



Ministry of Transport (B.GTVT)



THE WORLD BANK



Vietnam Expressway Corporation (VEC)



Project Management Unit No. 85 (PMU. 85)

IDA Credit No. / IDA tín dụng số : 3843-VN

Project ID No. / Mã dự án: P106235

Consulting Services for / Dịch vụ tư vấn  
Detailed Design for Da Nang - Quang Ngai Expressway Development Project  
/ Thiết kế kỹ thuật dự án Đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi

## **BÁO CÁO THIẾT KẾ CƠ SỞ ITS (GÓI THẦU 13)**

### **Tập 1: Thuyết minh chính**

Ngày 24 tháng 05 năm 2013

The Joint Venture of / Liên danh Tư vấn:



NIPPON KOEI CO.,LTD.



NIPPON ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.



CHODAI CO.,LTD.



THAI ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

IDA Credit No. / IDA tín dụng số: 3843-VN

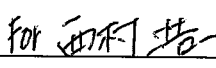
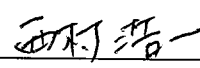
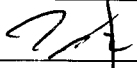
Project ID No. / Mã dự án : P106235

Consulting Services for / Dịch vụ tư vấn

Detailed Design for Da Nang - Quang Ngai Expressway Development Project  
/ Thiết kế kỹ thuật dự án Đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi

**ITS BASIC DESIGN REPORT (PKG13)**

**Volume 1: Main Report**

	Prepared by / Thực hiện	Checked by / Kiểm tra	Approved by / Duyệt
Name / Tên	Man Thanh Nam	K. NISHIMURA	I. ISHIMOTO
Signature / Chữ ký			
Date / Ngày			

THE JOINT VENTURE OF NK-NE-CHODAI-TEC / LIÊN DANH TƯ VẤN

Project Manager / Giám đốc Dự án



**Ichizuru Ishimoto**

**May 24, 2013**

Thư trình nộp  
Bản đồ vị trí dự án

## **Mục lục**

Danh mục Hình  
Danh mục Bảng  
Các từ viết tắt

1	TỔNG QUAN.....	1
1.1	Sự kiện .....	1
1.2	Bối cảnh và Sự cần thiết đưa ITS vào áp dụng .....	1
1.3	Phạm vi công việc và các yêu cầu TOR .....	2
1.4	Các tiêu chuẩn kỹ thuật.....	2
2	RÀ SOÁT LẠI CÁC NGHIÊN CỨU TRƯỚC VÀ CÁC DỰ ÁN ITS ĐANG THỰC HIỆN TẠI VIỆT NAM .....	2
2.1	Rà soát lại các nghiên cứu khả thi trước đây .....	2
2.2	Rà soát lại các quyết định ITS và các dự án ITS đang thực hiện tại Việt Nam .....	4
2.3	Bình luận đối với các báo cáo F/S trước đây .....	7
3	TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ ITS .....	13
3.1	Các tiêu chuẩn Việt Nam.....	13
3.2	Tiêu chuẩn Quốc tế .....	13
4	KẾ HOẠCH ITS.....	16
4.1	Các nguyên tắc lập kế hoạch ITS cơ sở cho DQE .....	16
4.2	Phương án Hệ thống quản lý giao thông .....	17
4.2.1	Các hợp phần hệ thống quản lý giao thông .....	17
4.2.2	Phương án vị trí Hệ thống Quản lý giao thông.....	19
4.2.3	Cấu hình hệ thống .....	20
4.2.4	Phương án hệ thống CCTV .....	23
4.2.5	Phương án Hệ thống dò tìm xe .....	28
4.2.6	Hệ thống quan trắc thời tiết (MET).....	33
4.2.7	Hệ thống giám sát quá tải .....	37
4.2.8	Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi (VMS) .....	41
4.2.9	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông .....	48
4.3	Hệ thống thu phí .....	55
4.3.1	Nguyên tắc cơ bản thiết kế hệ thống thu phí.....	55
4.3.2	Nguyên tắc thu phí.....	55
4.3.3	Cước phí.....	57
4.3.4	Phân loại xe .....	58
4.3.5	Phương pháp thu phí .....	58
4.3.6	Bố trí cổng thu phí.....	58
4.3.7	Các yêu cầu Kỹ thuật của Hệ thống thu phí.....	60
4.3.8	Vận hành thu phí dự kiến.....	68
4.4	Phương án hệ thống thông tin liên lạc.....	70
4.4.1	Các yêu cầu cơ bản của hệ thống thông tin liên lạc.....	70

4.4.2 Lựa chọn đường dây thông tin liên lạc .....	70
4.4.3 Hệ thống truyền số .....	73
4.4.4 Hệ thống radio không dây .....	80
4.4.5 Hệ thống điện thoại nội bộ .....	84
4.4.6 Các nghiên cứu về các cuộc gọi khẩn cấp .....	84
4.5 Kế hoạch về hệ thống cấp điện .....	88
4.5.1 Các điều kiện cơ sở về Hệ thống cấp điện .....	88
4.5.2 Hệ thống cấp điện thương mại .....	88
4.5.3 Hệ thống cấp điện sử dụng năng lượng mặt trời.....	89
4.6 Nguồn nhân lực yêu cầu cho công tác vận hành và bảo dưỡng ITS.....	90
5 Thiết kế ITS.....	91
5.1 Hệ thống Camera Truyền hình mạch kín (CCTV) .....	91
5.1.1 Các yêu cầu Hệ thống.....	91
5.1.2 Cấu hình Hệ thống .....	91
5.1.3 Vị trí CCTV và công tác lắp đặt .....	93
5.1.4 Chỉ dẫn .....	94
5.2 Hệ thống phát hiện xe .....	98
5.2.1 Yêu cầu đối với hệ thống.....	98
5.2.2 Cấu hình hệ thống.....	99
5.2.3 Vị trí thiết bị phát hiện xe và công tác lắp đặt.....	99
5.2.4 Chỉ dẫn .....	101
5.3 Hệ thống theo dõi khí tượng (MET) .....	106
5.3.1 Các yêu cầu hệ thống .....	106
5.3.2 Cấu hình hệ thống.....	107
5.3.3 Vị trí và công tác lắp đặt trạm quan trắc MET.....	107
5.3.4 Chỉ dẫn .....	109
5.4 Hệ thống theo dõi quá tải .....	115
5.4.1 Yêu cầu hệ thống.....	115
5.4.2 Cấu hình hệ thống.....	115
5.4.3 Vị trí và công tác lắp đặt thiết bị theo dõi quá tải bên đường .....	116
5.4.4 Chỉ dẫn .....	118
5.5 Hệ thống tín hiệu thông báo thay đổi (VMS) .....	120
5.5.1 Yêu cầu hệ thống.....	120
5.5.2 Cấu hình hệ thống.....	120
5.5.3 Vị trí và lắp đặt hệ thống.....	121
5.5.4 Tiêu chuẩn kỹ thuật.....	123
5.6 Hệ thống trung tâm quản lý giao thông.....	128
5.6.1 Yêu cầu hệ thống.....	128
5.6.2 Cấu hình hệ thống.....	129
5.6.3 Vị trí và lắp đặt hệ thống trung tâm quản lý giao thông .....	132
5.6.4 Tiêu chuẩn kỹ thuật.....	133
5.7 Hệ thống thu phí.....	143
5.7.1 Cấu hình hệ thống.....	143
5.7.2 Hệ thống làn thu phí .....	144
5.7.3 Hệ thống văn phòng thu phí .....	152
5.7.4 Hệ thống trung tâm thu phí .....	159
5.7.5 Thiết bị phía người dùng.....	162
5.7.6 Các yêu cầu khác đối với hệ thống thu phí .....	172
5.7.7 Quy trình vận hành và chức năng của hệ thống thu phí .....	173



5.8 Hệ thống truyền dẫn số .....	174
5.8.1 Yêu cầu hệ thống.....	174
5.8.2 Cấu hình hệ thống.....	174
5.8.3 Đặc điểm kỹ thuật .....	174
5.9 Hệ thống radio không dây.....	177
5.9.1 Yêu cầu hệ thống.....	177
5.9.2 Cấu hình hệ thống.....	177
5.9.3 Đặc điểm kỹ thuật .....	177
5.10 Hệ thống điện thoại nội bộ .....	178
5.10.1 Cấu hình hệ thống.....	178
5.10.2 Khả năng của hệ thống.....	179
5.10.3 Đặc điểm kỹ thuật .....	179
5.11 Công tác cấp điện.....	180
5.11.1 Khái quát .....	180
5.11.2 Đặc điểm kỹ thuật .....	181
5.12 Trang thiết bị an toàn cho hầm .....	183
5.12.1 Tiêu chí thiết kế.....	184
5.12.2 Bố trí trang thiết bị an toàn cho hầm.....	184
5.12.3 Đặc điểm kỹ thuật .....	185
6 CHƯƠNG TRÌNH THỰC HIỆN .....	187
6.1 Kế hoạch thực hiện .....	187
6.2 Dự toán chi phí.....	189
6.3 Các vấn đề còn tồn đọng đối với Kế hoạch ITS .....	190
7 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	195
7.1 Kết luận .....	195
7.2 Kiến nghị .....	197
Phụ lục -1	Phân tích sự truyền sóng
Phụ lục -2	Đơn xin cấp bằng
Phụ lục -3	Tiêu chuẩn kỹ thuật
Phụ lục -4	Báo cáo dự toán chi phí

### **Danh mục Hình**

Hình 1-1 Hình ảnh khái niệm về Hệ thống giao thông thông minh	1
Hình 4-1 Đề xuất bản đồ vị trí Hệ thống quản lý giao thông	21
Hình 4-2 Đề xuất Cấu hình Hệ thống quản lý giao thông	22
Hình 4-3 Bản đồ vị trí Hệ thống CCTV	25
Hình 4-4 Nguyên tắc của phạm vi giám sát CCTV	26
Hình 4-5 Cấu hình hệ thống CCTV	28
Hình 4-6 Sơ đồ vị trí Hệ thống dò tìm xe	30
Hình 4-7 Cấu hình hệ thống dò tìm xe	33
Hình 4-8 Sơ đồ vị trí trạm quan trắc MET	35
Hình 4-9 Cấu hình hệ thống MET	36
Hình 4-10 Phương án để xe hạng nặng quá tải ra ngoài	38
Hình 4-11 Phương án bố trí Trạm thu phí đề xuất	39
Hình 4-12 Bố trí WIM điển hình	40

Hình 4-13	Cấu hình Hệ thống giám sát quá tải	40
Hình 4-14	Bản đồ vị trí hệ thống VMS	43
Hình 4-15	Một số ký hiệu mẫu	44
Hình 4-16	Bố trí VMS cho làn vào	46
Hình 4-17	Bố trí VMS cho làn ra	46
Hình 4-18	Cấu hình hệ thống VMS	47
Hình 4-19	Cấu hình hệ thống trung tâm quản lý giao thông	50
Hình 4-20	Hình ảnh sơ họa bảng hiển thị lớn	53
Hình 4-21	Hệ thống đóng/mở	56
Hình 4-22	Khái niệm hệ thống biểu phí	57
Hình 4-23	Bố trí cổng thu phí điển hình	59
Hình 4-24	Cấu hình hệ thống thu phí thủ công đề xuất	62
Hình 4-25	Hình ảnh vận hành hệ thống ETC	65
Hình 4-26	Cấu hình hệ thống thu phí tự động đề xuất	67
Hình 4-27	Loại và phân cấp đường dây thông tin liên lạc	71
Hình 4-28	Cấu trúc mạng và phân cấp mạng	73
Hình 4-29	Nguyên tắc chức năng vòng trở lại	74
Hình 4-30	Cấu hình hệ thống truyền dữ liệu kỹ thuật số	75
Hình 4-31	Mặt cắt điển hình bố trí cổng bể cáp	77
Hình 4-32	Kế hoạch bố trí hệ thống radio không dây	80
Hình 4-33	Bản đồ phủ sóng của hệ thống radio không dây (Dải tần 400MHz)	81
Hình 4-34	Cấu hình hệ thống radio không dây	82
Hình 4-35	Quy trình đề xuất cho việc cấp phát tần số	83
Hình 4-36	Hệ thống ứng phó khẩn cấp được đề xuất	87
Hình 4-37	Cấu hình hệ thống cấp điện thương mại điển hình	88
Hình 4-38	Cấu hình hệ thống cấp điện sử dụng năng lượng mặt trời điển hình	89
Hình 4-39	Nguồn nhân lực đề xuất cho công tác vận hành ITS	90
Hình 5-1	Cấu hình của Hệ thống Camera CCTV	92
Hình 5-2	Lắp đặt điển hình Camera CCTV	93
Hình 5-3	Cấu hình hệ thống phát hiện xe	100
Hình 5-4	Xử lý dữ liệu giao thông và quy trình, thuật toán phân tích tắc nghẽn giao thông	102
Hình 5-5	Cấu hình hệ thống MET	108
Hình 5-6	Phương án lắp đặt điển hình trạm quan trắc MET	109
Hình 5-7	Cấu hình hệ thống theo dõi quá tải	117
Hình 5-8	Phương án lắp đặt thiết bị theo dõi quá tải điển hình (cổng thu phí)	118
Hình 5-9	Cấu hình hệ thống VMS	122
Hình 5-10	Cấu hình hệ thống quản lý giao thông	131
Hình 5-11	Đề xuất Phương án bố trí tại MMC	132
Hình 5-12	Đề xuất Phương án bố trí tại MO	132
Hình 5-13	Hệ thống thu phí chung	144
Hình 5-14	Thiết bị đảo thu phí	145
Hình 5-15	Cấu hình Camera bên làn và Camera ANPR	146
Hình 5-16	Cấu hình thiết bị tại buồng thu phí	148
Hình 5-17	Cấu hình của đầu cuối giao dịch thu phí (TTT)	149
Hình 5-18	Cấu hình hệ thống văn phòng thu phí	153
Hình 5-19	Cấu hình hệ thống giám sát CCTV (CSS)	157
Hình 5-20	Cấu hình hệ thống trung tâm thu phí	159
Hình 5-21	Số seri và số hiệu nhận dạng	165

Hình 5-22 Mẫu thẻ nhận diện nhân viên	166
Hình 5-23 Mẫu thẻ IC làm vé thu phí	167
Hình 5-24 Mẫu vé tháng/quý	168
Hình 5-25 Mẫu thẻ trả trước	168
Hình 5-26 Sơ đồ dòng dữ liệu của ETC	170
Hình 5-27 Cấu hình thiết bị gắn trên xe	171
Hình 5-28 Cấu hình hệ thống điện thoại nội bộ	179
Hình 5-29 Bố trí trang thiết bị an toàn cho hầm	185
Hình 6-1 Cấu trúc trao đổi dữ liệu	190
Hình 6-2 Mối liên hệ với Từ điển dữ liệu, Bộ thông điệp và Giao thức truyền thông	191

## **Danh mục Bảng**

<b>Bảng 1-1 Quy mô công tác ITS</b>	<b>2</b>
<b>Bảng 2-1 Phác thảo Kế hoạch ITS của NK F/S và TEDI F/S</b>	<b>3</b>
<b>Bảng 2-2 So sánh các thiết kế ITS của DQE với các quyết định liên quan của BGTVT và các dự án đang thực hiện khác (1/2)</b>	<b>5</b>
<b>Bảng 2-3 Tóm tắt ý kiến bình luận đối với các báo cáo F/S trước đây (1/3)</b>	<b>10</b>
<b>Bảng 3-1 Các tiêu chuẩn Việt Nam áp dụng</b>	<b>13</b>
<b>Bảng 3-2 Các tiêu chuẩn quốc tế kham khảo cho Hệ thống quản lý giao thông</b>	<b>13</b>
<b>Bảng 3-3 Các tiêu chuẩn Quốc tế cho Hệ thống thu phí</b>	<b>14</b>
<b>Bảng 3-4 Các tiêu chuẩn Quốc tế cho Hệ thống Thông tin liên lạc</b>	<b>15</b>
<b>Bảng 4-1 Các hợp phần Hệ thống quản lý giao thông điển hình</b>	<b>17</b>
<b>Bảng 4-2 Đề xuất các hợp phần hệ thống quản lý giao thông trong Dự án</b>	<b>19</b>
<b>Bảng 4-3 Phương án vị trí đề xuất cho hệ thống quản lý giao thông</b>	<b>20</b>
<b>Bảng 4-4 Vị trí đặt camera CCTV</b>	<b>24</b>
<b>Bảng 4-5 Các loại camera CCTV</b>	<b>25</b>
<b>Bảng 4-6 Mã hóa hình ảnh bằng kỹ thuật số</b>	<b>27</b>
<b>Bảng 4-7 Vị trí lắp đặt thiết bị dò tìm xe bên lề đường</b>	<b>29</b>
<b>Bảng 4-8 Mục đích của các biện pháp đo giao thông</b>	<b>30</b>
<b>Bảng 4-9 So sánh các thiết bị dò tìm xe</b>	<b>32</b>
<b>Bảng 4-10 Vị trí trạm quan trắc MET</b>	<b>34</b>
<b>Bảng 4-11 Các hạng mục quan trắc thời tiết và các thiết bị cảm ứng như yêu cầu</b>	<b>35</b>
<b>Bảng 4-12 Tiêu chí kiểm soát giao thông đối với công tác quản lý thiên tai</b>	<b>36</b>
<b>Bảng 4-13 So sánh các phương án bố trí thiết bị cảm biến giám sát quá tải</b>	<b>37</b>
<b>Bảng 4-14 Số làn vào của cổng thu phí tại mỗi rào chắn thu phí và nút giao</b>	<b>39</b>
<b>Bảng 4-15 Loại tín hiệu bằng tin nhắn thay đổi</b>	<b>41</b>
<b>Bảng 4-16 Vị trí của hệ thống VMS</b>	<b>42</b>
<b>Bảng 4-17 Danh sách các nội dung hiển thị trên hệ thống VMS</b>	<b>43</b>
<b>Bảng 4-18 Mức độ ưu tiên của lý do và sự kiện</b>	<b>44</b>
<b>Bảng 4-19 Thứ tự sự kiện ưu tiên trên VMS</b>	<b>45</b>
<b>Bảng 4-20 Tương quan giữa khoảng cách ký hiệu và chiều cao chữ</b>	<b>45</b>
<b>Bảng 4-21 Danh sách thành phần của hệ thống trung tâm quản lý giao thông</b>	<b>49</b>
<b>Bảng 4-22 Chức năng thu thập dữ liệu</b>	<b>50</b>
<b>Bảng 4-23 Hạng mục quản lý số liệu sự kiện đề xuất</b>	<b>51</b>

Bảng 4-24 Chính sách thu phí .....	55
Bảng 4-25 So sánh hệ thống đóng/mở.....	56
Bảng 4-26 Phân loại xe .....	58
Bảng 4-27 Số lượng làn thu phí yêu cầu.....	60
Bảng 4-28 Danh mục thiết bị hệ thống thu phí .....	61
Bảng 4-29 So sánh phương thức truyền thông giữa trạm thu phí với xe cho ETC.....	66
Bảng 4-30 Danh mục thiết bị hệ thống thu phí tự động .....	68
Bảng 4-31 Tóm tắt các thành phần hệ thống thông tin liên lạc .....	70
Bảng 4-32 So sánh các đường dây thông tin liên lạc .....	72
Bảng 4-33 Vị trí điểm đấu nối FON .....	74
Bảng 4-34 So sánh các phương pháp truyền số .....	76
Bảng 4-35 Số và đơn vị của mỗi lưu lượng dữ liệu hệ thống .....	76
Bảng 4-36 Số lượng và kiểu cáp truyền dẫn yêu cầu .....	78
Bảng 4-37 Các điều kiện và tiêu chí thiết kế phân tích truyền sóng .....	80
Bảng 4-38 Danh mục thiết bị hệ thống radio không dây.....	82
Bảng 4-39 Số lượng điện thoại nội bộ.....	84
Bảng 4-40 Kết quả khảo sát phủ sóng điện thoại di động .....	85
Bảng 4-41 So sánh về hệ thống thực hiện cuộc gọi khẩn cấp .....	86
Bảng 5-1 Số lượng thiết bị đảo thu phí .....	148
Bảng 5-2 Số lượng thiết bị tại buồng thu phí.....	152
Bảng 5-3 Số lượng thiết bị của hệ thống văn phòng thu phí .....	158
Bảng 5-4 Số lượng thiết bị hệ thống trung tâm thu phí.....	161
Bảng 5-5 Số lượng thẻ IC .....	162
Bảng 5-6 Lưu lượng giao thông tại cổng thu phí .....	162
Bảng 5-7 Đặc điểm kỹ thuật OBU .....	171
Bảng 5-8 Chức năng của HMI.....	172
Bảng 5-9 Phân loại trang thiết bị an toàn cho hầm.....	184
Bảng 6-1 Kế hoạch thực hiện ITS .....	188
Bảng 6-2 Chi phí thực hiện ITS .....	189
Bảng 6-3 Mô hình tham chiếu OSI bảy tầng .....	191
Bảng 7-1 Các cấu phần ITS được đề xuất trong dự án.....	195

### Các từ viết tắt

ANPR	: Nhận biết biển số xe tự động
ANSI	: Viện tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ
API	: Hệ giao diện lập trình ứng dụng
AP-DATEX	: Hồ sơ dự ứng dụng – Trao đổi dữ liệu
ATM	: Chế độ truyền không đồng bộ
ATS	: Thiết bị truyền đổi nguồn tự động
DEG	: Máy phát điện động cơ Diesel
CCTV	: Truyền hình mạch kín
CCD	: Thiết bị nạp phát
CMOS	: Chất bán dẫn Oxit Metal bổ sung
CIF	: Định dạng trung gian chung
CSMA/CD	: Đa truy cập nhận biết sóng mang phát hiện xung đột

D/D	: Thiết kế kỹ thuật chi tiết
DCT	: Phép biến đổi cosin rời rạc
DC Power	: Dòng điện một chiều
DQE	: Đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi
DRVN	: Tổng cục Đường bộ Việt Nam
DSF	: Phân tán chuyển sợi quang
DSRC	: Thông tin liên lạc bằng sóng ngắn riêng
DWDM	: Ghép kênh phân chia theo độ dài sóng
EFC	: Thu phí điện tử
ETC	: Thu phí điện tử
ETSI	: Viện tiêu chuẩn viễn thông Châu Âu
FON	: Điểm đấu nối cáp
FOC	: Cáp sợi quang
F/S	: Nghiên cứu khả thi
FTP	: Giao thức truyền tệp tin
GOVN	: Chính phủ Việt Nam
GSM	: Hệ thống thông tin di động toàn cầu
GPRS	: Dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp
HCMC	: Thành phố Hồ Chí Minh
HTTP	: Giao thức truyền siêu văn bản
HDTV	: Truyền hình độ nét cao
IC	: Nút giao
IC Card	: Thẻ vi mạch (ICC)
IP	: Giao thức Internet
IP-PBX	: Tổng đài nội bộ dùng giao thức Internet
ISO	: Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế
IT	: Công nghệ thông tin
ITU-T	: Tổ chức viễn thông quốc tế - Lĩnh vực viễn thông
ITU-R	: Tổ chức viễn thông quốc tế - Lĩnh vực thông tin vô tuyến
ITS	: Hệ thống giao thông thông minh
JICA	: Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản
JETRO	: Hiệp hội ngoại thương Nhật Bản
LAN	: Mạng cục bộ
LDP	: Bảng điều khiển lớn
LCD	: Màn hình tinh thể lỏng
LED	: Đi-ốt phát quang
MAC	: Kiểm soát truy cập môi trường truyền thông
MET	: Quan trắc thời tiết
MIC	: Bộ Thông tin và Truyền thông
MOF	: Bộ Tài chính
MOT	: Bộ Giao thông vận tải
MPEG	: Nhóm các chuyên gia điện ảnh
M-JPEG	: File ảnh nén động
NH	: Quốc lộ
NK	: Nippon Koei Co., Ltd.
NVR	: Máy ghi hình mạng
NTP	: Giao thức quản lý thời gian mạng
O&M	: Vận hành và bảo dưỡng

OBU	: Bảng điện tử
OD	: Xuất phát/Đích
PCU	: Đơn vị xe con quy đổi
PBX	: Tổng đài nội bộ
PCS	: Lớp con mã hóa vật lý
PKG	: Gói thầu
PPP	: Giao thức kết nối điểm- điểm
P/Q	: Sơ tuyến
PTZ	: Xoay- nghiêng- thu phóng hình ảnh
PMU	: Ban quản lý Dự án
PVC	: Nhựa tổng hợp
QCIF	: Định dạng ¼ không gian ảnh (Quarter Common Intermediate Format)
QCVN	: Quy chuẩn Việt Nam
RFID	: Nhận dạng tần số vô tuyến
SCADA	: Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu
SDTV	: Truyền hình độ nét tiêu chuẩn
SDH	: Hệ thống phân cấp số đồng bộ
RFP	: Yêu cầu đề xuất
SIM	: Thẻ xác nhận thuê bao
SNMP	: Giao thức quản lý mạng đơn giản
SNTP	: Giao thức thời gian mạng đơn giản
TB	: Rào chắn thu phí
TCP	: Giao thức điều khiển truyền dữ liệu
TCN	: Tiêu chuẩn ngành
TEDI	: Tổng công ty Tư vấn thiết kế GTVT
TOR	: Điều khoản tham chiếu
UDP	: Giao thức gói dữ liệu người sử dụng
UPS	: Bộ nguồn liên tục
UHF	: Siêu cao tần
VDS	: Hệ thống dò tìm xe
VEC	: Tổng công ty Đường cao tốc VN
VHF	: Tần số rất cao
VMS	: Biển báo nội dung thay đổi
VNPT	: Tổng công ty Bưu chính Viễn thông VN
VoIP	: Nói chuyện bằng giao thức IP
VTR	: Máy ghi hình
WB	: Ngân hàng thế giới
WIM	: Trạm cân động

## 1 TỔNG QUAN

### 1.1 Sự kiện

Sự kiện-1: Hội thảo về O&M, ITS và đánh giá an toàn giao thông được tổ chức ngày 30/10/2012. Các ý kiến bình luận của các bên liên quan như MOT, VEC, VEC O&M và PMU No. 85 đã được tóm tắt và đề cập trong thư đính kèm số 2968/VEC-KTCNMT ngày 2/11/2012 của VEC. Báo cáo phương án ITS này được lập và trình nộp vào ngày 16/11/2012 theo các ý kiến bình luận trên

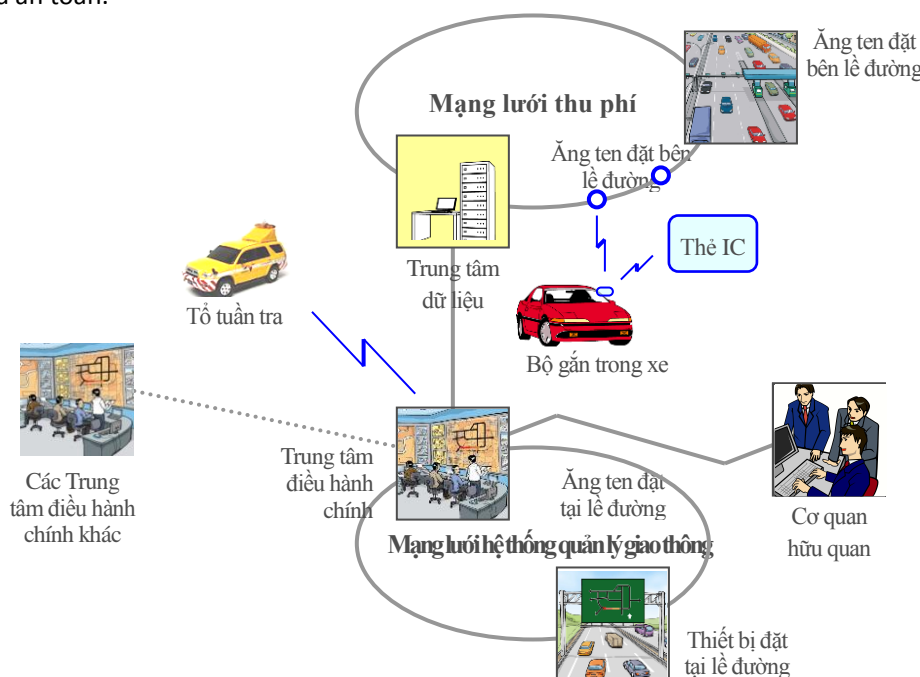
Sự kiện-2: Sau khi trình Báo cáo phương án ITS, đã thực hiện điều chỉnh thiết kế chính sau và đã trình Báo cáo phương án ITS (Sửa đổi lần 1) vào ngày 2/5/2013 cùng với các Báo cáo phương án O&M khác là Báo cáo phương án O&M/ITS;

- Hủy bỏ nút giao Bình Sơn,
- Hủy bỏ việc thay đổi lại vị trí cho PA/SA, và
- Thiết kế bổ sung cho việc thực hiện hệ thống thông tin liên lạc của VNPT.

Sự kiện-3: Báo cáo thiết kế ITS này được lập dựa theo Báo cáo phương án ITS đề cập ở trên.

### 1.2 Bối cảnh và Sự cần thiết đưa ITS vào áp dụng

Hệ thống giao thông thông minh (ITS) là một bước tiếp cận mới đối với các vấn đề giao thông như tắc nghẽn, tai nạn giao thông, và ô nhiễm không khí. Không giống như các biện pháp cải thiện thông thường, hệ thống này sử dụng công nghệ thông tin liên lạc hiện đại để tăng cường giao thông hiệu quả, thuận tiện và an toàn.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 1-1 Hình ảnh khái niệm về Hệ thống giao thông thông minh**

Sự hữu ích của công nghệ thông tin trong hệ thống giao thông không chỉ được áp dụng tại các nước phát triển, mà còn cho cả các nước đang phát triển. ITS cung cấp các dịch vụ đa dạng cho các nhà quản lý đường, người đi đường, các nhà điều khiển giao thông công cộng và các đối tượng tham gia giao thông khác. ITS giúp sử dụng đường cao tốc hiệu quả và an toàn, và phát triển mô hình mới về hệ thống vận hóa và công nghiệp tại quốc gia đó. Việc áp dụng ITS cho đường cao tốc bao gồm hệ thống quản lý giao thông, hệ thống thu phí điện tử (ETC), hệ thống thông tin liên lạc v.v.

Bộ GTVT đã quyết định xây dựng đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi (sau đây gọi là “DQE”) để cải thiện mạng lưới giao thông liên vùng hỗ trợ phát triển kinh tế xã hội Miền Trung và cho cả nước và tăng cường an toàn giao thông. Cùng với quyết định này, Chính phủ Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam (GOVN) đã tiến hành nghiên cứu khả thi năm 2003, sau đó được JETRO chỉnh sửa và hoàn thiện năm

2008, Ngân hàng Thế giới cập nhật tháng 5/2009 và TEDI hoàn thiện năm 2010. Một trong những hợp phần chủ chốt trong số 3 hợp phần dự án là công tác Hệ thống Giao thông Thông minh. Việc áp dụng ITS cho đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi là với mong muốn tăng cường tính hiệu quả, thuận tiện và an toàn giao thông.

### 1.3 Phạm vi công việc và các yêu cầu TOR

ITS cần cho Dự án sẽ bao gồm việc dò tìm phát sự cố và các phương tiện, CCTV, hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống trung tâm quản lý giao thông, truyền dữ liệu, hệ thống thu phí v.v. Quy mô công tác ITS được tóm tắt trong bảng sau.

**Bảng 1-1 Quy mô công tác ITS**

Hạng mục	Nội dung Công việc	Tham chiếu TOR	Mục tiêu của Báo cáo Phương án ITS
(1) Rà soát lại các nghiên cứu trước	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rà soát lại hệ thống vận hành và quản lý/ điều khiển giao thông</li><li>- Rà soát lại hệ thống thu phí và vận hành thu phí</li></ul>	TOR 3.2 (1)	X
(2) Thiết lập khung thiết kế chi tiết	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thiết lập các tiêu chí thiết kế</li><li>- Thiết lập các tiêu chuẩn thiết kế</li></ul>	TOR 3.2 (2)	X
(3) Kế hoạch ITS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nhận diện nhu cầu thông tin và dữ liệu tiềm năng, các vấn đề quản lý giao thông và hỗ trợ khẩn cấp</li><li>- Thiết kế mang tính khái niệm đối với ITS</li><li>- Thiết lập cấu hình ITS</li><li>- Kế hoạch mang tính khái niệm đối với việc bố trí tổ chức và bố trí nhân sự cho việc quản lý ITS</li></ul>	TOR 3.3.4 (1)	X
(4) Thiết kế ITS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thiết kế các phương tiện ITS</li><li>- Lập dự toán ITS</li><li>- Lập các tiêu chuẩn kỹ thuật theo tham chiếu</li><li>- Lập chương trình thực hiện ITS</li></ul>	TOR 3.3.4 (2), TOR 3.3.7, TOR 3.3.8, TOR 3.3.9, TOR 3.3.10	X

**Nguồn: Tư vấn**

Báo cáo này bao gồm Phương án và thiết kế ITS toàn diện trong đó có rà soát các nghiên cứu trước, thiết lập tiêu chuẩn thiết kế ITS, Phương án và thiết kế ITS để trình bày chương trình thực hiện ITS cho Dự án đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi.

### 1.4 Các tiêu chuẩn kỹ thuật

Tiêu chuẩn kỹ thuật được lập dựa theo Hồ sơ đấu thầu mẫu của JICA, Cung cấp và Lắp đặt, Phiên bản 1.0 (Tháng 9/ 2010)” trong phần Phụ lục -3 theo tham chiếu.

## 2 RÀ SOÁT LẠI CÁC NGHIÊN CỨU TRƯỚC VÀ CÁC DỰ ÁN ITS ĐANG THỰC HIỆN TẠI VIỆT NAM

### 2.1 Rà soát lại các nghiên cứu khả thi trước đây

Kế hoạch Vận hành và Bảo dưỡng bao gồm hệ thống quản lý giao thông, hệ thống thu phí và kế hoạch hệ thống thông tin liên lạc cho DQE được mô tả trong báo cáo nghiên cứu khả thi do TEDI thực hiện năm 2010 (sau đây gọi là “báo cáo TEDI F/S”). Tuy nhiên, báo cáo TEDI F/S không đề cập chi tiết về các nguyên tắc áp dụng hệ thống, các tiêu chuẩn tham khảo, các yêu cầu hệ thống, v.v. Mặc khác, báo cáo nghiên cứu báo cáo nghiên cứu khả thi do Nippon Koei Co., Ltd lập (sau đây gọi là “báo cáo NK F/S”) đã



mô tả nhiều hơn về ITS. Vì vậy, các báo cáo F/S đã được rà soát lại để làm rõ các đặc điểm của kế hoạch ITS trước đây và nhận diện các vấn đề then chốt sẽ được giải quyết và nghiên cứu thêm trong thiết kế này.

Hệ thống ITS đề xuất trong hai nghiên cứu trước bao gồm các hợp phần hệ thống sau.

- Hệ thống Quản lý Giao thông
- Hệ thống Thu phí
- Hệ thống Thông tin Liên lạc

**Bảng 2-1** dưới đây trình bày so sánh tóm tắt về kế hoạch ITS của TEDI F/S và của NK F/S.

**Bảng 2-1 Phác thảo Kế hoạch ITS của NK F/S và TEDI F/S**

ST T	Phân loại	Loại thiết bị	Đơn vị	Khối lượng		Vị trí	
				NKF/S	TEDI F/S	NKF/S	TEDI F/S
1	Tổ chức cho O&M đường cao tốc	Trung tâm điều hành đường cao tốc	lô	1	1	KM1+000	KM0+950
		Văn phòng vận hành và bảo dưỡng	lô	2	1	KM1+000, KM125+200	KM64+750
		Văn phòng thu phí	lô	9	9	Mỗi rào chắn thu phí và cổng thu phí	Mỗi rào chắn thu phí và cổng thu phí
		Rào chắn thu phí	lô	2	2	KM1+000, KM130+000	KM4+750, KM129+600
		Cổng thu phí	lô	7	7	7 ICs	7 ICs
2	Hợp phần ITS	- Hệ thống quản lý giao thông - Hệ thống thu phí - Hệ thống thông tin liên lạc	lô	1	1	Toàn bộ đường cao tốc	Toàn bộ đường cao tốc
3	Hệ thống quản lý giao thông	Hệ thống CCTV	nos.	36	34	Tại nút giao và ngoài hầm	Tại nút giao bằng
4		Thiết bị dò tìm xe	Bộ	32	300	Một cho mỗi giữa các nút giao ( 8 đoạn x 4 làn xe)	Dọc theo đường cao tốc, lắp đặt tại mỗi 2km để theo dõi 4 làn xe tại nút giao bằng
5		Hệ thống quan trắc thời tiết (Thời tiết cảm biến thời tiết)	Bộ	2	1	Tại trung tâm chính Đà Nẵng, văn phòng điều hành Quảng Ngãi	Tại trung tâm điều hành
6		Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi	nos.	31	12	Hướng lên của mỗi nhánh dốc vào: 17 Hướng lên của mỗi nhánh dốc ra: 14	5 biển báo trên tuyến chính và 1 biển báo tại các nút giao bằng
7		Hệ thống giám sát quá tải (Cân động)	Bộ	15	9	1 làn xe trên mỗi lối vào cổng thu phí	Tại lối vào của trạm thu phí
8		Hệ thống vận hành trung tâm	lô	1	1	Tại trung tâm điều hành chính	Tại trung tâm vận hành
9		Hệ thống Trung tâm quản lý giao thông (bảo dưỡng và trang thiết bị khẩn cấp)			1		Tại trung tâm bảo dưỡng
10	Hệ thống thu phí	Hệ thống thu phí	làn/ trạm	Thủ công: 46 làn ETC: 28 làn	12	1 làn ETC cho mỗi trạm thu phí tại nút giao, 2 làn ETC cho rào chắn thu phí, còn lại là làn thủ công	2 trạm trên tuyến và 10 trạm phụ
11	Hệ thống thông tin liên lạc	Hệ thống thông tin liên lạc (Sợi quang)	lô	1	1	Lắp đặt cho cả hướng tuyến	Lắp đặt cho toàn tuyến

12		Điện thoại khẩn cấp	Bộ	Không thiết kế	130	-	1 buồng tại mỗi 2km cho mỗi bên
13		Hệ thống điện thoại nội bộ	Bộ	1IP-PBX 180 Điện thoại	1 switch board and 240 phones	IP-PBX tại trung tâm chính, điện thoại tại trung tâm, và văn phòng thu phí	Trên toàn hệ thống quản lý
14		Hệ thống radio không dây (hệ thống bộ đàm)	lò	1	1	1 trạm trung tâm kiểm soát, 1 trạm cơ sở, 30 đơn vị di động gắn trên xe, 50 đơn vị di động cầm tay	1 ăng ten nhận và phát,, 120 bộ lắp đặt trên xe và 120 bộ cầm tay

Nguồn: Tư vấn

## 2.2 Rà soát lại các quyết định ITS và các dự án ITS đang thực hiện tại Việt Nam

Việc nghiên cứu các quyết định của BGTVT và các dự án ITS đang thực hiện khác ở Việt Nam là khá quan trọng để đề xuất kế hoạch phát triển ITS đồng bộ trong nước. Phần này mô tả so sánh kết quả kế hoạch F/S của DQE với các quyết định liên quan và các dự án đang thực hiện khác.

BGTVT đã ban hành hai (2) quyết định liên quan đến ITS. Một là quyết định số 2530/BGTVT-KHCN ngày 4/5/2011 quy định về thu phí điện tử không dừng, giao thức mạng thông tin liên lạc và việc sử dụng camera số IP, và hai là quyết định số 4244/BGTVT-KHCN ngày 1/6/2012 phê duyệt áp dụng DSRC-Active 5.8 GHz như sau.

### [Quyết định số 2530/BGVT-KHCN của BGTVT]

- Về ETC không dừng: đồng ý áp dụng RFID passive 860-960 MHz theo tiêu chuẩn ISO/IEC 18000-6C, thế hệ thứ 2 đối với các dự án xây dựng đường cao tốc tại Việt Nam.
- Về Công nghệ thông tin liên lạc: để đồng bộ với xu hướng phát triển công nghệ thông tin cả nước và tránh lãng phí do phải thay đổi công nghệ trong quá trình sử dụng, việc sử dụng hệ thống thông tin liên lạc cho việc điều hành đường cao tốc phải được định hướng áp dụng công nghệ Gigabit Ethernet từ giai đoạn đầu ví dụ như quyết định đầu tư hoặc thiết kế dự án.
- Hiện tại, việc sử dụng camera số IP có độ phân giải cao ngày càng phổ biến do giá cả hợp lý và các lợi thế vượt trội của nó trong việc ghi tập trung hình ảnh và quản lý giao thông. Vì thế, ưu tiên chọn camera số IP trong thiết kế hệ thống camera giám sát cho đường cao tốc kết hợp với dò tìm giao thông, lưu lượng giao thông và chức năng điều chỉnh tốc độ luồng giao thông (VDS). Không đề xuất sử dụng camera Analog-IP.

### [Quyết định số 4244/BGVT-KHCN của BGTVT]

- BGTVT cho phép áp dụng công nghệ điều khiển DSRC-Active 5.8GHz của Nhật theo nguyên lý mở của tiêu chí công nghệ để đảm bảo kết nối giữa các hệ thống của các dự án do JICA tài trợ, như QL3 mới, Dự án đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi, Đại lộ Đông-Tây (Tp.HCM).

Mặc khác, các dự án ITS sau đang được thực hiện tại Việt Nam.

- Đường cao tốc Cầu Giẽ – Ninh Bình
- Đường cao tốc Hồ Chí Minh – Trung Lương
- Đường cao tốc Hồ Chí Minh – Dầu Giây
- Đường cao tốc Hà Nội – Thái Nguyên (QL3 mới)

**Bảng 2-2** trình bày so sánh kết quả thiết kế ITS của DQE với các quyết định liên quan và các dự án ITS đang thực hiện khác do Tư vấn thu thập được.

Bảng 2-2 So sánh các thiết kế ITS của DQE với các quyết định liên quan của BGTVT và các dự án đang thực hiện khác (1/2)

STT	Quyết định và Dự án ITS		Tiêu chuẩn VN hoặc QĐ của BGTVT	Cầu Giẽ - Ninh Bình	Hồ Chí Minh - Trung Lương	Hồ Chí Minh - Dầu Giây	Hà Nội- Thái Nguyên	Đà Nẵng - Quảng Ngãi (TEDI F/S 2010)	Đà Nẵng - Quảng Ngãi (WB F/S 2009)
1	Hệ thống quản lý giao thông								
1-1	Hệ thống dò tìm xe	Loại thiết bị dò tìm	Loại nhận biết hình ảnh (Quyết định số 2503/BGTVT-KHCN của BGTVT)	Loại nhận biết hình ảnh	Loại nhận biết hình ảnh	Ghép vòng, hoặc siêu âm hoặc loại nhận biết hình ảnh	Loại nhận biết hình ảnh	Loại nhận biết hình ảnh	Không thiết lập (ghép vòng hoặc siêu âm, hoặc loại nhận biết hình ảnh)
		Vị trí	Không thiết lập	12 bộ tại các rào chắn thu phí (2 bộ) và cổng thu phí (10 bộ)	các khoảng cách 2 km trên đường cao tốc	các khoảng cách 2 km trên đường cao tốc	Một cho Mỗi hướng lên của nút giao	các khoảng cách 2 km trên đường cao tốc	Một cho mỗi làn giữa các nút giao
1-2	Hệ thống quan trắc thời tiết	Loại thiết bị cảm biến	Không thiết lập	Không có thông tin	Chưa thiết kế	Phong kế, nhiệt kế và máy đo mưa	Phong kế, nhiệt kế, máy đo mưa và máy đo tầm nhìn	Phong kế, nhiệt kế và máy đo mưa	Phong kế, nhiệt kế và máy đo mưa
		Vị trí	Không thiết lập	1 Vị trí tại cổng thu phí Vuc Vong	-	1 Vị trí tại văn phòng điều hành đường	1 Vị trí tại văn phòng điều hành đường, km 38+600	1 Vị trí (Trung tâm điều hành chính Đà Nẵng)	2 Vị trí (Trung tâm điều hành chính Đà Nẵng và văn phòng điều hành Quảng Ngãi)
1-3	Hệ thống giám sát CCTV	Loại Camera	Camer số IP (Quyết định số 2503/BGTVT-KHCN của BGTVT)	Đã thiết kế (Không thiết lập rõ ràng)	Camera PTZ (Camer số IP)	Camera PTZ (Camer số IP)	Camera PTZ (Camer số IP)	PTZ Camera (Camer số IP)	PTZ Camera (Camer số IP)
		Vị trí	Không thiết lập	các khoảng cách 1 km trên đường cao tốc (78 bộ) và nút giao (24 bộ)	các khoảng cách 2 km trên đường cao tốc	Cổng thu phí, các đoạn nhập làn và tách làn trên đường cao tốc	các khoảng cách 2km	Tại các nút giao bằng	Đoạn nhập làn và tách làn (nút giao), ngoài hầm
1-4	Hệ thống giám sát quá tải	Loại thiết bị cảm biến	Thông tư số 07/2010/TT-BGTVT ngày 11/2/2010 của BGTVT và nghị định số 34/2010/NĐ-CP ngày 2/4/2010	Cân động	Cân động	Cân động và Trạm cân di động	Cân động	Cân động	Cân động
		Vị trí		13 làn (của tổng cộng 36 làn) của lối ra cổng thu phí	tất cả các làn đi vào cổng thu phí	Lối vào cổng thu phí	Một cho mỗi làn của đường nối đi vào NH3 mới	Lối vào cổng thu phí	Lối vào cổng thu phí
1-5	Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi (VMS)	Loại VMS	Không thiết lập	VMS cổng thu phí	VMS lối vào và VMS lối ra	VMS lối vào và VMS lối ra	VMS lối vào và VMS lối ra	VMS lối vào và VMS lối ra	VMS lối vào và VMS lối ra
		Vị trí	Không thiết lập	Rào chắn thu phí (2 bộ)	Hướng lên của nhánh vào và nhánh ra	Hướng lên của nhánh vào và nhánh ra	Hướng lên của nhánh vào và nhánh ra	Tuyến chính và nút giao bằng	Hướng lên của nhánh vào và nhánh ra
1-6	Hệ thống biển báo thay đổi giới hạn tốc độ	Áp dụng	Không thiết lập	10 bộ tại hướng lên của 5 nút giao	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Thiết kế tương lai
1-7	Hệ thống radio đường bộ	Áp dụng	Không thiết lập	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Thiết kế tương lai
1-8	Thông tin xe cộ và hệ thống liên lạc (VICS)	Áp dụng	Không thiết lập	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Thiết kế tương lai
1-9	Hệ thống trao đổi thông tin	Áp dụng	Không thiết lập	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Thiết kế tương lai	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Thiết kế tương lai
1-10	Hệ thống phổ biến thông tin qua Internet	Áp dụng	Không thiết lập	Không có thông tin	Đã thiết kế	Đã thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Đã thiết kế
1-11	Hệ thống giám sát mực nước	Áp dụng	Không thiết lập	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế
1-12	Hệ thống thông tin và Phát hiện sự cố	Áp dụng	Không thiết lập	Không có thông tin	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế
1-13	Hệ thống vị trí xe buýt	Áp dụng	Không thiết lập	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế	Chưa thiết kế
1-14	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông	Áp dụng	Không thiết lập	Đã thiết kế	Đã thiết kế	Đã thiết kế	Đã thiết kế	Đã thiết kế	Đã thiết kế
		Vị trí	Không thiết lập	Trạm thu phí Vuc Vong, km218+737	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông tại trung tâm điều hành	Hệ thống máy chủ trung tâm tại văn phòng quản lý vận hành và điều khiển giao thông	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông (tạm thời) tại VP bảo dưỡng (Trong tương lai hệ thống sẽ được tích hợp tại hệ thống trung tâm quản lý giao thông Ha Khôngì)	Hệ thống vận hành trung tâm tại trung tâm điều hành chính, và trang thiết bị bảo dưỡng và khẩn cấp tại VP điều hành	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông tại trung tâm điều hành chính và các máy tính giám sát tại VP điều hành

Nguồn: Tư vấn

Table 2-2 Comparison of DQE ITS Plans with Relevant MOT Decisions and Other On-going Projects (2/2)

STT	Quyết định và Dự án ITS		Tiêu chuẩn VN hoặc QĐ của BGTVT	Cầu Giẽ - Ninh Bình	Hồ Chí Minh - Trung Lương	Hồ Chí Minh - Dầu Giây	Hà Nội- Thái Nguyên	Đà Nẵng - Quảng Ngãi (TEDI F/S 2010)	Đà Nẵng - Quảng Ngãi (WB F/S 2009)
2	Hệ thống thu phí			Không có thông tin					
2-1	Tổng thể	Hệ thống khép kín/mở	Không thiết lập	Hệ thống khép kín	Hệ thống khép kín	Hệ thống khép kín	Hệ thống mở	Hệ thống khép kín	Hệ thống khép kín
		Hệ thống cước phí	Không thiết lập	Không có thông tin	Không có thông tin	Không có thông tin	Hệ thống phí đồng loạt tính theo loại xe	Không thiết lập	Hệ thống phí tính theo đoạn trên cơ sở khoảng cách hoặc tính theo khoảng cách
		Phân loại xe	Không thiết lập	thủ công	Không có thông tin	ít nhất 7	trên cơ sở tịong tư số 90/2004/TT-BTC	Không thiết lập	Trên cơ sở thông tư số 90/2004/TT-BTC của BTC
		Bố trí cổng thu phí	Không thiết lập	lối vào: 30 cổng lối ra: 36 cổng	Không có thông tin	Không có thông tin	1 rào chắn thu phí	Tại mỗi lối vào và lối ra của nhánh	Tại mỗi lối vào và lối ra của nhánh
2-2	Loại hệ thống	Thu phí thủ công	TCCS 01:2008/VRA: Trạm thu phí đường bộ, thu phí một dừng sử dụng ấn chỉ mã vạch	vé giấy, thẻ mã vạch, thẻ từ, thẻ IC	Có (loại vé thẻ IC)	Không có thông tin	Có (loại vé thẻ vạch)	Không nêu rõ (Áp dụng hệ thống thẻ IC)	Có
		Thu phí bán tự động	Không thiết lập	Dùng thẻ - Quẹt thẻ và đi tiếp, kết hợp với thu phí thủ công	Không có thông tin	Hệ thống dùng thẻ- Quẹt thẻ và đi tiếp	Không		Không
		Thu phí tự động (ETC)	Passive RFID (quyết định số 2530/BGVT-KHCN của BGTVT) Active-DSRC (quyết định số 4244/BGVT-KHCN của BGTVT)	RF-ID Pasive	Có (Passive DSRC)	Có (Active-DSRC)	Có (Active-DSRC)		Có (Active-DSRC)
3	Hệ thống thông tin liên lạc								
3-1	Hệ thống truyền số	Loại hình thông tin liên lạc	Không thiết lập	Mạng sợi quang riêng	Mạng sợi quang riêng	Mạng sợi quang riêng	Mạng sợi quang riêng	Mạng sợi quang riêng	Mạng sợi quang riêng
		Phương thức mạng	Gigabit Ethernet (quyết định số 2530/BGVT-KHCN của BGTVT)	Gigabit Ethernet	Không có thông tin	Gigabit Ethernet	Gigabit Ethernet	Không nêu rõ	IP qua SDH/SONET hoặc Gigabit/10Gigabit Ethernet
		Lắp đặt cáp	Không thiết lập	Không có thông tin	1 chiều (giai đoạn đầu)	Tại giải phân cách (2 chiều)	Tại giải phân cách (2 chiều)	Không nêu rõ	Hai bên đườngcao tốc
3-2	Điện thoại khẩn cấp	Áp dụng	Không thiết lập	Đã thiết kế	Không có thông tin	Đã thiết kế	Chưa thiết kế (dùng điện thoại di động)	Đã thiết kế	Chưa thiết kế (dùng điện thoại di động)
		Vị trí	Không thiết lập	Không có thông tin	-	các khoảng cách 1km	-	các khoảng cách 2 km của mỗi chiều đường cao tốc	-
3-3	Hệ thống radio không dây	Loại Radio	Theo Luật Tần số vô tuyến điện của Quốc hội số 42/2009/QH12	Không có thông tin	Không có thông tin	400 MHz band radio	radio băng tần VHF hoặc UHF	radio băng tần VHF hoặc UHF	radio băng tần VHF hoặc UHF
		Vị trí	Không thiết lập	Không có thông tin	-	1 trạm cơ sở tại văn phòng điều hành	1 trạm cơ sở tại văn phòng quản lý đường, và 2 trạm khác tại km 0+000 và km 17+530	1 trạm cơ sở,120 bộ gắn trên xe, 120 bộ cầm tay	2 trạm cơ sở, 30 bộ gắn trên xe, 50 bộ cầm tay
3-4	Hệ thống điện thoại nội bộ	Áp dụng	Không thiết lập	Không có thông tin	Không có thông tin	Có	Có	Có	Có
		Vị trí	Không thiết lập	Không có thông tin	-	1 IP-PBX tại văn phòng vận hành và kiểm soát giao thông, 200 điện thoại tại văn phòng điều hành, cổng thu phí và khu dịch vụ	văn phòng điều hành (1 IP-PBX, 50 máy điện thoại), SA (10×2 máy điện thoại), rào chắn thu phí (12×2 máy điện thoại)	1 IP-PBX, 240 điện thoại	Trung tâm điều hành chính (1 IP-PBX, 50 máy điện thoại), Văn phòng điều hành (20×2 máy điện thoại), VP thu phí (10×9 máy điện thoại)

Nguồn: Tư vấn

Sau đây là các phát hiện chính từ việc so sánh trên;

- Hầu hết các hợp phần hệ thống được chọn trong TEDI F/S và NK F/S đồng bộ với hợp phần hệ thống của các dự án khác ngoại trừ hệ thống điện thoại khẩn cấp. Một số dự án khác sẽ triển khai hệ thống điện thoại khẩn cấp và một số khác sử dụng điện thoại di động thay vì điện thoại khẩn cấp.
- Các chỉ dẫn kỹ thuật quan trọng được đề xuất trong TEDI F/S và NK F/S cơ bản phù hợp với các quyết định của BGTVT.
- Phương án vị trí các thiết bị ITS khác nhau theo mỗi dự án. Đối với việc bố trí trang thiết bị ITS, cần chú ý như sau:
  - Camera CCTV: tại khoảng cách 2km hoặc tại mỗi nút giao
  - Thiết bị dò tìm xe: tại mỗi khoảng cách 2km hoặc tại mỗi nút giao
  - Bộ cảm biến giám sát quá tải (cân động): tại lối vào cổng thu phí hoặc lối ra cổng thu phí
- Thiết bị dò tìm xe loại nhận biết hình ảnh đã được quy định cụ thể trong quyết định của BGTVT. Tuy nhiên, có khả năng thiết bị dò tìm này không hoạt động tốt khi thời tiết xấu. Vì thế các phương án đối với thiết bị dò tìm xe sẽ được xem xét kỹ trong quá trình thiết kế.

## **2.3 Bình luận đối với các báo cáo F/S trước đây**

Thông qua việc rà soát lại cẩn thận, Tư vấn có một số bình luận đối với các thiết kế ITS trước đây trong TEDI F/S và NK F/S như sau.

### **(1) Hệ thống quản lý giao thông**

#### **1) Các hợp phần hệ thống**

- Các hợp phần hệ thống quản lý giao thông bao gồm (1) hệ thống CCTV, (2) hệ thống dò tìm xe, (3) hệ thống quan trắc thời tiết, (4) hệ thống biển báo có nội dung thay đổi, (5) hệ thống giám sát quá tải, (6) hệ thống trung tâm quản lý giao thông phù hợp với các đặc điểm của đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi.

#### **2) Hệ thống CCTV**

- Camera PTZ được chọn trong báo cáo TEDI F/S và NK F/S là phù hợp và chấp nhận được vì nó đồng bộ với quyết định số 2503/BGTVT-KHCN của BGTVT.
- Phương án vị trí camera CCTV của cả hai F/S (đặt tại khu vực nguy hiểm) là cơ bản chấp nhận được. Bên cạnh các vị trí được đề xuất, các camera CCTV sẽ được đưa vào sử dụng để giám sát những vùng dễ bị thiên tai.

#### **3) Hệ thống dò tìm xe**

- Loại thiết bị dò tìm xe sẽ được xem xét lại vì thiết bị dò tìm loại nhận biết hình ảnh được chọn trong TEDI F/S có thể không hoạt động tốt khi thời tiết xấu hoặc vào ban đêm. Các phương án sẽ được xem xét kỹ.
- Vị trí đặt thiết bị dò tìm xe trong NK F/S là chấp nhận được vì vị trí đặt thiết bị dò tìm tại mỗi cự ly 2km đề xuất trong TEDI F/S là quá nhiều đối với đường cao tốc liên tỉnh đi qua khu vực nông thôn và tại thời điểm đường cao tốc mới đi vào vận hành.

#### **4) Hệ thống quan trắc thời tiết**

- Máy đo tầm nhìn sẽ được đưa vào áp dụng để nhận diện các điều kiện nhìn kém bên cạnh phong kế, nhiệt kế và máy đo mưa được thiết kế trong cả hai báo cáo F/S.
- Các vị trí bộ cảm biến thời tiết sẽ được xem xét lại để đo các điều kiện thời tiết cho toàn bộ tuyến cao tốc.

#### **5) Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi (VMS)**

- Loại hình và vị trí của hệ thống VMS đề xuất trong cả hai báo cáo F/S là phù hợp và chấp nhận được.

#### **6) Hệ thống Giám sát quá tải**

- Loại hình và vị trí hệ thống giám sát quá tải trong cả hai báo cáo F/S là cơ bản chấp nhận được. Tuy nhiên, quy trình cưỡng chế xe quá tải và các yêu cầu thiết bị hệ thống sẽ được xem xét thêm phù hợp với phương án O&M trong Dự án này.

#### **7) Hệ thống trung tâm quản lý giao thông**

- Quy mô của hệ thống trung tâm quản lý giao thông đề xuất trong cả hai báo cáo F/S là chấp nhận được. Các chức năng chi tiết và đặc điểm kỹ thuật của hệ thống sẽ được nghiên cứu thêm trong quá trình thiết kế.

### **(2) Hệ thống thu phí**

#### **1) Hệ thống cước phí**

- Hệ thống phí tính theo khoảng cách và hệ thống kín là chấp nhận được và phù hợp với dự án này.

#### **2) Phân loại xe**

- Việc phân loại xe dựa trên thông tư số 90/2004/TT-BTC của Bộ Tài Chính (BTC) là chấp nhận được.

#### **3) Bố trí cổng thu phí**

- Việc bố trí cổng thu phí cơ bản chấp nhận được. Tuy nhiên số cổng thu phí và làn ETC sẽ được xem xét thêm trong quá trình thiết kế.

#### **4) Loại hệ thống thu phí**

- Hệ thống thu phí thủ công với thẻ IC không tiếp xúc trong cả hai báo cáo F/S là chấp nhận được. Các chức năng chi tiết, hợp phần và đặc điểm kỹ thuật của hệ thống sẽ được xem xét thêm trong quá trình thiết kế.
- Hệ thống ETC DSRC-Active 5.8 GHz theo quyết định của BGTVT số 4244/BGVT-KHCN về hệ thống thu phí tự động là chấp nhận được. Chức năng chi tiết và đặc điểm kỹ thuật cho đường cao tốc này sẽ được xem xét thêm trong quá trình thiết kế.

### **(3) Hệ thống thông tin liên lạc**

#### **1) Hệ thống truyền số**

- Hệ thống truyền số bằng sợi quang riêng trong TEDI F/S và NK F/S là phù hợp và chấp nhận được có chú ý đến khả năng truyền dữ liệu tốc độ cao, độ tin cậy cao khi có thảm họa xảy ra, v.v.

- Gigabit Ethernet được đề xuất trong NK F/S là chấp nhận được vì phương thức truyền bằng sợi quang phù hợp với quyết định số 2503/BGTVT-KHCN của BGTVT.
- Qua xem xét việc tăng cường độ tin cậy của mạng, việc bố trí cáp sợi quang dọc tuyến cao tốc bằng cấu trúc liên kết vòng trong NK F/S là chấp nhận được. Phương án lắp đặt cáp chi tiết sẽ được xem xét thêm để phù hợp với hướng tuyến mới nhất và mặt cắt ngang của đường cao tốc, phù hợp với việc mở rộng đường sau này.

## **2) Hệ thống điện thoại khẩn cấp**

- Không có sự nhất quán về việc sử dụng hệ thống điện thoại khẩn cấp trong kế hoạch ITS giữa TEDI F/S và NK F/S. Sự cần thiết của hệ thống điện thoại khẩn cấp sẽ được làm rõ hơn trong hệ thống ứng phó khẩn cấp thuộc kế hoạch O&M mà sẽ được nghiên cứu trong quá trình thiết kế.

## **3) Hệ thống radio không dây**

- Để đảm bảo truyền thông tin cậy giữa trung tâm điều hành và tổ tuần tra hoặc với các nhân viên O&M khác, việc đưa hệ thống radio không dây với băng tần VHF/UHF riêng vào áp dụng là thích hợp hơn như đề xuất trong các báo cáo F/S trước. Tuy nhiên, việc sử dụng radio không dây riêng cần phải có sự cho phép cấp phát tần số của cơ quan hữu quan. Sẽ thảo luận với các cơ quan chức năng về khả năng cấp phát tần số.
- Vị trí của trạm phát sẽ được xem xét thêm sao cho toàn bộ đường cao tốc có thể được phủ sóng của hệ thống radio không dây. Phân tích truyền sóng bằng cách sử dụng phần mềm sẽ được thực hiện trong quá trình thiết kế.

## **4) Hệ thống điện thoại nội bộ**

- Hệ thống điện thoại nội bộ IP được lựa chọn là phù hợp và chấp nhận được theo quan điểm xu hướng kỹ thuật trên thế giới và khả năng tương thích trong hệ thống.

Các bình luận đối với báo cáo F/S trước đây được tóm tắt trong **Bảng 2-3**.

**Bảng 2-3 Tóm tắt ý kiến bình luận đối với các báo cáo F/S trước đây (1/3)**

STT	Bình luận và kiến nghị Hạng mục		Kế hoạch ITS trong TEDI F/S	Kế hoạch ITS trong NK F/S	Bình luận	Lưu ý
1	<b>Tổng thể</b>					
1-1	Cơ cấu tổ chức cho hệ thống O&M đường cao tốc		- 1 Trung tâm điều hành đường cao tốc - 1 Trung tâm Vận hành và Bảo dưỡng - 9 Văn phòng thu phí - 2 Rào chắn thu phí - 7 Cổng thu phí nút giao	- 1 Trung tâm điều hành đường cao tốc - 2 Văn phòng Vận hành và Bảo dưỡng - 9 Văn phòng thu phí - 2 Rào chắn thu phí - 7 Cổng thu phí nút giao	Đơn vị tổ chức hành chính và vị trí của nó đối với O&M đường cao tốc sẽ được xem xét trong kế hoạch O&M.	
1-2	Hợp phần ITS		(1) Hệ thống quản lý giao thông (2) Hệ thống thu phí (3) Hệ thống thông tin liên lạc	(1) Hệ thống quản lý giao thông (2) Hệ thống thu phí (3) Hệ thống thông tin liên lạc	Chấp nhận được	
2	<b>Hệ thống quản lý giao thông</b>					
2-1	Các hợp phần hệ thống quản lý giao thông		(1) Hệ thống CCTV (2) Hệ thống thiết bị dò tìm xe (3) Hệ thống quan trắc thời tiết (4) Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi (5) Hệ thống giám sát quá tải (6) Hệ thống trung tâm quản lý giao thông	(1) Hệ thống CCTV (2) Hệ thống thiết bị dò tìm xe (3) Hệ thống quan trắc thời tiết (4) Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi (5) Hệ thống giám sát quá tải (6) Hệ thống trung tâm quản lý giao thông	Chấp nhận được	
2-2	Hệ thống CCTV	Loại camera	Camera PTZ (Camera số IP)	Camera PTZ (Camera số IP)	Chấp nhận được (Theo quyết định số 2503/BGTVT-KHCN của BGTVT)	
		Vị trí	Tại nút giao bằng	Các đoạn nhập làn và tách làn (nút giao), ngoài hầm	Cơ bản Chấp nhận được (Vị trí camera CCTV sẽ được xem xét để thu thập thông tin về thiên tai, v.v.)	
2-3	Hệ thống thiết bị dò tìm xe	Loại thiết bị dò tìm	Loại nhận biết hình ảnh	Không nêu (Ghép vòng hoặc siêu âm hoặc nhận biết hình ảnh)	Sẽ được xem xét Loại nhận biết hình ảnh không hoạt động tốt trong điều kiện thời tiết xấu và vào ban đêm)	
		Vị trí	mỗi khoảng cách 2 km trên đường cao tốc	mỗi khoảng cách 2 km của mỗi làn giữa các nút giao	NK F/S là Chấp nhận được (Để giảm thiểu chi phí thực hiện ở giai đoạn đầu )	
2-4	Hệ thống quan trắc thời tiết	Loại thiết bị cảm biến	Phong kế, Nhiệt kế và đo mưa	Phong kế, nhiệt kế và máy đo mưa	Sẽ xem xét (Việc xác định tầm nhìn kém sẽ phải được xem xét trong phương án ITS)	
		Vị trí	1 vị trí (Trung tâm điều hành chính Đà Nẵng)	2 vị trí (Trung tâm điều hành chính Đà Nẵng và văn phòng điều hành Quảng Ngãi)	NK F/S cơ bản Chấp nhận được (các thiết bị cảm biến sẽ được lắp đặt để đo các điều kiện thời tiết trên toàn tuyến cao tốc)	
2-5	Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi (VMS)	Loại VMS	VMS lối ra và VMS lối vào	VMS lối ra và VMS lối vào	Chấp nhận được	
		Vị trí	Tuyến chính và các nút giao bằng	Hướng lên của mỗi nhánh vào và nhánh ra	Chấp nhận được	

Nguồn: Tư vấn



**Bảng 2-3 Tóm tắt ý kiến bình luận đối với các báo cáo F/S trước đây (2/3)**

STT	Bình luận và kiến nghị Hạng mục		Kế hoạch ITS trong TEDI F/S	Kế hoạch ITS trong NK F/S	Bình luận	Lưu ý
2-6	Hệ thống giám sát quá tải	Loại thiết bị cảm biến	Cân động	Cân động	Chấp nhận được	
		Vị trí	Lối vào cổng thu phí	Lối vào cổng thu phí	Cơ bản Chấp nhận được (Quy trình cưỡng chế xe quá tải và các yêu cầu về thiết bị hệ thống sẽ được xem xét thêm phù hợp với kế hoạch O&M đề xuất trong thiết kế này)	
2-7	Hệ thống trung tâm điều hành giao thông	Áp dụng	Đã thiết kế	Đã thiết kế	Chấp nhận được	
		Vị trí	Hệ thống vận hành trung tâm tại Trung tâm điều hành chính, và lắp đặt thiết bị bảo dưỡng và khẩn cấp tại văn phòng điều hành	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông tại trung tâm quản lý giao thông, các máy tính giám sát tại văn phòng bảo dưỡng	Chấp nhận được	Các chức năng chi tiết và chỉ dẫn kỹ thuật của hệ thống sẽ được nghiên cứu thêm trong thiết kế
3	<b>Hệ thống thu phí</b>					
3-1	Tổng thể	Hệ thống khép kín/ mở	Hệ thống khép kín	Hệ thống khép kín	Chấp nhận được	
		Hệ thống cước phí	Không nêu	Hệ thống phí tính theo đoạn trên cơ sở khoảng cách hoặc tính theo khoảng cách	Chấp nhận được	Phê duyệt hệ thống tính theo khoảng cách sẽ được tham vấn với các cơ quan chức năng.
		Phân loại xe	Không nêu	Trên cơ sở Thông tư số 90/2004/TT-BTC của Bộ Tài Chính	Chấp nhận được	
		Bố trí cổng thu phí	Tại lối ra của nhánh và lối vào của nhánh	Tại lối ra và lối vào của nhánh	Cơ bản Chấp nhận được	Số làn ETC sẽ được xem xét thêm trong kế hoạch O&M & ITS.
3-2	Loại hệ thống	Thu phí thủ công	Không nêu rõ (Áp dụng hệ thống thẻ IC)	Có	Chấp nhận được	
		Thu phí bán tự động		Không	Chấp nhận được	
		Thu phí tự động (ETC)		Có (Active-DSRC)	Chấp nhận được (Theo quyết định số 4244/BGVT-KHCN của BGVTVT)	

**Nguồn: Tư vấn**

**Bảng 2-3 Tóm tắt ý kiến bình luận đối với các báo cáo F/S trước đây (3/3)**

STT	Bình luận và kiến nghị Hạng mục		Kế hoạch ITS trong TEDI F/S	Kế hoạch ITS trong NK F/S	Bình luận	Lưu ý
4	Hệ thống thông tin liên lạc					
4-1	Hệ thống truyền số	Loại thông tin liên lạc	Mạng sợi quang riêng	Mạng sợi quang riêng	Chấp nhận được	
		Phương thức mạng	Không nêu rõ	IP qua SDH/SONET hoặc Gigabit/10Gigabit Ethernet	Chấp nhận được (Theo quyết định số 2503/BGTVT-KHCN của BGTVT)	
		Lắp đặt cáp	Không nêu rõ	Hai bên đường cao tốc	NK F/S cơ bản Chấp nhận được (Sẽ kiểm tra thêm để phù hợp với mặt cắt ngang của đường cao tốc, v.v.)	Việc mở đường trong tương lai phải chú ý đến vị trí lắp đặt cáp
4-2	Điện thoại khẩn cấp	Áp dụng	Đã thiết kế	Chưa thiết kế (dùng điện thoại di động)	Sẽ được xem xét (Sự cần thiết của điện thoại khẩn cấp sẽ được xem xét thêm để phù hợp với hệ thống ứng phó khẩn cấp sẽ được nghiên cứu trong kế hoạch O&M)	
		Vị trí	Khoảng cách 2 km trên mỗi hướng của đường cao tốc	-		
4-3	Hệ thống radio không dây	Loại Radio	radio băng tần VHF hoặc UHF	radio băng tần VHF hoặc UHF	Cơ bản Chấp nhận được	Cần có được sự cho phép của Bộ Thông tin và Truyền thông về việc cấp phát tần số.
		Vị trí	1 trạm cơ sở, 120 bộ lắp đặt trên xe, 120 bộ cầm tay	2 trạm cơ sở, 30 bộ lắp đặt trên xe, 50 bộ cầm tay	Cơ bản chấp nhận được (Độ phủ sóng của trạm phát sẽ được xem xét để phủ sóng toàn tuyến cao tốc)	
4-4	Hệ thống điện thoại nội bộ	Áp dụng	Có	Có	Chấp nhận được	
		Vị trí	1 IP-PBX, 240 điện thoại	Trung tâm điều hành chính (1 IP-PBX, 50 bộ điện thoại), Văn phòng điều hành (20x2 bộ điện thoại), Văn phòng thu phí (10x9 bộ điện thoại)	Chấp nhận được	

**Nguồn: Tư vấn**

### 3 TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ ITS

Mục tiêu của phần này là xác định các tiêu chuẩn áp dụng cho công tác thiết kế ITS.

#### 3.1 Các tiêu chuẩn Việt Nam

Vì ITS là một công nghệ thông tin hiện đại, hiện tại chưa có tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể nào tại Việt Nam ngoại trừ các tiêu chuẩn về hệ thống thông tin và đường ống nói chung như liệt kê dưới đây.

**Bảng 3-1 Các tiêu chuẩn Việt Nam áp dụng**

STT	Tham khảo	Mô tả	Phân loại		
			TMS	TCS	CMS
1	TCN 68 - 254: 2006	Công trình ngoại vi Viễn thông - Quy định kỹ thuật			X
2	TCN 68 - 153: 1995	Cống, bể cáp và tủ đấu cáp - Yêu cầu kỹ thuật			X
3	TCN 68 - 144: 1995	Tiêu chuẩn kỹ thuật ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm			X
4	TC.VNPT - 06:2003	Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm – Tiêu chuẩn kỹ thuật			X
5	TCN 68 - 178: 1999	Qui phạm xây dựng công trình thông tin cáp quang			X

Nguồn: Tư vấn

Thay cho các tiêu chuẩn kỹ thuật, BGTVT đã ban hành hai (2) quyết định liên quan đến ITS như đã đề cập ở trên. Kế hoạch ITS của DQE sẽ được thiết lập cơ bản theo các quyết định và Tiêu chuẩn kỹ thuật Việt Nam.

#### 3.2 Tiêu chuẩn Quốc tế

Một số tiêu chuẩn Quốc tế sẽ được tham khảo cho công tác ITS của DQE.

##### (1) Các tiêu chuẩn tham khảo cho hệ thống Quản lý Giao thông

Mặc dù các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc tế cụ thể cho mỗi hợp phần hệ thống quản lý giao thông chưa được công bố, nhưng các tiêu chuẩn quốc tế sau sẽ được sử dụng để tham khảo cho công tác thiết kế và phương án hệ thống quản lý giao thông.

**Bảng 3-2 Các tiêu chuẩn quốc tế tham khảo cho Hệ thống quản lý giao thông**

STT	Tham khảo	Mô tả
1	ISO 14813	Kiến trúc mẫu tham khảo cho bộ phận ITS
2	ISO 14817:2002	Hệ thống điều khiển và thông tin giao thông – Yêu cầu đăng ký số liệu và thư mục số liệu trung tâm ITS/TICS.
3	ISO 14827-1:2005	Hệ thống thông tin và điều khiển giao thông – Giao diện dữ liệu giữa các trung tâm hệ thống thông tin và điều khiển giao thông– Phần 1: các yêu cầu định nghĩa thông báo
4	ISO 14827-2:2005	Hệ thống điều khiển và thông tin giao thông – Giao diện dữ liệu giữa các trung tâm về hệ thống kiểm soát và thông tin giao thông– Phần 2: DATEX-ASN
5	ISO 15784-1:2008	Hệ thống giao thông thông minh (ITS) – Trao đổi dữ liệu bằng kết nối module đọc đường – Phần 1: Nguyên tắc chung và khung tài liệu cho các mẫu ứng dụng
6	ISO 15784-2:2008	Hệ thống giao thông thông minh (ITS) – Trao đổi dữ liệu bằng kết nối module đọc đường – Phần 2: mẫu ứng dụng -SNMP
7	ISO 15784-3:2008	Hệ thống giao thông thông minh (ITS) – Trao đổi dữ liệu bằng kết nối module đọc đường – Phần 3: Trao đổi thông tin mẫu ứng dụng (AP-DATEX)

Nguồn: Tư vấn

## (2) Tiêu chuẩn kỹ thuật cho Hệ thống thu phí

Hệ thống ETC cho DEQ sẽ áp dụng DSRC-Active 5.8GHz của Nhật Bản như đã nêu trong quyết định 4244/BGTVT-KHCN của BGTVT. Các tiêu chuẩn kỹ thuật sau về DSRC-Active 5.8GHz và thẻ IC không tiếp xúc sẽ được áp dụng cho công tác thiết kế và phương án hệ thống thu phí.

**Bảng 3-3 Các tiêu chuẩn Quốc tế cho Hệ thống thu phí**

STT	Tham khảo	Mô tả
1	ISO/IEC 11179	Công nghệ thông tin – chỉ dẫn kỹ thuật và chuẩn hóa các chi tiết dữ liệu
2	ITU-R M.1453-2	ITS – Truyền thông/ liên lạc bằng sóng ngắn riêng (DSRC) tại băng tần 5.8GHz
3	ISO 15628	Giao thông đường bộ và viễn tin giao thông – Truyền thông/ liên lạc bằng sóng ngắn riêng (DSRC) – Lớp ứng dụng
4	ARIB STD-T75	Hệ thống DSRC
5	ISO 14906	Giao thông đường bộ và viễn tin giao thông – Định nghĩa giao diện ứng dụng thu phí điện tử cho DSRC
6	ISO/TS 25110	Thu phí điện tử -- Định nghĩa giao diện đối với tài khoản gắn trên xe sử dụng thẻ vi mạch (ICC)
7	ISO 17573	Giao thông đường bộ và viễn tin giao thông – Thu phí điện tử (EFC) – Cấu trúc hệ thống đối với các dịch vụ giao thông liên quan đến xe
8	ISO/IEC 14443-1	Thẻ nhận biết – Thẻ vi mạch không tiếp xúc – Thẻ không tiếp xúc – Phần 1: Đặc điểm vật lý
9	ISO/IEC 14443-2	Thẻ nhận biết – Thẻ vi mạch không tiếp xúc – Thẻ không tiếp xúc – Phần 2: cường độ tần số vô tuyến và giao diện tín hiệu
10	ISO/IEC 14443-3	Thẻ nhận biết – Thẻ vi mạch không tiếp xúc – Thẻ không tiếp xúc – Phần 3: Khởi động và chống va chạm
11	ISO/IEC 14443-4	Thẻ nhận biết – Thẻ vi mạch không tiếp xúc – Thẻ không tiếp xúc – Phần 4: Giao thức truyền
12	ISO/IEC 7816-4	Thẻ nhận biết – Thẻ vi mạch – Phần 4: Tổ chức, an ninh và điều khiển hoán đổi
13	ISO/IEC 18092	Công nghệ thông tin – Hoán đổi viễn thông và thông tin giữa các hệ thống – Truyền thông trường gần – Giao diện và Giao thức (NFCIP-1)
14	IEC 60721-3-4	Phân loại các điều kiện môi trường – Phần 3: Phân loại các nhóm thông số môi trường và các điều kiện nghiêm khắc của nó – Phần 4: Sử dụng ổn định tại các vị trí ngoài trời (không được bảo vệ khỏi các tác động của thời tiết).
15	IEC 60721-3-5	Phân loại các điều kiện môi trường – Phần 3 : Phân loại các nhóm thông số môi trường và các điều kiện nghiêm khắc của nó – Phần 5: Trang bị các phương tiện di chuyển trên mặt đất.
16	ISO 14815	Giao thông đường bộ và viễn tin giao thông – Xe tự động và nhận diện thiết bị – Đặc điểm kỹ thuật của hệ thống
17	IEC 60068-1	Kiểm tra môi trường. Phần 1: Tổng quan và hướng dẫn
18	ISO/TS 14907-1	Giao thông đường bộ và viễn tin giao thông – Thu phí điện tử – Quy trình kiểm tra đối với người sử dụng và thiết bị cố định – Phần 1: Mô tả quy trình kiểm tra
19	ISO/TS 14907-2	Giao thông đường bộ và viễn tin giao thông – Thu phí điện tử – Quy trình kiểm tra đối với người sử dụng và thiết bị cố định – Phần 2: Kiểm tra tương thích đối với giao diện ứng dụng đơn vị trên phương tiện vận chuyển.

Nguồn: Tư vấn

## (3) Các tiêu chuẩn áp dụng cho Hệ thống Thông tin liên lạc

Theo quyết định 2530/BGTVT-KHCN của BGVTV, mạng thông tin liên lạc trên cơ sở IP có tên Gigabit Ethernet sẽ được áp dụng cho hệ thống truyền số của DQE. Các tiêu chuẩn quốc tế sau cho hệ thống thông tin liên lạc gồm cả công nghệ IP sẽ được sử dụng cho công tác thiết kế và phương án thông tin liên lạc như sau.

**Bảng 3-4 Các tiêu chuẩn Quốc tế cho Hệ thống Thông tin liên lạc**

STT	Tham khảo	Mô tả
1	Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>8802-3: 2000 (ISO/IEC) (ANSI/IEEE Std 802.3 2000 Edition): Công nghệ thông tin Truyền thông và trao đổi thông tin giữa các hệ thống - Mạng khu vực và nội bộ cho các thiết bị - Phần 3: Hệ đa truy cập cảm nhận sóng mang với cơ chế phát hiện xung đột (CSMA/CD). Giao thức truy cập và Chỉ dẫn kỹ thuật lớp vật lý</li> </ul>
2	Fast Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.3u-1995 IEEE: Tiêu chuẩn cho mạng khu vực và nội bộ: Bổ sung cho Giao thức truy cập và Chỉ dẫn kỹ thuật lớp vật lý của CSMA/CD: Các tham số cho điều khiển truy cập phương tiện (MAC), Tầng vật lý, Thiết bị kết nối trung gian và thiết bị lặp lại ở tốc độ 100Mb/s, cáp xoắn 100BaseT (Các mục từ 21 đến 30)(ANSI)</li> <li>EIA/TIA568B (AT and T-258A): Tiêu chuẩn cho cáp viễn thông thương mại, 1991</li> </ul>
3	Gigabit Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.3ab : Physical coding sublayer (PCS), physical medium attachment (PMA) sublayer and baseband medium, type 1000BASE-T</li> <li>IEEE 802.3ab: Các quy định cho tầng vật lý phụ như PCS - Physical coding sublayer, PMA - physical medium attachment và cho môi trường truyền dẫn cáp xoắn 1000BASE-T</li> <li>IEEE 802.3z: Các tham số cho điều khiển truy cập phương tiện (MAC), Tầng vật lý, thiết bị lặp lại và các tham số cho điều khiển cho vận hành ở tốc độ 1000Mb/s</li> </ul>
4	FTP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 959: Giao thức truyền tập tin, J. Postel, J.K. Reynolds, 01/10/1985</li> <li>RFC 1350: Giao thức truyền tập tin đơn giản (sửa đổi lần 2), K. Sollins, July 1992 (TFTP)</li> </ul>
5	HTTP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 1945: Giao thức truyền tải siêu văn bản - HTTP/1.0. R. Fielding, H. Frystyk, T. Berners-Lee, tháng 5 năm 1996</li> <li>RFC 2068: Giao thức truyền tải siêu văn bản -- HTTP/1.1. R. Fielding, J. Gettys, J. Mogul, H. Frystyk, T. Berners-Lee, tháng 1 năm 1997 (Tình trạng: chuẩn đề xuất)</li> <li>RFC 2616: Giao thức truyền tải siêu văn bản /1.1 tháng 6/1999</li> <li>RFC 2617: Các xác thực cho HTTP: Xác thực cơ bản và phân loại truy cập, tháng 6 - 1999</li> </ul>
6	IP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 791: Giao thức Internet. J. Postel. 01/09/1981</li> </ul>
7	PPP	RFC 1661: Giao thức Point-to-Point (PPP), W.Simpson, 6/1994
8	SNMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 1157: Giao thức quản lý mạng đơn giản (SNMP), J.D. Case, M. Fedor, M.L.Schoffstall, C. Davin, 01/5/1990</li> </ul>
9	TCP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 793: Giao thức quản lý truyền dẫn. J. Postel. 01/09/1981</li> </ul>
10	UDP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 768: Giao thức gói dữ liệu người dùng. J. Postel. 28/8/1980</li> </ul>
11	MPEG4	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO/IEC 144916-1:1999: Công nghệ thông tin - Mã hoá các đối tượng hình ảnh và âm thanh – Phần 1: Hệ thống</li> <li>ISO/IEC 144916-2:1999: Công nghệ thông tin - Mã hoá các đối tượng hình ảnh và âm thanh – Phần 2: Hình</li> <li>ISO/IEC 144916-2:1999: Công nghệ thông tin - Mã hoá các đối tượng hình ảnh và âm thanh – Phần 3: Tiếng</li> <li>ISO/IEC 14496-10:2003: Công nghệ thông tin - Mã hoá các đối tượng hình ảnh và âm thanh – Phần 10: Mã hoá hình theo kỹ thuật mới</li> </ul>
12	FOC	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITU-T G 652: Các đặc tính của cáp và sợi quang đơn kiểu</li> </ul>

STT	Tham khảo	Mô tả
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ITU-T G 655: Các đặc tính sợi và cáp quang đơn kiểu không tán sắc</li> </ul>

Nguồn: Tư vấn

## 4 KẾ HOẠCH ITS

### 4.1 Các nguyên tắc lập kế hoạch ITS cơ sở cho DQE

Hệ thống ITS là sự tích hợp một số thiết bị để cung cấp các dịch vụ phù hợp cho các nhà vận hành đường, người tham gia giao thông, cảnh sát giao thông và v.v. Mục tiêu chung của việc thực hiện ITS như sau;

#### [Mục tiêu chung của việc thực hiện ITS]

- Quản lý và điều khiển giao thông mang lại sự thoải mái, an toàn và thuận tiện cho người tham gia giao thông.
- Giám sát đường sá và các điều kiện trên tuyến cao tốc một cách liên tục.
- Cung cấp thông tin trên tuyến cao tốc cho người tham gia giao thông nhanh chóng và chính xác.
- Lập kế hoạch và thực hiện sớm các biện pháp phòng ngừa để giảm thiểu các tác động tiêu cực khi có tai nạn xảy ra hoặc các trường hợp khẩn cấp khác.
- Giám sát tình trạng vận hành và bảo dưỡng các công trình bố trí dọc tuyến cao tốc đảm bảo điều kiện làm việc tốt.

Mô hình và cấp độ hệ thống ITS sẽ được thực hiện trên tuyến cao tốc phụ thuộc vào các dịch vụ cần thiết có liên quan mạnh mẽ đến đặc điểm của tuyến cao tốc.

Đặc điểm của DQE được tóm tắt như sau;

- DQE là đường cao tốc có khoảng cách di chuyển dài, 131km;
- Lưu lượng giao thông dự kiến đến năm 2025 không cao, khoảng 14,000 – 31,000 PCU/ngày;
- Có tám (8) nút giao /điểm giao cắt;
- DQE cơ bản đi qua khu vực đất nông nghiệp, và đi qua hai (2) vùng ngập lụt, hai (2) đoạn đào sâu và một (1) hầm; và
- DQE đi qua 3 tỉnh/ thành phố: Đà Nẵng, Quảng Nam và Quảng Ngãi.

Nguyên tắc thiết kế ITS cơ sở được thiết lập phù hợp có xem xét đến các yêu cầu về hệ thống O&M của đường cao tốc và các điều kiện cụ thể; hoặc phải chú ý đến các yêu cầu của DQE nêu trên.

#### [Các nguyên tắc thiết kế ITS cơ sở]

- Hiện thực hóa các mục tiêu thực hiện ITS
- Phù hợp với các đặc điểm của đường cao tốc
- Đáp ứng được các yêu cầu cho các hoạt động của hệ thống O&M đối với DQE được nghiên cứu trong kế hoạch O&M
- Áp dụng các công nghệ ITS mới nhất và hiệu quả, đồng bộ với các dự án đang triển khai khác tại Việt Nam.
- Giảm thiểu chi phí thực hiện tại giai đoạn đầu.
- Trang bị cho việc triển khai mở rộng trong tương lai để quản lý cho cả khu vực miền trung, tuy nhiên công suất hệ thống ở giai đoạn đầu chỉ phục vụ cho đoạn DQE.
- Phổ biến thông tin giao thông qua internet để tạo thuận tiện cho người tham gia giao thông.
- Cung cấp chức năng SCADA để giám sát tình trạng vận hành của các công trình ITS.

## 4.2 Phương án Hệ thống quản lý giao thông

### 4.2.1 Các hợp phần hệ thống quản lý giao thông

Hệ thống quản lý giao thông gồm các loại hợp phần khác nhau. Chúng được phân loại như Bảng sau: 1) hệ thống thu nhập dữ liệu, 2) hệ thống truyền tin và 3) hệ thống quản lý giao thông.

**Bảng 4-1 Các hợp phần Hệ thống quản lý giao thông điển hình**

STT	Phân loại	Hợp phần hệ thống
1-1	Hệ thống thu nhập dữ liệu	Hệ thống camera CCTV
1-2		Hệ thống dò tìm xe
1-3		Hệ thống quan trắc thời tiết
1-4		Hệ thống giám sát quá tải
1-5		Hệ thống phát hiện sự cố
1-6		Hệ thống theo dõi lộ trình xe (Buồng cảm biến)
2-1	Hệ thống truyền tin	Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi (VMS)
2-2		Hệ thống biển báo thay đổi giới hạn tốc độ
2-3		Hệ thống radio cao tốc
2-4		Hệ thống truyền thông và thông tin đến phương tiện (VICS)
2-5		Hệ thống phổ biến thông tin qua internet
2-6		Hệ thống vị trí xe buýt
3-1	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông
3-2		Hệ thống quản lý thiết bị
3-3		Hệ thống trao đổi thông tin

Nguồn: Tư vấn

Hệ thống thu nhập dữ liệu là để thu thập các thông tin về đường cao tốc và giao thông gồm có lưu lượng giao thông, tốc độ di chuyển, cấp độ tắc nghẽn, các điều kiện luồng giao thông trực quan và các sự cố như là thời tiết bất lợi, tai nạn, hỏng xe, công tác đường và thiên tai từ các nguồn khác nhau.



Camera CCTV



Hệ thống Giám sát quá tải



Trạm Quan trắc thời tiết MET

#### Các thí dụ về Hợp phần hệ thống Thu nhập dữ liệu

Hệ thống truyền tin là để cung cấp cho người tham gia giao thông các thông tin quan trọng về giao thông và đường sá được xử lý và tích hợp trong hệ thống trung tâm quản lý giao thông thông qua các phương pháp khác nhau như biển báo có nội dung thay đổi, radio tuyến chính, hệ thống vị trí xe buýt và phổ biến thông tin trên internet.



Biển báo có nội dung thay đổi



Hệ thống vị trí xe buýt



Hệ thống phổ biến thông tin  
trên Internet

Các thí dụ về Hợp phần hệ thống truyền tin

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông là hệ thống kiểm soát và tập trung thông tin giao thông để quản lý và tích hợp tất cả thông tin liên quan đến các điều kiện đường sá và giao thông, các sự cố và bất kỳ thông tin cần thiết nào khác đối với các hoạt động quản lý giao thông đường cao tốc.



Hình ảnh về Hệ thống trung tâm quản lý giao thông

Trong giai đoạn đầu vận hành đường cao tốc, phải tập trung vào các hợp phần hệ thống góp phần vào công tác an toàn giao thông hơn là các hợp phần tạo sự tiện lợi và thoải mái cho người tham gia giao thông vì an toàn giao thông là mục tiêu quan trọng nhất của việc vận hành đường cao tốc. Việc triển khai các hệ thống thu thập dữ liệu giao thông cơ sở cũng cần thiết đối với công tác quản lý đường và thiết bị phù hợp. Trên quan điểm như vậy, chúng tôi đề xuất các hợp phần hệ thống quản lý giao thông cho DQE như sau.



**Bảng 4-2 Đề xuất các hợp phần hệ thống quản lý giao thông trong Dự án**

STT	Hợp phần hệ thống	Mục tiêu
1.	Hệ thống giám sát CCTV	Giám sát và kiểm tra bằng mắt thường các điều kiện về giao thông và đường sá trên tuyến cao tốc từ trung tâm điều hành chính và/ hoặc các văn phòng điều hành để nhanh chóng triển khai hành động cần thiết khi có sự cố xảy ra.
2.	Hệ thống dò tìm xe	Kiểm đếm lưu lượng giao thông, đặc biệt là lưu lượng giao thông cỡ lớn, nhằm phục vụ cho việc mở rộng đường sau này và lập kế hoạch bảo dưỡng kết cấu và công trình đường.
3.	Hệ thống quan trắc thời tiết (MET)	Đo lường và phát hiện các điều kiện thời tiết để có hành động phù hợp như đóng đường và giảm hạn mức vận tốc tối khi gặp thời tiết bất lợi.
4.	Hệ thống giám sát quá tải	Dò tìm và ngăn chặn các xe quá tải đi vào đường cao tốc để bảo vệ kết cấu đường.
5.	Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi (VMS)	Cung cấp các điều kiện giao thông và đường sá trên tuyến cao tốc cho người tham gia giao thông để lái xe an toàn. VMS là một trong những công cụ cung cấp thông tin hữu hiệu nhất vì nó có thể cung cấp thông tin mà không cần bất kỳ thiết bị nào gắn trên xe của người tham gia giao thông.
6.	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông (gồm cả hệ thống quản lý thiết bị)	Quản lý và tích hợp tất cả thông tin liên quan đến các điều kiện giao thông và đường sá, các sự cố và tình trạng vận hành thiết bị tại trung tâm điều hành chính để thực hiện công tác quản lý giao thông phù hợp.

Nguồn: Tư vấn

#### 4.2.2 Phương án vị trí Hệ thống Quản lý giao thông

Phương án vị trí của mỗi hợp phần hệ thống quản lý giao thông được đề xuất như sau;

**Camera CCTV:** Trong giai đoạn đầu đưa vào sử dụng, camera CCTV sẽ chỉ được đặt tại những nơi nguy hiểm như các điểm tách và nhập làn (lân cận các nút giao), ngoài hầm, các khu vực ngập lụt và có đá rơi. Tổng cộng có 33 bộ camera CCTV sẽ được đưa vào sử dụng trong dự án.

**Máy dò tìm xe:** Sẽ lắp đặt một bộ máy dò tìm xe tại mỗi đoạn giữa các nút giao chủ yếu để dò tìm lưu lượng giao thông và lưu lượng xe cỡ lớn đến/ đi từ mỗi nút giao như đã được thiết kế trong NK F/S. Vì vị trí đặt máy dò theo cự ly 2km trong báo cáo TEDI F/S là quá nhiều đối với đường cao tốc liên tỉnh đi qua khu vực nông thôn và tại thời điểm mới đưa vào sử dụng. Việc bố trí này cũng có một số bất tiện như gặp khó khăn trong việc cung cấp điện cho mỗi máy dò tìm, v.v.

**Quan trắc thời tiết MET:** Dò tìm các điều kiện thời tiết bất thường trên toàn tuyến cao tốc, kiến nghị lắp đặt ba (3) trạm quan trắc thời tiết tại trung tâm điều hành chính Đà Nẵng, văn phòng thu phí Tam Kỳ, và văn phòng điều hành Quảng Ngãi.

**Giám sát quá tải:** Cảm biến giám sát quá tải sẽ được lắp đặt tại mỗi lối vào cổng thu phí để ngăn chặn các xe quá tải đi vào đường cao tốc như thiết kế trong cả hai báo cáo TEDI F/S và NK F/S.

**Biển báo có nội dung thay đổi: VMS** sẽ được lắp đặt tại hướng lên của mỗi nhánh ra và nhánh vào kể cả trạm thu phí để cung cấp thông tin về giao thông và đường sá trên tuyến cao tốc cho lái xe đi qua đường cao tốc hoặc có dự định đi vào đường cao tốc. Bên cạnh các VMS này, cũng sẽ lắp đặt VMS tại lối vào hầm và phía trước hầm vì hầm là một trong những đoạn đặc biệt

của đường cao tốc.

Hệ thống trung tâm  
quản lý giao thông:

Sẽ được lắp đặt tại trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng và các bộ  
giám sát bằng máy tính cá nhân để xác nhận và chia sẻ các thông tin về  
giao thông tại các văn phòng điều hành.

Bảng sau trình bày phương án vị trí đề xuất cho hệ thống quản lý giao thông và **Hình 4-1** minh  
họa bản đồ vị trí hệ thống quản lý giao thông.

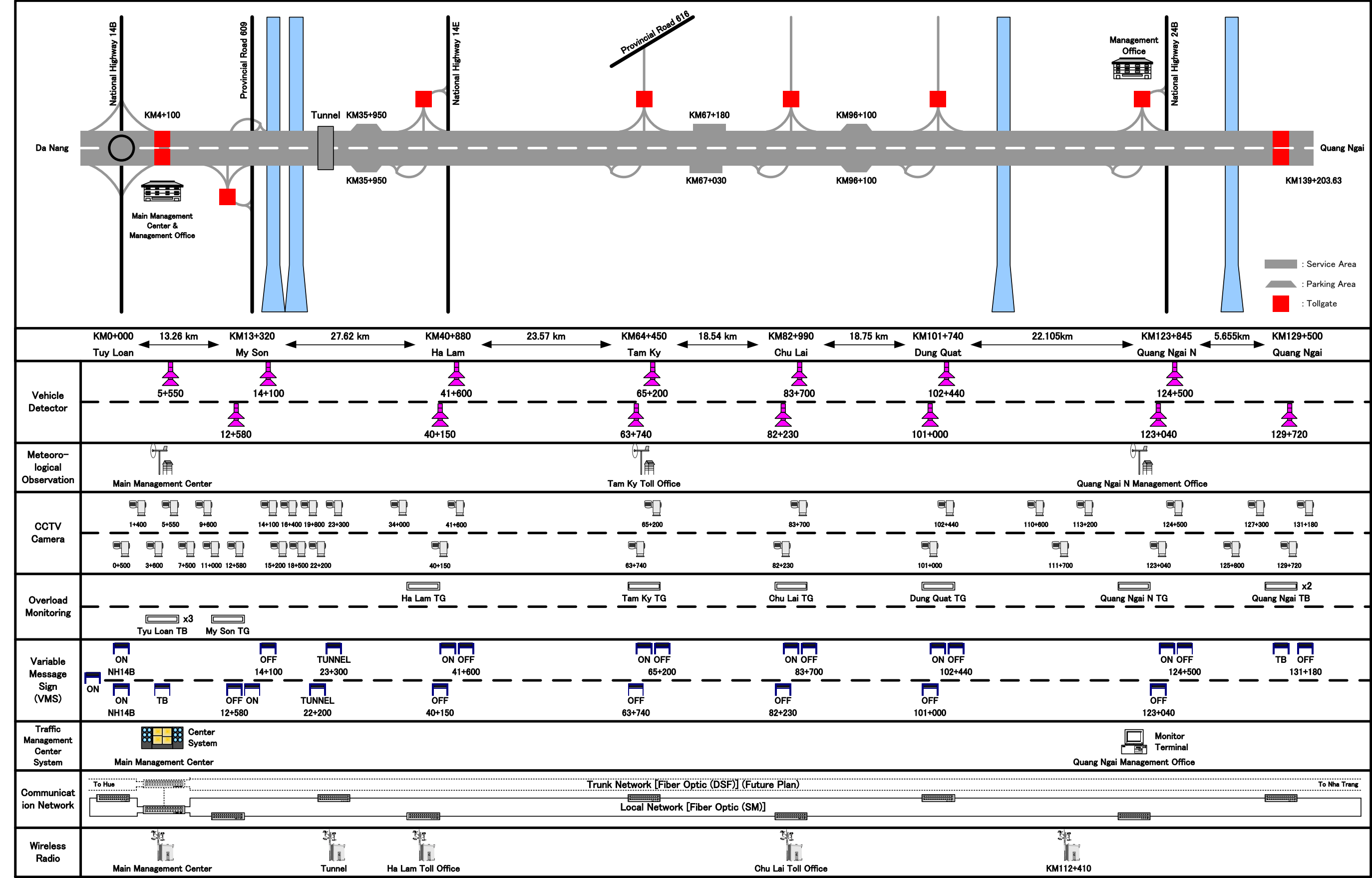
**Bảng 4-3 Phương án vị trí đề xuất cho hệ thống quản lý giao thông**

No.	Component	Unit	Quantity	Location Plan
1	CCTV System	set	33	Diversion and merging section: 15 Entrance of tunnel : 2 Flood area: 12 Falling stone area: 4
2	Vehicle Detector System	set	28	Between ICs: 7 x 4 lanes
3	Meteorological Monitoring System	set	3	Da Nang main management center:1 Quang Ngai management office:1 Tam Ky toll office: 1
4	Variable Message Sign System	set	26	Upstream of each off-ramp: 13 Upstream of each on-ramp including toll barrier: 11 Tunnel entrance: 2
5	Overload Monitoring System	set	11	Every entrance toll gate
6	Traffic Management Center System	lot	1	Da Nang main management center (PC monitors at Da Nang and Quang Ngai management office)

**Nguồn: Tư vấn**

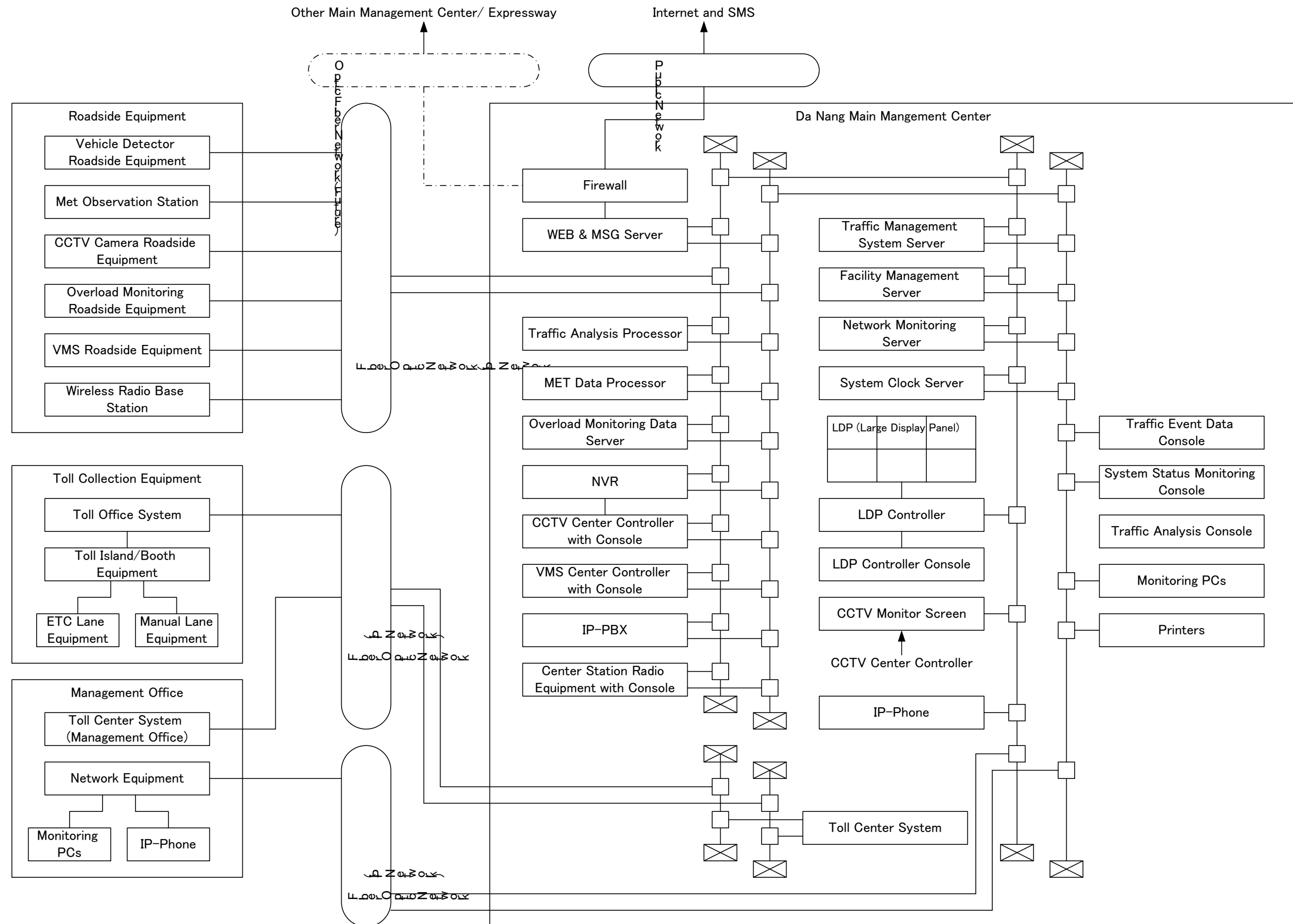
#### 4.2.3 Cấu hình hệ thống

Đề xuất cấu hình ban đầu cho hệ thống quản lý giao thông được trình bày trong **Hình 4-2**.



Source: Consultant

Hình 4-1 Đề xuất bản đồ vị trí Hệ thống quản lý giao thông



Source: Consultant

Hình 4-2 Đề xuất Cấu hình Hệ thống quản lý giao thông

#### 4.2.4 Phương án hệ thống CCTV

Để giám sát các điều kiện về đường sá, giao thông và thời tiết trên tuyến cao tốc một cách trực quan, dự án sẽ đưa vào áp dụng hệ thống giám sát bằng CCTV các mục đích sau:

- Giám sát các điều kiện về đường sá, giao thông và thời tiết một cách trực tiếp từ Trung tâm điều hành chính,
- Phát hiện các điều kiện bất thường trên đường trong phạm vi bao phủ của camera CCTV để có biện pháp cần thiết như đóng đường kiểm soát làn, v.v trong trường hợp xảy ra sự cố,
- Xác nhận lưu lượng giao thông trên đường cao tốc qua những hình ảnh quay trực tiếp để cung cấp cho người lái xe những thông tin khi có bất kỳ sự cố nào xảy ra đã xác định được, và
- Chia sẻ những hình ảnh quay trực tiếp giữa trung tâm quản lý chính và văn phòng bảo dưỡng để có biện pháp tiến hành vận hành và bảo dưỡng đường cao tốc một cách hợp lý.



Camera CCTV

##### (1) Vị trí đặt camera CCTV

Camera CCTV sẽ được đặt ở bên đường theo các tiêu chí sau để đáp ứng yêu cầu và mục tiêu của hệ thống.

###### [Giai đoạn đầu]

- Camera CCTV sẽ được đặt tại các điểm giao và tách trên phần đường xe chạy gần nút giao, đây là một trong những khu vực dễ xảy ra tai nạn nhất trên đường cao tốc. Camera CCTV sẽ được lắp đặt cùng vị trí với bộ phát hiện lưu lượng giao thông để giám sát lưu lượng giao thông thực tế một cách có hiệu quả và các điều kiện bất thường bằng một cách trực quan.
- Camera CCTV sẽ được đặt tại các khu vực dễ bị ngập lụt sau đây để xác định tình hình ngập úng qua hình ảnh.
  - Điểm đầu dự án – KM21+000
  - KM124+000 – KM127+000

Theo dõi mực nước lũ trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi là điều khá quan trọng bởi vì khu vực sơ tán, nơi mà người dân có thể cư trú để tránh lũ, sẽ được xây dựng bên cạnh tuyến cao tốc. Camera CCTV sẽ được tiếp tục lắp đặt tại những khu vực thường xảy ra lũ lụt.

- Đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi đi qua hai (2) đoạn đào sâu và nơi thường xảy ra thảm họa thiên tai kể cả việc đá lăn tại khu vực này. Để theo dõi tình hình thảm họa đó, hệ thống camera quan sát sẽ được lắp đặt tại các khu vực sau.
  - KM34+000 – KM36+000

- KM111+000 – KM112+500

- Để theo dõi các điều kiện xảy ra quanh khu vực hầm, Camera CCTV sẽ được lắp đặt ở hai lối vào cửa hầm.

**[Tương lai]**

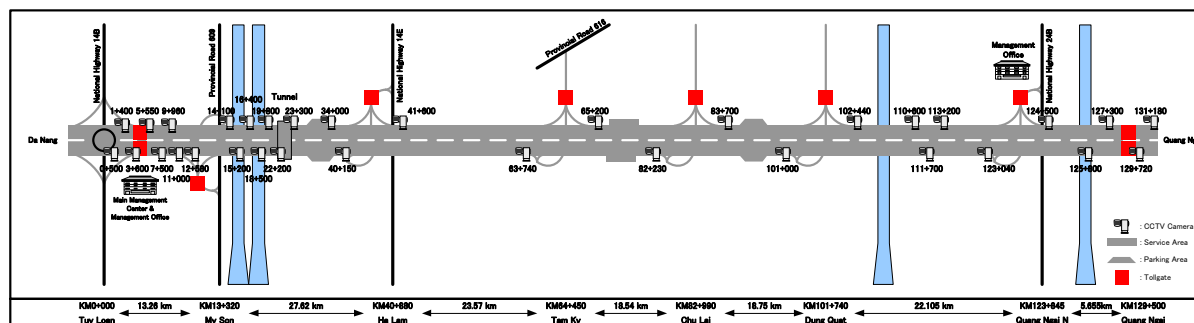
- Camera CCTV sẽ được bố trí ở một khoảng cách nhất định (2km hoặc khoảng cách nào đó) để giám sát toàn tuyến cao tốc.

Thiết kế vị trí đặt camera CCTV đề xuất trong giai đoạn đầu được trình bày trong **Bảng 4-4** và **Hình 4-3** sau đây. Tổng cộng có 33 camera CCTV được cung cấp cho Dự án.

**Bảng 4-4 Vị trí đặt camera CCTV**

Km	Phân loại	Ghi chú	Km	Phân loại	Ghi chú
0+500	Nút giao Túy Loan và khu vực ngập lụt	Về phía Nam	41+600	Nút giao Hà Lam	Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
1+400	Khu vực ngập lụt	Về phía Bắc	63+740	Nút giao Tam Kỳ	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
3+600		Về phía Nam	65+200		Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
5+550		Về phía Bắc với thiết bị phát hiện phương tiện	82+230		Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
7+500		Về phía Nam	83+700	Nút giao Chu Lai	Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
9+600		Về phía Bắc	101+000		Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
11+000		Về phía Nam	102+440		Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
12+580	Nút giao Mỹ Sơn và khu vực ngập lụt	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện	110+600	Khu vực đá lán	Về phía Bắc
14+100		Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện	111+700	Khu vực đá lán	Về phía Nam
15+200	Khu vực ngập lụt	Về phía Nam	113+200	Khu vực đá lán	Về phía Bắc
16+400		Về phía Bắc	123+040	Nút giao Bắc Quảng Ngãi	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
18+500		Về phía Nam	124+500	Nút giao Bắc Quảng Ngãi và khu vực ngập lụt	Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
19+800		Về phía Bắc	125+800	Khu vực ngập lụt	Về phía Nam
22+200	Cửa hầm	Về phía Nam với thiết bị VMS Lối vào = 22+485	127+300		Về phía Bắc
23+300	Cửa hầm	Về phía Bắc với thiết bị VMS Lối vào = 23+037	129+720	Nhập làn và tách làn tại nút giao Bắc Quảng Ngãi	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
34+000	Khu vực đá lán	Về phía Bắc	131+180		Về phía Bắc với thiết bị VMS
40+150	Nút giao Hà Lam	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB dò tìm phương tiện			

**Nguồn: Tư vấn**



Nguồn: Tư vấn




Hình 4-3 Bản đồ vị trí Hệ thống CCTV

## (2) Các loại camera CCTV

Camera CCTV được phân thành ba loại camera, đó là: camera cố định, camera PTZ (camera có khả năng quét dọc, quét ngang và phóng to thu nhỏ) và camera mạng. Camera cố định và camera PTZ được phân loại là camera analog và camera mạng được xem là camera IP.

Camera cố định được trang bị với các ống kính cố định và chức năng chọn tiêu điểm tự động, và được dùng để giám sát khu vực hẹp. Camera PTZ có ống kính phóng to thu nhỏ và chức năng xoay để đảm bảo có thể quan sát khoảng cách dài hơn và rộng hơn. Camera mạng là một trong những camera PTZ được trang bị với một phần mềm mã hóa hình ảnh để kết nối hệ thống mạng một cách dễ dàng. Bảng dưới đây là sự so sánh giữa các loại camera CCTV.

Bảng 4-5 Các loại camera CCTV

Hạng mục	Mạng lưới	Camera cố định	Camera PTZ (Camera truyền hình công nghiệp)	Camera mạng (Camera IP)
Hình ảnh				
Sơ bộ		Thiết bị ghi hình với ống kính cố định, chức năng tập trung tự động	Thiết bị ghi hình với ống kính phóng to thu nhỏ, xoay, chức năng tập trung tự động	Thiết bị ghi hình với ống kính phóng to thu nhỏ, xoay, chức năng chọn tiêu điểm tự động và phần mềm mã hóa
Bộ cảm biến hình ảnh		Bộ cảm biến 1/4" - 1/2"	Bộ cảm biến 1/4" - 2/3"	Bộ cảm biến 1/4" - 1/2"
Tiêu cự của ống kính		3.8 mm	7.0 mm – 363 mm	3.8 mm – 114 mm
Mật độ chiếu sáng tối thiểu		0.05 lx (dạng ngày) 0.001 lx (dạng đêm)	0.01 lx (dạng ngày) 0.001 lx (dạng đêm)	0.5 lx (dạng ngày) 0.1 lx (dạng đêm)
Chỉ số IP bảo vệ		IP66	IP67 hoặc IP68	IP66
Thuận lợi		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chi phí rẻ hơn camera công nghiệp.</li> <li>- Khi máy đã được cố định, không cần điều chỉnh khổng chế máy. Do đó, camera cố định được lắp đặt trong hầm nơi cần phải được giám sát liên</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khả năng sử dụng ống kính phóng to thu nhỏ kỹ thuật cao.</li> <li>- Quan sát qua CCTV có thể được thực hiện trong điều kiện bóng tối, vì cường độ chiếu sáng tối thiểu yêu cầu là thấp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chi phí khoảng bằng 1/5 lần máy camera công nghiệp vì camera công nghiệp chủ yếu cung cấp cho mục đích riêng.</li> <li>- Không cần trang bị bộ mã hóa cứng để kết nối mạng.</li> </ul>

	tục và liền mạch và cần lắp đặt nhiều camera		- Được sử dụng rộng rãi trên khắp thế giới
Bất lợi	- Phạm vi quan sát bị giới hạn - Ngoài camera, cần có bộ mã hóa cứng hoặc mềm để kết nối mạng	- Chi phí thiết bị hoàn toàn cao. - Ngoài camera, cần có bộ mã hóa cứng hoặc mềm để kết nối mạng	- Không có khả năng tương thích về các lệnh điều khiển giữa các nhà sản xuất khác nhau vì thiếu tiêu chuẩn quốc tế.
Chi phí	Thấp	Cao	Thấp

**Nguồn: Tư vấn**

Với các thuận lợi lớn như có tầm giám sát với khoảng cách dài hơn và rộng hơn, chi phí thấp hơn và dễ dàng kết nối mạng, camera mạng (camera IP) được sử dụng như thiết bị camera CCTV trong dự án này theo quyết định của Bộ GTVT.

### (3) Phạm vi giám sát của camera CCTV

Phạm vi giám sát của camera CCTV được xác định bằng độ rộng của bộ cảm biến hình ảnh, tiêu cự của ống kính phóng to thu nhỏ, kích thước giám sát tại điểm giữa và kích thước ngắm tối thiểu được thể hiện trên màn hình như sau.

$$\text{Phạm vi giám sát (L)} = f \times \frac{Wa}{0.9 \times w}$$

Trong đó,

f: tiêu cự của ống kính = 114mm (30 x zoom)

Wa: bề rộng ngắm tối thiểu = 1.5 m (bề rộng của phương tiện)

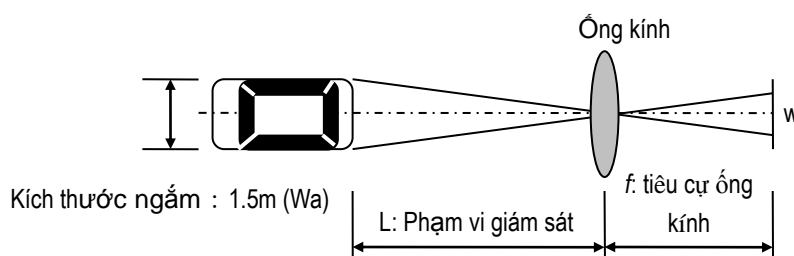
$$w: \text{ kích thước yêu cầu trên màn hình} = b \times \frac{s}{u}$$

b: chiều rộng bộ cảm biến hình ảnh = 6.4 mm (bộ 1/2")

s: bề rộng ngắm trên màn hình = 15mm (độ phân giải bằng mắt thường cách màn hình 5m)

u: bề rộng của màn hình = 531mm (màn hình LCD rộng 24 inches)

0.9: Cự ly quét



**Nguồn: Tư vấn**

**Hình 4-4 Nguyên tắc của phạm vi giám sát CCTV**

Do đó, khi camera CCTV 1/2 inch có ống kính 30 x phóng thu, màn hình LCD rộng 24 inch và tầm ngắm rộng 1.5m (bề rộng của phương tiện) được thiết lập để tính toán, phạm vi giám sát của camera CCTV được dự tính như sau,

$$\begin{aligned} L &= f \times \frac{Wa}{0.9 \times w} \\ &= 114 \times \frac{1.5}{0.9 \times (6.4 \times \frac{15}{531})} \end{aligned}$$



= 1050.9 m

Camera CCTV sẽ ghi lại hình ảnh khoảng 1.0 km về phía trước từ vị trí của nó trong trường hợp giữ được đường ngắm. Do đó, camera CCTV sẽ được đặt tại khoảng cách 2km trong các khu vực cần được giám sát liên tục như khu vực ngập lụt.

#### (4) Mã hóa hình ảnh kỹ thuật số

Để truyền hình ảnh qua mạng IP (Internet Protocol), hình ảnh trực tiếp chụp từ camera CCTV phải được nén sang dạng ảnh kỹ thuật số. Các phương pháp nén được các tổ chức viễn thông quốc tế tiêu chuẩn hóa như trong bảng sau đây.

**Bảng 4-6 Mã hóa hình ảnh bằng kỹ thuật số**

Mạng Hạng mục	M-JPEG	MPEG-2	H.264/MPEG-4
Tóm lược	M-JPEG là một định dạng nén hình ảnh động bằng cách truyền liên tục một hình ảnh - một trong những mã hóa hình ảnh tĩnh. Hiệu quả mã hóa của M-JPEG không cao lắm, nhưng M-JPEG có thuận lợi là có thể chuyển những hình ảnh động sang hình ảnh tĩnh.	MPEG-2 được dùng như một dạng tín hiệu truyền hình số được phát sóng qua vô tuyến, cáp và hệ thống truyền hình vệ tinh.	MPEG4 được giới thiệu vào năm 1998 và đã định ra một tiêu chuẩn cho một nhóm định dạng mã âm thanh và hình ảnh và công nghệ liên quan. Ứng dụng H.264/MPEG-4 rất rộng và bao gồm nén dữ liệu AV cho web (phương tiện nhận và hiển thị liên tục âm thanh, hình ảnh đến người dùng cuối) và sản xuất in ấn CD, v.v
Tiêu chuẩn	ISO/IEC 29199-3	ISO/IEC 13818	ITU-T Rec. H.264 ISO/IEC 14496-10
Cách sử dụng chính	Camera kỹ thuật số Camera mạng	Phát sóng truyền hình DVD	Camera mạng Dòng Internet Hội thảo qua truyền hình Đĩa Blue-ray, v.v
Giải thuật nén hình ảnh	DCT	DCT, Mã hóa dự đoán giữa các khung	DCT, Mã hóa dự đoán giữa các khung, Mã hóa liên khung
Kích thước hình ảnh (Độ phân giải)	320 x 240 (QVGA) 640 x 480 (VGA)	720 x 480 (SDTV) 1920 x 1080 (HDTV)	176 x 144 (QCIF) 352 x 288 (CIF) 720 x 480 (SDTV) 1920 x 1080 (HDTV)
Tốc độ bit bình thường	10 Mbps	6.3 Mbps	2 Mbps
Áp dụng đối với camera mạng	Thường xuyên	Không nhiều	Thường xuyên
Chuyển sang ảnh tĩnh	Dễ	Khó	Khó
Thuận lợi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tốc độ nén cao</li> <li>Sử dụng trong phạm vi rộng đối với camera mạng</li> <li>Dễ dàng chuyển sang ảnh tĩnh</li> <li>Chi phí thấp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hình ảnh video độ nét cao</li> <li>Khả năng tương tác có thể được đảm bảo vì ISO/IEC 13818 xác định định dạng chi tiết.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tốc độ nén cao (để giảm khả năng mạng)</li> <li>Sử dụng trong phạm vi rộng đối với camera mạng</li> <li>Hiệu quả mã hóa cao</li> <li>Chi phí thấp</li> </ul>
Bất lợi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Không có khả năng tương thích giữa các nhà sản xuất.</li> <li>Hiệu quả mã hóa không cao.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sẽ yêu cầu hệ thống mạng dung lượng cao.</li> <li>Đắt hơn so với phương pháp nén khác</li> <li>Không được sử dụng như hệ thống mã hóa camera mạng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Không có khả năng tương thích giữa các nhà sản xuất.</li> </ul>

Kiến nghị	Đã kiến nghị (mã hóa hình ảnh tĩnh)	Trung bình	Đã kiến nghị (mã hóa hình ảnh động)
-----------	--	------------	--

**Nguồn: Tư vấn**

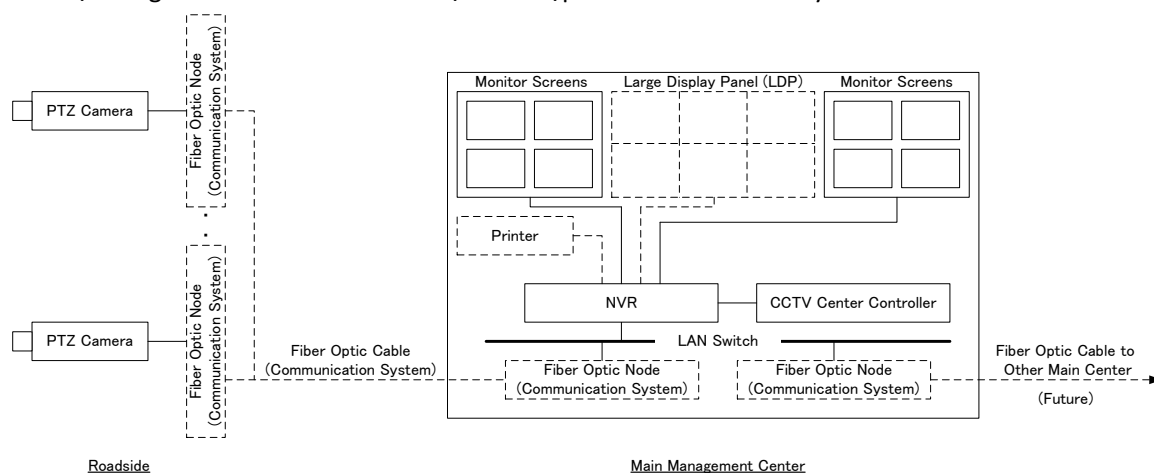
Xét tính hiệu quả của việc nén dữ liệu, sử dụng trong phạm vi rộng đối với camera mạng và sự dễ dàng chuyển đổi từ hình ảnh động sang hình ảnh tĩnh, camera CCTV phải có cả hai chức năng nén hình ảnh cho H.264/MPEG-4 và M-JPEG.

#### (5) Cấu hình hệ thống CCTV

Hệ thống CCTV bao gồm các thiết bị sau;

- Camera CCTV có kết cấu hỗ trợ đặt ở bên đường;
- Thiết bị ghi hình trên mạng (NVR) đặt tại Trung tâm quản lý chính;
- Thiết bị điều khiển trung tâm CCTV có phần mềm ứng dụng đặt tại Trung tâm quản lý chính;
- Màn hình theo dõi đặt tại Trung tâm quản lý chính
- Đơn vị cung cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Hệ thống camera CCTV đề xuất được thiết lập như **Hình 4-5** sau đây



**Nguồn: Tư vấn**

**Hình 4-5 Cấu hình hệ thống CCTV**

#### 4.2.5 Phương án Hệ thống dò tìm xe

Trong kế hoạch cải tiến đường cao tốc bao gồm việc mở rộng đường và sửa chữa nhựa đường, có yêu cầu đo tổng lưu lượng giao thông và lưu lượng giao thông đối với các xe cỡ lớn trên đường cao tốc. Để đáp ứng các yêu cầu về vận hành và bảo dưỡng, hệ thống dò tìm xe phải được đưa vào Dự án với những mục đích sau:

- Đo lưu lượng giao thông giữa các nút giao để sử dụng cho kế hoạch mở rộng đường trong tương lai,
- Phân tích luồng giao thông từ lưu lượng giao thông và vận tốc trung bình đo được, và cung cấp thông tin cần thiết cho người lái xe đang lưu thông trên đường cao tốc hoặc sắp vào đường cao tốc để người lái xe rẽ hướng khỏi đoạn đường bị tắc nghẽn giao thông,
- Đo giao thông các xe cỡ lớn để phục vụ cho kế hoạch sửa chữa nhựa đường hoặc bảo dưỡng thiết bị đường trong tương lai,
- Xác định các điều kiện bất thường tại các khu vực dự kiến dễ xảy ra tai nạn trên đường cao tốc dựa vào vận tốc trung bình và tỷ lệ các khu vực đó chiếm dụng, và

- Cung cấp các thông tin giao thông được tính toán và phân tích như đề cập ở trên với các đơn vị quy hoạch đường cao tốc, các đơn vị vận hành đường cao tốc và các cơ quan chính quyền có liên quan khác.



Thiết bị dò tìm xe (Thiết bị dò tìm siêu âm)



Thiết bị dò tìm xe (Thiết bị mạch vòng cảm ứng)

### (1) Vị trí các thiết bị dò tìm xe bên lề đường

Các thiết bị dò tìm xe sẽ được lắp đặt ở lề đường phù hợp với các tiêu chí sau để đáp ứng được các yêu cầu và mục đích của hệ thống.

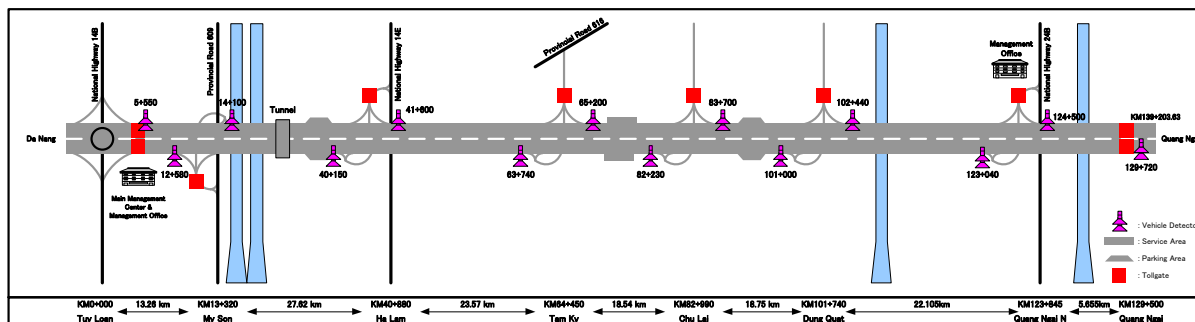
- Thiết bị dò tìm xe bên lề đường phải được bố trí tại mỗi đoạn được phân chia theo nút giao để đo lưu lượng giao thông tại mỗi đoạn và ước tính lưu lượng giao thông vào/ra tại nút giao. Hệ thống này phải đo được cả lưu lượng giao thông theo hướng tại mỗi đoạn.
- Phải bố trí ít nhất hai (02) bộ thiết bị dò tìm tại vị trí lắp đặt để đo lưu lượng giao thông mỗi làn xe.
- Thiết bị dò tìm sẽ được lắp đặt tại hướng lên của điểm phân làn với đường nhánh ra để đạt hiệu quả trong việc phát hiện các điều kiện bất thường. Đường nhánh ra là một trong những khu vực dễ xảy ra tai nạn trên đường cao tốc. Vị trí lắp đặt này cũng có thuận lợi là điện có thể dễ dàng được cung cấp từ hệ thống cung cấp điện được bố trí trong mỗi văn phòng trạm thu phí và các thiết bị có thể được lắp trên cùng cực hỗ trợ với VMS và camera CCTV.

Phương án vị trí đề xuất cho thiết bị dò tìm xe bên lề đường được trình bày trong **Bảng 4-7** và **Hình 4-6** bên dưới.

**Bảng 4-7 Vị trí lắp đặt thiết bị dò tìm xe bên lề đường**

Đoạn \ Hướng	Hướng Bắc	Hướng Nam
Túy Loan – Mỹ Sơn	2 tại 5+550 với CCTV	2 tại 12+580 với VMS,CCTV
Mỹ Sơn – Hà Lam	2 tại 14+100 với VMS,CCTV	2 tại 40+150 với VMS,CCTV
Hà Lam – Tam Kỳ	2 tại 41+600 với VMS,CCTV	2 tại 63+740 với VMS,CCTV
Tam Kỳ – Chu Lai	2 tại 65+200 với VMS,CCTV	2 tại 82+230 với VMS,CCTV
Chu Lai – Dung Quất	2 tại 83+700 với VMS,CCTV	2 tại 101+000 với VMS,CCTV
Dung Quất – Bắc Quảng Ngãi	2 tại 102+440 với VMS,CCTV	2 tại 123+040 với VMS,CCTV
Bắc Quảng Ngãi – Quảng Ngãi	2 tại 124+500 với VMS,CCTV	2 tại 129+720 với CCTV

Nguồn: Tư vấn



Nguồn: Tư vấn

Hình 4-6 Sơ đồ vị trí Hệ thống dò tìm xe

## (2) Các hạng mục đo của Hệ thống dò tìm xe

Hệ thống dò tìm xe thường được lắp đặt để dò tìm và xử lý dữ liệu về lưu lượng giao thông, các phương tiện cỡ lớn, tỷ lệ chiếm dụng thời gian và vận tốc trung bình của xe cho các mục đích sau.

Bảng 4-8 Mục đích của các biện pháp đo giao thông

Hạng mục	Mục đích chính
1. Lưu lượng giao thông	- Sử dụng như là bảng thống kê cho quy hoạch mở rộng đường trong tương lai.
2. Tình hình giao thông của các xe cỡ lớn (chiều dài xe)	- Sử dụng như là bảng thống kê cho quy hoạch sửa chữa kết cấu và mặt đường trong tương lai.
3. Tỷ lệ chiếm dụng thời gian	- Phát hiện ách tắc giao thông và sự cố.
4. Vận tốc trung bình của xe	- Phát hiện ách tắc giao thông và sự cố có kết hợp với dữ liệu về tỷ lệ chiếm dụng giao thông ở trên. - Cung cấp thông tin thời gian lưu thông cho người lái xe

Nguồn: Tư vấn

Hệ thống dò tìm xe ở Dự án này sẽ được đề cập với mục đích chính là đo lưu lượng giao thông, tình hình giao thông của các xe cỡ lớn, ách tắc giao thông và sự cố giao thông chỉ ở tại các đoạn phân làn trên tuyến cao tốc để tiết kiệm được chi phí ban đầu.

Vị trí của các thiết bị dò tìm có thể sẽ được mở rộng trong tương lai để phát hiện ách tắc giao thông và sự cố trên toàn tuyến cao tốc và/hoặc cung cấp thông tin thời gian lưu thông đến cho người lái xe.

Hệ thống dò tìm xe phải phát hiện được xe, đo đặc và tính toán dữ liệu giao thông yêu cầu riêng cho từng làn. Đơn vị thời gian cho việc dò tìm, đo đặc và tính toán phải là trong vòng một (1) phút. Tất cả dữ liệu phải được định kỳ truyền về bộ xử lý phân tích giao thông được lắp đặt tại Trung Tâm quản lý chính qua mạng lưới cáp quang. Dữ liệu được truyền phải được xử lý, lưu trữ trong một máy chủ và được theo dõi trên màn hình. Hệ thống dò tìm thiết bị phải đạt độ chính xác dò tìm tổng thể 95% hoặc hơn trong việc đếm xe đối với bất kỳ loại phương tiện nào chạy trên đường cao tốc.

## (3) Loại thiết bị dò tìm xe

Các loại thiết bị dò tìm sau thường được sử dụng như là bộ cảm biến phát hiện xe.

### [Thiết bị dò tìm xe loại mạch vòng cảm ứng]

Loại mạch vòng cảm ứng phát hiện xe chạy ngang qua bằng cách sử dụng cảm ứng điện từ. Mặc dù với thiết bị này, độ chính xác trong việc đếm xe tương đối cao nhưng rất khó để lắp đặt các thiết bị này tại đoạn cầu bởi vì rất khó để đảm bảo đủ khoảng cách từ cốt thép đến mạch vòng cảm ứng. Loại thiết bị dò tìm xe mạch vòng cảm ứng cũng rất bất tiện cho công tác bảo dưỡng trên đường trong trường hợp thiết bị dò tìm có vấn đề gì.

**[Thiết bị dò tìm xe loại siêu âm]**


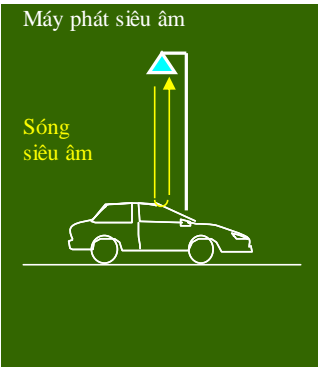

Loại thiết bị dò tìm siêu âm phát hiện xe đi qua bằng cách sử dụng sự chênh lệch thời gian đến của sóng siêu âm được ghi lại từ các đối tượng và từ đường. Do thiết bị dò tìm được gắn cố định vào kết cấu phụ trợ trên đường nên không cần công tác bảo dưỡng. Số lượng xe cũng được đếm với độ chính xác tương đối cao.

**[Thiết bị dò tìm xe loại nhận dạng hình ảnh]**

Thiết bị dò tìm xe loại nhận dạng hình ảnh là để phát hiện các xe đang di chuyển qua hình ảnh ghi được từ camera theo kích thước/ vận tốc định vị trước của xe. Loại thiết bị dò tìm này có nhiều tiện ích chẳng hạn như có khả năng dò tìm nhiều làn xe/nhiều khu vực, xác định được lưu lượng xe rẽ vào từ các làn đường, ..v...v...Tuy nhiên, so với các loại thiết bị dò tìm khác thì độ chính xác trong việc đếm nói chung là không cao (độ chính xác của thiết bị dò tìm xe loại nhận dạng hình ảnh được cho là thấp hơn 85% và thay đổi khác nhau vào ban ngày, ban đêm và trong điều kiện xung quanh).

Bảng bên dưới so sánh các thiết bị dò tìm xe.

**Bảng 4-9 So sánh các thiết bị dò tìm xe**

Hạng mục	Loại	Loại ghép vòng	Loại siêu âm	Loại nhận biết hình ảnh
Phác thảo				
Nguyên lý		Bộ cảm biến dò tìm xe đi qua bằng cách sử dụng cảm ứng điện từ.	Bộ cảm biến dò tìm xe đi qua bằng cách sử dụng sự khác nhau của thời gian đến của siêu âm phản hồi từ vật thể hoặc đường.	Thiết bị dò tìm, phát hiện các vật thể chuyển động dựa vào hình ảnh ghi được từ camera video theo tốc độ/ kích thước của vật thể.
Lắp đặt		Chôn dưới mặt đường với độ sâu phù hợp (100 - 150 mm)	Cố định trên kết cấu chịu lực (cột) với độ cao phù hợp (5.5m hoặc hơn) từ đường	Cố định trên kết cấu chịu lực (cột) đảm bảo tầm nhìn
Vị trí không phù hợp		Đoạn cầu	<b>Không</b>	Không
Dò tìm nhiều làn/khu		Không thể	Không thể	Có thể
Dò tìm xe bị chệch hướng		Không thể	Không thể	Có thể
Vận hành và bảo dưỡng		Cần thực hiện trên đường và cắt mặt đường trong trường hợp bộ cảm biến có vấn đề	<b>Không cần thực hiện trên đường</b>	Không cần thực hiện trên đường
Độ chính xác		Cao	<b>Cao</b>	Thấp
Chi phí thực hiện		Low	Trung bình	Trung bình
Kiến nghị		Trung bình	Kiến nghị	Trung bình

**Nguồn: Tư vấn**

Quyết định Số.2503/BGTVT-KHCN của Bộ giao thông vận tải đề cập đến việc ưu tiên lựa chọn camera kỹ thuật số trong công tác thiết kế hệ thống camera giám sát trên tuyến cao tốc kết hợp với dò tìm giao thông, xác định lưu lượng giao thông và vận tốc luồng giao thông (VDS). Tuy nhiên, thiết bị dò tìm xe loại nhận dạng hình ảnh có thể không hoạt động tốt trong điều kiện thời tiết xấu như sương mù dày đặc, mưa lớn và vào ban đêm. Theo thực tiễn trước đây ở Nhật, độ chính xác của thiết bị dò tìm loại nhận dạng hình ảnh giảm xuống còn 85% hoặc thấp hơn trong những điều kiện tầm nhìn kém. Vì thế, Tư vấn đề xuất lắp đặt loại sóng siêu âm với những lý do như sau;

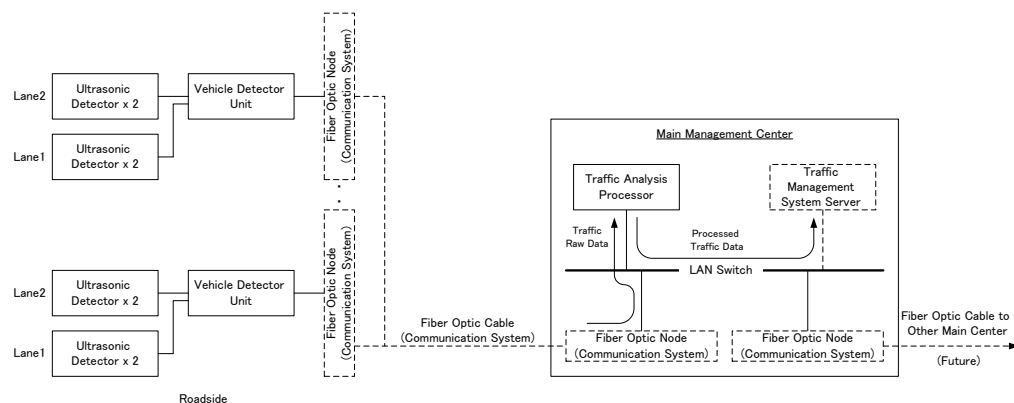
- Thiết bị dò tìm loại sóng siêu âm có thể được lắp đặt tại bất kỳ đoạn nào kể cả cầu,
- Tránh được công tác bảo dưỡng mặt đường, và
- Độ chính xác tương đối cao so với thiết bị nhận dạng hình ảnh.

#### (4) Cấu hình hệ thống dò tìm xe

Hệ thống dò tìm xe sẽ bao gồm các thiết bị sau;

- Thiết bị dò tìm siêu âm và bộ dò tìm với các kết cấu hỗ trợ bên lề đường;
- Bộ xử lý phân tích giao thông được bố trí tại Trung tâm quản lý chính;
- Bộ cung cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Hệ thống dò tìm xe được đề xuất bước đầu có cấu hình như trong **Hình 4-7** bên dưới.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-7** Cấu hình hệ thống dò tìm xe

#### 4.2.6 Hệ thống quan trắc thời tiết (MET)

Hệ thống quan trắc thời tiết (MET) là một trong những hệ thống không thể thiếu để dự đoán các điều kiện thời tiết, có biện pháp ứng phó thích hợp trong điều kiện thời tiết xấu và cung cấp thông tin cảnh báo cho người lái xe. Hệ thống này phải được áp dụng vào Dự án này với những mục đích sau:

- Để dự đoán các điều kiện thời tiết bao gồm lượng mưa, nhiệt độ, vận tốc gió/ hướng gió và tầm nhìn trên đường cao tốc có xét đến các đặc điểm thời tiết trong khu vực đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi,
- Sử dụng các dữ liệu về thời tiết đo được như là một tham số để có biện pháp ứng phó thích hợp như đóng đường và hạn chế vận tốc tối đa,..v.v.. trong trường hợp phát hiện điều kiện thời tiết nguy hiểm,
- Cung cấp thông tin thời tiết cho người lái xe thông qua hệ thống phát thanh để họ đề phòng.
- Cung cấp các dữ liệu về thời tiết đo được cùng với các tín hiệu cảnh báo cho các đơn vị vận hành đường cao tốc và các đơn vị liên quan.



Các đầu cảm ứng thời tiết

## (1) Vị trí trạm quan sát MET

Các đầu cảm ứng quan trắc thời tiết sẽ được lắp đặt bên lề đường theo những tiêu chí sau để đáp ứng các mục đích và yêu cầu ở trên của hệ thống.

### [Giai đoạn đầu]

- Trạm quan trắc MET nhìn chung phải được lắp đặt để bao quát một khu vực nào đó phục vụ cho việc đo đạc và xác định được các hiện tượng thời tiết trên quy mô nhỏ như mưa to cục bộ. Theo thực tiễn trên thế giới, phạm vi đo đạc thường khoảng 1.000 – 3.000 km<sup>2</sup> (tương đương với bán kính 20-30km). Vì thế, đề xuất bố trí ba (3) trạm MET tại Trung tâm điều hành chính Đà Nẵng, Văn phòng thu phí Tam Kỳ và Văn phòng điều hành Bắc Quảng Ngãi để bao quát toàn bộ tuyến cao tốc.

- Máy đo gió và máy đo tầm nhìn thường được bố trí tại những vị trí quan trọng sau.

[Máy đo gió]

- Các cầu dài bắc qua sông
- Các khu vực có địa hình dốc đứng

[Máy đo tầm nhìn]

- Các đường dọc theo hoặc cắt ngang sông hoặc hồ

Đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi có bốn (4) cầu lớn bắc qua sông và băng qua một vài khu vực có địa hình dốc đứng. Tuy nhiên, điều kiện thời tiết thật sự tại những khu vực đó hiện tại vẫn chưa được xác định, và việc lắp đặt thiết bị cũng như công tác bảo dưỡng tại những vị trí đó gặp khó khăn chẳng hạn như cung cấp điện thương mại với nguồn điện dự phòng, ..v.v... Từ nguyên nhân này, vị trí các trạm MET phải được giới hạn là ba (3) trạm như được đề cập ở trên trong giai đoạn đầu và sẽ được mở rộng trong giai đoạn tiếp theo sau khi có đầy đủ bảng thống kê dữ liệu thời tiết tại những khu vực nguy hiểm.

### [Trong tương lai]

- Trạm MET sẽ được lắp đặt thêm tại vị trí hoặc khu vực sẽ được xem là vị trí quan trọng trong thời gian vận hành đường cao tốc thực tế sau này.

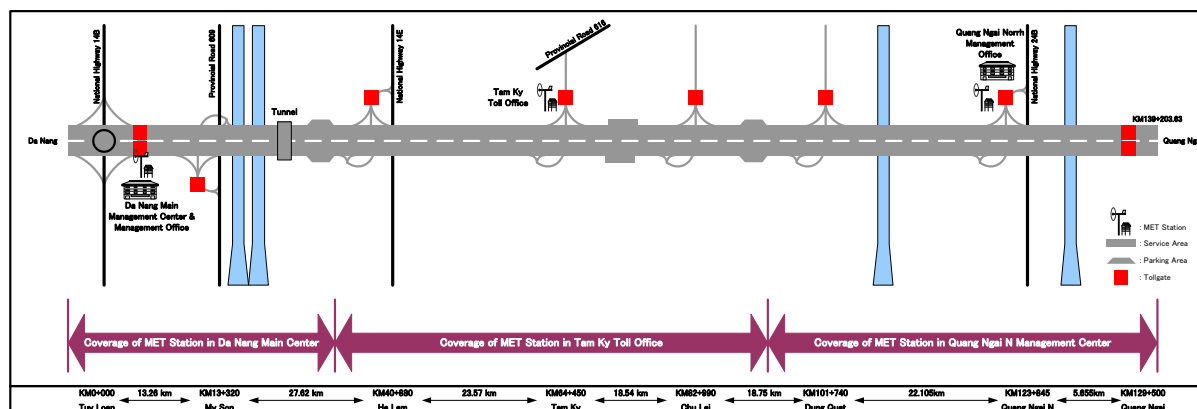
Phương án vị trí trạm quan trắc MET đề xuất trong giai đoạn đầu được thể hiện trong **Bảng 4-10** và **Hình 4-8** bên dưới.

**Bảng 4-10 Vị trí trạm quan trắc MET**

STT	Vị trí	Ghi chú
1	Trung tâm điều hành chính Đà Nẵng	
2	Văn phòng thu phí Tam Kỳ	
3	Văn phòng điều hành Bắc Quảng Ngãi	

Nguồn: Tư vấn





Nguồn: Tư vấn

Hình 4-8 Sơ đồ vị trí trạm quan trắc MET

## (2) Hạng mục đo đạc của Hệ thống MET

Trạm quan trắc MET gồm có nhiều loại thiết bị cảm ứng để đo dữ liệu thời tiết như yêu cầu trong bảng bên dưới.

Bảng 4-11 Các hạng mục quan trắc thời tiết và các thiết bị cảm ứng như yêu cầu

Hạng mục	Mục đích	Thiết bị cảm ứng yêu cầu	Cần thiết cho Dự án
Vận tốc gió và hướng gió	Đo đạc và xử lý vận tốc gió và hướng gió trung bình và tức thời để cảnh báo gió to	Máy đo gió	Có
Nhiệt độ không khí	Đo nhiệt độ không khí để sử dụng cho các mục đích chung	Nhiệt kế	Có
Nhiệt độ đường	Chủ yếu là phát hiện đường bị đóng băng	Nhiệt kế đo bề mặt đường	Không
Lượng mưa (Mức độ lượng mưa)	Đo lường và xử lý mưa hàng giờ và mưa tích tụ để cảnh báo mưa lớn	Thiết bị đo mưa	Có
Phát hiện mưa lớn	Phát hiện mưa lớn bắt đầu	Thiết bị dò tìm mưa	Có
Tầm nhìn	Phát hiện sương mù dày đặc	Máy đo tầm nhìn	Có
Động đất	Phát hiện động đất lớn	Máy đo địa chấn	Không

Nguồn: Tư vấn

Nhiệt kế đo bề mặt đường và máy đo địa chấn là hai thiết bị không cần thiết cho Dự án này bởi vì nhiệt độ tối thiểu trung bình là khoảng 20°C và khu vực này chưa xảy ra động đất lớn trong hàng trăm năm qua.

Vì thế, trong dự án này, máy đo gió, nhiệt kế, thiết bị đo mưa và máy đo tầm nhìn sẽ được bố trí để thu thập thông tin thời tiết cần thiết. Ngoài những thiết bị cảm ứng đó, thiết bị dò tìm mưa cũng sẽ được bố trí để phát hiện trận mưa lớn sắp đến và để truyền thông tin cảnh báo cho người lái xe, bởi vì mặt đường sẽ dễ trơn trượt vào thời điểm bắt đầu mưa.

## (3) Tiêu chí kiểm soát giao thông đối với công tác quản lý thiên tai

Hệ thống quan trắc thời tiết dự đoán các điều kiện thời tiết trên đường cao tốc hoặc khu vực gần đường cao tốc. Môi trường lái xe trên đường cao tốc được đánh giá theo dữ liệu thu thập từ trạm quan trắc MET. Nếu hệ thống phát hiện điều kiện thời tiết nguy hiểm thì tin nhắn cảnh báo sẽ được gửi tới người lái xe thông qua hệ thống phát thanh. Trong trường hợp điều kiện thời tiết quá nguy hiểm không thể lái xe thì các đơn.

Bảng bên dưới thể hiện vài ví dụ về tiêu chí kiểm soát giao thông điển hình đối với đường cao tốc

ở Nhật Bản.

**Bảng 4-12 Tiêu chí kiểm soát giao thông đối với công tác quản lý thiên tai**

Nguyên nhân thảm họa	Được vận hành bởi đơn vị vận hành đường cao tốc		
	Tuần tra đặc biệt	Công tác cảnh báo	Công tác khẩn cấp
		Kiểm soát vận tốc Giảm tốc độ quy định (chẳng hạn đến 50km/h)	Đóng đường
Động đất	Phụ thuộc vào Hướng dẫn kiểm tra động đất	Trên 50 gal	Trên 80 gal, hoặc tình trạng hư hỏng thật sự được xác nhận
Mưa lớn	Lượng mưa tích tụ từ 100mm đến 150mm	Lượng mưa tích tụ > 150mm, hoặc Lượng mưa theo giờ > 30mm	Lượng mưa tích tụ > 300mm, hoặc Lượng mưa theo giờ > 50mm sau khi lượng mưa tích tụ đạt đến 220mm
Gió to	—	Cảnh báo bão	Tốc độ gió tối đa > 25m/s
Sóng thần	—	Cảnh báo sóng thần	Cảnh báo sóng thần lớn
Sương mù dày đặc	—	Tầm nhìn từ 50m đến 100m	Tầm nhìn dưới 50m
Nguyên nhân khác	—	Có thể xảy ra thảm họa	Xác nhận việc đóng đường là cần thiết

**Nguồn: Tư vấn**

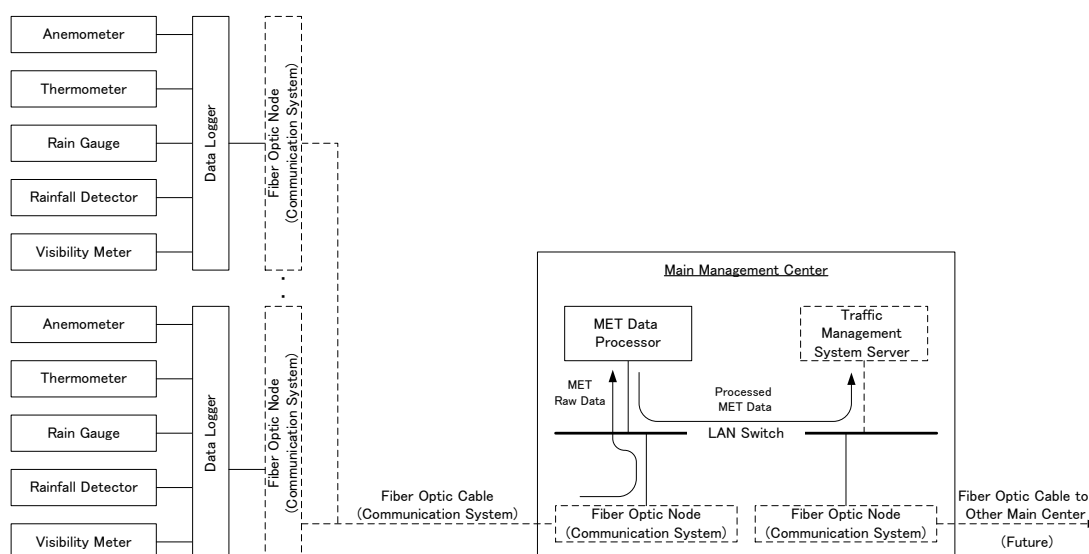
Các tiêu chí đó phải được thiết lập cho đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi trước khi đi vào vận hành và hệ thống MET phải tự động cảnh báo thời tiết khi các dữ liệu đo lường và phân tích vượt quá các mức ngưỡng định trước.

#### (4) Cấu hình hệ thống MET

Hệ thống MET sẽ bao gồm các thiết bị sau;

- Các đầu cảm ứng quan trắc thời tiết (máy đo gió, nhiệt kế, thiết bị đo mưa, thiết bị dò tìm mưa, máy đo tầm nhìn) cùng với máy ghi dữ liệu tại trạm quan trắc thời tiết;
- Bộ xử lý dữ liệu MET cùng với phần mềm ứng dụng tại Trung tâm điều hành chính;
- Bộ cung cấp năng lượng và thiết bị ngoại vi.

Hệ thống quan trắc thời tiết được mô tả như trong **Hình 4-9** bên dưới.



**Nguồn: Tư vấn**

**Hình 4-9 Cấu hình hệ thống MET**

#### 4.2.7 Hệ thống giám sát quá tải

Các xe hạng nặng khi di chuyển trên đường có thể gây ra hư hỏng cho các kết cấu đường và mặt đường, các xe có tải trọng không hợp lệ không được phép sử dụng đường công cộng theo Thông tư số 07/2010/TT-BGTVT và các Thông tư, Quyết định liên quan khác. Để đo tải trọng trục của xe chuẩn bị đi vào đường cao tốc nhằm kiểm soát các phương tiện và bảo vệ đường cao tốc, thì hệ thống giám sát quá tải cần được đưa vào áp dụng trong Dự án.



Hệ thống giám sát quá tải

##### (1) Bố trí hệ thống giám sát quá tải

Ba (3) phương án bố trí thiết bị cảm biến giám sát quá tải như sau;

- Tại lối vào trạm thu phí (làn cổng thu phí)
- Tại nhánh vào
- Tại lối ra trạm thu phí

Bảng bên dưới trình bày kết quả so sánh giữa các phương án.

**Bảng 4-13 So sánh các phương án bố trí thiết bị cảm biến giám sát quá tải**

Hạng mục \ Phương án	Phương án 1 Tại lối vào trạm thu phí	Phương án 2 Tại nhánh vào	Phương án 3 Tại lối ra trạm thu phí
Bố trí cân tải trọng trục	Có thể	Có thể	Có thể
Độ chính xác của việc đo đạc (Theo dấu lốp xe đi qua)	Có khả năng	Khó	Có khả năng
Kiểm soát/dừng các xe quá tải	Dễ	Khó	Dễ
Ngăn không cho các xe quá tải vào đường cao tốc	Có thể	Khó	Không thể
Đánh giá	Kiến nghị	Không áp dụng	Không áp dụng

**Nguồn: Tư vấn**

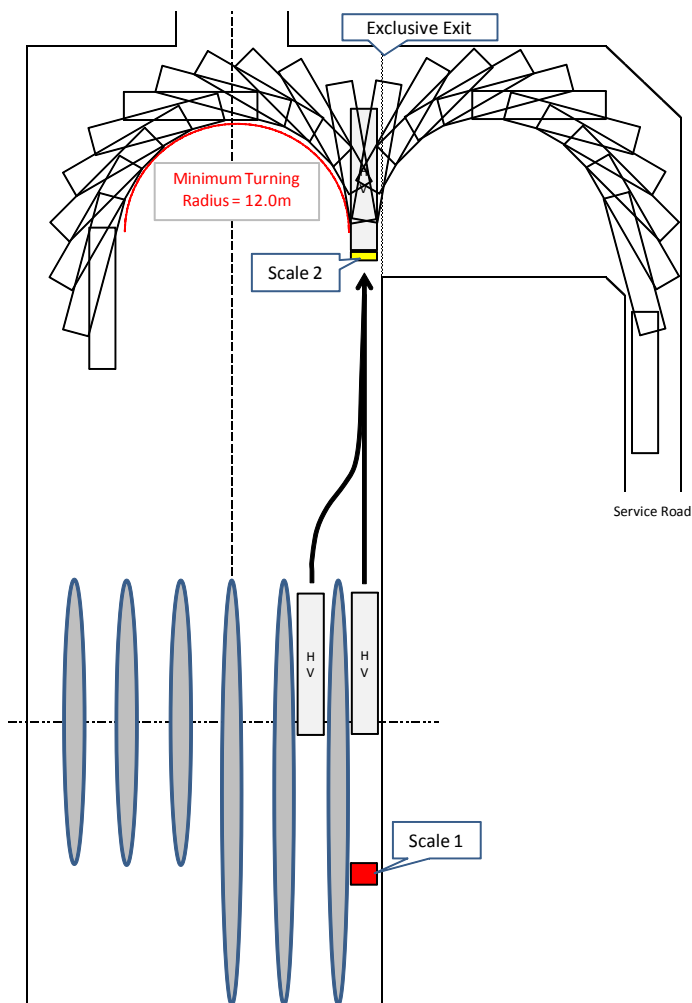
Như được trình bày trong bảng trên, để ngăn không cho các xe quá tải vào đường cao tốc, kiến nghị nên bố trí thiết bị cảm biến giám sát quá tải tại lối vào trạm thu phí.

##### (2) Quy trình cưỡng chế và phương án bố trí trạm thu phí cơ bản đề xuất

Các phương tiện hạng nặng quá tải không được phép đi vào đường cao tốc và phải đi ra ngoài. Có 2 phương án để xe đi ra ngoài; một là phương án xe quay ngược đầu xe trở ra (u-turn), và hai là bố trí lối ra dành riêng. Cả 2 phương án này là điều kiện để bố trí nút giao hoặc rào chắn thu phí.

Nửa bên trái **Hình 4-10** mô tả phương án quay ngược đầu xe. Trước hết, các phương tiện hạng nặng sẽ được kiểm tra tại vị trí cân 1 tại làn vào, sau đó được đưa vào làn đường bên phải để kiểm tra lại.

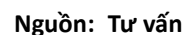
Sau khi có kết luận quá tải, phương tiện đó phải đi ra ngoài bằng cách quay ngược đầu xe tại trạm thu phí.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-10** Phương án để xe hạng nặng quá tải ra ngoài

Nửa bên phải **Hình 4-10** là phương án lối ra dành riêng. Nếu bố trí một đường chuyên dụng ở phía bên phải thì phương án lối ra dành riêng sẽ khả thi và thích hợp hơn vì nó sẽ không cản trở các phương tiện khác lưu thông. Vì thế, Tư vấn kiến nghị nên bố trí lối ra dành riêng và đường chuyên dụng tận dụng khoảng đất xây văn phòng thu phí hiệu quả để hoàn thiện mục đích của hệ thống giám sát quá tải. Theo chính sách này, văn phòng thu phí phải được xây dựng tại lối vào mỗi nút giao hoặc trạm thu phí. Hình bên dưới trình bày vị trí trạm thu phí đề xuất cho hoạt động giám sát quá tải.



Để quản lý nghiêm ngặt các xe quá tải và để tránh các tác động tiêu cực cho luồng giao thông, hệ thống đo hai (2) bước được đề xuất như sau;

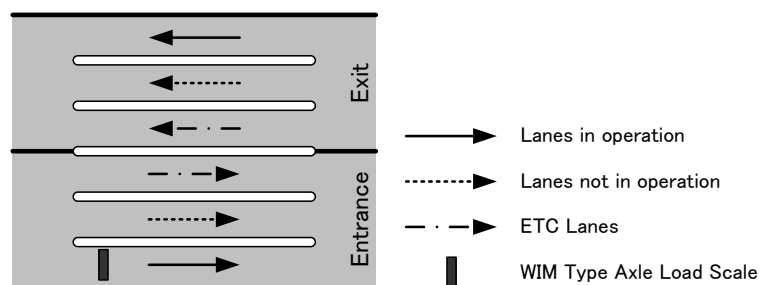
- Thứ nhất, phương tiện hạng nặng được kiểm tra bằng Cân động (WIM), loại cân tải trọng trực được lắp đặt tại lối vào các cổng thu phí; và
- Thứ hai, việc kiểm tra được tiến hành tại lề bên phải trạm thu phí tại cầu hoặc trạm cân. Để giảm thiểu chi phí thực hiện hệ thống giám sát quá tải, kiến nghị nên sử dụng cân tải trọng trực di động thay cho trạm cân cố định hoặc cầu.

Cân tải trọng trục loại WIM sẽ được lắp đặt tại mỗi cổng thu phí của DQE để quản lý và kiểm soát xe quá tải. Số làn vào của cổng thu phí tại mỗi rào chắn thu phí và nút giao của DQE được trình bày trong Bảng sau.

TB, IC Hạng mục	TB Túy Loan	IC Mỹ Sơn	IC Hà Lam	IC Tam Kỳ	IC Chu Lai	IC Dung Quất	IC Bắc Quảng Ngãi	TB Quảng Ngãi
Số lần vào sẽ xây dựng	3	3	3	3	3	3	3	3
Số lần vào sẽ hoạt động	3	1	1	1	1	1	1	2

Trang 39

Việc lắp đặt WIM tại các làn vào sẽ hoạt động được kiến nghị nhằm giảm chi phí đầu tư ban đầu. Việc bố trí WIM điển hình tại cổng thu phí được trình bày trong Hình sau.



Nguồn: Tư vấn

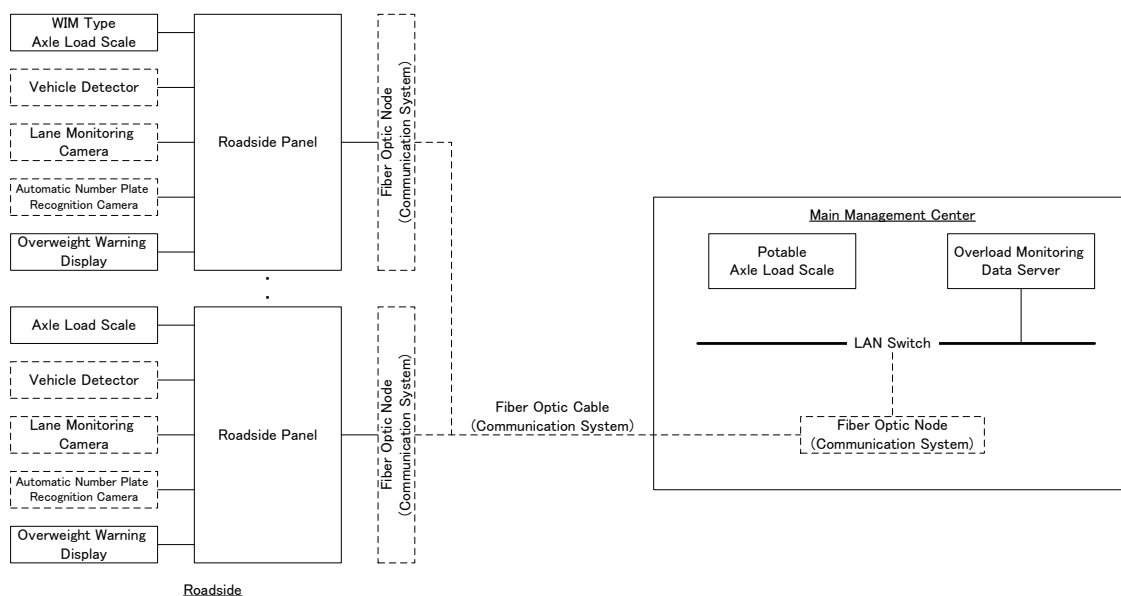
Hình 4-12 Bố trí WIM điển hình

#### (4) Cấu hình Hệ thống giám sát quá tải

Hệ thống giám sát quá tải sẽ bao gồm các thiết bị sau;

- Cân tải trọng trục loại WIM;
- Máy dò tìm xe (do hệ thống thu phí cung cấp);
- Camera giám sát làn (do hệ thống thu phí cung cấp);
- Camera nhận biết biển số xe tự động ANPR (do hệ thống thu phí cung cấp);
- Màn hình hiển thị cảnh báo trọng lượng thừa;
- Pa nen bên đường;
- Cân tải trọng trục đi động;
- Máy chủ dữ liệu giám sát quá tải có phần mềm ứng dụng tại Trung tâm điều hành chính;
- Đơn vị cấp điện và ngoại vi.

Cấu hình hệ thống giám sát quá tải sẽ được đề xuất như Hình 4-13 sau.



Nguồn: Tư vấn

Hình 4-13 Cấu hình Hệ thống giám sát quá tải

#### 4.2.8 Hệ thống biển báo có nội dung thay đổi (VMS)

Hệ thống VMS được sử dụng để cung cấp thông tin về hiện trạng, sự kiện giao thông và điều kiện thời tiết trên đường cho lái xe trên cơ sở thời gian thực. VMS là một trong những biện pháp hữu hiệu nhất để cung cấp thông tin vì các thông tin có thể được cung cấp cho những người sử dụng đường thậm chí kể cả khi phương tiện và người lái xe không có các phương tiện thu thập thông tin. Hệ thống VMS sẽ được áp dụng cho dự án với các mục tiêu sau đây;

- Cung cấp cho người sử dụng đường các thông tin về hiện trạng, sự kiện giao thông và điều kiện thời tiết trên đường cao tốc;
- Cung cấp các phương án lựa chọn đường đi như là sử dụng QL1 trong trường hợp tắc nghẽn hoặc sự kiện trên đường cao tốc;
- Thông báo các thông tin cần thiết liên quan đến tình hình giao thông, sự kiện và điều kiện thời tiết cho những người sử dụng đường không cần bất cứ phương tiện sử dụng đặc biệt nào, và
- Kiểm soát VMS tại Trung tâm điều hành chính, nơi mà toàn bộ thông tin về giao thông, sự kiện, điều kiện thời tiết được tập hợp và được cung cấp theo phương cách phù hợp.



Bảng hiệu tin nhắn thay đổi (tại đường ra)



Bảng hiệu thông tin dạng biểu đồ

#### (1) Loại và vị trí VMS

Loại biển báo tin nhắn thay đổi được phân loại thành các loại VMS sau phụ thuộc vào mục đích và vị trí của chúng.

**Bảng 4-15 Loại tín hiệu bằng tin nhắn thay đổi**

Loại VMS	Mục tiêu	Tính cần thiết trong dự án
VMS Tại làn vào	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thông báo về điều kiện đường, giao thông và thời tiết cho lái xe trước khi sử dụng đường để lái xe quyết định có sử dụng đường cao tốc hay không</li> </ul>	Cần
VMS tại làn ra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thông báo ngay lập tức đóng đường cho lái xe, những người vẫn còn đang ở trên đường cao tốc khi đường bị đóng do sự kiện hoặc do lý do nào khác và để lái xe ra khỏi đường bằng nút giao</li> <li>Thông báo cho lái xe về tình trạng đường phía trước và khuyên lái xe cẩn thận</li> </ul>	Cần
VMS tại cửa thu phí & hàng rào thu phí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thông báo cho lái xe về tình trạng đường phía trước</li> </ul>	Cần (chỉ cho hàng rào thu phí)
VMS thể hiện thời gian đi trên đường	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thông báo thời gian đi đường trên hệ thống VMS đến các điểm dừng lớn</li> </ul>	Không cần (tương lai)

VMS trong hầm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thông báo điều kiện bên trong hầm</li> </ul>	Cần
VMS hiển thị thông tin dạng biểu đồ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thông báo về tình trạng tắc nghẽn trên đường để lái xe lựa chọn tuyến phù hợp hơn</li> </ul>	Không cần

**Nguồn: Tư vấn**

Khi xét đến mức độ dịch vụ cho người sử dụng đường, hệ thống VMS tại làn vào bố trí tại mỗi đường dẫn trước cổng thu phí, VMS cho làn ra bố trí trên đường cao tốc trước mỗi nhánh ra còn VMS cho hàng rào thu phí và hầm sẽ được bố trí từ giai đoạn đầu với các mục tiêu như đề cập trong bảng trên. VMS thể hiện thời gian đi trên đường sẽ được áp dụng trong giai đoạn sau phục vụ mức độ dịch vụ cao hơn cho người sử dụng đường sau khi thực hiện hệ thống đo đạc và tính toán thời gian đi trên đường cao tốc. VMS thông tin dạng biểu đồ sẽ không được áp dụng cho đường cao tốc DN-QN vì không có làn tách nối lại với đường cao tốc.

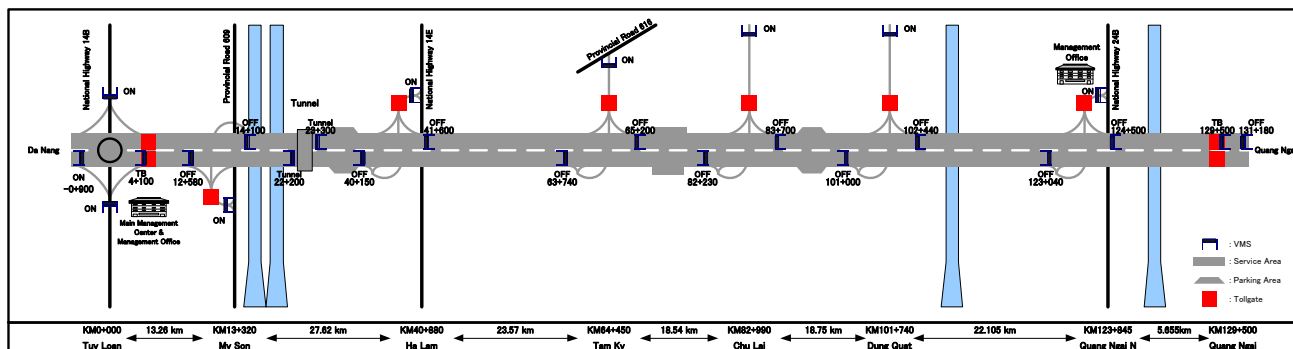
Vị trí bố trí VMS đề xuất trong giai đoạn đầu được thể hiện trong **Bảng 4-16** và **Hình 4-14** ở dưới. tổng cộng sẽ có 32 hệ thống VMS được mua cho dự án.

