe chạy qua trạm thu phí. Việc quản lý thu phí bằng máy tính sẽ làm giảm sự thất thu trong thu phí vốn hay xảy ra do lỗi của việc đếm/phân loại xe và có thể giúp phân chia hợp lý doanh thu phí đường giữa các nhà vận hành đường khác nhau.

**Hình 2.2 Thu phí Không dừng**



Nguồn: Dự án NCKT ĐCT phía Nam Việt Nam của JETRO

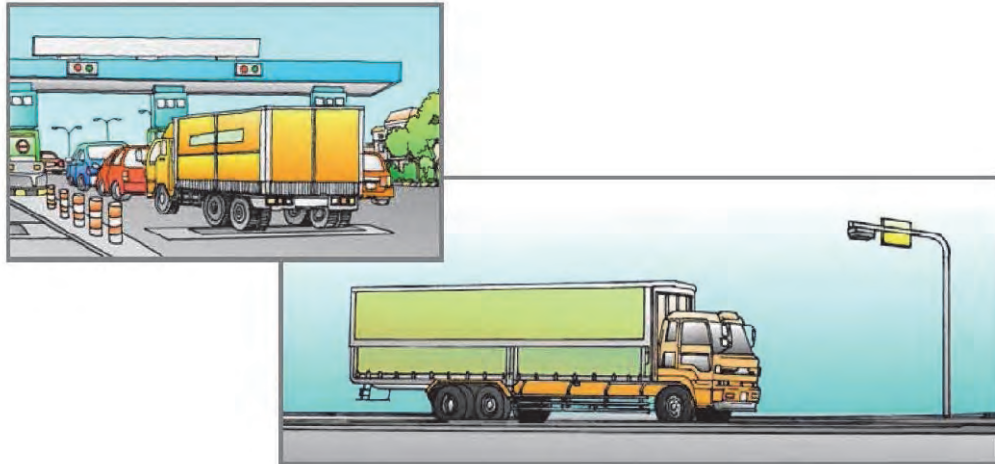
## 2.4 Kiểm soát Xe tải nặng

**Mô tả Dịch vụ:** Dịch vụ này giúp loại bỏ tình trạng quá tải của các xe tải nặng bằng việc cân xe tự động tại các nút giao khác mức. Điều này giúp làm giảm hư hại cho kết cấu và kéo dài tuổi thọ đường. Dịch vụ cũng giúp giảm tình trạng ùn tắc giao thông gây ra do xe



tải nặng và tăng mức an toàn trong vận tải hàng hoá nhờ loại bỏ tình trạng quá tải. Nó cũng cho phép phản ứng trong các trường hợp xe tải nặng, xe chở các chất độc hại gây ra tai nạn nghiêm trọng, cho phép điều phối xe phù hợp nhờ theo dấu hành trình xe tải trên hệ thống đường cao tốc.

**Hình 2.3 Kiểm soát Xe tải nặng**



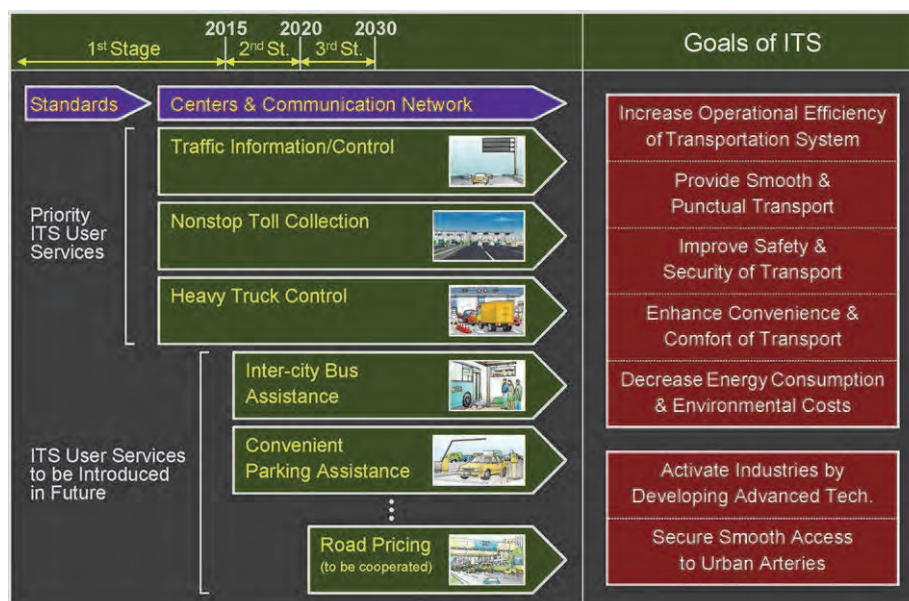
Nguồn: Dự án NCKT (FS) ĐCT phía Nam Việt Nam của JETRO

## 2.5 Lộ trình ITS

Về Lộ trình, thời gian triển khai ITS trên mạng đường bộ liên tỉnh ở Việt Nam được chia làm 3 giai đoạn sau:

- Giai đoạn 1: đến năm 2015
- Giai đoạn 2: từ 2015 đến 2020
- Giai đoạn 3: từ 2020 đến 2030.

**Hình 2.4 Lộ trình ITS cho Mạng đường bộ liên tỉnh**



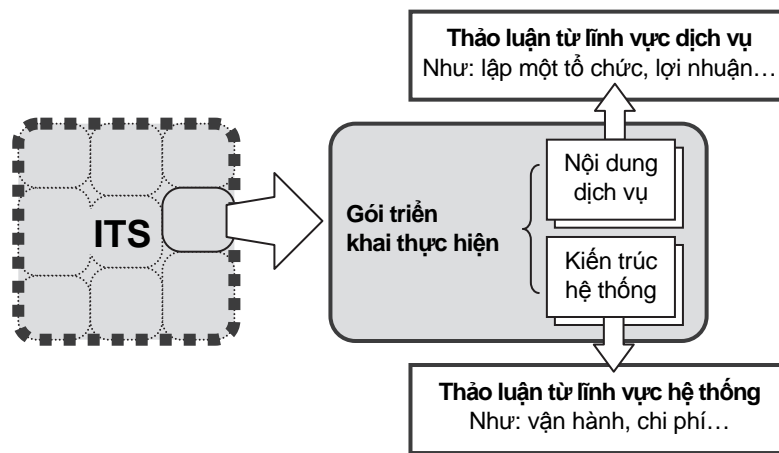
Nguồn: Đoàn nghiên cứu VITRANSS2

### 3 Các gói Triển khai thực hiện và Kiến trúc Hệ thống

#### 3.1 Khái quát

Để có nền tảng chung cho thảo luận về ITS từ cả hai lĩnh vực dịch vụ và hệ thống và để triển khai thực hiện hệ thống từng bước, các gói Triển khai thực hiện sẽ được xác định kết hợp với một Kiến trúc Hệ thống tới các nội dung dịch vụ được chia nhỏ từ Dịch vụ ITS cho người sử dụng.

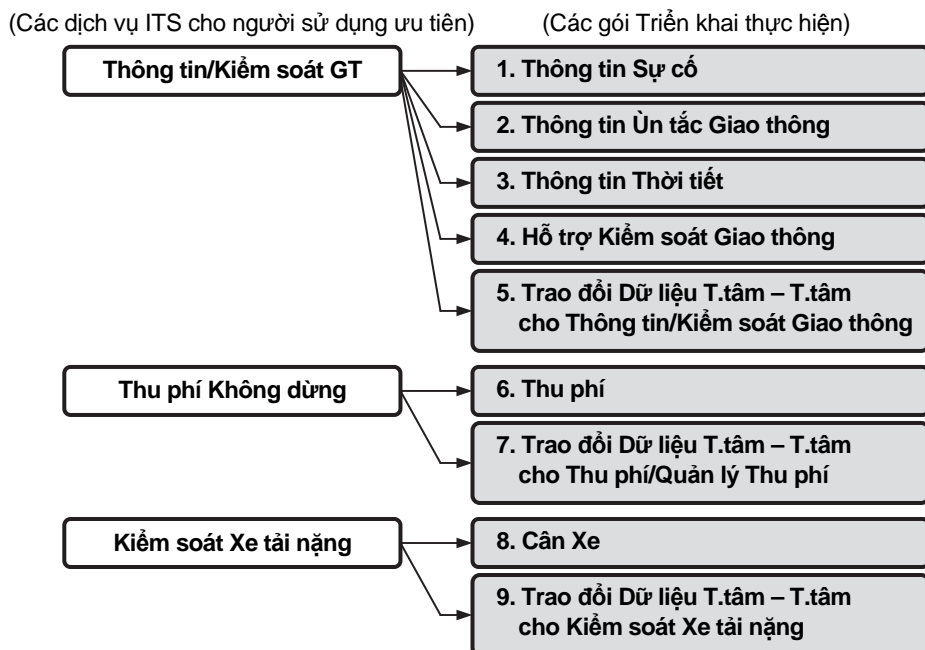
**Hình 3.1 Khái niệm Gói Triển khai thực hiện**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu dự án Tích hợp ITS (SAPI)

Ba dịch vụ ITS cho người sử dụng được ưu tiên nói trên có thể được chia thành các Gói Triển khai thực hiện như hình dưới, và hệ thống để thực hiện Các dịch vụ ITS cho người sử dụng được ưu tiên, bao gồm các hệ thống con yêu cầu cho các Gói.

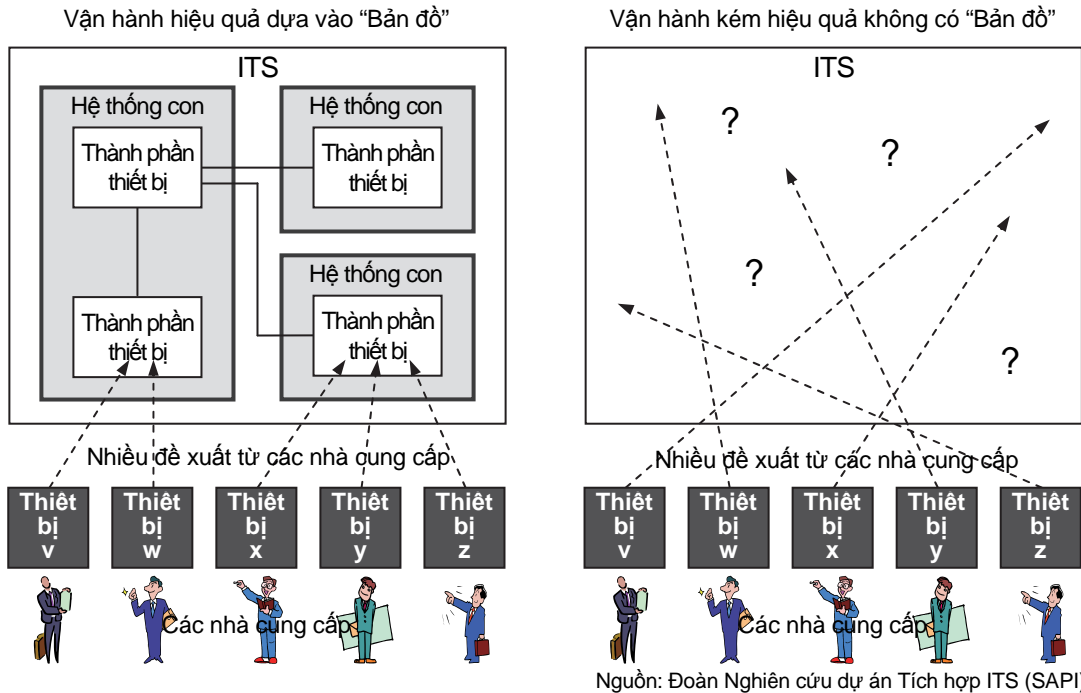
**Hình 3.2 Các gói Triển khai thực hiện cho Các dịch vụ ITS cho người sử dụng ưu tiên**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu dự án Tích hợp ITS (SAPI)

Trong quá trình nghiên cứu/triển khai thực hiện ITS, nhiều loại thiết bị thuộc về các hãng khác nhau. Vì lý do đó, Kiến trúc Hệ thống được lập, trong một loạt các nghiên cứu cho đến SAPI, như một “Bản đồ” thể hiện bức tranh tổng thể về ITS sử dụng các biểu tượng hình họa đơn giản có giải thích từ ngữ và chia sẻ nắm bắt đúng về hệ thống cho các bên liên quan.

**Hình 3.3 “Bản đồ” Thảo luận/Triển khai thực hiện ITS**



Ký hiệu của Kiến trúc Hệ thống này tuân theo UML (Ngôn ngữ mô hình hóa thống nhất), đã được chấp nhận là cấu trúc mẫu để tham khảo cho lĩnh vực ITS như trình bày trong ISO/CD 14803, và tài liệu thành phần chính của nó là các sơ đồ chuỗi và các sơ đồ thông tin. Quy trình thực hiện một Dịch vụ ITS cho người sử dụng (ví dụ: nội dung dịch vụ Gói Triển khai thực hiện, một cách cụ thể hơn) được thể hiện bởi một sơ đồ chuỗi và một sơ đồ thông tin, được dựa vào đó mà xây dựng nên.

**Bảng 3.1 Các Tài liệu thành phần chính của Kiến trúc Hệ thống**

Sơ đồ chuỗi	Sơ đồ thông tin (Sơ đồ phối hợp)
<p>Sơ đồ này chỉ ra trình tự trao đổi thông điệp, thao tác và các nhân tố dữ liệu của chúng để hỗ trợ thảo luận về sự tương hợp của dữ liệu.</p>	<p>Sơ đồ này chỉ ra một hệ thống kết hợp các hệ thống con và giao diện để làm rõ các hiểu biết cụ thể về hệ thống.</p>

Chú thích, Sơ đồ chuỗi và Sơ đồ thông tin bao gồm các hệ thống con. Hệ thống con thấp nhất là một thành phần thiết bị.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3.2 Các chính sách Hệ thống được lựa chọn cho các Gói Triển khai thực hiện

Trong chuỗi nghiên cứu từ Quy hoạch Tổng thể ITS đến SAPI, công tác so sánh được tiến hành giữa các chính sách hệ thống thay thế khác nhau, để chuẩn bị xác định các Gói Chức năng cần thiết cho việc thực hiện Các gói Triển khai thực hiện, từ đó những chính sách phù hợp nhất sẽ được lựa chọn tương thích với nhu cầu và cơ cấu vận hành tại Việt Nam.

**Bảng 3.2 Các chính sách Hệ thống thay thế được Đề xuất/Lựa chọn cho Các gói TK t. hiện**

Gói Triển khai Thực hiện	Chính sách Hệ thống Thay thế		
1. Thông tin Sự cố	(a) bảng Theo dõi trên đường	s/d điện thoại tại khoảng cách thường dọc ĐCT	
		s/d CCTV tại khoảng cách ngắn dọc ĐCT	
		s/d CCTV tại khoảng cách thường dọc ĐCT	
		s/d CCTV tại các điểm thắt nút cổ chai	
	(b) bảng Nhận diện Hình ảnh	s/d CCTV tại khoảng cách ngắn dọc ĐCT	
		s/d CCTV tại khoảng cách thường dọc ĐCT	
		s/d CCTV tại các điểm hay xảy ra sự cố	
		s/d CCTV trên các Nhánh rẽ	
2. Thông tin Ùn tắc Giao thông	(a) bảng Theo dõi trên đường	s/d CCTV tại khoảng cách ngắn dọc ĐCT	
		s/d CCTV tại khoảng cách thường dọc ĐCT	
		s/d CCTV tại các điểm thắt nút cổ chai	
	(b) bảng Nhận diện Hình ảnh	s/d CCTV tại khoảng cách ngắn dọc ĐCT	
		s/d CCTV tại khoảng cách thường dọc ĐCT	
		s/d CCTV trên các tuyến hay xảy ra Ùn tắc	
		s/d CCTV trên các Nhánh rẽ	
	(c) bảng Dò Xe	s/d Bộ Dò xe tại khoảng cách ngắn dọc ĐCT	
		s/d Bộ Dò xe giữa 2 Nút giao	
		s/d Bộ Dò xe trên các tuyến hay xảy ra ùn tắc	
	(d) bảng thiết bị Dò DSRC		
	(e) bảng thiết bị Dò GPS/WL		
	3. Thông tin Thời tiết	(a) bảng Bộ cảm biến T. tiết	
4. Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông	(a) bảng Thông tin tích hợp	s/d Dữ liệu Giao thông được sắp xếp/ưu tiên	
5. Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm	(a) bảng Thông tin liên lạc cáp quang/K. dây	s/d giao thức IP qua ATM	
		s/d giao thức IP qua G-Ethernet	
		s/d giao thức IP qua SDH	
		s/d giao thức IP qua ATM/DWDM	
		s/d giao thức IP qua SDH/DWDM	
6. Thu phí/Quản lý Thu phí (Tham khảo)	(a) bảng Chạm&Đi/Thu công	s/d Thẻ IC không chạm Loại A (Mifare)	
		s/d Thẻ IC không chạm Loại A	
		s/d Thẻ IC không chạm Loại B	
		s/d Thẻ IC không chạm Loại Fellica	
	(b) bảng ETC tại Đảo thu phí	s/d OBU 2 cục	
(c) bảng ETC tại Đảo thu phí	s/d OBU 1 cục		
(d) bảng ETC trên Làn X.suốt	s/d OBU 2 cục		
7. Trao đổi Dữ liệu T. tâm-T. tâm	(a) bảng TTLL cáp quang/K.dây	s/d giao thức IP qua G-Ethernet	
8. Cân Xe	(a) bảng Cân xe tại bãi đỗ		
		(b) bảng Cân động	s/d Cân tải Trọng trực trước Lối vào Trạm thu phí
			s/d Cân tải Trọng trực sau Lối vào Trạm thu phí
		s/d Cân tải Trọng trực trước Lối ra Trạm thu phí	
9. Trao đổi Dữ liệu T. tâm-T. tâm	(a) bảng TTLL cáp quang/K.dây	s/d giao thức IP qua G-Ethernet	

Chú thích,  : Chính sách Hệ thống Thay thế bị loại khỏi Nghiên cứu, K.dây: Không dây, ĐCT: Đường cao tốc  
 Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Kiến trúc Hệ thống được chuẩn bị để thực hiện gói triển khai thực hiện dựa theo chính sách hệ thống lựa chọn và bao gồm các hệ thống con bên dưới.

### 3.3 Sơ đồ Kiến trúc Hệ thống cho Các gói Triển khai thực hiện

Nội dung Dịch vụ và Sơ đồ Kiến trúc Hệ thống cho lần lượt Các gói Triển khai thực hiện được trình bày tại các trang bảng bên dưới.

**Bảng 3.3 Danh mục Sơ đồ Kiến trúc Hệ thống cho Các gói Triển khai thực hiện**

Gói Triển khai Thực hiện	Chính sách Hệ thống Thay thế	Các yêu cầu Dịch vụ	Sơ đồ trường hợp sử dụng	Sơ đồ chuỗi (SD)	Sơ đồ phối hợp (CD), Chức năng & Lắp đặt
1. Thông tin sự cố	1-(a): bảng Theo dõi Trên đường	3.4	H.3.4	H.3.5	H.3.7
	1-(b): bảng Nhận dạng Hình ảnh			H.3.6	H.3.8
2. Thông tin Ùn tắc Giao thông	2-(a): bảng Theo dõi Trên đường	3.5	H.3.9	H.3.10	H.3.15
	2-(b): bảng Nhận dạng Hình ảnh			H.3.11	H.3.16
	2-(c): bảng Dò Xe			H.3.12	H.3.17
3. Thông tin Thời tiết	3-(a): bảng Cảm biến Thời tiết	3.6	H.3.16	H.3.17	H.3.18
4. Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông	4-(a): bảng Thông tin tích hợp	3.7	H.3.19	H.3.20	H.3.21
5. Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm	9-1: cho Thông tin Sự cố	3.10	H.3.32	H.3.33	H.3.39
	9-2: cho Thông tin Giao thông			H.3.34	H.3.40
6. Thu phí	6-(a): bảng Chạm & Đi/Thủ công	3.8	H.3.22	H.3.23	H.3.27
	6-(b): bảng ETC tại Đảo thu phí (OBU 2 cục)			H.3.25	H.3.28
7. Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm	9-3: cho Thanh toán Phí	3.10	H.3.32	H.3.35	H.3.41
	9-4: cho Vận hành Thẻ IC			H.3.36	H.3.42
	9-5: cho Quản lý OBU			H.3.37	H.3.43
8. Cân xe	8-(a): bảng Cân động	3.9	H.3.29	H.3.30	H.3.31
9. Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm	9-6: cho Kiểm soát Xe tải nặng	3.10	H.3.32	H.3.38	H.3.44

Chú thích: Phần đồ màu xám là để “Tham khảo”

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3.4 Thông tin Sự cố

#### 1) Nội dung Dịch vụ và Trường hợp Sử dụng

< từ giai đoạn đầu >

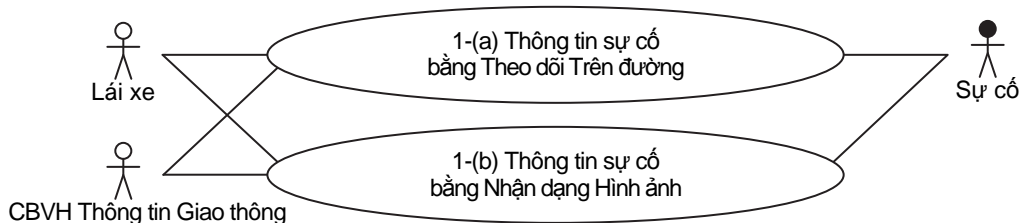
- Nhận thông tin từ người quan tâm hoặc nhân chứng trong vòng ít nhất 10 phút, về việc xảy ra/địa điểm/tình trạng sự cố, bao gồm cả chướng ngại vật và thiên tai ở khu vực đường,
- Giám sát 24/24 ở những điểm dễ xảy ra sự cố,
- Thông tin tới xe vận hành đường ngay sau khi nhận thông tin sự cố,
- Xe vận hành đường đến hiện trường tối đa 1 giờ đồng hồ kể từ lúc xảy ra sự cố,
- Quyết định/thực hiện hạn chế giao thông ngay sau khi xe vận hành đường đến,
- Phổ biến thông tin sự cố/hạn chế cho các lái xe trên đường ở Tuyến liền kề ngay sau khi quyết định hạn chế, và tránh xảy ra các sự cố thứ cấp,
- Cập nhật phổ biến thông tin 15 phút 1 lần,
- Nhanh chóng phổ biến thông tin sự cố/hạn chế cho các lái xe trên đường nhằm giảm lưu lượng xe đi vào Tuyến liên quan,
- Ưu tiên nhanh chóng phổ biến thông tin sự cố/hạn chế cho các lái xe.

< từ Giai đoạn 3 >

- Giám sát 24/24 các Tuyến nối tiếp đã được chỉ định,
- Tạo/lưu trữ/cung cấp dữ liệu cho thông tin sự cố.

Hai trường hợp Sử dụng lựa chọn được xem xét thảo luận.

**Hình 3.4 Các trường hợp Sử dụng lựa chọn cho Thông tin sự cố**

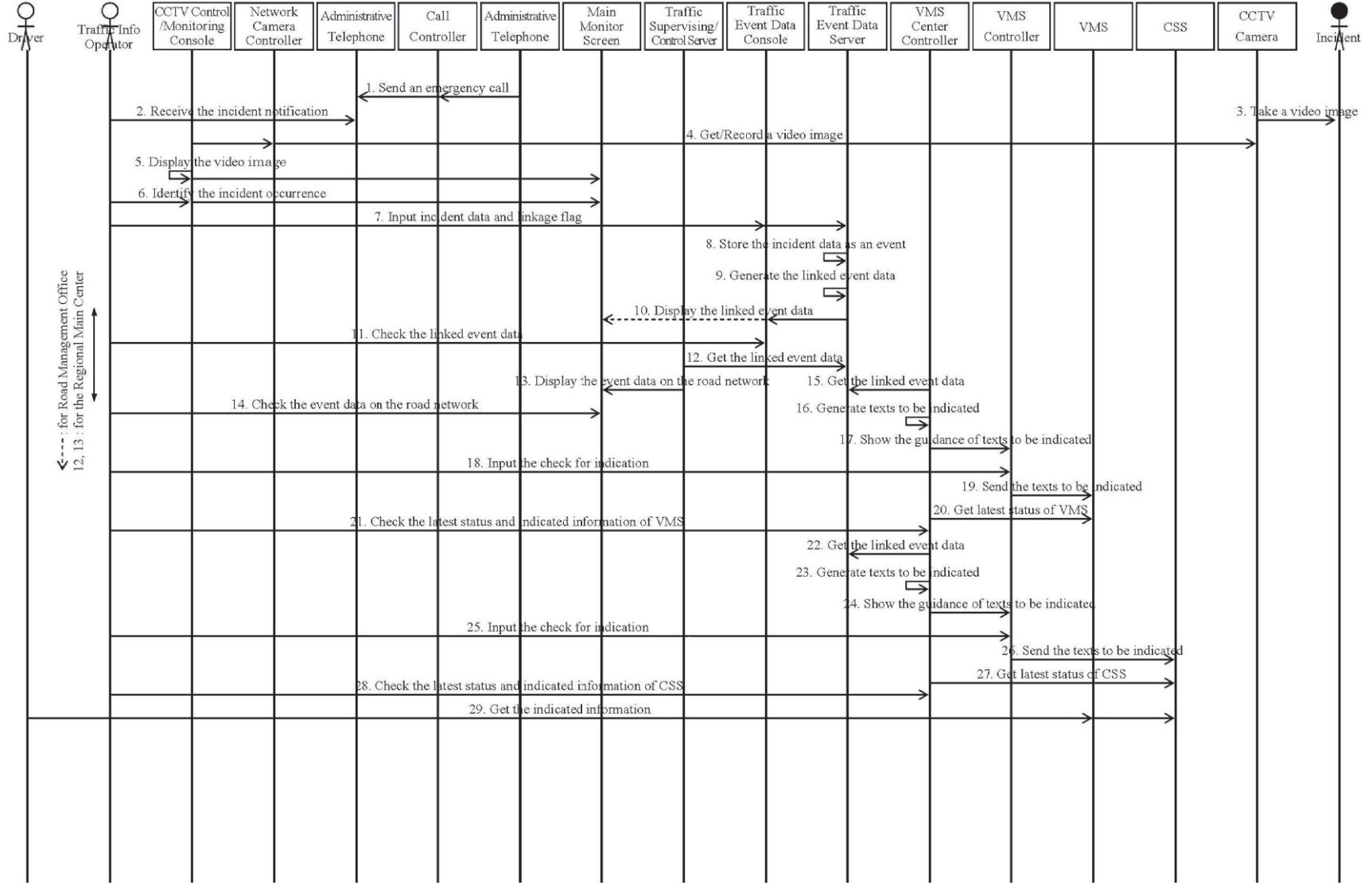


Nguồn: Đoàn nghiên cứu VITRANSS2

#### 2) Sơ đồ Chuỗi

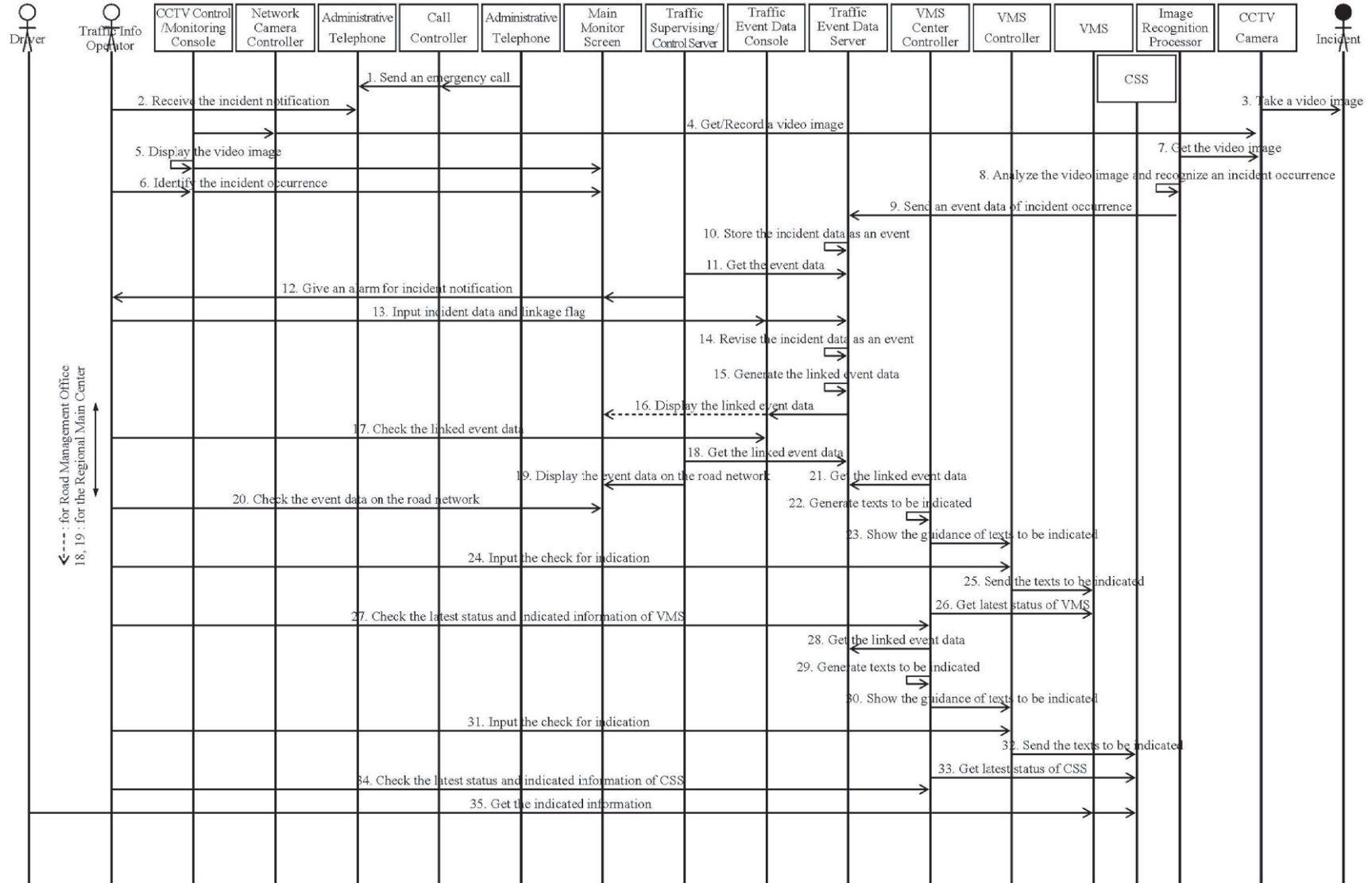
Sơ đồ chuỗi (SD) Các trường hợp Sử dụng được trình bày ở các trang sau.

Hình 3.5 Thông tin sự cố 1-(a) Bảng Theo dõi trên đường



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.6 Thông tin sự cố 1-(b) Bảng Nhận dạng Hình ảnh



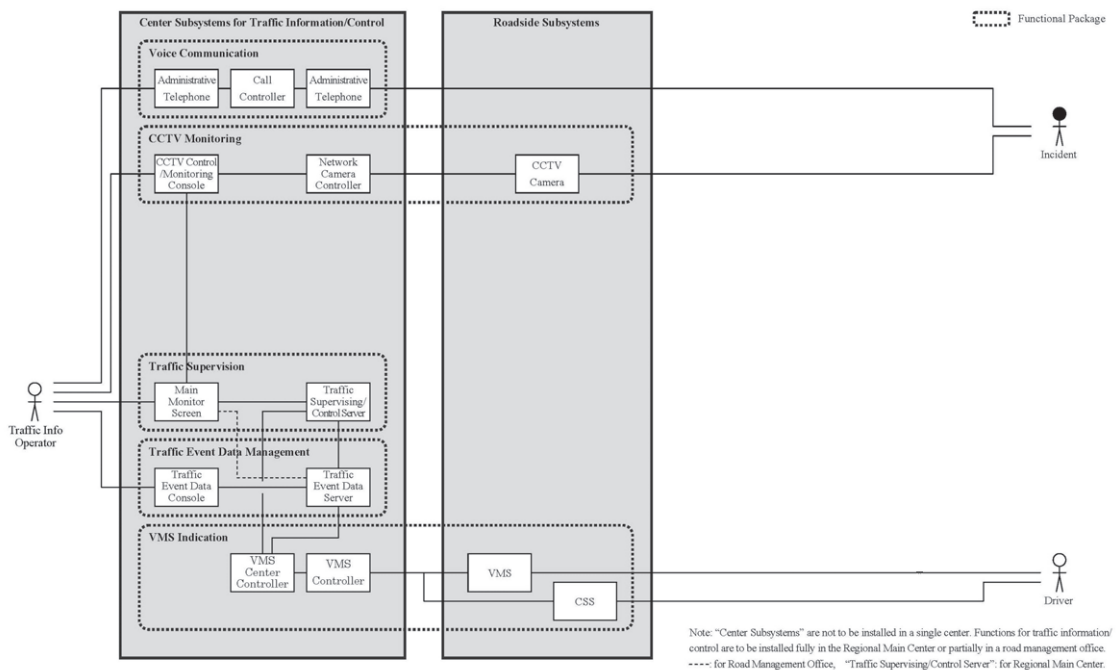
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



### 3) Sơ đồ phối hợp với Chức năng/Lắp đặt

Các Sơ đồ phối hợp (CD) cho Thông tin Sự cố được lần lượt dẫn xuất từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập trước.

**Hình 3.7 1-(a) Thông tin Sự cố bằng Theo dõi Trên đường  
 (Được đánh giá là “Phần bổ sung hữu dụng”)**

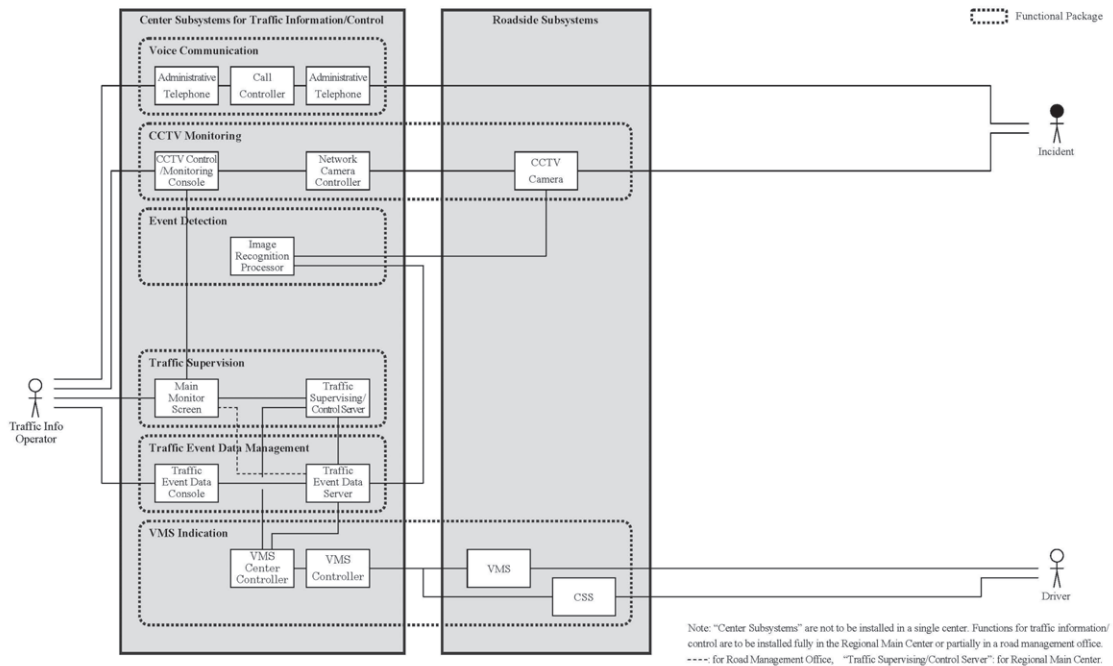


Chức năng & Lắp đặt: 1-(a) Theo dõi Trên đường		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Voice Communication Thông tin Thoại	Call Controller Bộ điều khiển Cuộc gọi	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Administrative Telephone Điện thoại Hành chính	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
CCTV Monitoring Theo dõi CCTV	Network Camera Controller Bộ điều khiển Camera mạng	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	CCTV Monitoring Console Bàn điều khiển Theo dõi CCTV	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Camera CCTV Camera CCTV	Trên đường
Traffic Supervision Giám sát giao thông	Traffic Supervising/Control Server Máy chủ Giám sát/Kiểm soát Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Main Monitor Screen Màn hình Theo dõi chính	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Event Data Console Bàn điều khiển Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
VMS Indication Chỉ dẫn VMS	VMS Center Controller Bộ điều khiển Trung tâm VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Controller Bộ điều khiển VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Biển thông điệp điện tử VMS	Trên đường
	CSS Biển giới hạn tốc độ VSS	Trên đường

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và/hoặc Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 3.8 1-(b) Thông tin Sự cố bằng Nhận dạng Hình ảnh  
 (Được đánh giá: “Khuyến nghị”)**



Chức năng & Lắp đặt: 1-(a) Nhận dạng Hình ảnh		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Voice Communication Thông tin Thoại	Call Controller Bộ điều khiển Cuộc gọi	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Administrative Telephone Điện thoại Hành chính	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
CCTV Monitoring Theo dõi CCTV	Network Camera Controller Bộ điều khiển Camera mạng	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	CCTV Monitoring Console Bàn điều khiển Theo dõi CCTV	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Camera CCTV Camera CCTV	Trên đường
Dò sự kiện Dò Sự kiện	Image recognition Processor Bộ xử lý Nhận dạng Hình ảnh	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Supervision Giám sát Giao thông	Traffic Supervising/Control Server Máy chủ Giám sát/Kiểm soát Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Event Data Console Bàn điều khiển Dữ liệu Sự kiện giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Event Data Console Bàn điều khiển Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
VMS Indication Chỉ dẫn VMS	VMS Center Controller Bộ điều khiển Trung tâm VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Controller Bộ điều khiển VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Biển thông điệp điện tử VMS	Trên đường
	CSS Biển giới hạn tốc độ VSS	Trên đường

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLDHGT Khu vực và/hoặc Trung tâm QLDHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3.5 Thông tin Ùn tắc Giao thông

#### 1) Nội dung Dịch vụ và Trường hợp Sử dụng

< từ giai đoạn đầu >

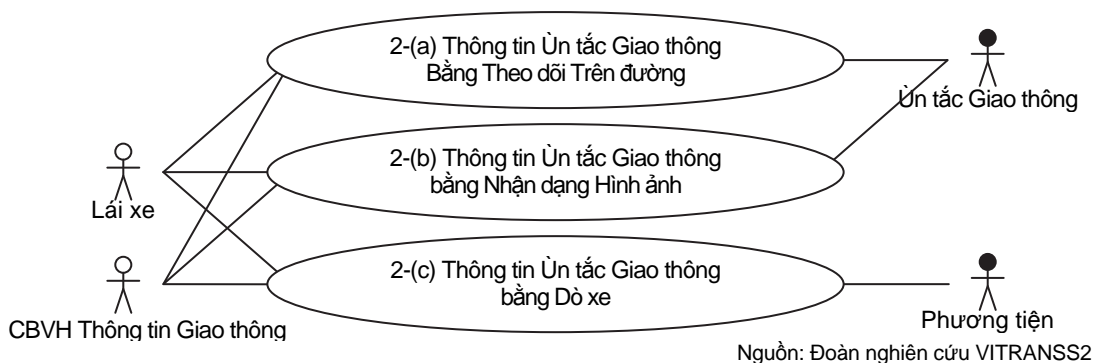
- Tiếp nhận từ xe vận hành đường thông tin ùn tắc do sự cố gây ra,
- Giám sát 24/24 tại các tuyến dễ xảy ra ùn tắc,
- Phát hiện ùn tắc trong bán kính 1km hoặc rộng hơn,
- Phân tích hiện trạng giao thông trong đó có các yếu tố đáng lo ngại,
- Phải quyết định/thực hiện hạn chế lưu lượng giao thông tại các nút giao,
- Phải phổ biến thông tin ùn tắc giao thông cho các lái xe trên đường tại tuyến liền kề ngay sau khi kiểm soát ùn tắc giao thông nhằm tránh va chạm từ phía sau, và thông báo trước cho các lái xe trên tuyến khi cần thiết,
- Nhanh chóng phổ biến thông tin về hạn chế cho các lái xe trên tuyến/chuẩn bị vào tuyến,
- Cập nhật phổ biến thông tin 15 phút 1 lần.

< từ Giai đoạn 3 >

- Giám sát 24/24 tại các tuyến nối tiếp đã được chỉ định,
- Phân tích tình hình giao thông và dự báo ùn tắc,
- Phổ biến thông tin dự báo ùn tắc trước cho các lái xe trên tuyến/chuẩn bị vào tuyến,
- Tạo/lưu trữ/cung cấp dữ liệu cho thông tin ùn tắc giao thông.

Năm trường hợp Sử dụng lựa chọn được xem xét thảo luận.

Hình 3.9 Các trường hợp Sử dụng lựa chọn cho Thông tin Ùn tắc Giao thông

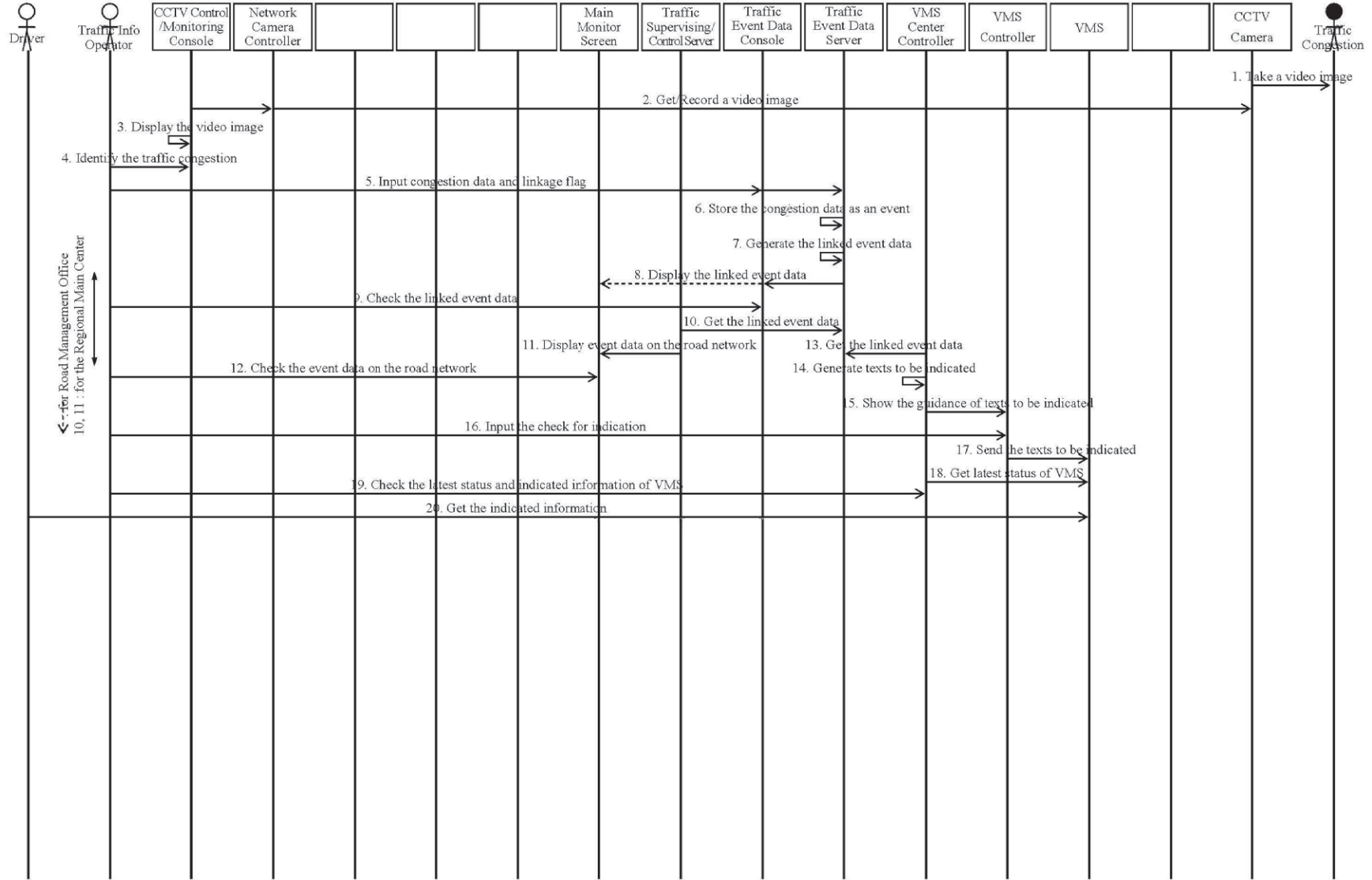


Nguồn: Đoàn nghiên cứu VITRANSS2

#### 2) Sơ đồ chuỗi

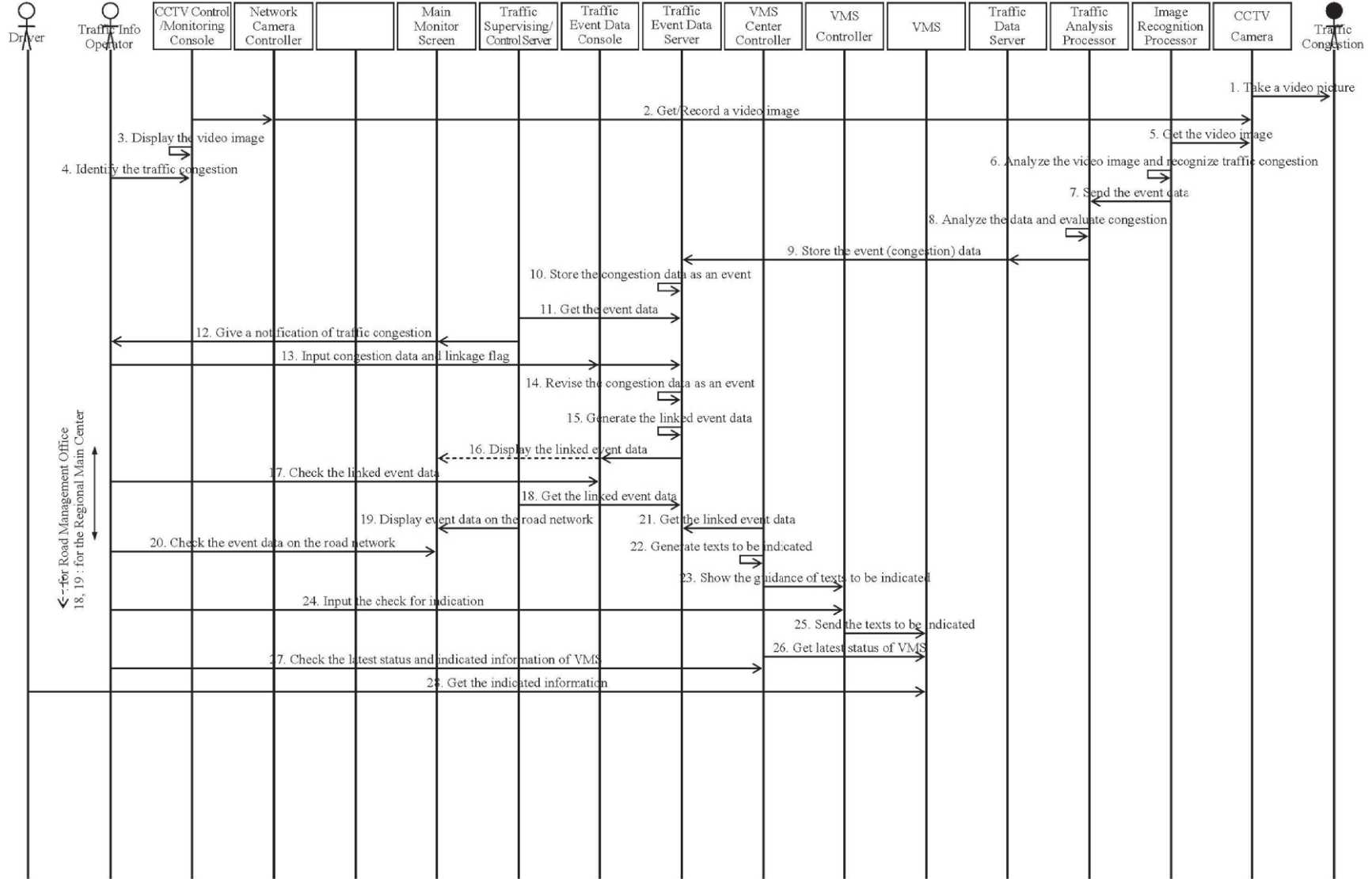
Sơ đồ chuỗi (SD) của Các trường hợp Sử dụng ở trên được trình bày tại các trang sau.

Hình 3.10 Thông tin Ùn tắc Giao thông 2-(a) Bảng Theo dõi Trên đường



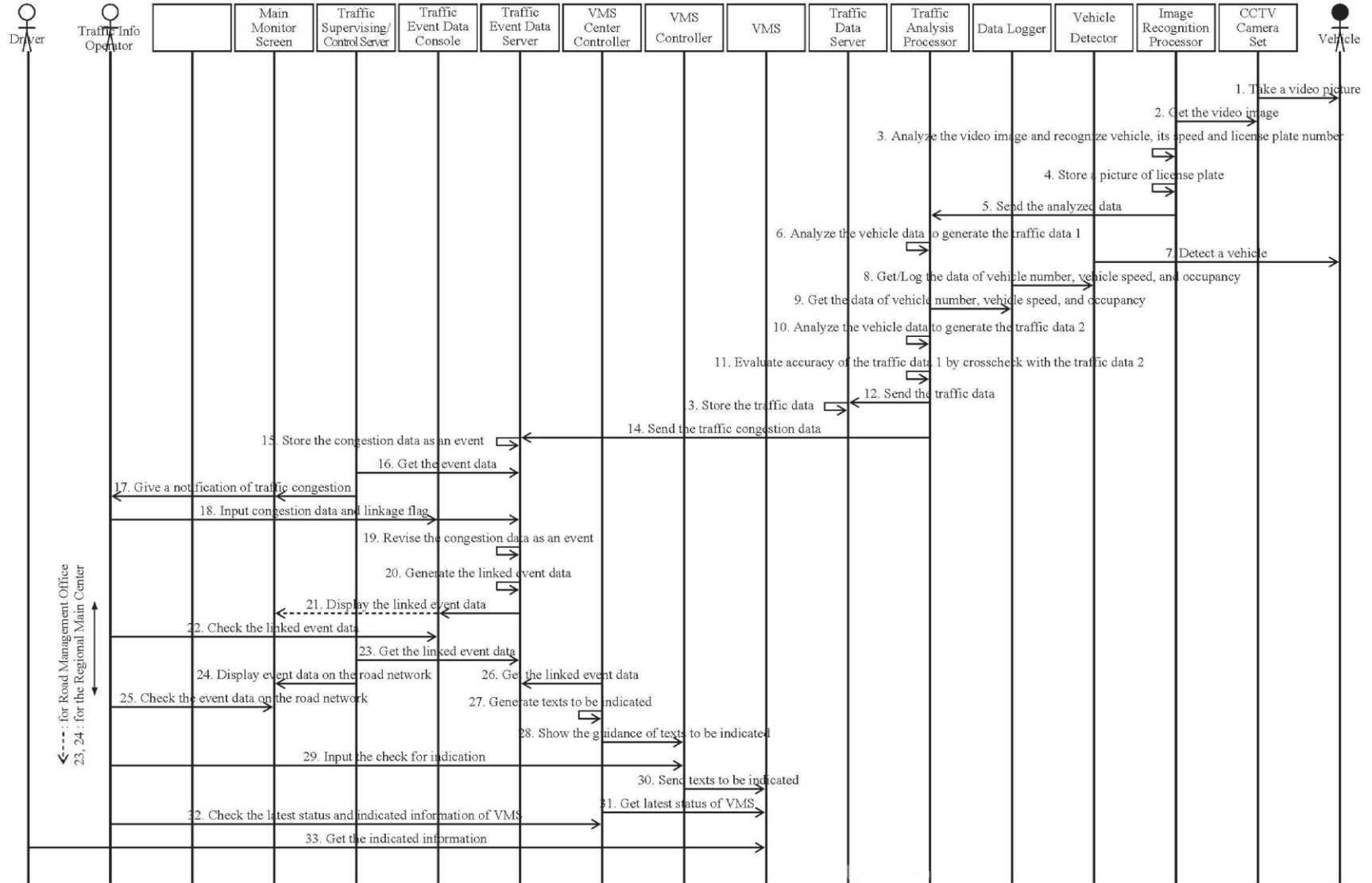
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.11 Thông tin Ùn tắc Giao thông 2-(b) Bảng Nhận dạng Hình ảnh



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.12 Thông tin Ùn tắc Giao thông 2-(c) Bằng Dò xe

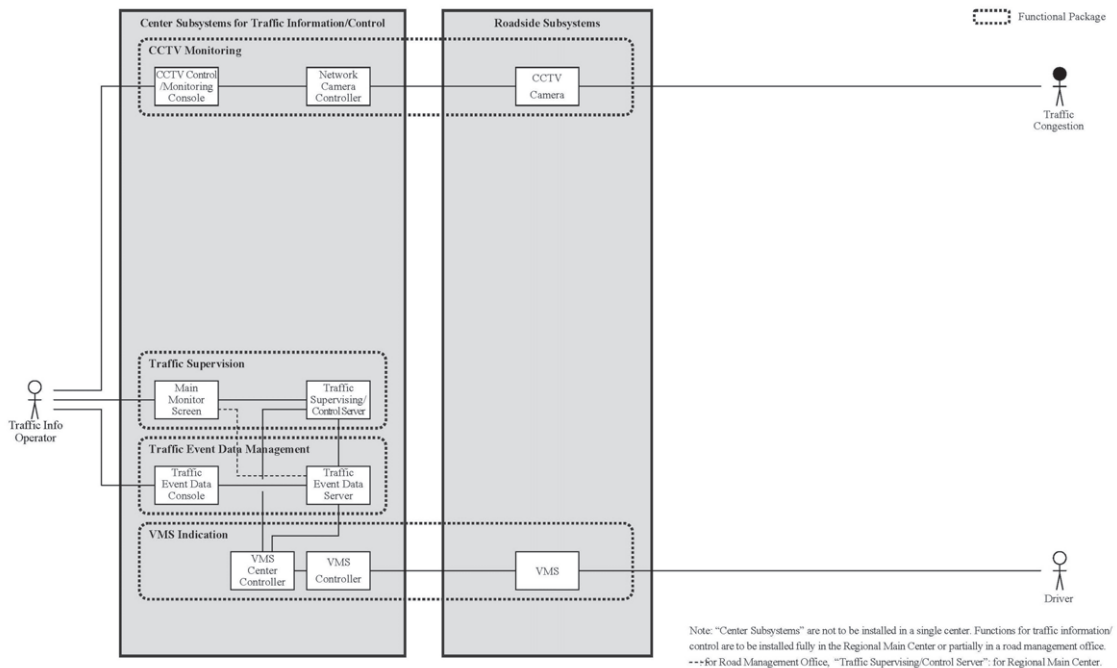


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**3) Sơ đồ phối hợp với Chức năng/Lắp đặt**

Các Sơ đồ phối hợp (CD) cho Thông tin Ùn tắc Giao thông được lần lượt dẫn xuất từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước.

**Hình 3.13 2-(a) Thông tin Ùn tắc Giao thông bằng Theo dõi Trên đường (Được đánh giá: “Phần bổ sung Hữu dụng”)**

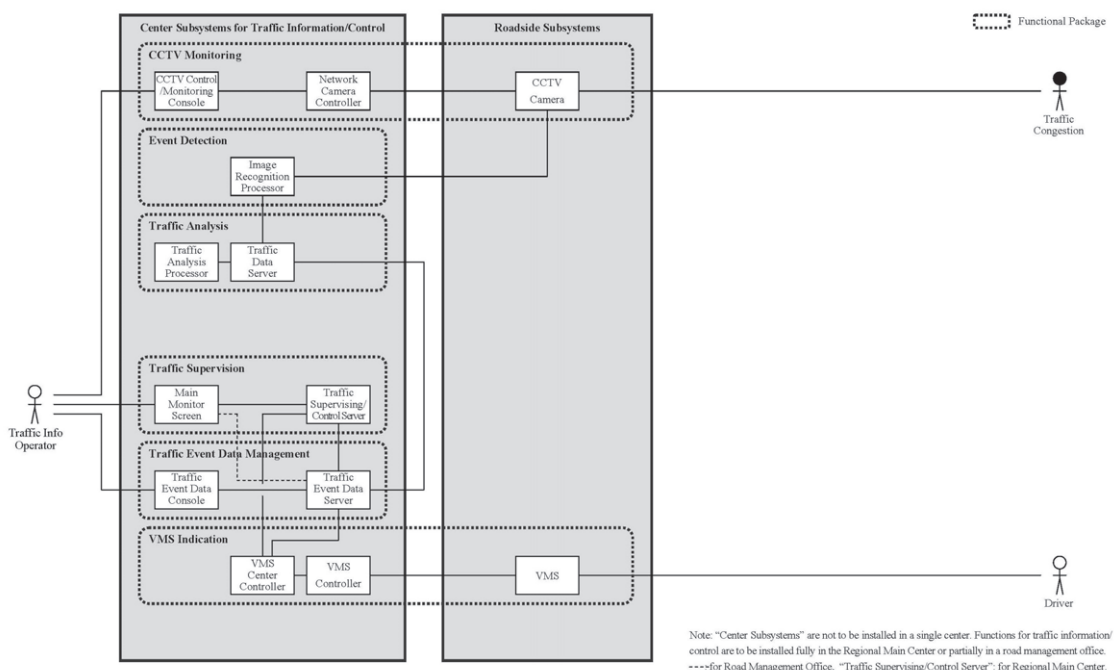


Chức năng & Lắp đặt: 2-(a) Theo dõi Trên đường		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
CCTV Monitoring Theo dõi CCTV	Network Camera Controller Bộ điều khiển Camera mạng	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	CCTV Monitoring Console Bàn điều khiển Theo dõi CCTV	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Camera CCTV Camera CCTV	Trên đường
Traffic Supervision Giám sát giao thông	Traffic Supervising/Control Server Máy chủ Giám sát/Kiểm soát Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Main Monitor Screen Màn hình Theo dõi chính	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Event Data Console Bàn điều khiển Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
VMS Indication Chỉ dẫn VMS	VMS Center Controller Bộ điều khiển Trung tâm VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Controller Bộ điều khiển VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Biển thông điệp điện tử VMS	Trên đường

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và/hoặc Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 3.14 2-(b) Thông tin Ùn tắc Giao thông bằng Nhận dạng Hình ảnh (Được đánh giá: “Phần bổ sung Hữu dụng”)**



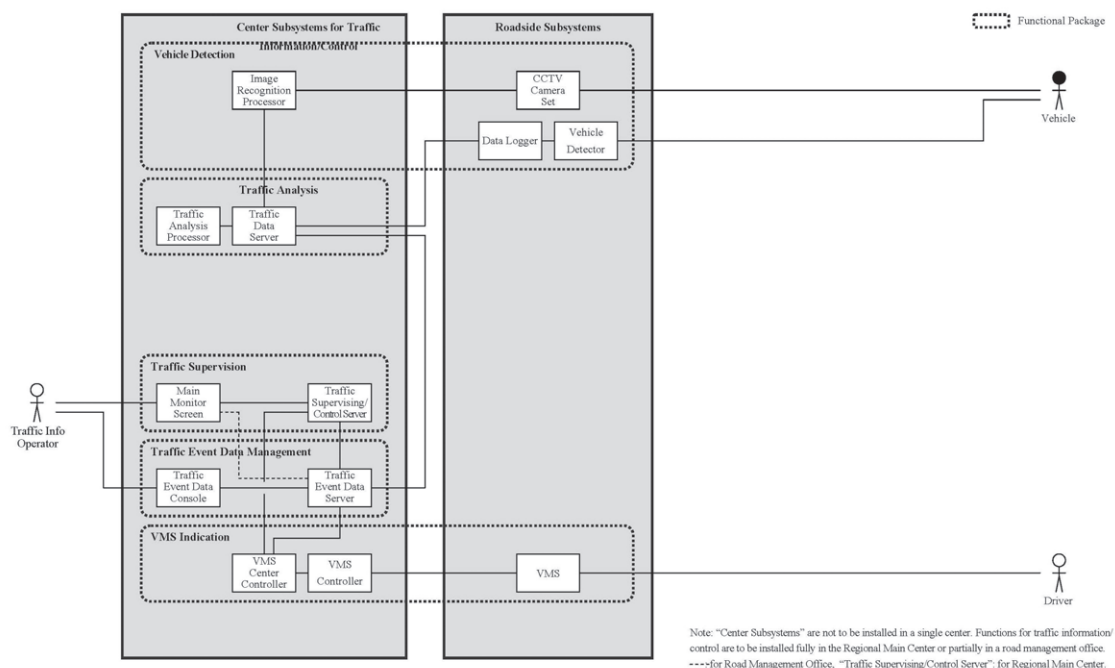
Chức năng & Lắp đặt: 2-(b) Nhận dạng Hình ảnh		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
CCTV Monitoring Theo dõi CCTV	Network Camera Controller Bộ điều khiển Camera mạng	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	CCTV Monitoring Console Bàn ĐK Theo dõi CCTV	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Camera CCTV Camera CCTV	Trên đường
Event Detection Dò Sự kiện	Image recognition Processor Bộ xử lý Nhận dạng Hình ảnh	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Analysis Phân tích Giao thông	Traffic Data Server Máy chủ Phân tích Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Analysis Processor Bộ xử lý Phân tích Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Supervision Giám sát Giao thông	Traffic Supervising/ Control Server Máy chủ Giám sát/Kiểm soát Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Main Monitor Screen Màn hình Theo dõi chính	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Event Data Console Bàn điều khiển Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
VMS Indication Chỉ dẫn VMS	VMS Center Controller Bộ điều khiển Trung tâm VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Controller Bộ điều khiển VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Biển thông điệp điện tử VMS	Trên đường

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và/hoặc Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



**Hình 3.15 2-(c) Thông tin Ùn tắc Giao thông bằng Dò xe  
 (Được đánh giá: “Khuyến nghị”)**



Chức năng & Lắp đặt: 2-(c) Dò xe		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Vehicle Detection Dò Xe	CCTV Camera Set Bộ Camera CCTV	Trên đường
	Image Recognition Processor Bộ xử lý Nhận dạng Hình ảnh	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Vehicle Detector Bộ Dò xe	Trên đường
	Data logger Bộ Ghi Dữ liệu	Trên đường
Traffic Analysis Phân tích Giao thông	Traffic Data Server Máy chủ Dữ liệu Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Analysis Processor Bộ xử lý Phân tích Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Supervision Giám sát Giao thông	Traffic Supervising/Control Server Máy chủ Giám sát/Kiểm soát Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Main Monitor Screen Màn hình Theo dõi Chính	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Event Data Console Bàn điều khiển Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
VMS Indication Chỉ dẫn VMS	VMS Center Controller Bộ điều khiển Trung tâm VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Controller Bộ điều khiển VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Biển thông điệp điện tử VMS	Trên đường

Chú thích, \*\* : Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và/hoặc Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 3.6 Thông tin Thời tiết

### 1) Nội dung Dịch vụ và Trường hợp Sử dụng

< từ giai đoạn đầu >

- Giám sát 24/24 lượng mưa, hướng/tốc độ gió và nhiệt độ ở tất cả nút giao trên mạng lưới đường cao tốc,
- Phải phổ biến thông tin về giao thông cho các lái xe trên tuyến/chuẩn bị vào tuyến,
- Cập nhật phổ biến thông tin 15 phút 1 lần,
- Tạo/lưu trữ/cung cấp dữ liệu thông tin thời tiết.