**Bảng 4-16 Vị trí của hệ thống VMS**

TT	Vị trí	Hướng	Ghi chú	TT	Vị trí	Hướng	Ghi chú
1	Đường DN-QN KM0+900	Hướng Nam	NG Túy Loan (VMS làn vào)	14	NG Tam Kỳ đường dẫn	-	NG Tam Kỳ (VMS làn vào)
2	QL14B	Từ phía Đông	NG Túy Loan (VMS làn vào)	15	Đường DN-QN KM65+200	Hướng Bắc	NG Tam Kỳ (VMS làn ra)
3	QL14B	Từ phía Tây	NG Túy Loan (VMS làn vào)	16	Đường DN-QN KM82+230	Hướng Nam	NG Chu Lai (VMS làn ra)
4	Đường DN-QN KM4+100	Hướng Nam	Hàng rào thu phí Túy Loan (VMS hàng rào thu phí)	17	NG Chu Lai đường dẫn	-	NG Chu Lai (VMS làn vào)
5	Đường DN-QN KM12+580	Hướng Nam	NG Mỹ Sơn (VMS làn ra)	18	Đường DN-QN KM83+700	Hướng Bắc	NG Chu Lai (VMS làn ra)
6	NG Mỹ Sơn đường dẫn	-	NG Mỹ Sơn (VMS làn vào)	19	Đường DN-QN KM101+000	Hướng Nam	NG Dung Quất (VMS làn ra)
7	Đường DN-QN KM14+100	Hướng Bắc	NG Mỹ Sơn (VMS làn ra)	20	NG Dung Quất đường dẫn	-	NG Dung Quất (VMS làn vào)
8	Đường DN-QN KM22+200	Hướng Nam	Hầm	21	Đường DN-QN KM102+440	Hướng Bắc	NG Dung Quất (VMS làn ra)
9	Đường DN-QN KM23+300	Hướng Bắc	Hầm	22	Đường DN-QN KM123+040	Hướng Nam	NG Bắc Quảng Ngãi (VMS làn ra)
10	Đường DN-QN KM40+150	Hướng Nam	NG Hà Lam (VMS làn ra)	23	NG Bắc Quảng Ngãi đường dẫn	-	NG Bắc Quảng Ngãi (VMS làn vào)
11	NG Hà Lam đường dẫn	-	NG Hà Lam (VMS làn vào)	24	Đường DN-QN KM124+500	Hướng Bắc	NG Bắc Quảng Ngãi (VMS làn ra)
12	Đường DN-QN KM41+600	Hướng Bắc	NG Hà Lam (VMS làn ra)	25	Đường DN-QN KM129+500	Hướng Bắc	Hàng rào thu phí Quảng Ngãi (VMS cho hàng rào thu phí)
13	Đường DN-QN KM63+740	Hướng Nam	NG Tam Kỳ (VMS làn ra)	26	Đường DN-QN KM131+180	Hướng Bắc	Hàng rào thu phí Quảng Ngãi (VMS cho hàng rào thu phí)

**Nguồn: Tư vấn**





Nguồn: Tư vấn

Hình 4-14 Bản đồ vị trí hệ thống VMS

## (2) Hiển thị tin nhắn

Biển báo tin nhắn thay đổi sẽ thể hiện các thông tin sau đây thu thập được từ các thành phần hệ thống khác được thông báo tự động hoặc thông báo miệng từ nhóm tuần tra đường, người sử dụng đường hoặc trung tâm thông tin 113/114/115 qua hệ thống radio không dây, đường điện thoại, v.v trên cơ sở thời gian thực.

- Vị trí
- Sự kiện (nguyên nhân)
- Sự kiện (quy định hoặc các hành động giao thông do người sử dụng đường thực hiện)

Bảng dưới thể hiện danh sách các tin nhắn sẽ được hiển thị trên biển báo.

Bảng 4-17 Danh sách các nội dung hiển thị trên hệ thống VMS

Vị trí		Lý do	Sự kiện
Đoạn (IC1)	Đoạn (IC2)		
TÚY LOAN	đi TÚY LOAN	SỰ KIỆN	ĐÓNG
RÀO CHẮN THU PHÍ TÚY LOAN	đi RÀO CHẮN THU PHÍ TÚY LOAN	HỎA HOẠN	ĐÓNG LỐI THOÁT
MỸ SƠN	đi MỸ SƠN	XE HỒNG	QUY ĐỊNH TỐC ĐỘ
HÀ LAM	đi HÀ LAM	CHƯƠNG NGẠI VẬT	ĐÓNG LÀN TRÁI
TAM KỲ	đi TAM KỲ	NGẬP	ĐÓNG LÀN PHẢI
CHU LAI	đi CHU LAI	THẢM HỌA	ĐÓNG LỀ ĐƯỜNG
DUNG QUẤT	đi DUNG QUẤT	MƯA TO	TẮC
BÌNH SƠN	đi BÌNH SƠN	GIÓ MẠNH	TẮC 10KM
BẮC QUẢNG NGÃI	đi BẮC QUẢNG NGÃI	SƯƠNG MÙ DÀY	TẮC 5KM
RÀO CHẮN THU PHÍ QUẢNG NGÃI	đi RÀO CHẮN THU PHÍ QUẢNG NGÃI	CÔNG TRÌNH O&M	CẨN THẬN
QUẢNG NGÃI	đi QUẢNG NGÃI	CÓ ĐỘNG VẬT	CẤM VÀO
QL1	đi QL1		
TRONG HẦM	ĐƯỜNG RA		
LỐI RA CỦA HẦM			
PHÍA TRƯỚC HẦM			
____KM PHÍA TRƯỚC			
TỪ ĐÂY			

Nguồn: Tư vấn

Xét đến các thông tin cần thiết sẽ được hiển thị trên bảng báo, màn hình hiển thị sẽ thể hiện ba (3) hàng, có nghĩa là “vị trí”, “sự việc” và “sự kiện”, mỗi hàng sẽ thể hiện 24 ký tự hoặc hơn. Hệ thống VMS phải thể hiện hai (2) ngôn ngữ, trong trường hợp này là tiếng Anh và tiếng Việt.

Không kể các hiển thị bằng chữ, hệ thống VMS còn có khả năng hiển thị biểu tượng hoặc kết hợp

cả ký hiệu và chữ giúp lái xe có thể hiểu dễ dàng và có phản ứng nhanh với các đoạn tin nhắn. Các hình dưới đây thể hiện một số ví dụ ký hiệu.



Nguồn: Tư vấn

Hình 4-15 Một số ký hiệu mẫu

Toàn bộ thông tin thu thập được, đặc biệt là các sự kiện khẩn cấp đặc biệt được cung cấp cho người sử dụng đường cao tốc. Tuy nhiên vì các thông tin không thể cung cấp cùng lúc nên một số quy tắc xử lý như là hiển thị theo mức độ ưu tiên của sự kiện hoặc sự việc được áp dụng. Bảng bên dưới mô tả mức độ ưu tiên đề xuất cho các sự kiện và nguyên nhân.

Bảng 4-18 Mức độ ưu tiên của lý do và sự kiện

		Lý do		Lý do								
		Cao ←		→ Thấp								
		Thảm họa hoặc	Tai nạn giao	Hỏa hoạn	Xe hỏng	Chướng ngại vật	Động vật xâm lấn	Công tác O&M	Tập trung	Sương mù dày	Gió to	Mưa to
Sự kiện												
Cao ← Sự kiện	Đóng đường	1	2	3	-	-	4	5	-	6	7	8
	Đóng lối thoát	1	2	3	4	5	-	6	-	-	-	-
	Cẩn thận (sự việc)	1	2	3	4	5	6	-	-	-	-	-

Tắc 10km	-	1	2	-	-	-	3	4	-	-	-
Tắc 5km	-	1	2	-	-	-	3	4	-	-	-
Tắc	-	1	2	-	-	-	3	4	-	-	-
Kiểm soát làn	1	2	3	-	-	-	4	-	-	-	-
Quy định tốc độ	1	2	3	-	-	-	4	-	5	6	7
Cẩn thận(công tác O&M)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Cẩn thận (thời tiết)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3

Nguồn: Tư vấn

Khi một số sự việc hoặc sự kiện cùng xảy ra tại cùng thời điểm, cùng vị trí thì sự kiện nào gây ảnh hưởng nhất sẽ được thông báo cho lái xe. Thứ tự căn cứ trên nguyên tắc tránh gây ra bất cứ tai nạn phát sinh nào.

Các sự việc hoặc sự kiện thường xảy ra tại các địa điểm khác nhau và thậm chí nếu một số sự kiện xảy ra tại các đoạn trước và sau đồng thời thì các thông tin có thể được cung cấp trên hệ thống VMS rất hạn chế. Do đó, thứ tự ưu tiên phải được tính đến. **Bảng 4-19** thể hiện ưu tiên đề xuất của các sự kiện tương ứng hiển thị trên hệ thống VMS trên đường. Cơ sở của thứ tự là ngăn cho lái xe không rơi vào các sự việc nghiêm trọng hơn.

**Bảng 4-19 Thứ tự sự kiện ưu tiên trên VMS**

Sự kiện \ Vị trí sự kiện	Đoạn tiếp theo	2 đoạn tiếp theo	3 đoạn tiếp theo	4 đoạn tiếp theo	5 đoạn tiếp theo	6 đoạn tiếp theo hoặc hơn
Đóng đường	1	8	10	12	14	16
Đóng lối ra	2	9	11	13	15	17
Cẩn thận (sự việc)	3	-	-	-	-	-
Tắc 10km	4	18	20	22	24	26
Tắc 5km	5	19	21	23	25	27
Tắc	6	28				
Kiểm soát làn	7	-	-	-	-	-
Quy định tốc độ	29	-	-	-	-	-
Cẩn thận(công tác O&M)	30	-	-	-	-	-
Cẩn thận (thời tiết)	31	-	-	-	-	-

Nguồn: Tư vấn

### (3) Kích thước ký tự

Kích thước yêu cầu của ký tự thể hiện trên hệ thống VMS sẽ được quyết định đáp ứng yêu cầu quy định của Tiêu chuẩn Việt Nam về tín hiệu giao thông đường bộ “22-TCN-331-05”. Theo tiêu chuẩn, các hành động nhận biết và hiểu các tín hiệu giao thông phải được bắt đầu 10 giây trước tín hiệu. Sự tương quan giữa khoảng cách tín hiệu của bảng hiệu và chiều cao chữ được xác định như trong bảng dưới;

**Bảng 4-20 Tương quan giữa khoảng cách ký hiệu và chiều cao chữ**

Khoảng cách ký hiệu	250m	325m	400m
Chiều cao chữ	200mm	300mm	400mm

Nguồn: 22-TCN-331-05

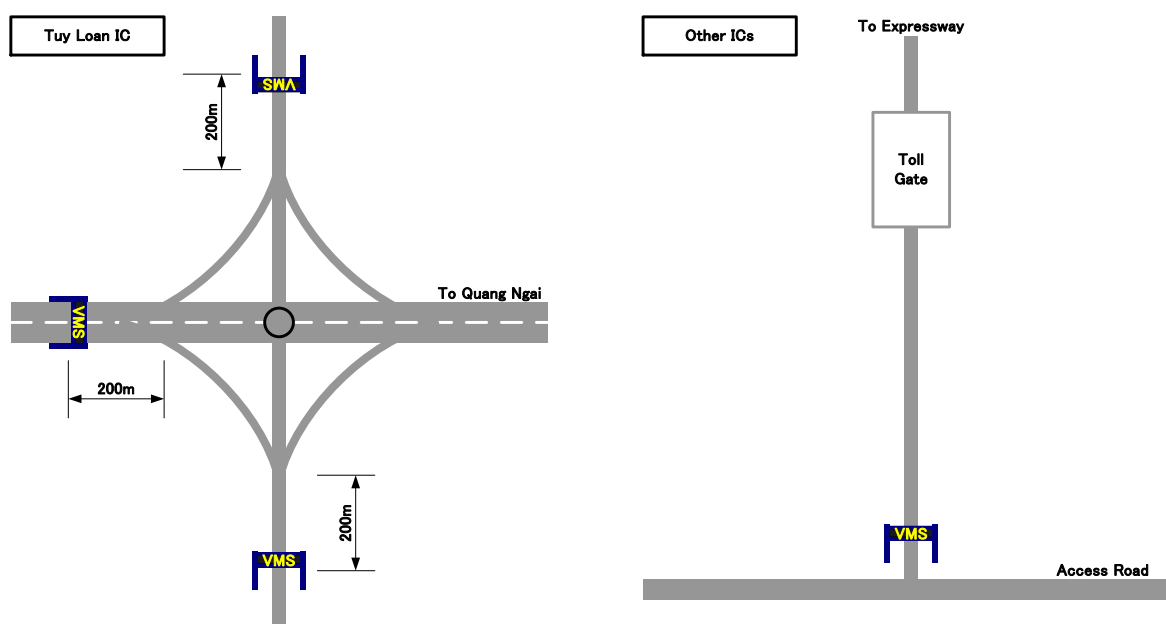
Nếu lái xe với vận tốc 120km/h theo vận tốc thiết kế của đường cao tốc DN-QN thì khoảng cách ký hiệu của bảng hiệu trong 10 giây dự kiến là 333m. Do vậy chiều cao chữ cần phải lớn hơn 400mm. Xét đến sự thể hiện chữ có dấu trong tiếng Việt nên chiều cao chữ được đề xuất là 450mm trên hệ thống

VMS.

#### (4) Bố trí hệ thống VMS

##### 1) VMS cho làn vào

VMS cho làn vào của đường cao tốc sẽ được bố trí tại nút giao hoặc ngã ba đường dẫn. Như đối với nút giao Túy Loan, vì có ba hướng để đi vào đường cao tốc từ đường dẫn và ngã ba thì khá lớn nên ba (3) hệ thống VMS sẽ được bố trí tại mỗi hướng và sẽ được đặt cách điểm tách làn khoảng 200m về phía thượng lưu. Đối với các nút giao khác, nếu nút giao nhỏ thì bố trí một (1) VMS ngay tại đầu của nhánh dẫn. Hình 4-16 thể hiện các bố trí của VMS cho làn vào.

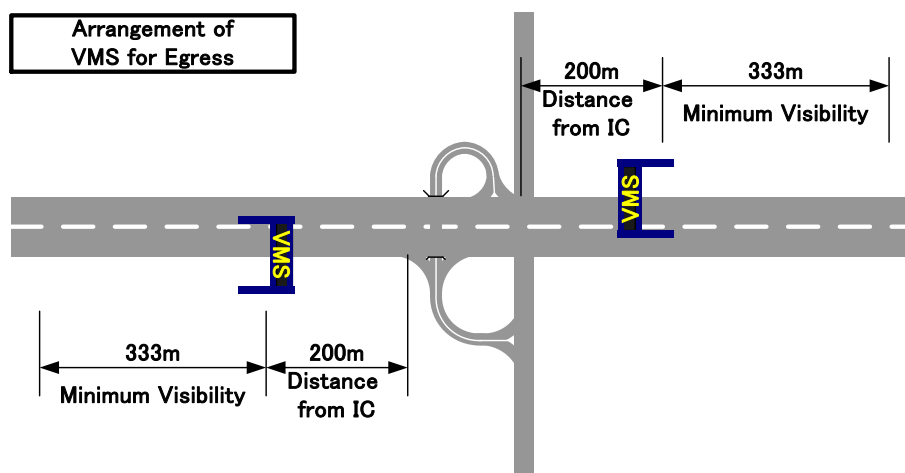


Nguồn: Tư vấn

Hình 4-16 Bố trí VMS cho làn vào

##### 2) VMS cho làn ra

Việc bố trí VMS cho làn ra trên đường cao tốc và khoảng cách từ nút giao phải được tính toán phù hợp để người sử dụng đường đọc và hiểu các thông tin trên biển báo và đổi làn an toàn. Do vậy, VMS sẽ được bố trí cách điểm tách-bắt đầu của nút giao về phía thượng lưu khoảng 200-300m. Đồng thời tầm nhìn tối thiểu về hướng thể hiện tin nhắn cho lái xe phải được duy trì ở khoảng cách 333m như quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam.



Nguồn: Tư vấn

Hình 4-17 Bố trí VMS cho làn ra

### 3) VMS cho hầm

VMS cho hầm thể hiện chủ yếu các thông tin khẩn cấp khi có sự kiện xảy ra trong hoặc phía trước hầm. Do đó, VMS sẽ được bố trí ở khoảng cách 200m-300m phía lối vào trước hầm để giữ đủ khoảng cách cho xe dừng trong trường hợp có tai nạn trong hầm.

### 4) VMS cho hàng rào thu phí

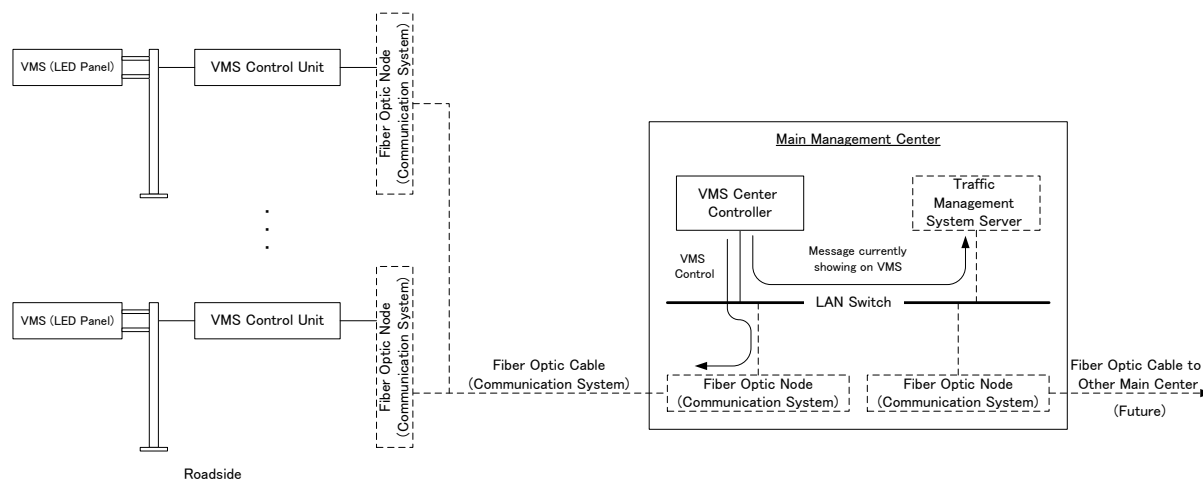
VMS cho hàng rào thu phí sẽ được bố trí gần với mái của hàng rào thu phí.

## (5) Cấu hình hệ thống VMS

Hệ thống VMS sẽ bao gồm các thiết bị sau:

- Bảng đèn LED và thiết bị điều khiển trong VMS với các kết cấu hỗ trợ (loại cổng giàn hoặc loại đúc hẫng dạng F) dọc lề đường;
- Thiết bị điều khiển trung tâm VMS với phần mềm áp dụng bố trí trong Trung tâm quản lý chính;
- Máy móc và thiết bị xuất nhập cấp điện.

Hệ thống VMS đề xuất được thể hiện như trong **Hình 4-18** như sau.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-18** Cấu hình hệ thống VMS

#### 4.2.9 Hệ thống trung tâm quản lý giao thông

Hệ thống quản lý giao thông đề xuất trong dự án bao gồm rất nhiều thành phần hệ thống. Hệ thống trung tâm quản lý giao thông quản lý toàn bộ hệ thống, khuyến khích trao đổi dữ liệu giữa các hợp phần của hệ thống để phát huy toàn bộ chức năng và đạt được mục tiêu chung của hệ thống quản lý giao thông như sau;

- Quản lý và tích hợp toàn bộ thông tin liên quan đến điều kiện đường và giao thông, sự việc, điều kiện thời tiết và các số liệu cần thiết khác cho vận hành của đường cao tốc;
- Xử lý, lưu giữ và ghi chép lại các số liệu cần thiết giúp vận hành và duy tu đường cao tốc hiệu quả;
- Hiển thị và chia sẻ các thông tin đã thu thập và xử lý trên cơ sở thời gian thực và chia sẻ thông tin giữa những nhân viên điều hành trong Trung tâm quản lý chính, văn phòng quản lý hoặc các vị trí khác;
- Phổ biến các dữ liệu đã chuyển đổi thành thông tin phù hợp cho người sử dụng đường để lưu ý về điều kiện đường cao tốc, và
- Quản lý tổng thể vận hành của hệ thống quản lý giao thông trong Trung tâm quản lý chính.



Hệ thống trung tâm quản lý giao thông

##### (1) Cấu hình hệ thống trung tâm quản lý giao thông

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông bao gồm máy chủ hệ thống quản lý giao thông, máy chủ quản lý thiết bị, màn hình hiển thị lớn, v.v. được bố trí trong phòng quản lý giao thông của Trung tâm quản lý chính.

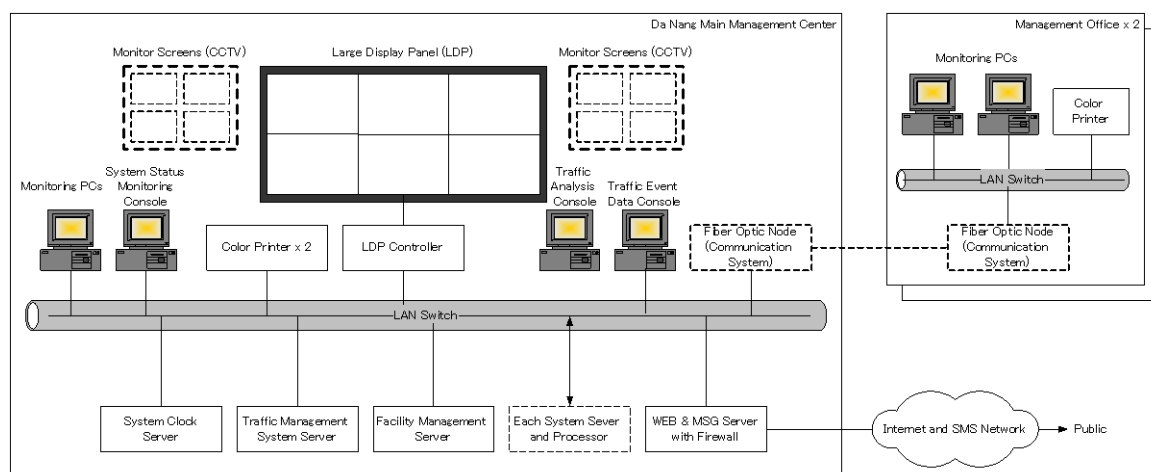
Máy chủ hệ thống quản lý giao thông là thiết bị trung tâm của hệ thống quản lý giao thông và thu thập, xử lý, lưu giữ, ghi chép và hiển thị các thông tin liên quan đến điều kiện đường và giao thông, các sự việc và hoạt động của đường cao tốc. Máy chủ quản lý thiết bị là để giám sát tình trạng vận hành của từng thiết bị hệ thống.

Màn hình hiển thị lớn (The large display panel - LDP) và thiết bị điều khiển LDP được sử dụng với mục đích chia sẻ thông tin giao thông giữa các nhân sự trong phòng quản lý giao thông. LDP thể hiện các thông tin về điều kiện giao thông hiện tại, tình trạng vận hành các thiết bị và các thông tin khác trên hình ảnh bản đồ đường cao tốc trên màn hình. Thành phần hệ thống đề xuất và cấu hình hệ thống trung tâm quản lý giao thông được thể hiện trong **Bảng 4-21** và **Hình 4-19**.

**Bảng 4-21 Danh sách thành phần của hệ thống trung tâm quản lý giao thông**

TT	Thành phần hệ thống	Khối lượng	Ghi chú
<b>Phần cứng</b>			
1	Máy chủ hệ thống quản lý giao thông	1	
2	Máy chủ quản lý thiết bị	1	
3	Màn hình hiển thị lớn (LDP) với bộ điều khiển	1	Màn hình LCD 55 inch x 6
4	Bảng điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông	1	
5	Bảng điều khiển phân tích giao thông	1	Bảng điều khiển không kết nối để phân tích giao thông
6	Bảng điều khiển kiểm soát tình trạng hệ thống	1	
7	Máy chủ WEB & MSG	1	
8	Máy chủ đồng hồ hệ thống	1	
9	Máy tính cá nhân kiểm soát theo dõi	6	MMC và các MO
10	Máy in	4	MMC và các MO
11	Thiết bị mạng lưới	1	Mạng chuyển đổi LAN, tường lửa, v.v.
<b>Phần mềm: toàn bộ phần mềm sẽ bao gồm các phần mềm vận hành (operating software -OS)</b>			
1	Phần mềm hệ thống quản lý giao thông	1	
2	Phần mềm hệ thống quản lý thiết bị	1	
3	Phần mềm kiểm soát LDP	1	
4	Ứng dụng WEB & MSG	1	
5	Phần mềm đồng hồ hệ thống	1	
6	Ứng dụng NVR	1	Hệ thống CCTV
7	Phần mềm ứng dụng kiểm soát CCTV	1	Hệ thống CCTV
8	Ứng dụng quy trình phân tích giao thông	1	Hệ thống do tìm xe
9	Ứng dụng quy trình xử lý dữ liệu MET	1	Hệ thống MET
10	Ứng dụng quy trình xử lý dữ liệu kiểm soát quá tải	1	Hệ thống kiểm tra quá tải
11	Phần mềm ứng dụng kiểm soát VMS	1	Hệ thống VMS
12	Phần mềm quản lý mạng lưới	1	Hệ thống liên lạc

Nguồn: Tư vấn



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-19 Cấu hình hệ thống trung tâm quản lý giao thông**

## (2) Chức năng cơ bản của Hệ thống trung tâm quản lý giao thông

### 1) Máy chủ hệ thống quản lý giao thông

Máy chủ hệ thống giám sát giao thông là thiết bị trung tâm của hệ thống quản lý giao thông và sẽ có các chức năng chính sau.

#### [Thu thập số liệu]

Máy chủ hệ thống quản lý giao thông sẽ thu thập toàn bộ các điều kiện về đường và giao thông, các sự kiện, các điều kiện thời tiết và bất cứ thông số cần thiết nào từ các thành phần hệ thống tương ứng như liệt kê dưới đây.

**Bảng 4-22 Chức năng thu thập dữ liệu**

Số liệu Hệ thống	Loại dữ liệu	Khoảng cách	Ghi chú
Hệ thống CCTV	Hình ảnh bằng video CCTV	Thời gian thực	Hình ảnh
	Sai hỏng thiết bị		
Hệ thống dò tìm xe cộ	Lưu lượng giao thông	1 phút	Dữ liệu cho từng phút một
	Giao thông xe cỡ lớn		Dữ liệu cho từng phút một
	Tốc độ chiếm giữ thời gian		Dữ liệu cho từng phút một
	Tốc độ trung bình của xe		Dữ liệu cho từng phút một
	Sai hỏng thiết bị		
Hệ thống MET	Giá trị tức thời của nhiệt độ xung quanh	1 phút	Dữ liệu cho từng phút một
	Giá trị tích lũy theo giờ của lượng mưa trong 1h		
	Giá trị tích lũy của lượng mưa kể từ khi bắt đầu mưa		
	Kiểm tra lượng mưa ngay lập tức		Dữ liệu cho từng phút một
	Giá trị tối đa và tối thiểu của vận tốc gió		Dữ liệu cho từng phút một
	Hướng gió có vận tốc tối đa và tối thiểu		Dữ liệu cho từng phút một
	Giá trị tầm nhìn tối thiểu và tối đa		Dữ liệu cho từng phút một
	Sai hỏng thiết bị		
Hệ thống kiểm tra quá tải	Trọng lượng trục và xe của xe	5 phút	
	Biển số xe quá tải		
	Hình ảnh video của xe quá tải		Hình ảnh
	Sai hỏng thiết bị		
Hệ thống VMS	Tình trạng vận hành	Thời gian thực	
	Sai hỏng thiết bị		

Nguồn: Tư vấn

#### [Quản lý số liệu sự kiện]

Chức năng là quản lý thông tin của toàn bộ các sự việc và sự kiện liên quan đến hoạt động đường cao tốc như liệt kê dưới đây.

- Tắc nghẽn giao thông hoặc sự kiện giao thông phía ngoài nhánh (Hệ thống dò tìm xe cộ)



- Điều kiện thời tiết bất thường (hệ thống MET)
- Thông tin bằng audio (hệ thống liên lạc bằng radio không dây/hệ thống điện thoại nội bộ)
- Số liệu thông tin sự kiện của bản thân người vận hành
- Các thông tin sự việc và sự kiện khác

Mục tiêu của chức năng là chia sẻ thông tin sự kiện và sự việc với các nhân sự khác liên quan đến đường cao tốc và ghi chép các sự kiện này. Các thông tin sự kiện có thể được các nhân viên vận hành nhập, cập nhật hoặc xóa bỏ thông qua bảng điều khiển số liệu sự kiện giao thông.

Bảng dưới đây thể hiện các hạng mục số liệu sự kiện đề xuất sẽ được quản lý trong hệ thống trung tâm quản lý giao thông.

**Bảng 4-23 Hạng mục quản lý số liệu sự kiện đề xuất**

Số liệu Sự kiện	Loại dữ liệu	Nguồn	Ghi chú
Sự kiện	Tai nạn giao thông	Trung tâm/hệ thống gọi	Người thực hiện
	Xe hỏng	Trung tâm/hệ thống gọi	Người thực hiện
	Chướng ngại bên trái	Trung tâm/hệ thống gọi	Người thực hiện
	Thảm họa thiên nhiên	Trung tâm/hệ thống gọi	Người thực hiện
Tắc nghẽn giao thông	Tắc nghiêm trọng	Hệ thống	Tự động
	Tắc	Hệ thống	Tự động
Thời tiết bất lợi	Mưa to	Hệ thống	Tự động
	Gió mạnh	Hệ thống	Tự động
	Sương mù	Hệ thống	Tự động
	Động nước	Hệ thống	Tự động
Công tác thi công	Công tác thi công	Vận hành đường	Người thực hiện
Quy định giao thông	Đóng	Vận hành đường/cảnh sát giao thông	Người thực hiện
	Đóng làn	Vận hành đường/cảnh sát giao thông	Người thực hiện
	Giảm tốc độ tối đa	Vận hành đường/cảnh sát giao thông	Người thực hiện

**Nguồn: Tư vấn**

#### **[Quản lý cơ sở dữ liệu]**

Máy chủ phải kiểm soát lượng thông tin đầy đủ như là danh sách liệt kê dưới đây.

- Dữ liệu về giao thông (lưu lượng giao thông, tốc độ trung bình của xe, tỷ lệ chiếm giữ thời gian, giao thông xe cỡ lớn)
- Số liệu thời tiết (nhiệt độ không khí, vận tốc gió tại chỗ và hướng gió, vận tốc gió trung bình và hướng gió, thiết bị đo mưa, khả năng quan sát)
- Số liệu kiểm soát quá tải
- Tin nhắn hiển thị VMS
- Số liệu phân tích (ngày, tháng, năm)
- Thông tin sự việc và sự kiện do các nhân viên vận hành nhập
- Các số liệu khác

Máy chủ có chức năng xử lý, lưu giữ và ghi chép các số liệu này một cách hiệu quả và đồng giá. Quá trình lưu giữ số liệu sẽ không ngắn hơn hai (2) năm cho các số liệu thống kê.

#### **[Chức năng hiển thị]**

Chức năng hiển thị là để hiển thị các ghi chép hiện tại hoặc trong quá khứ về các thông tin giao thông, cửa sổ hệ thống cá nhân, v.v. trên màn hình hiển thị lớn, bảng điều khiển vận hành và trên

các máy tính cá nhân kiểm soát. Máy chủ phải vận hành tối thiểu các màn hình hiển thị sau đây.

Hạng mục	Nội dung
Bản đồ tuyến giao thông	<ul style="list-style-type: none"><li>Bản đồ tuyến giao thông một cách hệ thống của đường cao tốc DN-QN với tên đầy đủ các nút giao, hàng rào thu phí</li><li>Vị trí các thiết bị dọc đường</li><li>Các đường chính và các điều kiện giao thông (lưu lượng giao thông, số liệu MET, các sự kiện)</li></ul>
Danh sách các thiết bị bên đường và tình trạng trong từng hệ thống	<ul style="list-style-type: none"><li>Danh sách các thiết bị dọc đường trong từng thành phần hệ thống</li><li>Giá trị số liệu đo đạc hoặc tin nhắn VMS tại từng vị trí</li></ul>
Tình trạng vận hành thiết bị	<ul style="list-style-type: none"><li>Tình hình vận hành các thiết bị qua máy chủ quản lý thiết bị</li></ul>
Các màn hình khác cần thiết cho hoạt động quản lý giao thông	-

#### **[Chức năng chia sẻ thông tin]**

Để nhận các thông tin giữa các nhân sự liên quan đến các hoạt động O&M của đường cao tốc thì chức năng chia sẻ thông tin sẽ được thiết kế trên máy chủ. Toàn bộ dữ liệu sẽ được chuyển thành số liệu web hoặc tương đương để thông tin có thể kiểm soát bằng màn hình hiển thị lớn, bảng điều khiển của nhân viên vận hành hoặc máy tính cá nhân.

#### **[Chức năng báo cáo]**

Máy chủ sẽ có chức năng báo cáo bao gồm các báo cáo ngày, tháng, năm và các báo cáo này có thể được in bằng máy in laser màu. Báo cáo được chuẩn bị theo hai cách: theo cách tự động, các báo cáo sẽ được in tự động tại thời gian quy định cho mỗi báo cáo; theo cách nhân viên chuẩn bị thì báo cáo sẽ được in khi nhân viên vận hành cần. Toàn bộ báo cáo phải bằng tiếng Việt.

Phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu và thiết bị lưu giữ bên ngoài tin cậy sẽ được áp dụng trong máy chủ hệ thống quản lý giao thông.

## **2) Máy chủ quản lý thiết bị**

Máy chủ quản lý thiết bị sẽ được bố trí để giám sát điều kiện vận hành của các thiết bị trên đường cao tốc. Máy chủ sẽ kiểm tra tình hình vận hành của các thành phần hệ thống sau đây;

- Hệ thống CCTV
- Hệ thống dò tìm xe
- Hệ thống kiểm tra khí tượng
- Hệ thống kiểm tra quá tải
- Hệ thống tín hiệu tin nhắn thay đổi
- Hệ thống trung tâm quản lý giao thông
- Hệ thống tuyến dữ liệu số
- Hệ thống radio không dây
- Hệ thống điện thoại nội bộ
- Hệ thống thiết bị an toàn hầm
- Hệ thống cấp điện

Vai trò của máy chủ là kết hợp chức năng kiểm tra tình hình hoạt động của hệ thống của từng thành phần hệ thống, trình bày khả năng cho người điều khiển và ghi chép các hoạt động của hệ thống.

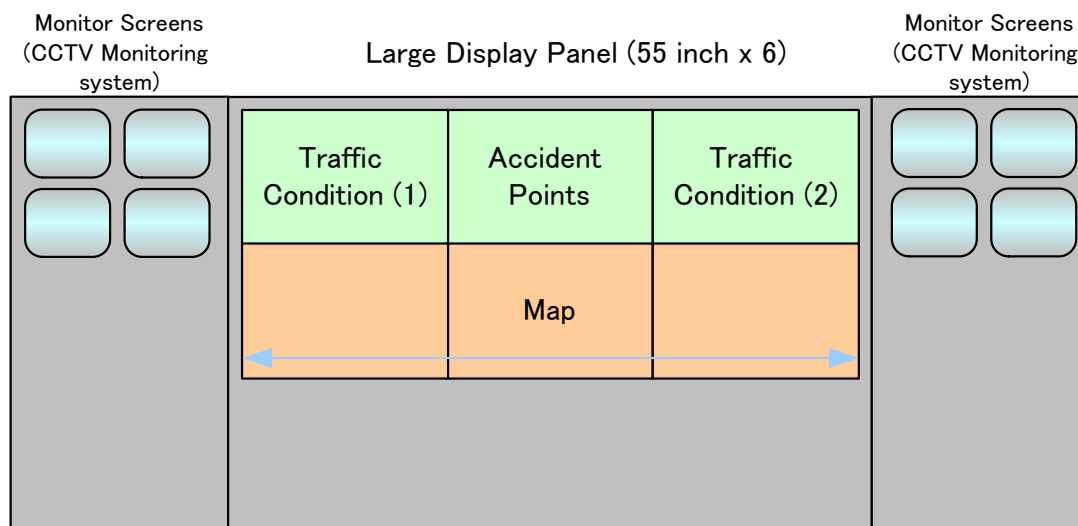
Trong trường hợp phát hiện bất thường hoặc sai sót thì máy chủ sẽ phát chuông báo cùng với các thôn tin liên quan đến loại và vị trí của sai hỏng để các hoạt động sửa chữa có thể tiến hành thuận tiện.

### 3) Màn hình hiển thị lớn và thiết bị điều khiển LDP

Màn hình hiển thị lớn (LDP) và thiết bị điều khiển LDP được sử dụng với mục đích chia sẻ các thông tin giao thông giữa các nhân sự trong Trung tâm quản lý chính. Thiết bị thể hiện các thông tin về tình trạng đường và giao thông hiện tại, điều kiện thời tiết, sự việc, tình trạng hoạt động của các thiết bị và các thông tin khác bằng hình ảnh của bản đồ đường cao tốc trên màn hình hoặc theo cách liệt kê thiết bị.

LDP sẽ là loại đa màn hình và phải đủ rộng cho toàn bộ đường cao tốc. Màn hình bao gồm sáu(6) màn hình nhỏ hoặc nhiều hơn. Kích cỡ của từng màn hình sẽ là 55in hoặc hơn. Màn hình tinh thể lỏng (LCD) sẽ được sử dụng cho loại đa màn hình có tính toán đến chất lượng hình ảnh, thời gian tuổi thọ, chi phí, tính linh hoạt.

Thiết bị điều khiển LDP sẽ có các chức năng điều khiển màn hình trên LDP bằng cách thu thập số liệu từ máy chủ hệ thống quản lý giao thông, máy chủ quản lý thiết bị hoặc máy chủ thành phần hệ thống khác. Thiết bị điều khiển LDP sẽ là loại PC. Hình dưới đây thể hiện các hình ảnh tham khảo của bảng màn hình.



Nguồn: Tư vấn

Hình 4-20 Hình ảnh sơ họa bảng hiển thị lớn

### 4) Bảng điều khiển vận hành

Bảng điều khiển vận hành sẽ cho phép người điều khiển làm chủ được các thông tin giao thông, các số liệu sự kiện nhập vào trong hệ thống hoặc kiểm tra tình trạng hoạt động của từng hệ thống tại phòng quản lý giao thông trong Trung tâm quản lý chính. Các loại bảng điều khiển dưới đây được áp dụng trong Dự án:

- Bảng điều khiển số liệu sự kiện giao thông;
- Bảng điều khiển phân tích giao thông;
- Bảng điều khiển kiểm tra tình trạng hệ thống;
- Bảng điều khiển kiểm soát trung tâm CCTV (hệ thống CCTV);
- Bảng điều khiển trung tâm VMS (hệ thống VMS).

Mỗi một bảng điều khiển sẽ hiển thị hàng loạt loại thông tin khác nhau dưới dạng chữ và dạng biểu đồ. Bảng điều khiển bao gồm các máy tính cá nhân màn hình LCD 24in.

### 5) Máy chủ WEB & MSG

Điều kiện đường và giao thông, điều kiện thời tiết và các thông tin sự việc được thu thập và xử lý tại hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ được cung cấp công cộng qua hệ thống mạng, thư điện tử

hoặc SMS trong dự án.

Hệ thống phổ biến thông tin qua internet và thư điện tử/SMS bao gồm máy chủ của Web & MSG, tường lửa và phần mềm ứng dụng. Thông tin cơ sở sẽ được cung cấp cho người sử dụng đường qua hệ thống media này sẽ bao gồm nhưng không hạn chế các thông tin sau:

[Internet]

- Thông tin giao thông trên bản đồ
- Điều kiện thời tiết trên bản đồ
- Thông tin các sự việc và sự kiện trên bản đồ
- Quy tắc giao thông trên bản đồ
- Bản đồ hệ thống tổng thể thể hiện toàn bộ các thông tin trên

[e-mail/SMS]

- Điều kiện thời tiết dưới dạng chữ
- Sự việc và sự kiện dưới dạng chữ
- Quy tắc giao thông dưới dạng chữ

Hệ thống này sẽ có chức năng quản lý các thuê bao để đăng ký e-mail và người sử dụng SMS. Tường lửa sẽ được cung cấp để bảo vệ máy chủ chống lại các tấn công bên ngoài có thể.

#### **6) Máy chủ đồng hồ hệ thống**

Mỗi bộ phận của hệ thống sẽ được trang bị một hệ thống đồng hồ. Các đồng hồ này sẽ được đồng bộ hóa để thu thập và xử lý các số liệu một cách chính xác. Một máy chủ đồng hồ hệ thống sẽ được lắp đặt tại hệ thống trung tâm quản lý giao thông làm đồng hồ đối chiếu. Tất cả đồng hồ trong hệ thống sẽ được đồng bộ hóa với đồng hồ do máy chủ cung cấp bằng giao diện thời gian mạng (NTP) hoặc giao diện thời gian mạng đơn (SNTP).

#### **7) Máy tính giám sát (PC)**

Để xác nhận thông tin về đường và giao thông tại trung tâm điều hành chính và các văn phòng quản lý, tại mỗi văn phòng sẽ có máy tính giám sát. Các máy tính này sẽ cung cấp những thông tin cần thiết về vận hành và bảo dưỡng cao tốc thông qua máy chủ. Tại mỗi văn phòng sẽ bố trí hai (2) bộ máy tính giám sát màn hình LCD 24 inch

## 4.3 Hệ thống thu phí

### 4.3.1 Nguyên tắc cơ bản thiết kế hệ thống thu phí

Nhìn chung, hệ thống thu phí đường bộ có các cấu hình khác nhau tùy thuộc vào;

- Nguyên tắc thu phí như: giá phí đồng giá, giá phí theo đoạn và giá phí phụ thuộc vào đoạn đường đi;
- Các đặc điểm vật lý của cao tốc : mạng cao tốc hay cao tốc đơn với một hay nhiều đoạn;
- Số lượng và phân bố các cổng thu phí;
- Phân loại các phương tiện theo biểu phí;
- Nguyên tắc phí, hệ thống đóng hay hệ thống mở;
- Loại và vị trí cao tốc; ở vùng nông thôn hay đô thị : và
- Phương pháp thu phí áp dụng là tự động bằng các thiết bị điện tử tự động hay thủ công do các nhân viên thu.v.v.

Tại Việt Nam, thu phí cơ bản được thực hiện theo chính sách quốc gia quy định bởi thông tư số.90/2004/TT-BTC “Hướng dẫn chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí sử dụng đường bộ”. Tuy nhiên, các quy định và tiêu chuẩn thu phí trên cao tốc hiện tại chưa được ban hành. Vì vậy phương án hệ thống thu phí cho DQE sẽ được đề xuất trong giai đoạn này có cần nhắc đến thông tư trên của Bộ Tài chính, các phương án thu phí tại các dự án đang được triển khai tại Việt Nam cũng như thực tiễn tại các nước tiên tiến có hệ thống ITS như Nhật Bản.

Vì vậy, chính sách thu phí của DQE được thiết lập như sau.

**Bảng 4-24 Chính sách thu phí**

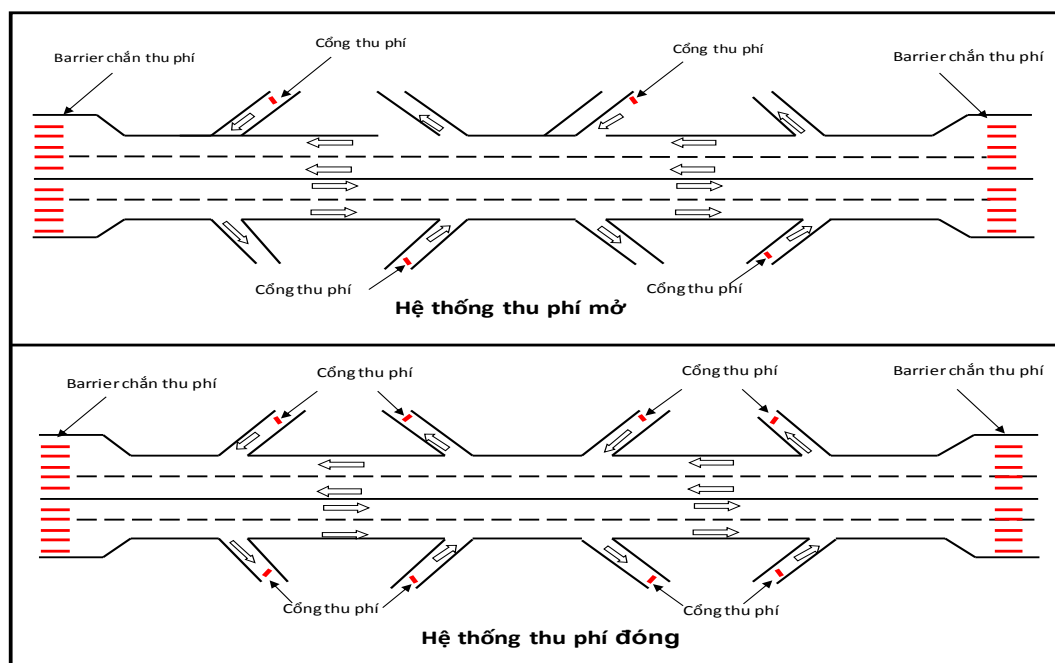
Thành phần	Chính sách	Ghi chú
1. Nguyên tắc thu phí	Hệ thống đóng	
2. Nguyên tắc định phí	Theo khoảng cách và loại phương tiện	
3. Phân loại phương tiện	5 loại	Như đã quy định của BTC
4.Cổng thu phí	2 rào chắn thu phí: Tuy Loan and Quang Ngai 6 cổng thu phí ở các nút giao: Mỹ Sơn, Hà Lam, Tam Kỳ, Chu Lai, Dung Quất và Bắc Quảng Ngãi	
5. Số làn thu phí	Như bảng <b>4-27</b>	
6. Phương pháp thu phí	Thu phí thủ công: tiền mặt hoặc thẻ IC Thu phí tự động (ETC): DSRC-Active 5.8GHz	

Nguồn: Tư vấn

### 4.3.2 Nguyên tắc thu phí

Nói chung, có hai (2) nguyên tắc thu phí , hệ thống mở và hệ thống đóng. Ở hệ thống mở, có một (1) cổng cho mỗi đoạn thu phí và phí sẽ được thu tại cổng thu phí . Cổng thu phí được xây dựng trên tuyến chính hoặc tại nhánh vào/ra của mỗi đoạn. Hệ thống thu phí cố định như phí đồng giá hoặc phí theo đoạn cơ bản được áp dụng cho hệ thống mở.

Ở hệ thống đóng, cổng thu phí được xây dựng ở các nhánh ra và vào. Quy trình thu phí điển hình là vé được phát hành tại nhánh vào và phí được thanh toán tại nhánh ra tùy theo đường đi, loại phương tiện ... Hệ thống thu phí theo quãng đường đi hoặc hệ thống thu phí khác có thể áp dụng linh hoạt trong hệ thống đóng. Khái niệm hệ thống đóng và mở được thể hiện ở **Hình 4-21** bên dưới.



Nguồn: Tư vấn

Hình 4-21 Hệ thống đóng/mở

So sánh hai hệ thống thu phí được tóm tắt trong Bảng 4-25 bên dưới.

Bảng 4-25 So sánh hệ thống đóng/mở

	Hệ thống mở	Hệ thống đóng
1. Bố trí thu phí	Thu phí tại mỗi đoạn thu phí (trên làn chính hoặc nhánh vào/ra)	Cổng thu phí tại cả nhánh vào và ra
2. Mức phí	Thu phí đồng đều hoặc thu phí theo đoạn	Hệ thống mức phí căn cứ trên khoảng cách hoặc mức phí thay đổi
3. Thu phí	Đảm bảo thu phí	Đảm bảo thu phí do kiểm soát tiếp cận hoàn toàn
4. Số lượng giao dịch	Thay đổi (1 đến nhiều) phụ thuộc vào khoảng cách đi	Tại lối vào để lấy vé và tại lối ra trả phí
5. Kiểm soát tiếp cận	Kiểm soát tiếp cận tại mỗi đoạn thu phí (trên làn chính hoặc nhánh vào/ra)	Kiểm soát tiếp cận nghiêm ngặt
6. Tắc tại cổng thu phí	Có thể tắc tại cổng thu phí làn chính	Có thể tắc nhưng hạn chế tại các nhánh
7. Nút giao bổ sung	Cần có cổng thu phí bổ sung tại nhánh vào hoặc ra của nút giao mới hoặc trên tuyến chính	Cần có cổng thu phí bổ sung tại nhánh vào hoặc ra của nút giao mới
8. Tuân thủ quy định	Tuân thủ các quy định hiện hành của Việt Nam	Chưa được quy định trong luật Việt Nam
9. Mạng lưới đường áp dụng	Phù hợp cho mạng lưới đường cao tốc ngắn và duy nhất	Phù hợp cho mạng lưới đường cao tốc lớn và dài

Nguồn: Tư vấn

Đề xuất hệ thống thu phí đóng cho cao tốc DQE như đề xuất trong F/S vì các lý do sau;

- Các hệ thống thu phí khác nhau, đặc biệt hệ thống thu phí theo quang đường đi có thể được áp dụng;
- Có thể thực hiện nghiêm túc việc thu phí;
- Có thể điều khiển giao thông ngăn ngừa tình trạng đi trái phép;
- Có thể tránh tắc nghẽn giao thông trên tuyến chính ; và

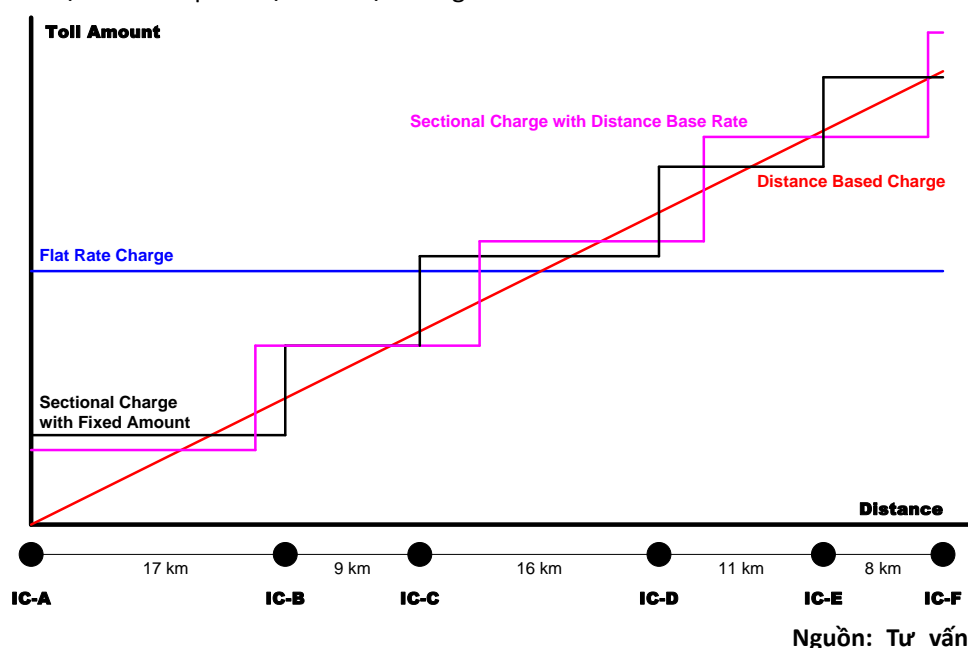
- Các dữ liệu OD (xuất phát/điểm đến của phương tiện), sẽ là những dữ liệu cho kế hoạch mở rộng đường trong tương lai hoặc là bảo dưỡng.

### 4.3.3 Cước phí

Các nguyên tắc cước phí trong hệ thống thu phí cao tốc.

- Phí đồng giá
- Phí theo đoạn với giá cố định
- Phí theo đoạn (phí theo quãng đường)
- Phí theo quãng đường

Khái niệm về biểu phí được thể hiện trong hình 4-22 bên dưới.



Hình 4-22 Khái niệm hệ thống biểu phí

Theo thông tư số 90/2004/TT-BTC do Bộ Tài Chính (MOF), biểu phí đồng giá chỉ được quy định là phí. Tuy nhiên, hệ thống phí đồng giá cũng như phí theo đoạn với hệ thống giá cố định không phù hợp với tuyến cao tốc dài như cao tốc DQE một phần của cao tốc Bắc-Nam trong tương lai và theo quan điểm công bằng tương ứng với quãng đường đi. Dự án ITS Hồ Chí Minh – Long Thành – Dầu Giây là một phần trong hệ thống đường cao tốc Bắc-Nam cũng không áp dụng hệ thống thu phí đồng đều và hệ thống thu phí theo đoạn mà là áp dụng hệ thống thu phí căn cứ trên đoạn đường di chuyển.

Từ lý do này, hệ thống thu phí theo khoảng cách đường đi hoặc hệ thống thu phí theo đoạn căn cứ trên khoảng cách đã được đề nghị áp dụng cho hệ thống thu phí đường cao tốc DN-QN.

Hệ thống thu phí theo đoạn căn cứ trên khoảng cách có hai loại “tính phí cho từng đoạn căn cứ trên khoảng cách” và “tính phí cho từng đoạn với mức giá cố định”. Trong trường hợp tính phí cho từng đoạn căn cứ trên khoảng cách thì cần phải bố trí hàng rào chắn tại mỗi điểm tính phí theo đoạn và sẽ phải tính thêm chi phí bổ sung vì chiếm dụng đất. Bên cạnh đó việc tính phí cho từng đoạn với mức giá cố định cũng gần tương tự như hệ thống tính phí căn cứ trên khoảng cách nhưng lại không giải quyết được việc nếu có sự phát triển ở cộng đồng dân cư xung quanh khu vực đường cao tốc DN-QN như là nhu cầu bổ sung nút giao giữa các nút giao hiện tại.

Do đó tư vấn đề nghị nên áp dụng hệ thống thu phí căn cứ trên khoảng cách cho đường cao tốc DN-QN.

#### 4.3.4 Phân loại xe

Việc phân loại xe cho thanh toán trên đường cao tốc chủ yếu tuân thủ theo các yêu cầu của thông tư Bộ tài chính. Việc phân loại xe được xác định theo đúng số lượng chỗ ngồi, tải trọng trục tối đa và loại xe như thể hiện trong **Bảng 4-26** dưới đây.

**Bảng 4-26 Phân loại xe**

Số TT	Phân loại xe	Áp dụng cho dự án
1	Hai bánh, ba bánh, xe mopeds và tương tự	
2	Xe lam, xe tải, xe kéo	
3	Ô tô dưới 12 chỗ, xe tải dưới 2 tấn và xe bus loại to	O
4	Ô tô từ 12 đến 30 ch, xe tải từ 2 tấn đến dưới 4 tấn	O
5	Ô tô 31 chỗ hoặc hơn; xe tải từ 4 đến dưới 10 tấn	O
6	Xe tải từ 10 đến dưới 18 tấn và xe tải thùng dài 20ft	O
7	Xe tải từ 18 tấn và hơn và xe tải thùng chứa dài 40 ft	O

Nguồn: 90/2004/TT-BTC, VN

Đường cao tốc DN-QN không cho phép sự tham gia giao thông của các xe được phân loại theo tứ tự 1 và 2 trong bảng trên như là những xe hai bánh, xe moped và xe kéo. Do vậy năm (5) loại xe còn lại được phân loại sẽ được áp dụng hệ thống thu phí cho dự án.

#### 4.3.5 Phương pháp thu phí

Biện pháp thu phí về cơ bản được chia ra làm thành ba loại, như là thu bằng tay, bán tự động và tự động và các phương pháp thu phí được mô tả như dưới đây:

##### **[Thu phí thủ công]**

Việc thu phí thủ công là việc thực hiện thu bằng tay tiền mặt và vé hoặc thẻ IC do các nhân viên tại cửa soát vé thực hiện.

##### **[Thu phí bán tự động]**

Trong hệ thống thu phí bán tự động, việc trả tiền vé được thực hiện bằng thẻ IC hoặc các loại thẻ khác không có giao dịch bằng tiền mặt và nhân viên tại cửa soát vé.

##### **[Thu phí tự động (ETC)]**

Việc thi phí tự động (điện tử) (ETC) cho phép lái xe thanh toán phí trực tiếp mà không cần dừng xe tại cổng thu phí bằng cách sử dụng hệ thống liên lạc không dây giữa thiết bị gắn trên xe (OBU) và ăng-ten tín hiệu lắp bên đường.

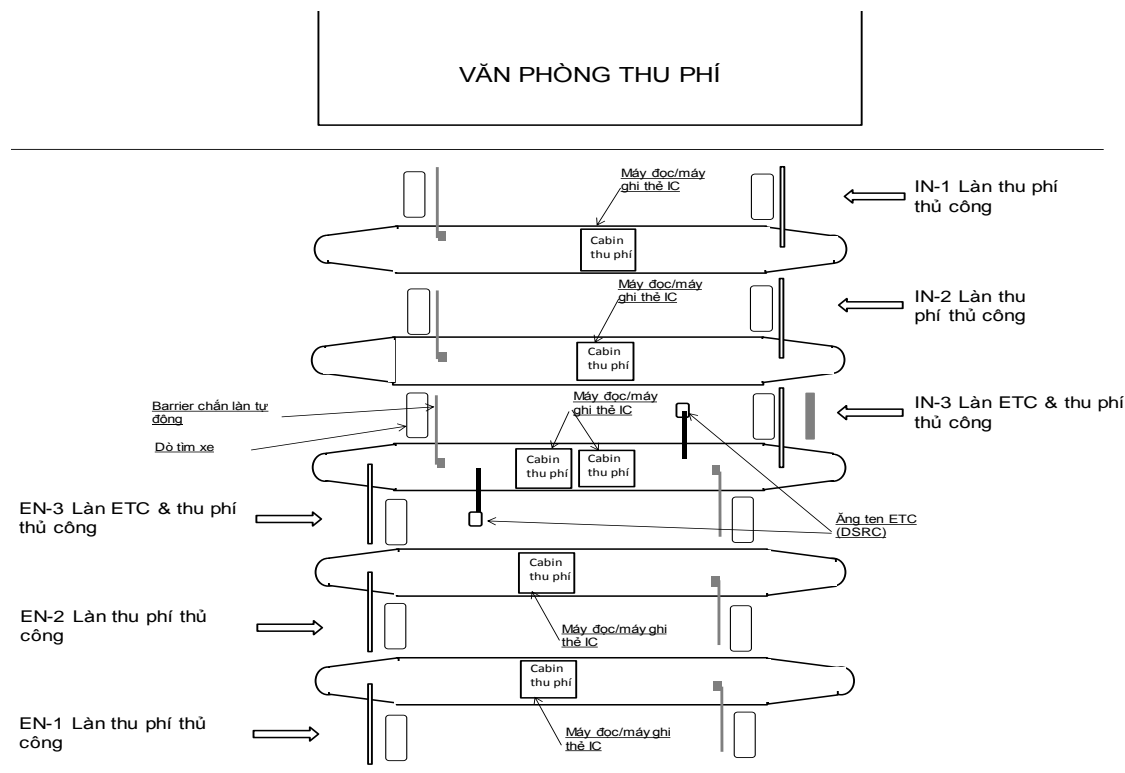
Hệ thống thu phí trong Dự án phải có các chức năng của hệ thống thu phí thủ công. Ngoài ra việc áp dụng hệ thống thu phí tự động tại từng hướng được đề xuất để cung cấp mức dịch vụ thu phí cao hơn cho lái xe và đáp ứng các yêu cầu phát triển về lưu lượng giao thông.

#### 4.3.6 Bố trí cổng thu phí

Cả cổng thu phí ra và vào đều phải được bố trí cho các đoạn đã được lựa chọn căn cứ trên hệ thống thu phí theo khoảng cách. Hình dưới đây thể hiện việc bố trí thiết bị điển hình của các cổng thu phí



nút giao.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-23 Bố trí cổng thu phí điển hình**

Làn ETC sẽ được bố trí tại mỗi cổng thu phí lối vào và ra và các làn khác được bố trí các thiết bị thu phí thủ công. Đồng thời, làn ETC cũng phải có các thiết bị thu phí thủ công trong trường hợp hệ thống ETC bên đường bị hỏng hoặc đang bảo dưỡng.

Hệ thống ETC có thể thực hiện thu phí đường cao tốc tự động và chính xác. Tuy nhiên tỷ lệ giao thông những người sử dụng ETC sẽ rất thấp trong giai đoạn đầu. Dịch vụ thu phí chính sẽ được thực hiện bằng tay tại giai đoạn đầu và thiết bị ETC có thể bổ sung các làn thu phí thủ công trong tương lai. Tỷ lệ xem xét làn ETC và làn thu phí thủ công có thể giải quyết với vấn đề khi tỷ lệ xe sử dụng ETC tăng lên. Ngoài ra nếu một làn ETC bị đóng vì các lý do như là tai nạn thì người thu phí có thể đối phó được với những người sử dụng hệ thống ETC bằng thiết bị đọc/viết thẻ IC.

Do đó, tư vấn đề xuất số làn thu phí nên được bố trí một số lượng làn thu phí thủ công theo yêu cầu và hệ thống ETC sẽ áp dụng ít nhất một (1) làn cho cả làn vào và ra. Làn ETC sẽ được bố trí bên trái hướng đi vì sự chênh lệch về tốc độ vượt.

Bảng dưới đây thể hiện số lượng làn thu phí yêu cầu được tính toán căn cứ trên phân chia lưu lượng giao thông cho một số làn thu phí theo TCVN5729-1997.

Số lượng tối thiểu làn và cabin thu phí là ba (3) vì số lượng làn tại cổng thu phí phải gấp 1.5 lần trên đường cao tốc. Số lượng làn thu phí tại mỗi cổng thu phí nút giao và hàng rào thu phí được xem xét cùng với lưu lượng giao thông cập nhật năm 2005 (giai đoạn :10 năm). Một (1) hệ thống ETC sẽ được áp dụng tại mỗi làn vào/ra bên trái.

Dưới đây là các điều kiện đầu vào

- Công suất làn thu phí tối đa cho cổng vào: 650 xe/h
- Công suất làn thu phí tối đa cho cổng ra: 350 xe/h
- Công suất làn thu phí tối đa cho hàng rào thu phí: 500 xe/h
- Hệ số K: 0.10 (căn cứ trên khảo sát giao thông của Tư vấn)

**Bảng 4-27 Số lượng làn thu phí yêu cầu**

IC	Assumed traffic volume on Enter (ADT) (Y2025)	Assumed traffic volume on Exit (ADT) (Y2025)	Assumed traffic volume on Enter (vehicle/h) (Y2025)	Assumed traffic volume on Exit (vehicle/h) (Y2025)	Number of Toll Booth						Remarks
					Entrance		Exit		Total		
					Manual	Manual & ETC	Manual	Manual & ETC	Manual	Manual & ETC	
Tuy Loan	13,742	15,624	1,375	1,563	2	1	4	1	6	2	Toll barrier
My Son	1,245	762	125	77	2	1	2	1	4	2	IC
Ha Lam	2,619	2,285	262	229	2	1	2	1	4	2	IC
Tam Ky	3,755	4,680	376	468	2	1	2	1	4	2	IC
Chu Lai	2,112	1,654	212	166	2	1	2	1	4	2	IC
Dung Quat	2,906	1,957	291	196	2	1	2	1	4	2	IC
North Quang Ngai	5,355	4,898	536	490	2	1	2	1	4	2	IC
Quang Ngai	7,254	7,128	726	713	2	1	2	1	4	2	Toll barrier
Total					16	8	18	8	34	16	

Nguồn: Tư vấn

#### 4.3.7 Các yêu cầu Kỹ thuật của Hệ thống thu phí

##### (1) Hệ thống thu phí thủ công

##### 1) Các thành phần của hệ thống

Hệ thống thu phí thủ công nhận thanh toán bằng thẻ IC không tiếp xúc hoặc tiền mặt được đề xuất áp dụng trong Dự án xét về mặt ưu điểm của thẻ IC không tiếp xúc như đã đưa ra trong NK F/S;

- Quản lý dữ liệu có tính bảo đảm cao, chống rung, và độ tin cậy cao
- Có thể sử dụng trong thời gian dài hoặc sử dụng liên tục trong thời hạn nhất định (vòng đời 50.000 lần đọc & ghi hoặc lớn hơn)
- Có tính năng hoạt động vượt trội như sử dụng nhiều mục đích, thân thiện với người dùng và tốc độ xử lý cao
- Có thể sử dụng cho cả hệ thống thu phí thủ công và hệ thống thu phí tự động
- Chi phí vòng đời hiệu quả

Thiết bị thu phí thủ công tại cổng thu phí cho Đường cao tốc ĐN-QN sẽ bao gồm các thiết bị sau.

##### [Thiết bị làn thu phí]

- Thiết bị dò tìm xe:  
Dùng để đếm xe và đóng rào chắn tự động sau khi xe đi qua trạm.
- Máy đọc/máy ghi thẻ IC:  
Để thu cước phí bằng cách sử dụng thẻ IC, xử lý dữ liệu giao dịch và truyền về hệ thống văn phòng thu phí.
- Thiết bị kiểm soát làn thu phí:  
Bao gồm bảng điều khiển, rào chắn tự động, đèn tín hiệu và đèn còi cảnh báo để cho lái xe dừng mua vé tại làn thu phí hoặc để ngăn không cho xe vào làn đang đóng.
- Thiết bị giám sát:  
Bao gồm camera giám sát làn, biển báo VMS làn và thiết bị nhận dạng biển số xe để theo dõi xe đi qua, đọc biển số và cung cấp các thông tin cần thiết (như cước phí và tình trạng làn) cho lái xe.
- Thiết bị khác:  
Lưu điện, rào chắn thủ công và đèn hiển thị

##### [Văn phòng thu phí]

- Thiết bị văn phòng thu phí:  
bao gồm các máy chủ, máy tính, màn hình, thiết bị lưu trữ dữ liệu, v.v... để thu thập, giám sát và lưu trữ toàn bộ dữ liệu giao dịch thu phí từ cổng thu phí.

##### [Các thiết bị khác]

- Thiết bị mạng, thiết bị cấp điện nguồn, điện thoại nội bộ, các thiết bị khác

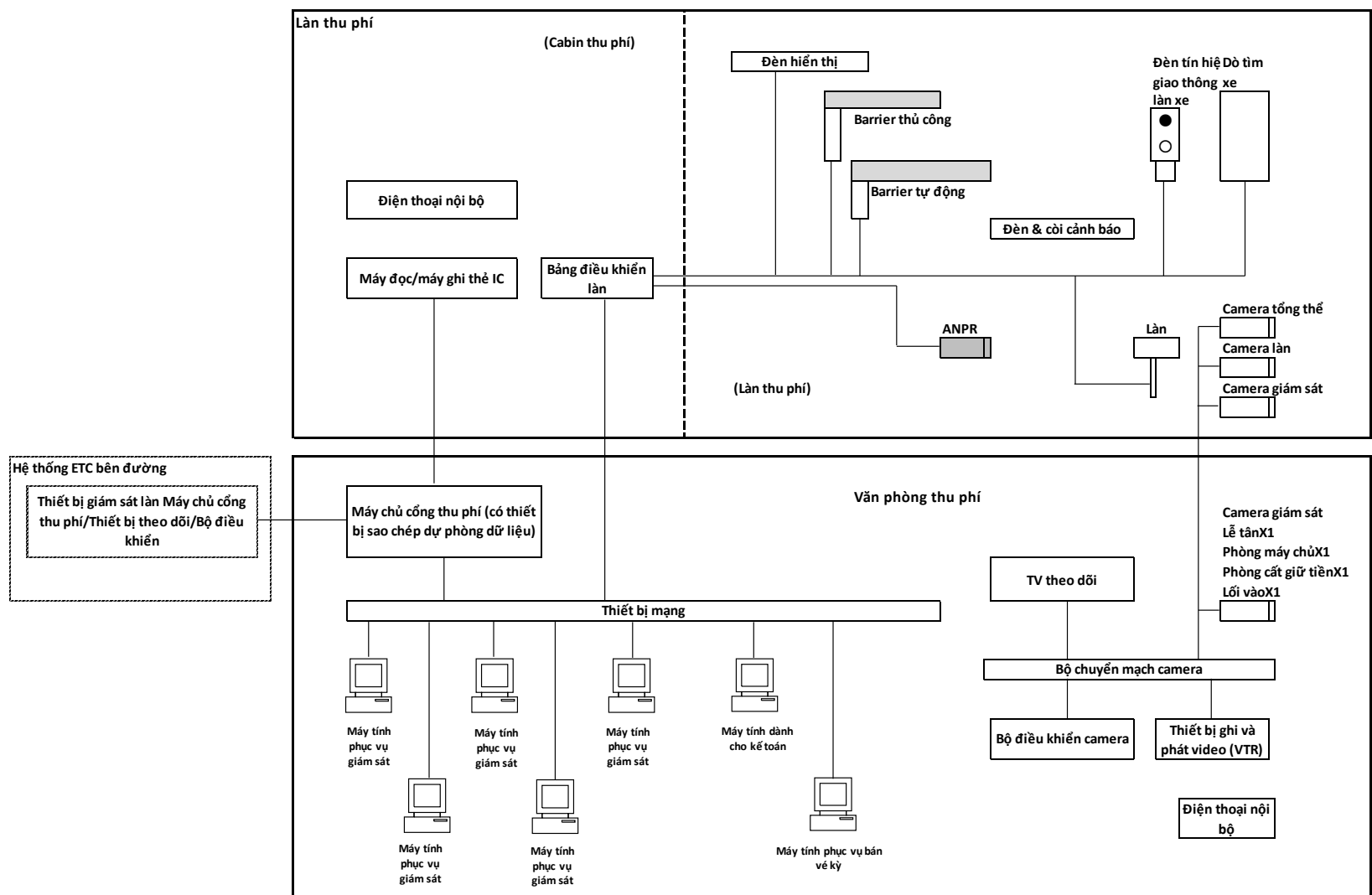
**Bảng 4-28 Danh mục thiết bị hệ thống thu phí**

No.	System Component			Quantity		Remarks
				Toll lane	Toll Office	
(1)	Lane Equipment	Vehicle Detector	Vehicle Detector	68		Manual lane: 34X2=68
(2)		Toll Transaction Equipment	IC Card Reader/Writer	34		Manual lane: 34
(3)		Lane Control Equipment	Lane Control Panel	34		Manual lane: 34
(4)			Automatic Lane Barrier	34		Manual lane: 34
(5)			Traffic Sign	34		Manual lane: 34
(6)			Alarm Horn and Lamp	34		Manual lane: 34
(7)		Inspection Equipment	Lane Camera	34		CCD color camera Manual lane: 34
(8)			Lane VMS	34		LED type Manual lane: 34
(9)			Automatic License Number Plate Recognition Camera (ANPR)	34		ANPR-CAM Manual lane: 34
(10)			Lane Server	34		Manual lane: 34
(11)		Others	Manual Lane Barrier	34		Manual lane: 34
(12)			Indication Lamp	34		Manual lane: 34
(13)	Toll office	Toll Office Equipment	Server		8	with data backup device
(14)			Monitoring Computer		40	with IC Card Reader/Writer
(15)			Computer for selling periodic ticket		8	with IC Card Reader/Writer
(16)			Computer for accountant		8	with IC Card Reader/Writer
(17)			Monitoring TV		8	
(18)			Camera Switcher		8	
(19)			Camera Controller		8	
(20)			Monitoring Camera		42	5 camera/Toll Office X 8 + 2camera/Service Tunnel X 1
(21)			VTR		8	
(22)	Others	Others	Overall camera	16		8 toll station X 2(entry, exit)
(23)			Internal Telephone	34	27	Toll Office:3x9 Manual lane: 34
(24)			Power Supply Equipment	34	8	UPS, etc.
(25)			Network Equipment	34	8	Including network cable
(26)			Others	34	8	Lighting Arrester, etc.

**Nguồn: Tư vấn**

## 2) Cấu hình hệ thống

Cấu hình hệ thống thu phí thủ công (hệ thống vé dùng thẻ IC không tiếp xúc) được minh họa ở hình dưới đây.



Nguồn: Tư vấn

Hình 4-24 Cấu hình hệ thống thu phí thủ công đề xuất

### 3) Các yêu cầu của hệ thống

#### a) Thiết bị dò tìm xe

Thiết bị dò tìm xe được dùng để đếm xe và đóng rào chắn tự động sau khi xe đi qua trạm thu phí. Thiết bị này được điều khiển bởi hệ thống máy tính.

#### b) Thiết bị giao dịch thu phí

##### ● Máy chủ làn

Máy chủ làn sẽ hiển thị các thông tin cần thiết cho việc giao dịch thu phí như là các dữ liệu giao dịch và dữ liệu thẻ IC. Máy tính cũng có thể nhập các dữ liệu khác từ máy đọc/máy ghi thẻ IC và bàn phím theo sự vận hành của nhân viên thu phí.

##### ● Máy đọc/máy ghi thẻ IC

Thẻ IC không tiếp xúc sẽ được đưa vào sử dụng như là vé cước phí cho dự án. Hệ thống thẻ IC sẽ sử dụng vé lượt, vé khứ hồi, vé tháng, vé quý. Thẻ IC không tiếp xúc sẽ ghi lại các thông tin sau đây.

- Mã của cục thuế địa phương
- Loại vé (vé lượt, vé khứ hồi, vé tháng, vé quý)
- Loại xe
- Số phát hành
- Số thứ tự của vé
- Số/mã máy thu phí tại nút giao làn vào
- Mã của cổng thu phí làn vào
- Thời gian/ngày/năm phát hành tại cổng thu phí làn vào
- Mã của cổng thu phí làn ra
- Ngày/giờ của làn ra

Máy đọc/máy ghi thẻ IC sẽ có chức năng đọc và ghi toàn bộ thông tin yêu cầu trên thẻ IC không tiếp xúc.

#### c) Thiết bị điều khiển làn

##### ● Bảng điều khiển làn

Bảng điều khiển làn sẽ kết nối tất cả các thiết bị điều khiển tại làn thu phí đến mạng máy tính. Bảng điều khiển làn cần có bộ phận điều khiển đóng mở rào chắn thủ trong trường hợp xử lý sự cố đặc biệt. Bảng điều khiển cũng cần phải có bộ đếm xe tự động độc lập và có thể lưu trữ dữ liệu tối thiểu là hai tuần.

##### ● Rào chắn tự động và rào chắn thủ công

Hai loại rào chắn là rào chắn tự động và rào chắn thủ công được đưa ra để lái xe dừng lại tại làn thu phí hoặc ngăn lái xe đi vào làn thu phí. Rào chắn tự động sẽ được sử dụng để điều khiển cho phép xe “Dừng” và “Đi”. Khi lái xe trả lệ phí tại trạm thu phí, thì rào chắn tự động sẽ được mở tự động theo tín hiệu từ bảng điều khiển làn. Rào chắn thủ công sẽ được bố trí quanh mép đảo tại trạm thu phí để cho lái xe biết xe được đi vào làn thu phí hay chưa.

##### ● Đèn tín hiệu giao thông

Đèn tín hiệu giao thông là loại có đèn màu đỏ “Dừng” và màu xanh lá cây “Đi”, và được đặt tại phía xe xuất phát của mỗi làn thu phí để điều khiển việc đi lại. Đèn màu xanh lá cây “Đi” chỉ hiển thị khi vé đã được phát hoặc khi lái xe đã trả tiền lệ phí và lái xe có thể cho xe đi qua.

##### ● Còi và đèn báo động

Còi và đèn báo động được sử dụng để cảnh báo trong trường hợp lái xe vi phạm tại làn hoặc gọi sự hỗ trợ của đội bảo vệ để cưỡng chế các xe vi phạm. Bộ thiết bị này được điều khiển

bằng máy chủ làn trong các tình huống đặc biệt.

**d) Thiết bị giám sát**

● **Camera làn**

Camera làn được dùng để theo dõi tình trạng hoạt động của làn thu phí. Hình ảnh thu được từ camera sẽ được lưu lại tại hệ thống văn phòng thu phí. Camera làn sẽ được đặt tại vị trí có thể quan sát toàn bộ xe khi lái xe dừng xe tại cabin thu phí. Camera màu CDD sẽ được sử dụng làm camera làn.

● **VMS làn**

VMS làn được dùng để hiển thị mức cước phí, loại xe đăng ký, tiền phí và các thông tin khác liên quan đến giao dịch thu phí và tình trạng của làn thu phí. Bảng hiển thị cước phí sẽ được đặt tại nơi lái xe có thể nhìn thấy khi dừng trước cabin thu phí.

● **Camera nhận dạng biển số xe tự động (ANPR)**

ANPR được lắp đặt tại trạm thu phí có lưu lượng giao thông lớn để tăng khả năng thông xe. ANPR được dùng để đọc biển số xe và kiểm tra cơ sở dữ liệu thẻ IC. Nếu xe sử dụng vé tháng hoặc vé quý và loại vé này vẫn còn hiệu lực thì rào chắn sẽ tự động mở để xe đi qua.

**e) Các thiết bị làn khác**

● **Đèn hiển thị**

Đèn hiển thị được lắp ở trên cao của mỗi trạm thu phí để báo cho lái xe biết làn thu phí đóng hay mở.

**f) Thiết bị văn phòng thu phí**

Thiết bị văn phòng thu phí sẽ được lắp đặt tại văn phòng thu phí. Thiết bị văn phòng thu phí bao gồm máy chủ, máy tính giám sát, máy tính phục vụ cho bán vé theo kỳ và máy tính dành cho kế toán, TV theo dõi, bộ điều khiển và chuyển mạch camera, camera giám sát và thiết bị ghi hình và phát video (VTR). Các chức năng chính của hệ thống bao gồm;

- Thu thập/lưu giữ các dữ liệu giao dịch từ hệ thống thiết bị tại làn thu phí và theo dõi thời gian thực tế qua bảng hiển thị tại văn phòng thu phí
- Xử lý dữ liệu và quản lý văn phòng thu phí thông qua các thiết bị hiển thị, thiết bị máy in, bộ lưu trữ dữ liệu phụ trợ và các thiết bị truyền dữ liệu
- Giám sát, điều khiển camera và ghi lại hình ảnh

Hai máy chủ cơ sở dữ liệu phục vụ sao chép dữ liệu phòng và bảy (7) máy tính sẽ được bố trí trong toàn nhà văn phòng thu phí.

**g) Các thiết bị khác**

● **Camera tổng thể**

Camera tổng thể là loại camera PTZ và dùng để theo dõi toàn bộ vị trí rào chắn thu phí.

● **Điện thoại nội bộ**

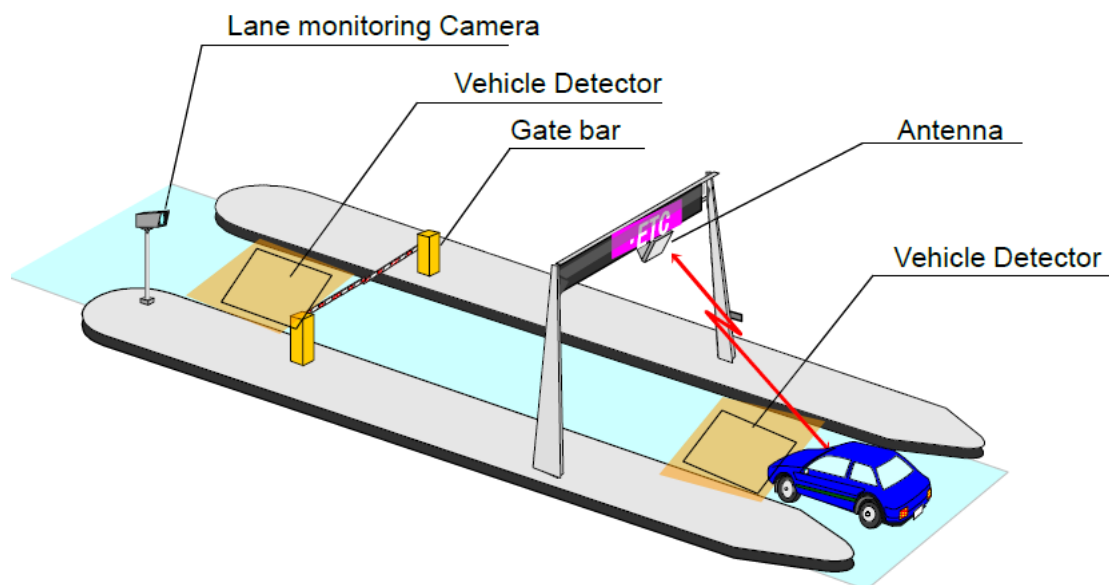
Điện thoại nội bộ dùng để trao đổi thông tin giữa các làn thu phí và văn phòng thu phí trong các trường hợp khẩn cấp. Thiết bị này sẽ được bao gồm trong hệ thống thông tin liên lạc.

● **Các thiết bị khác**

Các thiết bị cần thiết khác như thiết bị lưu điện, thiết bị mạng, v.v...sẽ được cung cấp trong hệ thống

**(2) Hệ thống thu phí điện tử (ETC)**

ETC thực hiện giao dịch thu phí tự động bằng cách sử dụng liên lạc vô tuyến giữa OBU và ăng ten điển hình như ở Hình 4-25 dưới đây.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-25 Hình ảnh vận hành hệ thống ETC**

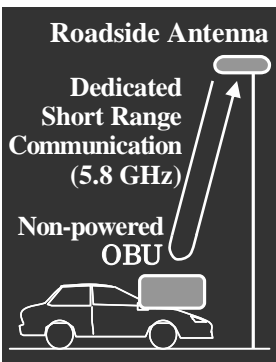
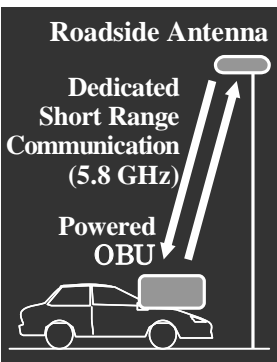
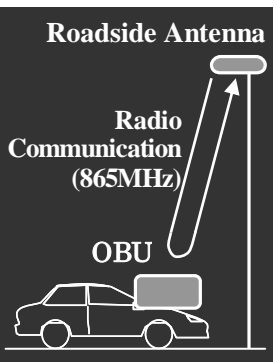
Quy trình thu phí cơ bản của hệ thống ETC như sau;

- Lái xe có ý định sử dụng hệ thống ECT và lắp đặt OBU vào xe. Lái xe cũng cần phải mua thẻ IC trả trước.
- Khi xe có gắn OBU đi vào cổng thu phí, liên lạc giữa OBU và ăng ten của trạm thu phí sẽ được thực hiện.
- Trước tiên, tính hợp lệ của OBU và thẻ IC trong OBU được kiểm tra thông qua kết nối thông tin với trạm thu phí. Nếu liên lạc thành công, trạm thu phí sẽ nhận dạng loại xe căn cứ vào thông tin đã đăng ký trong OBU và tài khoản trả trước trong thẻ IC sẽ được tự động tính và trừ đi số tiền phí phải trả khi qua trạm. Sau đó, rào chắn chắn làn tự động sẽ mở tự động.
- Các thông tin bao gồm số xe, thời gian và ngày đi qua, cước phí, tiền còn lại trong thẻ IC, v.v... được truyền và ghi lại tại hệ thống văn phòng thu phí.

### **1) Loại phương thức truyền thông giữa trạm thu phí với xe cho ETC**

Hiện nay trên thế giới có nhiều loại phương thức truyền thông giữa trạm thu phí với xe cho ETC. Mỗi loại ETC gồm có các ưu điểm và nhược điểm dưới đây. Bảng sau thể hiện so sánh giữa các phương thức truyền thông ETC chính.

Bảng 4-29 So sánh phương thức truyền thông giữa trạm thu phí với xe cho ETC

Chỉ tiêu	DSRC-Active	DSRC-Passive	Passive RFID
Phác họa			
Có thể sử dụng bởi nhiều nhà vận hành khác nhau	Rất nhiều	Rất nhiều	Ít
Nhiều nhà cung cấp cho một đoạn tuyến	Rất nhiều	Ít	Không
Áp dụng cho khoảng cách căn cứ trên hệ thống giá cước	Rất nhiều	Ít	Không đề cập Theo tiêu chuẩn quốc tế
Độ chính xác của truyền thông dữ liệu	Cao (99.9999%)	Không đề cập	Tương đối thấp
OBU loại 2 mảnh	Rất nhiều	Thử nghiệm	Không thể
Chi phí cần thiết cho OBU	Trung bình	Thấp	Khá thấp
Chi phí cần thiết cho thiết bị lắp đặt bên đường	Thấp	Trung bình	Trung bình
Tiêu chuẩn quốc tế	Đã có	Đã có	Đã có

Nguồn: Tư vấn

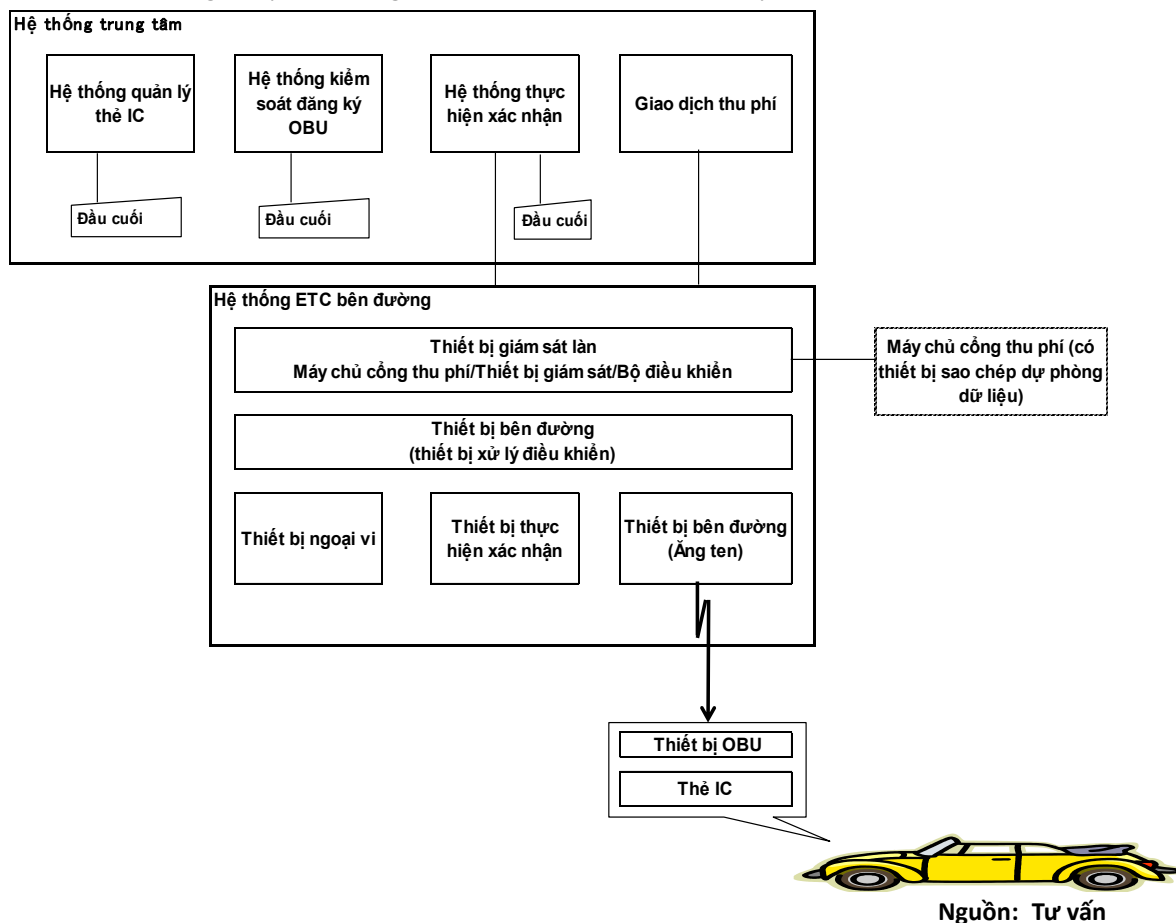


Theo Quyết định 4244/BGTVT-KHCN của Bộ GTVT và xét tới những ưu điểm dưới đây, thì loại DSRC-Active 5.8GHz được áp dụng cho hệ thống ETC của Đường cao tốc ĐN-QN.

- Có thể sử dụng bởi nhiều nhà vận hành khác nhau;
- Có thể sử dụng cho nhiều nhà cung cấp khác nhau (có thể đảm bảo kết nối giữa các thiết bị của các nhà cung cấp khác nhau);
- Có thể áp dụng cho khoảng cách căn cứ trên hệ thống giá cước đề xuất trong Dự án;
- Độ chính xác và tin cậy cao với khả năng thông tin liên lạc cao (có thể áp dụng cho đường đa làn không hạn chế tốc độ trong tương lai);
- Có khả năng cho OBU loại 2 mảnh (thẻ IC có thể được dùng như là thẻ nhiều mốt);
- Chi phí cho thiết bị lắp đặt bên đường thấp hơn so với các loại khác; và
- Các chỉ tiêu kỹ thuật của DSRC và thẻ IC đều tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế.

## 2) Cấu hình hệ thống

Cấu hình hệ thống thu phí tự động được minh họa ở hình dưới đây.



Hình 4-26 Cấu hình hệ thống thu phí tự động đề xuất

## 3) Thành phần hệ thống

Hệ thống thu phí tự động của Đường cao tốc ĐN-QN sẽ bao gồm các thiết bị như sau.

**Bảng 4-30 Danh mục thiết bị hệ thống thu phí tự động**

No.	System Component			Quantity			Remarks
				Toll lane	Toll Office	User	
(1)	Lane Equipment	Vehicle Detector	Vehicle Detector	32			Manual & ETC lane:16 X 2
(2)		Toll Transaction Equipment	Roadside Antenna	16			Manual & ETC lane:16
(3)			On-Board Unit			50,000	
(4)			IC Card			625,000	
(5)			Lane Server	16			Manual & ETC lane:16
(6)			IC Card Reader/Writer	16			Manual & ETC lane:16
(7)		Lane Control Equipment	Roadside Controller	16			Manual & ETC lane:16
(8)			Automatic Lane Barrier	16			Manual & ETC lane:16
(9)			Traffic Sign	16			Manual & ETC lane:16
(10)			Alarm Horn and Lamp	16			Manual & ETC lane:16
(11)		Inspection Equipment	Lane Camera	16			CCD color camera Manual & ETC lane:16
(12)			Lane VMS	16			LED type Manual & ETC lane:16
(13)			Automatic License Number Plate Recognition Camera (ANPR)	16			Infra-Red camera Manual & ETC lane:16
(14)		Others	Manual Lane Barrier	16			
(15)			Indication Lamp	16			
(16)	Toll office	Toll Office Equipment	Toll Management Server		8		
(17)			IC Card / OBU Registration Terminal		16		
(18)			IC Card Reader/Writer		16		
(19)	Others	Others	Internal Telephone	16			Manual & ETC lane:16
(20)			Power Supply Equipment	16	8		UPS, etc. Manual & ETC lane:16
(21)			Network Equipment	16	8		Including network cable Manual & ETC lane:16
(22)			Others	16	8		Lighting Arrester, etc. Manual & ETC lane:16

**Nguồn: Tư vấn**

Ngoài thiết bị thu phí thủ công, ăng ten bên đường sẽ được lắp đặt tại cổng thu phí để truyền thông với OBU. Để mở rộng hệ thống ETC ban đầu, đề xuất cung cấp tổng cộng 50.000 OBU và 625.000 thẻ IC trong dự án. Tại văn phòng thu phí, máy chủ quản lý thu phí, thiết bị đầu cuối đăng ký OBU/thẻ IC và máy đọc/máy ghi thẻ IC sẽ được lắp đặt để quản lý dữ liệu giao dịch của ETC.

#### 4.3.8 Vận hành thu phí dự kiến

##### (1) Thu phí thủ công

Trong hệ thống thu phí thủ công, khi xe đi vào cổng thu phí, lái xe sẽ nhận một thẻ IC. Sau khi đến cổng thu phí làn ra, thì máy thu phí sẽ thu thẻ IC có tiền. Tuy nhiên, thẻ IC không chỉ được dùng để nhận dạng tên điểm vào và điểm ra thông qua máy đọc/máy ghi thẻ IC mà còn được dùng để thanh toán cước phí cho thẻ trả trước như là vé tháng, vé quý hoặc vé giao dịch định kỳ. Các thẻ trả trước này có thể nạp lại tiền bằng máy đọc/máy ghi thẻ IC.

Tư vấn đề xuất thẻ IC dùng cho thẻ trả trước phải được bán tại văn phòng thu phí trong giai đoạn đầu và việc xem xét mở rộng các điểm bán phải được thực hiện sau khi lưu lượng giao thông gia tăng.

Quy trình kiểm toán tiền thu cước phí hàng ngày như sau.

[Quy trình cơ bản cho việc kiểm toán hàng ngày]

Bước 1: Cất giữ tiền (cước phí thu được và thanh toán thẻ IC trả trước) tại văn phòng thu phí.

Bước 2: Kiểm tra số lượng và phân loại xe đi qua, số cước phí tính toán và tiền mặt thu được tại văn phòng thu phí. Nếu các số liệu này không khớp với tiền mặt thu được, thì nhân viên vận hành phải kiểm tra lại theo số liệu ANPR và dữ liệu bằng hình ảnh từ camera giám sát làn. (Kiểm tra sau)

Bước 3: Kiểm tra số lượng xe đi qua, số tiền cước phí tính toán và tiền mặt kê khai của văn phòng thu phí tại trung tâm điều hành chính. (Kiểm tra chéo)

Bước 4: Chuyển số tiền mặt này đến ngân hàng gần đó bằng xe

Bước 5: Gửi số tiền mặt này vào tài khoản ngân hàng chỉ định.

## **(2) Thu phí tự động**

Để sử dụng hệ thống ETC thì lái xe cần phải mua thiết bị OBU và thẻ IC trả trước cho ETC. Trong giai đoạn đầu, nhà vận hành đường cao tốc phải bán OBU và cấp thẻ IC trả trước cho ETC tại trung tâm điều hành chính, văn phòng điều hành và/hoặc văn phòng thu phí. Các thông tin như số xe, kích cỡ và loại xe, v.v... sẽ được đăng ký tại thời điểm bán OBU.

Thông qua các dữ liệu được đăng ký này, hệ thống ETC có thể tự động xác định loại xe. Quy trình cơ bản cho việc thanh toán ETC như sau.

[Quy trình cơ bản cho việc thanh toán ETC]

Bước 1: Khi xe ETC đi vào làn ETC tại làn vào (nút giao ban đầu), liên lạc vô tuyến và nhận diện xe ETC hợp lệ sẽ được thực hiện. Sau khi nhận diện xong, dữ liệu điếm vào được ghi lại trên thẻ IC.

Bước 2: Tại làn ETC ra (nút giao đến), sau khi nhận diện bằng số liệu OBU và ANPR, cước phí sẽ được tính toán tự động.

Bước 3: Sau khi thanh toán cước phí, cổng tự động sẽ được mở tự động.

## 4.4 Phương án hệ thống thông tin liên lạc

### 4.4.1 Các yêu cầu cơ bản của hệ thống thông tin liên lạc

ITS gồm có các thiết bị như thiết bị dò tìm xe, camera CCTV, biển báo nội dung thay đổi, thiết bị thu phí, v.v...được lắp đặt bên đường. Các thiết bị lắp đặt bên đường này sẽ được kết nối với thiết bị trung tâm đặt tại trung tâm điều hành chính để theo dõi lưu lượng xe, tình trạng đường cao tốc và dữ liệu thu phí thông qua hệ thống truyền dẫn số. Ngoài hệ thống truyền dẫn số, thì cần phải thiết lập hệ thống thông tin liên lạc giữa các đội tuần tra.

Các yêu cầu đối với các hệ thống này như sau:

#### [Các yêu cầu chung đối với hệ thống thông tin liên lạc ITS]

- Đảm bảo hệ thống có độ tin cậy cao ngay cả khi gặp thiên tai như mưa lớn, lũ lụt hoặc trong các trường hợp khẩn cấp khác,
- Hệ thống phải có tính bảo mật cao để chống bị xâm nhập từ bên ngoài,
- Tiết kiệm chi phí ban đầu và chi phí vận hành cho hệ thống thông tin liên lạc nhiều nhất ở mức có thể.

#### [Các yêu cầu đối với hệ thống truyền dẫn số]

- Sử dụng dữ liệu dung lượng cao bao gồm hình ảnh video được ghi lại bằng camera CCTV
- Kết nối với các thiết bị khác nhau mở rộng trong toàn tuyến trên đường cao tốc
- Đáp ứng tiêu chuẩn thế giới và phù hợp với môi trường tại Việt Nam, và
- Có khả năng mở rộng trong tương lai để kết nối với các trung tâm điều hành chính khác như trung tâm chính Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh.

#### [Các yêu cầu đối với hệ thống thông tin liên lạc giữa đội tuần tra]

- Có độ hoạt động tốt cho việc thông tin liên lạc với đội tuần tra
- Truyền dữ liệu giao tiếp thoại trên cơ sở thời gian thực tế

Để đáp ứng các yêu cầu này, các hệ thống thông tin liên lạc được đề xuất trong Dự án như sau.

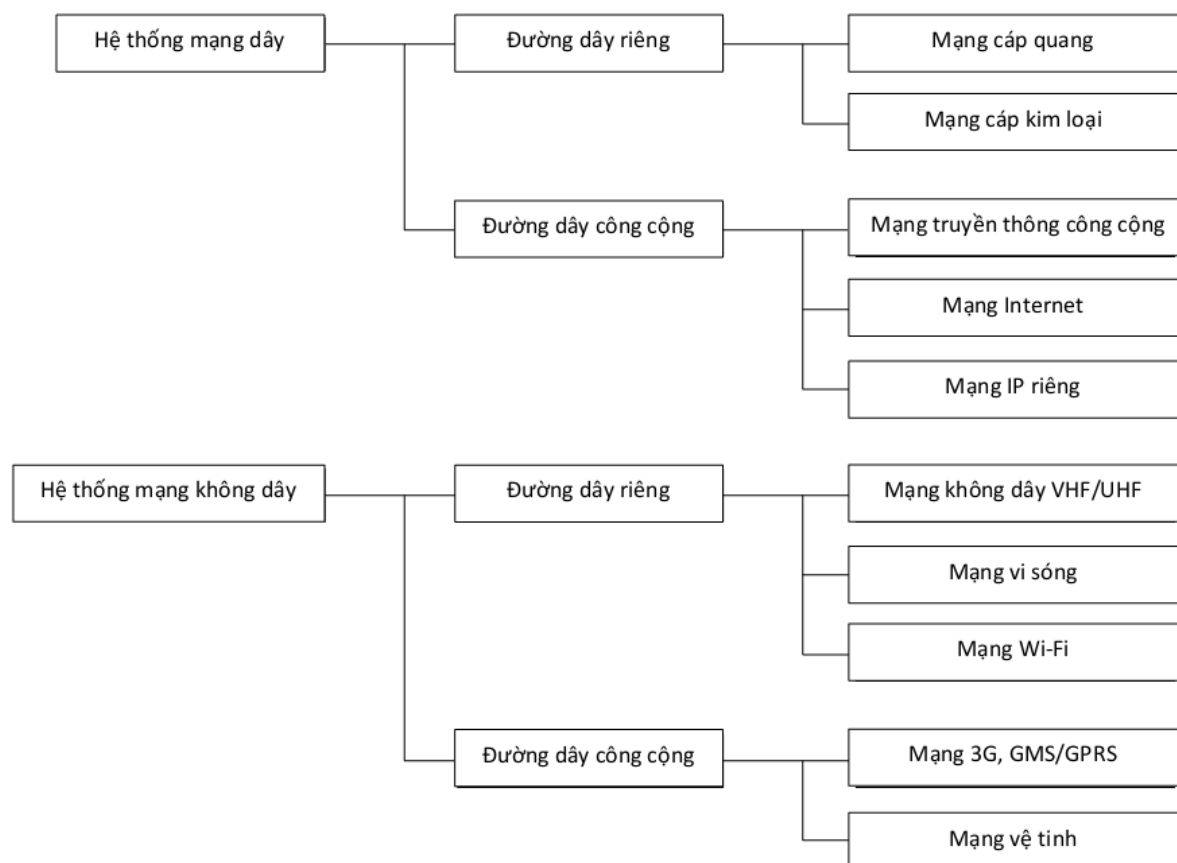
**Bảng 4-31 Tóm tắt các thành phần hệ thống thông tin liên lạc**

TT	Thành phần		Đặc điểm chính	Ghi chú
1.	Hệ thống truyền dẫn số	Loại đường dây thông tin liên lạc	Mạng cáp quang riêng	
		Giao thức mạng	Gigabit Ethernet	Theo quyết định của Bộ GTVT
		Lắp đặt cáp	Hai bên đường cao tốc	Đảm bảo độ tin cậy cao
2.	Hệ thống vô tuyến không dây		Vô tuyến riêng có dải tần VHF hoặc UHF	Cần phải phân bổ tần số
3.	Hệ thống điện thoại nội bộ		Hệ thống điện thoại dựa trên IP	

Nguồn: Tư vấn

### 4.4.2 Lựa chọn đường dây thông tin liên lạc

Các loại đường dây thông tin liên lạc được đưa ra để lựa chọn áp dụng cho hệ thống thông tin liên lạc của dự án. Các hệ thống mạng này có thể được chia thành các loại là hệ thống mạng dây và hệ thống mạng không dây, và được chia thành đường dây riêng và đường dây công cộng. Hình dưới đây thể hiện các loại đường dây thông tin liên lạc.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-27 Loại và phân cấp đường dây thông tin liên lạc**

Mỗi hệ thống mạng thông tin liên lạc có ưu điểm và nhược điểm như thể hiện ở **Bảng 4-32**.

Tư vấn đề xuất các loại đường dây thông tin liên lạc cần được áp dụng trong Dự án như sau.

Hệ thống truyền dẫn số: Hệ thống cáp quang riêng  
Hệ thống thông tin liên lạc giữa đội tuần tra: Hệ thống mạng không dây VHF/UHF

Việc lựa chọn các đường dây thông tin liên lạc là vì lý do sau:

- Yêu cầu ưu tiên nhất của các hệ thống là đảm bảo khả năng kết nối của hệ thống ngay cả trong điều kiện thiên tai/sự cố nghiêm trọng hoặc trong các trường hợp khẩn cấp khác. Do hệ thống truyền dẫn số sử dụng các thông tin quan trọng bao gồm tình trạng đường, giao thông và dữ liệu thu phí, nên không cho phép hệ thống thông tin liên lạc bị bất cứ gián đoạn nào. Hệ thống thông tin liên lạc giữa đội tuần tra cũng cần phải được hoạt động liên tục để báo cáo đến trung tâm điều hành chính và văn phòng điều hành về các tình trạng và bất cứ hư hại nào của đường cao tốc khi gặp phải các sự cố/thiên tai. Theo kinh nghiệm trên thế giới, các đường dây công cộng được nhận thấy là có độ tin cậy khá thấp trong điều kiện thiên tai/sự cố và không thể duy trì vận hành liên tục. Vì thế, các đường dây thông tin liên lạc trong Dự án phải được lựa chọn từ các đường dây riêng.

Bảng 4-32 So sánh các đường dây thông tin liên lạc

Loại	Hệ thống mạng dây					Hệ thống không dây				
	Đường dây riêng		Đường dây công cộng			Đường dây riêng			Đường dây công cộng	
	Cáp quang	Cáp kim loại	Giao tiếp thoại công cộng	Internet	IP riêng	VHF/UHF	Vi sóng	Wi-Fi	GSM/GPRS, 3G	Vệ tinh
Tốc độ truyền dẫn	Rất tốt (lên đến 40Gbps)	Hạn chế (đến 52Mbps)	Rất thấp (đến 64Kbps)	Hạn chế (tối đa 100Mbps tùy vào điều kiện giao thông)	Trung bình (lên đến 100Mbps)	Rất thấp (đến 64Kbps)	Rất tốt (lên đến 208Mbps)	Rất tốt (lên đến 600Mbps)	Rất thấp (đến 64Kbps)	Hạn chế (đến 10Mbps)
Khả năng kết nối với thiết bị	Dễ	Trung bình	Khó (khó kết nối tất cả các điểm thiết bị)	Khó (khó kết nối tất cả các điểm thiết bị)	Khó (khu vực dịch vụ bị hạn chế)	Dễ	Khó	Trung bình (cần bổ sung dây truyền dẫn)	Dễ	Dễ
Độ tin cậy trong trường hợp xảy ra sự cố	Cao (chức năng vòng lặp làm mạng có độ tin cậy cao)	Trung bình (không có độ tin cậy khi xảy ra sét)	Thấp (trạm phát có thể ngừng cung cấp dịch vụ trong trường hợp thiên tai hoặc lưu lượng giao thông lớn)	Thấp (trạm phát có thể ngừng cung cấp dịch vụ trong trường hợp thiên tai hoặc lưu lượng giao thông lớn)	Thấp (trạm phát có thể ngừng cung cấp dịch vụ trong trường hợp thiên tai hoặc lưu lượng giao thông lớn)	Cao	Cao	Cao	Thấp (trạm phát có thể ngừng cung cấp dịch vụ trong trường hợp thiên tai hoặc lưu lượng giao thông lớn)	Trung bình (truyền thông bằng vệ tinh yếu trong trường hợp mưa lớn)
Độ bảo mật mạng	Cao	Cao	Trung bình	Thấp	Cao	Cao	Cao	Thấp	Thấp	Cao
Tính di động	Không	Không	Không	Không	Không	Tốt	Không	Tốt	Tốt	Không
Chi phí ban đầu	Cao	Cao	Thấp	Thấp	Thấp	Trung bình	Cao	Cao	Thấp	Trung bình
Chi phí vận hành	Thấp	Thấp	Trung bình	Trung bình	Cao	Thấp	Thấp	Thấp	Trung bình	Cao
Xu hướng thế giới	Được sử dụng rộng rãi như hệ thống truyền dẫn số	ít được sử dụng trong năm gần đây	Được sử dụng như giao tiếp thoại công cộng	Thường được sử dụng như đường dây internet công cộng	Được sử dụng như dịch vụ riêng có độ bảo mật cao	Được sử dụng rộng rãi như thông tin liên lạc với đội tuần tra	Được sử dụng như mạng trung tâm không dây	Được sử dụng như hệ thống truy cập IP không dây	Thường được sử dụng như truyền thông di động	Được sử dụng như hệ thống thông tin liên lạc có độ tin cậy cao
Đánh giá	Được đề xuất như là Hệ thống truyền dẫn số	Không phù hợp	Không phù hợp	Không phù hợp	Trung bình	Được đề xuất như là Hệ thống vô tuyến không dây	Không phù hợp	Trung bình	Trung bình	Không phù hợp

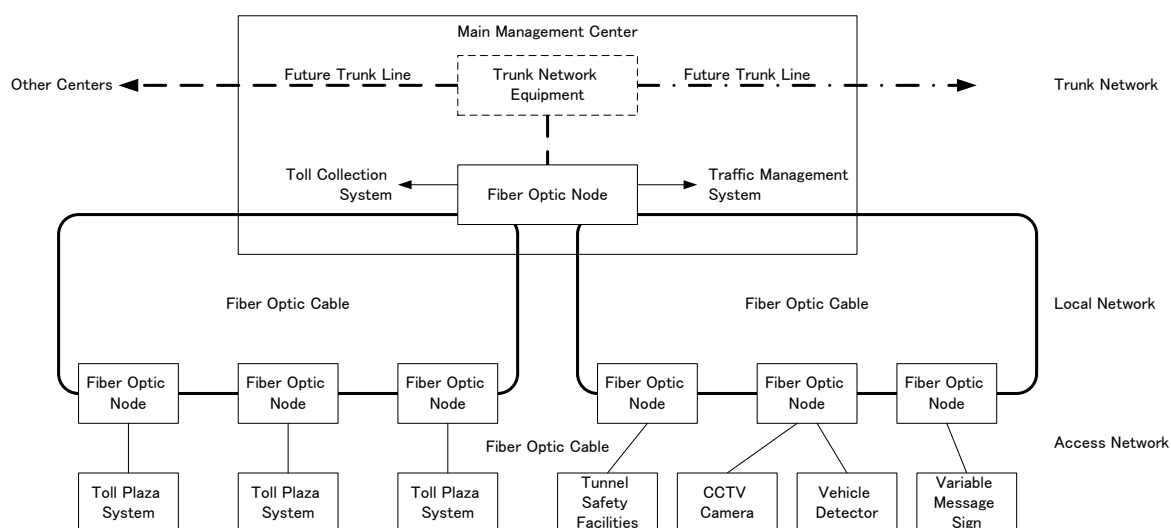
Nguồn: Tư vấn

- So với mỗi đường dây riêng, hệ thống cáp quang là giải pháp tốt nhất cho hệ thống truyền dẫn số do có các đặc tính như khả năng truyền dẫn cao, khả năng kết nối tốt với thiết bị ITS bên đường và tính bảo mật của hệ thống cao. Do hệ thống truyền dẫn số sẽ sử dụng nhiều hình ảnh video do camera CCTV ghi lại (2-10 Mbps/camera), nên phải duy trì dung lượng hệ thống càng nhiều càng tốt. Hệ thống cáp quang có thể thực hiện truyền dẫn dải tần rộng với dung lượng truyền dẫn lên đến 40 Gbps. Hệ thống cáp quang cũng có thể được cấu hình mạng dư thừa có độ tin cậy cao với chức năng vòng lặp.
- Đối với hệ thống thông tin liên lạc giữa đội tuần tra, Tư vấn đề xuất mạng không dây VHF/UHF do có tính di động tốt, chi phí ban đầu thấp hơn so với các phương án khác.

#### 4.4.3 Hệ thống truyền số

##### (1) Cấu trúc mạng và vị trí đầu nối

Cấu trúc mạng của hệ thống thông tin liên lạc bao gồm ba lớp mạng như mạng kết nối, mạng nội bộ và mạng truy cập. Hệ thống mạng trung tâm sẽ được nối tới Trung tâm điều hành giao thông đường cao tốc đặt tại Hà Nội, Đà Nẵng, và thành phố Hồ Chí Minh khi mạng cao tốc được mở rộng trong tương lai. Các điểm đầu nối cáp quang (FON: Fiber Optic Node) sẽ được lắp đặt để kết nối giữa trung tâm quản lý chính, các văn phòng quản lý, văn phòng thu phí và các điểm kết nối chính khác. Mạng truy cập được dùng để kết nối các thiết bị dọc tuyến với các điểm đầu nối cáp quang (FON). Cấu hình cơ sở của mạng được thể hiện ở hình bên dưới.



Nguồn: Tư vấn

Hình 4-28 Cấu trúc mạng và phân cấp mạng

Để đảm bảo truyền tải dữ liệu có dung lượng lớn, cáp được sử dụng cho mạng trung tâm và mạng nội bộ là cáp quang có đủ sợi cần thiết để truyền tải dữ liệu ngoại trừ cáp kim loại dùng để đấu nối trực tiếp các thiết bị trên đường và FON. Một IP (Internet Protocol) trên cơ sở hệ thống truyền số sẽ được áp dụng trong dự án khi xem xét đến khả năng mở rộng, chi phí thi công hệ thống và xu hướng kỹ thuật trên thế giới.

Vị trí các điểm đầu nối (FON) được liệt kê ở bảng dưới đây.

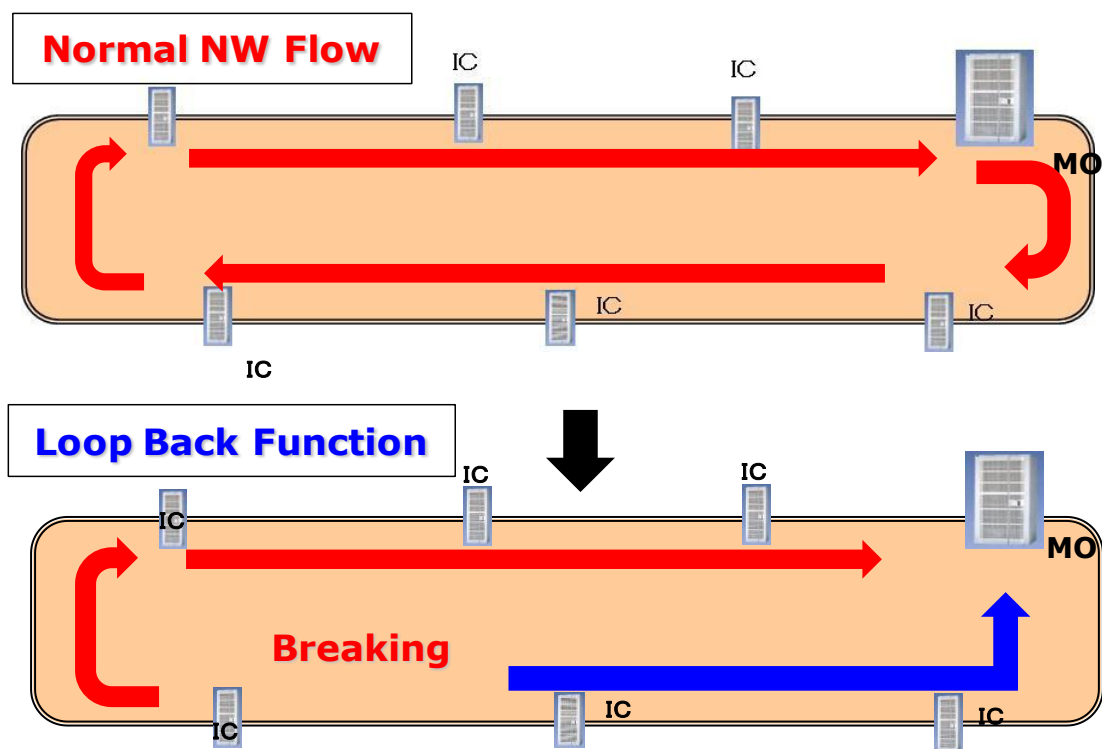
**Bảng 4-33 Vị trí điểm đầu nối FON**

TT.	Vị trí	Ghi chú	TT.	Vị trí	Ghi chú
1	Nút giao Túy Loan	KM0+000	6	Văn phòng thu phí Tam Kỳ	KM64+450
2	Trung tâm quản lý chính tại Đà Nẵng	KM4+100	7	Văn phòng thu phí Chu Lai	KM82+990
3	Văn phòng thu phí Mỹ Sơn	KM13+260	8	Văn phòng thu phí Dung Quất	KM101+740
4	Hầm (phía Bắc)	KM22+485	9	Văn phòng quản lý Bắc Quảng Ngãi	KM123+845
5	Văn phòng thu phí Hà Lam	KM40+880	10	Văn phòng thu phí Quảng Ngãi	KM129+500

Nguồn: Tư vấn

## (2) Cấu hình mạng

Mạng topology của mạng nội bộ sẽ được cấu hình với kết cấu vòng phẳng với chức năng vòng trở lại nhằm để đảm bảo ngay cả nếu một nút đầu nối cáp quang hoặc sợi cáp hỏng được thể hiện trong hình dưới đây.

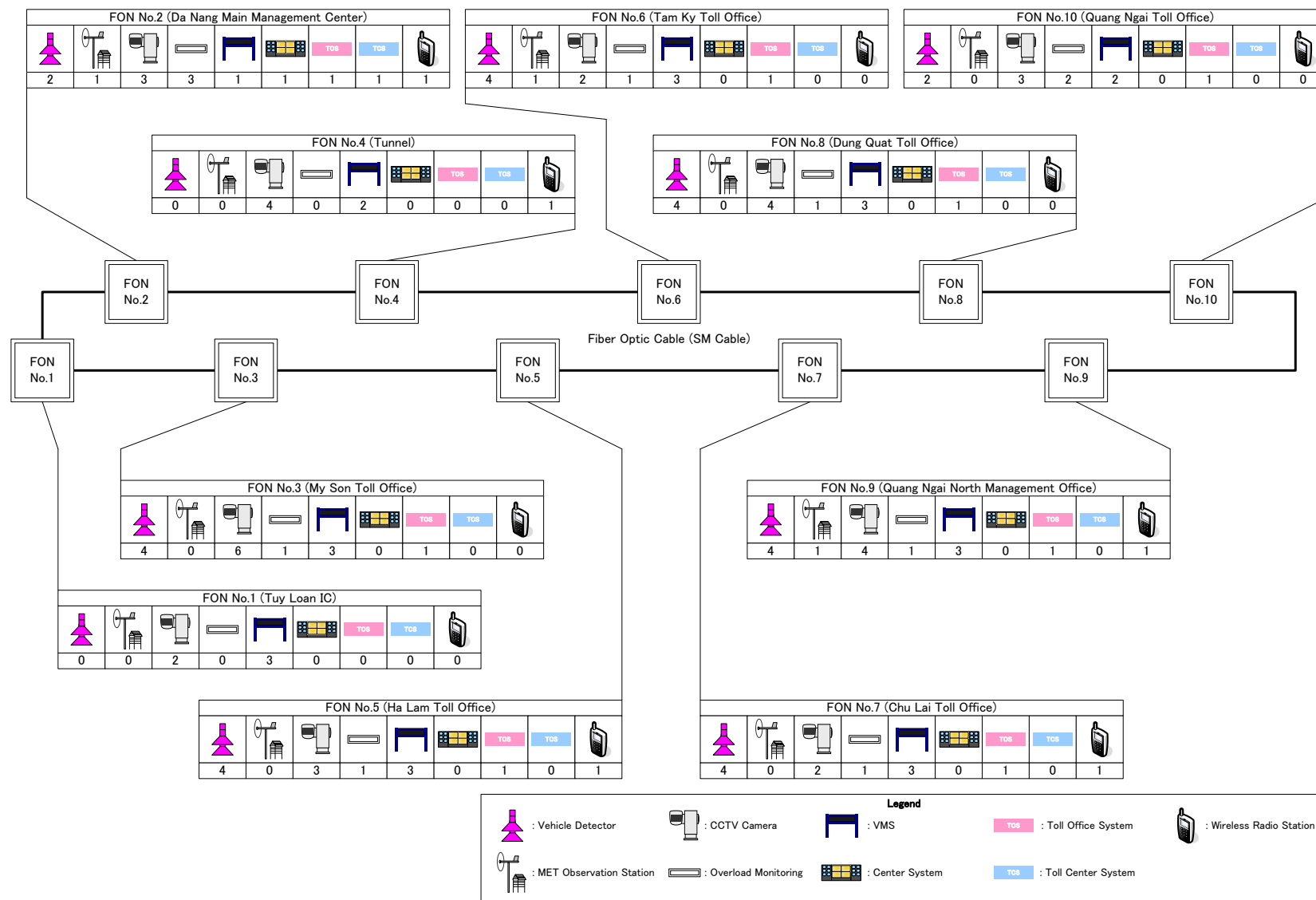


Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-29 Nguyên tắc chức năng vòng trở lại**

Cấu hình mạng theo đề xuất của hệ thống truyền số trong dự án được minh họa theo hình 4-30.





Hình 4-30 Cấu hình hệ thống truyền dữ liệu kỹ thuật số

### (3) Phương pháp truyền số

Có nhiều phương pháp truyền số đối với mạng cáp quang. Các phương pháp này được phân loại thành Hệ thống chuyển đổi theo phương thức truyền không đồng bộ (ATM), Hệ thống truyền theo phân cấp mạng số đồng bộ (SDH) và Gigabit Ethernet. Các nhân tố chính quyết định việc chọn lựa phương pháp truyền dẫn thích hợp là;

- Đầu nối giao diện Ethernet (bởi vì hầu hết các thiết bị đều được trang bị giao diện Ethernet);
- Dung lượng truyền tối đa có thể mở rộng trong tương lai;
- Chất lượng dịch vụ QoS bao gồm cả phạm vi băng thông bảo đảm cho VoIP;
- Tương thích giữa các nhà cung cấp đầu nối mạng khác nhau; và
- Tối thiểu hóa chi phí thực hiện.

Bảng bên dưới thể hiện so sánh các phương pháp truyền số.

**Bảng 4-34 So sánh các phương pháp truyền số**

Phương pháp Chỉ tiêu	IP over ATM	Gigabit Ethernet	IP over SDH	IP over ATM/DWDM	IP over SDH/DWDM
Đầu nối thông tin	ATM	Bộ chuyển đổi môi trường	SDH	DWDM	DWDM
Giao diện Ethernet	ATM-NIC cần thiết	Thích hợp	Cần có card giao diện	ATM-NIC cần thiết	Cần có card giao diện
Dung lượng tối đa	620 Mbps	40 Gbps	40 Gbps	1 Tbps	1 Tbps
Bảo đảm băng thông	Có thể	Có thể	Có thể	Có thể	Có thể
Quản lý mạng	Có thể	Có thể	Có thể	Có thể	Có thể
Tương thích	Thấp	Cao	Cao	Cao	Cao
Chi phí thực hiện	Trung bình	Thấp	Trung bình	Cao	Cao
Kiến nghị	Không phù hợp	Kiến nghị	Trung bình	Không phù hợp	Không phù hợp

**Nguồn: Tư vấn**

Đề xuất Gigabit Ethernet là phương pháp truyền dữ liệu kỹ thuật số của dự án vì khả năng kết nối cao với giao diện Ethernet, dung lượng truyền đủ để mở rộng trong tương lai và chi phí thực hiện ít hơn so với các phương án khác.

### (4) Lưu lượng mạng dự kiến

Nhìn chung, rất khó dự kiến chính xác nhu cầu lưu lượng mạng do nhu cầu phụ thuộc chính vào nội dung dịch vụ được sử dụng bởi hệ thống tương ứng và khác biệt theo thời điểm. Dung lượng mạng cần thiết cho hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số được tính toán dựa trên các điều kiện sau.

- ố dữ liệu hệ thống và lưu lượng đơn vị được thiết lập theo bảng dưới đây.

**Bảng 4-35 Số và đơn vị của mỗi lưu lượng dữ liệu hệ thống**

Hệ thống	Số (nos.)	Lưu lượng (kbps)	Tổng lưu lượng (Mbps)	Ghi chú
1. Hệ thống CCTV	33	2,000	66.0	H.264/MPEG-4, phát đa điểm
2. Hệ thống phát hiện thiết bị	28	128	3.6	
3. Hệ thống MET	3	128	0.4	

4. Hệ thống giám sát quá tải	11	2,000	22.0	Bao gồm cả hình ảnh
5. Hệ thống VMS	26	128	3.3	
6. Hệ thống trung tâm	1	2,000	2.0	Truyền dữ liệu đến VPQL
7. Hệ thống thu phí	8	512	4.1	Dữ liệu giao dịch
8. Hệ thống radio không dây	4	128	0.5	
9. Hệ thống điện thoại nội bộ	10	128	1.3	
Tổng			103.2	

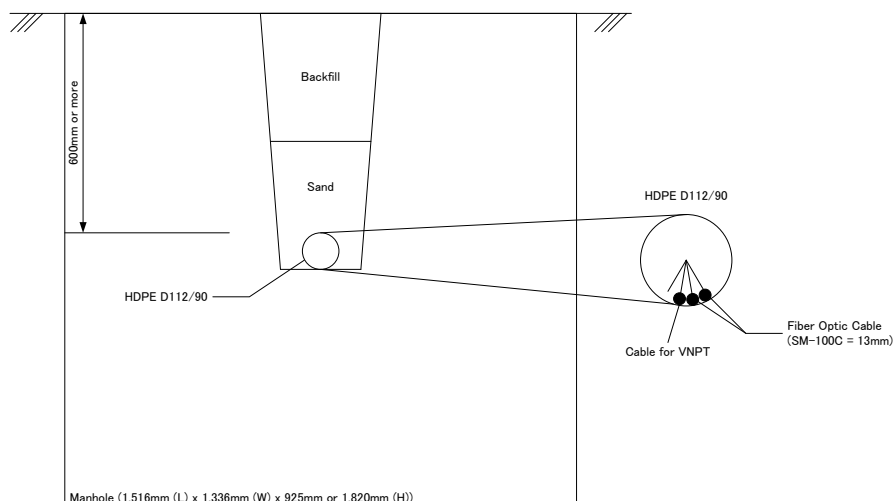
Nguồn: Tư vấn

- Xem xét về sự xung đột và các nhân tố khác, lưu lượng của mạng thông tin liên lạc trên IP sẽ vào khoảng 50 % công suất mạng. Lưu lượng mạng sẽ được ước tính trên cơ sở cân nhắc hiệu quả của mạng.

Dung lượng mạng yêu cầu dự kiến khoảng 206 Mbps. Vì vậy, trong giai đoạn đầu chúng tôi đề xuất Gigabit Ethernet với dung lượng 1Gbps. Trong trường hợp, thiết bị ITS được lắp đặt thêm trong tương lai, thì dung lượng đường truyền sẽ được xem xét cùng với số thiết bị được lắp đặt cho giai đoạn sau.

#### (5) Cống, bể cáp

Như đã giới thiệu, mạng Tốp của mạng nội bộ của dự án này sẽ được cấu hình với một kết cấu vòng phẳng với chức năng vòng trở lại. Với quan niệm này, hai (2) cáp quang về cơ bản sẽ được đặt dọc tuyến cao tốc. Một (1) ống HDPE có 4 ngăn cho hai (2) cáp quang ITS, một (1) cáp của VNPT và một (10) dự phòng với đường kính 112/90mm sẽ được bố trí nhằm bảo vệ cáp quang. Ống phải được chôn tại độ sâu ít nhất 600mm hoặc được phủ lớp bê-tông. Bể cáp với kích thước 1.440 mm L x 1.600mm W x 1,350mm H sẽ được bố trí để kéo và nối/dịch chuyển cáp. Khoảng cách mỗi bể cáp phải nhỏ hơn 250m để giảm kéo căng cáp. Hình dưới đây thể hiện mặt cắt điển hình bố trí cống, bể cáp.



Nguồn: Tư vấn

Hình 4-31 Mặt cắt điển hình bố trí cống, bể cáp

Ống cáp được đặt cách mép nền đường 1.5m nhằm tránh dịch chuyển trong trường hợp cao tốc được mở rộng trong tương lai.

#### (6) Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống truyền số

Hệ thống cáp quang có độ tin cậy cao và có khả năng truyền tải các dữ liệu thời gian thực như là âm thanh, hình ảnh, dữ liệu cho công tác quản lý giao thông và dữ liệu thu phí để kết nối cáp quang với Internet Protocol.

##### 1) Điểm đầu nối cáp (FON)

Mỗi điểm kết nối FON đảm bảo tốc độ, giao diện kết nối, chức năng kiểm soát chất lượng dịch vụ, chức năng chuyển hướng kết nối khi có lỗi đường truyền và các chức năng khác. Dưới đây là bảng tham khảo chỉ tiêu kỹ thuật của FON.

- a. Chuẩn: Gigabit Ethernet
- b. Tốc độ: 1 Gbps hoặc hơn
- c. Giao diện: Cáp quang: 8 lõi hoặc nhiều hơn  
Giao diện LAN: 20 cổng hoặc nhiều hơn
- d. Cấu trúc mạng: Mạch vòng kín, hình sao
- e. Chuyển hướng kết nối: Resilient Packet Ring (RPR) tự thay đổi hướng truyền dẫn dữ liệu khi có sự cố
- f. Khoảng cách truyền dẫn: 60km hoặc hơn
- g. Trễ chuyển trạng thái: 50 mili giây hoặc nhỏ hơn
- h. Quản trị mạng: Giao thức SNMP or hoặc tương đương
- i. Độ tin cậy:  $1 \times 10^{-6}$  hoặc hơn

## 2) Thiết bị chuyển đổi điện/quang

Thiết bị có chức năng chuyển đổi tín hiệu điện/quang để kết nối thiết bị dọc đường với FON. Dưới đây là chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản của điểm truy cập.

- a. Đầu vào/ra: 10Base-T/100Base-TX  
Cáp quang đơn mode hoặc loại DSF
- b. Số lõi quang: 2 hoặc ít hơn

## 3) Cáp truyền dẫn

Kiểu cáp cho hệ thống thông tin liên lạc được mô tả trong bảng dưới đây.

**Bảng 4-36 Số lượng và kiểu cáp truyền dẫn yêu cầu**

TT.	Áp dụng	Kiểu cáp	Số lõi	Ghi chú
1.	Mạng trung tâm	Cáp quang (Dispersion-Shifted Fiber: DSF)	8C	Tương lai
2.	Mạng nội bộ	Cáp quang (Cáp sợi đơn Mode: SMF)	8C	
3.	Mạng truy cập	Cáp quang (Cáp sợi đơn Mode: SMF), cáp Ethernet hoặc cáp truyền dẫn khác	28C hoặc nhiều hơn	
4.	Trong nhà	Cáp Ethernet hoặc cáp khác	-	
5.	Cáp quản lý mạng	Cáp quang (Cáp sợi đơn Mode: SMF)	4C	

Nguồn: Tư vấn

Số cáp dự kiến bố trí dọc cao tốc là 48 lõi. Để đáp ứng nhu cầu trong tương lai, cáp quang sử dụng cho cao tốc là 100 lõi cáp quang đơn mode (SM) kết hợp với cáp quang (DSF)

## 4) Tủ phối quang

Tủ phối quang được bố trí tại Trung tâm quản lý chính tại Đà Nẵng, văn phòng quản lý hoặc các điểm kết nối quang khác nơi các đầu nối được lắp đặt và dùng để kết nối cáp quang với thiết bị ITS bằng các đầu nối thích hợp.

- a. Số lõi ghép nối: 100 lõi hoặc hơn
- b. Đầu nối: Đầu nối loại SC hoặc FC

## 5) Quản lý mạng

Hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số sẽ được trang bị chức năng giám sát để liên tục theo dõi vận hành của mạng và đưa ra cảnh báo trong trường hợp có sự cố. Thiết bị theo dõi sẽ có các chức

năng sau.

- Quản lý các sự cố trên hệ thống mạng
- Đăng ký và thay đổi cấu hình hệ thống mạng
- Thử nghiệm thiết bị và mạch
- Ghi lại hoạt động của thiết bị và cáp
- Thay đổi lộ trình truyền dẫn thứ cấp và dự phòng

#### 4.4.4 Hệ thống radio không dây

Hệ thống radio không dây VHF/UHF được lắp đặt để liên lạc qua giọng nói/truyền dữ liệu giữa trung tâm điều hành chính/văn phòng điều hành và nhân viên tham gia vận hành và bảo dưỡng đang làm việc trên tuyến đường cao tốc. Hệ thống phải phủ sóng toàn bộ tuyến đường cao tốc đảm bảo thông tin liên lạc chất lượng cao.

Để đảm bảo chất lượng thông tin liên lạc có độ tin cậy cao, kiến nghị sử dụng dải tần VHF hoặc UHF riêng làm tần số truyền thông radio di động tuân thủ theo các quy định và luật hiện hành về truyền sóng radio tại Việt Nam. Hệ thống có thể liên lạc theo 2 cách là một-tới-một và một-tới-nhiều. Công nghệ truyền tin kỹ thuật số sẽ được sử dụng nhờ các ưu điểm của nó so với công nghệ truyền thống tương tự.

##### (1) Phân tích truyền sóng

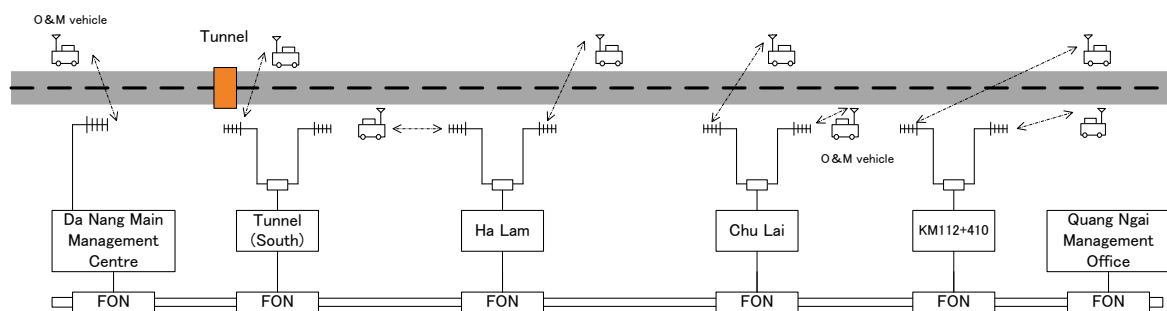
Việc phân tích truyền sóng của hệ thống radio không dây bằng cách sử dụng phần mềm tính toán được thực hiện nhằm làm rõ cấu hình hệ thống, số lượng và vị trí trạm radio không dây yêu cầu, công suất phát radio, tần số được sử dụng, loại ăng ten, chiều cao ăng ten, và các yếu tố cần thiết khác cho mỗi trạm không dây. Các điều kiện và tiêu chí cơ sở cho phân tích truyền sóng được tham chiếu từ các Tiêu chuẩn ITU-R (Lĩnh vực thông tin vô tuyến – Hiệp hội Viễn thông quốc tế) và ETSI (Viện Tiêu chuẩn viễn thông Châu Âu) liên quan được tổng hợp trong bảng sau.

**Bảng 4-37 Các điều kiện và tiêu chí thiết kế phân tích truyền sóng**

STT	Mô tả	Các điều kiện và tiêu chí thiết kế	Ghi chú
1.	Phần mềm phân tích	Pathloss phiên bản 5.0	
2.	Dữ liệu thông tin địa hình	ASTER GDEM, dữ liệu mạng lưới 30m	
3.	Vị trí trạm phát (4 trạm)	Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng Hầm (phía Nam), Văn phòng thu phí Hà Lam, Văn phòng thu phí Chu Lai, Văn phòng thu phí Bình Sơn	Trạm điều khiển Trạm lặp
4.	Tần số radio	Dải tần 400 MHz	Tần số dự kiến
5.	Công suất phát	50W: Trạm phát, 2W: Di động	
6.	Mức độ tiếp nhận yêu cầu	-103 dBm	ETSI
7.	Loại ăng ten	Ăng ten Yagi 5 chấu tử Ăng ten râu	Trạm phát Di động
8.	Chiều cao ăng ten	15m: Trạm phát, 2m: Di động	
9.	Chiều dài cáp đồng trục	25 m, 10D-2V hoặc tương đương 3m, 10D-2V hoặc tương đương	Trạm phát Di động

Nguồn: Tư vấn

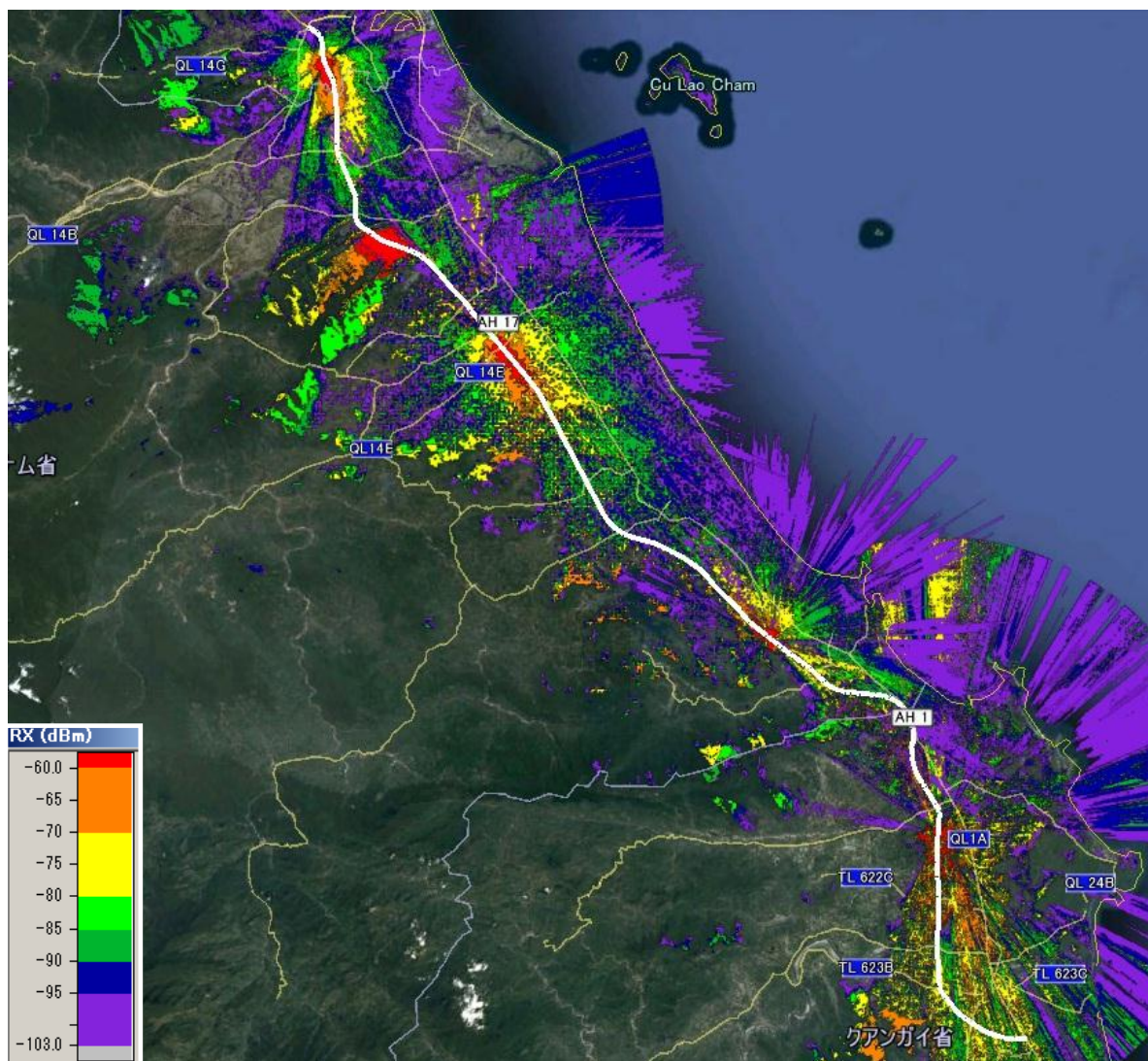
Hình dưới đây thể hiện kế hoạch bố trí hệ thống radio không dây. Trong hệ thống radio không dây, việc kiểm soát radio sẽ do trạm điều khiển của trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng quản lý. Trạm phát phủ sóng toàn bộ tuyến đường cao tốc có bao gồm trạm điều khiển và các trạm lặp bố trí tại hầm (phía nam), văn phòng thu phí Hà Lam, văn phòng thu phí Chu Lai và KM112+410. Phân tích truyền sóng được thực hiện theo kế hoạch bố trí này.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-32 Kế hoạch bố trí hệ thống radio không dây**

Bản đồ phủ sóng dự kiến của hệ thống radio không dây theo phân tích truyền sóng được thể hiện trong hình dưới đây.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-33 Bản đồ phủ sóng của hệ thống radio không dây (Dải tần 400MHz)**

Trong hình trên, cường độ sóng tiếp nhận được phản ánh qua việc đánh màu từ đỏ đến tím. Màu đỏ thể hiện khả năng tiếp nhận sóng mạnh nhất. Màu tím thể hiện ngưỡng giá trị giới hạn tiếp nhận sóng thực tế từ trạm phát.

Theo kết quả phân tích, mỗi trạm phát dự kiến có thể phủ sóng toàn bộ tuyến đường cao tốc. Tuy nhiên, mức độ phủ sóng radio không đủ mạnh cho toàn bộ khu vực. Phân tích truyền sóng được thực hiện trên cơ sở giả định rằng cao độ trên hướng tuyến đường cao tốc là cao độ mặt đất hiện tại, mà không xét đến cao độ nền đắp hoặc nền đào. Do vậy, Tư vấn đặc biệt đề xuất Nhà thầu tiến hành các thí nghiệm truyền sóng để đảm bảo chắc chắn mức độ tín hiệu sóng thực tế tại hiện trường.

Kết quả phân tích truyền sóng của mỗi trạm phát được đính kèm trong báo cáo này.

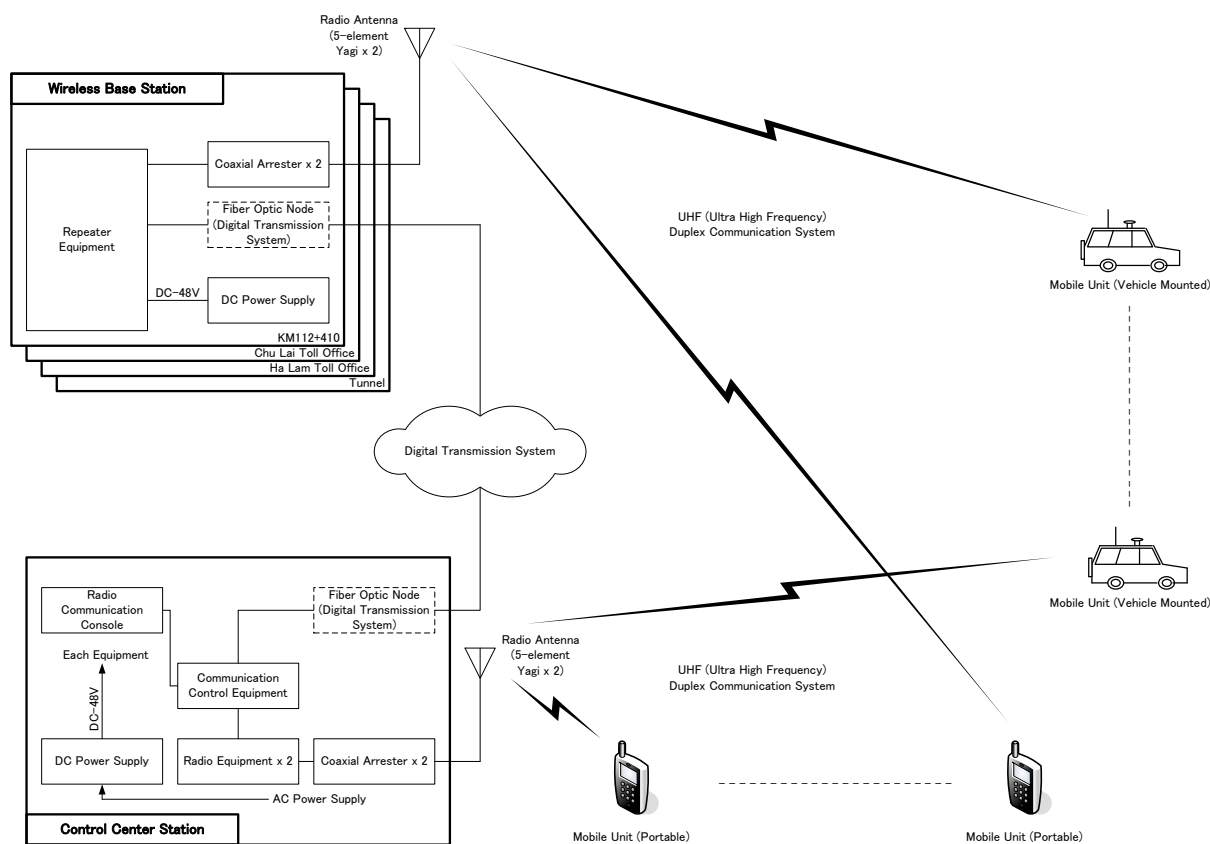
## **(2) Cấu hình hệ thống radio không dây**

Hệ thống sẽ bao gồm một (1) trạm trung tâm điều khiển sẽ được thiết lập tại trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng, bốn (4) trạm phát không dây đặt tại hầm (phía nam), văn phòng thu phí Hà Lam, văn phòng thu phí Chu Lai và KM112+410, 30 thiết bị di động gắn trên xe và 50 thiết bị di động cầm tay.

**Bảng 4-38 Danh mục thiết bị hệ thống radio không dây**

STT	Thiết bị radio không dây	Vị trí	Số lượng	Ghi chú
1.	Trạm trung tâm điều khiển	Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng	1	Bao gồm thiết bị điều khiển
2.	Trạm phát không dây	Hầm (phía nam), văn phòng thu phí Hà Lam, văn phòng thu phí Chu Lai, KM112+410	4	
3.	Thiết bị di động (loại gắn trên xe)	-	30	
4.	Thiết bị di động (loại cầm tay)	-	50	

Nguồn: Tư vấn



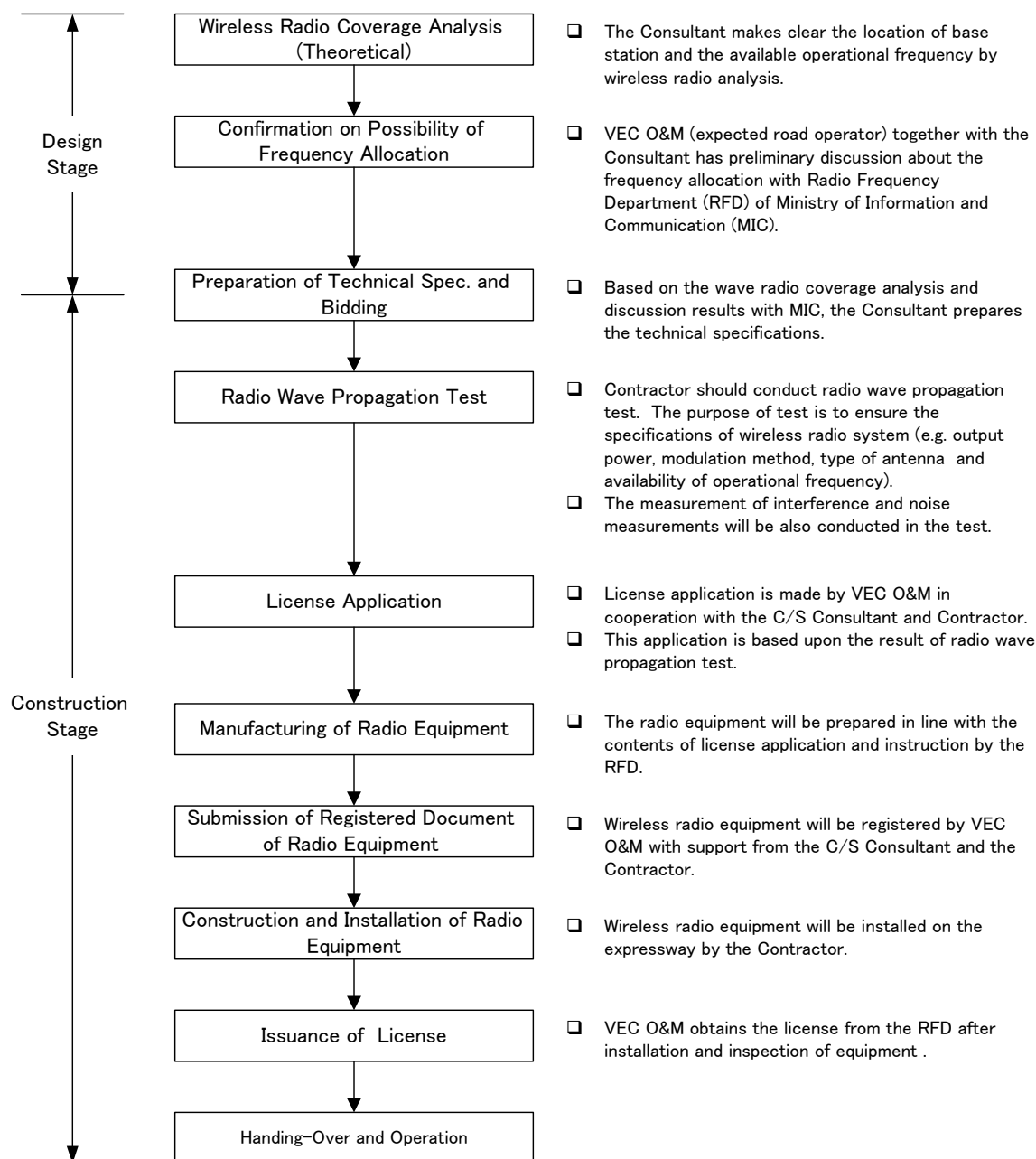
Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-34 Cấu hình hệ thống radio không dây**

### (3) Quy trình đề xuất cho việc cấp phát tần số

Các quy trình, nội dung và đơn vị thực hiện liên quan đến việc đăng ký và xin phép cấp phát tần số được đề xuất như hình sau.





Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-35 Quy trình đề xuất cho việc cấp phát tần số**

Khả năng cấp phát tần số sẽ được thảo luận sơ bộ với Cục tần số vô tuyến điện (RFD) thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông trong giai đoạn thiết kế để chuẩn bị thiết kế khả thi và phù hợp và lập hồ sơ mời thầu. Dự kiến VEC O&M là nhà vận hành đường cao tốc và cũng là đơn vị đứng tên được cấp phép sử dụng tần số radio, sẽ tiến hành thảo luận với RFD về vấn đề này cùng với sự hỗ trợ của Tư vấn trong thời gian sớm nhất có thể.

#### **(4) Áp dụng dịch vụ truyền thông VNPT**

Tập đoàn Bưu chính và Viễn thông Việt Nam (VNPT) hiện có cung cấp các dịch vụ gọi nhóm. Việc sử dụng các dịch vụ của VNPT thay cho hệ thống radio không dây riêng sẽ mang lại các lợi ích như chi phí đầu tư thấp và không cần quy trình đăng ký tần số. Tuy nhiên, xét về độ tin cậy và tính thuận tiện của dịch vụ, Tư vấn kiến nghị sử dụng tần số riêng cho hệ thống radio không dây vì các lý do sau;

- Trong trường hợp xảy ra sự cố giao thông hay thiên tai thì radio di động là một công cụ hiệu quả để duy trì thông tin liên lạc giữa các nhân viên tuần tra với nhau và liên lạc với trung tâm điều hành chính. Những sự cố trên thường đi kèm với tắc nghẽn giao thông; do đó,

trạm thu phát cho điện thoại di động sẽ thực hiện nhiều cuộc gọi cùng một lúc. Trong trường hợp này, sự cố tắc nghẽn mạng có thể xảy ra và có thể gây gián đoạn liên lạc.

- Điện thoại di động sẽ không đáp ứng yêu cầu không thấm nước để hoạt động trên đường cao tốc trong điều kiện thời tiết xấu.

#### 4.4.5 Hệ thống điện thoại nội bộ

Hệ thống điện thoại nội bộ áp dụng công nghệ VoIP sẽ được trang bị để liên lạc giữa các nhân viên tại các văn phòng. Hệ thống này cũng sẽ được kết nối với Mạng chuyển mạch điện thoại công cộng (PSTN) phục vụ thông tin liên lạc công cộng. Hệ thống sẽ bao gồm điện thoại IP đặt tại các văn phòng và một tổng đài nhánh nội bộ IP (IP-PBX) đặt tại trung tâm điều hành chính. IP-PBX sẽ điều khiển toàn bộ các máy điện thoại.

IP-PBX có khả năng kết nối được số lượng máy điện thoại như trong bảng sau.

**Bảng 4-39 Số lượng điện thoại nội bộ**

STT	Vị trí	Số lượng máy điện thoại		Ghi chú
		Đề xuất	Nhu cầu trong tương lai	
1	Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng	50	200	
2	Văn phòng điều hành	20 x 2	50 x 2	
3	Văn phòng thu phí	10 x 8	30 x 8	
Tổng		170	540	

**Nguồn: Tư vấn**

IP-PBX phải có ít nhất 600 cổng. Hệ thống cũng phải có 20 đường PSTN.

#### 4.4.6 Các nghiên cứu về các cuộc gọi khẩn cấp

Trong các nghiên cứu trước đây về ITS cho tuyến đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi, TEDI F/S đề xuất áp dụng hệ thống điện thoại khẩn cấp để thực hiện các cuộc gọi khẩn cấp trong khi NK F/S lại kiến nghị sử dụng điện thoại di động thay vì điện thoại khẩn cấp. Tương tự, một số dự án ITS tại Việt Nam cũng đưa vào áp dụng hệ thống điện thoại khẩn cấp và các dự án khác lại sử dụng điện thoại di động. Nhìn chung, hầu hết tất cả mọi người dân tại Việt Nam hiện có sử dụng điện thoại di động, và hầu như toàn bộ tuyến đường cao tốc dự kiến nằm trong phạm vi phủ sóng kết nối di động. Tài xế lái xe có thể sử dụng điện thoại di động của mình gọi cho cảnh sát, cứu hỏa, xe cứu thương hoặc trung tâm điều hành chính trong trường hợp khẩn cấp. Do vậy, tính cần thiết phải có hệ thống điện thoại khẩn cấp thấp hơn.

Giải pháp cho hệ thống gọi khẩn cấp của Dự án được nghiên cứu và đề xuất trong phần này.

##### (1) Khảo sát phạm vi phủ sóng của các nhà cung cấp mạng di động

Để làm rõ phạm vi phủ sóng điện thoại di động sẵn có trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi, Tư vấn đã tiến hành khảo sát sơ bộ phạm vi phủ sóng bằng cách kiểm tra độ phủ sóng trên tàu hỏa chạy song song với tuyến đường cao tốc. Các điều kiện và quy trình khảo sát như sau;

- Chuẩn bị ba (3) điện thoại di động sử dụng ba (3) thẻ SIM của các nhà cung cấp dịch vụ lớn tại Việt Nam
  - Mobifone
  - Vinaphone
  - Viettel
- Kiểm tra cường độ radio của các nhà cung cấp mạng điện thoại di động trên tàu hỏa cứ 1km một. Điện thoại sử dụng cho khảo sát có 4 mức chỉ cường độ radio.
- Công tác khảo sát được tiến hành hai (2) lần, một lần từ trạm Đà Nẵng đến trạm Quảng Ngãi và một lần trở về trạm Đà Nẵng.

Kết quả khảo sát được tổng hợp trong bảng sau.

**Bảng 4-40 Kết quả khảo sát phủ sóng điện thoại di động**

NO. CHECK POINT	STATION	TELEPHONE WAVE LEVEL						NO. CHECK POINT	STATION	TELEPHONE WAVE LEVEL					
		MOBIPHONE		VINAPHONE		VIETTEL				MOBIPHONE		VINAPHONE		VIETTEL	
		DQ > QN	QN > DQ	DQ > QN	QN > DQ	DQ > QN	QN > DQ			DQ > QN	QN > DQ	DQ > QN	QN > DQ	DQ > QN	QN > DQ
1	0+000	4	4	4	4	4	4	67	66+000	3	3	3	2	4	4
2	1+000	4	3	4	4	4	4	68	67+000	3	2	2	3	3	4
3	2+000	3	4	3	3	4	4	69	68+000	3	3	3	3	3	4
4	3+000	4	4	4	4	4	4	70	69+000	1	2	1	2	4	3
5	4+000	3	3	2	3	4	3	71	70+000	4	3	4	4	4	4
6	5+000	4	4	4	4	4	4	72	71+000	4	3	2	3	3	3
7	6+000	3	2	4	4	3	4	73	72+000	3	4	4	2	4	4
8	7+000	3	3	3	3	4	4	74	73+000	3	3	4	3	4	4
9	8+000	4	4	4	4	4	4	75	74+000	4	3	4	4	4	4
10	9+000	1	1	1	3	3	4	76	75+000	3	3	2	3	3	4
11	10+000	2	2	1	3	4	4	77	76+000	3	2	3	4	3	3
12	11+000	2	2	2	2	4	4	78	77+000	2	2	2	2	3	4
13	12+000	3	2	3	4	4	4	79	78+000	3	4	2	2	3	3
14	13+000	4	3	3	4	4	4	80	79+000	3	4	3	3	3	4
15	14+000	4	4	3	3	4	4	81	80+000	2	2	3	2	4	3
16	15+000	3	4	4	3	4	4	82	81+000	3	2	2	2	3	4
17	16+000	2	4	3	4	4	4	83	82+000	3	3	4	3	3	3
18	17+000	1	1	1	1	3	4	84	83+000	4	3	3	3	4	4
19	18+000	2	2	4	2	4	4	85	84+000	3	3	3	3	4	4
20	19+000	4	3	4	2	4	4	86	85+000	2	2	3	3	3	4
21	20+000	4	3	4	4	4	4	87	86+000	4	4	4	3	4	4
22	21+000	4	3	4	3	4	4	88	87+000	3	4	2	3	3	3
23	22+000	3	3	3	3	3	4	89	88+000	2	3	3	2	3	4
24	23+000	4	4	4	4	3	4	90	89+000	3	3	3	3	3	4
25	24+000	3	4	3	3	4	4	91	90+000	3	3	3	3	3	4
26	25+000	2	4	2	2	3	4	92	91+000	3	2	1	2	3	4
27	26+000	1	2	3	4	2	3	93	92+000	3	2	1	1	3	3
28	27+000	4	3	4	3	4	3	94	93+000	1	3	2	3	3	3
29	28+000	4	3	4	3	4	4	95	94+000	3	4	4	4	3	4
30	29+000	4	3	4	2	4	4	96	95+000	4	4	4	4	3	4
31	30+000	4	2	2	2	4	3	97	96+000	4	4	2	2	4	3
32	31+000	4	3	3	4	3	4	98	97+000	4	4	3	3	4	4
33	32+000	2	2	4	2	2	2	99	98+000	4	4	4	4	4	4
34	33+000	2	1	2	2	2	3	100	99+000	3	3	2	4	1	4
35	34+000	2	2	2	2	3	4	101	100+000	3	3	3	4	3	3
36	35+000	2	2	2	2	2	4	102	101+000	2	3	3	4	3	4
37	36+000	2	3	3	3	2	3	103	102+000	2	2	2	3	4	4
38	37+000	3	4	3	3	3	4	104	103+000	2	2	3	2	4	3
39	38+000	2	4	3	3	3	3	105	104+000	2	2	3	2	3	4
40	39+000	3	3	3	3	4	4	106	105+000	2	2	2	2	3	4
41	40+000	3	3	2	2	4	4	107	106+000	1	1	1	2	3	3
42	41+000	4	4	4	3	4	4	108	107+000	4	2	4	4	4	4
43	42+000	3	3	2	3	3	4	109	108+000	4	2	3	3	4	4
44	43+000	2	3	2	2	3	4	110	109+000	3	3	4	3	4	4
45	44+000	2	4	2	2	2	4	111	110+000	3	4	3	3	3	4
46	45+000	4	4	3	3	4	4	112	111+000	3	3	3	3	2	3
47	46+000	4	4	3	2	4	3	113	112+000	4	4	3	3	3	4
48	47+000	4	4	3	4	4	4	114	113+000	4	3	2	3	3	3
49	48+000	4	4	3	3	3	4	115	114+000	2	3	1	3	4	4
50	49+000	4	3	3	3	3	4	116	115+000	4	3	3	3	4	4
51	50+000	4	4	4	3	4	4	117	116+000	4	4	3	3	4	4
52	51+000	4	3	3	4	2	3	118	117+000	4	3	4	4	4	4
53	52+000	3	4	3	3	3	4	119	118+000	4	4	4	4	4	4
54	53+000	4	4	4	3	4	4	120	119+000	4	4	3	4	4	4
55	54+000	4	4	4	4	4	4	121	120+000	4	4	4	4	3	4
56	55+000	4	3	2	3	4	4	122	121+000	4	3	3	3	3	4
57	56+000	4	4	4	3	4	4	123	122+000	4	4	4	4	4	4
58	57+000	4	4	2	3	4	4	124	123+000	4	4	4	4	4	4
59	58+000	3	2	3	3	3	3	125	124+000	4	4	4	3	4	4
60	59+000	3	3	3	2	3	4	126	125+000	4	4	3	3	4	4
61	60+000	1	2	1	2	3	3	127	126+000	3	3	3	4	4	4
62	61+000	3	2	3	1	4	3	128	127+000	4	3	4	3	3	4
63	62+000	4	4	3	3	4	3	129	128+000	4	3	4	4	4	4
64	63+000	3	3	4	3	4	4	130	129+000	-	-	-	-	-	-
65	64+000	4	3	3	4	4	4	131	130+000	-	-	-	-	-	-
66	65+000	3	3	3	3	4	4	132	131+000	-	-	-	-	-	-

Nguồn: Tư vấn

Qua khảo sát sơ bộ nhận thấy toàn bộ đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi nằm trong phạm vi phủ sóng của 3 nhà cung cấp mạng điện thoại di động. Công tác khảo sát chi tiết trên hướng tuyến thực của đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi sẽ được tiến hành trong giai đoạn sau.

## (2) So sánh hệ thống thực hiện cuộc gọi khẩn cấp

Một số phương án được xem xét cho việc thực hiện cuộc gọi khẩn cấp, phương án 1 sử dụng điện thoại di động, phương án 2 sử dụng điện thoại khẩn cấp và phương án 3 kết hợp sử dụng điện thoại di động và điện thoại khẩn cấp. Bảng dưới đây so sánh các phương án cho hệ thống thực hiện cuộc gọi khẩn cấp.

**Bảng 4-41 So sánh về hệ thống thực hiện cuộc gọi khẩn cấp**

Mục \ Loại	Phương án 1 (Điện thoại di động)	Phương án 2 (Điện thoại khẩn cấp)	Phương án 3 (Điện thoại di động + Điện thoại khẩn cấp)
1. Có phủ sóng (Phạm vi phủ sóng)	Toàn bộ nằm trong phạm vi phủ sóng di động của 3 nhà cung cấp	Có phủ sóng	Có phủ sóng
2. Tính lưu động	Rất linh động (các khu vực được phủ sóng)	Hạn chế (phụ thuộc vào khoảng cách đặt điện thoại)	Rất linh động
3. Xác định vị trí	Cột KM	Xác định vị trí tự động bằng hệ thống	Xác định vị trí tự động bằng hệ thống hoặc cột KM
4. Chi phí ban đầu	-	1.6 triệu đô la Mỹ (khoảng cách 1 km)	1.6 triệu đô la Mỹ (khoảng cách 1 km)
5. Các biện pháp cần thiết	- Phản hồi phối hợp với 113, 114, 115 - Lắp đặt cột KM và biển báo thể hiện số điện thoại trung tâm chính	- Phản hồi phối hợp với 113, 114, 115 (Cảnh sát, cứu hỏa và xe cứu thương)	Tương tự phương án 1 & 2
Kiến nghị	Được kiến nghị	Trung bình	Trung bình

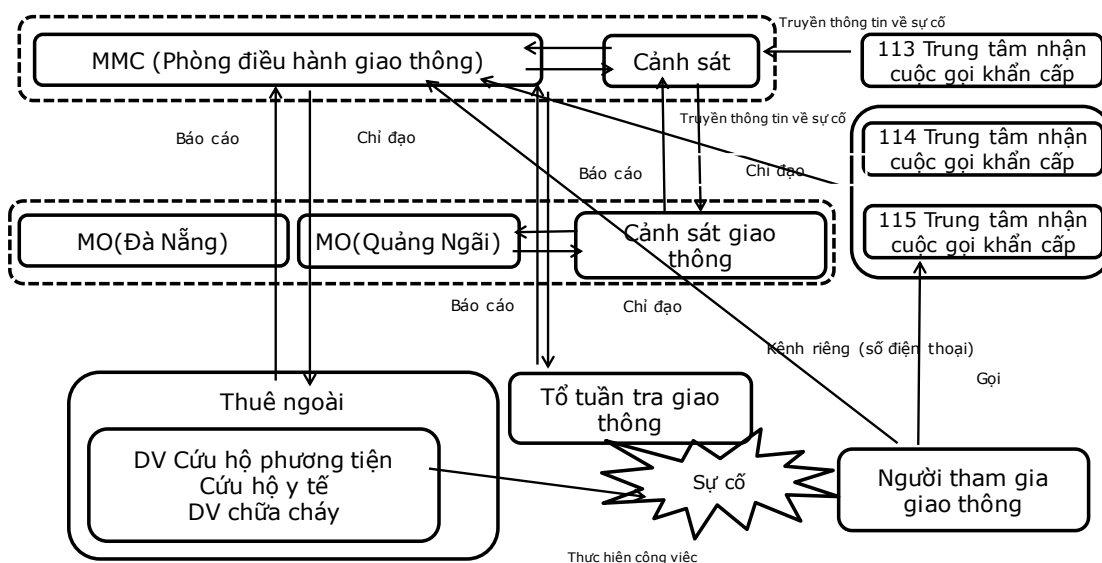
**Nguồn: Tư vấn**

Trong điều kiện toàn bộ đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi đều nằm trong phạm vi phủ sóng của các nhà cung cấp mạng điện thoại di động, phương án 1 sử dụng điện thoại di động được xem là phương án đơn giản nhất và mang tính tiết kiệm nhất mặc dù cần phải lắp đặt cột KM để xác định các điểm xảy ra tai nạn và biển báo thể hiện số điện thoại của trung tâm điều hành chính. Mặc dù phương án 2 và phương án 3 sử dụng hệ thống điện thoại khẩn cấp đảm bảo thực hiện cuộc gọi đáng tin cậy trong trường hợp khẩn cấp nhưng 2 phương án này đòi hỏi chi phí cao hơn phương án 1. Do vậy, Tư vấn đề xuất sử dụng điện thoại di động để thực hiện cuộc gọi trong trường hợp khẩn cấp.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng đối với các khu vực không nằm trên mặt đất, đặc biệt như đoạn hầm thì sóng điện thoại di động có thể không phủ đến được. Vì thế, kiến nghị lắp đặt điện thoại khẩn cấp tại khu vực hầm vì đây là một trong những đoạn đặc biệt nhất thuộc tuyến cao tốc.

### (3) Hệ thống ứng phó khẩn cấp được đề xuất

Hình dưới đây thể hiện hệ thống ứng phó khẩn cấp được đề xuất trong kế hoạch O&M.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-36 Hệ thống ứng phó khẩn cấp được đề xuất**

Trong kế hoạch O&M được đề xuất, cuộc gọi khẩn cấp cho cảnh sát (113), xe cứu thương (114) và đơn vị chữa cháy (115) sẽ được thực hiện bằng điện thoại di động, các cuộc gọi tới trung tâm điều hành chính có số điện thoại gọi riêng cũng sẽ được kết nối thông qua điện thoại di động. Theo kế hoạch O&M, dự kiến không có hệ thống điện thoại khẩn cấp trên tuyến đường cao tốc trừ phạm vi hầm trong giai đoạn đầu. Thay vì đưa vào áp dụng hệ thống điện thoại khẩn cấp, các biện pháp sau được đề xuất để thực hiện trong Dự án.

- Thiết lập đường truyền trực tiếp với trung tâm 113, 114, 115 của mỗi khu vực và Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng,
- Tại trung tâm điều hành chính và Văn phòng điều hành, cảnh sát giao thông, nhân viên xe cấp cứu và nhân viên cứu hỏa phải thường trực để ứng phó kịp thời trong trường hợp khẩn cấp,
- Mua sắm và sở hữu phương tiện cần thiết cho các hoạt động ứng phó khẩn cấp như xe cấp cứu và xe cứu hỏa,
- Lắp đặt cột KM tại khoảng cách cứ 100m một để xác định chính xác vị trí xảy ra tai nạn hoặc sự cố, và
- Lắp đặt biển chỉ dẫn thể hiện số điện thoại của văn phòng điều hành chính.

## 4.5 Kế hoạch về hệ thống cấp điện

### 4.5.1 Các điều kiện cơ sở về Hệ thống cấp điện

Hệ thống cấp điện cho đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi dự kiến lấy điện từ đường dây trung thế 22kV để phục vụ chiếu sáng đường và/hoặc tòa nhà O&M bằng điện thương mại. Các điểm tiếp nhận điện thương mại sẽ đặt tại các vị trí sau.

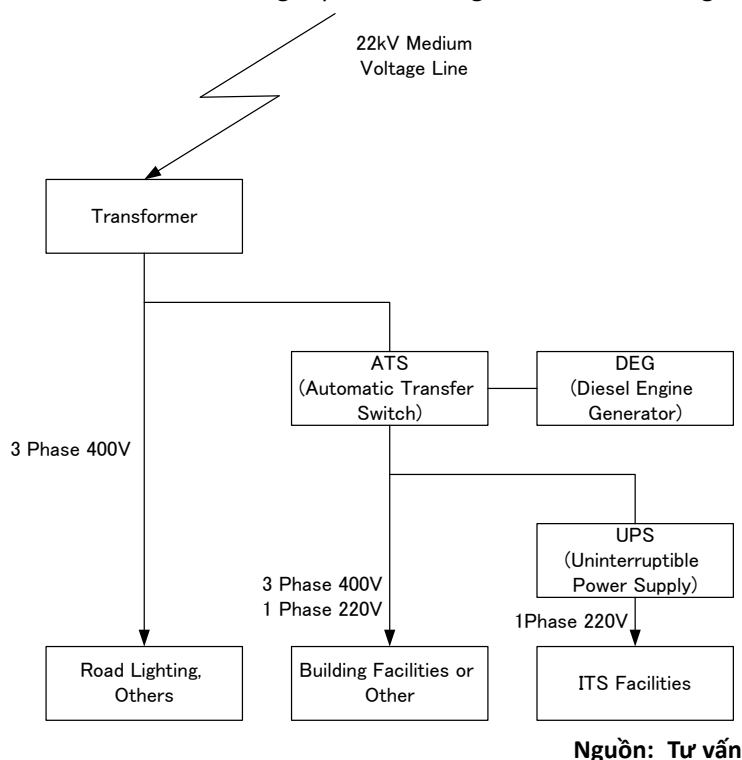
- Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng,
- Tám (8) văn phòng điều hành/các văn phòng thu phí,
- Một (1) khu dịch vụ / hai (2) khu đỗ xe,
- Lối vào hầm (phía Bắc), và
- Bốn (4) cầu chính.

Hầu hết tất cả các trang thiết bị ITS trừ camera CCTV tại vị trí chính giữa giữa các nút giao sẽ được đặt xung quanh trung tâm điều hành chính, các nút giao hoặc hầm. Vì vậy, điện thương mại với máy phát điện động cơ Diesel (DEG) và bộ phòng mất điện đột ngột (UPS) được kiến nghị sử dụng như hệ thống cấp điện cho các trang thiết bị ITS được đặt gần các điểm tiếp nhận điện.

Mặt khác, hệ thống cấp điện bằng năng lượng mặt trời có ắc quy dự phòng được kiến nghị sử dụng cho camera CCTV đặt xa các điểm tiếp nhận điện, vì camera CCTV tiêu thụ ít điện hơn và vì sẽ rất tốn kém nếu tiếp nhận điện thương mại tại mỗi vị trí.