Một Trường hợp Sử dụng Bắt buộc được xem xét thảo luận.

**Hình 3.16 Trường hợp Sử dụng Bắt buộc cho Thông tin Thời tiết**

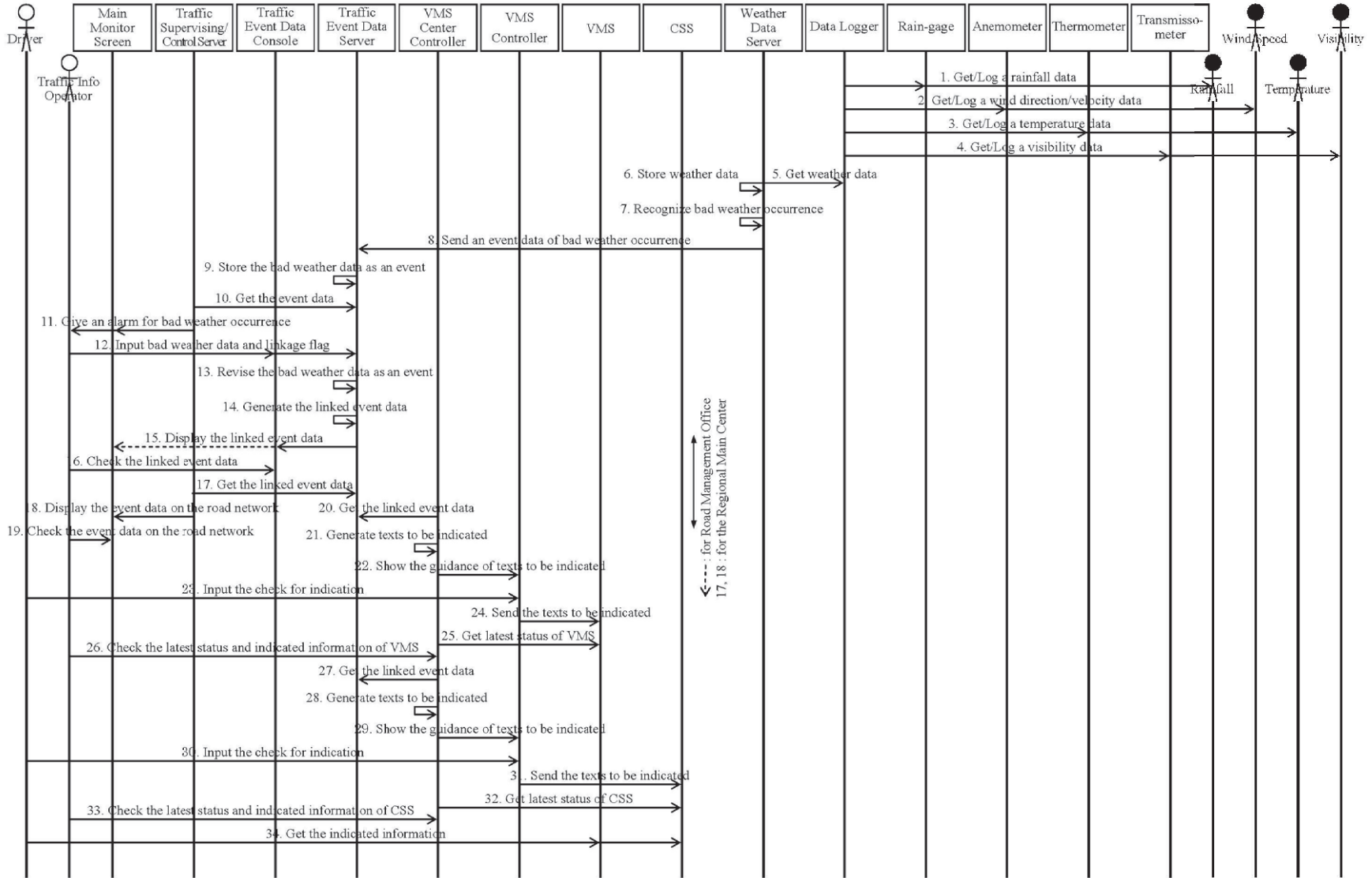


Nguồn: Đoàn nghiên cứu VITRANSS2

### 2) Sơ đồ chuỗi

Sơ đồ chuỗi (SD) của Các trường hợp Sử dụng ở trên được trình bày tại các trang sau.

Hình 3.17 Thông tin Thời tiết: 3-(a) Bảng cảm biến Thời tiết

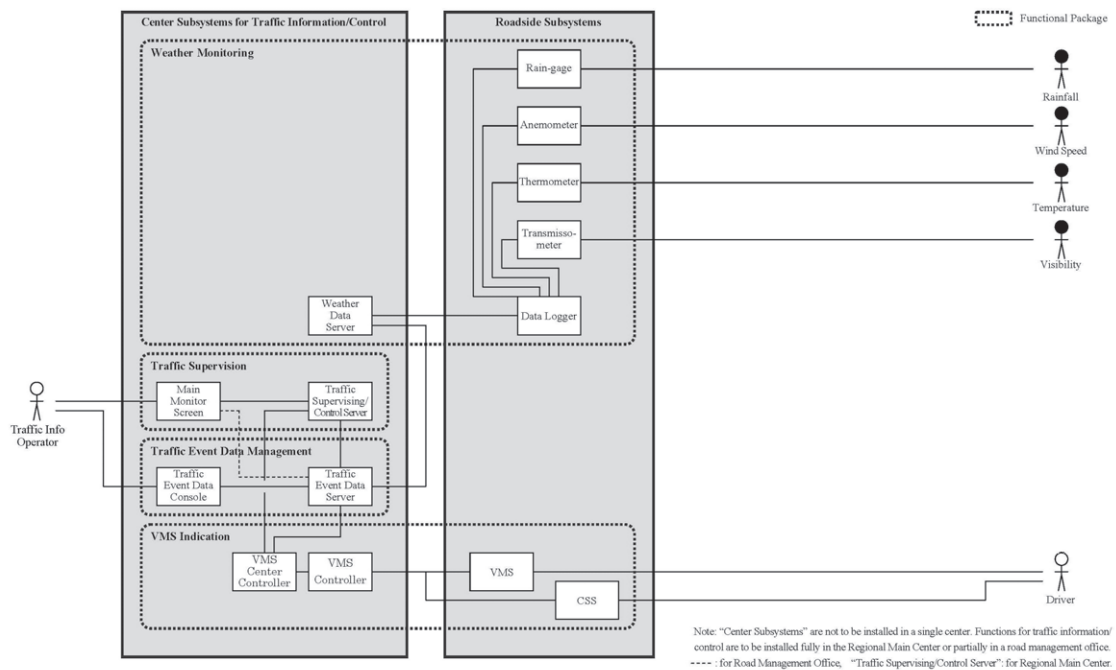


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3) Sơ đồ phối hợp với Chức năng/Lắp đặt

Sơ đồ Phối hợp (CD) cho Thông tin Thời tiết được lần lượt dẫn xuất từ Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước.

**Hình 3.18 3-(a) Thông tin Thời tiết bằng Cảm biến Thời tiết (Được đánh giá: “Cần thiết”)**



Chức năng & Lắp đặt: 3-(a) Cảm biến Thời tiết		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Theo dõi Thời tiết	Weather Data Server Máy chủ Dữ liệu Thời tiết	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Rain-gage Máy đo mưa	Trên đường
	Anemometer Máy đo gió	Trên đường
	Thermometer Nhiệt kế	Trên đường
	Transmissometer Máy đo tầm nhìn	Trên đường
	Data logger Bộ ghi dữ liệu	Trên đường
Traffic Supervision Giám sát Giao thông	Traffic Supervising/Control Server Máy chủ Giám sát/Kiểm soát Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Main Monitor Screen Màn hình Theo dõi Chính	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện G.thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Event Data Console Bàn điều khiển Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**

VMS Indication Chỉ dẫn VMS	VMS Center Controller Bộ điều khiển Trung tâm VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Controller Bộ điều khiển VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Biển thông điệp điện tử VMS	Trên đường

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLDHGT Khu vực và/hoặc Trung tâm QLDHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3.7 Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông

#### 1) Nội dung Dịch vụ và Trường hợp Sử dụng

< từ giai đoạn đầu >

- Thông báo cho các xe vận hành đường ngay sau khi nhận được thông tin sự cố,
- Xe vận hành đường tiếp cận hiện trường sự cố sau tối đa 1 giờ kể từ khi sự cố xảy ra,
- Quyết định/Thực hiện hạn chế giao thông ngay sau khi xe vận hành tiếp cận hiện trường,
- Phổ biến thông tin sự cố/hạn chế cho các lái xe trên tuyến liên kết ngay sau quyết định hạn chế, nhằm tránh các sự cố thứ cấp,
- Nhanh chóng phổ biến thông tin sự cố/hạn chế cho các lái xe trên tuyến nhằm giảm lượng xe đi vào tuyến liên quan,
- Phổ biến thông tin ùn tắc cho các lái xe đang trên tuyến liên kết ngay sau khi nắm được thông tin tình hình ùn tắc nhằm ngăn chặn va chạm từ phía sau,
- Cần quyết định/Thực hiện hạn chế lưu lượng xe đi vào nút giao khi cần thiết,
- Nhanh chóng phổ biến thông tin hạn chế cho các lái xe trên tuyến,
- Cập nhật thông tin 15 phút 1 lần cho việc phổ biến.

< từ Giai đoạn 2 >

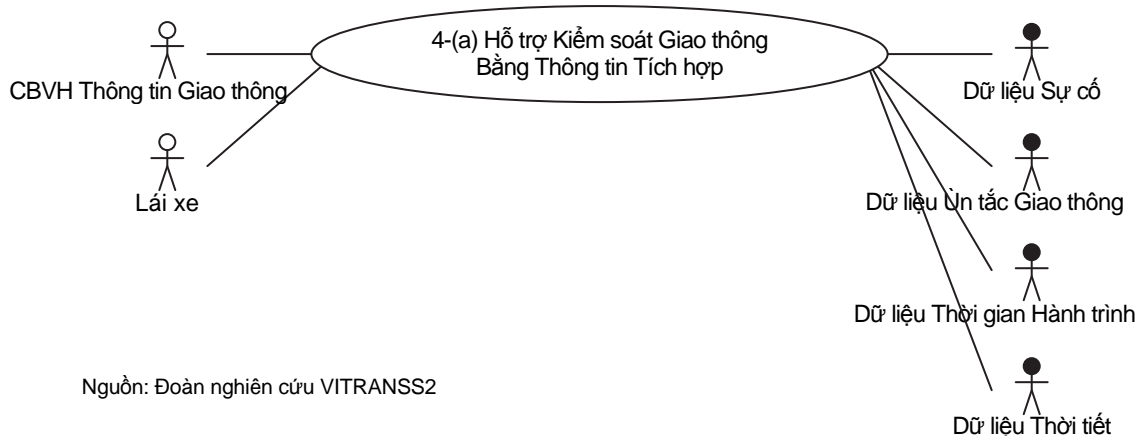
- Phổ biến thông tin thời gian hành trình/thời tiết cho các lái xe đang trên đường.

< từ Giai đoạn 3 >

- Phổ biến thông tin dự báo ùn tắc cho các lái xe trên tuyến.

Nhằm Trường hợp Sử dụng Bắt buộc sau được xem xét thảo luận.

**Hình 3.19 Trường hợp Sử dụng Bắt buộc trong Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông**

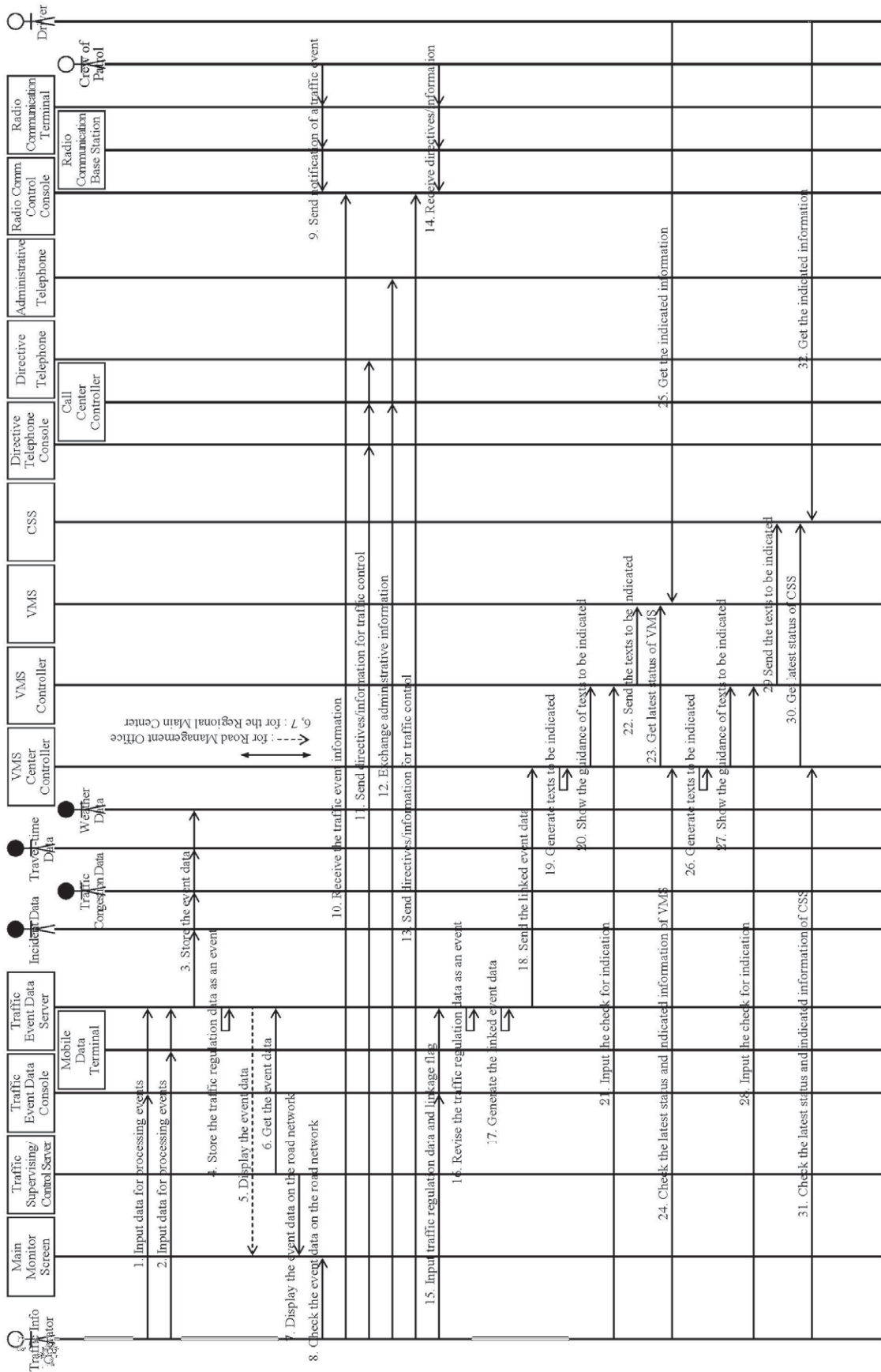


Nguồn: Đoàn nghiên cứu VITRANSS2

**2) Sơ đồ chuỗi**

Sơ đồ chuỗi (SD) của Các trường hợp Sử dụng ở trên được trình bày tại các trang sau.

**Hình 3.20 Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông: 4-(a) Bảng Thông tin Tích hợp**

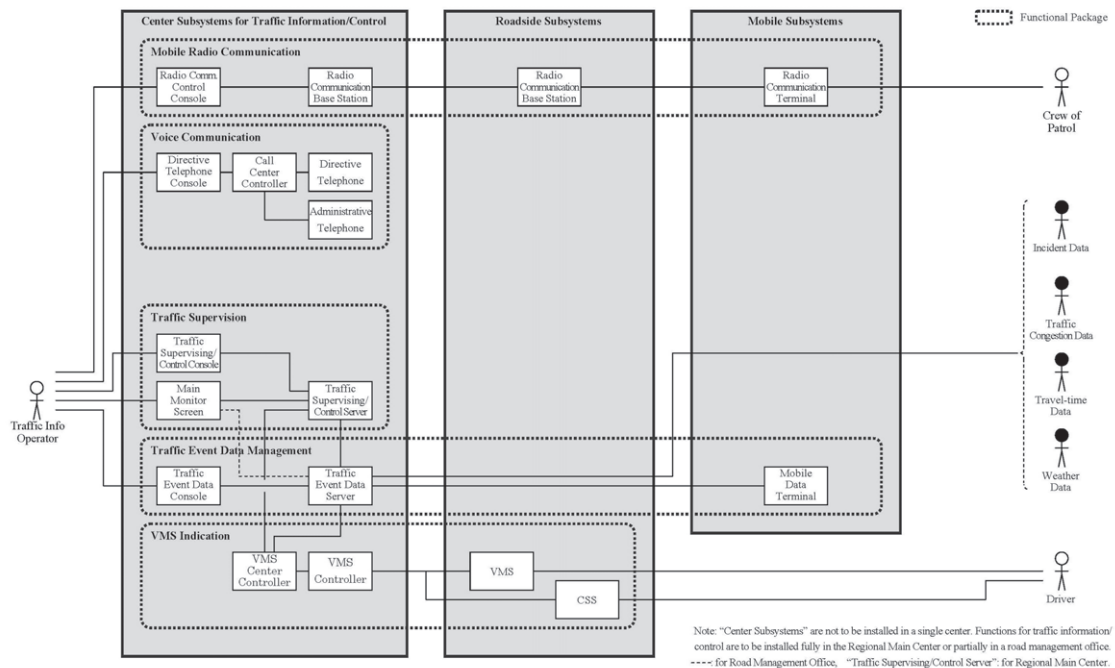


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3) Sơ đồ phối hợp với Chức năng/Lắp đặt

Sơ đồ phối hợp (CD) cho Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông được lần lượt dẫn xuất từ Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước.

**Hình 3.21 4-(a) Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông bằng Thông tin Tích hợp (Được đánh giá: “Phần bổ sung Hữu dụng”)**



Chức năng & Lắp đặt: 4-(a) Thông tin Tích hợp		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Mobile Radio Communication Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động	Radio Communication Controller Bộ điều khiển Thông tin liên lạc Vô tuyến	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Radio Communication Console Bàn điều khiển Thông tin liên lạc Vô tuyến	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Radio Communication Base Station Trạm cơ sở Thông tin liên lạc Vô tuyến	Trên đường
	Radio Communication Terminal Thiết bị Thông tin liên lạc Vô tuyến đầu cuối	Di động
Voice Communication Thông tin Thoại	Call Controller Bộ điều khiển Cuộc gọi	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Directive Telephone Điện thoại Chỉ dẫn	
	Directive Telephone Console Bàn điều khiển Điện thoại Chỉ dẫn	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
CCTV Monitoring Theo dõi CCTV	Network Camera Controller Bộ điều khiển Camera mạng	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	CCTV Monitoring Console Bàn điều khiển Theo dõi CCTV	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Camera CCTV Camera CCTV	Trên đường

Traffic Supervision Giám sát giao thông	Traffic Supervising/Control Server Máy chủ Giám sát/Kiểm soát Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Main Monitor Screen Màn hình Theo dõi chính	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	Traffic Event Data Console Bàn điều khiển Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
VMS Indication Chỉ dẫn VMS	VMS Center Controller Bộ điều khiển Trung tâm VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Controller Bộ điều khiển VMS	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
	VMS Biển thông điệp điện tử VMS	Trên đường
	CSS Biển giới hạn tốc độ VSS	Trên đường

Chú thích, \*\* : Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và/hoặc Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3.8 Thu phí (Tham khảo)

#### 1) Nội dung Dịch vụ và Các trường hợp Sử dụng lựa chọn

< từ giai đoạn đầu >

- Thu phí không-dừng tương ứng với hệ thống biểu phí theo chiều dài quãng đường/theo chặng/đồng giá,
- Khả năng sử dụng kết hợp thu phí không dừng và thu phí một dừng để triển khai hiệu quả thiết bị trên đường: đi vào bằng thu phí không dừng và đi ra thu phí một dừng hoặc đi vào thu phí một dừng và đi ra thu phí không dừng,
- Thời gian dịch vụ trung bình sử dụng thu phí không dừng như ETC không đến 4.5 giây/xe,
- Thời gian dịch vụ trung bình sử dụng thu phí một dừng như Chạm&Đi không đến 6.0 giây/xe,
- Thanh toán phí theo phương thức trả trước,
- Lái xe có thể kiểm tra trước/trên tuyến tài khoản trả trước đủ/thiếu bằng cách sử dụng OBU và thẻ-IC không tiếp xúc: tài khoản-trong-thẻ,
- Sử dụng chung OBU giữa các Tuyến khác nhau giữa các đơn vị vận hành đường khác nhau mang lại sự tiện lợi cho người sử dụng,
- Tỷ lệ lỗi thấp (ít hơn 0.01%) của tình trạng nhầm lẫn tài khoản trả trước thiếu thành đủ, tài khoản trả trước đủ thành thiếu,
- Tỷ lệ lỗi thấp (ít hơn 0.01%) của tình trạng lỗi hệ thống gây ngừng hoạt động và dễ dàng phục hồi các lỗi đó,
- Phân loại xe phù hợp theo quy định của Chính phủ Việt Nam,
- Nhận dạng loại xe không qua các Cảm biến đắt tiền, và có thể sửa đổi hệ thống dễ dàng để thay đổi việc phân loại xe.
- Khả năng ngăn chặn chặt chẽ xe qua trái phép bao gồm cả xe vi phạm,
- Triển khai từng bước việc kết nối thiết bị trên đường đơn giản cho thu phí không-dừng/một-dừng với hệ thống thu phí thủ công hiện tại.

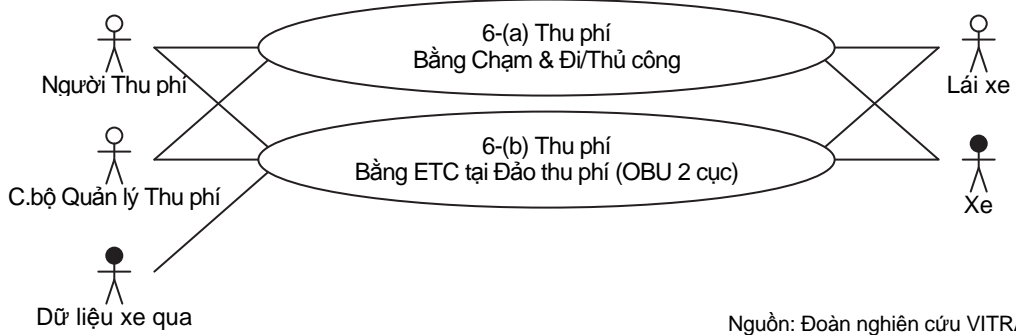
< từ Giai đoạn 3 >

- Sử dụng chung OBU và thẻ-IC không tiếp xúc với ERP (Phí nội đô tự động) trong khu vực đô thị.



Bốn trường hợp Sử dụng lựa chọn sau được xem xét thảo luận.

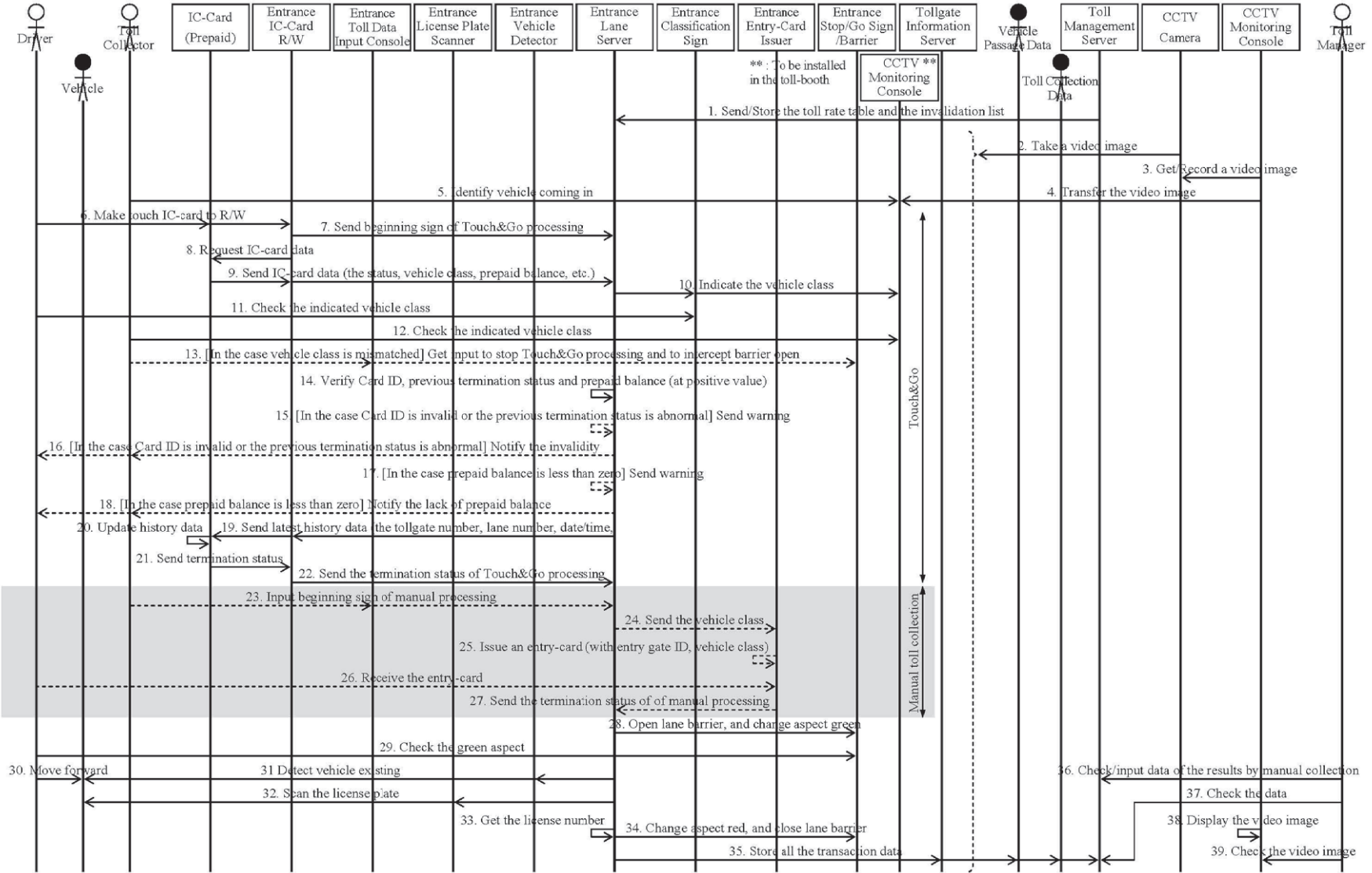
**Hình 3.22 Các trường hợp Sử dụng lựa chọn cho Thu phí**



## 2) Sơ đồ chuỗi

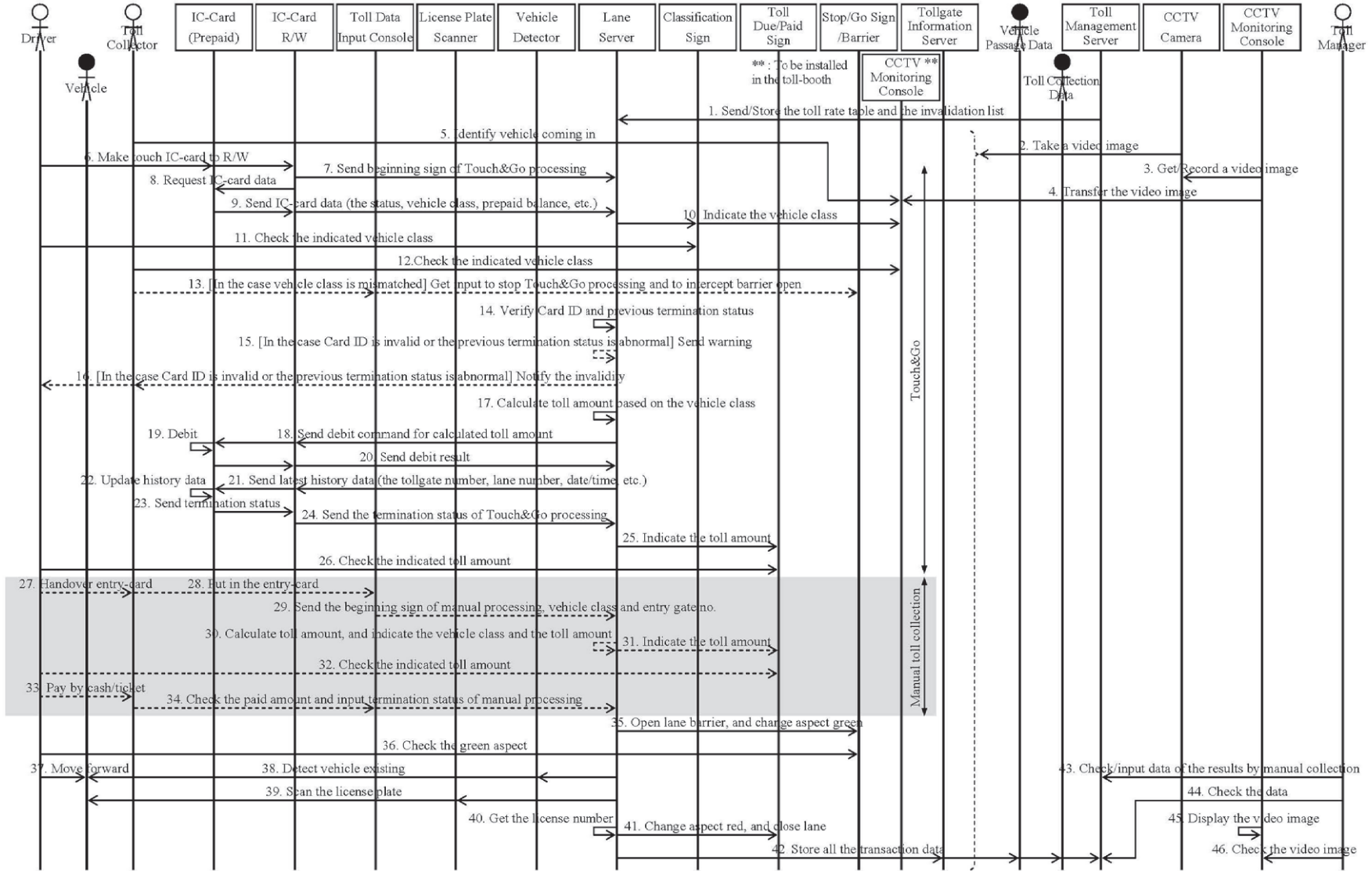
Sơ đồ chuỗi (SD) của Các trường hợp Sử dụng ở trên được trình bày tại các trang sau.

Hình 3.23 Thu phí: 6-(a) Bằng Chạm&Đi/Thủ công (1)



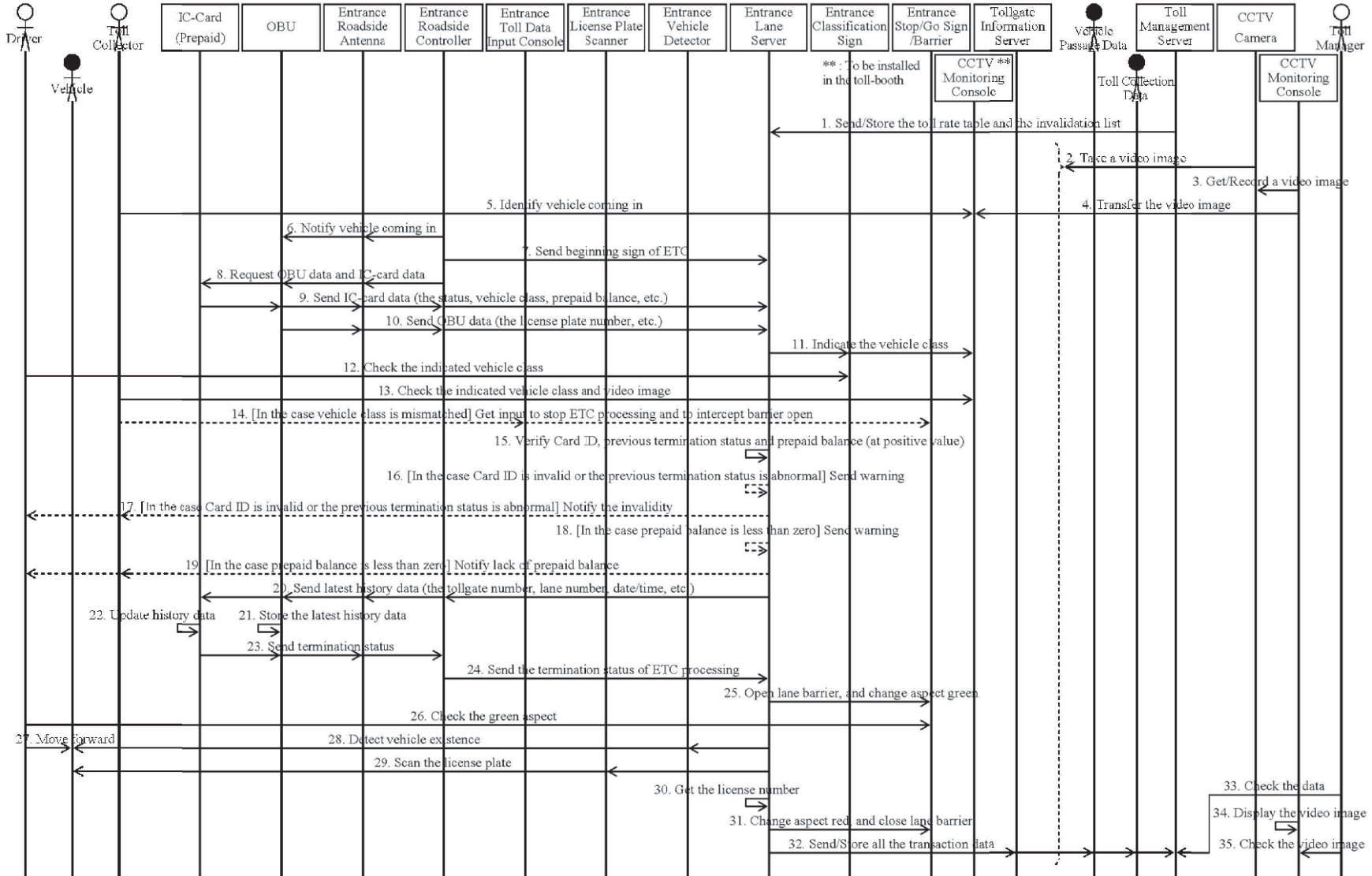
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.24 Thu phí: 6-(a) Bảng Chạm&Đi/Thủ công (2)



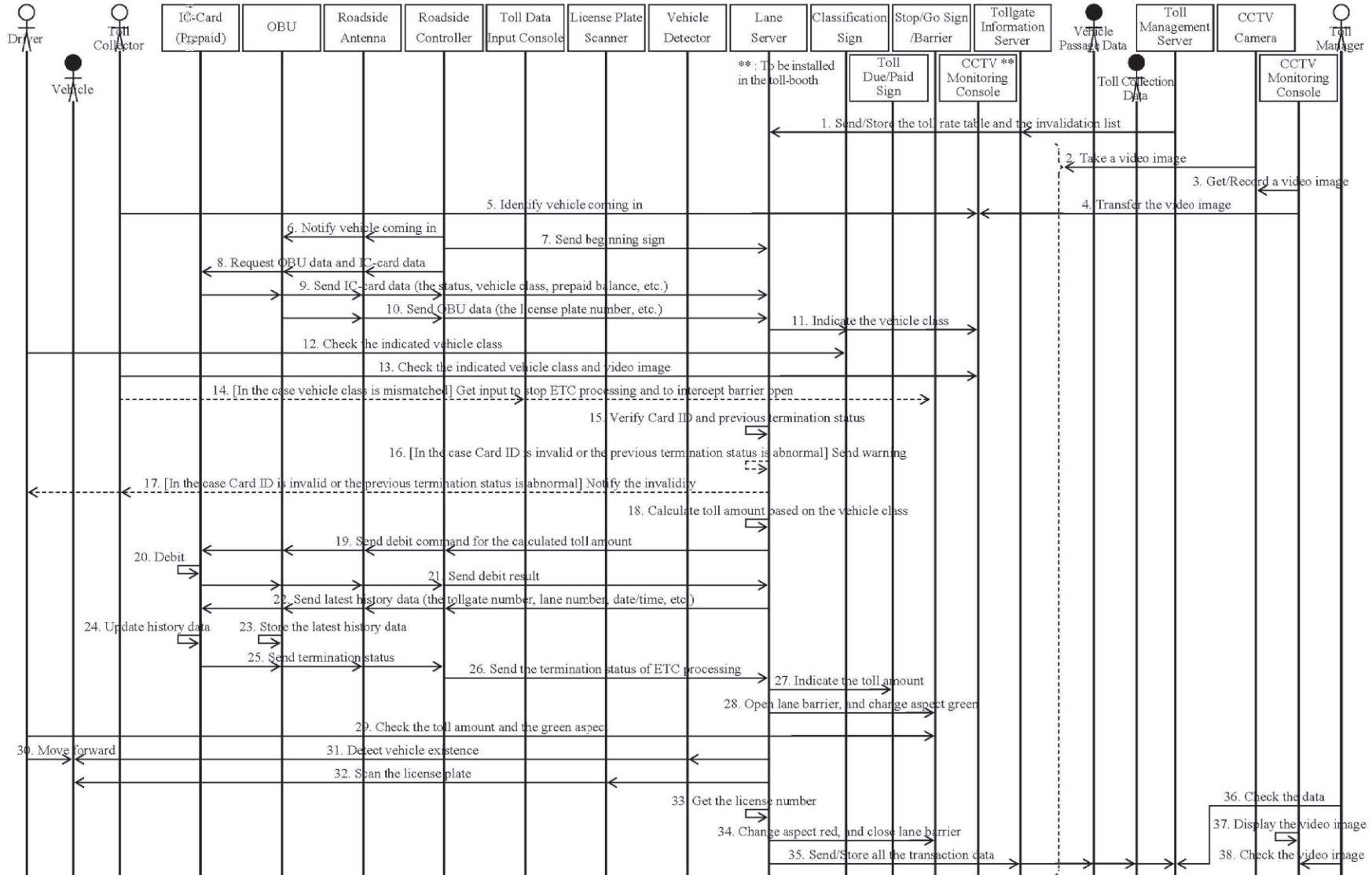
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.25 Thu phí: 6-(b) Bảng ETC tại Đèo thu phí OBU 2 cục (1)



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.26 Thu phí: 6-(b) Bằng ETC tại Đèo thu phí OBU 2 cục (2)

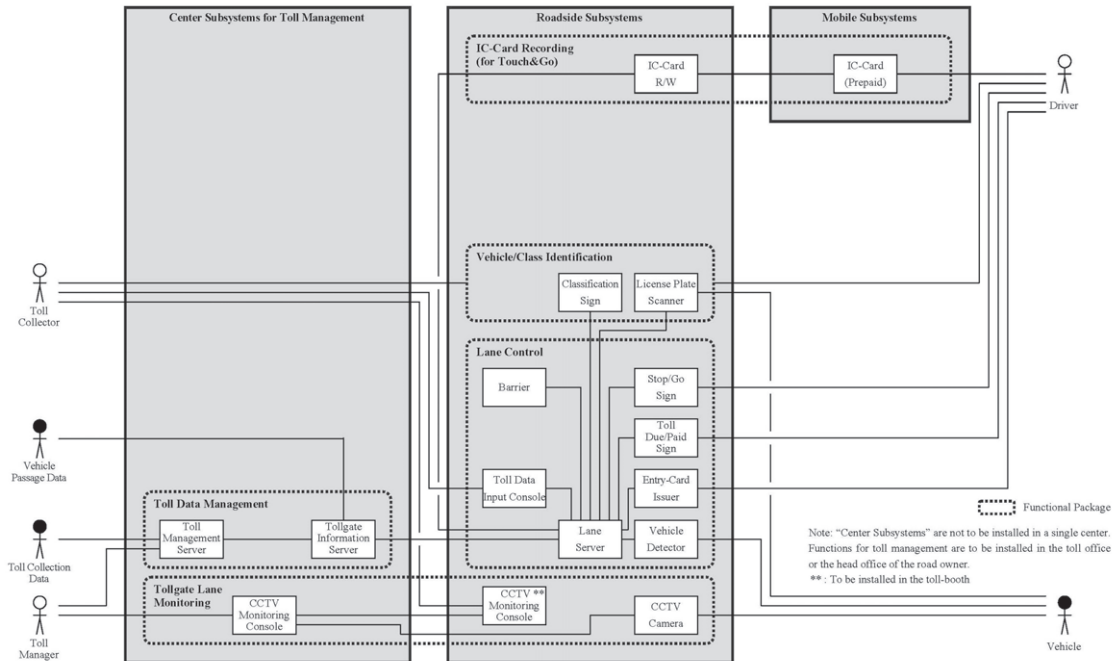


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3) Sơ đồ Phối hợp với Chức năng/Lắp đặt

Các Sơ đồ phối hợp (CD) cho Thu phí được lần lượt dẫn xuất từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước.

**Hình 3.27 6-(a) Thu phí bằng Chạm & Đi/Thủ công  
 (Được đánh giá: “Phần bổ sung Hữu dụng”)**



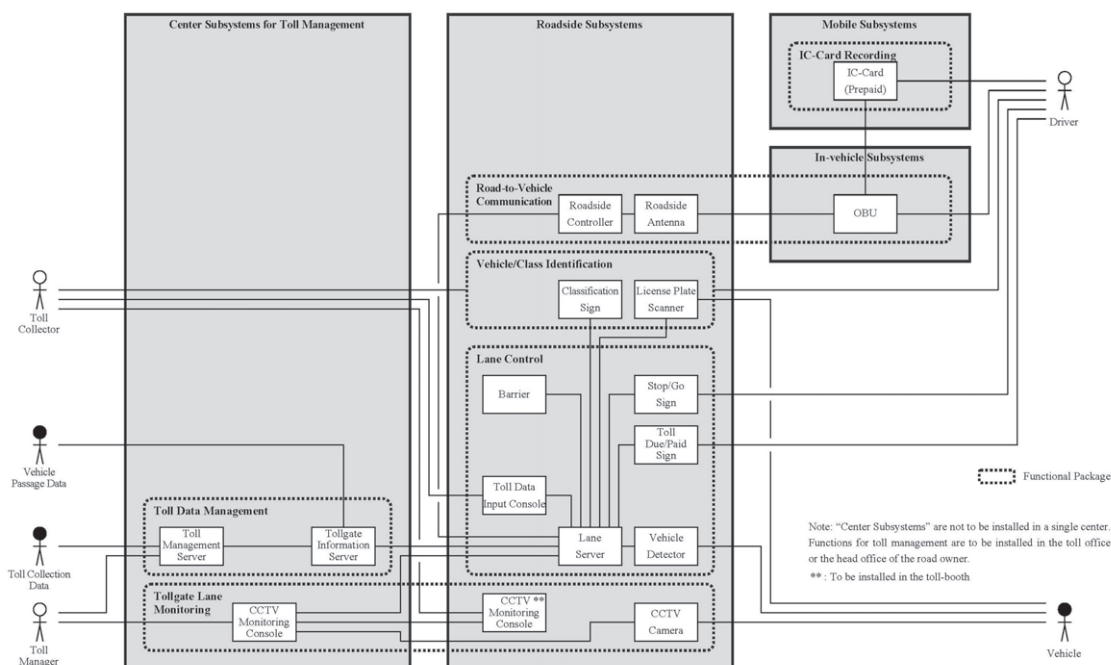
Chức năng & Lắp đặt: 6-(a) Chạm & Đi/Thủ công		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
IC Recording Ghi thẻ IC	IC-card R/W Máy đọc/Ghi thẻ IC	Trên đường
	IC-card (Prepaid) Thẻ IC (Trả trước)	Di động
Vehicle/Class Identification Nhận dạng Xe/Loại xe	License Plate Scanner Thiết bị Quét biển số xe	Trên đường
	Classification Sign Bảng Phân loại xe	Trên đường
Kiểm soát Làn Kiểm soát Làn	Lane Server Máy chủ Làn	Trên đường
	Toll Data Input Device Thiết bị Nhập dữ liệu thu phí	Trên đường
	Toll Due/Paid Sign Bảng Phí nợ/đã trả	Trên đường
	Entry-card Issuer Máy Phát hành thẻ vào	Trên đường
	Stop/Go Sign Bảng Dừng/Đi	Trên đường
	Barrier Ba-ri-e	Trên đường

	Vehicle Detector Thiết bị Dò xe	Trên đường
Quản lý Dữ liệu Thu phí Quản lý Dữ liệu Thu phí	Toll Management Server Máy chủ Quản lý Thu phí	Trung tâm Quản lý Thu phí **
	Tollgate Information Server Máy chủ Thông tin trạm thu phí	Trung tâm Quản lý Thu phí **
Tollgate Lane Monitoring Theo dõi Làn Thu phí	CCTV Monitoring Console Bàn điều khiển Theo dõi CCTV	Trung tâm Quản lý Thu phí **
	CCTV Monitoring in Booth Theo dõi CCTV trong cabin	Trên đường
	CCTV Camera Camera CCTV	Trên đường

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Phòng Thu phí

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 3.28 6-(b) Thu phí bằng ETC tại Đào thu phí (OBU 2 cục)  
 (Được đánh giá: “Khuyến nghị”)**



<b>Chức năng &amp; Lắp đặt: 6-(b) ETC tại Đào thu phí (OBU 2 cục)</b>		
<b>Gói chức năng</b>	<b>Thành phần Thiết bị</b>	<b>Lắp đặt</b>
Road-to-Vehicle Communication Thông tin liên lạc Đường -Xe	Roadside Controller Bộ điều khiển trên đường	Trên đường
	Roadside Antenna Ăng ten trên đường	Trên đường
	OBU Bộ trên xe ( On-Board-Unit)	Trong xe
IC Recording Ghi thẻ IC	IC-card (Prepaid) Thẻ IC (Trả trước)	Di động
Vehicle/Class Identification Phân loại Xe/Loại xe	License Plate Scanner Thiết bị Quét biển số xe	Trên đường
	Classification Sign Bảng Phân loại xe	Trên đường
Kiểm soát Làn	Lane Server	Trên đường

Kiểm soát Làn	Máy chủ Làn	
	Toll Data Input Device Thiết bị Nhập dữ liệu thu phí	Trên đường
	Toll Due/Paid Sign Bảng Phí nợ/đã trả	Trên đường
	Stop/Go Sign Bảng Dừng/Đi	Trên đường
	Barrier Ba-ri-e	Trên đường
	Vehicle Detector Thiết bị Dò xe	Trên đường
Toll Data Management Quản lý Dữ liệu Thu phí	Toll Management Server Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Quản lý Thu phí **
	Tollgate Information Server Máy chủ Thông tin trạm thu phí	Trung tâm Quản lý Thu phí **
Tollgate Lane Monitoring Theo dõi Làn Thu phí	CCTV Monitoring Console Bàn điều khiển Theo dõi CCTV	Trung tâm Quản lý Thu phí **
	CCTV Monitoring in Booth Theo dõi CCTV trong cabin	Trên đường
	CCTV Camera Camera CCTV	Trên đường

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Phòng Thu phí

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3.9 Cân Xe (Tham khảo)

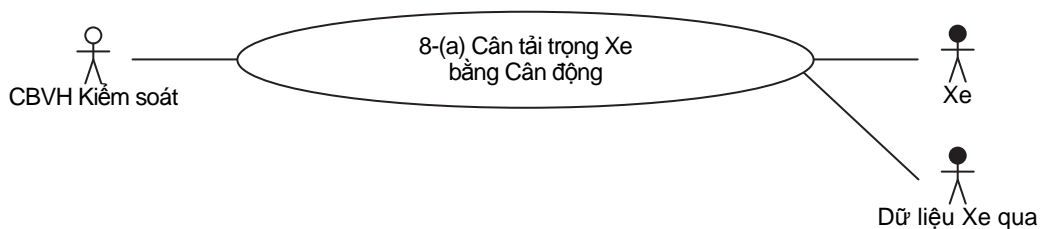
#### 1) Nội dung Dịch vụ và Trường hợp Sử dụng

< từ giai đoạn đầu >

- Thực hiện cân Xe tải Nặng khi xe dừng/không dừng,
- Phát hiện tải trọng trái phép (bao gồm/không bao gồm việc cân xe theo tiêu chuẩn),
- Hỗ trợ xử lý tải trọng trái phép (theo quy trình đạt tiêu chuẩn dùng phương pháp độc lập để cân/loại bỏ các xe quá tải trên đường, hoặc dùng phương pháp trực tuyến lưu trữ hồ sơ quá tải trong cơ sở dữ liệu đen để phạt tiền sau này).

Hai trường hợp Sử dụng lựa chọn sau được xem xét thảo luận.

**Hình 3.29 Các trường hợp Sử dụng lựa chọn cho Cân tải trọng Xe**



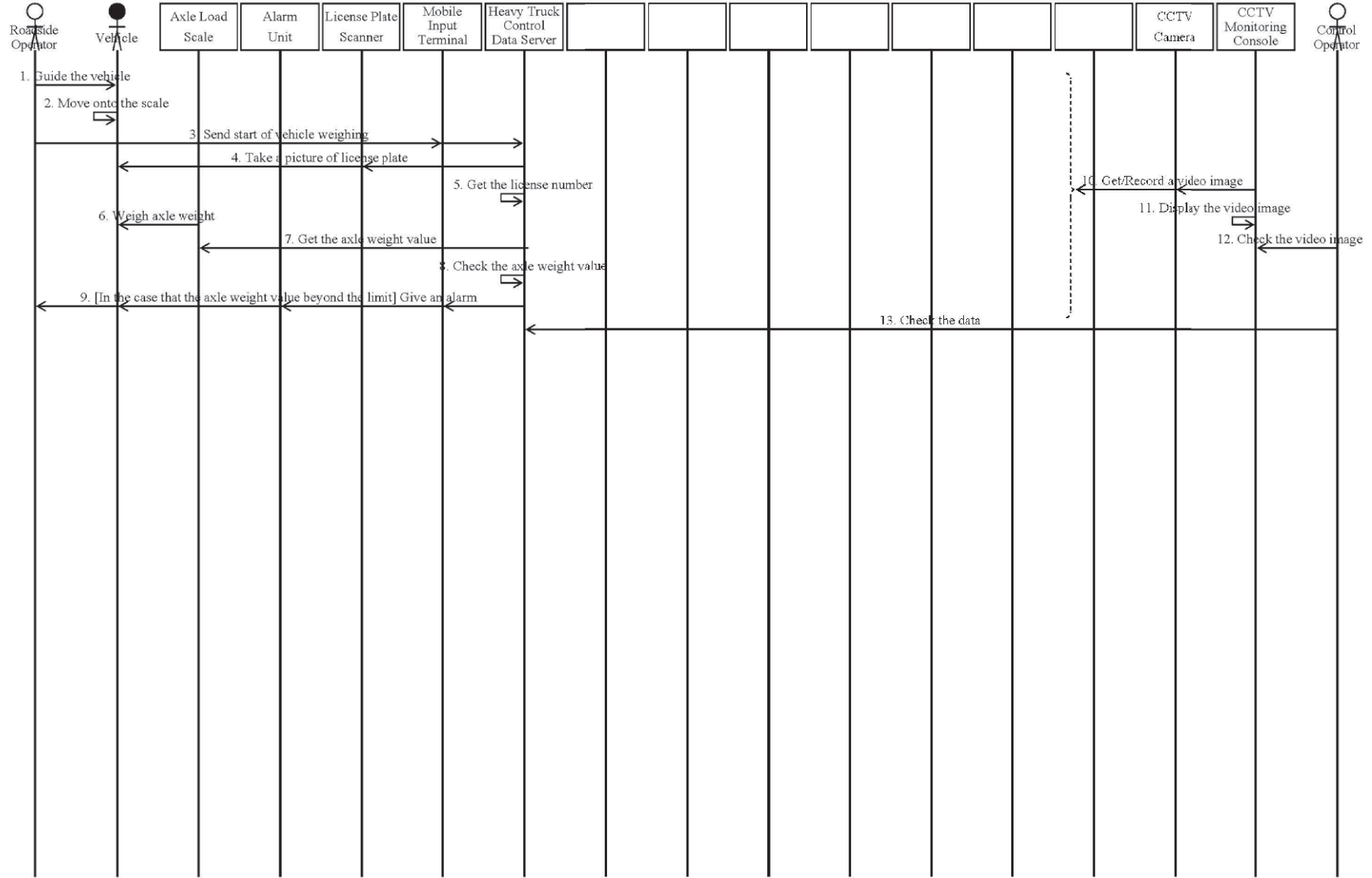
Nguồn: Đoàn nghiên cứu VITRANSS2

#### 2) Sơ đồ chuỗi

Sơ đồ chuỗi (SD) của Các trường hợp Sử dụng ở trên được trình bày tại các trang sau.



Hình 3.30 Cân xe: 8-(a) Bảng Cân động

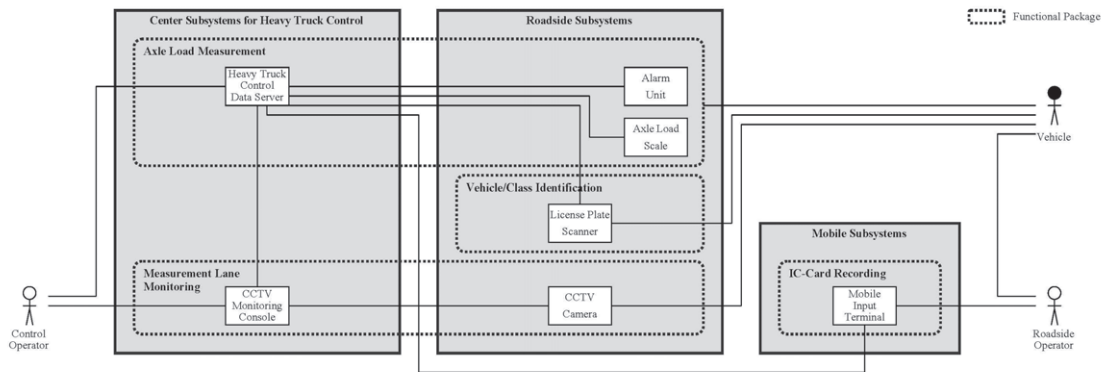


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3) Sơ đồ phối hợp với Chức năng/Lắp đặt

Các Sơ đồ phối hợp (CD) cho Cân tải trọng Xe được lần lượt dẫn xuất từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước.

**Hình 3.31 8-(a) Cân tải trọng Xe bằng Cân động  
 (Được đánh giá: “Khuyến nghị”)**



Chức năng & Lắp đặt: 8-(a) Cân động		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Axle Load Measurement Cân tải trọng	Heavy Truck Control Data Server Máy chủ Dữ liệu Kiểm soát Xe tải nặng	Trung tâm Kiểm soát Xe tải nặng **
	Axle Load Scale Cân tải trọng	Trên đường
	Alarm Thiết bị báo hiệu	Trên đường
Vehicle/Class Identification Nhận dạng Xe/Loại xe	License Plate Scanner Thiết bị Quét biển số xe	Trên đường
Measurement Lane Monitoring Theo dõi Làn cân	CCTV Monitoring Console Bàn điều khiển Theo dõi CCTV	Trung tâm Kiểm soát Xe tải nặng **
	CCTV Camera Camera CCTV	Trên đường

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Phòng Thu phí.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## **3.10 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm**

### **1) Nội dung Dịch vụ và Trường hợp Sử dụng**

#### **9-1 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Thông tin Sự cố**

< từ Giai đoạn 1 >

- Tiếp nhận thông tin 24/24 từ trung tâm vận hành cảnh sát giao thông về sự xuất hiện/tình trạng/địa điểm xảy ra sự cố tại trung tâm thông tin/kiểm soát giao thông từ trung tâm vận hành cảnh sát giao thông,
- Cung cấp thông tin một cách nhanh chóng 24/24 về sự xuất hiện/tình trạng/địa điểm xảy ra sự cố từ trung tâm thông tin/kiểm soát giao thông tới trung tâm vận hành cảnh sát giao thông và trung tâm vận hành các phương tiện cứu trợ.