### 4.5.2 Hệ thống cấp điện thương mại

Hình dưới đây thể hiện cấu hình hệ thống cấp điện thương mại điển hình trong Dự án.



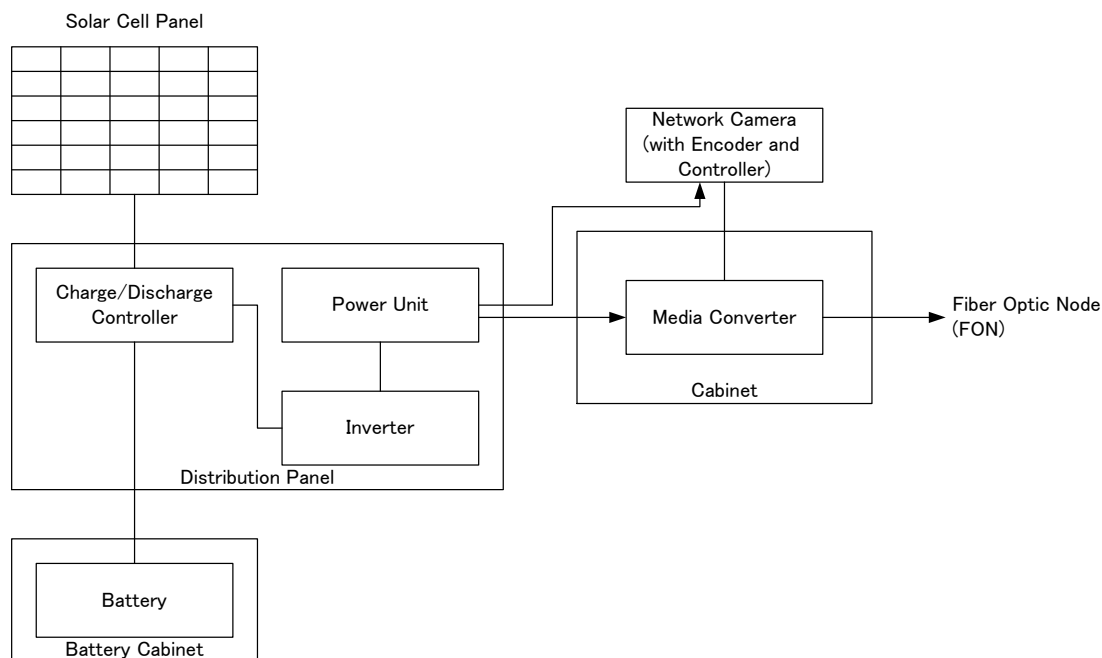
Hình 4-37 Cấu hình hệ thống cấp điện thương mại điển hình

Trang thiết bị ITS bao gồm cả hệ thống thu phí phải hoạt động ngay cả khi ngắt nguồn điện từ đường dây trung thế và trong quá trình bảo dưỡng thiết bị cấp điện. Do đó, sẽ cần có DEG để cấp điện trong khoảng thời gian ngắt điện lâu. Để phục vụ trong khoảng thời gian ngắt điện để chuyển đổi nguồn điện từ điện thương mại sang DEG, phải trang bị UPS trong hệ thống cấp điện thương mại. Khoảng thời gian dự phòng cho DEG sẽ là 24 tiếng và cho UPS sẽ là 10 phút.

Công suất yêu cầu của máy biến áp, DEG và UPS sẽ được ước tính có xét đến các nhu cầu năng lượng như chiếu sáng đường, trang thiết bị điện trong tòa nhà O&M, v.v.

### 4.5.3 Hệ thống cấp điện sử dụng năng lượng mặt trời

Hình bên dưới thể hiện cấu hình điển hình của thiết bị CCTV lắp đặt bên lề đường sử dụng hệ thống cấp điện năng lượng mặt trời.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-38** Cấu hình hệ thống cấp điện sử dụng năng lượng mặt trời điển hình

Để cấp điện trong thời gian bức xạ mặt trời không đủ và vào ban đêm, nguồn cấp điện sử dụng năng lượng mặt trời phải có tấm pin mặt trời, bảng phân phối điện bao gồm bộ chuyển đổi và bộ điều khiển sạc điện/ ngắt sạc, ắc quy trữ. Công suất của ắc quy trữ phụ thuộc nhiều vào số ngày không có nắng dự kiến. Nếu thiết lập các ngày không có nắng kéo dài thì hệ thống cấp điện sẽ có độ tin cậy cao tuy nhiên cần phải có ắc quy công suất lớn. Do vậy, kiến nghị áp dụng thời gian dự phòng là 10 ngày cho ắc quy trữ để cân bằng giữa độ tin cậy của hệ thống và hiệu quả chi phí.

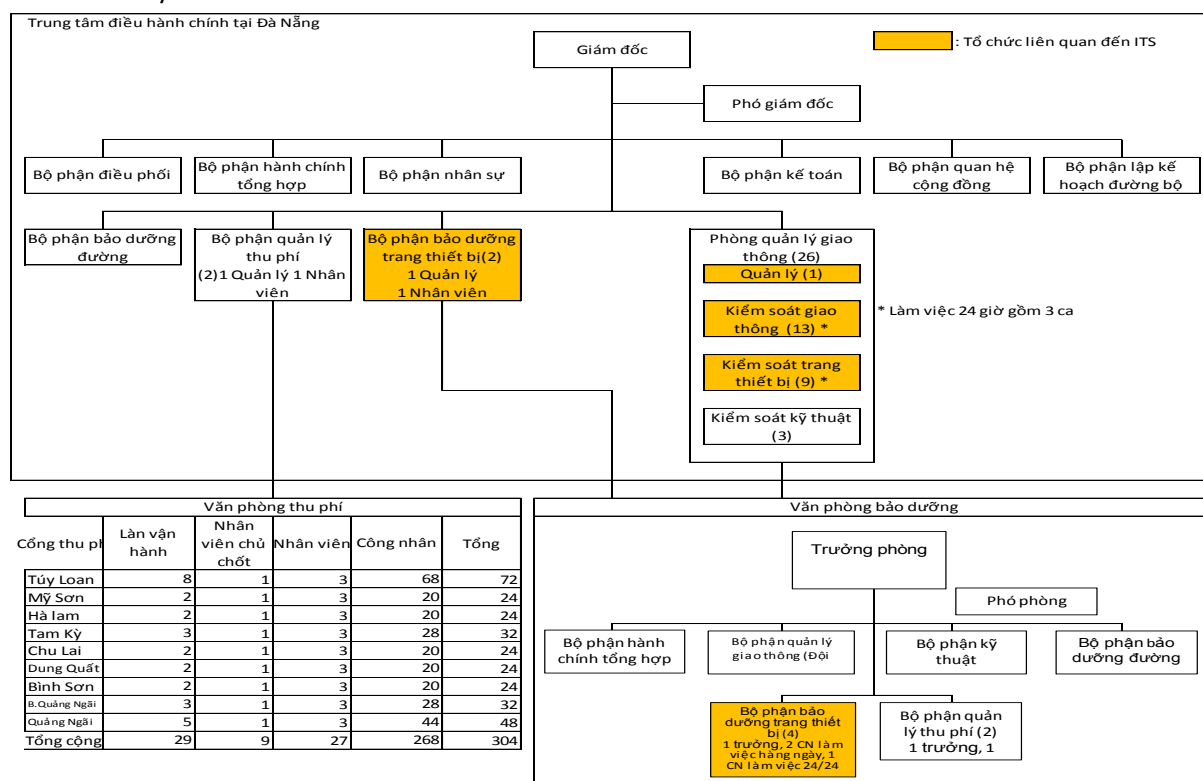
Tấm pin mặt trời cần cho camera CCTV được dự tính trong khoảng 270W (tấm 135W x 2) và công suất ắc quy trữ được tính toán là 500AH trên cơ sở các điều kiện nêu dưới đây.

[Điều kiện cho hệ thống cấp điện bằng tấm pin mặt trời]

- Tiêu thụ điện: 30W (camera CCTV: 20W, Bộ chuyển đổi môi trường: 10W)
- Số ngày không có nắng: 10 ngày
- Điện áp mạch: Điện một chiều 24V
- Loại ắc quy: Ắc quy axit-chì (2.0V/ pin)

#### 4.6 Nguồn nhân lực yêu cầu cho công tác vận hành và bảo dưỡng ITS

Nguồn nhân lực yêu cầu cho công tác vận hành và bảo dưỡng ITS được đề xuất như trong **Hình 4-39** dưới đây.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 4-39 Nguồn nhân lực đề xuất cho công tác vận hành ITS**

Nguồn nhân lực yêu cầu cho công tác vận hành và bảo dưỡng ITS được đánh dấu màu vàng trong hình trên. Bộ phận bảo dưỡng trang thiết bị trong Trung tâm điều hành chính có trách nhiệm lập kế hoạch bảo dưỡng trang thiết bị, bao gồm một (1) quản lý và một (1) nhân viên. Phòng điều hành giao thông là nơi được lắp đặt hệ thống trung tâm điều hành giao thông, phòng này bao gồm trưởng phòng, bộ phận kiểm soát giao thông, bộ phận kiểm soát trang thiết bị và bộ phận kiểm soát về kỹ thuật. Bộ phận kiểm soát giao thông chịu trách nhiệm theo dõi và kiểm soát giao thông đường cao tốc bằng cách sử dụng hệ thống trung tâm điều hành giao thông. Bộ phận kiểm soát trang thiết bị chịu trách nhiệm giám sát điều kiện hoạt động của trang thiết bị, bộ phận này chỉ đạo bộ phận quản lý trang thiết bị của mỗi văn phòng bảo dưỡng trong trường hợp xảy ra lỗi hệ thống. Hai (2) bộ phận này của phòng điều hành giao thông được đề xuất hoạt động 24/24 gồm ba (3) ca làm việc.

Bộ phận bảo dưỡng trang thiết bị trong các văn phòng bảo dưỡng chịu trách nhiệm thực hiện công tác bảo dưỡng trang thiết bị ITS trên cơ sở chỉ đạo của phòng điều hành giao thông. Cơ cấu tổ chức của bộ phận này sẽ gồm một (1) quản lý, hai (2) công nhân làm việc hàng ngày và một (1) công nhân thực hiện công tác khôi phục trong trường hợp khẩn cấp làm việc trên cơ sở 24/24 giờ. Công nhân làm việc hằng ngày chịu trách nhiệm bảo dưỡng và kiểm tra hàng ngày đối với thiết bị ITS và các thiết bị khác. Công nhân làm việc 24/24 về cơ bản thường sẽ ở tại nhà và chịu trách nhiệm thực hiện công tác khôi phục trong trường hợp khẩn cấp đối với các trang thiết bị ITS kể cả hệ thống thu phí.

Số lượng nhân viên đề xuất cho công tác vận hành và bảo dưỡng ITS tổng cộng là 33 người.



## **5 Thiết kế ITS**

### **5.1 Hệ thống Camera Truyền hình mạch kín (CCTV)**

Hệ thống Camera CCTV sẽ được đưa vào dự án để theo dõi đường sá và các điều kiện thời tiết trên tuyến cao tốc bằng hình ảnh.

Hệ thống Camera CCTV sẽ được đặt tại các điểm nhập làn và tách làn trên đường xe chạy chính sát nút giao, một trong những khu vực thường xảy ra tai nạn giao thông nhiều nhất trên tuyến cao tốc. Hệ thống camera CCTV được lắp đặt tại các vị trí tương tự có thiết bị phát hiện giao thông để theo dõi các luồng giao thông thực tế và các điều kiện bất thường bằng hình ảnh. Ngoài các khu vực này, camera CCTV sẽ được bố trí tại các khu vực ngập lụt, các đoạn đào sâu và khu vực cửa hầm để xác nhận tình hình ghi chép nước, tình hình thiên tai hoặc các điều kiện quanh đoạn hầm bằng hình ảnh.

Hình ảnh ghi được từ camera sẽ được truyền về MMC theo thời gian thực tế. Tại MMC, các hình ảnh sẽ được hiển thị có chọn lọc trên màn hình theo dõi và màn hình điều khiển CCTV. Đồng thời, tất cả hình ảnh từ camera sẽ được ghi lại trong thiết bị lưu trữ của máy ghi hình video mạng (NVR). Hệ thống sẽ hoạt động 24/24h 7 ngày trong tuần. Hệ thống camera sẽ hoạt động theo giao thức IP.

#### **5.1.1 Các yêu cầu Hệ thống**

Các yêu cầu của hệ thống camera CCTV như sau:

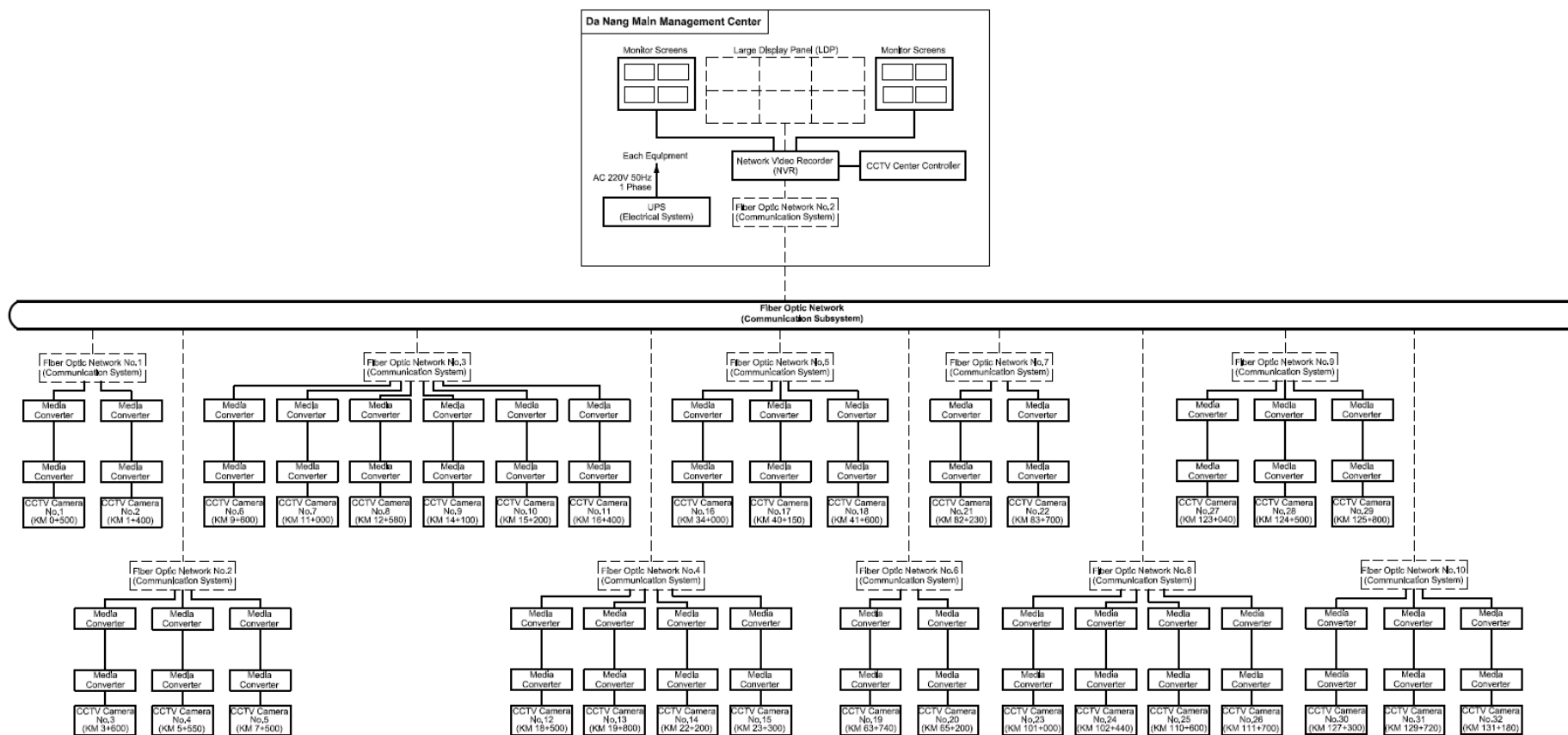
- Hệ thống camera CCTV sẽ thu thập hình ảnh camera ghi lại theo thời gian thực từ mỗi camera CCTV đặt tại lề đường và có thể theo dõi và kiểm soát hình ảnh ghi lại tại MMC và MO.
- Camera CCTV sẽ được trang bị có chức năng phóng ảnh và chuyển động quay (chức năng PTZ) để đảm bảo bao phủ trong phạm vi rộng hơn và khoảng cách dài hơn.
- Camera CCTV sẽ có chức năng ghi hình vào ban đêm và kết nối với mạng thông tin có dung lượng cao.
- Các thiết bị CCTV đã sẵn có trên thị trường Việt Nam.
- Hình ảnh trực tiếp camera ghi lại được thu thập bởi hệ thống có thể được dùng chung giữa các đơn vị vận hành đường và cảnh sát giao thông, v.v. tại MMC và được cung cấp rộng rãi trên mạng internet.
- Thiết bị camera có bộ mã hóa sẽ được đặt tại đỉnh của giá đỡ VMS hoặc cột chống đỡ riêng. Phải cung cấp kết cấu chống đỡ có đủ chiều dài để đảm bảo tầm nhìn tốt.
- Camera CCTV phải được đặt tại vị trí đảm bảo tầm nhìn cả hai chiều đi càng nhiều càng tốt.

#### **5.1.2 Cấu hình Hệ thống**

Hệ thống camera CCTV phải bao gồm các linh kiện sau:

- (1) Camera CCTV có bộ điều khiển và kết cấu chống đỡ lắp đặt tại lề đường;
- (2) Máy ghi hình video mạng tại MMC;
- (3) Bộ điều khiển trung tâm CCTV có phần mềm ứng dụng tại MMC;
- (4) Màn hình theo dõi tại MMC;
- (5) Thiết bị mạng; và
- (6) Thiết bị cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Tổng cộng có 33 camera sẽ được đưa vào dự án. Hệ thống camera CCTV sẽ được cấu hình như hình vẽ dưới đây:



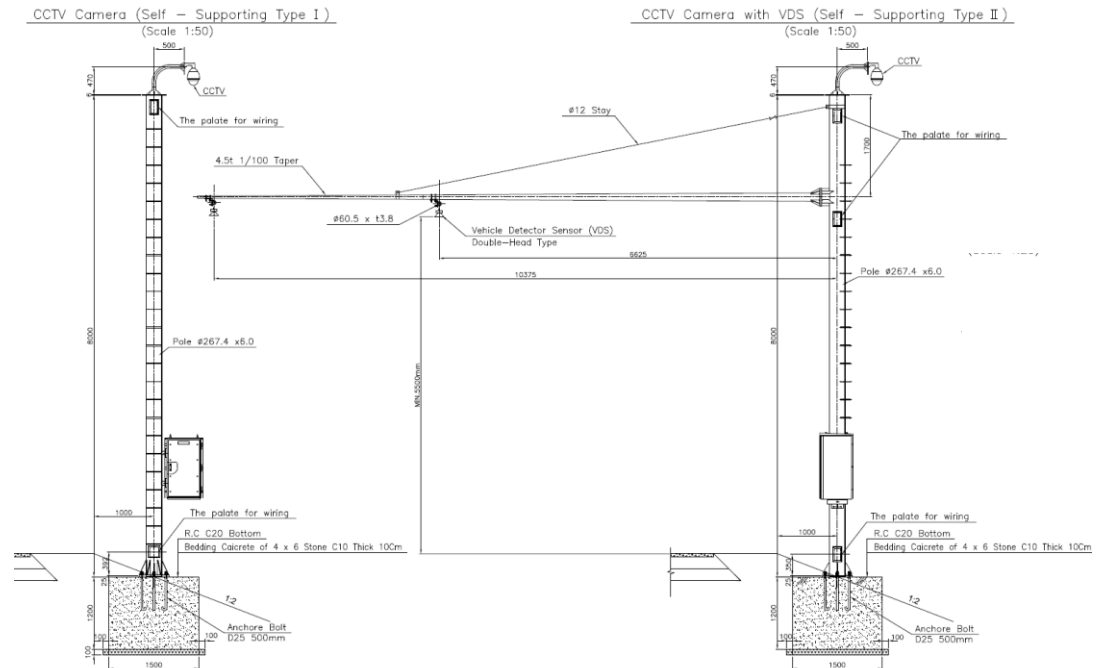
Nguồn: Tư vấn

Hình 5-1 Cấu hình của Hệ thống Camera CCTV

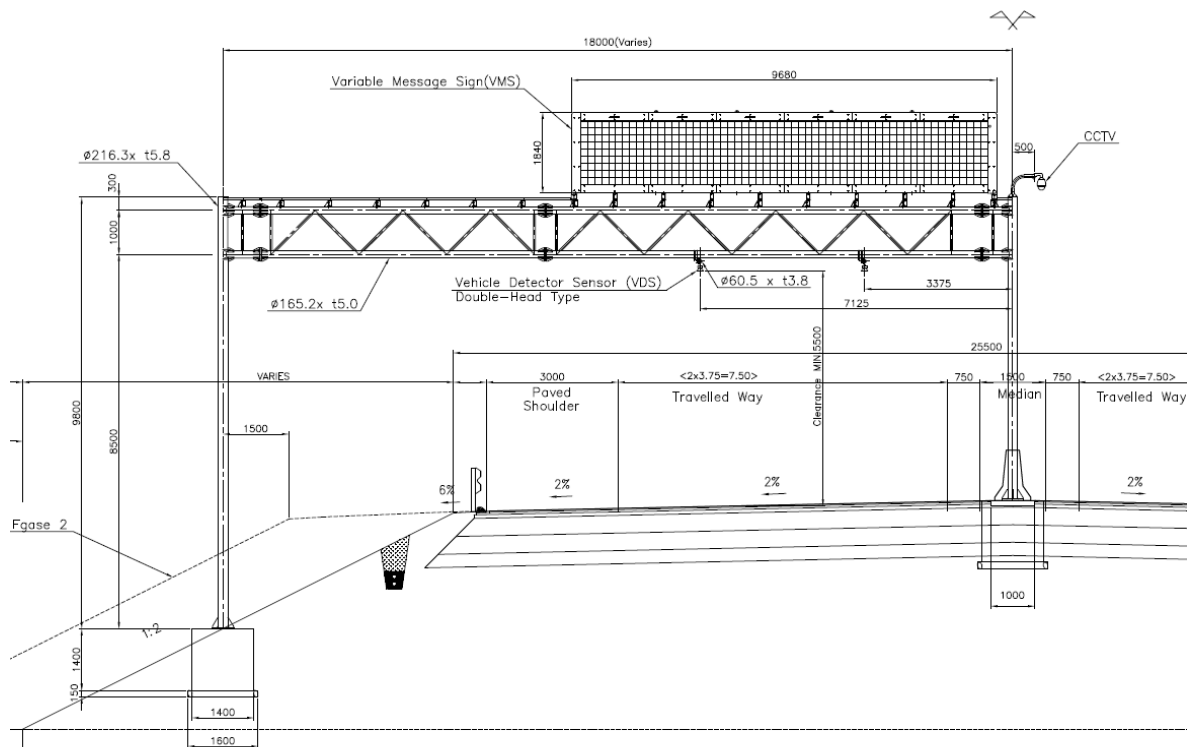
### 5.1.3 Vị trí CCTV và công tác lắp đặt

Camera CCTV phải được bố trí tại các vị trí như đã liệt kê trong Bảng 4-4 ở trên

Camera phải được bố trí hoặc trên đỉnh của giá đỡ VMS hoặc trên cột chống đỡ riêng như được thể hiện trong hình bên dưới



Lắp đặt điển hình Camera CCTV (Loại tự chịu lực)



Lắp đặt điển hình Camera CCTV (Trên giá đỡ)

Nguồn: Tư vấn

Hình 5-2 Lắp đặt điển hình Camera CCTV

Về cơ bản, camera CCTV lắp đặt trên giá đỡ VMS sẽ được bố trí tại dải phân cách của đường và camera lắp đặt trên cột chống đỡ riêng sẽ được bố trí tại lề đường. Dù là phương pháp nào thì camera CCTV cũng phải được đặt tại vị trí đảm bảo tầm nhìn cả hai chiều đi càng nhiều càng tốt.

Cột chống đỡ riêng phải được trang bị thang thép để thuận tiện cho công tác bảo dưỡng camera CCTV. Công tác lắp đặt phải đảm bảo tính không 5.5m tính từ mặt đường.

#### **5.1.4 Chỉ dẫn**

##### **(1) Tổng quan**

###### **1) Cấp điện**

Hệ thống cấp điện cho thiết bị CCTV nằm gần điểm được cấp điện phải bao gồm điện lưới dòng điện xoay chiều có hệ thống dự phòng với máy phát điện động cơ diezen (DEG) và bộ lưu điện (UPS). Thiết bị CCTV phải hoạt động bằng hệ thống điện xoay chiều 1 pha 2 dây 220 V  $\pm 10\%$  50Hz.

Hệ thống cung cấp năng lượng mặt trời có bộ pin dự phòng sẽ được dùng để cấp điện cho thiết bị CCTV ở xa các điểm được cấp điện. Hệ thống cung cấp năng lượng mặt trời phải gồm có tấm pin mặt trời, pin, bảng phân phối điện gồm cả bộ kiểm soát tích điện/phóng điện, bộ đổi điện và bộ nguồn. Phải chuẩn bị đủ công suất pin cho hệ thống để cấp điện trong khoảng 10 ngày hoặc lâu hơn trong trường hợp trời không có nắng. Tổng cộng có 13 bộ hệ thống cung cấp năng lượng mặt trời được bố trí trong dự án.

###### **2) Thông tin liên lạc**

Việc truyền tải hình ảnh của hệ thống camera CCTV phải được thực hiện thông qua mạng cáp quang của hệ thống thông tin liên lạc trong dự án này. Phải lắp đặt bộ chuyển đổi môi trường trong hệ thống camera CCTV để kết nối camera CCTV với tủ cáp quang (FON) gần nhất của mạng cáp quang. Hình ảnh trực tiếp được thiết bị CCTV ghi lại ở định dạng H.264/MPEG-4 hoặc M-JPEG sẽ được truyền về MMC.

##### **(2) Các chức năng của hệ thống**

Hệ thống CCTV lắp đặt phải có các chức năng sau:

###### **1) Chức năng theo dõi**

Các hình ảnh về tình hình giao thông và đường sá được camera CCTV ghi lại trên đường cao tốc sẽ được truyền như tín hiệu video đến NVR tại MMC qua mạng lưới thông tin liên lạc. Bộ điều khiển trung tâm CCTV thông qua NVR sẽ có thể lựa chọn tín hiệu video từ bất kỳ camera CCTV nào để hiển thị trên màn hình của bảng điều khiển trung tâm CCTV và màn hình theo dõi.

Hệ thống camera CCTV sẽ có chức năng hiển thị theo tuần tự. Chức năng này cho phép hình ảnh video từ nhiều camera sẽ được hiển thị tuần tự theo từng khoảng thời gian đã được định sẵn. Có thể lựa chọn camera để hiển thị tuần tự và có thể thiết lập thời gian hiển thị hình ảnh từ mỗi camera.

Thiết bị trung tâm CCTV sẽ có chức năng tạo ký tự để thể hiện địa điểm đặt camera trên hình ảnh video.

Màn hình hiển thị CCTV trên Bảng điều khiển và trên màn hình theo dõi có khả năng hiển thị nhiều màn hình và sẽ hiển thị hoặc một hình ảnh hoặc bốn hình ảnh cùng lúc. Bảng điều khiển trung tâm CCTV sẽ kiểm soát hình ảnh trên màn hình theo dõi.

###### **2) Chức năng điều khiển PTZ**

Hệ thống camera CCTV sẽ có chức năng điều khiển từ xa chuyển động xoay của camera được lựa chọn. Mỗi camera sẽ có một vị trí góc chuyển động xoay được định sẵn và chiều dài tiêu cự định sẵn để làm mốc chuyển động trong trường hợp điều khiển PTZ bằng tay.

###### **3) Chức năng ghi lại hình ảnh và truy xuất hình ảnh**

Tất cả hình ảnh sẽ được tự động ghi lại trong thiết bị lưu trữ của NVR với camera ID và tem thời gian. Tỷ lệ khung hình của tín hiệu video có thể được giảm xuống một khung mỗi giây hoặc mỗi phút để giảm các yêu cầu về dung lượng lưu trữ. Các hình ảnh sẽ được lưu trữ tối thiểu trong vòng một (1) tuần. Các ảnh tĩnh của CCTV cùng với tình trạng hoạt động của thiết bị cũng sẽ được lưu trong máy chủ lưu trữ

của NVR.

#### 4) Chức năng lưu trữ dữ liệu

- Tất cả dữ liệu được truyền từ thiết bị CCTV và dữ liệu đã được xử lý tại MMC sẽ được ghi lại và lưu trữ trong NVR để phân tích và sử dụng về sau. Việc truy xuất dữ liệu và phần mềm thực hiện sẽ được cài đặt để có thể dễ dàng truy xuất và hiển thị ảnh động và ảnh tĩnh của thiết bị bên đường cụ thể theo giờ hoặc theo ngày.
- Tình trạng của các thiết bị bên đường (bình thường hoặc hỏng hóc) sẽ được ghi lại trong NVR như là nhật ký hoạt động và để sử dụng cho việc phân tích độ an toàn trong tương lai cùng với mã lỗi và tem thời gian. Thông tin tình trạng thiết bị sẽ được truyền đến máy chủ quản lý thiết bị của hệ thống trung tâm điều hành giao thông.

Hệ thống phụ	Dữ liệu	Dữ liệu lưu trữ	Loại	Thời gian lưu trữ
Hệ thống camera CCTV	Ảnh video CCTV		Dữ liệu thô	3 ngày
	Ảnh tĩnh CCTV		Dữ liệu thô	2 năm
	Tình trạng vận hành thiết bị		Dữ liệu thô	

#### 5) Chức năng chuẩn đoán

Hệ thống camera CCTV sẽ có chức năng chuẩn đoán. Bộ điều khiển trung tâm CCTV sẽ kiểm tra tình trạng kết nối với camera CCTV và tình trạng của camera CCTV bằng cách cứ năm (5) phút gửi tín hiệu chuẩn đoán một lần. Nếu nhận được tín hiệu báo lỗi của CCTV hoặc không có phản hồi từ camera CCTV, thì bộ điều khiển trung tâm CCTV sẽ báo động và lỗi sẽ được ghi lại trong nhật ký hoạt động.

Bộ điều khiển trung tâm CCTV và NVR cũng sẽ có chức năng tự chuẩn đoán của máy chủ.

#### 6) Các chức năng hiển thị và báo cáo

- Bộ điều khiển trung tâm CCTV sẽ có khả năng hiển thị các màn hình sau:

Hạng mục	Nội dung
Sơ đồ tuyến đường	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sơ đồ phác thảo tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi</li><li>• Tên và số trạm nút giao và rào chắn thu phí</li></ul>
Tình trạng và vị trí các thiết bị	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vị trí của camera CCTV và vị trí của camera được lựa chọn</li><li>• Tình trạng của camera CCTV</li></ul>
Hình ảnh video CCTV	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hình ảnh video từ camera CCTV được lựa chọn với camera ID</li><li>• Hình ảnh video từ máy ghi hình với camera ID, ngày và thời gian</li><li>• Hình ảnh video từ camera CCTV được lựa chọn với camera ID và dữ liệu sự kiện như tình trạng ách tắc giao thông được nhận từ máy chủ hệ thống quản lý giao thông.</li></ul>
Nhật ký báo lỗi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ghi lại lỗi</li></ul>
Ngày và thời gian	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ngày và thời gian hiện tại</li></ul>

- Bộ điều khiển trung tâm CCTV sẽ lập các báo cáo như liệt kê bên dưới. Các báo cáo này sẽ được thực hiện theo kế hoạch hoặc phụ thuộc vào yêu cầu của nhân viên vận hành hệ thống tại bảng điều khiển trung tâm CCTV. Có thể lập báo cáo dưới dạng một tập tin theo định dạng PDF (Portable Document File).

Hạng mục	Nội dung
----------	----------

Nhật ký báo lỗi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục camera CCTV hiện tại không hoạt động</li> <li>Ghi lại lỗi</li> </ul>
-----------------	--

### (3) Chỉ dẫn kỹ thuật

Dưới đây là sơ lược các chỉ dẫn kỹ thuật áp dụng cho hệ thống camera CCTV. Các chỉ dẫn này được trình bày chi tiết trong Phụ lục 3.

#### 1) Camera CCTV có bộ kiểm soát

Camera CCTV phải được đặt trong hộp camera chắc chắn và chịu được điều kiện thời tiết bất lợi. Hộp camera phải mạnh về điện, cơ học và phải có mức độ bảo vệ IP65.

STT.	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Thiết bị ghi hình	CCD or CMOS
2.	Điểm ảnh hữu dụng	768 (H) x 494 (V) hoặc hơn
3.	Khu vực quét	3.59 mm (H) x 2.70 mm (V) hoặc rộng hơn
4.	Độ phân giải	VGA: 640 x 480, QVGA: 320 x 240
5.	Độ rọi tối thiểu	0.5 lx (màu), 0.1 lx (kiểu trắng/đen) hoặc thấp hơn
6.	Hệ số Video S/N	50 dB hoặc hơn
7.	Biên độ chuyển động	Độ quay vô tận 360 độ, Tốc độ tối đa 120 độ/giây hoặc hơn
8.	Biên độ nghiêng	+5 (hướng lên) đến -90 (hướng xuống) độ hoặc hơn, Tốc độ tối đa 120 độ/giây hoặc hơn
9.	Loại ống kính	Ống kính lấy nét tự động
10.	Hệ số zoom	Quang học 30x/ kỹ thuật số 10x hoặc hơn
11.	Ống kính lấy nét tự động	3.8 đến 114 mm hoặc dài hơn
12.	Cửa điều sáng	Tự động
13.	Hệ nén	JPEG, MPEG-4/H.264
14.	Tốc độ bit của dòng	64 / 128 / 256 / 512 / 1024 / 2048 / 4096 kbps
15.	Giao thức	TCP/IP, UDP/IP, HTTP, RTP, FTP, SMTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, SNMP
16.	Máy khách FTP	Truyền hình ảnh báo động, định kỳ truyền FTP
17.	Phân phối hình ảnh	MPEG-4/ H.264: Uni-cast/ multi-cast JPEG: pull/push
18.	Tốc độ khung	0.1 fps – 30 fps
19.	Giao diện LAN	10 BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 1cổng truyền thông tin
20.	Giao diện mạng	100Base-FX (SC) x 2cổng hoặc ít hơn (10km)
21.	Hao phí điện	50 VA hoặc ít hơn
22.	Điện áp đầu vào	AC 220V±10%, 50Hz hoặc DC 24 V
23.	Nhiệt độ hoạt động môi trường xung quanh	0 - 50 độ C.
24.	Độ an toàn và khả năng phục hồi	MTBF: 30,000 giờ MTTR: 1.0 giờ

#### 2) Hệ thống cung cấp năng lượng mặt trời

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Pin mặt trời	
(1)	Loại	Loại silicon đơn hoặc đa tinh thể, chống thấm, chống ẩm.

(2)	Công suất	Nhà thầu sẽ đề xuất dựa trên năng lượng tiêu tốn của camera CCTV.
(3)	Chuyển đổi sang hiệu suất điện năng từ năng lượng mặt trời	- 14 % hoặc hơn trên cơ sở ắc quy - 10 % hoặc hơn trên cơ sở mô đun
(4)	Điện áp chịu xung	2 kV - 1 phút
2.	Kết cấu mảng hoặc kết cấu mô đun nhỏ	Sẽ được cung cấp để điều chỉnh góc nghiêng của pin mặt trời
3.	Bảng điều khiển	
(1)	Loại	Vỏ bọc kim loại
(2)	Chức năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phối hợp ngăn việc sạc điện và tiêu thụ điện quá mức cho pin dự trữ.</li> <li>- Phối hợp đo đạc (vd., biến áp mạch hở pin năng lượng mặt trời, mạch điện mạch ngắn pin năng lượng mặt trời, dòng điện sạc/tiêu thụ pin dự trữ, điện áp pin dự trữ, ...)</li> <li>- Phối hợp ngăn đảo dòng từ pin dự trữ đến pin mặt trời (sử dụng đèn 2 cực chặn dòng điện thích hợp có độ sụt áp nhỏ).</li> <li>- Phối hợp bảo vệ mạch điện bằng bộ ngắt mạch vô đút, v.v..</li> <li>- Hiển thị lỗi và hiển thị trạng thái (chẳng hạn: đèn 2 cực phát sáng (LED) thay vì phải được tận dụng để tiết kiệm điện.</li> </ul>
4.	Độ ẩm môi trường hoạt động xung quanh	
(1)	Loại	Pin axit-chì
(2)	Công suất	Sẽ được chuẩn bị đủ công suất để cấp điện trong khoảng thời gian 10 ngày hoặc lâu hơn khi trời không có nắng.
(3)	Điện áp mạch điện	DC 24V

### 3) Máy ghi video mạng (NVR)

NVR phải có các chức năng sau.

- Lựa chọn hình ảnh camera để hiển thị trên màn hình theo dõi
- Nhận tính hiệu điều khiển camera từ bộ điều khiển trung tâm CCTV và gửi cho camera CCTV
- Tạo ra các ký tự để ghi lại vị trí camera trên hình ảnh video
- Ghi lại hình ảnh video từ bất kỳ camera có công suất lưu trữ phù hợp
- Giữ hình ảnh camera CCTV ở dạng ảnh tĩnh
- Mã hóa hình ảnh video sang định dạng phù hợp để theo dõi nó trên bảng hiển thị lớn và trên màn hình theo dõi.

Thiết bị NVR phải đúng kiểu mẫu chuẩn do các tổ chức quốc tế sản xuất

### 4) Bộ điều khiển trung tâm CCTV

Bộ điều khiển trung tâm phải có nhiều chức năng điều khiển gồm cả việc lựa chọn camera, điều khiển chuyển động quay, điều khiển TV theo dõi và điều khiển video,...thông qua bảng điều khiển hoạt động như được liệt kê bên dưới

- Chức năng hiển thị và lựa chọn camera hiển thị hình ảnh theo tuần tự,

- Chức năng điều khiển chuyển động quay bao gồm chức năng cài đặt trước vị trí camera,
- Chức năng điều khiển màn hình theo dõi
- Chức năng ghi hình ảnh và truy xuất hình ảnh qua thiết bị NVR,
- Chức năng chuẩn đoán và theo dõi tình trạng camera CCTV
- Chức năng báo cáo nhật ký hoạt động và tình trạng hệ thống

Bảng điều khiển hoạt động phải là loại PC. Bảng điều khiển và bộ điều khiển trung tâm CCTV phải được sản xuất theo đúng loại tiêu chuẩn bởi các tổ chức danh tiếng quốc tế.

Bảng chuyển mạch của bộ điều khiển camera sẽ có các chức năng sau:

- Điều khiển chuyển động quay của camera.
- Cần 3-D điều khiển PTZ
- Điều khiển máy ghi hình video kỹ thuật số
- Điều khiển công tắc video
- RS-232, RS-422, RS-485, hoặc giao diện Ethernet

## **5.2 Hệ thống phát hiện xe**

Hệ thống phát hiện xe sẽ được đưa vào Dự án để đo đạc và phân tích luồng giao thông trên tuyến cao tốc.

Thiết bị phát hiện xe bên đường sẽ phát hiện, kiểm đếm và phân loại xe trong khu vực cảm biến. Các thông số lưu lượng giao thông do các thiết bị phát hiện xe bên đường đo được sẽ được truyền về bộ xử lý phân tích giao thông tại MMC. Hệ thống phải hoạt động suốt 24h/ngày và 7 ngày/tuần.

### **5.2.1 Yêu cầu đối với hệ thống**

Các yêu cầu đối với hệ thống phát hiện phương tiện như sau.

- Hệ thống phát hiện phương tiện phải đo và phân tích các thông tin giao thông như sau đây.  
Đơn vị thời gian để đo đếm, phát hiện và tính toán là trong vòng một (1) phút.
  - Lưu lượng giao thông
  - Tình hình giao thông của các xe lớn
  - Vận tốc xe
  - Ách tắc giao thông
- Hệ thống phát hiện xe phải đo được lưu lượng giao thông cả chiều đi/chiều về trên tuyến cao tốc giữa các nút giao. Hệ thống cũng phải đo được lưu lượng tại mỗi làn xe.
- Hệ thống phát hiện xe phải đo và phát hiện thông tin giao thông theo yêu cầu như đề cập ở trên và thậm chí dưới điều kiện đường sá và giao thông phức tạp.
- Có thể theo dõi dữ liệu giao thông đo được tại MMC do các đơn vị quy hoạch đường cao tốc, nhân viên vận hành đường cao tốc và cảnh sát giao thông quản lý trên cơ sở thời gian thực tế. Dữ liệu cũng có thể được lưu trữ trong một khoảng thời gian nhất định để sử dụng cho việc quy hoạch, vận hành đường và các hoạt động bảo dưỡng đường.
- Các thông tin giao thông mà hệ thống phát hiện xe đo được và phân tích có thể được cung cấp cho người tham gia giao thông qua Biển báo tín hiệu thay đổi (VMS) và các hệ thống cung cấp thông tin khác.
- Thiết bị phát hiện xe bên đường có thể được lắp đặt dễ dàng và phải thuận tiện cho việc vận hành và bảo dưỡng. Phải tránh công tác bảo dưỡng các thiết bị phát hiện xe trên làn xe chạy.
- Phải chọn thiết bị phát hiện xe loại siêu âm. Phải bố trí hai (2) bộ thiết bị phát hiện xe tại mỗi làn để phát hiện xe cỡ lớn.



- Thiết bị phát hiện xe sẽ được gắn hoặc trên cột chuyên dụng tại lề đường hoặc trên giá đỡ cùng với hệ thống VMS và camera CCTV.
- Mục tiêu phát hiện phải là những xe chạy ngang qua khu vực cảm biến với vận tốc không chậm hơn 1km/h và không nhanh hơn 120km/h.
- Hệ thống phát hiện xe phải phát hiện những xe cỡ lớn có chiều dài 5,5m hoặc dài hơn.

### **5.2.2 Cấu hình hệ thống**

Hệ thống phát hiện xe phải có các thiết bị sau;

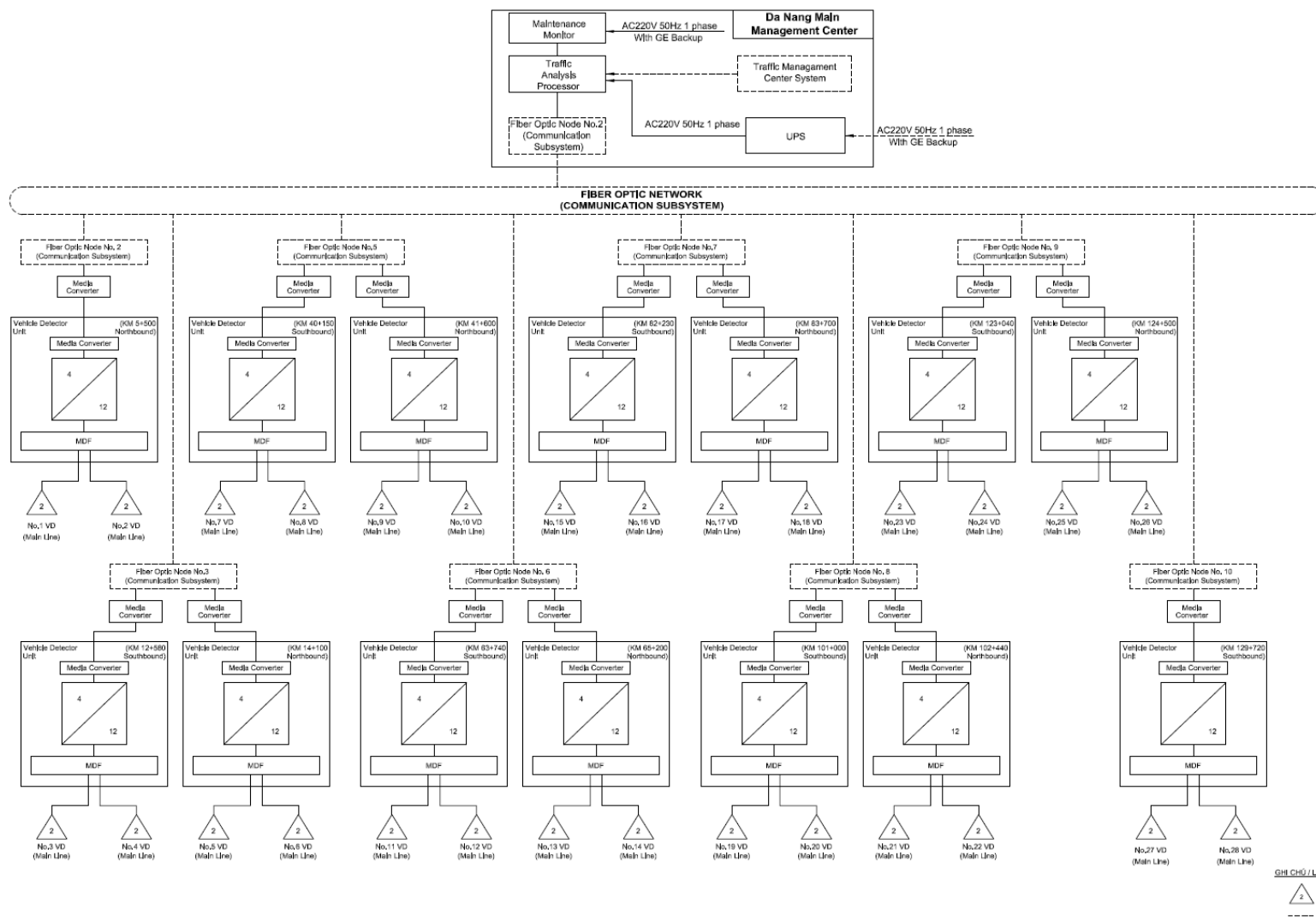
- (1) Thiết bị phát hiện xe loại siêu âm và thiết bị phát hiện xe có kết cấu chống đỡ bên đường;
- (2) Bộ xử lý phân tích giao thông đặt tại MMC;
- (3) Thiết bị mạng;
- (4) Thiết bị cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Thiết bị phát hiện xe bên đường phải được bố trí tại 14 vị trí trong dự án. Hệ thống phát hiện xe được mô tả trong Hình 5-3 bên dưới.

### **5.2.3 Vị trí thiết bị phát hiện xe và công tác lắp đặt**

Thiết bị phát hiện xe sẽ được đặt tại các vị trí như liệt kê trong Bảng 4-7 ở trên.

Thiết bị phát hiện xe phải được bố trí trên cột thép chống đỡ camera CCTV hoặc trên giàn đỡ VMS như thể hiện trong Hình 5-2. Về cơ bản, các thiết bị phát hiện xe tại mỗi làn phải được đặt trên cùng cột thép chống đỡ hoặc giá đỡ. Cột thép chống đỡ hoặc giá đỡ phải được trang bị thang thép để thuận tiện cho công tác bảo dưỡng thiết bị phát hiện xe. Công tác lắp đặt phải đảm bảo tĩnh không 5.5m tính từ mặt đường.



Source: Consultant

Hình 5-3 Cấu hình hệ thống phát hiện xe

#### **5.2.4 Chỉ dẫn**

##### **(1) Tổng quan**

###### **1) Cấp điện**

Hệ thống cấp điện cho thiết bị phát hiện xe bên đường và bộ xử lý phân tích giao thông tại MMC phải bao gồm lưới dòng điện xoay chiều có hệ thống dự phòng với máy phát điện động cơ diezen (DEG) và bộ lưu điện (UPS). Thiết bị này và bộ xử lý phân tích phải hoạt động bằng hệ thống điện xoay chiều 1 pha 2 dây 220 V  $\pm 10\%$  50Hz

###### **2) Thông tin liên lạc**

Việc truyền tải dữ liệu của hệ thống phát hiện xe phải được thực hiện thông qua mạng cáp quang của hệ thống thông tin liên lạc. Phải lắp đặt bộ chuyển đổi môi trường trong hệ thống camera CCTV để kết nối bộ thiết bị phát hiện xe với tủ cáp quang (FON) gần nhất của mạng cáp quang.

##### **(2) Các chức năng của hệ thống**

Hệ thống phát hiện xe được bố trí phải có các chức năng sau:

###### **1) Chức năng đo đạc và xử lý thông tin giao thông tại lề đường**

- Thiết bị phát hiện xe phải liên tục truyền sóng siêu âm và nhận sóng phản xạ từ các đối tượng hoặc bề mặt đường để phát hiện xe chạy.
- Tín hiệu được phát ra từ thiết bị phát hiện xe sẽ được xử lý để nhận dữ liệu giao thông được yêu cầu trong bộ phát hiện xe. Bộ xử lý phải có khả năng:
  - Phát hiện xe đang chạy dưới thiết bị dò tìm.
  - Đếm số lượng xe chạy qua khu vực cảm biến trong suốt thời gian đo đạc trên cơ sở một làn xe.
  - Phân loại xe cỡ nhỏ và cỡ lớn. Việc xác định xe cỡ nhỏ và cỡ lớn phải được tiến hành theo chiều dài xe và thông số phân loại phải điều chỉnh được.
  - Tính tỷ lệ chiếm dụng thời gian trên đơn vị thời gian đo.
  - Tính vận tốc trung bình mỗi đơn vị thời gian là trung bình vận tốc của xe chạy qua trong thời gian đo.
- Hệ thống sẽ phát hiện xe, đo đạc và tính toán dữ liệu giao thông yêu cầu ở trên cho mỗi làn riêng.
- Đơn vị thời gian để dò tìm, đo đạc và tính toán sẽ là một (1) phút.
- Dự kiến việc đếm xe của hệ thống dò tìm chính xác đến 95% hoặc hơn đối với bất kỳ loại xe nào chạy trên đường ngoại trừ các xe chạy theo hướng ngược lại và xe bị ẩn hoàn toàn do chạy chồng chéo nhau.

###### **2) Chức năng truyền dữ liệu**

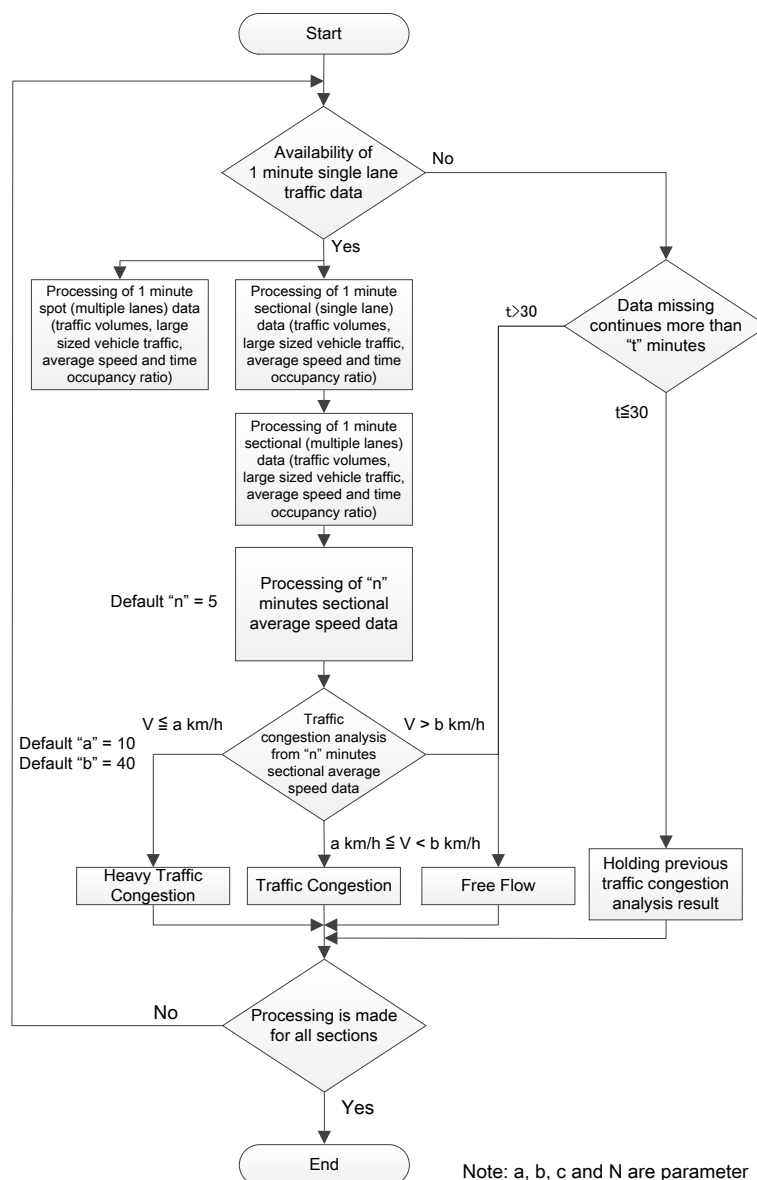
- Dữ liệu sau đây được xử lý trước ở thiết bị bên đường sẽ được định kỳ truyền về bộ xử lý phân tích giao thông đặt ở MMC.
  - Lưu lượng giao thông trong mỗi 1 phút.
  - Xe cỡ lớn lưu thông trong mỗi 1 phút
  - Tỷ lệ chiếm dụng thời gian trong mỗi 1 phút
  - Vận tốc trung bình của xe trong mỗi 1 phút.
  - Hồng học thiết bị
  - Các dữ liệu cần thiết khác
- Đơn vị thời gian để truyền dữ liệu sẽ là một (1) phút

### 3) Chức năng thu thập dữ liệu

- Bộ xử lý phân tích giao thông sẽ thu thập dữ liệu từ thiết bị phát hiện xe bên đường theo các hạng mục đo đạc như trên. Đơn vị thời gian đo phải là thông số hệ thống và phải điều chỉnh được.
- Nếu dữ liệu giao thông được thu thập thấp hơn hoặc cao hơn mức đã được định trước thì bộ xử lý phân tích giao thông sẽ báo động đến màn hình theo dõi là dữ liệu được truyền bất bình thường.

### 4) Chức năng quản lý và xử lý dữ liệu

- Bộ xử lý phân tích giao thông phải xử lý dữ liệu giao thông thu thập từ thiết bị phát hiện xe bên đường và xác định được các đoạn ách tắc giao thông với vận tốc trung bình và dữ liệu tỷ lệ chiếm dụng thời gian với quy trình xử lý và thuật toán hoặc tương đương như sau.



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-4 Xử lý dữ liệu giao thông và quy trình, thuật toán phân tích tắc nghẽn giao thông

Thuật toán để phân tích tắc nghẽn giao thông phải được lập để đối phó với các yếu tố và thông số sau.

- Để tránh thay đổi trong kết quả phân tích, dữ liệu về vận tốc trung bình trong một khoảng thời gian nhất định (n) phải được sử dụng trong quá trình xử lý. Khoảng thời gian thiết lập ban đầu được mặc định là năm (5) phút và thời gian này có thể được thay đổi.
- Kết quả phân tích chia thành ba (3) mức tắc nghẽn giao thông, đó là, “Tắc nghẽn giao thông nghiêm trọng”, “Tắc nghẽn giao thông” và “Không tắc nghẽn”. Ngưỡng tắc nghẽn giao thông, “a” và “b” được dự kiến là 10km/h và 40km/h trong giai đoạn đầu. Ngoài ra, những ngưỡng này phải được thay đổi và có thể xác định theo từng vị trí bởi vì tốc độ trung bình có thể thay đổi tùy theo điều kiện đường xá, hướng tuyến, v.v tại vị trí công trường và sẽ được tối ưu hóa trong tương lai sau khi thu thập đủ dữ liệu giao thông.
- Trong trường hợp không có dữ liệu từ thiết bị phát hiện xe thì giữ lại kết quả phân tích trước trong 30 phút. Nếu dữ liệu tiếp tục không có hơn 30 phút thì dữ liệu trước sẽ được đặt lại và giao thông sẽ được xử lý là “Không tắc nghẽn”.

Thuật toán phân tích tắc nghẽn giao thông như trình bày ở trên chỉ là dự kiến và Nhà thầu phải kiểm tra và đề xuất thuật toán chi tiết hơn.

- Nếu dữ liệu giao thông được thu thập thấp hơn hoặc cao hơn mức đã được định trước thì bộ xử lý phân tích giao thông sẽ báo động đến màn hình theo dõi là dữ liệu được truyền bất bình thường.
- Dữ liệu luồng giao thông tính theo phút (n) sẽ được cộng dồn và chuyển đổi thành dữ liệu giao thông hàng giờ.
- Có thể theo dõi luồng giao thông thời gian thực thông qua màn hình hiển thị của bảng vận hành và báo cáo được in ra. Dữ liệu luồng giao thông của đường một làn xe và nhiều làn xe được thể hiện rõ, phục vụ cho việc theo dõi. Màn hình hiển thị cả số và đồ họa dữ liệu. Các dữ liệu trên màn hình sẽ được tự động cập nhật tại đơn vị thời gian của dữ liệu. Có thể theo dõi thời gian thực điều kiện hoạt động của thiết bị phát hiện xe bên đường.
- Tỷ lệ chiếm dụng được hệ thống phát hiện xe cung cấp sẽ chỉ để tham khảo. Nhìn chung, quá trình xử lý phân tích tắc nghẽn giao thông có thể chính xác hơn nếu sử dụng cả vận tốc trung bình và dữ liệu chiếm dụng.

## 5) Chức năng lưu trữ dữ liệu

- Tất cả dữ liệu được truyền từ thiết bị phát hiện xe bên đường và dữ liệu được xử lý tại MMC phải được ghi lại và lưu trữ trong bộ xử lý phân tích giao thông để phân tích và sử dụng về sau. Phải cung cấp phần mềm triết xuất dữ liệu để có thể triết xuất và hiển thị dữ liệu luồng giao thông và điều kiện vận hành của các thiết bị bên đường tại một thời điểm, giờ hoặc ngày cụ thể. Có thể hiển thị đồ họa của dữ liệu luồng giao thông lịch sử như thay đổi theo ngày và theo giờ.
- Tình trạng của các thiết bị bên đường (bình thường hoặc hỏng hóc) sẽ được ghi lại trong bộ xử lý phân tích giao thông như là nhật ký hoạt động và để sử dụng cho việc phân tích độ an toàn trong tương lai cùng với mã lỗi và tem thời gian.

<div>Dữ liệu</div> <div>Hệ thống phụ</div>	Dữ liệu lưu trữ		Loại	Thời gian lưu trữ
Hệ thống phát hiện xe	Dữ liệu tại điểm (một làn xe) tính theo 1 phút	Lưu lượng giao thông	Dữ liệu thô	2 năm
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Tỷ lệ chiếm dụng thời gian		
		Vận tốc trung bình của xe		
	Tình trạng vận hành thiết bị		Dữ liệu thô	
	Dữ liệu tại vị trí (nhiều làn xe) tính theo 1 phút	Lưu lượng giao thông	Dữ liệu đã qua xử lý	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Tỷ lệ chiếm dụng thời gian		
Vận tốc trung bình của xe				

Dữ liệu Hệ thống phụ	Dữ liệu lưu trữ		Loại	Thời gian lưu trữ
	Dữ liệu tại điểm (một làn xe) tính theo 1 phút	Lưu lượng giao thông	Dữ liệu đã qua xử lý	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Tỷ lệ chiếm dụng thời gian		
		Vận tốc trung bình của xe		
	Dữ liệu tại vị trí (nhiều làn xe) tính theo 1 phút	Lưu lượng giao thông	Dữ liệu đã qua xử lý	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Tỷ lệ chiếm dụng thời gian		
		Vận tốc trung bình của xe		
	Vận tốc trung bình tính theo đoạn “n” phút		Dữ liệu đã qua xử lý	
	Kết quả phân tích tắc nghẽn giao thông với các thông số		Dữ liệu đã qua xử lý	

## 6) Chức năng chuẩn đoán

Hệ thống phát hiện xe phải có chức năng chuẩn đoán. Bộ xử lý phân tích giao thông phải kiểm tra kết nối với thiết bị phát hiện xe bên đường và tình trạng của thiết bị qua việc gửi tín hiệu chuẩn đoán cứ 5 phút một lần. Nếu nhận được tín hiệu báo lỗi hoặc không có phản hồi từ thiết bị bên đường thì bộ điều khiển sẽ báo động và lỗi sẽ được ghi lại trong nhật ký hoạt động. Bộ xử lý phân tích giao thông cũng phải có chức năng tự chuẩn đoán của bộ xử lý.

## 7) Chức năng báo cáo và hiển thị

- Bộ xử lý phân tích giao thông phải có thể hiển thị các màn hình sau:

Hạng mục	Nội dung
Sơ đồ tuyến	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sơ đồ phác thảo tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi</li> <li>Tên và số trạm nút giao và rào chắn thu phí</li> </ul>
Tình trạng và vị trí các thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vị trí và tình trạng thiết bị dò tìm xe bên đường (Bình thường/ bị lỗi)</li> </ul>
Tình trạng giao thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lưu lượng giao thông hiện tại tại vị trí đặt thiết bị phát hiện xe ( tổng lưu lượng giao thông và lưu lượng giao thông xe cỡ lớn)</li> <li>Vận tốc trung bình hiện tại như trong danh mục và trên bản đồ</li> <li>Đoạn tắc nghẽn giao thông hiện tại như trong danh mục và trên bản đồ</li> <li>Thay đổi lưu lượng giao thông theo giờ (trên văn bản và biểu đồ)</li> <li>Thay đổi lưu lượng giao thông theo giờ (trên văn bản và biểu đồ)</li> <li>Thay đổi vận tốc trung bình theo giờ (trên văn bản và biểu đồ)</li> </ul>
Nhật ký hoạt động	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục các thiết bị bên đường hiện tại không hoạt động</li> <li>Ghi lại lỗi</li> </ul>
Ngày giờ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ngày và giờ hiện tại</li> </ul>

- Bộ xử lý phải lập các báo cáo như liệt kê bên dưới. Các báo cáo phải theo kế hoạch hoặc phụ thuộc vào yêu cầu của nhân viên vận hành hệ thống. Có thể lập báo cáo dưới dạng một tập tin theo định dạng PDF.

Hạng mục	Nội dung
Lưu lượng giao thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>Báo cáo hằng ngày bao gồm lưu lượng giao thông tính theo giờ đối với mỗi loại xe</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Báo cáo hằng ngày bao gồm vận tốc trung bình tính theo giờ</li><li>• Báo cáo hằng tháng bao gồm lưu lượng giao thông hằng ngày đối với mỗi loại xe và của ngày trong tuần.</li><li>• Báo cáo hằng tháng bao gồm vận tốc trung bình tính theo ngày và ngày trong tuần</li></ul>
Nhật ký lỗi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Danh mục các thiết bị bên đường hiện tại không hoạt động</li><li>• Ghi lại lỗi</li></ul>

### 8) Chức năng báo cáo và hiển thị

Các dữ liệu sau đã được xử lý trong bộ xử lý phân tích giao thông phải được lưu trữ trong kho dữ liệu của hệ thống trung tâm quản lý giao thông để phục vụ cho việc quản lý toàn hệ thống tại khoảng thời gian 5 phút.

- Dữ liệu tại điểm (nhiều làn xe), tại đoạn (1 làn xe) và đoạn (nhiều làn xe) trong 1 phút
  - Lưu lượng giao thông
  - Giao thông các xe cỡ lớn
  - Tỷ lệ chiếm dụng thời gian
  - Vận tốc trung bình của xe
- Dữ liệu vận tốc trung bình của đoạn tính theo “n” phút (mặc định “n” = 5 phút)
- Kết quả phân tích tắc nghẽn giao thông với mỗi thông số
- Tình trạng vận hành các thiết bị

### (3) Chỉ dẫn kỹ thuật

Dưới đây là phác thảo các chỉ dẫn kỹ thuật đối với hệ thống phát hiện xe. Chỉ dẫn kỹ thuật chi tiết được mô tả trong Phụ lục 3 của báo cáo này.

#### 1) Thiết bị phát hiện xe bên đường

Thiết bị phát hiện xe bên đường phải được kết nối với bộ xử lý phân tích giao thông đặt tại MMC.

Thiết bị phát hiện xe phải được đặt trong hộp thiết bị chắc chắn và chịu được điều kiện thời tiết bất lợi. Hộp thiết bị phải mạnh về điện, cơ học và phải có mức độ bảo vệ IP66 hoặc hơn. Thiết bị phát hiện xe phải được đặt trong tủ máy cùng với thiết bị cấp điện. Tủ máy phải có chứng nhận bảo vệ IP55 hoặc hơn. Việc truyền dữ liệu của thiết bị phát hiện xe bên đường với bộ xử lý phân tích giao thông tại MMC phải được thực hiện thông qua mạng cho hệ thống camera CCTV cung cấp.

Tiêu chuẩn kỹ thuật đối với thiết bị phát hiện xe bên đường như được đề cập dưới đây là những chỉ dẫn tối thiểu

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Yêu cầu điện	Điện áp đầu vào: 220 V $\pm$ 10% AC, 50Hz
2.	Tiêu thụ điện	500 VA hoặc ít hơn
3.	Loại thiết bị phát hiện xe	Loại siêu âm
4.	Vận tốc xe	0 - 120 km/h hoặc hơn
5.	Khu vực dò tìm	1 +/- 0.4 m/bộ dò hoặc tương đương
6.	Chu kỳ truyền sóng	60ms +/- 5ms hoặc tương đương
7.	Góc nửa giá trị	11.5 +/- 2 độ hoặc ít hơn
8.	Kích thước thiết bị dò tìm xe	$\phi$ 160mm
9.	Giao diện LAN	10BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 1cổng
10.	Điều kiện môi trường	0 đến +50 độ C

11.	Độ an toàn và bảo dưỡng	MTBF: 30,000 giờ MTTR: 0.5 giờ
-----	-------------------------	-----------------------------------

## 2) Bộ xử lý phân tích giao thông

Dữ liệu được truyền từ thiết bị phát hiện xe sẽ được bộ xử lý phân tích giao thông xử lý, phân tích, lưu trữ và triết xuất. Bộ xử lý phải có ít nhất các chức năng sau:

- Nhận dữ liệu
- Kiểm tra lỗi
- Lưu trữ dữ liệu và tính trung bình (dữ liệu theo đoạn, dữ liệu theo giờ và dữ liệu theo ngày)
- Phát hiện sự cố và tắc nghẽn giao thông
- Lưu thông và hiển thị.
- Truyền dữ liệu đã được xử lý về máy chủ hệ thống quản lý giao thông.

Bộ xử lý phân tích giao thông phải đúng kiểu mẫu chuẩn do các tổ chức quốc tế sản xuất.

## 5.3 Hệ thống theo dõi khí tượng (MET)

Hệ thống MET sẽ được lắp đặt trong Dự án này để biết được điều kiện thời tiết trên đường cao tốc và có biện pháp ứng phó phù hợp trong điều kiện thời tiết xấu.

Hệ thống MET sẽ liên tục thu thập dữ liệu điều kiện thời tiết tại các trạm quan sát khí tượng. Dữ liệu thu thập được sẽ được truyền đến bộ xử lý dữ liệu MET tại trung tâm điều hành chính (MMC) để xử lý và ghi lại trong nhật ký. Trong trường hợp thời tiết bất lợi, hệ thống sẽ tự động báo động cho nhân viên vận hành hệ thống.

### 5.3.1 Các yêu cầu hệ thống

Hệ thống MET phải đáp ứng các yêu cầu sau.

- Hệ thống phải đo đạc và phân tích các thông tin thời tiết sau. Đơn vị thời gian để đo đạc, dò tìm và tính toán là trong vòng một (1) phút.
  - Lượng mưa (dò tìm và xử lý)
  - Nhiệt độ ngoài trời
  - Vận tốc và hướng gió
  - Tầm nhìn
- Hệ thống MET phải đo đạc và phân tích dữ liệu khí tượng trên toàn tuyến cao tốc.
- Có thể theo dõi dữ liệu khí tượng đo được tại MMC do các đơn vị quy hoạch đường cao tốc, nhân viên vận hành đường cao tốc và cảnh sát giao thông quản lý trên cơ sở thời gian thực. Dữ liệu cũng có thể được lưu trữ trong một khoảng thời gian nhất định để sử dụng trong việc thống kê đo đạc thời tiết.
- Thông tin báo động về thời tiết do hệ thống MET đo đạc và phát hiện có thể được cung cấp cho người tham gia giao thông qua hệ thống VMS và các hệ thống cung cấp thông tin khác.
- Bộ cảm biến theo dõi khí tượng được lắp đặt dễ dàng bên đường và phải thuận tiện cho việc vận hành và bảo dưỡng. Tất cả các bộ cảm biến theo dõi khí tượng phải cùng được đặt trên cột chống đỡ.
- Bộ cảm biến theo dõi khí tượng được đặt tại sân của MMC, MO hoặc TO, phải đảm bảo khoảng cách tính từ phần đường dành cho xe chạy hoặc các tòa nhà để tránh các chướng ngại vật hoặc các tác động tiêu cực đến việc đo đạc.



### 5.3.2 Cấu hình hệ thống

Hệ thống MET phải gồm có các bộ phận sau:

- (1) Vũ kế;
- (2) Thiết bị dò tìm lượng mưa;
- (3) Nhiệt kế;
- (4) Phong kế;
- (5) Thiết bị đo tầm nhìn;
- (6) Máy ghi dữ liệu tại trạm quan trắc MET;
- (7) Bộ xử lý dữ liệu MET tại MMC;
- (8) Thiết bị mạng;
- (9) Thiết bị cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Sẽ có tổng cộng ba (03) trạm quan trắc MET. Bộ xử lý dữ liệu MET sẽ được bố trí tại MMC để nhận tất cả dữ liệu MET. Sẽ bố trí thiết bị mạng cơ sở IP để kết nối các trạm quan trắc MET với bộ xử lý dữ liệu MET tại MMC.

Hệ thống MET được lập như trong Hình 5-5 bên dưới.

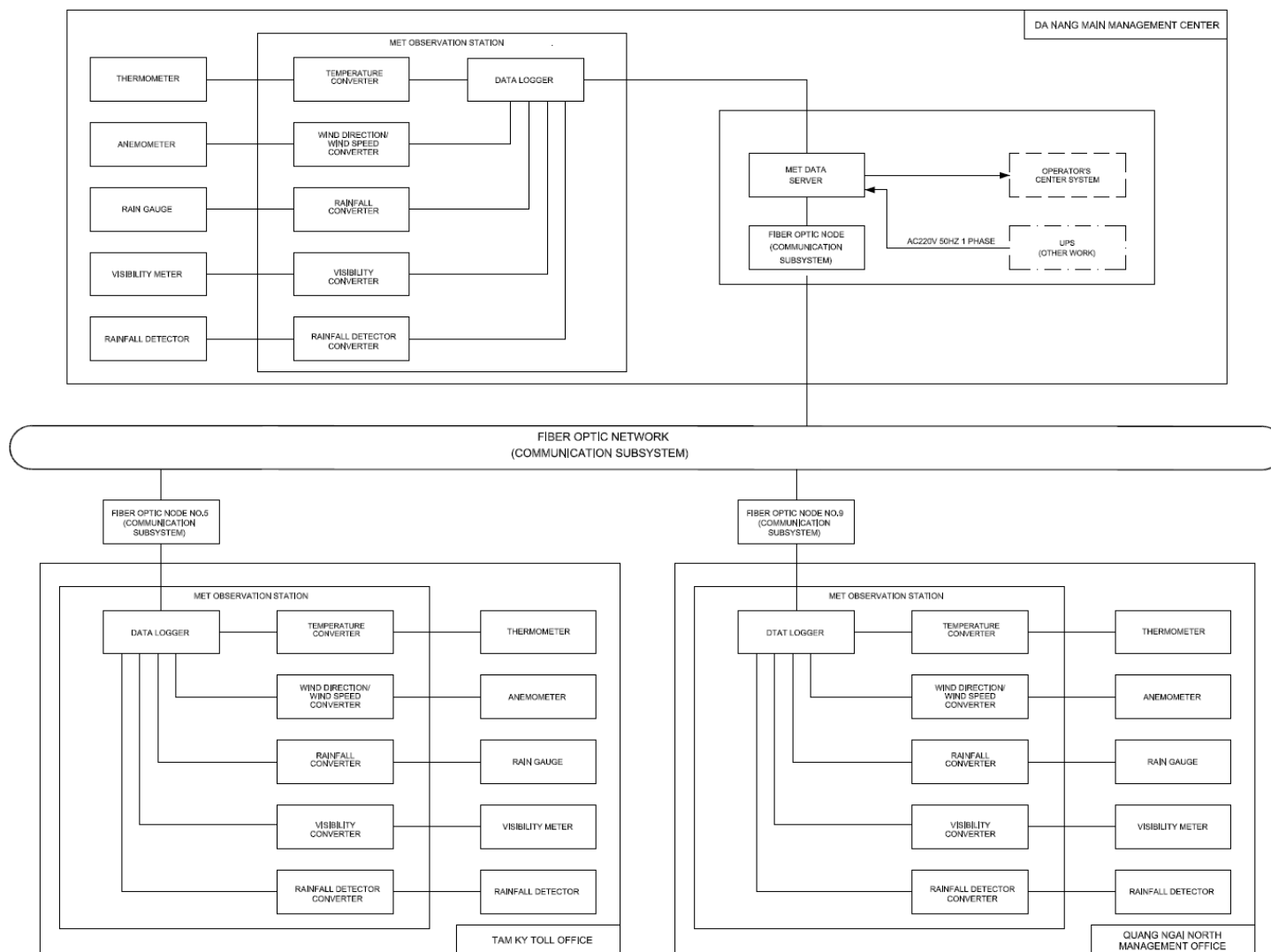
### 5.3.3 Vị trí và công tác lắp đặt trạm quan trắc MET

Trạm quan trắc MET sẽ được đặt tại MMC Đà Nẵng, MO Bắc Quảng Ngãi và TO Tam Kỳ.

Thiết bị MET bên đường sẽ được lắp đặt như sau:

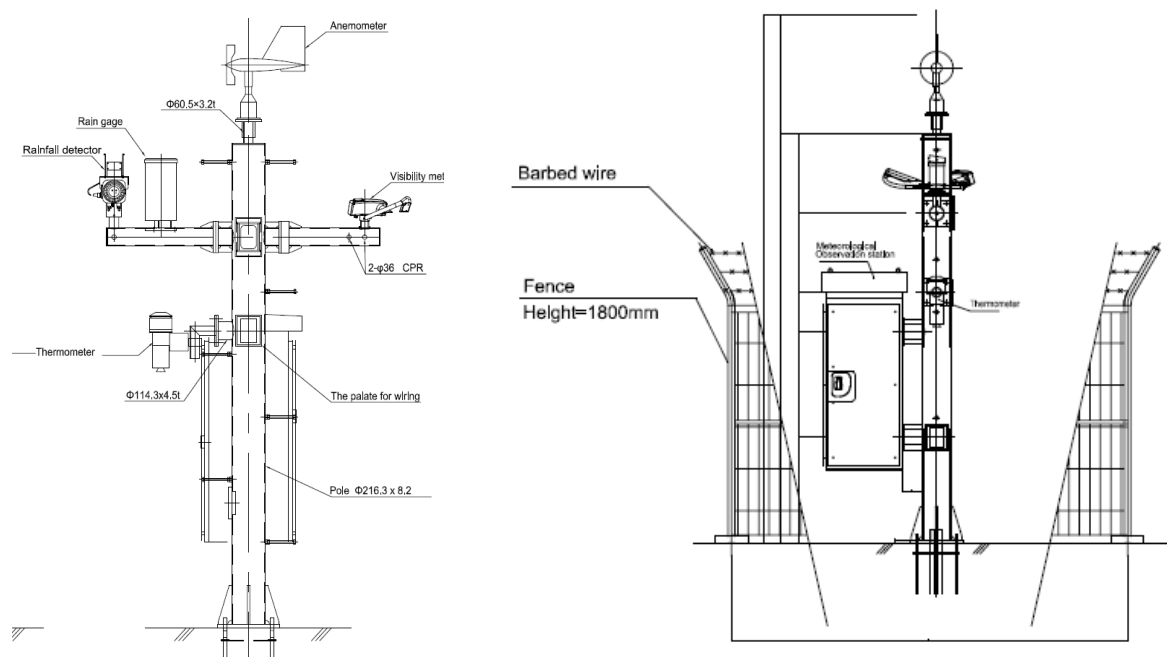
- Tất cả bộ cảm biến theo dõi khí tượng phải được đặt trên cùng cột thép chống đỡ.
- Thiết bị đo mưa và thiết bị dò tìm lượng mưa phải được lắp đặt sao cho đảm bảo tính không 45 độ phía trên các chướng ngại vật như các tòa nhà và cây cối.
- Thiết bị đo gió phải tránh được các tác động dòng không khí nhận từ các xe đi qua.
- Trạm quan trắc MET phải gồm bộ thông tin liên lạc, bộ xử lý dữ liệu, bộ cấp điện và các thiết bị khác được lắp đặt bên ngoài khác với các bộ cảm biến phải được đặt bên trong hộp máy.
- Cột thép chống đỡ có bộ cảm biến theo dõi khí tượng và hộp máy phải được rào quanh bằng hàng rào thép.

**Hình 5-6** mô tả phương án lắp đặt điển hình trạm quan trắc MET



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-5 Cấu hình hệ thống MET



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-6 Phương án lắp đặt điển hình trạm quan trắc MET

### 5.3.4 Chỉ dẫn

#### (1) Tổng quan

##### 1) Cấp điện

Hệ thống cấp điện cho trạm quan trắc MET và bộ xử lý dữ liệu MET phải bao gồm dòng điện xoay chiều có hệ thống dự phòng với máy phát điện động cơ diezen (DEG) và bộ lưu điện (UPS). Trạm quan trắc và bộ xử lý sẽ hoạt động bằng hệ thống điện xoay chiều 1 pha 2 dây 220 V  $\pm 10\%$  50Hz. Lượng điện trạm quan trắc MET tiêu thụ tổng cộng sẽ là 1KVA hoặc ít hơn.

##### 2) Thông tin liên lạc

Việc truyền tải dữ liệu của hệ thống MET phải được thực hiện thông qua mạng cáp quang. Phải lắp đặt bộ chuyển đổi môi trường trong hệ thống MET để kết nối các trạm quan trắc MET với tủ cáp quang (FON) gần nhất của mạng cáp quang đặt tại MMC, MO hoặc TO.

#### (2) Chức năng của hệ thống

##### 1) Chức năng đo thời tiết

Mỗi trạm quan trắc khí tượng sẽ được trang bị các thiết bị đo đạc sau:

- Vũ kế  
Sẽ sử dụng thiết bị đo mưa dạng thùng lật, có thể đổ sang hai bên. Thiết bị đo mưa sẽ phát ra một xung tín hiệu liên lạc mỗi khi lượng mưa đạt 0.5mm. Tín hiệu sẽ được chuyển đổi thành tín hiệu điện áp hoặc tín hiệu dòng điện để truyền đến bộ xử lý dữ liệu MET.
- Thiết bị dò tìm lượng mưa  
Thiết bị dò tìm lượng mưa sẽ phát tín hiệu ON khi phát hiện có mưa và tín hiệu OFF khi mưa dừng.
- Nhiệt kế  
Nhiệt kế sẽ liên tục đo nhiệt độ môi trường xung quanh trong phạm vi từ 0 đến 70<sup>0</sup>C theo đơn vị đo 0.1 độ. Dữ liệu đo được sẽ được truyền đến bộ xử lý dữ liệu MET một phút một lần, xem như là nhiệt độ môi trường hiện tại.

- Phong kế  
Phong kế phải đo được vận tốc gió trong phạm vi từ 0.4m/giây đến 70m/giây theo đơn vị đo 0.1m/giây. Phong kế cũng sẽ dò tìm hướng gió và chuyển nó thành một trong 16 hướng.
- Thiết bị đo tầm nhìn  
Thiết bị đo tầm nhìn sẽ đo lượng ánh sáng tán xạ bởi các hạt trong không khí và chuyển các giá trị đo được thành tầm nhìn trong thiết bị đo.

## 2) Chức năng xử lý dữ liệu tại trạm quan trắc MET

Trạm quan trắc MET phải thực hiện các quy trình sau:

- Kiểm tra dữ liệu hợp lệ  
Dữ liệu được nhận sẽ được kiểm tra lỗi bằng cách so sánh với ngưỡng đã định trước. Ngưỡng đã định trước có thể bao gồm giới hạn trên, giới hạn dưới, và những thay đổi từ dữ liệu trước. Các dữ liệu bị lỗi sẽ không được sử dụng như là dữ liệu quan trắc.
- Tính toán lượng mưa cộng dồn và lượng mưa theo giờ  
Dữ liệu về lượng mưa sẽ được xử lý thành lượng mưa cộng dồn và lượng mưa theo giờ.

## 3) Chức năng truyền dữ liệu

Các dữ liệu dưới đây sau khi xử lý sẽ được truyền từ trạm quan trắc MET đến bộ xử lý dữ liệu MET tại MMC mỗi phút 1 lần

- Lượng mưa cộng dồn theo giờ trong một giờ trước
- Lượng mưa cộng dồn từ lúc bắt đầu mưa
- Dò tìm giá trị lượng mưa tức thời tại một phút
- Nhiệt độ môi trường xung quanh tức thời tại một phút
- Vận tốc gió tối đa và tối thiểu trong một phút trước
- Hướng gió tại vận tốc tối đa và tối thiểu
- Giá trị tầm nhìn tối đa và tối thiểu trong một phút trước

## 4) Chức năng xử lý dữ liệu tại MMC

Bộ xử lý dữ liệu MET sẽ tập trung các dữ liệu khí tượng quan trắc và tín hiệu theo dõi từ trạm theo một khoảng thời gian đều đặn. Dữ liệu nhận từ trạm sẽ được chuyển đổi thành dữ liệu thời tiết tự nhiên.

Bộ xử lý dữ liệu MET sẽ tiến hành phân tích dữ liệu như được liệt kê trong bảng bên dưới để hiển thị và ghi vào nhật ký. Bảng hiển thị sẽ được cập nhật từng phút

Dữ liệu	Hiển thị	Ghi nhật ký
Lượng mưa		
Tổng lượng mưa trong 1 giờ trước	X	X
Tổng lượng mưa tiếp theo	X	X
Dò tìm lượng mưa		
Tức thời (cứ mỗi 1 phút)	X	
Tức thời (cứ mỗi 5 phút)		X
Nhiệt độ		
Tức thời (cứ mỗi 1 phút)	X	
Tức thời (cứ mỗi 5 phút)		X
Vận tốc gió		
Tối đa trong suốt 1 phút trước	X	X
Hướng gió		
Hướng gió tại vận tốc tối đa trong suốt 1 phút trước	X	X
Tầm nhìn		

Dữ liệu	Hiển thị	Ghi nhận ký
Tức thời (cứ mỗi 1 phút)	X	
Tức thời (cứ mỗi 5 phút)		X

Sẽ lắp đặt hệ thống cảnh báo để báo động tới bộ xử lý hệ thống khi dữ liệu gió hoặc dữ liệu về lượng mưa vượt quá ngưỡng định trước, hoặc tầm nhìn ngắn hơn ngưỡng định trước. Sẽ cung cấp nhiều loại và giá trị ngưỡng và ngưỡng có thể thay đổi được.

Tất cả dữ liệu quan trắc khí tượng bao gồm tình trạng vận hành trạm quan trắc MET sẽ được ghi lại trong cơ sở dữ liệu theo thời gian định sẵn 5 phút, dữ liệu ngày và dữ liệu tháng, phần mềm triết xuất dữ liệu cũng sẽ được bố trí để dễ dàng truy cập vào dữ liệu đã được ghi chép. Có thể hiển thị phác họa các dữ liệu triết xuất từ cơ sở dữ liệu.

### 5) Chức năng lưu trữ dữ liệu

- Tất cả dữ liệu được từ trạm quan trắc MET và dữ liệu được xử lý tại MMC sẽ được ghi lại và lưu trữ trong bộ xử lý dữ liệu MET để phân tích và sử dụng về sau. Phần mềm hiển thị và triết xuất dữ liệu sẽ được cài đặt để có thể dễ dàng triết xuất và hiển thị dữ liệu MET của vị trí quan trắc cụ thể tại thời điểm, giờ hoặc ngày cụ thể. Có thể hiển thị đồ họa của dữ liệu MET lịch sử như thay đổi theo ngày và theo giờ.
- Tình trạng thiết bị tại trạm quan trắc MET (bình thường hoặc trục trặc) sẽ được ghi lại trong bộ xử lý dữ liệu MET như là nhật ký hoạt động và để phân tích độ an toàn trogn tương lai cùng với mà lỗi và tem thời gian.

Dữ liệu Hệ thống phụ	Dữ liệu lưu trữ	Loại	Thời hạn lưu trữ
Hệ thống MET	Nhiệt độ môi trường xung quanh tức thời	Dữ liệu thô	2 năm
	Lượng mưa cộng dồn theo giờ	Dữ liệu thô	
	Lượng mưa cộng dồn theo giờ từ lúc bắt đầu mưa	Dữ liệu thô	
	Dò tìm lượng mưa tức thời	Dữ liệu thô	
	Vận tốc gió tối đa và tối thiểu	Dữ liệu thô	
	Hướng gió tại vận tốc đa và tối thiểu	Dữ liệu thô	
	Tầm nhìn tối đa và tối thiểu	Dữ liệu thô	
	Tình trạng hoạt động của thiết bị	Dữ liệu thô	
	Nhiệt độ tức thời (1 phút và 5 phút)	Dữ liệu đã xử lý	
	Lượng mưa tổng cộng trong 1 giờ trước	Dữ liệu đã xử lý	
	Tổng cộng lượng mưa liên tục	Dữ liệu đã xử lý	
	Dò tìm lượng mưa tức thời (1 phút và 5 phút)	Dữ liệu đã xử lý	
	Vận tốc gió tối đa trong một phút trước	Dữ liệu đã xử lý	
	Hướng gió tại vận tốc gió tối đa trong suốt 1 phút trước	Dữ liệu đã xử lý	
	Tầm nhìn tức thời (1 phút và 5 phút)	Dữ liệu đã xử lý	
	Kết quả phân tích mưa lớn qua các thông số	Dữ liệu đã xử lý	
	Kết quả phân tích gió mạnh qua các thông số	Dữ liệu đã xử lý	
	Kết quả phân tích tầm nhìn hạn chế qua các thông số	Dữ liệu đã xử lý	

### 6) Chức năng chuẩn đoán

Hệ thống MET sẽ có chức năng chuẩn đoán. Bộ xử lý dữ liệu MET sẽ kiểm tra kết nối với trạm quan trắc MET và tình trạng các thiết bị của trạm thông qua việc gửi tín hiệu chuẩn đoán 5 phút một lần. Nếu nhận được tín hiệu báo lỗi của thiết bị hoặc không có phản hồi từ trạm quan trắc MET thì bộ xử lý dữ liệu MET sẽ báo động và lỗi sẽ được ghi lại trong nhật ký hoạt động.

## 7) Chức năng báo cáo và hiển thị

- Bộ xử lý dữ liệu MET sẽ có khả năng hiển thị các màn hình sau:

Hạng mục	Nội dung
Sơ đồ tuyến đường	<ul style="list-style-type: none"><li>Sơ đồ phác thảo tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi</li><li>Tên và số trạm nút giao và rào chắn thu phí</li></ul>
Tình trạng và vị trí các thiết bị	<ul style="list-style-type: none"><li>Vị trí và tình trạng của trạm quan trắc MET (bình thường/ bị lỗi)</li></ul>
Điều kiện thời tiết	<ul style="list-style-type: none"><li>Điều kiện thời tiết hiện tại (mưa, lượng mưa, nhiệt độ môi trường xung quanh, vận tốc gió, hướng gió, tầm nhìn)</li><li>Diễn biến thay đổi thời tiết.</li></ul>
Nhật ký hoạt động	<ul style="list-style-type: none"><li>Danh mục thiết bị quan trắc MET hiện tại không hoạt động</li><li>Ghi lại lỗi</li></ul>
Ngày và giờ	<ul style="list-style-type: none"><li>Ngày và giờ hiện tại</li></ul>

- Bộ xử lý dữ liệu MET sẽ lập các báo cáo như liệt kê bên dưới. Các báo cáo này sẽ được thực hiện theo kế hoạch hoặc phụ thuộc vào yêu cầu của nhân viên vận hành hệ thống. Có thể lập báo cáo dưới dạng tập tin theo định dạng PDF.

Hạng mục	Nội dung
Dữ liệu khí tượng	<ul style="list-style-type: none"><li>Báo cáo hằng ngày bao gồm lượng mưa hằng giờ</li><li>Báo cáo hằng ngày bao gồm vận tốc gió tối đa và tối thiểu, hướng gió và thời gian</li><li>Báo cáo hằng ngày bao gồm tầm nhìn tối đa và tối thiểu hằng giờ và thời gian</li><li>Báo cáo tháng bao gồm lượng mưa hằng ngày</li><li>Báo cáo tháng bao gồm vận tốc gió tối đa và tối thiểu, hướng gió và thời gian</li><li>Báo cáo tháng bao gồm tầm nhìn tối đa và tối thiểu và thời gian</li></ul>
Nhật ký lỗi	<ul style="list-style-type: none"><li>Danh mục các thiết bị quan trắc MET hiện tại không hoạt động</li><li>Ghi lại lỗi</li></ul>

## 8) Chức năng truyền dữ liệu

Các dữ liệu đã được xử lý trong bộ xử lý dữ liệu MET phải được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của hệ thống trung tâm quản lý giao thông cứ mỗi 1 phút với mục đích quản lý chung hệ thống

- Dữ liệu tại 1 phút và 5 phút trước tại mỗi trạm quan trắc MET
- Lượng mưa cộng dồn theo giờ trong 1 giờ trước
  - Lượng mưa cộng dồn từ lúc bắt đầu mưa
  - Nhiệt độ môi trường xung quanh tức thời
  - Dò tìm lượng mưa tức thời
  - Giá trị vận tốc gió tối đa và hướng gió
  - Giá trị tầm nhìn tối thiểu
- Tín hiệu báo động điều kiện thời tiết bất thường bằng các thông số
- Mưa to
  - Gió lớn

- Tầm nhìn hạn chế
- Tình trạng hoạt động của các thiết bị

Tín hiệu báo động điều kiện thời tiết bất thường được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu sẽ được sử dụng để xem xét VMS nào sẽ hiển thị thông tin cảnh báo cho người lái xe.

### (3) Chỉ dẫn kỹ thuật

Dưới đây là sơ lược các chỉ dẫn kỹ thuật của hệ thống MET. Chỉ dẫn kỹ thuật chi tiết được mô tả trong Phụ lục -3 của báo cáo này.

#### 1) Thiết bị quan trắc MET

- Thiết bị đo mưa

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp dò tìm	Loại thùng kip lật
2.	Đường kính cửa thu nước	200 mm
3.	Thiết bị đo mưa loại thùng kip lật	0.5 mm hoặc 1.0mm
4.	Tín hiệu liên lạc đầu ra	Không có tín hiệu liên lạc
5.	Vật liệu	Không gỉ
6.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C

- Thiết bị dò tìm lượng mưa

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp dò tìm	Loại tấm cực điện in
2.	Đường kính giọt mưa được dò tìm	Đường kính hơn 0.5 mm
3.	Tín hiệu đầu ra	Không có tín hiệu liên lạc
4.	Cấp điện	Được cấp điện từ trạm quan trắc
5.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C

- Nhiệt kế

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp dò tìm	Loại kháng bạch kim
2.	Phạm vi đo đặc	0 đến +70 độ C theo đơn vị tính 0.1 độ
3.	Dòng điện quy định	2 mA
4.	Vật liệu bảo vệ ống	Không gỉ

- Ống thông gió cho nhiệt kế

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp	Loại thông gió cưỡng bức
2.	Xây dựng	Bên trong và bên ngoài xi-lanh kép
3.	Vận tốc thông gió	5 đến 7 m/s
4.	Vật liệu	Kim loại kháng ăn mòn
5.	Cấp điện	Được cấp điện từ trạm quan trắc

- Phong kế

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp dò tìm	Hướng gió: Loại mã hóa hình ảnh Vận tốc gió: Loại xung
2.	Phạm vi đo	Hướng gió: 0 đến 360 độ

		Vận tốc gió: 0.4 m/s đến 70 m/s theo đơn vị 0.1 m/s
3.	Vận tốc khởi động	ít hơn 0.4m/s
4.	Tín hiệu đầu ra	Loại: Thiết bị thu thập mở Hướng gió: mã 8-bit grey Vận tốc gió: loại xung
5.	Vật liệu	Đoạn thân cán gió: chèn sợi thủy tinh/nhựa dẻo polycarbonate dự ứng lực. Đoạn cuối: sợi Carbon + urethane xoắn Giá đỡ: Nhôm kháng ăn mòn
6.	Cấp điện	Được cấp điện từ trạm quan trắc
7.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C

➤ Thiết bị đo tầm nhìn

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp	Phương pháp tán xạ xuôi
2.	Phạm vi đo đạc	10 m đến 1000 m
3.	Độ chính xác	± 5%
4.	Nguồn ánh sáng	LED
5.	Chiều dài bước sóng	875nm
6.	Độ an toàn mắt	IEC/EN60 825-1
7.	Đầu ra	RS485, RS232C, Analogue
8.	Kính bảo vệ	IP66
9.	Cấp điện	Được cấp điện từ trạm quan trắc
10.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C
11.	Độ ẩm	20 đến 85 % không ngưng tụ
12.	Độ bền vận tốc gió	50 m/s

➤ Nhặt ký dữ liệu

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Kích thước tủ máy và bảo vệ xâm nhập	Chiều rộng: 600mm hoặc ít hơn Chiều cao: 1,500mm hoặc ít hơn Bảo vệ xâm nhập: IP-55 hoặc cao hơn
2.	Nặng	500kg hoặc ít hơn
3.	Vật liệu	Thép không gỉ 2.0t hoặc tấm thép cuộn lạnh (SPCC) 2.3 t
4.	Lượng điện tiêu thụ	1000 VA hoặc ít hơn (kể cả bộ cảm biến)
5.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C
6.	Độ ẩm	20 đến 85 % không ngưng tụ
7.	Độ bền vận tốc gió	53 m/s
8.	Giao diện mạng LAN	10BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 1 cổng
9.	Độ an toàn và bảo dưỡng	MTBF : 30,000 giờ MTTR : 1.0 giờ

➤ Thiết bị mạng (bộ chuyển đổi môi trường)

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Giao diện mạng LAN	10 BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 4 cổng hoặc hơn
2.	Giao diện mạng	100BASE-FX (SC) x 2 cổng hoặc ít hơn
3.	Tốc độ truyền	100Mbps
4.	Chiều dài đoạn tối đa	10km (sợi quang đơn kiểu) hoặc hơn
5.	Lượng điện tiêu thụ	10VA hoặc ít hơn



## 2) Bộ xử lý dữ liệu MET

Dữ liệu thời tiết phát ra từ nhật ký dữ liệu sẽ được xử lý và lưu trữ trong bộ xử lý dữ liệu MET tại MMC. Bộ xử lý dữ liệu MET tối thiểu phải có các chức năng như sau:

- Định kỳ cứ 1 phút thu thập dữ liệu đã được xử lý từ nhật ký dữ liệu.
- Tập hợp các dữ liệu đã được xử lý vào cơ sở dữ liệu
- Phát hiện điều kiện thời tiết cần cảnh báo bằng việc so sánh ngưỡng đã cài đặt với âm báo động hiển thị trên màn hình
- Truyền dữ liệu MET đã được xử lý đến máy chủ hệ thống quản lý giao thông
- Theo dõi điều kiện hoạt động của các bộ cảm biến và kiểm tra khi có hư hỏng.

Bộ xử lý dữ liệu MET phải đúng kiểu mẫu chuẩn do các tổ chức quốc tế sản xuất.

## 5.4 Hệ thống theo dõi quá tải

Hệ thống theo dõi quá tải phải được bố trí trong dự án này để đo tải trục của các xe chuẩn bị đi vào đường cao tốc để kiểm soát xe và bảo vệ đường cao tốc.

Thiết bị theo dõi quá tải bên đường phải dò tìm, báo động, ghi lại biển số xe và chụp hình những xe quá tải. Tất cả dữ liệu được đo và ghi lại phải được truyền tới máy chủ theo dõi quá tải đặt tại MMC. Hệ thống phải vận hành 24h 1 ngày và 7 ngày 1 tuần.

### 5.4.1 Yêu cầu hệ thống

Hệ thống theo dõi quá tải phải đáp ứng các yêu cầu sau.

- Hệ thống theo dõi quá tải phải dò tìm xe chạy qua, đo khối lượng trục và tự động tính toán tổng khối lượng.
- Nếu khối lượng trục đo được hoặc tổng khối lượng xe vượt quá khối lượng tối đa cho phép thì hệ thống theo dõi quá tải sẽ ghi lại biển số xe và hình ảnh xe.
- Hình ảnh video và biển số xe ghi lại sẽ được kịp thời gửi đến MMC và tín hiệu báo động và tin nhắn sẽ được gửi đến thanh tra giao thông tại MMC.
- Nếu hệ thống phát hiện xe quá tải thì tín hiệu báo động sẽ được thể hiện qua màn hình cảnh báo bố trí bên đường để cảnh báo cho người lái xe và thanh tra giao thông bên đường.
- Phải bố trí cân tải trọng trục loại cân động (WIM) để đo xe chạy qua. Cân tải trọng trục phải được lắp đặt tại lối vào cổng thu phí để chặn xe quá tải vào đường cao tốc. Mục tiêu đặt ra cho độ chính xác của cân tải trọng trục loại WIM là trong phạm vi  $\pm 10\%$  đối với 95% xe được đo.
- Ngoại trừ cân tải trọng trục loại WIM, phải bố trí cân tải trọng trục di động trong dự án này để thanh tra giao thông đo tải trọng trục của xe.
- Dữ liệu xe quá tải đo được có thể được theo dõi tại MMC trên cơ sở thời gian thực. Dữ liệu cũng được lưu trữ trong 1 khoảng thời gian nhất định để sử dụng cho công tác bảo dưỡng đường.
- Thiết bị theo dõi quá tải bên đường có thể được lắp đặt dễ dàng tại lề đường và phải thuận lợi cho công tác vận hành và bảo dưỡng.
- Để giảm các thiết bị theo như yêu cầu đến mức tối đa, thiết bị dò tìm xe, camera theo dõi làn xe và camera tự động ghi lại số xe sử dụng trong hệ thống theo dõi quá tải phải được hệ thống thu phí cung cấp.

### 5.4.2 Cấu hình hệ thống

Hệ thống theo dõi quá tải phải bao gồm các thiết bị sau;

- (1) Cân tải trọng trục loại WIM;
- (2) Thiết bị dò tìm xe do hệ thống thu phí cung cấp;
- (3) Camera theo dõi xe do hệ thống thu phí cung cấp;
- (4) Camera tự động ghi lại số xe (ANPR) do hệ thống thu phí cung cấp
- (5) Hiển thị cảnh báo quá tải;
- (6) Bảng hiển thị bên đường;
- (7) Cân tải trọng trục di động;
- (8) Máy chủ theo dõi dữ liệu quá tải tại MMC
- (9) Thiết bị mạng lưới; và
- (10) Bộ cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Hệ thống theo dõi quá tải được thể hiện trong Hình 5-7 bên dưới

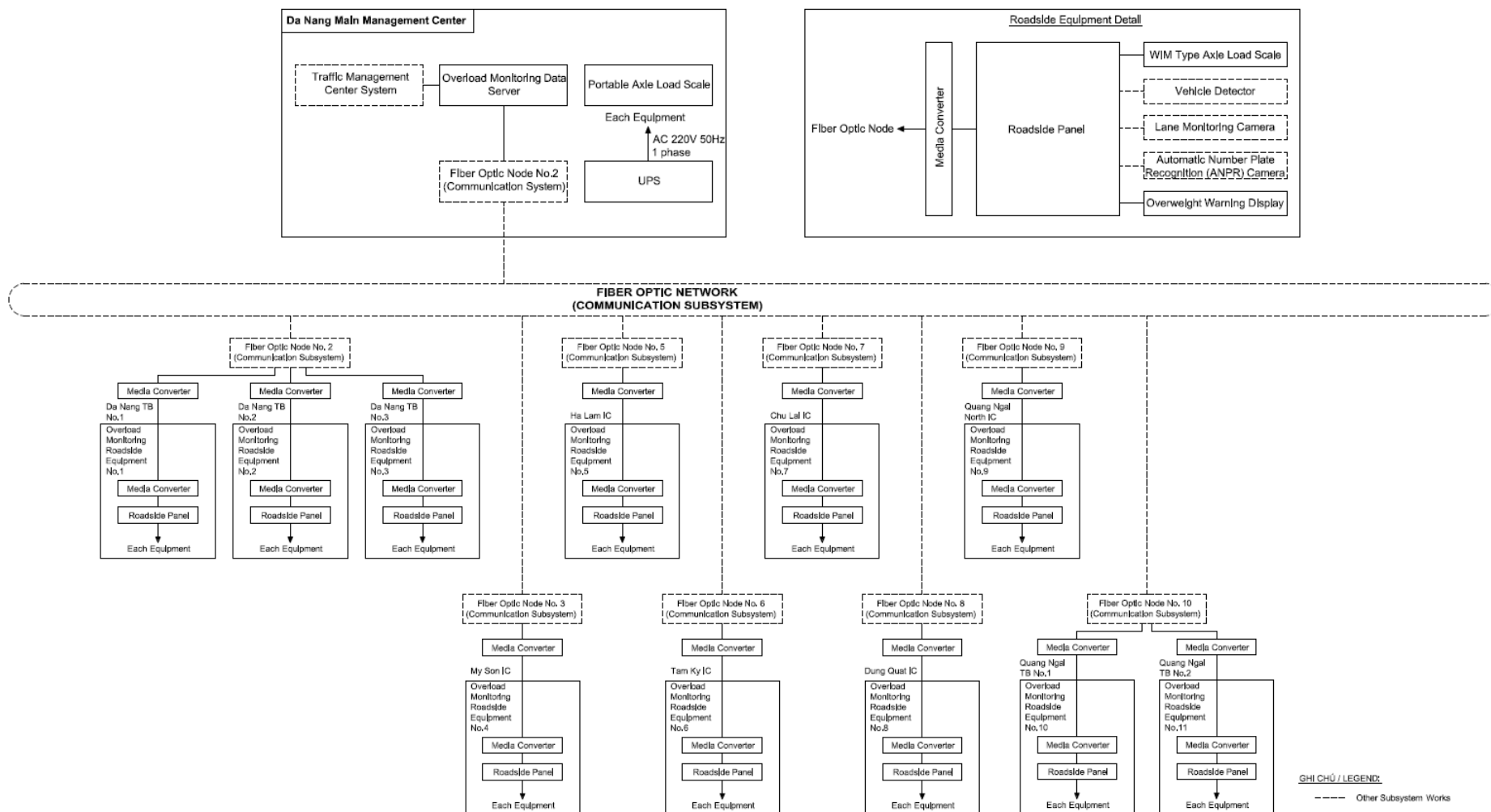
#### **5.4.3 Vị trí và công tác lắp đặt thiết bị theo dõi quá tải bên đường**

Thiết bị theo dõi quá tải bên đường phải được bố trí tại các vị trí như liệt kê bên dưới

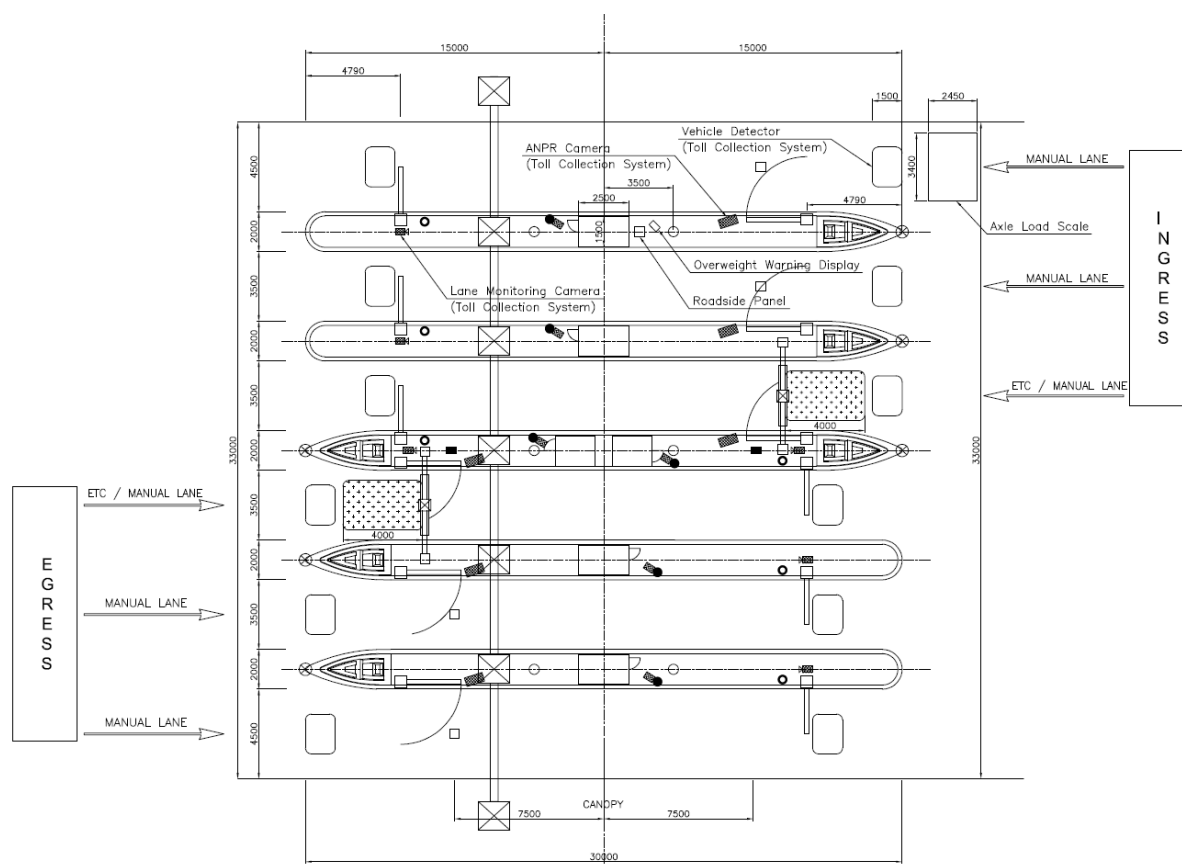
Thiết bị	Vị trí	Số lượng
Thiết bị theo dõi quá tải bên đường	Làn vào rào chắn Túy Loan	3
	Làn vào nút giao Mỹ Sơn	1
	Làn vào nút giao Hà Lam	1
	Làn vào nút giao Tam Kỳ	1
	Làn vào nút giao Chu Lai	1
	Làn vào nút giao Dung Quat	1
	Làn vào nút giao Bắc Quảng Ngãi	1
	Làn vào rào chắn Quảng Ngãi	2
Tổng cộng	8	11

Thiết bị theo dõi quá tải phải được bố trí tại mỗi làn vào cổng thu phí của đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi. Cân tải trọng trục loại WIM phải được bố trí tại các làn vận hành như minh họa trong Hình 4-12 ở trên. Hình 5-8 thể hiện phương án bố trí thiết bị theo dõi quá tải điển hình.

Nguồn: Tư vấn



Hình 5-7 Cấu hình hệ thống theo dõi quá tải



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-8 Phương án lắp đặt thiết bị theo dõi quá tải điển hình (cổng thu phí)

#### 5.4.4 Chỉ dẫn

##### (1) Tổng quan

###### 1) Cấp điện

Hệ thống cấp điện cho thiết bị theo dõi quá tải bên đường và thiết bị trung tâm sẽ bao gồm lưới dòng điện xoay chiều có hệ thống dự phòng với máy phát điện động cơ diezen (DEG) và bộ lưu điện (UPS). Thiết bị theo dõi quá tải bên đường và thiết bị trung tâm sẽ hoạt động bằng hệ thống điện xoay chiều 1 pha 2 dây 220 V  $\pm 10\%$  50Hz.

###### 2) Thông tin liên lạc

Việc truyền dữ liệu của hệ thống theo dõi quá tải sẽ được thực hiện thông qua mạng cáp quang của hệ thống thông tin liên lạc. Phải lắp đặt bộ chuyển đổi môi trường trong hệ thống theo dõi quá tải để kết nối thiết bị bên đường với tủ cáp quang (FON) gần nhất của mạng cáp quang.

##### (2) Chức năng và chỉ dẫn hệ thống

###### 1) Chức năng tổng quan

Hệ thống phụ theo dõi quá tải tối thiểu phải có các chức năng tổng quan sau;

- Đo khối lượng
- Dò tìm xe
- Đo khoảng cách trục
- Theo dõi hình ảnh video
- Chụp hình (ghi lại biển số xe)

- Phát hiện và báo động khối lượng quá tải
- Dò tìm và báo động lỗi
- Vận hành điều khiển cục bộ
- Truyền dữ liệu đến trung tâm điều hành chính
- Ghi dữ liệu và nhật ký vận hành tại trung tâm điều hành chính
- Báo cáo hoạt động và sự cố

## 2) **Chỉ dẫn**

- **Đo đạc**

Hệ thống theo dõi quá tải sẽ có khả năng đo đạc và tính toán mỗi trục, tổng khối lượng, khoảng cách giữa các trục liên kề nhau và vận tốc xe. Độ chính xác đo đạc của cân tải trọng trục loại WIM phải trong phạm vi  $\pm 10\%$  đối với 95% xe được đo và tỷ lệ đó với cân tải trọng trục di động phải là 99% hoặc hơn. Các xe được phép đi qua WIM phải là 40km/h hoặc hơn.
- **Cân tải trọng trục loại WIM**

Phải lắp đặt 2 bộ cảm biến cách nhau 1 mét theo hướng dọc tại mỗi làn xe để đo chính xác hơn.
- **Thiết bị dò tìm xe**

Hai bộ thiết bị dò tìm xe sẽ được lắp đặt tại mỗi làn xe, một bộ ở thượng lưu và một ở hạ lưu để phát hiện xe và đo vận tốc xe. Thiết bị dò tìm xe loại mạch cảm ứng cũng được xem như là thiết bị dò tìm nhưng các loại khác của thiết bị dò tìm xe cũng được chấp nhận miễn là nó có đủ chức năng yêu cầu. Thiết bị dò tìm xe sử dụng trong hệ thống theo dõi quá tải sẽ được bố trí trong hệ thống thu phí và tín hiệu dò tìm sẽ được truyền vào bảng bên đường của hệ thống theo dõi quá tải.
- **Hiển thị cảnh báo quá tải**

Bộ hiển thị sẽ được bố trí tại vị trí hạ lưu thích hợp của cân tải trọng trục WIM để thông báo cho tài xế và thanh tra giao thông về tình trạng quá tải. Không hiển thị những xe không bị quá tải.
- **Camera theo dõi làn xe và camera ghi lại biển số xe tự động (ANPR)**

Camera CCTV sẽ được lắp đặt để theo dõi hoạt động của hệ thống. Hình ảnh video trong suốt quá trình đo đạc sẽ được lưu trữ tạm thời cho đến khi hoàn thành việc đo đạc. Nếu xe quá tải thì hình ảnh video sẽ được lưu trữ vĩnh viễn cho đến khi nhân viên vận hành xóa đi. Camera ANPR cũng sẽ được sử dụng để chụp hình xe quá tải. Hình chụp được sẽ dùng để phát hiện biển số xe tự động. Có thể sử dụng loại máy ảnh hồng ngoại. Tín hiệu từ thiết bị phát hiện xe có thể được dùng như là tín hiệu thời gian cho hình.

Cả camera theo dõi làn xe và camera ANPR sử dụng trong hệ thống theo dõi quá tải sẽ được bố trí trong hệ thống thu phí và hình ảnh chụp được sẽ nhập vào bảng bên đường của hệ thống theo dõi quá tải.
- **Vận hành**

Hệ thống vận hành tự động và nhân viên vận hành không phải làm gì đối với đo đạc, xử lý dữ liệu, xác định và truyền dữ liệu đến MMC.

Nếu xe quá tải thì tín hiệu báo động sẽ được hiển thị trên bảng điều khiển của máy chủ theo dõi quá tải và tín hiệu cảnh báo sẽ được hiển thị trên màn hình để tài xế biết thông tin.

Dữ liệu hệ thống thu thập sẽ được truyền về MMC để ghi lại và theo dõi. Dữ liệu sẽ bao gồm số trạm, ngày và thời gian đi qua, số làn, số thứ tự xe, vận tốc xe, khối lượng trục hoặc nhóm

trục, khối lượng xe tổng cộng, mã đo lường không hợp lệ, và hình ảnh của xe quá tải.

### 3) Lắp đặt

Cân tải trọng trục loại WIM sẽ được lắp đặt tại cổng thu phí làn vào cùng với bảng hiển thị cảnh báo quá tải.

Bởi vì các thiết bị khác cho hệ thống thu phí sẽ được lắp đặt tại cổng thu phí, nên việc phối hợp với hệ thống thu phí phải được thực hiện để đảm bảo hoạt động bình thường của cả hai hệ thống giám sát tình trạng quá tải và các hệ thống khác mà không có sự cản trở nào. Vị trí của thiết bị cần phải được điều chỉnh và công việc lắp đặt cáp có thể được thực hiện cùng một lúc.

## 5.5 Hệ thống tín hiệu thông báo thay đổi (VMS)

Hệ thống VMS được đưa vào Dự án để cung cấp thông tin về tình trạng giao thông, sự cố và điều kiện thời tiết trên đường cho người lái xe theo thời gian thực tế.

Bố trí VMS phía trước nút giao, hầm và rào chắn thu phí trên đường cao tốc hoặc tại đường dẫn trước mỗi cổng thu phí tại nút giao. Thông báo hiển thị trên VMS sẽ được điều khiển từ MMC. Hệ thống VMS có thể tạo, quản lý và hiển thị thông báo bằng hai ngôn ngữ (Tiếng Anh và tiếng Việt) riêng biệt và luân phiên nhau, hoặc đồng thời trong trường hợp có thông báo đơn giản.

### 5.5.1 Yêu cầu hệ thống

Yêu cầu hệ thống của hệ thống VMS như sau.

- Hệ thống VMS sẽ hiển thị thông báo cảnh báo sau trên bảng VMS bên đường vào thời gian thực tế;
  - Vị trí
  - Sự cố (gây ra)
  - Sự kiện (quy định về giao thông hoặc công việc mà người tham gia giao thông cần thực hiện)
- Ký tự gồm các ký hiệu biểu tượng thể hiện trên bảng VMS có thể nhìn thấy trong môi trường tự nhiên ở Việt Nam, và chiều cao của ký tự phải đủ lớn để người lái xe khi qua đường cao tốc với tốc độ cao có thể nhận ra.
- Vị trí bảng VMS phải đủ rộng để người tham gia giao thông có thể đọc và hiểu thông tin trên bảng và thay đổi làn an toàn khi ra khỏi nút giao hoặc dừng trước hầm và cổng thu phí.
- Bảng VMS phải được gắn trên một kết cấu hỗ trợ dạng giá đỡ.
- Hệ thống VMS phải có thể tạo, quản lý và hiển thị thông báo nội bộ hoặc điều chỉnh từ xa từ MMC.
- Dựa trên thông tin báo động do các hệ thống phụ khác thu thập và phát hành, hệ thống VMS có thể kiểm soát và hiển thị thông tin cần thiết trên bảng VMS từ MMC qua việc nhập liệu bằng tay hoặc bán tự động. Việc điều khiển VMS phải được thực hiện dễ dàng bằng cách lựa chọn thông báo thiết lập sẵn hoặc bằng phương pháp khác đã lập trước trong hệ thống.

### 5.5.2 Cấu hình hệ thống

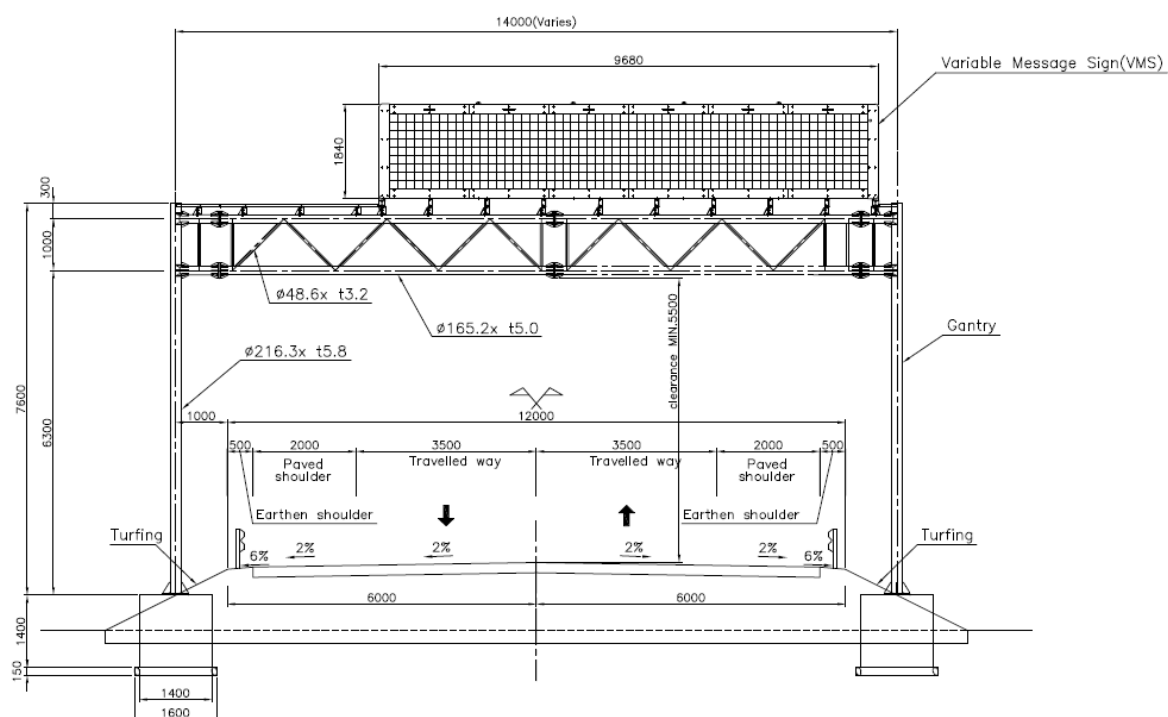
Hệ thống VMS gồm các hợp phần sau;

- (1) Bảng VMS và bộ điều khiển VMS với kết cấu hỗ trợ (dạng giá đỡ) đặt bên đường;
- (2) Bộ điều khiển trung tâm VMS;
- (3) Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS;
- (4) Thiết bị mạng; và

VMS sẽ được đặt tại 26 vị trí trong Dự án. Hệ thống VMS có cấu hình như **Hình 5-9** sau.

Bảng VMS sẽ được thiết lập tại các vị trí nêu trong **Bảng 4-16** trên.

Hình sau đây thể hiện phương án lắp đặt bảng VMS điển hình.

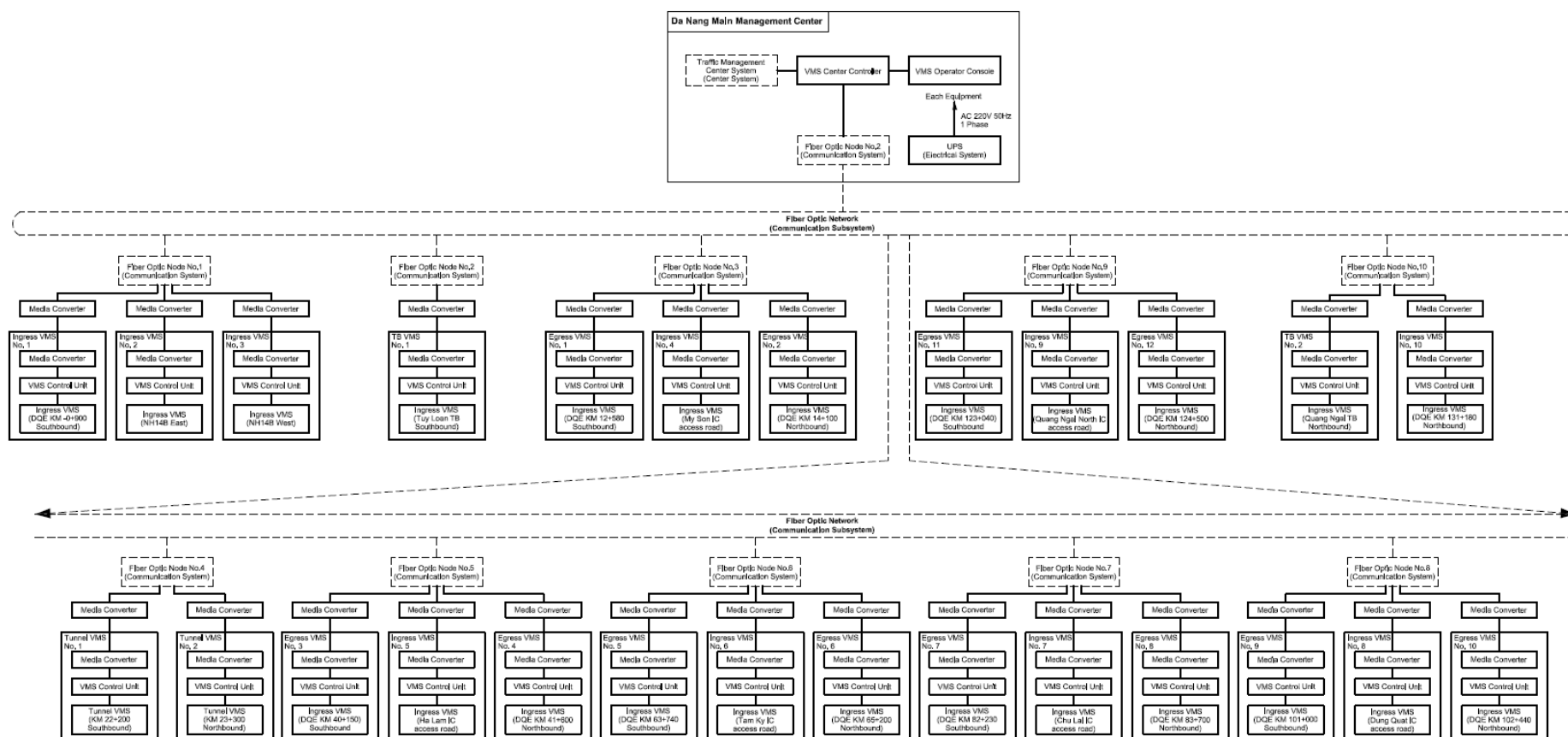


**Phương án lắp đặt bảng VMS điển hình (Lối vào)**

Node — : Other Subsystem Work

Nguồn: Tư vấn

Hình 5-9 Cấu hình hệ thống VMS





#### 5.5.4 Tiêu chuẩn kỹ thuật

##### (1) Tổng quan

###### 1) Cấp điện

Hệ thống cấp điện cho thiết bị VMS bên đường và thiết bị trung tâm gồm lưới dòng điện xoay chiều có hệ thống dự phòng với máy phát điện động cơ diezen (DEG) và bộ lưu điện (UPS). Thiết bị VMS bên đường và thiết bị trung tâm sẽ hoạt động với hệ thống dòng điện xoay chiều hai dây một pha 220 V  $\pm 10\%$  50Hz. Tổng lượng tiêu thụ điện năng của VMS tại vị trí sẽ là 3KVA hoặc ít hơn.

###### 2) Thông tin liên lạc

Việc truyền dữ liệu của hệ thống VMS sẽ được thực hiện qua mạng cáp quang. Bộ chuyển đổi môi trường sẽ được cung cấp trong hệ thống VMS để kết nối thiết bị VMS bên đường với tủ cáp quang (FON) gần nhất của mạng cáp quang trừ vị trí mà bộ chuyển đổi này được lắp bằng hệ thống camera CCTV.

##### (2) Chức năng hệ thống

###### 1) Chức năng hiển thị thông báo

Thông báo hiển thị trên VMS phải xúc tích và rõ ràng vì người tham gia giao thông phải đọc và hiểu nó trong thời gian ngắn. Phải sử dụng các thông tin có kết cấu đồng bộ và từ ngữ đơn giản. Thông báo trên bảng VMS phải hiển thị bằng tiếng Anh và tiếng Việt. Về nguyên tắc, một thông báo hiển thị trên bảng VMS gồm ba phần, “vị trí”, “sự cố” và “sự kiện”.

- Vị trí  
Vị trí chỉ ra mối quan hệ giữa vị trí VMS và vị trí sự cố. Hai vị trí này có thể được xem là một đoạn (giữa nút giao A đến nút giao B), khoảng cách (phía trước, xx km về phía trước), số lý trình trên tuyến cao tốc (KM xx + xxx) hoặc vị trí cụ thể (gần nút giao A hoặc số lý trình).
- Sự cố  
Sự cố là sự việc đã xảy ra hoặc đã diễn ra. Gồm tình hình giao thông (tai nạn, tắc đường), tình hình đường sá (bề mặt đường ướt, nền đường hư hỏng), và điều kiện thời tiết (sương mù, mưa to, gió lớn).
- Sự kiện  
Sự kiện gồm các quy định về giao thông (đóng làn, công tác bảo dưỡng đường sá) và những công việc mà người tham gia giao thông phải thực hiện như “chạy chậm”, “cảnh báo” và “sử dụng làn phải/trái”.

Ba hạng mục này không nhất thiết phải hiển thị đồng bộ trong toàn bộ thời gian. Một hoặc hai hạng mục thông báo nêu trên có thể được hiển thị hoặc cũng có thể hiển thị thông báo đơn giản.

Hệ thống VMS cũng có khả năng hiển thị các biểu tượng đồ họa. Các biểu tượng mẫu được trình bày trong **Hình 4-15**. Hệ thống có thể có tối đa hai mươi (20) biểu tượng đồ họa. Các biểu tượng đồ họa sẽ được xác định như một ma trận điểm và các biểu tượng này có thể được điều chỉnh. Có thể kết hợp cả ký tự và biểu tượng đồ họa trong một thông báo.

###### 2) Chức năng tạo thông báo và sửa đổi

Ba phương pháp soạn thông báo là: (1) nhập bằng tay, (2) kết hợp cụm từ đã xác định trước, và (3) lựa chọn thông báo đã tạo sẵn. Các chức năng có thể hiển thị bằng hai ngôn ngữ, tiếng Anh và tiếng Việt. Bên cạnh đó, sẽ cung cấp một bộ biểu tượng đồ họa để bổ sung cho các thông báo bằng văn bản.

- Soạn bằng tay  
Với phương pháp nhập bằng tay, bất kỳ thông báo bằng văn bản nào do nhân viên hệ thống nhập vào thông qua bàn phím của bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS tại MMC đều có thể được hiển thị trên VMS. Nội dung thông báo không hạn chế nhưng độ dài của nó phải được giới hạn trong phạm vi hiển thị của bảng VMS. Nếu chọn phương pháp nhập liệu bằng

tay, màn hình điều khiển sẽ hiển thị hình ảnh của bảng VMS và hiển thị thông báo khi nhân viên vận hành hệ thống nhập vào.

- Sự kết hợp cụm từ xác định trước  
Trong trường hợp kết hợp cụm từ xác định trước để tạo thông báo, các từ hay cụm từ thường được sử dụng như “tai nạn”, “tắc đường”, “công trình thi công”, “chạy chậm” và v.v.. Có thể chèn một từ vào trong thông báo bằng phương pháp kết hợp. Sẽ có các bộ từ ngữ xác định trước. Bộ từ ngữ này sẽ có các từ thể hiện vị trí, sự cố và hành động. Mỗi bộ sẽ có 100 từ theo từng ngôn ngữ. Với phương pháp này, màn hình điều khiển cho nhân viên vận hành sẽ thể hiện dạng và từ ngữ hay cụm từ của mỗi loại để nhân viên vận hành hệ thống lựa chọn. Nhân viên vận hành hệ thống có thể luân phiên thay đổi các từ ngữ xác định trước.
- Thông báo tạo sẵn  
Phương pháp lựa chọn thông báo tạo sẵn cho phép nhân viên vận hành lựa chọn một trong những thông báo tạo sẵn. Nếu lựa chọn phương pháp này, màn hình điều khiển của nhân viên vận hành sẽ thể hiện danh mục các thông báo tạo sẵn được tập hợp vào các chủng loại để nhân viên vận hành hệ thống lựa chọn. Có 100 thông báo theo từng ngôn ngữ.
- Biểu tượng đồ họa  
Biểu tượng đồ họa thể hiện các sự cố điển hình như công trình thi công và mưa lớn bằng đồ họa, nó sẽ được cung cấp để bổ sung vào thông báo bằng văn bản.
- Mô hình ma trận điểm  
Hệ thống VMS phải có chức năng tạo ra một mô hình hiển thị bằng cách xác định trạng thái bật/tắt và màu sắc của mỗi điểm ảnh kể cả vùng hiển thị của bảng VMS. Có thể kết hợp mô hình ma trận điểm và thông báo bằng ký tự trên bảng.
- Tạo thông báo tự động từ thông tin về sự cố  
Nếu phát hiện điều kiện thời tiết bất lợi qua hệ thống MET hoặc bất kỳ sự cố nào do nhân viên vận hành hệ thống nhập vào tại bàn giao tiếp dữ liệu về sự kiện giao thông, các hệ thống này sẽ gửi báo động đến hệ thống VMS qua hệ thống trung tâm quản lý giao thông. Sau đó, hệ thống VMS sẽ tạo thông báo cảnh báo, thể hiện vị trí, loại sự cố và hành động của người tham gia giao thông cần thực hiện. Thông báo tạo ra sẽ không tự động hiển thị trên bảng VMS. Thay vào đó, nội dung thông báo và vị trí VMS mà thông báo đề xuất sẽ được hiển thị trên màn hình điều khiển trung tâm VMS. Sau khi xác nhận đề nghị, thông báo sẽ được hiển thị bằng một thông báo cụ thể.

Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS phải có chức năng cập nhật và sửa đổi từ ngữ, cụm từ, thông báo và biểu tượng được xác định trước. Có thể điều chỉnh biểu tượng trên cơ sở điểm ảnh.

Bàn giao tiếp sẽ liên lạc với nhân viên vận hành qua màn hình và bàn phím để soạn thông báo và theo dõi vận hành. Việc soạn thông báo sẽ được thực hiện tương tác với một trong những phương pháp nêu trên. Giao diện người sử dụng đồ họa phải được áp dụng càng nhiều càng tốt để vận hành dễ dàng và cơ chế không an toàn phải được kết hợp để ngăn chặn hệ thống VMS khỏi việc hiển thị thông báo không đầy đủ. Hệ thống này sẽ được cung cấp với phương pháp nhập văn bản bằng tiếng Việt thường được sử dụng trong phạm vi Dự án thông qua bàn phím chuẩn.

Hệ thống VMS phải có chức năng lựa chọn thông báo tự động dựa trên mức độ ưu tiên hoặc mức độ nghiêm trọng của sự kiện và hệ số tương ứng với mức độ quan trọng của sự kiện đến mỗi VMS như đã trình bày trong **Bảng 4-18**. Chức năng này sẽ lựa chọn và đưa ra thông báo được hiển thị riêng cho từng VMS khi có hai hoặc nhiều sự cố được thông báo đến người tham gia giao thông như thể hiện trong **Bảng 4-19**.

Mỗi tin nhắn hiển thị trên VMS sẽ được chỉ định với một giá trị thời gian duy trì (TTL), trong quá trình thông báo được hiển thị, để ngăn chặn việc hiển thị các thông báo sai sau khi sự cố đã được loại bỏ.

Khi TTL hết hạn, thông báo sẽ tự động tắt, nếu không có phản hồi nào đến việc cảnh báo trong một thời gian nhất định. Cảnh báo sẽ được gửi đến bàn giao tiếp của nhân viên vận hành trước khi TTL hết thời hạn để nhân viên vận hành lựa chọn việc gia hạn thời gian cho TTL hoặc chấm dứt việc hiển thị như đã dự kiến.

Hệ thống VMS sẽ có chức năng hiển thị luân phiên nhau, trong đó có tối đa hai mẫu thông báo có thể luân phiên hiển thị. Chức năng này có thể hiển thị thông báo bằng hai ngôn ngữ khác nhau (tiếng Anh và tiếng Việt) nhưng không nhất thiết phải giới hạn cho cùng một thông báo.

### 3) Chức năng truyền dữ liệu

Những thông báo bằng văn bản và bằng biểu tượng sẽ hiển thị sẽ được chuyển sang dữ liệu ảnh điểm đến bộ hiển thị điều khiển trước khi truyền đến tín hiệu thông báo có thể thay đổi

Bộ điều khiển trung tâm VMS sẽ kết nối với bộ điều khiển VMS ở bên đường qua mạng cáp quang. Nó sẽ phát đi thông báo đã được chuyển sang mô hình điểm ảnh để hiển thị. Nó cũng sẽ phát đi dữ liệu lệnh để điều khiển bộ điều khiển VMS và để xác nhận việc hoạt động bình thường của bảng VMS. Ngược lại, bộ điều khiển trung tâm sẽ nhận dữ liệu trạng thái từ bộ điều khiển.

### 4) Chức năng ghi lại và theo dõi vận hành

Tình trạng hoạt động của VMS sẽ được kiểm tra định kỳ. Trạng thái (thông báo đến, không có thông báo, lỗi, kiểm soát cục bộ, thử nghiệm và tắt) sẽ được thu thập từ bộ điều khiển VMS bên đường. Nếu có báo cáo bất thường, sẽ có báo động phát ra. Dữ liệu theo dõi vận hành thu thập được sẽ được ghi vào nhật ký vận hành. Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS có thể gửi lệnh đến bộ điều khiển và thu thập dữ liệu về mô hình điểm ảnh hiển thị trên bảng VMS qua thao tác của nhân viên vận hành hệ thống.

Thông báo hiển thị có thời gian bắt đầu và kết thúc sẽ được ghi vào như một nhật ký vận hành. Trạng thái hoặc sự cố của VMS và bộ điều khiển cũng được ghi vào. Phần mềm truy xuất dữ liệu sẽ được cung cấp và nhật ký vận hành có thể được lấy lại để hiển thị trên màn hình và theo báo cáo đã in.

### 5) Chức năng lưu trữ dữ liệu

- Các dữ liệu được truyền từ thiết bị VMS bên đường và dữ liệu đã được xử lý tại MMC sẽ được ghi lại và lưu trữ trong bộ điều khiển trung tâm VMS để phân tích và sử dụng trong tương lai. Phải cung cấp phần mềm trình bày và truy xuất dữ liệu mà có thể dễ dàng truy xuất và hiển thị thông báo đề xuất, tự động tạo ra để thích ứng với các sự kiện và thông báo hiển thị trên mỗi VMS bên đường theo giờ hoặc theo ngày.
- Tình trạng thiết bị bên đường (bình thường hay gặp sự cố) sẽ được ghi lại trong bộ điều khiển trung tâm VMS như một nhật ký vận hành và dùng để phân tích độ an toàn trong tương lai cùng với mã lỗi và dấu thời gian.

Dữ liệu Hệ thống phụ	Dữ liệu lưu trữ	Loại	Thời gian lưu trữ
Hệ thống VMS	Tự động tạo ra thông báo đề xuất để phù hợp với sự kiện	Dữ liệu chưa xử lý	2 năm
	Ghi lại quá trình vận hành qua việc nhập bằng tay	Dữ liệu chưa xử lý	
	Tình trạng vận hành của thiết bị	Dữ liệu chưa xử lý	
	Thông báo hiện thời hiển thị trên mỗi VMS	Dữ liệu đã xử lý	

### 6) Chức năng hiển thị và báo cáo

- Bộ điều khiển trung tâm VMS có khả năng hiển thị màn hình sau đây.

Hạng mục	Nội dung
Bản đồ tuyến	• Bản đồ phác họa tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi và

Hạng mục	Nội dung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>đường dẫn</li> <li>Bản đồ vị trí VMS chi tiết</li> <li>Tên và số lý trình của các nút giao và rào chắn thu phí</li> </ul>
Vị trí và tình trạng thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vị trí của VMS và điều kiện của chúng (thông báo/không có thông báo và bình thường/lỗi)</li> </ul>
Thông báo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thông báo được hiển thị tại VMS lựa chọn có thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc dự kiến</li> <li>Từ và cụm từ được xác định trước</li> <li>Các thông báo xác định trước</li> <li>Biểu tượng đồ họa</li> </ul>
Vận hành	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục VMS hiện tại không hoạt động</li> <li>Nhật ký vận hành và ghi chép lại lỗi hệ thống</li> </ul>
Thời gian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ngày và giờ hiện thời</li> </ul>

- Bộ điều khiển trung tâm VMS sẽ đưa ra các báo cáo sau đây. Các báo cáo sẽ được xuất ra theo kế hoạch hoặc phụ thuộc vào yêu cầu của nhân viên vận hành hệ thống. Có thể xuất báo cáo như một file dưới dạng pdf.

Hạng mục	Nội dung
Vận hành VMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Báo cáo hàng ngày về vị trí VMS, thông báo hiển thị, thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc</li> </ul>
Nhật ký lỗi hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục VMS hiện tại không hoạt động</li> <li>Ghi chép lại lỗi hệ thống</li> </ul>

### (3) Các tiêu chuẩn kỹ thuật

Sau đây là tổng hợp các tiêu chuẩn kỹ thuật cho hệ thống VMS. Các tiêu chuẩn kỹ thuật chi tiết được trình bày trong **Phụ lục -3** của báo cáo này.

#### 1) Bảng VMS

STT	Hạng mục	Tiêu chuẩn kỹ thuật
1.	Kích thước bảng	9,680 mm (W) x 1,840 mm (H) hoặc nhỏ hơn
2.	Trọng lượng	2,500 kg hoặc ít hơn
3.	Nguyên vật liệu	Tôn thép cán nguội (SPCC) 2.3 t, hoặc nhôm 2.0 t
4.	Kích cỡ chữ	Cao 450 mm
5.	Khoảng cách điểm ảnh hiển thị	Không lớn hơn 20 mm (chiều dọc và chiều ngang)
6.	Số lượng điểm ảnh	16 pixels theo chiều dọc cho mỗi ký tự cả bằng tiếng Anh và tiếng Việt
7.	Hiển thị	24 ký tự tiếng Anh theo độ rộng tiêu chuẩn mà không có biểu tượng đồ họa mỗi hàng.
8.	Thiết bị hiển thị	Thiết bị phát ánh sáng LED Màu phát sáng (xanh, đỏ, xanh lá cây)
9.	Nguồn cấp điện	220 V ± 10% 50 Hz
10.	Tiêu thụ điện năng	3,000 VA hoặc ít hơn kể cả tiêu thụ điện năng của bộ điều khiển VMS

11.	Nhiệt độ vận hành	0 đến 50°C
12.	Độ ẩm	20 đến 85 % (không ngưng tụ)
13.	Gió	53 m/s
14.	Độ an toàn và khả năng phục hồi	MTBF: 10,000 giờ MTTR: 1.0 giờ

## 2) Bộ điều khiển VMS

Bộ điều khiển VMS có các chức năng sau:

- Điều khiển truyền thông
- Điều khiển hiển thị
- Giám sát
- Khai thác nội hạt (vận hành cục bộ)

Bộ điều khiển VMS sẽ kết nối với bộ điều khiển trung tâm VMS tại MMC qua mạng cáp quang sử dụng NTCIP hoặc giao thức quốc tế tương đương khác. Nó sẽ nhận dữ liệu hiển thị từ bộ điều khiển trung tâm VMS và gửi dữ liệu về tình trạng vận hành đến bộ điều khiển trung tâm.

Dữ liệu hiển thị nhận từ bộ điều khiển trung tâm VMS sẽ được lưu vào bộ đệm cho đến khi tất cả các dữ liệu được nhận là chính xác không bị lỗi. Sau khi xác nhận tính chính xác của dữ liệu, việc hiển thị sẽ được thay đổi để thay thế thông báo mới. Việc chuyển đổi phải nhanh và không hiển thị những bất thường nào trong quá trình chuyển đổi. Trong mọi trường hợp, việc chuyển đổi phải hoàn tất trong vòng 3 giây sau khi nhân viên vận hành hệ thống tại MMC đã phát hành lệnh chuyển đổi thông báo.

Một số mô hình thử nghiệm sẽ được cung cấp cho bộ điều khiển VMS, có đèn LED bị hỏng có thể được thử nghiệm bằng cách liên tục đưa ra một trong số lỗi đó.

Tình hình hoạt động của VMS sẽ được theo dõi thường xuyên bởi chính hệ thống VMS đó và bộ điều khiển. Nếu phát hiện thấy bất thường, tín hiệu báo lỗi sẽ phát hành lỗi đó đến bộ điều khiển trung tâm VMS.

Có thể vận hành, thao tác bộ điều khiển và bảng VMS bằng tay tại hiện trường. Sẽ cung cấp bảng điều khiển bằng tay đến bộ điều khiển VMS. Ngoài ra, việc điều khiển bằng tay sẽ được thực hiện với một máy tính xách tay nối với bộ điều khiển VMS qua cổng nối tiếp hoặc cổng mạng.

## 3) Kết cấu hỗ trợ

Bảng VMS được gắn trên một kết cấu hỗ trợ dạng giá đỡ. Việc thi công hỗ trợ giá đỡ sẽ được trình bày trong Gói thầu 13. Cơ chế để điều chỉnh góc nghiêng của VMS sẽ được cung cấp đến hộp VMS hoặc đồ gá được dùng để gắn VMS với dụng cụ hỗ trợ. Có thể điều chỉnh góc nghiêng từ 0 độ (hướng dọc) và 10 độ (nghiêng về phía trước).

## 4) Bộ điều khiển trung tâm VMS với màn hình điều khiển

Bộ điều khiển trung tâm VMS gồm máy chủ dữ liệu và màn hình điều khiển vận hành, và có những chức năng tối thiểu sau;

- Soạn thông báo qua ba phương pháp, nhập bằng tay, kết hợp các từ ngữ có sẵn và lựa chọn thông báo có sẵn;
- Có giao diện với người vận hành qua thiết bị nhập dữ liệu;
- Chuyển đổi văn bản và thông báo bằng biểu tượng sẽ được hiển thị trên VMS sang dữ liệu ảnh điểm để điều khiển ma trận hiển thị LED;
- Liên lạc với bộ điều khiển VMS bên đường để truyền dữ liệu thông báo và dữ liệu về tình trạng vận hành;

- Hiển thị và lưu lại tình trạng vận hành và đưa ra báo động trong trường hợp có điều kiện bất thường, và
- Ghi lại nhật ký vận hành.

Bộ điều khiển trung tâm VMS và màn hình điều khiển vận hành phải là những mô hình chuẩn do các tổ chức có danh tiếng trên thế giới sản xuất.

## **5.6 Hệ thống trung tâm quản lý giao thông**

Hệ thống ITS trong Dự án này gồm nhiều hợp phần hệ thống. Hệ thống trung tâm quản lý giao thông quản lý toàn bộ hệ thống, khuyến khích trao đổi dữ liệu giữa các hợp phần hệ thống để thực hiện đầy đủ chức năng của nó và đạt được các mục tiêu chung của hệ thống quản lý giao thông.

### **5.6.1 Yêu cầu hệ thống**

Yêu cầu hệ thống của hệ thống trung tâm quản lý giao thông như sau.

- Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải thu thập các thông tin cần thiết từ mỗi hợp phần hệ thống được trình bày sau đây trên cơ sở thời gian thực thụ.
  - Hệ thống camera truyền hình mạch kín (CCTV)
  - Hệ thống phát hiện xe cộ
  - Hệ thống quan sát khí tượng thủy văn (MET)
  - Hệ thống giám sát quá tải
  - Hệ thống tín hiệu thông báo có thể thay đổi (VMS)
  - Hệ thống truyền kỹ thuật số
  - Hệ thống vô tuyến không dây
  - Hệ thống điện thoại nội bộ
  - Hệ thống cấp điện
  - Hệ thống trang thiết bị an toàn hầm, Hệ thống chiếu sáng hầm và những thiết bị khác
- Hệ thống phải tự động xử lý các dữ liệu thu thập được vào thông tin giao thông đường bộ có thể sử dụng bao gồm dữ liệu về lưu lượng giao thông, dữ liệu thông báo về thời tiết, v.v. Ngoài ra, hệ thống phải có khả năng quản lý dữ liệu sự kiện như tai nạn giao thông.
- Dữ liệu được thu thập và xử lý được lưu vào cơ sở dữ liệu của hệ thống trong khoảng thời gian cần thiết để mỗi dữ liệu có thể sử dụng như số liệu thống kê.
- Hệ thống phải có chức năng cung cấp thông tin được thu thập và xử lý qua hệ thống VMS đến người tham gia giao thông, và internet, e-mail và/hoặc gửi tin nhắn SMS đến cộng đồng.
- Dữ liệu được thu thập và xử lý phải được theo dõi trên màn hình hiển thị lớn, bàn giao tiếp của nhân viên vận hành và máy tính theo dõi tại MMC và MO để chia sẻ thông tin với các cơ quan có liên quan.
- Hệ thống phải có khả năng mở rộng về trao đổi dữ liệu trong tương lai với các cơ quan liên quan như các cơ quan điều hành đường cao tốc khác để biết thông tin về đường bộ một cách linh động và tương tác như đã chia sẻ với nhau.
- Hệ thống phải có khả năng mở rộng trong tương lai để quản lý ITS trong toàn bộ khu vực miền Trung Việt Nam.
- Hệ thống phải có chức năng theo dõi và quản lý tình trạng hoạt động của tất cả các hợp phần hệ thống của ITS. Ngoài ra, hệ thống phải có chức năng báo cáo trong đó các loại báo cáo khác nhau có thể được thiết lập qua máy in.

- Hệ thống phải có thể hoạt động liên tục trong 24 giờ mỗi ngày và 7 ngày mỗi tuần với cấu hình hệ thống dự phòng.

### 5.6.2 Cấu hình hệ thống

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải gồm những hợp phần sau;

- (1) Máy chủ hệ thống quản lý giao thông;
- (2) Máy chủ quản lý trang thiết bị;
- (3) Màn hình hiển thị lớn (LDP);
- (4) Bộ điều khiển LDP;
- (5) Bàn giao tiếp dữ liệu sự kiện giao thông;
- (6) Bàn giao tiếp phân tích giao thông;
- (7) Bàn giao tiếp theo dõi tình trạng hệ thống;
- (8) Máy tính cá nhân theo dõi;
- (9) Máy chủ mạng & thông báo (MSG);
- (10) Máy chủ đồng hồ hệ thống;
- (11) Máy in;
- (12) Tường lửa và thiết bị mạng; và
- (13) Thiết bị ngoại vi.

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông có cấu hình như **Hình 5-10** sau đây.

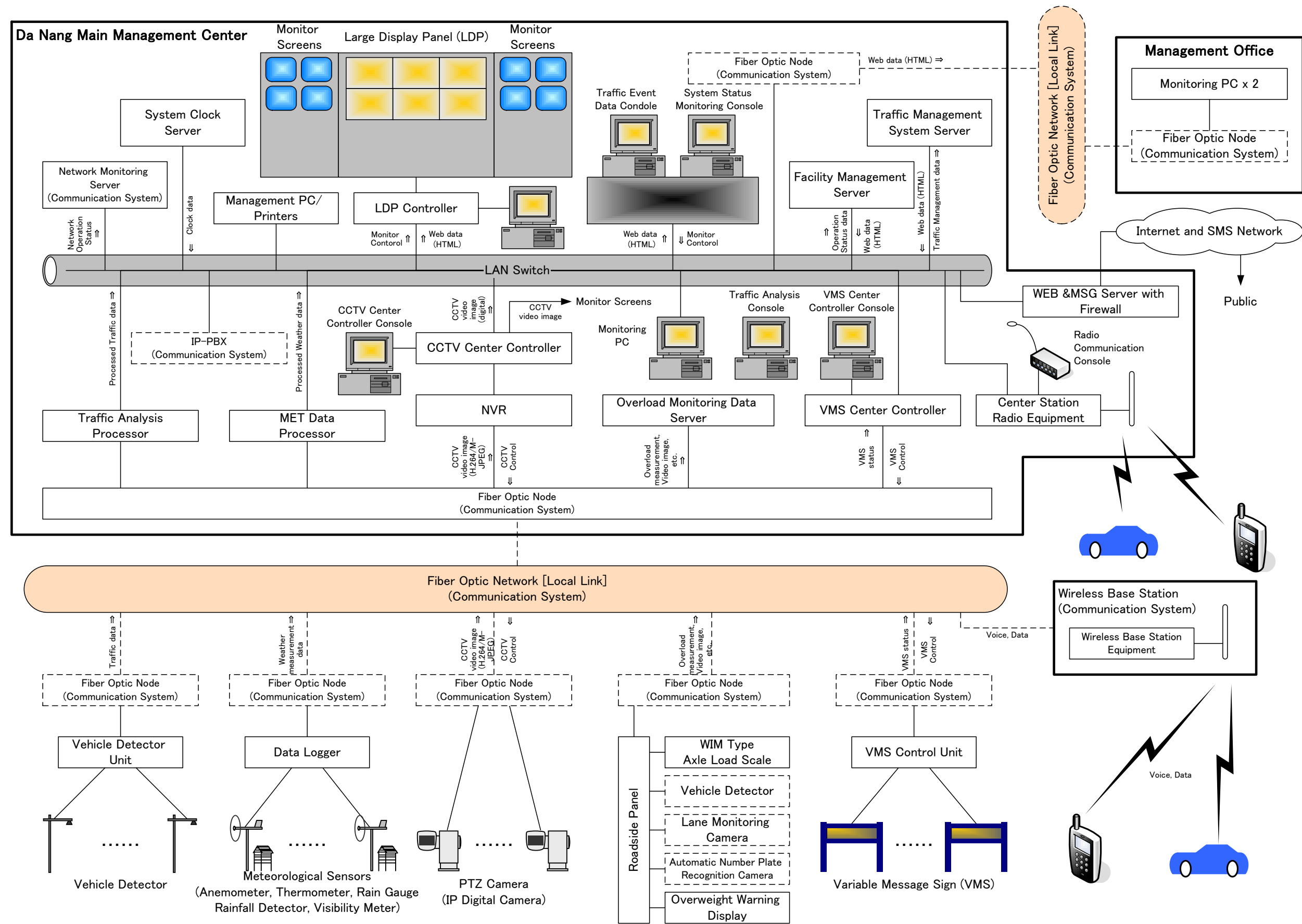
Máy chủ trung tâm quản lý giao thông, máy chủ quản lý trang thiết bị và máy chủ mạng và thông báo sẽ gồm máy chủ vận hành và một máy chủ dự phòng. Trong trường hợp, máy chủ vận hành gặp sự cố, máy chủ dự phòng sẽ tự động đảm nhiệm việc vận hành và sẽ không có việc mất dữ liệu và vận hành bất thường của hệ thống.

Mỗi bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành có chức năng riêng của nó và thực hiện các nhiệm vụ được giao trong điều kiện bình thường. Trong trường hợp không có bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành do sự cố hoặc do bảo dưỡng, tuy nhiên, có thể sử dụng bất cứ bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành nào khác như một thiết bị thay thế để thực hiện chức năng tương tự. Việc kiểm soát quyền truy cập sẽ được áp dụng theo cách tương tự khi thay thế bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành. Việc chỉ định chức năng đối với từng bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành được trình bày như sau

STT	Màn hình điều khiển vận hành	Các chức năng chính
1.	Màn hình điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chủ yếu nhập, chỉnh sửa và quản lý dữ liệu sự kiện</li><li>• Có khả năng truy cập tất cả các nội dung của các hệ thống phụ</li></ul>
2.	Màn hình điều khiển phân tích giao thông	<ul style="list-style-type: none"><li>• Màn hình điều khiển dành riêng cho việc phân tích dữ liệu tĩnh</li><li>• Được trang bị với phần mềm ứng dụng như GIS, DB và bộ phân tích dữ liệu giao thông</li></ul>
3.	Màn hình điều khiển theo dõi tình trạng hệ thống	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chủ yếu theo dõi và quản lý thiết bị và mạng</li><li>• Có khả năng truy cập tất cả nội dung của các hệ thống phụ</li></ul>
4.	Bộ điều khiển LDP	<ul style="list-style-type: none"><li>• Màn hình điều khiển dành riêng cho việc vận hành LDP</li><li>• Được trang bị với phần mềm ứng dụng để điều khiển LDP</li></ul>
5.	PC theo dõi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Theo dõi nội dung của các hệ thống phụ ngoại trừ chức năng chỉnh sửa từ nhân viên vận hành</li></ul>
6.	Màn hình điều khiển trung tâm CCTV tại hệ thống phụ camera CCTV	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chủ yếu quan sát tình hình giao thông và vận hành camera CCTV</li><li>• Có khả năng truy cập tất cả nội dung của các hệ thống phụ</li></ul>

7.	Màn hình điều khiển trung tâm VMS tại hệ thống phụ VMS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chủ yếu tạo và chỉnh sửa thông báo VMS sẽ được hiển thị</li><li>• Chủ yếu điều khiển và theo dõi VMS</li><li>• Có khả năng truy cập tất cả nội dung của các hệ thống phụ</li></ul>
8.	Màn hình điều khiển bảo dưỡng tại mỗi hệ thống phụ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Màn hình điều khiển dành riêng kết nối từng tổng đài máy chủ hệ thống phụ vì mục đích bảo dưỡng</li></ul>





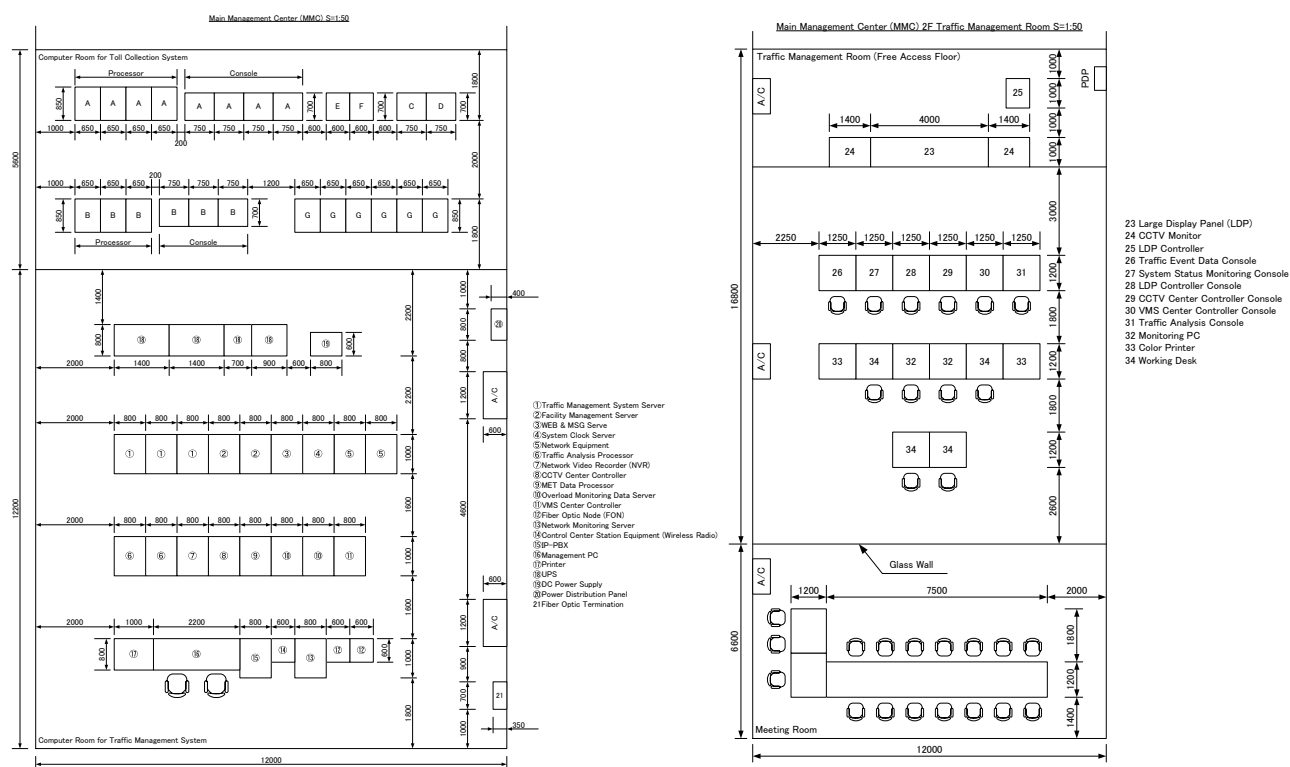
Nguồn: Tư vấn

Hình 5-10 Cấu hình hệ thống quản lý giao thông

### 5.6.3 Vị trí và lắp đặt hệ thống trung tâm quản lý giao thông

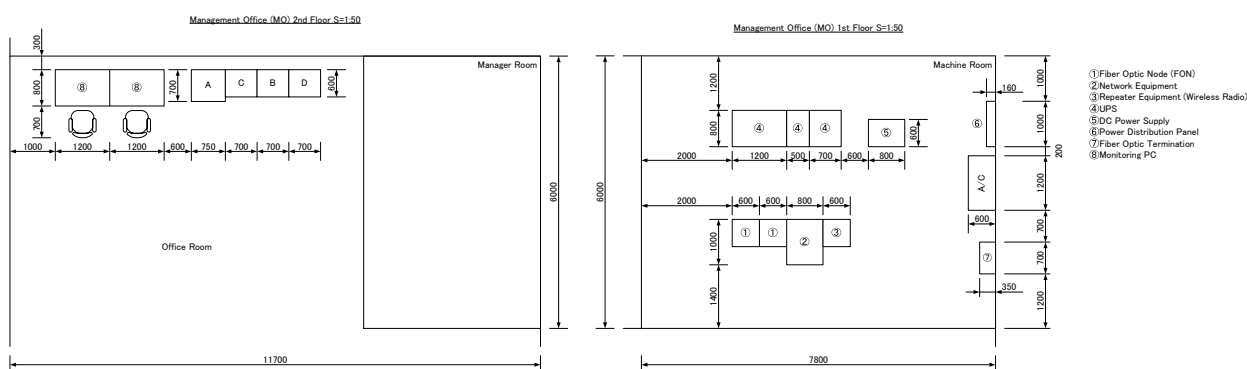
Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ được bố trí tại phòng quản lý giao thông hoặc tại phòng vi tính của MMC nằm gần rào chắn thu phí Túy Loan hoặc trong phòng làm việc của hai (2) MO sẽ được bố trí trong cùng khu vực của MMC và gần cổng thu phí Bắc Quảng Ngãi.

Hình sau đây thể hiện phương án bố trí đề xuất tại MMC và các MO.



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-11 Đề xuất Phương án bố trí tại MMC



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-12 Đề xuất Phương án bố trí tại MO

Việc bố trí phải do Nhà thầu thiết kế một cách chi tiết, trong đó có xem xét đến chức năng của máy chủ và bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành bố trí trong phòng, vai trò của nhân viên và nhân viên vận hành trong phòng, vị trí của màn hình hiển thị lớn, các tuyến cáp, việc quan sát của khách tham quan, mối quan hệ với các thiết bị khác của các gói thầu khác và các nhân tố khác cung cấp để thiết lập một hệ thống trung tâm quản lý giao thông chức năng.

#### 5.6.4 Tiêu chuẩn kỹ thuật

##### (1) Tổng quát

##### 1) Công suất của hệ thống

Thiết kế hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải có công suất của hệ thống để vận hành thiết bị đầu cuối có khối lượng quy định sau đây mà không bổ sung phần cứng ngoại trừ thiết bị liên quan đến việc truyền dữ liệu. Phần mềm được thiết kế để hoạt động với công suất tối đa.

STT	Thiết bị đầu cuối	Công suất hệ thống
1.	Camera CCTV	Ba (3) lần khối lượng trong Dự án
2.	Thiết bị dò tìm xe bên đường	Ba (3) lần khối lượng trong Dự án
3.	Trạm quan sát MET	Hai (2) lần khối lượng trong Dự án
4.	Thiết bị theo dõi quá tải bên đường	Ba (3) lần khối lượng trong Dự án
5.	Tín hiệu thông báo có thể thay đổi	Ba (3) lần khối lượng trong Dự án
6.	Thiết bị khác	Hai (2) lần khối lượng trong Dự án

##### 2) Nguồn cấp điện

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ hoạt động với hệ thống dòng điện xoay chiều hai dây một pha 220 V  $\pm 10\%$  50Hz. Hệ thống cung cấp điện cho hệ thống trung tâm quản lý giao thông gồm điện thương mại AC với hệ thống cấp điện dự phòng là Bộ cung cấp điện liên tục (UPS) và máy phát điện động cơ diezen (DEG). Các thiết bị sẽ được cấp điện từ hệ thống cấp điện dự phòng được trình bày trong bảng sau.

Thiết bị	Điện thế	UPS	DEG
Máy chủ trung tâm quản lý giao thông	1 $\phi$ - 2W - 220V, 50Hz	X	X
Máy chủ quản lý trang thiết bị		X	X
Màn hình hiển thị lớn		X	X
Bộ điều khiển LDP		X	X
Màn hình điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông		X	X
Màn hình điều khiển phân tích giao thông		X	X
Màn hình điều khiển theo dõi tình trạng hệ thống		X	X
PC theo dõi			X
Máy chủ mạng & thông báo		X	X
Máy chủ đồng hồ hệ thống		X	X
Máy in			X
Tường lửa và thiết bị mạng		X	X
CCTV center controller and NVR		X	X
Bộ xử lý phân tích giao thông		X	X
Bộ xử lý dữ liệu MET		X	X
Máy chủ dữ liệu theo dõi quá tải		X	X
Bộ điều khiển trung tâm VMS		X	X
Màn hình điều khiển trung tâm CCTV		X	X
Màn hình điều khiển trung tâm VMS		X	X
Màn hình điều khiển bảo dưỡng		X	X
Thiết bị hệ thống thu phí (máy chủ, etc.)		X	X
Mạng cáp quang		X	X
Trạm trung tâm vô tuyến		X	X
IP-PBX		X	X

UPS phải được trang bị đủ dung lượng pin để cung cấp điện trong thời gian 10 phút hoặc lâu hơn trong trường hợp điện thương mại bị gián đoạn. UPS sẽ có chức năng gửi tín hiệu gián đoạn điện đến từng thiết bị để tắt hệ thống an toàn trong trường hợp điện thương mại gặp sự cố, và hệ thống sẽ tự động khởi động khi điện thương mại được khôi phục.

### 3) Thông tin liên lạc

Hệ thống mạng thông tin liên lạc sẽ kết nối hệ thống trung tâm quản lý giao thông bố trí tại MMC và MO với từng thiết bị hệ thống phụ bên đường. Mạng cáp quang sẽ được sử dụng trong Dự án này. Thiết bị mạng gồm thiết bị chuyển mạch Lớp 3 (L3-SW), thiết bị chuyển mạch Lớp 2 (L2-SW), Bộ chuyển đổi môi trường, Tường lửa, v.v.

## (2) Các chức năng của hệ thống

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ có các chức năng sau. Các chức năng này sẽ được kết hợp vào toàn bộ hệ thống giao thông thông minh.

- Thu thập dữ liệu
- Quản lý dữ liệu sự kiện
- Quản lý cơ sở dữ liệu
- Quản lý trang thiết bị
- Quản lý và kiểm soát mạng
- Hiển thị và theo dõi
- Quản lý và theo dõi thông số
- Phổ biến thông tin
- Giao diện Người - Máy
- Đồng hồ hệ thống
- Nhật ký vận hành
- Phát hành báo cáo

### 1) Chức năng thu thập dữ liệu

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ thu thập thông tin về tình hình giao thông, đường sá, sự cố, điều kiện thời tiết và các dữ liệu cần thiết khác từ hợp phần hệ thống phụ tương ứng trong thời gian nhất định như trình bày trong **Bảng 4-22**. Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ tập hợp các dữ liệu về đường xá, giao thông, thời tiết và tình trạng hoạt động thiết bị từ thiết bị đầu cuối hệ thống phụ và dữ liệu đã được xử lý của chúng qua các máy chủ trong mỗi hợp phần hệ thống phụ. Nó cũng nhận dữ liệu hình ảnh tĩnh lấy từ camera CCTV.

### 2) Chức năng quản lý dữ liệu sự kiện

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ có chức năng quản lý dữ liệu về “sự kiện” gồm các sự kiện tự tạo ra trong từng hợp phần hệ thống phụ như thời tiết bất lợi và tắc nghẽn giao thông, và sự cố hoặc quy định về giao thông được báo cáo từ nhân viên vận hành đường cao tốc, cảnh sát giao thông và người tham gia giao thông qua việc truyền thông tin bằng lời nói và nhập tay trong hệ thống. Hệ thống sẽ xử lý dữ liệu sự kiện trình bày trong **Bảng 4-23** như một yêu cầu tối thiểu.

### 3) Chức năng quản lý cơ sở dữ liệu

Máy chủ hệ thống quản lý giao thông sẽ lưu trữ các dữ liệu thu thập và xử lý thuộc phạm vi hệ thống trong một cơ sở dữ liệu chuẩn công nghiệp với mục đích dùng để thống kê cho việc quy hoạch, vận hành và bảo dưỡng đường trong tương lai. Hệ thống sẽ có một cơ sở dữ liệu tập trung để quản lý hệ thống giao thông thông minh hoàn thiện. Máy chủ quản lý trang thiết bị sẽ lưu trữ dữ liệu tình trạng hoạt động thiết bị vào cơ sở dữ liệu của nó. Chung loại, khối lượng và thời gian của dữ liệu được lưu trữ trong

từng cơ sở dữ liệu có thể cấu thành với nhau. Mỗi dữ liệu phải được lưu trữ với dấu thời gian dữ liệu cần thiết. Ít nhất sẽ lưu trữ các dữ liệu và sự kiện sau.

<div><div>Dữ liệu</div><div>Hệ thống phụ</div></div>	Dữ liệu lưu trữ		Thiết bị lưu trữ	Thời gian lưu trữ
Hệ thống camera CCTV	Hình ảnh tĩnh CCTV		TMS	2 năm
	Trạng thái hoạt động thiết bị		FMS	
Hệ thống phát hiện xe	Trạng thái hoạt động thiết bị		FMS	2 năm
	Dữ liệu tại chỗ 1 phút (nhiều làn)	Lưu lượng giao thông	TMS	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Mức sử dụng thời gian		
		Tốc độ trung bình của xe		
	Dữ liệu theo đoạn trong 1 phút (một làn)	Lưu lượng giao thông	TMS	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Mức sử dụng thời gian		
		Tốc độ trung bình của xe		
	Dữ liệu theo đoạn trong 1 phút (nhiều làn)	Lưu lượng giao thông	TMS	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Mức sử dụng thời gian		
Tốc độ trung bình của xe				
Tốc độ tối đa theo đoạn trong “n” phút		TMS		
Kết quả phân tích tắc nghẽn giao thông với các thông số		TMS		
Hệ thống MET	Trạng thái hoạt động thiết bị		FMS	2 năm
	Nhiệt độ tức thời (1 phút và 5 phút)		TMS	
	Tổng lượng mưa rơi trong 1 giờ trước		TMS	
	Tổng lượng mưa liên tục		TMS	
	Phát hiện lượng mưa tức thời (1 phút và 5 phút)		TMS	
	Trị số tối đa cho vận tốc gió trong 1 phút trước		TMS	
	Hướng với gió tối đa trong 1 phút trước		TMS	
	Khả năng tầm nhìn tức thời (1 phút và 5 phút)		TMS	
	Kết quả phân tích mưa lớn với các thông số		TMS	
	Kết quả phân tích gió mạnh với các thông số		TMS	
	Kết quả phân tích khả năng tầm nhìn kém với các thông số		TMS	
	Hệ thống theo dõi quá tải	Tải trọng trục xe quá tải		
Trọng lượng xe quá tải		TMS		
Biển số xe quá tải		TMS		
Hình ảnh tĩnh CCTV xe quá tải		TMS		
Tình trạng hoạt động thiết bị		FMS		
Hệ thống VMS	Thông báo đề xuất tự động đưa ra đối với các sự kiện		TMS	2 năm
	Ghi lại quá trình hoạt động nhập bằng tay		TMS	
	Tình trạng hoạt động thiết bị		FMS	
	Thông báo hiện tại thể hiện trên từng VMS		TMS	
Hệ thống trung tâm quản lý giao thông	Dữ liệu sự kiện nhập vào	Sự cố	TMS	2 năm
		Công tác thi công		
		Quy định giao thông		
	Tình trạng hoạt động thiết bị		FMS	
	Thông tin thuê bao E-mail và SMS		TMS	
	Tình trạng hoạt động thiết bị		TMS	
	Quá trình truy cập trang web		TMS	
Truyền dẫn quá trình email và tin nhắn SMS		TMS		
Hệ thống thông tin liên lạc	Tình trạng hoạt động hệ thống truyền dẫn số		FMS	2 năm
	Tình trạng hoạt động hệ thống truyền thanh vô tuyến		FMS	
	Tình trạng hoạt động hệ thống điện thoại nội bộ		FMS	
Hệ thống khác	Tình trạng hoạt động thiết bị an toàn hầm		FMS	2 năm
	Tình trạng hoạt động của việc chiếu sáng hầm		FMS	
	Tình trạng hoạt động của các trang thiết bị khác		FMS	

Chú thích TMS: Máy chủ hệ thống quản lý giao thông, FMS: Máy chủ quản lý trang thiết bị

#### 4) Chức năng quản lý trang thiết bị

Cung cấp chức năng quản lý trang thiết bị để theo dõi tình hình hoạt động của thiết bị bên đường và thiết bị hệ thống trung tâm quản lý giao thông. Máy chủ quản lý trang thiết bị sẽ theo dõi tình trạng hoạt động của các hợp phần hệ thống phụ sau đây

- Hệ thống camera CCTV
- Hệ thống phát hiện xe
- Hệ thống MET
- Hệ thống theo dõi quá tải
- Hệ thống VMS
- Hệ thống truyền kỹ thuật số
- Hệ thống radio không dây
- Hệ thống điện thoại nội bộ
- Hệ thống cung cấp điện
- Hệ thống thiết bị an toàn hầm, hệ thống chiếu sáng hầm, và các hệ thống khác.