< từ Giai đoạn 2 >

- Cung cấp thông tin thời tiết từ trung tâm thông tin/kiểm soát giao thông tới trung tâm vận hành cảnh sát giao thông và trung tâm vận hành phương tiện khẩn cấp.

#### **9-2 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Thông tin Giao thông (Tham khảo)**

< từ giai đoạn 1 >

- Cung cấp Thông tin Giao thông (bao gồm thông tin sự cố, ùn tắc, và hạn chế) từ T.tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông đến trung tâm vận hành cảnh sát giao thông, trung tâm cung cấp thông tin và trung tâm phát thanh/truyền hình.

< từ giai đoạn 3>

- Cung cấp Thông tin dữ báo ùn tắc từ T.tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông đến trung tâm vận hành cảnh sát giao thông, trung tâm cung cấp thông tin và trung tâm phát thanh/truyền hình.

#### **9-3 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Thanh toán Phí (Tham khảo)**

< từ Giai đoạn 1 >

- Công tác thanh toán bù trừ phí cần được thiết lập cho các đơn vị vận hành đường khác nhau trên toàn bộ các đường cao tốc và đường giao thông có thu phí khác,
- Công tác thanh toán bù trừ phí sử dụng thẻ-IC không tiếp xúc để trả trước,
- Việc phát hành/nạp thẻ-IC không tiếp xúc cần được thực hiện một cách tiện lợi trong thành phố cũng như trên đường,
- Trao đổi dữ liệu đầy đủ cho công tác thanh toán bù trừ phí giữa trung tâm quản lý thu phí của đơn vị vận hành đường và trung tâm dịch vụ trả trước như trung tâm ngân hàng,
- Phân bổ doanh thu phí thích hợp và đáng tin cậy giữa các đơn vị vận hành đường nhằm tránh việc trả phí cho trung tâm dịch vụ trả trước không công bằng để thiết lập hệ thống bù trừ phí bền vững,
- Từng bước thiết lập hệ thống bù trừ phí nâng cao sự tiện lợi cho người sử dụng.

#### **9-4 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Vận hành thẻ IC (Tham khảo)**

< từ Giai đoạn 1 >

- Lưu trữ dữ liệu phát hành/nạp thẻ-IC tại trung tâm dịch vụ trả trước nhằm ngăn chặn việc nạp tiền trái phép,

- Nhận thông báo từ người sử dụng về việc mất thẻ-IC tới trung tâm dịch vụ trả trước,
- Gửi danh sách mất thẻ-IC từ trung tâm dịch vụ trả trước tới trung tâm quản lý thu phí của các đơn vị vận hành đường (qua trung tâm bù trừ phí) để vô hiệu hoá thẻ-IC đã mất trên toàn bộ các đường cao tốc và đường giao thông có thu phí khác.

#### **9-5 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Quản lý OBU (Tham khảo)**

< Từ Giai đoạn 1 >

- Trung tâm sẽ lưu trữ dữ liệu đăng Ký OBU được chuyển từ trạm OBU, nơi phát hành OBU và lắp đặt OBU lên xe cho người sử dụng,
- Nhận thông báo từ người sử dụng về việc mất OBU tới trung tâm đăng Ký OBU,
- Gửi danh sách mất OBU từ trung tâm đăng Ký OBU tới trung tâm quản lý thu phí của các đơn vị vận hành đường để vô hiệu hóa OBU đã mất trên toàn bộ các đường cao tốc và đường giao thông có thu phí khác.

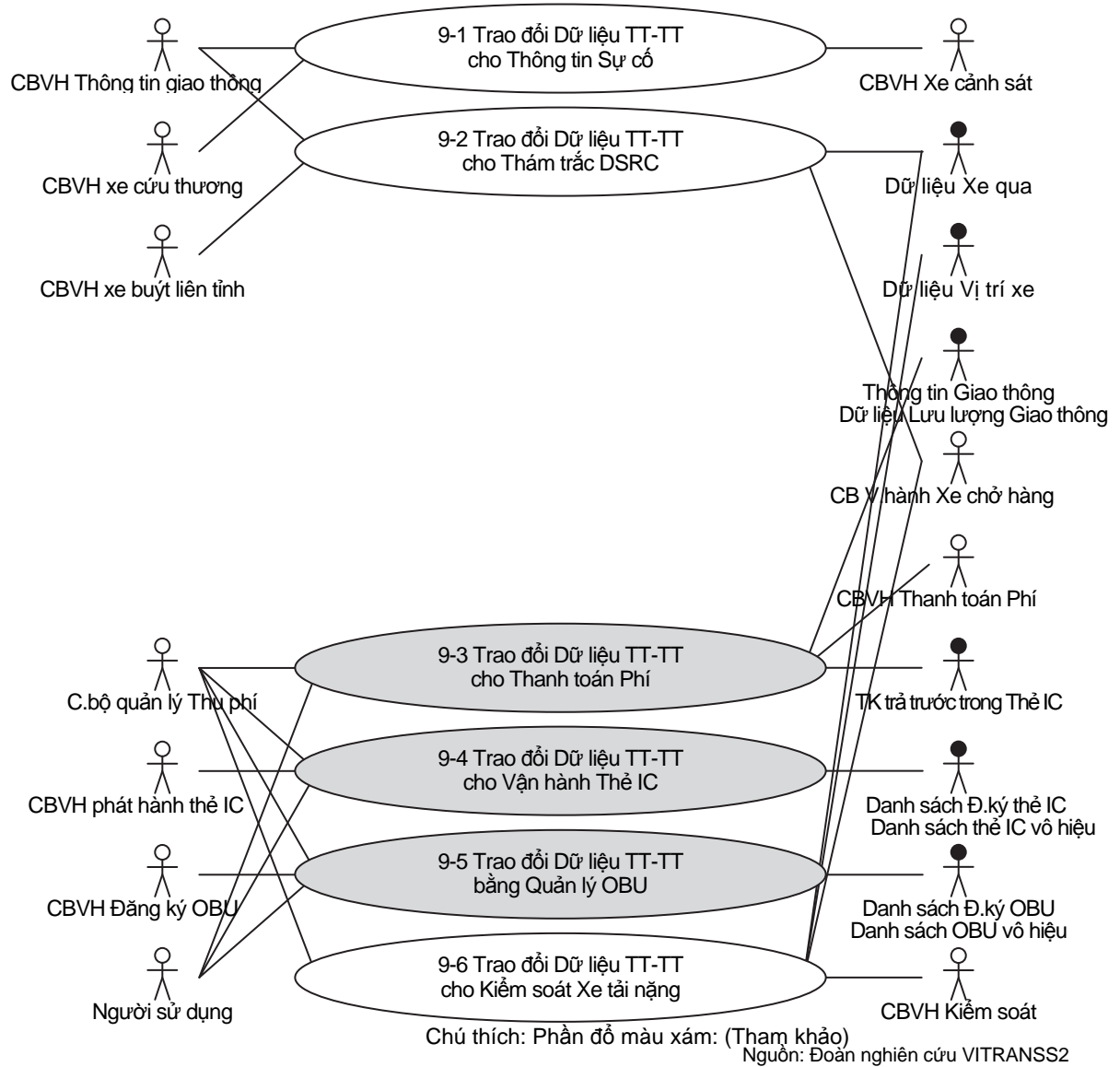
#### **9-6 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Kiểm soát Xe tải nặng (Tham khảo)**

< từ Giai đoạn 2 >

- Các trung tâm của Thám trắc DSRC và GPS/WL tạo dữ liệu định vị thực tế của các Xe tải Nặng/chở vật liệu nguy hiểm,
- Cung cấp dữ liệu định vị cho các trung tâm kiểm soát Xe tải Nặng và vận hành xe tải chở hàng.

Chín trường hợp Sử dụng tương ứng với Nội dung Dịch vụ ở trên được xem xét thảo luận.

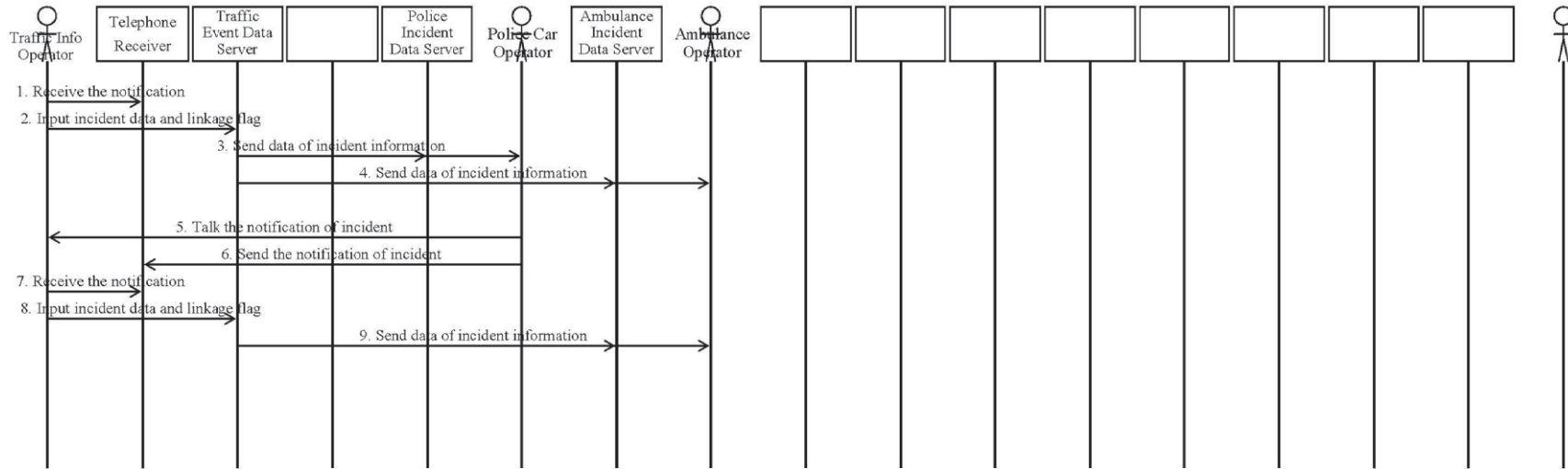
**Hình 3.32 Trường hợp Sử dụng cho Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm**



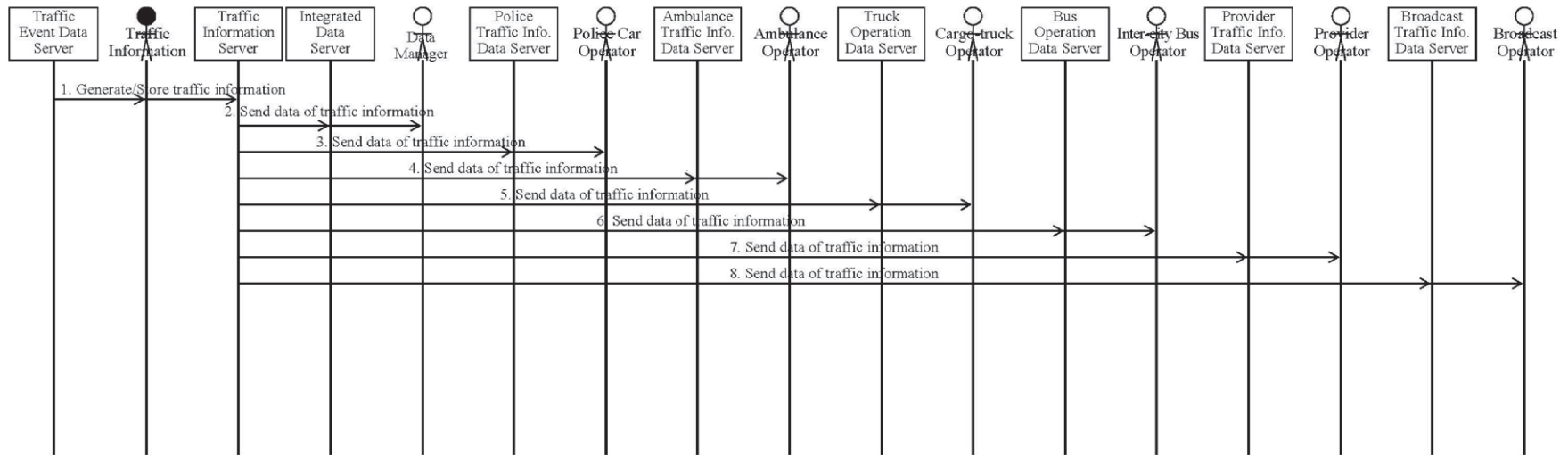
**2) Sơ đồ chuỗi**

Sơ đồ chuỗi (SD) của Các trường hợp Sử dụng ở trên được trình bày tại các trang sau.

Hình 3.33 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm: 9-1 để Thông báo Sự cố

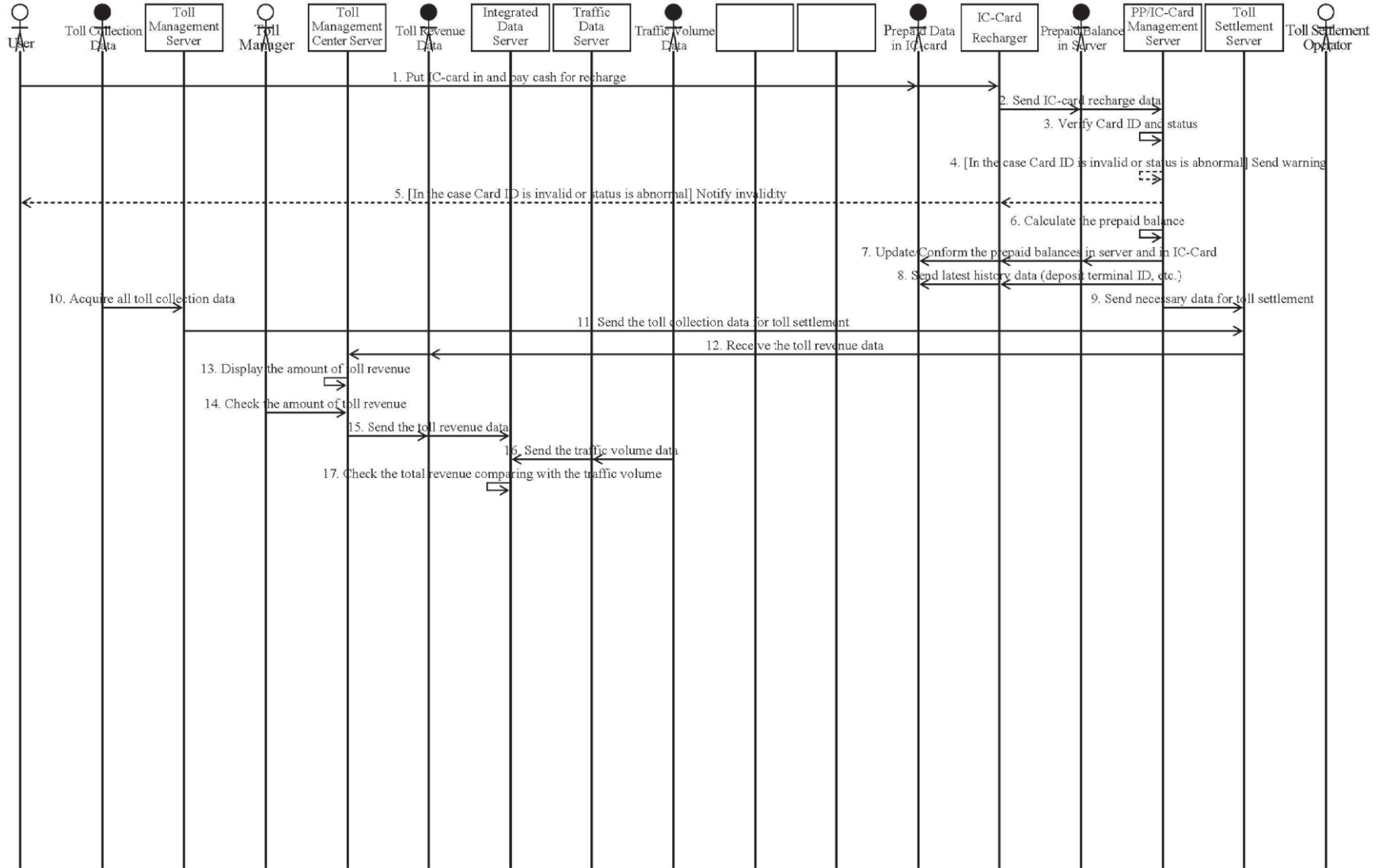


Hình 3.34 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm: 9-2 để Thông tin Giao thông



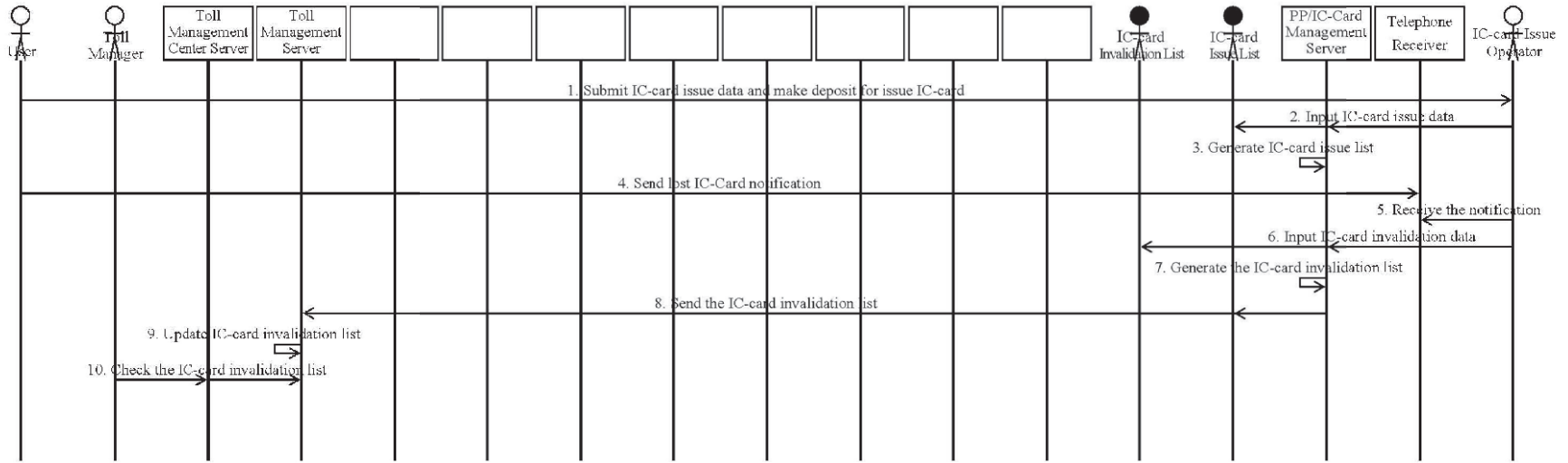
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.35 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm: 9-3 để Thanh toán Phí (Tham khảo)

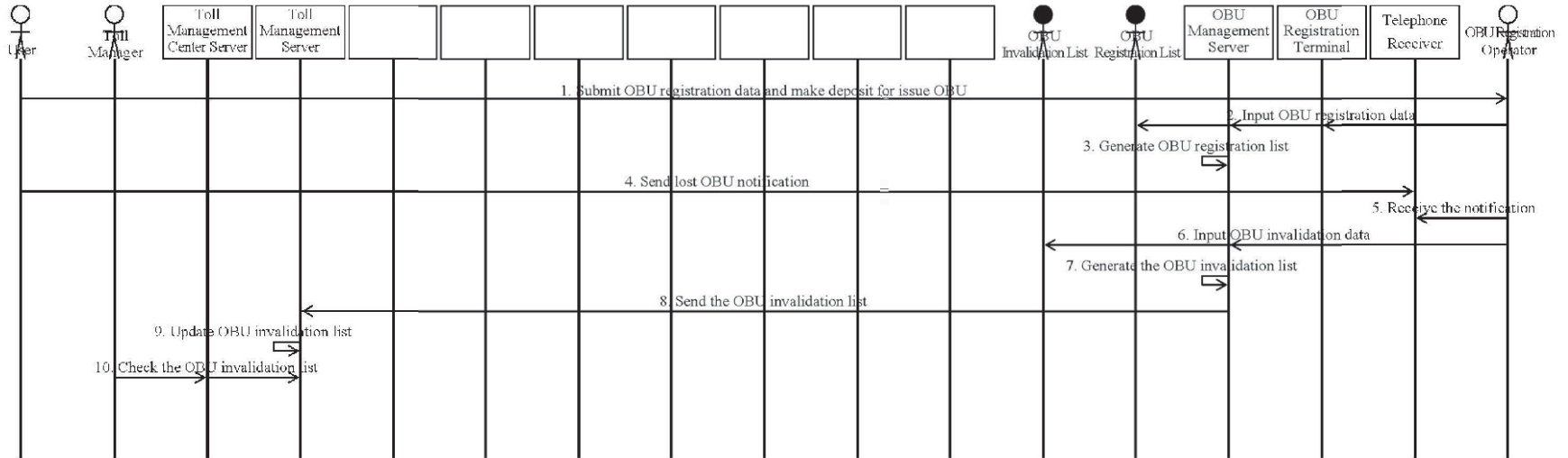


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hình 3.36 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm: 9-4 để Vận hành Thẻ IC (Tham khảo)



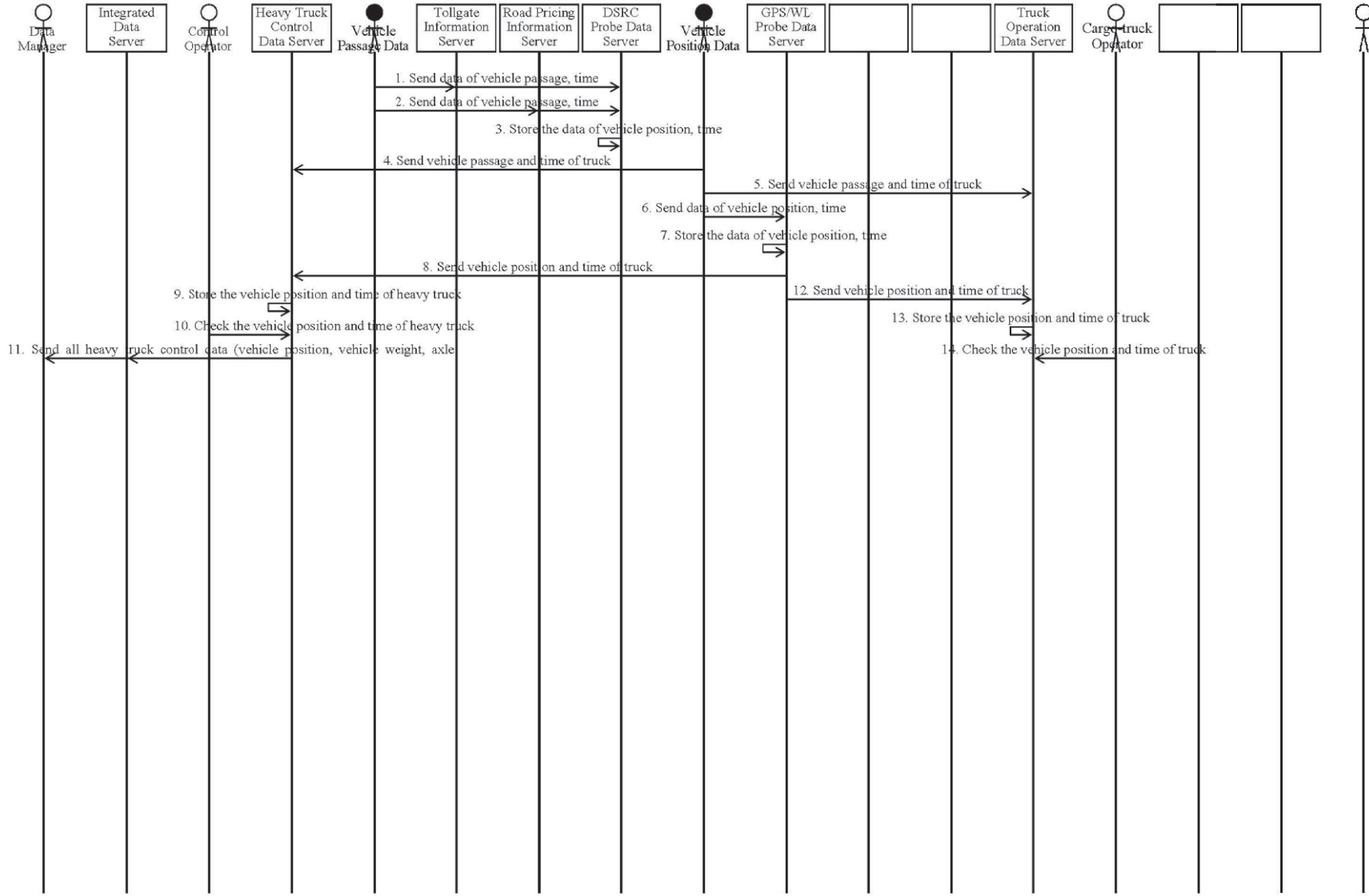
Hình 3.37 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm: 9-5 để Quản lý OBU (Tham khảo)



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



Hình 3.38 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm-Trung tâm: 9-6 để Kiểm soát Xe tải nặng (Tham khảo)

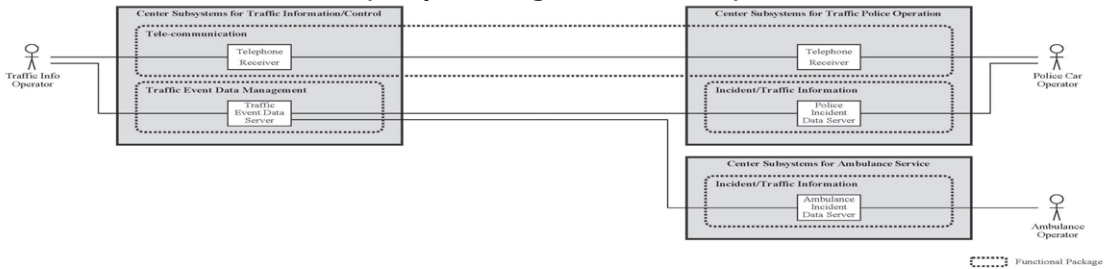


Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

### 3) Sơ đồ phối hợp với Chức năng/Lắp đặt

Các Sơ đồ phối hợp (CD) cho Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm được lần lượt dẫn xuất từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước.

**Hình 3.39 9-1 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Thông tin Sự cố (Được đánh giá: “Cần thiết”)**



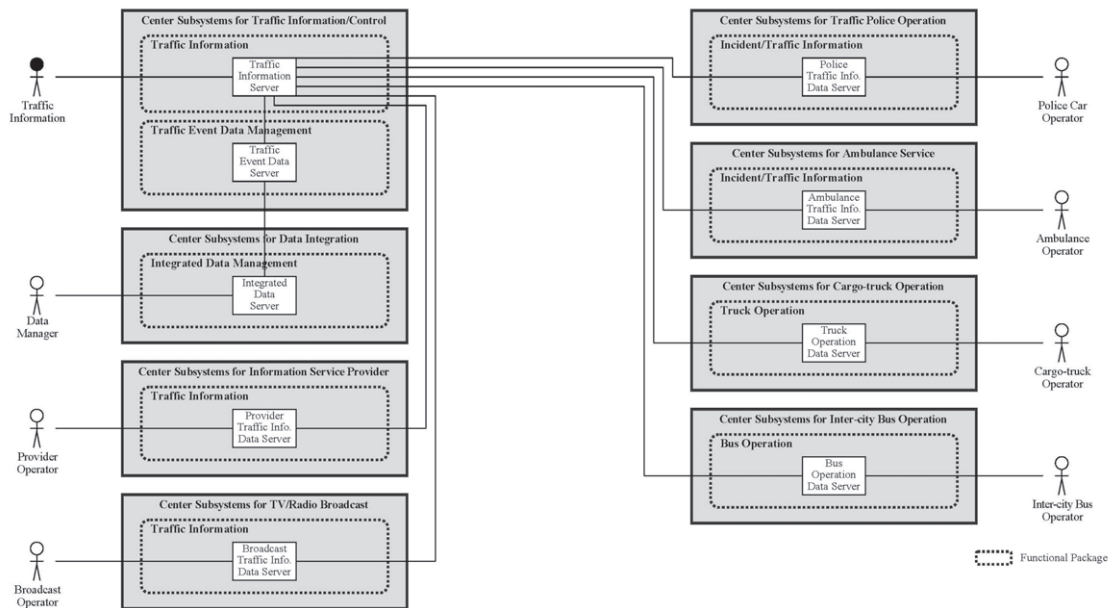
Note: "Center Subsystems" are not to be installed in a single center. Functions for traffic information/control are to be installed fully in the Regional Main Center or partially in a road management office.