Vai trò của chức năng này là để củng cố chức năng theo dõi tình trạng hoạt động của hệ thống do từng hợp phần hệ thống phụ thực hiện, thông báo tình trạng đến nhân viên vận hành và ghi lại việc hoạt động của hệ thống. Trong trường hợp phát hiện bất thường hoặc sự cố, máy chủ quản lý trang thiết bị sẽ ban hành cảnh báo cùng với thông tin liên quan về chủng loại và vị trí sự cố để có hành động khắc phục một cách có hiệu quả.

#### **5) Chức năng kiểm soát và quản lý mạng**

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ được cung cấp chức năng quản lý mạng. Chức năng này sẽ liên tục theo dõi tình hình thiết bị chuyển mạch lớp 2 và lớp 3 sử dụng giao thức quản lý mạng đơn giản. Trong trường hợp xảy ra sự cố, hệ thống quản lý mạng sẽ ban hành cảnh báo đến bàn giao tiếp theo dõi theo dõi tình trạng hệ thống.

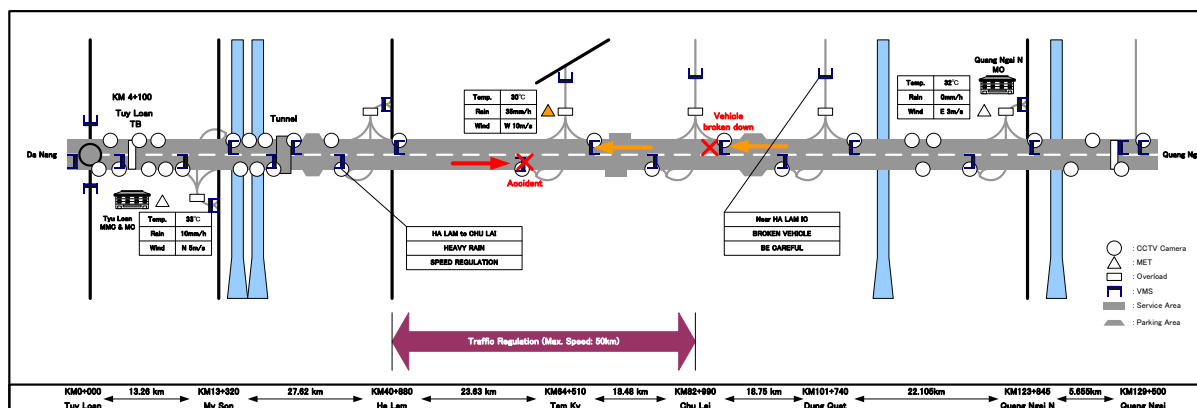
#### **6) Chức năng theo dõi và hiển thị**

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ cung cấp chức năng theo dõi và hiển thị về bản đồ phác thảo về DQE với các kiểu thông tin tĩnh và động khác nhau cho nhân viên vận hành hệ thống biết được tình hình hiện tại và có hành động thực hiện cần thiết. Những thông tin sẽ được hiển thị trong bản đồ phác thảo như thế sẽ bao gồm nhưng không giới hạn các vấn đề sau.

Hạng mục	Nội dung
Bản đồ tuyến	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bản đồ phác thảo về DQE</li><li>• Tên và số lý trình của các nút giao và rào chắn thu phí</li></ul>
Tình trạng và vị trí thiết bị	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vị trí camera CCTV</li><li>• Vị trí dò tìm xe và thiết bị bên đường</li><li>• Vị trí trạm MET</li><li>• Vị trí thiết bị bên đường theo dõi quá tải</li><li>• Vị trí tín hiệu thông báo có thể thay đổi</li><li>• Tình trạng hoạt động của các thiết bị</li></ul>
Tình hình đường sá, giao thông và thời tiết	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tắc nghẽn giao thông</li><li>• Tình hình thời tiết (mưa, tốc độ gió, hướng gió, lượng mưa, khả năng tầm nhìn)</li><li>• Sự cố (tai nạn giao thông, xe hỏng, chướng ngại vật, thảm họa thiên nhiên)</li><li>• Quy định (đóng làn, đóng đường)</li></ul>
Hình ảnh video CCTV	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hình ảnh video từ camera CCTV được lựa chọn</li><li>• Hình ảnh video từ máy ghi hình</li></ul>
Màn hình điều khiển	<ul style="list-style-type: none"><li>• Theo dõi quá trình hiển thị của màn hình điều khiển cho nhân</li></ul>

Hạng mục	Nội dung
cho nhân viên vận hành	viên vận hành lựa chọn
Thời gian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ngày và thời gian hiện tại</li> </ul>

Hình ảnh dưới đây thể hiện một ví dụ về bản đồ phác thảo cho DQE.



Máy chủ hệ thống quản lý giao thông sẽ có chức năng đưa ra bản đồ đường phác thảo sẽ được theo dõi qua các thiết bị hiển thị như màn hình điều khiển cho nhân viên vận hành và màn hình hiển thị lớn. Máy chủ cũng sẽ đưa ra những màn hình sau đây.

- Tình trạng thiết bị của từng hệ thống phụ kèm theo danh mục và bản đồ
- Màn hình nhập dữ liệu sự kiện kèm theo bản đồ

## 7) Chức năng quản lý và theo dõi thông số

Một số hợp phần hệ thống phụ có hệ thống cảnh báo để phát hiện tình trạng tắc nghẽn giao thông hoặc điều kiện thời tiết bất lợi theo giới hạn được xác định trước. Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ theo dõi và quản lý các thông số đó. Thông số được theo dõi và có thể thay đổi trong hệ thống trung tâm quản lý giao thông gồm những vấn đề sau;

- Hệ thống phát hiện xe: Hai thông số về tốc độ trung bình đánh giá cho “tắc nghẽn nhiều” và “tắc nghẽn”;
- Hệ thống MET: Các thông số phát hiện mưa to, gió lớn và khả năng tầm nhìn kém.

## 8) Chức năng phổ biến thông tin

Thông tin về đường sá, giao thông và điều kiện thời tiết được thu thập và xử lý trong hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ được cung cấp đến cho người đi đường qua biển báo tin nhắn thay đổi, internet, e-mail hoặc SMS trong dự án.

- Phổ biến thông tin qua VMS

Hệ thống VMS cung cấp cho người đi đường thông tin về đường sá, thời tiết, giao thông thông qua bảng VMS bên lề đường theo như dữ liệu được thu thập và xử lý tại hệ thống trung tâm quản lý giao thông. Việc điều khiển VMS sẽ được thực hiện từ bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS thu thập được trong hệ thống phụ VMS trong khi hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ cung cấp cho hệ thống VMS bằng chức năng lựa chọn tin nhắn tự động dựa trên sự ưu tiên và hệ số quan trọng của sự việc. Chức năng của hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ bao gồm;

- Chức năng phát tin nhắn tự động, chức năng này phát tin nhắn sẽ được hiển thị trên VMS khi có sự cố xảy ra.
- Chức năng phân vùng mà chọn VMS cần thiết để hiển thị thông báo khi có sự cố xảy ra ở bất kỳ nơi nào.

- Chức năng sàng lọc thông tin để chọn sự cố ưu tiên để hiển thị trên VMS khi nhiều sự cố xảy ra cùng một lúc.

➤ **Phổ biến thông tin qua Internet, và e-mail/SMS**

Hệ thống phổ biến thông tin qua Internet và e-mail/SMS sẽ gồm có máy chủ WEB&MSG, tường lửa và phần mềm ứng dụng. Thông tin cơ bản cung cấp cho người đi đường qua các phương tiện thông tin đó phải bao gồm nhưng không giới hạn như sau:

[Internet]

- Thông tin giao thông qua bản đồ
- Điều kiện thời tiết qua bản đồ
- Sự kiện và thông tin sự cố qua bản đồ
- Quy định giao thông qua bản đồ
- Bản đồ sơ đồ tổng thể chỉ ra tất cả các thông tin trên

[e-mail/SMS]

- Điều kiện thời tiết bằng văn bản
- Sự kiện và sự cố bằng văn bản
- Quy định giao thông bằng văn bản

Hệ thống phải có chức năng quản lý thuê bao đăng ký và xoá đăng ký địa chỉ e-mail và người sử dụng tin nhắn SMS. Tường lửa được cung cấp để bảo vệ các máy chủ Internet chống lại sự xâm nhập có thể.

### **9) Giao diện người - máy**

Hai loại thiết bị hiển thị sẽ được bố trí như là công cụ giao tiếp người – máy là bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành bao gồm PC theo dõi và bảng hiển thị lớn. Bảng hiển thị lớn sẽ có chức năng hiển thị nhiều màn hình trong đó diện tích hiển thị sẽ được chia thành bốn màn hình hoặc ít hơn và mỗi màn hình có thể hiển thị hình ảnh từ các nguồn khác nhau. Bảng hiển thị lớn sẽ có khả năng hiển thị bất kỳ hình ảnh nào từ hệ thống camera CCTV và bất kỳ bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành nào.

### **10) Chức năng đồng hồ hệ thống**

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ có một đồng hồ được sử dụng để theo dõi thời gian, truyền dữ liệu, điều khiển thiết bị, báo cáo, và in báo cáo ra. Đồng hồ sẽ có chức năng điều chỉnh tự động, sử dụng GPS, Internet, điện thoại di động hoặc thiết bị nào khác và đồng hồ sẽ duy trì độ chính xác trong vòng một giây. Đồng hồ thời gian thực sẽ có pin bên trong và sẽ lưu giữ thời gian chính xác trong ít nhất 48 giờ. Tất cả hệ thống phụ, thiết bị và công cụ gồm cả trong hệ thống giao thông thông minh trong DQE sẽ đồng bộ hóa với đồng hồ thời gian thực.

### **11) Chức năng ghi lại nhật ký hoạt động**

Tất cả hoạt động của nhân viên vận hành hệ thống qua bảng điều khiển sẽ được ghi lại như là nhật ký vận hành với ID của nhân viên vận hành và thời gian. Tất cả các lỗi của thiết bị bao gồm trong hệ thống sẽ được ghi lại với cả thời gian xảy ra, thời gian phục hồi và loại lỗi.

### **12) Chức năng báo cáo**

Hệ thống trung tâm điều hành giao thông sẽ có chức năng báo cáo trong đó có báo cáo ngày, báo cáo tháng và báo cáo hằng năm có thể được chuẩn bị bằng máy in. Loại báo cáo phải bao gồm nhưng không giới hạn những nội dung sau:

- Điều kiện giao thông và kết quả phân tích giao thông
- Điều kiện thời tiết (MET)
- Vận hành biến báo tin nhắn thay đổi



➤ Lỗi thiết bị và phục hồi

Báo cáo sẽ được lập theo 2 chế độ. Ở chế độ tự động, các báo cáo sẽ được in tự động tại thời gian quy định cho mỗi báo cáo. Ở chế độ thủ công, báo cáo sẽ được in khi nhân viên vận hành cần. Tất cả các báo cáo sẽ bằng tiếng Anh và tiếng Việt

### (3) Chỉ dẫn kỹ thuật

Dưới đây là sơ lược các chỉ dẫn kỹ thuật trên hệ thống trung tâm quản lý giao thông. Chỉ dẫn chi tiết được mô tả trong Phụ lục-3 của báo cáo này.

#### 1) Máy chủ hệ thống quản lý giao thông và máy chủ quản lý trang thiết bị có bộ lưu trữ

Máy chủ hệ thống quản lý giao thông và phần cứng máy tính chủ quản lý thiết bị phải là loại đạt tiêu chuẩn, được sản xuất bởi các tổ chức danh tiếng trên thế giới. Phần cứng máy tính bao gồm thiết bị hiển thị đầu cuối sẵn có ở Việt Nam. Dịch vụ hỗ trợ bảo dưỡng và các thiết bị dự phòng sẵn có cũng như các bộ thiết bị thay thế cũng được bên thứ 3 tại Việt Nam bảo đảm cung cấp. Các chỉ dẫn trong mục này để tham khảo. Các máy chủ do Nhà thầu cung cấp phải tuân theo những chỉ dẫn này.

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Cấu hình máy chủ	<ul style="list-style-type: none"><li>Loại máy chủ dự phòng mới nhất có khả năng chuyển đổi dự phòng tự động</li><li>Loại lắp trên trụ máy có mức tiêu thụ điện năng thấp</li></ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"><li>Bộ xử lý loại đa lõi ổn định mới nhất hoặc loại CPU</li></ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"><li>Hệ thống vận hành ổn định LINUX mới nhất hoặc hệ thống vận hành ổn định máy chủ Windows mới nhất</li></ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"><li>Bộ nhớ ECC</li></ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"><li>Có đủ dung lượng để xử lý tất cả các công việc cần thiết và lưu trữ tất cả dữ liệu bao gồm dữ liệu tạm thời qua hệ điều hành và ứng dụng trong vận hành.</li><li>Hệ thống khôi phục dữ liệu như RAID5.</li></ul>
6.	Dự phòng	<ul style="list-style-type: none"><li>Thiết bị công suất lớn và tốc độ cao phục vụ cho việc dự phòng dữ liệu định kỳ</li></ul>
7.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"><li>Năm hoặc nhiều hơn năm giao diện video như RGB Analogue, DVI-D hoặc HDMI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li></ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"><li>DVD tốc độ cao và hỗ trợ đa ổ công suất cao theo tiêu chuẩn mới nhất</li></ul>
9.	Tính sẵn có	<ul style="list-style-type: none"><li>Hot-plug, cấp điện dự phòng</li><li>Hot-plug, FAN dự phòng</li><li>Hot-plug khoan ổ đĩa</li></ul>
10.	Màn hình hiển thị	<ul style="list-style-type: none"><li>Màn hình hiển thị 21-inch hoặc nhỏ hơn màn hình loại LCD (full HD)</li><li>RGB Analogue, DVI-D hoặc HDMI được yêu cầu như là giao diện đầu vào như là giao diện video</li></ul>
11.	Mạng lưới	<ul style="list-style-type: none"><li>1000/100M giao diện mạng LAN cơ sở</li><li>Giao diện mạng LAN kép</li></ul>
12.	An toàn	<ul style="list-style-type: none"><li>Diệt virus</li><li>Tường lửa</li></ul>
13.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"><li>MTBF &gt; 5 năm x 365 ngày x 24 giờ = 43,800 giờ như là máy chủ dự phòng</li><li>MTTR &lt; 12 giờ</li><li>SNMP hỗ trợ mới nhất</li></ul>

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
14.	Tính sẵn có của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ vận hành dự kiến với vai trò là một máy chủ dự phòng &gt; 99.97% =MTBF/(MTBF+MTTR)</li> </ul>
15.	Lượng điện tiêu thụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.6 KVA hoặc ít hơn như là một máy chủ dự phòng toàn bộ</li> </ul>
16.	Ghi chú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tất cả thiết bị được bố trí trên giá đỡ máy chủ 19-inch</li> </ul>

## 2) Máy chủ WEB & MSG

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Cấu hình máy chủ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loại máy chủ dự phòng mới nhất có khả năng chuyển đổi dự phòng tự động</li> <li>Loại lắp trên trụ máy có mức tiêu thụ điện năng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ xử lý loại đa lõi ổn định mới nhất hoặc loại CPU</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống vận hành ổn định LINUX mới nhất hoặc hệ thống vận hành ổn định máy chủ Windows mới nhất</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ nhớ ECC</li> </ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Có đủ dung lượng để xử lý tất cả các công việc cần thiết và lưu trữ tất cả dữ liệu bao gồm dữ liệu tạm thời qua hệ điều hành và ứng dụng trong vận hành.</li> <li>Hệ thống khôi phục dữ liệu như RAID5.</li> </ul>
6.	Dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết bị công suất lớn và tốc độ cao phục vụ cho việc dự phòng dữ liệu định kỳ</li> </ul>
7.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Năm hoặc nhiều hơn năm giao diện video như RGB Analogue, DVI-D hoặc HDMI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li> </ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVD tốc độ cao và hỗ trợ đa ổ công suất cao theo tiêu chuẩn mới nhất</li> </ul>
9.	Tính sẵn có	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hot-plug, cấp điện dự phòng</li> <li>Hot-plug, FAN dự phòng</li> <li>Hot-plug khoan ổ đĩa</li> </ul>
10.	Màn hình hiển thị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình hiển thị 21-inch hoặc nhỏ hơn màn hình loại LCD (full HD)</li> <li>RGB Analogue, DVI-D hoặc HDMI được yêu cầu như là giao diện đầu vào như là giao diện video</li> </ul>
11.	Mạng lưới	<ul style="list-style-type: none"> <li>1000/100M giao diện mạng LAN cơ sở</li> <li>Giao diện mạng LAN kép</li> </ul>
12.	An toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diệt virus</li> <li>Tường lửa</li> </ul>
13.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF &gt; 5 năm x 365 ngày x 24 giờ = 43,800 giờ như là máy chủ dự phòng</li> <li>MTTR &lt; 12 giờ</li> <li>SNMP hỗ trợ mới nhất</li> </ul>
14.	Tính sẵn có của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ vận hành dự kiến với vai trò là một máy chủ dự phòng &gt; 99.97% =MTBF/(MTBF+MTTR)</li> </ul>
15.	Lượng điện tiêu thụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.8KVA hoặc ít hơn như là một máy chủ dự phòng toàn bộ</li> </ul>
16.	Ghi chú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tất cả thiết bị được bố trí trên giá đỡ máy chủ 19-inch</li> </ul>

## 3) Bảng hiển thị lớn

STT	Hạng mục	Đặc điểm kỹ thuật
1.	Loại màn hình	TFT LCD màu
2.	Kích thước màn hình	55 inch hoặc hơn
3.	Số pixel	1920×1080 (full HD)
4.	Độ tương phản	3500:1 hoặc cao hơn
5.	Chiều rộng Bezel-đến-Bezel	6.0mm hoặc nhỏ hơn
6.	Tín hiệu đầu vào	Mô hình màu RGB, DVI-D hoặc HMDI (Giao diện đầu vào phải tương đương với giao diện đầu ra của bộ chuyển mạch video.)
7.	Chuyển mạch video	
(1)	Tín hiệu đầu vào	Mô hình màu RGB, DVI-D hoặc HMDI x30 hoặc hơn
(2)	Tín hiệu đầu ra	Mô hình màu RGB, DVI-D hoặc HMDI x6 hoặc hơn
(3)	Số pixel có thể điều khiển được	Tương đương với số pixel của bảng hiển thị lớn
(4)	Giao diện điều khiển	10 BASE-T/100BASE-TX (RJ-45)

#### 4) Bảng điều khiển

Bảng điều khiển sẽ được trang bị trong Dự án như liệt kê dưới đây. Các bảng điều khiển phải có cùng chủng loại và cấu hình giống nhau.

- Bảng điều khiển dữ liệu về sự kiện giao thông
- Bảng điều khiển phân tích giao thông
- Bảng điều khiển theo dõi tình trạng hệ thống
- Bộ điều khiển LDP
- Máy tính (PC) theo dõi

Các đặc điểm kỹ thuật trình bày dưới đây để tham khảo. Bảng điều khiển do Nhà thầu cung cấp phải tuân thủ các đặc điểm kỹ thuật này.

TT	Hạng mục	Đặc điểm kỹ thuật
1.	Cấu hình PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>PC mới nhất</li> <li>Loại tiết kiệm không gian đi kèm với mức tiêu hao năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý (Processor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ xử lý loại CPU hoặc multi core ổn định mới nhất</li> </ul>
3.	Hệ điều hành (OS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hệ điều hành Windows ổn định mới nhất</li> </ul>
4.	Bộ nhớ (Memory)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Có đủ khả năng xử lý tất cả các công việc yêu cầu không chậm trễ, và đủ không gian vận hành.</li> </ul>
5.	Dung lượng (Storage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dung lượng gấp hai lần dung lượng cần thiết để xử lý tất cả các công việc yêu cầu và lưu toàn bộ dữ liệu cần thiết bao gồm cả dữ liệu tạm thời thông qua hệ điều hành OS và các ứng dụng vận hành.</li> </ul>
6.	Thẻ đồ họa (Graphic card)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mô hình màu RGB, giao diện video HMDI hoặc DVI-D (Full HD), tương đương với bộ chuyển mạch video và giao diện màn hình hiển thị bảng điều khiển</li> <li>Số lượng giao diện video như sau: Bảng điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông: Ba Bảng điều khiển phân tích giao thông: Hai Bảng điều khiển theo dõi tình trạng hệ thống: Ba Bộ điều khiển LDP: Một PC theo dõi: Ba</li> </ul>
7.	Màn hình hiển thị bàn giao tiếp (Console Display)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình rộng LCD (Full HD), 24-inch hoặc hơn</li> <li>Số lượng màn hình như sau:</li> </ul>

TT	Hạng mục	Đặc điểm kỹ thuật
	Monitor)	Bảng điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông: Hai Bảng điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông: Hai Bảng điều khiển theo dõi tình trạng hệ thống: Hai Bộ điều khiển LDP: Một PC theo dõi: Hai • Mô hình màu RGB, đầu vào DVI-D hay HDMI, tương đương với giao diện video thẻ đồ họa
8.	Thiết bị ngoại vi (Peripheral)	• DVD tốc độ cao và công suất cao multi drive hỗ trợ chuẩn mới nhất
9.	Mạng (Network)	• Giao diện LAN 1000/100M
10.	Hệ thống an ninh (Security)	• Chống vi rút • Tường lửa
11.	Độ ổn định (Reliability)	• MTBF > 3 năm x 365 ngày x 24 giờ = 26,280giờ • MTTR < 24 giờ • Hỗ trợ SNMP mới nhất
12.	Khả năng của hệ thống	• Tần số hoạt động dự kiến > 99.90%=(MTBF/(MTBF+MTTR))
13.	Mức tiêu thụ điện	• 500VA hoặc thấp hơn

### 5) Máy chủ đồng hồ hệ thống

Mỗi hợp phần hệ thống sẽ được trang bị một hệ thống đồng hồ để vận hành. Các đồng hồ này phải đồng bộ để thu thập và xử lý số liệu chính xác. Máy chủ đồng hồ hệ thống sẽ được bố trí cho hệ thống trung tâm điều hành giao thông làm đồng hồ tham chiếu. Mọi đồng hồ trong hợp phần hệ thống phải đồng bộ với đồng hồ trang bị cho máy chủ sử dụng giao thức thời gian mạng (NTP) hoặc giao thức quản lý thời gian mạng đơn giản (SNTP).

### 6) Máy in

Máy in phải là máy in laser màu cỡ giấy A3/A4 tốc độ cao. Các máy in sẽ kết nối với mạng LAN của hệ thống trung tâm điều hành giao thông.

TT	Hạng mục	Đặc điểm kỹ thuật
1.	Tốc độ in	30 ppm hoặc cao hơn (đen, chất lượng bình thường) 30 ppm hoặc cao hơn (màu, chất lượng bình thường)
2.	Chuyển trang đầu tiên	Không quá 16 giây (đen, màu)
3.	Độ phân giải in	600 dpi hoặc cao hơn (đen) 600 dpi hoặc cao hơn (màu)
4.	Sổ khay đựng giấy	2 (chuẩn)
5.	Cỡ giấy	A3 / A4
6.	In hai mặt	Tự động
7.	Giao diện	Giao diện LAN 100M

### 7) Tường lửa và thiết bị mạng

Thiết bị mạng bao gồm chuyển mạch lớp 3 (L3-SW), chuyển mạch lớp 2 (L2-SW), bộ chuyển đổi môi trường, tường lửa, v.v. Tường lửa cũng sẽ được cung cấp để bảo vệ máy chủ Internet khỏi bị tấn công.

### 8) Phần mềm

#### ➤ Phần mềm bên thứ ba

Phần mềm bên thứ ba sẽ được cung cấp bao gồm nhưng không giới hạn các phần mềm sau:

- Hệ điều hành máy chủ
- Hệ điều hành bộ nhớ
- Hệ điều hành máy khách

- Phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu
- Tường lửa và phần mềm chống vi rút

Toàn bộ chương trình bên thứ ba được cung cấp phải là chương trình được sử dụng rộng rãi và phù hợp để áp dụng cho hệ thống ITS trên đường cao tốc ĐN-QN khi xét về mặt chức năng, công suất, tốc độ, giao diện với phần mềm khác, tính bảo trì và dễ sử dụng.

➤ **Phần mềm ITS**

Phần mềm được cung cấp làm phần mềm cho hệ thống ITS trong dự án sẽ bao gồm nhưng không giới hạn như sau:

- Phần mềm cho máy chủ trung tâm điều hành giao thông
- Phần mềm cho máy chủ quản lý trang thiết bị
- Phần mềm điều khiển LDP
- Phần mềm tạo Web & MSG
- Phần mềm đồng hồ hệ thống
- Phần mềm ứng dụng NVR (tiểu hệ thống camera CCTV)
- Phần mềm ứng dụng điều khiển CCTV (tiểu hệ thống camera CCTV)
- Phần mềm xử lý phân tích giao thông (tiểu hệ thống dò tìm xe)
- Phần mềm xử lý số liệu MET (tiểu hệ thống MET)
- Phần mềm xử lý số liệu theo dõi quá tải (tiểu hệ thống theo dõi quá tải)
- Phần mềm ứng dụng điều khiển VMS (tiểu hệ thống VMS)
- Phần mềm quản trị mạng (hệ thống thông tin liên lạc)
- Phần mềm tiện ích
- Phần mềm theo dõi và ghi chép hoạt động bảo trì

Các phần mềm phải có cấu tạo theo mô đun và tương tác giữa các mô đun phải được giữ ở mức tối thiểu. Phần mềm phải được thiết kế hoạt động liên tục và không cần bảo dưỡng phần mềm định kỳ.

Toàn bộ hiển thị trên màn hình hiển thị và trong báo cáo in ra phải có cả tiếng Anh và tiếng Việt.

Phần mềm tiện ích phải bao gồm nhưng không giới hạn các chức năng sao lưu (backup) hệ thống và phục hồi hệ thống, sao lưu và khôi phục cơ sở dữ liệu, và kiểm soát truy cập và ghi nhật ký vận hành. Việc sử dụng máy chủ và bảng phím thao tác phải được kiểm soát qua quy trình đăng nhập/thoát và sẽ áp dụng các mức kiểm soát truy cập khác nhau để hạn chế những người không được phép sử dụng phần mềm nhất định. Toàn bộ các thao tác phải được ghi lại cùng với mã nhận diện của nhân viên.

Phần mềm tương tác với thiết bị điều hành hệ thống phải có hệ kháng lỗi và chức năng kiểm soát truy cập. Chúng phải được thiết kế sao cho bất kỳ lỗi vận hành nào cũng không được gây hại đến hệ thống, không được gây mất dữ liệu hoặc tắt hệ thống.

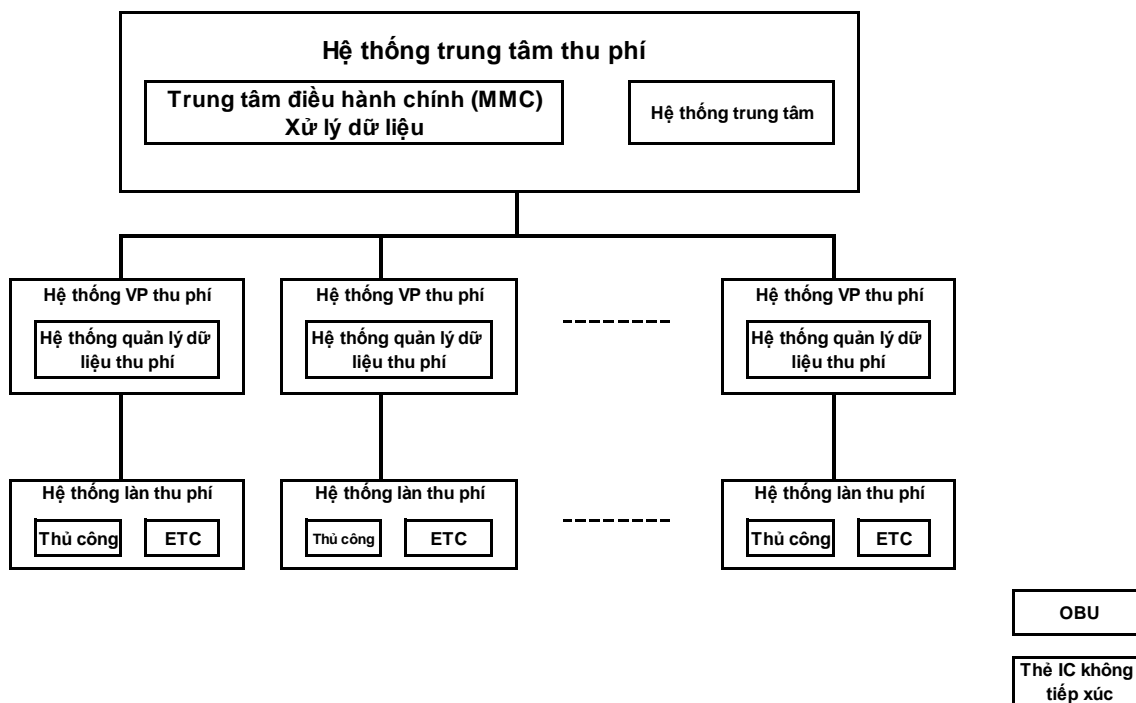
## **5.7 Hệ thống thu phí**

### **5.7.1 Cấu hình hệ thống**

Hệ thống thu phí được thiết kế theo kiểu “Hệ thống kín” trong đó định mức thu phí được xác định bằng cách phân loại phương tiện và quãng đường xe chạy trên đường cao tốc. Xe sẽ dừng lại, lấy vé thu phí tại điểm vào và trả tiền phí cho nhân viên thu phí tại điểm ra. Sau khi vé được giao hoặc đã thanh toán, làn sẽ tự động mở cho xe đi qua cổng thu phí.

Hệ thống thu phí cho Dự án này sẽ bao gồm bốn hợp phần;

- Hệ thống làn thu phí
- Hệ thống văn phòng thu phí
- Hệ thống trung tâm thu phí
- Thiết bị phía người dùng



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-13 Hệ thống thu phí chung

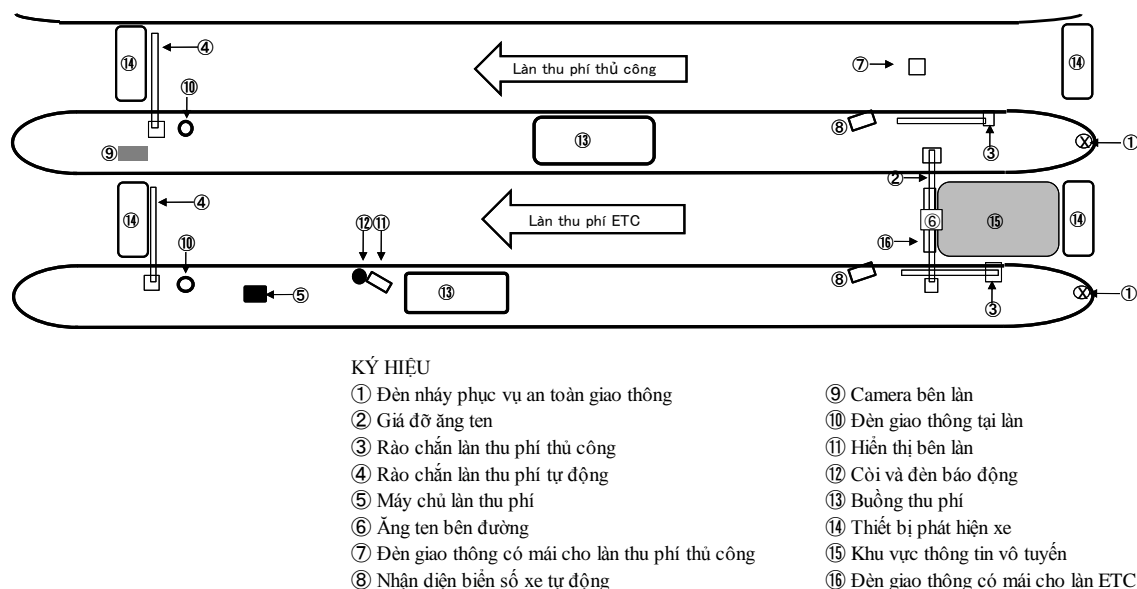
### 5.7.2 Hệ thống làn thu phí

Hệ thống làn thu phí được bố trí tại đảo thu phí và buồng thu phí. Máy chủ làn thu phí (TLS) sẽ hình thành thiết bị lõi liên kết để đảm bảo các chức năng và quy trình về làn, và tất cả dữ liệu giao dịch sẽ được TLS tự động kiểm soát và tìm kiếm.

#### (1) Đảo thu phí

Đảo thu phí sẽ bao gồm nhưng không giới hạn các thiết bị sau.

- Đèn giao thông tại làn (LTL)
- Đèn giao thông có mái che (CTL)
- Camera nhận diện biển số xe tự động (ANPR-CAM)
- Camera bên làn (LS-CAM)
- Thiết bị dò tìm xe (VD)
- Bộ hiển thị bên làn (LSD)
- Rào chắn làn tự động (ALB)
- Rào chắn làn thủ công (MLB)
- Đèn nhấp nháy phục vụ an toàn giao thông (FLTS)
- Còi và đèn báo động (AHL)
- Ănten bên đường (RSA)



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-14 Thiết bị đảo thu phí

### 1) Thiết bị tín hiệu giao thông

Có bốn (4) loại tín hiệu được kết hợp với mỗi bộ thiết bị tại buồng thu phí, có tên như sau:

- Đèn giao thông làn (LTL)
- Đèn giao thông có mái che (CTL)
- Bộ hiển thị bên làn (LSD)
- Còi và đèn báo động (AHL)

LTL là tín hiệu giao thông với đèn màu đỏ “Dừng lại” và màu xanh lá cây “Đi”, được bố trí tại vị trí khởi hành xe của mỗi làn thu phí để kiểm soát sự qua lại của xe chịu phí. LTL sử dụng đèn LED. Đèn màu xanh lá cây “Đi” giúp người lái xe biết rằng vé thu phí đã được phát hành tại điểm vào hoặc phí thu đã trả tại điểm ra, khi đó người lái xe có thể qua được.

CTL cho làn thủ công được gắn trên vòm thu phí phía trên lối vào của mỗi làn thu phí báo hiệu cho người lái xe biết rằng làn đã được mở hay đóng. CTL cho làn thủ công & ETC được gắn trên giá đỡ phía trên lối vào của mỗi làn thu phí, báo hiệu cho người lái xe biết rằng làn đã được mở hay đóng. Khả năng chịu tải tối đa có thể của giá đỡ là 800 kg.

LSD cho biết số tiền phí sẽ phải trả, việc phân loại xe sẽ do nhân viên thu phí ghi, số tiền trong thẻ trả trước và những thông tin liên quan đến việc thu phí. Đặt LSD tại vị trí mà người lái xe có thể nhìn thấy trong khi họ dừng lại tại trạm thu phí.

- |   |                     |
|---|---------------------|
| - Đèn:                                    | loại LED (4 dây)    |
| - Chiều cao của ký tự:                    | 80mm                |
| - Kích thước bảng:                        | 340(w)x800(h) mm    |
| -Thời gian hiển thị nhấp nháy/xoay chiều: | 40 lần/phút (Chuẩn) |
| -Tốc độ cuộn:                             | 40ms/dot (Chuẩn)    |

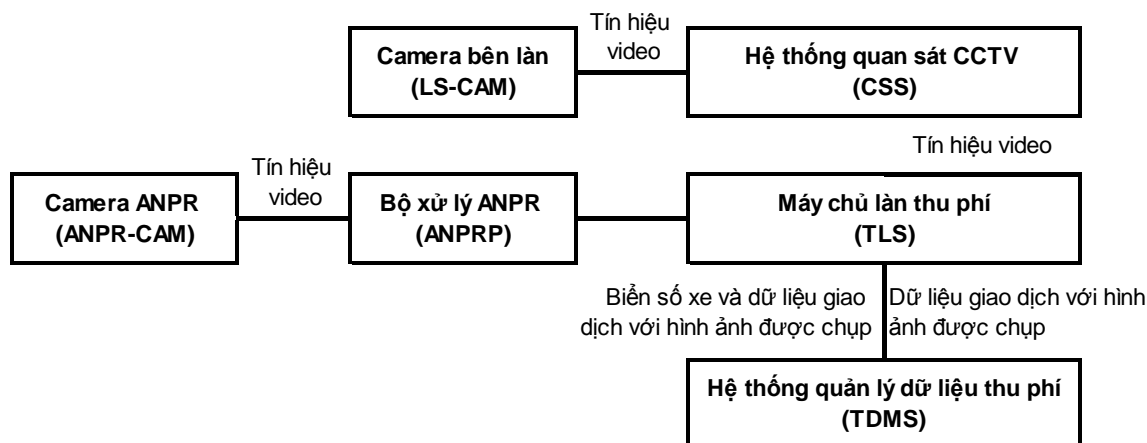
AHL cho biết có báo động hay tín hiệu nào đó bằng âm thanh hoặc bằng thị giác, khi có tai nạn xảy ra. Đặt AHL tại vị trí mà người lái xe có thể nghe và nhìn thấy trong khi họ dừng lại tại trạm thu phí.

- |                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| - Đèn:                           | Loại LED                        |
| - Mức áp suất âm thanh báo động: | Tối đa 95dB/m (có thể thay đổi) |

## 2) Thiết bị Camera

Có hai (2) bộ camera được kết hợp với thiết bị trạm thu phí hoặc hệ thống văn phòng thu phí, đó là:

- Camera ANPR (ANPR-CAM)
- Camera bên làn (LS-CAM)



Nguồn: Tư vấn

**Hình 5-15 Cấu hình Camera bên làn và Camera ANPR**

ANPR-CAM để nhận diện biển số xe được nối với bộ xử lý ANPR (ANPRP) tại buồng thu phí. Đặt ANPR-CAM tại vị trí tối ưu nhất để có thể chụp lại biển số một cách chính xác.

Các yêu cầu của ANPR-CAM như sau,

- Camera: Camera IP cố định có đèn IR
- Vùng ghi hình ảnh biển số xe: W 3500mm × H 3800mm (Khoảng cách 4000mm-5000mm)
- Tốc độ xe dò được: Tối đa 80km/h
- Độ chính xác: 95% hoặc hơn
- Chức năng: Phóng thu, tập trung, điều sáng, IR phát quang
- Hộp Camera: Che mưa

Sử dụng LS-CAM để quan sát các điều kiện về hoạt động thu phí trên làn. Hình ảnh video sẽ được ghi lại kết hợp với hệ thống văn phòng thu phí qua Máy chủ làn thu phí (TLS). Đặt LS-CAM tại vị trí mà có thể quan sát toàn bộ xe trong khi người lái dừng lại tại buồng thu.

Các yêu cầu của LS-CAM như sau,

- Camera: Camera kỹ thuật số IP có chức năng PTZ (Xoay ngang, đứng, phóng thu)
- Độ nén hình ảnh: MPEG-4/H.264 và M-JPEG
- Thiết bị hình ảnh: CCD hoặc CMOS, màu
- Độ phân giải: DTV: 720 x 576, VGA: 640 x 480, QVGA: 320 x 240
- Độ rọi tối thiểu: 10 lx
- Độ rọi tối đa: 2000 lx
- Góc ngang: 45 độ hoặc hơn
- Góc thẳng: 44 độ hoặc hơn
- Loại ống kính, hệ số phóng thu: Ống kính tự tập trung, quang học 30x/ kỹ thuật số 10x hoặc hơn
- Khoảng cách tiêu điểm: 3.8 đến 114 mm hoặc dài hơn
- Tốc độ truyền theo đường: 64 / 128 / 256 / 512 / 1024 / 2048 / 4096 kbps



- Tốc độ khung: 0.1 fps – 30 fps
- Phương tiện truyền thông: Ethernet (TCP/IP)
- Tiêu thụ điện năng: 50 VA hoặc ít hơn (trung bình: 20W)
- Bảo vệ chống xâm nhập: IP66
- Mã điều khiển: phù hợp với NVR

Sử dụng hệ thống giám sát CCTV (CSS) để hiển thị tình trạng xe cộ qua lại thông qua làn thu phí bằng LS-CAM, và gửi tín hiệu ảnh đến TLS.

### 3) Thiết bị dò tìm xe

Thiết bị dò tìm xe (VD) để dò tìm xe và truy hồi số lượng xe. Sử dụng VD để tìm liệu xe có còn/đã đi qua hay không tại vị trí đặt VD. VD cũng được sử dụng như một loại thiết bị kiểm đếm giao thông để tính toán số lượng xe qua làn thu phí.

- VD có thể phát hiện xe chạy với vận tốc 80km/h qua làn thu phí và tách riêng xe này với xe kia với khoảng cách là 1m. Và độ dò tìm chính xác là 95% ở tốc độ 100km/h hoặc hơn.
- VD sử dụng máy dò vòng kiểu cảm ứng hoặc tương đương.
- Một bộ VD sẽ được đặt tại mỗi Làn vào/ra và có 12 bộ cảm biến hoặc hơn.

### 4) Ănten bên đường

Ănten bên đường dùng để liên lạc với thiết bị lắp trên xe nhằm thực hiện dịch vụ thu phí điện tử (ETC). RSA sẽ được gắn trên giá đỡ trên mặt trước của làn vận hành ETC làn vào/làn ra (sau đây gọi là làn ETC). Các yêu cầu của RSA là:

- Vùng thông tin liên lạc của RSA phải phủ sóng trong vòng 4m theo phương dọc (lưu thông xe cộ) và 3m theo phương ngang, tại độ cao 1m từ bề mặt làn thu phí.
- Phương thức liên lạc: liên lạc với cự ly ngắn dành riêng (DSRC), hiệu dụng, một chiều hoặc hai chiều
- Tần số truyền/nhận: 5.8GH Đầu biến: ASK
- Truy nhập vô tuyến: TDMA-FDD
- Tốc độ truyền dữ liệu: 1,024kbps
- Độ tăng tích ăngten: 20dBi hoặc dưới
- Sóng phân cực: Sóng phân cực vòng hữu tuyến

### 5) Rào chắn

Có hai (2) loại rào chắn để làm vật cản khi đi qua mỗi làn, là rào chắn làn thủ công (MLB) và rào chắn làn tự động (ALB). MLB được bố trí xung quanh mặt trước của đảo thu phí để báo hiệu cho người lái xe biết liệu làn thu phí có hoạt động hay không. Vật liệu cho thanh chắn của MLB được làm bằng cáp sợi quang. ALB được bố trí về phía hướng buồng thu phí để điều khiển việc “Dừng” và “Đi” của phương tiện. Các yêu cầu của ALB như sau:

- Thời gian mở/đóng cần: 500ms hoặc ít hơn (từ tín hiệu kiểm soát tiếp nhận)
- Phương pháp mở/đóng: Cần đơn hoặc cần đôi

### 6) Các vấn đề khác

Các hạng mục phụ trợ cho thiết bị hệ thống thu phí sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn, đèn nhấp nháy phục vụ an toàn giao thông (FLTS) sẽ cho biết để tránh va đập vào đảo thu phí.

- FLTS phải được nhận ra bằng mắt thường cách đảo thu phí 100m.
- FLTS phải là loại 2 đèn LED, và luân phiên phát sáng.

**Bảng 5-1 Số lượng thiết bị đảo thu phí**

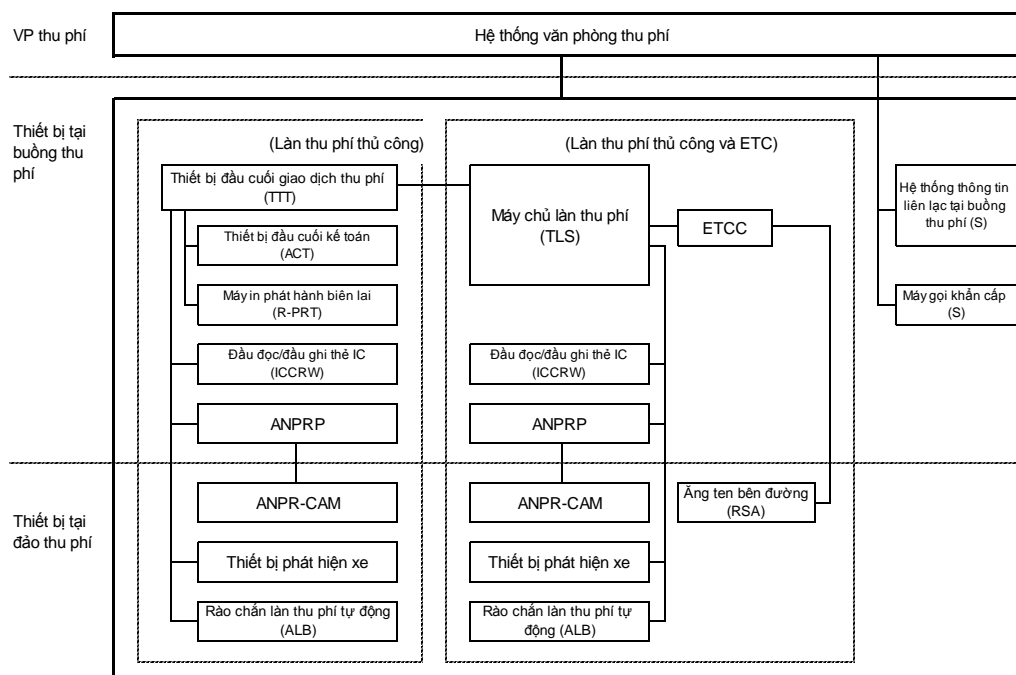
Toll Island Equipment		Manual Lane		Manual & ETC Lane	
		Entry	Exit	Entry	Exit
Lane Traffic Light	LTL	1	1	1	1
Canopy Traffic Light	CTL	1	1	1	1
Automatic License Number Plate Recognition Camera	ANPR-CAM	1	1	1	1
Lane Side Camera	LS-CAM	1	1	1	1
Vehicle Detector	VD	2	2	2	2
Vehicle Detector Unit	VD-U	1/total lanes	1/total lanes	1/total lanes	1/total lanes
Lane Side Display	LSD	1	1	1	1
Automatic Lane Barrier	ALB	1	1	1	1
Manual Lane Barrier	MLB	1	1	1	1
Flashing Light for Traffic Safety	FLTS	1	1	1	1
Alarm Horn and Lamp	AHL	1	1	1	1
Roadside Antenna	RSA			1	1

Nguồn: Tư vấn

## (2) Thiết bị cho buồng thu phí

Thiết bị cho buồng thu phí sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn, các thiết bị sau.

- Máy chủ làn thu phí (TLS)
- Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT)
- Đầu đọc/ đầu ghi thẻ IC (ICCRW)
- Máy in biên lai (R-PRT)
- Bộ kiểm soát ETC (ETCC)
- Bộ xử lý ANPR (ANPRP)
- Hệ thống thông tin trạm (phụ thuộc) (BCS-S)
- Máy gọi khẩn cấp (phụ thuộc) (ECALL-S)
- Cáp mạng LAN và số lượng hubs và routers cần thiết
- Trang thiết bị tại buồng thu phí: UPS, Máy điều hòa không khí, Bộ khuếch tán khí thải, v.v.
- Điện và hộp công tắc nếu cần để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật



Nguồn: Tư vấn

**Hình 5-16 Cấu hình thiết bị tại buồng thu phí**

Thiết bị tại buồng thu phí sẽ hoạt động trong một mô hình tự xử lý, kiểm soát tất cả các thiết bị ngoại vi của làn, phân tích dữ liệu đầu vào từ máy dò tìm xe cộ (VD), bộ điều khiển ETC (ETCC), đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW) thông qua việc nhập liệu từ nhân viên thu phí gõ bằng bàn phím trên thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) và các nhập liệu tự động và bán tự động khác do chính thiết bị đó cung cấp.

### 1) Máy chủ làn thu phí (TLS)

Trong điều kiện hoạt động bình thường, máy chủ làn thu phí (TLS) sẽ lưu trữ, truyền các dữ liệu riêng gồm dữ liệu giao dịch đặc biệt thuộc công việc của nhân viên thu phí đến hệ thống văn phòng thu phí (TOS) để lưu dữ liệu vào cơ sở dữ liệu của nó, trong thời gian thực tế, xác nhận các sự kiện, giao dịch cá nhân và báo động.

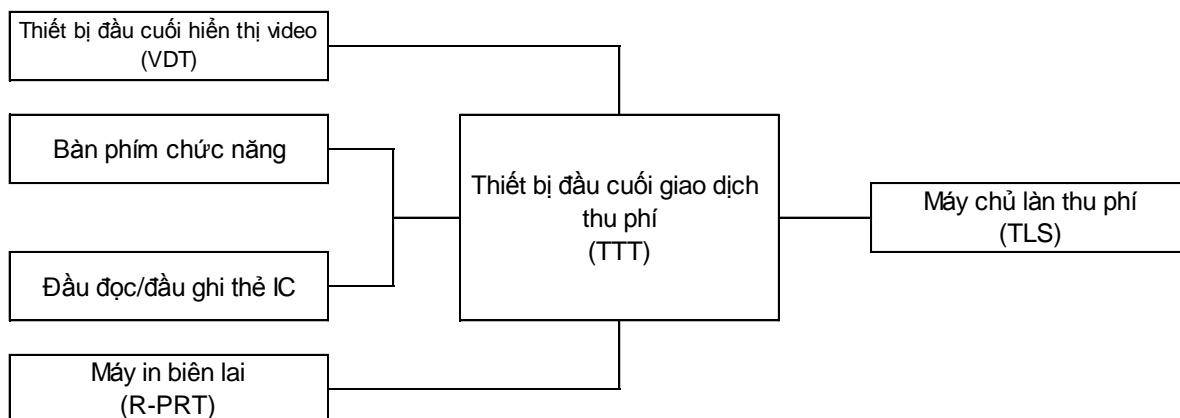
Tại thời điểm đóng làn, TLS sẽ chuyển công việc và dữ liệu giao thông sau khi tổng hợp tất cả các giao dịch thu phí thuộc công việc của nhân viên thu phí.

Mỗi TLS có khả năng hoạt động theo chế độ trực tuyến và chế độ độc lập. Khi TOS không thành công, TLS phải lưu trữ dữ liệu liên quan đến việc vận hành ít nhất trong một (1) tuần theo điều kiện và lưu lượng cụ thể để chuyển lại sau đó nhằm đảm bảo không để mất mát các số liệu kiểm toán và thống kê.

TLS sẽ gửi hình ảnh chụp từ LS-CAM bằng phím khôi phục đến Hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (TDMS) tại mỗi giao dịch. Thời gian lưu trữ hình ảnh yêu cầu là hơn một (1) tuần. Một trong những phím khôi phục để tìm hình ảnh sẽ là số giao dịch.

### 2) Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT)

Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) hoạt động như một thiết bị đầu cuối nhập liệu của nhân viên thu phí. TTT sẽ được kết nối bằng một đầu cắm và ổ cắm được bố trí sao cho việc kết nối an toàn từ việc ngắt kết nối không báo trước. TTT sẽ được bố trí để ngăn chặn bụi bẩn và sự ô nhiễm của khí thải.



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-17 Cấu hình của thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT)

Các hạng mục thiết bị sau phải được lắp vào gọng găng hoặc lắp vào TTT hoặc được sử dụng như một bộ phận riêng lẻ cần thiết đối với việc đăng ký giao dịch phù hợp:

- Phần cứng:
  - Bộ xử lý: 3GHz dual core hoặc hơn
  - RAM: 12 GB DDR3 hoặc hơn
  - HDD: 500GB hoặc hơn
  - Mạng: Gigabit Ethernet
  - Màn hình: LCD 17

- Giá đỡ giữ máy chủ : 800mm (W) x 1000mm (D) x 1800mm (H)
- Bàn phím chức năng hoặc màn hình cảm ứng là thiết bị dùng để nhập liệu.
- Hiện thị thời gian bằng số.
- Phù hợp với đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW), có thể đọc tất cả các thẻ IC của Dự án.
- Dấu hiệu cho biết điện cho thiết bị tại buồng thu phí đã có sẵn.
- Dấu hiệu này chỉ bị mất đi do mất nguồn điện cho thiết bị tại buồng thu phí. Chứ không phải bị mất do lỗi trong quá trình xử lý và đăng ký thiết bị.
- Việc điều khiển “mở làn” và “đóng làn” sẽ làm chuyển trạng thái hiển thị của đèn giao thông có mái che (CTL).
- Dấu hiệu có thể phân biệt rõ ràng và dễ dàng cho biết liệu “làn mở” hay “làn đóng” hiện có hiển thị trên CTL không.
- Phím chức năng lựa chọn loại xe, có ít nhất năm (5).
- Phím “Thiết lập ban đầu” cho phép thiết lập lại thiết bị vào cuối mỗi giao dịch trong trường hợp thiết bị dò tìm xe bị hỏng.
- Phím “Hủy” cho phép sửa lại chức năng nhập sai.
- Phím chức năng “Nhập bằng tay”.
- Một màn hình hiển thị màu ít nhất là 14” với độ phân giải thích hợp.
- Phím chức năng “Chấp nhận” để xác nhận biên lai thanh toán.
- Phím chức năng “Nhập” để xác nhận nhập vào.
- Dự phòng ít nhất bốn phím bổ sung sẽ được thêm vào bàn phím để dùng trong tương lai.
- Máy in biên lai (RPR) có phím chức năng yêu cầu biên lai.

### 3) Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW)

Sử dụng đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW) để đọc và ghi các dữ liệu trong thẻ IC không tiếp xúc. ICCRW phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- Khoảng cách liên lạc với thẻ IC không tiếp xúc có thể là từ bên ngoài thiết bị trong phạm vi khoảng 5mm.
- Tần số cường độ từ trường hoạt động RF phải là 13.56MHz.
- ICCRW sẽ truyền điện đến thẻ IC không tiếp xúc bằng cách sản sinh cường độ từ trường hoạt động RF và thực hiện liên lạc bằng điều biến từ trường.
- Tốc độ truyền từ ICCRW đến thẻ IC không tiếp xúc là 13.56 MHz/64 (xấp xỉ 212 k bit/s).
- ICCRW phải có chức năng quản lý dữ liệu an toàn cao phù hợp ISO/IEC 15408 EAL4.

### 4) Máy in biên lai (R-PRT)

Máy in biên lai (R-PRT) sẽ được đặt tại buồng thu phí, gần TTT để phát hành biên lai. Biên lai sẽ tự động in, cắt và đưa ra khi nhân viên thu phí ấn phím đã được chỉ định cho phần giao dịch “TIỀN MẶT” trên TTT. Tốc độ phát hành biên lai từ thao tác của nhân viên thu phí tối đa là 1.5 giây.

R-PRT sẽ sử dụng một cơ chế đầu in lâu bền đã được thử nghiệm tốt có thể cho phép in biên lai rõ ràng. Độ bền của đầu in phải có tối thiểu 80 triệu ký tự trong 5.000 giờ sai hỏng, có thể là lớn hơn. Các biên lai sẽ được in trên cuộn giấy đủ dung lượng cho tối thiểu là 2.500 biên lai.

R-PRT sẽ sử dụng một ma trận điểm để tạo nên các ký tự và biểu tượng trong bộ ký tự ASCII chuẩn. Kích thước tối thiểu của các ký tự được in và độ nét tối thiểu của ma trận điểm phải như sau:

- Kích thước : 1.8 mm (W)×2.7 mm (H)
- Độ nét : 7×7 dot matrix

Sẽ có thiết bị đẩy giấy và một chế độ “in thử” để xác định chính xác việc đặt giấy và hướng giấy, và sự hoạt động của máy in. Kết quả của “in thử” phải được xác định dễ dàng như kết quả của lần in thử.

### **5) Bộ điều khiển ETC (ETCC)**

Bộ điều khiển ETC (ETCC) để liên lạc với bộ gắn trên xe (OBU). ETCC sẽ gồm phần máy phát/máy thu vô tuyến được nối với một ăng ten bên đường (RSA), bộ mã hóa/bộ giải mã để cài mật mã và bộ xử lý liên quan khác. ETCC sẽ được kết nối với TLS để trao đổi dữ liệu giao dịch.

ETCC cho phép liên lạc vô tuyến với bộ OBU bằng cách sử dụng chế độ thu phát trong hệ thống liên lạc cự ly ngắn dành riêng (DSRC) đáp ứng yêu cầu về phương pháp hoạt động trong Phụ lục 1 của đề xuất ITU-R M.1453.

### **6) Bộ xử lý nhận diện biển số tự động (ANPRP)**

Bộ xử lý nhận diện biển số tự động (ANPRP) để nhận diện biển số xe bằng cách quét hình ảnh từ camera nhận diện biển số tự động (ANPR-CAM) khi xe đến gần làn thu phí. Kết quả của việc nhận diện này là có một dữ liệu bằng văn bản được định dạng và chuyển đến máy chủ làn thu phí (TLS). ANPRP phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- ANPRP sẽ chụp hình ảnh biển số xe qua làn thu phí với tốc độ tối đa 80km/giờ vào bất cứ thời gian nào kể cả ngày hay đêm. Thời gian lưu giữ hình ảnh yêu cầu là hơn một (1) tuần.
- ANPRP sẽ chuyển kết quả nhận diện kết hợp với hình ảnh biển số được chụp, dấu thời gian và số giao dịch đến hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (TDMS).

### **7) Hệ thống liên lạc tại buồng thu phí (BCS)**

Hệ thống liên lạc tại buồng thu phí (BCS) cho phép liên lạc trực tiếp lẫn nhau giữa máy chủ và máy phụ được lắp tại văn phòng thu phí và buồng thu phí.

BCS gồm Hệ thống liên lạc tại buồng thu phí (Máy chủ) (BCS-M) đặt trên bàn của nhân viên giám sát tại phòng làm việc của tòa nhà văn phòng thu phí và hệ thống liên lạc tại buồng thu phí (Máy phụ) (BCS-S) tại mỗi buồng thu phí, và các vị trí khác tại tòa nhà văn phòng thu phí. BCS phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- Thiết kế hệ thống BCS để thực hiện việc liên lạc giữa các BCS-S và phải có chức năng “cuộc gọi chung” để nhân viên giám sát phát đi các tin nhắn đồng thời đến tất cả các BCS-S từ BCS-M.
- BCS-M phải bao gồm, ít nhất, các bộ phận sau:
  - Loa/Micro
  - Bộ điều khiển âm thanh cho loa
  - Nút gọi cho mỗi BCS-S (mở rộng đến tối đa 40)
  - Nút “Ấn để nói”
  - Đèn chỉ báo trạm
  - Nút “Tắt cả cuộc gọi” để thông báo đồng thời đến tất cả BCS-S
  - Công tắc bật-tắt điện với bộ chỉ báo “đèn bật”
  - Nút thử nghiệm đèn
  - Áp suất âm thanh (loa cài sẵn): 70dB và trên (có thể thay đổi)
- Mọi liên lạc sẽ được điều khiển từ BCS-M. Hoạt động của BCS là bằng thiết bị “không cầm tay”.
- BCS-M điều khiển BCS-S: tối đa 8 hoặc hơn
- BCS-S gồm loa/micro và một nút gọi có đèn sáng. Một âm thanh phát ra và nút gọi có đèn sáng cho biết có một cuộc gọi đến. Hoạt động của BCS-S phải độc lập với nhân viên thu phí

người đã được “truy nhập” vào TTT, hoặc không.

### 8) Thiết bị gọi khẩn cấp (ECALL)

Thiết bị gọi khẩn cấp (ECALL) sẽ thông báo cuộc gọi khẩn cấp tại mỗi buồng thu phí và các vị trí khác tại tòa nhà văn phòng thu phí. ECALL gồm một máy gọi khẩn cấp (Máy chủ) (ECALL-M) đặt trên bàn của nhân viên giám sát tại phòng làm việc của tòa nhà văn phòng thu phí và một máy gọi khẩn cấp – Máy phụ (ECALL-S) đặt tại mỗi buồng thu phí và các vị trí khác tại tòa nhà văn phòng thu phí.

ECALL phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- Mỗi buồng thu phí phải có ECALL-S. Việc báo động sẽ được cho biết bằng cách ấn nút.
- Bố trí ECALL-S tại một vị trí nhất định trong phạm vi buồng thu phí và văn phòng thu phí để thực hiện một cách dễ dàng và độc lập, nhưng không có khả năng hoạt động ngẫu nhiên trong quá trình thu thập thông thường.
- Khi kích hoạt ECALL, việc báo động sẽ được gửi đến ECALL-M đặt tại bàn của Nhân viên giám sát thu phí.
- ECALL (M) kiểm soát ECALL(S)s: tối đa 8 hoặc hơn
  - Dải tần số: 0.3 kHz to 3.4 kHz
  - Dây điện thoại tiếng nói: 2 dây
  - Tỷ lệ thực hiện: 33 % +/-10 %

**Bảng 5-2 Số lượng thiết bị tại buồng thu phí**

Equipment		Manual Lane		Manual & ETC Lane	
		Entry	Exit	Entry	Exit
Toll Lane Server	TLS	1	1	1	1
Toll Transaction Terminal	TTT	1	1	1	1
IC-Card Reader/Write	ICCRW	1	1	1	1
Receipt Issuance Printer	R-PRT		1		1
ETC Controller	ETCC			1	1
ANPR Processor	ANPRP	1	1	1	1
Booth Communication System (slave)	BCS	1	1	1	1
Emergency Caller (slave)	E-CALL	1	1	1	1

Nguồn: Tư vấn

### 5.7.3 Hệ thống văn phòng thu phí

Hệ thống văn phòng thu phí (TOS) sẽ được bố trí tại tòa nhà văn phòng thu phí. TOS gồm việc quản lý và xử lý dữ liệu giao dịch thu phí (sau đây gọi là: TDMS, viết tắt của Hệ thống quản lý dữ liệu thu phí) cho mỗi hệ thống làn thu phí (TLS). TOS có hai chức năng chính sau:

- Tiếp nhận/lưu trữ dữ liệu giao dịch từ hệ thống làn thu phí và cung cấp các thiết bị giám sát theo thời gian thực tế qua bộ điều khiển hiển thị đặt tại phòng làm việc của văn phòng thu phí
- Việc xử lý dữ liệu và quản lý văn phòng thu phí qua bộ điều khiển hiển thị, thiết bị đầu cuối, phương tiện bộ nhớ phụ trợ và thiết bị truyền dữ liệu.

TOS sẽ gồm, nhưng không giới hạn, các yếu tố sau.

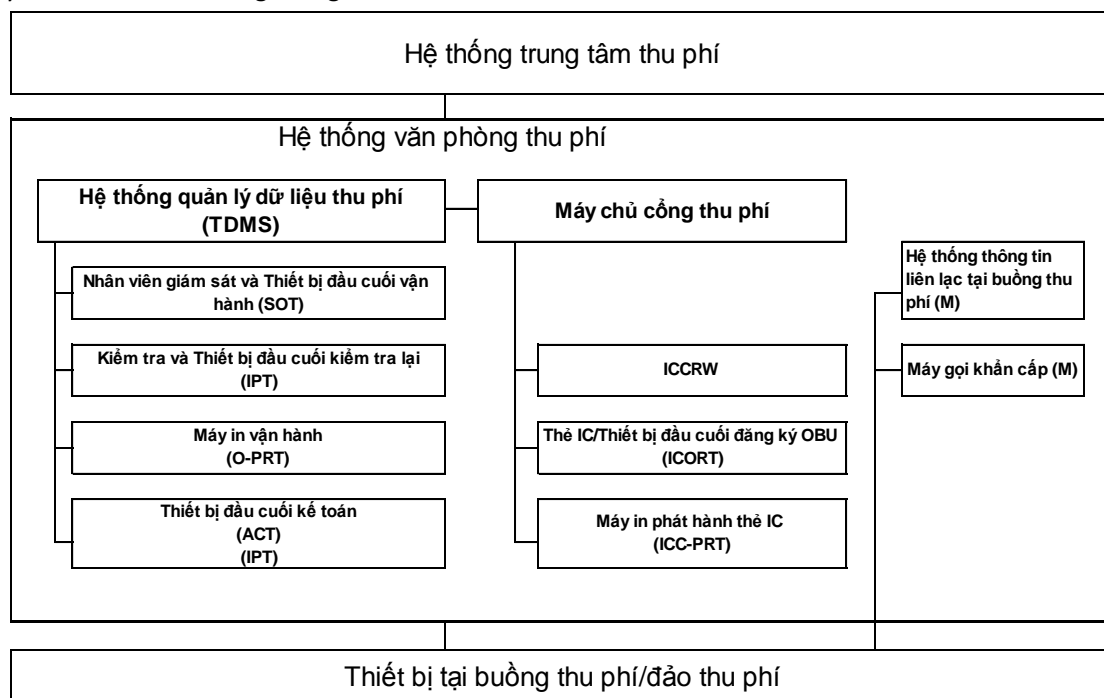
- Máy chủ cơ sở dữ liệu cho hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (TDMS)
- Nhân viên giám sát và thiết bị đầu cuối vận hành (SOT): để giám sát công tác thu phí
- Thiết bị đầu cuối kiểm tra và kiểm tra sau (IPT): để kiểm tra công tác thu phí bằng dữ liệu hình ảnh

- Máy chủ cổng thu phí: lưu trữ và kiểm soát việc truy cập dữ liệu của các xe ETC đi qua cổng thu phí, và truyền dữ liệu đến Hệ thống trung tâm thu phí (TCS)
- Thiết bị đầu cuối kế toán (ACT): để quản lý công tác kế toán về thu phí
- Thẻ IC/Thiết bị đầu cuối đăng ký OBU (ICORT)
- Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW)
- Cáp mạng LAN và số lượng hubs hoặc routers cần thiết
- Hệ thống liên lạc tại buồng thu phí (máy chủ)
- Máy gọi khẩn cấp (máy chủ)
- Máy in thao tác (O-PRT)
- Máy in biên lai (R-PRT)
- Máy in phát hành thẻ IC (ICC-PRT)
- Hệ thống CCTV
- Màn hình/ Bộ kiểm soát: màn hình màu và số lượng bộ đa hợp cần thiết, máy ghi hình kỹ thuật số và các thiết bị liên quan khác.

### (1) Hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (TDMS)

Bố trí Hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (TDMS) tại phòng thiết bị cho TCS của tòa nhà văn phòng thu phí. TDMS sẽ được kết nối với tất cả các thiết bị đầu cuối của Hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và mỗi máy chủ làn thu phí (TLS) qua mạng nội vùng (LAN) để thực hiện chức năng thời gian thực tế hoặc khoảng thời gian cố định, như truyền dữ liệu với thiết bị làn và truy xuất dữ liệu.

TDMS sẽ là một máy chủ để thực hiện chức năng thời gian thực tế, như truyền dữ liệu với TLS và lưu trữ dữ liệu gồm hình ảnh chụp và kết quả nhận diện biển số xe để kiểm tra và kiểm tra lại công tác thu phí. Sẽ cung cấp Bộ điều khiển màn hình và thiết bị đầu cuối máy in cho TDMS để kiểm soát, lựa chọn và nhập/lấy dữ liệu. Thiết bị dự phòng chi tiết sẽ được cung cấp qua việc sử dụng thiết bị lưu trữ khối lớn hoặc các phương tiện tương đương để đảm bảo việc mất mát dữ liệu hoặc hạn chế về hoạt động không được xảy ra do sự cố TOS trong thời gian dài.



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-18 Cấu hình hệ thống văn phòng thu phí

Trong trường hợp hệ thống TOS mất điện, hoặc không thể truyền thông tin giữa Máy chủ làn thu phí (TLS) và TOS, TLS sẽ thực hiện chức năng như một thiết bị độc lập cùng với các thiết bị ngoại vi của nó và lưu trữ dữ liệu trong TLS ít nhất một (1) tuần. Khi việc kết nối được khôi phục, tất cả các dữ liệu sẽ tự động được tải lên.

TDMS sẽ được kết nối với các thiết bị làn và nhận chi tiết dữ liệu trên cơ sở giao dịch riêng trong thời gian thực tế và khoảng thời gian cố định, tổng hợp công việc của nhân viên thu phí vào cuối công việc và dữ liệu giao thông hàng giờ theo từng giờ.

Dung lượng đĩa cho TDMS được tính bằng cách xem xét sự cần thiết để lưu trữ hệ thống vận hành, phần mềm ứng dụng và các gói phần mềm khác cần để vận hành hệ thống và dữ liệu phát sinh của hệ thống để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

TDMS sẽ gửi, vào khoảng thời gian không dưới một (1) giờ, ngày giờ hiện thời theo đồng hồ thời gian thực tế của nó đến các TLS và các thiết bị đầu cuối khác để có sự đồng bộ hóa về thời gian. TDMS sẽ được cung cấp bộ đồng bộ hóa thời gian của nó từ hệ thống thời gian qua mạng của hệ thống khác.

TDMS được xem là cần thiết, nhưng không giới hạn, dữ liệu để giao dịch thu phí, dữ liệu và các thông tin liên quan khác sau;

- Loại giao dịch
- Số lượng giao dịch
- Số nhận dạng duy nhất cho thẻ IC và OBU
- Tình trạng ủy quyền và/hoặc xác nhận
- Loại phương tiện giao thông
- Số xe
- Tên nút giao tại lối vào
- Số làn thu phí
- Tên nhân viên thu phí tại lối vào
- Ngày tháng giao dịch tại lối vào
- Thời gian giao dịch tại lối vào
- Tên nút giao tại lối ra
- Số làn thu phí tại lối ra
- Tên nhân viên thu phí tại lối ra
- Ngày tháng giao dịch tại lối ra
- Thời gian giao dịch tại lối ra
- Lệ phí thu phí của mỗi lần giao dịch
- Giá trị còn lại trên giá trị trả trước
- Giá trị phải trả trên giá trị trả trước
- Mã nhận diện nhân sự
- Mã công việc cho nhân viên thu phí
- Quá trình “Ghi lại việc sử dụng”
- Hình ảnh chụp từ LS-CAM và ANPR-CAM
- Thông số hệ thống
- Ghi chép liên quan khác

Các yêu cầu cho phần cứng của TDMS như sau.

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| - Bộ xử lý:           | 3GHz multi cores hoặc hơn                         |
| - RAM:                | 12 GB DDR3 hoặc hơn, có thể mở rộng lên đến 144GB |
| - Bộ điều khiển RAID: | tích hợp  |
| - HDD:                | 2TB hoặc hơn                                      |



- Mạng: Gigabit Ethernet
- Giao diện Người/Máy: Chuột + bàn phím + màn hình LCD 17
- Giá đỡ máy chủ : 800mm (W) x 1000mm (D) x 1800mm (H)

Một số dữ liệu/thông báo sẽ được dịch sang một mã số để xử lý có hiệu quả trên hệ thống cơ sở dữ liệu trước.

## **(2) Máy chủ cổng thu phí**

Máy chủ cổng thu phí lưu trữ dữ liệu của các phương tiện có gắn ETC đi qua cổng thu phí tại lối vào/lối ra và kiểm soát việc truy nhập bộ gắn trên xe của các phương tiện ETC, và truyền tải dữ liệu đó đến Hệ thống trung tâm thu phí (TCS)

Các yêu cầu cho phần cứng của máy chủ cổng thu phí như sau.

- Bộ xử lý: 3GHz multi cores hoặc hơn
- RAM: 12 GB DDR3 hoặc hơn, có thể mở rộng lên đến 144GB
- Bộ điều khiển RAID: tích hợp
- HDD: 2TB hoặc hơn
- Mạng: Gigabit Ethernet
- Giao diện Người/Máy: Chuột + bàn phím + màn hình LCD 17
- Giá đỡ máy chủ: 800mm (W) x 1000mm (D) x 1800mm (H)

## **(3) Thiết bị đầu cuối**

Có bốn (4) loại thiết bị đầu cuối kết hợp với TDMS, đó là Thiết bị đầu cuối Nhân viên giám sát và vận hành (SOT), thiết bị đầu cuối kiểm tra và kiểm tra sau (IPT), và một thiết bị đầu cuối kế toán (ACT).

### **1) Thiết bị đầu cuối Nhân viên giám sát và vận hành (SOT)**

Mục đích chính của thiết bị đầu cuối Nhân viên giám sát và vận hành (SOT) là để vận hành và theo dõi hệ thống làn thu phí. SOT sẽ do “nhân viên giám sát thu phí” sử dụng để theo dõi các mặt cụ thể của hoạt động thu phí, truy cập dữ liệu được lưu trữ trong TDMS để xử lý dữ liệu tiếp theo, và đưa đến quy trình lưu trữ dự phòng dữ liệu. SOT sẽ nhận giao dịch làn và các dữ liệu sự kiện (gồm thông tin về tình trạng thiết bị làn) trực tiếp từ mỗi TLS, và thực hiện theo dõi chi tiết việc vận hành thiết bị làn. Bàn máy tính phải có SOT với O-PRT. Bàn được đặt trong phòng làm việc để nhân viên giám sát thu phí có thể nhìn tòa nhà qua cửa sổ mà không bị hạn chế.

Các yêu cầu cho phần cứng của SOT như sau.

- Bộ xử lý: 3GHz hoặc hơn
- RAM: 1GB
- HDD: 500GB hoặc hơn
- Giao diện Người/Máy: Chuột + bàn phím + màn hình LCD 24 inch
- Bàn ghế: Sẽ cung cấp

### **2) Thiết bị đầu cuối kiểm tra và kiểm tra sau (IPT)**

Sử dụng thiết bị đầu cuối kiểm tra và kiểm tra sau (IPT) để kiểm tra và kiểm tra sau các dấu hiệu và hoạt động tiêu cực trong công tác thu phí. Việc kiểm tra này sẽ được thực hiện theo kiểu kiểm tra chéo giữa các nhân viên như Thủ quỹ (Nhân viên văn phòng) tại mỗi văn phòng thu phí (TO), Trưởng bộ phận quản lý thu phí tại mỗi văn phòng quản lý (MO) và nhân viên của bộ phận quản lý thu phí tại trung tâm điều hành chính (MMC). IPT sẽ được quản lý bằng các dữ liệu giao dịch và ghi chép từ TDMS. Tại TO, bàn máy tính sẽ có hai (2) IPT với O-PRT. Bàn này phải được bố trí gần nhân viên phụ trách kiểm tra tại phòng làm việc. Tại MO, bàn máy tính sẽ có (2) IPT với O-PRT tại phòng làm việc. Tại MMC, việc bố trí thiết bị điều khiển phải do Nhà thầu đề xuất để phù hợp với việc bố trí thiết bị của họ. Các yêu cầu về phần cứng

của IPT giống như SOT.

### **3) Thiết bị đầu cuối kế toán (ACT)**

Sử dụng thiết bị đầu cuối kế toán (ACT) cho cả nhân viên thu phí và kế toán thu phí tại văn phòng thu phí. Để nhân viên thu phí đăng ký phí lưu thông nhận được vào mỗi cuối công việc, sẽ thiết lập phòng kế toán tại tòa nhà văn phòng thu phí. Sẽ trang bị cho hai (2) ACT với O-PRT trong phòng kế toán, là một phần của TOS và có chức năng thực hiện như một thiết bị đầu cuối nhập phí thu được.

ACT sẽ có các màn hình đăng ký để nhân viên thu phí nhập số lượng giấy bạc ngân hàng cho mỗi mệnh giá kèm theo số ID, mã công việc và mã hộp/mã túi đựng tiền của nhân viên ấy. ACT sẽ đưa ra một lời cảnh báo nếu có sự khác biệt giữa số tiền nhập vào tại ACT và TTT vượt quá mức cho phép đã được xác định trước. Sử dụng ACT để thực hiện các thủ tục về tiền lệ phí thu được của nhân viên thu phí dựa theo ca làm việc của họ và để lập báo cáo kết quả thu phí chung theo yêu cầu. Bàn máy tính sẽ có ACT với một O-PRT. Bàn sẽ đặt trong phòng kế toán để nhân viên thu phí và kế toán có thể có một khu vực dành riêng tại văn phòng thu phí. Các yêu cầu về phần cứng của ACT giống SOT.

### **4) Thiết bị đầu cuối đăng ký thẻ IC/ OBU (ICORT)**

Sử dụng thiết bị đầu cuối đăng ký thẻ IC/OBU (ICORT) để đăng ký dữ liệu của thẻ IC và OBU. ICORT sẽ ghi lại dữ liệu của IC-CARD và OBU, và chuyển đến Hệ thống quản lý dữ liệu khách hàng (CDMS) của hệ thống trung tâm thu phí tại MMC. Bố trí ACT tại phòng kế toán với một O-PRT và một ICC-PRT để phát hành/phát hành lại vé (vé thu phí, vé tháng và thẻ trả trước) và OBU. Các bộ bàn điều khiển máy tính sẽ trang bị cho ICORT với O-PRT và ICC-PRT. Sẽ bố trí bàn trong phòng làm việc và phòng bán vé. Các yêu cầu về phần cứng của ICORT giống SOT.

Phương thức đăng ký OBU sẽ được tiến hành bằng thẻ IC chuyên dụng để khởi động OBU.

### **(4) Máy in thao tác (O-PRT)**

Máy in thao tác (O-PRT) sẽ được cung cấp để in các báo cáo kiểm toán, kế toán và thống kê. O-PRT sẽ được kết nối với tất cả các thiết bị đầu cuối của Hệ thống văn phòng thu phí (TOS) qua mạng nội vùng (LAN) để in các báo cáo kiểm toán, kế toán và thống kê được xem như là nhật ký vận hành, tin nhắn thông báo, thống kê giao thông, chi tiết về “tiền mặt thu được”, v.v. Bố trí O-PRT ở một nơi thuận tiện với giá đỡ trên sàn được gắn với bộ phận dành riêng của giấy in. Tiêu chuẩn cho OPR như sau:

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| - Phương thức in :    | Máy in lazer đơn sắc          |
| - Tốc độ in :         | 24 trang mỗi phút hoặc hơn    |
| - Độ phân giải :      | 1,200 dpi                     |
| - Kết nối :           | Ethernet với thẻ mạng cài sẵn |
| - Khổ giấy :          | A5, A4, A3                    |
| - Xử lý phương tiện : | Nhiều khay bỏ giấy            |

### **(5) Máy in phát hành thẻ IC (ICC-PRT)**

Máy in phát hành thẻ IC (ICC-PRT) sẽ được lắp với ICORT tại vị trí thu nhận trong văn phòng thu phí để phát hành một số loại thẻ IC. ICC-PRT sẽ được dùng để ghi nhận dữ liệu và in bề mặt trong/trên một số loại thẻ IC để phát hành vé tháng (CMT) và thẻ trả trước (PPC), theo sự đăng ký của chủ sở hữu. Yêu cầu cơ bản về chức năng đọc/ghi của ICC-PRT phải tham khảo loại ICCRW.

- |                    |   |
|--------------------|---|
| - Loại thẻ IC :    | Thẻ IC có bề mặt nhuộm Leuco                  |
| - Phương thức in : | in có thể ghi lại bằng nhiệt loại nhuộm Leuco |
| - Giao diện :      | USB / RS-232C/v.v.                            |

### **(6) Thiết bị gọi khẩn cấp (ECALL)**

Thiết bị gọi khẩn cấp (ECALL) sẽ cung cấp cuộc gọi khẩn từ mỗi buồng thu phí và một số phòng tại tòa nhà văn phòng thu phí. Thiết bị gọi khẩn cấp (Máy chủ) (ECALL-M) sẽ được bố trí trên bàn của nhân viên giám sát trong phòng làm việc của tòa nhà văn phòng thu phí. ECALL-M sẽ thực hiện chức năng như một hệ thống chính cho tất cả các thiết bị gọi khẩn cấp (Máy phụ) (ECALL-S).

Bố trí ECALL-M/S tại các phòng sau trong văn phòng thu phí.

- Phòng làm việc 1(M)
- Phòng bán vé 1(S)
- Phòng thiết bị cho TCS 1(S)
- Phòng kế toán 1(S)
- Phòng ngủ 1(S)
- Hầm phục vụ (Nút giao Túy Loan) 3(S) (Ở giữa và cả hai đầu hầm)

#### (7) Hệ thống thông tin buồng thu phí (BCS)

Bố trí Hệ thống thông tin buồng thu phí để truyền thông tin qua lại trực tiếp giữa máy chủ và các máy phụ đặt tại văn phòng thu phí và buồng thu phí.

BCS gồm có Hệ thống thông tin buồng thu phí –Máy chủ, (BCS-M) đặt trên bàn của nhân viên giám sát tại phòng làm việc của tòa nhà văn phòng thu phí và Hệ thống thông tin buồng thu phí –Máy phụ (BCS-S) tại mỗi buồng thu phí, và các vị trí khác trong tòa nhà văn phòng thu phí.

Bố trí BCS-M/S tại các phòng sau trong văn phòng thu phí.

- Phòng làm việc 1(M)
- Phòng bán vé 1(S)
- Phòng thiết bị cho TCS 1(S)
- Phòng kế toán 1(S)

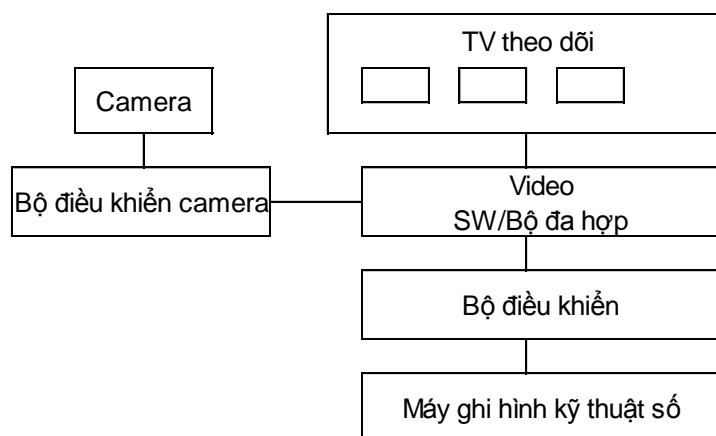
#### (8) Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW)

Mỗi văn phòng thu phí sẽ được trang bị hai (2) Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC để đăng ký vào hệ thống và xử lý dữ liệu trong thẻ IC.

#### (9) Hệ thống giám sát CCTV

Hệ thống giám sát CCTV sẽ cung cấp hình ảnh trực quan của Camera bên làn (LS-CAM) và công tác thu phí tại văn phòng thu phí. Hệ thống này rất hữu ích cho nhân viên thu phí để có thể quan sát bằng mắt thường tình hình xung quanh/trong văn phòng thu phí.

Hệ thống bao gồm camera và hệ thống truyền tín hiệu video xung quanh/trong văn phòng thu phí và bộ kiểm soát và màn hình hiển thị tại phòng làm việc. Cấu hình hệ thống chung được thể hiện trong hình sau.



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-19 Cấu hình hệ thống giám sát CCTV (CSS)

Vì tiêu chuẩn hệ màu PAL (hệ truyền hình màu xoay pha) được áp dụng cho hệ thống phát thanh truyền hình tại Việt Nam, do đó hệ màu PAL này cũng được áp dụng cho hệ thống giám sát.

Hệ thống giám sát CCTV ngoại trừ LS-CAM sẽ được bố trí tại các điểm sau trong văn phòng thu

phí, nhưng không giới hạn.

- Phòng làm việc 1
- Phòng bán vé 1
- Phòng thiết bị cho TCS 1
- Phòng kế toán 1
- Hầm phục vụ (Nút giao Túy Loan) 2
- Quanh khu vực lối vào 1

Có ít nhất hai (2) camera trong hầm được đưa vào để quan sát các điều kiện của hầm. Có ít nhất hai (2) camera bổ sung bố trí tại lối vào văn phòng thu phí để quan sát việc ra vào văn phòng.

Trạm camera CCTV sẽ được bố trí tại vị trí đặt bộ điều khiển camera. Nó sẽ nhận tín hiệu hình ảnh video từ camera, và chuyển hình ảnh này đến phòng làm việc. Tín hiệu điều khiển sẽ được nhận từ văn phòng làm việc, điều chỉnh chế độ phóng thu và tập trung của camera, con chạy trong hộp máy camera và di chuyển đầu xoay ngang-đứng.

CSS tại phòng làm việc gồm bộ chuyển đổi/bộ đa hợp tín hiệu video, bộ điều khiển trung tâm và máy ghi hình kỹ thuật số và bộ màn hình tivi. Chức năng tạo ra ký tự sẽ được cung cấp đến thiết bị trung tâm để đặt lên trên vị trí/số hiệu camera, chồng lên hình ảnh video.

Bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành sẽ có chức năng kiểm soát khác đó là chức năng điều khiển camera, điều khiển đầu xoay ngang-đứng và điều khiển màn hình tivi.

Tổng cộng có 3 bộ màn hình tivi sẽ được cung cấp và lắp tại phòng làm việc. Kích thước màn hình tivi là 15 inch hoặc lớn hơn. Việc kết nối giữa camera và màn hình tivi phải linh động và được thực hiện qua bộ chuyển đổi video. Mỗi màn hình tivi sẽ được áp dụng cho ít nhất bốn (4) kênh tín hiệu video bằng bộ đa hợp. Màn hình tivi phải là loại LCD.

Bộ chuyển đổi/bộ đa hợp video sẽ được cung cấp để linh động điều chỉnh màn hình tivi đến các camera. Bộ chuyển đổi/bộ đa hợp video sẽ có thiết bị đầu cuối nối vào để nhận tín hiệu video từ máy ghi hình và nguồn video khác. Cần phải có thiết bị đầu ra tín hiệu video để cung cấp tín hiệu video đến màn hình tivi hoặc hệ thống khác.

Sẽ bố trí hai bộ máy ghi hình cho văn phòng để ghi lại tín hiệu video từ bất kỳ các camera nào. Máy ghi hình phải được trang bị với bộ đĩa cứng có dung lượng lưu trữ thích hợp để tạm thời ghi lại và bộ DVD có chức năng ghi dữ liệu để ghi lại hình ảnh mãi mãi. Nó sẽ có chức năng ghi âm trong một khoảng thời gian và ghi lại hình ảnh video trong thời gian dài hơn với tốc độ khung rút gọn và ngày giờ sẽ được hiển thị trên hình ảnh máy ghi hình.

Bảng dưới đây thể hiện số lượng thiết bị của hệ thống văn phòng thu phí (TOS).

**Bảng 5-3 Số lượng thiết bị của hệ thống văn phòng thu phí**

Equipment		Unit	Remarks
Database Server for Toll Data Management System	TDMS	1	Location of Toll Office 1. Tuy Loan 2. Mỹ Sơn 3. Hà Lam 4. Tam Kỳ 5. Chu Lai 6. Dung Quat 7. North Quang Ngai 8. Quang Ngai
Supervisor and Operation Terminal	SOT	1	
Inspection and Post-check Terminal	IPIT	1	
Accounting Terminal	ACT	1	
IC-Card/OBU Registration Terminal	ICORT	1	
Operation Printer	O-PRT	1	
Receipt Issuance Printer	R-PRT	1	
IC-Card Issuance Printer	ICC-PRT	1	
Emergency Call (Master)	E-CALL(M)	1	
Booth Communication System (Master)	BCS(M)	1	
CCTV Surveillance System	CSS	1	
IC-Card Reader/Writer	ICCRW	2	

**Nguồn: Tư vấn**

Hệ thống văn phòng thu phí có các trang thiết bị mạng LAN sau.

- L2-SW: 4 bộ
- Cáp mạng LAN và các thiết bị khác: 1 lổ

- Giá đỡ giữ thiết bị mạng : 800mm (W) x 1000mm (D) x 1800mm (H)

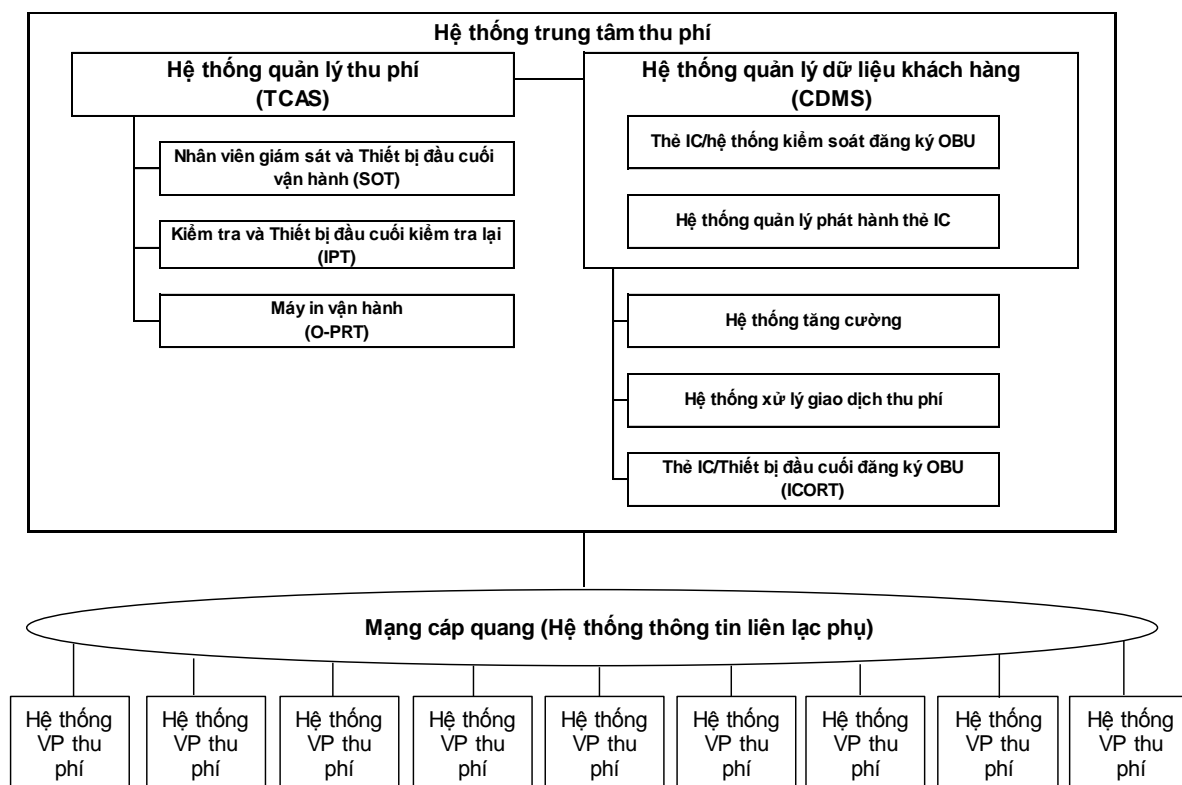
#### 5.7.4 Hệ thống trung tâm thu phí

Hệ thống trung tâm thu phí (TCS) sẽ là hệ thống kết hợp với mỗi hệ thống văn phòng thu phí (TOS). Chức năng chính của hệ thống này như sau:

- Vận hành và quản lý tất cả hệ thống làn thu phí (TLS) và hệ thống văn phòng thu phí (TOS)
- Hệ thống quản lý tất cả công tác thu phí
- Hệ thống quản lý dữ liệu khách hàng (vé thu phí, vé tháng, thẻ trả trước và bộ gắn trên xe OBU)

TOS sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn các thiết bị sau.

- Máy chủ cơ sở dữ liệu cho Hệ thống quản lý thu phí (TCAS)
- Máy chủ cơ sở dữ liệu cho Hệ thống quản lý dữ liệu khách hàng (CDMS)
- Nhân viên giám sát và thiết bị đầu cuối vận hành (SOT): để giám sát công tác thu phí
- Thiết bị đầu cuối đăng ký thẻ IC/OBU (ICORT)
- Cáp mạng LAN và số lượng hubs hoặc routers cần thiết
- Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW)
- Máy in thao tác (O-PRT)
- Thiết bị mạng LAN



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-20 Cấu hình hệ thống trung tâm thu phí

#### (1) Máy chủ cơ sở dữ liệu cho hệ thống quản lý thu phí (TCAS)

TCAS sẽ là máy chủ thực hiện chức năng thời gian thực để quản trị và quản lý tất cả những

thông tin liên quan đến thu phí, như truyền dữ liệu với Hệ thống văn phòng thu phí. CDMS cũng là máy chủ thực hiện chức năng thời gian thực tế và khoảng thời gian cố định để quản trị và quản lý tất cả các thông tin liên quan đến khách hàng, như dữ liệu đã được đăng ký cho vé thu phí, vé tháng (CMT), thẻ trả trước (PPC) và bộ gắn trên xe (OBU). Bộ hiển thị bằng trực quan và thiết bị đầu cuối máy in cho chúng sẽ được cung cấp để điều khiển, lựa chọn, nhập và lấy dữ liệu. Các thiết bị dự phòng đồng bộ phải được cung cấp qua việc sử dụng thiết bị lưu trữ khối lớn hoặc các phương tiện tương đương để đảm bảo không xảy ra việc mất mát dữ liệu hoặc ngăn chặn hoạt động do lỗi của hệ thống trung tâm thu phí (TCS) trong thời gian dài. TCAS và CDMS có thể được mở rộng một cách có hiệu quả để tương thích với hệ thống ngân hàng trong tương lai.

Các yêu cầu về phần cứng cho TCAS.

- |                        |   |
|------------------------|---|
| - Bộ xử lý:            | 3GHz multi cores hoặc hơn                         |
| - RAM:                 | 12 GB DDR3 hoặc hơn, có thể mở rộng lên đến 144GB |
| - Bộ điều khiển RAID:  | tích hợp  |
| - HDD:                 | 2TB hoặc hơn                                      |
| - Mạng:                | Gigabit Ethernet                                  |
| - Giao diện Người/Máy: | Chuột + bàn phím + màn hình LCD 17inch            |
| - Giá đỡ máy chủ:      | 800mm (W) x 1000mm (D) x 1800mm (H)               |

Các báo cáo sau đây được tổng hợp từ mỗi văn phòng thu phí cần phải có cho TCAS, nhưng không giới hạn:

- Lưu lượng giao thông (Hàng tuần, hàng tháng, hàng quý và hàng năm)
  - Lưu lượng giao thông theo cấp đường
  - Biểu đồ về lưu lượng giao thông
  - Lưu lượng giao thông làn
- Quản lý (Hàng tuần, hàng tháng, hàng quý và hàng năm)
  - Đánh giá quá trình hoạt động tại tòa nhà thu phí
  - Kiểm tra nhân viên
- Tài chính (Hàng tuần, hàng tháng, hàng quý và hàng năm)
  - Báo cáo và tổng hợp quá trình thu tiền mặt
  - Giao thông và Doanh thu
- Bảo dưỡng (Hàng tuần, hàng tháng, hàng quý và hàng năm)
  - Ghi chép những cảnh báo từ thiết bị
  - Tổng hợp hoạt động cảnh báo

TCAS phải có các chức năng sau, nhưng không giới hạn:

- Các bảng thông số hoạt động
  - Bảng hằng số hệ thống (mã nhận dạng plaza, mã nhận dạng làn, thời gian đóng trong ngày hoạt động, phát hành biên lai tự động/thủ công, sự thay đổi cho phép khi nhập vào TTT của nhân viên thu phí, v.v)
  - Bảng giá phí (hiện tại và tương lai)
  - Bảng số thẻ nhân diện nhân sự (8 số, 500 nhân viên)
  - Danh mục điều khiển truy nhập
  - Bảng mệnh giá tiền tệ
  - Bảng các loại thanh toán
  - Hiệu chỉnh mức độ truy nhập
  - Số điều chỉnh bảng

- Lưu file
  - Tải xuống các thông số (sử dụng thiết bị bộ nhớ)
  - Chuyển thông số cho TLS (sử dụng thiết bị bộ nhớ)
  - Chuyển dữ liệu ngoại tuyến từ TLS (sử dụng thiết bị bộ nhớ)
  - Lưu trữ dữ liệu/thông số vào phương tiện có thể di chuyển được như DAT (Băng video kỹ thuật số, v.v.)
  - Khôi phục dữ liệu/thông số từ phương tiện có thể di chuyển được như DAT, v.v.

## (2) **Máy chủ cơ sở dữ liệu cho Hệ thống quản lý dữ liệu khách hàng (CDMS)**

CDMS phải có các chức năng và báo cáo liên quan sau đây, nhưng không giới hạn:

- Đăng ký và quản lý vé thu phí
- Đăng ký và quản lý vé tháng
- Đăng ký và quản lý thẻ trả trước
- Đăng ký và quản lý bộ gắn trên xe

Yêu cầu về phần cứng của CDMS giống TCAS.

## (3) **Bàn điều khiển máy tính, thiết bị đầu cuối và các thiết bị khác**

Bàn máy tính trang bị cho mỗi máy chủ một máy in thao tác (O-PRT). Bàn sẽ được bố trí tại phòng thiết bị cho TCS.

Có một thiết bị đầu cuối khách hàng kết hợp với mỗi hệ thống máy chủ, là Nhân viên giám sát và thiết bị đầu cuối vận hành (SOT). Sử dụng SOT để giám sát và vận hành tất cả các thông tin thu phí. Bộ bàn điều khiển máy tính trang bị cho ba (3) SOT một máy in thao tác (O-PRT). Một (1) SOT sẽ bố trí tại MMC, một (1) SOT sẽ bố trí tại MO Đà Nẵng và một (1) SOT tại MO Quảng Ngãi. Bàn sẽ đặt tại phòng làm việc.

Thiết bị đầu cuối đăng ký thẻ IC/OBU (ICORT) sẽ được sử dụng để đăng ký dữ liệu thẻ nhận dạng nhân sự vào thẻ ID. Sẽ bố trí ba (3) ICORT. Một (1) ICORT bố trí tại MMC, một (1) ICORT tại MO Đà Nẵng và một (1) ICORT tại MO Quảng Ngãi. ICORT sẽ ghi lại dữ liệu thẻ IC và chuyển chúng đến Hệ thống quản lý thu phí (TCAS). Bộ bàn điều khiển máy tính trang bị cho ICORT một máy in thao tác (O-PRT). Bàn được đặt trong văn phòng và bàn lễ tân trong MMC và văn phòng tại mỗi MO.

Mỗi thiết bị đầu cuối phải được trang bị với ICCRW để truy nhập vào hệ thống và xử lý dữ liệu thẻ IC.

Hệ thống trung tâm thu phí có các thiết bị mạng LAN sau.

- L2-SW: 6 bộ
- Tường lửa: 1 lổ
- Cáp mạng LAN và thiết bị khác: 1 lổ
- Giá đỡ thiết bị mạng : 800mm (W) x 1000mm (D) x 1800mm (H)

Số lượng thiết bị Hệ thống trung tâm thu phí (TCS) được thể hiện trong Bảng sau.

**Bảng 5-4 Số lượng thiết bị hệ thống trung tâm thu phí**

Equipment Unit		Unit	Remarks
Database Server for Toll Collection Administration System	TCAS	1	MMC
Database Server for Customer Data Management System	CDMS	1	MMC
Supervisor and Operation Terminal	SOT	3	MMC(1) + 2MO(1)
IC-Card/OBU Registration Terminal	ICORT	3	MMC(1) + 2MO(1)
IC-Card Reader/Writer	ICCRW	5	MMC(1) + 2MO(2)
Operation Printer	O-PRT	4	MMC(2) + 2MO(1)

Nguồn: Tư vấn

### 5.7.5 Thiết bị phía người dùng

Thiết bị phía người dùng là một phần của Hệ thống thu phí. Thiết bị phía người dùng không những được dùng cho người vận hành đường bộ mà còn cho cả người lái xe.

#### (1) Vé thu phí

Như đã đề cập trước đây, hệ thống thu phí cho Dự án sẽ áp dụng “Hệ thống kín”. Trong hệ thống kín, vé thu phí là thiết yếu vì việc trả tiền phí phụ thuộc vào loại phương tiện và quãng đường xe chạy được tính toán dựa trên thông tin vé thu phí ghi lại tại vị trí lối vào. Ngoài vé thu phí thông thường, thẻ vé tháng (CMT), thẻ trả trước (PPC), và thẻ nhận dạng nhân sự cũng được sử dụng cùng với Hệ thống thu phí trong Dự án này.

#### 1) Yêu cầu chức năng của thẻ

Yêu cầu chung và yêu cầu chức năng của toàn bộ thẻ cho Dự án phải đáp ứng, nhưng không giới hạn, các yếu tố sau:

- Chống làm ướt: để đảm bảo việc quản lý dữ liệu cao
- Độ an toàn: để thực hiện và duy trì chức năng trong hoàn cảnh thông lệ
- Độ bền: có thể áp dụng trong thời gian dài hoặc sử dụng lặp lại trong thời gian nhất định
- Dung lượng dữ liệu: đủ quy mô dữ liệu
- Khả năng vận hành: đa năng, dễ sử dụng, tốc độ vận hành,
- Khả năng mở rộng: có thể áp dụng cho chức năng mới hoặc trong tương lai
- Thích ứng với môi trường: có thể áp dụng để sử dụng lại, không gây hại đến môi trường và
- Chi phí: hiệu quả chi phí thông qua việc vận hành và bảo dưỡng

Số lượng thẻ IC yêu cầu sẽ được cung cấp trong Dự án này là 625.000 dựa trên lưu lượng xe. Số lượng thẻ IC được trình bày trong **Bảng 5-5** và lưu lượng giao thông tại cổng thu phí được trình bày trong **Bảng 5-6**.

**Bảng 5-5 Số lượng thẻ IC**

Type of IC Card	unit	Quantity	Remarks
IC-Card for a Personal Identification	set	1,000	Number of Staff(448) X 2
IC-Card for a Toll Ticket (ICT)	set	546,000	Total traffic volume of all Tollgates in 2 weeks on DQE
IC-Card for a Commutation Ticket	set	23,000	About 2% of Total traffic volume of all Tollgates in 1month on DQE
IC-Card for a Prepaid Valued Payment	set	55,000	About 10% of Total traffic volume of all Tollgates in 2 weeks on DQE
Total	set	625,000	

Nguồn: Tư vấn

**Bảng 5-6 Lưu lượng giao thông tại cổng thu phí**

Tollgate	Assumed traffic volume on Enter (ADT) (Y2025)	Assumed traffic volume on Exit (ADT) (Y2025)
Tuy Loan	13,742	15,624
My Son	1,245	762
Ha Lam	2,619	2,285
Tam Ky	3,755	4,680
Chu Lai	2,112	1,654
Dung Quat	2,906	1,957
North Quang Ngai	5,355	4,898
Quang Ngai	7,254	7,128
Total	38,988	38,988



**Nguồn: Tư vấn**

Thẻ IC không tiếp xúc có ưu điểm trong LCC trên mỗi thẻ, mặc dù chi phí cho mỗi thẻ là đắt nhất, vì độ bền của loại thẻ IC không tiếp xúc cao hơn các loại thẻ khác. Do đó, “thẻ IC không tiếp xúc” (sau đây gọi là thẻ IC) nên được sử dụng như một dạng thẻ thu phí, đó là nền tảng chung cho Dự án vì nó có thể giúp cho việc quản lý dữ liệu an toàn, vận hành dễ dàng và nhanh chóng, giảm chi phí cho công tác thu phí qua việc vận hành và bảo dưỡng.

## **2) Yêu cầu về chức năng đối với thẻ IC**

Thẻ IC được tham chiếu theo yêu cầu kỹ thuật của ISO/IEC số 18092 hoặc ISO/IEC14443, và phải đáp ứng các chức năng tối thiểu sau.

- Hệ thống file linh động:  
Mỗi dịch vụ thu phí sử dụng các thẻ khác nhau gồm thẻ ID, vé thu phí, thẻ đi lại theo tháng, hoặc thẻ trả trước sẽ được bố trí một phạm vi trong vùng bộ nhớ của thẻ để đăng ký dịch vụ trong các khối dữ liệu. Một vùng đơn sẽ được chia thành nhiều vùng một cách có hệ thống. Tổng số lượng khối dữ liệu cần có là 154 (một khối là 16bytes), gồm những hạng mục được dùng để đăng ký phạm vi và dịch vụ.
- Kiểm soát truy nhập file:  
Với thẻ IC, có đến 8 khối dữ liệu người dùng được ghi đồng thời, trong khi có đến 12 khối người dùng được đọc trong một thời điểm. Đối với thao tác đọc/ghi khối dữ liệu này, có thể tập hợp các dịch vụ khác nhau để kiểm soát truy nhập bằng cách sử dụng các phím được tổng hợp từ các phím được thiết lập cho phần cá nhân và dịch vụ cá nhân.
- Giao dịch tốc độ cao:  
Thẻ IC sẽ cho tốc độ xử lý cao với lượng tiêu thụ điện năng rất thấp. Việc này phải nhờ nhiều đến sự kết hợp của bộ vi xử lý hiệu suất cao, kết hợp với phần cứng mã hóa/giải mã chuyên dụng để tăng số lượng lớn các tính toán cần thiết cho việc mã hóa/giải mã dữ liệu và xác thực lẫn nhau. Với khả năng đọc hay ghi 8 khối dữ liệu chỉ trong 100 phút kể cả thời gian cần thiết để xác thực lẫn nhau, thẻ IC phải đáp ứng tốt các yêu cầu thực hiện của hệ thống thu phí tự động.
- Độ an toàn về giao dịch:  
Thẻ nên được nạp điện bằng sóng điện từ từ đầu đọc/đầu ghi. Có nghĩa là, dữ liệu sẽ không đầy đủ do mất điện nếu thẻ được lấy ra ngoài phạm vi liên lạc trước khi hoàn thành việc ghi vào bộ nhớ. Trong trường hợp này, thẻ IC sẽ tự động loại bỏ dữ liệu không đầy đủ và khôi phục lại trạng thái trước.
- An toàn thông tin vô tuyến:  
Tất cả các dữ liệu cần được mã hóa sử dụng khóa mã hóa để ngăn chặn các hoạt động bất hợp pháp trong quá trình truyền thanh vô tuyến, chẳng hạn như xem qua, giả mạo và sử dụng lại dữ liệu.  
Thẻ phải đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 15408 EAL4 cho cả thẻ chip và phần mềm vận hành để đảm bảo an toàn (OS).

## **3) Đặc điểm vật lý yêu cầu đối với thẻ IC**

Đặc điểm vật lý chung của thẻ IC phải phù hợp với loại thẻ ID-1 trong tiêu chuẩn kỹ thuật ISO/IEC 7810. Đặc điểm vật lý của thẻ IC phải như sau:

- Kích thước:  
Kích thước chuẩn của thẻ phải đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật trong ISO/IEC 7810 như loại thẻ ID-1.

- Điều kiện bề mặt:  
Bề mặt thẻ phải bằng phẳng và nhẵn mịn để có thể mang theo, v.v.
- Vật liệu nền:  
Vật liệu nền của thẻ được làm bằng PET (poly-ethylene terephthalate) hoặc vật liệu có đặc tính tương đương hoặc hơn.
- Điện tĩnh:  
Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi thử nghiệm theo phương pháp thử nghiệm được trình bày trong ISO/IEC 10373-6, với điện áp thử nghiệm là 6kV. Những thông tin ghi vào thẻ sẽ không được thay đổi; ngoài ra, dữ liệu phải có thể được ghi lại.
- Từ trường tĩnh:  
Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi đã tiếp xúc với từ trường tĩnh 640 kA/m.
- Nhiệt độ hoạt động:  
Thẻ phải tiếp tục hoạt động dưới nhiệt độ môi trường từ -5°C đến 50°C.
- Chống ẩm:  
Sau khi để trong 48 giờ dưới nhiệt độ môi trường 40°C và độ ẩm tương đối 90%, thẻ phải tiếp tục hoạt động và đáp ứng yêu cầu kỹ thuật về độ bền.
- Chống nhiệt tuần hoàn:  
Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi áp dụng mười vòng thử nghiệm nhiệt, mỗi vòng gồm 30 phút ở nhiệt độ -25°C, 5 phút tại nhiệt độ và độ ẩm trong phòng (23°C±3°C, độ ẩm tương đối: 40% đến 60%), 30 phút ở nhiệt độ +85°C và 5 phút tại nhiệt độ và độ ẩm trong phòng.
- Chống tác động do rơi:  
Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi bị rơi hai lần theo ba hướng (hướng dọc, hướng ngang và hướng bề mặt) từ độ cao 1,5m lên bề mặt bê tông.
- Độ bền lực ép cong:  
Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi áp dụng tải trọng 0.7N trong 1 phút theo phương pháp được trình bày trong ISO/IEC 10373-1.
- Độ bền lực ép lưới ghi:  
Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi có áp lực, sinh ra do áp dụng lực 1.5N đến bi thép  $\phi 1\text{mm}$ , được áp dụng cho vị trí chip IC.
- Phân lớp:  
Thẻ phải có độ bền tróc tối thiểu trong ít nhất 6N/cm khi được thử nghiệm bằng phương pháp nêu trong ISO/IEC 10373-1.
- Nhiệt độ lưu giữ:  
Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi được lưu giữ tại nhiệt độ -35°C và +85°C trong 60 phút mỗi lần.
- Bảo vệ môi trường:  
Thẻ không gây nguy hiểm độc hại trong quá trình sử dụng thông thường. Thẻ không gây ra khí độc hại khi nó bị vứt bỏ và bị cháy.
- Những yếu tố như thẻ bị cuộn, có gờ rập và sút mẻ:  
Thẻ không được gây ra các sự cố khi máy đang phát hành hoặc đang xử lý do bị cuộn, có gờ rập hoặc sút mẻ.

#### 4) Giao diện truyền thông

Giao diện truyền thông chung của thẻ IC phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật trong ISO/IEC 7810. Giao diện truyền thông của thẻ IC như sau:

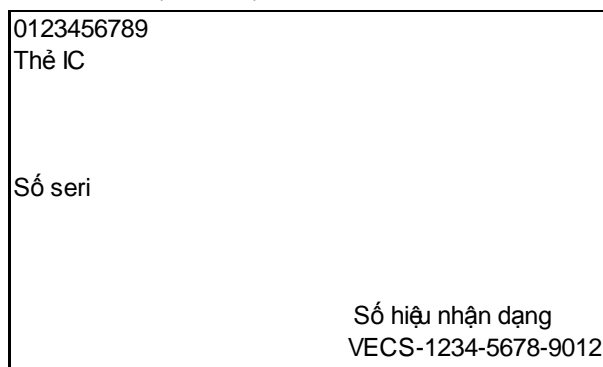
- Truyền tải điện:  
Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW) phải truyền tải điện đến thẻ bằng cách sản sinh ra từ trường vận hành RF và thực hiện liên lạc bằng điều biến từ trường.
- Tần số:  
Tần số từ trường vận hành RF là 13.56MHz.
- Độ lệch tần số cho phép:  
Độ lệch tần số cho phép là  $\pm 50\text{ppm}$  hoặc dưới.
- Cường độ điện trường rò rỉ:  
Cường độ điện trường rò rỉ phải phù hợp với quy định về vô tuyến liên quan đến luật tại Việt Nam.
- Tốc độ truyền dữ liệu:  
Tốc độ truyền dữ liệu giữa ICCRW và thẻ là 13.56 MHz / 64 (xấp xỉ 212 k bit/s)

## 5) Số seri

Số seri là lớp lazer trên mặt sau của mỗi thẻ IC, cùng với tên mẫu, để có thể xác định khi sản xuất.

- Hạng mục in: Số seri (bộ ký tự gồm 12 số) tên mẫu

Là tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản, số seri duy nhất đủ chỗ cho bộ ký tự gồm 12 số được in lazer trên mặt sau của mỗi thẻ IC cùng với tên mẫu, để có thể nhận biết thẻ được làm khi nào và ở đâu. Ngoài ra, có một vị trí cho số hiệu nhận dạng, đủ chỗ cho bộ ký tự gồm 16 số, được bảo lưu để in lazer trên mặt sau của mỗi thẻ IC. Hình mẫu được trình bày sau đây.



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-21 Số seri và số hiệu nhận dạng

Thẻ IC sẽ được cung cấp với thời gian có hiệu lực và được ghi thuộc tính hiệu lực và/hoặc dữ liệu về tính hiệu lực.

## 6) Dịch vụ thẻ IC

Dịch vụ thẻ IC cần có các chức năng khác nhau về thẻ IC. Sử dụng dịch vụ để xác định phương pháp truy cập vào bộ nhớ trong thẻ IC. Thẻ IC làm cho nó có thể thiết lập nhiều chế độ truy cập, như đọc/ghi, chỉ đọc và cần thiết hay không cần thiết xác thực, đến cùng một vùng bộ nhớ để thực tế hóa việc đa chức năng cho Dự án.

- Dịch vụ ngẫu nhiên:  
Dịch vụ ngẫu nhiên nghĩa là dịch vụ có mục đích chung cho phép truy cập ngẫu nhiên đến bất cứ khối bộ nhớ mong muốn nào.
- Dịch vụ quay vòng:  
Dịch vụ quay vòng dựa trên nhật ký vận hành qua việc ghi chép. Xem xét tuần tự các bản ghi dữ liệu, các khối dữ liệu được ghi vào phạm vi đã được chỉ định trước dành cho người sử

dụng, dữ liệu mới tự động ghi vào khối dữ liệu trống gần khối dữ liệu đã được ghi lần sau cùng.

- Dịch vụ tự khấu trừ số tiền trong thẻ:  
Thiết kế cụ thể cho việc áp dụng này như khấu trừ lệ phí hay chi phí phải trả, ngoài ra dịch vụ này còn có chức năng trừ tiền đã thanh toán

## 7) Thẻ IC để nhận diện cá nhân


Thẻ nhận diện cá nhân (Thẻ ID) sẽ được sử dụng để nhận diện nhân viên thu phí bằng cách cho vào thiết bị đọc/ghi (ICRW) khi bắt đầu ca làm việc. Thẻ ID sẽ được mã hóa trước và chạm nổi các số liệu nhận diện. Thẻ ID sẽ bao gồm một ảnh thẻ cá nhân in trên đó.

Thẻ ID được cung cấp theo sáu loại sau đây.

- Thẻ nhận diện của nhân viên thu phí
- Thẻ nhận diện của giám sát viên thu phí
- Thẻ nhận diện của nhân viên kỹ thuật thu phí
- Thẻ nhận diện của kế toán thu phí
- Thẻ nhận diện của nhân viên văn phòng thu phí
- Thẻ nhận diện của khách

Mặt trước hoặc mặt sau của thẻ ID phải được in trước các thông tin dưới đây như thể hiện trong Hình 5-22.

- Tên đơn vị vận hành tuyến đường
- Tên loại thẻ nhận diện
- Các điểm chỉ dẫn quan trọng

Thẻ nhận diện nhân sự	
	Vị trí: NV giám sát thu phí ID: SỐ. xxxxxxx Tên: Có hiệu lực đến: XX/XX Phát hành ngày 00/00/00
Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc Việt Nam	

- Tấm thẻ này là tài sản của Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc Việt Nam. - Thẻ không tiếp xúc này có thiết bị điện tử dễ hỏng.
Để sử dụng với hiệu quả tốt nhất, vui lòng không bê cong, làm thủng hoặc để lên trên vật có nhiệt độ cao.
VECs-1234-5678-9013

Nguồn: Tư vấn

Hình 5-22 Mẫu thẻ nhận dạng nhân sự

Thẻ ID sẽ được sử dụng để truy nhập các chức năng và cơ sở vật chất khác nhau. Mã số dành riêng cho mọi nhân viên thu phí sẽ được phân bổ và mã hóa trên thẻ IC. Mã số ID được sử dụng để nhận diện mức độ điều khiển truy nhập cho phép của từng cá nhân. Cần lưu ý rằng mức độ truy nhập không được mã hóa trên thẻ để cho phép bố trí lại nhân viên nhanh chóng. Số liệu mức độ truy nhập được xác định trong danh sách kiểm soát truy nhập (ACL) một phần tạo nên các thông số trong hệ thống thu phí.

1000 bộ thẻ ID/cổng hoặc trạm thu phí sẽ được cung cấp trong Dự án.

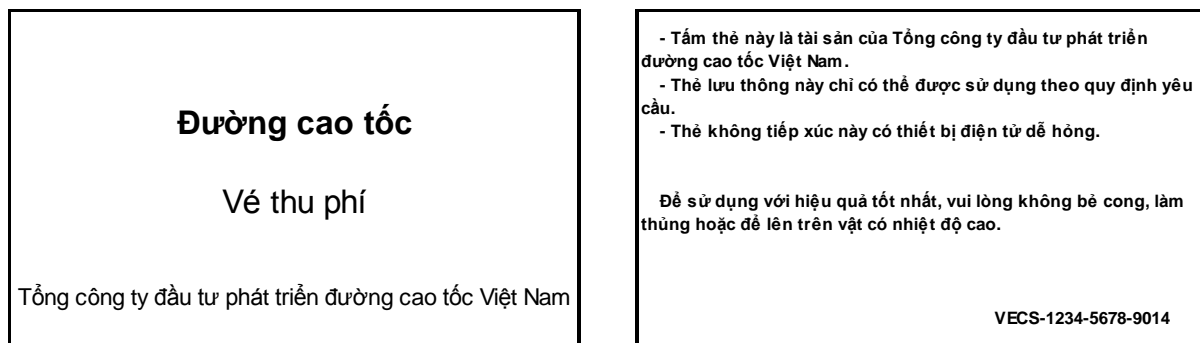
## 8) Thẻ IC làm vé thu phí

Vé thu phí bằng thẻ IC (ICT) sẽ được sử dụng để nhận diện tên ở cả điểm vào và điểm ra bằng cách quét thẻ trên thiết bị đọc/ghi (ICRW) tại cabin thu phí. ICT sẽ được mã hóa trước và có in một số

thông tin.

Mặt trước hoặc mặt sau của ICT phải được in trước các thông tin tối thiểu dưới đây và như thể hiện trong **Hình 5-23**:

- Tên đơn vị vận hành tuyến đường
- Tên loại Vé thu phí bằng thẻ IC (ICT)
- Các điểm chỉ dẫn quan trọng



**Nguồn: Tư vấn**

**Hình 5-23 Mẫu thẻ IC làm vé thu phí**

Tổng cộng 546,000 bộ vé thu phí bằng thẻ IC (ICT) sẽ được cung cấp trong Dự án.

### **9) Thẻ IC dùng làm vé tháng/quý**

Vé tháng/quý xác định theo Thông tư 90/2004/TT-BTC của Bộ Tài chính sẽ được cung cấp có cải tiến chức năng của cả Vé thu phí thẻ IC (ICT) và thẻ trả trước.

Thẻ IC dùng làm vé tháng/quý (sau đây gọi là thẻ tháng/quý) sẽ được sử dụng để xác nhận phạm vi và giới hạn thẻ khi quét qua thiết bị đọc/ghi thẻ IC hoặc với OBU thông qua thu phí điện tử (ETC) tại cabin thu phí và làn thu phí.

Thẻ tháng/quý có phạm vi và thời hạn hiệu lực được xác định trước. Các hạng mục này khác với thẻ trả trước. Các điều khoản cơ bản cho việc sử dụng thẻ tháng/quý trong dự án phải được đáp ứng bao gồm nhưng không giới hạn:

- Người sử dụng phải đóng một khoản đặt cọc (như phí thuê) cho đơn vị vận hành tuyến đường phát hành thẻ.
- Khoản đặt cọc sẽ được trả lại khi thẻ được hoàn trả cho đơn vị vận hành tuyến đường.
- Phạm vi khả dụng cho thẻ tháng/quý phải được xác định trước khi đưa vào vận hành.
- Thẻ tháng/quý cũng phải đảm bảo có bao gồm chức năng của cả vé thu phí bằng thẻ IC và thẻ trả trước.

Thẻ tháng/quý phải được mã hóa trước và có in/khắc một số thông tin bao gồm phạm vi khả dụng và hiệu lực. Phạm vi khả dụng, hiệu lực, loại phương tiện, số đăng ký phương tiện phải được in trên thẻ tại thời điểm phát hành thẻ. Thẻ tháng/quý phải được đăng ký.

Mặt trước hoặc mặt sau của thẻ tháng/quý phải được in trước các thông tin như thể hiện trong **Hình 5-24** dưới đây.

- Tên đơn vị vận hành tuyến đường
- Tên loại thẻ
- Các chỉ dẫn quan trọng

<b>Vé tháng</b> Kèm với thẻ nạp tiền trả trước  Từ: _____ Đến: _____ Loại: _____ LPN: _____ Từ: Ngày/tháng/năm Đến: Ngày/tháng/năm  Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc VN	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tầm thẻ này là tài sản của Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc Việt Nam.</li><li>- Thẻ lưu thông này chỉ có thể được sử dụng theo quy định yêu cầu.</li><li>- Thẻ lưu thông này có giá trị trong 5 năm kể từ ngày phát hành.</li><li>- Thời hạn lưu trữ trong 2 năm kể từ ngày sử dụng đầu tiên hoặc nạp tiền lần cuối hoặc khi sử dụng lưu thông lần cuối, sau những lần này, số tiền còn lại không được hoàn trả hoặc đổi bằng những giá trị khác.</li><li>- Thẻ không tiếp xúc này có thiết bị điện tử để hồng.</li></ul> <p>Để sử dụng với hiệu quả tốt nhất, vui lòng không bê cong, làm thủng hoặc để lên trên vật có nhiệt độ cao.</p> <p>VECS-XXXX-XXXX-XXXX</p>
--	---

Nguồn: Tư vấn

Hình 5-24 Mẫu vé tháng/quý

Tổng cộng 23,000 bộ thẻ tháng/quý được cung cấp trong dự án.

#### 10) Thẻ IC nạp tiền trả trước

Thẻ nạp tiền trả trước (sau đây gọi là Thẻ trả trước) sẽ được sử dụng để trả phí khi quét qua thiết bị đọc/ghi thẻ IC (ICCRW) hoặc với thiết bị OBU thông qua thu phí điện tử (ETC) tại cabin thu phí và làn thu phí.

Phải thỏa mãn điều khoản sử dụng thẻ trả trước cơ bản trong dự án bao gồm nhưng không giới hạn các điểm sau:

- Người sử dụng phải đóng một khoản đặt cọc (như phí thuê) cho đơn vị vận hành tuyến đường để phát hành thẻ.
- Khoản đặt cọc sẽ được trả lại khi người sử dụng hoàn trả lại thẻ cho đơn vị vận hành tuyến đường.
- Khoản đặt cọc tối thiểu và tối đa trong thẻ cho mỗi lần nạp tiền phải được quyết định trước khi vận hành.
- Giá trị còn lại trong thẻ phải được ghi lại ở cả thẻ lẫn hệ thống trung tâm thu phí.
- Chức năng của vé thu phí bằng thẻ IC phải được xác định trong chức năng của thẻ trả trước.

Thẻ trả trước phải được mã hóa trước và được in/chạm nổi một số thông tin. Mặt trước hoặc mặt sau của thẻ trả trước phải được in trước các thông tin tối thiểu sau như thể hiện trong Hình 5-25:

- Tên đơn vị vận hành tuyến đường
- Tên loại thẻ trả trước
- Mô tả các điểm chỉ dẫn quan trọng

<b>Thẻ nạp tiền trả trước</b>  Tên: _____  Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc VN	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tầm thẻ này là tài sản của Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc Việt Nam.</li><li>- Thẻ lưu thông này chỉ có thể được sử dụng theo quy định yêu cầu.</li><li>- Thẻ lưu thông này có giá trị trong 5 năm kể từ ngày phát hành.</li><li>- Thời hạn lưu trữ trong 2 năm kể từ ngày sử dụng đầu tiên hoặc nạp tiền lần cuối hoặc khi sử dụng lưu thông lần cuối, sau những lần này, số tiền còn lại không được hoàn trả hoặc đổi bằng những giá trị khác.</li><li>- Thẻ không tiếp xúc này có thiết bị điện tử để hồng.</li></ul> <p>Để sử dụng với hiệu quả tốt nhất, vui lòng không bê cong, làm thủng hoặc để lên trên vật có nhiệt độ cao.</p> <p>VECS-XXXX-XXXX-XXXX</p>
--	---

Nguồn: Tư vấn

Hình 5-25 Mẫu thẻ trả trước

Tổng cộng 55,000 bộ thẻ trả trước phải được cung cấp trong dự án.

## **(2) Thiết bị gắn trên xe (OBU)**

### **1) Yêu cầu**

Thiết bị gắn trên xe (OBU) sẽ được sử dụng để liên lạc thông tin với anten bên đường (RSA) để cung cấp dịch vụ của Hệ thống thu phí điện tử (ETC).

OBU sẽ đưa vào áp dụng theo loại 2 thành phần bao gồm 1) Thiết bị gắn trên xe, và 2) Thẻ IC. Thẻ IC được sử dụng làm phương tiện trả phí. Đối với dịch vụ ETC tối thiểu giảm thời gian giao dịch, thì phải đáp ứng các yêu cầu của OBU bao gồm nhưng không giới hạn các điểm dưới đây:

- Thu phí mà không phải dừng tại điểm vào và điểm ra
- Hòa phối với hệ thống thu phí hiện tại hoặc các hệ thống khác được sử dụng chung tại Việt Nam
- Thực hiện thu phí nhanh chóng, chính xác, tin cậy
- Hỗ trợ thi hành thu phí (Việc thi hành thu phí theo OBU sẽ được thực hiện bằng số OBU dành riêng cho người sử dụng và hệ thống kiểm toán cho đơn vị vận hành tuyến đường)
- Có thể áp dụng theo hai phương pháp trả trước & trả sau
- Khả dụng cho mọi loại phương tiện
- Khả dụng cho cả “Hệ thống mở” và “Hệ thống khép kín.”
- Có thể xác nhận “Ghi chép sử dụng” bởi chính người sử dụng
- Giao dịch đảm bảo
- Có thông tin nhận diện cá nhân
- Có thể sử dụng chung giữa các đơn vị vận hành khác nhau
- Có thể có các chính sách thu phí khác nhau (như định giá thu phí đường bộ hoặc VDM, tự do lưu thông)

Phải đáp ứng các điều khoản cơ bản cho việc sử dụng OBU trong dự án bao gồm nhưng không giới hạn sau đây:

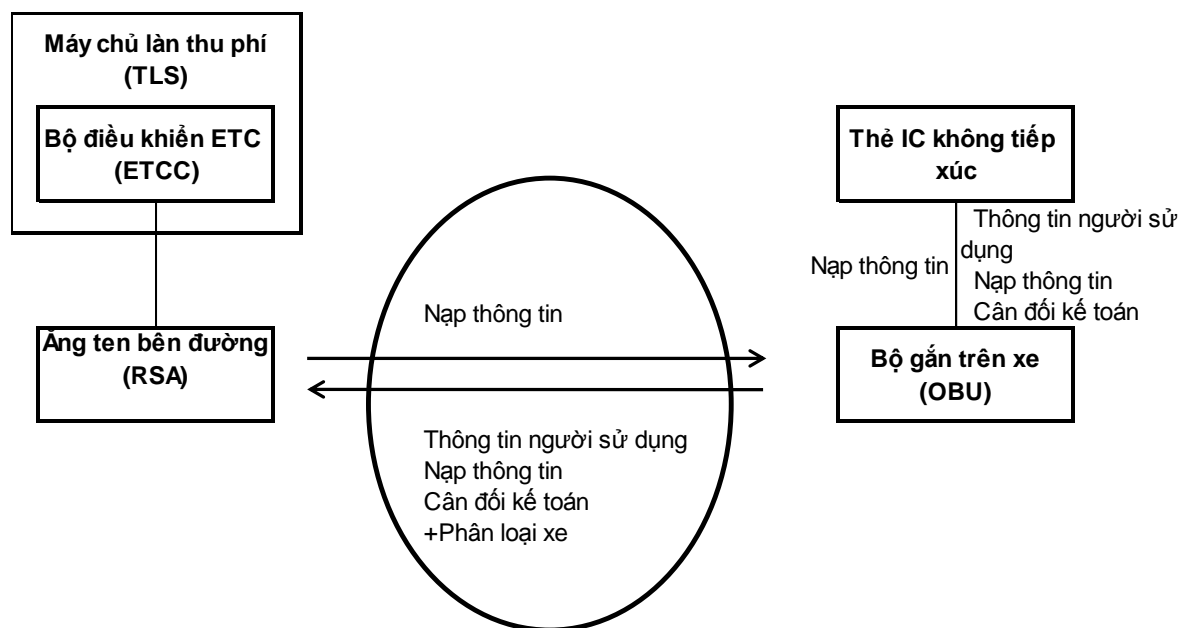
- OBU khả dụng đối với tất cả các cổng/trạm thu phí.
- OBU phải được lắp đặt trên xe trước khi sử dụng.
- Tất cả các OBU thuộc quyền sở hữu của đơn vị vận hành tuyến đường.
- Tất cả các OBU phải đăng ký quyền sở hữu theo tên của đơn vị vận hành tuyến đường.
- Người sử dụng phải đóng một khoản đặt trước (như phí thuê) để mượn OBU từ đơn vị vận hành tuyến đường.
- Khoản đặt cọc sẽ được hoàn trả lại khi người sử dụng hoàn trả lại OBU cho đơn vị vận hành tuyến đường.
- Số ghi trên OBU phải là số độc nhất dành riêng được in nổi trên OBU và làm dữ liệu trong vùng bộ nhớ của OBU.
- Loại xe và các điều khoản sử dụng hợp lệ phải được ghi lại trong phạm vi bộ nhớ của OBU khi lái xe mượn OBU. Thông tin này có thể được đọc và nhận diện rõ ràng nhưng không thể nào viết hay thay đổi được.
- Chức năng thanh toán trên ETC sẽ được xác định tương tự thẻ trả trước.

Phương pháp truyền tin phải có độ tin cậy, tính xác thực cao, giao dịch tốc độ nhanh trong khoảng thời gian rất ngắn và phạm vi hạn chế quanh đảo thu phí giữa kiểm soát ETC (ETCC) và OBU thậm

chỉ là trong điều kiện đặc biệt quanh làn thu phí và phải đảm bảo thực hiện các chức năng sau.

- Đảm bảo thông tin liên lạc ổn định mà không bị ảnh hưởng bởi bất kỳ yếu tố xung quanh nào
- Đảm bảo thông tin liên lạc với độ tin cậy cao cho tất cả các OBU trong phạm vi thông tin liên lạc giới hạn trên làn ETC
- Đảm bảo tính xác thực của giao dịch với OBU, thẻ IC và ETCC

Hình dưới đây thể hiện sơ đồ dòng dữ liệu trên hệ thống ETC bao gồm OBU.



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-26 Sơ đồ dòng dữ liệu của ETC

Số dành riêng cho OBU phải được mã hóa trước và có in/in laser một số thông tin. Mặt trước hoặc mặt sau của OBU phải được in các thông tin tối thiểu sau:

- Tên nhà sản xuất
- Tên loại OBU
- Số loại đăng ký
- Số nhận diện dành riêng
- Khoảng màu cho loại xe
- Mô tả các chỉ dẫn quan trọng

OBU được tham chiếu theo các yêu cầu của ISO/IEC và các tiêu chuẩn nước ngoài khác, và phải tuân thủ theo các yêu cầu tối thiểu sau:

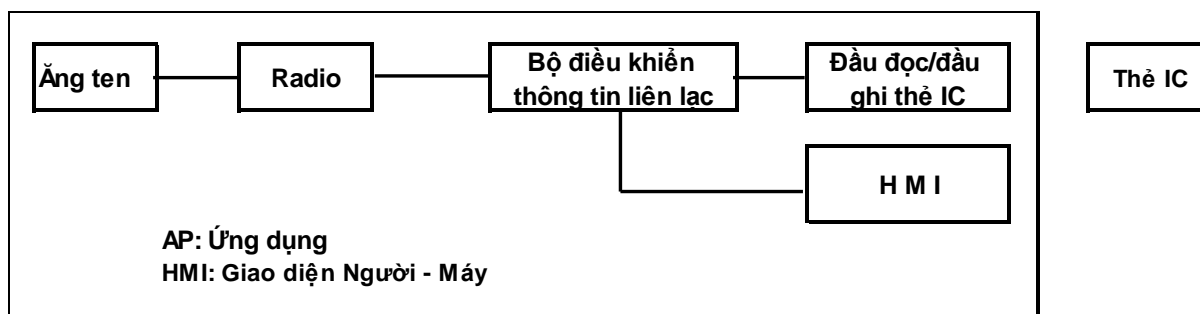
- Thông tin liên lạc:  
OBU phải tuân thủ các yêu cầu đối với phương pháp hoạt động trong Phụ lục 1 Kiến nghị ITU-R M.1453.
- Độ tin cậy:  
Lượng thông tin liên lạc tối thiểu hằng năm: 2,000 MTBF (Thời gian trung bình giữa hai sự cố): 0.5×10<sup>5</sup> giờ Thời hạn phục vụ tối thiểu: 5 năm.



50,000 bộ OBU sẽ được cung cấp trong Hợp đồng.

## 2) Đặc điểm kỹ thuật của OBU

- DSRC phải tuân thủ các yêu cầu đối với phương pháp hoạt động trong Phụ lục 1 Kiến nghị ITU-R M. 1453.
- OBU phải là loại 2 thành phần. Cũng có thể lựa chọn loại một thành phần.
- Đối với OBU loại 2 thành phần, thẻ IC phải là loại thẻ IC không tiếp xúc tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật nêu trong báo cáo này.



Nguồn: Tư vấn

Hình 5-27 Cấu hình thiết bị gắn trên xe

- Sẽ sử dụng kênh đơn và phương pháp truyền thông trên cơ sở hệ thống đơn phương.

Bảng 5-7 Đặc điểm kỹ thuật OBU

	Item	Specifications
Layer 1	Radio frequency bands	5.8GHz bands
	Number of Channel	2
	Operating method and multiple access	Simplex
	Access method	TDMA-FDD
	Modulation method	ASK
	Transmission data rate	1,024kbps
	Communication zone	3m×4m
Layer 2	Association	Available
	Point to point communication	Available
	Retransmission control	Available
	Duplication check	Available
	Scramble / Descramble	Available
Layer 7	Link Address	Random number
	Normal association	Available
	Release timer	Available
	ASN.1 encoding / decoding	Available
	ACTION primitives	Available
	EVENT-REPORT primitives	Available
Application	Application interface	Conformity to ISO/IEC 14906 (EFC)
	Vehicle data registration	Vehicle classification and License Plate Number

Nguồn: Tư vấn

- HMI để thể hiện số dư tài khoản và thông tin nhật ký lưu thông cũng đưa ra làm tính năng lựa chọn. Tuy nhiên, khi xem xét việc cần thiết thông báo cho người sử dụng về các điều kiện liệt kê trong Bảng dưới đây thì tối thiểu cấp độ HMI, chẳng hạn như LED hoặc thiết bị rung âm (buzzer) phải được trang bị.

**Bảng 5-8 Chức năng của HMI**

No.	Situation	Notification to user
1	Power ON	Results of on-board unit Power ON self-test
2	IC card insertion	Results of on-board unit / IC card self-test
3	Communication with roadside equipment	Roadside commands to on-board unit or communication error
4	Completion of toll transaction	Amount of toll to be paid
5	On-board unit error	Detection of on-board unit error

**Nguồn: Tư vấn**

- Loại xe đăng ký phải được phân biệt dễ dàng theo bản màu trên OBU. Số lượng màu tối thiểu là năm (5).
- Dữ liệu đăng ký cho phương tiện trong OBU như số loại xe, số đăng ký xe phải dễ đọc để kiểm tra.
- OBU phải tuân thủ theo các điều kiện về môi trường như sau.
  - IEC60721-3-5 5K3/5B1/5C1/5S1/5F1/5M2 hoặc ở trên

### 5.7.6 Các yêu cầu khác đối với hệ thống thu phí

#### (1) Tính hợp lệ và hiệu lực

Để ngăn chặn việc sử dụng vé thu phí, thẻ trả trước, OBU bất hợp pháp và/hoặc không phù hợp cần phải thực hiện việc kiểm tra tính hợp lệ và hiệu lực một cách hiệu quả;

- Tính hợp lệ : kiểm tra có xác thực hay không, có được sử dụng cho tuyến đường thu phí hay không và các xác nhận khác đối với thẻ
- Hiệu lực : kiểm tra ngày có hiệu lực

Kết quả hết hợp lệ và hiệu lực được gọi là “Dữ liệu hết thời hạn”.

Dữ liệu hết thời hạn sẽ được quản lý tại Hệ thống Trung tâm thu phí (TCS) và được truyền đến Hệ thống văn phòng thu phí ở khoảng cách cố định để kiểm tra thẻ và OBU. Dữ liệu hết thời hạn phải được lưu ít nhất 10.000 dữ liệu/máy chủ của làn thu phí (TLS).

#### (2) Truyền dữ liệu

Toàn bộ hệ thống máy chủ của làn thu phí (TLS) sẽ liên kết với Hệ thống của Văn phòng thu phí (TOS) lắp đặt tại tòa nhà văn phòng thu phí. Dữ liệu lưu trong TLS sẽ được truyền đến TOS tại những thời điểm khác nhau trong quá trình thu phí để cho phép tạo dữ liệu thống kê và kiểm toán và theo dõi hoạt động của làn thu phí cũng như tình trạng thiết bị.

Các thông tin bao gồm nhưng không giới hạn dưới đây phải được lưu trong TLS trên cơ sở từng sự kiện riêng và được truyền đến TOS trong thời gian thực và dưới điều kiện vận hành bình thường.

- Tình trạng hệ thống và tình trạng vận hành bao gồm cả báo động
- Bắt đầu công việc của nhân viên thu phí bao gồm cả số hiệu công việc được phân bổ
- Kết thúc dữ liệu công việc của nhân viên thu phí
- Giao dịch riêng
- Giao dịch ngoại lệ (Khẩn cấp, vi phạm, v.v.)

Dung lượng lưu chứa dữ liệu trong TLS phải đủ để lưu các dữ liệu nói trên trong thời gian tối thiểu 14 ngày trên cơ sở các thông số thiết kế liên quan. Số liệu phải đủ để đáp ứng các yêu cầu theo dõi, lập báo cáo, truyền dữ liệu và tương tự.

TLS phải bao gồm tiện ích kiểm tra toàn diện thiết bị thu phí tự động được tiến hành thường xuyên. Bất kỳ sự cố nào cũng phải được báo cho TOS ngay khi phát hiện được. Sẽ có các trường hợp xảy ra hoặc là TOS hoạt động ngoại tuyến, hoặc là việc truyền dữ liệu giữa một hoặc nhiều thiết bị làn và TOS không khả dụng. Trong điều kiện đó, TLS phải tiếp tục lưu dữ liệu để truyền đến TOS sau đó. Cần có biện

pháp để trích dữ liệu từ TLS bằng thiết bị lưu dữ liệu bên ngoài và chuyển trực tiếp sang TOS trong các trường hợp này.

Mỗi công việc của nhân viên thu phí có một số hiệu công việc riêng. Số hiệu công việc cùng với dữ liệu vận hành trong ngày phải nhận diện công việc riêng tại cổng thu phí/trạm thu phí. TLS sẽ nhận các thông số vận hành từ TOS. Các thông số này sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn:

- Dữ liệu về cước phí “hiện hành” đối với mỗi loại phương tiện, và dữ liệu về cước phí “trong thời gian tới” đi kèm ngày và thời gian thực thi.
- Dữ liệu về ngày hiệu lực của thẻ IC và OBU (còn được gọi là dữ liệu hết thời hạn)
- Các hằng số hệ thống khác nhau khác được coi là cần thiết cho việc kiểm soát, thu dữ liệu và xử lý dữ liệu cho thiết bị làn thu phí.

Việc tải các thông số vận hành phải hoàn thành trong vòng 3 giây đối với mỗi làn thu phí và không quá 60 giây cho tất cả các làn thu phí.

Cáp truyền dữ liệu giữa TLS và TOS phải là cáp kim loại hoặc cáp quang để tránh từ tính và nhiễu điện. Việc truyền dữ liệu phải được thực hiện thông qua mạng cục bộ tin cậy (LAN) 100-BASE Fast Ethernet để đáp ứng các yêu cầu của hệ thống.

Các thông số vận hành nhận được từ TOS phải được lưu trong modul bộ nhớ đọc ghi đảm bảo cho phép lưu dữ liệu nguyên vẹn trong khoảng thời gian tối thiểu 5 ngày trong điều kiện mất điện.

Trang bị hai bảng cước phí cho mỗi loại phương tiện, một cho cước phí hiện hành và một cho cước phí trong thời gian đến đi kèm ngày và thời gian thực thi. Trong trường hợp chưa xác định cước phí trong thời gian đến thì cả hai bảng đều thể hiện cước phí hiện hành. Chương trình trong các thiết bị làn thu phí phải đảm bảo sao cho một khi có thay đổi về cước phí thì dữ liệu liên quan đến mức cước phí trước sẽ được xóa khỏi bộ nhớ.

### **(3) Báo cáo và hồ sơ tài liệu**

Hệ thống của văn phòng thu phí (TOS) phải lập ra các báo cáo nhằm mục đích quản lý và theo dõi các hoạt động thu phí, bao gồm báo cáo kết thúc công việc của nhân viên thu phí, các báo cáo tổng hợp các hoạt động hàng ngày cũng như các báo cáo liên quan đến giao thông.

Ngoài các báo cáo thẩm định các hoạt động thu phí, TOS cũng cho ra các bản in liên quan đến tin cảnh báo, báo động, sự cố đối với thiết bị thu phí và các trường hợp bảo dưỡng khác. Các dữ liệu này phải được in ra từ máy in vận hành (O-PRT) thông qua SOT.

Một số loại báo cáo kiểm toán được đề xuất dưới đây. Các báo cáo này cũng sẽ được cung cấp trên màn hình hiển thị của Giám sát viên và SOT.

- Báo cáo liên quan đến giao dịch thu hồi cứ 6 tháng
- Báo cáo liên quan đến giao thông thu hồi cứ 3 tháng
- Báo cáo liên quan đến bảo dưỡng thiết bị thu hồi cứ 3 tháng
- Báo cáo liên quan đến thông số hệ thống thu hồi cứ 6 tháng
- Báo cáo liên quan đến việc thi hành thu hồi cứ 3 tháng
- Báo cáo liên quan đến đăng ký thu hồi cứ 6 tháng
- Báo cáo liên quan đến dữ liệu thời hạn hiệu lực thu hồi cứ 6 tháng
- Báo cáo liên quan đến lưu trữ (chỉ thể hiện trên màn hình hiển thị)

#### **5.7.7 Quy trình vận hành và chức năng của hệ thống thu phí**

Quy trình vận hành và chức năng của hệ thống thu phí được trình bày trong **Phụ lục-3** của báo cáo này.

## 5.8 Hệ thống truyền dẫn số

Hệ thống ITS trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi đưa vào vận hành các thiết bị khác nhau như camera CCTV, thiết bị dò tìm xe và biển báo có nội dung thay đổi dọc tuyến đường. Các thiết bị này kết nối với thiết bị trung tâm tại Trung tâm điều hành chính (MMC), dữ liệu và tiếng nói được trao đổi thông qua các thiết bị này. Cần có hệ thống truyền dẫn số để thực hiện dịch vụ thông tin liên lạc qua dữ liệu và giọng nói. Hệ thống truyền dẫn số trên nền giao thức Internet (IP) qua hệ thống cáp quang sẽ được đưa vào áp dụng để thực hiện mục đích này.

### 5.8.1 Yêu cầu hệ thống

Yêu cầu đối với hệ thống truyền dẫn số như sau.

- Hệ thống truyền dẫn số sẽ áp dụng hệ thống hoạt động trên nền giao thức Internet (IP).
- Hệ thống truyền dẫn số phải đảm bảo có đủ tốc độ và băng tần để đáp ứng các nhu cầu truyền tải được xác định trên cơ sở lượng dữ liệu dự kiến bao gồm cả dữ liệu giọng nói số hóa tại mỗi văn phòng như MMC, MO, và TO. Tín hiệu video từ camera CCTV sẽ được truyền qua MPEG 4/H.264 hoặc định dạng Motion-JPEG và hệ thống truyền dẫn số phải đảm bảo đủ tốc độ và băng tần để thực hiện chức năng truyền tải này.
- Giao thức mạng vòng gói tự phục hồi RPR (resilient packet ring) trên cơ sở cấu trúc liên kết vòng sẽ được áp dụng cho hệ thống truyền tải mạng nội bộ. Sử dụng các sợi cáp quang tách riêng cho cấu trúc liên kết mạch vòng và để back up đường truyền trong hệ thống truyền tải mạng nội bộ. Dữ liệu hình ảnh nén, dữ liệu hệ thống thu phí và dữ liệu từ các thiết bị khác được phân bổ riêng theo các phương pháp lý thuyết trong hệ thống truyền tin.
- Hệ thống truyền dẫn số phải có độ tin cậy cao để đảm bảo hệ thống hoạt động liên tục. Tỷ lệ lỗi bit trên đường truyền dữ liệu từ nguồn đến đích (end-to-end) phải là  $1 \times 10^{-6}$  hoặc hơn.
- Chức năng quản lý chất lượng dịch vụ (QoS) phải được trang bị cho hệ thống truyền dẫn số để đảm bảo truyền dữ liệu giọng nói và truyền hình ảnh video không bị gián đoạn trong hệ thống điện thoại nội bộ và hệ thống camera CCTV.

### 5.8.2 Cấu hình hệ thống

Hệ thống truyền dẫn số sẽ bao gồm hệ thống truyền tải mạng nội bộ và hệ thống truyền tải mạng truy cập. Trước hết kết nối các điểm đầu nối cáp quang (FON) thiết lập tại các vị trí cho trong **Bảng 4-33** và sử dụng cáp quang, sau đó kết nối với các thiết bị bên đường vào FON sử dụng bộ chuyển đổi môi trường trang bị trong hệ thống phụ khác và cáp quang.

Lưu ý rằng đường cao tốc sẽ được mở rộng, nên hệ thống truyền tải mạng trung tâm sẽ được đưa vào sử dụng để truyền dữ liệu đường dài giữa MMC Đà Nẵng và các MMC khác. Hệ thống truyền dẫn số cho hệ thống truyền tải mạng trung tâm sẽ không được lắp đặt trong phạm vi Dự án. Tuy nhiên, hệ thống truyền tải mạng nội bộ sẽ được trang bị trong Dự án phải tương thích với hệ thống truyền dẫn số tiêu chuẩn được sử dụng chung trong truyền tải mạng trung tâm. Cáp quang sẽ được lắp đặt dọc tuyến cao tốc phải có đủ số sợi để trang bị cho hệ thống mạng trung tâm.

Các cáp truyền tải phải là cáp sợi quang có số sợi phù hợp.

### 5.8.3 Đặc điểm kỹ thuật

#### 1) Điểm đầu nối cáp (FON)

Mỗi điểm đầu nối cáp FON phải đảm bảo tốc độ, giao diện kết nối, chức năng kiểm soát chất lượng dịch vụ, chức năng chuyển hướng kết nối khi có lỗi đường truyền và các chức năng khác. Dưới đây là bảng tham khảo chỉ tiêu kỹ thuật của FON.

- |            |                  |
|------------|------------------|
| a. Chuẩn:  | Gigabit Ethernet |
| b. Tốc độ: | 1 Gbps hoặc hơn  |

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| c. Giao diện:              | Cáp quang: 8 lõi hoặc hơn<br>Giao diện LAN: 20 cổng hoặc nhiều hơn            |
| d. Cấu trúc mạng:          | Mạch vòng kín, hình sao   |
| e. Chuyển hướng kết nối:   | Resilient Packet Ring (RPR) tự thay đổi hướng truyền dẫn dữ liệu khi có sự cố |
| f. Khoảng cách truyền dẫn: | 60km hoặc hơn   |
| g. Trễ chuyển trạng thái:  | 50 mili giây hoặc nhỏ hơn   |
| h. Quản trị mạng:          | Giao thức SNMP or hoặc tương đương  |
| i. Độ tin cậy:             | $1 \times 10^{-6}$ hoặc tốt hơn   |

### 2) Chuyển mạch lớp 3

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| a. Tốc độ chuyển mạch:      | 20 Gbps hoặc tương đương               |
| b. Giao diện WAN:           | 10BASE-T/100BASE-TX x 8 cổng hoặc hơn  |
| c. Giao diện LAN:           | 10BASE-T/100BASE-TX x 20 cổng hoặc hơn |
| d. Giao thức LAN:           | TCP/IP, IP multi-cast, v.v             |
| e. Chuyển mạch lớp 3:       | sẽ được cung cấp                       |
| f. VLAN tối đa:             | Xấp xỉ 200                             |
| g. Giao thức VLAN Trunk:    | sẽ được cung cấp                       |
| h. Giao thức Spanning Tree: | sẽ được cung cấp                       |
| i. Giao thức định tuyến:    | RIP, RIPV2, OSPF, v.v.                 |
| j. Multicast:               | IGMP, v.v.                             |
| h. Quản trị mạng:           | SNMP                                   |

### 3) Chuyển mạch lớp 2

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| a. Giao diện LAN:           | 10BASE-T/100BASE-TX x 20 cổng hoặc hơn |
| b. Giao thức LAN:           | TCP/IP, IP multi-cast, v.v.            |
| c. Chuyển mạch lớp 2:       | sẽ được cung cấp                       |
| d. VLAN tối đa:             | Xấp xỉ 200                             |
| e. Giao thức VLAN Trunk:    | sẽ được cung cấp                       |
| f. Giao thức Spanning Tree: | sẽ được cung cấp                       |
| g. Multicast:               | IGMP, v.v.                             |
| h. Đầu nối:                 | RJ-45 jacks                            |
| i. Quản trị mạng:           | SNMP                                   |

### 4) Tủ phối quang

Tủ phối quang sẽ được bố trí tại Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng, văn phòng quản lý hoặc các điểm kết nối quang khác nơi các đầu nối được lắp đặt và dùng để kết nối cáp quang với thiết bị ITS bằng các đầu nối thích hợp.

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a. Số lõi ghép nối: | 100C x 2 hoặc hơn       |
| b. Đầu nối:         | Đầu nối loại SC hoặc FC |

### 5) Thiết bị giám sát mạng

Hệ thống truyền dẫn số sẽ được trang bị chức năng giám sát để liên tục theo dõi vận hành hệ thống và đưa ra cảnh báo trong trường hợp có sự cố. Thiết bị giám sát mạng sẽ có các chức năng sau:

- |                                       |
|---------------------------------------|
| a. Quản lý các sự cố, khắc phục sự cố |
|---------------------------------------|

- b. Đăng ký và thay đổi cấu hình hệ thống
- c. Đăng ký và thay đổi cấu hình mạng
- d. Thử nghiệm thiết bị và mạch
- e. Ghi lại hoạt động của thiết bị và cáp
- f. Thay đổi lộ trình truyền dẫn thứ cấp và dự phòng

## 6) Cáp truyền thông

Loại cáp sử dụng cho hệ thống truyền dẫn số được quy định như dưới đây. Cáp được lựa chọn có số sợi quang phù hợp và số cặp cáp kim loại phù hợp nếu được sử dụng.

Áp dụng	Loại cáp
Cáp ngoài trời	
Hệ thống mạng trung tâm	Cáp quang (Dispersion-Shifted Fiber: DSF)
Hệ thống mạng nội bộ	Cáp quang (Cáp sợi đơn mode: SMF)
Hệ thống mạng truy cập	Cáp quang (SMF) hoặc cáp CCP nếu yêu cầu
Cáp quản trị mạng	Cáp quang (Cáp sợi đơn mode: SMF)
Cáp trong nhà	
Dữ liệu/giọng nói	Cáp Ethernet hoặc SWVP

Cáp sợi quang được lắp đặt dọc tuyến cao tốc sẽ có tối thiểu 100 lõi. Việc chia nhánh cáp sẽ được tiến hành sao cho chỉ có các lõi cáp kết nối với thiết bị được đưa vào thiết bị và các lõi khác sẽ được rẽ nhánh. Ghép nối cáp quang được tiến hành theo phương pháp cho phép mở hộp ghép và thay đổi kết nối. Nối cáp bằng phương pháp ghép nối nhờ nóng chảy.

## 7) Cáp và ống luồn cáp

Công tác ống dẫn bao gồm ống dẫn cáp từ vị trí hố ga hoặc hộp kéo gần nhất được cung cấp trong các gói thầu khác đến thiết bị ITS, hố ga và hộp kéo bổ sung nếu cần, các thiết bị liên quan cần thiết cho việc lắp đặt cáp. Đối với phạm vi dự kiến có cảm ứng điện từ và cảm ứng tĩnh điện do đường truyền công suất cao cần có các biện pháp đối phó như sử dụng cáp bọc nhôm.

- Loại và kích thước ống dẫn  
Ống HDPE sẽ được sử dụng làm ống dẫn ngầm, ống dẫn phải được bảo vệ bằng bê tông tại phạm vi ống dẫn lộ ra ngoài hoặc ống dẫn ngầm không được chôn đủ sâu tính từ đỉnh bề. Ống dẫn phải được chôn sâu ít nhất 60 cm tính từ đỉnh bề. Đường kính trong của ống dẫn phải bằng khoảng 1.5 lần kích thước cáp lắp đặt và ống dẫn cho cáp quang phải có đường kính trong tiêu chuẩn 90 mm hoặc ống dẫn cho cáp điện phải có đường kính trong tiêu chuẩn 50mm.
- Ống dẫn gắn vào tường  
Ống dẫn gắn vào tường, cống hộp hoặc kết cấu khác phải được thiết kế có xem xét đến trọng lượng, mức rung, độ co giãn. Mỗi nối đàn hồi được sử dụng tại các vị trí phù hợp để đối phó với trường hợp co giãn do nhiệt độ.
- Hố ga và hộp kéo  
Hố ga và hộp kéo được sử dụng cho việc lắp đặt cáp, nối cáp, và phân nhánh cáp. Hố ga và hộp kéo phải có kích thước phù hợp với chức năng sử dụng. Thiết bị cố định phải được trang bị để giữ mỗi nối cáp trong trường hợp sử dụng hố ga để ghép nối cáp.  
Hố ga và hộp kéo phải được bố trí ở những vị trí phù hợp. Khoảng cách giữa các hố ga không được quá 250 m.

## **5.9 Hệ thống radio không dây**

Hệ thống radio không dây sẽ được sử dụng để liên lạc với nhân viên tham gia vận hành và bảo dưỡng đường cao tốc và với mỗi văn phòng. Hệ thống phải phủ sóng toàn bộ phạm vi tuyến đường cao tốc đảm bảo thông tin liên lạc qua giọng nói và dữ liệu đạt chất lượng cao. Hệ thống phải tuân thủ theo các luật và quy định hiện hành về truyền sóng radio.

### **5.9.1 Yêu cầu hệ thống**

Các yêu cầu đối với hệ thống radio không dây như sau.

- Hệ thống radio không dây phải sử dụng dải tần số 400 MHz. Việc phân bố tần số chính xác phải theo quy định và được Cơ quan quản lý tần số radio chấp thuận.
- Hệ thống thông tin liên lạc không dây kỹ thuật số sẽ được sử dụng nhờ các ưu điểm của nó hơn so với loại truyền thống tương tự. Hệ thống thông tin liên lạc phải được bảo mật.
- Chất lượng thông tin liên lạc được thể hiện theo mức độ sóng tiếp nhận phải hơn -103 dBm.
- Tối thiểu thì có thể thực hiện việc liên lạc theo kiểu từ một-tới-một đối tượng, từ một-tới-nhiều đối tượng.
- Dữ liệu ID sẽ được tự động truyền đi mỗi khi thực hiện cuộc gọi.
- Cả hai loại thiết bị di động là gắn trên xe và cầm tay sẽ được trang bị GPS và hệ thống có chức năng theo dõi lộ trình.
- Thiết bị cầm tay phải có khả năng chống thấm nước mưa.

### **5.9.2 Cấu hình hệ thống**

Hệ thống radio không dây sẽ bao gồm trạm trung tâm điều khiển sẽ được thiết lập tại trung tâm điều hành chính, bốn (4) trạm phát không dây đặt tại hầm (cửa hầm phía nam), văn phòng thu phí Hà Lam, văn phòng thu phí Chu Lai và KM112+410, và các thiết bị di động.

Các trạm phát bổ sung có thể được lắp đặt để đảm bảo phủ sóng khu vực. Thiết bị di động phải được gắn trên xe sử dụng để vận hành và bảo dưỡng đường cao tốc hoặc được nhân viên tham gia vận hành và bảo dưỡng cầm theo.

Trạm phát sẽ được kết nối với trạm trung tâm điều khiển thông qua hệ thống truyền tin kỹ thuật số sẽ được xây dựng trong Dự án.

### **5.9.3 Đặc điểm kỹ thuật**

#### **1) Trạm trung tâm điều khiển**

Trạm trung tâm điều khiển sẽ bao gồm nhưng không giới hạn thiết bị radio (máy phát và máy thu), ăng ten, thiết bị chống sét đồng trục, thiết bị điều khiển liên lạc và bảng điều khiển thông tin liên lạc radio. Hai bộ máy phát và máy thu sẽ được lắp đặt làm hệ thống dự phòng.

Bảng điều khiển thông tin liên lạc radio được trang bị microphone sẽ có các chức năng như lựa chọn và liên lạc với bất kỳ thiết bị di động hay nhóm thiết bị di động nào sẽ được cài đặt trước, chọn máy phát và máy thu (Số 1 / Số 2) sẽ sử dụng, điều khiển thiết bị trạm phát, theo dõi vị trí xe, và ghi nhật ký vận hành qua thiết bị điều khiển thông tin liên lạc.

Ăng ten kiểu Yagi 8 chấn tử hoặc tương đương sẽ được sử dụng để truyền tín hiệu radio một cách hiệu quả. Thiết bị chống sét đồng trục sẽ được lắp đặt để bảo vệ thiết bị khỏi xung do sét đánh.

Nguồn điện cho mỗi thiết bị sẽ được cấp từ nguồn điện một chiều hoặc thiết bị lưu điện (UPS) có công suất ắc quy đủ để cấp điện cho đến khi khởi động máy phát khẩn cấp.

#### **2) Trạm phát**

Trạm phát phải bao gồm nhưng không giới hạn thiết bị lắp gồm hai bộ máy thu và máy phát, thiết

bị điều khiển, ăng ten (loại Yagi 8 chấn tử hoặc tương đương) và thiết bị chống sét đồng trục. Trạm phát sẽ có các chức năng sau.

- Kết nối và liên lạc với trạm trung tâm điều khiển và các thiết bị di động
- Thu tín hiệu điều khiển từ trạm trung tâm điều khiển hoặc các thiết bị di động và khởi động thiết bị lập
- Thay đổi máy phát hoặc máy thu số 1/số 2 trên cơ sở tín hiệu điều khiển từ trạm trung tâm điều khiển
- Phát hiện lỗi máy phát và máy thu, và có chức năng thay đổi thiết bị radio tự động
- Gửi trạng thái hoạt động theo tín hiệu điều khiển từ trạm trung tâm điều khiển

Nguồn điện cho mỗi thiết bị sẽ được cấp từ nguồn điện một chiều hoặc thiết bị lưu điện (UPS) có công suất ắc quy đủ để cấp điện cho đến khi khởi động máy phát khẩn cấp.

### 3) Thiết bị di động

Cả hai loại thiết bị di động gắn trên xe và thiết bị cầm tay có kèm bộ sạc ắc quy sẽ được trang bị. Khi xét về tính khả dụng thì các thiết bị di động sẽ có kích thước nhỏ gọn và trọng lượng nhẹ. Số lượng thiết bị sẽ được cung cấp trong Dự án được trình bày dưới đây.

STT	Thiết bị di động	Số lượng	Ghi chú
1.	Thiết bị di động loại gắn trên xe	30	
2.	Thiết bị di động loại cầm tay	50	
3.	Bộ sạc ắc quy	50	

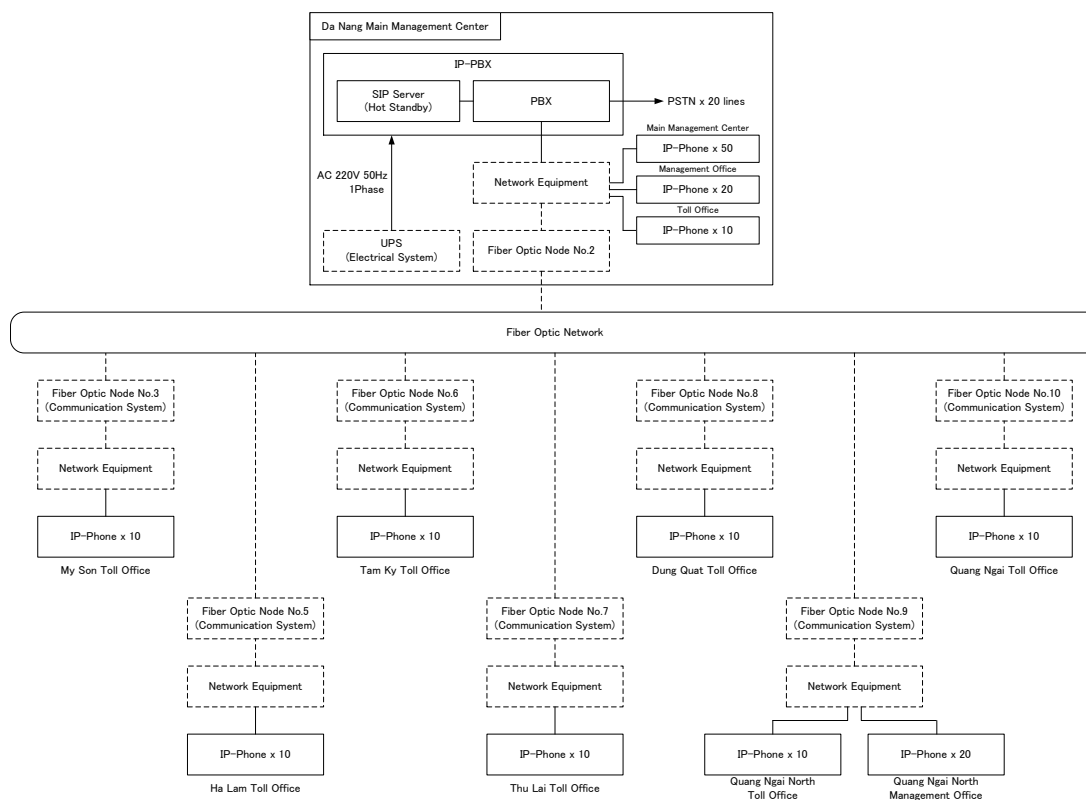
## 5.10 Hệ thống điện thoại nội bộ

Hệ thống điện thoại nội bộ áp dụng công nghệ VoIP sẽ được sử dụng để truyền thoại giữa các nhân viên tại các văn phòng dọc tuyến đường cao tốc như MMC, MO và TO. Hệ thống này cũng sẽ được kết nối với Mạng chuyển mạch điện thoại công cộng phục vụ thông tin liên lạc công cộng và liên lạc với các tổ chức khác.

### 5.10.1 Cấu hình hệ thống

Hệ thống điện thoại nội bộ sẽ bao gồm một số lượng máy điện thoại IP xác định thiết lập cho mỗi văn phòng dọc tuyến đường cao tốc và một tổng đài nhánh riêng dùng giao thức IP (IP-PBX) đặt tại trung tâm điều hành chính. IP-PBX sẽ có khả năng điều khiển trung tâm toàn bộ các máy điện thoại lắp đặt dọc tuyến đường. Hệ thống điện thoại nội bộ sẽ hoạt động thông qua hệ thống truyền dẫn số sẽ được lắp đặt trong Dự án. Hình dưới đây thể hiện cấu hình hệ thống điện thoại nội bộ.





Nguồn: Tư vấn

Hình 5-28 Cấu hình hệ thống điện thoại nội bộ

### 5.10.2 Khả năng của hệ thống

Tổng đài điện thoại phải có khả năng xử lý khoảng 600 máy điện thoại. Số lượng máy điện thoại sẽ được cung cấp trong dự án là 170 máy.

Phải đảm bảo có thể kết nối với mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN). Hệ thống phải đảm bảo 20 đường truyền PSTN hoặc hơn. Cần thảo luận với công ty điện thoại địa phương về loại kết nối. Mỗi máy điện thoại sẽ được quy định một loại truy cập và kết nối với mạng chuyển mạch điện thoại công cộng bên ngoài, cuộc gọi đường dài và gọi đi nước ngoài cũng sẽ được hạn chế tùy theo loại truy cập.

### 5.10.3 Đặc điểm kỹ thuật

#### 1) Chức năng hệ thống

PBX sẽ thực hiện chức năng xử lý cuộc gọi cơ bản: thiết lập kết nối, duy trì kết nối, ngắt kết nối, và cung cấp thông tin phục vụ cho mục đích thanh toán.

Ngoài các chức năng cơ bản nêu trên, PBX sẽ có các chức năng tối thiểu sau:

- Chuyển hướng cuộc gọi (call forward)
- Chuyển tiếp cuộc gọi (call transfer)
- Giữ cuộc gọi (call hold)
- Gác cuộc gọi (call park)
- Cuộc gọi chờ (call waiting)
- Lưu lệnh gọi (camp on)
- Đàm thoại nhiều người (Conference call)
- Quay số tắt (speed dialing)
- Xen giữa cuộc gọi (Busy override)

- Không làm phiền (Do not disturb)
- Chuyển tiếp cuộc gọi (Follow me)

## **2) Tường lửa và DMZ**

Vùng phi quân sự (DMZ) được tạo ra bởi tường lửa giữa mạng nội bộ và mạng bên ngoài và IP-PBX sẽ được đặt trong DMZ để bảo vệ mạng nội bộ từ các truy cập mạng bên ngoài.

## **3) Kiểm soát chất lượng dịch vụ**

IP-PBX sẽ hỗ trợ mạng LAN ảo (VLAN) và chức năng kiểm soát chất lượng dịch vụ (QoS) để đảm bảo cuộc gọi không bị gián đoạn. Chức năng kiểm soát chất lượng dịch vụ gán tag VLAN và tag ưu tiên truyền thoại vào loại dịch vụ (TOS) và DSCP để cho phép mạng xử lý các gói theo trình tự ưu tiên.

## **4) Giao thức khởi tạo phiên (SIP)**

IP-PBX sẽ hỗ trợ giao thức khởi tạo phiên (SIP) để cho phép liên lạc với người sử dụng trong hệ thống VoIP bên thứ ba.

## **5) Lắp đặt**

IP-PBX và các máy điện thoại phải được lắp đặt ở các vị trí quy định tại MMC, MO và TO, và kết nối với mạng. Hệ thống bao gồm cáp mạng, router và chuyển mạch lớp nếu cần, bộ nối, và các bộ phận và phụ kiện khác để thiết lập một hệ thống điện thoại chức năng. Điện được cấp đến IP-PBX, máy điện thoại và các thiết bị khác. Công nghệ truyền điện nguồn qua dây mạng (PoE) quy định trong IEEE 802.3af sẽ được áp dụng tối đa để giảm công tác lắp đặt cáp điện.

Công tác lắp đặt hệ thống điện thoại nội bộ cũng sẽ bao gồm thiết lập các thông số hệ thống ban đầu, đăng ký tài khoản và các công việc cần thiết khác để vận hành hệ thống.

### **5.11 Công tác cấp điện**

Hệ thống cấp điện cho đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi lấy điện từ đường dây trung thế 22 kV để cung cấp điện cho thiết bị ITS, chiếu sáng đường và/hoặc cho tòa nhà O&M bằng điện thương mại. Các điểm tiếp nhận điện thương mại sẽ được đặt tại MMC, MO, TO, cửa hầm, các cầu chính, v.v. Hầu hết các trang thiết bị ITS ngoại trừ camera CCTV đặt tại vị trí chính giữa giữa các nút giao sẽ được cấp điện thương mại với DEG và UPS. Hệ thống cấp điện bằng năng lượng mặt trời có acquy dự phòng sẽ được sử dụng cho camera CCTV được lắp đặt xa các điểm tiếp nhận điện như trình bày trong **Mục 5.1** ở trên.