Chức năng & Lắp đặt: 9-1 Thông báo Sự cố		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Tele-communication Liên lạc từ xa	Telephone Receiver Bộ nhận điện thoại	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông **
	Telephone Receiver Bộ nhận điện thoại	Trung tâm Điều hành Cảnh sát Giao thông
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy Chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông
Incident/Traffic Information Thông tin Giao thông/Sự cố	Police Incident Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự cố Cảnh sát giao thông	Trung tâm Điều hành Cảnh sát Giao thông
Incident/Traffic Information Thông tin Giao thông/Sự cố	Ambulance Incident Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự cố Cấp cứu	Trung tâm Dịch vụ Cứu thương

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực và/hoặc Trung tâm QLĐHGT Tuyến.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 3.40 9-2 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Thông tin Giao thông (Được đánh giá: “Cần thiết”)**



Note: "Center Subsystems" are not to be installed in a single center. Functions for traffic information/control are to be installed fully in the Regional Main Center or partially in a road management office

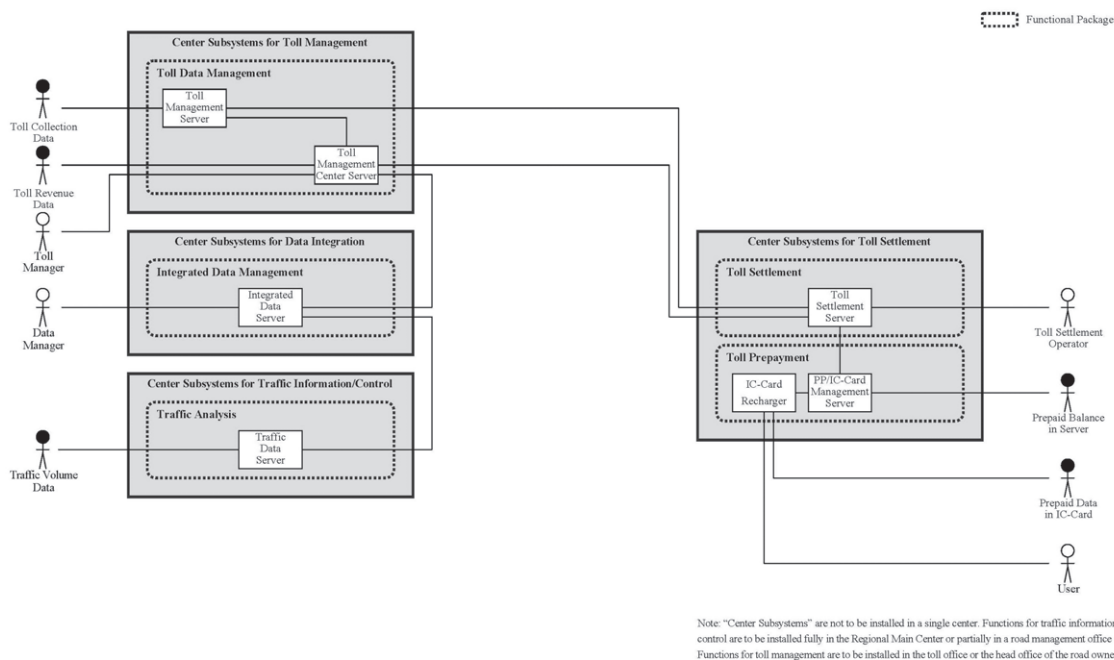
Chức năng & Lắp đặt: 9-2 Thông tin Tích hợp		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Traffic Information Thông tin Giao thông	Thông tin Giao thông Server Máy chủ Thông tin Giao thông	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông**
Integrated Data Management Quản lý Dữ liệu Tích hợp	Integrated Data Server Máy chủ Dữ liệu Tích hợp	Trung tâm Dữ liệu Tích hợp***
Incident/Traffic Information Thông tin Giao thông /Sự cố	Police Traffic Info. Data Server Máy chủ Dữ liệu Thông tin Cảnh sát GT	Trung tâm Điều hành Cảnh sát Giao thông
Incident/Traffic Information Thông tin Giao thông /Sự cố	Ambulance Traffic Info. Data Server Máy chủ Dữ liệu Thông tin Cứu hộ GT	Trung tâm Dịch vụ Cứu thương
Traffic Information Thông tin Giao thông	Provider Traffic Info. Data Server Máy chủ Dữ liệu Thông tin Giao thông Người Cung cấp	Trung tâm Cung cấp dịch vụ Thông tin
Traffic Information Thông tin Giao thông	Broadcast Traffic Info. Data Server Máy chủ Dữ liệu Thông tin GT Phát sóng	Trung tâm Phát thanh/Truyền hình
Truck Operation Vận hành Xe tải	Truck Operation Data Server Máy chủ Dữ liệu Người Cung cấp Vận hành Xe tải	Trung tâm Vận hành Xe tải chở hàng
Bus Operation Vận hành Xe buýt	Bus Operation Data Server Máy chủ Dữ liệu Vận hành Xe buýt	Trung tâm Vận hành Xe khách liên tỉnh

Chú thích, \*\* : Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực .

\*\*\* : Nơi lắp đặt thực tế có thể tại một văn phòng Cơ quan Nhà nước

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 3.41 9-3 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Thanh toán Phí**  
**(Được đánh giá: “Cần thiết” (Tham khảo))**

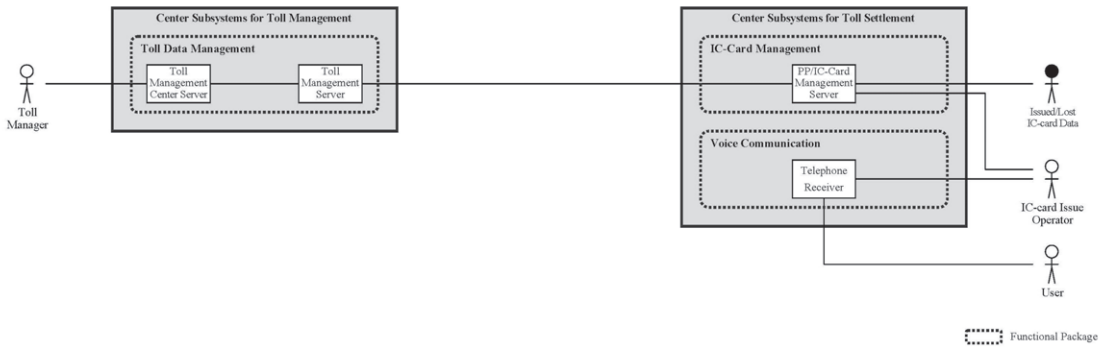


Chức năng & Lắp đặt: 9-3 Thanh toán Phí		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Toll Data Management Quản lý Dữ liệu Thu phí	Toll Management Center Server Máy chủ Trung tâm Quản lý Thu phí	Trung tâm Quản lý Thu phí**
	Toll Management Server Máy chủ Quản lý Thu phí	Trung tâm Quản lý Thu phí***
Integrated Data Management Quản lý Dữ liệu Tích hợp	Integrated Data Server Máy chủ Dữ liệu Tích hợp	Trung tâm Dữ liệu Tích hợp***
Traffic Event Data Management Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông	Traffic Event Data Server Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông	
Toll Settlement Thanh toán Phí	Toll Settlement Server Máy chủ Thanh toán Phí	Trung tâm Thông tin/Kiểm soát Giao thông
Toll Payment Trả phí	PP/IC-card Management Server Máy chủ Quản lý Thẻ IC Trả trước	Trung tâm Thanh toán Phí****
	IC-card Recharger Máy nạp Thẻ IC	Trung tâm Thanh toán Phí****

Chú thích, \*\* : Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Phòng Thu phí  
 \*\*\* : Nơi lắp đặt thực tế có thể tại một văn phòng Cơ quan nhà nước  
 \*\*\*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại Trung tâm QLĐHGT Khu vực  
 \*\*\*\*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại một chi nhánh Ngân hàng.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 3.42 9-4 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Vận hành thẻ IC**  
 (Được đánh giá: “Cần thiết” : Tham khảo)

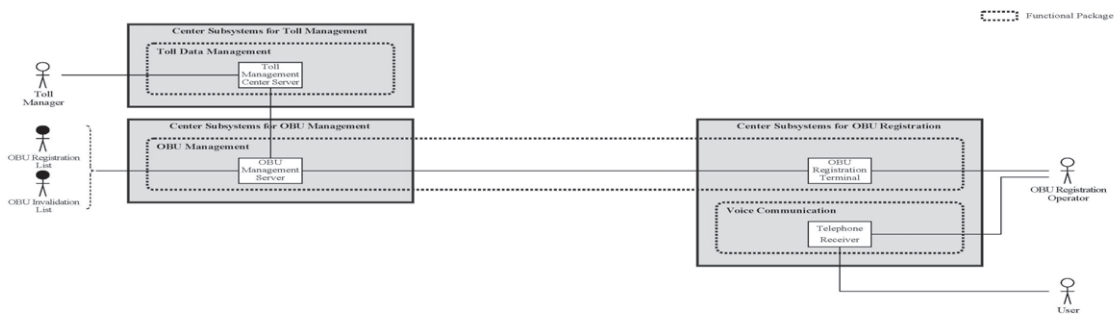


Chức năng & Lắp đặt: 9-4 Vận hành Thẻ IC		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Toll Data Management Quản lý Dữ liệu Thu phí	Toll Management Center Server Máy chủ Trung tâm Quản lý Thu phí	Trung tâm Quản lý Thu phí
	Toll Management Server Máy chủ Quản lý Thu phí	Trung tâm Quản lý Thu phí**
Thanh toán Phí	Toll Settlement Server Máy chủ Thanh toán Phí	Trung tâm Thanh toán Phí***
Tele-communication Thông tin từ xa	Telephone Receiver Bộ nhận điện thoại	Trung tâm Thanh toán Phí***

Chú thích, \*\*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại một chi nhánh Ngân hàng.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 3.43 9-5 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Quản lý OBU**  
 (Được đánh giá: “Cần thiết” : Tham khảo)

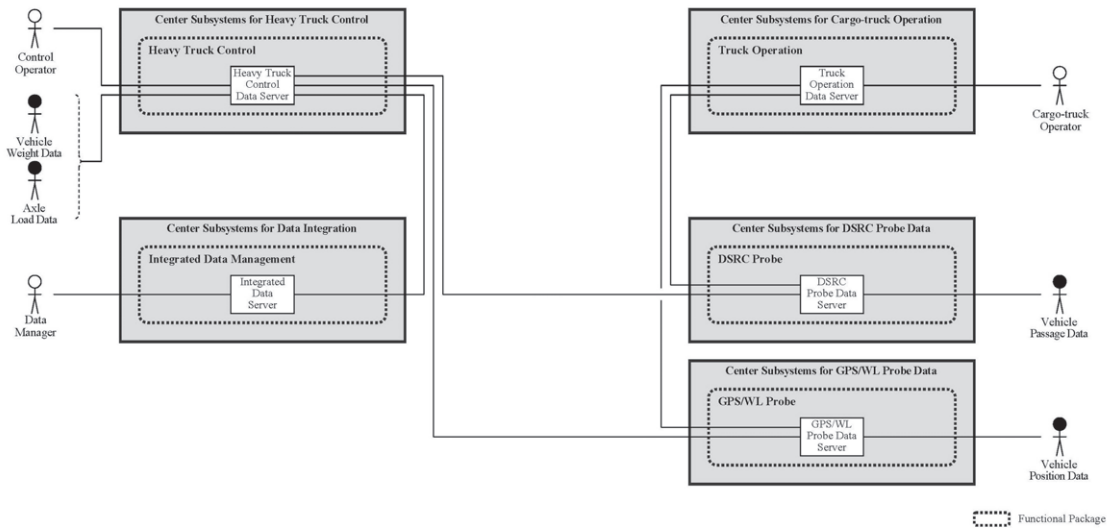


Chức năng & Lắp đặt: 9-5 Quản lý OBU		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Toll Data Management Quản lý Dữ liệu Thu phí	Toll Management Center Server Máy chủ Trung tâm Quản lý Thu phí	Trung tâm Quản lý Thu phí
OBU Management Quản lý OBU	OBU Management Server Máy chủ Quản lý OBU	Trung tâm Quản lý OBU***
	OBU Registration Terminal Thiết bị Đăng ký OBU đầu cuối	Văn phòng Phát hành OBU
Tele-communication Thông tin từ xa	Telephone Receiver Bộ nhận điện thoại	Văn phòng Phát hành OBU

Chú thích, \*\*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại một văn phòng Đơn vị bán phần Nhà nước.

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

**Hình 3.44 9-6 Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm cho Kiểm soát Xe tải nặng**  
**(Được đánh giá: “Cần thiết” : Tham khảo)**



Chức năng & Lắp đặt: 9-6 Kiểm soát Xe tải nặng		
Gói chức năng	Thành phần Thiết bị	Lắp đặt
Heavy Truck Control Kiểm soát Xe tải nặng	Heavy Truck Control Data Server Máy chủ Kiểm soát Xe tải nặng	Trung tâm Kiểm soát Xe tải nặng**
Integrated Data Management Quản lý Dữ liệu Tích hợp	Integrated Data Server Máy chủ Dữ liệu Tích hợp	Trung tâm Tích hợp Dữ liệu***
DSRC Probe	DSRC Probe Data Server Máy chủ Dữ liệu Thám trắc DSRC	Trung tâm Dữ liệu Thám trắc DSRC
GPS/WL Probe Thám trắc GPS/WL	GPS/WL Probe Máy chủ Dữ liệu Thám trắc	GPS/WL Probe Data Center Trung tâm Dữ liệu Thám trắc GPS/WL
Truck Operation Điều hành Xe tải	Truck Operation Máy chủ Dữ liệu Điều hành Xe tải	Cargo-truck Operation Center Trung tâm Vận hành Xe tải chờ hàng

Chú thích, \*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể chuyển sang Phòng Thu phí

\*\*\*: Nơi lắp đặt thực tế có thể tại một văn phòng Đơn vị Nhà nước.

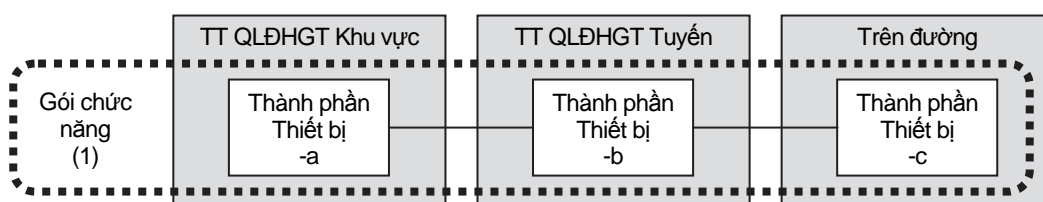
Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

## 4. Gói Chức năng

### 4.1 Khái quát

Mỗi gói thực hiện một số gói chức năng được chỉ ra trong các đường nét đứt (.....) trong Biểu đồ Phối hợp về Kiến trúc hệ thống ở chương trước. Như đã chỉ rõ trong các Biểu đồ, mỗi gói chức năng bao gồm nhiều Thành phần Thiết bị có thể được lắp đặt riêng rẽ tại những vị trí khác nhau như hình bên dưới và các trung tâm và trạm trên đường lần lượt được các đơn vị khác nhau vận hành/quản lý. Tuy nhiên, tách biệt với điều kiện đó, cần thiết phải hoàn thành các yêu cầu kỹ thuật cho tổng thể các thành phần thiết bị trong mỗi Gói Chức năng để đạt đến chức năng yêu cầu.

**Hình 4.1 Gói Chức năng**



Các gói Chức năng cho Các dịch vụ ITS cho người sử dụng được ưu tiên được trình bày trong bảng bên dưới. Dựa trên các Gói Chức năng này, vai trò của các đơn vị triển khai/vận hành/bảo dưỡng ITS được thảo luận, định lượng yêu cầu cho Dự án cần được tính toán và chi phí cần được dự toán.

**Bảng 4.1 Danh mục các Gói Chức năng**

	Gói Chức năng
Thông tin/Kiểm soát Giao thông	(1) Thông tin Thoại
	(2) Theo dõi CCTV
	(3) Dò sự kiện (bằng Hình ảnh)
	(4) Dò xe
	(5) Phân tích Giao thông
	(6) Theo dõi Thời tiết
	(7) Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông
	(8) Giám sát Giao thông
	(9) Chỉ dẫn VMS
	(10) Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động
	(11) Thông tin Giao thông
	(12) Quản lý Dữ liệu Tích hợp
Thu phí Không dừng	(13) Theo dõi Làn Thu phí
	(14) Nhận dạng Xe/Loại xe
	(15) Kiểm soát Làn
	(16) Thông tin liên lạc Đường-Xe
	(17) Ghi Thẻ IC
	(18) Quản lý Dữ liệu Thu phí
	(19) Quản lý OBU
Kiểm soát Xe tải nặng	(20) Cân tải trọng trực
	(21) Theo dõi Làn cân

Chú thích: Phần đổ màu xám là “Đề Tham khảo”

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Hai mươi một gói dịch vụ trên tương ứng với các dịch vụ ITS cho người sử dụng và các gói triển khai thực hiện như đã đề cập ở trên, thể hiện ở bảng sau:

**Hình 4.2 Tương quan các gói chức năng cho các dịch vụ cho người sử dụng và các gói triển khai thực hiện**

Người sử dụng	Gói triển khai thực hiện	Gói Chức năng	Hệ thống Vật lý
<b>Thảo luận logic dùng UML dựa trên Quy hoạch Tổng thể ITS</b>			<b>(T. kế-Xây dựng)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Nội dung Dịch vụ</li> <li>➢ Lộ trình</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Nội dung Dịch vụ</li> <li>➢ Kiến trúc Hệ thống (về Các thành phần thiết bị hợp lý)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sơ đồ chuỗi</li> <li>• Sơ đồ phối hợp</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Kiến trúc Hệ thống (về Các thành phần thiết bị hợp lý)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sơ đồ chuỗi</li> <li>• Sơ đồ phối hợp</li> </ul> </li> <li>➢ Yêu cầu Hoạt động</li> <li>➢ Thông điệp/Dữ liệu</li> <li>➢ Kế hoạch Hệ thống Thông tin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Kiến trúc Hệ thống (Về các Thiết bị vật lý)</li> <li>➢ Yêu cầu kỹ thuật</li> <li>➢ T.điệp/Dữ liệu</li> <li>➢ Kế hoạch Hệ thống Thông tin</li> </ul>
1. Thông tin/Kiểm soát Giao thông	1. Thông tin sự cố	(1) Thông tin Thoại	1. Hệ thống Thông tin/Kiểm soát Giao thông
		(2) Theo dõi bằng CCTV	
		(7) Quản lý Dữ liệu Sự kiện G.thông	
		(8) Giám sát Giao thông	
		(9) Chỉ dẫn VMS	
	2. Thông tin Ùn tắc Giao thông	(2) Theo dõi bằng CCTV	
		(3) Dò sự kiện (bằng Hình ảnh)	
		(4) Dò xe	
		(5) Phân tích Giao thông	
		(7) Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao	
	3. Thông tin Thời gian Hành trình		
4. Thông tin Thời tiết	(6) Theo dõi Thời tiết		
	(7) Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao		
	(8) Giám sát Giao thông		
5. Hỗ trợ Kiểm soát Giao thông	(9) Chỉ dẫn VMS		
	(1) Thông tin Thoại		
	(7) Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao		
	(8) Giám sát Giao thông		
	(9) Chỉ dẫn VMS		
6. Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm	(10) Thông tin LL Vô tuyến Di động		
	(1) Thông tin Thoại		
	(11) Thông tin Giao thông		
2. Thu phí Không dừng (Tham khảo)	7. Thu phí/Quản lý Thu phí	(12) Quản lý Dữ liệu Tích hợp	2. Hệ thống Thu phí/Quản lý Thu phí Tự động
		(13) Theo dõi Làn Thu phí	
		(14) Nhận dạng Xe/Loại xe	
		(15) Kiểm soát Làn	
		(16) Thông tin liên lạc Đường-Xe	
		(17) Ghi Thẻ IC	
		(18) Quản lý Dữ liệu Thu phí	
		(19) Quản lý OBU	
	8. Trao đổi Dữ liệu Trung tâm - Trung tâm	(12) Quản lý Dữ liệu Tích hợp	
		(18) Quản lý Dữ liệu Thu phí	
		(19) Quản lý OBU	
3. Kiểm soát Xe tải nặng	9. Cân tải trọng Xe	(20) Cân tải trọng	3. Hệ thống Cân Xe
		(21) Theo dõi Làn cân	
	10. Theo dấu xe chở nặng/VLNH		
4. Hỗ trợ Xe khách Liên tỉnh	11. Trao đổi Dữ liệu T.tâm – T.tâm	(12) Quản lý Dữ liệu Tích hợp	
5. Hỗ trợ Đỗ xe Tiện lợi			
6. Thu phí Nội đô			

□ : Nội dung chưa xác định,    Màu xám nhạt : Nội dung dự phòng

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu



Chi tiết của hai mươi một gói chức năng, với các vị trí lắp đặt tại bảng sau:

**Bảng 4.2 Vị trí Lắp đặt các Gói Chức năng**

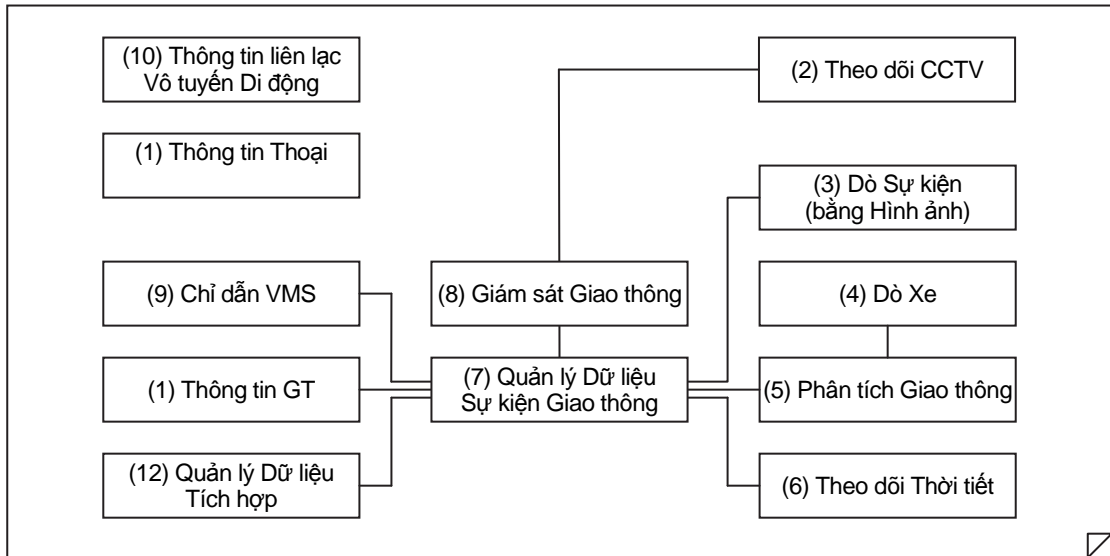
Gói Chức năng	Hệ thống con Trung tâm					Hệ thống con Trên đường	Hệ thống con Trên xe	Hệ thống con Di động	Hệ thống con Trong nhà
	Trung tâm QLĐHGT khu vực	Trung tâm QLĐHGT Tuyến	Phòng Thu phí	Trụ sở Chủ sở hữu đường	Văn phòng Đăng ký OBU				
1	Thông tin Thoại	XX	XX	XX		XX			
2	Theo dõi CCTV	XX	XX			XX			
3	Dò sự kiện (bằng Hình ảnh)					XX			
4	Dò xe					XX			
5	Phân tích Giao thông	XX							
6	Theo dõi Thời tiết	XX				XX			
7	Quản lý Sự kiện Giao thông	XX	XX						
8	Giám sát Giao thông	XX							
9	Chỉ dẫn VMS	XX				XX			
10	Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động		XX			XX		XX	
11	Thông tin Giao thông	XX							XX
12	Quản lý Dữ liệu Tích hợp	XX		XX	XX				
13	Theo dõi Làn Thu phí			XX		XX			
14	Nhận dạng Xe/Loại xe					XX			
15	Kiểm soát Làn					XX			
16	Thông tin liên lạc Đường-Xe					XX	XX		
17	Ghi Thẻ IC					XX		XX	XX
18	Quản lý Dữ liệu Thu phí			XX	XX				
19	Quản lý OBU				XX				XX
20	Cân tải trọng trục					XX			
21	Theo dõi Làn cân			XX					

Chú thích: Phần đổ màu xám là để “Tham khảo”

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

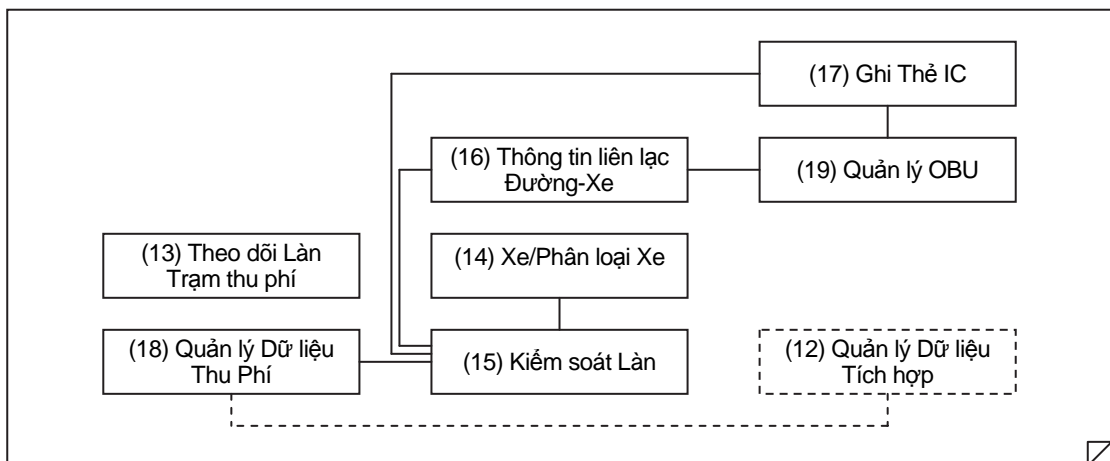
Hệ thống thông tin/kiểm soát giao thông, thu phí/quản lý thu phí và cân xe lần lượt bao gồm 12, 07 và 02 Gói Chức năng với sự kết nối (liên quan) chỉ ra trong những hình bên dưới. Ngoài ra, kiến trúc hệ thống của các Gói Chức năng tương ứng cũng được trình bày ở các phần tiếp theo.

**Hình 4.3 Cấu hình Chức năng cho Thông tin/kiểm soát Giao thông**



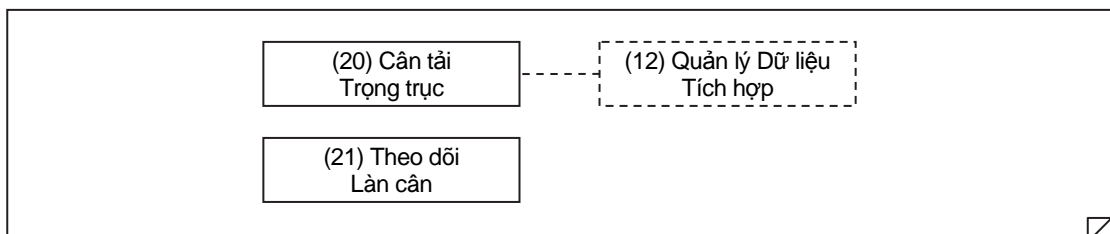
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

**Hình 4.4 Cấu hình Chức năng cho Thu phí/Quản lý Thu phí (Để Tham khảo)**



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

**Hình 4.5 Cấu hình Chức năng cho Kiểm soát Xe tải Nặng (Để Tham khảo)**



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

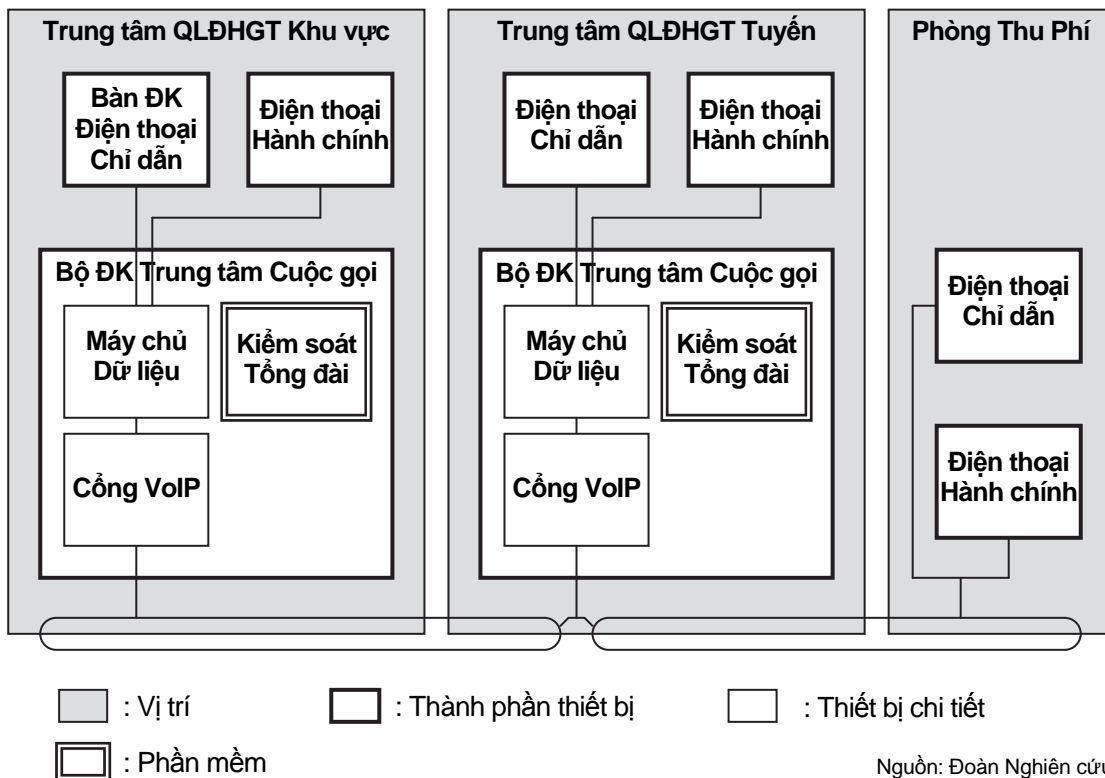
## 4.2 Thông tin/Kiểm soát Giao thông

### 1) Thông tin Thoại

Gói chức năng này cho phép gửi cuộc gọi khẩn cấp và yêu cầu được giúp đỡ tới các Trung tâm QLĐHGT khu vực và Trung tâm QLĐHGT tuyến khi có sự cố xảy ra bằng điện thoại đặt trên đường, trạm dừng nghỉ, đoạn đường hầm và bằng điện thoại hành chính đặt tại phòng thu phí. Nó cho phép gửi ngay hướng dẫn đến các đơn vị liên quan để giải phóng sự cố và cưỡng chế thực hiện các quy định giao thông.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng thông tin Thoại được trình bày dưới đây:

**Hình 4.6 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Thông tin Thoại**



Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Bộ điều khiển trung tâm thoại (để kiểm soát các cuộc gọi)
- Bàn điều khiển điện thoại chỉ dẫn
- Điện thoại chỉ dẫn
- Điện thoại hành chính.

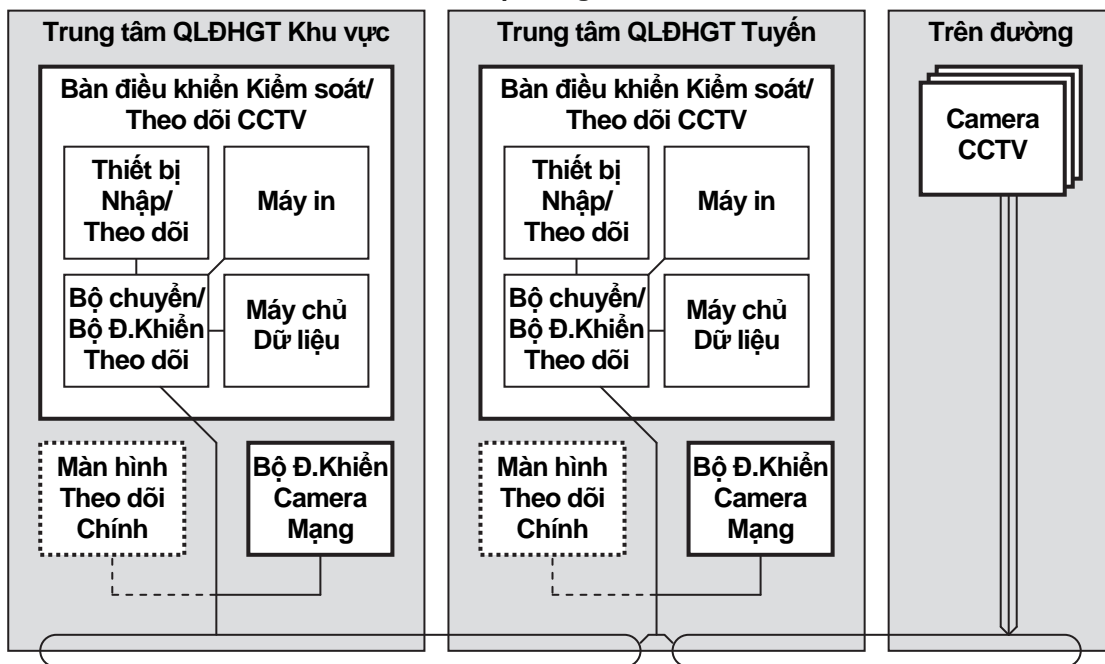
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con bộ điều khiển điện thoại, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 2) Theo dõi CCTV

Gói chức năng này cho phép các cán bộ vận hành đường chụp lại được hiện trạng tai nạn giao thông, xe hỏng, chướng ngại vật, xe ngược chiều, phá hoại đường, thiên tai và tình trạng đường cao tốc; và họ cũng theo dõi được các hình ảnh video đã chụp được tại các Trung tâm QLĐHGT khu vực và các Trung tâm QLĐHGT tuyến về những điểm giao thông dễ xảy ra Ùn tắc do sự cố và tại các khu vực đường hầm dài.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Theo dõi CCTV được trình bày dưới đây:

**Hình 4.7 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Theo dõi CCTV**



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

Nét đứt: Không thuộc Gói Chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

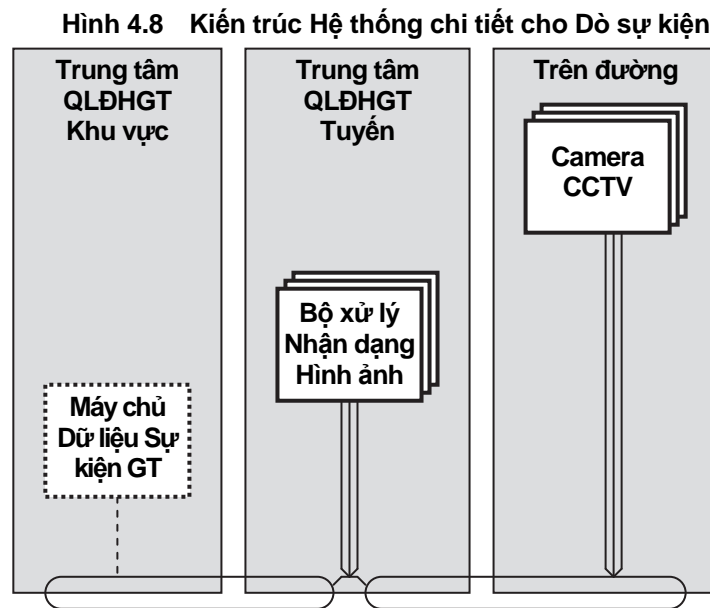
- Camera CCTV
- Bộ điều khiển camera mạng
- Bàn điều khiển Theo dõi CCTV.

Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con bàn điều khiển Theo dõi CCTV, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

### 3) Dò sự kiện

Gói chức năng này cho phép các cán bộ vận hành đường tự động nhận dạng sự xuất hiện của tai nạn giao thông, xe hỏng, vật cản trên đường cao tốc và gửi thông báo đến Trung tâm QLĐHGT khu vực và các Trung tâm QLĐHGT tuyến nhờ phân tích hình ảnh video từ camera được lắp đặt tại các điểm thắt nút cổ chai nơi giao thông dễ bị ùn tắc và tại các Tuyến đường hầm dài.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Dò sự kiện được trình bày dưới đây:



□ : Vị trí

□ : Thành phần thiết bị

□ : Thiết bị chi tiết

Nét đứt: Không thuộc Gói Chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Camera CCTV
- Bộ xử lý Nhận dạng Hình ảnh.

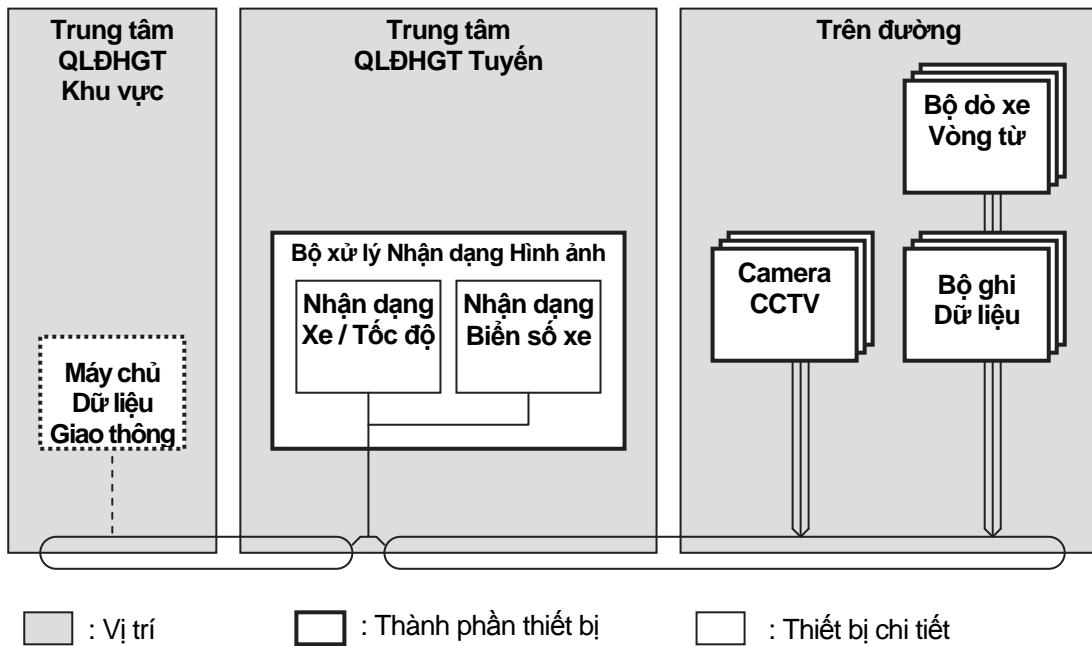
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con Bộ xử lý Nhận dạng Hình ảnh, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

#### 4) Dò Xe

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đoạn đường đếm được lưu lượng giao thông thực tế, tính được tỷ lệ xe có tải trọng thiết kế lớn và đo được tốc độ lưu thông của xe trên đường cao tốc để lập kế hoạch nâng cấp/vận hành đường, nhờ sử dụng bộ dò xe đặt tại những vị trí quan trọng trên đường cao tốc và tại các trạm thu phí.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Dò xe được trình bày dưới đây:

Hình 4.9 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Dò xe



Nét đứt: Không thuộc Gói Chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

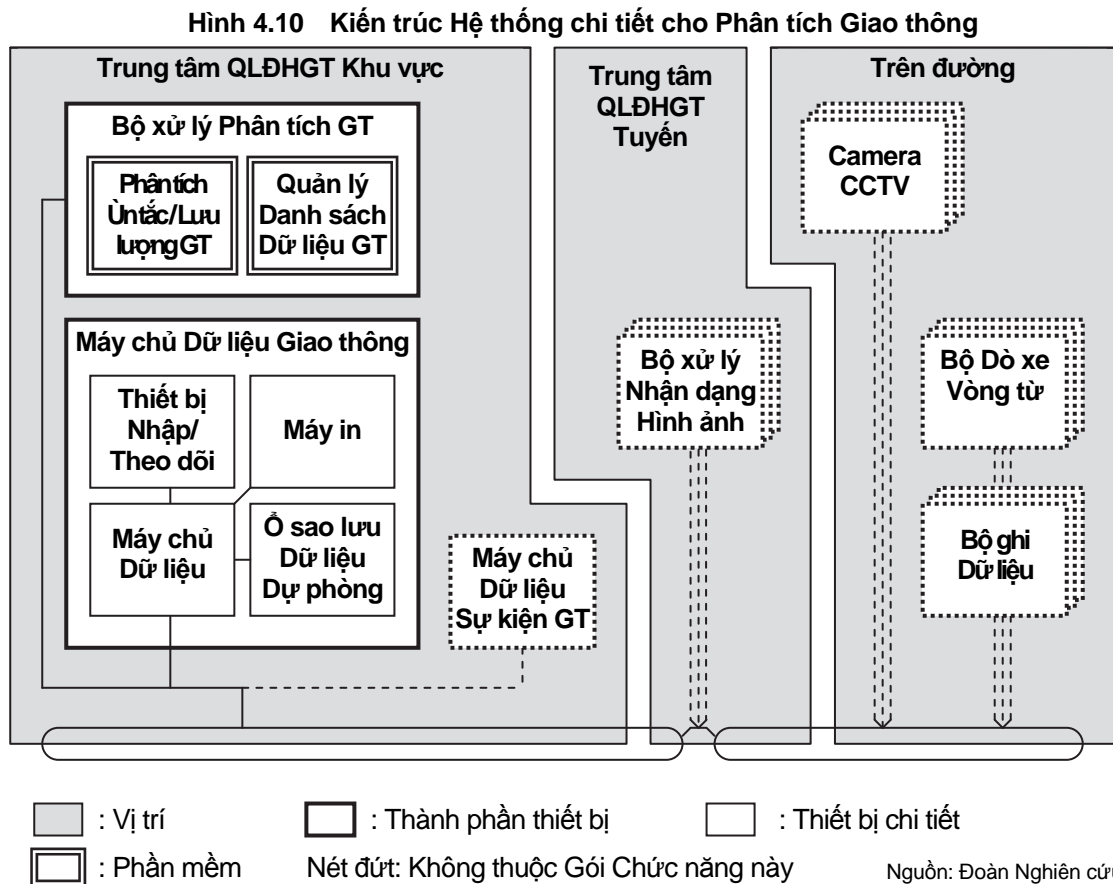
- Bộ Camera CCTV
- Bộ xử lý Nhận dạng Hình ảnh
- Bộ dò xe vòng từ
- Bộ ghi dữ liệu.

Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con Bộ xử lý Nhận dạng Hình ảnh, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 5) Phân tích Giao thông

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đoạn đường theo dõi tình hình giao thông trên đường cao tốc, như mật độ xe và tốc độ di chuyển của xe nhờ việc xử lý và phân tích dữ liệu thu được bằng bộ dò xe.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng phân tích giao thông được trình bày dưới đây:



Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Bộ xử lý phân tích giao thông (dùng để phân tích lưu lượng/Ùn tắc giao thông và quản lý danh mục dữ liệu giao thông)
- Máy chủ Dữ liệu Giao thông.

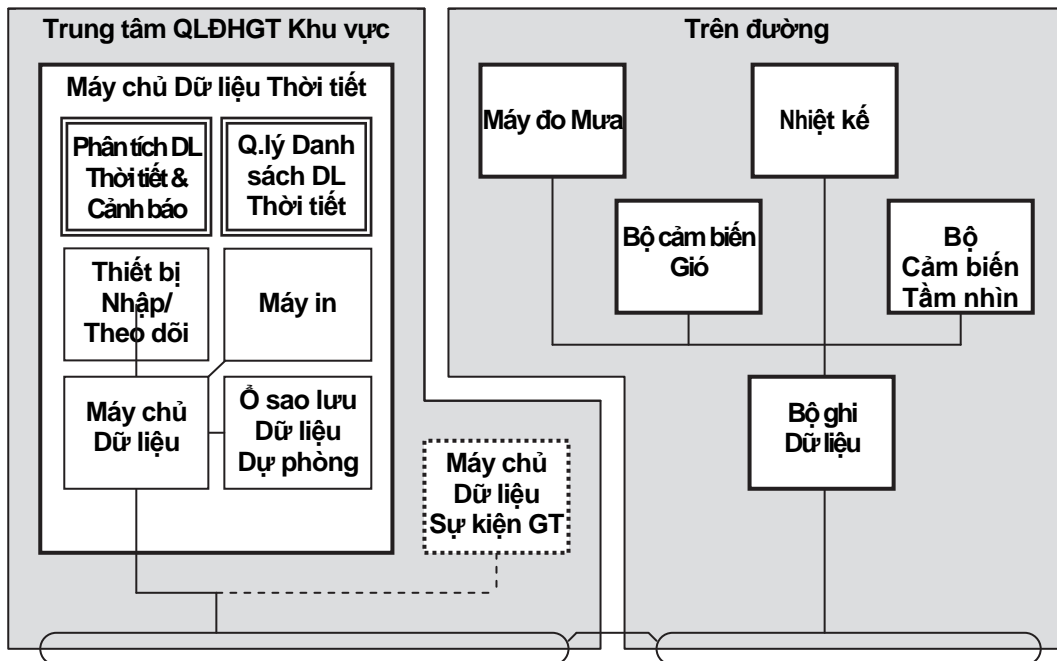
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con Bộ xử lý phân tích giao thông, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 6) Theo dõi Thời tiết

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đoạn đường dự kiến được tình trạng nguy hiểm của giao thông trên đường cao tốc nhờ dữ liệu thu được từ những bộ cảm biến đặt tại các nút giao thông và trên những đoạn đường, nơi hay xảy ra hiện tượng thời tiết không thuận lợi cho việc đảm bảo an toàn giao thông.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng theo dõi Thời tiết được trình bày dưới đây:

**Hình 4.11 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Theo dõi Thời tiết**



: Vị trí     
  : Thành phần thiết bị     
  : Thiết bị chi tiết  
 : Phần mềm     
 Nét đứt: Không thuộc Gói Chức năng này     
 Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy đo mưa
- Bộ cảm biến gió
- Nhiệt kế
- Bộ cảm biến tầm nhìn
- Bộ ghi dữ liệu
- Máy chủ Dữ liệu Thời tiết (dùng cho việc phân tích dữ liệu thời tiết, báo hiệu và quản lý danh mục dữ liệu thời tiết).

Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con Máy chủ Dữ liệu Thời tiết, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

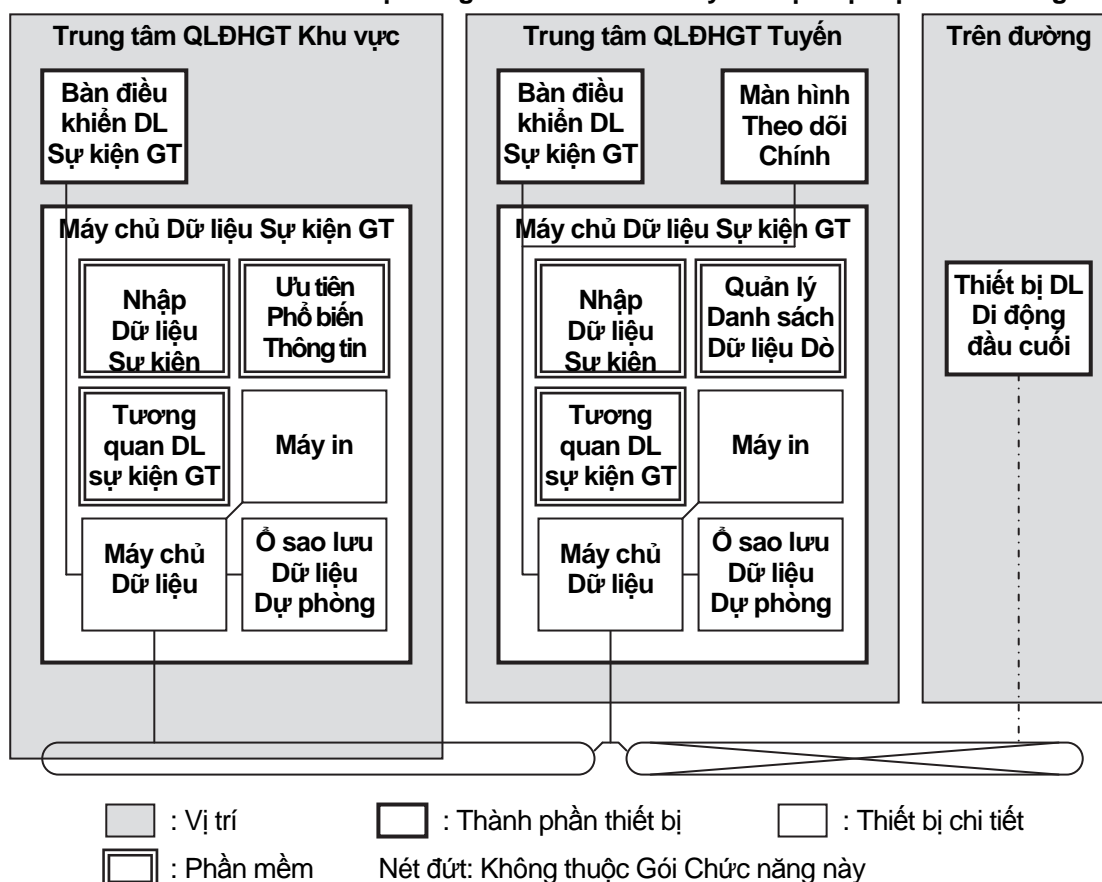


## 7) Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đường thực hiện việc quản lý, điều hành giao thông và phổ biến thông tin trên đường cao tốc theo định dạng tích hợp/thống nhất nhờ phân loại thông tin (thu được từ điện thoại khẩn cấp, thông tin vô tuyến di động, dò sự kiện, phân tích giao thông và theo dõi tình hình thời tiết) và tổng hợp những thông tin này thành dữ liệu sự kiện giao thông theo thời gian/địa điểm xảy ra và mức độ ưu tiên của sự kiện.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông được trình bày dưới đây:

**Hình 4.12 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Quản lý Dữ liệu Sự kiện Giao thông**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông (dùng để nhập/xóa bỏ dữ liệu sự kiện giao thông, ưu tiên phân phối thông tin, quản lý dữ liệu giao thông và quản lý danh mục dữ liệu được phát hiện)
- Bàn điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông
- Màn hình theo dõi chính
- Thiết bị dữ liệu di động đầu cuối.

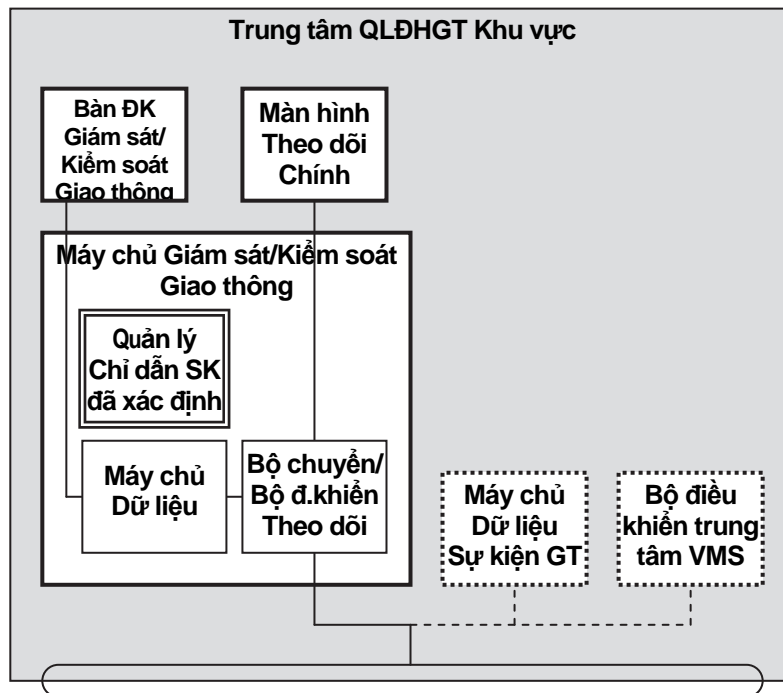
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con Máy chủ Dữ liệu Sự kiện Giao thông, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 8) Giám sát Giao thông

Gói chức năng này cho phép nhân viên vận hành tại Trung tâm QLĐHGT khu vực và các Trung tâm QLĐHGT tuyến giám sát toàn bộ và bằng hình ảnh tình hình giao thông hiện tại trên đường cao tốc và thông tin được sắp xếp thành các sự kiện giao thông.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Giám sát Giao thông được trình bày dưới đây:

**Hình 4.13 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Giám sát Giao thông**



- : Vị trí     
  : Thành phần thiết bị     
  : Thiết bị chi tiết  
 : Phần mềm     
 Nét đứt: Không thuộc Gói Chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy chủ giám sát/kiểm soát giao thông (dùng để quản lý chỉ dẫn sự kiện đã xác định)
- Bàn điều khiển giám sát/kiểm soát giao thông
- Màn hình theo dõi chính.

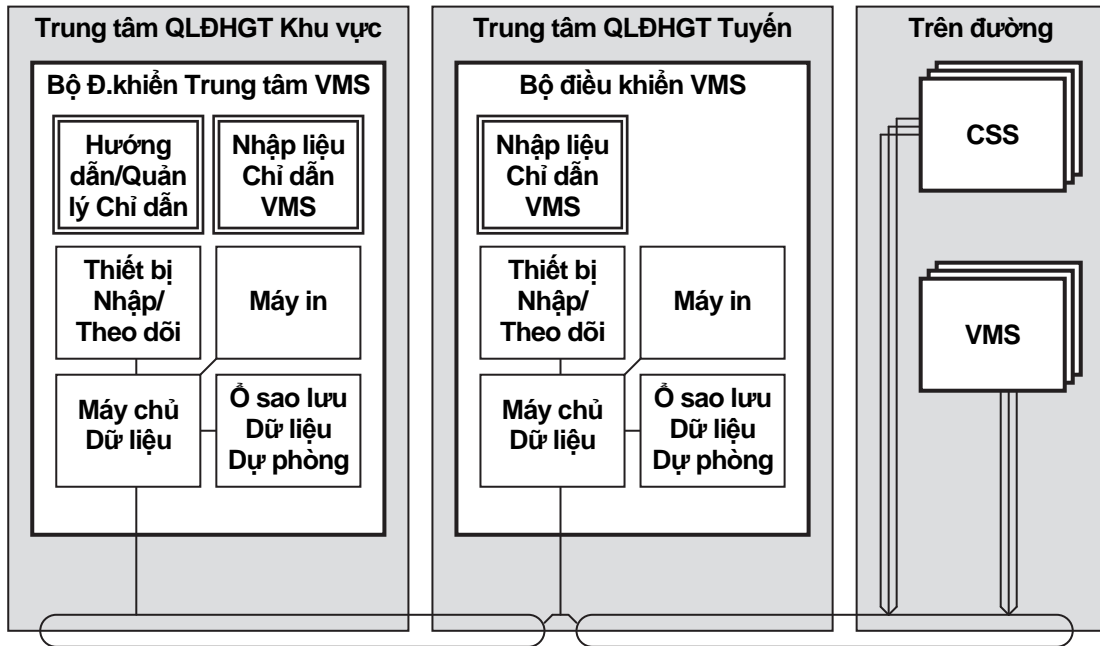
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con bàn điều khiển giám sát/theo dõi giao thông, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 9) Chỉ dẫn VMS

Gói chức năng này cho phép cán bộ vận hành đường cung cấp thông tin về sự kiện giao thông tới người sử dụng đường trên đường cao tốc bằng cách sử dụng VMS (Biển Thông tin Điện tử) được lắp đặt trước các lối vào, lối ra, trạm thu phí, nút giao và đường hầm.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Chỉ dẫn VMS được trình bày dưới đây:

**Hình 4.14 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Chỉ dẫn VMS**



□ : Vị trí

□ : Thành phần thiết bị

□ : Thiết bị chi tiết

□ : Phần mềm

Nét đứt: Không thuộc Gói Chức năng này

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Bộ điều khiển trung tâm VMS (dùng để nhập dữ liệu chỉ dẫn VMS và hướng dẫn/quản lý chỉ dẫn)
- Bộ điều khiển VMS (dùng để nhập dữ liệu chỉ dẫn VMS).
- VMS (biển thông tin điện tử)
- CSS (biển hạn chế tốc độ)

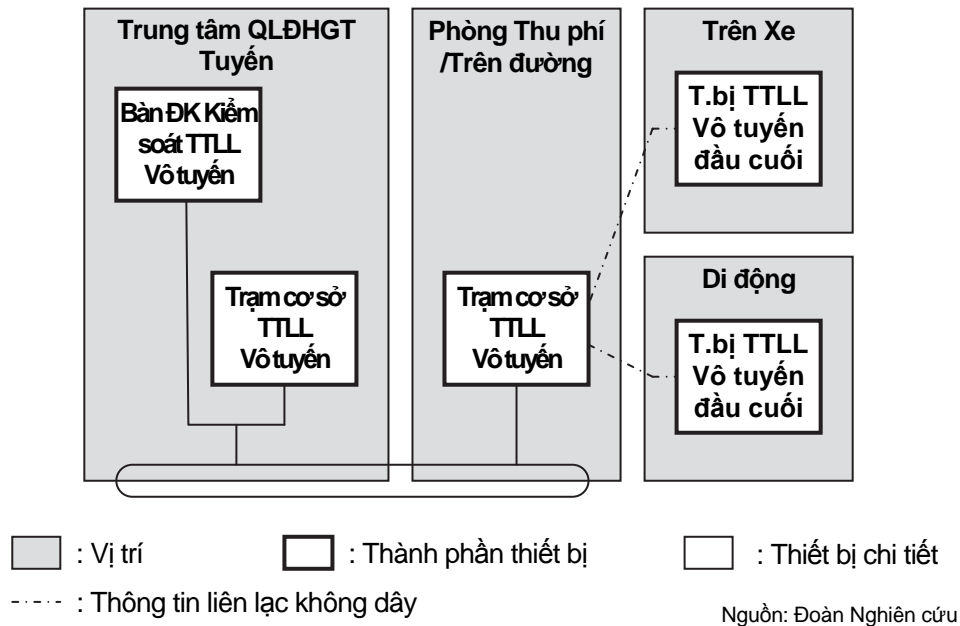
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con máy chủ Quản lý OBU, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 10) Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động

Gói chức năng này cho phép nhân viên vận hành đường trao đổi thông tin giữa các xe/cán bộ vận hành đường bộ trên đường cao tốc với Trung tâm QLĐHGT tuyến nhờ sử dụng thông tin liên lạc vô tuyến.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động được trình bày dưới đây:

**Hình 4.15 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Thông tin liên lạc Vô tuyến Di động**



Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Trạm cơ sở kiểm soát thông tin liên lạc vô tuyến
- Bàn điều khiển kiểm soát thông tin liên lạc vô tuyến
- Thiết bị đầu cuối thông tin liên lạc vô tuyến.