#### **5.11.1 Khái quát**

(1) Các trang thiết bị điện trang bị trong gói thầu này sẽ được bố trí tại các vị trí sau;

- Nút giao Túy Loan
- Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng (MMC)
- Văn phòng thu phí Mỹ Sơn
- Vị trí cửa hầm (phía Bắc)
- Văn phòng thu phí Hà Lam
- Văn phòng thu phí Tam Kỳ
- Văn phòng thu phí Chu Lai
- Văn phòng thu phí Dung Quất
- Văn phòng quản lý Bắc Quảng Ngãi
- Văn phòng thu phí Quảng Ngãi

(2) Trang thiết bị điện sẽ bao gồm nhưng không giới hạn các trang thiết bị sau;

- 10 hệ thống cấp nguồn liên tục (UPS)
- 10 bảng phân phối điện áp thấp
- Dây và cáp
- Hệ thống chống sét
- Hệ thống nối đất

Lưu ý rằng hệ thống tiếp nhận điện bao gồm đường dây phân phối điện 22kV, bảng CB 22kV, máy biến áp 22kV/400V, máy phát điện động cơ diesel (DEG) có thùng nhiên liệu và thiết bị chuyển mạch tự động (ATS), v.v. sẽ được cung cấp theo gói thầu 14. Do vậy, cần phối hợp tốt giữa các gói thầu đối với công tác cấp điện. Gói thầu này sẽ bao gồm việc lắp đặt cáp và hệ thống ống dẫn từ bảng phân phối DEG đến bảng phân phối điện áp thấp, UPS và thiết bị ITS. Hệ thống chống sét và hệ thống nối đất cho thiết bị ITS cũng sẽ được cung cấp trong gói thầu này.

### 5.11.2 Đặc điểm kỹ thuật

#### (1) Thiết bị cấp nguồn liên tục (UPS)

##### 1) Kế hoạch

UPS sẽ được trang bị và lắp đặt trong gói thầu này được tổng hợp trong bảng sau:

STT	Vị trí	UPS		
		20kVA	50kVA	100kVA
1	Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng			X
2	Nút giao Túy Loan	X		
3	Văn phòng thu phí Mỹ Sơn		X	
4	Vị trí cửa hầm (phía Bắc)	X		
5	Văn phòng thu phí Hà Lam		X	
6	Văn phòng thu phí Tam Kỳ		X	
7	Văn phòng thu phí Chu Lai		X	
8	Văn phòng thu phí Dung Quất		X	
9	Văn phòng quản lý Bắc Quảng Ngãi		X	
10	Văn phòng thu phí Quảng Ngãi		X	
Tổng cộng		2	7	1

##### 2) Đặc điểm kỹ thuật

Loại, định mức và đặc điểm của thiết bị UPS như dưới đây:

- Loại
  - Công suất: Như thể hiện trong bảng trên
  - Thời gian lưu điện: 10 phút
  - Kiểu: Hoạt động liên tục
  - Hệ thống làm mát: Làm mát bằng khí
  - Hệ thống: Xoay chiều đồng bộ (rơ le By-pass)
  - Chỉnh lưu/bộ sạc: Chỉnh lưu toàn sóng
  - Bộ biến tần: Cầu điện trở
- Đầu vào điện xoay chiều (AC)
  - Pha và dây: 3 pha 3 dây
  - Điện áp định mức: 380V
  - Miền thay đổi điện áp: Trong khoảng +/- 10%
  - Tần số định mức: 50 Hz
  - Miền thay đổi tần số: Trong khoảng +/- 5%
- Đầu ra AC

- Công suất định mức	Như thể hiện trong bảng trên
- Tần số	50 Hz
- Pha và dây	1 pha 2 dây
- Điện áp định mức	220V
- Miền thay đổi điện áp	Trong khoảng $\pm 2\%$
- Miền thay đổi điện áp chuyển tiếp	Trong khoảng $\pm 2\%$
- Độ ổn định tần số bộ)	Trong khoảng 50Hz $\pm 0.1\%$ (không đồng bộ)
- Độ méo sóng hài	Trong khoảng 5% (phụ tải phi tuyến tính)
- Phạm vi hệ số công suất phụ tải	0.7 (lag) ~ 1.0
- Thời gian khôi phục	Trong khoảng 0.1 s
- Công suất quá tải	120 % 1 phút
- Hiệu suất	Hơn 85 % (đầu vào và đầu ra định mức)
➤ Tín hiệu báo động	
- Tín hiệu treo điện	sẽ được trang bị để phát tín hiệu cho thiết bị
➤Ắc quy	
- Loại	Ắc quy acid chì kín khí
- Thời gian lưu điện	Tối thiểu 10 phút ở +25oC

## (2) **Bảng phân phối điện áp thấp**

Loại, định mức và đặc điểm của bảng phân phối điện áp thấp như sau:

Loại:	Bọc kim loại, loại tự đứng hoặc treo tường
Số pha:	Ba (3) pha, bốn (4) dây
Tần số định mức(Hz):	50
Điện áp cách điện định mức	
- Mạch điện chính V (r.m.s)	600 AC
- Mạch điều khiển V (r.m.s)	250 AC
Điện áp vận hành định mức	
- Mạch điện chính V	380/220 AC
- Mạch điều khiển V	220 AC
Điện áp chịu đựng ở tần số công nghiệp	
- Mạch điện chính V (r.m.s)	2500 AC
- Mạch điều khiển V (r.m.s)	1500 AC
Điện áp điều khiển và hoạt động định mức V (r.m.s)	220V + 10% - 15% (IEC 694 Điều 4.8)

## (3) **Dây và cáp**

Dây và cáp sử dụng được quy định sau đây.

- Dây bọc cách điện PVC (IV) 600V
- Cáp bọc cách điện Vinyl (CVV) 600V
- Cáp bọc cách điện vinyl có màn chắn (CVVS) 600V

- Cáp bọc cách điện vinyl polyethylene liên kết ngang (XLPE) 600V

Hố ga và/hoặc hộp kéo sẽ được trang bị ở hai đầu ống dẫn và có cự ly tối đa 50m, tại tất cả các vị trí chuyển hướng hơn 45 độ. Kích thước hố ga và hộp kéo phải đảm bảo đủ không gian cho việc lắp đặt và bảo dưỡng cáp. Vật liệu ống dẫn sẽ được sử dụng để bảo vệ dây và cáp như sau.

- Ống thép cứng
- Ống thép mềm
- Ống HDPE
- Ống polyethylen cứng lượn sóng (Ống FEP)
- Giá đỡ cáp
- Máng cáp

#### **(4) Hệ thống chống sét và nối đất**

##### **1) Dây**

Dây sử dụng sẽ theo quy định dưới đây.

- Dây bọc cách điện Vinyl (IV) 600V
- Dây đồng trần xoắn ủ mềm

##### **2) Vật liệu**

Dây điện phải là loại dây trần, đồng xoắn, ủ mềm, tính dẫn điện 98%.

SPD (Thiết bị bảo vệ chống xung) sẽ tiêu tán dòng điện sét và bảo vệ thiết bị điện khỏi xung điện do sét.

##### **3) Tấm nối đất**

Tấm nối đất là các tấm bằng đồng dày 1.5mm hoặc hơn, hình vuông 1000 mm x 1000 mm hoặc tương đương. Liên kết giữa tấm nối đất và dây nối đất phải theo liên kết bằng hàn đồng thau có xử lý chống ăn mòn điện phân.

##### **4) Cọc tiếp đất**

Cọc tiếp đất sẽ là các cọc thép bọc đồng hoặc cọc thép mạ kẽm, đường kính 10mm hoặc hơn, dài 1.5m có các đầu nhọn và vát góc. Cọc tiếp đất sẽ được trang bị với các thiết bị nối và bu lông, cọc tiếp đất được đóng đến độ sâu và đảm bảo số lượng cọc cần thiết để đạt được sức kháng mong muốn. Kẹp giữ cọc tiếp đất sẽ được đúc bằng hợp kim đồng, và phải kẹp chặt cọc với cáp.

##### **5) Con nối đất**

Con nối đất phải được chế tạo theo dạng nén. Con nối đất với đặc điểm chống ăn mòn và được trang bị cho cáp để nối thẳng vào thiết bị và thép kết cấu.

##### **6) Thiết bị ghi điện cực tiếp đất**

Thiết bị ghi cho tấm và cọc nối đất sẽ được lắp đặt cho tường thi công gần mỗi điện cực. Mỗi thiết bị ghi được làm bằng đồng thau hoặc thép không gỉ, thiết bị ghi phải thể hiện vị trí chôn vùi, độ sâu, sức kháng và thể hiện ngày tháng, v.v.

#### **5.12 Trang thiết bị an toàn cho hầm**

Trang thiết bị an toàn cho hầm đóng vai trò quan trọng trong việc phát hiện nhanh chóng tai nạn, sự cố xảy ra, đặc biệt là sự cố hỏa hoạn, và thông báo tới người đi đường và đơn vị vận hành tuyến đường

nhằm ngăn chặn tai nạn hoặc sự cố lan rộng. Trang thiết bị an toàn cho hầm sẽ được đưa vào áp dụng cho hầm ở cả hai hướng ở vị trí khoảng KM22+500.

### 5.12.1 Tiêu chí thiết kế

Các tiêu chuẩn NEXCO của Nhật sẽ được áp dụng cho thiết kế các trang thiết bị an toàn cho hầm, vì ở Việt Nam chưa có các tiêu chuẩn thiết kế cho hạng mục này. Theo tiêu chuẩn NEXCO, cấp thiết bị an toàn cho hầm được xác định theo lưu lượng giao thông và chiều dài hầm như trình bày trong bảng dưới đây.

**Bảng 5-9 Phân loại trang thiết bị an toàn cho hầm**

Tiêu chuẩn	Loại hầm	Tính toán để phân loại: NL = Lưu lượng giao thông (xe/ngày) X Chiều dài hầm (km)	Ghi chú
Sổ tay thiết kế tập 3: Trang thiết bị cho hầm Phần 4: Trang thiết bị an toàn cho hầm (NEXCO)	AA	NL > 40,000	
	A	40,000 ≥ NL > 12,000	
	B	12,000 ≥ NL > 4,000	
	C	4,000 ≥ NL > 2,000	
	D	2,000 ≥ NL	

STT	Trang thiết bị an toàn cho hầm	Loại hầm					Cự ly lắp đặt	Ghi chú
		AA	A	B	C	D		
1	Điện thoại trong hầm	X	X	X	X	X	Cự ly khoảng 200m	Bên phải
2	Nút nhấn thông báo	X	X	X	X		Cự ly khoảng 50m	Bên phải
3	Bảng thông báo khẩn cấp	X	X	X	X	X	Lối vào hầm	
4	Thiết bị phun nước	X					Tùy điều kiện	
5	Vòi chữa cháy	X	X				Cự ly khoảng 200m (RLS)	
6	Bình cứu hỏa	X	X	X	X	X	Cự ly khoảng 50m (RLS)	
7	Bảng chỉ dẫn	X	X	X			Cự ly 200m	Hai bên
8	Bảng điều khiển thông tin	X	X	X	X	X	Cửa hầm	

Nguồn: Sổ tay thiết kế tập 3 (NEXCO)

Loại B được áp dụng cho các hầm trên cơ sở tính toán dưới đây.

Luồng giao thông	Lưu lượng giao thông (xe/ngày)	Chiều dài (km)	NL	Phân loại
Đi về hướng Bắc	17,248	0.556	12,000 ≥ 9,590 > 4,000	B
Đi về hướng Nam		0.515	12,000 ≥ 8,883 > 4,000	B

### 5.12.2 Bố trí trang thiết bị an toàn cho hầm

Hình dưới đây thể hiện sơ đồ bố trí và khối lượng trang thiết bị an toàn cho hầm.

Facility	Quantity	Location Interval (m)											
		(Right Lane Side)											
Emergency Telephone	3 (3)	85		200				200				71	
Fire Extinguisher	11 (11)	35	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	21
Information Push Button	11 (11)												
Insruction Indication Board	2 (2)	185				200				171			
North Bound Tunnel L = 556m	Right Lane	<div>Northportal</div> <div></div>											
	Left Lane	<div></div> <div>Southportal</div>											
Insruction Indication Board	3 (5)	85		200				200				71	
(Left Lane Side)													

Hình 5-29 Bố trí trang thiết bị an toàn cho hầm

### 5.12.3 Đặc điểm kỹ thuật

Khái quát các yêu cầu và Đặc điểm kỹ thuật đối với trang thiết bị an toàn cho hầm được trình bày dưới đây. Chi tiết được thể hiện trong **Phụ lục-3** của báo cáo này.

#### (1) Hệ thống điện thoại trong hầm

Hệ thống điện thoại trong hầm được bố trí để nhanh chóng thông báo rõ ràng tình trạng và vị trí xảy ra sự cố đến đơn vị vận hành tuyến đường tại trung tâm điều hành chính (MMC) và để nhận được chỉ dẫn thích hợp từ đơn vị vận hành. Điện thoại trong hầm kết nối trực tiếp với MMC. Điện thoại trong hầm phải được trang bị cửa mở hai phía để tránh bị ảnh hưởng nhiễu do tiếng ồn của xe lưu thông với tốc độ cao. Đèn tiêu sẽ được bố trí trên buồng điện thoại để có thể dễ dàng nhận biết buồng điện thoại bên trong hầm.

#### 2) Nút nhấn thông báo

Nút nhấn thông báo có chức năng thông báo vị trí xảy ra sự cố cho MMC, người đi đường gặp sự cố trong tình trạng hoảng loạn không thể trao đổi bằng giọng nói có thể nhận nút thông báo. Tín hiệu khẩn cấp từ mỗi nút nhấn sẽ được tích hợp vào bộ phận quan sát cách 200m để đơn vị vận hành dễ nhận diện vị trí. Đèn tiêu sẽ được bố trí tại hộp nút nhấn thông báo. Để thuận tiện cho công tác bảo dưỡng thường xuyên trong hầm, sẽ bố trí ổ cắm cho ống nghe điện thoại trong hộp để liên lạc với nhân viên tại phân trạm đặt tại cửa hầm phía bắc hoặc MMC.

#### 3) Bình cứu hỏa

Hai (2) bình cứu hỏa có vỏ bọc hình trụ sẽ được lắp đặt trong tủ chữa cháy. Tủ chữa cháy được làm bằng thép không gỉ và cửa tủ có tai cầm đảm bảo. Trong tủ chữa cháy cũng có lắp đặt nút nhấn thông báo. Cấp, loại và dung tích bình cứu hỏa phải là bình cứu hỏa bột loại ABC có trọng lượng tối thiểu 6kg hoặc theo kiến nghị của chính quyền địa phương. Bình cứu hỏa loại ABC đảm bảo hiệu quả chống chất cháy thông thường (loại A), chất lỏng dễ cháy (loại B), và khí dễ cháy (loại C).

#### 4) Bảng chỉ dẫn

Bảng chỉ dẫn sẽ được bố trí để thể hiện khoảng cách từ mỗi vị trí lối vào hầm để sơ tán nhanh

chóng. Ký tự trên bảng chỉ dẫn phải dễ đọc ngay cả trong điều kiện nhìn không rõ.

### **5) Bảng điều khiển chính**

Bảng điều khiển chính được lắp đặt tại phân trạm ở vị trí cửa hầm phía bắc sẽ kết nối với bảng VMS đặt gần hầm để nhanh chóng thông báo sự cố xảy ra bên trong hầm cho người đi đường đang định đi vào hầm. Bảng điều khiển cũng sẽ kết nối với máy chủ quản lý trang thiết bị thông qua hệ thống cáp quang để quản lý các trang thiết bị an toàn hầm hiệu quả như điện thoại trong hầm, nút nhấn thông báo, v.v. Bảng điều khiển cung cấp điện cho các trang thiết bị an toàn trong hầm và chuyển tiếp tín hiệu từ nút nhấn thông tin đến bảng VMS và máy chủ.



## 6 CHƯƠNG TRÌNH THỰC HIỆN

### 6.1 Kế hoạch thực hiện

**Bảng 6-1** thể hiện kế hoạch thực hiện ITS dự kiến bao gồm giai đoạn rà soát thiết kế ITS, giai đoạn đấu thầu và giai đoạn thi công. Kế hoạch thực hiện ITS được đề xuất trên cơ sở các điều kiện sau:

#### [Giai đoạn rà soát thiết kế ITS]

- Tư vấn GSTC gói thầu ITS sẽ bắt đầu rà soát thiết kế ITS và lập hồ sơ mời thầu sau khi thiết kế ITS được các cơ quan liên quan phê duyệt. Thời gian cho công tác rà soát thiết kế bao gồm phê duyệt của Bộ GTVT dự kiến là 5 (năm) tháng.

#### [Giai đoạn đấu thầu]

- Công tác mời thầu gồm hai (2) giai đoạn, đó là giai đoạn sơ tuyển (P/Q) và giai đoạn mời thầu.
- Thời gian sơ tuyển cần 45 ngày sau khi gửi thông báo mời sơ tuyển đến các nhà thầu.
- Thời gian Đánh giá sơ tuyển và các cơ quan liên quan phê duyệt báo cáo đánh giá sơ tuyển cần bốn (4) tháng sau khi kết thúc sơ tuyển. Do đó, hồ sơ mời thầu và Yêu cầu đề xuất dự án (RFP) sẽ được gửi đến các nhà thầu đủ tiêu chuẩn. Thời gian thực hiện mời thầu dự kiến khoảng 60 ngày.
- Sau khi mở thầu, cần tiến hành đánh giá và kiểm tra thầu (kỹ thuật và giá thầu riêng biệt), thương thảo hợp đồng và có được chấp thuận của Bộ GTVT và JICA. Thời gian cho các bước này dự kiến khoảng chín (9) tháng.

#### [Giai đoạn thi công]

- Công tác thi công sẽ được bắt đầu sau khi đấu thầu. Công tác thi công bao gồm công tác ITS.
  - Lập thiết kế kỹ thuật và bản vẽ thiết kế thi công (6.0 tháng)
  - Sản xuất chế tạo (8.0 tháng)
  - Kiểm tra nhà xưởng (1.0 tháng)
  - Vận chuyển trong nước/ngoài nước (2.0 tháng)
  - Lắp đặt (6.0 tháng)
  - Vận hành thử và đào tạo tại hiện trường (3.0 tháng)
  - Thí nghiệm vận hành (2.0 tháng)
  - Bàn giao
- Thời gian cho giai đoạn thi công tổng cộng là 24 tháng
- Bàn giao gói thầu ITS dự kiến vào đầu tháng 8/2017.

#### [Thời hạn chịu trách nhiệm pháp lý về Sai sót (Giai đoạn bảo hành công trình)]

- Thời hạn trách nhiệm pháp lý về sai sót kéo dài 2 năm sẽ được tính từ sau khi bàn giao thiết bị ITS.

Bảng 6-1 Kế hoạch thực hiện ITS

TT	Giai đoạn	Hạng mục công việc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1	Giai đoạn rà soát thiết kế ITS	Rà soát thiết kế ITS																																																
2		Lập hồ sơ mời thầu																																																
3	Giai đoạn đấu thầu	Thông báo sơ tuyển																																																
4		Các nhà thầu tham gia sơ tuyển																																																
5		Đánh giá sơ tuyển																																																
6		Phê duyệt, chấp thuận đánh giá sơ tuyển																																																
7		Ban hành hồ sơ mời thầu/RFP																																																
8		Giai đoạn mời thầu/mở thầu																																																
9		Chấm thầu và làm rõ hồ sơ thầu																																																
10		Phê duyệt, chấp thuận kết quả chấm thầu																																																
11		Thương thảo hợp đồng																																																
12		Phê duyệt, chấp thuận hợp đồng/NTP																																																
13	Giai đoạn thi công	Lập thiết kế kỹ thuật và bản vẽ thiết kế thi công																																																
14		Sản xuất																																																
15		Kiểm tra nhà máy																																																
16		Vận chuyển trong nước/ngoài nước																																																
17		Lắp đặt																																																
18		Vận hành thử và đào tạo tại hiện trường																																																
19		Thí nghiệm kiểm tra																																																
20		Bàn giao																																																
21	Thời hạn chịu trách nhiệm pháp lý về Sai sót	Thời hạn chịu trách nhiệm pháp lý về Sai sót (2 năm)																																																

Ghi chú  
: Hạng mục công việc

Nguồn: Tư vấn

## 6.2 Dự toán chi phí

Chi phí thực hiện ITS được dự toán trên cơ sở sơ bộ theo các điều kiện sau:

- Chi phí trên cơ sở 2013
  - Thông tin chi phí ROM (Độ lớn thô) từ các nhà sản xuất quốc tế lớn.
  - Thông tin giá hợp đồng các dự án trước
- Số liệu dự toán nội bộ của Tư vấn
- Không bao gồm hệ thống được cấp điện, máy phát điện động cơ diesel và ống cáp. Các hạng mục này sẽ được bao gồm trong gói thầu khác.
- Không bao gồm chi phí thành lập tổ chức mới và chuẩn bị hiện trường (tòa nhà), v.v...
- Không bao gồm chi phí dự phòng và thuế nhà nước

Chi phí thực hiện ITS được dự tính khoảng 43.5 triệu USD như trong bảng dưới đây.

**Bảng 6-2 Chi phí thực hiện ITS**

No.	Item	Amount		Amount Equivalent in USD	Remarks
		VND	USD		
1	Traffic Management System	11,529,000,000	8,818,000	9,367,000	
1-1	CCTV Camera system	2,520,000,000	516,000	636,000	
1-2	Vehicle Detector System	1,176,000,000	544,000	600,000	
1-3	MET System	315,000,000	509,000	524,000	
1-4	Overload Monitoring System	1,848,000,000	1,236,000	1,324,000	
1-5	Variable Message Sign System	5,460,000,000	3,570,000	3,830,000	
1-6	Traffic Management Center System	210,000,000	2,443,000	2,453,000	
2	Toll Collection System	6,930,000,000	14,669,000	14,999,000	
2-1	Toll Center System	0	3,500,000	3,500,000	
2-2	Toll Lane System	5,250,000,000	3,530,000	3,780,000	
2-3	Toll Office System	1,680,000,000	3,264,000	3,344,000	
2-4	User Side Equipment	0	4,375,000	4,375,000	
3	Communication System	7,003,500,000	5,398,950	5,732,450	
3-1	Digital Transmission System	6,268,500,000	4,342,450	4,640,950	
3-2	Wireless Radio System	525,000,000	787,000	812,000	
3-3	Internal telephone system	210,000,000	269,500	279,500	
4	Power Supply Work	6,919,500,000	700,000	1,029,500	
5	Tunnel Safety Facility	420,000,000	397,600	417,600	
6	General Requirements	14,238,000,000	4,131,000	4,809,000	
7	Detailed Design	0	1,500,000	1,500,000	
8	Overhead, Others (15%)	7,056,000,000	5,342,000	5,678,000	
	Total	54,096,000,000	40,956,550	43,532,550	

Note Exchange Rate: 1USD=21,000VND

**Nguồn: Tư vấn**

Dự toán chi tiết chi phí thực hiện ITS được đính kèm tại **Phụ lục-4** trong Báo cáo này.

### 6.3 Các vấn đề còn tồn đọng đối với Kế hoạch ITS

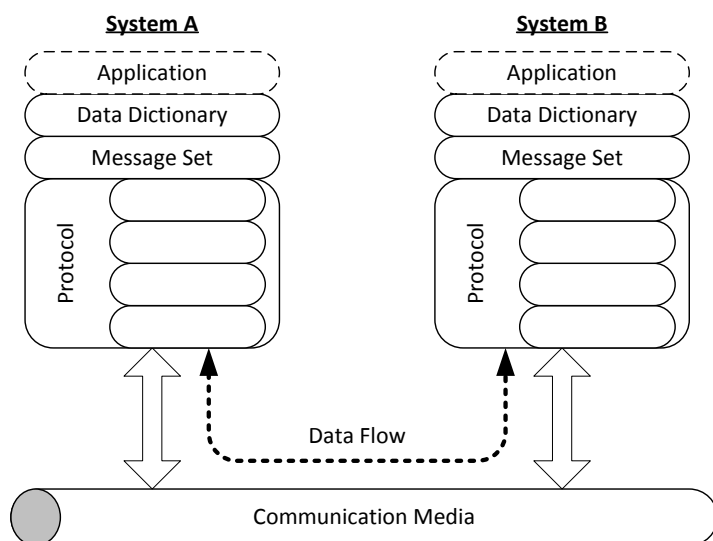
#### (1) Tiêu chuẩn hóa định dạng trao đổi dữ liệu

ITS bao gồm các hợp phần hệ thống khác nhau gồm cả thiết bị lắp đặt bên đường và hệ thống trung tâm điều hành. Công tác theo dõi dữ liệu hệ thống sẽ được tiến hành bằng cách điều khiển hoặc thông tin liên lạc với các thiết bị lắp đặt bên đường và truyền dẫn dữ liệu thực tế được thực hiện trên các nguyên tắc truyền dẫn dữ liệu và các giao thức xác định cách mã hóa và truyền dẫn thông tin và dữ liệu giữa các thiết bị điện tử ITS.

Trong quá trình thực hiện ITS trên tuyến đường cao tốc ĐN-QN, việc tiêu chuẩn hóa dạng thức trao đổi dữ liệu đóng vai trò khá quan trọng vì trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng là trung tâm quản lý toàn bộ tuyến đường cao tốc tại khu vực miền trung Việt Nam và việc tích hợp thiết bị ITS vào hệ thống đường cao tốc ĐN-QN sẽ rất cần thiết khi đường cao tốc được mở rộng ngoài phạm vi đường cao tốc ĐN-QN.

##### 1) Cấu trúc trao đổi dữ liệu

Cấu trúc trao đổi dữ liệu sẽ được cấu hình thành ba (3) cấp, bao gồm Từ điển dữ liệu, Bộ thông điệp và Giao thức truyền thông. Cấu hình của cấu trúc trao đổi dữ liệu được thể hiện trong hình sau.



Nguồn: Tư vấn

Hình 6-1 Cấu trúc trao đổi dữ liệu

##### Từ điển dữ liệu (Data Dictionary):

Từ điển dữ liệu là nguồn chứa thông tin về dữ liệu như ý nghĩa, mối liên hệ với các dữ liệu khác, nguồn gốc, cách sử dụng và dạng thức. Từ điển dữ liệu cho ITS, thông thường gồm ba phần là từ điển thông tin liên quan đến đường, từ điển dữ liệu kiểm soát thiết bị và từ điển dữ liệu quản trị.

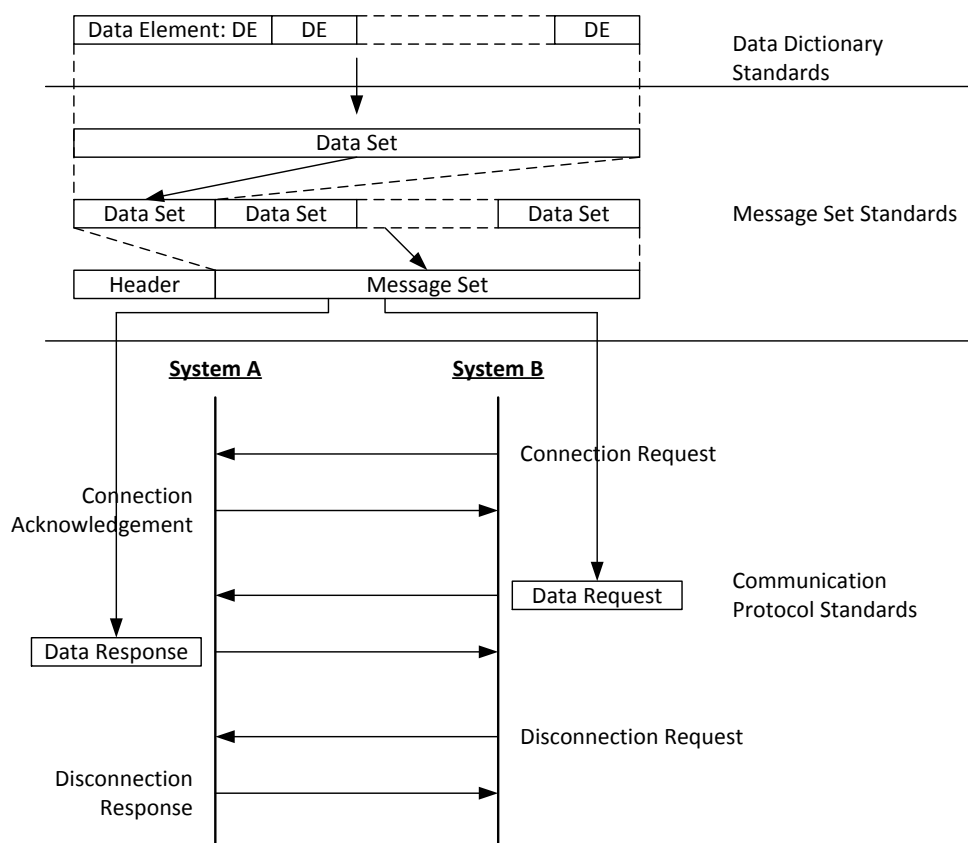
Thông tin liên quan đến đường bao gồm tình trạng đường và điều kiện giao thông (như thông tin về tắc nghẽn giao thông và thông tin thời tiết), và thông tin tổ chức (như thiết bị liên quan đến đường). Từ điển dữ liệu kiểm soát thiết bị gồm các lệnh và thông tin vận hành thiết bị. Từ điển dữ liệu quản lý là từ điển dành cho các thành phần dữ liệu khác không bao gồm trong hai từ điển nêu trên, gồm các số liệu sự kiện, vận hành và các cờ phân loại thử.

##### Bộ thông điệp:

Bộ thông điệp là một bộ thông tin được sắp xếp theo thứ tự quy định để truyền tải thông điệp trao đổi giữa hai hệ thống một cách chính xác mà không gây nhầm lẫn. Tiêu chuẩn cho bộ thông điệp quy định chuỗi trật tự cho các phần tử dữ liệu trong một thông điệp chứa dữ liệu. Chẳng hạn như bộ thông điệp cho thông tin về điều khiển giao thông sẽ gồm vị trí điều khiển, loại điều khiển, thời gian bắt đầu và kết thúc điều khiển, và nguyên nhân điều khiển trong chuỗi và định dạng như quy định.

Một thông điệp có thể được cấu thành theo các quy tắc được quy định trong tiêu chuẩn cho tập

thông điệp. Khái niệm tập thông điệp tron liên hệ với tập dữ liệu và giao thức truyền thông được thể hiện trong hình sau.



Nguồn: Tư vấn

**Hình 6-2 Mối liên hệ với Từ điển dữ liệu, Bộ thông điệp và Giao thức truyền thông**

#### Giao thức truyền thông:

Giao thức là một phương thức trao đổi dữ liệu giữa hai thiết bị và quy định loại, phương thức, định dạng biểu diễn, chuỗi trao đổi thông tin kiểm soát trao đổi dữ liệu.

Giao thức truyền thông có nhiều cấp độ kiểm soát từ cấp độ ý nghĩa dữ liệu đến điều kiện điện và điều kiện vật lý. Để xác định giao thức một cách hệ thống, Tổ chức Tiêu chuẩn hóa quốc tế (ISO) đã lập nên một mô hình có tên là “Mô hình tham chiếu kết nối các hệ thống mở” (OIS). Mô hình của ISO phân chia các chức năng của giao thức thành bảy tầng như trong bảng dưới đây. Chi tiết tại bảy bậc này phải tương tự nếu có hai hệ thống trao đổi dữ liệu.

**Bảng 6-3 Mô hình tham chiếu OSI bảy tầng**

	Đơn vị dữ liệu	Tầng	Chức năng
Các tầng chủ	Dữ liệu	7. Ứng dụng	Xử lý mạng đến ứng dụng
		6. Trình diễn	Trình diễn và dữ liệu mã hóa
		5. Phiên làm việc	Truyền thông giữa các máy
	Phân đoạn/gói dữ liệu	4. Giao vận	Kết nối điểm tới điểm và độ tin cậy
Các tầng truyền thông	Gói tin	3. Mạng	Xác định đường dẫn và định vị địa chỉ logic
	Khung	2. Liên kết dữ liệu	Xác định địa chỉ mang tính vật lý (MAC & LLC)
	Bit	1. Vật lý	Truyền dẫn kép, tín hiệu và truyền thông

Nguồn: Tư vấn

## 2) Kế hoạch thực hiện tiêu chuẩn hóa đề xuất

Để thiết lập tiêu chuẩn trao đổi dữ liệu cần thiết cho việc tích hợp ITS với đường cao tốc khác

trong tương lai, cần có khung tiêu chuẩn quốc gia cao hơn quy mô của các dự án riêng rẽ kể cả các công trình ITS cho đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi. Trước khi thực hiện hệ thống ITS của tuyến đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi, đặc biệt đề xuất thiết lập các tiêu chuẩn quốc gia về trao đổi dữ liệu.

Khi thiết lập các tiêu chuẩn Việt Nam, các biện pháp sau được kiến nghị.

#### **a. Vận dụng các tiêu chuẩn toàn cầu**

Khi thông tin giao thông và hệ thống điều khiển được phát triển đầu tiên, định dạng dữ liệu độc lập khi hệ thống kiểm soát và thông tin giao thông lần đầu tiên được phát triển thì giao thức truyền thông và dạng thức dữ liệu phù hợp đã được vận dụng tại mỗi hệ thống và đã không có được sự tương thích giữa các hệ thống ngoại trừ các hệ thống được thi công bởi cùng một nhà cung cấp có các nguyên tắc thiết kế giống nhau. Do đó, tại Nhật Bản, Mỹ và các nước Châu Âu đã phát triển các tiêu chuẩn quốc gia nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc trao đổi dữ liệu giữa hai hệ thống. Hiện tại, có xu hướng phát triển các tiêu chuẩn toàn cầu cho hệ thống giao thông thông minh không chỉ giữa các nước phát triển mà còn áp dụng cho cả các nước đang phát triển và ISO TC 204 đang thực hiện công việc này. Một số tiêu chuẩn đã được ban hành và một số tiêu chuẩn khác đang trong quá trình xây dựng.

Việc thực hiện và vận dụng theo các tiêu chuẩn toàn cầu đóng vai trò quan trọng chủ yếu là do 2 nguyên nhân. Một là, các tiêu chuẩn này kết hợp các giải pháp kỹ thuật phù hợp nhất dựa trên kinh nghiệm nhiều năm và công nghệ sẵn có để các tiêu chuẩn này có tính thực tiễn cao. Hai là, số lượng hệ thống vận dụng theo các tiêu chuẩn toàn cầu gia tăng, số lượng nhà cung cấp các sản phẩm tuân thủ theo tiêu chuẩn toàn cầu cũng gia tăng theo. Do đó sẽ có thêm nhiều sự lựa chọn nhà cung cấp và sẽ dẫn đến việc giảm chi phí.

#### **b. Thiết lập tổ chức**

Tiêu chuẩn hóa dạng thức trao đổi dữ liệu cho ITS có tác động đến nhiều tổ chức và cơ quan xử lý thông tin liên quan đến vận tải và giao thông. Để phối hợp các nhu cầu và yêu cầu của nhiều tổ chức, thì việc các tổ chức này tham gia vào quá trình xây dựng tiêu chuẩn đóng vai trò hết sức quan trọng. Do vậy, phải thiết lập tổ chức phù hợp để xây dựng các tiêu chuẩn cùng với Bộ Giao thông vận tải là cơ quan đầu tàu khởi động quá trình. Các tổ chức tham gia vào quá trình này bao gồm:

- Bộ Giao thông vận tải (MOT)
- Bộ Thông tin và Truyền thông (MIC)
- Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc Việt Nam (VEC) và VEC O&M
- Tổng cục đường bộ Việt Nam (DRVN)
- UBND tại các thành phố lớn

Việc thiết lập các tiêu chuẩn trao đổi dữ liệu là nhiệm vụ mang tính kỹ thuật cao. Nó đòi hỏi kiến thức sâu rộng về công nghệ thông tin và truyền thông nói chung và cả khía cạnh phần cứng và phần mềm của các công nghệ truyền dữ liệu. Do đó, đại diện của mỗi cơ quan thành viên phải là người có kiến thức sâu để thảo luận hiệu quả về các tiêu chuẩn.

Do có nhiều đường cao tốc đang được xây dựng và dự kiến nên việc thiết lập các tiêu chuẩn trao đổi dữ liệu là một nhiệm vụ khẩn cấp. Phải thiết lập thời gian mục tiêu của các tiêu chuẩn và phải xác định lộ trình công bố các tiêu chuẩn để áp dụng chúng vào các dự án đường cao tốc.

### **3) Cung cấp các chỉ dẫn kỹ thuật API**

Giao diện lập trình ứng dụng (API) là một trong những tiêu chuẩn kỹ thuật được dùng như là một giao diện của các thành phần phần mềm để trao đổi qua lại với nhau. Các tiêu chuẩn API bao gồm một tiêu chuẩn quốc tế như POSIX, hồ sơ nhà cung cấp và thư viện ngôn ngữ lập trình. Việc sử dụng API sẽ đem lại những ưu điểm về giao diện, chế độ hoạt động của thiết bị đáp ứng theo đúng yêu cầu của người sử dụng. Tuy nhiên, việc sử dụng API cũng có thể mang lại những rủi ro như treo máy, mất dữ liệu hoặc hư hỏng dữ liệu khi việc lập trình API gặp sự cố. Việc cung cấp các tiêu chuẩn API phụ thuộc chủ yếu vào thiết kế hệ thống của nhà sản xuất. Tư vấn kiến nghị rằng trước khi quy định chỉ dẫn kỹ thuật lập trình, phải thiết lập tiêu chuẩn hóa dạng thức trao đổi dữ

liệu vì đây là yếu tố then chốt nhất trong hệ thống.

## **(2) Vận hành hệ thống thu phí**

Hệ thống thu phí thủ công sử dụng thẻ IC không tiếp xúc và hệ thống thu phí điện tử loại DSRC Active 5.8GHz sẽ được đưa vào áp dụng trong Dự án. Trong hệ thống thu phí, cơ cấu vận hành như quy tắc vận hành thẻ IC, vận hành OBU và hệ thống kiểm tra thu phí phải được xét đến đầu tiên. Dưới đây là cơ cấu vận hành dự kiến và các vấn đề dự tính khi vận hành hệ thống thu phí.

[Vận hành thẻ IC]

- Tại giai đoạn đầu, thẻ IC trả trước sẽ được bán tại các văn phòng thu phí. Nhà vận hành tuyến đường cũng chịu trách nhiệm nạp tiền, nạp tiền bổ sung và quản lý thẻ IC không hợp lệ.
- Sau khi lưu lượng giao thông và người sử dụng thẻ IC tăng lên, phải mở rộng các điểm bán thẻ tại các nơi khác và thuê công ty ngoài quản lý thẻ IC. Trong trường hợp này, nếu xét đến việc quản lý thu phí chặt chẽ và trong tương lai có thể phát triển thanh toán trả sau, v.v., kiến nghị phối hợp với ngân hàng. Nếu thẻ IC do ngân hàng quản lý, cần có hệ thống kiểm tra phí, liên kết mạng với ngân hàng và các khung vận hành khác.
- Thẻ IC cũng sẽ được sử dụng là vé thu phí. Do vậy, cần có nhân viên thu phí để quản lý thu và phát thẻ IC. Ví dụ như thẻ IC được thu tại lối ra buồng thu phí cùng với cước phí phải được phát lại tại lối vào buồng thu phí để chuyển tiếp người sử dụng đường tiếp theo và đôi khi thẻ IC sẽ được phân phát đến các nút giao khác có lưu lượng giao thông cao. Quy tắc quản lý thẻ IC phải được xác định sơ bộ.

[Vận hành OBU]

- Tại giai đoạn đầu, nhà vận hành tuyến đường phải trực tiếp quản lý việc đăng ký dữ liệu OBU và danh mục OBU không hợp lệ khi người sử dụng ETC ít.
- Nếu dữ liệu OBU được đăng ký và dữ liệu ANPR không khớp nhau, nhà vận hành thu phí phải xác nhận dữ liệu hình ảnh của camera làn và dữ liệu ANPR để tránh việc sử dụng OBU bất hợp pháp. Cơ cấu tổ chức công việc này phải được tính đến trong vận hành ETC.
- Nếu ngân hàng quan tâm đến việc quản lý OBU, hệ thống như đã nêu trong việc vận hành thẻ IC phải được thiết lập mới.

[Hệ thống kiểm tra phí]

- Để tránh việc sử dụng thẻ IC và OBU không phù hợp và bất hợp pháp hoặc lỗi máy thu phí, hệ thống kiểm tra danh mục xấu (danh mục sự cố không phù hợp thường xuyên) và tổ chức phải được thiết lập cho hệ thống thu phí.
- Trong giai đoạn đầu, chức năng kiểm tra và tổ chức sẽ được trang bị cho nhà vận hành tuyến đường. Nhà giám sát mỗi văn phòng thu phí chịu trách nhiệm thực hiện các hoạt động kiểm tra thu phí tại mỗi cổng thu phí và nhà giám sát tại trung tâm điều hành chính phải kiểm tra chéo tất cả các dữ liệu thu phí.

[Công tác phân loại xe]

- Đối với các xe tham gia ETC, việc phân loại xe tự động được thực hiện bằng cách sử dụng các dữ liệu đăng ký trong OBU. Tuy nhiên, đối với hệ thống thu phí thủ công, khó thực hiện dò tìm loại xe tự động do xe được phân loại không chỉ dựa vào chiều dài và cân nặng mà còn dựa vào sức chứa chỗ ngồi theo thông tư hiện hành của Bộ Tài chính. Để thực hiện phân loại xe tự động nhìn chung cần có các loại thiết bị cảm biến khác nhau để đo đặc cân xe đang di chuyển một cách chính xác cũng như thiết bị xử lý số liệu, v.v. dẫn đến chi phí thực hiện cao. Do đó, kiến nghị phân loại xe theo phương pháp thủ công cho hệ thống thu phí thủ công. Người thu phí phải được đào tạo kỹ về công tác phân loại xe.

**(3) Hoạt động xin cấp phát tần số đối với hệ thống radio không dây**

Quy trình cấp phát tần số hệ thống radio không dây được đề xuất trong kế hoạch này. Theo quy trình này, Tư vấn kiến nghị rằng trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật thì VEC O&M, dự kiến sẽ là nhà vận hành đường cao tốc và cũng là đơn vị đứng tên được cấp phép radio, sẽ thảo luận sơ bộ với RFD thuộc MIC về khả năng cấp phát tần số. Mong rằng, chủ đầu tư sẽ tiến hành kịp thời các hoạt động cần thiết để xin cấp phát tần số cùng với sự hỗ trợ từ phía Tư vấn



## 7 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 7.1 Kết luận

Trong báo cáo này, phương án và thiết kế ITS được kiểm tra cẩn thận nhằm làm rõ các yêu cầu của hệ thống và chương trình thực hiện của dự án cao tốc Đà Nẵng -Quảng Ngãi. Kết quả công tác thiết kế hệ thống ITS , Tư vấn đưa ra một số kiến nghị và kết luận sau.

**Kết luận -1:** Các cấu phần của hệ thống ITS được lựa chọn cho DQE hầu hết có cùng cấp độ với nghiên cứu FS trước đây cũng như các dự án đang triển khai sử dụng hệ thống ITS ở Việt Nam. Các cấu phần được liệt kê trong bảng dưới đây.

**Bảng 7-1 Các cấu phần ITS được đề xuất trong dự án**

STT	Hạng mục	Hợp phần ITS
1-1	Hệ thống điều hành giao thông	Hệ thống CCTV
1-2		Hệ thống dò tìm xe
1-3		Hệ thống quan trắc thời tiết
1-4		Hệ thống giám sát quá tải
1-5		Hệ thống bảng thông báo có nội dung thay đổi
1-6		Hệ thống truyền internet (bao gồm trong hệ thống trung tâm điều hành giao thông)
1-7		Hệ thống điều hành giao thông
1-8		Hệ thống quản lý trang thiết bị
2-1	Hệ thống thu phí	Hệ thống thu phí thủ công
2-2		Hệ thống thu phí điện tử (ETC)
3-1	Hệ thống thông tin liên lạc	Hệ thống thông tin liên lạc cấp quang
3-2		Hệ thống điện thoại nội bộ
3-3		Hệ thống radio không dây

**Nguồn: Tư vấn**

**Kết luận-2:** Vị trí của các thiết bị ITS được đề xuất như trong bản đồ minh họa trong hình 4-1 của báo cáo này. Các thiết bị ITS được bố trí có xét đến các yêu cầu ITS tối thiểu khi mở đường, các đặc điểm của đường cao tốc, hiệu quả chi phí v.v.

**Kết luận-3:** Đối phó với thiên tai đặc biệt lũ và đá lăn, liên tục được camera CCTV theo dõi tại các khu vực dễ bị thiên tai theo đề xuất trong dự án.

**Kết luận-4:** Theo quyết định của Bộ GTVT, camera kỹ thuật số IP với độ phân giải thích hợp với SDTV được đề xuất là camera CCTV. Đồng thời, H.264/MPEG-4 và M-JPEG sẽ được sử dụng cho phương pháp mã hóa hình ảnh kỹ thuật số.

**Kết luận-5:** Tư vấn đề xuất áp dụng thiết bị phát hiện phương tiện loại siêu âm khi xem xét đến độ chính xác trong điều kiện thời tiết xấu và vào ban đêm

**Kết luận-6:** Thiết bị đo gió , nhiệt độ, đo mưa và lượng mưa và đo tầm nhìn sẽ được cung cấp nhằm thu thập các thông tin thời tiết cần thiết trong vùng dự án.

**Kết luận-7:** Bố trí cân tải trọng trực tại lối vào cổng thu phí, cưỡng chế ra bằng cách dùng lối ra hình chữ U U và hai (2) bước đo đặc bằng cân tải trọng trực loại WIM và cân di động cho hệ thống giám sát quá tải được đề xuất trong dự án.

**Kết luận-8:** Bảng tín hiệu thông tin VMS sẽ được đặt tại đầu mỗi nhánh vào bao gồm rào chắn thu phí, nhánh ra và hầm . VMS có dòng với 24 ký tự mỗi dòng. Kích thước ký tự sẽ là cao 450mm hoặc lớn hơn phụ thuộc vào tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng .

**Kết luận-9:** Để quản lý và kết hợp tất cả các thông tin liên quan đến vận hành & bảo dưỡng cao tốc, hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ được bố trí trong dự án. Hệ thống phải có khả năng được mở rộng trong tương lai nhằm quản lý các vùng miền Trung, nhưng ở giai đoạn

đầu, khả năng của hệ thống chỉ nhằm quản lý đoạn cao tốc Đà Nẵng- Quảng Ngãi.

- Kết luận-10:** Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ có hai chức năng chính. Một là chức năng hệ thống quản lý giao thông và hai là chức năng quản lý thiết bị (SCADA). Hệ thống quản lý thiết bị có vai trò quan trọng trong hệ thống ITS nhằm thống nhất thực hiện giám sát tình trạng vận hành để đảm bảo thực hiện tốt các hành động nhằm khắc phục các lỗi trong trường hợp có sự cố tại hệ thống. Chi phí cho hệ thống SCADA ước tính khoảng USD 700,000.
- Kết luận-11:** Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ bao gồm máy chủ hệ thống quản lý giao thông, máy chủ hệ thống quản lý thiết bị, bảng hiển thị lớn với bộ điều khiển, bảng điều khiển của người vận hành, máy chủ WEB & MSG, các thiết bị phần cứng kỹ thuật và các loại phần mềm ứng dụng khác nhau trong Bảng 4-21 của tháng này. Máy chủ WEB & MSG sẽ được giới thiệu để cung cấp thông tin về cao tốc ra công chúng thông qua internet, thư điện tử và hoặc tin nhắn SMS.
- Kết luận-12:** Cơ bản thu phí của DQE sẽ được thực hiện theo thông tư có liên quan do Bộ Tài Chính phát hành. Tuy nhiên, các quy định về thu phí trên cao tốc chưa được quy định chắc chắn tại thời điểm này. Vì vậy, tư vấn đề xuất nguyên tắc thu phí cho cao tốc DQE theo Bảng 4-24 của báo cáo này.
- Kết luận-13:** Đề xuất hệ thống thu phí thủ công (trên cơ sở card IC không tiếp xúc) và DSRC Active 5.8GHz loại thu phí điện tử ETC theo quyết định của Bộ GTVT có liên quan.
- Kết luận-14:** Để đáp ứng yêu cầu của hệ thống thông tin liên lạc như nâng độ tin cậy của mạng lưới ngay cả trong thời gian xảy ra các thảm họa và khả năng truyền dữ liệu với dung lượng lớn bao gồm cả hình ảnh CCTV, hệ thống mạng cáp quang được đề xuất là hệ thống truyền dữ liệu kỹ thuật số của dự án. Đối với hệ thống liên lạc giữa nhân viên tuần tra, hệ thống radio không dây bằng các băng tần VHF/UHF riêng biệt do được đề xuất do đặc điểm có thể di động và chi phí thấp.
- Kết luận-15:** Mạng Topo của hệ thống truyền dữ liệu kỹ thuật số sẽ được cấu hình với một kết cấu vòng phẳng với chức năng vòng trở lại để đảm bảo ngay cả nếu một nút cáp quang hoặc sợi cáp hỏng. Gigabit Ethernet với công suất 1Gbps sẽ được tận dụng như là giao thức truyền số theo quyết định có liên quan của Bộ GTVT và lưu lượng mạng.
- Kết luận-16:** Trên cơ sở phân tích kết quả phủ sóng do Tư vấn thực hiện, trong dự án sẽ cung cấp năm trạm vô tuyến bao gồm trung tâm quản lý chính tại Đà Nẵng, hầm, Hà Lam, Chu Lai và KM112+410
- Kết luận-17:** Quy trình cần thiết cho việc phân bổ tần số của hệ thống vô tuyến được thể hiện trong hình 4-35 của Báo cáo này.
- Kết luận-18:** Trong báo cáo này có đề cập đến sự cần thiết của hệ thống điện thoại khẩn cấp. Theo kết quả nghiên cứu, Tư vấn đề xuất sử dụng điện thoại di động thay cho hệ thống điện thoại khẩn cấp bởi vì sự thật rằng tất cả các đoạn trên cao tốc DQE đều nằm trong vùng phủ sóng của các nhà cung cấp mạng di động.
- Kết luận-19:** Đề xuất nguồn điện thương mại với máy phát và UPS dự phòng cho hệ thống cung cấp điện cho các thiết bị ITS đặt gần với trung tâm quản lý chính, các nút giao và hầm. Đề xuất sử dụng điện mặt trời với pin dự phòng cho hệ thống cung cấp điện cho camera CCTV đặt giữa các nút giao.
- Kết luận-20:** Nguồn nhân lực yêu cầu cho việc vận hành và bảo dưỡng hệ thống ITS được đề xuất trong hình 4-39 của báo cáo này. Ba khu vực, đó là phòng quản lý giao thông và bộ phận bảo dưỡng thiết bị trong trung tâm quản lý chính và bộ phận bảo dưỡng thiết bị chịu trách nhiệm vận hành và bảo dưỡng hệ thống ITS. Có tổng số 33 nhân sự được đề xuất để vận hành và bảo dưỡng hệ thống ITS một cách đúng đắn.
- Kết luận-21:** Thời gian thi công gói thầu dự kiến khoảng 24 tháng. Tổng giá trị ước tính để thực hiện

ITS là khoảng 43,5 triệu Đô la Mỹ

## **7.2 Kiến nghị**

- Kiến nghị -1:** Phương án và thiết kế ITS thể hiện tổng quát yêu cầu và chương trình thực hiện hệ thống này trên cao tốc được mô tả trong báo cáo này. Rất mong nhận được các bình luận về phương án và thiết kế này từ các cơ quan có liên quan để chúng tôi có thể lồng ghép các bình luận này vào công tác rà soát thiết kế ITS
- Kiến nghị -2:** Để thiết lập tiêu chuẩn trao đổi dữ liệu theo yêu cầu cho việc tích hợp hệ thống ITS này trong tương lai với đường cao tốc khác, cần phải có khung quốc gia nằm ngoài phạm vi các dự án đơn lẻ. Chúng tôi kiến nghị cần phải có tiêu chuẩn quốc gia về trao đổi dữ liệu trước khi thực hiện ITS của cao tốc DQE.
- Kiến nghị -3:** Hệ thống thu phí tự động bằng cách sử dụng card IC không tiếp xúc và hệ thống thu phí điện tử DSRC Active 5.8GHz sẽ được giới thiệu trong dự án. Trong hệ thống thu phí, cơ chế vận hành như quy định vận hành card IC bao gồm phát hành, nạp tiền, tái nạp tiền và quản lý card vô hiệu, vận hành OBU và cơ chế kiểm tra phí phải được thiết lập ngay từ đầu.
- Kiến nghị -4:** Quy trình cấp phát tần số cho hệ thống radio không dây được đề xuất trong báo cáo này. Mong rằng, chủ đầu tư sẽ tiến hành kịp thời các hoạt động cần thiết để xin cấp phát tần số cùng với sự hỗ trợ từ phía Tư vấn giám sát thi công.

## **Phụ lục-1 Phân tích sự truyền sóng**

**PHỤ LỤC-1, Phân tích truyền sóng****1. Biểu thị của phân tích truyền sóng**

Phân tích truyền sóng được mô tả bởi khu vực phủ sóng được phân tích trong chương trình mô phỏng. Biểu thị của phân tích sử dụng chương trình mô phỏng được trình bày dưới đây.

**2. Tọa độ và cao độ của trạm phát**

Tọa độ và cao độ của trạm phát trong chương trình mô phỏng được liệt kê dưới đây.

Bảng A1-1, Tọa độ và cao độ của trạm phát

Tên trạm phát	Tọa độ (độ, giờ, phút)		Cao độ (Dữ liệu địa hình) [m]
Trung tâm điều hành chính Đà Nẵng	15 58 18.58 N	108 09 46.95 E	7.4
Hầm phía Nam	15 48 49.70 N	108 12 28.20 E	73.3
Văn phòng thu phí Hà Lam	15 42 37.30 N	108 19 55.77 E	13.0
Văn phòng thu phí Chu Lai	15 26 25.72 N	108 35 25.47 E	11.0
KM112+410	15 15 43.82 N	108 45 00.52 E	83.0

Nguồn: Tư vấn

**3. Radio và Ăng ten**

Biểu thị của radio và Ăng ten trong chương trình mô phỏng được liệt kê trong Bảng sau.

Bảng A1-2 Radio và Ăng ten của trạm phát và di động

	Trạm phát	Di động
Chiều cao ăng ten	15.0 [m]	2.0 [m]
Loại ăng ten	Chiều rộng băng tần hẹp YAGI 5 chấn tử, 9.5 [dBd]	Ăng ten râu, 2.1 [dBd]
Chiều dài cáp	25 [m]	3 [m]
Công suất truyền	50 [w]	3 [w]
Tần số radio	Băng tần 400 MHz	

Nguồn: Tư vấn

**4. Dữ liệu địa hình**

Dữ liệu địa hình được sử dụng là ASTER GDEM, là sản phẩm của METI (Bộ Kinh tế, Thương Mại và Công nghiệp Nhật Bản) và của NASA (Cục Không gian và Hàng không Quốc gia, Hoa Kỳ). Vì các dữ liệu này được cung cấp miễn phí nên có giới hạn trong việc sử dụng. Nó mô tả nguồn cung cấp là METI và NASA. ASTER, vệ tinh Terra của NASA có hai kính thiên văn, một để quan sát thiên thể và một để quan sát phía sau, với cơ sở tỷ lệ chiều cao 0.6. Độ phân giải không gian là 15m trong mặt phẳng nằm ngang. Một cảnh gồm có 4.100 mẫu bằng 4.200 đường thẳng tương ứng với khoảng diện tích mặt đất 60km x 60km. ASTER GDEM (ASTER GDEM phiên bản 2.0) được tạo ra bởi tất cả DEMs cảnh có mây che và DEMs cảnh không có mây che, và thuật toán lựa chọn thống kê để xóa bỏ các dữ liệu bất thường.

Độ phủ dữ liệu là từ 83 độ Bắc đến 83 độ Nam. Các lớp kể cả ít nhất 0,01% diện tích đất được xử lý. Số lớp là 22.702. Đường cao tốc của chúng ta cũng được bao phủ bởi dữ liệu này. Các dạng dữ liệu được tóm tắt trong Bảng sau.

Bảng A1-3 Các dạng dữ liệu địa hình

Kích thước lớp/ Cụ ly định vị	3601 x 3601 (1 độx1 độ) / 1 are-second
Tọa độ địa lý	Vĩ độ và kinh độ địa lý

Định dạng xuất DEM	GeoTiff, signed 16 bits, và 1m/DN, WGS84/EGM96 geoid
Giá trị DN đặc biệt	-9999 đối với điểm ảnh, và 0 cho khối nước biển
Độ phủ sóng	83 độ Bắc đến 83 độ Nam, 22.600 lớp

Nguồn: Tư vấn

## 5. Tiêu chí thiết kế

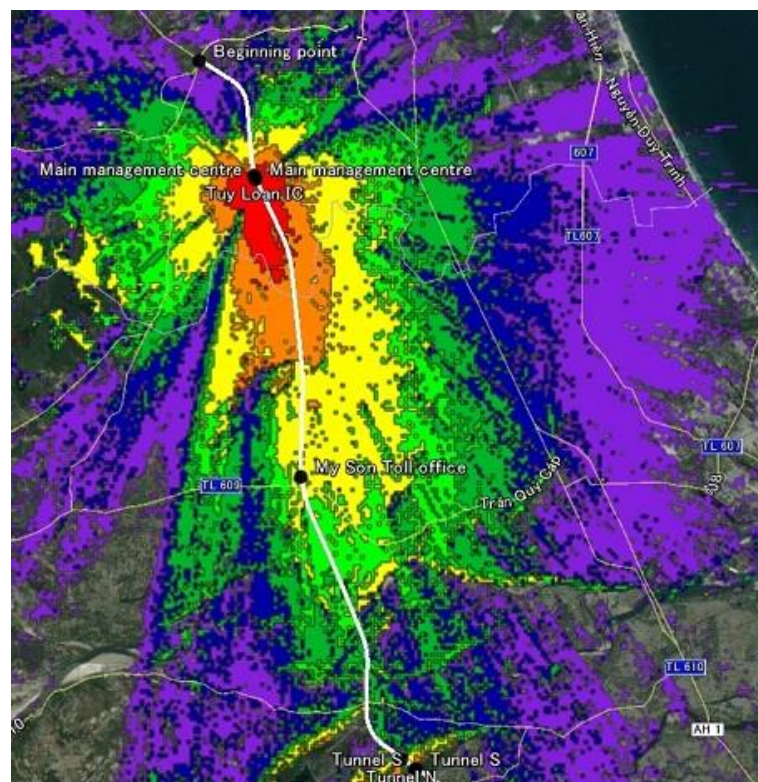
Tiêu chí thiết kế sử dụng độ nhạy thu nhận được đề cập -103[dBm] theo mức độ thu nhận yêu cầu tại Trạm phát bằng tiêu chuẩn của ETSI (Viện tiêu chuẩn viễn thông Châu Âu).

## 6. Kết quả phân tích truyền sóng

Trong truyền sóng radio VHF / UHF, một vài sóng radio được truyền 1 cách trực tiếp, và một vài sóng radio được truyền bằng cách phản xạ xuống đất. Nó trông giống như các đường cong của năng lượng ping-pong. Năng lượng của sóng radio được tiêu thụ rất nhiều bằng cách truyền trực tiếp và phản xạ. Vì vậy, sóng radio tốn quá nhiều năng lượng để vượt qua vật cản như vượt qua 1 ngọn núi cao trên tuyến. Theo mô phỏng, các xu hướng thay đổi trong sức mạnh nhận năng lượng thay đổi tùy thuộc vào các khía cạnh địa hình và khoảng cách được phân tích.

Cường độ sóng tiếp nhận được phản ánh qua việc đánh màu từ đỏ đến tím. Màu đỏ thể hiện khả năng tiếp nhận sóng mạnh nhất. Màu tím thể hiện ngưỡng giá trị giới hạn tiếp nhận sóng thực tế từ trạm phát. Kết quả và lý giải của mỗi trạm phân tích gốc được hiển thị như sau,

### (1) Trung tâm điều hành chính Đà Nẵng



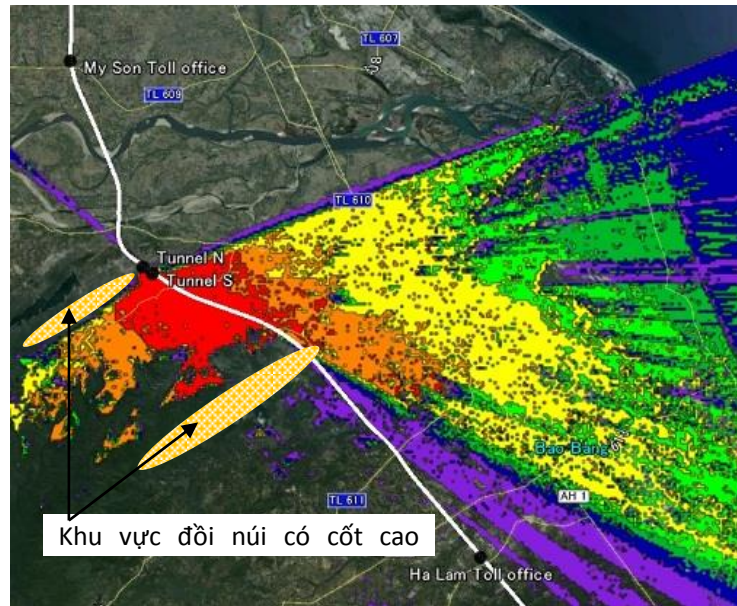
Nguồn: Tư vấn

**Hình A1-1, Độ phủ sóng của Trung tâm điều hành chính Đà Nẵng**

Phạm vi hoạt động của trạm phát tại trung tâm điều hành chính Đà Nẵng từ Điểm đầu của đường cao tốc đến Hầm. Trong khu vực này, cốt gần như bằng với mực nước biển tới trước Hầm, và hướng tuyến của đường cao tốc được thiết kế về phía Nam. Đây là nguyên nhân tại sao ăng ten loại Yagi được đặt tại trạm này.



## (2) Hàm phía Nam

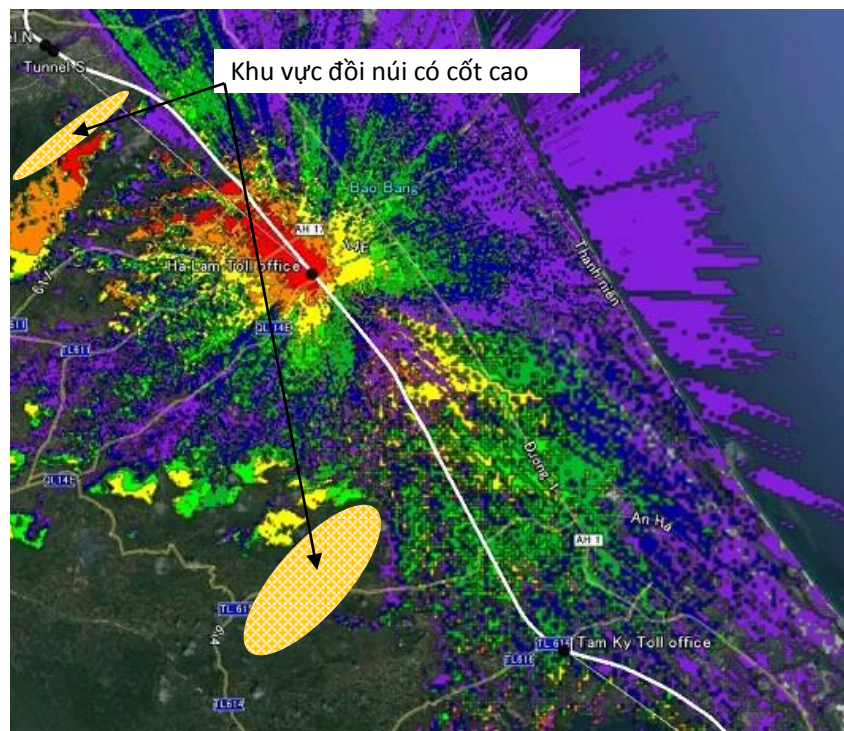


Nguồn: Tư vấn

**Hình A1-2, Độ phủ sóng của Hàm phía Nam**

Phạm vi hoạt động của trạm phát tại Hàm phía nam là quanh khu vực hầm. Giữa khu vực Hàm và Hà Lam là địa hình núi có cốt cao. Hướng tuyến của đường cao tốc được thiết kế để tránh khu vực núi này đến Hà Lam. Theo điều kiện địa lý này, thì không thể truyền sóng radio từ Hàm đến Hà Lam được vì núi sẽ che chắn không thể phủ sóng tới được. Hơn nữa, trong khu vực hầm cũng nên phủ sóng radio. Đây là nguyên nhân tại sao Trạm phát dùng ăng ten loại Yagi được đặt gần Hàm.

## (3) Văn phòng thu phí Hà Lam

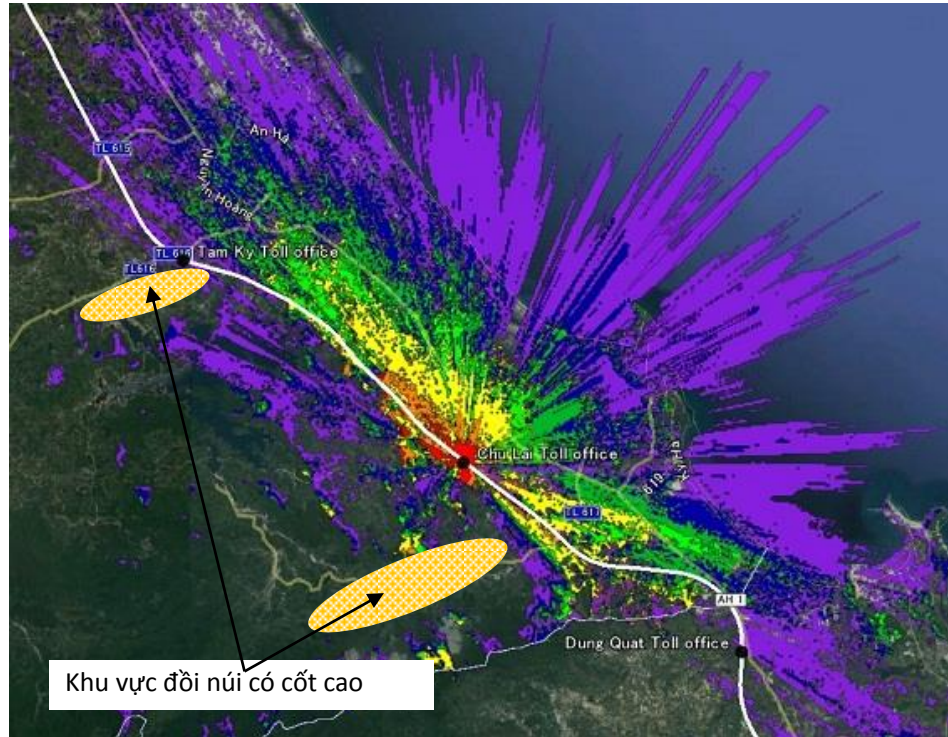


Nguồn: Tư vấn

**Hình A1-3, Khu vực phủ sóng của Văn phòng thu phí Hà Lam**

Phạm vi hoạt động của trạm phát tại văn phòng thu phí Hà Lam là từ Hà đến văn phòng thu phí Tam Kỳ. Từ Hà Lam, núi sẽ che chắn không thể phủ sóng radio tới được. Đây là nguyên nhân tại sao sóng radio không thể phủ đến được. Trạm phát này lắp đặt ăng ten Yagi để mở rộng phạm vi phủ sóng radio.

#### 4) Văn phòng thu phí Chu Lai



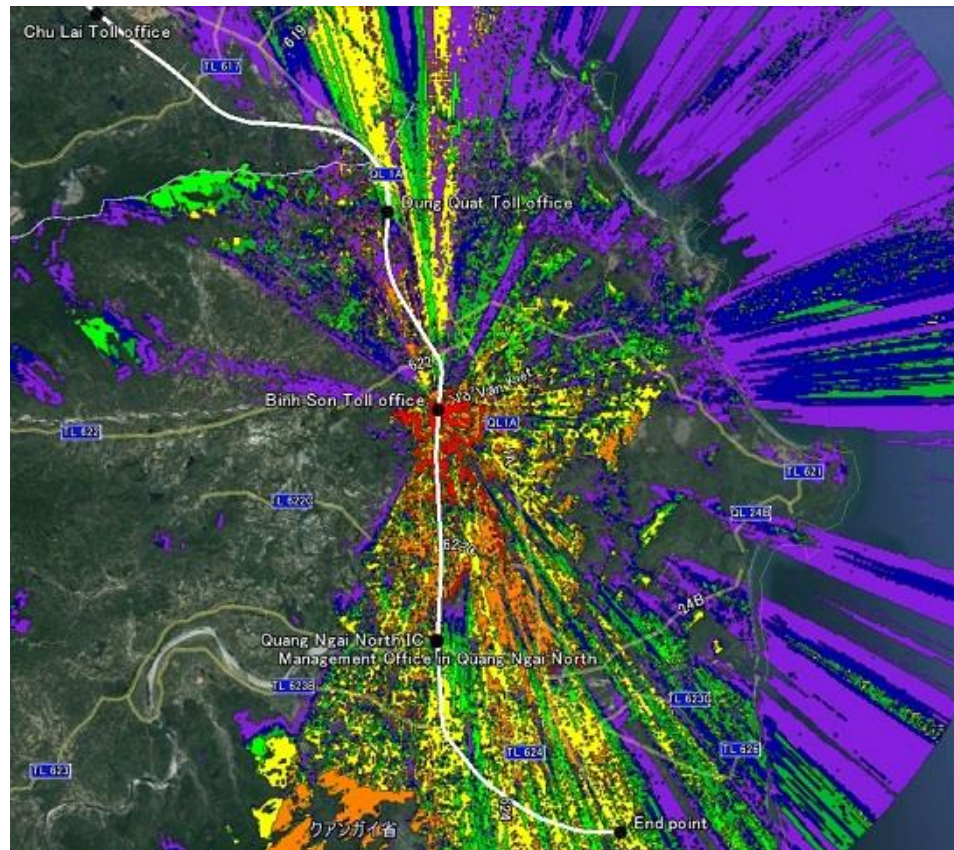
**Nguồn: Tư vấn**

**Hình A1-4, Khu vực phủ sóng của văn phòng thu phí Chu Lai**

Phạm vi hoạt động của trạm phát tại văn phòng thu phí Chu Lai là từ văn phòng thu phí Tam Kỳ đến văn phòng thu phí Dung Quất. Trong khu vực này, có núi gần Tam Kỳ và Dung Quất. Các núi này cũng cản trở việc phủ sóng radio từ Chu Lai. Nguyên nhân hạn chế phủ sóng cũng giống như tại Hà Lam. Trạm phát này cũng lắp đặt ăng ten Yagi.



## (5) KM112+410



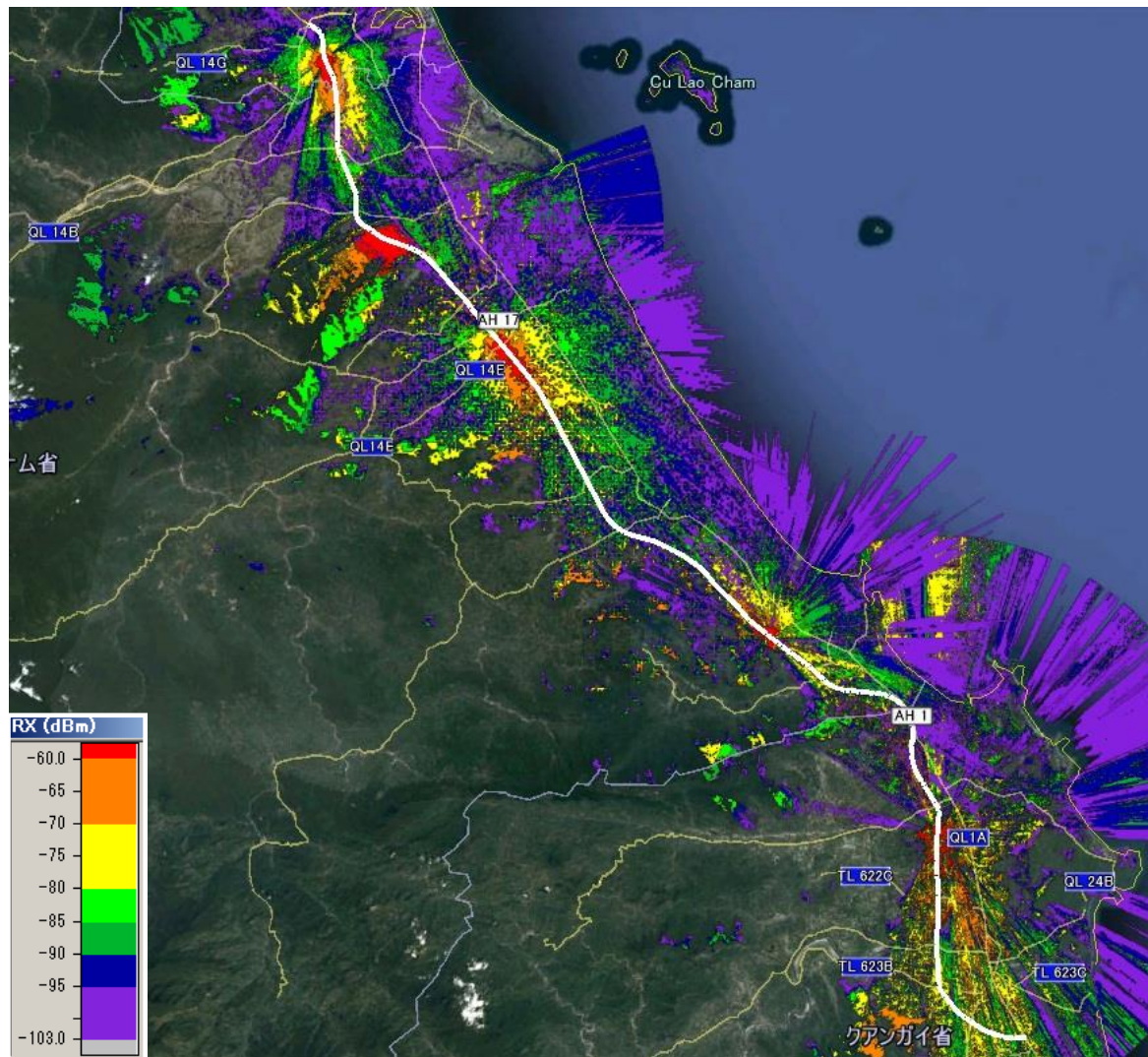
**Nguồn: Tư vấn**

**Hình A1-5, Khu vực phủ sóng của KM112+410**

Phạm vi hoạt động của trạm phát tại KM112+410 là từ Văn phòng thu phí Dung Quất đến điểm cuối của đường cao tốc. KM112+410 đặt tại vị trí cao trong khu vực. Từ đây, chỉ có vài quả đồi. Trạm này cũng lắp đặt ăng ten Yagi để phủ sóng radio.

## 7. Kết luận

Theo kết quả phân tích đã đề cập ở Hình trên, thì Trạm phát sẽ phủ sóng được cho toàn bộ đường cao tốc. Tuy nhiên, không phải khu vực nào cũng có sóng radio đủ mạnh.



Nguồn: Tư vấn

Hình A1-6, Độ phủ sóng của toàn khu vực trong Hệ thống Radio không dây

## **Phụ lục-2 Biểu mẫu xin cấp giấy phép**

Số:

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

**BẢN KHAI**

**ĐỀ NGHỊ CẤP GIẤY PHÉP SỬ DỤNG TẦN SỐ VÀ THIẾT BỊ VÔ TUYẾN ĐIỆN**

**(Đối với mạng thông tin vô tuyến điện nội bộ, mạng viễn thông dùng riêng sử dụng tần số vô tuyến điện thuộc nghiệp vụ di động)**

**CHÚ Ý:**

1. Đọc kỹ hướng dẫn trước khi điền vào bản khai.
2. Tổ chức cá nhân chỉ được cấp phép sau khi đã nộp lệ phí cấp phép và phí sử dụng tần số theo quy định của Pháp luật.

**KÍNH GỬI : CỤC TẦN SỐ VÔ TUYẾN ĐIỆN**

<b>1. TÊN TỔ CHỨC HOẶC CÁ NHÂN ĐỀ NGHỊ CẤP GIẤY PHÉP</b>			
1.1. Số chứng minh thư hoặc số hộ chiếu (nếu là cá nhân đề nghị cấp giấy phép)	Số		Ngày cấp
	Cấp tại		
1.2. Số Quyết định thành lập hoặc số Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh hoặc số Giấy chứng nhận đầu tư (nếu là tổ chức đề nghị cấp giấy phép)	Số		Ngày cấp
	Cơ quan cấp		
1.3. Số Giấy phép viễn thông	Số		Ngày cấp
	Cơ quan cấp		
	Thời hạn sử dụng:	từ ngày	đến ngày
1.4. Tài khoản	Số		
	Ngân hàng		
	Thanh toán phí, lệ phí qua Ngân hàng bằng Ủy nhiệm thu	<input type="checkbox"/> Đồng ý <input type="checkbox"/> Không đồng ý	
1.5. Địa chỉ liên lạc			
1.6. Số FAX/ Số điện thoại		1.7. Người kê khai (số điện thoại cố định/di động/email)	
<b>2. TỔNG HỢP THÔNG TIN ĐỀ NGHỊ</b>	<input type="checkbox"/> Cấp mới cho ..... mạng thông tin (..... tờ của Phụ lục 1)		
	<input type="checkbox"/> Gia hạn cho ..... giấy phép số ..... (..... tờ của Phụ lục 2)		
	<input type="checkbox"/> Bổ sung hoặc thay đổi cho ..... giấy phép (..... tờ của Phụ lục 1)		
	<input type="checkbox"/> Ngừng ..... giấy phép số ..... (..... tờ của Phụ lục 3)		
<b>3. CÁC THÔNG TIN BỔ SUNG</b>			
<b>4. TỔ CHỨC (CÁ NHÂN) ĐỀ NGHỊ CẤP GIẤY PHÉP CAM KẾT</b>			
4.1. Thiết bị vô tuyến điện phù hợp quy chuẩn kỹ thuật về phát xạ vô tuyến điện, an toàn bức xạ vô tuyến điện và tương thích điện từ.			
4.2. Thực hiện quy định của pháp luật về bảo đảm an toàn, an ninh thông tin; kiểm tra giải quyết khiếu có hại và an toàn bức xạ vô tuyến điện.			
4.3. Thiết kế, lắp đặt đài vô tuyến điện, cột ăng – ten phù hợp với quy định về tương thích điện từ, an toàn bức xạ vô tuyến điện, an toàn xây dựng, an toàn hàng không và các quy định khác của pháp luật có liên quan.			
4.4. Kê khai đúng và chịu hoàn toàn trách nhiệm với bản khai; nộp phí, lệ phí theo quy định.			

*Xác nhận của Thủ trưởng cơ quan  
(ký tên và đóng dấu)*

*Làm tại, ....., ngày..... tháng..... năm.....  
Người khai ký, ghi rõ họ tên*

**PHỤ LỤC 1**  
**THÔNG SỐ KỸ THUẬT, KHAI THÁC**

☐ Cấp mới      ☐ Sửa đổi, bổ sung cho giấy phép số .....

Tờ số: ...../ tổng số tờ của Phụ lục 1: .....

<b>1. Tổng số thiết bị trong mạng</b>		<b>2. Giờ liên lạc</b>	
<b>3. Phạm vi hoạt động</b>			
<b>4. Sử dụng mã hoá (khi dùng chung tần số)</b>	<input type="checkbox"/> Có . Loại mã: ..... <input type="checkbox"/> Không		
<b>5. Cấu hình mạng</b>	<input type="checkbox"/> Đơn công		
	<input type="checkbox"/> Song công/ Bán song công	- Khoảng cách thu/phát tối thiểu (kHz):	
		- Khoảng cách thu/phát tối đa (kHz):	
<b>6. Thời hạn đề nghị cấp giấy phép</b>	từ ngày: ..... đến hết ngày: .....		
<b>7. Mục đích sử dụng</b>			
<b>8. Thông số kỹ thuật và khai thác của các loại thiết bị di động</b>			
Loại thiết bị (số lượng)			
Thông số kỹ thuật			
8.1. Các mức công suất phát (W)			
8.2. Kiểu điều chế			
8.3. Phương thức phát			
8.4. Dải thông(kHz) hoặc tốc độ truyền (Kb/s)			
8.5. Dải tần thiết bị	Phát		
	Thu		
8.6. Ăng-ten	Dải tần làm việc		
	Hệ số khuếch đại (dBi)		
	Độ cao (so với mặt đất) (m)		
8.7. Bổ sung/Thay thế/Hủy bỏ			
8.8. Kinh độ , vĩ độ <i>Chỉ áp dụng cho mạng nội bộ (vị trí trung tâm của vùng hoạt động)</i>		°     ’     ” E °     ’     ” N	
8.9. Hồ hiệu của thiết bị VTĐ di động đề nghị			

9. Thông số kỹ thuật và khai thác của các thiết bị cố định				
Thiết bị				
Thông số kỹ thuật				
9.1. Các mức công suất phát (W)				
9.2. Kiểu điều chế				
9.3. Phương thức phát				
9.4. Dải thông (kHz) hoặc tốc độ truyền (Kb/s)				
9.5. Dải tần thiết bị	Phát			
	Thu			
9.6. Địa điểm đặt thiết bị (Thôn, xã, phường, quận, huyện)				
9.7. Hồ hiệu đề nghị				
9.8. Ăng-ten	Kiểu			
	Dải tần làm việc			
	Hệ số khuếch đại			
	Kích thước			
	Độ cao (so với mặt đất)(m)			
	Kinh độ ( ° ' " E)			
	Vĩ độ ( ° ' " N)			
	Góc phương vị của hướng bức xạ chính (°)			
9.9. Bổ sung/Thay thế/Hủy bỏ				
10. CÁC THÔNG TIN BỔ SUNG				







## HƯỚNG DẪN

### KÊ KHAI LÀM THỦ TỤC ĐỀ NGHỊ CẤP GIẤY PHÉP SỬ DỤNG TẦN SỐ VÀ THIẾT BỊ VTĐ (Mẫu 1g)

#### I/ PHẦN HƯỚNG DẪN CHUNG:

- Tất cả các bản khai không đúng quy cách, mẫu mã, loại nghiệp vụ, kê khai không rõ ràng, đầy đủ sẽ phải yêu cầu làm lại hoặc bổ sung cho đầy đủ.

- Khi cần liên hệ trực tiếp với Cục Tần số vô tuyến điện theo địa chỉ:

**\* Cục Tần số vô tuyến điện - Bộ Thông tin và Truyền thông, 115 Trần Duy Hưng - Hà Nội**

**Điện thoại: 04.35564919; Fax: 35564930**

**Hoặc các Trung tâm tần số vô tuyến điện khu vực thuộc Cục**

**\* Khu vực 1:** 115 Trần Duy Hưng - Hà Nội

Điện thoại: 04.35564919; 04.35564895; Fax: 04.35564913

**\* Khu vực 2:** Lô 6 – Khu E – Khu đô thị mới An Phú An Khánh – Phường An Phú – Quận 2 - TP. Hồ Chí Minh.

Điện thoại: 08.37404179; Fax: 08.37404966

**\* Khu vực 3:** Lô C1- Đường Bạch Đằng Đông - Khu dân cư An trung - Quận Sơn trà - TP. Đà Nẵng.

Điện thoại: 0511.3933545; Fax: 0511.3933707

**\* Khu vực 4:** 386A-Cách mạng tháng 8, TP.Cần Thơ

Điện thoại: 071.88336; 071.883334; Fax: 0710.3887087

**\* Khu vực 5:** 783 - Đại lộ Tôn Đức Thắng - Quận Hồng bàng - TP. Hải Phòng

Điện thoại: 031.827855; 031. 827420; Fax: 031.3827420

**\* Khu vực 6:** Số 19 Đại lộ Lê Nin - TP. Vinh - Nghệ An

Điện thoại: 038. 3833511; Fax: 038. 3849518

**\* Khu vực 7:** Số 1 - Đường Phan Chu Trinh - Phường Xương Huân - TP. Nha Trang.

Điện thoại: 058. 3814061; 058.3814063; Fax: 058.3824410.

**\* Khu vực 8:** Phường Dữu Lâu, TP. Việt Trì, tỉnh Phú Thọ.

Điện thoại: 0210. 384503; 384507.Fax: 0210. 3840504.

- Để trống những mục không phải điền.

- Không tẩy xóa các số liệu kê khai.

#### II/ PHẦN HƯỚNG DẪN CHI TIẾT:

**Mẫu 1g:** Được dùng để kê khai khi đề nghị cấp mới giấy phép, sử dụng tần số và thiết bị phát sóng VTĐ; gia hạn (không thay đổi nội dung trong giấy phép); ngừng (khi giấy phép còn hiệu lực); bổ sung, thay đổi một số nội dung trong giấy phép đã được cấp đối với mạng thông tin vô tuyến điện nội bộ, mạng viễn thông dùng riêng có sử dụng tần số vô tuyến điện thuộc nghiệp di động.

Số: kê khai số ký hiệu công văn của tổ chức đề nghị cấp giấy phép.

Điểm 1. Viết hoa họ tên của cá nhân hoặc tên hợp pháp của tổ chức đề nghị cấp giấy phép.

Điểm 1.1. Chỉ áp dụng đối với cá nhân đề nghị cấp giấy phép. Ghi số chứng minh thư (hộ chiếu), ngày cấp, nơi cấp, đối với cá nhân là người Việt Nam đề nghị cấp giấy phép; ghi theo hộ chiếu đối với cá nhân là người nước ngoài đề nghị cấp giấy phép.

Điểm 1.2. Chỉ áp dụng đối với tổ chức đề nghị cấp giấy phép. Ghi theo Quyết định thành lập hoặc số Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh hoặc số Giấy chứng nhận đầu tư.

Điểm 1.3. Chỉ áp dụng cho trường hợp quy định của pháp luật viễn thông yêu cầu cần phải có giấy phép viễn thông tương ứng.

Điểm 1.4. Áp dụng đối với cả tổ chức và cá nhân đề nghị cấp giấy phép. Ghi số tài khoản và ghi tên ngân hàng mở tài khoản.. Đánh dấu “X” vào ô “Đồng ý” hoặc “Không đồng ý” nếu chấp thuận hoặc không chấp thuận việc chọn hình thức thanh toán phí sử dụng tần số vô tuyến điện và lệ phí cấp giấy phép bằng Ủy nhiệm thu.

Điểm 1.5. Ghi địa chỉ thường trú của cá nhân hoặc địa chỉ đặt trụ sở của tổ chức.

Điểm 1.6. Ghi số fax/ số điện thoại của tổ chức, cá nhân đề nghị cấp giấy phép (ghi cả mã vùng)

Điểm 1.7. Chỉ áp dụng đối với tổ chức đề nghị cấp giấy phép. Ghi họ tên của người kê khai (người trực tiếp liên lạc với Cục Tần số về các vấn đề liên quan đến cấp giấy phép), số điện thoại cố định/ di động và địa chỉ email của người kê khai.

Điểm 2. Tổng hợp thông tin đề nghị:

- Đánh dấu "X" vào ô "cấp mới" khi tổ chức, cá nhân đề nghị cấp giấy phép mới. Ghi số lượng mạng thông tin vô tuyến điện đề nghị cấp giấy phép và số tờ khai của Phụ lục 1 dành cho cấp mới vào chỗ trống (tương ứng với số lượng mạng thông tin vô tuyến điện). Khai các thông số kỹ thuật, khai thác trong Phụ lục 1 dành cho trường hợp cấp mới.

- Đánh dấu "X" vào ô "gia hạn" khi tổ chức, cá nhân đề nghị gia hạn giấy phép và ghi rõ số lượng giấy phép và tổng số tờ của Phụ lục 2 vào chỗ trống. Khai các thông số trong Phụ lục 2 dành cho gia hạn. Trường hợp đề nghị gia hạn số lượng ít giấy phép có thể ghi trực tiếp số giấy phép và thời gian đề nghị gia hạn vào chỗ trống của dòng khai dành cho gia hạn, không cần khai trong Phụ lục 2.

- Đánh dấu "X" vào ô "bổ sung hoặc thay đổi" khi giấy phép sử dụng còn thời hạn mà tổ chức, cá nhân có đề nghị thay đổi bất kì nội dung nào trong giấy phép (trừ thời hạn sử dụng). Ghi số lượng giấy phép và tổng số tờ khai của Phụ lục 1 dành cho sửa đổi, bổ sung vào chỗ trống. Khai các thông số kỹ thuật, khai thác trong Phụ lục 1 dành cho trường hợp sửa đổi, bổ sung.

- Đánh dấu "X" vào ô "Ngừng" khi giấy phép còn thời hạn mà tổ chức, cá nhân có đề nghị ngừng sử dụng. Ghi số lượng giấy phép đề nghị ngừng sử dụng và tổng số tờ của Phụ lục 3 vào chỗ trống. Trường hợp đề nghị ngừng số lượng ít giấy phép có thể ghi trực tiếp số giấy phép vào chỗ trống của dòng khai dành cho ngừng sử dụng và không cần khai Phụ lục 3.

Điểm 3. Ghi các thông tin bổ sung (nếu có)

**Phụ lục1: Thông số kỹ thuật, khai thác**

- Đánh dấu "X" vào ô "cấp mới" hoặc ô "sửa đổi, bổ sung" nếu tổ chức, cá nhân đề nghị cấp mới hoặc sửa đổi bổ sung nội dung giấy phép tần số vô tuyến điện. Với trường hợp sửa đổi, bổ sung, đề nghị ghi số của giấy phép đề nghị sửa đổi, bổ sung.
- Mỗi tờ khai của Phụ lục dùng để kê khai cho một mạng thông tin vô tuyến điện. Có thể dùng nhiều tờ khai nếu cần kê khai nhiều mạng. Lưu ý ghi rõ số thứ tự tờ khai, tổng số tờ của Phụ lục.
- Kê khai tất cả các thông số trong Phụ lục 1 khi đề nghị cấp mới.
- Chỉ kê khai các thông số có thay đổi hoặc bổ sung vào Phụ lục 1 khi bổ sung, sửa đổi. Các thông số khác không thay đổi, giữ nguyên không cần khai báo.

1. Ghi rõ tổng số thiết bị có trong mạng, bao gồm cả thiết bị cố định và di động.

2. Giờ liên lạc: Ghi giờ liên lạc đề nghị, nếu liên lạc vào giờ bất kỳ trong ngày thì ghi "Hx", nếu liên lạc tất cả thời gian trong ngày thì ghi "H24".

3. Phạm vi hoạt động : Kê khai phạm vi lưu động: lưu động trong phạm vi nào: số nhà, đường, phường(xã), quận(huyện), thành phố(tỉnh)/ khu vực... / toàn quốc.

4. Chỉ áp dụng đối với trường hợp dùng chung tần số. Đánh dấu "X" vào ô "có" hoặc "không" nếu có/không sử dụng mã hóa. Ghi loại mã đề nghị sử dụng.

5. Cấu hình mạng: Đánh dấu "X" vào ô "đơn công" nếu mạng hoạt động ở chế độ đơn công hoặc "Song công/Bán song công nếu mạng hoạt động ở chế độ Song công/Bán song công và ghi khoảng cách thu phát tối thiểu, khoảng cách thu phát tối đa theo đơn vị kHz.

6. Thời hạn đề nghị cấp giấy phép: ghi theo đề nghị của tổ chức, cá nhân.

7. Ghi rõ sử dụng tần số và thiết bị VTĐ cho mục đích: Phục vụ sản xuất, kinh doanh, học tập, nghiên cứu, dự phòng,...

**8. Thông số kỹ thuật và khai thác của các loại thiết bị di động:** Kê khai theo loại thiết bị, không kê khai từng thiết bị. Mỗi loại thiết bị di động được khai vào một cột kèm theo số lượng thiết bị cùng loại đó.

8.1. Các mức công suất phát (W): Kê khai các mức công suất có thể điều chỉnh được theo thiết kế chế tạo như: công suất cực đại, công suất cực tiểu, công suất danh định,...

8.2. Kiểu điều chế: Kê khai kiểu điều chế của thiết bị. Ví dụ: AM, FM, PSK, ...

8.3. Phương thức phát: Kê khai các phương thức phát đề nghị sử dụng theo thiết kế chế tạo của thiết bị. Ví dụ: 100HA1A; 2K10A2A; 6K00A3E; 3K00B3E; 16KF3E; 3M70F3E; 304HF1B; 6K00G8E; 2K70J3E;...

8.4 Dải thông(kHz) hoặc tốc độ truyền (Kb/s): Kê khai độ chiếm dụng băng tần của một kênh (kHz) hoặc khai tốc độ truyền của thiết bị đó theo đơn vị Kb/s.

8.5. Dải tần thiết bị. Là dải tần phát/thu mà thiết bị có thể làm việc theo thiết kế chế tạo.

8.6. Ăng-ten:

- Dải tần làm việc: Kê khai dải tần số mà trong giới hạn đó, ăng-ten làm việc được với các chỉ tiêu kỹ thuật đã cho.

- Hệ số khuếch đại (dBi): Kê khai hệ số khuếch đại của ăng-ten

- Độ cao (so với mặt đất) (m): là độ cao tính từ đỉnh ăng-ten đến mặt đất (chính là kích thước của ăng-ten và độ cao của cấu trúc đặt ăng-ten), tính theo mét (m)

8.7. Chỉ áp dụng đối với trường hợp sửa đổi, bổ sung:

- Ghi bổ sung đối với thiết bị mới bổ sung vào mạng, tên thiết bị, tổng số thiết bị bổ sung tương ứng với từng loại và kê khai toàn bộ thông số.

- Ghi thay thế cho thiết bị (cụ thể: số lượng thay thế, cho thiết bị nào, địa điểm đặt trong giấy phép cũ) đối với trường hợp thay thế thiết bị cũ bằng thiết bị mới. Nếu thiết bị mới thay thế thuộc loại khác so với thiết bị cũ thì phải kê khai toàn bộ thông số.

- Ghi huỷ bỏ đối với trường hợp bỏ bớt thiết bị trong giấy phép đã được cấp, ghi rõ thiết bị nào, đặt tại đâu theo quy định của giấy phép đã được cấp.

8.8. Đối với mạng nội bộ thì kê khai kinh độ, vĩ độ của vị trí trung tâm của vùng hoạt động theo độ, phút, giây.

8.9. Hồ hiệu của thiết bị VTĐ di động đề nghị: Liệt kê các hồ hiệu đề nghị sử dụng để thuận tiện cho công việc (lưu ý: Khi mạng hoạt động sẽ phải sử dụng các hồ hiệu đã được ghi trong giấy phép)

**9. Thông số kỹ thuật và khai thác của các thiết bị cố định:** Mỗi thiết bị được khai vào một cột.

9.1. Các mức công suất phát (W): Kê khai các mức công suất có thể điều chỉnh được theo thiết kế chế tạo như: công suất cực đại, công suất cực tiểu, công suất danh định,...

9.2. Kiểu điều chế: Kê khai kiểu điều chế của thiết bị. Ví dụ: AM, FM, PSK, ...

9.3. Phương thức phát: Kê khai các phương thức phát đề nghị sử dụng theo thiết kế chế tạo của thiết bị. Ví dụ: 100HA1A; 2K10A2A; 6K00A3E; 3K00B3E; 16KF3E; 3M70F3E; 304HF1B; 6K00G8E; 2K70J3E;...

9.4. Dải thông (kHz) hoặc tốc độ truyền (Kb/s): Kê khai độ chiếm dụng băng tần của một kênh (kHz) hoặc khai tốc độ truyền của thiết bị đó theo đơn vị Kb/s.

9.5. Dải tần thiết bị: Là dải tần phát/thu mà thiết bị có thể làm việc theo thiết kế chế tạo.

9.6. Kê khai địa điểm đặt thiết bị (Thôn, xã, phường, quận, huyện).

9.7. Hồ hiệu đề nghị: Liệt kê các hồ hiệu đề nghị sử dụng để thuận tiện cho công việc (lưu ý: khi mạng hoạt động sẽ phải sử dụng các hồ hiệu đã được cấp phép).

9.8. Ăng-ten:

- Kiểu: Kê khai tên, ký hiệu và hãng sản xuất của ăng-ten theo Catalog. VD: Cản, Dipol...

- Dải tần làm việc: Kê khai dải tần số mà trong giới hạn đó, ăng-ten làm việc được với các chỉ tiêu kỹ thuật đã cho.

- Hệ số khuếch đại (dBi): Kê khai hệ số khuếch đại của ăng-ten.

- Kích thước: Kê khai kích thước của ăng-ten theo thiết kế chế tạo, tính bằng mét (m).

- Độ cao (so với mặt đất) (m): là độ cao tính từ đỉnh ăng-ten đến mặt đất (chính là kích thước của ăng-ten và độ cao của cấu trúc đặt ăng-ten), tính theo mét (m).

- Kinh độ, vĩ độ: kê khai vị trí lắp đặt ăng-ten chính xác đến độ, phút, giây.

- Góc phương vị của hướng bức xạ chính ( $^{\circ}$ ): là góc được tạo bởi đường tâm của búp sóng chính với phương bắc của trái đất theo chiều kim đồng hồ.

9.9. Chỉ áp dụng đối với trường hợp sửa đổi, bổ sung:

- Ghi bổ sung đối với thiết bị mới bổ sung vào mạng, loại thiết bị, tổng số thiết bị bổ sung tương ứng với từng loại và kê khai toàn bộ thông số.

- Ghi thay thế cho thiết bị (cụ thể: số lượng thay thế, cho loại thiết bị nào, địa điểm đặt trong giấy phép cũ) đối với trường hợp thay thế thiết bị cũ bằng thiết bị mới. Nếu thiết bị mới thay thế thuộc loại khác so với thiết bị cũ thì phải kê khai toàn bộ thông số.

- Ghi huỷ bỏ đối với trường hợp huỷ bỏ bớt thiết bị trong giấy phép đã được cấp, ghi rõ thiết bị loại nào, đặt tại đâu theo quy định của giấy phép đã được cấp.

10. Kê khai các thông tin bổ sung (nếu có).

***Phụ lục 2: Gia hạn giấy phép sử dụng tần số và thiết bị vô tuyến điện***

Mỗi hàng trong phụ lục được ghi cho một hoặc nhiều (nếu các số giấy phép liên tục) giấy phép sử dụng tần số vô tuyến điện đề nghị gia hạn. Ghi rõ số giấy phép (hoặc từ số .... đến số ....) đề nghị gia hạn, ngày hết hạn của giấy phép, thời gian gia hạn (gia hạn đến hết ngày , ví dụ: 03/12/2015).

***Phụ lục 3: Thông báo ngừng sử dụng tần số và thiết bị vô tuyến điện***

Mỗi hàng trong phụ lục được ghi cho một hoặc nhiều (nếu các số giấy phép liên tục) giấy phép sử dụng tần số vô tuyến điện đề nghị ngừng sử dụng. Ghi rõ số giấy phép (hoặc từ số .... đến số ....) đề nghị ngừng sử dụng, ngày hết hạn của giấy phép, ngày bắt đầu ngừng sử dụng (ví dụ: 03/12/2015).

***Người khai phải ký, ghi rõ họ tên. Đối với các Cơ quan, tổ chức phải có xác nhận của Thủ trưởng cơ quan.***

---

## **Phụ lục-3 Chỉ dẫn kỹ thuật**

## **Phần A: Chỉ dẫn kỹ thuật chung**

1.	Yêu cầu chung .....	1
1.1	Quy mô công việc .....	1
1.2	Quản lý .....	3
1.2.1	Liên doanh hoặc Liên danh.....	3
1.2.2	Liên doanh.....	3
1.2.3	Liên danh .....	3
1.2.4	Thay đổi tổ chức và thành viên .....	4
1.3	Chương trình làm việc.....	4
1.3.1	Hợp dự án.....	4
1.3.2	Báo cáo tiến độ.....	4
1.4	Nhân sự của Nhà thầu và trách nhiệm.....	4
1.4.1	Quản lý dự án .....	5
1.4.2	Kỹ sư trưởng hệ thống quản lý giao thông.....	5
1.4.3	Kỹ sư trưởng hệ thống thu phí .....	6
1.4.4	Kỹ sư trưởng hệ thống thông tin liên lạc.....	6
1.4.5	Nhân sự kế toán cao cấp .....	6
1.4.6	Kỹ sư trưởng bảo trì .....	6
1.4.7	Nhân viên an toàn .....	7
1.4.8	Trưởng bộ phận quản lý chất lượng.....	7
1.4.9	Nhân sự địa phương cao cấp .....	7
1.4.10	Sơ yếu lý lịch.....	7
1.5	Thử nghiệm trong nhà máy, Kiểm tra và Chứng nhận .....	8
1.5.1	Tổng quan.....	8
1.5.2	Hệ thống đảm bảo chất lượng .....	8
1.5.3	Quy trình thử nghiệm.....	8
1.5.4	Sai sót .....	9

1.5.5	Thử nghiệm mẫu .....	9
1.5.6	Kiểm tra .....	10
1.5.7	Chi phí thử nghiệm và kiểm tra .....	10
1.5.8	Vị trí thử nghiệm .....	10
1.6	Thử nghiệm sau khi hoàn thiện.....	11
1.6.1	Tổng quan.....	11
1.6.2	Thử nghiệm sau khi hoàn thiện đối với từng phần của Công trình.....	12
1.6.3	Thử nghiệm sau khi hoàn thiện đối với các Công trình.....	15
1.7	Cấp điện và mạng thông tin liên lạc .....	17
1.8	An toàn khu vực công trình và kiểm soát giao thông.....	17
1.9	Hồ sơ .....	19
1.9.1	Tổng quan.....	19
1.9.2	Trình bày Hồ sơ .....	20
1.9.3	Tài liệu tiêu chuẩn .....	20
1.9.4	Sổ tay hướng dẫn thiết kế hệ thống.....	20
1.9.5	Sổ tay hướng dẫn của nhân viên vận hành hệ thống.....	21
1.9.6	Sổ tay hướng dẫn phần mềm .....	21
1.9.7	Sổ tay hướng dẫn phần cứng .....	22
1.9.8	Sổ tay hướng dẫn công tác bảo dưỡng .....	23
1.9.9	Bản vẽ hoàn công .....	24
1.9.10	Sổ tay hướng dẫn người Quản lý.....	24
1.9.11	Sổ tay hướng dẫn nhân viên vận hành.....	25
1.9.12	Kế hoạch trình nộp .....	25
1.10	Đào tạo .....	26
1.10.1	Tổng quan.....	26
1.10.2	Đào tạo quản lý và vận hành .....	26
1.10.3	Đào tạo công tác bảo dưỡng.....	28



1.11	Các linh kiện dự phòng, linh kiện và thiết bị bảo dưỡng.....	29
1.11.1	Tổng quan.....	29
1.11.2	Linh kiện dự phòng bắt buộc.....	29
1.11.3	Linh kiện dự phòng được đề xuất .....	31
1.11.4	Bảo đảm cung cấp các linh kiện .....	32
1.11.5	Thiết bị bảo dưỡng .....	32
1.12	Đề xuất kỹ thuật .....	33
2.	Yêu cầu thiết kế.....	36
2.1	Tổng quan.....	36
2.2	Tiêu chuẩn .....	36
2.2.1	Tổng quan.....	36
2.2.2	Các tiêu chuẩn áp dụng .....	37
2.3	Yêu cầu hệ thống.....	40
2.3.1	Công suất hệ thống .....	40
2.3.2	Độ bền .....	40
2.4	Thiết kế chi tiết.....	40
2.4.1	Sơ lược thiết kế .....	40
2.4.2	Rà soát và phê duyệt thiết kế.....	40
2.4.3	Thiết kế hệ thống phần cứng .....	41
2.4.4	Thiết kế hệ thống phần mềm .....	42
2.4.5	Quy trình vận hành.....	42
2.5	Cấu hình hệ thống .....	42
2.5.1	Mạng cục bộ .....	43
2.5.2	Các hệ thống thành phần .....	43
2.5.3	Hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số.....	43
2.5.4	Hệ thống thu phí.....	44
2.6	Cấp điện.....	44

2.7	Tuổi thọ thiết kế .....	44
2.8	Chất lượng thi công .....	45
2.9	Nhãn hiệu .....	45
2.10	Các điều kiện môi trường .....	45
2.10.1	Tổng quan .....	45
2.10.2	Các điều kiện môi trường .....	46
2.10.3	Mã bảo vệ .....	46
2.10.4	Gió .....	46
2.11	Nối cáp và đấu dây .....	46
2.12	Nối đất .....	46
2.13	Bảo vệ chống sét .....	47
2.14	Tủ máy .....	47
2.15	Sự nhiễu vô tuyến điện .....	47
2.16	Đo lường .....	48
2.17	Đơn vị đo .....	48
2.18	Mở rộng tuyến cao tốc .....	48

## **1. Yêu cầu chung**

### **1.1 Quy mô công việc**

Nhà thầu phải dự tính, sản xuất, mua sắm, thi công, lắp đặt, chỉnh sửa và thử nghiệm Hệ thống giao thông thông minh (ITS) trên tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi và các trang thiết bị liên quan như được quy định trong Yêu cầu của Chủ đầu tư – Chỉ dẫn kỹ thuật chung, Chỉ dẫn kỹ thuật riêng và Bản vẽ.

Hệ thống ITS trong Dự án phải bao gồm các hợp phần sau.

- **Hệ thống trung tâm quản lý giao thông**

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ được bố trí tại tòa nhà MMC gần rào chắn thu phí Túy Loan và phải quản lý toàn bộ hệ thống để đạt được các mục tiêu tổng thể của ITS.

- **Hệ thống camera CCTV phải được lắp đặt để theo dõi tình hình đường sá, giao thông và điều kiện thời tiết trên đường cao tốc từ MMC hoặc MO, MO được xây dựng tại cùng vị trí với MMC và gần cổng thu phí Bắc Quảng Ngãi. Camera CCTV sẽ được lắp đặt tại nút giao, khu vực dễ bị ngập lụt, các đoạn đào sâu và công trường tại cửa hầm để theo dõi cụ thể điều kiện giao thông tại các khu vực dễ xảy ra tai nạn, tình hình thiên tai hoặc tình hình quanh khu vực hầm qua hình ảnh. Tổng cộng có 33 camera CCTV được bố trí trong Dự án.**

- **Hệ thống dò tìm xe**

Thiết bị dò tìm xe phải được lắp đặt tại tổng cộng 14 vị trí trên tuyến cao tốc. Hệ thống dò tìm xe được lắp đặt chủ yếu để đo lưu lượng giao thông giữa các nút giao, phục vụ cho mục đích phân tích luồng giao thông và đặc tính giao thông trên đường cao tốc.

- **Hệ thống theo dõi khí tượng (MET)**

Hệ thống MET phải chỉ ra được các điều kiện thời tiết để có biện pháp điều khiển giao thông phù hợp trong điều kiện thời tiết xấu và cảnh báo cho người lái xe. Tổng cộng có ba (03) trạm MET được lắp đặt trong hệ thống MET để kiểm soát toàn tuyến cao tốc.

- **Hệ thống theo dõi quá tải**

Hệ thống theo dõi quá tải phải được lắp đặt để đo tải trọng trục của xe ngăn không cho các xe quá tải vào đường cao tốc và để bảo vệ các kết cấu trên đường cao tốc.

Thiết bị theo dõi quá tải bên đường sẽ được lắp đặt tại 11 làn vào thu phí.

- Hệ thống biển báo tin nhắn thay đổi (VMS)

Phải lắp đặt hệ thống VMS để cung cấp cho người lái xe thông tin về tình trạng giao thông, sự cố và điều kiện thời tiết trên đường cao tốc. Tổng cộng có 26 bảng VMS được lắp đặt ở phía trên nút giao, hầm và rào chắn thu phí trên đường cao tốc hoặc tại đường dẫn trước cổng thu phí của nút giao.

- Hệ thống thu phí

Hệ thống thu phí phải được bố trí trên đường cao tốc. Có 2 loại hệ thống thu phí, đó là hệ thống thu phí bằng tay và hệ thống thu phí điện tử (ETC) phải được đặt tại mỗi rào chắn thu phí và cổng thu phí. Phải áp dụng thông tin liên lạc loại DSRC-Active 5.8GHz với vai trò là thông tin liên lạc ETC cho dự án này.

- Hệ thống thông tin liên lạc

Có ba (3) loại hệ thống thông tin liên lạc được đưa vào dự án. Một là mạng cáp quang với hệ thống đường truyền kỹ thuật số để kết nối MMC với MO, TO và các thiết bị ITS bên đường và để truyền tất cả dữ liệu ITS. Hai là hệ thống radio không dây sẽ được sử dụng cho mục đích thông tin liên lạc giữa các văn phòng điều hành và các nhân viên làm công tác vận hành, bảo dưỡng trên tuyến cao tốc. Cuối cùng là hệ thống điện thoại nội bộ giữa nhân viên tại các văn phòng.

Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp và lắp đặt hệ thống giao thông thông minh hoạt động. Nhà thầu phải thực hiện các công việc không được đề cập cụ thể trong Yêu cầu của Chủ đầu tư và trên bản vẽ nhưng các công việc đó đóng vai trò quan trọng trong việc vận hành hiệu quả hệ thống giao thông thông minh. Các yêu cầu nêu ở đây được hiểu là yêu cầu tối thiểu và việc đáp ứng các yêu cầu này không làm giảm đi trách nhiệm của Nhà thầu trong việc cung cấp hệ thống giao thông thông minh với các chức năng hoạt động hiệu quả.

Nhà thầu phải kiểm tra và xem xét các thiết kế và yêu cầu mà Chủ đầu tư đưa vào các Văn bản hợp đồng, và thực hiện các công việc bổ sung và /hoặc công việc thiết kế chi tiết bổ sung cần thiết do Nhà thầu chịu chi phí và thời gian, để nhà thầu có thể dễ dàng cung cấp và giao hệ thống giao thông thông minh phù hợp với mục đích khi đã hoàn thành. Khi xem xét các Văn bản hợp đồng hoặc trong quá trình thực hiện các công việc, nếu phát hiện lỗi hoặc sai sót trong thiết kế hoặc trong Yêu cầu của Chủ đầu tư đối với các công việc đó, Nhà thầu phải kịp thời thông báo cho Chủ đầu tư và Giám đốc dự án.

Trừ khi có quy định khác trong Hợp đồng, nếu không thì Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cho Các công việc được mô tả trong Hợp đồng. Nhà thầu phải có trách nhiệm báo giá cho toàn bộ hệ thống và các trang thiết bị sao cho Giá hợp đồng bao gồm tất cả nghĩa vụ

của Nhà thầu đã đề cập trong đó hoặc được tham chiếu trên Hợp đồng đối với việc thiết kế, sản xuất, mua sắm, xây dựng, lắp đặt, điều chỉnh và thử nghiệm các Công trình và khắc phục sai sót nếu có. Điều này bao gồm tất cả các yêu cầu về thử nghiệm và vận hành hệ thống và các trang thiết bị thuộc trách nhiệm Nhà thầu, và được quy định trong Hợp đồng, việc thu hồi tất cả giấy phép, phê duyệt và bằng cấp. v.v..; các khóa đào tạo và các hạng mục, dịch vụ khác có thể được quy định trong Hợp đồng.

## **1.2 Quản lý**

### **1.2.1 Liên doanh hoặc Liên danh**

Nếu Nhà thầu là một công ty liên doanh hoặc liên danh của hai hoặc nhiều công ty thành viên, thì Nhà thầu phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- (a) Một trong những công ty thành viên phải được chỉ định hoặc ủy quyền với tư cách là Lãnh đạo công ty liên doanh hoặc liên danh đó. Việc ủy quyền phải được chứng minh bằng cách nộp giấy ủy quyền có chữ ký của các công ty thành viên đã được công chứng hợp pháp;
- (b) Công ty đứng đầu phải được ủy quyền tự chịu trách nhiệm, nhận thanh toán và nhận những chỉ đạo cho/thay mặt cho bất kỳ/tất cả công ty thành viên của Liên doanh hoặc liên danh; và.
- (c) Tất cả thành viên của liên doanh hoặc liên danh phải có trách nhiệm về pháp lý ngang nhau trong việc thực hiện Hợp đồng theo các điều khoản của Hợp đồng và một tuyên bố liên quan đến nội dung này phải được bao gồm trong việc ủy quyền được đề cập trong mục (a) ở trên.

### **1.2.2 Liên doanh**

Công ty đứng đầu liên doanh phải hoàn toàn chịu trách nhiệm về những sai sót của các công ty thành viên, phải thực hiện toàn bộ nghĩa vụ thuộc phạm vi Hợp đồng với VEC với tư cách là một nhà thầu duy nhất thực hiện Hợp đồng đối với các Công việc.

### **1.2.3 Liên danh**

Công ty đứng đầu các liên danh phải chủ động trong việc thực hiện các nghĩa vụ theo hợp đồng giống như trường hợp đối với Liên doanh được mô tả ở trên. Các đại diện của công ty liên danh phải đồng thời là các thành viên cao cấp của công ty đứng đầu liên danh.

Nếu công ty liên danh bị phá sản, vỡ nợ, hoặc thực hiện không đúng quy trình, hoặc dàn xếp với các chủ nợ, hoặc công ty bắt đầu bị tổn hại về danh tiếng, hoặc VEC chấm dứt hợp đồng, thì công ty đứng đầu phải độc lập thực hiện các nghĩa vụ theo Hợp đồng với tư cách là một nhà thầu duy nhất trong Hợp đồng.

#### 1.2.4 Thay đổi tổ chức và thành viên

Nếu công ty Liên doanh hay Liên danh được trao Hợp đồng đã từng thay đổi tổ chức hoặc thay đổi thành viên, thì phải thông báo sớm cho VEC để VEC phê duyệt bất kỳ thay đổi nào.

### 1.3 Chương trình làm việc

Nhà thầu phải cập nhật Chương trình làm việc đã được trình nộp cùng lúc với Hồ sơ thầu và Sơ lược thiết kế. Chương trình làm việc cập nhật phải phản ánh được thông tin mới nhất liên quan đến thời gian yêu cầu thiết kế, mua sắm thiết bị, linh kiện, sản xuất, lắp ráp, phát triển, thử nghiệm trong nhà, thử nghiệm trong nhà máy, vận tải nội địa và vận tải trên biển, kê khai hải quan, lắp đặt, chỉnh sửa, thử nghiệm độc lập, thử nghiệm kết hợp, nghiệm thu và chạy thử. Thời gian đào tạo và trình nộp tài liệu cũng phải được đề cập trong Chương trình làm việc.

Chương trình làm việc phải chỉ rõ mối quan hệ giữa các nhiệm vụ và các sự việc để tiến hành theo thứ tự ưu tiên hoặc theo công việc cụ thể và chỉ ra phương án quyết định để kiểm soát tổng thời gian dự án. Chương trình làm việc cũng phải chỉ ra ngày bắt đầu, ngày kết thúc dự kiến và khoảng thời gian cần thiết được tính toán theo đơn vị tuần.

Nhà thầu phải giám sát tiến độ công việc theo Hợp đồng và phải cập nhật Chương trình làm việc khi có sự kiện gì xảy ra, đối với bất kỳ sự kiện hay công việc nào đều phải chú ý đến việc hoàn thiện hay chậm trễ. Nhà thầu phải trình nộp Chương trình làm việc cập nhật hằng tháng và trình nộp khi có thay đổi trong Chương trình làm việc. Việc trình nộp Chương trình làm việc sẽ không làm giảm trách nhiệm Nhà thầu hoàn thành Các công tác trong khoảng thời gian được quy định trong Hợp đồng.

#### 1.3.1 Hợp tiến độ dự án

Nhà thầu phải luôn sẵn sàng chuẩn bị cho các cuộc họp tiến độ mà Giám đốc dự án yêu cầu. Giám đốc dự án phải thông báo cuộc họp bằng văn bản, và phải gửi cho văn phòng công trường của Nhà thầu tại **Đà Nẵng** ít nhất 7 ngày trước ngày cuộc họp dự kiến diễn ra.

#### 1.3.2 Báo cáo tiến độ

Nhà thầu phải chuẩn bị báo cáo tiến độ tháng và trình nộp cho VEC ba (3) bản copy và 1 bản mềm. Báo cáo tiến độ phải có các nội dung như là tiến độ công việc tổng thể, danh mục các báo cáo đã trình nộp Giám đốc dự án phê duyệt, danh mục các công tác đã được phê duyệt và chỉ dẫn của Giám đốc dự án, các sự kiện quan trọng trong thời gian báo cáo, sơ lược các thí nghiệm đã được tiến hành, các vấn đề phát sinh hoặc dự kiến sẽ phát sinh, kế hoạch làm việc trong tháng sau, số tiền được thanh toán và giải ngân, và các hạng mục khác đã được VEC và nhà thầu thống nhất.

### 1.4 Nhân sự của Nhà thầu và trách nhiệm

Nhà thầu phải cung cấp tất cả nhân sự cần thiết để thực hiện các Công việc, chẳng hạn

n như Quản lý dự án, Kỹ sư trưởng hệ thống quản lý giao thông, Kỹ sư trưởng hệ thống thu phí, Kỹ sư trưởng hệ thống thông tin liên lạc, giám sát lắp đặt, và nhân sự địa phương cấp cao để hoàn thành trách nhiệm của Nhà thầu theo Hợp đồng. Những nhân viên này phải có khả năng đọc, viết và giao tiếp bằng tiếng Anh. Thêm vào đó, ít nhất một trong số nhân viên của Nhà thầu được điều đến làm việc tại Đà Nẵng phải có khả năng giao tiếp bằng tiếng Anh lưu loát.

Quản lý dự án, Kỹ sư trưởng hệ thống quản lý giao thông, Kỹ sư trưởng hệ thống thu phí, và Kỹ sư trưởng hệ thống thông tin liên lạc phải là các ứng viên xuất sắc và có thể làm việc theo ca, những nhân sự này đã được chỉ định trong quá trình sơ tuyển. Nếu Nhà thầu muốn đề xuất nhân sự khác cho những vị trí này thì người đó phải có năng lực, bằng cấp tương đương hoặc cao hơn người đã được chỉ định. Nhà thầu phải trình sơ yếu lý lịch của ứng viên đề xuất thay thế đó để Giám đốc dự án phê duyệt.

#### 1.4.1 Quản lý dự án

Theo Điều kiện hợp đồng, Quản lý dự án phải đóng vai trò là đại diện của Nhà thầu và phải được ủy quyền nhận và thực hiện các chỉ dẫn và chỉ đạo từ Chủ đầu tư và Giám đốc dự án theo như hợp đồng. Quản lý dự án phải là kỹ sư và kiến thức nhiều về hệ thống giao thông thông minh, hệ thống máy tính, hoặc hệ thống thông tin liên lạc dữ liệu. Quản lý dự án cũng phải có đủ kinh nghiệm về quản lý dự án xây dựng hệ thống. Quản lý dự án phải thường trực tại Đà Nẵng từ lúc khởi công cho đến khi bàn giao toàn bộ hệ thống để hoàn thành trách nhiệm của Nhà thầu theo Hợp đồng và phải có trách nhiệm thương lượng, thoả thuận những vấn đề tổng thể phát sinh ngoài Hợp đồng. Trong các sự kiện nếu vắng mặt Quản lý dự án tại Đà Nẵng, thì Nhà thầu phải chỉ định một nhân sự đang có mặt tại Đà Nẵng để thay thế, nhân sự này phải có thẩm quyền và trách nhiệm như Quản lý dự án và Nhà thầu phải thông báo sự bổ nhiệm này cho Chủ đầu tư.

Về cơ bản, Quản lý dự án phải được bổ nhiệm toàn thời gian để thực hiện Hợp đồng kể từ ngày có chấp nhận thầu bằng văn bản đến ngày có Chứng chỉ nghiệm thu công trình. Kể từ ngày có Chứng chỉ nghiệm thu công trình đến ngày có Chứng nhận hiệu suất, Quản lý dự án vẫn phải được điều động đến Dự án ít nhất là vào lúc cần thiết.

#### 1.4.2 Kỹ sư trưởng hệ thống quản lý giao thông

Kỹ sư trưởng hệ thống quản lý giao thông được chỉ định phải là người có nhiều kiến thức và kinh nghiệm về hệ thống quản lý giao thông gồm tất cả phần cứng, phần mềm, lắp đặt, thử nghiệm và vận hành. Các kỹ sư trưởng phải chịu trách nhiệm về kỹ thuật của hệ thống quản lý giao thông và sẽ tham gia vào các buổi họp về kỹ thuật với Chủ đầu tư và đại diện của Chủ đầu tư. Kỹ sư trưởng cũng phải chịu trách nhiệm tiến hành các quy trình đào tạo và kiểm tra.

Kỹ sư trưởng hệ thống quản lý giao thông cũng phải giám sát công tác lắp đặt. Kỹ sư trưởng phải có mặt tại Đà Nẵng từ lúc bắt đầu công tác lắp đặt cho đến khi hoàn thiện và chạy thử thành công. Kỹ sư trưởng phải được quyền tham gia đàm phán với Chủ đầu tư về các phát sinh từ công tác lắp đặt, để việc thực hiện các Công trình nếu bị trì hoãn

thì ở mức thấp nhất. Phải cam kết trong Hợp đồng là Kỹ sư trưởng làm việc toàn thời gian, ít nhất là cho đến khi có Chứng chỉ nghiệm thu công trình.

#### **1.4.3 Kỹ sư trưởng hệ thống thu phí**

Kỹ sư trưởng hệ thống thu phí được Nhà thầu chỉ định phải là người có đủ kiến thức và kinh nghiệm về hệ thống thu phí gồm tất cả phần cứng, phần mềm, lắp đặt, thử nghiệm và vận hành. Kỹ sư trưởng phải chịu trách nhiệm về kỹ thuật của hệ thống thu phí và sẽ tham gia vào các buổi họp về kỹ thuật với Chủ đầu tư và đại diện của Chủ đầu tư. Kỹ sư trưởng cũng phải chịu trách nhiệm tiến hành các quy trình đào tạo và kiểm tra.

Kỹ sư trưởng hệ thống quản lý giao thông cũng phải giám sát công tác lắp đặt. Kỹ sư trưởng phải có mặt tại Đà Nẵng từ lúc bắt đầu công tác lắp đặt cho đến khi hoàn thiện và chạy thử thành công. Kỹ sư trưởng phải được quyền tham gia đàm phán với Chủ đầu tư về các phát sinh từ công tác lắp đặt, để việc thực hiện các Công trình nếu bị trì hoãn thì ở mức thấp nhất. Phải cam kết trong Hợp đồng là Kỹ sư trưởng làm việc toàn thời gian, ít nhất là cho đến khi có Chứng chỉ nghiệm thu công trình.

#### **1.4.4 Kỹ sư trưởng hệ thống thông tin liên lạc**

Kỹ sư trưởng hệ thống thông tin liên lạc được Nhà thầu chỉ định phải là người có đủ kiến thức và kinh nghiệm về hệ thống thông tin liên lạc có dây và không dây gồm tất cả phần cứng, phần mềm, lắp đặt, thử nghiệm và vận hành. Kỹ sư trưởng phải chịu trách nhiệm về kỹ thuật của hệ thống thông tin liên lạc và sẽ tham gia vào các buổi họp về kỹ thuật với Chủ đầu tư và đại diện của Chủ đầu tư. Kỹ sư trưởng cũng phải chịu trách nhiệm tiến hành các quy trình đào tạo và kiểm tra.

Kỹ sư trưởng hệ thống thông tin liên lạc cũng phải giám sát công tác lắp đặt. Kỹ sư trưởng phải có mặt tại Đà Nẵng từ lúc bắt đầu công tác lắp đặt cho đến khi hoàn thiện và chạy thử thành công. Kỹ sư trưởng phải được quyền tham gia đàm phán với Chủ đầu tư về các phát sinh từ công tác lắp đặt, để việc thực hiện các Công trình nếu bị trì hoãn thì ở mức thấp nhất. Phải cam kết trong Hợp đồng là Kỹ sư trưởng làm việc toàn thời gian, ít nhất là cho đến khi có Chứng chỉ nghiệm thu công trình.

#### **1.4.5 Nhân sự kế toán cao cấp**

Nhà thầu phải điều động một (1) nhân viên kế toán làm toàn thời gian cho Dự án. Nhân viên kế toán có thể làm việc tại nơi khác nhưng phải sẵn sàng có mặt ở Đà Nẵng bất cứ khi nào có việc cần.

#### **1.4.6 Kỹ sư trưởng bảo trì**

Kỹ sư trưởng bảo trì được Nhà thầu điều động phải là người chịu trách nhiệm chỉ đạo thực hiện dịch vụ bảo trì hệ thống sau khi bàn giao cho đến khi cấp Chứng nhận hiệu suất và sửa chữa các hư hỏng được phát hiện trong suốt thời gian bảo trì. Kỹ sư trưởng bảo trì phải có đủ kiến thức và kinh nghiệm về hệ thống giao thông thông minh và có thể biết được bộ phận nào bị hư hỏng và có phương án sửa chữa với khoảng thời gian ngắn



nhất.

#### 1.4.7 Nhân viên an toàn

Nhân viên an toàn được Nhà thầu chỉ định phải chịu trách nhiệm giám sát và đánh giá tình hình bất an, nguy hiểm và tìm ra các biện pháp để đảm bảo an toàn cho nhân viên. Nhân viên an toàn phải cảnh báo các hành vi không an toàn của nhân viên hoặc các điều kiện không an toàn tại công trường. Nhân viên an toàn cũng phải có trách nhiệm bảo đảm việc lập và thực hiện phương án an toàn và sức khỏe trên công trường.

Nhân viên an toàn không cần phải ở tại công trường thường xuyên. Nhân viên an toàn phải đi thăm công trường và kiểm tra điều kiện an toàn vào khoảng thời gian cần thiết. Có thể chấp nhận một trong số nhân sự chủ chốt làm vị trí nhân viên an toàn miễn là có đủ kiến thức về an toàn công trường.

#### 1.4.8 Trưởng bộ phận quản lý chất lượng

Nhà thầu phải điều động một Trưởng bộ phận quản lý chất lượng tất cả các thiết bị sẽ được cung cấp theo Hợp đồng. Nhân sự này phải có kiến thức về quản lý chất lượng và thử nghiệm, có kinh nghiệm làm ở vị trí Trưởng bộ phận quản lý chất lượng và không báo cáo với nhân sự sản xuất. Nếu muốn, Giám đốc dự án sẽ trực tiếp liên lạc với Trưởng bộ phận quản lý chất lượng và cấp trên của anh ta, chính là Nhà thầu. Trưởng bộ phận quản lý chất lượng sẽ phải thực hiện chương trình bảo đảm chất lượng các thiết bị, phần mềm và hệ thống, và tham gia vào các cuộc họp với Đại diện Tư vấn giám sát liên quan đến độ tin cậy của sản phẩm, quy trình thử nghiệm, phát hiện sai sót và các vấn đề khác liên quan đến quản lý chất lượng. Trưởng bộ phận quản lý chất lượng phải đảm bảo rằng các nhân viên làm bài test không phải là nhân viên tham gia vào sản xuất thiết bị.

#### 1.4.9 Nhân sự địa phương cấp cao

Nhà thầu phải huy động ít nhất một (1) nhân sự địa phương cấp cao đảm nhận vị trí Phó quản lý dự án theo Hợp đồng, nhân sự này phải là kỹ sư chuyên ngành kỹ thuật điện, điện tử, công nghệ thông tin, hiểu rõ các tiêu chuẩn trong nước và các quy định liên quan đến các công trình điện, các dự án điện tử, thông tin liên lạc và công nghệ thông tin.

Nhân sự này phải tham gia vào các cuộc họp kỹ thuật, quy trình thử nghiệm và các hoạt động kỹ thuật của công tác lắp đặt, chỉnh sửa và thử nghiệm. Nhân sự địa phương cấp cao phải tham gia vào tất cả các hoạt động bảo trì bao gồm thời gian trong giai đoạn bảo trì.

#### 1.4.10 Sơ yếu lý lịch

Trong vòng 14 ngày sau ngày thực hiện Hợp đồng, Nhà thầu phải trình nộp lên Giám đốc dự án bản tường trình chi tiết bao gồm tên, nhiệm vụ, sơ yếu lý lịch của nhân sự chủ chốt sẽ được điều động cho dự án bao gồm Quản lý dự án, Kỹ sư trưởng hệ thống quản

lý giao thông, Kỹ sư trưởng hệ thống thu phí, Kỹ sư trưởng hệ thống thông tin liên lạc, giám sát lắp đặt, và nhân sự địa phương cao cấp. Nếu sau đó có sự thay đổi hoặc bổ sung nhân sự thì những nhân sự thay thế này ít nhất phải có kinh nghiệm và bằng cấp tương đương, bản tường trình kinh nghiệm và bằng cấp chi tiết phải được trình nộp lên cho Giám đốc dự án trước khi điều động.

## **1.5 Thử nghiệm trong nhà máy, Kiểm tra và Chứng nhận**

### **1.5.1 Tổng quan**

Tất cả thiết bị, bộ phận, hợp phần, linh kiện và phần mềm bao gồm trong hệ thống giao thông thông minh sẽ giao và lắp đặt theo Hợp đồng phải được thử nghiệm, chạy thử, và chứng nhận trước khi nghiệm thu theo các yêu cầu của Chủ đầu tư.

### **1.5.2 Hệ thống đảm bảo chất lượng**

Nhà thầu phải thiết lập hệ thống đảm bảo chất lượng để chứng minh phù hợp với các yêu cầu trong Hợp đồng. Chi tiết cụ thể về hệ thống phải được thông báo cho Giám đốc dự án, người có quyền kiểm toán bất kỳ bộ phận nào của hệ thống.

Chi tiết tất cả các quy trình và tài liệu thích hợp phải được trình nộp cho Giám đốc dự án để biết thông tin trước khi mỗi giai đoạn thiết kế và thi công được bắt đầu. Khi bất kỳ tài liệu nào có tính chất kỹ thuật được ban hành đến Giám đốc dự án, thì phía ngoài tài liệu phải có bằng chứng chứng tỏ Nhà thầu đã phê duyệt trước.

Việc tuân theo hệ thống đảm bảo chất lượng sẽ không làm giảm trách nhiệm của Nhà thầu theo Hợp đồng.

### **1.5.3 Quy trình thử nghiệm**

Đối với các thiết bị hoặc hợp phần được sản xuất thường xuyên hoặc off-the-shelf, việc thử nghiệm trong nhà máy có thể không cần sự chứng kiến của Giám đốc dự án, nhưng nhà sản xuất chính phải trình nộp giấy chứng nhận kiểm tra hoặc thử nghiệm lên cho Giám đốc dự án. Hơn nữa, Nhà thầu phải trình nộp quy trình thử nghiệm thông thường của nhà máy cho Giám đốc dự án xem xét nếu được yêu cầu.

Đối với những thiết bị hoặc hợp phần đòi hỏi phải được đặt hàng hoặc thiết kế và sản xuất riêng cho dự án này thì Nhà thầu phải trình cho Giám đốc dự án những thiết bị thử nghiệm trong nhà máy và quy trình thử nghiệm được đề xuất để xem xét và phê duyệt ngay sau khi Thiết kế hệ thống được chấp thuận. Các hạng mục thử nghiệm ít nhất phải bao gồm:

- Thử nghiệm chức năng làm việc (Thử nghiệm mẫu)
- Thử nghiệm cung cấp điện (Thử nghiệm mẫu)
- Biến động điện áp đầu vào (Thử nghiệm mẫu)
- Giá đoạn điện tức thời (Thử nghiệm mẫu)

- Thử nghiệm môi trường trong phạm vi nhiệt độ và độ ẩm như yêu cầu (Thử nghiệm mẫu)
- Điện trở cách điện (Thử nghiệm mẫu)
- Cường độ điện môi (Thử nghiệm mẫu)
- Kiểm tra tính thấm nước mưa đối với các thiết bị công trường (Thử nghiệm mẫu)
- Thử nghiệm giao diện thiết bị

Thử nghiệm giao diện thiết bị phải được thực hiện cho tất cả máy chủ, cơ sở dữ liệu, bộ chuyển mạch, bộ chỉnh lưu, và thiết bị thông tin liên lạc trong nhà máy. Các thử nghiệm này phải được tiến hành bằng việc kết nối càng nhiều loại thiết bị khác nhau càng tốt để xác định sự phù hợp của các thiết bị đó trong vai trò là hợp phần của hệ thống. Nếu không có thiết bị nào phù hợp tại thời điểm đó để kết nối với thiết bị cố định thì việc thử nghiệm sẽ được thực hiện bằng cách kết nối với thiết bị mô phỏng.

Nhà thầu phải thông báo trước cho Giám đốc dự án ít nhất 14 ngày trong mỗi đợt thử nghiệm tại nhà máy và phải sắp xếp để Giám đốc dự án tham dự nếu cần. Nếu Giám đốc dự án hoặc đại diện được ủy quyền của Giám đốc dự án quyết định không tham dự bất kỳ lần thử nghiệm nào thì các thử nghiệm phải được tiến hành theo chỉ dẫn của Trưởng bộ phận quản lý chất lượng, và Trưởng bộ phận quản lý chất lượng phải chuyển những bản copy kết quả thử nghiệm đã được chứng nhận lên cho Giám đốc dự án.

Nếu Giám đốc dự án duyệt kết quả thử nghiệm, thì phải thông báo cho Nhà thầu bằng văn bản, và sau đó Nhà thầu có thể vận chuyển thiết bị. Nếu Giám đốc dự án phát hiện thiết bị bị lỗi hoặc sản xuất không đúng theo Hợp đồng, thì có thể không duyệt thiết bị đó, và phải thông báo nguyên nhân cho Nhà thầu bằng văn bản. Trong cả hai trường hợp, việc phê duyệt hay không phê duyệt kết quả thử nghiệm phải được thông báo trong vòng 14 ngày sau khi nhận bản copy kết quả thử nghiệm đã được chứng nhận từ Trưởng bộ phận quản lý chất lượng.

#### 1.5.4 Sai sót

Nếu sai sót được phát hiện trong quá trình tiến hành một trong các thử nghiệm thì nguyên nhân sai sót phải được xác nhận và có tài liệu chứng minh. Đối với các lỗi nhỏ ảnh hưởng không đáng kể đến chất lượng và hoạt động của thiết bị đang được thử nghiệm và không cần phải thiết kế lại, thì lỗi đó phải được sửa chữa và sau đó phải thử nghiệm lại. Nếu cần phải thay đổi thiết kế, thì phải thông báo cho Giám đốc dự án và phải trình nộp hồ sơ thiết kế đã được sửa đổi để Giám đốc dự án xem xét và phê duyệt.

#### 1.5.5 Thử nghiệm mẫu

Chứng nhận thử nghiệm sẽ chỉ được cấp cho những thiết bị đã thực sự thử nghiệm thành công, ngoại trừ thử nghiệm mẫu. Thử nghiệm mẫu sẽ được thực hiện cho một (1) bộ đối với mỗi loại thiết bị và với mỗi hạng mục thử nghiệm. Mẫu phải được Giám đốc dự án chọn trong số các bộ mẫu giống nhau.

Đối với việc thử nghiệm mẫu thiết bị, nếu phát hiện lỗi trong bất kỳ một mẫu nào, thì toàn bộ lô hàng phải được kiểm tra và kết quả phải được báo cáo lên Giám đốc dự án để xem xét và phê duyệt. Nếu không thì thiết bị được sản xuất trong cùng lô hàng sẽ được xem như là đã qua thử nghiệm.

#### 1.5.6 Kiểm tra

Tất cả thiết bị phải được kiểm tra trước khi giao đến công trường. Việc kiểm tra phải được tiến hành dựa trên các hạng mục sau:

- Màu và bề mặt sơn
- Điều kiện lắp ráp
- Thiết kế và kích thước
- Sắp xếp các bộ phận
- Dây dẫn trong tủ máy
- Hư hỏng trong quá trình vận chuyển

#### 1.5.7 Chi phí thử nghiệm và kiểm tra

Chi phí thử nghiệm được cho phép phải bao gồm toàn bộ chi phí cung cấp trang thiết bị, dụng cụ, nhân công, các linh kiện thay thế, máy móc và phụ tùng đo đạc cần thiết cho công tác kiểm tra và thử nghiệm tại nhà máy hoặc tại cơ sở sản xuất, và tất cả các chi phí khác có thể được yêu cầu thông qua việc tham dự thử nghiệm của Giám đốc dự án hoặc người đại diện.

Đối với các thử nghiệm tại nhà máy được tiến hành ở nước ngoài, thì Nhà thầu phải trả tiền vé máy bay quốc tế từ Đà Nẵng đến đất nước đó, phí đi lại tại quốc gia tiến hành thử nghiệm, tiền khách sạn và phụ cấp hằng ngày. Tổng số lượng nhân viên ước tính của Chủ đầu tư tham dự thử nghiệm ở nước ngoài là bốn (4) người trong một (1) tuần. Nếu thử nghiệm tại nhà máy được tiến hành ở hai nước khác nhau, thì Nhà thầu phải trả tất cả chi phí cho việc thử nghiệm ở các nước đó.

#### 1.5.8 Vị trí thử nghiệm

Nhà thầu phải ghi rõ trong Đề xuất kỹ thuật, vị trí để tiến hành thử nghiệm tại nhà máy cho các hạng mục thử nghiệm sau:

- Camera CCTV và bộ điều khiển
- Thử nghiệm phối hợp camera CCTV, bộ điều khiển, và bảng điều khiển trung tâm CCTV
- Thiết bị phát hiện giao thông và bộ dò tìm xe
- Phối hợp giữa thiết bị dò tìm xe, bộ dò tìm xe, bộ xử lý phân tích giao thông và bảng điều khiển hoạt động

- Bộ cảm biến MET và nhật ký dữ liệu
- Phối hợp giữa bộ cảm biến MET, nhật ký dữ liệu, bộ xử lý dữ liệu MET và bảng điều khiển hoạt động
- Thiết bị theo dõi quá tải và cân tải trọng trực động
- Phối hợp giữa thiết bị theo dõi quá tải, máy chủ dữ liệu theo dõi quá tải và bảng điều khiển hoạt động.
- Bảng VMS và bộ điều khiển VMS
- Phối hợp giữa bảng VMS, bộ kiểm soát VMS và bảng điều khiển kiểm soát trung tâm VMS
- Hệ thống trung tâm quản lý giao thông
- Thiết bị hệ thống buồng thu phí
- Thiết bị hệ thống văn phòng thu phí
- Thiết bị hệ thống trung tâm thu phí
- Phối hợp giữa thiết bị hệ thống làn thu phí, thiết bị hệ thống văn phòng thu phí và thiết bị hệ thống trung tâm thu phí
- Thiết bị truyền dẫn kỹ thuật số và cơ chế phối hợp
- Thiết bị radio không dây và cơ chế phối hợp
- Thiết bị hệ thống điện thoại nội bộ và cơ chế phối hợp các thiết bị hệ thống điện thoại nội bộ qua thiết bị truyền dẫn kỹ thuật số

Các địa điểm để tiến hành thử nghiệm tại nhà máy phải có đầy đủ các trang thiết bị cần thiết, thiết bị thử nghiệm, máy móc đo đạc, hệ thống ghi chép, cung cấp điện, và các khâu sắp xếp khác để tiến hành các hạng mục thử nghiệm được liệt kê trong Quy trình thử nghiệm. Trong đề xuất kỹ thuật, Nhà thầu phải đề cập các chi tiết của trang thiết bị thử nghiệm và thiết bị đo đạc sẵn có, sẽ được dùng trong quá trình thử nghiệm tại nhà máy tại vị trí được đề xuất.

## **1.6 Thử nghiệm sau khi hoàn thiện**

### **1.6.1 Tổng quan**

Quy trình thử nghiệm sau khi hoàn thiện phải được áp dụng cho các thiết bị, dụng cụ và phần mềm bao gồm trong hệ thống giao thông thông minh kể cả thiết bị mạng, cáp quang, thông tin liên lạc, cáp điện, và thiết bị điều khiển điện sau khi được lắp đặt tại vị trí quy định, và được Nhà thầu chỉnh sửa, thử nghiệm.

Thử nghiệm sau khi hoàn thiện phải được thực hiện tại hai cấp độ; thử nghiệm sau khi hoàn thiện từng phần của công trình, và thử nghiệm sau khi hoàn thiện cả Công trình. Thử nghiệm sau khi hoàn thiện từng phần của công trình phải được tiến hành cho một nhóm thiết bị tại công trường có chức năng như là hệ thống phụ và đạt được một phần

chức năng của hệ thống. Các bộ phận thử nghiệm phải đúng như quy định dưới đây.

Thử nghiệm sau khi hoàn thiện cả Công trình phải được tiến hành cho cả hệ thống giao thông thông minh trên tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi, bao gồm hệ thống hỗ trợ như thiết bị mạng và thiết bị điều khiển điện. Các chức năng hệ thống tổng thể cũng phải được thử nghiệm như hệ thống giao thông thông minh.

Nhà thầu phải lưu giữ hồ sơ rõ ràng về tất cả các thử nghiệm được tiến hành. Hồ sơ phải bao gồm thời gian, địa điểm, thiết bị, quy trình, chức năng, người tham dự, và sai sót hoặc lỗi được phát hiện. Kết quả thử nghiệm, ngay cả nếu không được duyệt, cũng phải có tài liệu chứng minh và trình lên để Giám đốc dự án xem xét.

Chủ đầu tư sẽ cung cấp điện miễn phí cho Nhà thầu để thực hiện các thử nghiệm sau khi hoàn thiện nếu hệ thống cấp điện thường trực sẵn có. Nếu không thì Nhà thầu phải tự bố trí điện, nước, khí gas cần thiết cho công tác thử nghiệm sau hoàn thiện.

Nhà thầu phải chuẩn bị hoặc bố trí máy móc và thiết bị đo đạc, kết nối tạm thời, phần mềm thử nghiệm, dữ liệu thử nghiệm, xe thử nghiệm, các công cụ và thiết bị khác cần thiết để tiến hành thử nghiệm. Chi phí của công tác này phải được bao gồm trong chi phí thử nghiệm trong Hồ sơ định giá và không thanh toán riêng.

### **1.6.2 Thử nghiệm sau khi hoàn thiện đối với từng phần của Công trình**

#### **(1) Quy trình**

Nhà thầu phải thông báo cho Giám đốc dự án bảy (7) ngày trước ngày đề xuất thử nghiệm và nội dung thử nghiệm sau khi hoàn thiện đối với từng phần của Công trình.

Thử nghiệm sau khi hoàn thiện đối với từng phần của Công trình phải được tiến hành cho từng phần của Công trình đã được hoàn thiện theo các thiết bị được đề cập bên dưới.

- Hệ thống camera CCTV
- Hệ thống dò tìm xe
- Hệ thống theo dõi khí tượng (MET)
- Hệ thống theo dõi quá tải
- Hệ thống biển báo tín hiệu thay đổi (VMS)
- Hệ thống trung tâm quản lý giao thông
- Kết nối hệ thống camera CCTV với hệ thống trung tâm quản lý giao thông
- Kết nối hệ thống dò tìm xe với hệ thống trung tâm quản lý giao thông
- Kết nối hệ thống MET với hệ thống trung tâm quản lý giao thông
- Kết nối hệ thống theo dõi quá tải với hệ thống trung tâm quản lý giao thông
- Kết nối hệ thống VMS với hệ thống trung tâm quản lý giao thông

- Hệ thống buồng thu phí
- Hệ thống văn phòng thu phí
- Hệ thống trung tâm thu phí
- Kết nối hệ thống buồng thu phí với văn phòng thu phí và hệ thống trung tâm thu phí
- Hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số
- Hệ thống radio không dây
- Hệ thống điện thoại nội bộ

Nếu kết quả thử nghiệm được phê duyệt thì Giám đốc dự án phải thông báo cho Nhà thầu bằng văn bản để thiết bị được chuẩn bị sẵn sàng đưa vào vận hành thử nghiệm. Nếu Giám đốc dự án nhận thấy thiết bị không đúng theo Hợp đồng thì có thể không phê duyệt, và phải thông báo cho Nhà thầu nguyên nhân tại sao thiết bị đó bị từ chối bằng văn bản trong khoảng thời gian hợp lý.

## **(2) Các hạng mục thử nghiệm**

Sau khi giao và lắp đặt các thiết bị tại công trường, công tác thử nghiệm sau khi hoàn thiện cho phần đó của Công trình phải được tiến hành đối với mỗi thiết bị.

Hình dạng bên ngoài của thiết bị và các hoạt động trong một cơ chế độc lập yêu cầu phải được kiểm tra trong thử nghiệm này. Các chức năng thử nghiệm phải bao gồm nhưng không giới hạn như sau:

### **Đối với thiết bị đầu cuối**

- Hình ảnh đầu ra của camera CCTV, chức năng điều khiển máy ảnh, chức năng tự chẩn đoán, sự cố mất điện và phục hồi.
- Chức năng dò tìm xe, đầu ra dữ liệu, chức năng xử lý dữ liệu, chức năng tự chuẩn đoán, sự cố mất điện và phục hồi
- Chức năng đo MET, đầu ra dữ liệu, chức năng tự chuẩn đoán, sự cố mất điện và phục hồi
- Chức năng đo quá tải, đầu ra dữ liệu, đầu ra báo động, chức năng tự chuẩn đoán, sự cố mất điện và phục hồi
- Chức năng vận hành cục bộ, hiển thị VMS, chức năng tự chuẩn đoán, sự cố mất điện và phục hồi
- Chức năng vận hành cục bộ hệ thống buồng thu phí, chức năng tự chuẩn đoán, sự cố mất điện và phục hồi.
- Chuyển đổi dự phòng tủ cáp quang và chức năng chuẩn đoán, sự cố mất điện và phục hồi

- Chức năng chuyển đổi truyền/nhận radio không dây và chức năng tự chuẩn đoán, sự cố mất điện và phục hồi.
- Chức năng điện thoại nội bộ, sự cố mất điện và phục hồi

**Đối với thiết bị trung tâm của hệ thống camera CCTV**

- Chức năng chọn và giám sát camera
- Chức năng theo dõi màn hình được chia
- Chức năng ghi lại
- Chức năng nghiên cứu và truy xuất
- Hiển thị video trên màn hình hiển thị lớn
- Dò tìm báo động và ghi lại
- Sự cố mất điện và chức năng phục hồi

**Đối với thiết bị trung tâm của hệ thống dò tìm xe**

- Chức năng nhận dữ liệu, xử lý, kiểm tra và ghi lại
- Truy xuất dữ liệu trước đây
- Hiển thị trên màn hình và báo cáo dữ liệu được xử lý
- Dò tìm báo động và ghi lại
- Sự cố mất điện và chức năng phục hồi

**Đối với thiết bị trung tâm của hệ thống MET**

- Chức năng nhận dữ liệu, xử lý, kiểm tra và ghi lại
- Truy xuất dữ liệu trước đây
- Hiển thị trên màn hình và báo cáo dữ liệu được xử lý
- Dò tìm báo động và ghi lại
- Sự cố mất điện và chức năng phục hồi

**Đối với thiết bị trung tâm của hệ thống theo dõi quá tải**

- Chức năng nhận dữ liệu, xử lý, kiểm tra và ghi lại
- Truy xuất dữ liệu trước đây
- Hiển thị trên màn hình và báo cáo dữ liệu được xử lý
- Dò tìm báo động và ghi lại
- Sự cố mất điện và chức năng phục hồi

**Đối với hệ thống trung tâm quản lý giao thông**

- Theo dõi hoạt động của hệ thống và ghi lại



- Tự động chuyển đổi đến máy chủ dự phòng và phục hồi
- Sự cố mất điện và chức năng phục hồi

#### **Đối với văn phòng thu phí và hệ thống trung tâm**

- Chức năng nhận dữ liệu, xử lý, kiểm tra và ghi lại
- Truy xuất dữ liệu trước đây
- Hiển thị trên màn hình và báo cáo dữ liệu được xử lý
- Dò tìm báo động và ghi lại
- Tự động chuyển đổi đến máy chủ dự phòng và phục hồi
- Sự cố mất điện và chức năng phục hồi

#### **(3) Thử nghiệm lắp đặt cáp quang**

Nhà thầu phải đo độ suy giảm của nguồn sáng sau mỗi lần nối cáp quang cho tất cả các lõi. Các thử nghiệm phải được thực hiện với các thiết bị đo lường đã được hiệu chỉnh. Nhà thầu phải thông báo kế hoạch thử nghiệm cho Giám đốc dự án ít nhất 3 ngày trước ngày thử nghiệm để Giám đốc dự án tham dự nếu yêu cầu. Kết quả thử nghiệm phải được gộp trong một báo cáo và trình lên Giám đốc dự án xem xét.

#### **(4) Thiết bị thử nghiệm**

Nhà thầu phải chuẩn bị sẵn sàng các loại thiết bị máy móc thử nghiệm và đo đạc phù hợp với yêu cầu tiến hành thử nghiệm sau hoàn thiện. Việc mua bán, cho thuê, chi phí khấu hao của thiết bị thử nghiệm này sẽ được đưa vào mục chi phí phù hợp của Hồ sơ định giá và không được thanh toán riêng. Thiết bị máy móc thử nghiệm phải phù hợp với công tác thử nghiệm về các hạng mục thử nghiệm, phạm vi, công suất, độ chính xác, và thời gian đáp ứng. Nếu thiết bị máy móc thử nghiệm đòi hỏi phải hiệu chuẩn định kỳ thì phải sử dụng thiết bị máy móc đã được hiệu chỉnh.

#### **(5) Thiết bị chỉ báo và giao diện thử nghiệm**

Mỗi thiết bị sẽ được cung cấp theo như Hợp đồng phải có thiết bị chỉ báo, đèn, màn hình theo dõi hoặc các phương tiện khác để xác nhận tình trạng hoạt động bình thường của thiết bị. Thêm vào đó, giao diện các thiết bị phải phù hợp để có thể kết nối với thiết bị máy móc thử nghiệm phục vụ cho việc điều khiển và theo dõi thiết bị.

### **1.6.3 Thử nghiệm sau khi hoàn thiện đối với các Công trình**

#### **(1) Tổng quan**

Thử nghiệm sau khi hoàn thiện đối với các Công trình phải được tiến hành để xác nhận hệ thống giao thông thông minh đã được cung cấp theo đúng Hợp đồng, phù hợp với yêu cầu của Chủ đầu tư, Nhà thầu phải lập và trình các chỉ dẫn kỹ thuật, các bản vẽ đã được phê duyệt ở tất cả các phần và cả hệ thống.

Trong quá trình thử nghiệm sau khi hoàn thiện, tất cả các chức năng cần thiết của thiết bị theo yêu cầu trong Hợp đồng phải được thử nghiệm. Ngoài chức năng hệ thống tương ứng, quy trình trao đổi dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và hệ thống trung tâm sẽ được thử nghiệm có tính đến trường hợp gián đoạn và khắc phục kết nối thông tin liên lạc giữa thiết bị đầu cuối. Công tác thử nghiệm phải được tiến hành với sự tham gia của Giám đốc dự án.

## **(2) Quy trình**

Nhà thầu phải nộp bảng thời gian ngày tháng cho Giám đốc dự án ít nhất 21 ngày trước khi tiến hành thử nghiệm, trong đó có đề cập đến Công tác thử nghiệm sẽ được thực hiện cùng với các hạng mục thử nghiệm, quy trình, tiêu chí đánh giá kết quả thử nghiệm, và kế hoạch thử nghiệm.

Nhà thầu phải nộp cho Giám đốc dự án bản copy kết quả chứng nhận thử nghiệm thành công. Nếu Giám đốc dự án nhận được kết quả này và chấp thuận thì sẽ thông báo cho Nhà thầu bằng văn bản để chuẩn bị sẵn sàng vận hành thử nghiệm và cấp Chứng chỉ nghiệm thu.

Nếu trong quá trình thử nghiệm phát hiện các lỗi nghiêm trọng, thì Nhà thầu phải báo lên Giám đốc dự án để xem xét và phê duyệt phương án khắc phục đề xuất. Nhà thầu không được phép tiến hành sửa chữa nếu phương án khắc phục sai sót Nhà thầu đề xuất chưa được sự chấp thuận của Giám đốc dự án. Các lỗi nhỏ được phát hiện trong quá trình thử nghiệm sau hoàn thiện có thể được khắc phục trong thời gian vận hành thử nghiệm.

Các sai sót nghiêm trọng được phát hiện là những sai sót có thể gây ra hậu quả sau:

- Chất lượng hình ảnh kém và mất kiểm soát camera ;
- Mất dữ liệu, dữ liệu sai, hoặc không có sự thống nhất trong các dữ liệu kiểm đếm giao thông được phân loại, dữ liệu khí tượng và dữ liệu theo dõi quá tải;
- Mất kiểm soát VMS;
- Mất dữ liệu, dữ liệu sai, hoặc không có sự thống nhất trong dữ liệu thu phí;
- Không chuyển đổi để dự phòng cho đường dây mạng;
- Chất lượng tín hiệu radio kém và mất kiểm soát radio không dây;
- Chất lượng thông tin liên lạc qua giọng nói trong hệ thống điện thoại nội bộ kém;
- Bất ngờ tắt máy hoặc tạm dừng hoạt động của bất kỳ một bộ phận nào của hệ thống giao thông thông minh
- Không chuyển đổi để dự phòng cho máy chủ; và
- Không thể khởi động lại và tiếp tục hoạt động sau khi khắc phục sự cố điện đối với thiết bị có chức năng này.

Các sai sót khác có thể được xem là sai sót nhỏ.

### **(3) Vận hành thử nghiệm**

Công tác vận hành thử nghiệm phải được thực hiện trong 2 tháng sau khi được cấp Chứng chỉ nghiệm thu đối với phần Công trình đã qua thử nghiệm sau khi hoàn thiện. Công tác vận hành hệ thống sẽ được Chủ đầu tư hoặc đơn vị vận hành do Chủ đầu tư chỉ định thực hiện. Nếu phát hiện lỗi nghiêm trọng trong quá trình vận hành thử nghiệm, thì công tác vận hành thử nghiệm phải bắt đầu lại sau khi sửa chữa các lỗi đó và thời gian cho phép đối với các sai sót phải được gia hạn thêm cho các phần của Công trình mà phát hiện sai sót hoặc cho toàn bộ Công trình tùy theo từng trường hợp. Đối với các lỗi nhỏ, Nhà thầu phải sửa chữa theo yêu cầu của Giám đốc dự án và tiếp tục vận hành thử nghiệm như bình thường.

## **1.7 Cấp điện và mạng thông tin liên lạc**

VEC sẽ tiến hành tất cả thủ tục xin cấp điện cần thiết mà công ty cấp điện yêu cầu đối với điện sẽ được cấp cho các điểm nhận điện. VEC sẽ thanh toán tất cả chi phí liên quan đến thủ tục xin cấp điện. Công ty cấp điện sẽ thực hiện các công việc tùy vào ranh giới phân chia quyền sở hữu và trách nhiệm giữa VEC và công ty cấp điện, cũng như chi phí phát sinh bên ngoài Hợp đồng. Điều khoản này không áp dụng đối với điện phục vụ cho việc thực hiện các Công trình.

Nhà thầu phải tự sắp xếp điện cần thiết cho việc tiến hành và thử nghiệm Công trình. Chủ đầu tư sẽ cung cấp điện miễn phí cho Nhà thầu chỉ sau khi nguồn điện thường xuyên được “chuyển sang ON” với mục đích phục vụ công tác thử nghiệm sau khi hoàn thiện.

Các trang thiết bị nhận điện, máy phát điện dự phòng, và phân bố điện tới bảng phân bố chính sẽ được cung cấp theo một hợp đồng riêng và không được đưa vào Hợp đồng này. Hợp đồng phải đảm bảo kết nối từ bảng phân bố chính đến bộ lưu điện và hơn nữa là đến thiết bị cần được cấp điện tương ứng và bộ lưu điện như yêu cầu. Nhà thầu phải trình trước cho Giám đốc dự án phê duyệt bản vẽ phương án mạng liên kết cấp điện.

## **1.8 An toàn khu vực công trình và kiểm soát giao thông.**

### **(1) Tổng quan**

Nhà thầu phải cực kỳ chú ý đến an toàn khu vực công trình và an toàn giao thông trong quá trình lắp đặt. Nếu làm việc tại công trường hoặc gần công trường thi công hay lắp đặt, thì tất cả nhân viên phải mang đồ bảo hộ bao gồm nhưng không giới hạn mũ cứng và áo an toàn phản quang. Không được phép mang giày hở ngón.

Các thiết bị, đồ đạc và công tác đào trong khu vực công trường phải luôn luôn được rào và che chắn và phải lắp đặt các thiết bị kiểm soát giao thông phù hợp để bảo vệ công nhân và công cộng. Đặc biệt phải chú ý đến vị trí rào chắn giao thông và nón giao thông. Không được phép đóng các làn giao thông không cần thiết. Không được sử dụng đường để chứa vật liệu không cần thiết.

Các thiết bị kiểm soát giao thông phù hợp phải sẵn sàng tại chỗ trước khi bắt đầu công việc và phải được di dời ngay sau khi các công việc đã hoàn thiện. Khi công việc bắt đầu, các thiết bị cảnh báo đã sử dụng rồi và không còn dùng tới nữa thì phải được di dời ngay.

Biển báo, đèn sáng, rào chắn và các thiết bị kiểm soát giao thông khác phải được bảo đảm trong điều kiện đặt hàng tốt và đúng vị trí. Các biển hiệu phải luôn luôn sạch sẽ, rõ ràng và dễ đọc.

Công tác đền bù theo yêu cầu dành cho phần này phải được đưa vào Giá hợp đồng và không được thanh toán riêng.

Trong quá trình thực hiện, Nhà thầu cũng phải được cơ quan chính quyền liên quan cho phép sử dụng đường thông thường trong trường hợp cần kiểm soát giao thông và/hoặc các công trình trên đường

## **(2) Biển cảnh báo**

Các biển cảnh báo trong khu vực làm việc phải tuân theo các quy định liên quan tại Việt Nam.

Phải đặt biển báo “PHÍA TRƯỚC ĐÓNG LÀN” tại thượng lưu cách công trường đóng làn 100m và biển báo “ĐÓNG LÀN” cách công trường đóng làn 50m khi một trong các làn đường bị đóng. Nếu có nhiều làn bị đóng thì các biển báo này phải được đặt ở thượng lưu khu vực công trường.

Tất cả biển báo phải được làm bằng vật liệu hoặc tấm phản quang nếu các biển báo cần được sử dụng tại công trường cả khi trời tối.

## **(3) Đèn nhấp nháy cảnh báo tạm thời**

Đèn nhấp nháy cảnh báo tạm thời phải được sử dụng suốt cả ngày nếu nón giao thông, rào chắn hoặc các rào cản khác được bố trí suốt ngày đêm. Đèn phải luôn luôn giữ được độ sáng. Các đèn nhấp nháy sẽ ra tín hiệu công trường vật cản trở và chỉ hướng khu vực chuyển tiếp.

## **(4) Nón giao thông**

Nón giao thông phải được bố trí trên đường phía trước công trường thi công để tạo nên vuốt nối chuyển tiếp. Chiều dài của vuốt nối chuyển tiếp ít nhất phải là 50m để hướng dẫn giao thông thông suốt từ đoạn rộng đến đoạn thu hẹp. Khoảng cách giữa các nón không được quá 10m.

## **(5) Máy móc và thiết bị**

Trong trường hợp nếu giao thông cho phép sử dụng một phần đường hoặc toàn bộ đường trước khi công trình hoàn thiện thì tất cả các máy móc và vật cản trở phải được di dời khỏi đường vào ban đêm, nếu có thể. Nếu không, chúng phải được làm dấu vào

ban đêm nếu chúng nằm trong vòng 2 mét của gờ của lòng đường tại hai đèn đỏ được treo thẳng đứng từ điểm cản trở gần nhất đến lòng đường.

Trong ngày, phải treo một lá cờ đỏ phía ngoài các thiết bị máy móc (trừ xe) tiếp giáp với đường giao thông.

## **(6) Xe**

Xe được sử dụng để tiến hành các hoạt động trên đường và phải chạy chậm hoặc thường xuyên dừng để càng dễ thấy càng tốt. Để thực hiện được điều này, xe phải được sơn bằng một màu riêng biệt hoặc sơn phần sau với sọc chéo của một màu tương phản hoặc bố trí đèn nhấp nháy trên đầu xe. Chúng cũng phải được gắn một tấm biển ở phía sau với dòng chữ "Chạy chậm".

## **(7) Kế hoạch an toàn**

Nhà thầu phải lập và trình kế hoạch an toàn để Giám đốc dự án phê duyệt trước khi bắt đầu công việc tại công trường. Kế hoạch an toàn phải nêu lên những khuyến cáo và biện pháp mà tất cả nhân viên của Nhà thầu phải tuân theo kể cả nhân viên của thầu phụ để đề phòng tai nạn xảy ra cho nhân viên Nhà thầu và cho mọi người nói chung trong quá trình thi công. Kế hoạch an toàn cũng phải đề cập đến các biện pháp ứng cứu khẩn cấp trong trường hợp xảy ra tai nạn.

**Nhà thầu phải mô tả kế hoạch an toàn mà Nhà thầu dự định áp dụng cho các công việc tại công trường trong Đề xuất kỹ thuật.**

## **1.9 Hồ sơ**

### **1.9.1 Tổng quan**

Các Hồ sơ phải có các chi tiết về cách hệ thống đã thực sự được xây dựng như thế nào, và nó hoạt động ra sao, cùng với việc vận hành và thông tin bảo dưỡng. Các Hồ sơ sẽ bao gồm các hướng dẫn sử dụng và bản vẽ sau:

- Sổ tay hướng dẫn thiết kế hệ thống
- Sổ tay hướng dẫn của nhân viên vận hành hệ thống
- Sổ tay hướng dẫn phần mềm
- Sổ tay hướng dẫn phần cứng
- Sổ tay hướng dẫn bảo dưỡng
- Bản vẽ hoàn công
- Sổ tay hướng dẫn của Quản lý
- Sổ tay hướng dẫn của nhân viên vận hành

Hồ sơ phải được trình bày chi tiết gồm chữ và hình minh họa. Tất cả Hồ sơ phải bằng tiếng Anh và tiếng Việt, và phải phụ thuộc vào việc chấp thuận của Giám đốc dự án.

Quy trình Hồ sơ phải bao gồm chuẩn bị, biên soạn, trình phê duyệt, xuất bản, phân phối và chấp thuận Hồ sơ phù hợp với yêu cầu của Hợp đồng.

Các sổ tay hướng dẫn và bản vẽ hoàn công như được liệt kê ở trên phải được cập nhật và trình nộp lại trong suốt thời gian chỉnh sửa sai sót để Giám đốc dự án xem xét nếu có bất kỳ thay đổi nào trên hệ thống hoặc sai sót được phát hiện trong sổ tay và bản vẽ.

### **1.9.2 Trình bày Hồ sơ**

Tất cả hồ sơ phải được chuẩn bị rõ ràng sạch sẽ, súc tích với hình minh họa phù hợp. Trừ trường hợp Giám đốc dự án yêu cầu, tất cả hồ sơ phải được chuẩn bị trên khổ giấy A4, trừ bản vẽ. Bản vẽ phải được in trên khổ giấy A3, trong tập riêng có bìa nhựa bảo vệ bên ngoài. Tất cả hồ sơ phải có số phát hành, số và ngày chỉnh sửa. Kiểu dáng và định dạng hồ sơ phải đồng nhất.

Phải trình nộp năm (5) bản in và mười (10) bộ file mềm trên CDROM hoặc DVD tất cả hồ sơ, sổ tay và bản vẽ hoàn công. File mềm phải là phiên bản mới nhất định dạng PDF. Thêm vào đó, bản vẽ hoàn công phiên bản AutoCAD mới nhất tại lúc trình nộp phải được đưa vào CDROM hoặc DVD.

Để đảm bảo sự liên kết giữa các phần của Nhà thầu và của Giám đốc dự án, tài liệu liên quan đến từng phần của Hợp đồng phải được lập và trình nộp như là một phần của mỗi thiết bị hợp phần hoặc thiết bị đã hoàn thành và không được để lại cho đến khi hoàn thiện việc lập sổ tay hướng dẫn. Việc trình bày thông tin sẽ được thực hiện bằng việc ghi chép Hồ sơ trong giai đoạn Hợp đồng theo một định dạng phù hợp trong các sổ tay cuối cùng liên quan.

Tất cả sổ tay hướng dẫn hệ thống phải được chuẩn bị sẵn khi bắt đầu khóa đào tạo. Việc tái bản sổ tay sẽ được tiến hành nếu cần thiết cho công tác thử nghiệm và chạy thử tại công trường.

Nếu có thay đổi hoặc điều chỉnh trong tài liệu đã trình nộp trước thì Nhà thầu phải trình nộp ngay những thay đổi hoặc điều chỉnh đó cho Giám đốc dự án để phê duyệt.

### **1.9.3 Tài liệu tiêu chuẩn**

Tài liệu tiêu chuẩn phải được cung cấp cho computer và các thiết bị ngoại vi (phần cứng và phần mềm), sẽ sử dụng sổ tay hướng dẫn chương trình gồm các thứ tiếng, thiết bị mạng lưới thông tin liên lạc, bộ lưu điện, và các sản phẩm tiêu chuẩn khác do một bên thứ ba sản xuất và phải được cung cấp theo Hợp đồng.

### **1.9.4 Sổ tay hướng dẫn thiết kế hệ thống**

Mục đích của sổ tay hướng dẫn thiết kế hệ thống là mô tả tổng quan hệ thống giao

thông thông minh theo Hợp đồng. Sổ tay hướng dẫn có thể được chia thành nhiều mục để có thể bao hàm được tất cả hoặc từng khía cạnh của hệ thống. Việc mô tả phải đơn giản và chi tiết công tác vận hành phải là cơ sở để các sổ tay hướng dẫn khác có tham chiếu đầy đủ. Sổ tay hướng dẫn sẽ cung cấp tài liệu tham khảo để hướng dẫn sử dụng hệ thống khi cần thiết.

Sổ tay hướng dẫn thiết kế hệ thống phải chỉ rõ các chức năng, đầu vào, và đầu ra bao gồm các phương pháp dữ liệu đầu vào, phương pháp dữ liệu đầu ra, cấu trúc dữ liệu và nội dung, định dạng, cơ chế phối hợp, và tính toán thời gian. Kết cấu và tổ chức hệ thống phải được trình bày phải bao gồm cả luồng dữ liệu qua hệ thống và tất cả file dữ liệu trong hệ thống. Phần mô tả này phải nêu rõ mối quan hệ chức năng của các modun chương trình máy tính với nhau và với tất cả thiết bị ngoại vi, màn hình hiển thị, bàn điều khiển, máy chủ, thiết bị truyền dẫn, camera video hoặc các thiết bị khác. Phải cung cấp sơ đồ tổng thể luồng hệ thống.

### 1.9.5 Sổ tay hướng dẫn của nhân viên vận hành hệ thống

Sổ tay hướng dẫn này phải bao gồm các quy trình ngắn gọn mà nhân viên vận hành hệ thống yêu cầu để vận hành hệ thống, tối thiểu là phải có mô tả kỹ thuật chi tiết về công việc nội bộ của các bộ phận khác nhau của hệ thống. Tuy nhiên phải cung cấp tài liệu tham khảo cho các hướng dẫn sử dụng phù hợp đối với các mô tả kỹ thuật chi tiết.

Sổ tay hướng dẫn phải liệt kê ra các quy trình cụ thể áp dụng cho công tác vận hành phần cứng và phần mềm mà các nhân viên lập trình hoặc kỹ sư phần mềm phải tuân theo. Do đó, chỉ dẫn phải cơ bản và chi tiết. Quy trình theo từng bước phải được áp dụng cho việc bật tắt điện, kiểm soát các thiết bị và bật tắt hệ thống. Phải gồm cả tải chương trình vận hành, kiểm tra hệ thống hoạt động chuẩn xác, hoạt động của camera theo dõi, hiển thị theo dõi, hệ thống lưu trữ và dự phòng, và việc sử dụng các chương trình tiện ích qua bảng điều khiển và hiển thị theo dõi.

Ngoài việc vận hành thường xuyên, các quy trình phải được áp dụng cho chức năng chuẩn đoán lỗi. Phải liệt kê các dấu hiệu điển hình, kèm với việc khắc phục hoặc tiến hành các hoạt động khẩn cấp.

### 1.9.6 Sổ tay hướng dẫn phần mềm

Sổ tay hướng dẫn phần mềm được lập cho dự án. Vì thế, sổ tay hướng dẫn phần mềm phải bao gồm cả lập trình ứng dụng và cơ sở dữ liệu.

#### (1) Kết cấu

Sổ tay hướng dẫn phải mô tả được kết cấu tổng thể phần mềm có chú ý đặc biệt đến các điểm mà tại đó các lập trình người dùng có thể được kết nối. Điều quan trọng là mối quan hệ mô đun lập trình, thứ tự ưu tiên, trình tự các cuộc gọi được giải thích theo cách mà có thể được hiểu rõ ràng, đặc biệt là cho bất kỳ lập trình viên thông thạo nào muốn chỉ định hoặc giao diện một lập trình mới vào hệ thống.

## **(2) Chức năng/Luận lý lập trình**

Phải mô tả mục tiêu hoạt động của mỗi lập trình. Tất cả các luận lý và biến đổi trên dữ liệu đầu vào để tạo dữ liệu đầu ra và thực hiện các chức năng hệ thống cũng phải được mô tả, cùng với yêu cầu về sự tương tác, trình tự và thời gian. Đạo hàm của bất kỳ phương trình toán học nào cũng phải được nêu ra nếu phù hợp

## **(3) Biểu đồ tiến trình**

Mỗi mục chính của luận lý lập trình như mô tả ở trên phải được trình bày chi tiết hơn. Các chi tiết phải được thể hiện theo định dạng biểu đồ tiến trình hoặc các phương pháp đồ họa khác, sử dụng câu lệnh hoặc khối quyết định để hiển thị luồng thông tin và quy trình xử lý. Trong mỗi câu lệnh và khối quyết định, thông tin quan trọng phải được trình bày để mô tả những gì đang được hoàn thiện. Các thuật ngữ và công thức toán học hoặc kỹ thuật cũng phải được lồng ghép vào nếu cần thiết để mô tả đầy đủ hoạt động diễn ra.

## **(4) Định dạng đầu ra**

Định dạng đầu ra mẫu cả bản in và hiển thị theo dõi sẽ được cung cấp từ đầu ra máy in thực tế và màn hình hiển thị với phần giải thích cho từng hạng mục trên định dạng đầu ra. Tất cả các kết quả đầu ra phải bằng cả tiếng Anh và tiếng Việt.

## **(5) File dữ liệu trong cơ sở dữ liệu**

Định dạng của tất cả dữ liệu trong cơ sở dữ liệu phải được mô tả cùng với kết cấu, loại, định dạng, chiều dài, giá trị lỗi, và phạm vi giá trị được cho phép, nếu có. Đối với các file không thay đổi có chứa thông số và hằng số hệ thống, thì giá trị lỗi hoặc giá trị ban đầu cũng phải được thể hiện.

## **(6) Lập trình trên CD/DVD**

Vì là một phần của Hồ sơ, Nhà thầu phải cung cấp một bản sao tất cả chương trình gốc được mã hóa cho hệ thống này trên CD-ROM hoặc DVD đã sẵn sàng để biên soạn. Chương trình gốc phải tương thích với biểu đồ tiến độ và danh sách các chương trình. Hơn nữa, một bản sao hệ thống vận hành, lập trình tiện ích và các lập trình khác được sử dụng trong các máy chủ trong giới hạn bản quyền của lập trình viên ban đầu phải được cung cấp trên CD-ROM hoặc DVD có thể sẵn sàng được tải.

### **1.9.7 Sổ tay hướng dẫn phần cứng**

Sổ tay này phải cung cấp một sự mô tả hoàn chỉnh về phần cứng của tất cả thiết bị của hệ thống và các hợp phần sẽ được cung cấp theo Hợp đồng. Các tài liệu liên quan đến hệ thống hợp phần phải nằm trong tập riêng để thuận tiện cho việc sử dụng. Đối với các thiết bị off-the-shelf, sẽ chấp nhận sổ tay tiêu chuẩn do nhà sản xuất cung cấp.

Các thông tin sau phải được cung cấp cho mỗi thiết bị hoặc hợp phần có thể được áp



dụng:

### **(1) Mô tả về chức năng**

Phải cung cấp tất cả thông tin cần thiết để giải thích đầy đủ những chức năng cơ bản hoặc cách sử dụng thiết bị. Phải bao gồm chức năng thể hiện biểu đồ khối của các thiết bị.

### **(2) Quy trình hoạt động**

Quy trình hoạt động phải được mô tả đầy đủ bằng ngôn ngữ đơn giản và rõ ràng. Phải đưa các minh họa phù hợp vào. Việc giải thích và sử dụng tất cả các phím và chuyển mạch cũng phải được đưa vào. Ý nghĩa của tất cả mét và chỉ số cũng phải được giải thích.

Phải đưa vào Danh mục các thiết bị thử nghiệm được áp dụng và các dụng cụ được yêu cầu để tiến hành các đo đạc cần thiết. Kiểm tra việc thiết lập và các thủ tục hiệu chuẩn cũng phải được mô tả nếu có.

## **1.9.8 Sổ tay hướng dẫn công tác bảo dưỡng**

Sổ tay này phải mô tả chi tiết cả quy trình bảo dưỡng dự phòng và bảo dưỡng hiệu chỉnh để nhân viên bảo dưỡng có thể thực hiện công việc bảo dưỡng đúng cách bằng việc đọc sổ tay hướng dẫn này.

### **(1) Bảo dưỡng dự phòng**

Quy trình nhà sản xuất kiến nghị đối với việc bảo dưỡng dự phòng đúng cách phải được đưa vào sổ tay hướng dẫn để đảm bảo việc vận hành các thiết bị an toàn. Phải liệt kê các chỉ dẫn bao gồm dung sai được quy định cho tất cả các đo đạc, điều chỉnh điện, cơ khí và các thiết bị khác được sử dụng.

### **(2) Bảo dưỡng hiệu chỉnh**

Mục này sẽ cung cấp các thông tin cần thiết cho việc cách điện và sửa chữa các lỗi hư hỏng. Phải mô tả độ chính xác, giới hạn và dung sai đối với tất cả các đo đạc, điều chỉnh điện, vật lý và các thiết bị khác được sử dụng. Phải có hướng dẫn tháo gỡ, sửa chữa, thay thế, thử nghiệm và khôi phục, trong đó có yêu cầu thực hiện hội thảo.

Các hướng dẫn phải được mô tả một cách đầy đủ chi tiết nếu lỗi hỏng hóc đó có thể gây nguy hiểm cho nhân viên vận hành hoặc bảo dưỡng, phá hủy thiết bị, phá hủy cơ chế vận hành phù hợp, hoặc các kết quả không thể khắc phục khác. Hướng dẫn và chỉ dẫn cho công tác bảo dưỡng phải được thực hiện bởi các kỹ thuật viên chuyên ngành và các kỹ sư trong một hội thảo cơ điện hiện đại. Phải đưa vào sổ tay các hướng dẫn liên quan đến thiết lập thử đặc biệt, chế tạo linh kiện, sử dụng các công cụ đặc biệt, khuôn ráp và thiết bị thử nghiệm.

Các quy trình bảo dưỡng phải bao gồm chuẩn đoán lỗi, ghi lại lỗi, thử nghiệm và lên kế

hoạch chỉnh sửa, thay thế các bộ phận và hoạt động của thiết bị thử.

### 1.9.9 Bản vẽ hoàn công

Nhà thầu phải trình nộp hai (2) bản copy phương án và bản vẽ hoàn công cho Giám đốc dự án trước ngày bắt đầu công tác Thử nghiệm sau hoàn thiện đối với từng phần của công trình sẽ được đưa vào thử nghiệm. Ngoài ra, Nhà thầu phải trình ba (3) bộ copy bản vẽ hoàn công và một (1) bộ file mềm của tất cả các bản vẽ hoàn công cho Giám đốc dự án trước khi nghiệm thu.

Phương án và bản vẽ hoàn công do Nhà thầu trình nộp phải bao gồm nhưng không giới hạn những hạng mục sau:

- Bản vẽ chi tiết tất cả các thiết bị;
- Hỗ trợ tín hiệu tin nhắn thay đổi, cột camera CCTV, cột dò tìm xe (nếu có), ...với các đầu điện cực (phương án và bản vẽ kết cấu xây lắp);
- Sơ đồ bố trí thiết bị tại MMC, các MO, các TO và tại tất cả các công trường;
- Sơ đồ bố trí thiết bị làn thu phí;
- Sợi cáp quang, cáp thông tin liên lạc bằng kim loại (nếu có) và mạng cáp tải điện và sơ đồ kết nối do Nhà thầu thực hiện;
- Dây dẫn điện, hộp kéo cáp, hộp nối các đầu cáp và bố trí hố ga do Nhà thầu thực hiện;
- Biểu đồ nối cáp dữ liệu tại MMC, các MO, các thiết bị bên đường và các vị trí khác;
- Bố trí phòng cấp điện; và
- Biểu đồ phân bố điện do Nhà thầu thực hiện.

Các phương án và bản vẽ này phải khớp với những thay đổi trong quá trình lắp đặt. Các ghi chú phải được sử dụng đồng nhất cho cả hồ sơ.

### 1.9.10 Sổ tay hướng dẫn người Quản lý

Nhà thầu phải chuẩn bị và trình sổ tay hướng dẫn quản lý, trưởng phòng quản lý giao thông sẽ sử dụng sổ tay hướng dẫn quản lý trong các hoạt động hằng ngày. Sổ tay hướng dẫn phải bao gồm các mô tả ngắn gọn không liên quan đến kỹ thuật của tất cả thiết bị trong MMC, trong MO và thiết bị bên đường. Phải trình bày quy trình chi tiết tất cả các hoạt động kết hợp với quản lý và giám sát quản lý giao thông và quản lý nhân viên vận hành.

Các giải trình không liên quan đến kỹ thuật của các bản in thông thường được tạo ra trên máy in và màn hình sẵn có trên bảng điều khiển cũng phải được đề cập.

### 1.9.11 Sổ tay hướng dẫn nhân viên vận hành

Nhà thầu phải chuẩn bị và trình sổ tay hướng dẫn nhân viên vận hành, nhân viên vận hành của phòng quản lý giao thông trong MMC hoặc bộ phận quản lý trang thiết bị trong các MO sẽ sử dụng sổ tay hướng dẫn trong hoạt động hằng ngày. Sổ tay hướng dẫn phải giải thích rõ quy trình cần thiết để nối hoặc ngắt bảng điều khiển tải và các quy trình khác cần cho hoạt động hằng ngày của nhân viên vận hành. Hơn nữa, sổ tay này phải mô tả quy trình hoạt động của thiết bị được lắp đặt bên đường. Mô tả phải đơn giản và súc tích theo từng bước, sử dụng càng nhiều hình ảnh minh họa càng tốt. Không cần đề cập chi tiết đến cơ chế bên trong.

Sổ tay cũng phải chỉ dẫn nhân viên vận hành xử lý những trường hợp ngoại lệ. Những chỉ dẫn sẽ được giới hạn trong việc vận hành thiết bị, vận hành hệ thống và các thao tác không được yêu cầu trước các vấn đề xảy ra trên đường.

Tương tự như thế, sổ tay phải hướng dẫn các thao tác xử lý khi có thiết bị nào trong hệ thống giao thông thông minh bị lỗi hoặc hư hỏng.

### 1.9.12 Kế hoạch trình nộp

Phiên bản ban đầu của hồ sơ phải được trình theo như kế hoạch bên dưới

STT	Hồ sơ	Trình nộp
1	Sổ tay thiết kế hệ thống	Trong vòng 45 ngày kể từ ngày khởi công các Công trình
2	Sổ tay nhân viên vận hành hệ thống	30 ngày trước ngày dự kiến đào tạo về công tác bảo dưỡng
3	Sổ tay phần mềm	30 ngày trước ngày dự kiến đào tạo về công tác bảo dưỡng
4	Sổ tay phần cứng	30 ngày trước ngày dự kiến đào tạo về công tác bảo dưỡng
5	Sổ tay bảo dưỡng	30 ngày trước ngày dự kiến đào tạo về công tác bảo dưỡng
6	Bản vẽ hoàn công	Trước ngày thử nghiệm sau khi hoàn thiện
7	Sổ tay hướng dẫn người quản lý	30 ngày trước ngày dự kiến đào tạo về công tác quản lý và vận hành
8	Sổ tay hướng dẫn nhân viên vận hành	30 ngày trước ngày dự kiến đào tạo về công tác quản lý và vận hành

## 1.10 Đào tạo

### 1.10.1 Tổng quan

Chương trình đào tạo như được mô tả trong chỉ dẫn này phải được áp dụng cho công tác quản lý và vận hành hệ thống giao thông thông minh trên tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi. Các môn học và nội dung của công tác đào tạo phải tập trung vào việc vận hành thiết bị và hệ thống. Chương trình đào tạo về thủ tục hành chính sẽ được tiến hành riêng và không bao gồm trong Hợp đồng này. Tất cả các chương trình đào tạo phải được tiến hành tại **Đà Nẵng hoặc tại công trường**.

Nhà thầu phải hoàn thiện tất cả tài liệu cần thiết cho công tác đào tạo và cung cấp hai mươi (20) bộ mỗi loại sổ tay hướng dẫn, sổ ghi ghép trong lớp, đồ dùng giảng dạy và các tài liệu chỉ dẫn khác cho VEC để phát cho những người tham dự. Sổ tay, các tài liệu hướng dẫn, và sổ ghi chép chương trình đào tạo phải được đóng theo cách có thể tháo từng tờ rời ra.

Phác thảo của các bài giảng hoặc phần trình bày và ví dụ hoặc mô tả của tất cả các tài liệu hỗ trợ chương trình đào tạo phải được trình nộp cho Giám đốc dự án xem xét ít nhất ba mươi (30) ngày trước ngày các tài liệu đó được đề xuất đưa vào giảng dạy hoặc sử dụng. Giám đốc dự án phải phê duyệt các tài liệu này bằng văn bản trước khi lên kế hoạch các khóa đào tạo và/hoặc chuẩn bị số lượng tài liệu đào tạo.

Nội dung tối thiểu và thời gian (số giờ lên lớp) các khóa đào tạo phải được thực hiện như quy định trong tài liệu này, cộng với các chủ đề cần thiết khác, để đảm bảo hiệu quả đào tạo. Tuy giờ lên lớp đã được quy định rõ ràng trong chỉ dẫn này, nhưng tất cả chương trình đào tạo phải hiệu quả và Nhà thầu phải hoàn thành các khóa đào tạo với sự hài lòng của VEC.

### 1.10.2 Đào tạo quản lý và vận hành

Công tác đào tạo quản lý và vận hành phải gồm có hướng dẫn lớp học, thuyết trình tại chỗ và theo dõi đánh giá. Chương trình đào tạo này dành cho kỹ sư và nhân viên vận hành hệ thống giao thông thông minh (lên đến 20 người) của VEC và phải khái quát được tất cả các công việc vận hành và quy trình của hệ thống giao thông thông minh trên tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi.

Các hướng dẫn lớp học ban đầu và thuyết trình tại chỗ phải được hoàn thiện sau khi tiến hành Thử nghiệm sau hoàn thiện đối với từng phần Công trình nhưng trước khi cấp chứng chỉ nghiệm thu công trình. Nội dung của chương trình đào tạo này tối thiểu phải có các nội dung sau:

#### (1) Quản lý hệ thống (tối thiểu 12 giờ lên lớp)

- Tổng quan về hệ thống
- Vận hành hệ thống

- Tổng quan về vận hành
- Yêu cầu dữ liệu và hiển thị dữ liệu
- Báo cáo
- Các chức năng và nhiệm vụ của phòng quản lý giao thông và nhân viên bộ phận quản lý trang thiết bị.

## **(2) Quy trình kiểm soát (tối thiểu 24 giờ lên lớp)**

- Vận hành máy chủ, bảng điều khiển và thiết bị ngoại vi
- Khởi động và dừng theo thứ tự
- Sử dụng chương trình và quy trình chuẩn đoán
- Ứng phó với các báo động, các lỗi và sai sót
- Diễn dịch các tin nhắn lỗi và tin nhắn báo động
- Vận hành thiết bị hệ thống camera CCTV
- Vận hành thiết bị hệ thống dò tìm xe
- Vận hành thiết bị hệ thống theo dõi khí tượng
- Vận hành thiết bị hệ thống theo dõi quá tải
- Vận hành thiết bị hệ thống biển báo tin nhắn thay đổi
- Vận hành thiết bị hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số
- Vận hành hệ thống radio không dây
- Vận hành hệ thống vận hành nội bộ
- Bảng hiển thị lớn và màn hình hiển thị

## **(3) Quy trình phân tích (tối thiểu 24 giờ lên lớp)**

- Yêu cầu dữ liệu và hiển thị dữ liệu
- Quản lý kho dữ liệu
- Mã hóa đầu vào
- Kiểm tra soạn thảo
- Chèn, xóa và thay đổi dữ liệu
- Chỉnh sửa
- Bổ sung, xóa hoặc thay đổi các giá trị lỗi và thông số
- Diễn dịch các hiển thị và báo cáo

## **(4) Quy trình thu phí (tối thiểu 24 giờ lên lớp)**

- Quy trình đóng/mở buồng thu phí
- Quy trình khởi động/ dừng các thiết bị buồng thu phí
- Quy trình giao dịch thu phí thủ công

- Sử dụng thiết bị đầu cuối vận hành và giám sát
- Sử dụng thiết bị đầu cuối kiểm tra
- Người sử dụng thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí
- Sử dụng thiết bị đầu cuối tính toán
- Sử dụng thiết bị đầu cuối đăng nhập OBU/ thẻ IC
- Sử dụng đầu đọc/đầu ghi thẻ IC
- Sử dụng máy in thẻ IC
- Sử dụng hệ thống giám sát CCTV
- Trung tâm cuộc gọi khẩn cấp và hệ thống thông tin liên lạc ở buồng thu phí
- Giao diện người - máy

### 1.10.3 Đào tạo công tác bảo dưỡng

Nhà thầu phải cung cấp khóa đào tạo về công tác bảo dưỡng cho nhân viên của VEC hoặc nhân viên do Chủ đầu tư chỉ định trong suốt quá trình vận hành thử, sử dụng sổ tay bảo dưỡng được chuẩn bị theo như Hợp đồng. Khóa học phải gồm có ít nhất 80 giờ lên lớp kể cả hướng dẫn lớp học và khóa học thực hành các buổi hội thảo, và khóa đào tạo công việc:

Chương trình đào tạo phải bao gồm bảo dưỡng hệ thống, bảo dưỡng phần mềm và bảo dưỡng phần cứng

#### (1) Đào tạo bảo dưỡng hệ thống

Khóa đào tạo bảo dưỡng hệ thống phải bao gồm nhưng không giới hạn những nội dung sau:

- Điều chỉnh thông số hệ thống và kiểm soát phiên bản
- Hệ thống dự phòng và phục hồi
- Sự luân phiên giữa máy chủ chính và dự phòng
- Sử dụng chương trình chuẩn đoán

#### (2) Đào tạo phần mềm

Chương trình đào tạo bảo dưỡng phần mềm phải bao gồm nhưng không giới hạn những nội dung sau:

- Cấu hình phần mềm
- Nâng cấp phiên bản hệ thống vận hành và phần mềm do bên thứ ba cung cấp
- Cập nhật phần mềm do bên cung cấp phần mềm đưa ra
- Dự phòng và khôi phục phần mềm
- Dự phòng và khôi phục kho cơ sở dữ liệu

- Sử dụng chương trình chuẩn đoán

### (3) Đào tạo phần cứng

Chương trình đào tạo bảo dưỡng phần cứng phải được áp dụng cho tất cả thiết bị được cung cấp theo Hợp đồng và phải bao gồm nhưng không giới hạn những nội dung sau:

- Kiểm tra, điều chỉnh và lau chùi thường xuyên
- Chuẩn đoán tất cả thiết bị
- Xác định bộ phận bị hỏng
- Quy trình lắp ráp và tháo dỡ
- Thay thế các bộ phận, mạch in và các phần khác
- Quy trình và ngưỡng thử nghiệm
- Sử dụng máy móc đo đạc

## 1.11 Các linh kiện dự phòng, linh kiện và thiết bị bảo dưỡng

### 1.11.1 Tổng quan

Nhà thầu phải báo cáo các linh kiện dự phòng và các thiết bị bảo dưỡng như được quy định trong Hồ sơ định giá. Các linh kiện dự phòng phải bao gồm các linh kiện dự phòng bắt buộc và linh kiện dự phòng được đề xuất. Linh kiện dự phòng bắt buộc là các bộ phận mà mẫu mã và số lượng phải đúng như yêu cầu và liệt kê trong Yêu cầu của chủ đầu tư và trong **Biểu giá số 9 và số 10 trong Hồ sơ định giá** và Nhà thầu phải cung cấp theo Hợp đồng.

Ngoài linh kiện dự phòng bắt buộc, linh kiện dự phòng đề xuất là các bộ phận mà mẫu mã và số lượng do Nhà thầu trong giai đoạn sửa chữa sai sót xem xét thấy cần thiết để duy trì hệ thống hoạt động sau khi nghiệm thu hệ thống.

Các bộ phận, thiết bị dự phòng phải được đóng gói bao bọc phù hợp để tránh hư hỏng trong thời gian lưu trữ. Chúng cũng phải được làm dấu, ID hoặc mã để dễ nhận biết.

### 1.11.2 Linh kiện dự phòng bắt buộc

Nhà thầu phải cung cấp linh kiện dự phòng theo đúng mẫu mã và số lượng như quy định trong **Biểu giá số 9 và số 10 trong Hồ sơ định giá**. Các linh kiện dự phòng được cung cấp theo Hợp đồng phải hoàn toàn đồng nhất với các thiết bị, công cụ, linh kiện, hợp phần hoặc các bộ phận đã được lắp ghép vào hệ thống đang hoạt động. Đối với các dụng cụ, thiết bị hoặc bộ phận vận hành bằng phần mềm thì phải được cung cấp phần mềm cần thiết cài đặt trước và phải vận hành bình thường để tùy vào việc thay thế các thiết bị, linh kiện bị lỗi không cần phải tải phần mềm. Nếu các linh kiện dự phòng cần tải, điều chỉnh, thiết lập thông số lúc đầu và các công tác chuẩn bị khác tùy vào việc thay thế thì phải đính theo mỗi linh kiện dự phòng sổ tay hướng dẫn hoặc tờ giấy rời mô tả quy trình chi tiết.

Trạm làm việc cũng được xem là linh kiện dự phòng, phải có cấu hình tốt nhất và chất lượng nhất trong số các bảng điều khiển được cung cấp theo Hợp đồng để nó có định dạng như bất kỳ bảng điều khiển nào.

Nhà thầu phải cung cấp các thiết bị bảo vệ chống sét giống với trong hệ thống làm việc với chức năng bộ phận thay thế. Cùng loại và số lượng tương tự như những người đang thực sự được cài đặt trong hệ thống làm việc được cung cấp.

Nhà thầu phải cung cấp thiết bị bảo vệ chống sét giống như thiết bị được lắp ráp trong hệ thống làm việc với vai trò là bộ phận thay thế. Mẫu mã và số lượng cũng giống như những thiết bị được cài đặt trong hệ thống.

Thuật ngữ “mỗi loại” được thể hiện trong bảng bên dưới phải được hiểu là mỗi và mọi bảng mạch in, bộ cấp điện, và bộ cảm biến phải được cung cấp với số lượng như chỉ dẫn.

STT.	Hạng mục	Đơn vị	Số lượng
1.	Trạm làm việc	Bộ	1
2.	Bảng hiển thị màn hình LCD 55 inch	Cái	1
3.	Camera CCTV	Bộ	3
4.	Bảng mạch in bộ phận kiểm soát CCTV (mỗi loại)	Bộ	3
5.	Bộ cấp điện CCTV	Bộ	3
6.	Bộ dò tìm xe	Bộ	3
7.	Bảng mạch in bộ dò tìm xe (mỗi loại)	Bộ	3
8.	Bộ cấp điện thiết bị dò tìm xe	Bộ	3
9.	Bộ cảm biến MET (mỗi loại)	Bộ	1
10.	Bảng mạch in nhật ký dữ liệu MET (mỗi loại)	Bộ	1
11.	Bộ cấp điện MET	Bộ	1
12.	Cân tải trọng trục loại WIM và màn hình hiển thị cảnh báo quá tải	Bộ	1
13.	Bảng mạch in biển hiệu bên đường (mỗi loại)	Bộ	1
14.	Bộ cấp điện theo dõi quá tải	Bộ	1
15.	Bộ hiển thị LED VMS	Bộ	30
16.	Bảng mạch in VMS (mỗi loại)	Bộ	3
17.	Bộ cấp điện VMS	Bộ	3
18.	Quạt thông gió VMS	Bộ	3
19.	Bộ chuyển mạch lớp 3	Bộ	1
20.	Bộ chuyển mạch lớp 2	Bộ	5
21.	Bộ chuyển đổi môi trường	Bộ	5
22.	Bộ truyền/nhận tín hiệu radio không dây có cột chống sét	Bộ	1



	đồng trục		
23.	Bộ điện thoại	Bộ	3
24.	Đèn LED sử dụng cho đèn giao thông ở làn xe	Bộ	3
25.	Đèn LED sử dụng cho đèn giao thông có mái che	Bộ	3
26.	Camera nhận diện biển số xe tự động	Bộ	3
27.	Camera phía làn xe	Bộ	3
28.	Màn hình hiển thị phía làn xe	Bộ	1
29.	Rào chắn làn xe tự động (bộ dẫn động)	Bộ	3
30.	Đèn LED sử dụng cho đèn nhấp nháy dùng trong an toàn giao thông	Bộ	3
31.	Còi báo động và đèn	Bộ	1
32.	Ăng ten bên đường ETC	Bộ	3
33.	Máy chủ làn thu phí (trừ hộp máy)	Bộ	1
34.	Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (trừ hộp máy)	Bộ	1
35.	Bộ kiểm soát ETC (trừ hộp máy)	Bộ	1
36.	Bộ xử lý ANPR (trừ hộp máy)	Bộ	1
37.	Hệ thống thông tin liên lạc buồng thu phí (chính)	Bộ	1
38.	Hệ thống thông tin liên lạc buồng thu phí (phụ)	Bộ	3
39.	Bộ gọi khẩn cấp (chính)	Bộ	1
40.	Bộ gọi khẩn cấp (phụ)	Bộ	3
41.	Máy chủ cơ sở dữ liệu dùng cho hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (trừ hộp máy)	Bộ	1
42.	Máy chủ cổng thu phí (trừ hộp máy)	Bộ	1
43.	Thiết bị đầu cuối giám sát và vận hành	Bộ	1
44.	Thiết bị đầu cuối kiểm tra	Bộ	1
45.	Thiết bị đầu cuối tính toán	Bộ	1
46.	Thiết bị đầu cuối đăng nhập OBU/thẻ IC	Bộ	1
47.	Máy in vận hành	Bộ	1
48.	Máy in hóa đơn	Bộ	1
49.	Máy in thẻ IC	Bộ	1
50.	Hệ thống giám sát CCTV (bộ điều khiển CCTV)	Bộ	1
51.	Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC	Bộ	3
52.	Cột chống sét hoặc thiết bị tương đương	Cái	Số lượng giống như đã sử dụng

### 1.11.3 Linh kiện dự phòng được đề xuất

Nhà thầu phải đề cập trong Biểu mẫu FT-11 của Hồ sơ thầu thông tin chi tiết về linh kiện

dự phòng cần thiết để vận hành liên tục và bảo dưỡng thiết bị được lắp đặt theo Hợp đồng. Thông tin phải bao gồm dấu hiệu nhận biết, nguồn cung cấp và số lượng linh kiện cần cho hệ thống trong 10 năm. Số lượng đề xuất cho công tác bảo dưỡng suốt thời gian sau khi nghiệm thu, tỷ giá đề xuất và tổng giá của những linh kiện dự phòng phải được liệt kê trong Biểu giá số 9 và số 10 của Hồ sơ định giá các linh kiện dự phòng đề xuất và các thiết bị bảo dưỡng.

#### 1.11.4 Bảo đảm cung cấp các linh kiện

Nhà thầu, đích danh hoặc được chỉ định, phải bảo đảm trong 10 năm sau khi nghiệm thu Công trình sẽ cung cấp các linh kiện, hợp phần thiết bị cho hệ thống theo yêu cầu của VEC. Điều khoản này sẽ không nhất thiết rằng Nhà thầu phải kiểm kê để bao quát được toàn bộ linh kiện cần thiết dự kiến trong 10 năm. Nếu do ngưng sản xuất các linh kiện đặc biệt đó hoặc vì bất kỳ lý do gì ngoài tầm kiểm soát của mình mà Nhà thầu không cung cấp các linh kiện, thiết bị, hợp phần theo yêu cầu thì Nhà thầu phải đáp ứng nhu cầu của VEC với bất cứ linh kiện gì thay thế thích hợp có sẵn và phải được VEC đồng ý và phê duyệt, nhưng luôn luôn đảm bảo là sản phẩm thay thế có thể duy trì hoặc cải thiện hiệu suất hoặc khả năng của hệ thống nói chung.

Nhà thầu phải được thanh toán các khoản cung cấp đúng lúc, với chi phí tương đương bởi vì nhà thầu phải tính cho khách hàng trong nước vào thời điểm tương tự, cộng với phí vận chuyển, bảo hiểm, hải quan và thuế nhập khẩu, và chi phí khác liên quan.

#### 1.11.5 Thiết bị bảo dưỡng

Nhà thầu phải cung cấp thiết bị bảo dưỡng như đã được liệt kê trong chỉ dẫn này và trong khối lượng quy định trong **Biểu giá số 9 và số 10** của Hồ sơ định giá.

Trừ khi được quy định trong Yêu cầu của Chủ đầu tư, Nhà thầu phải chọn lựa mẫu mã và kiểu dáng các thiết bị bảo dưỡng phù hợp với công tác bảo dưỡng theo Hợp đồng. Nhà thầu phải chỉ rõ nhà sản xuất, thương hiệu, và kiểu mẫu của thiết bị bảo dưỡng do Nhà thầu đề xuất cùng với các chỉ dẫn trong Đề xuất kỹ thuật.

- Máy tính bảo dưỡng (máy tính xách tay)
- Bộ cảm kế kỹ thuật số
- Mức lỏng kế
- Điện trở kế cách điện
- Máy đo độ bền cách điện
- Máy đo điện trở tiếp đất
- Dao động kế
- Bộ phân tích mạng

Máy tính bảo dưỡng phải là máy tính xách tay đáp ứng tối thiểu các chỉ dẫn sau:

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
-----	----------	---------

1.	Bộ xử lý	Intel Core i5
2.	Bộ nhớ	4 G byte
3.	Đĩa cứng	Serial ATA 2.5 inch 160 GB
4.	Màn hình	15.6 inch LCD với LED back light
5.	Đầu đọc thẻ IC	Có khả năng đọc dữ liệu trong thẻ IC sẽ được cung cấp theo Hợp đồng
6.	Giao diện	USB 2.0 (3) Rj-45 Cổng hiển thị
7.	Chuẩn Ethernet	10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T
8.	Hệ thống vận hành	Hệ thống vận hành Windows mới nhất
9.	Phần mềm	Phiên bản Microsoft Office mới nhất Phiên bản AutoCAD mới nhất Phần mềm dữ liệu giống như hệ thống giao thông thông minh

Phần mềm vận hành, mô phỏng và chuẩn đoán được tạo ra đặc biệt cho các thiết bị cung cấp theo Hợp đồng, nếu có, thì phải được cung cấp trong CD-ROM hoặc DVD. Chúng cũng phải được cài đặt trong máy tính bảo dưỡng.

Ngoài các thiết bị bảo dưỡng theo quy định, nhà thầu phải xác định thiết bị, công cụ bảo dưỡng, thiết bị thử nghiệm và máy móc đo đạc cần thiết cho công tác bảo dưỡng hệ thống giao thông thông minh hiệu quả, nếu có, và cung cấp tất cả chi tiết cần thiết trong **Biểu mẫu FT-11** trong Biểu mẫu dự thầu. Chi phí cung cấp các thiết bị bảo dưỡng đề xuất phải được báo giá trong **Biểu giá số 9 và số 10** Thiết bị bảo dưỡng và linh kiện đề xuất.

VEC có quyền yêu cầu Nhà thầu cung cấp bất kỳ hoặc tất cả các linh kiện, bộ phận và thiết bị bảo dưỡng cần thiết.

### 1.12 Đề xuất kỹ thuật

Nhà thầu phải mô tả chi tiết đầy đủ trong Đề xuất kỹ thuật của mình các công việc được đề xuất để VEC đánh giá đầy đủ về mặt kỹ thuật của hệ thống. Đề xuất kỹ thuật phải bao gồm hướng dẫn phù hợp với Các chỉ dẫn cho dù các thiết bị được đề xuất có đáp ứng được các quy định hay không. Nếu hệ thống đề xuất không tuân theo các Chỉ dẫn, thì các chi tiết khác nhau phải được mô tả cùng với các đặc tính thiết bị thay thế.

Các Nhà thầu phải có trách nhiệm đề xuất và mô tả chi tiết trong Đề xuất kỹ thuật của mình phương pháp tiếp cận, kỹ thuật, công nghệ và quy trình thiết kế chi tiết hệ thống quản lý giao thông, hệ thống thu phí, hệ thống thông tin liên lạc và các công trình liên quan. Công suất dự kiến của thiết kế chi tiết phải được mô tả kèm theo kế hoạch trình nộp để VEC xem xét và chấp thuận.

Đối với các thiết bị mà mẫu mã, quy trình, phương pháp, hoặc cấu hình do nhà cung cấp

thiết kế, thì Nhà thầu phải ghi rõ trong đề xuất loại, thủ tục, phương pháp hoặc cấu hình đi kèm với nguyên nhân tại sao chọn.

Đề xuất kỹ thuật phải mô tả chi tiết về các yêu cầu hệ thống được định nghĩa trong Hồ sơ thầu sẽ được thực hiện với sơ đồ khối, luồng dữ liệu, biểu đồ thời gian, dữ liệu tính toán hoặc dữ liệu hỗ trợ khác như thế nào.

Nếu Nhà thầu muốn, có thể đề xuất một phương án, trong chừng mực thuận lợi cho VEC về cả chức năng hoặc kinh tế theo quan điểm của Nhà thầu. Tuy nhiên, VEC có quyền chấp nhận hoặc từ chối đề nghị thay thế như vậy.

Đề xuất kỹ thuật phải được ghi theo một trình tự như Yêu cầu của Chủ đầu tư. Trong trường hợp tài liệu hỗ trợ được cung cấp, thì sẽ chuẩn bị một tham chiếu chéo. Đề xuất kỹ thuật được viết bằng tiếng Anh.

Đề xuất kỹ thuật phải bao gồm các mô tả về toàn bộ hệ thống và các thiết bị bao gồm trong hệ thống. Các mô tả phải thể hiện được yêu cầu trong phần Yêu cầu của nhà thầu được đáp ứng như thế nào. Nếu cần thiết phải đính kèm sơ đồ khối, sơ đồ, biểu đồ thời gian hoặc tài liệu giải thích khác.

Phải chỉ rõ các thiết bị gồm có trong Hệ thống. Đối với mỗi thiết bị, phải mô tả các mục sau:

- Các chỉ dẫn điện và/hoặc cơ khí
- Giao diện với thiết bị khác
- Giao diện người – máy, nếu phù hợp
- Công suất
- Độ an toàn như được trình bày trong MTBF và MTTR
- Các điều kiện môi trường
- Kích thước vật lý
- Tiêu thụ điện năng
- Bố trí bảng điều khiển vận hành
- Thương hiệu, mẫu mã, và/hoặc loại thiết bị.
- Catalo, tập quảng cáo, hoặc tài liệu hỗ trợ khác (nếu có)



## **2. Yêu cầu thiết kế**

### **2.1 Tổng quan**

Hệ thống giao thông thông minh (ITS) trên tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi và thiết bị trong hệ thống được bố trí theo Hợp đồng có thể hoạt động liên tục 24 giờ 1 ngày, 7 ngày 1 tuần dưới các điều kiện môi trường phổ biến ở miền Trung Việt Nam. Nếu thiết kế yêu cầu thay thế định kỳ bất kỳ thiết bị hoặc một bộ phận nào, thì kế hoạch thay thế thiết bị hoặc bộ phận đó phải được mô tả trong các Đề xuất kỹ thuật và sổ tay hướng dẫn bảo dưỡng.

Hệ thống ITS phải được thiết kế với độ bền, độ chính xác và độ an toàn cao. Toàn bộ hệ thống không được phép ngừng trong bất kỳ hoàn cảnh nào. Cấu hình phần cứng dự phòng sẽ được áp dụng cho các thành phần quan trọng để đảm bảo kiểm soát giao thông liên tục và hoạt động quản lý. Cơ chế dự phòng dữ liệu phải được sử dụng để phòng ngừa mất dữ liệu. Nhật ký vận hành phải được lưu giữ để lục tìm lại các hoạt động trong trường hợp hệ thống hoạt động có gì bất thường.

Hệ thống ITS lắp đặt trong Dự án phải là hệ thống quản lý và kiểm soát giao thông toàn diện cho tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi. Các hệ thống hợp phần bao gồm trong hệ thống ITS được thi công lắp đặt theo Hợp đồng phải bao gồm nhưng không giới hạn các hệ thống hợp phần sau:

- Hệ thống trung tâm quản lý giao thông
- Hệ thống camera CCTV
- Hệ thống dò tìm xe
- Hệ thống theo dõi khí tượng (MET)
- Hệ thống theo dõi quá tải
- Hệ thống biển báo tin nhắn thay đổi (VMS)
- Hệ thống thu phí
- Hệ thống thông tin liên lạc

Các hệ thống này phải có chức năng như là một bộ phận hợp thành và, cùng một thời điểm, cũng phải phối hợp với nhau qua việc trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống để thực hiện chức năng hệ thống tổng.

### **2.2 Tiêu chuẩn**

#### **2.2.1 Tổng quan**

Tất cả thiết bị cung cấp theo Hợp đồng phải mới và phải được Giám đốc dự án thử nghiệm và chấp thuận. Trừ khi có tiêu chuẩn khác được yêu cầu đặc biệt trong Hợp đồng, thì tất cả vật liệu và hợp phần được sử dụng theo Hợp đồng và tất cả tính toán thiết kế và thử nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn Việt Nam.

Trong trường hợp không có các tiêu chuẩn này ở Việt Nam, thì phải áp dụng các điều khoản liên quan của tiêu chuẩn quốc tế bao gồm nhưng không giới hạn đối với Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (IEC), Viện Kỹ sư Điện và Điện tử (IEEE), Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế (ISO), Viễn thông quốc tế Liên minh Viễn thông Tiêu chuẩn ngành (ITU-T) và ngành Thông tin vô tuyến (ITU-R).

Trong trường hợp không có các tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn quốc tế được đề cập ở trên, thì phải áp dụng các tiêu chuẩn công nghiệp nói chung đã được chấp thuận tại một trong số những nước công nghiệp lớn như Nhật, Mỹ, Đức và Anh.

Bất cứ khi nào trong Yêu cầu của Chủ đầu tư yêu cầu tham chiếu các tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (JIS), Tiêu chuẩn Anh Quốc (BS), tiêu chuẩn Hiệp hội giao thông đường cao tốc (AASHTO), tiêu chuẩn Hiệp hội Kiểm nghiệm và Vật liệu (ASTM), và Hiệp hội các tiêu chuẩn quốc gia Mỹ (ANSI), và như thế, phải được hiểu là các tiêu chuẩn quốc tế tương đương sẽ được chấp nhận.

Nếu Nhà thầu cung cấp vật liệu, thiết bị, tính toán thiết kế hoặc thử nghiệm phù hợp với các tiêu chuẩn khác với tiêu chuẩn quy định, thì phải trình nộp đầy đủ chi tiết về sự khác nhau giữa các tiêu chuẩn được đề xuất và các tiêu chuẩn quy định khi Giám đốc dự án yêu cầu.

## 2.2.2 Các tiêu chuẩn áp dụng

Các tiêu chuẩn sau phải được áp dụng cho việc trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống thành phần:

STT	Tham chiếu	Mô tả
1	ISO 14813	Tài liệu tham khảo kiến trúc mô hình cho khu vực ITS
2	ISO 14817:2002	Các hệ thống kiểm soát và thông tin giao thông – Yêu cầu đối với việc đăng ký dữ liệu trung tâm ITS/TICS và từ điển dữ liệu ITS/TICS
3	ISO 14827-1:2005	Các hệ thống kiểm soát và thông tin giao thông – Giao diện dữ liệu giữa trung tâm thông tin giao thông và hệ thống kiểm soát – Phần 1: các yêu cầu xác định thông tin.
4	ISO 14827-2:2005	Các hệ thống kiểm soát và thông tin giao thông – Giao diện dữ liệu giữa trung tâm thông tin giao thông và hệ thống kiểm soát – Phần 2: DATEX-ASN
5	ISO 15784-1:2008	Hệ thống giao thông thông minh (ITS) – Trao đổi dữ liệu liên quan đến thông tin liên lạc môđun bên đường. Phần 1: Nguyên tắc chung và khung tài liệu tóm tắt ứng dụng.
6	ISO 15784-2:2008	Hệ thống giao thông thông minh (ITS) – Trao đổi dữ liệu liên quan đến thông tin liên lạc môđun bên đường. Phần 2:Tóm tắt ứng dụng-SNMP
7	ISO 15784-3:2008	Hệ thống giao thông thông minh (ITS) – Trao đổi dữ liệu liên quan đến thông tin liên lạc môđun bên đường --- Phần 3: Tóm tắt ứng dụng-trao đổi dữ liệu (AP-DATEX)

Các tiêu chuẩn sau phải áp dụng cho hệ thống thu phí:

STT	Tham chiếu	Mô tả
1	ISO/IEC 11179	Công nghệ thông tin – chỉ dẫn kỹ thuật và tiêu chuẩn hóa các yếu tố dữ liệu
2	ITU-R M.1453-2	ITS – Thông tin liên lạc dành riêng trong phạm vi ngắn (DSRC) tại tần số 5.8GHz
3	ISO 15628	Vận tải đường bộ và viễn thông giao thông – Thông tin liên lạc dành riêng trong phạm vi ngắn (DSRC) – Lớp ứng dụng
4	ARIB STD-T75	Hệ thống DSRC
5	ISO 14906	Vận tải đường bộ và viễn thông giao thông – Xác định giao diện ứng dụng thu phí điện tử cho DSRC
6	ISO/TS 25110	Thu phí điện tử - Xác định giao diện cho tài khoản trên máy sử dụng thẻ mạch tích hợp (ICC)
7	ISO 17573	Vận tải đường bộ và viễn thông giao thông – Thu phí điện tử (EFC) – kiến trúc hệ thống cho xe liên quan đến dịch vụ vận tải
8	ISO/IEC 14443-1	Thẻ nhận dạng – Thẻ mạch tích hợp tiếp xúc – Thẻ không tiếp xúc – Phần 1: Các đặc tính vật lý
9	ISO/IEC 14443-2	Thẻ nhận dạng – Thẻ mạch tích hợp tiếp xúc – Thẻ không tiếp xúc – Phần 2: Bộ nguồn tần số vô tuyến và giao diện tín hiệu
10	ISO/IEC 14443-3	Thẻ nhận dạng – Thẻ mạch tích hợp tiếp xúc – Thẻ không tiếp xúc – Phần 3: Khởi tạo và chống va chạm
11	ISO/IEC 14443-4	Thẻ nhận dạng – Thẻ mạch tích hợp tiếp xúc – Thẻ không tiếp xúc – Phần 4: Giao thức truyền dẫn
12	ISO/IEC 7816-4	Thẻ nhận dạng – Thẻ mạch tích hợp tiếp xúc – Phần 4: Tổ chức, bảo mật và các lệnh trao đổi.
13	ISO/IEC 18092	Công nghệ thông tin – Viễn thông và trao đổi thông tin giữa các hệ thống – Thông tin liên lạc trường cảm ứng gần – Giao diện và Giao diện và giao thức (NFCIP-1)
14	IEC 60721-3-4	Phân loại các điều kiện môi trường – Phần 3 : Phân loại các nhóm thông số môi trường và mức độ của chúng – Mục 4: Sử dụng cố định tại các vị trí không được bảo vệ thời tiết
15	IEC 60721-3-5	Phân loại các điều kiện môi trường – Phần 3 : Phân loại các nhóm thông số môi trường và mức độ của chúng – Mục 5: Bố trí xe trên mặt đất
16	ISO 14815	Vận tải đường bộ và viễn thông giao thông – Xác định thiết bị và xe tự động – Chỉ dẫn hệ thống
17	IEC 60068-1	Thử nghiệm môi trường. Phần 1: Tổng quan và chỉ dẫn
18	ISO/TS 14907-1	Vận tải đường bộ và viễn thông giao thông – Thu phí điện tử – Quy trình thử nghiệm cho người dùng và các thiết bị cố định – Phần 1: Mô tả quy trình thử nghiệm
19	ISO/TS 14907-2	Vận tải đường bộ và viễn thông giao thông – Thu phí điện tử – Quy



STT	Tham chiếu	Mô tả
		trình thử nghiệm cho người dùng và các thiết bị cố định – Phần 2: Thử nghiệm tham chiếu đối với giao diện ứng dụng trên máy

Các tiêu chuẩn hoặc hệ số sau phải được áp dụng cho hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số:

STT	Tham chiếu	Mô tả
1	Chuẩn Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>8802-3: 2000 (ISO/IEC) (ANSI/IEEE Std 802.3 2000 Edition): Công nghệ thông tin và trao đổi thông tin giữa các hệ thống - Mạng cục bộ và các đô thị lớn – Thiết bị đặc biệt – Phần 3: Phát hiện va chạm (CSMA / CD) phương pháp tiếp cận và chỉ dẫn kỹ thuật lớp vật lý</li> </ul>
2	Ethernet cao tốc	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.3u-1995 Tiêu chuẩn IEEE cho mạng lưới khu vực địa phương và đô thị: Bổ sung bộ cảm biến (CSMA / CD) với phương pháp tiếp cận phát hiện va chạm và chỉ dẫn kỹ thuật lớp vật lý: thông số kiểm soát truy cập truyền thông (MAC), lớp vật lý, đơn vị trung bình, và bộ lặp lại đối với tần suất vận hành 100MB / s, Loại 100BaBỘ (khoản 21-30) (ANSI)</li> <li>EIA/TIA568B (AT và T-258A) Tiêu chuẩn dây dẫn viễn thông trong các tòa nhà thương mại, 1991</li> </ul>
3	Gigabit Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.3ab PCS, PMA, loại 1000BASE-T</li> <li>IEEE 802.3z : thông số kiểm soát truy cập truyền thông (MAC), Lớp vật lý, bộ lặp lại và thông số quản lý đối với tần suất vận hành 1000 Mb/s</li> </ul>
4	FTP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 959 File Transfer Protocol,</li> <li>RFC 1350 The TFTP Protocol (sửa đổi lần 2),</li> </ul>
5	HTTP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 1945 Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.0.</li> <li>RFC 2068 Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1.</li> <li>RFC 2616 Hypertext Transfer Protocol /1.1 June 1999</li> <li>RFC 2617 HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication, June 1999</li> </ul>
6	IP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 791 Internet Protocol</li> </ul>
7	PPP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 1661 The Point-to-Point Protocol (PPP)</li> </ul>
8	SNMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 1157 Simple Network Management Protocol (SNMP)</li> </ul>
9	TCP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 793 Transmission Control Protocol</li> </ul>
10	UDP	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFC 768 User Datagram Protocol</li> </ul>
11	MPEG4	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO/IEC 14496-1:1999 Công nghệ thông tin – Mã hóa âm thanh hình ảnh Phần 1: Hệ thống</li> <li>ISO/IEC 14496-2: Công nghệ thông tin – Mã hóa âm thanh hình ảnh Phần 2: Hình ảnh</li> <li>ISO/IEC 14496-2 : Công nghệ thông tin – Mã hóa âm thanh hình ảnh</li> </ul>

STT	Tham chiếu	Mô tả
		Phần 3: Âm thanh <ul style="list-style-type: none"> <li>ISO/IEC 14496-10:2003: Công nghệ thông tin – Mã hóa âm thanh hình ảnh</li> </ul> Phần 10: Advanced Video Coding
12	FOC	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITU-T G 652: Các đặc tính cáp và sợi cáp quang đơn</li> <li>ITU-T G 655: Đặc tính của một sự phân tán dịch chuyển sợi cáp và cáp quang đơn</li> </ul>

## 2.3 Yêu cầu hệ thống

### 2.3.1 Công suất hệ thống

Hệ thống ITS trên tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi phải có đủ công suất trong khoảng thời gian đáp ứng, tốc độ xử lý dữ liệu, băng thông truyền dẫn dữ liệu, và dung lượng lưu trữ để theo dõi và kiểm soát tất cả thiết bị được kết nối với hệ thống. Hệ thống, phần cứng và phần mềm phải được thiết kế để thực hiện các chức năng cần thiết mà không bị chậm trễ quá mức, không thiếu dung lượng lưu trữ hoặc bất kỳ hạn chế nghiêm trọng nào khác cho hệ thống với số lượng của tất cả các thiết bị đầu cuối gấp hai lần.

### 2.3.2 Độ bền

Thiết bị và công cụ bao gồm trong hệ thống ITS trên tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi phải có độ bền cao. Thời gian bình quân giữa các sự cố (MTBF) phải đúng với Yêu cầu của Chủ đầu tư. Nhà thầu phải đề cập trong Đề xuất kỹ thuật của mình MTBF dự kiến đối với các thiết bị sẽ cung cấp. MTBF phải được tính toán dựa trên độ bền của các hợp phần thiết bị, hoặc MTBF thực tế cần cho thiết bị tương tự. Đối với các thiết bị off-the-shelf do bên thứ ba cung cấp, thì MTBF do nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp quy định sẽ được chấp nhận.

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải có cấu hình hệ thống dự phòng sẵn sàng 100%

## 2.4 Thiết kế chi tiết

### 2.4.1 Sơ lược thiết kế

Trong vòng 45 ngày kể từ ngày khởi công công trình, Nhà thầu phải tổ chức cuộc họp về sơ lược thiết kế tại Việt Nam. Sơ lược thiết kế phải khái quát được tất cả các thành phần hệ thống có trong Hợp đồng. Mục đích chính của sơ lược thiết kế là để Giám đốc dự án và nhân viên VEC có khái niệm về thiết kế và phác thảo của các hệ thống được đề xuất, và để họ kiểm tra Nhà thầu có thực hiện theo đúng Hợp đồng hay không.

### 2.4.2 Rà soát và phê duyệt thiết kế

Trong vòng bốn (4) tháng kể từ ngày khởi công Công trình, Nhà thầu phải trình nộp Thiết

kế chi tiết hệ thống cho Giám đốc dự án rà soát và phê duyệt. Thiết kế chi tiết hệ thống phải cung cấp đầy đủ các thông tin chi tiết về hệ thống đề xuất, bao gồm cấu hình hệ thống, chức năng hệ thống, kích thước phác thảo của thiết bị, biểu đồ khối, đầu vào và đầu ra, biểu đồ lưu lượng, giao diện, tính toán thiết kế và bảng chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất và phải khái quát được hết tất cả phần cứng, phần mềm, cơ sở dữ liệu và các quy trình vận hành cần thiết. Nhà thầu phải có "Thông báo Không phản đối" hoặc "Thông báo Không phản đối phụ thuộc vào....." liên quan đến Thiết kế chi tiết hệ thống từ Giám đốc dự án trong vòng năm (5) tháng kể từ ngày khởi công Công trình.

Việc trình nộp thiết kế hệ thống phải được tiến hành định kỳ nhiều lần để tránh tình trạng phê duyệt toàn bộ thiết kế được gửi cùng một lúc gồm nhiều tập tài liệu. Việc trình nộp riêng rẽ phải được tiến hành theo các thiết bị của hệ thống thành phần.

Nếu phần thiết kế chi tiết đã trình nộp và đã phê duyệt cần phải được thay đổi do thiết kế của các phần khác, thì thiết kế chi tiết điều chỉnh phải được trình phê duyệt kèm phần ghi chú chỉnh sửa.

Nếu chưa được Giám đốc dự án chấp thuận bằng văn bản, Nhà thầu không được lắp đặt bất kỳ vật liệu, thiết bị hoặc thành phần, cũng không được sản xuất bất kỳ thiết bị nào hoặc mã hóa phần mềm cho đến khi Thiết kế chi tiết hệ thống được Giám đốc dự án phê duyệt. Nhà thầu không được thực hiện bất kỳ thay đổi nào trên thiết kế hệ thống đã được duyệt nếu không được sự chấp thuận của Giám đốc dự án.

Việc Giám đốc dự án phê duyệt Thiết kế chi tiết hệ thống sẽ không làm giảm trách nhiệm của Nhà thầu trong việc cung cấp hệ thống sử dụng và có độ bền.

### 2.4.3 Thiết kế hệ thống phần cứng

Phần cứng của Thiết kế chi tiết hệ thống phải bao gồm như sau:

- Biểu đồ khối hệ thống vật lý và chức năng của mỗi hệ thống thành phần.
- Kết nối và giao diện giữa các khối trong biểu đồ khối.
- Chức năng, công suất, đầu vào, đầu ra, và phương pháp vận hành.
- Thời gian nhạy, trì hoãn, độ dừng, độ suy giảm, hao hụt và các đặc tính khác phù hợp với thiết bị áp dụng.
- Chỉ dẫn thiết kế vật lý và môi trường của thiết bị. Bảng chỉ dẫn sản phẩm của nhà sản xuất có thể được chấp nhận cho các sản phẩm chuẩn.
- Mức tiêu thụ điện năng của thiết bị.
- Biểu đồ mạng cáp.
- Phương án cáp.
- Phương án dòng điện.

- Bố trí thiết bị trong các phòng máy tại Trung tâm điều hành chính (MMC), các văn phòng điều hành (MO), các văn phòng thu phí, buồng thu phí và các vị trí khác mà hệ thống, thiết bị thông tin liên lạc và thiết bị cấp điện được lắp đặt.
- Sơ đồ trong phòng quản lý giao thông tại MMC
- Bố trí thiết bị bên đường.
- Cách thức lắp đặt.

#### 2.4.4 Thiết kế hệ thống phần mềm

Phần mềm của Thiết kế chi tiết hệ thống tối thiểu phải bao gồm mô tả mô đun, xác định các nhiệm vụ, mức độ ưu tiên, kế hoạch thực hiện, đầu vào và đầu ra, thuật toán và thông số, kết cấu cơ sở dữ liệu và nội dung, các quy trình cập nhật thông số, luồng dữ liệu, chuỗi cuộc gọi, dò tìm lỗi, dự phòng, phục hồi và ngôn ngữ lập trình.

Kết cấu phần mềm phải đơn giản và không phức tạp. Sự phụ thuộc và tương tác lẫn nhau giữa các mô đun phải rõ ràng và tối thiểu phải ngăn các hỏng hóc trong một mô đun không ảnh hưởng đến nhiều mô đun khác. Dữ liệu và thông số phải được tách riêng từ lập trình và được lưu giữ trong cơ sở dữ liệu.

#### 2.4.5 Quy trình vận hành

Vận hành hệ thống phải bao gồm các quy trình mà nhân viên vận hành hệ thống phải tuân theo để theo dõi, kiểm tra và chuẩn đoán. Quy trình phải bao gồm nhưng không giới hạn việc theo dõi trình trạng hoạt động của các thiết bị hợp phần, điều chỉnh và cập nhật các thông số vận hành, kết nối và không kết nối các thiết bị, xác định nguyên nhân hỏng hóc, phục hồi hệ thống từ hỏng hóc, và hiển thị và in nhiều báo cáo.

Quy trình vận hành hệ thống là quy trình mà nhân viên vận hành phải đưa vào công việc hằng ngày của mình. Quy trình này phải bao quát cả lúc bắt đầu và kết thúc của quy trình chuẩn và các quy trình khác cần cho công tác vận hành hằng ngày của nhân viên vận hành.

Cơ chế không tắc nghẽn phải được đưa vào quy trình vận hành càng nhiều càng tốt để ngăn chặn bất kỳ sai sót nào do vô ý, gây ra thiệt hại nghiêm trọng cho hệ thống, cho công tác vận hành đường cao tốc và sự an toàn của người lái xe. Trình tự vận hành phải được mô tả theo phương pháp từng bước.

### 2.5 Cấu hình hệ thống

Biểu đồ khối đã được đơn giản hóa, thể hiện cấu hình tổng quan của hệ thống ITS được đề cập trong các Bản vẽ. Cần phải lưu ý rằng hầu hết các bản vẽ này chỉ để tham khảo. Phương án dự kiến thể hiện các hệ thống hợp phần gồm có trong ITS và không thể hiện cấu hình vật lý và kết nối giữa các thiết bị. Nhà thầu có thể áp dụng cấu hình hệ thống khác miễn là đặc tính chức năng và hoạt động của hệ thống phải phù hợp với các yêu cầu được quy định trong chỉ dẫn này. Nhà thầu phải có nghĩa vụ chỉ rõ hệ thống được đề

xuất sẽ đáp ứng tất cả các yêu cầu trong chỉ dẫn kỹ thuật hệ thống.

### 2.5.1 Mạng cục bộ

Yêu cầu hệ thống máy chủ trung tâm sử dụng kiến trúc mạng mở gồm nhiều máy chủ, bảng điều khiển và các bộ điều khiển trung tâm được kết nối thông qua một mạng cục bộ chuẩn dựa trên giao thức TCP / IP. Để đảm bảo độ bền cao và tính linh động trong vận hành, yêu cầu bảng điều khiển kết nối với mạng phải bổ sung cho nhau và không được dành riêng cho một chức năng cụ thể nào. Sự cố của một bảng điều khiển không được ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của hệ thống và ở bất kỳ phương diện nào. Máy chủ cơ sở dữ liệu phải có cấu hình dự phòng của hệ thống RAID hoặc cấu hình có độ bền cao tương tự.

### 2.5.2 Các hệ thống thành phần

Hệ thống ITS được bố trí trên tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi bao gồm rất nhiều hệ thống thành phần như được mô tả ở trên. Một vài hệ thống đã được tích hợp sẵn với các hệ thống khác, trong khi các hệ thống còn lại là những hệ thống đứng riêng rẽ, không trao đổi dữ liệu với các hệ thống khác. Tất cả đều phải được thiết kế với quan điểm và khái niệm thiết kế đồng nhất để đạt được các mục tiêu chung của toàn hệ thống. Các yêu cầu chức năng và hiệu suất cho mỗi hệ thống thành phần được quy định tại các chỉ dẫn kỹ thuật này. Nhà thầu phải tiến hành thiết kế chi tiết từng hệ thống theo phương pháp sao cho toàn bộ hệ thống đạt hiệu quả, đáng tin cậy và thân thiện trong vận hành cho người sử dụng. Thiết kế hệ thống phải kết hợp các công nghệ mới nhất trong mỗi lĩnh vực nhưng phải tránh công nghệ phù hợp sẵn có từ một nhà cung cấp độc quyền duy nhất.

### 2.5.3 Hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số

Hệ thống truyền dẫn kỹ thuật số cho việc trao đổi dữ liệu giữa thiết bị bên đường và thiết bị trung tâm phải sử dụng IP dựa trên hệ thống truyền dẫn, tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế như ITU và IEEE. Tất cả dữ liệu truyền giữa thiết bị trung tâm và thiết bị bên đường bao gồm hình ảnh video phải được thực hiện theo định dạng kỹ thuật số ngoại trừ đoạn giữa bảng kiểm soát cục bộ và thiết bị đầu cuối. Thông tin liên lạc có tiếng cho hệ thống điện thoại nội bộ và thông tin liên lạc không dây cũng phải được áp dụng định dạng kỹ thuật số.

Cấu hình phân tầng phải được áp dụng cho hệ thống thông tin liên lạc dữ liệu bao gồm hệ thống đường dây chính, hệ thống đường dây cục bộ, và hệ thống đường dây truy cập. Hệ thống đường dây chính kết nối với các Trung tâm điều hành chính và khối dữ liệu sẽ được truyền với tốc độ cao qua mạng cáp quang. Theo Hợp đồng, hệ thống sẽ không được lắp đặt, tuy nhiên, hệ thống đường dây cục bộ có định dạng của mạch vòng kỹ thuật số và dữ liệu trao đổi giữa các nút nằm trên mạch vòng. Hệ thống đường dây truy cập kết nối các thiết bị bên đường với các nút.

Mặc dù theo Hợp đồng hệ thống đường dây chính sẽ không được thi công, nhưng Nhà

thầu phải xem xét đến việc giới thiệu tương lai hệ thống đường dây chính và thành lập hệ thống quản lý đường cao tốc bao gồm mạng lưới đường cao tốc trên toàn quốc. MMC trên tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi sẽ bao quát thông tin giao thông ở miền trung Việt Nam, sẵn sàng thông tin liên lạc và kết nối với hệ thống ITS của các dự án khác và các MMC khác.

Nhà thầu phải đề xuất và giải trình phác thảo hệ thống đường dây chính phù hợp cho mạng lưới đường cao tốc trong tương lai. Hệ thống đường dây cục bộ phải tương hợp với hệ thống đường dây chính.

Theo Hợp đồng, việc truyền dữ liệu phải được thực hiện qua một mạng cáp chuyên dụng và cáp phải được bố trí dọc tuyến cao tốc để truyền dữ liệu. Nhà thầu phải tiến hành thiết kế chi tiết cáp và công tác lắp đặt dây dẫn cho toàn tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi.

#### **2.5.4 Hệ thống thu phí**

Hệ thống thu phí phải được thiết kế với độ bền, độ chính xác và độ an toàn cao. Toàn bộ hệ thống không được phép ngừng trong bất kỳ hoàn cảnh nào. Cấu hình phần cứng dự phòng phải được đưa vào cho các thành phần chủ chốt để đảm bảo việc vận hành thu phí liên tục. Cơ chế dự phòng dữ liệu phải được sử dụng để phòng ngừa mất dữ liệu. Nhật ký vận hành phải được lưu giữ để lục tìm lại các hoạt động trong trường hợp việc chuyển giao không rõ ràng. Cơ chế này phải được đưa vào thiết kế hệ thống để ngăn chặn các hoạt động phi pháp hoặc gian lận của nhân viên thu phí hoặc của người tham gia giao thông.

#### **2.6 Cấp điện**

Việc cung cấp điện đầu vào của thiết bị đều không được kết nối với bất kỳ thành phần điện nào mà không có kết nối qua cầu chì, công tắc điện và bộ phận ngắt mạch trước ngoại trừ cột chống sét.

Tất cả các thiết bị phải được dán nhãn rõ ràng thể hiện loại dòng điện cung cấp đầu vào (AC hoặc DC) và điện áp. Tất cả các thiết bị sẽ hoạt động với nguồn điện 220V cộng hoặc trừ 10 phần trăm, và 50 hertz cộng hoặc trừ 3 phần trăm. Tất cả các thiết bị phải hoạt động bình thường trong thời gian điện bị gián đoạn tạm thời của 20 milli giây hoặc ngắn hơn.

Điện áp cấp điện sẵn có trên công trường là 220V dòng điện xoay chiều. Trừ khi nếu có quy định khác hoặc Giám đốc dự án phê duyệt, thì tất cả thiết bị bên đường phải được thiết kế sao cho hoạt động trực tiếp trên dòng điện 220V dòng điện xoay chiều. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bố trí các thiết bị đầu cuối cần thiết để nhận cấp điện.

#### **2.7 Tuổi thọ thiết kế**

Tất cả thành phần và vật liệu theo Hợp đồng, không tính đến các linh kiện như đèn, phải có tuổi thọ thiết kế là 10 năm trở lên, ngoại trừ OBU được sử dụng trong hệ thống thu

phí, nếu không thì trừ khi được quy định riêng trong Yêu cầu của Chủ đầu tư. Nhà thầu phải nêu rõ trong Đề xuất kỹ thuật là các thiết bị hoặc thành phần có tuổi thọ thiết kế đúng với quy định hay không. Giám đốc dự án có thể chấp thuận thiết bị và các thành phần này nếu chúng có thể dễ dàng được thay thế và tuổi thọ thiết kế 10 năm nhìn chung là không khả thi hoặc không kinh tế. Việc thay thế thiết bị sẽ hoàn toàn có thể mà không cần di dời các thành phần khác.

## **2.8 Chất lượng thi công**

Tất cả thiết bị và bộ phận phải mới và phải được thiết kế, sản xuất theo phương pháp tốt nhất, sử dụng vật liệu phù hợp nhất với các dịch vụ cụ thể. Tất cả vật liệu phải đúng với các tiêu chuẩn hiện hành liên quan mới nhất áp dụng cho việc thử nghiệm vật liệu nếu không thì phải được quy định hoặc được Giám đốc dự án cho phép. Đối với việc thiết kế các thiết bị, cần tính đến sự thuận tiện trong công tác bảo dưỡng thiết bị.

Chất lượng phải đạt mức cao nhất để đảm bảo công tác vận hành thông suốt và tự do dao động trong mọi điều kiện vận hành có thể, và thiết kế, kích thước, vật liệu của các phần phải chịu được các áp lực mà có thể làm chúng biến dạng, thiệt hại nghiêm trọng trong trường hợp va chạm.

Tất cả các bộ phận phải tuân thủ theo kích cỡ được quy định trong Yêu cầu của Chủ đầu tư – Bản vẽ và phải được thiết kế phù hợp với bản vẽ đã được chấp thuận. Tất cả mẫu nối, bề mặt quy chiếu, và các bộ phận khớp nối với nhau phải được gia công và đúc tại vị trí đối mặt với các khớp nối. Tất cả công đoạn gia công hoàn thiện phải được thể hiện trên bản vẽ đã được phê duyệt. Tất cả đinh vít, bu lông, đinh tán và các khớp nối và đai ốc cho ống phải phù hợp với các tiêu chuẩn mới nhất của Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế bao gồm các thành phần và tất cả phải phù hợp với các tiêu chuẩn về kích thước mét.

## **2.9 Nhãn hiệu**

Tất cả thiết bị được cung cấp theo Hợp đồng đều phải có nhãn hiệu. Nhãn hiệu tối thiểu phải ghi rõ tên nhà sản xuất, loại thiết bị, đời thiết bị, số seri, ngày tháng năm được sản xuất. Hơn nữa, các thông tin như điện áp đầu vào, dòng điện, tần số, và các tiêu chuẩn áp dụng đều phải được mô tả. Thông tin trên nhãn hiệu phải được in hoặc khắc theo phương pháp không tẩy được.

Nhãn hiệu phải được gắn chặt vào tủ máy tại vị trí thích hợp của ốc vít, đinh tán hoặc chất kết dính và không thể dễ dàng tháo bỏ.

## **2.10 Các điều kiện môi trường**

### **2.10.1 Tổng quan**

Tất cả thiết bị phải được thiết kế để hoạt động tương ứng trong điều kiện môi trường bình thường tại công trường ở miền trung Việt Nam và tối thiểu phải tuân thủ các yêu cầu như quy định trong chỉ dẫn này.

### 2.10.2 Các điều kiện môi trường

Trừ khi có quy định khác, không thì các thiết bị trong nhà phải được thiết kế để hoạt động trong phạm vi nhiệt độ từ 5 đến 40<sup>0</sup>C, và độ ẩm tương đương là từ 5 đến 85%, trong khi các thiết bị ngoài trời phải hoạt động trong nhiệt độ môi trường từ 5 đến 60<sup>0</sup>C và độ ẩm từ 40 đến 90% độ ẩm không ngưng tụ. Phải cung cấp đầy đủ các phương pháp bảo vệ ngưng tụ hơi ẩm, nấm, gỉ sắt, côn trùng, động vật gặm nhấm, và bụi bẩn.

Tất cả các thiết bị phải được xử lý đầy đủ để chống gỉ và ăn mòn do độ ẩm cao hoặc ngưng tụ hơi ẩm. Trừ trường hợp đặc biệt được Giám đốc dự án chấp thuận, tất cả hộp máy thép, cực, phụ kiện, và ống dẫn được mạ kẽm và sơn sẽ không được chấp nhận. Tất cả các bề mặt thép mạ kẽm phải có một số lượng mạ kẽm tối thiểu là 350 g/m<sup>2</sup>. Bất kỳ dấu hiệu rỉ sét hoặc ăn mòn nào xảy ra trong khoảng thời gian kiểm tra hư hỏng đều được xem là một lỗi và Nhà thầu phải chịu trách nhiệm sửa chữa và chịu chi phí sửa chữa.

### 2.10.3 Mã bảo vệ

Trừ khi có quy định khác, nếu không thì thiết bị trong nhà phải có mã bảo vệ là IP54, trong khi thiết bị ngoài trời phải có mã bảo vệ là IP65.

### 2.10.4 Gió

Tất cả các thiết bị ngoài trời và thiết bị hỗ trợ chúng, lắp ráp và cài đặt riêng lẻ hay toàn bộ đều phải chịu được vận tốc gió tức thời ít nhất là 53 m / giây

### 2.11 Nối cáp và đấu dây

Tất cả cáp và dây dẫn phải có chất lượng tốt, tuân theo các tiêu chuẩn công nghiệp được chấp nhận thông thường, và phải là loại thích hợp và có đủ định mức cho ứng dụng đặc biệt

Tất cả các đầu tiếp xúc của dây cáp và dây điện chưa được nối phải được phủ một lớp mỏng chất bít kín dạng nước hoặc lớp keo bít kín để tránh hư hại cho dây dẫn. Tất cả cáp thông tin liên lạc được sử dụng phải được dán nhãn đánh dấu rõ ràng cố định tại gần mỗi đầu tiếp xúc phù hợp với biểu đồ mạng cáp.

Tất cả các dây cáp và dây điện phải được bảo vệ đầy đủ từ hộp máy thiết bị hoặc các vật thể xung quanh. Tất cả các dây cáp và dây điện được bố trí gọn gàng và được đặt an toàn sao cho tất cả các thiết bị đầu cuối được giải phóng khỏi sức nặng của các loại cáp. Thiết bị đầu cuối phải được mã hóa và xác định theo sơ đồ hệ thống dây điện. Kim loại hoạt động phải được chôn âm tường hoặc được bảo vệ để tránh tiếp xúc đột ngột.

### 2.12 Nối đất

Tất cả các kim loại tiếp xúc với không khí tạo thành một phần của mạch điện, bao gồm cả vỏ thiết bị, hỗ trợ cáp, kết cấu và cực phải được nối đất.



Thiết bị có điện áp 100 volt trở lên phải được cung cấp các thiết bị đầu cuối tiếp đất được cách nhiệt từ giá đỡ. Các thiết bị trung tâm phải được trang bị thiết bị đầu cuối nối đất kháng đất 10 ohms hoặc ít hơn. Thiết bị tại hiện trường cũng phải được trang bị một thiết bị đầu cuối nối đất kháng đất 10 ohms hoặc ít hơn.

Việc bồi thường cho công tác mua sắm và lắp đặt thiết bị nối đất phải được tính vào giá các hạng mục thầu khác nhau và vì thế sẽ không thanh toán riêng.

### **2.13 Bảo vệ chống sét**

Tất cả các thiết bị ngoài trời phải được nối với các cột chống sét hoặc công cụ thích hợp do Giám đốc dự án phê duyệt để ngăn chặn thiệt hại do sét có thể thông qua đầu vào dòng điện xoay chiều, cáp thông tin, cáp tín hiệu, cáp dò tìm hoặc các thành phần kim loại khác lộ sáng, tiếp xúc với không khí. Tương tự như thế, cột chống sét hoặc công cụ bảo vệ chống sét phù hợp khác sẽ được bố trí tại các điểm phù hợp của mạng lưới cục bộ và cung cấp cho các thiết bị có thể phải chịu sự gia tăng sét.

Việc bồi thường cho công tác mua sắm và lắp đặt thiết bị bảo vệ chống sét phải được tính vào Giá trị hợp đồng và vì thế sẽ không thanh toán riêng.

### **2.14 Tủ máy**

Tất cả các tủ thiết bị để sử dụng ngoài trời phải có mã bảo vệ với quy định bên ngoài trơn và bảo vệ đầy đủ, chống ẩm. Tủ phải được làm bằng tấm thép mềm dát nóng tuân thủ tiêu chuẩn JIS G 3131 hoặc tiêu chuẩn tương đương có độ dày là 2,3 t hoặc làm từ các tấm thép không gỉ có độ dày thích hợp. Tủ tấm thép được xử lý bằng thối mài mòn trước khi sơn nhiệt kẽm tuân thủ các tiêu chuẩn JIS H 8300 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Sau đó, phủ hai lớp men nhựa polyurethane và vecni trước khi tủ được sơn màu lần cuối.

Kinh nghiệm trước đây đã cho thấy rằng sự ngưng tụ có thể xảy ra bên trong một tủ ngoài trời hoàn toàn khép kín có kết nối với ống dẫn dưới lòng đất do ảnh hưởng của việc thông khí gây ra bởi sự thay đổi về nhiệt độ môi trường thậm chí ngay cả khi ống dẫn được dán kín bằng chất chống thấm có bọt. Nhà thầu phải trình bày cách khắc phục vấn đề này trong Đề xuất kỹ thuật.

Cửa tủ phải hoàn toàn có thể cho phép vào được bên trong tủ máy và về cơ bản phải bao quanh toàn bộ diện tích mặt trước tủ. Tất cả các bản lề chân cửa được xây dựng bằng thép không gỉ

Tất cả các tủ thiết bị ngoài trời phải được trang bị ổ khóa lắp sẵn. Tất cả các tủ máy cho cùng một loại thiết bị phải có ổ khóa giống nhau. Số lượng chìa khóa quy định cho mỗi loại tủ máy phải được Giám đốc dự án quyết định.

### **2.15 Sự nhiễu vô tuyến điện**

Tất cả các thiết bị truyền dẫn và xử lý phải được thiết kế để ngăn chặn nhiễu vô tuyến

điện với hoạt động của các thiết bị khác bất kể đó là do bức xạ, cảm ứng điện hoặc dẫn điện.

Thiết bị dò tìm xe phải được thiết kế sao cho có thể hoạt động bình thường trong trường hợp nhiễu vô tuyến điện

#### **2.16 Đo lường**

Tất cả thiết bị điện và điện tử được cung cấp phải có dạng sóng, các điểm thử điện áp hoặc công tơ điện áp khi cần thiết để chỉ rõ các điều kiện mạch điện.

#### **2.17 Đơn vị đo**

Trong tất cả hồ sơ, thư từ liên lạc, kế hoạch kỹ thuật và bản vẽ, đơn vị được dùng để đo đếm là mét. Trên bản vẽ nào sử dụng đơn vị khác, thì phải đánh dấu bổ sung giá trị tương đương mét

#### **2.18 Mở rộng tuyến cao tốc**

Tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi dự kiến sẽ mở rộng trong tương lai. Việc mở rộng sẽ diễn ra theo hướng bên ngoài tuyến cao tốc đang được thiết kế. Vì thế, lề đường của giai đoạn đầu sẽ trở thành làn xe chạy mới sau khi mở rộng. Nhà thầu phải xem xét việc mở rộng và lựa chọn vị trí lắp đặt thiết bị, tuyến cáp cẩn thận để tránh ảnh hưởng hoạt động của tuyến cao và giảm thiểu sự lãng phí nguồn lực do công tác mở rộng.

## **Phần B: Chỉ dẫn kỹ thuật riêng**

## Mục lục

1.	Hệ thống camera truyền hình mạch kín (CCTV) .....	1
1.1	Tổng quát .....	1
1.2	Yêu cầu hệ thống.....	1
1.3	Cấu hình hệ thống .....	2
1.4	Vị trí camera .....	2
1.5	Chỉ dẫn kỹ thuật .....	4
1.5.1	Tổng quát .....	4
1.5.2	Chức năng hệ thống .....	4
1.5.3	Chỉ dẫn kỹ thuật.....	6
1.5.4	Chất lượng.....	13
1.5.5	Kiểm tra để nghiệm thu.....	13
2.	Hệ thống phát hiện xe .....	15
2.1	Tổng quát .....	15
2.2	Các yêu cầu đối với hệ thống .....	15
2.3	Cấu hình hệ thống .....	16
2.4	Vị trí của thiết bị phát hiện xe bên đường .....	17
2.5	Chỉ dẫn kỹ thuật .....	18
2.5.1	Tổng quát .....	18
2.5.2	Các chức năng của hệ thống.....	18
2.5.3	Chỉ dẫn kỹ thuật.....	24
2.5.4	Kiểm tra để nghiệm thu.....	27
3.	Hệ thống theo dõi khí tượng (MET) .....	29
3.1	Tổng quát .....	29
3.2	Các yêu cầu về hệ thống.....	29
3.3	Cấu hình hệ thống .....	30
3.4	Vị trí trạm quan trắc MET .....	31
3.5	Chỉ dẫn kỹ thuật .....	32
3.5.1	Tổng quát .....	32

3.5.2	Chức năng của hệ thống.....	32
3.5.3	Chỉ dẫn kỹ thuật.....	37
3.5.4	Kiểm tra để nghiệm thu.....	41
4.	Hệ thống theo dõi quá tải .....	43
4.1	Tổng quát .....	43
4.2	Các yêu cầu về hệ thống.....	43
4.3	Cấu hình hệ thống .....	44
4.4	Vị trí và công tác lắp đặt thiết bị theo dõi quá tải bên đường .....	45
4.5	Chỉ dẫn kỹ thuật .....	46
4.5.1	Tổng quát .....	46
4.5.2	Chức năng và yêu cầu kỹ thuật của hệ thống.....	46
4.5.3	Kiểm tra để nghiệm thu.....	48
5.	Hệ thống tín hiệu thông báo thay đổi (VMS) .....	50
5.1	Tổng quát .....	50
5.2	Các yêu cầu về hệ thống.....	50
5.3	Cấu hình hệ thống .....	51
5.4	Vị trí VMS.....	52
5.5	Chỉ dẫn kỹ thuật .....	52
5.5.1	Tổng quát .....	52
5.5.2	Chức năng về hệ thống.....	53
5.5.3	Chỉ dẫn kỹ thuật.....	58
6.	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông .....	66
6.1	Tổng quát .....	66
6.2	Yêu cầu về hệ thống .....	66
6.3	Cấu hình hệ thống .....	67
6.4	Vị trí lắp đặt.....	69
6.5	Chỉ dẫn kỹ thuật .....	70
6.5.1	Tổng quát .....	70
6.5.2	Chức năng hệ thống .....	72

6.5.3	Chỉ dẫn kỹ thuật.....	80
7.	Hệ thống thu phí .....	91
7.1	Chức năng của hệ thống thu phí .....	91
7.1.1	Cấu hình hệ thống .....	91
7.1.2	Hệ thống làn thu phí.....	91
7.1.3	Hệ thống văn phòng thu phí.....	99
7.1.4	Hệ thống trung tâm thu phí.....	106
7.1.5	Thiết bị phía người dùng .....	110
7.1.6	Tính hợp lệ và hiệu lực .....	124
7.1.7	Truyền dữ liệu .....	124
7.1.8	Báo cáo và hồ sơ tài liệu.....	126
7.2	Quy trình vận hành và chức năng.....	126
7.2.1	Quy trình giao dịch bằng tiền mặt.....	128
7.2.2	Quy trình giao dịch thẻ trả trước .....	130
7.2.3	Quy trình giao dịch thẻ tháng.....	134
7.2.4	Quy trình giao dịch thu phí điện tử (ETC).....	138
7.3	Các yêu cầu kỹ thuật chung.....	144
7.3.1	Giới thiệu và phê duyệt .....	144
7.3.2	Đảm bảo chất lượng.....	144
7.3.3	Trình và phê duyệt thiết kế .....	145
7.3.4	Quy trình và việc áp dụng thiết bị .....	146
7.3.5	Hướng dẫn lắp đặt.....	147
7.3.6	Thử nghiệm .....	147
7.3.7	Bảo trì và phụ tùng thay thế.....	148
7.3.8	Cáp và dây điện .....	149
7.3.9	Các hạng mục khác.....	151
7.3.10	Nối đất và sự liên kết.....	154
8.	Hệ thống truyền dẫn số và công tác cáp .....	155
8.1	Hệ thống truyền dẫn số.....	155
8.1.1	Cấu hình hệ thống .....	155
8.1.2	Thiết kế hệ thống.....	156
8.1.3	Độ tin cậy.....	156

8.1.4	Công suất và chất lượng dịch vụ .....	156
8.1.5	Yêu cầu kỹ thuật .....	157
8.1.6	Cáp truyền thông.....	158
8.1.7	Cáp và ống luồn cáp .....	159
9.	Hệ thống radio không dây .....	161
9.1	Tổng quát .....	161
9.2	Cấu hình hệ thống .....	161
9.3	Tần số .....	162
9.4	Thiết kế hệ thống và phân tích sự cân bằng hệ thống .....	162
9.5	Công nghệ truyền .....	162
9.6	Chức năng và đặc điểm .....	162
9.7	Hợp phần hệ thống .....	163
10.	Hệ thống điện thoại nội bộ .....	165
10.1	Tổng quát .....	165
10.2	Cấu hình hệ thống .....	165
10.3	Dung lượng.....	165
10.4	Chức năng.....	165
10.4.1	Tường lửa và DMZ.....	166
10.4.2	Kiểm soát chất lượng dịch vụ .....	166
10.4.3	Giao thức khởi tạo phiên.....	166
10.5	Lắp đặt.....	166
11.	Cung cấp điện.....	167
11.1	Tổng quát .....	167
11.1.1	Phạm vi công việc .....	167
11.1.2	Quy tắc và quy định.....	168
11.1.3	Tiêu chuẩn .....	168
11.1.4	Ảnh .....	168
11.1.5	Giải thích bản vẽ.....	168
11.1.6	Kích thước của thiết bị .....	169

11.1.7	Vật liệu.....	169
11.1.8	Loại vỏ bọc.....	170
11.1.9	Bản vẽ.....	170
11.1.10	Sơn.....	171
11.1.11	Dây điện.....	171
11.1.12	Phụ kiện, phụ tùng thay thế và dụng cụ.....	173
11.1.13	Yêu cầu về điện .....	173
11.1.14	Nhân viên giám sát lắp đặt.....	174
11.1.15	Điều phối .....	174
11.2	Hệ thống cung cấp nguồn điện không gián đoạn (UPS) .....	174
11.2.1	Tổng quát .....	174
11.2.2	Kế hoạch bố trí .....	175
11.2.3	Loại, định mức và đặc điểm .....	175
11.2.4	Thi công .....	176
11.2.5	Thử nghiệm .....	178
11.2.6	Lắp đặt.....	179
11.3	Bảng điều khiển điện áp thấp.....	179
11.3.1	Tổng quát .....	179
11.3.2	Kế hoạch.....	179
11.3.3	Loại, định mức và đặc điểm .....	179
11.3.4	Thi công .....	180
11.3.5	Thanh cái .....	180
11.3.6	Kiểm tra .....	181
11.3.7	Thiết bị kèm theo .....	181
11.4	Dây dẫn và cáp .....	181
11.4.1	Tổng quan.....	181
11.4.2	Dây dẫn và cáp .....	182
11.4.3	Drum.....	182
11.4.4	Thử nghiệm .....	182
11.4.5	Lắp đặt.....	183
11.4.6	Ống dẫn điện .....	184
11.4.7	Máng cáp.....	188
11.5	Chiếu sáng và hệ thống tiếp đất.....	189



11.5.1	Tổng quan.....	189
11.5.2	Dây điện.....	190
11.5.3	Vật liệu.....	190
11.5.4	Tấm tiếp đất .....	190
11.5.5	Cọc tiếp đất .....	190
11.5.6	Bộ tiếp đất .....	190
11.5.7	Biến chỉ điện cực tiếp đất.....	191
11.5.8	Lắp đặt.....	191
11.5.9	Thử nghiệm và các hạng mục khác.....	192
12.	Thiết bị an toàn hầm .....	192
12.1	Tổng quan.....	192
12.2	Cấu hình hệ thống .....	192
12.3	Chức năng và chỉ dẫn .....	193

## **1. Hệ thống camera truyền hình mạch kín (CCTV)**

### **1.1 Tổng quát**

Chỉ dẫn kỹ thuật này bao gồm hệ thống camera truyền hình mạch kín (CCTV) sẽ được lắp đặt như một trong những hệ thống phụ của Hệ thống giao thông thông minh. Hệ thống camera CCTV được đưa vào Dự án với các mục đích sau.

- (1) Theo dõi tình hình đường xá, giao thông và thời tiết trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi (DQE) từ Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng,
- (2) Phát hiện điều kiện bất thường trên đường cao tốc trong phạm vi bao quát của camera CCTV để có hành động cần thiết như kiểm soát làn, đóng đường, v.v trong trường hợp xảy ra sự cố,
- (3) Xác nhận lưu lượng giao thông trên đường cao tốc bằng hình ảnh camera trực tiếp để cung cấp cho người lái xe những thông tin khi khu vực xảy ra sự cố đã được xác định, và
- (4) Chia sẻ hình ảnh camera trực tiếp giữa Trung tâm điều hành chính (MMC) và Văn phòng điều hành (MO) để vận hành đường cao tốc một cách hợp lý.

Camera CCTV sẽ được bố trí tại điểm nhập và tách trên phần đường xe chạy chính gần nút giao, là một trong những khu vực dễ xảy ra tai nạn nhất trên đường cao tốc. Camera CCTV được bố trí ở cùng vị trí với bộ dò tìm giao thông để theo dõi hiệu quả lưu lượng giao thông thực tế và các điều kiện bất thường. Ngoài những vị trí này, camera CCTV còn được bố trí tại những khu vực dễ bị ngập lụt, các đoạn đào sâu và cửa hầm để xác định tình trạng ngập úng, thiên tai hoặc các điều kiện xảy ra quanh khu vực hầm qua hình ảnh.

Những hình ảnh chụp từ camera phải được chuyển đến MMC vào thời điểm thực tế. Tại MMC, hình ảnh được hiển thị một cách có lựa chọn trên màn hình hiển thị của bàn giao tiếp CCTV và màn hình theo dõi. Đồng thời, hình ảnh từ camera phải được ghi lại trên thiết bị lưu giữ trong Máy ghi hình có nối mạng (NVR). Hệ thống phải hoạt động trong 24 giờ mỗi ngày và 7 ngày một tuần. Hệ thống camera CCTV phải dựa trên mã IP.

### **1.2 Yêu cầu hệ thống**

Yêu cầu hệ thống của hệ thống camera CCTV như sau.

- (1) Hệ thống camera CCTV phải tập hợp hình ảnh camera có thời gian thực tế từ mỗi camera CCTV bên đường và có thể theo dõi và kiểm soát hình ảnh camera tại MMC và MO.
- (2) Camera CCTV phải có chức năng phóng thu và xoay ngang-đứng (chức năng PTZ) để có thể bao quát khoảng cách rộng hơn và dài hơn.
- (3) Camera CCTV phải có chức năng chụp ảnh vào ban đêm và có thể kết nối với mạng thông tin công suất cao.

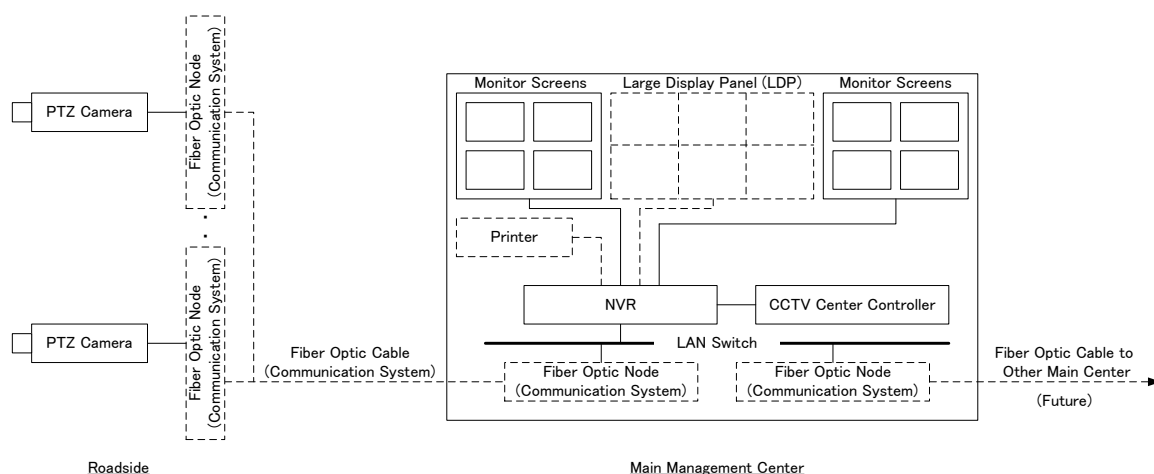
- (4) Thiết bị cho camera CCTV phải sẵn có ở Việt Nam.
- (5) Hình ảnh camera trực tiếp được thu thập từ hệ thống có thể được gửi đến nhân viên vận hành đường và cảnh sát giao thông, v.v tại MMC và cung cấp rộng rãi đến công chúng qua mạng internet.
- (6) Thiết bị máy ảnh với bộ mã hóa mềm được đặt trên đỉnh giá đỡ VMS hoặc trụ hỗ trợ riêng. Phải cung cấp loại kết cấu hỗ trợ có chiều dài phù hợp để giữ cho tầm nhìn được tốt hơn.
- (7) Camera CCTV phải được bố trí tại vị trí mà có thể nhìn thấy cho cả hai hướng ở trên đường.

### 1.3 Cấu hình hệ thống

Hệ thống camera CCTV phải bao gồm các hợp phần sau;

- (1) Camera CCTV có bộ điều khiển và kết cấu hỗ trợ được lắp đặt bên đường;
- (2) Máy ghi hình nối mạng (NVR) tại MMC;
- (3) Bộ điều khiển trung tâm CCTV có phần mềm ứng dụng tại MMC;
- (4) Màn hình theo dõi tại MMC;
- (5) Thiết bị mạng; và
- (6) Thiết bị cung cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Tổng cộng có 33 camera được cung cấp cho Dự án. Hệ thống camera CCTV có cấu hình như hình sau.



**Hình 1-1 Cấu hình hệ thống CCTV**

### 1.4 Vị trí camera

Camera CCTV được lắp đặt tại các vị trí sau.

**Bảng 1-1 Vị trí camera CCTV**

Km	Phân loại	Ghi chú	Km	Phân loại	Ghi chú
0+500	Nút giao Túy Loan và khu vực ngập lụt	Về phía Nam	41+600	Nút giao Hà Lam	Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
1+400	Khu vực ngập lụt	Về phía Bắc	63+740	Nút giao Tam Kỳ	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
3+600		Về phía Nam	65+200		Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
5+550		Về phía Bắc với thiết bị phát hiện phương tiện	82+230	Nút giao Chu Lai	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
7+500		Về phía Nam	83+700		Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
9+600		Về phía Bắc	101+000		Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
11+000		Về phía Nam	102+440		Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
12+580	Nút giao Mỹ Sơn và khu vực ngập lụt	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện	110+600	Khu vực đá lán	Về phía Bắc
14+100		Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện	111+700	Khu vực đá lán	Về phía Nam
15+200	Khu vực ngập lụt	Về phía Nam	113+200	Khu vực đá lán	Về phía Bắc
16+400		Về phía Bắc	123+040	Nút giao Bắc Quảng Ngãi	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
18+500		Về phía Nam	124+500	Nút giao Bắc Quảng Ngãi và khu vực ngập lụt	Về phía Bắc với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
19+800		Về phía Bắc	125+800	Khu vực ngập lụt	Về phía Nam
22+200	Lối vào hầm	Về phía Nam với thiết bị VMS Lối vào = 22+485	127+300		Về phía Bắc
23+300	Lối vào hầm	Về phía Bắc với thiết bị VMS Lối vào = 23+037	129+720	Nhập làn và tách làn tại nút giao Bắc Quảng Ngãi	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB phát hiện phương tiện
34+000	Khu vực đá lán	Về phía Bắc	131+180		Về phía Bắc với thiết bị VMS
40+150	Nút giao Hà Lam	Về phía Nam với thiết bị VMS, và TB dò tìm phương tiện			

Các vị trí đặt camera CCTV cụ thể được trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ**. Các vị trí trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ** chỉ là dự kiến, Nhà thầu phải kiểm tra, lựa chọn vị trí camera phù hợp và phải được Giám đốc dự án chấp thuận.

Camera phải được bố trí hoặc trên đỉnh giá đỡ hoặc trên trụ riêng. Camera CCTV đặt trên giá đỡ cơ bản được bố trí tại dải phân cách đường và camera đặt trên trụ riêng được bố trí tại lề đường. Bất kể phương pháp bố trí như thế nào, camera CCTV phải được đặt tại vị trí mà có thể giữ tầm nhìn cho cả hai hướng trên đường càng rõ càng tốt.

Trụ riêng phải có thang thép để dễ dàng thực hiện công tác bảo dưỡng camera CCTV. Cho dù lắp đặt trong trường hợp nào, phải đảm bảo tĩnh không là 5.5m tính từ mặt đường.

## **1.5 Chỉ dẫn kỹ thuật**

### **1.5.1 Tổng quát**

#### **(1) Nguồn cung cấp điện**

Hệ thống cung cấp điện cho thiết bị CCTV bên đường được bố trí gần với điểm nhận điện gồm điện thương mại AC với hệ thống dự phòng Máy phát điện động cơ diezen (DEG) và Bộ cấp điện liên tục/Bộ lưu điện (UPS) sẽ do các hệ thống phụ khác hoặc gói thầu khác cung cấp. Thiết bị bên đường CCTV phải hoạt động với hệ thống hai dây một pha AC 220 V  $\pm 10\%$  50Hz.

Hệ thống cấp điện năng lượng mặt trời có ắc quy dự phòng phải được cung cấp cho bộ cấp điện đến thiết bị bên đường CCTV đặt xa điểm nhận điện. Hệ thống cấp điện năng lượng mặt trời gồm tấm pin mặt trời, ắc quy, bảng phân phối điện gồm hệ thống tích điện/phóng điện, bộ đổi điện và bộ nguồn. Hệ thống cấp điện năng lượng mặt trời phải có đủ dung lượng ắc quy để cấp điện trong vòng 10 ngày hoặc lâu hơn trong trường hợp không có ánh nắng. Tổng cộng phải có 13 bộ hệ thống cấp điện năng lượng mặt trời cho Dự án.

Nhà thầu phải trình bày việc tính toán về lượng tiêu thụ điện năng và dung lượng của tấm pin mặt trời và pin sẽ được sử dụng cho hệ thống camera CCTV.

#### **(2) Thông tin liên lạc**

Việc truyền hình ảnh của hệ thống camera CCTV phải được thực hiện qua mạng cáp quang do hệ thống phụ khác cung cấp. Bộ chuyển đổi môi trường phải được cung cấp cho hệ thống camera CCTV để kết nối camera CCTV với nút cáp quang gần nhất (FON). Hình ảnh trực tiếp được nén thành H.264/MPEG-4 hoặc được định dạng M-JPEG qua thiết bị bên đường CCTV phải được truyền đến MMC.

### **1.5.2 Chức năng hệ thống**

Hệ thống CCTV có các chức năng sau.

#### **(1) Chức năng theo dõi**

Những hình ảnh về tình hình đường xá và giao thông chụp qua camera CCTV trên đường cao tốc phải được truyền như một tín hiệu hình ảnh/video đến NVR tại MMC qua mạng thông tin liên lạc. Bộ điều khiển CCTV qua NVR có thể lựa chọn tín hiệu hình ảnh từ camera CCTV bất kỳ nào đó để hiển thị trên màn hình của bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm CCTV và màn hình theo dõi.

Hệ thống camera CCTV phải có chức năng hiển thị liên tiếp. Chức năng hiển thị liên tiếp

cho phép hiển thị hình ảnh video từ nhiều camera một cách liên tiếp trong khoảng thời gian nhất định. Có thể lựa chọn camera để hiển thị liên tiếp và thiết lập thời gian hiển thị hình ảnh từ mỗi camera.

Thiết bị trung tâm CCTV phải có chức năng tạo ra ký tự để in tên vị trí camera trên hình ảnh video.

Màn hình hiển thị CCTV trên bàn giao tiếp và màn hình theo dõi phải có khả năng hiển thị nhiều màn hình và phải hiển thị hoặc một hình ảnh hoặc bốn hình ảnh trong cùng một thời điểm. Hình ảnh trên màn hình theo dõi phải được điều khiển từ bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm CCTV.

## (2) Chức năng điều khiển PTZ

Hệ thống camera CCTV phải có chức năng điều chỉnh xoay ngang, xoay đứng và phóng thu từ xa cho camera được chọn. Mỗi camera phải có một vị trí góc xoay ngang, xoay đứng thông thường và chiều dài tiêu cự cài sẵn để quay lại hoặc giữ nguyên trạng thái khi kết thúc việc điều chỉnh PTZ bằng tay.

## (3) Ghi lại và truy xuất hình ảnh

Các hình ảnh phải tự động ghi vào thiết bị lưu trữ của NVR với mã số ID của camera và mốc thời gian. Tốc độ khung của tín hiệu có thể giảm cho một khung mỗi giây hoặc mỗi phút để đảm bảo dung lượng lưu trữ yêu cầu. Hình ảnh phải được lưu giữ trong một (1) tuần. Hình ảnh tĩnh CCTV cùng với tình trạng hoạt động thiết bị cũng được lưu giữ trong máy chủ lưu trữ NVR.

## (4) Chức năng lưu trữ dữ liệu

- Tất cả các dữ liệu truyền từ thiết bị bên đường CCTV và dữ liệu được xử lý tại MMC phải được ghi vào và lưu trong NVR để phân tích và sử dụng trong tương lai. Phải có phần mềm trình bày và truy xuất dữ liệu để dễ dàng truy xuất và hiển thị hình ảnh động, hình ảnh tĩnh của thiết bị bên đường cụ thể theo giờ hoặc theo ngày.
- Tình trạng thiết bị bên đường (bình thường hoặc gặp sự cố) phải được ghi vào NVR như một nhật ký vận hành và dùng để phân tích độ ổn định trong tương lai cùng với mã lỗi và mốc thời gian. Thông tin về tình trạng thiết bị phải được truyền đến máy chủ quản lý thiết bị của hệ thống trung tâm quản lý giao thông.

Hệ thống phụ	Dữ liệu	Dữ liệu lưu trữ	Loại dữ liệu	Thời gian lưu trữ
Camera CCTV	Hình ảnh video CCTV		Dữ liệu chưa xử lý	3 ngày
	Hình ảnh tĩnh CCTV		Dữ liệu chưa xử lý	2 năm
	Tình trạng hoạt động thiết bị		Dữ liệu chưa xử lý	

## (5) Chẩn đoán

Hệ thống camera CCTV phải có chức năng chẩn đoán. Bộ điều khiển trung tâm CCTV phải điều tra việc kết nối với camera CCTV và tình trạng camera CCTV bằng cách gửi tín hiệu chẩn đoán năm (5) phút một lần. Nếu nhận tín hiệu lỗi từ CCTV hoặc không có phản hồi nào từ camera CCTV, thì bộ điều khiển trung tâm CCTV phải phát đi báo động và lỗi đó phải được ghi lại vào nhật ký.

Nhà thầu phải trình bày loại lỗi và sự cố của hệ thống camera CCTV mà có thể chẩn đoán từ bộ điều khiển trung tâm CCTV trong Đề xuất kỹ thuật của mình. Bộ điều khiển trung tâm CCTV và NVR cũng phải có chức năng tự chẩn đoán cho máy chủ.

## (6) Chức năng báo cáo và hiển thị

- Bộ điều khiển trung tâm CCTV có khả năng hiển thị màn hình sau đây:

Hạng mục	Nội dung
Bản đồ tuyến đường	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bản đồ phác thảo tuyến DQE</li> <li>Tên và số lý trình của các nút giao và rào chắn thu phí</li> </ul>
Tình trạng và vị trí thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vị trí camera CCTV và vị trí camera được chọn</li> <li>Tình trạng camera CCTV</li> </ul>
Hình ảnh video CCTV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hình ảnh video từ camera CCTV được chọn với mã số ID của camera</li> <li>Hình ảnh video từ máy ghi hình với mã số ID của camera, ngày và thời gian</li> <li>Hình ảnh video từ camera CCTV được chọn với mã số ID camera và dữ liệu sự kiện như tắc nghẽn giao thông nhận từ máy chủ hệ thống quản lý giao thông</li> </ul>
Nhật ký lỗi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ghi lại lỗi</li> </ul>
Thời gian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ngày và thời gian hiện tại</li> </ul>

- Bộ điều khiển trung tâm CCTV phải tạo ra các báo cáo sau. Các báo cáo phải được đưa ra theo kế hoạch hoặc theo yêu cầu của nhân viên vận hành hệ thống qua bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm CCTV. Có thể xuất báo cáo dưới dạng file pdf:

Hạng mục	Nội dung
Nhật ký lỗi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục camera CCTV hiện không hoạt động</li> <li>Ghi lại lỗi</li> </ul>

### 1.5.3 Chỉ dẫn kỹ thuật

#### (1) Thiết bị CCTV bên đường

- Tổng quát

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Nguồn cấp điện	Điện áp đầu vào: 220 V $\pm$ 10% AC, 50Hz hoặc DC 24 V
2.	Lớp bảo vệ	IP 65 hoặc cao hơn
3.	Nhiệt độ hoạt động xung quanh	0 – 50°C
4.	Độ ẩm hoạt động xung quanh	90 % hoặc ít hơn (không ngưng tụ)

- Camera CCTV và bộ điều khiển

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Thiết bị ghi hình	CCD hoặc CMOS
2.	Điểm ảnh hữu dụng	768 (H) x 494 (V) hoặc hơn
3.	Phạm vi quét	3.59 mm (H) x 2.70 mm (V) hoặc lớn hơn
4.	Độ phân giải	VGA: 640 x 480, QVGA: 320 x 240
5.	Độ sáng tối thiểu	0.5 lx (màu), 0.1 lx (trắng/đen) hoặc thấp hơn
6.	Hệ số Video S/N	50 dB hoặc hơn
7.	Biên độ chuyển động	Độ quay vô tận 360°, Tốc độ tối đa 120°/giây hoặc hơn
8.	Biên độ nghiêng	+5 (hướng lên) đến -90 (hướng xuống) độ hoặc hơn, Tốc độ tối đa 120°/giây hoặc hơn
9.	Loại ống kính	Ống kính tự động lấy nét
10.	Hệ số zoom	Quang học 30x/ kỹ thuật số 10x hoặc hơn
11.	Ống kính lấy nét tự động	3.8 đến 114 mm hoặc hơn
12.	Cửa điều sáng	Tự động
13.	Hệ nén	JPEG, MPEG-4/H.264
14.	Tốc độ bit của dòng	64 / 128 / 256 / 512 / 1024 / 2048 / 4096 kbps
15.	Giao thức	TCP/IP, UDP/IP, HTTP, RTP, FTP, SMTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, SNMP
16.	Trình khách FTP	Truyền hình ảnh báo động, truyền định kỳ FTP
17.	Phân phối hình ảnh	MPEG-4/ H.264: truyền thông đơn hướng/ truyền thông đa hướng JPEG: kéo/đẩy
18.	Tốc độ khung	0.1 fps – 30 fps
19.	Giao diện LAN	10 BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 1cổng
20.	Tiêu thụ điện năng	50 VA hoặc ít hơn
21.	Độ an toàn và khả năng phục hồi	MTBF: 30,000 giờ MTTR: 1.0 giờ

- Thiết bị mạng (Bộ chuyển đổi môi trường)



STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Giao diện LAN	10 BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 4cổng hoặc hơn
2.	Giao diện mạng	100BASE-FX (SC) x 2 cổng hoặc hơn
3.	Tốc độ truyền	100Mbps
4.	Chiều dài phân đoạn tối đa	10km (cáp đơn kiểu) hoặc hơn
5.	Tiêu thụ điện năng	10VA hoặc ít hơn

- Hộp máy và vỏ máy

Camera CCTV phải được đặt vào trong hộp máy chắc chắn và chịu được điều kiện thời tiết bất lợi.

Hộp máy ảnh là loại chống nhiễu điện và nhiễu cơ học, có độ bảo vệ IP 65.

Phải cung cấp thiết bị chống sét và bảo vệ tăng áp tuân thủ tiêu chuẩn IEC 61643-1.

Hộp máy ảnh phải được sơn phủ ngoài với việc xử lý chống ăn mòn. Nhà thầu phải trình bày chi tiết về việc xử lý chống ăn mòn và sơn phủ chống ăn mòn.

Bộ điều khiển CCTV phải được đặt trong một cái vỏ cùng với bộ cấp điện và thiết bị mạng.

Vỏ máy ảnh là loại chống nhiễu điện và nhiễu cơ học, có độ bảo vệ IP 55 hoặc cao hơn được quy định trong IEC60529.

Nếu cần, vỏ máy ảnh phải được trang bị với quạt thông gió để điều chỉnh nhiệt độ bên trong nhưng phải đáp ứng yêu cầu về quy chuẩn bảo vệ.

Một cửa có bản lề bên phải được lắp ở phía trước để thực hiện công tác bảo dưỡng dễ dàng. Hướng quay của tay cầm sẽ theo chiều kim đồng hồ.

Bộ cấp điện sẽ có một thiết bị ngắt điện (cầu dao).

Phải cung cấp thiết bị chống sét và sự bảo vệ tăng áp tuân thủ tiêu chuẩn IEC 61643-1.

Vỏ máy ảnh phải được sơn phủ ngoài với việc xử lý chống ăn mòn. Nhà thầu phải trình bày chi tiết về việc xử lý chống ăn mòn và sơn phủ chống ăn mòn.

- Hệ thống cấp điện sử dụng năng lượng mặt trời

Chỉ dẫn kỹ thuật trong phần này chỉ là tham khảo. Hệ thống điện sử dụng năng lượng mặt trời do Nhà thầu cung cấp thiết yếu phải tuân thủ các tiêu chuẩn này và phải được Giám đốc dự án chấp thuận.

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Tấm pin mặt trời	
(1)	Loại	Loại silicone đơn tinh thể hoặc đa tinh thể, chống

		thấm và chống ẩm
(2)	Công suất	Do Nhà thầu đề xuất tùy thuộc vào lượng tiêu thụ điện năng của camera CCTV
(3)	Chuyển đổi sang hiệu suất điện năng từ năng lượng mặt trời	- 14 % hoặc hơn trên cơ sở ắc quy - 10 % hoặc hơn trên cơ sở mô đun
(4)	Điện áp chịu xung	2 kV - 1 phút
2.	Kết cấu mảng hoặc kết cấu mô đun nhỏ	Sẽ được cung cấp để điều chỉnh góc nghiêng của tấm pin mặt trời
3.	Bảng điều khiển	
(1)	Loại	Vỏ bọc kim loại
(2)	Chức năng	- Phối hợp ngăn việc sạc điện và tiêu thụ điện quá mức cho pin dự trữ - Phối hợp đo đặc (vd., biến áp mạch hở pin năng lượng mặt trời, mạch điện mạch ngắn pin năng lượng mặt trời, dòng điện sạc/tiêu thụ pin dự trữ, điện áp pin dự trữ, ...) - Phối hợp ngăn đảo dòng từ pin dự trữ đến pin mặt trời (sử dụng đèn đi ốt ngăn dòng điện ngược chiều có độ sụt áp nhỏ) - Phối hợp bảo vệ mạch điện bằng bộ ngắt mạch vô dúc, v.v. - Hiển thị lỗi và hiển thị trạng thái (chẳng hạn: đèn 2 cực phát sáng (LED) thay vì phải được tận dụng để tiết kiệm điện).
4.	Độ ẩm hoạt động xung quanh	
(1)	Loại	Pin axit chì
(2)	Dung lượng	Sẽ được trang bị đủ dung lượng để cấp điện trong 10 ngày hoặc lâu hơn trong điều kiện không có ánh nắng mặt trời
(3)	Điện áp chuyển mạch	DC 24V

## (2) Thiết bị trung tâm CCTV

### • Tổng quát

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Nguồn cấp điện	Điện áp đầu vào: 220 V $\pm$ 10% AC, 50Hz Nguồn cấp điện dự phòng: DEG và UPS dự phòng
2.	Nhiệt độ hoạt động xung quanh	10 – 35°C
3.	Độ ẩm hoạt động xung quanh	70 % hoặc thấp hơn (không ngưng tụ)

### • Bộ điều khiển trung tâm CCTV và Máy ghi hình nối mạng (NVR)

Bộ điều khiển trung tâm CCTV và NVR phải được sản xuất theo đúng mẫu chuẩn bởi những tổ chức danh tiếng trên thế giới. Thiết bị sản xuất tùy thích hoặc không đạt tiêu chuẩn sẽ không được chấp nhận.

Phần cứng máy tính phải sản có ở Việt Nam. Dịch vụ hỗ trợ bảo dưỡng đầy đủ và có sẵn vật tư tiêu hao, hoặc các bộ phận thay thế phải được đảm bảo từ bên thứ ba, có trụ sở tại Việt Nam; bên này không được liên kết với Nhà thầu phụ và các công ty con của họ.

Chỉ dẫn kỹ thuật cho phần này chỉ là tham khảo. Máy chủ do Nhà thầu cung cấp thiết yếu phải tuân thủ các tiêu chuẩn này và được Giám đốc dự án chấp thuận.

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Cấu hình máy chủ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máy chủ dự phòng mới nhất với khả năng dự phòng tự động</li> <li>Nhà sản xuất nổi tiếng</li> <li>Bảo hành hỗ trợ phần cứng trong 10 năm</li> <li>Có sẵn ở Việt Nam</li> <li>Vỏ máy là loại lắp trên giá máy</li> <li>Tiêu thụ năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ xử lý loại đa lõi ổn định mới nhất hoặc loại CPU</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ.</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hệ điều hành LINUX ổn định phiên bản mới nhất hoặc hệ điều hành máy chủ windows ổn định phiên bản mới nhất</li> <li>Bảo hành hỗ trợ trong 10 năm</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ nhớ ECC</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ, và đủ không gian để điều hành.</li> </ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Có đủ dung lượng gấp hai lần để xử lý các công việc yêu cầu và lưu trữ dữ liệu gồm dữ liệu tạm bằng OS và ứng dụng trong điều hành.</li> <li>Có giao diện ổn định mới nhất và tốc độ cao như đối với việc vận hành trong thời gian thực tế.</li> <li>Hệ thống khôi phục dữ liệu như RAID5.</li> </ul>
6.	Dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết bị có dung lượng lớn và tốc độ cao để lưu dữ liệu định kỳ</li> <li>Phần mềm điều khiển cơ chế phản chiếu dữ liệu đáp ứng tiêu chí dự phòng trình bày sau đây trong trường hợp mất điện tại nơi đó</li> </ul>
7.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hai hoặc nhiều giao diện video như hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HMDI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li> <li>Giao diện video phải hỗ trợ bằng chuyển mạch video và màn hình hiển thị bảo dưỡng để hiển thị từ điểm</li> </ul>

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
		ảnh này sang điểm ảnh kia phù hợp với hình ảnh HD đầy đủ.
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVD tốc độ cao và có nhiều ổ đĩa dung lượng lớn hỗ trợ tiêu chuẩn mới nhất</li> <li>Thiết bị có tốc độ cao và dung lượng lớn để lưu dữ liệu định kỳ</li> </ul>
9.	Thiết bị dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hot-plug, nguồn cung cấp điện dự phòng</li> <li>Hot-plug, FAN dự phòng</li> <li>Khoang ổ đĩa Hot-plug</li> </ul>
10.	Mạng	<ul style="list-style-type: none"> <li>1000/100M dựa trên giao diện mạng LAN</li> <li>Giao diện mạng LAN kép</li> </ul>
11.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bảo vệ virus thâm nhập</li> <li>Tường lửa</li> </ul>
12.	Độ ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF &gt; 5 năm x 365 ngày x 24 giờ = 43,800 giờ cho một máy chủ dự phòng</li> <li>MTTR &lt; 12 giờ</li> <li>Theo dõi nhiệt độ CPU &amp; vỏ bên trong, FAN di chuyển, tình trạng HD, tình trạng bộ nhớ, tình trạng thiết bị ngoại vi</li> <li>Chức năng báo hiệu khi có lỗi.</li> <li>Hỗ trợ SNMP mới nhất</li> </ul>
13.	Tính khả dụng của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ điều hành dự kiến của một máy chủ dự phòng &gt; 99.97%</li> <li><math>= \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})</math></li> </ul>
14.	Khả năng phục vụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dịch vụ hỗ trợ tại chỗ.</li> <li>Tự động báo hiệu cho trung tâm dịch vụ mà không cần sự can thiệp của con người khi hệ thống mắc lỗi hệ thống.</li> </ul>
15.	Tiêu thụ điện năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>2KVA hoặc ít hơn cho toàn bộ máy chủ dự phòng</li> </ul>
16.	Ghi chú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toàn bộ thiết bị được gắn trên giá đỡ máy chủ loại 19 inch.</li> </ul>

- Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm CCTV

Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm CCTV phải được sản xuất theo đúng mẫu chuẩn bởi những tổ chức danh tiếng trên thế giới. Thiết bị sản xuất tùy thích hoặc không đạt tiêu chuẩn sẽ không được chấp nhận.

Chỉ dẫn kỹ thuật cho phần này chỉ là tham khảo. Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm CCTV do Nhà thầu cung cấp thiết yếu phải tuân thủ các tiêu chuẩn này và được Giám đốc dự án chấp thuận

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
-----	----------	------------------

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Cấu hình của PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC mới nhất</li> <li>• Nhà sản xuất nổi tiếng</li> <li>• Bảo hành hỗ trợ phần cứng trong 5 năm</li> <li>• Sẵn có ở Việt Nam</li> <li>• Vỏ máy loại tiết kiệm không gian</li> <li>• Tiêu thụ năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bộ xử lý đa lõi ổn định mới nhất hoặc bộ xử lý loại CPU</li> <li>• Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ.</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hệ điều hành ổn định windows phiên bản mới nhất</li> <li>• Bảo hành hỗ trợ 5 năm</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ, và đủ không gian để điều hành.</li> </ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Có đủ dung lượng gấp hai lần để xử lý các công việc yêu cầu và lưu trữ dữ liệu gồm dữ liệu tạm bằng OS và ứng dụng trong điều hành.</li> <li>• Có giao diện ổn định mới nhất và tốc độ cao để điều hành êm thuận.</li> </ul>
6.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ba hoặc nhiều giao diện video như hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HMDI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li> <li>• Giao diện video phải hỗ trợ bảng chuyển mạch video và màn hình hiển thị trên bàn giao tiếp để hiển thị từ điểm ảnh này sang điểm ảnh kia phù hợp với hình ảnh HD đầy đủ.</li> </ul>
7.	Màn hình hiển thị trên bàn giao tiếp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hai hoặc nhiều màn hình LCD màn ảnh rộng loại 24 inch hoặc lớn hơn (Toàn bộ HD)</li> <li>• Hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HMDI được xem như giao diện đầu vào phải cùng loại với giao diện video.</li> </ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DVD tốc độ cao và có nhiều ổ đĩa dung lượng lớn hỗ trợ tiêu chuẩn mới nhất</li> </ul>
9.	Mạng	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000/100M trên cơ sở giao diện LAN</li> </ul>
10.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bảo vệ virus thâm nhập</li> <li>• Tường lửa</li> </ul>
11.	Độ ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MTBF &gt; 3 năm x 365 ngày x 24 giờ = 26,280 giờ</li> <li>• MTTR &lt; 24 giờ</li> <li>• Theo dõi nhiệt độ CPU và vỏ bên trong, tình trạng HD.</li> <li>• Chức năng báo hiệu khi có lỗi.</li> <li>• Hỗ trợ SNMP mới nhất</li> </ul>

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
12.	Tính khả dụng của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ điều hành dự kiến &gt; 99.90% =MTBF/(MTBF+MTTR)</li> </ul>
13.	Khả năng phục vụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dịch vụ hỗ trợ tại chỗ.</li> </ul>
14.	Tiêu thụ điện năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>500VA hoặc ít hơn</li> </ul>

Nhà thầu phải cung cấp số lượng bàn phím cho bộ điều khiển camera sẽ được sử dụng theo yêu cầu để lựa chọn và điều khiển camera và NVR. Bàn phím của bộ điều khiển camera phải có những đặc điểm sau:

Điều chỉnh PTZ cho camera

Cần chỉnh hướng 3-D để điều chỉnh PTZ

Điều khiển máy ghi hình kỹ thuật số

Điều khiển chuyển mạch video

Giao diện RS-232, RS-422, RS-485, hoặc Ethernet

#### 1.5.4 Chất lượng

Hệ thống camera CCTV camera phải có thể hoạt động trong 24 giờ một ngày và 7 ngày một tuần mà không cần tắt. Do đó, nó phải đạt được độ ổn định và tính khả dụng cao.

Mục tiêu thiết kế của MTBF trong toàn hệ thống là  $3 \times 10^4$  giờ hoặc cao hơn ngoại trừ phần cơ học của đầu xoay ngang và đứng. Tính toán MTBF dự kiến dựa theo độ tin cậy đã được công bố cho các phần và bộ phận, hoặc nhật ký vận hành của những sản phẩm tương tự.

Tính khả dụng cho hệ thống và cho từng camera là 99% hoặc cao hơn.

#### 1.5.5 Kiểm tra để nghiệm thu

Camera, hộp máy camera, đầu xoay ngang và đứng, thiết bị camera CCTV bên đường trong toàn hệ thống và thiết bị trung tâm CCTV phải được kiểm tra trước khi nghiệm thu. Việc kiểm tra phải được tiến hành tại nhà máy, trong quá trình lắp đặt và sau khi hoàn thành tùy vào hạng mục kiểm tra. Phải tiến hành hai loại kiểm tra, kiểm tra chức năng và tính năng và kiểm tra chung.

Chi tiết về hạng mục kiểm tra, quy trình và tiêu chí kiểm tra đến việc đưa ra kết quả kiểm tra phải do Nhà thầu đề xuất và được Chủ đầu tư chấp thuận.

##### (1) Kiểm tra chức năng và tính năng

Về nguyên tắc, phải kiểm tra các yêu cầu về chức năng và tính năng đã trình bày trên. Cụ thể hơn, tối thiểu phải tiến hành các việc kiểm tra sau đây:

- Độ phân giải
- Màu sắc
- Điều khiển con chạy
- Góc và tốc độ xoay ngang và đứng tối đa
- Điều khiển từ xa
- Chức năng chuyển mạch video
- Quay phim

## **(2) Kiểm tra chung**

Tối thiểu phải tiến hành các việc kiểm tra chung sau đây:

- Hình dạng bên ngoài
- Sự chập chờn của nguồn điện
- Gián đoạn điện tức thời
- Điện trở cách điện
- Ứng suất điện môi
- Sự thay đổi nhiệt độ
- Thử nghiệm chống thấm nước (thiết bị bên đường)

## **2. Hệ thống phát hiện xe**

### **2.1 Tổng quát**

Chỉ dẫn kỹ thuật này bao gồm hệ thống phát hiện xe sẽ được lắp đặt như một trong những hệ thống phụ của Hệ thống giao thông thông minh trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi (DQE). Hệ thống phát hiện xe đưa vào trong Dự án này có những mục tiêu sau.

- (1) Đo lưu lượng giao thông giữa các nút giao để sử dụng cho việc quy hoạch mở rộng đường trong tương lai hoặc công tác cải tạo đường cao tốc,
- (2) Phân tích luồng giao thông hiện tại từ lưu lượng giao thông đo được và tốc độ lưu thông trung bình, và cung cấp những thông tin cần thiết cho người lái xe trên đường cao tốc hoặc dự kiến đi vào đường cao tốc để đổi hướng đi ra khỏi khu vực đường bị tắc nghẽn,
- (3) Đo việc lưu thông của các phương tiện có cỡ lớn để có kế hoạch sửa chữa asphalt trong tương lai hoặc bảo dưỡng các trang thiết bị trên đường cần thiết khác,
- (4) Xác định các điều kiện bất thường tại những khu vực dễ xảy ra tai nạn dự kiến trên đường cao tốc từ tốc độ lưu thông trung bình và tỷ lệ chiếm dụng, và
- (5) Chia sẻ thông tin về giao thông đã phân tích và đo đạc ở trên với các cơ quan quy hoạch đường cao tốc, nhân viên vận hành đường cao tốc và các cơ quan thẩm quyền có liên quan khác.

Thiết bị phát hiện xe bên đường phải phát hiện, đếm và phân loại xe trong phạm vi dò tìm của nó. Các thông số về luồng giao thông do thiết bị phát hiện xe bên đường đo được phải truyền đến bộ xử lý phân tích giao thông tại Trung tâm điều hành chính (MMC). Hệ thống phải hoạt động trên cơ sở 24 giờ mỗi ngày và 7 ngày mỗi tuần.

Trách nhiệm của Nhà thầu là cung cấp tất cả các phần mềm và phần cứng, lắp đặt thiết bị tại vị trí cụ thể, cung cấp hệ thống dây điện cần thiết, kết hợp tất cả các hợp phần của hệ thống, và cung cấp một hệ thống phát hiện xe vận hành hoàn chỉnh.

### **2.2 Các yêu cầu đối với hệ thống**

Các yêu cầu đối với hệ thống của hệ thống phát hiện xe như sau.

- (1) Hệ thống phát hiện phương tiện phải đo và phân tích các thông tin giao thông như dưới đây. Đơn vị thời gian để đo đếm, phát hiện và tính toán là trong vòng một (1) phút.

Lưu lượng giao thông

Tình hình giao thông của các xe lớn

Vận tốc xe

Ách tắc giao thông



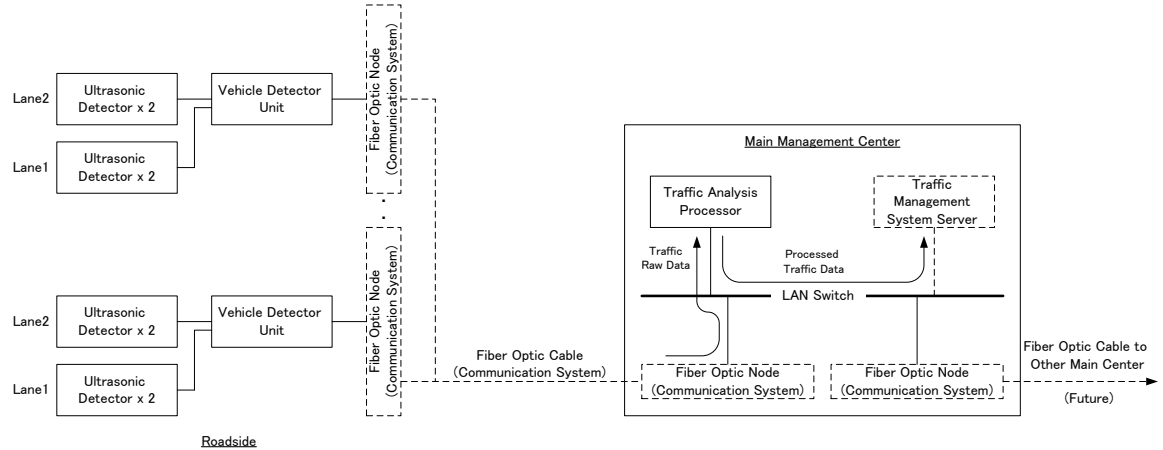
- (2) Hệ thống phát hiện xe phải đo được lưu lượng giao thông cả chiều đi/chiều về trên tuyến cao tốc giữa các nút giao. Hệ thống cũng phải đo được lưu lượng tại mỗi làn xe.
- (3) Hệ thống phát hiện xe phải đo và phát hiện thông tin giao thông theo yêu cầu như đề cập ở trên và thậm chí dưới điều kiện đường sá và giao thông phức tạp.
- (4) Có thể theo dõi dữ liệu giao thông đo được tại MMC do các đơn vị quy hoạch đường cao tốc, nhân viên vận hành đường cao tốc và cảnh sát giao thông quản lý trên cơ sở thời gian thực tế. Dữ liệu cũng có thể được lưu trữ trong một khoảng thời gian nhất định để sử dụng cho việc quy hoạch, vận hành đường và các hoạt động bảo dưỡng đường.
- (5) Các thông tin giao thông mà hệ thống phát hiện xe đo được và phân tích có thể được cung cấp cho người tham gia giao thông qua Biển báo tín hiệu thay đổi (VMS) và các hệ thống cung cấp thông tin khác.
- (6) Thiết bị phát hiện xe bên đường có thể được lắp đặt dễ dàng và phải thuận tiện cho việc vận hành và bảo dưỡng. Phải tránh công tác bảo dưỡng các thiết bị phát hiện xe trên làn xe chạy.
- (7) Phải chọn thiết bị phát hiện xe loại siêu âm. Phải bố trí hai (2) bộ thiết bị phát hiện xe tại mỗi làn để phát hiện xe cỡ lớn.
- (8) Thiết bị phát hiện xe phải được gắn hoặc trên cột chuyên dụng tại lề đường hoặc trên giá đỡ cùng với hệ thống VMS và camera CCTV.
- (9) Mục tiêu phát hiện phải là những xe chạy ngang qua khu vực cảm biến với vận tốc không chậm hơn 1km/h và không nhanh hơn 120km/h.
- (10) Hệ thống phát hiện xe phải phát hiện những xe cỡ lớn có chiều dài 5,5m hoặc dài hơn.

### 2.3 Cấu hình hệ thống

Hệ thống phát hiện xe phải có các thiết bị sau;

- (1) Thiết bị phát hiện xe loại siêu âm và thiết bị phát hiện xe có kết cấu chống đỡ bên đường;
- (2) Bộ xử lý phân tích giao thông đặt tại MMC;
- (3) Thiết bị mạng;
- (4) Thiết bị cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Thiết bị phát hiện xe bên đường phải được bố trí tại 14 vị trí trong dự án. Hệ thống phát hiện xe được mô tả trong Hình bên dưới.



Hình 2-1 Cấu hình hệ thống phát hiện xe

Thiết bị phát hiện xe và bộ phát hiện xe phải có thể hoán đổi hoàn toàn cho nhau ngoại trừ điều chỉnh nhỏ, và sự kết hợp thiết bị dò tìm và bộ xử lý không phù hợp. Có thể nối thiết bị phát hiện xe với bất cứ bộ phát hiện xe nào. Không có yêu cầu điều chỉnh thủ công định kỳ nào đối với thiết bị phát hiện và bộ phát hiện xe.

Phải cung cấp bộ xử lý phân tích giao thông đến Trung tâm điều hành chính để nhận dữ liệu đã được xử lý trước từ thiết bị phát hiện xe bên đường. Phải cung cấp thiết bị mạng dựa theo IP để kết nối thiết bị bên đường với bộ xử lý phân tích giao thông qua mạng cáp quang.

2.4 Vị trí của thiết bị phát hiện xe bên đường

Lắp đặt thiết bị phát hiện xe bên đường tại các vị trí sau.

Bảng 2-1 Vị trí của thiết bị phát hiện xe bên đường

Đoạn \ Hướng	Hướng Bắc	Hướng Nam
Túy Loan – Mỹ Sơn	2 lần tại 5+550 với CCTV	2 lần tại 12+580 với VMS,CCTV
Mỹ Sơn – Hà Lam	2 lần tại 14+100 với VMS,CCTV	2 lần tại 40+150 với VMS,CCTV
Hà Lam – Tam Kỳ	2 lần tại 41+600 với VMS,CCTV	2 lần tại 63+740 với VMS,CCTV
Tam Kỳ – Chu Lai	2 lần tại 65+200 với VMS,CCTV	2lần tại 82+230 với VMS,CCTV
Chu Lai – Dung Quất	2 lần tại 83+700 với VMS,CCTV	2 lần tại 101+000 với VMS,CCTV
Dung Quất – Bắc Quảng Ngãi	2 lần tại 102+440 với VMS,CCTV	2 lần tại 123+040 với VMS,CCTV
Bắc Quảng Ngãi – Quảng Ngãi	2 lần tại 124+500 với VMS,CCTV	2 lần tại 129+720 với CCTV

Vị trí chi tiết của thiết bị phát hiện xe bên đường trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ**. Các vị trí trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ** chỉ là dự kiến, Nhà thầu phải kiểm tra, lựa chọn vị trí phù hợp và được Giám đốc dự án chấp thuận.

Thiết bị phát hiện xe phải được bố trí hoặc trên cột thép chống đỡ cùng với camera CCTV hoặc trên giàn đỡ VMS. Về cơ bản, các thiết bị phát hiện xe để phát hiện tại mỗi làn phải được đặt trên cùng cột thép chống đỡ hoặc giá đỡ. Cột thép chống đỡ và giá đỡ phải được trang bị thang thép để thuận tiện cho công tác bảo dưỡng thiết bị phát hiện xe. Công tác lắp đặt phải đảm bảo tính không 5.5m tính từ mặt đường.

## **2.5 Chỉ dẫn kỹ thuật**

### **2.5.1 Tổng quát**

#### **(1) Cấp điện**

Hệ thống cấp điện cho thiết bị phát hiện xe bên đường và bộ xử lý phân tích giao thông tại MMC phải bao gồm điện thương mại AC (lưới dòng điện xoay chiều) có hệ thống dự phòng với máy phát điện động cơ diezen (DEG) và bộ lưu điện (UPS) sẽ do hệ thống phụ khác hoặc gói thầu khác cung cấp. Thiết bị này và bộ xử lý phân tích giao thông phải hoạt động bằng hệ thống điện xoay chiều 1 pha 2 dây 220 V $\pm$ 10% 50Hz.

Nhà thầu phải trình bày tính toán về lượng tiêu thụ điện sẽ được áp dụng cho hệ thống phát hiện xe.

#### **(2) Thông tin liên lạc**

Việc truyền tải dữ liệu của hệ thống phát hiện xe phải được thực hiện thông qua mạng cáp quang của hệ thống phụ khác. Phải lắp đặt bộ chuyển đổi môi trường trong hệ thống camera CCTV để kết nối bộ thiết bị phát hiện xe với tủ cáp quang (FON) gần nhất của mạng cáp quang.

### **2.5.2 Các chức năng của hệ thống**

Hệ thống phát hiện xe được cung cấp phải có các chức năng sau.

#### **(1) Chức năng đo đạc và xử lý thông tin giao thông bên đường**

- Thiết bị phát hiện xe phải liên tục truyền sóng siêu âm và nhận sóng phản xạ từ các đối tượng hoặc bề mặt đường để phát hiện xe chạy.
- Tín hiệu được phát ra từ thiết bị phát hiện xe sẽ được xử lý để nhận dữ liệu giao thông được yêu cầu trong bộ phát hiện xe. Bộ xử lý phải có khả năng:

Phát hiện xe đang chạy dưới thiết bị dò tìm:

Đếm số lượng xe chạy qua khu vực dò tìm trong suốt thời gian đo đạc trên cơ sở một làn xe.

Phân loại xe cỡ nhỏ và cỡ lớn. Việc xác định xe cỡ nhỏ và cỡ lớn phải được tiến hành theo chiều dài xe và thông số phân loại phải điều chỉnh được.

Tính tỷ lệ chiếm dụng thời gian trên đơn vị thời gian đo.

Tính vận tốc trung bình mỗi đơn vị thời gian là trung bình vận tốc của xe chạy qua trong thời gian đo.

- Hệ thống sẽ phát hiện xe, đo đạc và tính toán dữ liệu giao thông yêu cầu ở trên cho mỗi làn riêng.
- Đơn vị thời gian để dò tìm, đo đạc và tính toán sẽ là một (1) phút.
- Dự kiến việc đếm xe của hệ thống dò tìm chính xác đến 95% hoặc hơn đối với bất kỳ loại xe nào chạy trên đường ngoại trừ các xe chạy theo hướng ngược lại và xe bị ẩn hoàn toàn do chạy chồng chéo nhau. Nhà thầu phải trình bày Đề xuất kỹ thuật của mình, đề xuất độ dò tìm chính xác tổng thể cho hệ thống phát hiện xe.

## **(2) Chức năng truyền dữ liệu**

- Dữ liệu sau đây được xử lý trước ở thiết bị bên đường sẽ được định kỳ truyền về bộ xử lý phân tích giao thông đặt ở MMC.

Lưu lượng giao thông trong mỗi 1 phút

Xe cỡ lớn lưu thông trong mỗi 1 phút

Tỷ lệ chiếm dụng thời gian trong mỗi 1 phút

Vận tốc trung bình của xe trong mỗi 1 phút

Hư hỏng thiết bị

Các dữ liệu cần thiết khác

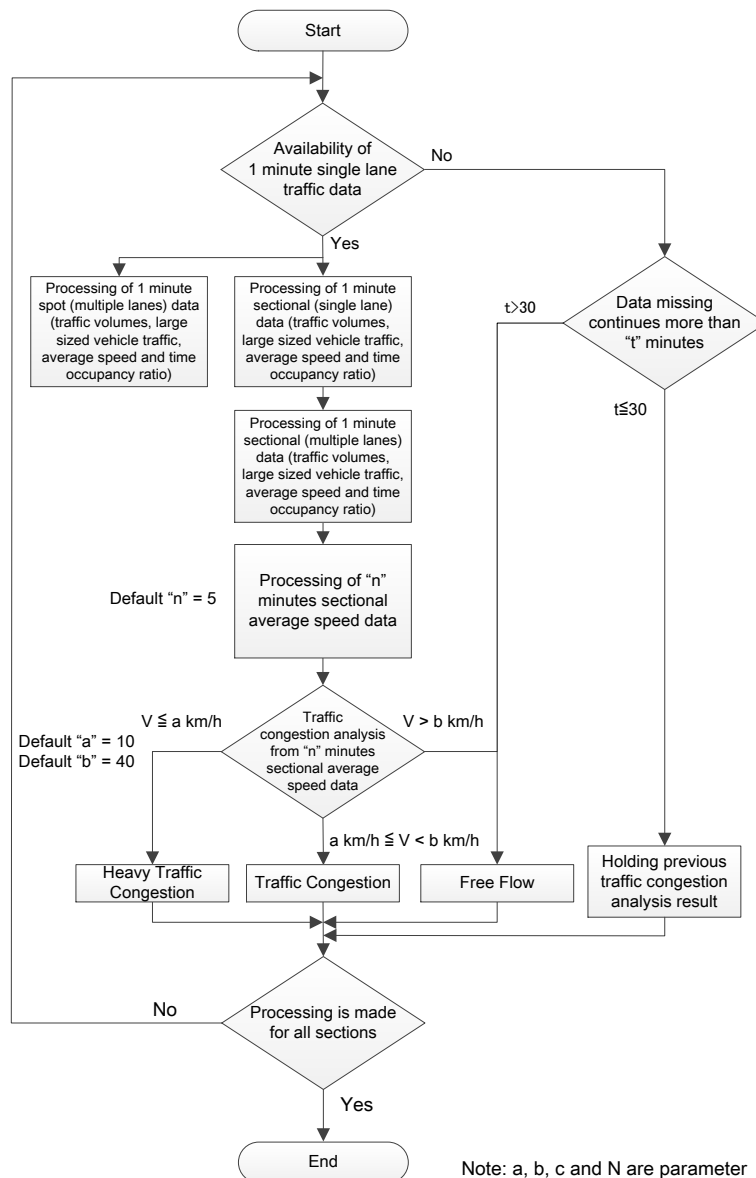
- Đơn vị thời gian để truyền dữ liệu sẽ là một (1) phút.

## **(3) Chức năng thu thập dữ liệu**

- Bộ xử lý phân tích giao thông sẽ thu thập dữ liệu từ thiết bị phát hiện xe bên đường theo các hạng mục đo đạc như trên. Đơn vị thời gian đo phải là thông số hệ thống và phải điều chỉnh được.
- Nếu dữ liệu giao thông được thu thập thấp hơn hoặc cao hơn mức đã được định trước thì bộ xử lý phân tích giao thông sẽ báo động đến màn hình theo dõi là dữ liệu được truyền bất bình thường.

## **(4) Chức năng quản lý và xử lý dữ liệu**

- Bộ xử lý phân tích giao thông phải xử lý dữ liệu giao thông thu thập từ thiết bị phát hiện xe bên đường và xác định được các đoạn ách tắc giao thông với vận tốc trung bình và dữ liệu tỷ lệ chiếm dụng thời gian với quy trình xử lý và thuật toán hoặc tương đương như sau.



**Hình 2-2 Xử lý dữ liệu giao thông và quy trình, thuật toán phân tích tắc nghẽn giao thông**

Thuật toán để phân tích tắc nghẽn giao thông phải được lập để đối phó với các yếu tố và thông số sau.

Để tránh thay đổi trong kết quả phân tích, dữ liệu về vận tốc trung bình trong một khoảng thời gian nhất định (n) phải được sử dụng trong quá trình xử lý. Khoảng thời gian thiết lập ban đầu được mặc định là năm (5) phút và thời gian này có thể được thay đổi.

Kết quả phân tích chia thành ba (3) mức tắc nghẽn giao thông, đó là, “Tắc nghẽn giao thông nghiêm trọng”, “Tắc nghẽn giao thông” và “Không tắc nghẽn”. Ngưỡng tắc nghẽn giao thông, “a” và “b” được dự kiến là 10km/h và 40km/h trong giai đoạn đầu. Ngoài ra, những ngưỡng này phải được thay đổi và có thể xác định theo từng vị trí bởi vì tốc độ trung bình có thể thay đổi tùy theo điều kiện đường xá, hướng tuyến, v.v tại vị trí công trường và sẽ được tối ưu hóa trong tương lai sau khi thu thập đủ dữ liệu giao thông.

Trong trường hợp không có dữ liệu từ thiết bị phát hiện xe thì giữ lại kết quả phân tích trước trong 30 phút. Nếu dữ liệu tiếp tục không có hơn 30 phút thì dữ liệu trước sẽ được đặt lại và giao thông sẽ được xử lý là “Không tắc nghẽn”.

Thuật toán phân tích tắc nghẽn giao thông như trình bày ở trên chỉ là dự kiến và Nhà thầu phải kiểm tra và đề xuất thuật toán chi tiết hơn và phải được Giám đốc dự án chấp thuận.

- Nếu dữ liệu giao thông được thu thập thấp hơn hoặc cao hơn mức đã được định trước thì bộ xử lý phân tích giao thông sẽ báo động đến màn hình theo dõi là dữ liệu được truyền bất bình thường.
- Dữ liệu luồng giao thông tính theo phút (n) sẽ được cộng dồn và chuyển đổi thành dữ liệu giao thông hàng giờ.
- Có thể theo dõi luồng giao thông thời gian thực thông qua màn hình hiển thị của bảng vận hành và báo cáo được in ra. Dữ liệu luồng giao thông của đường một làn xe và nhiều làn xe được thể hiện rõ, phục vụ cho việc theo dõi. Màn hình hiển thị cả số và đồ họa dữ liệu. Các dữ liệu trên màn hình sẽ được tự động cập nhật tại đơn vị thời gian của dữ liệu. Có thể theo dõi thời gian thực điều kiện hoạt động của thiết bị phát hiện xe bên đường.
- Tỷ lệ chiếm dụng được hệ thống phát hiện xe cung cấp sẽ chỉ để tham khảo. Nhìn chung, quá trình xử lý phân tích tắc nghẽn giao thông có thể chính xác hơn nếu sử dụng cả vận tốc trung bình và dữ liệu chiếm dụng. Nhà thầu phải trình bày đề xuất của mình, thuật toán phân tích giao thông đề xuất và cách sử dụng tỷ lệ chiếm dụng sẽ được phát hiện trong hệ thống.

#### (5) Chức năng lưu trữ dữ liệu

- Tất cả dữ liệu được truyền từ thiết bị phát hiện xe bên đường và dữ liệu được xử lý tại MMC phải được ghi lại và lưu trữ trong bộ xử lý phân tích giao thông để phân tích và sử dụng về sau. Phải cung cấp phần mềm triết xuất dữ liệu để có thể triết xuất và hiển thị dữ liệu luồng giao thông và điều kiện vận hành của các thiết bị bên đường tại một thời điểm, giờ hoặc ngày cụ thể. Có thể hiển thị đồ họa của dữ liệu luồng giao thông lịch sử như thay đổi theo ngày và theo giờ.
- Tình trạng của các thiết bị bên đường (bình thường hoặc hỏng hóc) sẽ được ghi lại trong bộ xử lý phân tích giao thông như là nhật ký hoạt động và để sử dụng cho việc phân tích độ an toàn trong tương lai cùng với mã lỗi và tem thời gian.

Dữ liệu Hệ thống phụ	Dữ liệu lưu trữ		Loại	Thời gian lưu trữ
Hệ thống phát hiện xe	Dữ liệu tại điểm (một làn xe) tính theo 1 phút	Lưu lượng giao thông	Dữ liệu thô	2 năm
		Giao thông xe cỡ lớn		

<div>Dữ liệu</div> <div>Hệ thống phụ</div>	Dữ liệu lưu trữ		Loại	Thời gian lưu trữ
		Tỷ lệ chiếm dụng thời gian		
		Vận tốc trung bình của xe		
	Tính trạng vận hành thiết bị		Dữ liệu thô	
	Dữ liệu tại vị trí (nhiều làn xe) tính theo 1 phút	Lưu lượng giao thông	Dữ liệu đã qua xử lý	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Tỷ lệ chiếm dụng thời gian		
		Vận tốc trung bình của xe		
	Dữ liệu tại điểm (một làn xe) tính theo 1 phút	Lưu lượng giao thông	Dữ liệu đã qua xử lý	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Tỷ lệ chiếm dụng thời gian		
		Vận tốc trung bình của xe		
	Dữ liệu tại vị trí (nhiều làn xe) tính theo 1 phút	Lưu lượng giao thông	Dữ liệu đã qua xử lý	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Tỷ lệ chiếm dụng thời gian		
Vận tốc trung bình của xe				
Vận tốc trung bình tính theo đoạn “n” phút		Dữ liệu đã qua xử lý		
Kết quả phân tích tắc nghẽn giao thông với các thông số		Dữ liệu đã qua xử lý		

## (6) Chức năng chuẩn đoán

- Hệ thống phát hiện xe phải có chức năng chuẩn đoán. Bộ xử lý phân tích giao thông phải kiểm tra kết nối với thiết bị phát hiện xe bên đường và tình trạng của thiết bị qua việc gửi tín hiệu chuẩn đoán cứ 5 phút một lần. Nếu nhận được tín hiệu báo lỗi hoặc không có phản hồi từ thiết bị bên đường thì bộ điều khiển sẽ báo động và lỗi sẽ được ghi lại trong nhật ký hoạt động. Bộ xử lý phân tích giao thông cũng phải có chức năng tự chuẩn đoán của bộ xử lý.

## (7) Chức năng báo cáo và hiển thị

- Bộ xử lý phân tích giao thông phải có thể hiển thị các màn hình sau:

Hạng mục	Nội dung
Sơ đồ tuyến	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sơ đồ phác thảo tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi</li> <li>Tên và số trạm nút giao và rào chắn thu phí</li> </ul>

Tình trạng và vị trí các thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vị trí và tình trạng thiết bị dò tìm xe bên đường (Bình thường/ bị lỗi)</li> </ul>
Tình trạng giao thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lưu lượng giao thông hiện tại tại vị trí đặt thiết bị phát hiện xe ( tổng lưu lượng giao thông và lưu lượng giao thông xe cỡ lớn)</li> <li>Vận tốc trung bình hiện tại như trong danh mục và trên bản đồ</li> <li>Đoạn tắc nghẽn giao thông hiện tại như trong danh mục và trên bản đồ</li> <li>Thay đổi lưu lượng giao thông theo giờ (trên văn bản và biểu đồ)</li> <li>Thay đổi lưu lượng giao thông theo giờ (trên văn bản và biểu đồ)</li> <li>Thay đổi vận tốc trung bình theo giờ (trên văn bản và biểu đồ)</li> </ul>
Nhật ký hoạt động	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục các thiết bị bên đường hiện tại không hoạt động</li> <li>Ghi lại lỗi</li> </ul>
Ngày giờ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ngày và giờ hiện tại</li> </ul>

- Bộ xử lý phải lập các báo cáo như liệt kê bên dưới. Các báo cáo phải theo kế hoạch hoặc phụ thuộc vào yêu cầu của nhân viên vận hành hệ thống. Có thể lập báo cáo dưới dạng một tập tin theo định dạng PDF:

Hạng mục	Nội dung
Lưu lượng giao thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>Báo cáo hằng ngày bao gồm lưu lượng giao thông tính theo giờ đối với mỗi loại xe</li> <li>Báo cáo hằng ngày bao gồm vận tốc trung bình tính theo giờ</li> <li>Báo cáo hằng tháng bao gồm lưu lượng giao thông hằng ngày đối với mỗi loại xe và của ngày trong tuần.</li> <li>Báo cáo hằng tháng bao gồm vận tốc trung bình tính theo ngày và ngày trong tuần</li> </ul>
Nhật ký lỗi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục các thiết bị bên đường hiện tại không hoạt động</li> <li>Ghi lại lỗi</li> </ul>

## (8) Chức năng chuyển dữ liệu

Các dữ liệu sau đã được xử lý trong bộ xử lý phân tích giao thông phải được lưu trữ trong kho dữ liệu của hệ thống trung tâm quản lý giao thông để phục vụ cho việc quản lý toàn hệ thống tại khoảng thời gian 5 phút.

- Dữ liệu tại điểm (nhiều làn xe), tại đoạn (1 làn xe) và đoạn (nhiều làn xe) trong 1 phút

Lưu lượng giao thông

Giao thông các xe cỡ lớn

Tỷ lệ chiếm dụng thời gian

Vận tốc trung bình của xe

- Dữ liệu vận tốc trung bình của đoạn tính theo “n” phút (mặc định “n” = 5 phút)
- Kết quả phân tích tắc nghẽn giao thông với mỗi thông số



- Tình trạng vận hành các thiết bị

### 2.5.3 Chỉ dẫn kỹ thuật

#### (1) Thiết bị phát hiện xe bên đường

Thiết bị phát hiện xe bên đường phải được kết nối với bộ xử lý phân tích giao thông đặt tại MMC.

Tiêu chuẩn kỹ thuật đối với thiết bị phát hiện xe bên đường như được đề cập dưới đây là những chỉ dẫn tối thiểu. Nhà thầu không được làm sai lệch với Chỉ dẫn kỹ thuật.

- Thiết bị phát hiện xe và bộ dò tìm xe

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Yêu cầu điện	Điện áp đầu vào: 220 V $\pm$ 10% AC, 50Hz
2.	Tiêu thụ điện	500 VA hoặc ít hơn
3.	Loại thiết bị phát hiện xe	Loại siêu âm
4.	Vận tốc xe	0 - 120 km/h hoặc hơn
5.	Khu vực dò tìm	1 +/- 0.4 m/bộ dò hoặc tương đương
6.	Chu kỳ truyền sóng	60ms +/- 5ms hoặc tương đương
7.	Góc nửa giá trị	11.5 +/- 2 độ hoặc ít hơn
8.	Kích thước thiết bị dò tìm xe	$\phi$ 160mm
9.	Giao diện LAN	10BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 1 cổng
10.	Điều kiện môi trường	0 đến +50 độ C
11.	Độ an toàn và bảo dưỡng	MTBF: 30,000 giờ MTTR: 0.5 giờ

- Thiết bị mạng

Việc truyền dữ liệu của thiết bị phát hiện xe bên đường với bộ xử lý phân tích giao thông tại MMC sẽ được thực hiện qua thiết bị mạng do hệ thống camera CCTV cung cấp.

- Hộp máy và vỏ máy

Thiết bị phát hiện xe phải được đặt trong hộp máy phát hiện chắc chắn và chịu được điều kiện thời tiết bất lợi.

Hộp máy phát hiện phải là loại chống nhiễu điện và cơ học và có độ bảo vệ là IP66 hoặc cao hơn được quy định tại IEC60529 “Thử nghiệm bảo vệ chống thấm cho thiết bị điện và độ bảo vệ chống xâm nhập của các đối tượng rắn chắc bên ngoài”.

Bộ chống sét và sự bảo vệ tăng áp tuân thủ IEC 61643-1 phải được cung cấp

Hộp máy phát hiện phải được làm bằng vật liệu chống ăn mòn hoặc đã hoàn thành với việc xử lý chống ăn mòn.

Bộ phát hiện xe phải được đặt trong một vỏ máy cùng với bộ cấp điện.

Vỏ máy phải là loại chống nhiễu điện và cơ học và có độ bảo vệ là IP 55 hoặc cao hơn được quy định trong IEC60529.

Nếu cần thiết, có thể cung cấp cho vỏ máy một quạt thông gió để điều chỉnh nhiệt độ bên trong nhưng phải đáp ứng yêu cầu về quy chuẩn bảo vệ.

Phải lắp một cửa có bản lề bên phải ở phía trước để dễ dàng thực hiện công tác bảo dưỡng. Hướng quay của tay cầm theo chiều kim đồng hồ.

Bộ cấp điện để cấp điện đến từng thiết bị bên đường phải được cung cấp với một cầu dao điện.

Bộ chống sét và sự bảo vệ tăng áp tuân thủ IEC 61643-1 phải được cung cấp.

Vỏ máy phải hoàn thành với việc xử lý chống ăn mòn. Nhà thầu phải trình bày chi tiết về xử lý chống ăn mòn và sơn chống ăn mòn.

## (2) Bộ xử lý phân tích giao thông

Bộ xử lý phân tích giao thông phải được sản xuất theo đúng mẫu chuẩn bởi những tổ chức danh tiếng trên thế giới. Thiết bị sản xuất tùy thích hoặc không đạt tiêu chuẩn sẽ không được chấp nhận.

Phần cứng máy tính phải sản có ở Việt Nam. Dịch vụ hỗ trợ bảo dưỡng đầy đủ và có sẵn vật tư tiêu hao, hoặc các bộ phận thay thế phải được đảm bảo từ bên thứ ba, có trụ sở tại Việt Nam; bên này không được liên kết với Nhà thầu phụ và các công ty con của họ

Yêu cầu kỹ thuật cho phần này được cung cấp theo tham chiếu. Bộ xử lý do Nhà thầu cung cấp phải tuân thủ các tiêu chuẩn này và được Giám đốc dự án chấp thuận

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Cấu hình máy chủ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máy chủ dự phòng mới nhất với khả năng dự phòng tự động</li> <li>Nhà sản xuất nổi tiếng</li> <li>Bảo hành hỗ trợ phần cứng trong 10 năm</li> <li>Có sẵn ở Việt Nam</li> <li>Vỏ máy là loại lắp trên giá máy</li> <li>Tiêu thụ năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ xử lý đa lõi ổn định mới nhất hoặc bộ xử lý loại CPU</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ.</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hệ điều hành LINUX ổn định và phiên bản mới nhất hoặc hệ điều hành Máy chủ Windows ổn định và phiên bản mới nhất</li> </ul>

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bảo hành hỗ trợ trong 10 năm</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ nhớ ECC</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ, và đủ không gian để điều hành.</li> </ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Có đủ dung lượng gấp hai lần để xử lý các công việc yêu cầu và lưu trữ dữ liệu gồm dữ liệu tạm bằng OS và ứng dụng trong điều hành.</li> <li>Có giao diện ổn định mới nhất và tốc độ cao để điều hành trong thời gian thực tế.</li> <li>Hệ thống khôi phục dữ liệu như RAID5.</li> </ul>
6.	Dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết bị có dung lượng lớn và tốc độ cao để lưu dữ liệu định kỳ</li> <li>Phần mềm điều khiển cơ chế phản chiếu dữ liệu đáp ứng tiêu chí dự phòng trình bày sau đây trong trường hợp mất điện tại nơi đó.</li> </ul>
7.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hai hoặc nhiều giao diện video như hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HMDI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li> <li>Giao diện video phải hỗ trợ bảng chuyển mạch video và màn hình hiển thị bảo dưỡng để hiển thị từ điểm ảnh này sang điểm ảnh kia phù hợp với hình ảnh HD đầy đủ.</li> </ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVD có tốc độ cao và nhiều ổ đĩa dung lượng lớn hỗ trợ tiêu chuẩn mới nhất</li> <li>Thiết bị có tốc độ cao và dung lượng lớn để lưu dữ liệu định kỳ.</li> </ul>
9.	Thiết bị dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hot-plug, nguồn cung cấp điện dự phòng</li> <li>Hot-plug, FAN dự phòng</li> <li>Khoang ổ đĩa Hot-plug</li> </ul>
10.	Màn hình hiển thị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình loại LCD 21-inch hoặc nhỏ hơn (đầy đủ HD)</li> <li>Hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HMDI được xem như giao diện đầu vào phải cùng loại với giao diện video.</li> </ul>
11.	Mạng	<ul style="list-style-type: none"> <li>1000/100M dựa trên giao diện mạng LAN</li> <li>Giao diện mạng LAN kép</li> </ul>
12.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bảo vệ virus thâm nhập</li> <li>Tường lửa</li> </ul>
13.	Độ ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF &gt; 5 năm x 365 ngày x 24 giờ = 43,800 giờ như một máy chủ dự phòng</li> <li>MTTR &lt; 12 giờ</li> <li>Theo dõi nhiệt độ CPU và vỏ bên trong, sự di chuyển FAN, tình trạng HD, tình trạng bộ nhớ, tình</li> </ul>

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
		trạng thiết bị ngoại vi • Chức năng báo hiệu khi có lỗi. • Hỗ trợ SNMP mới nhất.
14.	Tính khả dụng của hệ thống	• Tỷ lệ điều hành dự kiến như một máy chủ dự phòng > 99.97% $= \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$
15.	Khả năng phục vụ	• Dịch vụ hỗ trợ tại chỗ . • Tự động báo hiệu cho trung tâm dịch vụ mà không cần sự can thiệp của con người khi hệ thống mắc lỗi hệ thống
16.	Nguồn cấp điện	• Điện áp vào: 220 V $\pm$ 10% AC, 50Hz
17.	Tiêu thụ điện năng	• 2KVA hoặc ít hơn cho toàn máy chủ dự phòng
18.	Nhiệt độ hoạt động xung quanh	• 10 – 35°C
19.	Độ ẩm hoạt động xung quanh	• 70 % hoặc thấp hơn (không ngưng tụ)
20.	Ghi chú	• Tất cả các thiết bị được gắn trên giá đỡ máy chủ loại 19 inch.

#### 2.5.4 Kiểm tra để nghiệm thu

Thiết bị phát hiện, bộ thiết bị phát hiện và bộ xử lý phân tích giao thông phải được kiểm tra trước khi nghiệm thu. Việc kiểm tra sẽ được tiến hành tại nhà máy, trong quá trình lắp đặt và sau khi hoàn thành tùy thuộc vào hạng mục kiểm tra. Phải tiến hành hai loại kiểm tra, kiểm tra chức năng và tính năng và kiểm tra chung.

Chi tiết về hạng mục kiểm tra, quy trình và tiêu chí kiểm tra đến việc đưa ra kết quả kiểm tra phải do Nhà thầu đề xuất và được Chủ đầu tư chấp thuận.

##### (1) Kiểm tra chức năng và tính năng

Về nguyên tắc, phải kiểm tra các yêu cầu về chức năng và tính năng đã trình bày trên. Cụ thể hơn, tối thiểu phải tiến hành các việc kiểm tra sau đây:

- Độ chính xác về lưu lượng giao thông
- Độ chính xác về phát hiện tốc độ
- Chức năng điều chỉnh thời gian nội bộ
- Phát hiện và xử lý sự cố
- Giao diện giữa các thiết bị

- Giao diện người- máy (màn hình hiển thị và báo cáo)
- Ghi lại, thống kê và viết nhật ký

Độ chính xác về lưu lượng giao thông và độ chính xác về phát hiện tốc độ phải được tiến hành bằng cách so sánh dữ liệu đếm bằng tay thực tế tại hiện trường có thiết bị phát hiện với dữ liệu đếm đối với các bộ cảm biến bằng thiết bị phát hiện xe.

Trong quá trình kiểm tra xử lý và phát hiện sự cố, phải kiểm tra các loại sự cố có thể xảy ra kể cả việc gián đoạn nguồn cung cấp điện. Phải sử dụng bộ tạo dữ liệu kiểm tra trong quá trình kiểm tra để sản sinh dữ liệu đo đếm không thực tế.

Sự chính xác của các dây dẫn và thông số trong cơ sở dữ liệu phải được xác định là một trong những thử nghiệm giao diện và được xác định rằng dữ liệu máy phát hiện đo được được xử lý đúng và được lưu vào một vị trí thích hợp trong cơ sở dữ liệu.

## **(2) Kiểm tra chung**

Tối thiểu phải tiến hành các việc kiểm tra chung sau đây:

- Hình dạng bên ngoài
- Sự chập chờn của nguồn điện
- Gián đoạn điện tức thời
- Điện trở cách điện
- Ứng suất điện môi
- Sự thay đổi nhiệt độ
- Thử nghiệm chống thấm nước (thiết bị bên đường)

### **3. Hệ thống theo dõi khí tượng (MET)**

#### **3.1 Tổng quát**

Chỉ dẫn kỹ thuật này bao gồm hệ thống theo dõi khí tượng (MET) sẽ được lắp đặt như một trong những hệ thống phụ của Hệ thống giao thông thông minh trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi (DQE). Hệ thống MET đưa vào trong Dự án này có những mục tiêu sau

- (1) Đo các điều kiện thời tiết như lượng mưa, nhiệt độ, tốc độ/hướng gió và tầm nhìn rõ trên đường cao tốc,
- (2) Sử dụng dữ liệu khí tượng đo được như một thông số để có những biện pháp đối phó phù hợp như đóng đường và giảm giới hạn tốc độ tối đa, v.v trong trường hợp phát hiện điều kiện thời tiết xấu,
- (3) Cung cấp thông tin về thời tiết cho người tham gia giao thông qua hệ thống phổ biến thông tin để cảnh báo cho họ biết, và
- (4) Chia sẻ dữ liệu khí tượng đo được kèm theo tín hiệu báo động giữa nhân viên vận hành đường cao tốc và các cơ quan thẩm quyền hữu quan.

Hệ thống MET phải liên tục thu thập dữ liệu điều kiện thời tiết tại các trạm quan sát khí tượng. Dữ liệu thu thập được phải được truyền đến bộ xử lý dữ liệu MET tại trung tâm điều hành chính (MMC) để xử lý và ghi lại trong nhật ký. Trong trường hợp thời tiết bất lợi, hệ thống phải tự động báo động cho nhân viên vận hành hệ thống. Hệ thống phải hoạt động trên cơ sở 24 giờ mỗi ngày và 7 ngày mỗi tuần.

Trách nhiệm của Nhà thầu là cung cấp tất cả các phần mềm và phần cứng, lắp đặt thiết bị tại vị trí cụ thể, cung cấp hệ thống dây điện cần thiết, kết hợp tất cả các hợp phần của hệ thống, và cung cấp một hệ thống MET hoạt động hoàn chỉnh.

#### **3.2 Các yêu cầu về hệ thống**

Các yêu cầu về hệ thống của hệ thống MET như sau.

- (1) Hệ thống phải đo và phân tích thông tin thời tiết sau. Đơn vị thời gian để đo đạc, dò tìm và tính toán là trong vòng một (1) phút.

Lượng mưa (dò tìm và xử lý)

Nhiệt độ ngoài trời

Vận tốc và hướng gió

Tầm nhìn

- (2) Hệ thống MET phải đo đạc và phân tích dữ liệu khí tượng trên toàn tuyến cao tốc.

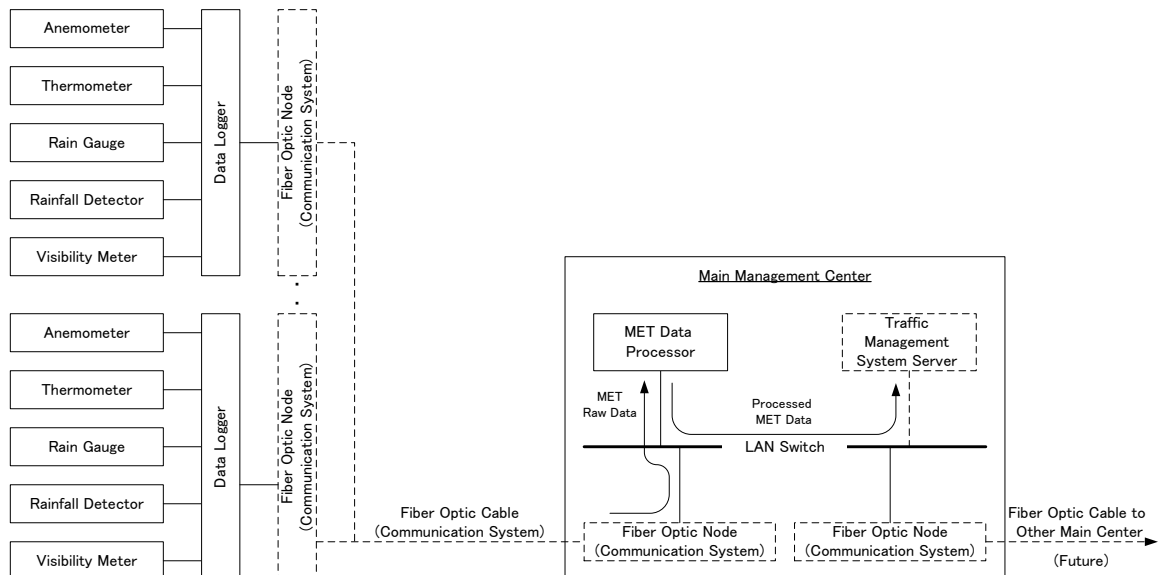
- (3) Có thể theo dõi dữ liệu khí tượng đo được tại MMC do các đơn vị quy hoạch đường cao tốc, nhân viên vận hành đường cao tốc và cảnh sát giao thông quản lý trên cơ sở thời gian thực. Dữ liệu cũng có thể được lưu trữ trong một khoảng thời gian nhất định để sử dụng trong việc thống kê đo đạc thời tiết.
- (4) Thông tin báo động về thời tiết do hệ thống MET đo đạc và phát hiện có thể được cung cấp cho người tham gia giao thông qua hệ thống VMS và các hệ thống cung cấp thông tin khác.
- (5) Bộ cảm biến theo dõi khí tượng được lắp đặt dễ dàng bên đường và phải thuận tiện cho việc vận hành và bảo dưỡng. Tất cả các bộ cảm biến theo dõi khí tượng phải cùng được đặt trên cột chống đỡ.
- (6) Bộ cảm biến theo dõi khí tượng được đặt tại sân của MMC, MO hoặc TO, phải đảm bảo khoảng cách tính từ phần đường dành cho xe chạy hoặc các tòa nhà để tránh các chướng ngại vật hoặc các tác động tiêu cực đến việc đo đạc.

### 3.3 Cấu hình hệ thống

Hệ thống MET phải gồm có các bộ phận sau:

- (1) Vũ kế;
- (2) Thiết bị dò tìm lượng mưa;
- (3) Nhiệt kế;
- (4) Phong kế;
- (5) Thiết bị đo tầm nhìn;
- (6) Máy ghi dữ liệu tại trạm quan trắc MET;
- (7) Bộ xử lý dữ liệu MET tại MMC;
- (8) Thiết bị mạng;
- (9) Thiết bị cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Có tổng cộng ba (03) trạm quan trắc MET. Hệ thống MET có cấu hình như sau.

**Hình 3-1 Cấu hình hệ thống MET**

Bộ xử lý dữ liệu MET phải được bố trí tại MMC để nhận tất cả dữ liệu MET. Phải bố trí thiết bị mạng cơ sở IP để kết nối các trạm quan trắc MET với bộ xử lý dữ liệu MET tại MMC.

### 3.4 Vị trí trạm quan trắc MET

Trạm quan trắc MET được thiết lập tại các vị trí sau.

**Bảng 3-1 Vị trí trạm quan trắc MET**

STT	Vị trí	Ghi chú
1	Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng	
2	Văn phòng thu phí Tam Kỳ	
3	Văn phòng điều hành Bắc Quảng Ngãi	

Vị trí chi tiết của trạm quan trắc MET trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ**. Các vị trí trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ** chỉ là dự kiến, Nhà thầu phải kiểm tra, lựa chọn vị trí MET phù hợp và được Giám đốc dự án chấp thuận

Thiết bị MET bên đường được lắp đặt như sau:

- Tất cả bộ cảm biến theo dõi khí tượng phải được đặt trên cùng cột thép chống đỡ.
- Thiết bị đo mưa và thiết bị dò tìm lượng mưa phải được lắp đặt sao cho đảm bảo tĩnh không 45 độ phía trên các chướng ngại vật như các tòa nhà và cây cối.
- Thiết bị đo gió phải tránh được các tác động dòng không khí nhận từ các xe đi qua.
- Trạm quan trắc MET phải gồm bộ thông tin liên lạc, bộ xử lý dữ liệu, bộ cấp điện



và các thiết bị khác được lắp đặt bên ngoài khác với các bộ cảm biến phải được đặt bên trong hộp máy.

- Cột thép chống đỡ có bộ cảm biến theo dõi khí tượng và hộp máy phải được rào quanh bằng hàng rào thép.

Nhà thầu phải xây dựng thiết bị MET bên đường tại vị trí đã được chỉ định và thực hiện các công việc cần thiết kể cả hệ thống dây điện cho việc truyền dữ liệu và cung cấp điện.

### **3.5 Chỉ dẫn kỹ thuật**

#### **3.5.1 Tổng quát**

##### **(1) Cấp điện**

Hệ thống cấp điện cho trạm quan trắc MET và bộ xử lý dữ liệu MET phải bao gồm dòng điện xoay chiều có hệ thống dự phòng với máy phát điện động cơ diezen (DEG) và bộ lưu điện (UPS) do hệ thống phụ khác cung cấp hoặc gói thầu khác cung cấp. Trạm quan trắc và bộ xử lý sẽ hoạt động bằng hệ thống điện xoay chiều 1 pha 2 dây 220 V  $\pm 10\%$  50Hz. Lượng điện trạm quan trắc MET tiêu thụ tổng cộng sẽ là 1KVA hoặc ít hơn

Nhà thầu phải trình bày tính toán lượng tiêu thụ điện năng sẽ được sử dụng cho hệ thống MET.

##### **(2) Thông tin liên lạc**

Việc truyền tải dữ liệu của hệ thống MET phải được thực hiện thông qua mạng cáp quang do hệ thống phụ khác cung cấp. Phải lắp đặt bộ chuyển đổi môi trường trong hệ thống MET để kết nối các trạm quan trắc MET với tủ cáp quang (FON) gần nhất của mạng cáp quang đặt tại MMC, MO hoặc TO

#### **3.5.2 Chức năng của hệ thống**

##### **(1) Chức năng đo thời tiết**

Mỗi trạm quan trắc khí tượng sẽ được trang bị các thiết bị đo đặc sau.

- Vũ kế  
Phải sử dụng thiết bị đo mưa dạng thùng lật, có thể đổ sang hai bên. Thiết bị đo mưa phải phát ra một xung tín hiệu liên lạc mỗi khi lượng mưa đạt 0.5mm. Tín hiệu phải được chuyển đổi thành tín hiệu điện áp hoặc tín hiệu dòng điện để truyền đến bộ xử lý dữ liệu MET.
- Thiết bị dò tìm lượng mưa  
Thiết bị dò tìm lượng mưa phải phát tín hiệu ON khi phát hiện có mưa và tín hiệu OFF khi mưa dừng.
- Nhiệt kế  
Nhiệt kế phải liên tục đo nhiệt độ môi trường xung quanh trong phạm vi từ 0 đến

70°C theo đơn vị đo 0.1 độ. Dữ liệu đo được phải được truyền đến bộ xử lý dữ liệu MET một phút một lần, xem như là nhiệt độ môi trường hiện tại.

- Phong kế  
Phong kế phải đo được vận tốc gió trong phạm vi từ 0.4m/giây đến 70m/giây theo đơn vị đo 0.1m/giây. Phong kế cũng phải dò tìm hướng gió và chuyển nó thành một trong 16 hướng.
- Thiết bị đo tầm nhìn  
Thiết bị đo tầm nhìn phải đo lượng ánh sáng tán xạ bởi các hạt trong không khí và chuyển các giá trị đo được thành tầm nhìn trong thiết bị đo.

## **(2) Chức năng xử lý dữ liệu tại trạm quan trắc MET**

Trạm quan trắc MET phải thực hiện các quy trình sau:

- Kiểm tra dữ liệu hợp lệ  
Dữ liệu nhận được phải được kiểm tra lỗi bằng cách so sánh với ngưỡng đã định trước. Ngưỡng đã định trước có thể bao gồm giới hạn trên, giới hạn dưới, và những thay đổi từ dữ liệu trước. Các dữ liệu bị lỗi không được sử dụng như là dữ liệu quan trắc.
- Tính toán lượng mưa cộng dồn và lượng mưa theo giờ  
Dữ liệu về lượng mưa phải được xử lý thành lượng mưa cộng dồn và lượng mưa theo giờ.

## **(3) Chức năng truyền dữ liệu**

Các dữ liệu dưới đây sau khi xử lý phải được truyền từ trạm quan trắc MET đến bộ xử lý dữ liệu MET tại MMC mỗi phút 1 lần.

- Lượng mưa cộng dồn theo giờ trong một giờ trước
- Lượng mưa cộng dồn từ lúc bắt đầu mưa
- Dò tìm giá trị lượng mưa tức thời tại một phút
- Nhiệt độ môi trường xung quanh tức thời tại một phút
- Vận tốc gió tối đa và tối thiểu trong một phút trước
- Hướng gió tại vận tốc tối đa và tối thiểu
- Giá trị tầm nhìn tối đa và tối thiểu trong một phút trước

## **(4) Chức năng xử lý dữ liệu tại MMC**

Bộ xử lý dữ liệu MET phải tập trung các dữ liệu khí tượng quan trắc và tín hiệu theo dõi từ trạm theo một khoảng thời gian đều đặn. Dữ liệu nhận từ trạm phải được chuyển đổi

thành dữ liệu thời tiết tự nhiên.

Bộ xử lý dữ liệu MET phải tiến hành phân tích dữ liệu như được liệt kê trong bảng bên dưới để hiển thị và ghi vào nhật ký. Bảng hiển thị phải được cập nhật từng phút.