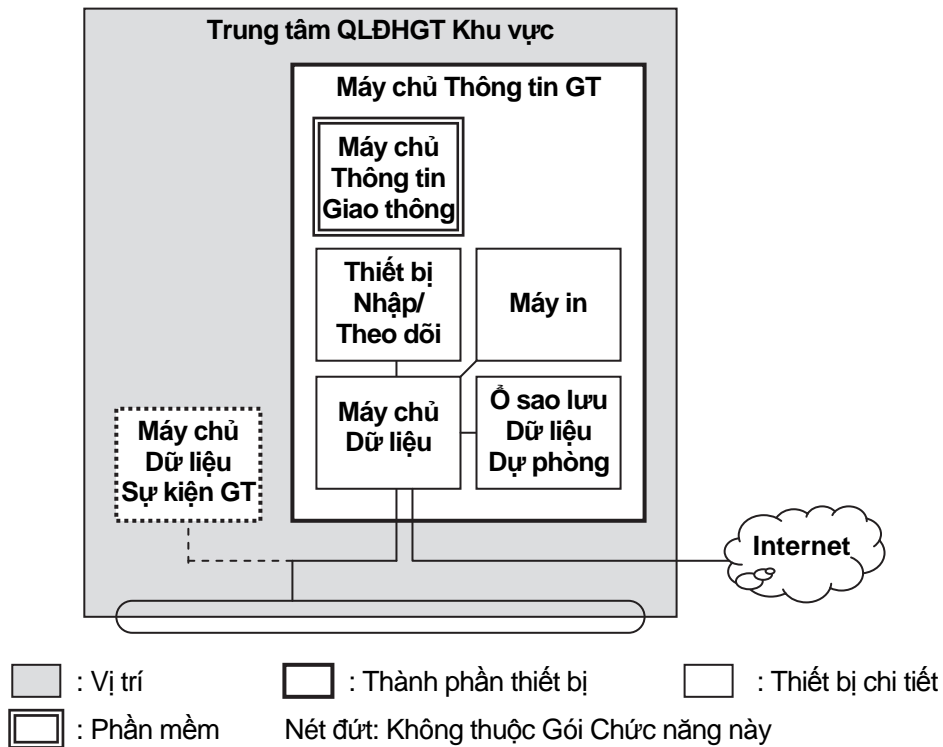
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con Bộ điều khiển điện thoại, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 11) Thông tin Giao thông

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đường cung cấp cho các tổ chức và cá nhân các thông tin về giao thông được tổ chức dưới dạng các sự kiện giao thông trên đường cao tốc thông qua mạng Internet.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Thông tin Giao thông được trình bày dưới đây:

Hình 4.16 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Thông tin Giao thông



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy chủ thông tin giao thông (dùng để quản lý thông tin giao thông).

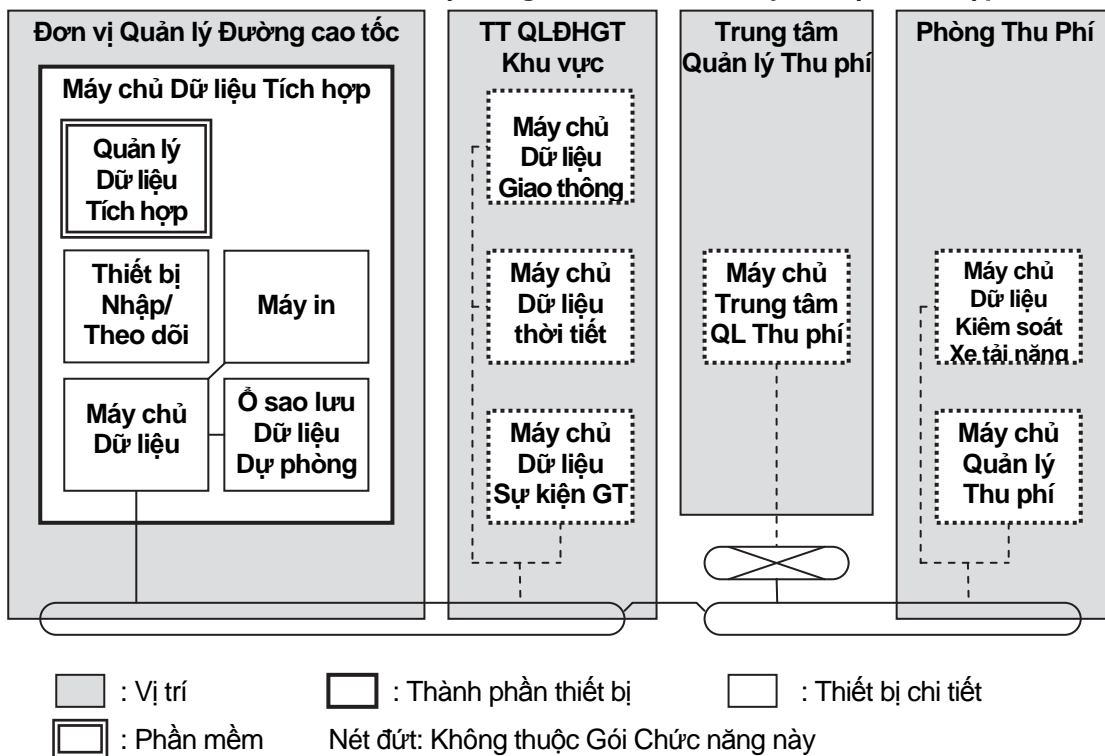
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con máy chủ thông tin giao thông, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 12) Quản lý Dữ liệu Tích hợp

Gói chức năng này cho phép cán bộ vận hành đường sử dụng dữ liệu yêu cầu như sự kiện giao thông, lưu lượng giao thông, tỉ lệ xe lớn và tải trọng trục cân được của các xe tải nặng để thực hiện việc thanh tra và lên kế hoạch ngân sách cho công tác bảo dưỡng đường bộ, và kiểm tra hiệu lực doanh thu phí khi so sánh với dữ liệu giao thông.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Quản lý Dữ liệu Tích hợp được trình bày dưới đây:

**Hình 4.17 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Quản lý Dữ liệu Tích hợp**



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy chủ dữ liệu tích hợp (dùng để quản lý dữ liệu tích hợp)

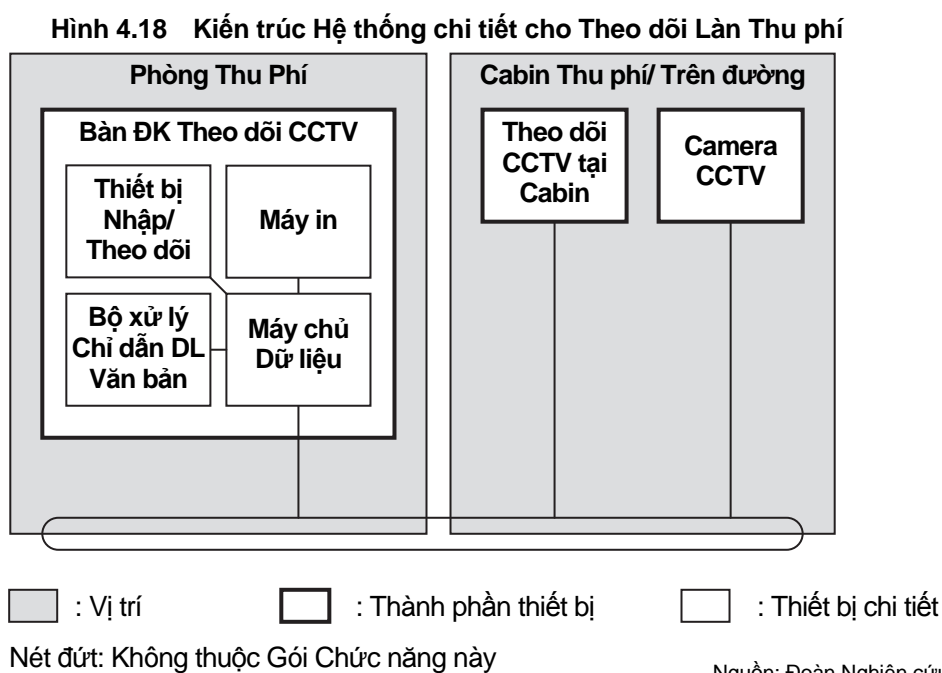
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con Máy chủ Dữ liệu Tích hợp, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

### 4.3 Thu phí Không dừng (Tham khảo)

#### 1) Theo dõi Làn Thu phí

Gói chức năng cho phép đơn vị vận hành đoạn đường theo dõi tình hình hiện tại về các xe đi qua và hoạt động tác nghiệp của nhân viên nhờ sử dụng máy ghi hình đặt tại làn đường riêng, như làn đường thu phí trên đường cao tốc.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Theo dõi Làn thu phí được trình bày dưới đây:



Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Camera CCTV
- Theo dõi CCTV trong cabin
- Bàn điều khiển theo dõi CCTV.

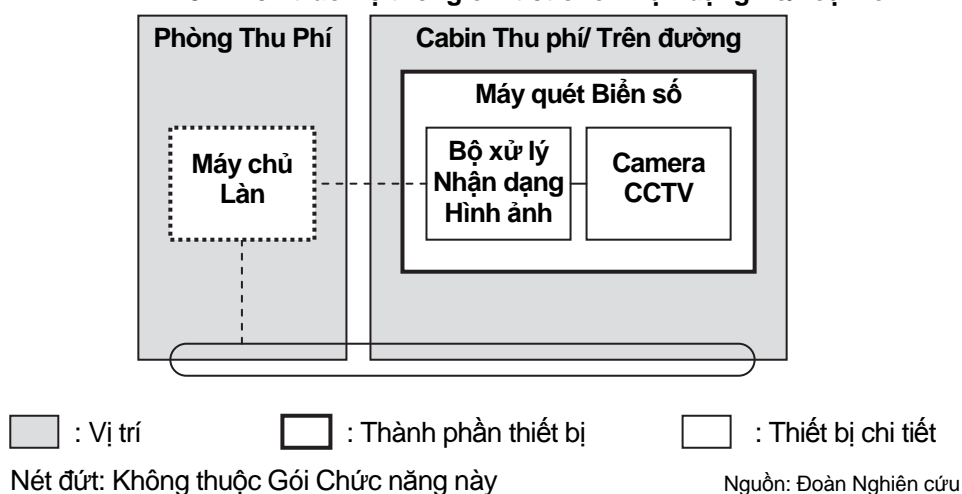
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con bàn điều khiển Theo dõi CCTV, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 2) Nhận dạng Xe/Loại xe

Gói chức năng cho phép đơn vị vận hành đoạn đường nhận dạng từng xe và loại xe để tính toán tiền phí phải thu và cho phép lái xe và nhân viên thu phí xác nhận kết quả nhận dạng xe nhờ việc sử dụng thiết bị quét biển số xe và thiết bị khác đặt tại làn đường riêng, như làn thu phí trên đường cao tốc.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Nhận dạng Xe/Loại xe được trình bày dưới đây:

Hình 4.19 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Nhận dạng Xe/Loại xe



Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy quét biển số xe ( bao gồm Camera CCTV và bộ xử lý nhận dạng hình ảnh)

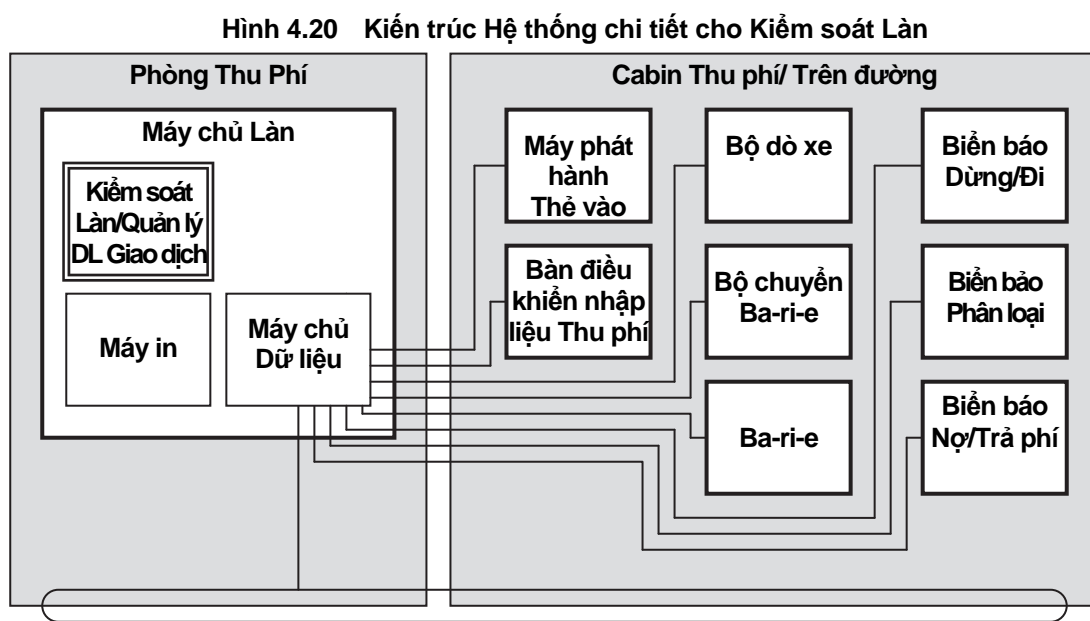
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con máy chủ làn, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.



### 3) Kiểm soát Làn

Gói chức năng cho phép đơn vị vận hành đoạn đường loại trừ trường hợp xe đi qua mà không được thu phí đầy đủ, nhờ sử dụng một máy tính, bộ dò xe, biển báo và ba-ri-e đặt tại làn thu phí riêng trên đường cao tốc.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Kiểm soát Làn được trình bày dưới đây:



□ : Vị trí

□ : Thành phần thiết bị

□ : Thiết bị chi tiết

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy chủ làn (dùng để kiểm soát/quản lý dữ liệu giao dịch tại làn)
- Bàn điều khiển nhập dữ liệu thu phí
- Máy phát hành thẻ vào
- Bộ dò xe
- Bộ phận chuyển Ba-ri-e
- Ba-ri-e
- Bảng dừng/đi
- Bảng phân loại xe
- Bảng nợ/trả phí

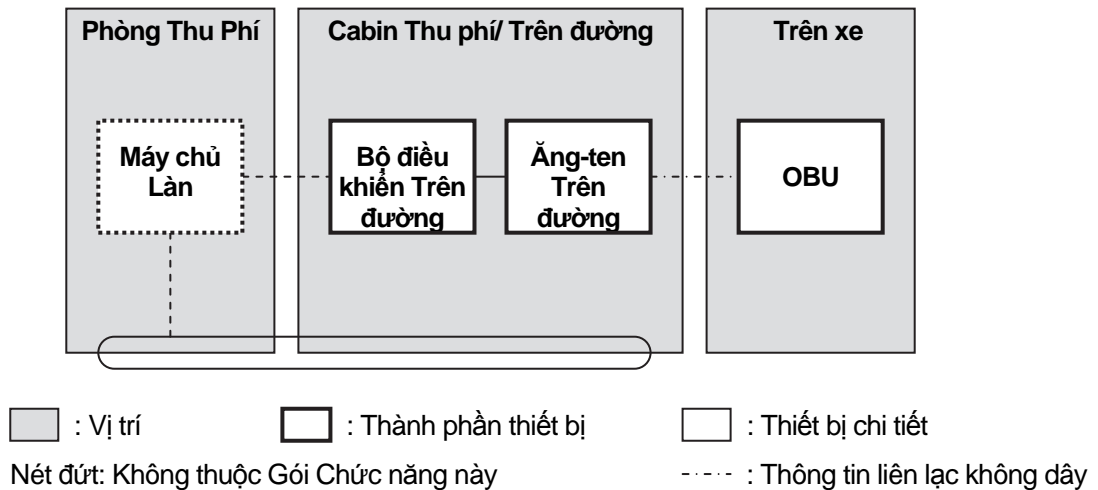
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con máy chủ làn, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

#### 4) Thông tin liên lạc Đường-Xe

Gói chức năng cho phép đơn vị vận hành đoạn đường trao đổi dữ liệu về thu phí và các dịch vụ khác trên đường cao tốc nhờ sử dụng thông tin vô tuyến giữa ăngten trên đường và thiết bị trên xe.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Thông tin liên lạc Đường-Xe được trình bày dưới đây:

Hình 4.21 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Thông tin liên lạc Đường-Xe



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

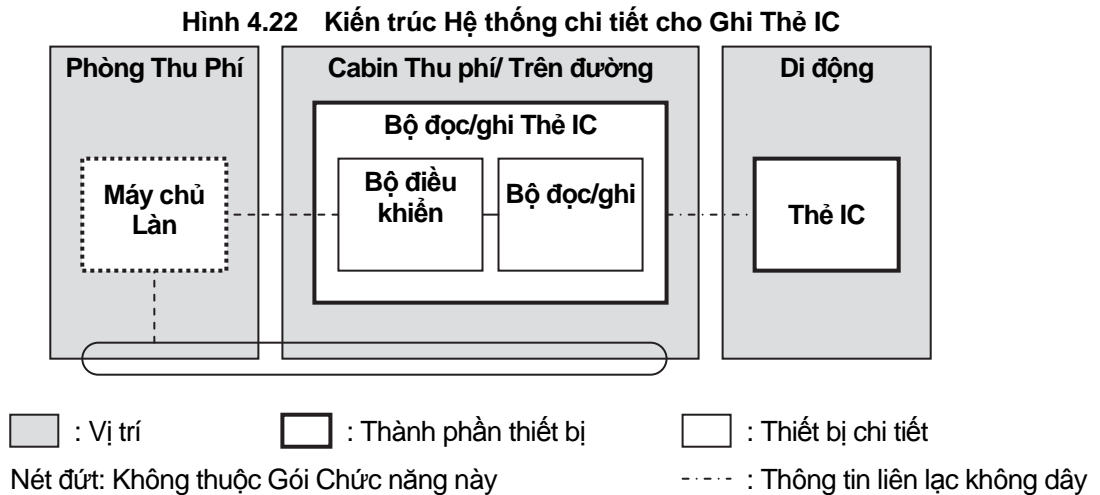
- OBU (bộ-trên xe)
- Ăng ten Trên đường
- Bộ điều khiển Trên đường.

Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con bộ điều khiển trên đường, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 5) Ghi Thẻ IC

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đường trừ số dư trả trước trong Thẻ IC để thực hiện thu phí nhờ sử dụng thiết bị đặt tại trạm thu phí trên đường cao tốc.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Ghi Thẻ IC được trình bày dưới đây:



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Thẻ IC
- Bộ Đọc/Ghi Thẻ IC.

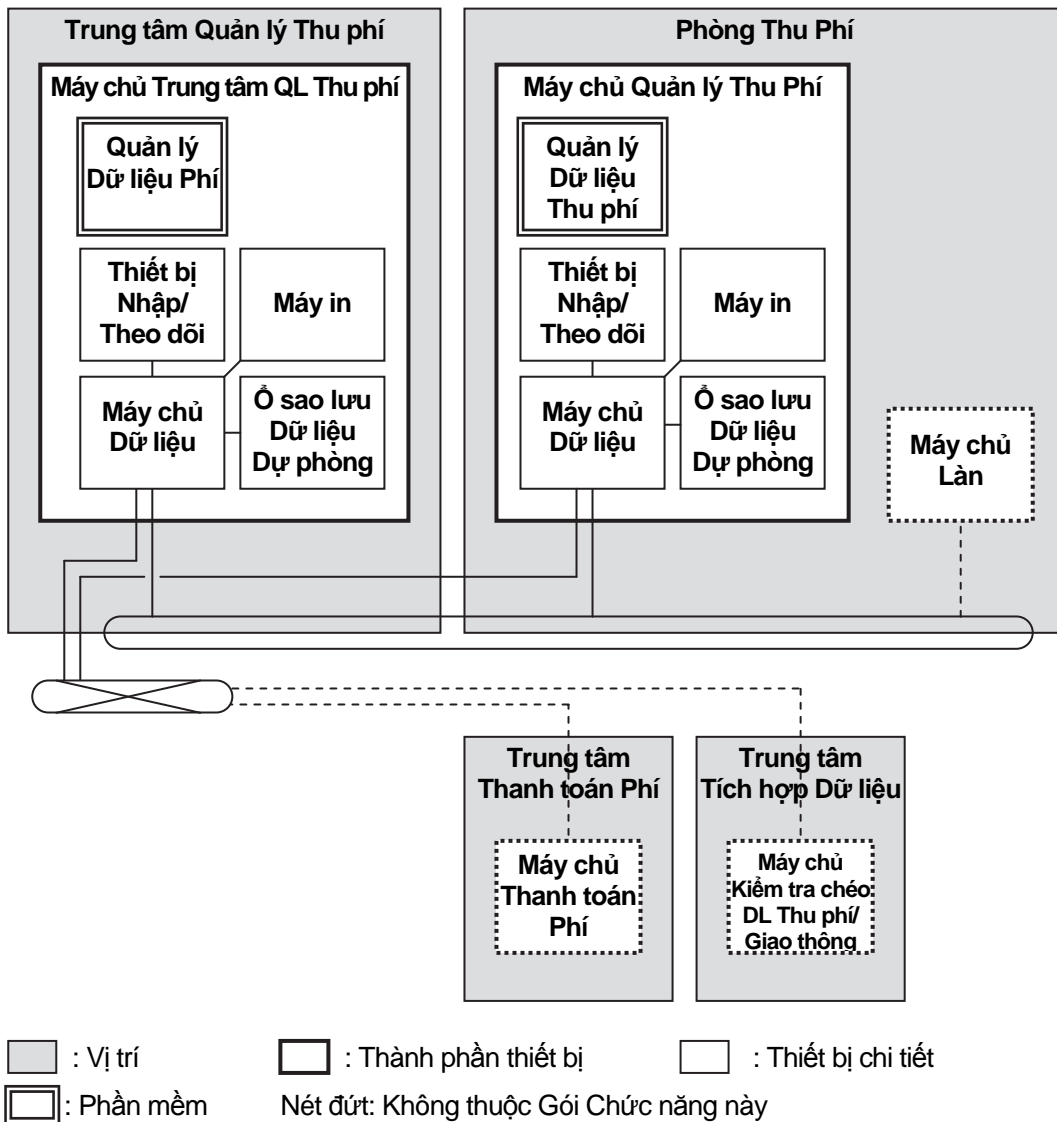
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con Bộ Đọc/Ghi Thẻ IC, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 6) Quản lý Dữ liệu Thu phí

Gói chức năng này cho phép đơn vị vận hành đường giữ toàn bộ dữ liệu thu phí, quản lý danh sách vô hiệu sử dụng các đơn vị trên đường và Thẻ IC, và quản lý doanh thu phí đường cao tốc với độ tin cậy cao nhờ sử dụng máy tính và phần mềm.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Quản lý Dữ liệu Thu phí được trình bày dưới đây:

**Hình 4.23 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Quản lý Dữ liệu Thu phí**



Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy chủ trung tâm quản lý thu phí (dùng để quản lý dữ liệu doanh thu phí)
- Máy chủ quản lý thu phí (dùng để quản lý dữ liệu thu phí).

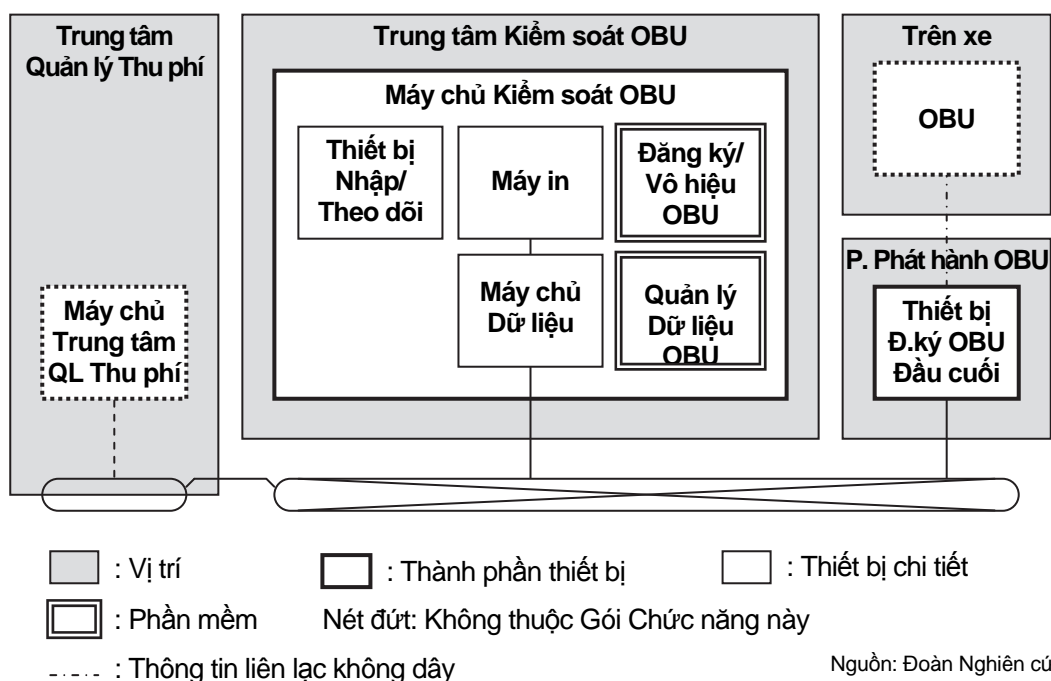
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con Máy chủ quản lý thu phí, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 7) Quản lý OBU

Gói chức năng này cho phép thực hiện việc đăng ký thiết bị lắp trên xe nhờ sử dụng thiết bị đặt tại các cơ sở cung cấp dịch vụ phát hành OBU, và cho phép lập/quản lý danh sách đăng ký và danh sách đen của các thiết bị lắp trên xe nhờ sử dụng máy tính và phần mềm lắp đặt tại trung tâm đăng ký OBU.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Quản lý OBU được trình bày dưới đây:

**Hình 4.24 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Quản lý OBU**



Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy chủ quản lý OBU (dùng để đăng ký/vô hiệu OBU và quản lý Dữ liệu OBU)
- Thiết bị đăng ký OBU đầu cuối

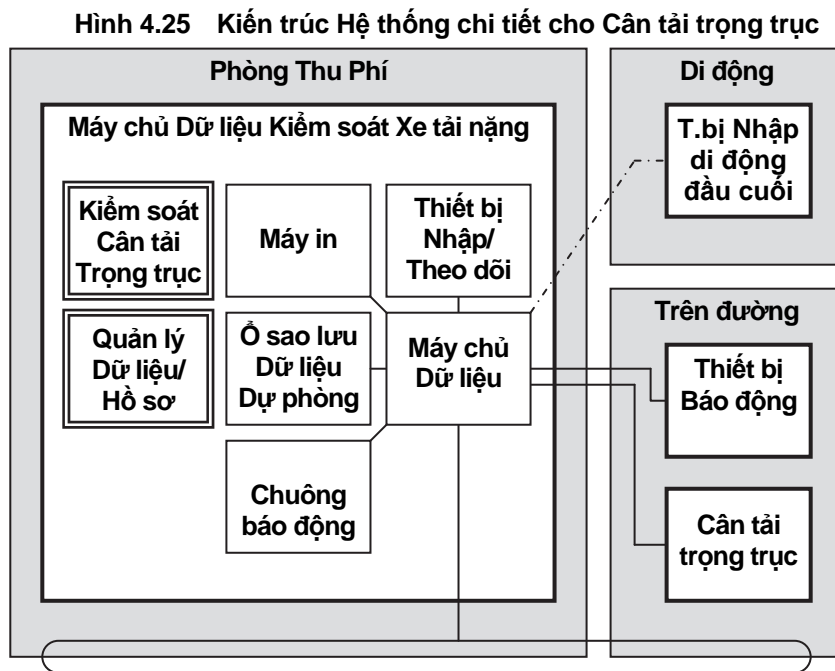
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con máy chủ Quản lý OBU, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 4.4 Kiểm soát Xe tải nặng (Tham khảo)

### 1) Cân tải Trọng trực

Gói chức năng cho phép đơn vị vận hành đường dò/xử lý xe quá tải trọng trên đường cao tốc nhờ sử dụng thiết bị cân kiểm tra tải trọng trực xe đặt tại làn xe đi ra dành riêng cho xe khổ lớn tại trạm thu phí.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Cân tải trọng được trình bày dưới đây:



: Vị trí     
  : Thành phần thiết bị     
  : Thiết bị chi tiết  
 - - - - : Thông tin liên lạc không dây

Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Máy chủ dữ liệu kiểm soát xe tải nặng (dùng để kiểm soát cân tải trọng và quản lý dữ liệu/tài liệu cân tải trọng trực)
- Cân tải trọng
- Bộ báo hiệu
- Thiết bị nhập liệu đầu cuối di động.

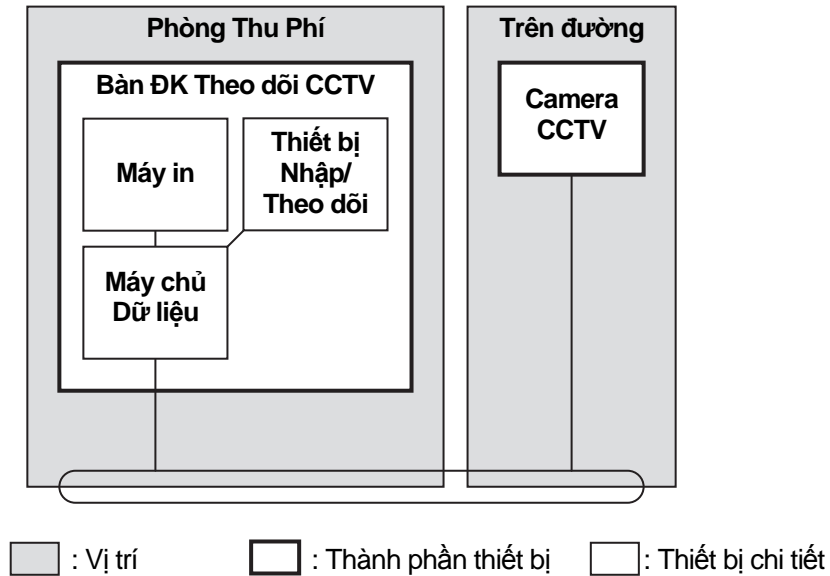
Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con máy chủ dữ liệu Kiểm soát Xe tải nặng, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.

## 2) Theo dõi Làn cân

Gói chức năng cho phép đơn vị vận hành đường sử dụng camera cho cân tải trọng trực lắp đặt trên làn riêng biệt theo dõi tình trạng giao thông hiện tại các xe đi qua và công nhân vận hành trên đường cao tốc.

Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Gói Chức năng Theo dõi Làn cân được trình bày dưới đây:

Hình 4.26 Kiến trúc Hệ thống chi tiết cho Theo dõi Làn cân



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu

Các yêu cầu kỹ thuật được chuẩn bị cho các hệ thống con sau (=các thành phần thiết bị):

- Camera CCTV
- Bàn điều khiển theo dõi CCTV.

Sơ đồ xử lý/Chuyển màn hình được minh họa cho hệ thống con bàn điều khiển Theo dõi CCTV, được suy từ Các Sơ đồ chuỗi đề cập phía trước và Các sơ đồ Theo dấu Sự kiện được thảo luận riêng trong Kế hoạch Vận hành/Quản lý Hệ thống.