Dữ liệu	Hiển thị	Ghi nhật ký
Lượng mưa		
Tổng lượng mưa trong 1 giờ trước	X	X
Tổng lượng mưa tiếp theo	X	X
Dò tìm lượng mưa		
Tức thời (cứ mỗi 1 phút)	X	
Tức thời (cứ mỗi 5 phút)		X
Nhiệt độ		
Tức thời (cứ mỗi 1 phút)	X	
Tức thời (cứ mỗi 5 phút)		X
Vận tốc gió		
Tối đa trong suốt 1 phút trước	X	X
Hướng gió		
Hướng gió tại vận tốc tối đa trong suốt 1 phút trước	X	X
Tầm nhìn		
Tức thời (cứ mỗi 1 phút)	X	
Tức thời (cứ mỗi 5 phút)		X

Phải lắp đặt hệ thống cảnh báo để báo động tới bộ xử lý hệ thống khi dữ liệu gió hoặc dữ liệu về lượng mưa vượt quá ngưỡng định trước, hoặc tầm nhìn ngắn hơn ngưỡng định trước. Phải cung cấp nhiều loại và giá trị ngưỡng và ngưỡng có thể thay đổi được.

Tất cả dữ liệu quan trắc khí tượng bao gồm tình trạng vận hành trạm quan trắc MET phải được ghi lại trong cơ sở dữ liệu theo thời gian định sẵn 5 phút, dữ liệu ngày và dữ liệu tháng, phần mềm triết xuất dữ liệu cũng phải được bố trí để dễ dàng truy cập vào dữ liệu đã được ghi chép. Có thể hiển thị phác họa các dữ liệu triết xuất từ cơ sở dữ liệu.

#### (5) Chức năng lưu trữ dữ liệu

- Tất cả dữ liệu được từ trạm quan trắc MET và dữ liệu được xử lý tại MMC phải được ghi lại và lưu trữ trong bộ xử lý dữ liệu MET để phân tích và sử dụng về sau. Phần mềm hiển thị và triết xuất dữ liệu phải được cài đặt để có thể dễ dàng triết xuất và hiển thị dữ liệu MET của vị trí quan trắc cụ thể tại thời điểm, giờ hoặc ngày cụ thể. Có thể hiển thị đồ họa của dữ liệu MET lịch sử như thay đổi theo ngày và theo giờ.
- Tình trạng thiết bị tại trạm quan trắc MET (bình thường hoặc trục trặc) phải được ghi lại trong bộ xử lý dữ liệu MET như là nhật ký hoạt động và để phân tích độ an toàn trong tương lai cùng với mà lỗi và tem thời gian.

Dữ liệu Hệ thống phụ	Dữ liệu lưu trữ	Loại	Thời hạn lưu trữ
Hệ thống MET	Nhiệt độ môi trường xung quanh tức thời	Dữ liệu thô	2 năm

Dữ liệu Hệ thống phụ	Dữ liệu lưu trữ	Loại	Thời hạn lưu trữ
	Lượng mưa cộng dồn theo giờ	Dữ liệu thô	
	Lượng mưa cộng dồn theo giờ từ lúc bắt đầu mưa	Dữ liệu thô	
	Dò tìm lượng mưa tức thời	Dữ liệu thô	
	Vận tốc gió tối đa và tối thiểu	Dữ liệu thô	
	Hướng gió tại vận tốc đa và tối thiểu	Dữ liệu thô	
	Tầm nhìn tối đa và tối thiểu	Dữ liệu thô	
	Tình trạng hoạt động của thiết bị	Dữ liệu thô	
	Nhiệt độ tức thời (1 phút và 5 phút)	Dữ liệu đã xử lý	
	Lượng mưa tổng cộng trong 1 giờ trước	Dữ liệu đã xử lý	
	Tổng cộng lượng mưa liên tục	Dữ liệu đã xử lý	
	Dò tìm lượng mưa tức thời (1 phút và 5 phút)	Dữ liệu đã xử lý	
	Vận tốc gió tối đa trong một phút trước	Dữ liệu đã xử lý	
	Hướng gió tại vận tốc gió tối đa trong suốt 1 phút trước	Dữ liệu đã xử lý	
	Tầm nhìn tức thời (1 phút và 5 phút)	Dữ liệu đã xử lý	
	Kết quả phân tích mưa lớn qua các thông số	Dữ liệu đã xử lý	
	Kết quả phân tích gió mạnh qua các thông số	Dữ liệu đã xử lý	
	Kết quả phân tích tầm nhìn hạn chế qua các thông số	Dữ liệu đã xử lý	

## (6) Chức năng chuẩn đoán

Hệ thống MET phải có chức năng chuẩn đoán. Bộ xử lý dữ liệu MET phải kiểm tra kết nối với trạm quan trắc MET và tình trạng các thiết bị của trạm thông qua việc gửi tín hiệu chuẩn đoán 5 phút một lần. Nếu nhận được tín hiệu báo lỗi của thiết bị hoặc không có phản hồi từ trạm quan trắc MET thì bộ xử lý dữ liệu MET sẽ báo động và lỗi phải được ghi lại trong nhật ký hoạt động.

Nhà thầu phải trình bày loại lỗi và sự cố của hệ thống MET có thể chuẩn đoán từ bộ xử lý dữ liệu MET trong Đề xuất kỹ thuật của mình.

### (7) Chức năng báo cáo và hiển thị

- Bộ xử lý dữ liệu MET sẽ có khả năng hiển thị các màn hình sau:

Hạng mục	Nội dung
Sơ đồ tuyến đường	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sơ đồ phác thảo tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi</li> <li>Tên và số trạm nút giao và rào chắn thu phí</li> </ul>
Tình trạng và vị trí các thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vị trí và tình trạng của trạm quan trắc MET (bình thường/ bị lỗi)</li> </ul>
Điều kiện thời tiết	<ul style="list-style-type: none"> <li>Điều kiện thời tiết hiện tại (mưa, lượng mưa, nhiệt độ môi trường xung quanh, vận tốc gió, hướng gió, tầm nhìn)</li> <li>Diễn biến thay đổi thời tiết.</li> </ul>
Nhật ký hoạt động	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục thiết bị quan trắc MET hiện tại không hoạt động</li> <li>Ghi lại lỗi</li> </ul>
Ngày và giờ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ngày và giờ hiện tại</li> </ul>

- Bộ xử lý dữ liệu MET sẽ lập các báo cáo như liệt kê bên dưới. Các báo cáo này sẽ được thực hiện theo kế hoạch hoặc phụ thuộc vào yêu cầu của nhân viên vận hành hệ thống. Có thể lập báo cáo dưới dạng tập tin theo định dạng PDF.

Hạng mục	Nội dung
Dữ liệu khí tượng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Báo cáo hằng ngày bao gồm lượng mưa hằng giờ</li> <li>Báo cáo hằng ngày bao gồm vận tốc gió tối đa và tối thiểu, hướng gió và thời gian</li> <li>Báo cáo hằng ngày bao gồm tầm nhìn tối đa và tối thiểu hằng giờ và thời gian</li> <li>Báo cáo tháng bao gồm lượng mưa hằng ngày</li> <li>Báo cáo tháng bao gồm vận tốc gió tối đa và tối thiểu, hướng gió và thời gian</li> <li>Báo cáo tháng bao gồm tầm nhìn tối đa và tối thiểu và thời gian</li> </ul>
Nhật ký lỗi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danh mục các thiết bị quan trắc MET hiện tại không hoạt động</li> <li>Ghi lại lỗi</li> </ul>

### (8) Chức năng truyền dữ liệu

Các dữ liệu đã được xử lý trong bộ xử lý dữ liệu MET phải được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của hệ thống trung tâm quản lý giao thông cứ mỗi 1 phút với mục đích quản lý chung hệ thống.

- Dữ liệu tại 1 phút và 5 phút trước tại mỗi trạm quan trắc MET

Lượng mưa cộng dồn theo giờ trong 1 giờ trước

Lượng mưa cộng dồn từ lúc bắt đầu mưa

Nhiệt độ môi trường xung quanh tức thời

Dò tìm lượng mưa tức thời

Giá trị vận tốc gió tối đa và hướng gió

Giá trị tầm nhìn tối thiểu

- Tín hiệu báo động điều kiện thời tiết bất thường bằng các thông số

Mưa to

Gió lớn

Tầm nhìn hạn chế

- Tình trạng hoạt động của các thiết bị

Tín hiệu báo động điều kiện thời tiết bất thường được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu sẽ được sử dụng để xem xét VMS nào sẽ hiển thị thông tin cảnh báo cho người lái xe.

### 3.5.3 Chỉ dẫn kỹ thuật

#### (1) Thiết bị quan trắc MET

- Vũ kế

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp dò tìm	Loại thùng kíp lật
2.	Đường kính cửa thu nước	200 mm
3.	Thiết bị đo mưa loại thùng kíp lật	0.5 mm hoặc 1.0mm
4.	Tín hiệu liên lạc đầu ra	Không có tín hiệu liên lạc
5.	Vật liệu	Không gỉ
6.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C

- Thiết bị dò tìm lượng mưa

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp dò tìm	Loại tấm cực điện in
2.	Đường kính giọt mưa được dò tìm	Đường kính hơn 0.5 mm
3.	Tín hiệu đầu ra	Không có tín hiệu liên lạc
4.	Cấp điện	Được cấp điện từ trạm quan trắc
5.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C

- Nhiệt kế

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp dò tìm	Loại kháng bạch kim
2.	Phạm vi đo đạc	0 đến +70 độ C theo đơn vị tính 0.1 độ
3.	Dòng điện quy định	2 mA

4.	Vật liệu bảo vệ ống	Không gỉ
----	---------------------	----------

- Ống thông gió cho nhiệt kế

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp	Loại thông gió cưỡng bức
2.	Xây dựng	Bên trong và bên ngoài xi-lanh kép
3.	Vận tốc thông gió	5 đến 7 m/s
4.	Vật liệu	Kim loại kháng ăn mòn
5.	Cấp điện	Được cấp điện từ trạm quan trắc

- Phong kế

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp dò tìm	Hướng gió: Loại mã hóa hình ảnh Vận tốc gió: Loại xung
2.	Phạm vi đo	Hướng gió: 0 đến 360 độ Vận tốc gió: 0.4 m/s đến 70 m/s theo đơn vị 0.1 m/s
3.	Vận tốc khởi động	Ít hơn 0.4m/s
4.	Tín hiệu đầu ra	Loại: Thiết bị thu thập mở Hướng gió: mã 8-bit grey Vận tốc gió: loại xung
5.	Vật liệu	Đoạn thân cán gió: chèn sợi thủy tinh/nhựa dẻo polycarbonate dự ứng lực. Đoạn cuối: sợi Carbon + urethane xoắn Giá đỡ: Nhôm kháng ăn mòn
6.	Cấp điện	Được cấp điện từ trạm quan trắc
7.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C

- Thiết bị đo tầm nhìn

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Phương pháp	Phương pháp tán xạ xuôi
2.	Phạm vi đo đặc	10 m đến 1000 m
3.	Độ chính xác	± 5%
4.	Nguồn ánh sáng	LED
5.	Chiều dài bước sóng	875nm
6.	Độ an toàn mắt	IEC/EN60 825-1
7.	Đầu ra	RS485, RS232C, Analogue
8.	Kính bảo vệ	IP66
9.	Cấp điện	Được cấp điện từ trạm quan trắc
10.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C
11.	Độ ẩm	20 đến 85 % không ngưng tụ
12.	Độ bền vận tốc gió	50 m/s

- Nhặt ký dữ liệu

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Kích thước tủ máy	Chiều rộng: 600mm hoặc ít hơn Chiều cao: 1,500mm hoặc ít hơn
2.	Nặng	500kg hoặc ít hơn
3.	Vật liệu	Thép không gỉ 2.0t hoặc tấm thép cuộn lạnh (SPCC) 2.3 t
4.	Lượng điện tiêu thụ	1000 VA hoặc ít hơn (kể cả bộ cảm biến)
5.	Nhiệt độ hoạt động	0 đến +50 độ C
6.	Độ ẩm	20 đến 85 % không ngưng tụ

7.	Độ bền vận tốc gió	53 m/s
8.	Giao diện mạng LAN	10BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 1 cổng
9.	Độ an toàn và bảo dưỡng	MTBF : 30,000 giờ MTTR : 1.0 giờ

- Thiết bị mạng (bộ chuyển đổi môi trường)

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn
1.	Giao diện mạng LAN	10 BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 4 cổng hoặc hơn
2.	Giao diện mạng	100BASE-FX (SC) x 2 cổng hoặc ít hơn
3.	Tốc độ truyền	100Mbps
4.	Chiều dài đoạn tối đa	10km (sợi quang đơn kiểu) hoặc hơn
5.	Lượng điện tiêu thụ	10VA hoặc ít hơn

- Tủ máy

Máy ghi dữ liệu phải được đặt trong một tủ máy chắc chắn. Tủ máy cũng phải có thiết bị và mạch điện MET, cung cấp điện, thiết bị mạng và bảng gắn đầu cuối.

Vỏ máy phải là loại chống nhiễu điện và cơ học và có độ bảo vệ là IP 55 hoặc cao hơn được quy định trong IEC60529."Kiểm tra việc chống thấm nước cho thiết bị điện và mức độ bảo vệ chống xâm nhập của các đối tượng rắn chắc bên ngoài."

Tủ máy phải có quạt thông gió để điều chỉnh nhiệt độ bên trong khi cần thiết.

Phải lắp một cửa có bản lề bên phải ở phía trước để dễ dàng thực hiện công tác bảo dưỡng. Hướng quay của tay cầm theo chiều kim đồng hồ

Bộ cấp điện để cấp điện đến từng thiết bị bên đường phải được cung cấp với một cầu dao điện.

Bộ chống sét và sự bảo vệ tăng áp tuân thủ IEC 61643-1 phải được cung cấp.

Vỏ máy phải được sơn phủ ngoài với việc xử lý chống ăn mòn. Nhà thầu phải trình bày chi tiết về xử lý chống ăn mòn và sơn phủ chống ăn mòn

## (2) Bộ xử lý dữ liệu MET

Bộ xử lý dữ liệu MET phải được sản xuất theo đúng mẫu chuẩn bởi những tổ chức danh tiếng trên thế giới. Thiết bị sản xuất tùy thích hoặc không đạt tiêu chuẩn sẽ không được chấp nhận.

Phần cứng máy tính phải sẵn có ở Việt Nam. Dịch vụ hỗ trợ bảo dưỡng đầy đủ và có sẵn vật tư tiêu hao, hoặc các bộ phận thay thế phải được đảm bảo từ bên thứ ba, có trụ sở tại Việt Nam; bên này không được liên kết với Nhà thầu phụ và các công ty con của họ

Yêu cầu kỹ thuật cho phần này được cung cấp theo tham chiếu. Bộ xử lý do Nhà thầu cung cấp phải tuân thủ các tiêu chuẩn này và được Giám đốc dự án chấp thuận

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Cấu hình máy chủ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máy chủ dự phòng mới nhất với khả năng dự</li> </ul>



STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
		<p>phòng tự động</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nhà sản xuất nổi tiếng</li> <li>Bảo hành hỗ trợ phần cứng trong 10 năm</li> <li>Có sẵn ở Việt Nam</li> <li>Vỏ máy là loại lắp trên giá máy</li> <li>Tiêu thụ năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ xử lý đa lõi ổn định mới nhất hoặc bộ xử lý loại CPU</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hệ điều hành LINUX ổn định phiên bản mới nhất hoặc hệ điều hành Máy chủ Windows ổn định phiên bản mới nhất</li> <li>Bảo hành hỗ trợ trong 10 năm</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ nhớ ECC</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ, và đủ không gian để điều hành</li> </ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Có đủ dung lượng gấp hai lần để xử lý các công việc yêu cầu và lưu trữ dữ liệu gồm dữ liệu tạm bằng OS và ứng dụng trong điều hành.</li> <li>Có giao diện ổn định mới nhất và tốc độ cao để điều hành trong thời gian thực tế.</li> <li>Hệ thống khôi phục dữ liệu như RAID5</li> </ul>
6.	Dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết bị có dung lượng lớn và tốc độ cao để lưu dữ liệu định kỳ</li> <li>Phần mềm điều khiển cơ chế phản chiếu dữ liệu đáp ứng tiêu chí dự phòng trình bày sau đây trong trường hợp mất điện tại nơi đó</li> </ul>
7.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hai hoặc nhiều giao diện video như hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HDMI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li> <li>Giao diện video phải hỗ trợ bảng chuyển mạch video và màn hình hiển thị bảo dưỡng để hiển thị từ điểm ảnh này sang điểm ảnh kia phù hợp với hình ảnh HD đầy đủ.</li> </ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVD có tốc độ cao và nhiều ổ đĩa dung lượng lớn hỗ trợ tiêu chuẩn mới nhất</li> <li>Thiết bị có tốc độ cao và dung lượng lớn để lưu dữ liệu định kỳ.</li> </ul>
9.	Thiết bị dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hot-plug, nguồn cung cấp điện dự phòng</li> <li>Hot-plug, FAN dự phòng</li> <li>Khoang ổ đĩa Hot-plug</li> </ul>
10.	Màn hình hiển thị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình loại LCD 21-inch hoặc nhỏ hơn (đầy đủ HD)</li> </ul>

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HDMI được xem như giao diện đầu vào phải cùng loại với giao diện video.</li> </ul>
11.	Mạng	<ul style="list-style-type: none"> <li>1000/100M dựa trên giao diện mạng LAN</li> <li>Giao diện mạng LAN kép</li> </ul>
12.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bảo vệ virus thâm nhập</li> <li>Tường lửa</li> </ul>
13.	Độ ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF &gt; 5 năm x 365 ngày x 24 giờ = 43,800 giờ như một máy chủ dự phòng</li> <li>MTTR &lt; 12 giờ</li> <li>Theo dõi nhiệt độ CPU và vỏ bên trong, sự di chuyển FAN, tình trạng HD, tình trạng bộ nhớ, tình trạng thiết bị ngoại vi</li> <li>Chức năng báo hiệu khi có lỗi.</li> <li>Hỗ trợ SNMP mới nhất</li> </ul>
14.	Tính khả dụng của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ điều hành dự kiến như một máy chủ dự phòng &gt; 99.97%</li> <li><math>= \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})</math></li> </ul>
15.	Khả năng phục vụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dịch vụ hỗ trợ tại chỗ .</li> <li>Tự động báo hiệu cho trung tâm dịch vụ mà không cần sự can thiệp của con người khi hệ thống mắc lỗi hệ thống</li> </ul>
16.	Nguồn cấp điện	<ul style="list-style-type: none"> <li>Điện áp vào: 220 V <math>\pm</math>10% AC, 50Hz</li> </ul>
17.	Tiêu thụ điện năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>2KVA hoặc ít hơn cho toàn máy chủ dự phòng</li> </ul>
18.	Nhiệt độ hoạt động xung quanh	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 – 35°C</li> </ul>
19.	Độ ẩm hoạt động xung quanh	<ul style="list-style-type: none"> <li>70 % hoặc thấp hơn (không ngưng tụ)</li> </ul>
20.	Ghi chú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tất cả các thiết bị được gắn trên giá đỡ máy chủ loại 19 inch.</li> </ul>

### 3.5.4 Kiểm tra để nghiệm thu

Bộ cảm biến MET, máy ghi dữ liệu và bộ xử lý dữ liệu MET phải được kiểm tra trước khi nghiệm thu. Việc kiểm tra phải được tiến hành tại nhà máy, trong quá trình lắp đặt và sau khi hoàn thành tùy thuộc vào hạng mục kiểm tra. Phải tiến hành hai loại kiểm tra, kiểm tra chức năng và tính năng và kiểm tra chung.

Chi tiết về hạng mục kiểm tra, quy trình và tiêu chí kiểm tra đến việc đưa ra kết quả kiểm tra phải do Nhà thầu đề xuất và được Chủ đầu tư chấp thuận

#### (1) Kiểm tra chức năng và tính năng

Về nguyên tắc, phải kiểm tra các yêu cầu về chức năng và tính năng đã trình bày trên. Cụ thể hơn, tối thiểu phải tiến hành các việc kiểm tra sau đây

- Độ chính xác của dữ liệu
- Chức năng điều chỉnh thời gian bên trong
- Phát hiện và xử lý sự cố
- Giao diện giữa các thiết bị
- Giao diện người-máy (màn hình hiển thị và báo cáo)
- Ghi lại, thống kê và viết nhật ký

Tiến hành việc kiểm tra về độ chính xác của dữ liệu bằng cách so sánh các dữ liệu đo đếm bằng tay thực tế tại hiện trường với dữ liệu đo cho các bộ cảm biến từ trạm quan trắc MET.

Trong quá trình kiểm tra xử lý và phát hiện sự cố, phải kiểm tra các loại sự cố có thể xảy ra kể cả việc gián đoạn nguồn cung cấp điện. Phải sử dụng bộ tạo dữ liệu kiểm tra trong quá trình kiểm tra để sản sinh dữ liệu đo đếm không thực tế.

Sự chính xác của các dây dẫn và thông số trong cơ sở dữ liệu phải được xác định là một trong những thử nghiệm giao diện và được xác định rằng dữ liệu của bộ cảm biến đo được được xử lý đúng và được lưu vào một vị trí thích hợp trong cơ sở dữ liệu

## **(2) Kiểm tra chung**

Tối thiểu phải tiến hành các việc kiểm tra chung sau đây:

- Hình dạng bên ngoài
- Sự chập chờn của nguồn điện
- Gián đoạn điện tức thời
- Điện trở cách điện
- Ứng suất điện môi
- Sự thay đổi nhiệt độ
- Thử nghiệm chống thấm nước (thiết bị bên đường)

## **4. Hệ thống theo dõi quá tải**

### **4.1 Tổng quát**

Chỉ dẫn kỹ thuật này bao gồm hệ thống theo dõi quá tải sẽ được lắp đặt như một trong những hệ thống phụ của Hệ thống giao thông thông minh trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi (DQE). Hệ thống theo dõi quá tải đưa vào trong Dự án này có những mục tiêu sau

- (1) Cân trọng lượng xe để ngăn các loại xe quá tải đi vào nhằm bảo vệ đường cao tốc theo quy định tại các thông tư và quyết định của Chính phủ Việt Nam;
- (2) Phát hiện và báo hiệu cho các xe quá tải tại hiện trường để điều khiển xe và thực thi,
- (3) Cộng dồn việc ghi lại các xe quá tải để thực hiện công tác bảo dưỡng đường trong tương lai như kế hoạch sửa chữa kết cấu và nhựa đường; và
- (4) Theo dõi thông tin về xe quá tải tại Trung tâm điều hành chính (MMC) với các cơ quan quy hoạch đường cao tốc, nhân viên vận hành đường cao tốc, nhân viên kiểm tra giao thông và các cơ quan thẩm quyền hữu quan khác.

Thiết bị theo dõi quá tải bên đường phải dò tìm, báo động, ghi lại biển số xe và chụp hình những xe quá tải. Tất cả dữ liệu được đo và ghi lại phải được truyền tới máy chủ theo dõi quá tải đặt tại MMC. Hệ thống phải vận hành 24h 1 ngày và 7 ngày 1 tuần.

Trách nhiệm của Nhà thầu là cung cấp tất cả các phần mềm và phần cứng, lắp đặt thiết bị tại vị trí cụ thể, cung cấp hệ thống dây điện cần thiết, kết hợp tất cả các hợp phần của hệ thống, và cung cấp một hệ thống theo dõi quá tải hoạt động hoàn chỉnh

### **4.2 Các yêu cầu về hệ thống**

Hệ thống theo dõi quá tải phải đáp ứng các yêu cầu sau.

- (1) Hệ thống theo dõi quá tải phải dò tìm xe chạy qua, đo khối lượng trục và tự động tính toán tổng khối lượng.
- (2) Nếu khối lượng trục đo được hoặc tổng khối lượng xe vượt quá khối lượng tối đa cho phép thì hệ thống theo dõi quá tải phải ghi lại biển số xe và hình ảnh xe.
- (3) Hình ảnh video và biển số xe ghi lại phải được kịp thời gửi đến MMC và tín hiệu báo động và tin nhắn phải được gửi đến thanh tra giao thông tại MMC.
- (4) Nếu hệ thống phát hiện xe quá tải thì tín hiệu báo động phải được thể hiện qua màn hình cảnh báo bố trí bên đường để cảnh báo cho người lái xe và thanh tra giao thông bên đường.
- (5) Phải bố trí cân tải trọng trục loại cân động (WIM) để đo xe chạy qua. Cân tải trọng trục phải được lắp đặt tại lối vào cổng thu phí để chặn xe quá tải vào đường cao tốc. Mục tiêu

đặt ra cho độ chính xác của cân tải trọng trục loại WIM là trong phạm vi  $\pm 10\%$  đối với 95% xe được đo.

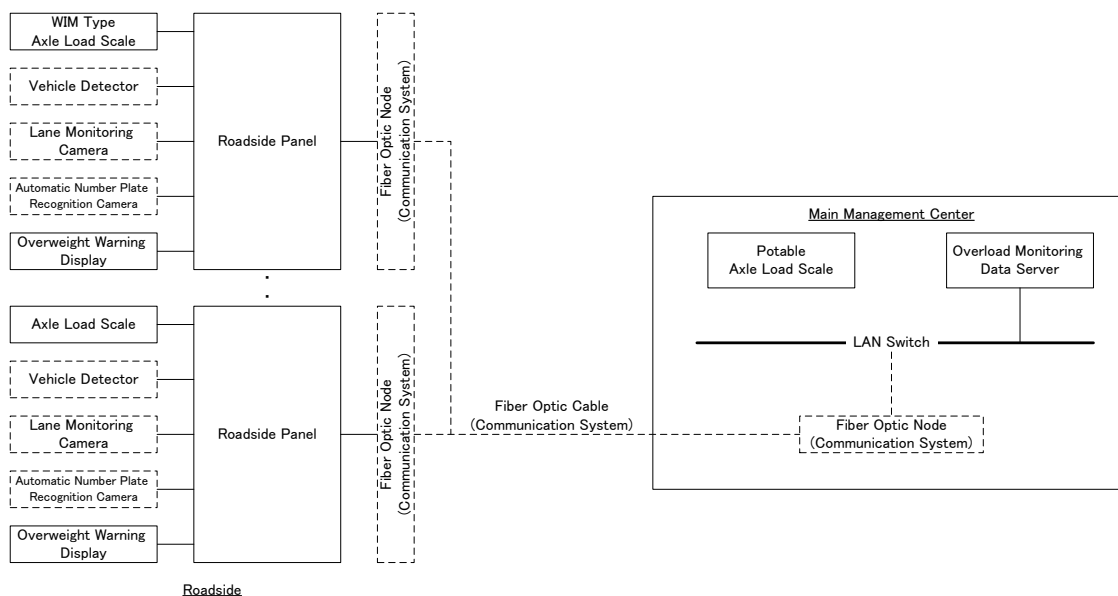
- (6) Ngoại trừ cân tải trọng trục loại WIM, phải bố trí cân tải trọng trục di động trong dự án này để thanh tra giao thông đo tải trọng trục của xe.
- (7) Dữ liệu xe quá tải đo được có thể được theo dõi tại MMC trên cơ sở thời gian thực. Dữ liệu cũng được lưu trữ trong 1 khoảng thời gian nhất định để sử dụng cho công tác bảo dưỡng đường.
- (8) Thiết bị theo dõi quá tải bên đường có thể được lắp đặt dễ dàng tại lề đường và phải thuận lợi cho công tác vận hành và bảo dưỡng.
- (9) Để giảm các thiết bị theo như yêu cầu đến mức tối đa, thiết bị dò tìm xe, camera theo dõi làn xe và camera tự động ghi lại số xe sử dụng trong hệ thống theo dõi quá tải phải được hệ thống thu phí cung cấp

### 4.3 Cấu hình hệ thống

Hệ thống theo dõi quá tải phải bao gồm các thiết bị sau;

- (1) Cân tải trọng trục loại WIM;
- (2) Thiết bị dò tìm xe do hệ thống thu phí cung cấp;
- (3) Camera theo dõi xe do hệ thống thu phí cung cấp;
- (4) Camera tự động ghi lại số xe (ANPR) do hệ thống thu phí cung cấp;
- (5) Hiển thị cảnh báo quá tải;
- (6) Bảng hiển thị bên đường;
- (7) Cân tải trọng trục di động;
- (8) Máy chủ theo dõi dữ liệu quá tải tại MMC
- (9) Thiết bị mạng lưới; và
- (10) Bộ cấp điện và thiết bị ngoại vi.

Hệ thống theo dõi quá tải được thể hiện trong Hình bên dưới.



Hình 4-1 Cấu hình hệ thống theo dõi quá tải

#### 4.4 Vị trí và công tác lắp đặt thiết bị theo dõi quá tải bên đường

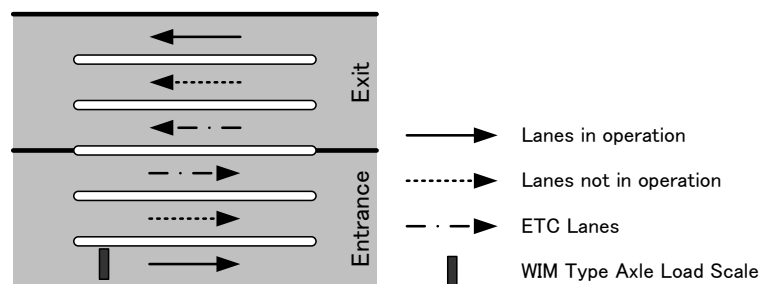
Thiết bị theo dõi quá tải bên đường phải được bố trí tại các vị trí như liệt kê bên dưới.

Bảng 4-2 Vị trí thiết bị theo dõi quá tải bên đường

Thiết bị	Vị trí	Số lượng
Thiết bị theo dõi quá tải bên đường	Làn vào rào chắn Túy Loan	3
	Làn vào nút giao Mỹ Sơn	1
	Làn vào nút giao Hà Lam	1
	Làn vào nút giao Tam Kỳ	1
	Làn vào nút giao Chu Lai	1
	Làn vào nút giao Dung Quat	1
	Làn vào nút giao Bắc Quảng Ngãi	1
	Làn vào rào chắn Quảng Ngãi	2
Tổng cộng	8	11

Thiết bị theo dõi quá tải bên đường được lắp tại các vị trí trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ**. Các vị trí trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ** chỉ là dự kiến, Nhà thầu phải kiểm tra, lựa chọn vị trí phù hợp và được Giám đốc dự án chấp thuận

Thiết bị theo dõi quá tải phải được bố trí tại mỗi làn vào cổng thu phí của đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi. Cân tải trọng trục loại WIM phải được bố trí tại các làn vận hành như minh họa trong Hình dưới đây.



Hình 4-2 Bố trí WIM điển hình

## 4.5 Chỉ dẫn kỹ thuật

### 4.5.1 Tổng quát

#### (1) Cấp điện

Hệ thống cấp điện cho thiết bị theo dõi quá tải bên đường và thiết bị trung tâm phải bao gồm lưới dòng điện xoay chiều có hệ thống dự phòng với máy phát điện động cơ diezen (DEG) và bộ lưu điện (UPS) do hệ thống phụ khác hoặc gói thầu khác cung cấp. Thiết bị theo dõi quá tải bên đường và thiết bị trung tâm phải hoạt động bằng hệ thống điện xoay chiều 1 pha 2 dây 220 V  $\pm 10\%$  50Hz

Nhà thầu phải trình bày việc tính toán lượng tiêu thụ điện sẽ được sử dụng cho hệ thống theo dõi quá tải.

#### (2) Thông tin liên lạc

Việc truyền dữ liệu của hệ thống theo dõi quá tải phải được thực hiện thông qua mạng cáp quang của hệ thống thông tin liên lạc. Phải lắp đặt bộ chuyển đổi môi trường trong hệ thống theo dõi quá tải để kết nối thiết bị bên đường với tủ cáp quang (FON) gần nhất của mạng cáp quang.

### 4.5.2 Chức năng và yêu cầu kỹ thuật của hệ thống

#### (1) Chức năng chung

Chức năng chung của hệ thống phụ theo dõi quá tải tối thiểu phải như sau;

- Đo khối lượng
- Dò tìm xe
- Đo khoảng cách trục
- Theo dõi hình ảnh video
- Chụp hình (nhận diện biển số xe)
- Phát hiện và báo động khối lượng quá tải
- Dò tìm và báo động lỗi
- Vận hành điều khiển cục bộ
- Truyền dữ liệu đến trung tâm điều hành chính

- Ghi dữ liệu và nhật ký vận hành tại trung tâm điều hành chính
- Báo cáo hoạt động và sự cố

## (2) Chỉ dẫn kỹ thuật

- Đo đạc  
Hệ thống theo dõi quá tải phải có khả năng đo đạc và tính toán mỗi trục, tổng khối lượng, khoảng cách giữa các trục liền kề nhau và vận tốc xe. Độ chính xác đo đạc của cân tải trọng trục loại WIM phải trong phạm vi  $\pm 10\%$  đối với 95% xe được đo và tỷ lệ đó với cân tải trọng trục di động phải là 99% hoặc hơn. Các xe được phép đi qua WIM phải là 40km/h hoặc hơn
- Cân tải trọng trục loại WIM  
Phải lắp đặt 2 bộ cảm biến cách nhau 1 mét theo hướng dọc tại mỗi làn xe để đo chính xác hơn.
- Thiết bị dò tìm xe  
Hai bộ thiết bị dò tìm xe phải được lắp đặt tại mỗi làn xe, một bộ ở phía trước và một ở phía sau để phát hiện xe và đo vận tốc xe. Thiết bị dò tìm xe loại mạch cảm ứng cũng được xem như là thiết bị dò tìm nhưng các loại khác của thiết bị dò tìm xe cũng được chấp nhận miễn là nó có đủ chức năng yêu cầu. Thiết bị dò tìm xe sử dụng trong hệ thống theo dõi quá tải phải được bố trí trong hệ thống thu phí và tín hiệu dò tìm phải được truyền vào bảng bên đường của hệ thống theo dõi quá tải
- Hiện thị cảnh báo quá tải  
Bộ hiện thị phải được bố trí tại vị trí phía sau thích hợp của cân tải trọng trục WIM để thông báo cho tài xế và thanh tra giao thông về tình trạng quá tải. Nhà thầu phải thiết kế và đề xuất loại, kích thước và khả năng hiện thị cùng với nội dung thông báo. Không hiện thị những xe không bị quá tải.
- Camera theo dõi làn xe và camera ghi lại biển số xe tự động (ANPR)  
Camera CCTV phải được lắp đặt để theo dõi hoạt động của hệ thống. Hình ảnh video trong suốt quá trình đo đạc sẽ được lưu trữ tạm thời cho đến khi hoàn thành việc đo đạc. Nếu xe quá tải thì hình ảnh video phải được lưu trữ vĩnh viễn cho đến khi nhân viên vận hành xóa đi.  
Camera ANPR cũng phải được sử dụng để chụp hình xe quá tải. Hình chụp được sẽ dùng để phát hiện biển số xe tự động. Có thể sử dụng loại máy ảnh hồng ngoại. Tín hiệu từ thiết bị phát hiện xe có thể được dùng như là tín hiệu thời gian cho hình.  
Cả camera theo dõi làn xe và camera ANPR sử dụng trong hệ thống theo dõi quá tải phải được bố trí trong hệ thống thu phí và hình ảnh chụp được sẽ nhập vào bảng bên đường của hệ thống theo dõi quá tải.
- Vận hành  
Hệ thống vận hành tự động và nhân viên vận hành không phải làm gì đối với đo



đặc, xử lý dữ liệu, xác định và truyền dữ liệu đến MMC.

Nếu xe quá tải thì tín hiệu báo động phải được hiển thị trên bảng điều khiển của máy chủ theo dõi quá tải và tín hiệu cảnh báo phải được hiển thị trên màn hình để tài xế biết thông tin.

Dữ liệu hệ thống thu thập phải được truyền về MMC để ghi lại và theo dõi. Dữ liệu phải bao gồm số trạm, ngày và thời gian đi qua, số làn, số thứ tự xe, vận tốc xe, khối lượng trục hoặc nhóm trục, khối lượng xe tổng cộng, mã đo lường không hợp lệ, và hình ảnh của xe quá tải.

### **(3) Lắp đặt**

Cân tải trọng trục loại WIM phải được lắp đặt tại cổng thu phí làn vào cùng với bảng hiển thị cảnh báo quá tải.

Bởi vì các thiết bị khác cho hệ thống thu phí sẽ được lắp đặt tại cổng thu phí, Nhà thầu phải phối hợp với nhà thầu khác làm việc trên cùng hiện trường để đảm bảo vận hành bình thường cho cả hệ thống theo dõi quá tải và hệ thống khác mà không cần can thiệp với nhau. Vị trí của thiết bị cần phải được điều chỉnh và công việc lắp đặt cáp có thể được thực hiện cùng một lúc.

#### **4.5.3 Kiểm tra để nghiệm thu**

Hệ thống theo dõi quá tải phải được kiểm tra trước khi nghiệm thu. Việc kiểm tra phải được tiến hành tại nhà máy, trong quá trình lắp đặt và sau khi hoàn thành tùy thuộc vào hạng mục kiểm tra. Phải tiến hành ba loại kiểm tra, kiểm tra chức năng và tính năng, kiểm tra chung và kiểm nghiệm và vận hành thử. Ngoài ra, công tác vận hành thử phải được tiến hành sau khi đã kiểm tra để nghiệm thu.

##### **(1) Kiểm tra chức năng và tính năng**

Phải tiến hành kiểm tra chức năng và tính năng để kiểm tra chức năng tổng thể đã trình bày trên đối với thiết bị bên đường được cung cấp theo hợp đồng.

##### **(2) Kiểm tra chung**

Tối thiểu phải tiến hành các việc kiểm tra chung sau đây:

- Hình dạng bên ngoài
- Sự chập chờn của nguồn điện
- Gián đoạn điện tức thời
- Điện trở cách điện
- Ứng suất điện môi
- Sự thay đổi nhiệt độ

- Thử nghiệm chống thấm nước (thiết bị bên đường)

Kiểm tra để nghiệm thu phải được tiến hành đối với tất cả thiết bị, trong khi việc kiểm tra khác sẽ được tiến hành đối với các mẫu đã chọn.

### **(3) Kiểm nghiệm**

Khi hệ thống được lắp đặt và được xác định là hoạt động bình thường, phải tiến hành kiểm nghiệm để đảm bảo việc đo đạc chính xác và bù đắp những ảnh hưởng về điều kiện hiện trường, tốc độ xe, và điều kiện nền đường. Tiến hành kiểm nghiệm bằng cách so sánh dự đoán từ hệ thống theo dõi quá tải đến trọng lượng tĩnh thực tế của nhiều loại xe tải khác nhau. Ít nhất phải kiểm nghiệm năm (5) loại xe tải khác nhau đó là loại xe hai trục, xe ba trục, xe bốn trục, xe năm trục và xe sáu trục. Đối với mỗi loại xe tải và trọng lượng, phải tiến hành kiểm tra trong phạm vi tốc độ khác nhau từ 5 km/h đến 40 km/h.

Việc kiểm nghiệm phải được lặp lại cho đến khi các hệ thống theo dõi quá tải thực hiện đo đạt độ chính xác yêu cầu. Các kết quả kiểm nghiệm phải được liệt kê và tổng hợp trong báo cáo để trình Chủ đầu tư phê duyệt.

## **5. Hệ thống tín hiệu thông báo thay đổi (VMS)**

### **5.1 Tổng quát**

Chỉ dẫn kỹ thuật này bao gồm hệ thống tín hiệu thông báo thay đổi sẽ được lắp đặt như một trong những hệ thống phụ của Hệ thống giao thông thông minh trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi (DQE). Hệ thống theo dõi quá tải đưa vào trong Dự án này có những mục tiêu sau;

- (1) Cung cấp thông tin về tình trạng giao thông, sự cố và điều kiện thời tiết trên đường cho người tham gia giao thông;
- (2) Cung cấp phương án lựa chọn tuyến thay thế như quốc lộ 1 (QL-1) cho người lái xe trong trường hợp tắc nghẽn giao thông và sự cố trên DQE,
- (3) Phổ biến thông tin cần thiết về tình trạng giao thông, sự cố và điều kiện thời tiết cho từng người tham gia giao thông như nhau mà người tham gia giao thông không cần sử dụng thiết bị chuyên dụng nào; và
- (4) Điều khiển VMS tại Trung tâm điều hành chính (MMC), tại đây thu thập các thông tin liên quan đến giao thông, sự cố và điều kiện thời tiết để cung cấp thông tin kịp thời.

VMS bên đường phải cung cấp thông tin về tình trạng giao thông, sự cố và điều kiện thời tiết trên đường cho người lái xe trên cơ sở thời gian thực tế. Lắp đặt VMS ở phía trước nút giao, hầm và rào chắn thu phí trên đường cao tốc hoặc tại đường dẫn trước mỗi cổng thu phí nút giao. Thông báo hiển thị trên VMS phải được điều khiển từ MMC. Hệ thống VMS có thể tạo, quản lý và hiển thị thông báo bằng hai ngôn ngữ (Tiếng Anh và tiếng Việt) riêng biệt và luân phiên nhau, hoặc đồng thời trong trường hợp có thông báo đơn giản. Hệ thống phải hoạt động trên cơ sở 24 giờ mỗi ngày và 7 ngày mỗi tuần.

Trách nhiệm của Nhà thầu là cung cấp tất cả các phần mềm và phần cứng cần thiết, cung cấp giá đỡ hoặc trụ đỡ dạng hẫng tùy thuộc vào vị trí, lắp đặt thiết bị tại vị trí cụ thể, cung cấp hệ thống dây điện cần thiết, thiết lập cơ sở dữ liệu và thông số, kết hợp tất cả các hợp phần của hệ thống, và cung cấp một hệ thống VMS hoạt động hoàn chỉnh.

### **5.2 Các yêu cầu về hệ thống**

Yêu cầu hệ thống của hệ thống VMS như sau.

- (1) Hệ thống VMS phải hiển thị thông báo cảnh báo sau trên bảng VMS bên đường vào thời gian thực tế;
  - Vị trí
  - Sự cố (gây ra)
  - Sự kiện (quy định về giao thông hoặc công việc mà người tham gia giao thông cần thực hiện)

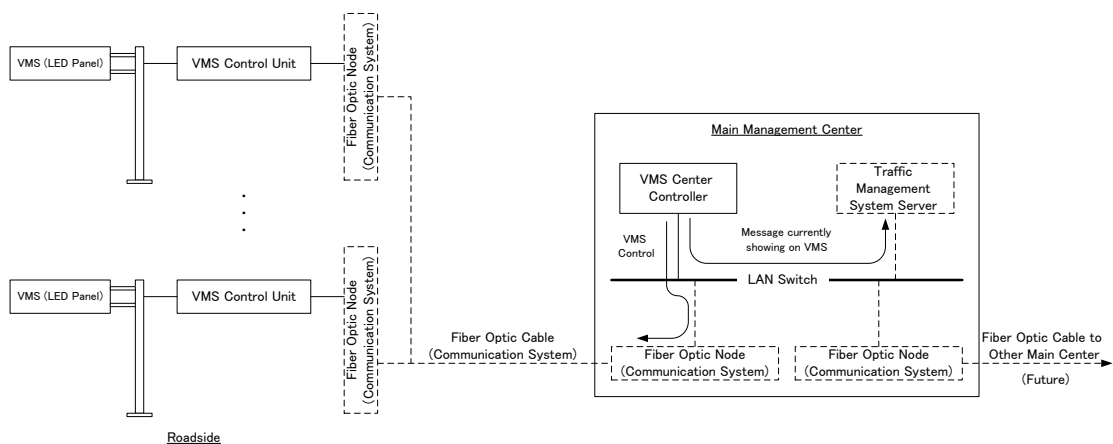
- (2) Ký tự gồm các ký hiệu biểu tượng thể hiện trên bảng VMS có thể nhìn thấy trong môi trường tự nhiên ở Việt Nam, và chiều cao của ký tự phải đủ lớn để người lái xe khi qua đường cao tốc với tốc độ cao có thể nhận ra.
- (3) Vị trí bảng VMS phải đủ rộng để người tham gia giao thông có thể đọc và hiểu thông tin trên bảng và thay đổi làn an toàn khi ra khỏi nút giao hoặc dừng trước hầm và cổng thu phí.
- (4) Bảng VMS phải được gắn trên một giá đỡ.
- (5) Hệ thống VMS phải có thể tạo, quản lý và hiển thị thông báo nội bộ hoặc điều chỉnh từ xa từ MMC.
- (6) Dựa trên thông tin báo động do các hệ thống phụ khác thu thập và phát hành, hệ thống VMS có thể kiểm soát và hiển thị thông tin cần thiết trên bảng VMS từ MMC qua việc nhập liệu bằng tay hoặc bán tự động. Việc điều khiển VMS phải được thực hiện dễ dàng bằng cách lựa chọn thông báo thiết lập sẵn hoặc bằng phương pháp khác đã lập trước trong hệ thống.

### 5.3 Cấu hình hệ thống

Hệ thống VMS gồm các hợp phần sau;

- (1) Bảng VMS và bộ điều khiển VMS với kết cấu hỗ trợ (dạng giá đỡ hay loại trụ đỡ hình chữ F) đặt bên đường;
- (2) Bộ điều khiển trung tâm VMS;
- (3) Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS;
- (4) Thiết bị mạng; và
- (5) Bộ cấp điện và thiết bị ngoại vi.

VMS sẽ được đặt tại 26 vị trí trong Dự án. Hệ thống VMS có cấu hình như sau.



**Hình 5-1 Cấu hình hệ thống VMS**

Bộ điều khiển VMS phải được đặt trong một tủ riêng hoặc trong khung bảng VMS. Bàn giao tiếp chuyên dụng của nhân viên vận hành VMS phải được cung cấp cho MMC để lập thông báo, theo dõi và điều khiển tín hiệu thông báo thay đổi. Thiết bị mạng theo IP phải được cung cấp để kết nối VMS với bộ điều khiển trung tâm VMS tại MMC qua mạng cáp quang.

## 5.4 Vị trí VMS

Bố trí bảng VMS tại các vị trí sau:

**Bảng 5-1 Vị trí VMS**

STT	Vị trí	Hướng	Ghi chú	STT	Vị trí	Hướng	Ghi chú
1	DQE KM-0+900	Hướng Nam	Nút giao Túy Loan (ingress VMS)	16	Tam Kỳ IC access road	-	Tam Kỳ IC (ingress VMS)
2	QL14B	Từ phía đông	Túy Loan IC (ingress VMS)	17	DQE KM65+200	Hướng Bắc	Tam Kỳ IC (egress VMS)
3	QL14B	Từ phía tây	Túy Loan IC (ingress VMS)	16	DQE KM82+230	Hướng Nam	Chu Lai IC (egress VMS)
4	DQE KM4+100	Hướng Nam	Túy Loan TB (TB VMS)	17	Chu Lai IC access road	-	Chu Lai IC (Ingress VMS)
5	DQE KM12+580	Hướng Nam	My Sơn IC (egress VMS)	18	DQE KM83+700	Hướng Bắc	Chu Lai IC (egress VMS)
6	Đường dẫn vào NG Mỹ Sơn	-	My Sơn IC (ingress VMS)	19	DQE KM101+000	Hướng Nam	Dung Quat IC (egress VMS)
7	DQE KM14+100	Hướng Bắc	My Sơn IC (egress VMS)	20	Dung Quat IC access road	-	Dung Quat IC (Ingress VMS)
8	DQE KM22+200	Hướng Nam	Tunnel	21	DQE KM102+440	Hướng Bắc	Dung Quat IC (egress VMS)
9	DQE KM23+300	Hướng Bắc	Tunnel	22	DQE KM123+040	Hướng Nam	Quang Ngãi N IC (egress VMS)
10	DQE KM40+150	Hướng Nam	Ha Lam IC (egress VMS)	23	Quang Ngãi N IC access road	-	Quang Ngãi N IC (Ingress VMS)
11	Ha Lam IC access road	-	Ha Lam IC (ingress VMS)	24	DQE KM124+500	Hướng Bắc	Quang Ngãi N IC (egress VMS)
12	DQE KM41+600	Hướng Bắc	Ha Lam IC (egress VMS)	25	DQE KM129+500	Hướng Bắc	Quang Ngãi TB (TB VMS)
13	DQE KM63+740	Hướng Nam	Tam Kỳ IC (egress VMS)	26	DQE KM131+180	Hướng Bắc	Quang Ngãi IS (egress VMS)

Bảng VMS được lắp tại các vị trí trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ**. Các vị trí trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ** chỉ là dự kiến, Nhà thầu phải kiểm tra, lựa chọn vị trí phù hợp và được Giám đốc dự án chấp thuận

Bảng VMS phải được bố trí vào khoảng từ 200m đến 300m về phía trước của nút giao và hầm chỉ định, tại vị trí nút giao hoặc ngã tư đường dẫn gần nhất, và tại rào chắn thu phí. Bảng VMS trên đường cao tốc phải được lắp đặt tại vị trí có tầm nhìn tối thiểu là 333m về phía hướng hiển thị thông báo cho người lái xe. Phải giữ tĩnh không đứng là 5.5m hoặc hơn từ mặt đường tới chân bảng VMS.

## 5.5 Chỉ dẫn kỹ thuật

### 5.5.1 Tổng quát

### (1) Cấp điện

Hệ thống cấp điện cho thiết bị VMS bên đường và thiết bị trung tâm gồm lưới dòng điện xoay chiều có hệ thống dự phòng với máy phát điện động cơ diezen (DEG) và bộ lưu điện (UPS) do hệ thống phụ khác hoặc gói thầu khác cung cấp. Thiết bị VMS bên đường và thiết bị trung tâm phải hoạt động với hệ thống dòng điện xoay chiều hai dây một pha 220 V  $\pm 10\%$  50Hz. Tổng lượng tiêu thụ điện năng của VMS tại vị trí phải là 3KVA hoặc ít hơn.

Nhà thầu phải trình bày việc tính toán lượng tiêu thụ điện năng sẽ được sử dụng cho hệ thống VMS.

### (2) Thông tin liên lạc

Việc truyền dữ liệu của hệ thống VMS phải được thực hiện qua mạng cáp quang do hệ thống phụ khác cung cấp. Bộ chuyển đổi môi trường phải được cung cấp trong hệ thống VMS để kết nối thiết bị VMS bên đường với tủ cáp quang (FON) gần nhất của mạng cáp quang trừ vị trí mà bộ chuyển đổi này được lắp bằng hệ thống camera CCTV.

## 5.5.2 Chức năng về hệ thống

### (1) Chức năng hiển thị thông báo

Thông báo hiển thị trên VMS phải xúc tích và rõ ràng vì người tham gia giao thông phải đọc và hiểu nó trong thời gian ngắn. Phải sử dụng các thông tin có kết cấu đồng bộ và từ ngữ đơn giản. Thông báo trên bảng VMS phải hiển thị bằng tiếng Anh và tiếng Việt. Về nguyên tắc, một thông báo hiển thị trên bảng VMS gồm ba phần, “vị trí”, “sự cố” và “sự kiện”.

- Vị trí  
Vị trí chỉ ra mối quan hệ giữa vị trí VMS và vị trí sự cố. Hai vị trí này có thể được xem là một đoạn (giữa nút giao A đến nút giao B), khoảng cách (phía trước, xx km về phía trước), số lý trình trên tuyến cao tốc (KM xx + xxx) hoặc vị trí cụ thể (gần nút giao A hoặc số lý trình).
- Sự cố  
Sự cố là sự việc đã xảy ra hoặc đã diễn ra. Gồm tình hình giao thông (tai nạn, tắc đường), tình hình đường sá (bề mặt đường ướt, nền đường hư hỏng), và điều kiện thời tiết (sương mù, mưa to, gió lớn).
- Sự kiện  
Sự kiện gồm các quy định về giao thông (đóng làn, công tác bảo dưỡng đường sá) và những công việc mà người tham gia giao thông phải thực hiện như “chạy chậm”, “cảnh báo” và “sử dụng làn phải/trái”.

Ba hạng mục này không nhất thiết phải hiển thị đồng bộ trong toàn bộ thời gian. Một hoặc hai hạng mục thông báo nêu trên có thể được hiển thị hoặc cũng có thể hiển thị

thông báo đơn giản.

Hệ thống VMS cũng có khả năng hiển thị các biểu tượng đồ họa. Các biểu tượng mẫu được trình bày dưới đây chỉ để tham khảo. Nhà thầu phải thiết kế và đề xuất biểu tượng đồ họa sẽ được sử dụng trên tín hiệu thông báo thay đổi để Giám đốc dự án phê duyệt. Hệ thống phải có tối đa hai mươi (20) biểu tượng đồ họa. Các biểu tượng đồ họa phải được xác định như một ma trận điểm và các biểu tượng này có thể được điều chỉnh. Có thể kết hợp cả ký tự và biểu tượng đồ họa trong một thông báo.



## (2) Chức năng tạo thông báo và sửa đổi

Ba phương pháp soạn thông báo là; (1)nhập bằng tay, (2)kết hợp cụm từ đã xác định trước, và (3)lựa chọn thông báo đã tạo sẵn. Các chức năng trình bày ở đây phải có thể hiển thị bằng hai ngôn ngữ, tiếng Anh và tiếng Việt. Bên cạnh đó, phải cung cấp một bộ biểu tượng đồ họa để bổ sung cho các thông báo bằng văn bản.

- Soạn bằng tay

Với phương pháp nhập bằng tay, bất kỳ thông báo bằng văn bản nào do nhân viên hệ thống nhập vào thông qua bàn phím của bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm

VMS tại MMC đều có thể được hiển thị trên VMS. Nội dung thông báo không hạn chế nhưng độ dài của nó phải được giới hạn trong phạm vi hiển thị của bảng VMS. Nếu chọn phương pháp nhập liệu bằng tay, bàn giao tiếp phải hiển thị hình ảnh của bảng VMS và hiển thị thông báo khi nhân viên vận hành hệ thống nhập vào

- Sự kết hợp cụm từ xác định trước  
Trong trường hợp kết hợp cụm từ xác định trước để tạo thông báo, các từ hay cụm từ thường được sử dụng như “tai nạn”, “tắc đường”, “công trình thi công”, “chạy chậm” và v.v.. Có thể chèn một từ vào trong thông báo bằng phương pháp kết hợp. Phải có các bộ từ ngữ xác định trước. Bộ từ ngữ này phải có các từ thể hiện vị trí, sự cố và hành động. Mỗi bộ phải có 100 từ theo từng ngôn ngữ. Với phương pháp này, màn hình điều khiển của nhân viên vận hành phải thể hiện dạng và từ ngữ hay cụm từ của mỗi loại để nhân viên vận hành hệ thống lựa chọn. Nhân viên vận hành hệ thống có thể luân phiên thay đổi các từ ngữ xác định trước.
- Thông báo tạo sẵn  
Phương pháp lựa chọn thông báo tạo sẵn cho phép nhân viên vận hành lựa chọn một trong những thông báo tạo sẵn. Nếu lựa chọn phương pháp này, màn hình điều khiển của nhân viên vận hành sẽ thể hiện danh mục các thông báo tạo sẵn được tập hợp vào các chủng loại để nhân viên vận hành hệ thống lựa chọn. Có 100 thông báo theo từng ngôn ngữ.
- Biểu tượng đồ họa  
Biểu tượng đồ họa thể hiện các sự cố điển hình như công trình thi công và mưa lớn bằng đồ họa, nó phải được cung cấp để bổ sung vào thông báo bằng văn bản. Những ký hiệu biểu tượng đồ họa mẫu được trình bày trong Yêu cầu của Chủ đầu tư chỉ để tham khảo. Việc thiết kế các ký hiệu biểu tượng đồ họa phải được Chủ đầu tư chấp thuận.
- Mô hình ma trận điểm  
Hệ thống VMS phải có chức năng tạo ra một mô hình hiển thị bằng cách xác định trạng thái bật/tắt và màu sắc của mỗi điểm ảnh kể cả vùng hiển thị của bảng VMS. Có thể kết hợp mô hình ma trận điểm và thông báo bằng ký tự trên bảng
- Tạo thông báo tự động từ thông tin về sự cố  
Nếu phát hiện điều kiện thời tiết bất lợi qua hệ thống MET hoặc bất kỳ sự cố nào do nhân viên vận hành hệ thống nhập vào tại bàn giao tiếp dữ liệu về sự kiện giao thông, các hệ thống này phải gửi báo động đến hệ thống VMS qua hệ thống trung tâm quản lý giao thông. Sau đó, hệ thống VMS sẽ tạo thông báo cảnh báo, thể hiện vị trí, loại sự cố và hành động của người tham gia giao thông cần thực hiện. Thông báo tạo ra sẽ không tự động hiển thị trên bảng VMS. Thay vào đó, nội dung thông báo và vị trí VMS mà thông báo đề xuất phải được hiển thị trên màn hình điều khiển trung tâm VMS. Sau khi xác nhận đề nghị, thông báo phải được hiển thị bằng một thông báo cụ thể.



Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS phải có chức năng cập nhật và sửa đổi từ ngữ, cụm từ, thông báo và biểu tượng được xác định trước. Có thể điều chỉnh biểu tượng trên cơ sở điểm ảnh.

Bàn giao tiếp phải liên lạc với nhân viên vận hành qua màn hình và bàn phím để soạn thông báo và theo dõi vận hành. Việc soạn thông báo phải được thực hiện cùng với một trong những phương pháp nêu trên. Giao diện người sử dụng đồ họa phải được áp dụng càng nhiều càng tốt để vận hành dễ dàng và cơ chế không an toàn phải được kết hợp để ngăn chặn hệ thống VMS khỏi việc hiển thị thông báo không đầy đủ. Hệ thống này phải được cung cấp với phương pháp nhập văn bản bằng tiếng Việt thường được sử dụng trong phạm vi Dự án thông qua bàn phím chuẩn

Hệ thống VMS phải có chức năng lựa chọn thông báo tự động dựa trên mức độ ưu tiên hoặc mức độ nghiêm trọng của sự kiện và hệ số tương ứng với mức độ quan trọng của sự kiện đến mỗi VMS. Chức năng này sẽ lựa chọn và đưa ra thông báo được hiển thị riêng cho từng VMS khi có hai hoặc nhiều sự cố thông báo đến người tham gia giao thông.

Mỗi tin nhắn hiển thị trên VMS phải được chỉ định với một giá trị thời gian duy trì (TTL), trong quá trình thông báo được hiển thị, để ngăn chặn việc hiển thị các thông báo sai sau khi sự cố đã được loại bỏ. Khi TTL hết hạn, thông báo sẽ tự động tắt, nếu không có phản hồi nào đến việc cảnh báo trong một thời gian nhất định. Cảnh báo sẽ được gửi đến bàn giao tiếp của nhân viên vận hành trước khi TTL hết thời hạn để nhân viên vận hành lựa chọn việc gia hạn thời gian cho TTL hoặc chấm dứt việc hiển thị như đã dự kiến

Hệ thống VMS phải có chức năng hiển thị luân phiên nhau, trong đó có tối đa hai bộ thông báo phải luân phiên hiển thị. Chức năng này có thể hiển thị thông báo bằng hai ngôn ngữ khác nhau (tiếng Anh và tiếng Việt) nhưng không nhất thiết phải giới hạn cho cùng một thông báo

### **(3) Chức năng truyền dữ liệu**

Những thông báo bằng văn bản và bằng biểu tượng sẽ hiển thị phải được chuyển sang dữ liệu ảnh điểm đến bộ hiển thị điều khiển trước khi truyền đến tín hiệu thông báo có thể thay đổi.

Bộ điều khiển trung tâm VMS phải kết nối với bộ điều khiển VMS ở bên đường qua mạng cáp quang. Nó sẽ phát đi thông báo đã được chuyển sang mô hình điểm ảnh để hiển thị. Nó cũng sẽ phát đi dữ liệu lệnh để điều khiển bộ điều khiển VMS và để xác nhận việc hoạt động bình thường của bảng VMS. Ngược lại, bộ điều khiển trung tâm sẽ nhận dữ liệu trạng thái từ bộ điều khiển.

### **(4) Chức năng ghi lại và theo dõi vận hành**

Tình trạng hoạt động của VMS phải được kiểm tra định kỳ. Trạng thái (thông báo đến, không có thông báo, lỗi, kiểm soát cục bộ, thử nghiệm và tắt) phải được thu thập từ bộ điều khiển VMS bên đường. Nếu có báo cáo bất thường, sẽ có báo động phát ra. Dữ liệu

theo dõi vận hành thu thập được sẽ được ghi vào nhật ký vận hành. Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS có thể gửi lệnh đến bộ điều khiển và thu thập dữ liệu về mô hình điểm ảnh hiển thị trên bảng VMS qua thao tác của nhân viên vận hành hệ thống

Thông báo hiển thị có thời gian bắt đầu và kết thúc phải được ghi vào nhật ký vận hành. Trạng thái hoặc sự cố của VMS và bộ điều khiển cũng được ghi vào. Phần mềm truy xuất dữ liệu phải được cung cấp và nhật ký vận hành có thể được lấy lại để hiển thị trên màn hình và theo báo cáo đã in

Nhà thầu phải trình bày Đề xuất kỹ thuật của mình, loại lỗi và sự cố của hệ thống VMS có thể chuẩn đoán từ bộ điều khiển trung tâm VMS.

#### (5) Chức năng lưu trữ dữ liệu

- Các dữ liệu được truyền từ thiết bị VMS bên đường và dữ liệu đã được xử lý tại MMC sẽ được ghi lại và lưu trữ trong bộ điều khiển trung tâm VMS để phân tích và sử dụng trong tương lai. Phải cung cấp phần mềm trình bày và truy xuất dữ liệu mà có thể dễ dàng truy xuất và hiển thị thông báo đề xuất, tự động tạo ra để thích ứng với các sự kiện và thông báo hiển thị trên mỗi VMS bên đường theo giờ hoặc theo ngày
- Tình trạng thiết bị bên đường (bình thường hay gặp sự cố) phải được ghi lại trong bộ điều khiển trung tâm VMS như một nhật ký vận hành và dùng để phân tích độ an toàn trong tương lai cùng với mã lỗi và dấu thời gian

Dữ liệu Hệ thống phụ	Dữ liệu lưu trữ	Loại	Thời gian lưu trữ
Hệ thống VMS	Tự động tạo ra thông báo đề xuất để phù hợp với sự kiện	Dữ liệu chưa xử lý	2 năm
	Ghi lại quá trình vận hành qua việc nhập bằng tay	Dữ liệu chưa xử lý	
	Tình trạng vận hành của thiết bị	Dữ liệu chưa xử lý	
	Thông báo hiện thời hiển thị trên mỗi VMS	Dữ liệu đã xử lý	

#### (6) Chức năng hiển thị và báo cáo

- Bộ điều khiển trung tâm VMS có khả năng hiển thị các màn hình sau đây.

Hạng mục	Nội dung
Bản đồ tuyến	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bản đồ phác họa tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi và đường dẫn</li> <li>Bản đồ vị trí VMS chi tiết</li> <li>Tên và số lý trình của các nút giao và rào chắn thu phí</li> </ul>
Vị trí và tình trạng thiết bị	Vị trí của VMS và điều kiện của chúng (thông báo/không có thông báo và bình thường/lỗi)
Thông báo	Thông báo được hiển thị tại VMS lựa chọn có thời gian bắt

Hạng mục	Nội dung
	đầu và thời gian kết thúc dự kiến • Từ và cụm từ được xác định trước • Các thông báo xác định trước • Biểu tượng đồ họa
Vận hành	• Danh mục VMS hiện tại không hoạt động • Nhật ký vận hành và ghi chép lại lỗi hệ thống
Thời gian	• Ngày và giờ hiện thời

- Bộ điều khiển trung tâm VMS phải đưa ra các báo cáo sau đây. Các báo cáo phải được xuất ra theo kế hoạch hoặc phụ thuộc vào yêu cầu của nhân viên vận hành hệ thống. Có thể xuất báo cáo như một file dưới dạng pdf

Hạng mục	Nội dung
Vận hành VMS	• Báo cáo hàng ngày về vị trí VMS, thông báo hiển thị, thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc
Nhật ký lỗi hệ thống	• Danh mục VMS hiện tại không hoạt động • Ghi chép lại lỗi hệ thống

### 5.5.3 Chỉ dẫn kỹ thuật

#### (1) Bảng VMS

- Bộ hiển thị  
Đèn LED (điốt phát quang) cường độ cao phải được sử dụng như nguồn ánh sáng cho VMS. Ít nhất phải có ba yếu tố màu sắc, xanh, đỏ và xanh lá cây, và tổng cộng có bảy (7) màu hiển thị. Độ sáng và màu sắc phải đồng bộ suốt bề mặt. Vòng đời của bộ LED phải lâu để chịu được điều kiện môi trường khắc nghiệt mà VMS hoạt động. Nhà thầu phải trình kết quả về nhiệt độ cao, độ ẩm cao dựa trên thí nghiệm đã được Giám đốc dự án chấp thuận.  
Bảng hiển thị VMS phải là loại kết cấu nguyên khối sử dụng ma trận LED. Kích thước ma trận đơn vị phải theo thiết kế của nhà sản xuất. Kết cấu phải dễ dàng thay thế từ phía sau mà không ảnh hưởng đến các kết cấu khác. Một điểm ảnh có thể gồm nhiều yếu tố hoặc nhiều LED để hiển thị màu. Tổng số lượng điểm ảnh trên bảng hiển thị phải được xác định theo kích thước ký tự, khoảng cách điểm ảnh, số lượng ký tự mỗi dòng, và số lượng dòng. Bộ hiển thị phải có thể theo dõi tình trạng mạch hở của từng LED.  
Sẽ không chấp nhận việc thiết kế VMS, các hợp phần của VMS và vỏ máy chủ yếu để thương mại, quảng cáo, biển quảng cáo hoặc các mục đích hiển thị khác.
- LED  
LED dùng cho bộ hiển thị phải được sản xuất từ những cơ sở sản xuất LED có uy tín. Tất cả các LED sử dụng phải từ một nhà sản xuất chung và phải có cùng số hiệu bộ phận. Phải là loại LED sau đây.

Màu sắc của LED	Loại
Xanh	InGaN (Indi-Gali-Nitrat hóa)
Đỏ	AlInGaP (Nhôm-Indi-Gali-Photphua)

Xanh lá cây	InGaN (Indi-Gali-Nitrat hóa)
-------------	------------------------------

Nhà thầu phải trình bày về nguồn, loại và số hiệu bộ phận của LED dùng cho VMS trong Đề xuất kỹ thuật của mình.

- Kích thước ký tự**  
 Kích thước ký tự của VMS phải cao 450mm. VMS phải có khả năng hiển thị tổng cộng 24 ký tự tiếng Anh hoặc hơn theo bề rộng chuẩn gồm khoảng cách giữa các từ trong một dòng. Bề rộng chuẩn của ký tự và số lượng điểm ảnh phải là giá trị do nhà sản xuất xác định. Bề rộng sẽ được điều chỉnh tương ứng với mỗi ký tự để hiển thị thông báo trong phông chữ cân xứng. Bảng hiển thị phải có khả năng hiển thị tất cả các ký tự sử dụng bằng cả hai ngôn ngữ, tiếng Anh và tiếng Việt. Một ký tự phải được thể hiện bằng một ma trận điểm ảnh và việc bật/tắt tình trạng của mỗi điểm ảnh phải được điều khiển độc lập. Số lượng điểm ảnh gồm một ký tự phải được xác định bằng kích thước ký tự và khoảng cách điểm ảnh. Khoảng cách giữa các dòng ít nhất phải bằng 10% chiều cao của ký tự.
- Làm mờ**  
 VMS phải có chức năng làm mờ để giảm độ sáng tùy theo mức độ sáng xung quanh và chống chói trong thời gian tối. Có ít nhất bốn (4) mức độ sáng. Điều chỉnh độ mờ có thể được kích hoạt bằng pin quang điện gắn với bảng VMS, đồng hồ đo thời gian địa phương hoặc lệnh từ MMC. Phải có một cơ chế để tránh rung lắc.
- Theo dõi nhiệt độ**  
 VMS phải được trang bị với bộ cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ bên trong hộp máy. Dữ liệu được gửi đến MMC là một trong những dữ liệu theo dõi.
- Mô hình tắt hiển thị**  
 VMS phải có mô hình tắt hiển thị trong đó VMS hoạt động bình thường nhưng bộ hiển thị phải được tắt để kiểm tra.
- Hộp máy**  
 Bảng VMS phải được đặt trong tủ máy thiết kế phù hợp làm bằng tấm thép cán nguội hoặc bằng nhôm. Cả bảng VMS và bộ điều khiển VMS có thể đặt chung trong một tủ máy, hoặc có thể được đặt trong tủ máy riêng. Tủ máy phải là loại chống nhiễu điện và cơ học. Tủ máy phải hoặc là loại vỏ bọc mà không có quạt thông gió, hoặc loại mở có quạt thông gió. Trong cả hai trường hợp, tủ máy phải có mức độ bảo vệ IP55 hoặc cao hơn. Tủ máy phải được sơn phủ ngoài với việc xử lý chống ăn mòn nếu sử dụng loại bằng thép. Nhà thầu phải trình bày chi tiết về việc xử lý chống ăn mòn và sơn phủ chống ăn mòn. VMS có thể có hoặc không có tấm bảng mặt trước bao trùm toàn bộ bề mặt hiển thị. Nếu sử dụng tấm bảng mặt trước, nó phải có tấm nhôm đục lỗ bên ngoài và tấm nhựa PC chống chói bên trong. Phải có một và chỉ một tấm nhựa PC liên tục trên một tấm bảng mặt trước. Không được phép bố trí các ống kính, vỏ bọc điểm

ảnh riêng, hoặc nhiều tấm nhựa PC, nút ấn hoặc phích cắm. Nếu sử dụng tấm bảng mặt trước, cơ chế thông gió phải có một khoảng không gian giữa bộ hiển thị LED và tấm bảng mặt trước.

- Chỉ dẫn kỹ thuật tối thiểu đối với bảng VMS  
Các Chỉ dẫn kỹ thuật đề cập sau đây là những hướng dẫn tối thiểu. Nhà thầu phải tuân thủ các tiêu chuẩn này.  
Nhà thầu phải trình dữ liệu về lượng tiêu thụ điện của VMS đề xuất; khi tất cả điểm ảnh là ON và khi chỉ có 25% điểm ảnh là ON, trong Đề xuất kỹ thuật của mình.

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Kích thước bảng	9,680 mm (W) x 1,840 mm (H) hoặc nhỏ hơn
2.	Trọng lượng	2,500 kg hoặc ít hơn
3.	Nguyên vật liệu	Tôn thép cán nguội (SPCC) 2.3 t, hoặc nhôm 2.0 t
4.	Kích cỡ chữ	Cao 450 mm
5.	Khoảng cách điểm ảnh hiển thị	Không lớn hơn 20 mm (chiều dọc và chiều ngang)
6.	Số lượng điểm ảnh	16 pixels theo chiều dọc cho mỗi ký tự cả bằng tiếng Anh và tiếng Việt
7.	Hiển thị	24 ký tự tiếng Anh theo độ rộng tiêu chuẩn mà không có biểu tượng đồ họa mỗi hàng.
8.	Thiết bị hiển thị	Thiết bị phát ánh sáng LED Màu phát sáng (xanh, đỏ, xanh lá cây)
9.	Nguồn cấp điện	220 V $\pm$ 10% 50 Hz
10.	Tiêu thụ điện năng	3,000 VA hoặc ít hơn kể cả tiêu thụ điện năng của bộ điều khiển VMS
11.	Nhiệt độ vận hành	0 đến 50°C
12.	Độ ẩm	20 đến 85 % (không ngưng tụ)
13.	Gió	53 m/s
14.	Độ an toàn và khả năng phục hồi	MTBF: 10,000 giờ MTTR: 1.0 giờ

## (2) Bộ điều khiển VMS

Bộ điều khiển VMS có các chức năng sau:

- Điều khiển truyền thông
- Điều khiển hiển thị
- Giám sát
- Khai thác nội hạt (vận hành cục bộ)

Bộ điều khiển VMS phải kết nối với bộ điều khiển trung tâm VMS tại MMC qua mạng cáp quang sử dụng NTCIP hoặc giao thức quốc tế tương đương khác. Nó sẽ nhận dữ liệu hiển thị từ bộ điều khiển trung tâm VMS và gửi dữ liệu về tình trạng vận hành đến bộ điều khiển trung tâm

Dữ liệu hiển thị nhận từ bộ điều khiển trung tâm VMS phải được lưu vào bộ đệm cho đến khi tất cả các dữ liệu được nhận là chính xác không bị lỗi. Sau khi xác nhận tính chính xác của dữ liệu, việc hiển thị sẽ được thay đổi để thay thế thông báo mới. Việc chuyển đổi phải nhanh và không hiển thị những bất thường nào trong quá trình chuyển đổi. Trong mọi trường hợp, việc chuyển đổi phải hoàn tất trong vòng 3 giây sau khi nhân viên vận hành hệ thống tại MMC đã phát hành lệnh chuyển đổi thông báo

Một số mô hình thử nghiệm phải được cung cấp cho bộ điều khiển VMS, có đèn LED bị hỏng có thể được thử nghiệm bằng cách liên tục đưa ra một trong số lỗi đó.

Tình hình hoạt động của VMS phải được theo dõi thường xuyên bởi chính hệ thống VMS đó và bộ điều khiển. Nếu phát hiện thấy bất thường, tín hiệu báo lỗi sẽ phát hành lỗi đó đến bộ điều khiển trung tâm VMS.

Có thể vận hành, thao tác bộ điều khiển và bảng VMS bằng tay tại hiện trường. Phải cung cấp bảng điều khiển bằng tay đến bộ điều khiển VMS. Ngoài ra, việc điều khiển bằng tay phải được thực hiện với một máy tính xách tay nối với bộ điều khiển VMS qua cổng nối tiếp hoặc cổng mạng.

### (3) Thiết bị mạng (bộ chuyển đổi môi trường)

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Giao diện LAN	10 BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) x 4 cổng hoặc nhiều hơn
2.	Giao diện mạng	100BASE-FX (SC) x 2 cổng hoặc ít hơn
3.	Tốc độ truyền	100Mbps
4.	Chiều dài phân đoạn tối đa	10km (sợi quang đơn kiểu) hoặc dài hơn
5.	Tiêu thụ điện	10VA hoặc ít hơn

### (4) Kết cấu hỗ trợ

Bảng VMS phải được gắn cố định hoặc trên kết cấu hỗ trợ dạng giá đỡ hoặc trụ đỡ dạng hẫng hình chữ F. Việc thi công giá đỡ và trụ đỡ dạng hẫng phải được đề cập trong Hợp đồng.

Thiết kế điển hình cho giá đỡ và trụ đỡ dạng hẫng phải được trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ** chỉ là tham khảo. Nhà thầu phải thiết kế giá đỡ và trụ đỡ dạng hẫng và móng trụ phải lấy từ các hệ số như trọng lượng VMS, khả năng chịu lực của đất, tải trọng gió, phương pháp cố định bảng VMS với giá đỡ và trụ đỡ dạng hẫng, điểm nhận điện và điểm kết nối mạng, và phương pháp nối đất. Bề rộng giá đỡ phải điều chỉnh theo bề rộng đường tại vị trí lắp đặt. Nhà thầu phải nhận được sự chấp thuận của

Giám đốc dự án về bảng tính toán trên.

Cơ chế điều chỉnh góc xoay của VMS phải được cung cấp cho hộp máy VMS hoặc đồ gá dùng để gắn VMS vào trụ hỗ trợ. Có thể điều chỉnh xoay từ 0 độ (chiều đứng) và 10 độ (thuận chiều xoay).

Nếu VMS được hỗ trợ bằng trụ đỡ dạng hằng ở một bên, việc thiết kế kết cấu này phải xét đến độ nghiêng của kết cấu hoặc cần phải được mở rộng từ trụ hỗ trợ dạng hằng do trọng lượng của VMS.

Nhà thầu phải thực hiện công tác móng cho giá đỡ và trụ hỗ trợ dạng hằng, công trình cáp thông tin liên lạc và cáp điện, chống sét, nối đất và các công tác khác phục vụ cho việc lắp đặt VMS.

#### (5) Bộ điều khiển trung tâm VMS

Bộ điều khiển trung tâm phải được sản xuất theo đúng mẫu chuẩn bởi những tổ chức danh tiếng trên thế giới. Thiết bị sản xuất tùy thích hoặc không đạt tiêu chuẩn sẽ không được chấp nhận.

Phần cứng máy tính phải sẵn có ở Việt Nam. Dịch vụ hỗ trợ bảo dưỡng đầy đủ và có sẵn vật tư tiêu hao, hoặc các bộ phận thay thế phải được đảm bảo từ bên thứ ba, có trụ sở tại Việt Nam; bên này không được liên kết với Nhà thầu phụ và các công ty con của họ

Yêu cầu kỹ thuật cho phần này được cung cấp theo tham chiếu. Bộ điều khiển do Nhà thầu cung cấp phải tuân thủ các tiêu chuẩn này và được Giám đốc dự án chấp thuận.

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Cấu hình hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máy chủ dự phòng mới nhất với khả năng dự phòng tự động</li> <li>Nhà sản xuất nổi tiếng</li> <li>Bảo hành hỗ trợ phần cứng trong 10 năm</li> <li>Có sẵn ở Việt Nam</li> <li>Vỏ máy là loại lắp trên giá máy</li> <li>Tiêu thụ năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ xử lý đa lõi ổn định mới nhất hoặc bộ xử lý loại CPU</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hệ điều hành LINUX ổn định phiên bản mới nhất hoặc hệ điều hành Máy chủ Windows ổn định phiên bản mới nhất</li> <li>Bảo hành hỗ trợ trong 10 năm</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ nhớ ECC</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ, và đủ không gian để điều hành</li> </ul>

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Có đủ dung lượng gấp hai lần để xử lý các công việc yêu cầu và lưu trữ dữ liệu gồm dữ liệu tạm bằng OS và ứng dụng trong điều hành.</li> <li>Có giao diện ổn định mới nhất và tốc độ cao để điều hành trong thời gian thực tế.</li> <li>Hệ thống khôi phục dữ liệu như RAID5</li> </ul>
6.	Dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết bị có dung lượng lớn và tốc độ cao để lưu dữ liệu định kỳ</li> <li>Phần mềm điều khiển cơ chế phản chiếu dữ liệu đáp ứng tiêu chí dự phòng trình bày sau đây trong trường hợp mất điện tại nơi đó</li> </ul>
7.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hai hoặc nhiều giao diện video như hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HMDI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li> <li>Giao diện video phải hỗ trợ bảng chuyển mạch video và màn hình hiển thị bảo dưỡng để hiển thị từ điểm ảnh này sang điểm ảnh kia phù hợp với hình ảnh HD đầy đủ.</li> </ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVD có tốc độ cao và nhiều ổ đĩa dung lượng lớn hỗ trợ tiêu chuẩn mới nhất</li> <li>Thiết bị có tốc độ cao và dung lượng lớn để lưu dữ liệu định kỳ.</li> </ul>
9.	Thiết bị dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hot-plug, nguồn cung cấp điện dự phòng</li> <li>Hot-plug, FAN dự phòng</li> <li>Khoang ổ đĩa Hot-plug</li> </ul>
11.	Màn hình hiển thị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình loại LCD 21-inch hoặc nhỏ hơn (đầy đủ HD)</li> <li>Hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HMDI được xem như giao diện đầu vào phải cùng loại với giao diện video.</li> </ul>
11.	Mạng	<ul style="list-style-type: none"> <li>1000/100M dựa trên giao diện mạng LAN</li> <li>Giao diện mạng LAN kép</li> </ul>
12.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bảo vệ virus thâm nhập</li> <li>Tường lửa</li> </ul>
13.	Độ ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF &gt; 5 năm x 365 ngày x 24 giờ = 43,800 giờ như một máy chủ dự phòng</li> <li>MTTR &lt; 12 giờ</li> <li>Theo dõi nhiệt độ CPU và vỏ bên trong, sự di chuyển FAN, tình trạng HD, tình trạng bộ nhớ, tình trạng thiết bị ngoại vi</li> <li>Chức năng báo hiệu khi có lỗi.</li> <li>Hỗ trợ SNMP mới nhất</li> </ul>
14.	Tính khả dụng của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ điều hành dự kiến như một máy chủ dự phòng &gt; 99.97%</li> </ul>



STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>=MTBF/(MTBF+MTTR)</math></li> </ul>
15.	Khả năng phục vụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dịch vụ hỗ trợ tại chỗ .</li> <li>• Tự động báo hiệu cho trung tâm dịch vụ mà không cần sự can thiệp của con người khi hệ thống mắc lỗi hệ thống</li> </ul>
16.	Nguồn cấp điện	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Điện áp vào: 220 V <math>\pm</math>10% AC, 50Hz</li> </ul>
17.	Tiêu thụ điện năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2KVA hoặc ít hơn cho toàn máy chủ dự phòng</li> </ul>
18.	Nhiệt độ hoạt động xung quanh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 – 35°C</li> </ul>
19.	Độ ẩm hoạt động xung quanh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70 % hoặc thấp hơn (không ngưng tụ)</li> </ul>
20.	Ghi chú	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tất cả các thiết bị được gắn trên giá đỡ máy chủ loại 19 inch.</li> </ul>

#### (6) Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS

Nhà thầu phải cung cấp bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS. Bàn điều khiển phải cùng mẫu và cùng cấu hình với các bàn giao tiếp khác.

Chỉ dẫn kỹ thuật trong phần này được cung cấp theo tham chiếu. Bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS do Nhà thầu cung cấp phải tuân thủ những tiêu chuẩn sau và phải được Giám đốc dự án chấp thuận.

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Cấu hình PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC mới nhất</li> <li>• Nhà sản xuất nổi tiếng</li> <li>• Bảo hành hỗ trợ phần cứng trong 5 năm</li> <li>• Có sẵn ở Việt Nam</li> <li>• Vỏ máy là loại tiết kiệm không gian</li> <li>• Tiêu thụ năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bộ xử lý đa lõi ổn định mới nhất hoặc bộ xử lý loại CPU</li> <li>• Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hệ điều hành Windows ổn định phiên bản mới nhất</li> <li>• Bảo hành hỗ trợ trong 5 năm</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ, và đủ không gian để điều hành</li> </ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Có đủ dung lượng gấp hai lần để xử lý các công việc yêu cầu và lưu trữ dữ liệu gồm dữ liệu tạm bằng OS và ứng dụng trong điều hành.</li> <li>• Có giao diện ổn định mới nhất và tốc độ cao để</li> </ul>

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
		điều hành êm thuận.
6.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ba hoặc nhiều giao diện video như hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HDMI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li> <li>Giao diện video phải hỗ trợ bảng chuyển mạch video và màn hình hiển thị bàn giao tiếp để hiển thị từ điểm ảnh này sang điểm ảnh kia phù hợp với hình ảnh HD đầy đủ.</li> </ul>
7.	Màn hình hiển thị bàn giao tiếp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hai hoặc nhiều màn hình LCD màn ảnh rộng có kích thước 24-inch hoặc hơn (HD đầy đủ)</li> <li>Hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HDMI được xem như giao diện đầu vào phải cùng loại với giao diện video.</li> </ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVD có tốc độ cao và nhiều ổ đĩa dung lượng lớn hỗ trợ tiêu chuẩn mới nhất</li> </ul>
9.	Mạng	<ul style="list-style-type: none"> <li>1000/100M dựa trên giao diện mạng LAN</li> </ul>
10.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bảo vệ virus thâm nhập</li> <li>Tường lửa</li> </ul>
11.	Độ ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF &gt; 3 năm x 365 ngày x 24 giờ = 26,280 giờ</li> <li>MTTR &lt; 24 giờ</li> <li>Theo dõi nhiệt độ CPU và vỏ bên trong, tình trạng HD</li> <li>Chức năng báo hiệu khi có lỗi.</li> <li>Hỗ trợ SNMP mới nhất</li> </ul>
12.	Tính khả dụng của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ điều hành dự kiến &gt; 99.90%</li> <li><math>= \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})</math></li> </ul>
13.	Khả năng phục vụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dịch vụ hỗ trợ tại chỗ.</li> </ul>
14.	Tiêu thụ điện năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>500VA hoặc ít hơn</li> </ul>
15.	Nhiệt độ hoạt động xung quanh	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 – 35°C</li> </ul>
16.	Độ ẩm hoạt động xung quanh	<ul style="list-style-type: none"> <li>70 % hoặc thấp hơn (không ngưng tụ)</li> </ul>

## **6. Hệ thống trung tâm quản lý giao thông**

### **6.1 Tổng quát**

Chỉ dẫn kỹ thuật này bao gồm hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ được lắp đặt như một hệ thống theo dõi và điều khiển trung tâm của Hệ thống giao thông thông minh trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi (DQE). Hệ thống ITS trong Dự án này gồm nhiều hợp phần hệ thống. Hệ thống trung tâm quản lý giao thông quản lý toàn bộ hệ thống, khuyến khích trao đổi dữ liệu giữa các hợp phần hệ thống để thực hiện đầy đủ chức năng của chúng và đạt được mục tiêu chung của hệ thống quản lý giao thông như sau;

- (1) Thu thập, quản lý và kết hợp tất cả dữ liệu liên quan đến đường và tình hình giao thông, sự cố, điều kiện thời tiết và các dữ liệu cần thiết khác để vận hành đường cao tốc;
- (2) Xử lý, lưu trữ và ghi lại dữ liệu cần thiết để vận hành và bảo dưỡng đường cao tốc có hiệu quả;
- (3) Hiển thị thông tin đã thu thập và xử lý ở trên trên cơ sở thời gian thực tế, chia sẻ thông tin giữa những nhân viên vận hành tại Trung tâm điều hành chính (MMC), Văn phòng quản lý (MO) hoặc những nơi khác;
- (4) Phổ biến những thông tin đã được chuyển đổi sang dạng dữ liệu phù hợp đến người tham gia giao thông để họ chú ý đến tình hình đường sá trên đường cao tốc; và
- (5) Quản lý toàn bộ quá trình vận hành hệ thống quản lý giao thông tại MMC.

Trách nhiệm của Nhà thầu là cung cấp tất cả các phần mềm, phần cứng cần thiết, và cơ sở dữ liệu, kết hợp các hợp phần hệ thống và cung cấp một hệ thống trung tâm quản lý giao thông hoàn chỉnh.

### **6.2 Yêu cầu về hệ thống**

Yêu cầu hệ thống của hệ thống trung tâm quản lý giao thông như sau.

- (1) Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải thu thập các thông tin cần thiết từ mỗi hợp phần hệ thống được trình bày sau đây trên cơ sở thời gian thực thụ

Hệ thống camera truyền hình mạch kín (CCTV)

Hệ thống phát hiện xe cộ

Hệ thống quan sát khí tượng thủy văn (MET)

Hệ thống giám sát quá tải

Hệ thống tín hiệu thông báo có thể thay đổi (VMS)

Hệ thống truyền kỹ thuật số

Hệ thống vô tuyến không dây

Hệ thống điện thoại nội bộ

Hệ thống cấp điện

Hệ thống trang thiết bị an toàn hầm, Hệ thống chiếu sáng hầm và những thiết bị khác

- (2) Hệ thống phải tự động xử lý các dữ liệu thu thập được vào thông tin giao thông đường bộ có thể sử dụng bao gồm dữ liệu về lưu lượng giao thông, dữ liệu thông báo về thời tiết, v.v. Ngoài ra, hệ thống phải có khả năng quản lý dữ liệu sự kiện như tai nạn giao thông.
- (3) Dữ liệu được thu thập và xử lý được lưu vào cơ sở dữ liệu của hệ thống trong khoảng thời gian cần thiết để mỗi dữ liệu có thể sử dụng như số liệu thống kê.
- (4) Hệ thống phải có chức năng cung cấp thông tin được thu thập và xử lý qua hệ thống VMS đến người tham gia giao thông, và internet, e-mail và/hoặc gửi tin nhắn SMS đến cộng đồng.
- (5) Dữ liệu được thu thập và xử lý phải được theo dõi trên màn hình hiển thị lớn, bàn giao tiếp của nhân viên vận hành và máy tính theo dõi tại MMC và MO để chia sẻ thông tin với các cơ quan có liên.
- (6) Hệ thống phải có khả năng mở rộng về trao đổi dữ liệu trong tương lai với các cơ quan liên quan như các cơ quan điều hành đường cao tốc khác để biết thông tin về đường bộ một cách linh động và tương tác như đã chia sẻ với nhau.
- (7) Hệ thống phải có khả năng mở rộng trong tương lai để quản lý ITS trong toàn bộ khu vực miền Trung Việt Nam.
- (8) Hệ thống phải có chức năng theo dõi và quản lý tình trạng hoạt động của tất cả các hợp phần hệ thống của ITS. Ngoài ra, hệ thống phải có chức năng báo cáo trong đó các loại báo cáo khác nhau có thể được thiết lập qua máy in.
- (9) Hệ thống phải có thể hoạt động liên tục trong 24 giờ mỗi ngày và 7 ngày mỗi tuần với cấu hình hệ thống dự phòng.

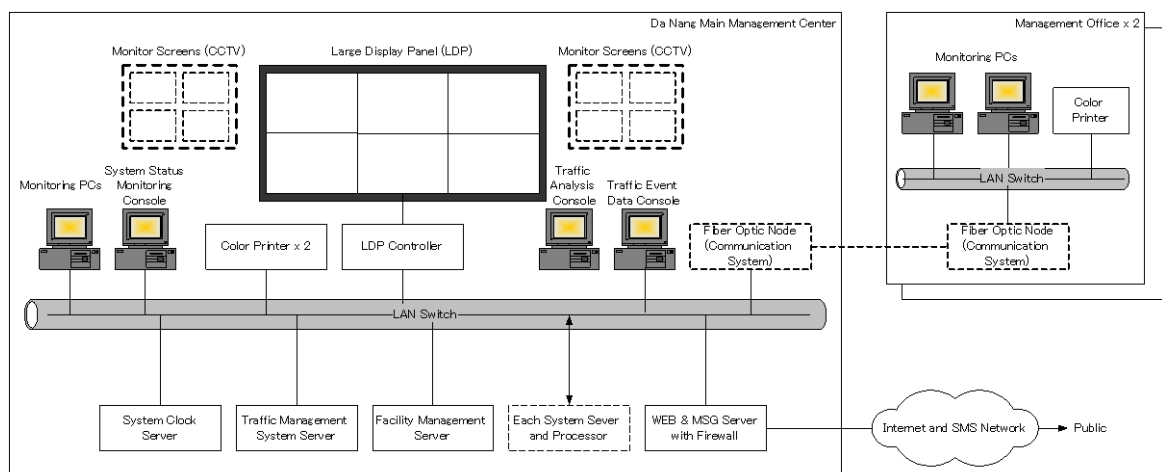
### **6.3 Cấu hình hệ thống**

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải gồm những hợp phần sau;

- (1) Máy chủ hệ thống quản lý giao thông;
- (2) Máy chủ quản lý trang thiết bị;
- (3) Màn hình hiển thị lớn (LDP);
- (4) Bộ điều khiển LDP;

- (5) Bàn giao tiếp dữ liệu sự kiện giao thông;
- (6) Bàn giao tiếp phân tích giao thông;
- (7) Bàn giao tiếp theo dõi tình trạng hệ thống;
- (8) Máy tính cá nhân theo dõi;
- (9) Máy chủ mạng & thông báo (MSG);
- (10) Máy chủ đồng hồ hệ thống;
- (11) Máy in;
- (12) Tường lửa và thiết bị mạng; và
- (13) Thiết bị ngoại vi.

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông có cấu hình như sau.



**Hình 6-1 Cấu hình hệ thống trung tâm quản lý giao thông**

Máy chủ trung tâm quản lý giao thông, máy chủ quản lý trang thiết bị và máy chủ mạng và thông báo phải gồm một máy chủ vận hành và một máy chủ dự phòng. Trong trường hợp, máy chủ vận hành gặp sự cố, máy chủ dự phòng phải tự động đảm nhiệm việc vận hành và không được có việc mất dữ liệu và vận hành bất thường của hệ thống.

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải gồm các máy chủ trung tâm và một số bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành gồm máy tính cá nhân theo dõi như đã quy định trong phần này. Mỗi bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành phải có chức năng riêng của nó và thực hiện các nhiệm vụ được giao trong điều kiện bình thường. Trong trường hợp không có bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành do sự cố hoặc do bảo dưỡng, tuy nhiên, có thể sử dụng bất cứ bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành nào khác như một thiết bị thay thế để thực hiện chức năng tương tự. Việc kiểm soát quyền truy cập phải được áp dụng theo cách tương tự khi thay thế bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành.

Việc chỉ định chức năng đối với từng bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành được trình bày như sau

STT	Màn hình điều khiển vận hành	Các chức năng chính
1.	Màn hình điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chủ yếu nhập, chỉnh sửa và quản lý dữ liệu sự kiện</li> <li>Có khả năng truy cập tất cả các nội dung của các hệ thống phụ</li> </ul>
2.	Màn hình điều khiển phân tích giao thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình điều khiển dành riêng cho việc phân tích dữ liệu tĩnh</li> <li>Được trang bị với phần mềm ứng dụng như GIS, DB và bộ phân tích dữ liệu giao thông</li> </ul>
3.	Màn hình điều khiển theo dõi tình trạng hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chủ yếu theo dõi và quản lý thiết bị và mạng</li> <li>Có khả năng truy cập tất cả nội dung của các hệ thống phụ</li> </ul>
4.	Bộ điều khiển LDP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình điều khiển dành riêng cho việc vận hành LDP</li> <li>Được trang bị với phần mềm ứng dụng để điều khiển LDP</li> </ul>
5.	PC theo dõi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Theo dõi nội dung của các hệ thống phụ ngoại trừ chức năng chỉnh sửa từ nhân viên vận hành</li> </ul>
6.	Màn hình điều khiển trung tâm CCTV tại hệ thống phụ camera CCTV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chủ yếu quan sát tình hình giao thông và vận hành camera CCTV</li> <li>Có khả năng truy cập tất cả nội dung của các hệ thống phụ</li> </ul>
7.	Màn hình điều khiển trung tâm VMS tại hệ thống phụ VMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chủ yếu tạo và chỉnh sửa thông báo VMS sẽ được hiển thị</li> <li>Chủ yếu điều khiển và theo dõi VMS</li> <li>Có khả năng truy cập tất cả nội dung của các hệ thống phụ</li> </ul>
8.	Màn hình điều khiển bảo dưỡng tại mỗi hệ thống phụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình điều khiển dành riêng kết nối từng tổng đài máy chủ hệ thống phụ vì mục đích bảo dưỡng</li> </ul>

#### 6.4 Vị trí lắp đặt

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ được bố trí tại phòng quản lý giao thông hoặc của MMC nằm gần rào chắn thu phí Túy Loan hoặc trong phòng làm việc của hai (2) MO sẽ được bố trí trong cùng khu vực của MMC và gần cổng thu phí Bắc Quảng Ngãi. Nhà thầu phải thiết kế bố trí lắp đặt thiết bị của phòng quản lý giao thông và phòng làm việc của MO.

Việc bố trí phải được thiết kế có xem xét đến chức năng của máy chủ và bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành bố trí trong phòng, vai trò của nhân viên và nhân viên vận hành trong phòng, vị trí của màn hình hiển thị lớn, các tuyến cáp, việc quan sát của khách tham quan, mối quan hệ với các thiết bị khác của các gói thầu khác và các nhân tố khác cung cấp để thiết lập một hệ thống trung tâm quản lý giao thông chức năng. Việc bố trí phải được Giám đốc dự án chấp thuận.

Nhà thầu phải trình kế hoạch bố trí phòng quản lý giao thông tại MMC và phòng làm việc tại các MO trong Hồ sơ dự thầu để tham khảo.

Nhà thầu cũng phải kiểm tra các công việc bên trong như dây điện cho hệ thống điện và kết nối cáp thông tin liên lạc dựa trên thiết kế riêng của mình và yêu cầu của các thiết bị được bố trí tại MMC và MO. Việc thiết kế công việc bên trong trước tiên phải được Giám

đốc dự án chấp thuận.

## 6.5 Chỉ dẫn kỹ thuật

### 6.5.1 Tổng quát

#### (1) Công suất của hệ thống

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông theo Hợp đồng phải có công suất của hệ thống để vận hành thiết bị đầu cuối có khối lượng quy định sau đây mà không bổ sung phần cứng ngoại trừ thiết bị liên quan đến việc truyền dữ liệu. Phần mềm được thiết kế để hoạt động với công suất tối đa và số lượng thiết bị thực tế lắp đặt và kết nối vào hệ thống phải được quy định như thông số hệ thống.

STT	Thiết bị đầu cuối	Công suất hệ thống
1.	Camera CCTV	Ba (3) lần khối lượng trong Hợp đồng
2.	Thiết bị dò tìm xe bên đường	Ba (3) lần khối lượng trong Hợp đồng
3.	Trạm quan sát MET	Hai (2) lần khối lượng trong Hợp đồng
4.	Thiết bị theo dõi quá tải bên đường	Ba (3) lần khối lượng trong Hợp đồng
5.	Tín hiệu thông báo có thể thay đổi	Ba (3) lần khối lượng trong Hợp đồng
6.	Thiết bị khác	Hai (2) lần khối lượng trong Hợp đồng

#### (2) Cấp điện

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải hoạt động với hệ thống dòng điện xoay chiều hai dây một pha 220 V  $\pm 10\%$  50Hz. Hệ thống cung cấp điện cho hệ thống trung tâm quản lý giao thông gồm điện thương mại AC với hệ thống cấp điện dự phòng là Bộ cung cấp điện liên tục (UPS) và máy phát điện động cơ diezen (DEG). DEG sẽ do gói thầu khác cung cấp. Những trang thiết bị khác ngoài DEG như UPS và bảng phân phối điện được mua trong Hợp đồng này. Các thiết bị sẽ được cấp điện từ hệ thống cấp điện dự phòng được trình bày trong bảng sau.

Thiết bị	Điện thế	UPS	DEG
Máy chủ trung tâm quản lý giao thông	1 $\phi$ - 2W - 220V, 50Hz	X	X
Máy chủ quản lý trang thiết bị		X	X
Màn hình hiển thị lớn		X	X
Bộ điều khiển LDP		X	X
Màn hình điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông		X	X

Thiết bị	Điện thế	UPS	DEG
Màn hình điều khiển phân tích giao thông		X	X
Màn hình điều khiển theo dõi tình trạng hệ thống		X	X
PC theo dõi			X
Máy chủ mạng & thông báo		X	X
Máy chủ đồng hồ hệ thống		X	X
Máy in			X
Tường lửa và thiết bị mạng		X	X
CCTV center controller and NVR		X	X
Bộ xử lý phân tích giao thông		X	X
Bộ xử lý dữ liệu MET		X	X
Máy chủ dữ liệu theo dõi quá tải		X	X
Bộ điều khiển trung tâm VMS		X	X
Màn hình điều khiển trung tâm CCTV		X	X
Màn hình điều khiển trung tâm VMS		X	X
Màn hình điều khiển bảo dưỡng		X	X
Thiết bị hệ thống thu phí (máy chủ, etc.)		X	X
Mạng cáp quang		X	X
Trạm trung tâm vô tuyến		X	X
IP-PBX		X	X

UPS phải được trang bị đủ dung lượng pin để cung cấp điện trong thời gian 10 phút hoặc lâu hơn trong trường hợp điện thương mại bị gián đoạn. UPS sẽ có chức năng gửi tín hiệu gián đoạn điện đến từng thiết bị để tắt hệ thống an toàn trong trường hợp điện thương mại gặp sự cố, và hệ thống sẽ tự động khởi động khi điện thương mại được khôi phục.

Nhà thầu phải trình bày việc tính toán tiêu thụ điện và công suất của pin UPS sẽ được sử dụng cho hệ thống trung tâm quản lý giao thông.

### (3) Thông tin liên lạc



Hệ thống mạng thông tin liên lạc phải kết nối hệ thống trung tâm quản lý giao thông bố trí tại MMC và MO với từng thiết bị hệ thống phụ bên đường. Sử dụng mạng cáp quang trong Dự án này. Thiết bị mạng gồm thiết bị chuyển mạch Lớp 3 (L3-SW), thiết bị chuyển mạch Lớp 2 (L2-SW), Bộ chuyển đổi môi trường, Tường lửa, v.v. Cấu hình hệ thống mạng trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ**. Cấu hình trình bày trong **Yêu cầu của Chủ đầu tư Phần D: Bản vẽ** chỉ là dự kiến và Nhà thầu phải kiểm tra và thiết lập hệ thống mạng phù hợp và phải được Giám đốc dự án chấp thuận.

Nhà thầu phải trình bày cấu hình mạng theo lý thuyết và vật lý và quy định an toàn mạng cho Dự án trong Đề xuất của mình.

### 6.5.2 Chức năng hệ thống

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải có các chức năng sau. Các chức năng này phải được kết hợp vào toàn bộ hệ thống giao thông thông minh

- Thu thập dữ liệu
- Quản lý dữ liệu sự kiện
- Quản lý cơ sở dữ liệu
- Quản lý trang thiết bị
- Quản lý và kiểm soát mạng
- Hiển thị và theo dõi
- Quản lý và theo dõi thông số
- Phổ biến thông tin
- Giao diện Người - Máy
- Đồng hồ hệ thống
- Nhật ký vận hành
- Phát hành báo cáo

#### (1) Thu thập dữ liệu

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải thu thập thông tin về tình hình giao thông, đường xá, sự cố, điều kiện thời tiết và các dữ liệu cần thiết khác từ hợp phần hệ thống phụ tương ứng trong thời gian nhất định như trình bày dưới đây.

Dữ liệu Hệ thống phụ	Loại dữ liệu	Khoảng thời gian	Ghi chú
Hệ thống camera CCTV	Hình ảnh video CCTV	Thời gian thực tế	Ảnh tĩnh
	Sự cố về thiết bị		

Hệ thống dò tìm xe	Lưu lượng giao thông	1 phút	Dữ liệu mỗi 1 phút
	Giao thông xe cỡ lớn		Dữ liệu mỗi 1 phút
	Tỷ lệ chiếm dụng thời gian		Dữ liệu mỗi 1 phút
	Tốc độ trung bình của phương tiện		Dữ liệu mỗi 1 phút
	Sự cố về thiết bị		
Hệ thống MET	Giá trị tức thời của nhiệt độ môi trường xung quanh	1 phút	Dữ liệu mỗi 1 phút
	Giá trị lượng mưa cộng dồn hàng giờ trong 1 giờ trước		
	Giá trị lượng mưa cộng dồn từ lúc bắt đầu mưa		
	Phát hiện lượng mưa tức thời		Dữ liệu mỗi 1 phút
	Giá trị tối đa và tối thiểu của tốc độ gió		Dữ liệu mỗi 1 phút
	Hướng gió tại vận tốc tối đa và tối thiểu		Dữ liệu mỗi 1 phút
	Giá trị về tầm nhìn tối đa và tối thiểu		Dữ liệu mỗi 1 phút
	Sự cố về thiết bị		
Hệ thống giám sát quá tải	Trọng lượng xe và trọng lượng trục xe	5 phút	
	Biển số xe quá tải		
	Hình ảnh video xe quá tải		Ảnh tĩnh
	Sự cố về thiết bị		
Hệ thống VMS	Tình trạng vận hành	Thời gian thực tế	
	Sự cố về thiết bị		

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải thu thập các dữ liệu về đường sá, giao thông, thời tiết và tình trạng hoạt động thiết bị từ thiết bị đầu cuối hệ thống phụ và dữ liệu đã được xử lý của chúng qua các máy chủ trong mỗi hợp phần hệ thống phụ. Nó cũng nhận dữ liệu hình ảnh tĩnh lấy từ camera CCTV.

## (2) Quản lý dữ liệu sự kiện

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải có chức năng quản lý dữ liệu về “sự kiện” gồm các sự kiện tự tạo ra trong từng hợp phần hệ thống phụ như thời tiết bất lợi và tắc nghẽn giao thông, và sự cố hoặc quy định về giao thông được báo cáo từ nhân viên vận hành đường cao tốc, cảnh sát giao thông và người tham gia giao thông qua việc truyền thông tin bằng lời nói và nhập tay trong hệ thống. Hệ thống phải xử lý dữ liệu sự kiện sau đây như một yêu cầu tối thiểu.

Sự kiện \ Dữ liệu	Loại dữ liệu	Nguồn	Ghi chú
Sự cố	Tai nạn giao thông	Trung tâm điện thoại/ Hệ thống	Thủ công
	Xe hỏng	Trung tâm điện thoại/ Hệ thống	Thủ công
	Chướng ngại vật để lại	Trung tâm điện thoại/ Hệ thống	Thủ công
	Thiên tai	Trung tâm điện thoại/ Hệ thống	Thủ công
Tắc nghẽn giao thông	Tắc nghẽn nhiều	Hệ thống	Tự động
	Tắc nghẽn	Hệ thống	Tự động
Thời tiết bất lợi	Mưa to	Hệ thống	Tự động
	Gió lớn	Hệ thống	Tự động
	Sương dày đặc	Hệ thống	Tự động
	Ngập úng nước	Hệ thống	Tự động
Công tác thi công	Công tác thi công	Nhân viên vận hành đường	Thủ công

Quy định giao thông	Đóng đường	NV vận hành đường / Cảnh sát giao thông	Thủ công
	Đóng làn	NV vận hành đường / Cảnh sát giao thông	Thủ công
	Giảm tốc độ tối đa	NV vận hành đường / Cảnh sát giao thông	Thủ công

### (3) Quản lý cơ sở dữ liệu

Máy chủ hệ thống quản lý giao thông phải lưu trữ các dữ liệu thu thập và xử lý thuộc phạm vi hệ thống trong một cơ sở dữ liệu chuẩn công nghiệp với mục đích dùng để thống kê cho việc quy hoạch, vận hành và bảo dưỡng đường trong tương lai. Hệ thống phải có một cơ sở dữ liệu tập trung để quản lý hệ thống giao thông thông minh hoàn thiện. Máy chủ quản lý trang thiết bị phải lưu trữ dữ liệu về tình trạng hoạt động của thiết bị vào cơ sở dữ liệu của nó. Chứng loại, khối lượng và thời gian của dữ liệu lưu trữ trong từng cơ sở dữ liệu phải có thể cấu thành với nhau. Mỗi dữ liệu phải được lưu trữ với dấu thời gian dữ liệu cần thiết. Ít nhất phải lưu trữ các dữ liệu và sự kiện sau.

<div>Dữ liệu</div> <div>Hệ thống phụ</div>	Dữ liệu lưu trữ		Thiết bị lưu trữ	Thời gian lưu trữ
Hệ thống camera CCTV	Hình ảnh tĩnh CCTV		TMS	2 năm
	Trạng thái hoạt động thiết bị		FMS	
Hệ thống phát hiện xe	Trạng thái hoạt động thiết bị		FMS	2 năm
	Dữ liệu tại chỗ 1 phút (nhiều lần)	Lưu lượng giao thông	TMS	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Mức sử dụng thời gian		
		Tốc độ trung bình của xe		
	Dữ liệu theo đoạn trong 1 phút (một lần)	Lưu lượng giao thông	TMS	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Mức sử dụng thời gian		
		Tốc độ trung bình của xe		
	Dữ liệu theo đoạn trong 1 phút (nhiều lần)	Lưu lượng giao thông	TMS	
		Giao thông xe cỡ lớn		
		Mức sử dụng thời gian		
		Tốc độ trung bình của xe		
	Tốc độ tối đa theo đoạn trong “n” phút		TMS	
Kết quả phân tích tắc nghẽn giao thông với các thông số		TMS		

Dữ liệu Hệ thống phụ	Dữ liệu lưu trữ		Thiết bị lưu trữ	Thời gian lưu trữ
Hệ thống MET	Trạng thái hoạt động thiết bị		FMS	2 năm
	Nhiệt độ tức thời (1 phút và 5 phút)		TMS	
	Tổng lượng mưa rơi trong 1 giờ trước		TMS	
	Tổng lượng mưa liên tục		TMS	
	Phát hiện lượng mưa tức thời (1 phút và 5 phút)		TMS	
	Trị số tối đa cho vận tốc gió trong 1 phút trước		TMS	
	Hướng với gió tối đa trong 1 phút trước		TMS	
	Khả năng tầm nhìn tức thời (1 phút và 5 phút)		TMS	
	Kết quả phân tích mưa lớn với các thông số		TMS	
	Kết quả phân tích gió mạnh với các thông số		TMS	
	Kết quả phân tích khả năng tầm nhìn kém với các thông số		TMS	
Hệ thống theo dõi quá tải	Tải trọng trục xe quá tải		TMS	2 năm
	Trọng lượng xe quá tải		TMS	
	Biển số xe quá tải		TMS	
	Hình ảnh tĩnh CCTV xe quá tải		TMS	
	Tình trạng hoạt động thiết bị		FMS	
Hệ thống VMS	Thông báo đề xuất tự động đưa ra đối với các sự kiện		TMS	2 năm
	Ghi lại quá trình hoạt động nhập bằng tay		TMS	
	Tình trạng hoạt động thiết bị		FMS	
	Thông báo hiện tại thể hiện trên từng VMS		TMS	
Hệ thống trung tâm quản lý giao thông	Dữ liệu sự kiện nhập vào	Sự cố	TMS	2 năm
		Công tác thi công		
		Quy định giao thông		
	Tình trạng hoạt động thiết bị		FMS	
	Thông tin thuê bao E-mail và SMS		TMS	
	Tình trạng hoạt động thiết bị		TMS	
	Quá trình truy cập trang web		TMS	
	Truyền dẫn quá trình email và tin nhắn SMS		TMS	

Dữ liệu Hệ thống phụ	Dữ liệu lưu trữ	Thiết bị lưu trữ	Thời gian lưu trữ
Hệ thống thông tin liên lạc	Tình trạng hoạt động hệ thống truyền dẫn số	FMS	2 năm
	Tình trạng hoạt động hệ thống truyền thanh vô tuyến	FMS	
	Tình trạng hoạt động hệ thống điện thoại nội bộ	FMS	
Hệ thống khác	Tình trạng hoạt động thiết bị an toàn hầm	FMS	2 năm
	Tình trạng hoạt động của việc chiếu sáng hầm	FMS	
	Tình trạng hoạt động của các trang thiết bị khác	FMS	

Chú thích TMS: Máy chủ hệ thống quản lý giao thông, FMS: Máy chủ quản lý trang thiết bị

#### (4) Quản lý trang thiết bị

Phải có chức năng quản lý trang thiết bị để theo dõi tình hình hoạt động của thiết bị bên đường và thiết bị hệ thống trung tâm quản lý giao thông. Máy chủ quản lý trang thiết bị phải theo dõi tình trạng hoạt động của các hợp phần hệ thống phụ sau đây

- Hệ thống camera CCTV
- Hệ thống phát hiện xe
- Hệ thống MET
- Hệ thống theo dõi quá tải
- Hệ thống VMS
- Hệ thống truyền kỹ thuật số
- Hệ thống radio không dây
- Hệ thống điện thoại nội bộ
- Hệ thống cung cấp điện
- Hệ thống thiết bị an toàn hầm, hệ thống chiếu sáng hầm, và các hệ thống khác

Vai trò của chức năng này là để củng cố chức năng theo dõi tình trạng hoạt động của hệ thống do từng hợp phần hệ thống phụ thực hiện, thông báo tình trạng đến nhân viên vận hành và ghi lại việc hoạt động của hệ thống. Trong trường hợp phát hiện bất thường hoặc sự cố, máy chủ quản lý trang thiết bị phải ban hành cảnh báo cùng với thông tin liên quan về chủng loại và vị trí sự cố để có hành động khắc phục một cách có hiệu quả.

#### (5) Kiểm soát và quản lý mạng

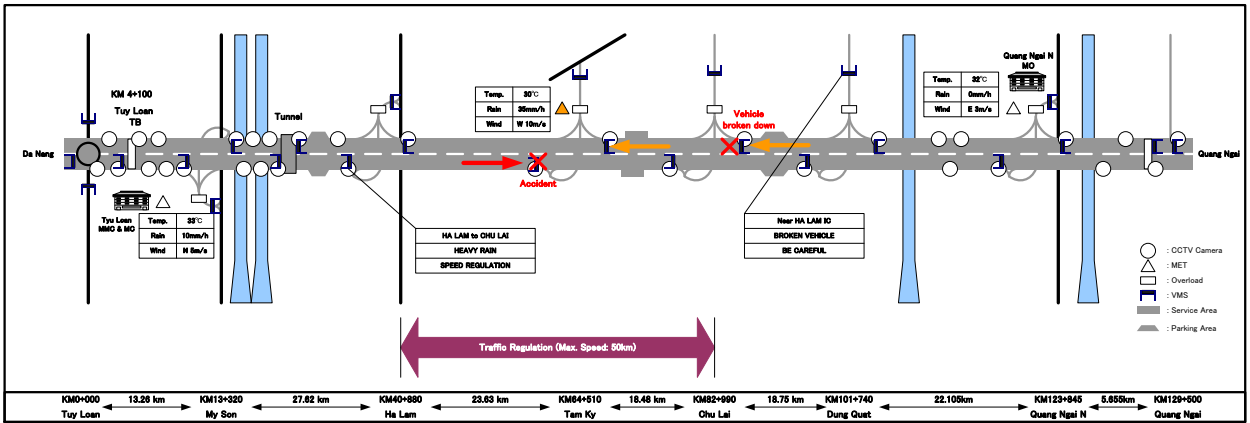
Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải có chức năng quản lý mạng. Chức năng này phải liên tục theo dõi tình hình thiết bị chuyển mạch lớp 2 và lớp 3 sử dụng giao thức quản lý mạng đơn giản. Trong trường hợp xảy ra sự cố, hệ thống quản lý mạng phải ban hành cảnh báo đến bàn giao tiếp theo dõi tình trạng hệ thống.

#### (6) Hiển thị và theo dõi

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải có chức năng theo dõi và hiển thị về bản đồ phác thảo về DQE với các kiểu thông tin tĩnh và động khác nhau cho nhân viên vận hành hệ thống biết được tình hình hiện tại và có hành động thực hiện cần thiết. Những thông tin được hiển thị trong bản đồ phác thảo như thế phải bao gồm nhưng không giới hạn các vấn đề sau.

Hạng mục	Nội dung
Bản đồ tuyến	<ul style="list-style-type: none"><li>Bản đồ phác thảo về DQE</li><li>Tên và số lý trình của các nút giao và rào chắn thu phí</li></ul>
Tình trạng và vị trí thiết bị	<ul style="list-style-type: none"><li>Vị trí camera CCTV</li><li>Vị trí dò tìm xe và thiết bị bên đường</li><li>Vị trí trạm MET</li><li>Vị trí thiết bị bên đường theo dõi quá tải</li><li>Vị trí tín hiệu thông báo có thể thay đổi</li><li>Tình trạng hoạt động của các thiết bị</li></ul>
Tình hình đường sá, giao thông và thời tiết	<ul style="list-style-type: none"><li>Tắc nghẽn giao thông</li><li>Tình hình thời tiết (mưa, tốc độ gió, hướng gió, lượng mưa, khả năng tầm nhìn)</li><li>Sự cố (tai nạn giao thông, xe hỏng, chướng ngại vật, thảm họa thiên nhiên)</li><li>Quy định (đóng làn, đóng đường)</li></ul>
Hình ảnh video CCTV	<ul style="list-style-type: none"><li>Hình ảnh vidpep từ camera CCTV được lựa chọn</li><li>Hình ảnh video từ máy ghi hình</li></ul>
Màn hình điều khiển cho nhân viên vận hành	<ul style="list-style-type: none"><li>Theo dõi quá trình hiển thị của màn hình điều khiển cho nhân viên vận hành lựa chọn</li></ul>
Thời gian	<ul style="list-style-type: none"><li>Ngày và thời gian hiện tại</li></ul>

Hình ảnh dưới đây thể hiện một ví dụ về bản đồ phác thảo cho DQE.



Máy chủ hệ thống quản lý giao thông phải có chức năng đưa ra bản đồ đường phác thảo sẽ được theo dõi qua các thiết bị hiển thị như màn hình điều khiển cho nhân viên vận hành và màn hình hiển thị lớn. Máy chủ cũng phải đưa ra những màn hình sau đây.

- Tình trạng thiết bị của từng hệ thống phụ kèm theo danh mục và bản đồ
- Màn hình nhập dữ liệu sự kiện kèm theo bản đồ

(7) Theo dõi và quản lý thông số

Một số hợp phần hệ thống phụ có hệ thống cảnh báo để phát hiện tình trạng tắc nghẽn giao thông hoặc điều kiện thời tiết bất lợi theo giới hạn được xác định trước. Hệ thống

trung tâm quản lý giao thông phải theo dõi và quản lý các thông số đó. Thông số được theo dõi và có thể thay đổi trong hệ thống trung tâm quản lý giao thông gồm những vấn đề sau;

- Hệ thống phát hiện xe: Hai thông số về tốc độ trung bình đánh giá cho “tắc nghẽn nhiều” và “tắc nghẽn”;
- Hệ thống MET: Các thông số phát hiện mưa to, gió lớn và khả năng tầm nhìn kém.

### (8) Phổ biến thông tin

Thông tin về đường sá, giao thông và điều kiện thời tiết được thu thập và xử lý trong hệ thống trung tâm quản lý giao thông sẽ được cung cấp đến cho người đi đường qua biển báo tin nhắn thay đổi, internet, e-mail hoặc SMS trong dự án

- Phổ biến thông tin qua VMS

Hệ thống VMS cung cấp cho người tham gia giao thông thông tin về đường sá, thời tiết, giao thông thông qua bảng tín hiệu thông báo thay đổi bên lề đường theo dữ liệu được thu thập và xử lý tại hệ thống trung tâm quản lý giao thông. Việc điều khiển VMS phải được thực hiện từ bàn giao tiếp bộ điều khiển trung tâm VMS thu thập được trong hệ thống phụ VMS trong khi hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải cung cấp cho hệ thống VMS bằng chức năng lựa chọn tin nhắn tự động dựa trên sự ưu tiên và hệ số quan trọng của sự việc. Chức năng của hệ thống trung tâm quản lý giao thông bao gồm

- Chức năng phát tin nhắn tự động, chức năng này phát tin nhắn sẽ được hiển thị trên VMS khi có sự cố xảy ra
- Chức năng phân vùng mà chọn VMS cần thiết để hiển thị thông báo khi có sự cố xảy ra ở bất kỳ nơi nào
- Chức năng sàng lọc thông tin để chọn sự cố ưu tiên để hiển thị trên VMS khi nhiều sự cố xảy ra cùng một lúc.

Bảng dưới đây thể hiện thời lượng ưu tiên trong chức năng lựa chọn thông báo VMS theo tham chiếu.

**Bảng 6-1 Trình tự ưu tiên của nguyên nhân và sự kiện trong thông báo bằng VMS**

Nguyên nhân Sự kiện		Nguyên nhân										
		Cao ←										→ Thấp
		Lũ lụt	Tai nạn giao thông	Cháy	Xe hỏng	Chướng ngại vật	Động vật xâm nhập	Công tác O&M	Tình trạng tập trung	Sương mù dày đặc	Gió lớn	Mưa to
Cao ←	Đóng đường	1	2	3	-	-	4	5	-	6	7	8
	Exit Closed	1	2	3	4	5	-	6	-	-	-	-
	Cẩn thận (Sự cố)	1	2	3	4	5	6	-	-	-	-	-
	Tắc nghẽn 10km	-	1	2	-	-	-	3	4	-	-	-

Tắc nghẽn 5km	-	1	2	-	-	-	3	4	-	-	-
Tắc nghẽn	-	1	2	-	-	-	3	4	-	-	-
Điều khiển làn	1	2	3	-	-	-	4	-	-	-	-
Quy định về tốc độ	1	2	3	-	-	-	4	-	5	6	7
Cẩn thận (Công tác O&M)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Cẩn thận (Thời tiết)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3

Sự kiện \ Vị trí sự kiện	Đoạn kế tiếp	2 đoạn phía trước	3 đoạn phía trước	4 đoạn phía trước	5 đoạn phía trước	6 đoạn phía trước hoặc hơn
Đóng đường	1	8	10	12	14	16
Exit Closed	2	9	11	13	15	17
Cẩn thận (Sự cố)	3	-	-	-	-	-
Tắc nghẽn 10km	4	18	20	22	24	26
Tắc nghẽn 5km	5	19	21	23	25	27
Tắc nghẽn	6	28				
Điều khiển làn	7	-	-	-	-	-
Quy định về tốc độ	29	-	-	-	-	-
Cẩn thận (Công tác O&M)	30	-	-	-	-	-
Cẩn thận (Thời tiết)	31	-	-	-	-	-

Nhà thầu phải trình bày đề xuất thời biểu ưu tiên trong việc hiển thị thông báo VMS trong đề xuất của mình.

- Phổ biến thông tin qua Internet, và e-mail/SMS

Hệ thống phổ biến thông tin qua Internet và e-mail/SMS phải gồm có máy chủ WEB&MSG, tường lửa và phần mềm ứng dụng. Thông tin cơ bản cung cấp cho người đi đường qua các phương tiện thông tin đó phải bao gồm nhưng không giới hạn như sau:

[Internet]

- Thông tin giao thông qua bản đồ
- Điều kiện thời tiết qua bản đồ
- Sự kiện và thông tin sự cố qua bản đồ
- Quy định giao thông qua bản đồ
- Bản đồ sơ đồ tổng thể chỉ ra tất cả các thông tin trên

[e-mail/SMS]

- Điều kiện thời tiết bằng văn bản
- Sự kiện và sự cố bằng văn bản
- Quy định giao thông bằng văn bản



Hệ thống phải có chức năng quản lý thuê bao đăng ký và xoá đăng ký địa chỉ e-mail và người sử dụng tin nhắn SMS. Tường lửa được cung cấp để bảo vệ các máy chủ Internet chống lại sự xâm nhập có thể.

### **(9) Giao diện Người - Máy**

Hai loại thiết bị hiển thị sẽ được bố trí như là công cụ giao diện người – máy là bàn giao tiếp nhân viên cho vận hành bao gồm PC theo dõi và bảng hiển thị lớn. Bảng hiển thị lớn sẽ có chức năng hiển thị nhiều màn hình trong đó diện tích hiển thị sẽ được chia thành bốn màn hình hoặc ít hơn và mỗi màn hình có thể hiển thị hình ảnh từ các nguồn khác nhau. Bảng hiển thị lớn sẽ có khả năng hiển thị bất kỳ hình ảnh nào từ hệ thống camera CCTV và bất kỳ bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành nào.

### **(10) Đồng hồ hệ thống**

Hệ thống trung tâm quản lý giao thông phải có một đồng hồ được sử dụng để theo dõi thời gian, truyền dữ liệu, điều khiển thiết bị, báo cáo, và in báo cáo ra. Đồng hồ phải có chức năng điều chỉnh tự động, sử dụng GPS, Internet, điện thoại di động hoặc thiết bị nào khác và đồng hồ phải duy trì độ chính xác trong vòng một giây. Đồng hồ thời gian thực phải có pin bên trong và lưu giữ thời gian chính xác trong ít nhất 48 giờ. Tất cả hệ thống phụ, thiết bị và công cụ gồm cả trong hệ thống giao thông thông minh trong DQE phải đồng bộ hóa với đồng hồ thời gian thực.

### **(11) Nhật ký vận hành**

Tất cả hoạt động của nhân viên vận hành hệ thống qua bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành phải được ghi lại như là nhật ký vận hành với ID của nhân viên vận hành và thời gian. Tất cả các lỗi của thiết bị bao gồm trong hệ thống phải được ghi lại với cả thời gian xảy ra, thời gian phục hồi và loại lỗi.

### **(12) Chức năng báo cáo**

Hệ thống trung tâm điều hành giao thông phải có chức năng báo cáo trong đó có báo cáo ngày, báo cáo tháng và báo cáo hằng năm có thể được chuẩn bị bằng máy in. Loại báo cáo phải bao gồm nhưng không giới hạn những nội dung sau:

- Điều kiện giao thông và kết quả phân tích giao thông
- Điều kiện thời tiết (MET)
- Vận hành biến báo tin nhắn thay đổi
- Lỗi thiết bị và phục hồi

Báo cáo sẽ được lập theo 2 chế độ. Ở chế độ tự động, các báo cáo sẽ được in tự động tại thời gian quy định cho mỗi báo cáo. Ở chế độ thủ công, báo cáo sẽ được in khi nhân viên vận hành cần. Tất cả các báo cáo sẽ bằng tiếng Anh và tiếng Việt.

## **6.5.3 Chỉ dẫn kỹ thuật**

### (1) Máy chủ hệ thống quản lý giao thông và máy chủ quản lý trang thiết bị có bộ lưu trữ

Máy chủ hệ thống quản lý giao thông và phần cứng máy tính chủ quản lý thiết bị phải là loại đạt tiêu chuẩn, được sản xuất bởi các tổ chức danh tiếng trên thế giới. Thiết bị không đạt chuẩn và sản xuất tùy thích sẽ không được chấp nhận.

Phần cứng máy tính bao gồm thiết bị đầu cuối hiển thị sẵn có ở Việt Nam. Dịch vụ hỗ trợ bảo dưỡng và các thiết bị dự phòng sẵn có cũng như các bộ thiết bị thay thế cũng được bên thứ 3 tại Việt Nam bảo đảm cung cấp; đơn vị này không liên kết với Nhà thầu và công ty con của họ.

Các chỉ dẫn trong mục này để tham khảo. Các máy chủ do Nhà thầu cung cấp phải tuân theo những chỉ dẫn này và phải được Giám đốc dự án chấp thuận.

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
1.	Cấu hình máy chủ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máy chủ dự phòng mới nhất với khả năng dự phòng tự động</li> <li>Nhà sản xuất nổi tiếng</li> <li>Bảo hành hỗ trợ phần cứng trong 10 năm</li> <li>Có sẵn ở Việt Nam</li> <li>Vỏ máy là loại lắp trên giá máy</li> <li>Tiêu thụ năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ xử lý đa lõi ổn định mới nhất hoặc bộ xử lý loại CPU</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hệ điều hành LINUX ổn định phiên bản mới nhất hoặc hệ điều hành Máy chủ Windows ổn định phiên bản mới nhất</li> <li>Bảo hành hỗ trợ trong 10 năm</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ nhớ ECC</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ, và đủ không gian để điều hành</li> </ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Có đủ dung lượng gấp hai lần để xử lý các công việc yêu cầu và lưu trữ dữ liệu gồm dữ liệu tạm bằng OS và ứng dụng trong điều hành.</li> <li>Có giao diện ổn định mới nhất và tốc độ cao để điều hành trong thời gian thực tế.</li> <li>Hệ thống khôi phục dữ liệu như RAID5</li> </ul>
6.	Dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết bị có dung lượng lớn và tốc độ cao để lưu dữ liệu định kỳ</li> <li>Phần mềm điều khiển cơ chế phản chiếu dữ liệu đáp ứng tiêu chí dự phòng trình bày sau đây trong trường hợp mất điện tại nơi đó</li> </ul>

STT	Hạng mục	Chỉ dẫn kỹ thuật
7.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Năm hoặc nhiều giao diện video như hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HDMI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li> <li>Giao diện video phải hỗ trợ bảng chuyển mạch video và màn hình hiển thị bảo dưỡng để hiển thị từ điểm ảnh này sang điểm ảnh kia phù hợp với hình ảnh HD đầy đủ.</li> </ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVD có tốc độ cao và nhiều ổ đĩa dung lượng lớn hỗ trợ tiêu chuẩn mới nhất</li> <li>Thiết bị có tốc độ cao và dung lượng lớn để lưu dữ liệu định kỳ.</li> </ul>
9.	Thiết bị dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hot-plug, nguồn cung cấp điện dự phòng</li> <li>Hot-plug, FAN dự phòng</li> <li>Khoang ổ đĩa Hot-plug</li> </ul>
10.	Màn hình hiển thị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình loại LCD 21-inch hoặc nhỏ hơn (đầy đủ HD)</li> <li>Hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HDMI được xem như giao diện đầu vào phải cùng loại với giao diện video.</li> </ul>
11.	Mạng	<ul style="list-style-type: none"> <li>1000/100M dựa trên giao diện mạng LAN</li> <li>Giao diện mạng LAN kép</li> </ul>
12.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bảo vệ virus thâm nhập</li> <li>Tường lửa</li> </ul>
13.	Độ ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF &gt; 5 năm x 365 ngày x 24 giờ = 43,800 giờ như một máy chủ dự phòng</li> <li>MTTR &lt; 12 giờ</li> <li>Theo dõi nhiệt độ CPU và vỏ bên trong, sự di chuyển FAN, tình trạng HD, tình trạng bộ nhớ, tình trạng thiết bị ngoại vi</li> <li>Chức năng báo hiệu khi có lỗi.</li> <li>Hỗ trợ SNMP mới nhất</li> </ul>
14.	Tính khả dụng của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ điều hành dự kiến như một máy chủ dự phòng &gt; 99.97%</li> <li><math>= \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})</math></li> </ul>
15.	Khả năng phục vụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dịch vụ hỗ trợ tại chỗ .</li> <li>Tự động báo hiệu cho trung tâm dịch vụ mà không cần sự can thiệp của con người khi hệ thống mắc lỗi hệ thống.</li> </ul>
16.	Tiêu thụ điện năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.6KVA hoặc ít hơn cho toàn máy chủ dự phòng</li> </ul>
17.	Ghi chú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tất cả các thiết bị được gắn trên giá đỡ máy chủ loại 19 inch.</li> </ul>

## (2) Máy chủ Web & MSG

STT	Hạng mục	Quy chuẩn kỹ thuật
1.	Cấu hình máy chủ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máy chủ dự phòng mới nhất với khả năng dự phòng tự động</li> <li>Nhà sản xuất nổi tiếng</li> <li>Bảo hành hỗ trợ phần cứng trong 10 năm</li> <li>Có sẵn ở Việt Nam</li> <li>Vỏ máy là loại lắp trên giá máy</li> <li>Tiêu thụ năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ xử lý đa lõi ổn định mới nhất hoặc bộ xử lý loại CPU</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ.</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hệ điều hành LINUX ổn định phiên bản mới nhất hoặc hệ điều hành Máy chủ Windows ổn định phiên bản mới nhất</li> <li>Bảo hành hỗ trợ trong 10 năm</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bộ nhớ ECC</li> <li>Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ, và đủ không gian để điều hành</li> </ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Có đủ dung lượng gấp hai lần để xử lý các công việc yêu cầu và lưu trữ dữ liệu gồm dữ liệu tạm bằng OS và ứng dụng trong điều hành.</li> <li>Có giao diện ổn định mới nhất và tốc độ cao để điều hành trong thời gian thực tế.</li> <li>Hệ thống khôi phục dữ liệu như RAID5</li> </ul>
6.	Dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thiết bị có dung lượng lớn và tốc độ cao để lưu dữ liệu định kỳ</li> <li>Phần mềm điều khiển cơ chế phản chiếu dữ liệu đáp ứng tiêu chí dự phòng trình bày sau đây trong trường hợp mất điện tại nơi đó</li> </ul>
7.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hai hoặc nhiều giao diện video như hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HDMI để kết nối các thiết bị hiển thị.</li> <li>Giao diện video phải hỗ trợ bảng chuyển mạch video và màn hình hiển thị bảo dưỡng để hiển thị từ điểm ảnh này sang điểm ảnh kia phù hợp với hình ảnh HD đầy đủ.</li> </ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVD có tốc độ cao và nhiều ổ đĩa dung lượng lớn hỗ trợ tiêu chuẩn mới nhất</li> <li>Thiết bị có tốc độ cao và dung lượng lớn để lưu dữ liệu định kỳ.</li> </ul>
9.	Thiết bị dự phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hot-plug, nguồn cung cấp điện dự phòng</li> <li>Hot-plug, FAN dự phòng</li> <li>Khoang ổ đĩa Hot-plug</li> </ul>

STT	Hạng mục	Quy chuẩn kỹ thuật
10.	Màn hình hiển thị	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình loại LCD 21-inch hoặc nhỏ hơn (đầy đủ HD)</li> <li>Hệ mô hình hóa RGB, DVI-D hoặc HDMI được xem như giao diện đầu vào phải cùng loại với giao diện video.</li> </ul>
11.	Mạng	<ul style="list-style-type: none"> <li>1000/100M dựa trên giao diện mạng LAN</li> <li>Giao diện mạng LAN kép</li> </ul>
12.	Độ an toàn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bảo vệ virus thâm nhập</li> <li>Tường lửa</li> </ul>
13.	Độ ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF &gt; 5 năm x 365 ngày x 24 giờ = 43,800 giờ như một máy chủ dự phòng</li> <li>MTTR &lt; 12 giờ</li> <li>Theo dõi nhiệt độ CPU và vỏ bên trong, sự di chuyển FAN, tình trạng HD, tình trạng bộ nhớ, tình trạng thiết bị ngoại vi</li> <li>Chức năng báo hiệu khi có lỗi.</li> <li>Hỗ trợ SNMP mới nhất</li> </ul>
14.	Tính khả dụng của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ điều hành dự kiến như một máy chủ dự phòng &gt; 99.97%</li> <li><math>= \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})</math></li> </ul>
15.	Khả năng phục vụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dịch vụ hỗ trợ tại chỗ .</li> <li>Tự động báo hiệu cho trung tâm dịch vụ mà không cần sự can thiệp của con người khi hệ thống mắc lỗi hệ thống.</li> </ul>
16.	Tiêu thụ điện năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>2KVA hoặc ít hơn cho toàn máy chủ dự phòng</li> </ul>
17.	Ghi chú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tất cả các thiết bị được gắn trên giá đỡ máy chủ loại 19 inch..</li> </ul>

### (3) Màn hình hiển thị lớn

Quy chuẩn kỹ thuật trong phần này dùng để tham chiếu. Màn hình hiển thị lớn với bộ chuyển mạch video do Nhà thầu cung cấp phải tuân thủ những quy chuẩn này và được Giám đốc dự án chấp thuận.

STT	Hạng mục	Đặc điểm kỹ thuật
1.	Loại màn hình	TFT LCD màu
2.	Kích thước màn hình	55 inch hoặc hơn
3.	Số pixel	1920×1080 (full HD)
4.	Độ tương phản	3500:1 hoặc cao hơn
5.	Chiều rộng Bezel-đến-Bezel	6.0mm hoặc nhỏ hơn
6.	Tín hiệu đầu vào	Mô hình màu RGB, DVI-D hoặc HDMI (Giao diện đầu vào phải tương đương với giao diện đầu ra của bộ chuyển mạch video.)
7.	Chuyển mạch video	
(1)	Tín hiệu đầu vào	Mô hình màu RGB, DVI-D hoặc HDMI x30 hoặc hơn

STT	Hạng mục	Đặc điểm kỹ thuật
(2)	Tín hiệu đầu ra	Mô hình màu RGB, DVI-D hoặc HMDI x6 hoặc hơn
(3)	Số pixel có thể điều khiển được	Tương đương với số pixel của bảng hiển thị lớn
(4)	Giao diện điều khiển	10 BASE-T/100BASE-TX (RJ-45)

#### (4) Bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành

Nhà thầu phải cung cấp các bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành như trình bày sau đây. Bàn giao tiếp phải có cùng chủng loại và cấu hình giống nhau.

- Bàn giao tiếp dữ liệu sự kiện giao thông
- Bàn giao tiếp phân tích giao thông
- Bàn giao tiếp theo dõi tình trạng hệ thống
- Bộ điều khiển LDP
- Máy tính cá nhân theo dõi

Quy chuẩn kỹ thuật trong phần này dùng để tham chiếu. Bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành do Nhà thầu cung cấp phải tuân thủ những quy chuẩn này và được Giám đốc dự án chấp thuận.

STT	Hạng mục	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Cấu hình PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC mới nhất</li> <li>• Nhà sản xuất nổi tiếng</li> <li>• Bảo hành hỗ trợ phần cứng trong 5 năm</li> <li>• Có sẵn ở Việt Nam</li> <li>• Vỏ máy là loại tiết kiệm không gian</li> <li>• Tiêu thụ năng lượng thấp</li> </ul>
2.	Bộ xử lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bộ xử lý đa lõi ổn định mới nhất hoặc bộ xử lý loại CPU</li> <li>• Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ</li> </ul>
3.	OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hệ điều hành Windows ổn định phiên bản mới nhất</li> <li>• Bảo hành hỗ trợ trong 5 năm</li> </ul>
4.	Bộ nhớ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Có đủ khả năng để xử lý các công việc yêu cầu mà không bị chậm trễ, và đủ không gian để điều hành</li> </ul>
5.	Lưu trữ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Có đủ dung lượng gấp hai lần để xử lý các công việc yêu cầu và lưu trữ dữ liệu gồm dữ liệu tạm bằng OS và ứng dụng trong điều hành.</li> <li>• Có giao diện ổn định mới nhất và tốc độ cao để điều hành êm thuận.</li> </ul>
6.	Thẻ đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mô hình màu RGB, giao diện video HMDI hoặc DVI-D (Full HD), tương đương với bộ chuyển mạch video và giao diện màn hình hiển thị bàn giao tiếp</li> <li>• Số lượng giao diện video như sau: Bàn giao tiếp dữ liệu sự kiện giao thông: Ba</li> </ul>

STT	Hạng mục	Yêu cầu kỹ thuật
		Bà giao tiếp phân tích giao thông: Hai Bàn giao tiếp theo dõi tình trạng hệ thống: Ba Bộ điều khiển LDP: Một PC theo dõi: Ba <ul style="list-style-type: none"> <li>Giao diện video phải hỗ trợ bộ chuyển mạch video và màn hình hiển thị bàn giao tiếp để hiển thị từ điểm ảnh này sang điểm ảnh kia để phù hợp với hình ảnh HD đầy đủ.</li> </ul>
7.	Màn hình hiển thị bàn giao tiếp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Màn hình rộng LCD (Full HD), 24-inch hoặc hơn</li> <li>Số lượng màn hình như sau:                Bảng điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông: Hai                Bảng điều khiển dữ liệu sự kiện giao thông: Hai                Bảng điều khiển theo dõi tình trạng hệ thống: Hai                Bộ điều khiển LDP: Một                PC theo dõi: Hai</li> <li>Mô hình màu RGB, đầu vào DVI-D hay HDMI, tương đương với giao diện video thẻ đồ họa</li> </ul>
8.	Thiết bị ngoại vi	<ul style="list-style-type: none"> <li>DVD tốc độ cao và công suất cao multi drive hỗ trợ chuẩn mới nhất</li> </ul>
9.	Mạng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Giao diện LAN 1000/100M</li> </ul>
10.	Hệ thống an ninh	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chống virus</li> <li>Tường lửa</li> </ul>
11.	Độ ổn định	<ul style="list-style-type: none"> <li>MTBF &gt; 3 năm x 365 ngày x 24 giờ = 26,280giờ</li> <li>MTTR &lt; 24 giờ</li> <li>Theo dõi nhiệt độ CPU &amp; vỏ bên trong, tình trạng HD.</li> <li>Chức năng báo hiệu khi có lỗi.</li> <li>Hỗ trợ SNMP mới nhất</li> </ul>
12.	Tính khả dụng của hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tỷ lệ điều hành dự kiến &gt; 99.90%  <math>= \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})</math></li> </ul>
13.	Khả năng phục vụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dịch vụ hỗ trợ tại chỗ.</li> </ul>
14.	Tiêu thụ điện năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>500VA hoặc ít hơn</li> </ul>

### (5) Máy chủ đồng hồ hệ thống

Mỗi hợp phần hệ thống phải được trang bị một hệ thống đồng hồ để vận hành. Các đồng hồ này phải đồng bộ để thu thập và xử lý số liệu chính xác. Máy chủ đồng hồ hệ thống sẽ được bố trí cho hệ thống trung tâm điều hành giao thông làm đồng hồ tham chiếu. Mọi đồng hồ trong hợp phần hệ thống phải đồng bộ với đồng hồ trang bị cho máy chủ sử dụng giao thức thời gian mạng (NTP) hoặc giao thức quản lý thời gian mạng đơn giản (SNTP).

Nhà thầu phải trình bày đề xuất yêu cầu kỹ thuật máy chủ trong đề xuất của mình.

### (6) Máy in

Máy in phải là máy in laser màu cỡ giấy A3/A4 tốc độ cao. Các máy in phải kết nối với mạng LAN của hệ thống trung tâm điều hành giao thông.

TT	Hạng mục	Đặc điểm kỹ thuật
1.	Tốc độ in	30 ppm hoặc cao hơn (đen, chất lượng bình thường) 30 ppm hoặc cao hơn (màu, chất lượng bình thường)
2.	Chuyển trang đầu tiên	Không quá 16 giây (đen, màu)
3.	Độ phân giải in	600 dpi hoặc cao hơn (đen) 600 dpi hoặc cao hơn (màu)
4.	Số khay đựng giấy	2 (chuẩn)
5.	Cỡ giấy	A3 / A4
6.	In hai mặt	Tự động
7.	Giao diện	Giao diện LAN 100M

### (7) Tường lửa và thiết bị mạng

Thiết bị mạng bao gồm chuyển mạch lớp 3 (L3-SW), chuyển mạch lớp 2 (L2-SW), bộ chuyển đổi môi trường, tường lửa, v.v. Tường lửa cũng sẽ được cung cấp để bảo vệ máy chủ Internet khỏi bị tấn công.

Nhà thầu phải trình bày đề xuất yêu cầu kỹ thuật cho tường lửa và thiết bị mạng trong đề xuất của mình.

### (8) Phần mềm

- Tổng quát

Nhà thầu phải cung cấp một bộ phần mềm để vận hành trên các máy chủ, bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành, thiết bị đầu cuối, và các hợp phần, thiết bị khác sẽ được cung cấp theo Hợp đồng. Phần mềm phải thực hiện chức năng như một hệ thống để cung cấp kết quả cuối được yêu cầu trong Hợp đồng.

Phần mềm phải hoặc là phần mềm mà Nhà thầu có, phần mềm điều chỉnh hiện tại, hoặc là phần mềm mới được thiết lập cho Dự án. Bản quyền phần mềm được thiết lập riêng cho dự án phải do Nhà thầu quản lý.

Phần mềm phải gồm những thứ do bên thứ ba cung cấp và chỉ được dùng cho dự án. Tất cả các phần mềm của bên thứ ba phải hợp pháp và không bị cấm đoán trong việc sử dụng cho Hệ thống giao thông thông minh của DQE. Các phần mềm này phải được đăng ký dưới tên của Chủ đầu tư và những hỗ trợ và dịch vụ kể cả cập nhật và điều chỉnh do nhân viên phát triển phần mềm cung cấp phải luôn có sẵn.

Phần mềm thiết lập riêng cho Dự án phải được kiểm tra đầy đủ và không bị lỗi. Nhà thầu phải trình bày chương trình bảo đảm chất lượng phần mềm mà Nhà thầu dự định áp dụng trong quá trình phát triển phần mềm trong Đề xuất kỹ thuật của mình.

Chương trình ứng dụng phải được bố trí theo cách mà sự linh hoạt tối đa được tạo nên bởi thiết kế để cho phép Chủ đầu tư điều chỉnh hoặc thiết bị bổ sung có thể có sẵn hoặc có thể tìm thấy trong suốt vòng đời của hệ thống. Việc điều chỉnh và thay đổi sau này



không phải là lần trong phạm vi hợp đồng hiện tại và phải được Chủ đầu tư dự toán và thanh toán theo từng thời điểm nếu yêu cầu, tuy nhiên toàn bộ hồ sơ về phần mềm và mã nguồn phải được cung cấp theo Hợp đồng để Chủ đầu tư thay đổi mà không cần đến Nhà thầu.

Chủ đầu tư có thể muốn thực hiện gói phần mềm bổ sung để chạy đồng thời với phần mềm đã cung cấp theo Hợp đồng. Các gói thầu này có thể bao gồm nhưng không giới hạn những vấn đề sau:

- Các chương trình cho phép hệ thống trung tâm quản lý giao thông hoạt động với các hệ thống khác như hệ thống ITS trên đường cao tốc khác giao tiếp với mạng dữ liệu và chuyển giao file theo hai chiều.
- Chương trình thống kê và phân tích để xử lý dữ liệu được hệ thống thu thập.
- Phần mềm đưa ra dịch vụ mới cho người tham gia giao thông qua mạng Internet.

Nhà thầu phải đề xuất trong Đề xuất kỹ thuật của mình về tính khả thi và tính dễ dàng thực hiện với các ứng dụng sử dụng ITS đề xuất và phải cho biết, nhưng không cần cung cấp, dung lượng bộ nhớ dự phòng và nguồn điện xử lý có sẵn trong máy tính để thực hiện các ứng dụng đó.

- Phần mềm bên thứ ba

Phần mềm bên thứ ba được cung cấp phải gồm nhưng không giới hạn các vấn đề sau:

- Hệ điều hành máy chủ
- Hệ điều hành bộ nhớ
- Hệ điều hành máy khách
- Phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu
- Tường lửa và phần mềm chống vi rút

Toàn bộ chương trình bên thứ ba được cung cấp phải là chương trình được sử dụng rộng rãi và phù hợp để áp dụng cho hệ thống ITS trên đường cao tốc ĐN-QN khi xét về mặt chức năng, công suất, tốc độ, giao diện với phần mềm khác, tính bảo trì và dễ sử dụng. Nhà thầu phải trình bày trong Đề xuất kỹ thuật của mình về phần mềm bên thứ ba mà Nhà thầu đề xuất. Nếu Nhà thầu đề xuất chương trình bên thứ ba mà thuộc phạm vi sử dụng giới hạn, thì Nhà thầu phải giải thích lý do cho việc sử dụng nó trong Đề xuất.

Nếu phần mềm bên thứ ba được cung cấp bằng CD hoặc DVD, thì CD hoặc DVD gốc phải được trình như một phần của hồ sơ. Yêu cầu không thể áp dụng cho phần mềm cài sẵn trong máy chủ hoặc bàn giao tiếp nhân viên điều khiển.

Nếu chi phí hệ điều hành đã bao gồm trong phần cứng máy chủ và bàn giao tiếp cho

nhân viên vận hành, những hạng mục giống nhau không được đề cập trong dự toán về giá cả.

- Phần mềm ITS

Nhà thầu phải phát triển phần mềm mới hoặc điều chỉnh phần mềm hiện có để cung cấp chức năng ITS sau đây và theo Chỉ dẫn kỹ thuật chung và Chỉ dẫn kỹ thuật riêng.

Phần mềm được cung cấp làm phần mềm cho hệ thống ITS trong dự án sẽ bao gồm nhưng không giới hạn như sau:

- Phần mềm cho máy chủ trung tâm điều hành giao thông
- Phần mềm cho máy chủ quản lý trang thiết bị
- Phần mềm điều khiển LDP
- Phần mềm tạo Web & MSG
- Phần mềm đồng hồ hệ thống
- Phần mềm ứng dụng NVR (hệ thống phụ camera CCTV)
- Phần mềm ứng dụng điều khiển CCTV (hệ thống phụ camera CCTV)
- Phần mềm xử lý phân tích giao thông (hệ thống phụ dò tìm xe)
- Phần mềm xử lý số liệu MET (hệ thống phụ MET)
- Phần mềm xử lý số liệu theo dõi quá tải (hệ thống phụ theo dõi quá tải)
- Phần mềm ứng dụng điều khiển VMS (hệ thống phụ VMS)
- Phần mềm quản trị mạng (hệ thống thông tin liên lạc)
- Phần mềm tiện ích
- Phần mềm theo dõi và ghi chép hoạt động bảo trì

Cấu hình thực tế của modul phần mềm có thể không cần thiết như nêu trên; tuy nhiên, nó phải theo Chỉ dẫn kỹ thuật chung và Chỉ dẫn kỹ thuật riêng.

Các phần mềm phải có cấu tạo theo mô đun và tương tác giữa các mô đun phải được giữ ở mức tối thiểu. Phần mềm phải được thiết kế hoạt động liên tục và không cần bảo dưỡng phần mềm định kỳ.

Toàn bộ hiển thị trên màn hình hiển thị và trong báo cáo in ra phải có cả tiếng Anh và tiếng Việt.

Phần mềm tiện ích phải bao gồm nhưng không giới hạn các chức năng sao lưu (backup)

hệ thống và phục hồi hệ thống, sao lưu và khôi phục cơ sở dữ liệu, và kiểm soát truy cập và ghi nhật ký vận hành. Việc sử dụng máy chủ và bảng phím thao tác phải được kiểm soát qua quy trình đăng nhập/thoát và sẽ áp dụng các mức kiểm soát truy cập khác nhau để hạn chế những người không được phép sử dụng phần mềm nhất định. Toàn bộ các thao tác phải được ghi lại cùng với mã nhận diện của nhân viên.

Phần mềm tương tác với thiết bị điều hành hệ thống phải có hệ kháng lỗi và chức năng kiểm soát truy cập. Chúng phải được thiết kế sao cho bất kỳ lỗi vận hành nào cũng không được gây hại đến hệ thống, không được gây mất dữ liệu hoặc tắt hệ thống.

Các phần mềm phải được thử nghiệm dưới các điều kiện và trường hợp khác nhau kể cả việc vận hành sai của nhân viên điều hành hệ thống và dữ liệu sai để kiểm nghiệm sự lâu dài của phần mềm.

## 7. Hệ thống thu phí

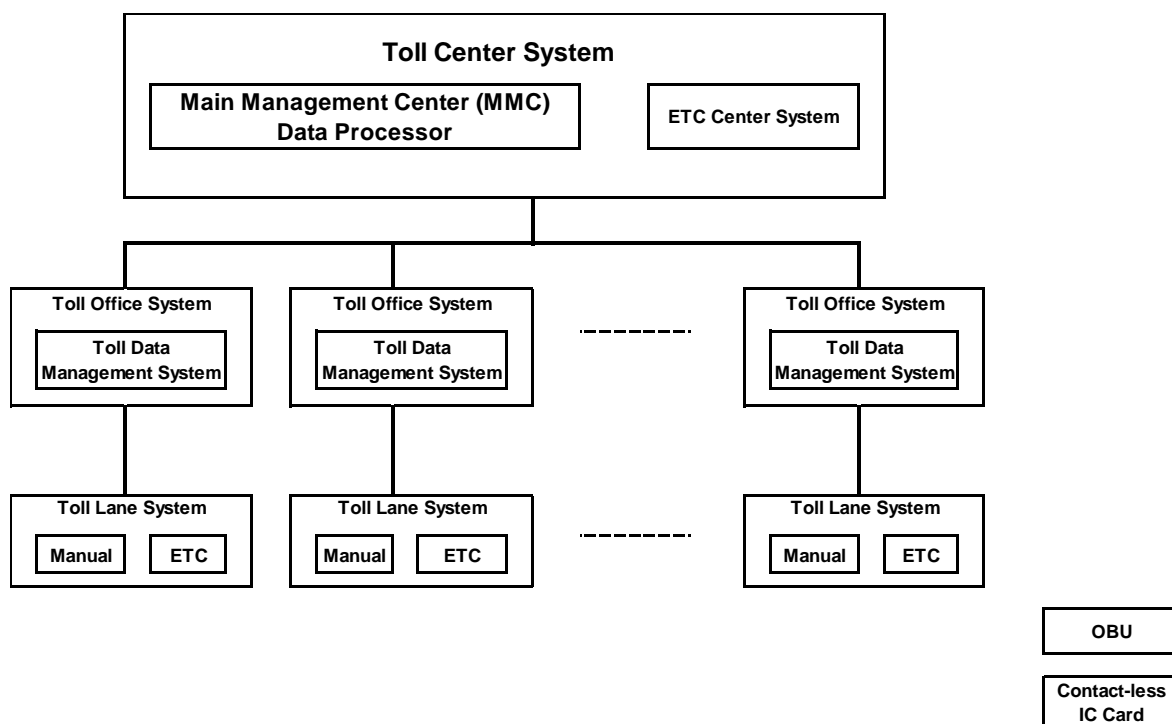
### 7.1 Chức năng của hệ thống thu phí

#### 7.1.1 Cấu hình hệ thống

Hệ thống thu phí được thiết kế theo kiểu “Hệ thống kín” trong đó định mức thu phí được xác định bằng cách phân loại phương tiện và quãng đường xe chạy trên đường cao tốc. Xe sẽ dừng lại, lấy vé thu phí tại điểm vào và trả tiền phí cho nhân viên thu phí tại điểm ra. Sau khi vé được giao hoặc đã thanh toán, làn sẽ tự động mở cho xe đi qua cổng thu phí.

Hệ thống thu phí cho Dự án này phải bao gồm bốn hợp phần chính sau;

- ✓ Hệ thống làn thu phí
- ✓ Hệ thống văn phòng thu phí
- ✓ Hệ thống trung tâm thu phí
- ✓ Thiết bị bên đường



Hình 7-1 Hệ thống thu phí tổng thể

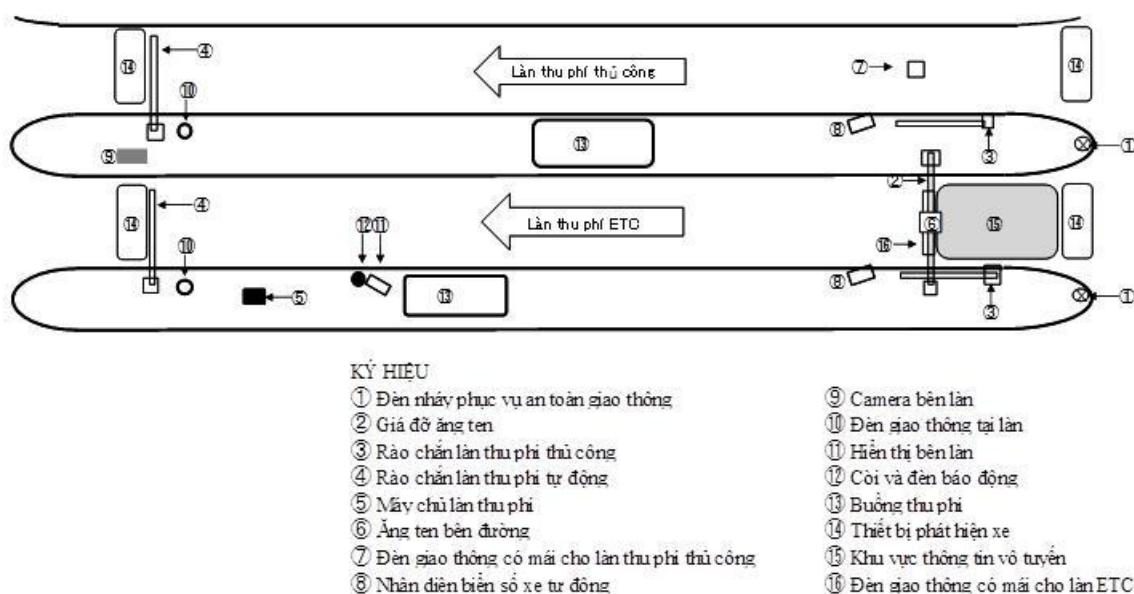
#### 7.1.2 Hệ thống làn thu phí

Thiết bị ngoại vi của hệ thống làn thu phí được bố trí tại đảo thu phí và buồng thu phí. Máy chủ làn thu phí (TLS) sẽ hình thành thiết bị lõi liên kết để đảm bảo các chức năng và quy trình về làn, và tất cả dữ liệu giao dịch sẽ được TLS tự động kiểm soát và tìm kiếm.

##### (1) Thiết bị tại đảo thu phí

Thiết bị tại đảo thu phí sẽ bao gồm nhưng không giới hạn các thiết bị sau.

- Đèn giao thông tại làn (LTL)
- Đèn giao thông có mái che (CTL)
- Camera nhận diện biển số xe tự động (ANPR-CAM)
- Camera bên làn (LS-CAM)
- Thiết bị dò tìm xe (VD)
- Bộ hiển thị bên làn (LSD)
- Rào chắn làn tự động (ALB)
- Rào chắn làn thủ công (MLB)
- Đèn nhấp nháy phục vụ an toàn giao thông (FLTS)
- Còi và đèn báo động (AHL)
- Ănten bên đường (RSA)



**Hình 7-2 Cấu hình thiết bị tại đảo thu phí**

Có 4 loại tín hiệu được kết hợp với mỗi bộ thiết bị tại buồng thu phí, có tên như sau

- ✓ Đèn giao thông làn (LTL)
- ✓ Đèn giao thông có mái che (CTL)
- ✓ Bộ hiển thị bên làn (LSD)
- ✓ Còi và đèn báo động (AHL)

LTL là tín hiệu giao thông với đèn màu đỏ “Dừng lại” và màu xanh lá cây “Đi”, được bố trí tại vị trí khởi hành xe của mỗi làn thu phí để kiểm soát sự qua lại của xe nộp phí. Đèn màu xanh lá cây “Đi” giúp người lái xe biết rằng vé thu phí đã được phát hành tại điểm vào hoặc phí thu đã trả tại điểm ra, khi đó người lái xe có thể qua được.

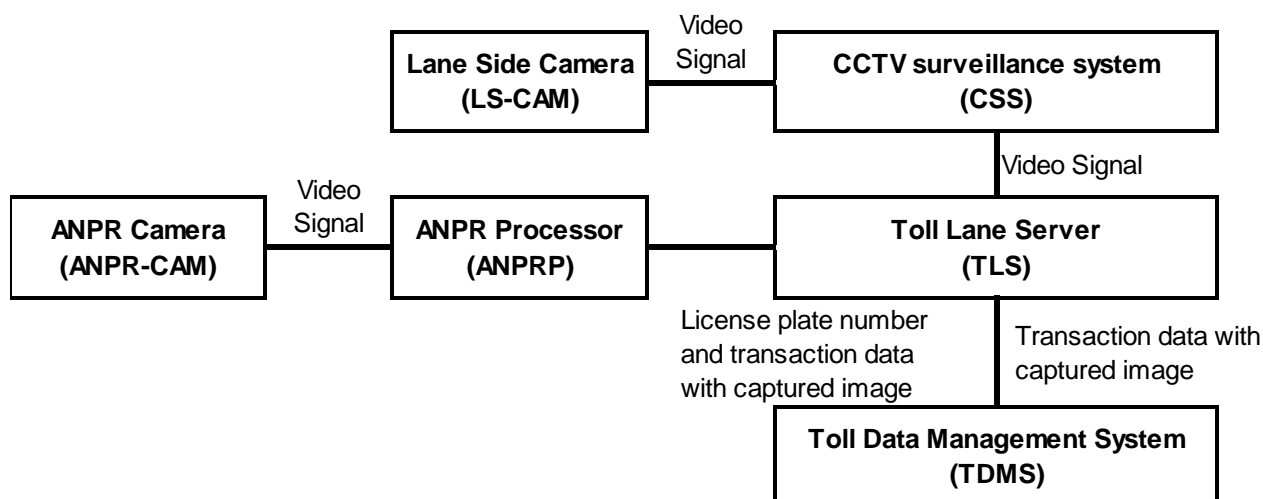
CTL phải được gắn trên vòm thu phí phía trên lối vào của mỗi làn thu phí báo hiệu cho người lái xe biết rằng làn đã được mở hay đóng.

LSD cho biết số tiền phí sẽ phải trả, việc phân loại xe sẽ do nhân viên thu phí ghi, số tiền trong thẻ trả trước và những thông tin liên quan đến việc thu phí. Đặt LSD tại vị trí mà người lái xe có thể nhìn thấy trong khi họ dừng lại tại trạm thu phí

AHL cho biết có báo động hay tín hiệu nào đó bằng âm thanh hoặc bằng thị giác, khi có tai nạn xảy ra. Đặt AHL tại vị trí mà người lái xe có thể nghe và nhìn thấy trong khi họ dừng lại tại trạm thu phí.

Phải có 2 bộ camera kết hợp với thiết bị buồng thu phí hoặc hệ thống văn phòng thu phí, có tên như sau:

- ✓ Camera ANPR (ANPR-CAM)
- ✓ Camera bên làn (LS-CAM)



**Hình 7-3 Cấu hình Camera bên làn và camera ANPR**

ANPR-CAM để nhận diện biển số xe được nối với bộ xử lý ANPR (ANPRP) tại buồng thu phí. Đặt ANPR-CAM tại vị trí tối ưu nhất để có thể chụp lại biển số một cách chính xác

Sử dụng LS-CAM để quan sát các điều kiện về hoạt động thu phí trên làn. Hình ảnh video sẽ được ghi lại kết hợp với hệ thống văn phòng thu phí qua Máy chủ làn thu phí (TLS). Đặt LS-CAM tại vị trí mà có thể quan sát toàn bộ xe trong khi người lái dừng lại tại buồng thu phí.

Sử dụng **hệ thống giám sát CCTV (CSS)** để hiển thị tình trạng xe cộ qua lại làn thu phí bằng Camera bên làn (LS-CAM), và gửi tín hiệu ảnh đến Máy chủ làn thu phí (TLS).

**Thiết bị dò tìm xe (VD)** để dò tìm xe và truy hồi số lượng xe. Sử dụng VD để tìm liệu xe có còn/đã đi qua hay không tại vị trí đặt VD. VD cũng được sử dụng như một loại thiết bị kiểm đếm giao thông để tính toán số lượng xe qua làn thu phí

- ◆ VD có thể phát hiện xe chạy với vận tốc 80km/h qua làn thu phí và tách riêng xe này với xe kia với khoảng cách là 1m.

Ăngten bên đường (RSA) dùng để liên lạc với thiết bị lắp trên xe nhằm thực hiện dịch vụ thu phí điện tử (ETC). RSA sẽ được gắn trên giá đỡ trên mặt trước của làn vận hành ETC làn vào/làn ra (sau đây gọi là làn ETC).

- ◆ Vùng thông tin liên lạc của RSA phải phủ sóng trong vòng 4m theo phương dọc (lưu thông xe cộ) và 3m theo phương ngang, tại độ cao 1m từ bề mặt làn thu.

Có hai (2) loại rào chắn để làm vật cản khi đi qua mỗi làn, là **rào chắn làn thủ công (MLB)** và **rào chắn làn tự động (ALB)**. MLB được bố trí xung quanh mặt trước của đảo thu phí để báo hiệu cho người lái xe biết liệu làn thu phí có hoạt động hay không. ALB được bố trí về phía hướng buồng thu phí để điều khiển việc “Dừng” và “Đi” của phương tiện.

Các hạng mục phụ trợ cho thiết bị hệ thống thu phí sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn, **đèn nhấp nháy phục vụ an toàn giao thông (FLTS)** sẽ cho biết để tránh va đập vào đảo thu phí

- ◆ FLTS phải được nhận ra bằng mắt thường cách đảo thu phí 100m.
- ◆ FLTS phải là loại 2 đèn LED, và luân phiên phát sáng.

**Bảng 7-1 Số lượng thiết bị tại đảo thu phí**

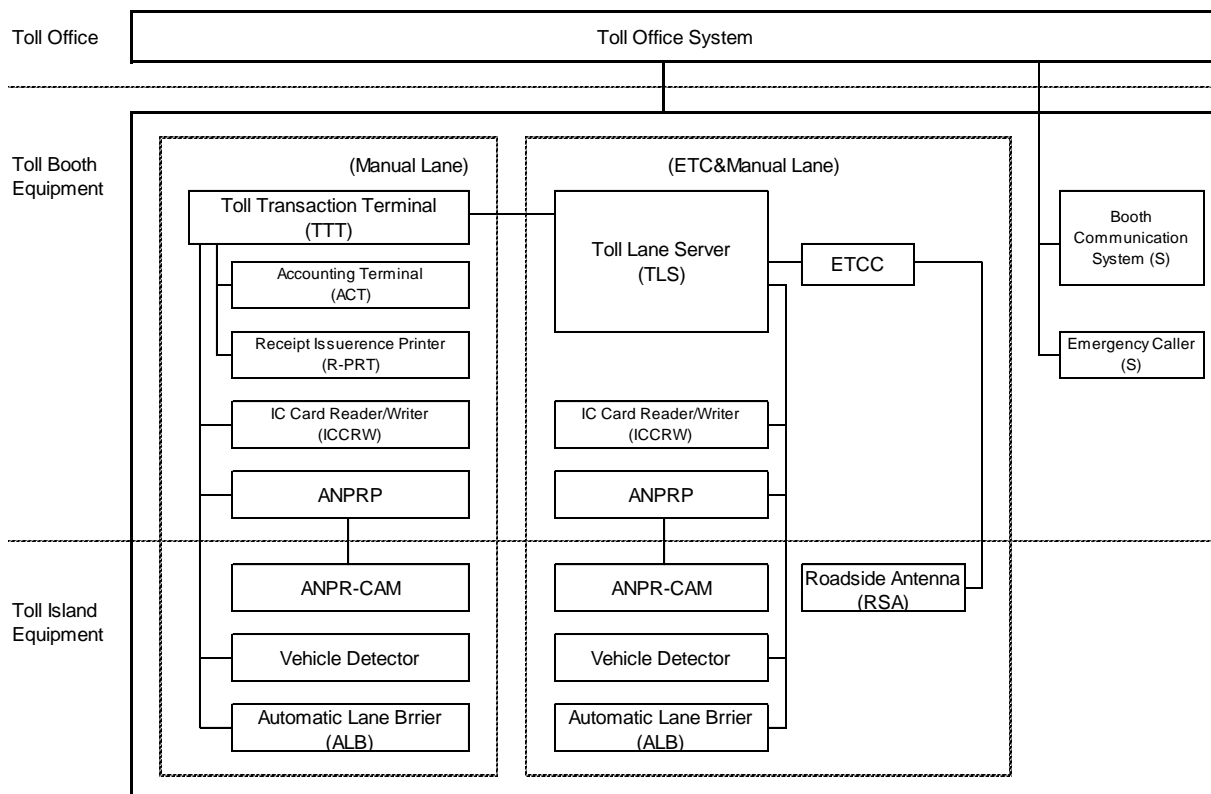
Toll Island Equipment		Manual Lane		Manual & ETC Lane	
		Entry	Exit	Entry	Exit
Lane Traffic Light	LTL	1	1	1	1
Canopy Traffic Light	CTL	1	1	1	1
Automatic License Number Plate Recognition Camera	ANPR-CAM	1	1	1	1
Lane Side Camera	LS-CAM	1	1	1	1
Vehicle Detector	VD	2	2	2	2
Vehicle Detector Unit	VD-U	1/total lanes	1/total lanes	1/total lanes	1/total lanes
Lane Side Display	LSD	1	1	1	1
Automatic Lane Barrier	ALB	1	1	1	1
Manual Lane Barrier	MLB	1	1	1	1
Flashing Light for Traffic Safety	FLTS	1	1	1	1
Alarm Horn and Lamp	AHL	1	1	1	1
Roadside Antenna	RSA			1	1

## (2) Thiết bị tại buồng thu phí

Thiết bị tại buồng thu phí phải gồm các thiết bị sau nhưng không giới hạn.

- Máy chủ làn thu phí (TLS)
- Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT)
- Đầu đọc/ đầu ghi thẻ IC (ICCRW)
- Máy in biên lai (R-PRT)
- Bộ kiểm soát ETC (ETCC)
- Bộ xử lý ANPR (ANPRP)

- Hệ thống thông tin trạm (phụ thuộc) (BCS-S)
- Máy gọi khẩn cấp (phụ thuộc) (ECALL-S)
- Cáp mạng LAN và số lượng hubs và routers cần thiết
- Điện và hộp công tắc nếu cần để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật



**Hình 7-4 Cấu hình thiết bị tại buồng thu phí**

Thiết bị tại buồng thu phí phải hoạt động trong một mô hình tự xử lý, kiểm soát tất cả các thiết bị ngoại vi của làn, phân tích dữ liệu đầu vào từ máy dò tìm xe cộ (VD), bộ điều khiển ETC (ETCC), đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW) thông qua việc nhập liệu từ nhân viên thu phí gõ bằng bàn phím trên thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) và các nhập liệu tự động và bán tự động khác do chính thiết bị đó cung cấp.

Trong điều kiện hoạt động bình thường, **máy chủ làn thu phí (TLS)** phải lưu trữ, truyền các dữ liệu riêng (gồm dữ liệu giao dịch đặc biệt) thuộc công việc của nhân viên thu phí đến hệ thống văn phòng thu phí (TOS) để lưu dữ liệu vào cơ sở dữ liệu của nó, trong thời gian thực tế, xác nhận các sự kiện, giao dịch cá nhân và báo động.

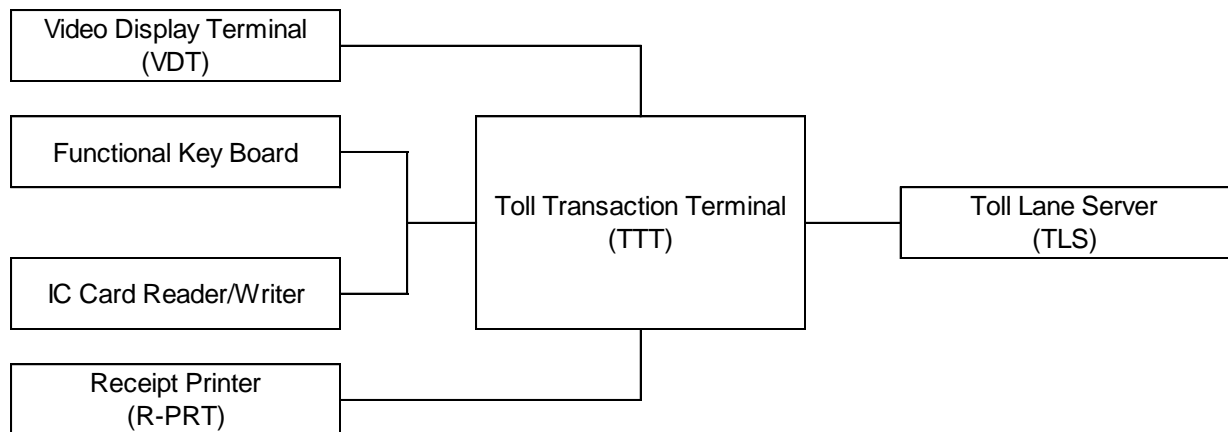
Tại thời điểm đóng làn, TLS phải chuyển công việc và dữ liệu giao thông sau khi tổng hợp tất cả các giao dịch thu phí thuộc công việc của nhân viên thu phí

Mỗi TLS phải có khả năng hoạt động theo chế độ trực tuyến và chế độ độc lập. Khi TOS không thành công, TLS phải lưu trữ dữ liệu liên quan đến việc vận hành ít nhất trong một (1) tuần theo điều kiện và lưu lượng cụ thể để chuyển lại sau đó nhằm đảm bảo không để mất mát các số liệu kiểm toán và thống kê.



TLS phải gửi hình ảnh chụp từ LS-CAM bằng phím khôi phục đến Hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (TDMS) tại mỗi giao dịch. Thời gian lưu trữ hình ảnh yêu cầu là hơn một (1) tuần. Kích thước dữ liệu hình ảnh phải do Nhà thầu đề xuất. Một trong những phím khôi phục để tìm hình ảnh phải là số giao dịch. Cấu hình thể hiện tại **Hình 7-6**.

**Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT)** hoạt động như một thiết bị đầu cuối nhập liệu của nhân viên thu phí. TTT phải được kết nối bằng một đầu cắm và ổ cắm được bố trí sao cho việc kết nối an toàn từ việc ngắt kết nối không báo trước. TTT sẽ được bố trí để ngăn chặn bụi bẩn và sự ô nhiễm của khí thải



**Hình 7-5 Cấu hình thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT)**

Các hạng mục thiết bị sau phải được lắp vào gọng gàng hoặc lắp vào TTT hoặc được sử dụng như một bộ phận riêng lẻ cần thiết đối với việc đăng ký giao dịch phù hợp:

- ◆ Bàn phím chức năng hoặc màn hình cảm ứng là thiết bị dùng để nhập liệu.
- ◆ Hiển thị thời gian bằng số.
- ◆ Phù hợp với đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW), có thể đọc tất cả các thẻ IC của Dự án.
- ◆ Dấu hiệu cho biết điện cho thiết bị tại buồng thu phí đã có sẵn.
- ◆ Dấu hiệu này chỉ bị mất đi do mất nguồn điện cho thiết bị tại buồng thu phí. Chứ không phải bị mất do lỗi trong quá trình xử lý và đăng ký thiết bị.
- ◆ Việc điều khiển “mở làn” và “đóng làn” sẽ làm chuyển trạng thái hiển thị của đèn giao thông có mái che (CTL).
- ◆ Dấu hiệu có thể phân biệt rõ ràng và dễ dàng cho biết liệu “làn mở” hay “làn đóng” hiện có hiển thị trên CTL không.
- ◆ Phím chức năng lựa chọn loại xe, có ít nhất năm (5).
- ◆ Phím “Thiết lập ban đầu” cho phép thiết lập lại thiết bị vào cuối mỗi giao dịch trong trường hợp thiết bị dò tìm xe bị hỏng.
- ◆ Phím “Hủy” cho phép sửa lại chức năng nhập sai.
- ◆ Phím chức năng “Nhập bằng tay”.
- ◆ Một màn hình hiển thị màu ít nhất là 14” với độ phân giải thích hợp.

- ◆ Phím chức năng “Chấp nhận” để xác nhận biên lai thanh toán.
- ◆ Phím chức năng “Nhập” để xác nhận nhập vào.
- ◆ Dự phòng ít nhất bốn phím bổ sung sẽ được thêm vào bàn phím để dùng trong tương lai.
- ◆ Máy in biên lai (RPR) có phím chức năng yêu cầu biên lai.

Sử dụng **đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW)** để đọc và ghi các dữ liệu trong thẻ IC không tiếp xúc. ICCRW phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- ◆ Khoảng cách liên lạc với thẻ IC không tiếp xúc có thể là từ bên ngoài thiết bị trong phạm vi khoảng 5mm.

Tần số cường độ từ trường hoạt động RF phải là 13.56MHz.

- ◆ ICCRW sẽ truyền điện đến thẻ IC không tiếp xúc bằng cách sản sinh cường độ từ trường hoạt động RF và thực hiện liên lạc bằng điều biến từ trường.
- ◆ Tốc độ truyền từ ICCRW đến thẻ IC không tiếp xúc là 13.56 MHz/64 (xấp xỉ 212 k bit/s).
- ◆ ICCRW phải có chức năng quản lý dữ liệu an toàn cao phù hợp ISO/IEC 15408 EAL4.

Máy in biên lai (R-PRT) phải được đặt tại buồng thu phí, gần TTT để phát hành biên lai. Biên lai sẽ tự động in, cắt và đưa ra khi nhân viên thu phí ấn phím đã được chỉ định cho phần giao dịch “TIỀN MẶT” trên TTT. Tốc độ phát hành biên lai từ thao tác của nhân viên thu phí tối đa là 1.5 giây

R-PRT phải sử dụng một cơ chế đầu in lâu bền đã được thử nghiệm tốt có thể cho phép in biên lai rõ ràng. Độ bền của đầu in phải có tối thiểu 80 triệu ký tự trong 5.000 giờ sai hỏng, có thể là lớn hơn. Các biên lai phải được in trên cuộn giấy đủ dung lượng cho tối thiểu là 2.500 biên lai

R-PRT phải sử dụng một ma trận điểm để tạo nên các ký tự và biểu tượng trong bộ ký tự ASCII chuẩn. Kích thước tối thiểu của các ký tự được in và độ nét tối thiểu của ma trận điểm phải như sau:

- ◆ Kích thước : 1.8 mm (W)×2.7 mm (H)
- ◆ Độ nét : 7×7 dot matrix

Phải có thiết bị đẩy giấy và một chế độ “in thử” để xác định chính xác việc đặt giấy và hướng giấy, và sự hoạt động của máy in. Kết quả của “in thử” phải được xác định dễ dàng như kết quả của lần in thử.

**Bộ điều khiển ETC (ETCC)** để liên lạc với bộ gắn trên xe (OBU). ETCC phải gồm phần máy phát/máy thu vô tuyến được nối với một ăng ten bên đường (RSA), bộ mã hóa/bộ giải mã để cài mật mã và bộ xử lý liên quan khác. ETCC phải được kết nối với TLS để trao đổi dữ liệu giao dịch.

- ◆ ETCC phải cho phép liên lạc vô tuyến với bộ OBU bằng cách sử dụng chế độ thu phát trong hệ thống liên lạc cự ly ngắn dành riêng (DSRC) đáp ứng yêu cầu về phương pháp hoạt động trong Phụ lục 1 của đề xuất ITU-R M.1453.

Phải sử dụng **Bộ xử lý nhận diện biển số tự động (ANPRP)** để nhận diện biển số xe bằng cách quét hình ảnh từ camera nhận diện biển số tự động (ANPR-CAM) khi xe đến gần làn thu phí. Kết quả của việc nhận diện này là có một dữ liệu bằng văn bản được định dạng và chuyển đến máy chủ làn thu phí (TLS). ANPRP phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- ◆ ANPRP phải chụp hình ảnh biển số xe qua làn thu phí với tốc độ tối đa 80km/giờ vào bất cứ thời gian nào kể cả ngày hay đêm. Thời gian lưu giữ hình ảnh yêu cầu là hơn một (1) tuần. Kích thước dữ liệu hình ảnh phải do Nhà thầu đề xuất.
- ◆ ANPRP phải chuyển kết quả nhận diện kết hợp với hình ảnh biển số được chụp, dấu thời gian và số giao dịch đến hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (TDMS).

Phải bố trí **Hệ thống liên lạc tại buồng thu phí (BCS)** để cho phép liên lạc trực tiếp lẫn nhau giữa máy chủ và máy phụ tại văn phòng thu phí và buồng thu phí.

BCS phải gồm Hệ thống liên lạc tại buồng thu phí (Máy chủ) (BCS-M) đặt trên bàn của nhân viên giám sát tại phòng làm việc của cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí và hệ thống liên lạc tại buồng thu phí (Máy phụ) (BCS-S) tại mỗi buồng thu phí, và các vị trí khác tại cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí. BCS phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- ◆ Phải thiết kế hệ thống BCS để thực hiện việc liên lạc giữa các BCS-S và phải có chức năng “cuộc gọi chung” để nhân viên giám sát phát đi các tin nhắn đồng thời đến tất cả các BCS-S từ BCS-M.
- ◆ BCS-M phải bao gồm, ít nhất, các bộ phận sau:
  - Loa/Micro
  - Bộ điều khiển âm thanh cho loa
  - Nút gọi cho mỗi BCS-S (mở rộng đến tối đa 40)
  - Nút “Ấn để nói”
  - Đèn chỉ báo trạm
  - Nút “Tắt cả cuộc gọi” để thông báo đồng thời đến tất cả BCS-S
  - Công tắc bật-tắt điện với bộ chỉ báo “đèn bật”
  - Nút thử nghiệm đèn
- ◆ Mọi liên lạc sẽ được điều khiển từ BCS-M. Hoạt động của BCS là bằng thiết bị “không cầm tay”.
- ◆ BCS-S phải gồm loa/micro và một nút gọi có đèn sáng. Một âm thanh phát ra và nút gọi có đèn sáng cho biết có một cuộc gọi đến. Hoạt động của BCS-S phải độc lập với nhân viên thu phí người đã được “truy nhập” vào TTT, hoặc không.

**Thiết bị gọi khẩn cấp (ECALL)** phải thông báo cuộc gọi khẩn cấp tại mỗi buồng thu phí và các vị trí khác tại cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí. ECALL gồm một máy gọi khẩn cấp (Máy chủ) (ECALL-M) đặt trên bàn của nhân viên giám sát tại phòng làm việc của cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí và một máy gọi khẩn cấp – Máy phụ (ECALL-S) đặt tại mỗi buồng thu phí và các vị trí khác tại cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí.

ECALL phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- ◆ Mỗi buồng thu phí phải có ECALL-S. Việc báo động sẽ được cho biết bằng cách ấn nút.
- ◆ Bố trí ECALL-S tại một vị trí nhất định trong phạm vi buồng thu phí và văn phòng thu phí để thực hiện một cách dễ dàng và độc lập, nhưng không có khả năng hoạt động ngẫu nhiên trong quá trình thu thập thông thường.
- ◆ Khi kích hoạt ECALL, việc báo động sẽ được gửi đến ECALL-M đặt tại bàn của Nhân viên giám sát thu phí.

**Bảng 7-2 Số lượng thiết bị tại buồng thu phí**

Equipment		Manual Lane		Manual & ETC Lane	
		Entry	Exit	Entry	Exit
Toll Lane Server	TLS	1	1	1	1
Toll Transaction Terminal	TTT	1	1	1	1
IC-Card Reader/Write	ICCRW	1	1	1	1
Receipt Issuance Printer	R-PRT		1		1
ETC Controller	ETCC			1	1
ANPR Processor	ANPRP	1	1	1	1
Booth Communication System (slave)	BCS	1	1	1	1
Emergency Caller (slave)	E-CALL	1	1	1	1

### 7.1.3 Hệ thống văn phòng thu phí

Hệ thống văn phòng thu phí (TOS) phải được bố trí cổng thu phí/tại tòa nhà văn phòng thu phí. TOS gồm việc quản lý và xử lý dữ liệu giao dịch thu phí (sau đây gọi là: TDMS, viết tắt của Hệ thống quản lý dữ liệu thu phí) cho mỗi hệ thống làn thu phí. TOS phải có hai chức năng chính sau:

- ✓ Tiếp nhận/lưu trữ dữ liệu giao dịch từ hệ thống làn thu phí và cung cấp các thiết bị giám sát theo thời gian thực tế qua bộ điều khiển hiển thị đặt tại phòng làm việc của văn phòng thu phí
- ✓ Việc xử lý dữ liệu và quản lý văn phòng thu phí qua bộ điều khiển hiển thị, thiết bị đầu cuối máy in, phương tiện bộ nhớ phụ trợ và thiết bị truyền dữ liệu.

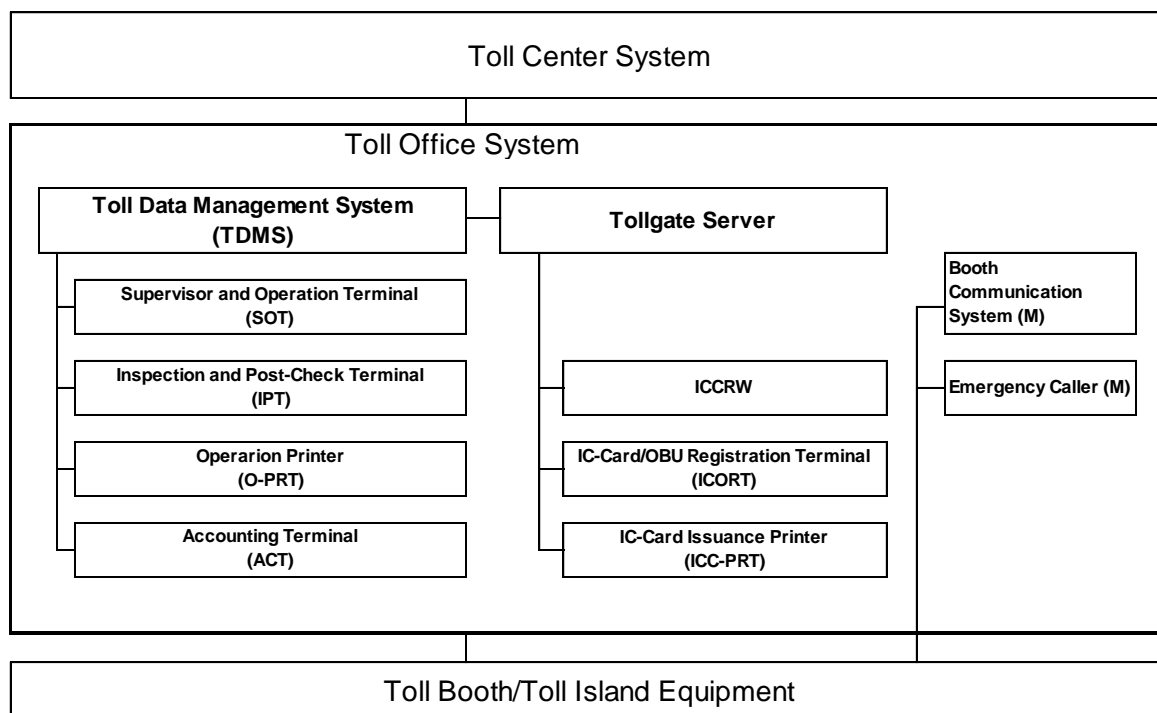
TOS phải gồm các thiết bị sau tại phòng làm việc, nhưng không giới hạn.

- Máy chủ cơ sở dữ liệu cho hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (TDMS)
- Nhân viên giám sát và thiết bị đầu cuối vận hành (SOT): để giám sát công tác thu phí

- Kiểm tra và thiết bị đầu cuối kiểm tra lại (IPT): để kiểm tra công tác thu phí bằng dữ liệu hình ảnh
- Máy chủ cổng thu phí: lưu trữ và kiểm soát việc truy cập dữ liệu của các xe ETC đi qua cổng thu phí, và truyền dữ liệu đến Hệ thống trung tâm thu phí (TCS)
- Thiết bị đầu cuối kế toán (ACT): để quản lý công tác kế toán về thu phí
- Thẻ IC/Thiết bị đầu cuối đăng ký OBU (ICORT)
- Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW)
- Cáp mạng LAN và số lượng hubs hoặc routers cần thiết
- Hệ thống liên lạc tại buồng thu phí (máy chủ)
- Máy gọi khẩn cấp (máy chủ)
- Máy in thao tác (O-PRT)
- Máy in biên lai (R-PRT)
- Máy in phát hành thẻ IC (ICC-PRT)
- Hệ thống CCTV
- Màn hình/ Bộ kiểm soát: màn hình màu và số lượng bộ đa hợp cần thiết, máy ghi hình kỹ thuật số và các thiết bị liên quan khác

Phải bố trí **Hệ thống quản lý dữ liệu thu phí (TDMS)** tại phòng thiết bị cho TCS của công thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí. TDMS phải được kết nối với tất cả các thiết bị đầu cuối của Hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và mỗi máy chủ làn thu phí (TLS) qua mạng nội vùng (LAN) để thực hiện chức năng thời gian thực tế hoặc khoảng thời gian cố định, như truyền dữ liệu với thiết bị làn và truy xuất dữ liệu

TDMS phải là máy chủ để thực hiện chức năng thời gian thực tế, như truyền dữ liệu với TLS và lưu trữ dữ liệu gồm hình ảnh chụp và kết quả nhận diện biển số xe để kiểm tra và kiểm tra lại công tác thu phí. Phải cung cấp Bộ điều khiển màn hình và thiết bị đầu cuối máy in cho TDMS để kiểm soát, lựa chọn và nhập/lấy dữ liệu. Thiết bị dự phòng chi tiết phải được cung cấp qua việc sử dụng thiết bị lưu trữ khối lớn hoặc các phương tiện tương đương để đảm bảo việc mất mát dữ liệu hoặc hạn chế về hoạt động không được xảy ra do sự cố TOS trong thời gian dài.



**Hình 7-6 Cấu hình hệ thống văn phòng thu phí**

Trong trường hợp hệ thống TOS mất điện, hoặc không thể truyền thông tin giữa Máy chủ làn thu phí (TLS) và TOS, TLS phải thực hiện chức năng như một thiết bị độc lập cùng với các thiết bị ngoại vi của nó và lưu trữ dữ liệu trong TLS ít nhất 1 tuần.

Khi việc kết nối được khôi phục, tất cả các dữ liệu phải tự động được tải lên

TDMS phải được kết nối với các thiết bị làn và nhận chi tiết dữ liệu trên cơ sở giao dịch riêng trong thời gian thực tế và khoảng thời gian cố định, tổng hợp công việc của nhân viên thu phí vào mỗi cuối công việc và dữ liệu giao thông hàng giờ theo từng giờ

Dung lượng đĩa cho TDMS phải được tính bằng cách xem xét sự cần thiết để lưu trữ hệ thống vận hành, phần mềm ứng dụng và các gói phần mềm khác cần để vận hành hệ thống và dữ liệu phát sinh của hệ thống để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật

TDMS phải gửi, trong khoảng thời gian không dưới một giờ, ngày giờ hiện thời theo đồng hồ thời gian thực tế của nó đến các TLS và các thiết bị đầu cuối khác để có sự đồng bộ hóa về thời gian. TDMS phải được cung cấp bộ đồng bộ hóa thời gian của nó từ hệ thống thời gian qua mạng của hệ thống khác

TDMS phải được xem là cần thiết, nhưng không giới hạn, dữ liệu để giao dịch thu phí, dữ liệu và các thông tin liên quan khác sau;

- Loại giao dịch
- Số lượng giao dịch
- Số nhận dạng duy nhất cho thẻ IC và OBU

- Tình trạng ủy quyền và/hoặc xác nhận
- Loại phương tiện giao thông
- Số xe
- Tên nút giao tại lối vào
- Số làn thu phí
- Tên nhân viên thu phí tại lối vào
- Ngày tháng giao dịch tại lối vào
- Thời gian giao dịch tại lối vào
- Tên nút giao tại lối ra
- Số làn thu phí tại lối ra
- Tên nhân viên thu phí tại lối ra
- Ngày tháng giao dịch tại lối ra
- Thời gian giao dịch tại lối ra
- Lệ phí thu phí của mỗi lần giao dịch
- Giá trị còn lại trên giá trị trả trước
- Giá trị phải trả trên giá trị trả trước
- Mã nhận diện nhân sự
- Mã công việc cho nhân viên thu phí
- Quá trình “Ghi lại việc sử dụng”
- Hình ảnh chụp từ LS-CAM và ANPR-CAM
- Thông số hệ thống
- Ghi chép liên quan khác

Một số dữ liệu/thông báo phải được dịch sang một mã số để xử lý hiệu quả trên hệ thống cơ sở dữ liệu trước.

Phải có bốn (4) loại thiết bị đầu cuối kết hợp với TDMS, đó là Thiết bị đầu cuối Nhân viên giám sát và vận hành (SOT), thiết bị đầu cuối kiểm tra và kiểm tra sau (IPT), và một thiết bị đầu cuối kế toán (ACT)

Mục đích chính của **Thiết bị đầu cuối Nhân viên giám sát và vận hành (SOT)** là để vận hành và theo dõi hệ thống làn thu phí. SOT phải do “nhân viên giám sát thu phí” sử dụng để theo dõi các mặt cụ thể của hoạt động thu phí, truy cập dữ liệu được lưu trữ trong TDMS để xử lý dữ liệu tiếp theo, và đưa đến quy trình lưu trữ dự phòng dữ liệu. SOT phải nhận giao dịch làn và các dữ liệu sự kiện (gồm thông tin về tình trạng thiết bị làn) trực tiếp từ mỗi TLS, và thực hiện theo dõi chi tiết việc vận hành thiết bị làn. Bàn máy tính trang bị cho SOT với O-PRT. Bàn được đặt trong phòng làm việc để nhân viên giám sát thu phí có thể nhìn tòa nhà qua cửa sổ mà không bị hạn chế. Việc bố trí bàn giao tiếp phải do Nhà thầu đề xuất để phù hợp với việc bố trí thiết bị của Nhà thầu.

Phải sử dụng **thiết bị đầu cuối kiểm tra và kiểm tra sau (IPT)** để kiểm tra và kiểm tra sau các dấu hiệu và hoạt động tiêu cực trong công tác thu phí. Việc kiểm tra này phải được thực hiện theo kiểu kiểm tra chéo giữa các nhân viên như Thủ quỹ (Nhân viên văn

phòng) tại mỗi văn phòng thu phí (TO), Trưởng bộ phận quản lý thu phí tại mỗi văn phòng quản lý (MO) và nhân viên của bộ phận quản lý thu phí tại trung tâm điều hành chính (MMC). IPT phải được quản lý bằng các dữ liệu giao dịch và ghi chép từ TDMS. Tại TO, bàn máy tính phải có hai (2) IPT với O-PRT. Bàn này phải được bố trí gần nhân viên phụ trách kiểm tra tại phòng làm việc. Tại MO, bàn máy tính phải có hai (2) IPT với O-PRT tại phòng làm việc. Tại MMC, việc bố trí bàn giao tiếp phải do Nhà thầu đề xuất để phù hợp với việc bố trí thiết bị của họ.

Phải sử dụng **thiết bị đầu cuối kế toán (ACT)** cho cả nhân viên thu phí và kế toán thu phí tại cổng thu phí/văn phòng thu phí. Để nhân viên thu phí đăng ký phí lưu thông nhận được vào mỗi cuối công việc, phải thiết lập phòng kế toán tại cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí. Phải có hai (2) ACT với O-PRT trong phòng kế toán, là một phần của TOS và có chức năng thực hiện như một thiết bị đầu cuối nhập phí thu được

ACT phải có các màn hình đăng ký để nhân viên thu phí nhập số lượng giấy bạc ngân hàng cho mỗi mệnh giá kèm theo số ID, mã công việc và mã hộp/mã túi đựng tiền của nhân viên ấy. ACT phải đưa ra một lời cảnh báo nếu có sự khác biệt giữa số tiền nhập vào tại ACT và TTT vượt quá mức cho phép đã được xác định trước. Phải sử dụng ACT để thực hiện các thủ tục về tiền lệ phí thu được của nhân viên thu phí dựa theo ca làm việc của họ và để lập báo cáo kết quả thu phí chung theo yêu cầu. Các bàn máy tính phải có ACT với một O-PRT. Bàn phải đặt trong phòng kế toán để nhân viên thu phí và kế toán có thể có một khu vực dành riêng tại văn phòng thu phí. Việc bố trí bàn giao tiếp phải do Nhà thầu đề xuất để phù hợp với việc bố trí thiết bị của họ

Phải sử dụng **thiết bị đầu cuối đăng ký thẻ IC/OBU (ICORT)** để đăng ký dữ liệu của thẻ IC và OBU. ICORT phải ghi lại dữ liệu của IC-CARD và OBU, và chuyển đến Hệ thống quản lý dữ liệu khách hàng (CDMS) của hệ thống trung tâm thu phí tại MMC. Bố trí ACT tại phòng kế toán với một O-PRT và một ICC-PRT để phát hành/phát hành lại vé (vé thu phí, vé tháng và thẻ trả trước) và OBU. Bàn máy tính phải có ICORT với O-PRT và ICC-PRT. Phải bố trí bàn trong phòng làm việc và phòng bán vé. Việc bố trí bàn giao tiếp phải do Nhà thầu đề xuất để phù hợp với việc bố trí thiết bị của họ.

Phương thức đăng ký OBU phải được tiến hành bằng thẻ IC chuyên dụng để khởi động OBU

**Máy in thao tác (O-PRT)** phải được cung cấp để in các báo cáo kiểm toán, kế toán và thống kê. O-PRT phải được kết nối với tất cả các thiết bị đầu cuối của Hệ thống văn phòng thu phí (TOS) qua mạng nội vùng (LAN) để in các báo cáo kiểm toán, kế toán và thống kê được xem như là nhật ký vận hành, tin nhắn thông báo, thống kê giao thông, chi tiết về “tiền mặt thu được”, v.v. Phải bố trí O-PRT ở một nơi thuận tiện với giá đỡ trên sàn được gắn với bộ phận dành riêng của giấy in. Tiêu chuẩn cho OPR như sau:

- ◆ Phương thức in : Máy in lazer đơn sắc
- ◆ Tốc độ in : 24 trang mỗi phút hoặc hơn
- ◆ Độ phân giải : 1,200 dpi
- ◆ Kết nối : Ethernet với thẻ mạng cài sẵn



- ◆ Khổ giấy: A5, A4, A3
- ◆ Xử lý phương tiện : Nhiều khay bỏ giấy

**Máy in phát hành thẻ IC (ICC-PRT)** phải được lắp với ICORT tại vị trí thu nhận trong văn phòng thu phí để phát hành một số loại thẻ IC. ICC-PRT phải được dùng để ghi nhận dữ liệu và in bề mặt trong/trên một số loại thẻ IC để phát hành vé tháng (CMT) và thẻ trả trước (PPC), theo sự đăng ký của chủ sở hữu. Yêu cầu cơ bản về chức năng đọc/ghi của ICC-PRT phải tham khảo như loại ICCRW

- ◆ Loại thẻ IC: Thẻ IC có bề mặt nhuộm Leuco
- ◆ Phương thức in: in có thể ghi lại bằng nhiệt loại nhuộm Leuco
- ◆ Giao diện : USB / RS-232C/etc

**Thiết bị gọi khẩn cấp (ECALL)** phải cung cấp cuộc gọi khẩn từ mỗi buồng thu phí và một số phòng tại cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí. Thiết bị gọi khẩn cấp (Máy chủ) (ECALL-M) phải được bố trí trên bàn của nhân viên giám sát trong phòng làm việc của cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí. ECALL-M phải thực hiện chức năng như một hệ thống chính cho tất cả các thiết bị gọi khẩn cấp (Máy phụ) (ECALL-S).

Phải bố trí ECALL-M/S tại các phòng sau trong văn phòng thu phí, nhưng không giới hạn.

- ◆ Phòng làm việc 1(M)
- ◆ Phòng bán vé 1(S)
- ◆ Phòng thiết bị cho TCS 1(S)
- ◆ Phòng kế toán 1(S)
- ◆ Phòng ngủ 1(S)
- ◆ Hầm phục vụ (Nút giao Túy Loan) 3(S) (Ở giữa và cả hai đầu hầm)

Phải bố trí Hệ thống thông tin buồng thu phí (BCS) để truyền thông tin qua lại trực tiếp giữa máy chủ và các máy phụ đặt tại cổng thu phí/tòa nhà thu phí và buồng thu phí

BCS phải gồm có Hệ thống thông tin buồng thu phí –Máy chủ, (BCS-M) đặt trên bàn của nhân viên giám sát tại phòng làm việc của cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí và Hệ thống thông tin buồng thu phí –Máy phụ (BCS-S) tại mỗi buồng thu phí, và các vị trí khác tại cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí

Phải bố trí BCS-M/S tại các phòng sau trong văn phòng thu phí, nhưng không giới hạn

- ◆ Phòng làm việc 1(M)
- ◆ Phòng bán vé 1(S)
- ◆ Phòng thiết bị cho TCS 1(S)
- ◆ Phòng kế toán 1(S)

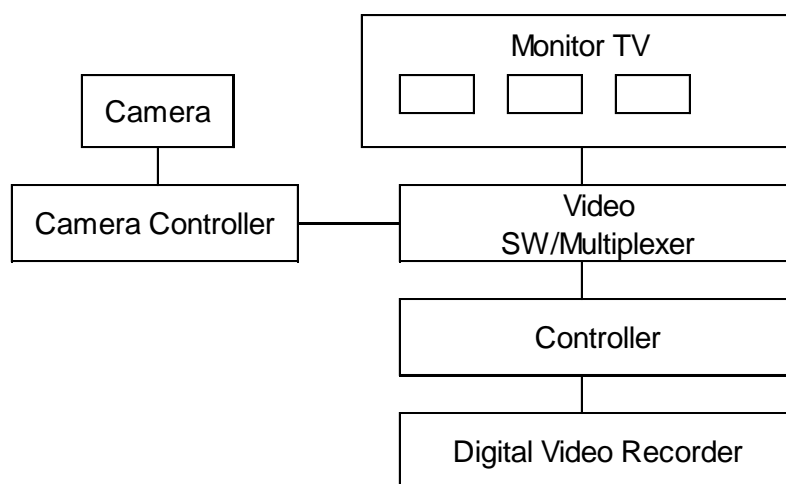
Mỗi văn phòng thu phí phải được trang bị 2 **Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC** để đăng ký vào hệ thống và xử lý dữ liệu trong thẻ IC

**Hệ thống giám sát CCTV** phải cung cấp hình ảnh trực quan của Camera bên làn (LS-CAM)

và công tác thu phí tại văn phòng thu phí. Hệ thống này rất hữu ích cho nhân viên thu phí để có thể quan sát bằng mắt thường tình hình xung quanh/trong văn phòng thu phí

Hệ thống phải bao gồm camera và hệ thống truyền tín hiệu video xung quanh/trong văn phòng thu phí và bộ kiểm soát và màn hình hiển thị tại phòng làm việc. Cấu hình hệ thống chung được thể hiện trong **hình 7-7**.

Vì tiêu chuẩn hệ màu PAL (hệ truyền hình màu xoay pha) được áp dụng cho hệ thống phát thanh truyền hình tại Việt Nam, do đó hệ màu PAL này phải được áp dụng cho hệ thống giám sát.



**Hình 7-7 Cấu hình hệ thống giám sát CCTV (CSS)**

Hệ thống giám sát CCTV ngoại trừ LS-CAM phải được bố trí tại các điểm sau trong văn phòng thu phí, nhưng không giới hạn. Có ít nhất hai (2) camera trong hầm phải được đưa vào để quan sát các điều kiện của hầm. Có ít nhất hai (2) camera bổ sung phải bố trí xung quanh lối vào văn phòng thu phí để quan sát việc ra vào văn phòng

◆ Phòng làm việc	1
◆ Phòng bán vé	1
◆ Phòng thiết bị cho TCS	1
◆ Phòng kế toán	1
◆ Hầm dịch vụ (Nút giao Túy Loan)	2
◆ Xung quanh lối vào	1

Trạm camera CCTV phải được bố trí tại vị trí đặt bộ điều khiển camera. Nó phải nhận tín hiệu hình ảnh video từ camera, và chuyển hình ảnh này đến phòng làm việc. Tín hiệu điều khiển phải được nhận từ văn phòng làm việc, điều chỉnh chế độ phóng thu và tập trung của camera, con chạy trong hộp máy camera và di chuyển đầu xoay ngang-đứng

CSS tại phòng làm việc phải gồm bộ chuyển đổi/bộ đa hợp tín hiệu video, bộ điều khiển trung tâm và máy ghi hình kỹ thuật số và bộ màn hình tivi.

Chức năng tạo ra ký tự phải được cung cấp đến thiết bị trung tâm để đặt lên trên vị trí/số hiệu camera, chồng lên hình ảnh video

Bàn giao tiếp cho nhân viên vận hành phải có chức năng kiểm soát khác đó là chức năng điều khiển camera, điều khiển đầu xoay ngang-đứng và điều khiển màn hình tivi

Tổng cộng có 3 bộ màn hình tivi phải được cung cấp và lắp tại phòng làm việc.

Kích thước màn hình tivi là 15 inch hoặc lớn hơn. Việc kết nối giữa camera và màn hình tivi phải linh động và được thực hiện qua bộ chuyển đổi video. Mỗi màn hình tivi phải được áp dụng cho ít nhất bốn (4) kênh tín hiệu video bằng bộ đa hợp. Màn hình tivi phải là loại LCD

Bộ chuyển đổi/bộ đa hợp video phải được cung cấp để linh động điều chỉnh màn hình tivi đến các camera. Bộ chuyển đổi/bộ đa hợp video phải có thiết bị đầu cuối nối vào để nhận tín hiệu video từ máy ghi hình và nguồn video khác. Cần phải có thiết bị đầu ra tín hiệu video để cung cấp tín hiệu video đến màn hình tivi hoặc hệ thống khác

Phải bố trí hai bộ máy ghi hình cho văn phòng để ghi lại tín hiệu video từ bất kỳ các camera nào. Máy ghi hình phải được trang bị với bộ đĩa cứng có dung lượng lưu trữ thích hợp để tạm thời ghi lại và bộ DVD có chức năng ghi dữ liệu để ghi lại hình ảnh mãi mãi. Nó phải có chức năng ghi âm trong một khoảng thời gian và ghi lại hình ảnh video trong thời gian dài hơn với tốc độ khung rút gọn và ngày giờ phải được hiển thị trên hình ảnh máy ghi hình

Mỗi văn phòng thu phí phải được trang bị một **Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW)** để đăng nhập vào hệ thống và xử lý dữ liệu thẻ IC.

**Bảng 7-3** thể hiện số lượng thiết bị của hệ thống văn phòng thu phí (TOS).

**Bảng 7-3 Số lượng thiết bị của hệ thống văn phòng thu phí**

Equipment		Unit	Remarks
Database Server for Toll Data Management System	TDMS	1	Location of Toll Office 1. Tuy Loan 2. My Son 3. Ha Lam 4. Tam Ky 5. Chu Lai 6. Dung Quat 7. North Quang Ngai 8. Quang Ngai
Supervisor and Operation Terminal	SOT	1	
Inspection and Post-check Terminal	IPT	1	
Accounting Terminal	ACT	1	
IC-Card/OBU Registration Terminal	ICORT	1	
Operation Printer	O-PRT	1	
Receipt Issuance Printer	R-PRT	1	
IC-Card Issuance Printer	ICC-PRT	1	
Emergency Call (Master)	E-CALL(M)	1	
Booth Communication System (Master)	BCS(M)	1	
CCTV Surveillance System	CSS	1	
IC-Card Reader/Writer	ICCRW	2	

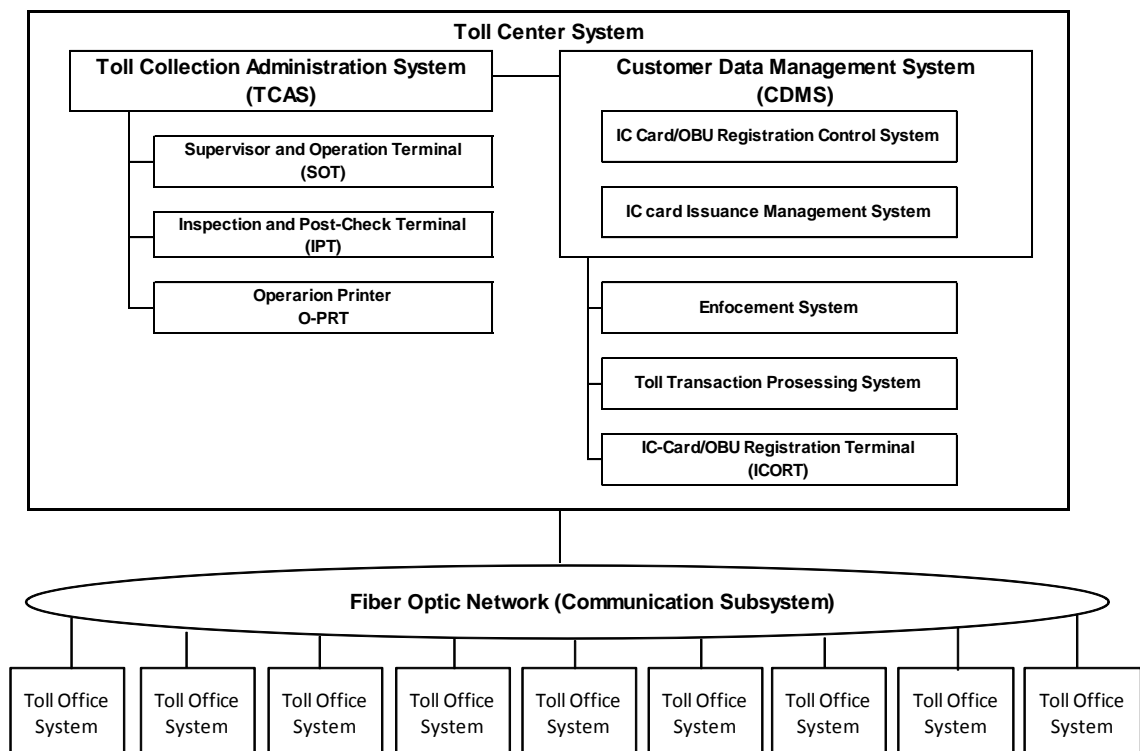
#### 7.1.4 Hệ thống trung tâm thu phí

Hệ thống trung tâm thu phí (TCS) phải là hệ thống kết hợp với mỗi hệ thống văn phòng thu phí (TOS). Chức năng chính của hệ thống này như sau:

- Vận hành và quản lý tất cả hệ thống làn thu phí (TLS) và hệ thống văn phòng thu phí (TOS)
- Hệ thống quản lý tất cả công tác thu phí
- Hệ thống quản lý dữ liệu khách hàng (vé thu phí, vé tháng, thẻ trả trước và bộ gắn trên xe OBU)

TOS phải bao gồm các thiết bị sau tại trung tâm thu phí, nhưng không giới hạn.

- Máy chủ cơ sở dữ liệu cho Hệ thống quản lý thu phí (TCAS)
- Máy chủ cơ sở dữ liệu cho Hệ thống quản lý dữ liệu khách hàng (CDMS)
- Nhân viên giám sát và thiết bị đầu cuối vận hành (SOT): để giám sát công tác thu phí
- Thiết bị đầu cuối đăng ký thẻ IC/OBU (ICORT)
- Cáp mạng LAN và số lượng hubs hoặc routers cần thiết
- Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW)
- Máy in thao tác (O-PRT)



**Hình 7-8 Cấu hình hệ thống trung tâm thu phí**

TCAS phải là máy chủ thực hiện chức năng thời gian thực để quản trị và quản lý tất cả những thông tin liên quan đến thu phí, như truyền dữ liệu với Hệ thống văn phòng thu phí. CDMS cũng phải là máy chủ thực hiện chức năng thời gian thực và khoảng thời

gian cố định để quản trị và quản lý tất cả các thông tin liên quan đến khách hàng, như dữ liệu đã được đăng ký cho vé thu phí, vé tháng (CMT), thẻ trả trước (PPC) và bộ gắn trên xe (OBU). Bộ hiển thị bằng trực quan và thiết bị đầu cuối máy in cho chúng phải được cung cấp để điều khiển, lựa chọn, nhập và lấy dữ liệu. Các thiết bị dự phòng đồng bộ phải được cung cấp qua việc sử dụng thiết bị lưu trữ khối lớn hoặc các phương tiện tương đương để đảm bảo không xảy ra việc mất mát dữ liệu hoặc ngăn chặn hoạt động do lỗi của hệ thống trung tâm thu phí (TCS) trong thời gian dài. TCAS và CDMS có thể được mở rộng một cách có hiệu quả để tương thích với hệ thống ngân hàng trong tương lai

Các báo cáo sau đây được tổng hợp từ mỗi văn phòng thu phí cần phải có sẵn cho TCAS, nhưng không giới hạn:

- ◆ Lưu lượng giao thông (Hàng tuần, hàng tháng, hàng quý và hàng năm)
  - Lưu lượng giao thông theo cấp đường
  - Biểu đồ về lưu lượng giao thông
  - Lưu lượng giao thông làn
- ◆ Quản lý (Hàng tuần, hàng tháng, hàng quý và hàng năm)
  - Đánh giá quá trình hoạt động tại tòa nhà thu phí
  - Kiểm tra nhân viên
- ◆ Tài chính (Hàng tuần, hàng tháng, hàng quý và hàng năm)
  - Báo cáo và tổng hợp quá trình thu tiền mặt
  - Giao thông và Doanh thu
- ◆ Bảo dưỡng (Hàng tuần, hàng tháng, hàng quý và hàng năm)
  - Ghi chép những cảnh báo từ thiết bị
  - Tổng hợp hoạt động cảnh báo

TCAS phải có các chức năng sau, nhưng không giới hạn:

- ◆ Các bảng thông số hoạt động
  - Bảng hằng số hệ thống (mã nhận dạng plaza, mã nhận dạng làn, thời gian đóng trong ngày hoạt động, phát hành biên lai tự động/thủ công, sự thay đổi cho phép khi nhập vào TTT của nhân viên thu phí, v.v)
  - Bảng giá phí (hiện tại và tương lai)
  - Bảng số thẻ nhân diện nhân sự (8 số, 500 nhân viên)
  - Danh mục điều khiển truy nhập
  - Bảng mệnh giá tiền tệ
  - Bảng các loại thanh toán

- Hiệu chỉnh mức độ truy nhập
- Số điều chỉnh bảng

◆ Lưu file

- Tải xuống các thông số (sử dụng thiết bị bộ nhớ)
- Chuyển thông số cho TLS (sử dụng thiết bị bộ nhớ)
- Chuyển dữ liệu ngoại tuyến từ TLS (sử dụng thiết bị bộ nhớ)
- Lưu trữ dữ liệu/thông số vào phương tiện có thể di chuyển được như DAT (Băng video kỹ thuật số, v.v.).
- Khôi phục dữ liệu/thông số từ phương tiện có thể di chuyển được như DAT, v.v..

CDMS phải có các chức năng và báo cáo liên quan sau đây, nhưng không giới hạn:

- ◆ Đăng ký và quản lý vé thu phí
- ◆ Đăng ký và quản lý vé tháng
- ◆ Đăng ký và quản lý thẻ trả trước
- ◆ Đăng ký và quản lý bộ gắn trên xe

Bàn máy tính phải có mỗi máy chủ gắn với một máy in thao tác (O-PRT). Bàn phải được bố trí tại phòng thiết bị cho TCS. Việc bố trí bàn giao tiếp phải do Nhà thầu đề xuất để phù hợp với việc bố trí thiết bị của họ.

Trong trường hợp Hệ thống trung tâm thu phí (TCS) gặp sự cố về điện, hoặc mất thông tin liên lạc trong số Hệ thống văn phòng thu phí (TOS), TOS phải có chức năng như một thiết bị dự phòng độc lập cùng với các thiết bị làn ngoại vi của nó và duy trì dữ liệu ít nhất 1 tuần trong TOS. Khi việc kết nối được khôi phục, tất cả các dữ liệu phải tự động tải lên.

Phải có một thiết bị đầu cuối khách hàng kết hợp với mỗi hệ thống máy chủ, là thiết bị đầu cuối Nhân viên giám sát và vận hành (SOT).

Phải sử dụng SOT để giám sát và xử lý các thông tin thu phí. Bàn máy tính phải có ba (3) SOTs gắn với một máy in thao tác (O-PRT). Một (1) SOT phải đặt tại MMC, một (1) SOT phải đặt tại MO Đà Nẵng và một (1) SOT phải đặt tại MO Quảng Ngãi. Bố trí bàn tại phòng làm việc. Việc bố trí bàn giao tiếp phải do Nhà thầu đề xuất để phù hợp với việc bố trí thiết bị của họ.

Thiết bị đầu cuối đăng ký thẻ IC/OBU (ICORT) phải được sử dụng để đăng ký dữ liệu thẻ nhận dạng nhân sự vào thẻ ID. Sẽ bố trí ba (3) ICORT. Một (1) ICORT bố trí tại MMC, một (1) ICORT tại MO Đà Nẵng và một (1) ICORT tại MO Quảng Ngãi. ICORT phải ghi lại dữ liệu thẻ IC và chuyển chúng đến Hệ thống quản lý thu phí (TCAS).

Bàn máy tính phải có ICORT gắn một máy in thao tác (O-PRT). Bàn phải được đặt trong

văn phòng và bàn lễ tân trong MMC và văn phòng tại mỗi MO. Việc bố trí bàn giao tiếp phải do Nhà thầu đề xuất để phù hợp với việc bố trí thiết bị của họ

Mỗi thiết bị đầu cuối phải được trang bị với ICCRW để truy nhập vào hệ thống và xử lý dữ liệu thẻ IC.

**Bảng 7-4** thể hiện số lượng thiết bị của Hệ thống trung tâm thu phí (TCS).

**Bảng 7-4 Số lượng thiết bị hệ thống trung tâm thu phí**

Equipment Unit		Unit	Remarks
Database Server for Toll Collection Administration System	TCAS	1	MMC
Database Server for Customer Data Management System	CDMS	1	MMC
Supervisor and Operation Terminal	SOT	3	MMC(1) + 2MO(1)
IC-Card/OBU Registration Terminal	ICORT	3	MMC(1) + 2MO(1)
IC-Card Reader/Writer	ICCRW	5	MMC(1) + 2MO(2)
Operation Printer	O-PRT	4	MMC(2) + 2MO(1)

### 7.1.5 Thiết bị phía người dùng

Thiết bị phía người dùng là một phần của Hệ thống thu phí. Thiết bị phía người dùng không những được dùng cho người vận hành đường bộ mà còn cho cả người lái xe

#### (1) Vé thu phí

Như đã thảo luận trong phần 13.1.3, hệ thống thu phí cho Dự án phải áp dụng “Hệ thống kín”. Trong hệ thống kín, vé thu phí là thiết yếu vì việc trả tiền phí phụ thuộc vào loại phương tiện và quãng đường xe chạy được tính toán dựa trên thông tin vé thu phí ghi lại tại vị trí lối vào.

Ngoài vé thu phí thông thường, thẻ vé tháng (CMT), thẻ trả trước (PPC), và thẻ nhận dạng nhân sự cũng được sử dụng cùng với Hệ thống thu phí trong Dự án này

#### (a) Yêu cầu chức năng của thẻ

Yêu cầu chung và yêu cầu chức năng của toàn bộ thẻ cho Dự án phải đáp ứng, nhưng không giới hạn, các yếu tố sau:

- Chống làm ướt: để đảm bảo việc quản lý dữ liệu cao
- Độ an toàn: để thực hiện và duy trì chức năng trong hoàn cảnh thông lệ
- Độ bền: có thể áp dụng trong thời gian dài hoặc sử dụng lặp lại trong thời gian nhất định
- Dung lượng dữ liệu: đủ quy mô dữ liệu
- Khả năng vận hành: đa năng, dễ sử dụng, tốc độ vận hành,
- Khả năng mở rộng: có thể áp dụng cho chức năng mới hoặc trong tương lai

- Thích ứng với môi trường: có thể áp dụng để sử dụng lại, không gây hại đến môi trường và
- Chi phí: hiệu quả chi phí thông qua việc vận hành và bảo dưỡng

Số lượng thẻ IC yêu cầu phải được cung cấp trong Dự án này là 625.000 dựa trên lưu lượng xe. Số lượng thẻ IC được trình bày trong **Bảng 7-5** và lưu lượng giao thông tại cổng thu phí được trình bày trong **Bảng 7-6**

**Bảng 7-5 Số lượng thẻ IC**

Type of IC Card	unit	Quantity	Remarks
IC-Card for a Personal Identification	set	1,000	Number of Staff(448) X 2
IC-Card for a Toll Ticket (ICT)	set	546,000	Total traffic volume of all Tollgates in 2 weeks on DQE
IC-Card for a Commutation Ticket	set	23,000	About 2% of Total traffic volume of all Tollgates in 1month on DQE
IC-Card for a Prepaid Valued Payment	set	55,000	About 10% of Total traffic volume of all Tollgates in 2 weeks on DQE
Total	set	625,000	

**Bảng 7-6 Lưu lượng giao thông tại cổng thu phí**

Tollgate	Assumed traffic volume on Enter (ADT) (Y2025)	Assumed traffic volume on Exit (ADT) (Y2025)
Tuy Loan	13,742	15,624
My Son	1,245	762
Ha Lam	2,619	2,285
Tam Ky	3,755	4,680
Chu Lai	2,112	1,654
Dung Quat	2,906	1,957
North Quang Ngai	5,355	4,898
Quang Ngai	7,254	7,128
Total	38,988	38,988

Thẻ IC không tiếp xúc có ưu điểm trong LCC trên mỗi thẻ, mặc dù chi phí cho mỗi thẻ là đắt nhất, vì độ bền của loại thẻ IC không tiếp xúc cao hơn các loại thẻ khác.

Do đó, “thẻ IC không tiếp xúc” (sau đây gọi là thẻ IC) nên được sử dụng như một dạng thẻ thu phí, đó phải là nền tảng chung cho Dự án vì nó có thể giúp cho việc quản lý dữ liệu an toàn, vận hành dễ dàng và nhanh chóng, giảm chi phí cho công tác thu phí qua việc vận hành và bảo dưỡng

**(b) Yêu cầu về chức năng đối với thẻ IC**

Thẻ IC phải được tham chiếu theo yêu cầu kỹ thuật của ISO/IEC số 18092 hoặc ISO/IEC14443, và phải đáp ứng các chức năng tối thiểu sau

- ◆ Hệ thống file linh động:



Mỗi dịch vụ thu phí sử dụng các thẻ khác nhau gồm thẻ ID, vé thu phí, thẻ đi lại theo tháng, hoặc thẻ trả trước sẽ được bố trí một phạm vi trong vùng bộ nhớ của thẻ để đăng ký dịch vụ trong các khối dữ liệu. Một vùng đơn sẽ được chia thành nhiều vùng một cách có hệ thống. Tổng số lượng khối dữ liệu cần có là 154 (một khối là 16bytes), gồm những hạng mục được dùng để đăng ký phạm vi và dịch vụ.

◆ Kiểm soát truy nhập file:

Với thẻ IC, có đến 8 khối dữ liệu người dùng được ghi đồng thời, trong khi có đến 12 khối người dùng được đọc trong một thời điểm. Đối với thao tác đọc/ghi khối dữ liệu này, có thể tập hợp các dịch vụ khác nhau để kiểm soát truy nhập bằng cách sử dụng các phím được tổng hợp từ các phím được thiết lập cho phần cá nhân và dịch vụ cá nhân.

◆ Giao dịch tốc độ cao:

Thẻ IC phải cho tốc độ xử lý cao với lượng tiêu thụ điện năng rất thấp. Việc này phải nhờ nhiều đến sự kết hợp của bộ vi xử lý hiệu suất cao, kết hợp với phần cứng mã hóa/giải mã chuyên dụng để tăng số lượng lớn các tính toán cần thiết cho việc mã hóa/giải mã dữ liệu và xác thực lẫn nhau. Với khả năng đọc hay ghi 8 khối dữ liệu chỉ trong 100 phút kể cả thời gian cần thiết để xác thực lẫn nhau, thẻ IC phải đáp ứng tốt các yêu cầu thực hiện của hệ thống thu phí tự động.

◆ Độ an toàn về giao dịch:

Thẻ nên được nạp điện bằng sóng điện từ từ đầu đọc/đầu ghi. Có nghĩa là, dữ liệu sẽ không đầy đủ do mất điện nếu thẻ được lấy ra ngoài phạm vi liên lạc trước khi hoàn thành việc ghi vào bộ nhớ. Trong trường hợp này, thẻ IC sẽ tự động loại bỏ dữ liệu không đầy đủ và khôi phục lại trạng thái trước.

◆ An toàn thông tin vô tuyến:

Tất cả các dữ liệu cần được mã hóa sử dụng khóa mã hóa để ngăn chặn các hoạt động bất hợp pháp trong quá trình truyền thanh vô tuyến, chẳng hạn như xem qua, giả mạo và sử dụng lại dữ liệu.

Thẻ phải đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 15408 EAL4 cho cả thẻ chip và phần mềm vận hành để đảm bảo an toàn (OS).

(c) Đặc điểm vật lý yêu cầu đối với thẻ IC

Đặc điểm vật lý chung của thẻ IC phải phù hợp với loại thẻ ID-1 trong Chỉ dẫn kỹ thuật ISO/IEC 7810.

Đặc điểm vật lý của thẻ IC phải như sau:

◆ Kích thước:

Kích thước chuẩn của thẻ phải đáp ứng Chỉ dẫn kỹ thuật trong ISO/IEC 7810 như

loại thẻ ID-1.

◆ Điều kiện bề mặt:

Bề mặt thẻ phải bằng phẳng và nhẵn mịn để có thể mang theo, v.v.

◆ Vật liệu nền:

Vật liệu nền của thẻ được làm bằng PET (poly-ethylene terephthalate) hoặc vật liệu có đặc tính tương đương hoặc hơn.

◆ Điện tĩnh:

Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi thử nghiệm theo phương pháp thử nghiệm được trình bày trong ISO/IEC 10373-6, với điện áp thử nghiệm là 6kV. Những thông tin ghi vào thẻ sẽ không được thay đổi; ngoài ra, dữ liệu phải có thể được ghi lại.

◆ Từ trường tĩnh:

Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi đã tiếp xúc với từ trường tĩnh 640 kA/m.

◆ Nhiệt độ hoạt động:

Thẻ phải tiếp tục hoạt động dưới nhiệt độ môi trường từ -5°C đến 50°C.

◆ Chống ẩm:

Sau khi để trong 48 giờ dưới nhiệt độ môi trường 40°C và độ ẩm tương đối 90%, thẻ phải tiếp tục hoạt động và đáp ứng yêu cầu kỹ thuật về độ bền.

◆ Chống nhiệt tuần hoàn:

Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi áp dụng mười vòng thử nghiệm nhiệt, mỗi vòng gồm 30 phút ở nhiệt độ -25°C, 5 phút tại nhiệt độ và độ ẩm trong phòng (23°C±3°C, độ ẩm tương đối: 40% đến 60%), 30 phút ở nhiệt độ +85°C và 5 phút tại nhiệt độ và độ ẩm trong phòng.

◆ Chống tác động do rơi:

Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi bị rơi hai lần theo ba hướng (hướng dọc, hướng ngang và hướng bề mặt) từ độ cao 1,5m lên bề mặt bê tông.

◆ Độ bền lực ép cong:

Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi áp dụng tải trọng 0.7N trong 1 phút theo phương pháp được trình bày trong ISO/IEC 10373-1.

◆ Độ bền lực ép lưỡi ghi:

Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi có áp lực, sinh ra do áp dụng lực 1.5N đến bi thép φ1mm, được áp dụng cho vị trí chip IC.

◆ Phân lớp:

Thẻ phải có độ bền tróc tối thiểu trong ít nhất 6N/cm khi được thử nghiệm bằng phương pháp nêu trong ISO/IEC 10373-1.

- ◆ **Nhiệt độ lưu giữ:**  
Thẻ phải tiếp tục hoạt động sau khi được lưu giữ tại nhiệt độ  $-35^{\circ}\text{C}$  và  $+85^{\circ}\text{C}$  trong 60 phút mỗi lần.
- ◆ **Bảo vệ môi trường:**  
Thẻ không gây nguy hiểm độc hại trong quá trình sử dụng thông thường. Thẻ không gây ra khí độc hại khi nó bị vứt bỏ và bị cháy.
- ◆ **Những yếu tố như thẻ bị cuộn, có gờ rập và sút mẻ:**  
Thẻ không được gây ra các sự cố khi máy đang phát hành hoặc đang xử lý do bị cuộn, có gờ rập hoặc sút mẻ.

#### (d) Giao diện truyền thông

Giao diện truyền thông chung của thẻ IC phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật trong ISO/IEC 7810.

Giao diện truyền thông của thẻ IC như sau:

- ◆ **Truyền tải điện:**  
Đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW) phải truyền tải điện đến thẻ bằng cách sản sinh ra từ trường vận hành RF và thực hiện liên lạc bằng điều biến từ trường.
- ◆ **Tần số:**  
Tần số từ trường vận hành RF là 13.56MHz.
- ◆ **Độ lệch tần số cho phép:**  
Độ lệch tần số cho phép là  $\pm 50\text{ppm}$  hoặc dưới.
- ◆ **Cường độ điện trường rò rỉ:**  
Cường độ điện trường rò rỉ phải phù hợp với quy định về vô tuyến liên quan đến luật tại Việt Nam.
- ◆ **Tốc độ truyền dữ liệu:**  
Tốc độ truyền dữ liệu giữa ICCRW và thẻ là 13.56 MHz / 64 (xấp xỉ 212 k bit/s)

#### (e) Số seri

Số seri là lớp lazer trên mặt sau của mỗi thẻ IC, cùng với tên mẫu, để có thể xác định khi sản xuất.

- ◆ **Hạng mục in:**  
Số seri (bộ ký tự gồm 12 số) tên mẫu

Là Chỉ dẫn kỹ thuật cơ bản, số seri duy nhất đủ chỗ cho bộ ký tự gồm 12 số được in lazer trên mặt sau của mỗi thẻ IC cùng với tên mẫu, để có thể nhận biết thẻ được làm khi nào và ở đâu. Ngoài ra, có một vị trí cho số hiệu nhận dạng, đủ chỗ cho bộ ký tự gồm 16 số,

được bảo lưu để in lazer trên mặt sau của mỗi thẻ IC. Hình mẫu được trình bày trong **Hình 7-9** sau đây

0123456789
Thẻ IC
Số seri
Số hiệu nhận dạng VECS-1234-5678-9012

**Hình 7-9 Số seri và số hiệu nhận dạng**

Thẻ IC sẽ được cung cấp với thời gian có hiệu lực và được ghi thuộc tính hiệu lực và/hoặc dữ liệu về tính hiệu lực. Nhà thầu phải đề xuất về định dạng dữ liệu, giải mã trong thẻ để Chủ đầu tư phê duyệt.

#### (f) Dịch vụ thẻ IC

Dịch vụ thẻ IC cần có các chức năng khác nhau về thẻ IC. Sử dụng dịch vụ để xác định phương pháp truy cập vào bộ nhớ trong thẻ IC. Thẻ IC làm cho nó có thể thiết lập nhiều chế độ truy cập, như đọc/ghi, chỉ đọc và cần thiết hay không cần thiết xác thực, đến cùng một vùng bộ nhớ để thực tế hóa việc đa chức năng cho Dự án

◆ Dịch vụ ngẫu nhiên:

Dịch vụ ngẫu nhiên nghĩa là dịch vụ có mục đích chung cho phép truy cập ngẫu nhiên đến bất cứ khối bộ nhớ mong muốn nào.

◆ Dịch vụ quay vòng:

Dịch vụ quay vòng dựa trên nhật ký vận hành qua việc ghi chép. Xem xét tuần tự các bản ghi dữ liệu, các khối dữ liệu được ghi vào phạm vi đã được chỉ định trước dành cho người sử dụng, dữ liệu mới tự động ghi vào khối dữ liệu trống gần khối dữ liệu đã được ghi lần sau cùng.

◆ Dịch vụ tự khấu trừ số tiền trong thẻ:

Thiết kế cụ thể cho việc áp dụng này như khấu trừ lệ phí hay chi phí phải trả, ngoài ra dịch vụ này còn có chức năng trừ tiền đã thanh toán.

#### (g) Thẻ IC để nhận diện cá nhân

Thẻ nhận diện cá nhân (Thẻ ID) phải được sử dụng để nhận diện nhân viên thu phí bằng cách cho vào thiết bị đọc/ghi (ICCRW) khi bắt đầu ca làm việc

Thẻ ID sẽ được mã hóa trước và chạm nổi các số liệu nhận diện.

Thẻ ID sẽ bao gồm một ảnh thẻ cá nhân in trên đó. Nhà thầu phải đề xuất phương pháp in ảnh trên thẻ IC để Chủ đầu tư phê duyệt.

Thẻ ID được cung cấp theo sáu loại sau đây.

- Thẻ nhận diện của nhân viên thu phí
- Thẻ nhận diện của giám sát viên thu phí
- Thẻ nhận diện của nhân viên kỹ thuật thu phí
- Thẻ nhận diện của kế toán thu phí
- Thẻ nhận diện của nhân viên văn phòng thu phí
- Thẻ nhận diện của khách

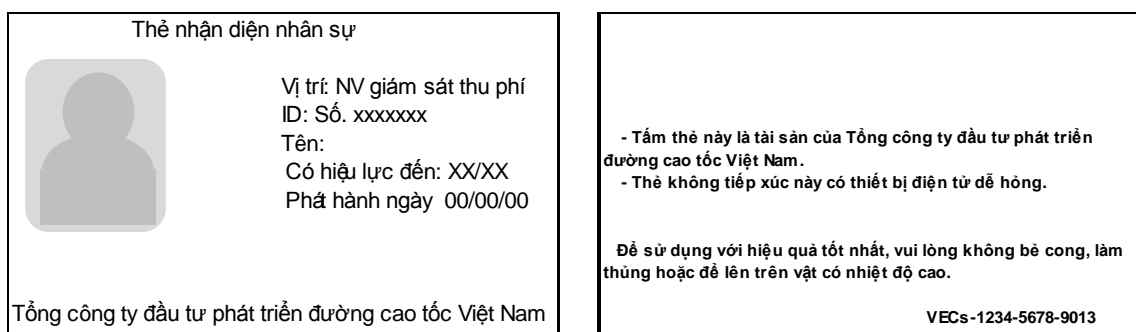
Mặt trước hoặc mặt sau của thẻ ID phải được in trước các thông tin dưới đây như thể hiện trong **Hình 7-10**.

- Tên đơn vị vận hành tuyến đường
- Tên loại thẻ nhận diện
- Các điểm chỉ dẫn quan trọng

Thẻ ID phải được sử dụng để truy nhập các chức năng và cơ sở vật chất khác nhau. Mã số dành riêng cho mọi nhân viên thu phí sẽ được phân bổ và mã hóa trên thẻ IC.

Mã số ID phải được sử dụng để nhận diện mức độ điều khiển truy nhập cho phép của từng cá nhân. Cần lưu ý rằng mức độ truy nhập không được mã hóa trên thẻ để cho phép bố trí lại nhân viên nhanh chóng. Số liệu mức độ truy nhập phải được xác định trong danh sách kiểm soát truy nhập (ACL) một phần tạo nên các thông số trong hệ thống thu phí

Nhà thầu phải cung cấp 1000 bộ thẻ ID trên một cổng thu phí/tòa nhà thu phí trong Hợp đồng. Thiết kế kỹ thuật, bố trí và biểu mẫu phải được trình Chủ đầu tư phê duyệt, trước khi kiểm tra hệ thống. Việc thiết kế và bố trí phải gồm việc in nổi cách bố trí mã số ID và màu sắc.



**Hình 7-10 Mẫu thẻ nhận diện nhân sự**

(h) Thẻ IC dùng làm vé thu phí

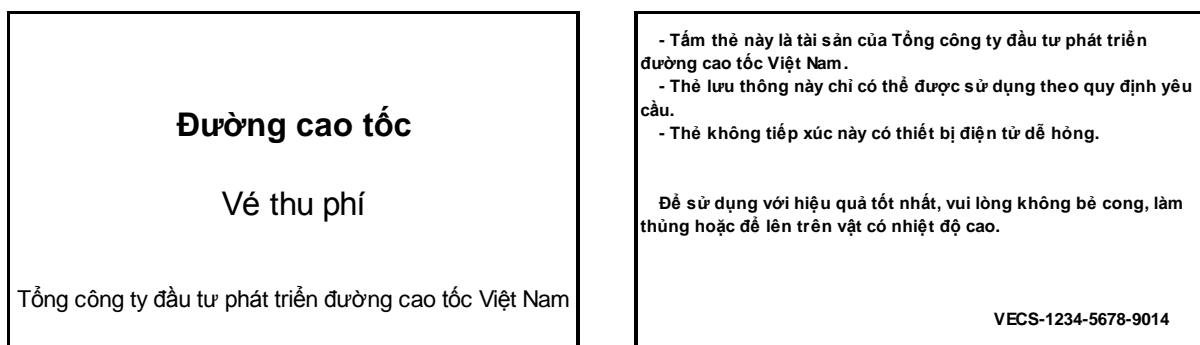
Vé thu phí bằng thẻ IC (ICT) phải được sử dụng để nhận diện tên ở cả điểm vào và điểm ra bằng cách quét thẻ trên thiết bị đọc/ghi (ICCRW) tại cabin thu phí. ICT phải được mã hóa trước và có in một số thông tin.

Nhà thầu phải đề xuất phương pháp in trên thẻ IC để Chủ đầu tư phê duyệt.

Mặt trước hoặc mặt sau của ICT phải được in trước các thông tin tối thiểu dưới đây và như thể hiện trong **Hình 7-11**

- ✓ Tên đơn vị vận hành tuyến đường
- ✓ Tên loại Vé thu phí bằng thẻ IC (ICT)
- ✓ Các điểm chỉ dẫn quan trọng

Nhà thầu phải cung cấp 546,000 bộ vé thu phí bằng thẻ IC (ICT) trong Hợp đồng. Thiết kế kỹ thuật, bố trí và biểu mẫu phải được trình Chủ đầu tư phê duyệt, trước khi kiểm tra hệ thống. Việc thiết kế và bố trí phải gồm việc in nổi cách bố trí mã số ID và màu sắc.



**Hình 7-11 Sample of the IC-Card Toll Ticket**

(i) Thẻ IC dùng làm vé tháng/quý

Vé tháng/quý xác định theo Thông tư 90/2004/TT-BTC của Bộ Tài chính phải được cung cấp có cải tiến chức năng của cả Vé thu phí thẻ IC (ICT) và thẻ trả trước

Thẻ IC dùng làm vé tháng/quý (sau đây gọi là thẻ tháng/quý) phải được sử dụng để xác nhận phạm vi và giới hạn thẻ khi quét qua thiết bị đọc/ghi thẻ IC hoặc với OBU thông qua thu phí điện tử (ETC) tại cabin thu phí và làn thu phí

Thẻ tháng/quý có phạm vi và thời hạn hiệu lực phải được xác định trước. Các hạng mục này khác với thẻ trả trước.

Các điều khoản cơ bản cho việc sử dụng thẻ tháng/quý trong dự án phải được đáp ứng bao gồm nhưng không giới hạn, các hạng mục sau:

- Người sử dụng phải đóng một khoản đặt cọc (như phí thuê) cho đơn vị vận hành tuyến đường phát hành thẻ.

- Khoản đặt cọc sẽ được trả lại khi thẻ được hoàn trả cho đơn vị vận hành tuyến đường.
- Phạm vi khả dụng cho thẻ tháng/quý phải được xác định trước khi đưa vào vận hành.
- Thẻ tháng/quý cũng phải đảm bảo có bao gồm chức năng của cả vé thu phí bằng thẻ IC và thẻ trả trước.

Thẻ tháng/quý phải được mã hóa trước và có in/khắc một số thông tin bao gồm phạm vi khả dụng và hiệu lực. Phạm vi khả dụng, hiệu lực, loại phương tiện, số đăng ký phương tiện phải được in trên thẻ tại thời điểm phát hành thẻ. Thẻ tháng/quý phải được đăng ký. Nhà thầu phải đề xuất phương pháp in trên thẻ để Chủ đầu tư phê duyệt. Thẻ tháng/quý phải được cung cấp qua việc đăng ký.

Mặt trước hoặc mặt sau của thẻ tháng/quý phải được in trước tối thiểu các thông tin như thể hiện trong **Hình 7-12** dưới đây

- Tên đơn vị vận hành tuyến đường
- Tên loại thẻ
- Các chỉ dẫn quan trọng

Nhà thầu phải cung cấp 23.000 bộ thẻ tháng/quý trong Hợp đồng.

Thiết kế kỹ thuật, bố trí và biểu mẫu về thẻ tháng/quý phải được trình Chủ đầu tư phê duyệt, trước khi kiểm tra hệ thống. Việc thiết kế và bố trí phải gồm việc in/in nổi cách trình bày thông tin và màu sắc

<p><b>Vé tháng</b></p> <p><b>Kèm với thẻ nạp tiền trả trước</b></p> <p><b>Từ:</b> _____ <b>Đến:</b> _____</p> <p><b>Loại:</b> _____ <b>LPN:</b> _____</p> <p><b>Từ: Ngày/tháng/năm Đến: Ngày/tháng/năm</b></p> <p><b>Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc VN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tấm thẻ này là tài sản của Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc Việt Nam.</li> <li>- Thẻ lưu thông này chỉ có thể được sử dụng theo quy định yêu cầu.</li> <li>- Thẻ lưu thông này có giá trị trong 5 năm kể từ ngày phát hành.</li> <li>- Thời hạn lưu trữ trong 2 năm kể từ ngày sử dụng đầu tiên hoặc nạp tiền lần cuối hoặc khi sử dụng lưu thông lần cuối, sau những lần này, số tiền còn lại không được hoàn trả hoặc đổi bằng những giá trị khác.</li> <li>- Thẻ không tiếp xúc này có thiết bị điện tử dễ hỏng.</li> </ul> <p>Để sử dụng với hiệu quả tốt nhất, vui lòng không bẻ cong, làm thủng hoặc để lên trên vật có nhiệt độ cao.</p> <p style="text-align: right;"><b>VECS-XXXX-XXXX-XXXX</b></p>
--	---

**Hình 7-12 Mẫu vé tháng/quý**

**(j) Thẻ IC nạp tiền trả trước**

Thẻ nạp tiền trả trước (sau đây gọi là Thẻ trả trước) phải được sử dụng để trả phí khi quét qua thiết bị đọc/ghi thẻ IC (ICCRW) hoặc với thiết bị OBU thông qua thu phí điện tử (ETC) tại cabin thu phí và làn thu phí

Phải thỏa mãn điều khoản sử dụng thẻ trả trước cơ bản trong dự án bao gồm nhưng

không giới hạn các điểm sau:

- Người sử dụng phải đóng một khoản đặt cọc (như phí thuê) cho đơn vị vận hành tuyến đường để phát hành thẻ.
- Khoản đặt cọc phải được trả lại khi người sử dụng hoàn trả lại thẻ cho đơn vị vận hành tuyến đường.
- Khoản đặt cọc tối thiểu và tối đa trong thẻ cho mỗi lần nạp tiền phải được quyết định trước khi vận hành.
- Giá trị còn lại trong thẻ phải được ghi lại ở cả thẻ lẫn hệ thống trung tâm thu phí.
- Chức năng của vé thu phí bằng thẻ IC phải được xác định trong chức năng của thẻ trả trước.

Thẻ trả trước phải được mã hóa trước và được in/chạm nổi một số thông tin. Nhà thầu phải đề xuất các phương pháp in trên thẻ IC để Chủ đầu tư phê duyệt.

Mặt trước hoặc mặt sau của thẻ trả trước phải được in trước các thông tin tối thiểu sau như thể hiện trong **Hình 7-13**

- Tên đơn vị vận hành tuyến đường
- Tên loại thẻ trả trước
- Các chỉ dẫn quan trọng

Nhà thầu phải cung cấp 55.000 bộ thẻ trả trước trong Hợp đồng. Thiết kế kỹ thuật, bố trí và biểu mẫu về thẻ tháng/quý phải được trình Chủ đầu tư phê duyệt, trước khi kiểm tra hệ thống. Việc thiết kế và bố trí phải gồm việc in/in nổi cách trình bày thông tin và màu sắc.

<h2 style="margin: 0;">Thẻ nạp tiền trả trước</h2>  <p>Tên: _____</p>  <p>Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc VN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tấm thẻ này là tài sản của Tổng công ty đầu tư phát triển đường cao tốc Việt Nam.</li> <li>- Thẻ lưu thông này chỉ có thể được sử dụng theo quy định yêu cầu.</li> <li>- Thẻ lưu thông này có giá trị trong 5 năm kể từ ngày phát hành.</li> <li>- Thời hạn lưu trữ trong 2 năm kể từ ngày sử dụng đầu tiên hoặc nạp tiền lần cuối hoặc khi sử dụng lưu thông lần cuối, sau những lần này, số tiền còn lại không được hoàn trả hoặc đổi bằng những giá trị khác.</li> <li>- Thẻ không tiếp xúc này có thiết bị điện tử dễ hỏng.</li> </ul> <p>Để sử dụng với hiệu quả tốt nhất, vui lòng không bê cong, làm thủng hoặc để lên trên vật có nhiệt độ cao.</p> <p style="text-align: right;">VECS-XXXX-XXXX-XXXX</p>
---	--

**Hình 7-13 Mẫu thẻ trả trước**

## (2) Thiết bị gắn trên xe (OBU)

### (a) Yêu cầu

Thiết bị gắn trên xe (OBU) phải được sử dụng để liên lạc thông tin với anten bên đường



(RSA) để cung cấp dịch vụ của Hệ thống thu phí điện tử (ETC)

OBU phải đưa vào áp dụng theo loại 2 thành phần, bao gồm 1) Thiết bị gắn trên xe, và 2) Thẻ IC. Thẻ IC được sử dụng làm phương tiện trả phí.

Đối với dịch vụ ETC tối thiểu giảm thời gian giao dịch, thì phải đáp ứng các yêu cầu của OBU bao gồm nhưng không giới hạn các điểm dưới đây:

- Thu phí mà không phải dừng tại điểm vào và điểm ra
- Hòa phối với hệ thống thu phí hiện tại hoặc các hệ thống khác được sử dụng chung tại Việt Nam
- Thực hiện thu phí nhanh chóng, chính xác, tin cậy
- Hỗ trợ thi hành thu phí (Việc thi hành thu phí theo OBU sẽ được thực hiện bằng số OBU dành riêng cho người sử dụng và hệ thống kiểm toán cho đơn vị vận hành tuyến đường)
- Có thể áp dụng theo hai phương pháp trả trước & trả sau
- Khả dụng cho mọi loại phương tiện
- Khả dụng cho cả “Hệ thống mở” và “Hệ thống khép kín.”
- Có thể xác nhận “Ghi chép sử dụng” bởi chính người sử dụng
- Giao dịch đảm bảo
- Có thông tin nhận diện cá nhân
- Có thể sử dụng chung giữa các đơn vị vận hành khác nhau
- Có thể có các chính sách thu phí khác nhau (như định giá thu phí đường bộ hoặc VDM, tự do lưu thông)

Phải đáp ứng các điều khoản cơ bản cho việc sử dụng OBU trong dự án bao gồm nhưng không giới hạn sau đây:

- OBU khả dụng đối với tất cả các cổng/trạm thu phí.
- OBU phải được lắp đặt trên xe trước khi sử dụng.
- Tất cả các OBU thuộc quyền sở hữu của đơn vị vận hành tuyến đường.
- Tất cả các OBU phải đăng ký quyền sở hữu theo tên của đơn vị vận hành tuyến đường.
- Người sử dụng phải đóng một khoản đặt trước (như phí thuê) để mượn OBU từ đơn vị vận hành tuyến đường.
- Khoản đặt cọc sẽ được hoàn trả lại khi người sử dụng hoàn trả lại OBU cho đơn vị vận hành tuyến đường.

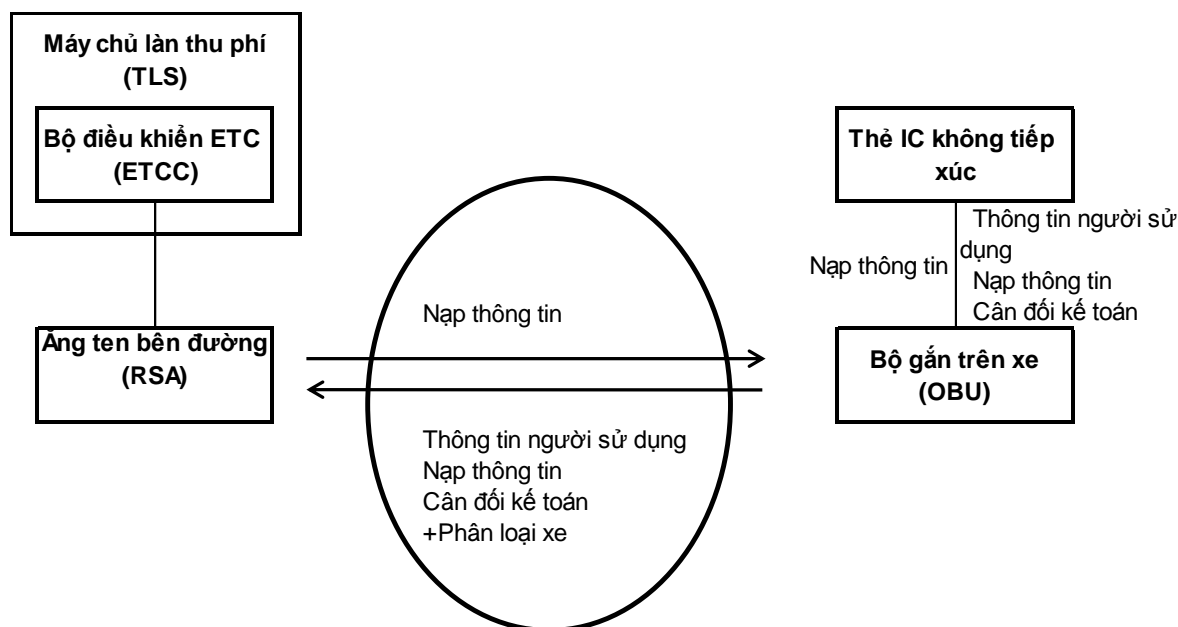
- Số ghi trên OBU phải là số độc nhất dành riêng được in nổi trên OBU và làm dữ liệu trong vùng bộ nhớ của OBU.
- Loại xe và các điều khoản sử dụng hợp lệ phải được ghi lại trong phạm vi bộ nhớ của OBU khi lái xe mượn OBU. Thông tin này có thể được đọc và nhận diện rõ ràng nhưng không thể nào viết hay thay đổi được.
- Chức năng thanh toán trên ETC sẽ được xác định tương tự thẻ trả trước.

Phương pháp truyền tin phải có độ tin cậy, tính xác thực cao, giao dịch tốc độ nhanh trong khoảng thời gian rất ngắn và phạm vi hạn chế quanh đảo thu phí giữa kiểm soát ETC (ETCC) và OBU thậm chí là trong điều kiện đặc biệt quanh làn thu phí và phải đảm bảo thực hiện các chức năng sau.

- Đảm bảo thông tin liên lạc ổn định mà không bị ảnh hưởng bởi bất kỳ yếu tố xung quanh nào
- Đảm bảo thông tin liên lạc với độ tin cậy cao cho tất cả các OBU trong phạm vi thông tin liên lạc giới hạn trên làn ETC
- Đảm bảo tính xác thực của giao dịch với OBU, thẻ IC và ETCC

**Hình 7-14** thể hiện sơ đồ dòng dữ liệu trên hệ thống ETC bao gồm OBU.

Số dành riêng cho OBU phải được mã hóa trước và có in/in laser một số thông tin. Nhà thầu phải đề xuất phương pháp mã hóa/in số trên OBU để Chủ đầu tư phê duyệt.



**Hình 7-14 Sơ đồ dòng dữ liệu của ETC**

Mặt trước hoặc mặt sau của OBU phải được in trước các thông tin tối thiểu sau:

- Tên nhà sản xuất
- Tên loại OBU
- Số loại đăng ký
- Số nhận diện dành riêng
- Khoảng màu cho loại xe
- Mô tả các chỉ dẫn quan trọng

OBU phải được tham chiếu theo các yêu cầu của ISO/IEC và các tiêu chuẩn nước ngoài khác, và phải tuân thủ theo các yêu cầu tối thiểu sau

◆ Thông tin liên lạc:

OBU phải tuân thủ các yêu cầu đối với phương pháp hoạt động trong Phụ lục 1 Kiến nghị ITU-R M.1453.

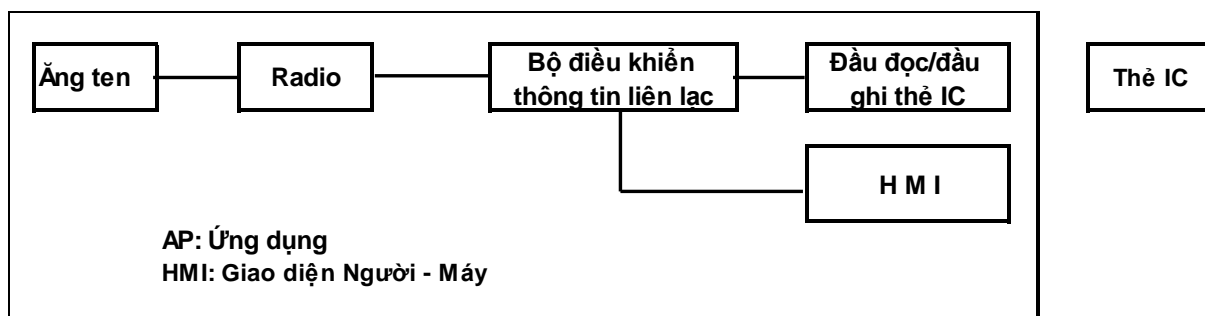
◆ Độ tin cậy:

Lượng thông tin liên lạc tối thiểu hằng năm: 2,000 MTBF (Thời gian trung bình giữa hai sự cố):  $0.5 \times 10^5$  giờ Thời hạn phục vụ tối thiểu: 5 năm

Nhà thầu phải cung cấp 50.000 bộ OBU trong Hợp đồng. Thiết kế kỹ thuật, bố trí và biểu mẫu phải được trình Chủ đầu tư phê duyệt, trước khi kiểm tra hệ thống. Việc thiết kế và bố trí phải gồm việc in/in nổi cách trình bày thông tin và màu sắc.

(b) Đặc điểm kỹ thuật của OBU

- 1) DSRC phải tuân thủ các yêu cầu đối với phương pháp hoạt động trong Phụ lục 1 Kiến nghị ITU-R M. 1453.
- 2) OBU phải là loại 2 thành phần. Cũng có thể lựa chọn loại một thành phần mà phải được Chủ đầu tư chấp thuận.
- 3) Đối với OBU loại 2 thành phần, thẻ IC phải là loại thẻ IC không tiếp xúc tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật này.



Hình 7-15 Cấu hình thiết bị gắn trên xe

- 4) Phải sử dụng kênh đơn và phương pháp truyền thông trên cơ sở hệ thống đơn phương.

**Bảng 7-7 Đặc điểm kỹ thuật thiết bị gắn trên xe**

	Item	Specifications
Layer 1	Radio frequency bands	5.8GHz bands
	Number of Channel	2
	Operating method and multiple access	Simplex
	Access method	TDMA-FDD
	Modulation method	ASK
	Transmission data rate	1,024kbps
	Communication zone	3m×4m
Layer 2	Association	Available
	Point to point communication	Available
	Retransmission control	Available
	Duplication check	Available
	Scramble / Descramble	Available
Layer 7	Link Address	Random number
	Normal association	Available
	Release timer	Available
	ASN.1 encoding / decoding	Available
	ACTION primitives	Available
	EVENT-REPORT primitives	Available
Application	Application interface	Conformity to ISO/IEC 14906 (EFC)
	Vehicle data registration	Vehicle classification and License Plate Number

- 5) HMI để thể hiện số dư tài khoản và thông tin nhật ký lưu thông cũng đưa ra làm tính năng lựa chọn. Tuy nhiên, khi xem xét việc cần thiết thông báo cho người sử dụng về các điều kiện liệt kê trong **Bảng 7-8** dưới đây thì tối thiểu cấp độ HMI, chẳng hạn như LED hoặc thiết bị rung âm (buzzer) phải được trang bị

HMI để thể hiện số dư tài khoản và thông tin nhật ký lưu thông cũng đưa ra làm tính năng lựa chọn. Tuy nhiên, khi xem xét việc cần thiết thông báo cho người sử dụng về các điều kiện liệt kê trong **Bảng 7-8** thì tối thiểu cấp độ HMI, chẳng hạn như LED hoặc thiết bị rung âm (buzzer) phải được trang bị

**Bảng 7-8 Chức năng của HMI**

No.	Situation	Notification to user
1	Power ON	Results of on-board unit Power ON self-test
2	IC card insertion	Results of on-board unit / IC card self-test
3	Communication with roadside equipment	Roadside commands to on-board unit or communication error
4	Completion of toll transaction	Amount of toll to be paid
5	On-board unit error	Detection of on-board unit error

- 6) Loại xe đăng ký phải được phân biệt dễ dàng theo bản màu trên OBU. Số lượng màu tối thiểu là năm (5). Nhà thầu phải đề xuất các phương pháp bố trí bản màu cho OBU.
- 7) Dữ liệu đăng ký cho phương tiện trong OBU như số loại xe, số đăng ký xe phải dễ đọc để kiểm tra.
- 8) OBU phải tuân thủ theo các điều kiện về môi trường như sau.
  - IEC60721-3-5 5K3/5B1/5C1/5S1/5F1/5M2 hoặc ở trên

Phần 5 của 60721-3 là về “Bố trí phương tiện đường bộ” và tiêu chuẩn này phân loại các điều kiện môi trường mà một sản phẩm không phải là phần hình thành phương tiện. Các sản phẩm như radio, hệ thống thông tin liên lạc, máy tính cước phí, máy đo lưu lượng.

Trong đó, K: điều kiện thời tiết, B: điều kiện vi sinh vật,

C: Chất phóng xạ hóa học, S: Chất phóng xạ cơ học,

F: chất lỏng nhiễm bẩn, M: điều kiện cơ học

#### 7.1.6 Tính hợp lệ và hiệu lực

Để ngăn chặn việc sử dụng vé thu phí, thẻ trả trước, OBU bất hợp pháp và/hoặc không phù hợp cần phải thực hiện việc kiểm tra tính hợp lệ và hiệu lực một cách hiệu quả;

- ✓ Tính hợp lệ : kiểm tra có xác thực hay KHÔNG, có được sử dụng cho tuyến đường thu phí hay KHÔNG và các xác nhận khác đối với thẻ
- ✓ Hiệu lực : kiểm tra ngày có hiệu lực

Kết quả hết hợp lệ và hiệu lực được gọi là “Dữ liệu hết thời hạn”.

Dữ liệu hết thời hạn sẽ được quản lý tại Hệ thống Trung tâm thu phí (TCS) và được truyền đến Hệ thống văn phòng thu phí ở khoảng cách cố định để kiểm tra thẻ và OBU. Dữ liệu hết thời hạn phải được lưu ít nhất 10.000 dữ liệu/máy chủ của làn thu phí (TLS).

#### 7.1.7 Truyền dữ liệu

Toàn bộ hệ thống máy chủ của làn thu phí (TLS) phải liên kết với Hệ thống của Văn phòng thu phí (TOS) lắp đặt tại cổng thu phí/tòa nhà văn phòng thu phí. Dữ liệu lưu trong TLS phải được truyền đến TOS tại những thời điểm khác nhau trong quá trình thu phí để cho phép tạo dữ liệu thống kê và kiểm toán và theo dõi hoạt động của làn thu phí cũng như tình trạng thiết bị.

Các thông tin bao gồm nhưng không giới hạn dưới đây phải được lưu trong TLS trên cơ sở từng sự kiện riêng và được truyền đến TOS trong thời gian thực và dưới điều kiện vận

hành bình thường.

- ✓ Tình trạng hệ thống và tình trạng vận hành bao gồm cả báo động
- ✓ Bắt đầu công việc của nhân viên thu phí bao gồm cả số hiệu công việc được phân bổ
- ✓ Kết thúc dữ liệu công việc của nhân viên thu phí
- ✓ Giao dịch riêng
- ✓ Giao dịch ngoại lệ (Khẩn cấp, vi phạm, v.v.)

Dung lượng lưu chứa dữ liệu trong TLS phải đủ để lưu các dữ liệu nói trên trong thời gian tối thiểu 14 ngày trên cơ sở các thông số thiết kế liên quan đã trình bày trong phần chỉ dẫn kỹ thuật. Số liệu phải đủ để các yêu cầu trong chỉ dẫn kỹ thuật đáp ứng với việc theo dõi, lập báo cáo, truyền dữ liệu và tương tự.

TLS phải bao gồm tiện ích kiểm tra toàn diện thiết bị thu phí tự động được tiến hành thường xuyên. Bất kỳ sự cố nào cũng phải được báo cho TOS ngay khi phát hiện được.

Sẽ có các trường hợp xảy ra hoặc là TOS hoạt động ngoại tuyến, hoặc là việc truyền dữ liệu giữa một hoặc nhiều thiết bị làn và TOS không khả dụng. Trong điều kiện đó, TLS phải tiếp tục lưu dữ liệu để truyền đến TOS sau đó.

Cần có biện pháp để trích dữ liệu từ TLS bằng thiết bị lưu dữ liệu bên ngoài và chuyển trực tiếp sang TOS trong các trường hợp này

Mỗi công việc của nhân viên thu phí có một số hiệu công việc riêng. Số hiệu công việc cùng với dữ liệu vận hành trong ngày phải nhận diện công việc riêng tại cổng thu phí/trạm thu phí.

TLS sẽ nhận các thông số vận hành từ TOS. Các thông số này sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn:

- ✓ Dữ liệu về cước phí “hiện hành” đối với mỗi loại phương tiện, và dữ liệu về cước phí “trong thời gian tới” đi kèm ngày và thời gian thực thi.
- ✓ Dữ liệu về ngày hiệu lực của thẻ IC và OBU (còn được gọi là dữ liệu hết thời hạn)
- ✓ Các hằng số hệ thống khác nhau khác được coi là cần thiết cho việc kiểm soát, thu dữ liệu và xử lý dữ liệu cho thiết bị làn thu phí (Do Nhà thầu đề nghị).

Việc tải các thông số vận hành phải hoàn thành trong vòng 3 giây đối với mỗi làn thu phí và không quá 60 giây cho tất cả các làn thu phí.

Cáp truyền dữ liệu giữa TLS và TOS phải là cáp kim loại hoặc cáp quang để tránh từ tính và nhiễu điện. Việc truyền dữ liệu phải được thực hiện thông qua mạng cục bộ tin cậy (LAN) 100-BASE Fast Ethernet để đáp ứng các yêu cầu của hệ thống.

Các thông số vận hành nhận được từ TOS phải được lưu trong modul bộ nhớ đọc ghi đảm bảo cho phép lưu dữ liệu nguyên vẹn trong khoảng thời gian tối thiểu 5 ngày trong điều kiện mất điện.

Trang bị hai bảng cước phí cho mỗi loại phương tiện, một cho cước phí hiện hành và một cho cước phí trong thời gian đến đi kèm ngày và thời gian thực thi. Trong trường hợp chưa xác định cước phí trong thời gian đến thì cả hai bảng đều thể hiện cước phí hiện hành. Chương trình trong các thiết bị làn thu phí phải đảm bảo sao cho một khi có thay đổi về cước phí thì dữ liệu liên quan đến mức cước phí trước sẽ được xóa khỏi bộ nhớ.

#### 7.1.8 Báo cáo và hồ sơ tài liệu

Hệ thống của văn phòng thu phí (TOS) phải lập ra các báo cáo nhằm mục đích quản lý và theo dõi các hoạt động thu phí, bao gồm báo cáo kết thúc công việc của nhân viên thu phí, các báo cáo tổng hợp các hoạt động hàng ngày cũng như các báo cáo liên quan đến giao thông.

Ngoài các báo cáo thẩm định các hoạt động thu phí, TOS cũng cho ra các bản in liên quan đến tin cảnh báo, báo động, sự cố đối với thiết bị thu phí và các trường hợp bảo dưỡng khác. Các dữ liệu này phải được in ra từ máy in vận hành (O-PRT) thông qua SOT.

Một số loại báo cáo kiểm toán được đề xuất dưới đây. Các báo cáo này cũng sẽ được cung cấp trên màn hình hiển thị của bàn giao tiếp thiết bị đầu cuối Giám sát viên và vận hành (SOT). Chi tiết chính xác về các báo cáo kiểm toán này trên giấy tờ và trên màn hình hiển thị phải do Nhà thầu đề xuất để Chủ đầu tư phê duyệt.

- ✓ Báo cáo liên quan đến giao dịch thu hồi cứ 6 tháng
- ✓ Báo cáo liên quan đến giao thông thu hồi cứ 3 tháng
- ✓ Báo cáo liên quan đến bảo dưỡng thiết bị thu hồi cứ 3 tháng
- ✓ Báo cáo liên quan đến thông số hệ thống thu hồi cứ 6 tháng
- ✓ Báo cáo liên quan đến việc thi hành thu hồi cứ 3 tháng
- ✓ Báo cáo liên quan đến đăng ký thu hồi cứ 6 tháng
- ✓ Báo cáo liên quan đến dữ liệu thời hạn hiệu lực thu hồi cứ 6 tháng
- ✓ Báo cáo liên quan đến lưu trữ (chỉ thể hiện trên màn hình hiển thị)

### 7.2 Quy trình vận hành và chức năng

Các quy trình vận hành và chức năng của các loại thiết bị khác nhau được trình bày sau đây. Cần phải có sẵn mọi nguồn điện, thiết bị thu phí phải được bật lên để sẵn sàng sử dụng, làn xe chỉ dùng cho một chiều và tình trạng ban đầu không sử dụng. Cần tham chiếu các hạng mục thiết bị khác đã trình bày ở những vị trí khác trong chỉ dẫn kỹ thuật.

#### (1) Tình trạng đóng làn thông thường

Trong tình trạng đóng làn thông thường tại lối vào và lối ra, phải áp dụng các điều kiện sau:

- Đèn giao thông có mái che (CTL) là màu “Đỏ”.
- Rào chắn làn thu công (MLB) ở trong trạng thái đóng.

- Đèn giao thông tại làn (LTL) là màu “Đỏ”.
- Rào chắn làn tự động (ALB) ở trong trạng thái đóng.
- Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) bị vô hiệu hóa (trừ đồng hồ nội bộ và các chức năng để phát hiện và đăng ký xe trái phép đi qua làn bằng cách sử dụng thiết bị dò tìm xe (VD).
- Không có gì hiển thị trên màn hình hiển thị bên làn (LSD).

## (2) Các quy trình về mở làn

Quy trình mở làn phải như sau:

- ✓ Bắt đầu công việc, nhân viên thu phí phải mở cửa cabin thu phí.
- ✓ Nhân viên thu phí phải kết nối thẻ nhận dạng nhân sự của mình (ID) qua đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW). Mã số ID của nhân viên thu phí sẽ được đăng ký và hiển thị trên màn hình TTT, và nhân viên thu phí được xem là đã đăng nhập. Mã nhận dạng của nhân viên thu phí, mã số làn, thời gian và ngày tháng phải được ghi vào.
- ✓ Nhân viên thu phí phải xoay cần MLB đến vị trí mở hoàn toàn và khóa nó vào vị trí.
- ✓ Nhân viên thu phí phải công tắc điều khiển mở làn đến vị trí “ON”. Việc này sẽ tạo nên:
  - Tình trạng đóng làn của CTL thay đổi sang màu “Xanh lá cây”.
  - Nếu đóng làn hiển thị trên TTT sẽ được chuyển sang “Off”.
  - Nếu mở làn hiển thị trên TTT sẽ được chuyển sang “On”.
  - Hiển thị “màu đỏ” trên LTL vẫn duy trì.
- ✓ ALB phải có một cơ chế khóa bằng tay để cố định cần nắm đến vị trí mở hoàn toàn. Đánh giá từ các lưu lượng giao thông, khi không yêu cầu vận hành ALB tự động, nhân viên thu phí phải khóa ALB vào vị trí mở hoàn toàn.
- ✓ Trong trường hợp ICCRW không thể đọc thẻ ID, nhân viên thu phí phải nhập bằng tay mã số ID và mật mã của mình. Phím nhập bằng tay sẽ được dùng để sửa việc nhập sai và phím “Enter” sẽ được dùng để xác nhận việc nhập đúng. Lỗi nhắc phù hợp phải được thể hiện trên màn hình TTT và việc xác nhận nhập ID cũng được hiển thị. Khi mã số ID và mật mã của nhân viên thu phí đã được xác nhận và chấp nhận, nhân viên thu phí được xem như là đã đăng nhập.
- ✓ Quy trình mở làn cho nhân viên phục vụ sử dụng thẻ ID bảo trì là nhận diện thao tác của nhân viên thu phí đã trình bày ở trên, trừ CTL không đổi từ “màu đỏ” sang “màu xanh lá cây”.



## 7.2.1 Quy trình giao dịch bằng tiền mặt

### (1) Quy trình tại lối vào

Khi phương tiện đang đến gần vào làn tại lối vào, ANPR gửi thông tin về số xe đến ANPRP để xử lý hình ảnh chụp được. ANPRP truyền kết quả nhận diện kết hợp với hình ảnh biển số xe chụp được, dấu thời gian và số giao dịch đến TDMS qua TTT. Và xe dừng lại ngang với cabin thu phí, sau đó nhân viên thu phí quét vé thu phí loại thẻ IC (ICT), được chuẩn bị bên trong cabin thu phí, trên đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW) để lưu lại thông tin nhập vào. Dữ liệu được đọc từ và được ghi vào ICT được chuyển đến hệ thống văn phòng thu phí (TOS) qua máy chủ làn thu phí (TLS) và ghi vào máy chủ.

Bất cứ khi nào nhân viên thu phí quét ICT, tính hiệu lực của ICT được kiểm tra bằng TOS qua TTT.

Sau khi nhân viên thu phí quét vé thu phí loại thẻ IC (ICT), sẽ giao vé (ICT) đến cho người lái xe sau đó:

- Đèn giao thông tại làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU ĐỎ” sang “màu xanh lá cây”.
- Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “DỪNG LẠI” sang “Mời đi qua”.
- Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động mở hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.
- Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí không được phát hành vé thu phí loại IC (ICT) cho đến khi quy trình kế tiếp sau đây hoàn tất.

Khi xe tiến về phía trước và đi qua khu vực dò tìm của thiết bị dò tìm xe (VD) đối với ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- Thiết bị dò tìm xe (VD) cho ALB phải phát hiện xe chính xác. Tín hiệu dò tìm từ VD cho ALB phải được dùng để thông báo liệu xe đã qua vị trí ALB hay CHƯA.

Khi xe rời khỏi làn cách xa ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- Đèn giao thông bên làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU XANH LÁ CÂY” sang “MÀU ĐỎ”.
- Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “Mời đi qua” sang “DỪNG LẠI”.
- Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động đóng hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.
- Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) phải được chuẩn bị để phát hành vé thu phí loại thẻ IC cho xe kế tiếp.

### (2) Quy trình tại lối ra

Khi phương tiện đang đến gần đi vào làn tại lối ra, ANPR gửi thông tin về số xe đến ANPRP để xử lý hình ảnh chụp được. ANPRP truyền kết quả nhận diện kết hợp với hình ảnh biển số xe chụp được, dấu thời gian và số giao dịch đến TDMS qua TTT. Và xe dừng lại ngang với cabin thu phí, sau đó nhân viên thu phí nhận vé thu phí loại thẻ IC (ICT) từ người lái xe và quét ICT trên đầu đọc/đầu ghi thẻ IC để đọc thông tin nhập vào để tính số tiền phí chính xác. Nhân viên thu phí phải nhận diện bằng mắt thường việc phân loại phương tiện và nhập loại phương tiện đã được nhận diện qua TTT. Loại được chọn phải được hiển thị trên TTT và LSD. Số tiền phí phải trả cũng phải được hiển thị trên TTT và LSD.

Sau khi nhân viên thu phí nhận tiền phí bằng tiền mặt, sẽ ấn phím “Chấp nhận” và sau đó:

- Biên lai phải tự động phát hành từ máy in phát hành biên lai (R-PRT)
- Đèn giao thông tại làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU ĐỎ” sang “màu xanh lá cây”.
- Hiển thị bên làn (LSD) phải được chuyển từ nội dung số tiền phải trả sang :”Xin mời qua”.
- Rào chắn làn thu phí tự động (ALB) phải tự động mở hoàn toàn, khi nó ở chế độ tự động.

Trong khi hoạt động giao dịch giữa nhân viên thu phí và người lái xe diễn ra trước khi biên lai được phát hành, Thiết bị nhận dạng biển số xe tự động (ANPR) phải được kích hoạt và hình ảnh từ camera làn (L-CAM) phải được chụp. Kết quả nhận dạng và hình ảnh được gửi đến TOS và ghi lại với mã số giao dịch. Dữ liệu đọc từ và ghi vào ICT được chuyển đến Hệ thống trung tâm thu phí (TCS) qua hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và ghi vào máy chủ.

Khi xe tiến về phía trước vào phạm vi dò tìm giao thông của thiết bị dò tìm xe (VD) đối với ALB, sẽ xảy ra những trường hợp sau:

- Thiết bị dò tìm xe (VD) cho ALB phải phát hiện xe chính xác. Tín hiệu dò tìm từ VD đối với ALB phải được dùng để thông báo liệu xe đã qua vị trí ALB hay CHƯA.

Khi xe rời khỏi làn cách xa ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- Đèn giao thông bên làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU XANH LÁ CÂY” sang “MÀU ĐỎ”.
- Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “Mời đi qua” sang “DỪNG LẠI”.
- Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động đóng hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.
- Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) phải được chuẩn bị để xử lý vé thu phí loại thẻ IC cho xe kế tiếp.

Trước khi ấn phím “Chấp nhận”, nhân viên thu phí có thể sử dụng phím “Hủy” để loại bỏ giao dịch hiện tại. Tiếp tục ấn phím này:

- Thông tin về TTT và LSD liên quan đến việc phân loại trước đó hoặc số tiền phải hủy.
- bàn phím phải sẵn sàng chấp nhận thông tin nhập bằng tay.

Thiết bị còi và đèn báo (AHL) sẽ kích hoạt khi có xe bất hợp pháp đi qua ALB, thiết bị này hoạt động trong thời gian định sẵn.

Thông tin về thẻ không còn giá trị phải được gửi định kỳ đến Máy chủ làn thu phí (TLS) từ hệ thống trung tâm thu phí (TCS). Bằng cách sử dụng thông tin này, phải tiến hành việc cấp giấy chứng nhận trước mỗi giao dịch.

### 7.2.2 Quy trình giao dịch thẻ trả trước

Người lái xe sẽ đặt cọc tiền cho thẻ trả trước (PPC) với số tiền đặt trước bảo đảm có thể hoàn trả tại văn phòng thu phí hoặc lối ra tại cổng thu phí/trạm. Số tiền phải được quyết định theo quy định thanh toán PPC. Người lái xe dừng tại cabin thu phí của lối vào sau đó đưa PPC cho nhân viên thu phí để lưu thông tin yêu cầu tại điểm vào của PPC. Trong thời điểm giao dịch này, dữ liệu thu phí về PPC sẽ đồng thời ghi vào Hệ thống văn phòng thu phí (TOS) với một mã số ID duy nhất. Sẽ có thể ghi dữ liệu về số xe trong PPC hoặc với hệ thống trung tâm.

Trong trường hợp số tiền dư không đủ trong PPC so với số tiền phải trả được tính toán tự động dựa trên quãng đường xe chạy và phân loại xe, thông báo cảnh báo phải được hiển thị trên màn hình bên làn (LSD) và còi và đèn báo động (AHL) phải kích hoạt. Người lái xe dừng tại cabin thu phí của điểm ra vì rào chắn làn tự động (ALB) không mở tại vị trí này. Trong trường hợp đó, người lái xe đưa thẻ trả trước (PPC) và tiền mặt cho số tiền đặt trước dư ra nhưng không đủ thanh toán cho nhân viên thu phí. Và sau đó, sau khi nhận, nhân viên thu phí phải nạp số tiền vào PPC và sau đó thu hồi số tiền phí từ PPC. Nhân viên thu phí trả thẻ lại cho người lái xe khi mọi giao dịch đã hoàn tất.

Khi thẻ trả trước (PPC) bị mất hoặc đánh cắp, người dùng đã đăng ký có thể được phát hành lại PPC mới sau khi đã có yêu cầu xác nhận cho cả việc đăng ký và đặt tiền trước từ hệ thống trung tâm thu phí (TOS). Tiến hành thực hiện quá trình hết hiệu lực cho PPC để cấm không cho tiếp tục sử dụng PPC bị mất.

Thẻ chưa đăng ký không bao giờ được phát hành lại vì không có cách nào để xác định ai là chủ sở hữu của thẻ đó. Thẻ đã đăng ký sẽ được phát hành chỉ khi người sử dụng trình đơn xin cấp thẻ kèm theo hình ảnh tại thời điểm cùng với thời điểm làm thẻ ID có ảnh.

Trong trường hợp thẻ được xem là ở tình trạng bất thường, phải phát hành lại thẻ mới thay cho thẻ cũ sau khi có chứng cứ, gồm mã số thẻ hoặc người sở hữu thẻ, được xác định với dữ liệu truy xuất từ hệ thống trung tâm.

Thông tin về thẻ không còn giá trị phải được chuyển định kỳ đến máy chủ làn thu phí

(TLS) từ hệ thống trung tâm thu phí (TCS). Bằng cách sử dụng thông tin này, phải tiến hành việc cấp giấy chứng nhận trước mỗi giao dịch.

### **(1) Quy trình tại lối vào**

Khi phương tiện đang đến gần vào làn tại lối vào, và dừng ngang với cabin thu phí, nhân viên thu phí nhận thẻ trả trước (PPC) từ người lái xe, và nhân viên thu phí quét PPC trên đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW) để đọc và lưu lại thông tin nhập vào. Dữ liệu được đọc và ghi vào ICT được chuyển đến hệ thống trung tâm thu phí (TCS) qua hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và ghi vào máy chủ

Bất cứ khi nào nhân viên thu phí quét PPC, tính hiệu lực của PPC được kiểm tra bằng máy chủ làn thu phí (TLS).

Sau khi nhân viên thu phí quét PPC, sẽ giao vé PPC cho người lái xe sau đó:

- ✓ Đèn giao thông tại làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU ĐỎ” sang “màu xanh lá cây”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “DỪNG LẠI” sang “số tiền” và “Mời đi qua”
- ✓ Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động mở hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.
- ✓ Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí không được giao dịch kế tiếp cho đến khi các quy trình kế tiếp sau đây hoàn tất.

Khi xe tiến về phía trước đi vào khu vực dò tìm của thiết bị dò tìm xe (VD) đối với ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- ✓ Thiết bị dò tìm xe (VD) cho ALB phải phát hiện xe chính xác. Tín hiệu dò tìm từ VD cho ALB phải được dùng để thông báo liệu xe đã qua vị trí ALB hay CHƯA.

Trong trường hợp số dư trong số tiền đặt cọc trả trước không đủ, phải hiển thị thông báo cảnh báo tại màn hình hiển thị bên làn (LSD), trong trường hợp đó phải xảy ra các tình huống sau:

- ✓ AHL được kích hoạt trong một thời gian định sẵn. Giai điệu và ánh sáng của AHL cũng khác với sự kiện khác.
- ✓ Số tiền đặt trước còn lại để kích hoạt cảnh báo được quyết định trước và được xác định trong thông số hệ thống.

Khi xe rời khỏi làn cách xa ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- ✓ Đèn giao thông bên làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU XANH LÁ CÂY” sang “MÀU ĐỎ”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “số tiền” và “Mời đi qua” sang “DỪNG LẠI”.
- ✓ Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động đóng hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự

động.

- ✓ Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) phải được chuẩn bị để phát hành vé thu phí loại thẻ IC cho xe kế tiếp.

## (2) Quy trình tại lối ra

Khi phương tiện đang đến gần đi vào làn tại lối ra, và dừng tại cabin thu phí, nhân viên thu phí nhận thẻ trả trước (PPC) từ người lái xe và đặt nó trên đầu đọc/đầu ghi thẻ IC để đọc thông tin nhập vào để tính và yêu cầu thanh toán số tiền phí chính xác. Nhân viên thu phí được thông báo điểm nhập vào của người thanh toán phí bằng thiết bị đầu cuối hiển thị hình ảnh (VDT) của TTT. Số tiền phí cũng được hiển thị trên LSD. Phải thực hiện công việc này để chuẩn bị chức năng tiếp theo từ nhân viên thu phí.

Nhân viên thu phí phải nhận diện bằng mắt thường việc phân loại phương tiện và nhập loại phương tiện đã được nhận diện qua TTT. Loại được xác định phải được hiển thị trên TTT và LSD. Số tiền phí phải trả cũng phải được hiển thị trên TTT và LSD.

Nhân viên thu phí phải ấn phím “Chấp nhận” sau khi:

- ✓ Số tiền phí tính được phải tự động bị trừ từ số tiền đặt cọc trong PPC của người sử dụng.
- ✓ “Ghi lại việc sử dụng” phải được phát hành bằng máy in biên lai (R-PRT) trên cơ sở nhu cầu.
- ✓ Đèn giao thông tại làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU ĐỎ” sang “màu xanh lá cây”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải được chuyển từ nội dung số tiền phải trả sang :”Xin mời qua”.
- ✓ Rào chắn làn thu phí tự động (ALB) phải tự động mở hoàn toàn, khi nó ở chế độ tự động.

Trong khi hoạt động giao dịch giữa nhân viên thu phí và người lái xe diễn ra, Thiết bị nhận dạng biển số xe tự động (ANPR) phải được kích hoạt và hình ảnh từ camera làn (L-CAM) phải được chụp. Kết quả nhận dạng và hình ảnh được gửi đến TOS và ghi lại với mã số giao dịch. Dữ liệu đọc và ghi vào ICT được chuyển đến Hệ thống trung tâm thu phí (TCS) qua hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và ghi vào máy chủ.

Khi xe tiến về phía trước vào phạm vi dò tìm giao thông của thiết bị dò tìm xe (VD) đối với ALB, sẽ xảy ra những trường hợp sau:

- ✓ Thiết bị dò tìm xe (VD) cho ALB phải phát hiện xe chính xác. Tín hiệu dò tìm từ VD đối với ALB phải được dùng để thông báo liệu xe đã qua vị trí ALB hay CHƯA.

Khi xe rời khỏi làn cách xa ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- ✓ Đèn giao thông bên làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU XANH LÁ CÂY” sang “MÀU ĐỎ”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “Mời đi qua” sang “DỪNG LẠI”.
- ✓ Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động đóng hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.
- ✓ Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) phải được chuẩn bị cho xe kế tiếp.

Trước khi ấn phím “Chấp nhận”, nhân viên thu phí có thể sử dụng phím “Hủy” để loại bỏ giao dịch hiện tại. Tiếp tục ấn phím này:

- ✓ Thông tin về TTT và LSD liên quan đến việc phân loại trước đó hoặc số tiền phải hủy.
- ✓ Bàn phím phải sẵn sàng chấp nhận thông tin đúng nhập bằng tay.

### **(3) Quy trình trong trường hợp tiền đặt cọc không đủ**

Trong trường hợp thiếu số tiền đặt cọc còn lại tại cabin thu phí, thông báo cảnh báo phải được hiển thị trên Màn hình hiển thị bên làn (LSD). Trong trường hợp đó phải xảy ra các tình huống sau:

- ✓ Còi và đèn báo động (AHL) phải hoạt động trong thời gian định sẵn. Màu sắc giai điệu và độ sáng của AHL phải khác với sự cố khác.
- ✓ Trường hợp số tiền dư không đủ trong PPC phải được hiển thị trên TTT và LSD.
- ✓ Việc chuyển đổi phương thức giao dịch tính lại bổ sung hoặc thanh toán bằng tiền mặt phải được hướng dẫn trên TTT
- ✓ Người lái xe chọn cách thanh toán phí bằng tiền mặt hay trả lại tiền đặt cọc bổ sung cho PPC bằng tiền mặt.
- ✓ Nhân viên thu phí phải chọn phương thức giao dịch trên TTT.

Khi tiền đặt cọc bổ sung được thanh toán lại tại cabin thu phí, nhân viên thu phí phải ấn phím để thanh toán lại. Phải xảy ra trường hợp sau:

- ✓ Việc lựa chọn đặt tiền bổ sung được hiển thị trên TTT. Việc lựa chọn này phải được xác định như thông số hệ thống tại hệ thống văn phòng thu phí (TOS).

Nhân viên thu phí lựa chọn một trong các chọn lựa đã được người lái xe chỉ định để bổ sung tiền đặt cọc vào PPC hiện tại đặt trên ICCRW của TTT.

- ✓ Số tiền đặt cọc bổ sung được hiển thị trên TTT và LSD.

Sau khi nhân viên thu phí nhận nó bằng tiền mặt từ người lái xe, nhân viên thu phí phải ấn phím “Yêu cầu thanh toán” sau đó:

- ✓ Máy in biên lai phải tự động phát hành biên lai (R-PRT)
- ✓ Việc chuyển đổi giao dịch được hướng dẫn từ phương thức “yêu cầu thanh toán” sang phương thức “thanh toán bằng PPC” trên TTT
- ✓ Số tiền phí phải trả phải tự động khấu trừ từ tiền đặt cọc của người đó.
- ✓ “Ghi lại việc sử dụng” phải được phát hành bằng máy in biên lai (R-PRT) trên cơ sở nhu cầu.
- ✓ Đèn giao thông tại làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU ĐỎ” sang “màu xanh lá cây”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải được chuyển từ nội dung số tiền phải trả sang : “Xin mời qua”.
- ✓ Rào chắn làn thu phí tự động (ALB) phải tự động mở hoàn toàn, khi nó ở chế độ tự động.

Thiết bị còi và đèn báo (AHL) phải kích hoạt khi có xe bất hợp pháp đi qua ALB, thiết bị này hoạt động trong thời gian định sẵn.

### 7.2.3 Quy trình giao dịch thẻ tháng

Thẻ tháng (CMC) sẽ được phát hành thông tin gồm đoạn có thể đi được, thời hạn hợp đồng và biển số xe đăng ký. Người lái xe sẽ mua CMC với số tiền đặt trước bảo đảm có thể hoàn trả tại văn phòng thu phí. CMC phải có chức năng thanh toán trước do việc điều chỉnh phí trả được thảo luận trong các đoạn sau.

Người lái xe dừng tại điểm vào sau đó đưa CMC cho nhân viên thu phí để lưu thông tin yêu cầu vào CMC. Trong thời điểm giao dịch này, dữ liệu thu phí về CMC sẽ được đọc và đồng thời ghi vào Hệ thống văn phòng thu phí (TOS) với một mã số ID duy nhất. Sẽ có thể ghi dữ liệu về số xe trong thẻ hoặc với hệ thống trung tâm thu phí (TCS).

Người lái xe dừng tại điểm ra sau đó đưa thẻ tháng của mình (CMC) cho nhân viên thu phí. Việc xác nhận thời hạn hiệu lực của CMC sẽ tự động thực hiện (chỉ chạy trên đoạn đường đã thiết lập theo hợp đồng), sau đó nhân viên thu phí trả CMC lại cho người lái xe khi mọi giao dịch đã hoàn tất.

Trường hợp người lái xe sử dụng đoạn cao tốc vượt quá đoạn chỉ định đã ghi lại trong CMC, cần phải điều chỉnh phí thu. Vào thời điểm điều chỉnh phí thu, thẻ trả trước là phương pháp hiệu quả đối với việc điều chỉnh phí thuê để giảm thời gian giao dịch. Trong trường hợp điều chỉnh phí thu, việc thanh toán thay đổi từ giao dịch thẻ tháng sang giao dịch thẻ trả trước. Phí thu cho đoạn ngoài trong CMC được thực hiện từ số tiền đặt cọc trước của CMC.

Quy trình còn lại được trình bày giống như giao dịch thẻ trả trước.

Khi thẻ tháng bị mất hoặc đánh cắp, người dùng đã đăng ký có thể được phát hành lại

thẻ trả trước mới giống như quy trình trong giao dịch thẻ trả trước.

Trong trường hợp thẻ được xem là ở tình trạng bất thường, phải phát hành lại thẻ mới thay cho thẻ cũ sau khi có chứng cứ, gồm mã số thẻ hoặc người sở hữu thẻ, được xác định với dữ liệu truy xuất từ hệ thống trung tâm.

Thông tin về thẻ không còn giá trị phải được chuyển định kỳ đến máy chủ làn thu phí (TLS) từ hệ thống trung tâm thu phí (TCS). Bằng cách sử dụng thông tin này, phải tiến hành việc cấp giấy chứng nhận trước mỗi giao dịch.

### **(1) Quy trình tại lối vào**

Khi phương tiện đang đến gần vào làn tại lối vào, và dừng ngang với cabin thu phí, nhân viên thu phí nhận thẻ tháng (CMC) từ người lái xe, và nhân viên thu phí quét CMC trên đầu đọc/đầu ghi thẻ IC (ICCRW) để đọc và lưu lại thông tin của điểm vào. Dữ liệu được đọc và ghi vào PPC được chuyển đến hệ thống trung tâm thu phí (TCS) qua hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và ghi vào máy chủ.

Bất cứ khi nào nhân viên thu phí quét CMC, tính hiệu lực của thẻ được xác nhận bằng máy chủ làn thu phí (TLS) tại mỗi giao dịch.

Sau khi nhân viên thu phí quét CMC, sẽ giao CMC cho người lái xe sau đó:

- ✓ Đèn giao thông tại làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU ĐỎ” sang “màu xanh lá cây”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “DỪNG LẠI” sang một loại vé như là vé tháng hoặc vé quý và “Mời đi qua”.
- ✓ Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động mở hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.
- ✓ Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí không được giao dịch kế tiếp cho đến khi các quy trình kế tiếp sau đây hoàn tất

Khi xe tiến về phía trước đi vào khu vực dò tìm của thiết bị dò tìm xe (VD) đối với ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- ✓ Thiết bị dò tìm xe (VD) cho ALB phải phát hiện xe chính xác. Tín hiệu dò tìm từ VD cho ALB phải được dùng để thông báo liệu xe đã qua vị trí ALB hay CHƯA.

Trong trường hợp vé hết hiệu lực, phải hiển thị thông báo cảnh báo trên màn hình hiển thị bên làn (LSD). Trong trường hợp đó xảy ra các vấn đề sau:

- ✓ Còi và đèn báo động (AHL) được kích hoạt trong một thời gian định sẵn. Màu sắc âm thanh và ánh sáng của AHL khác với mọi sự cố.
- ✓ Màn hình hiển thị bên làn (LSD) phải được chuyển đổi từ “DỪNG LẠI” sang “Vé hết hiệu lực”.



- ✓ Sau đó việc giao dịch được chuyển sang giao dịch thẻ trả trước

Khi xe rời khỏi làn cách xa ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- ✓ Đèn giao thông bên làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU XANH LÁ CÂY” sang “MÀU ĐỎ”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển sang “DỪNG LẠI”.
- ✓ Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động đóng hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.
- ✓ Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) phải được chuẩn bị cho giao dịch kế tiếp.

## (2) Quy trình tại lối ra

Khi phương tiện đang đến gần đi vào làn tại lối ra, và dừng tại cabin thu phí, nhân viên thu phí nhận thẻ tháng (CMC) từ người lái xe và đặt nó trên đầu đọc/đầu ghi thẻ IC để đọc thông tin nhập vào và biển số xe đăng ký. Sau khi kiểm tra tính hiệu lực của CMC, phí thu được tính, nếu cần cũng điều chỉnh phí phải trả, và biển số xe đăng ký được hiển thị trên màn hình hiển thị bên làn (LSD). Nhân viên thu phí có thể biết được tính hợp lệ của thẻ là liệu việc sử dụng đoạn đường của người lái xe là ở trong hay ngoài đoạn chỉ định và phí được điều chỉnh bằng VDT của TTT. Phải thực hiện công việc này để chuẩn bị chức năng tiếp theo từ nhân viên thu phí.

Nhân viên thu phí phải nhận diện bằng mắt thường biển số xe bằng cách đọc con số in hai bên xe. Nhân viên thu phí phải nhận biết được tính hợp lệ của CMC bằng âm thanh từ TTT. Sau khi xác nhận tính hợp lệ của thẻ hoàn tất và xe đăng ký sử dụng đúng, quy trình về thẻ tháng hoàn thành. Sau đó xảy ra các tình huống sau:

- ✓ Nhân viên thu phí phải ấn phím “Chấp nhận”.
- ✓ “Ghi lại việc sử dụng” phải được phát hành bằng máy in biên lai (R-PRT) trên cơ sở nhu cầu.
- ✓ Đèn giao thông tại làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU ĐỎ” sang “màu xanh lá cây”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải được chuyển từ “DỪNG LẠI” sang một loại vé như là vé tháng hay vé quý và “Xin mời qua”.
- ✓ Rào chắn làn thu phí tự động (ALB) phải tự động mở hoàn toàn, khi nó ở chế độ tự động.

Trong khi hoạt động giao dịch giữa nhân viên thu phí và người lái xe diễn ra trước khi xác nhận thẻ, Thiết bị nhận dạng biển số xe tự động (ANPR) phải được kích hoạt và hình ảnh từ camera làn (L-CAM) phải được chụp. Kết quả nhận dạng và hình ảnh được gửi đến TOS và ghi lại với mã số giao dịch. Dữ liệu đọc và ghi vào CMC được chuyển đến Hệ thống trung tâm thu phí (TCS) qua hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và ghi vào máy chủ.

Khi xe tiến về phía trước vào phạm vi dò tìm giao thông của thiết bị dò tìm xe (VD) đối với ALB, sẽ xảy ra những trường hợp sau:

- ✓ Thiết bị dò tìm xe (VD) cho ALB phải phát hiện xe chính xác. Tín hiệu dò tìm từ VD đối với ALB phải được dùng để thông báo liệu xe đã qua vị trí ALB hay CHƯA

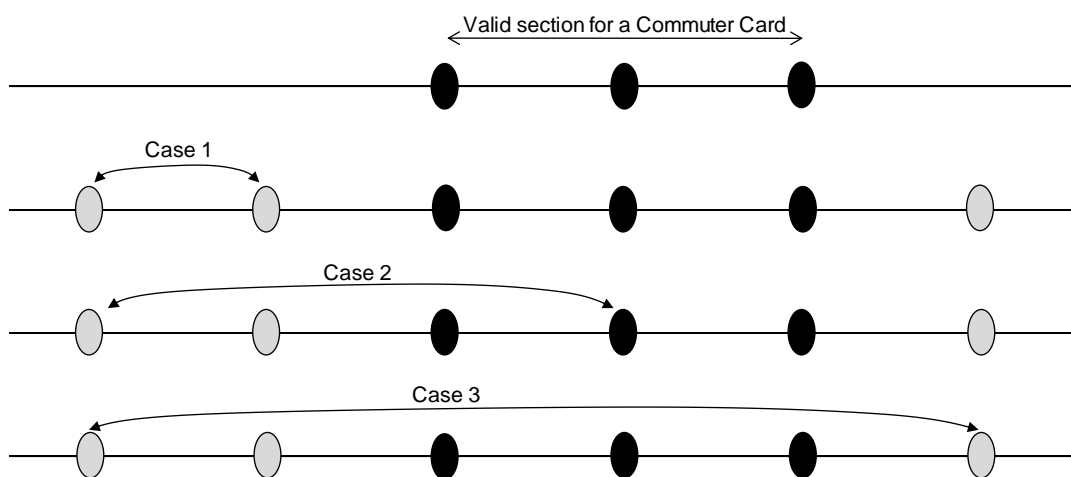
Khi xe rời khỏi làn cách xa ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- ✓ Đèn giao thông bên làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU XANH LÁ CÂY” sang “MÀU ĐỎ”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “Mời đi qua” sang “DỪNG LẠI”.
- ✓ Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động đóng hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.
- ✓ Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) phải được chuẩn bị cho giao dịch tiếp theo.

### (3) Quy trình về thời hạn hết hiệu lực và sử dụng đoạn bên ngoài

Trong trường hợp sử dụng thời hạn bên ngoài, việc thanh toán đã được chuyển sang giao dịch thẻ trả trước từ điểm vào vì có kiểm tra tính hợp lệ. Do đó, giao dịch còn lại giống như giao dịch thẻ trả trước.

Trong trường hợp sử dụng đoạn bên ngoài, việc thanh toán được chuyển sang giao dịch thẻ trả trước vào thời điểm điều chỉnh thu phí. Nhân viên vận hành thu phí phải xác định quy tắc điều chỉnh thu phí. Có ba trường hợp liên quan đến việc sử dụng đoạn bên ngoài như sau:



**Hình 7-16 Hình ảnh về việc sử dụng bên ngoài đối với thẻ tháng**

- ✓ TRƯỜNG HỢP 1 sử dụng đoạn không có liên quan đến đoạn trả bằng vé tháng
- ✓ TRƯỜNG HỢP 2 sử dụng đoạn gồm đoạn trả bằng vé tháng
- ✓ TRƯỜNG HỢP 3 sử dụng đoạn gồm đoạn vượt quá đoạn trả bằng vé tháng

Đối với từng trường hợp điều chỉnh thu phí, việc thanh toán đoạn bên ngoài phải được

chuyển sang giao dịch thẻ trả trước. Giao dịch còn lại giống giao dịch thẻ trả trước.

Trong trường hợp sử dụng biển số xe khác, việc thanh toán được chuyển sang giao dịch thẻ trả trước cho các đoạn sử dụng. Do đó, giao dịch còn lại giống giao dịch thẻ trả trước. Sau khi nhân viên thu phí nhập việc phân loại phương tiện và phát hiện sự khác biệt với phân loại xe đã xác định trước.

- ✓ Nhân viên thu phí phải ấn phím “Xe không hợp lệ”.
- ✓ Còi và đèn báo động (AHL) được kích hoạt trong một thời gian định sẵn. Màu sắc âm thanh và ánh sáng của AHL khác với mọi sự cố.
- ✓ Màn hình hiển thị bên làn (LSD) phải được chuyển đổi từ “DỪNG LẠI” sang “Xe không hợp lệ”.
- ✓ Phí thu phải được tính toán và hiển thị tự động trên TTT và LSD.
- ✓ Sau đó việc giao dịch được chuyển sang giao dịch thẻ trả trước

Trong khi hoạt động giao dịch giữa nhân viên thu phí và người lái xe diễn ra trước khi nhân viên thu phí chấp nhận, Thiết bị nhận dạng biển số xe tự động (ANPR) phải được kích hoạt và hình ảnh từ camera làn (L-CAM) phải được chụp. Kết quả nhận dạng và hình ảnh được gửi đến TOS và ghi lại với mã số giao dịch. Dữ liệu đọc và ghi vào CMC được chuyển đến Hệ thống trung tâm thu phí (TCS) qua hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và ghi vào máy chủ.

Khi xe tiến về phía trước vào phạm vi dò tìm giao thông của thiết bị dò tìm xe (VD) đối với ALB, sẽ xảy ra những trường hợp sau:

- ✓ Thiết bị dò tìm xe (VD) cho ALB phải phát hiện xe chính xác. Tín hiệu dò tìm từ VD đối với ALB phải được dùng để thông báo liệu xe đã qua vị trí ALB hay CHƯA.

Khi xe rời khỏi làn cách xa ALB, các trường hợp sau phải xảy ra:

- ✓ Đèn giao thông bên làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU XANH LÁ CÂY” sang “MÀU ĐỎ”.
- ✓ Hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “Mời đi qua” sang “DỪNG LẠI”.
- ✓ Rào chắn làn tự động (ALB) phải tự động đóng hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.
- ✓ Thiết bị đầu cuối giao dịch thu phí (TTT) phải được chuẩn bị cho xe kế tiếp

#### 7.2.4 Quy trình giao dịch thu phí điện tử (ETC)

Hệ thống thu phí điện tử (sau đây gọi là ETC) phải gồm ba hợp phần có tên như sau, thiết bị bên đường (RSE), bộ gắn trên xe (OBU) và thẻ IC.

ETC phải được dùng để thanh toán phí thông qua việc liên lạc giữa RSE và OBU. Phương

tiện thanh toán của ETC phải giống như thẻ trả trước.

### **(1) Quy trình thu phí qua ETC**

Người lái xe mà muốn sử dụng ETC mượn OBU từ nhân viên vận hành đường và trả tiền đặt cọc bảo đảm có thể hoàn lại cho OBU đó tại văn phòng thu phí. Sau đó OBU được lắp trong xe bằng phương pháp và vị trí yêu cầu. Dĩ nhiên, người lái xe cũng có thể mua thẻ trả trước trước.

Nhân viên vận hành đường đăng ký thông tin về quyền sở hữu, phân loại xe, biển số xe, số của OBU được ghi lại đầu tiên trong OBU vào thời điểm sản xuất và những thông tin khác đến cơ sở dữ liệu của hệ thống trung tâm thu phí (TCS). Nhất là, việc phân loại xe và biển số xe đồng thời ghi vào OBU hoàn tất. Các thông tin đó phải dễ đọc hoặc nhận biết theo cách thuận tiện nhất.

Người lái xe kiểm tra việc hoạt động của OBU trước khi đi vào đường cao tốc. Thẻ trả trước (PPC) được bỏ vào OBU trước khi tiến tới điểm vào. Dịch vụ ETC sẽ không bao giờ được cung cấp trong trường hợp sử dụng thẻ chưa hoàn tất.

Người lái xe tiến gần đến làn ETC sau khi xác nhận liệu dịch vụ ETC có đang hoạt động hay không bằng cách nhìn đèn giao thông có mái che (CTL) và giữ tốc độ an toàn để tránh sự cố bất ngờ xảy ra.

Người lái xe giữ tốc độ an toàn và đi qua làn sau khi xác nhận liệu giao dịch đã hoàn thành hay CHƯA bằng cách kiểm tra trạng thái OBU và nhìn màn hình hiển thị bên làn (LSD). Ngoài ra, bằng cách xác nhận việc hoạt động của rào chắn làn tự động (ALB), người lái xe hoàn thành đi qua làn.

Giao dịch giống với thẻ trả trước được trình bày trong 13.3.2 đồng thời hoàn thành trong khi người sử dụng ETC chạy trên làn ETC. Vào cùng thời điểm đó, một số dữ liệu thu phí ngoài việc ghi lại OBU được gửi đến hệ thống trung tâm thu phí (TOS) có cùng quy trình như quy trình thẻ trả trước. Những dữ liệu này được lập để giao dịch tại điểm ra và trong trường hợp có tình huống bất ngờ xảy ra.

Người lái xe tiến gần đến làn ETC tại điểm ra sau khi xác nhận liệu dịch vụ ETC có đang hoạt động hay không bằng cách nhìn đèn giao thông có mái che (CTL) và giữ tốc độ an toàn trong trường hợp có tình huống bất ngờ xảy ra. Thẻ phải được gắn vào OBU trước khi tiến đến điểm ra. Dịch vụ ETC sẽ không bao giờ được cung cấp trong trường hợp sử dụng thẻ chưa hoàn tất.

Người lái xe giữ tốc độ an toàn và đi qua làn sau khi xác nhận liệu giao dịch đã hoàn thành hay CHƯA bằng cách kiểm tra tình trạng hoạt động của OBU và nhìn màn hình hiển thị bên làn (LSD). Ngoài ra, bằng cách xác nhận việc hoạt động của rào chắn làn tự động (ALB), người lái xe hoàn thành đi qua làn.

Cùng một giao dịch bao gồm quy trình thu hồi phí từ số dư tiền gửi cho PPC được trình bày trong 13.3.2 đồng thời hoàn tất trong khi người dùng ETC chạy trên làn. Vào cùng

thời điểm đó, dữ liệu thu phí có dữ liệu OBU được gửi đến hệ thống trung tâm thu phí (TCS) có cùng quy trình với quy trình thẻ trả trước.

Ngoài ra, người lái xe cần thanh toán phí bằng tiền mặt hoặc nạp tiền cho nhân viên thu phí trong trường hợp số tiền trả trước không đủ và rào chắn tự động không mở.

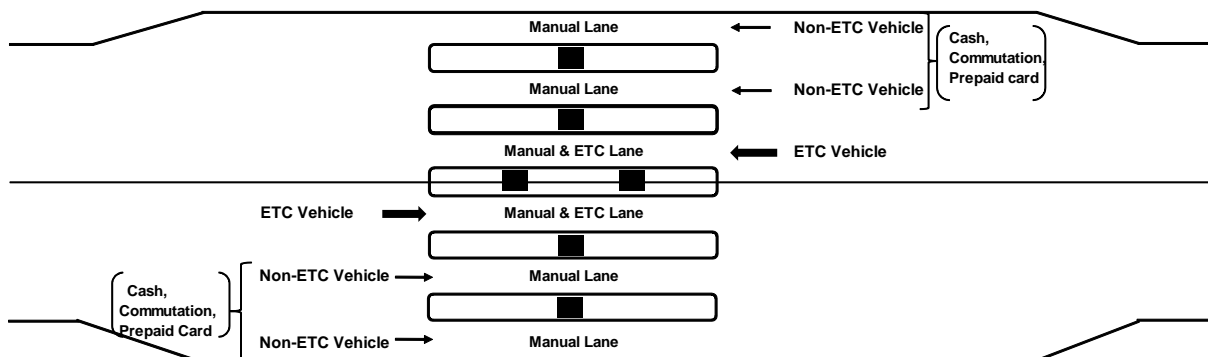
## (2) Bố trí làn ETC

Nếu làn ETC không được thiết lập phù hợp, nó có thể ảnh hưởng đến việc tắc nghẽn mà có thể gây ra sự lộn xộn với cả người sử dụng ETC và không sử dụng ETC vì làn dừng cho dịch vụ ETC và không thể áp dụng cho ETC cùng tồn tại tại cổng thu phí/trạm thu phí.

Làn ETC trong dự án phải được thiết lập như một làn cho từng lối vào và lối ra vì tỷ lệ mở rộng trong giai đoạn đầu và phải được thiết lập ở bên trái làn nhất vì xem xét dựa trên vấn đề về việc xe chạy đan xen quanh cổng thu phí/trạm thu phí.

Bằng cách so sánh việc vận hành làn cho ETC và biện pháp tương ứng đối với tình huống bất thường thể hiện trong **Hình 7-17**, Làn thủ công và làn ETC phải cơ bản được quản lý cho người dùng ETC.

ICCRW, là một loại hệ thống dự phòng, phải được thiết lập để ngăn chặn việc giao dịch kéo dài trong trường hợp sử dụng bất thường mà không phải người dùng ETC tiến tới làn ETC và một số vấn đề bất thường khác xảy ra tại làn ETC.



**Hình 7-17 Bố trí làn tại trạm thu phí**

## (3) Tốc độ thiết kế cho dịch vụ ETC

Người lái xe đi qua làn ETC mà không dừng ngang với cabin thu phí. Trong trường hợp có một người dùng không phải ETC lấn vào làn ETC, số tiền trên thẻ trả trước không đủ trả phí, CARD hoặc OBU hết hạn, hoặc hệ thống thu phí không hoạt động vì một số lý do, rào chắn làn tự động (ALB) không mở. Do đó, người lái xe phải giảm tốc độ và dừng trước ALB.

Hệ thống ETC phải được thiết kế phù hợp để chuyển tải thông tin về tình trạng hệ thống đến người lái xe ngay cả trong các trường hợp trên. Vị trí của từng thiết bị trong hệ

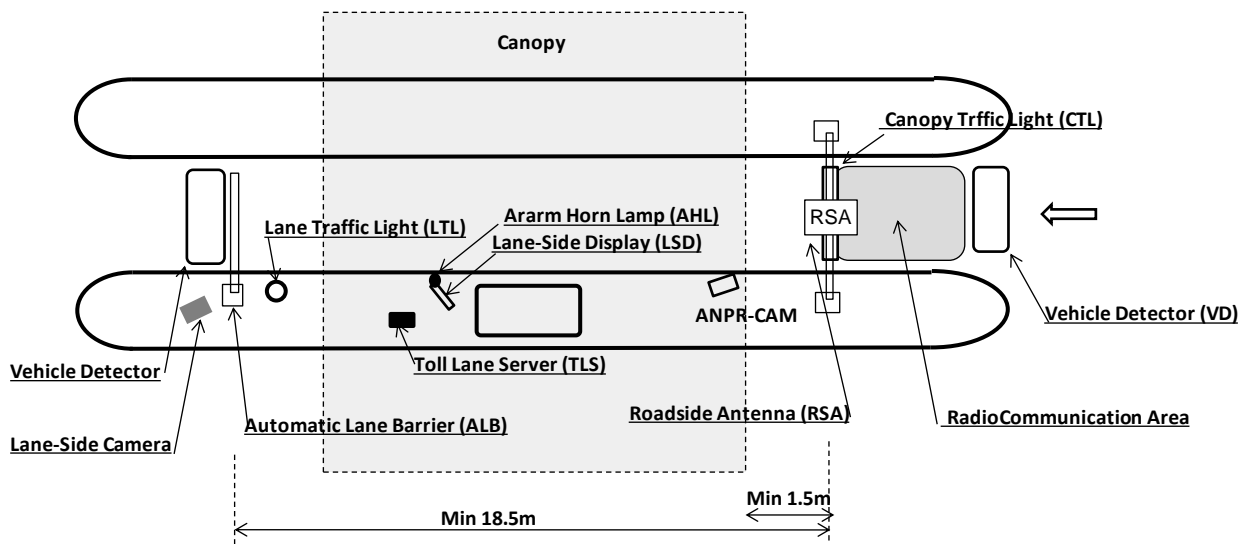
thống ETC phải được quyết định hiệu quả. Trước hết phải xác định vị trí, tốc độ thiết kế cho làn ETC. Tốc độ thiết kế làn ETC phải là 40km/h với những điều kiện sau;

- Tốc độ quy định ở trước hoặc xa cổng thu phí
- Bề rộng làn
- Tốc độ an toàn để từ từ giảm
- Tốc độ an toàn để nhận ra nội dung trên màn hình hiển thị bên làn (LSD) và tình trạng rào chắn làn tự động (ALB) bằng mắt thường

Tốc độ thiết kế hoàn toàn không yêu cầu đối với hệ thống, mà được xác định từ khía cạnh an toàn đối với người lái xe.

#### (4) Bố trí cơ bản cho các thiết bị chính trên làn ETC

Cấu hình cơ bản của thiết bị ETC phải như sau;



**Hình 7-18 Bố trí thiết bị tại làn ETC**

Khi OBU tiếp cận gần trên xe đi vào làn, thiết bị dò tìm xe (VD) dò xe, sự truyền sóng vô tuyến qua ăng ten bên đường (RSA) của thiết bị bên đường (RSE) và bộ gắn trên xe (OBU) được thực hiện trong vùng truyền sóng vô tuyến ở cả làn thu phí lối vào và lối ra. Và thiết bị nhận diện biển số xe tự động (ANPR) gửi thông tin về số xe cho RSE để xác nhận biển số đăng ký và phân loại xe trên OBU. Khi việc liên lạc hoàn thành một cách phù hợp, kết quả giao dịch được hiển thị trên màn hình hiển thị bên làn (LSD). Đồng thời, rào chắn làn tự động (ALB) tự động mở hoàn toàn khi nó đang ở chế độ tự động. Người lái xe có thể nhận ra nội dung trên LSD. Và sau đó, người lái xe có thể hoàn toàn rời khỏi làn.

Mặt khác, nếu xe đến gần, không trang bị OBU, đi vào làn, việc thông tin liên lạc giữa thiết bị bên đường (RSE) và bộ gắn trên xe (OBU) không thực hiện được trong vùng

truyền sóng vô tuyến ở cả làn thu phí lối vào và lối ra. Và sau đó, LSD hiển thị sự cố này và ALB tiếp tục đóng lại.

Cấu hình thiết bị chính của làn ETC nên được thiết kế phù hợp để giữ đủ khoảng cách. **Hình 7-18** và những vấn đề sau đây thể hiện khoảng cách yêu cầu được trích từ Tiêu chuẩn của Nhật Bản.

- Đối với người lái xe để nhận ra tình trạng LSD và ALB sau khi qua vùng truyền sóng và dừng an toàn ngay trước rào chắn làn tự động (ALB), khoảng cách giữa vùng truyền sóng và ALB tối thiểu là 18.5 m.
- Để ngăn chặn sự cố truyền sóng vô tuyến, xem xét sự phản xạ của sóng vô tuyến từ buồng lái (Canopy), khoảng cách giữa Ăngten bên đường (RSA) và Canopy tối thiểu là 1.5 m.

#### **(5) Quy trình tại lối vào**

Khi xe được trang bị bộ gắn trên xe (OBU) đi vào làn ETC tại vùng truyền sóng, việc truyền sóng vô tuyến với thiết bị bên đường (RSE) và OBU được tiến hành trong vùng truyền sóng đặt trước đảo thu phí. Thông tin của điểm vào được ghi vào thẻ trả trước qua OBU bằng kết quả truyền tin. Dữ liệu được đọc và ghi vào thẻ trả trước được chuyển đến hệ thống trung tâm thu phí (TCS) qua hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và ghi vào máy chủ.

Tính hợp lệ của OBU và thẻ trả trước được kiểm tra bằng TOS qua TTT trong thời gian trung bình.

Sau khi thông tin liên lạc được hoàn thành, phải xảy ra các tình huống sau:

- Đèn giao thông bên làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU ĐỎ” sang “màu xanh lá cây”.
- Màn hình hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển từ “DỪNG LẠI” sang “Xin mời qua”.
- Rào chắn làn thu phí tự động (ALB) phải tự động mở hoàn toàn, khi nó đang ở chế độ tự động.

Nếu xe không trang bị OBU đi về phía trước vào vùng truyền sóng sau khi đi qua VD, hệ thống ETC thông báo rằng xe không phải là loại được trang bị với OBU vì lỗi truyền sóng. Vào thời điểm đó, một số cảnh báo được kích hoạt. Xảy ra các tình huống sau:

- Còi và đèn báo động (AHL) kích hoạt trong một thời gian định sẵn. Màu sắc âm thanh và ánh sáng của AHL khác với các sự cố khác.
- Đèn giao thông bên làn (LTL) vẫn giữ “MÀU ĐỎ”.

- Màn hình hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển thành “DỪNG LẠI” và “Lỗi truyền sóng”.

Trong tình huống đó, nhân viên thu phí, đang đợi ở cabin trên làn ETC, phải xử lý bằng tay sau khi kiểm tra việc người lái xe có phải sử dụng thẻ trả trước hợp lệ hay không. Nếu người lái xe có thẻ trả trước hợp lệ, phần giao dịch còn lại phải áp dụng giống như giao dịch trả trước, nếu không thì như giao dịch vé thu phí bởi nhân viên thu phí.

#### **(6) Quy trình tại lối ra**

Khi xe được trang bị bộ gắn trên xe (OBU) đi vào vùng truyền sóng của lối ra, việc truyền sóng vô tuyến với thiết bị bên đường (RSE) và OBU được tiến hành trong vùng truyền sóng. Thông tin của điểm vào ghi vào OBU được đọc qua việc truyền tin này. Tiền phí tự động tính toán và rút ra từ số tiền đặt cọc trước của thẻ trả trước trong việc liên lạc này. Dữ liệu được đọc và ghi vào thẻ trả trước được chuyển đến hệ thống trung tâm thu phí (TCS) qua hệ thống văn phòng thu phí (TOS) và ghi vào máy chủ.

Việc phân loại xe được quyết định bằng thông tin của OBU. Việc phân loại phải được hiển thị trên TTT và LSD. Phí phải trả cũng phải hiển thị trên TTT và LSD.

Sau khi hoàn thành việc liên lạc, phải xảy ra các tình huống sau:

- Đèn giao thông tại làn (LTL) phải chuyển từ “MÀU ĐỎ” sang “màu xanh lá cây”.
- Hiển thị bên làn (LSD) phải được chuyển từ “DỪNG LẠI” sang “Xin mời qua.”
- Rào chắn làn thu phí tự động (ALB) phải tự động mở hoàn toàn, khi nó ở chế độ tự động.

Khi xe không có thiết bị OBU đi vào vùng truyền sóng sau khi đi qua VD, Hệ thống ETC thông báo xe không có thiết bị OBU vì liên lạc bị lỗi. Vào thời điểm đó, một số cảnh báo được kích hoạt. Phải xảy ra các tình huống sau:

- Còi và đèn báo động (AHL) kích hoạt trong một thời gian định sẵn. Màu sắc âm thanh và ánh sáng của AHL phải khác các sự cố khác.
- Đèn giao thông bên làn (LTL) vẫn giữ “MÀU ĐỎ”.
- Màn hình hiển thị bên làn (LSD) phải chuyển sang “DỪNG LẠI” và “liên lạc bị lỗi”.

Nhân viên thu phí phải xử lý bằng tay phụ thuộc vào việc người lái xe có thẻ trả trước còn hiệu lực hay KHÔNG. Nếu người lái xe sử dụng thẻ trả trước hợp lệ, thì nhân viên thu phí, đang đợi ở cabin trên làn ETC, phải đảm nhiệm quy trình giao dịch thẻ trả trước. Nếu người lái xe không có thẻ trả trước hợp lệ, thì quy trình giao dịch vé thu phí phải được thực hiện bởi nhân viên thu phí

Cũng xử lý tương tự như vậy trong trường hợp nhận diện biển số xe bằng thiết bị ANPR khác với số đã đăng ký trên OBU. Ngoài ra, trong trường hợp nếu OBU không được gắn



trên xe đăng ký và việc phân loại xe khác nhau, cũng xảy ra các quy trình tương tự, và khi đó nhân viên thu phí phải xử lý bằng tay.

### **7.3 Các yêu cầu kỹ thuật chung**

#### **7.3.1 Giới thiệu và phê duyệt**

Các yêu cầu sau được xem là bổ sung và/hoặc thêm vào cho những phần đã đề cập trong yêu cầu chỉ dẫn kỹ thuật áp dụng khác. Trong trường hợp yêu cầu trình bày ở đây trái với yêu cầu đã trình phần ở những phần khác trong Hợp đồng, thì những yêu cầu trình bày trong Báo cáo này phải được áp dụng.

Mối quan tâm của Nhà thầu được đưa ra cho thực tế là tất cả thiết bị và hệ thống cung cấp phải được Chủ đầu tư chấp thuận. Sẽ cần thực hiện kiểm tra và phê duyệt cho tất cả thiết bị mà trước đây chưa được phê duyệt và có thể bao gồm việc kiểm tra về môi trường của đơn vị kiểm tra độc lập đã được chấp thuận.

#### **7.3.2 Đảm bảo chất lượng**

Nhà thầu phải thiết lập và duy trì Hệ thống đảm bảo chất lượng phù hợp với các yêu cầu đối với tất cả các yêu tố công việc. Kế hoạch chất lượng do Nhà thầu lập phải trình cho Chủ đầu tư và gồm những hạng mục sau:

- ✓ Kế hoạch về chất lượng quản lý
- ✓ Kế hoạch về chất lượng thiết kế
- ✓ Kế hoạch về chất lượng xây dựng và lắp đặt
- ✓ Kế hoạch về chất lượng phát triển phần mềm.

Kế hoạch về chất lượng quản lý phải xác định cấu trúc quản lý cho việc phát triển và thực hiện hệ thống chất lượng và bao gồm, nhưng không giới hạn những phần sau:

- Tổ chức và trách nhiệm
- Thư từ liên lạc
- Thông tin liên lạc bằng lời nói
- Ghi lại
- Điều khiển thay đổi
- Dịch vụ hợp đồng phụ
- Kiểm toán và báo cáo
- Rà soát và điều chỉnh kế hoạch chất lượng
- Kiểm tra, Thiết bị đo đạc và kiểm tra
- Lưu trữ
- Đào tạo.

Nhà thầu phải lập Kế hoạch về chất lượng thiết kế riêng cho mình.

Chất lượng thiết kế phải bao gồm những chủ mục sau:

- Thiết kế và thực hiện
- Xử lý, lưu trữ, đóng gói và giao hàng
- Kiểm soát thi công và lắp đặt
- Kiểm tra và thí nghiệm
- Vật liệu và thi công không phù hợp

Nhà thầu phải lập Kế hoạch chất lượng phát triển phần mềm riêng cho việc phát triển phần mềm liên quan đến công việc.

### 7.3.3 Trình và phê duyệt thiết kế

Nhà thầu phải lập Đặc điểm kỹ thuật về chức năng như một phần của thiết kế tổng thể và quy trình phê duyệt. Nhà thầu nên tham khảo “Hướng dẫn tài liệu phần mềm trong hệ thống máy tính công nghiệp” do Viện kỹ sư điện xuất bản, để lập Đặc điểm kỹ thuật về chức năng. Các Giám đốc dự án sẽ sử dụng hướng dẫn này trong việc đánh giá sự phù hợp của hồ sơ do Nhà thầu trình.

Đặc điểm kỹ thuật về chức năng phải cung cấp chi tiết toàn diện về những tính chất mà Nhà thầu có ý định đưa ra để đáp ứng yêu cầu trong Chỉ dẫn kỹ thuật này. Tài liệu phải mô tả từng hạng mục của nhà máy, quy trình hoạt động sơ bộ của các trang thiết bị và dịch vụ được cung cấp và đưa ra việc sắp xếp bảo dưỡng.

Đặc điểm kỹ thuật về chức năng tối thiểu phải gồm những hạng mục sau:

- ◆ Tổng quan về hệ thống: theo hình thức sơ đồ khối kèm theo văn bản mô tả.
- ◆ Chức năng và thiết bị: mô tả cách thiết bị đề xuất sẽ đáp ứng mục tiêu về đặc điểm kỹ thuật. Phần này phải bao gồm tất cả các thông số kỹ thuật và phác thảo về thiết bị, hiển thị và định dạng báo cáo, quy trình vận hành sơ bộ, các biện pháp bảo động và an ninh.
- ◆ Giao diện: chi tiết về đầu vào và đầu ra cho thiết bị, và thông tin liên lạc nối giữa liên kết giữa các hạng mục khác nhau gồm phần cứng, giao thức và nội dung dữ liệu.
- ◆ Thuộc tính: chi tiết về khả năng thích ứng, tính sẵn có, khả năng duy trì và khả năng sử dụng của thiết bị cùng với thông tin về đào tạo và tài liệu sẽ được cung cấp.
- ◆ Phát triển thiết kế và hệ số thử nghiệm: quy định chi tiết cụ thể về thiết kế phần mềm, quy trình phát triển và đề xuất cho việc thử nghiệm tại hiện trường.

Nhà thầu phải trình Dự thảo đặc điểm kỹ thuật về chức năng cho Chủ đầu tư trước 1

tháng từ Ngày hiệu lực. Đặc điểm kỹ thuật về chức năng phải được hoàn thiện trong vòng 2 tháng từ Ngày hiệu lực, kết hợp với ý kiến của Chủ đầu tư.

Nhà thầu phải trình Đặc điểm kỹ thuật về phần mềm trong vòng 1 tháng từ ngày cấp giấy chứng nhận hoàn thành sau khi đã kiểm tra độ an toàn cho Hệ thống thu phí.

Đặc điểm kỹ thuật về phần mềm phải trình bày các chức năng, cấu tạo và nội dung của hệ thống phần mềm. Bảng tổng hợp đặc điểm kỹ thuật về phần mềm phải trình bày thuyết minh tổng thể về hệ thống, gồm những mục sau:

- Cấu trúc phần mềm và các sự cố của nó tác động vào các hệ thống phụ.
- Sự cố của các hệ thống phụ vào chương trình và mô đun chương trình.
- Nhập dữ liệu vào và lấy dữ liệu ra từ hệ thống.
- Các chức năng và mối tương quan giữa các phần khác của hệ thống phần mềm.

#### **7.3.4 Quy trình và việc áp dụng thiết bị**

Tất cả các thiết bị cơ điện phải được hoàn thành phù hợp với điều kiện môi trường xung quanh và tình huống sử dụng.

Tất cả thiết bị và hệ thống phải hoàn toàn phù hợp với việc hoạt động trong điều kiện môi trường tại hiện trường dự án. Nhà thầu phải hoặc sắp xếp kiểm tra về môi trường sẽ được thực hiện trên thiết bị và thông báo cho Chủ đầu tư ít nhất mười ngày việc kiểm tra này, hoặc trình các giấy chứng nhận thử nghiệm của thiết bị tương tự đã được đưa vào một chương trình thử nghiệm phù hợp.

Từ phạm vi sản xuất màu sắc và kiểu mẫu có sẵn, Chủ đầu tư phải lựa chọn màu sắc và kiểu mẫu của các hạng mục đã hoàn thành.

Tất cả các bề mặt và đặc điểm mà bị hư hỏng hoặc bị vỡ trước khi bắt đầu thời gian bảo trì phải được sửa chữa và hoàn thiện lại để đáp ứng yêu cầu của Chủ đầu tư để phân biệt với việc hoàn thiện ban đầu.

Tất cả các hạng mục riêng phải được Chủ đầu tư chấp thuận. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đến việc chậm trễ gây ra do trình chi tiết không thể chấp liên quan đến việc phê duyệt này.

Nhà thầu phải đảm bảo rằng các yêu cầu sản xuất và kiến nghị đối với việc xử lý, kiểm tra lắp đặt bộ nhớ, chạy thử và vận hành cho thiết bị riêng phải được theo dõi.

Tất cả các bộ phận cơ điện phải được theo dõi cẩn thận để đảm bảo an toàn cho nhân viên tại vị trí của họ.

Ở những khu vực gần công chúng, thiết bị phải được rào chắn hoàn toàn. Phải nghiêm túc thực hiện vấn đề này để ngăn chặn hư hại được dự kiến trước; phải có bề mặt ngoài trơn láng để ngăn chặn những bất thường và tránh các khe hở nơi mà bụi và ẩm ướt có thể tích tụ.

Cửa ra vào phải có ổ khóa và chìa khóa riêng để mở. Các ổ khóa này không thể mở được bằng các công cụ thông thường như tua vít, lưỡi dao, then vuông và chìa 6 cạnh. Chìa khóa không phải là loại thông thường, có hình dạng dễ sản xuất và dễ. Việc đóng thiết bị tương tự trong cùng hệ thống phải sử dụng ổ khóa giống nhau. Cần cung cấp cho mỗi ổ khóa tối thiểu là hai chìa cho từng loại ổ khóa.

Tuổi thọ trung bình của đèn hiển thị và LED không được dưới 5.000 giờ.

Phương tiện phải được cung cấp để kiểm tra đèn/LED mà không ảnh hưởng vào hoạt động bình thường của các mạch khác. Đèn báo lỗi phải được thiết lập lại chỉ sau khi lỗi của nó đã được xử lý xong.

Nhà thầu phải trình sơ đồ khối của các thiết bị thể hiện tính chất mà trong đó phải đáp ứng các yêu cầu chức năng về đặc điểm kỹ thuật và việc bố trí hệ thống cấp chung với kích thước cấp dự tính.

### 7.3.5 Hướng dẫn lắp đặt

Dự thảo về hướng dẫn lắp đặt sẽ được trình bày trong sổ tay vận hành và bảo dưỡng, phải trình cho Chủ đầu tư trước 4 (bốn) tuần trước khi bắt đầu lắp đặt.

Hướng dẫn lắp đặt phải trình bày rõ trình tự lắp đặt yêu cầu, kiểm tra và chạy thử các bộ phận thiết bị. Những hướng dẫn này phải được trình bày chi tiết thao tác đặc biệt sẽ thực hiện để đảm bảo đúng chức năng hoặc tránh hư hỏng thiết bị, hoặc nguy hiểm đến tuổi thọ thiết bị. Bất cứ trường hợp kỹ thuật đặc biệt nào để tạo thuận lợi cho việc đặt cáp, kết nối và thử nghiệm phải được trình bày rõ qua sơ đồ phù hợp.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về kiểm tra và kiểm chứng kích thước các cửa ra vào và lối ra để đảm bảo thiết bị có thể được vận chuyển, đặt vào vị trí và lắp đúng. Mọi điều chỉnh phải rất ít và không ảnh hưởng đến việc vận hành chức năng của thiết bị. Bất cứ và tất cả thay đổi đối với việc vận hành và thiết kế chuẩn phải trình Chủ đầu tư phê duyệt.

### 7.3.6 Thử nghiệm

Trước một tháng sau khi Bắt đầu công việc, Nhà thầu phải trình cho Chủ đầu tư xem xét và phê duyệt chấp thuận đề xuất và chương trình thử nghiệm độ an toàn của mình. Chương trình phải gồm bảng tổng hợp về các thử nghiệm và kiểm tra thiết bị và vận hành cũng như định dạng đề xuất của hồ sơ ghi lại yêu cầu và quy trình thử nghiệm và kiểm tra.

Nhà thầu phải trình quy trình kiểm tra và chạy thử chi tiết kèm theo biên bản kiểm tra phù hợp đối với việc kiểm tra các hệ thống và thiết bị để Chủ đầu tư xem xét và phê duyệt trước một tháng trước khi bắt đầu thử nghiệm. Mọi việc kiểm tra và chạy thử bị chậm trễ do việc trình các quy trình không thể chấp nhận và không đầy đủ phải thuộc trách nhiệm của Nhà thầu.

Ngoài việc kiểm tra vận hành để nghiệm thu và bàn giao, chức năng của các khóa liên

động (khóa an toàn), trình tự và việc bảo vệ không áp dụng trong quá trình vận hành phải được kiểm tra theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

Chi phí cho các thiết bị thử nghiệm, phần mềm tài liệu liên quan và nguồn nhân lực phải được đề cập trong Hợp đồng.

Các thiết bị, cáp, phụ tùng hoặc công cụ được cung cấp theo Hợp đồng mà không đáp ứng yêu cầu thử nghiệm phải bị loại bỏ. Nhà thầu phải xử lý hết các lỗi sau khi thiết bị bị lỗi sẽ được trình lại để thử nghiệm lại theo yêu cầu của Chủ đầu tư. Các thử nghiệm tiếp theo do Chủ đầu tư yêu cầu phải bao gồm trong giá tổng thầu.

### **7.3.7 Bảo trì và phụ tùng thay thế**

Các thiết bị phải được thiết kế để tạo thuận lợi cho việc kiểm tra, vệ sinh, thay thế và sửa chữa các thành phần riêng mà không cần loại bỏ những thành phần khác không cần thiết. Các hạng mục thiết bị giống nhau phải có bộ phận có thể thay thế hoặc bộ phụ hợp tạo nên thiết bị thay thế được. Điều kiện này phải được ghi lại và trình bày trong sổ tay và hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng.

Các hạng mục thiết bị chính xuống đến cấp độ bản mạch in phải được xác định rõ với mã số lắp ráp, số seri và mức độ điều chỉnh.

Sau khi hoàn thành việc kiểm tra để nghiệm thu, Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư hồ sơ về các bộ phận được lắp ráp tại các vị trí thiết bị khác nhau. Hồ sơ này phải được xem là một phần trong bản vẽ “hoàn công” và sẽ được sử dụng như dữ liệu cơ sở để làm nhật ký bảo trì và đánh giá độ tin cậy lâu dài.

Các trang thiết bị phải được cung cấp để cách ly thiết bị phục vụ công tác bảo trì mà không ảnh hưởng đến việc hoạt động của các bộ phận khác trong hệ thống. Việc bảo vệ khỏi “các phần tử mang điện” phải được đưa ra bằng cách sử dụng khóa liên động, cầu dao, vỏ che vành đai hoặc bằng việc kết hợp của các bộ phận này. Phải có nhãn cảnh báo để biết khi nào các phần tử vẫn còn mang điện và khi nào cầu dao được mở. Những bộ phận này phải được bảo vệ đúng cách để tránh tiếp xúc ngoài ý muốn.

Nhà thầu phải trình bày tổng thể trong hồ sơ trình nộp của mình, thời gian trung bình giữa lỗi (MTBF) đối với các hạng mục thiết bị và đối với hệ thống. Không cung cấp hạng mục thiết bị cho thiết bị mà có MTBF dưới 5.000 giờ và trong trường hợp nhất định, như trình bày sau đây, thiết bị phải có MTBF vượt quá con số này.

Trừ khi được sự đồng ý khác, không sử dụng các thiết bị có định kỳ bảo dưỡng dưới 2.500 giờ hoặc thiết bị không yêu cầu tắt máy trong hơn bốn giờ. Một số hạng mục thiết bị nào đó, được trình bày sau đây, cần phải bảo dưỡng định kỳ trong khoảng thời gian vượt quá con số tối thiểu này.

Nhà thầu phải sắp xếp để có sẵn trong suốt vòng đời của thiết bị và trong khoảng thời gian không dưới mười (10) năm, cũng như phụ tùng và các thiết bị thay thế phải đảm bảo hoạt động đạt yêu cầu liên tục mà không cần thay thế các bộ phận quan trọng của

thiết bị. Các phụ tùng và thiết bị thay thế này phải phù hợp để đảm bảo việc vận hành thiết bị đạt yêu cầu liên tục mà không làm giảm hiệu suất hoặc độ tin cậy. Nếu phụ tùng và các thiết bị thay thế không có sẵn trong thời gian trình bày trên hoặc trong thời gian không dưới năm (5) năm sau đó, Nhà thầu phải nỗ lực hết sức để đảm bảo rằng các bộ phận hoặc mô đun tương tự mà có thể được sử dụng để thay thế trực tiếp sẽ có sẵn để đảm bảo duy trì hoạt động liên tục của hệ thống.

Nhà thầu phải cung cấp kế hoạch định giá phụ tùng thay thế đề xuất phù hợp với yêu cầu trong Sổ tay vận hành và bảo dưỡng. Vốn, sự cố, sửa chữa lớn và các phụ tùng tiêu hao phải được xem xét đầy đủ và đề cập trong khối lượng do Nhà thầu đề xuất. Kế hoạch này phải xem xét đến yêu cầu của Chủ đầu tư về sửa chữa các bộ phận ở bất cứ đâu và cũng gồm những phụ tùng thay thế nhỏ, chú ý các hạng mục thương mại chuẩn và nguồn cung cấp phù hợp. Phải cung cấp chi tiết đầy đủ vị trí nó được đề xuất mà Chủ đầu tư đã ký Hợp đồng với nhà sản xuất hoặc đại lý của nhà sản xuất đối với các hạng mục thiết bị và hệ thống riêng như hệ thống xử lý độc quyền.

Phải thừa nhận rằng không thể lập chi tiết các phụ tùng thay thế nào đó như các hợp phần riêng cho đến khi công việc thiết kế tiến triển tốt. Nhà thầu phải tính dự phòng trọn gói cho các phụ tùng này.

Nhà thầu phải cung cấp kế hoạch định giá cho các công cụ và thiết bị thử nghiệm đặc biệt dùng để thiết lập ban đầu, bảo trì, sửa chữa lớn và sửa chữa thiết bị cơ điện để đảm bảo vận hành dự án hiệu quả. Thiết bị mô tả chi tiết phải xem xét đến điều kiện mà thiết bị cơ điện sẽ hoạt động và các yêu cầu dự định của Chủ đầu tư về thực hiện bảo dưỡng định kỳ sau bảo hành.

Việc liệt kê phụ tùng, công cụ và thiết bị thử nghiệm đặc biệt cũng phải được trình bày trong Hồ sơ dự thầu của Nhà thầu.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về tính sẵn có của phụ tùng trên hiện trường trong quá trình lắp đặt và chạy thử. Các phụ tùng không sử dụng từ kho dự trữ của Nhà thầu, mà bổ sung vào những phụ tùng được cung cấp theo Hợp đồng có thể được Chủ đầu tư tiếp quản, bằng cách sắp xếp trước với Nhà thầu.

Các công cụ và thiết bị thử nghiệm đặc biệt, có thể được sử dụng ngoài phân xưởng, phải gồm các hộp đựng bảo vệ miễn là phù hợp với việc lưu trữ và sử dụng từng hạng mục. Các hộp đựng này phải được Chủ đầu tư chấp thuận.

### 7.3.8 Cáp và dây điện

Cáp phải ép khí, giảm lan truyền ngọn lửa, giảm lượng khói, lượng khí và sự thoát khí halogen zero được kết hợp bên ngoài vỏ bọc

Dây dẫn dự phòng sẽ không được dùng cho cáp mang điện, các cáp khác phải có không dưới 10% (tối thiểu hai) dây dẫn thay thế sau khi hoàn thành lắp đặt.

Đầu cáp và dây điện phải được sửa chữa chỉ áp dụng phương pháp đã được chấp thuận,

tránh làm hư hỏng dây điện. Cáp và dây điện phải được đánh dấu rõ ràng, không được tẩy xóa theo sơ đồ liên quan đến dây điện và kiểm tra mạch. Mỗi dây cáp phải có nhãn không thể tẩy xóa, được gắn cố định gần mỗi đầu cáp, đề cập số tham chiếu của nó trong hồ sơ cáp “dùng để thi công”. Chi tiết về đánh số cáp đề xuất phải trình cho Chủ đầu tư phê duyệt.

Hệ thống dây điện cho tất cả vỏ hộp máy nói chung phải được thực hiện qua miếng đệm loại ép có các dây điện bố trí gọn gàng, đặt vào vị trí an toàn, ngăn chặn sâu bọ bò vào vỏ hộp máy và giảm bớt thiết bị đầu cuối về trọng lượng cáp. Lỗ miếng đệm thay thế có nút bịt bằng cao su phải được cung cấp cho từng hộp vỏ máy.

Thiết bị đầu cuối phải được mã hóa và xác định theo sơ đồ và cáp và dây điện đánh dấu để hỗ trợ trong việc cung cấp kết nối chính xác. Thiết bị đầu cuối phải là loại chống rung, sử dụng vật liệu cách nhiệt đúc không bám do nhà sản xuất chuyên nghiệp sản xuất và có tỷ lệ dòng điện không nhỏ hơn cáp hoặc dây điện sẽ nhận. Kim loại có điện phải được hạ thấp hoặc được bảo vệ để tránh tai nạn. Thiết bị đầu cuối được dùng trong điều khiển, báo động và thông tin liên lạc, tủ điện và các hộp nối cáp liên quan phải được bắt vít hoặc gắn vào ray đỡ. Ray đỡ phải dài để cho phép bổ sung thêm thiết bị đầu cuối sau này.

Các thiết bị và hộp nối phải có thiết bị đầu cuối riêng biệt cho mỗi dây điện gồm cả lõi thay thế. Thiết bị đầu cuối kiểu liên kết phải được cung cấp vào cuối điều khiển trong thời gian dài, báo động và cáp thông tin liên lạc chạy để thuận lợi cho việc kiểm tra cáp. Trong suốt quá trình lắp đặt, việc bố trí dây điện và nhận dạng thiết bị đầu cuối phải luôn được theo sát và phải như thỏa thuận với Chủ đầu tư.

Phải cung cấp dây dẫn điện và thiết bị đầu cuối chuyển tiếp để tránh việc chạy qua lại của phần đuôi trong phạm vi tủ điện. Độ cứng cáp nhiều sợi phải được đặt và bảo vệ đúng để không bị “cọ xát” và “teo lại” và độ căng kéo khi qua cửa hoặc những vị trí có thể di chuyển khác.

Tất cả đường ống, ống dẫn, dây điện và dây nối đất (ngoại trừ khi đặt trong các rãnh hay trong đường ống) phải đảm bảo thông suốt chiều dài và được hỗ trợ trên các thanh giằng, giá treo, khay hoặc giá đỡ). Không được bỏ lại dây cáp, dây điện hoặc bộ nối nằm lơ lửng trong hoặc trên phần nào của kết cấu hoặc của các công trình thi công. Phải bố trí cáp cố định với mục đích kẹp cố định kích thước cáp phù hợp.

Tránh các mối nối trong dây cáp trừ khi được Chủ đầu tư phê duyệt. Việc kết thúc cáp và mối nối phải được thực hiện bằng phương pháp và với vật liệu đã được đề xuất dựa theo mốc đánh dấu trên cáp.

Không được phép lắp đặt hệ thống cáp và kết cấu không được bảo vệ. Các phương tiện được sử dụng để gắn vào kết cấu phải được Chủ đầu tư phê duyệt.

Ống cáp và ống dẫn sẽ được mở rộng thể hiện trong Bản vẽ và nếu có yêu cầu hoặc cần thiết khác để thi công phù hợp và hoàn thành Công trình

Nhà thầu phải cung cấp các khay cáp, giá treo, giá đỡ và vật hỗ trợ cho hệ thống cáp của mình bên trong tòa nhà. Các khay cáp phải được làm bằng tôn thép đục lỗ và các khay, vật hỗ trợ và kẹp cáp phải được mạ kẽm nhúng nóng sau khi sản xuất. Các khay nối dài với nhau phải được chốt với tấm ốp và tấm chắn đã được duyệt. Việc bố trí cáp trên khay phải chống sự nhiễu tĩnh điện và điện từ giữa các cáp điện và cáp thông tin liên lạc/cáp dữ liệu.

Cáp phải được đưa vào các ru lô cáp chắc chắn với đầu cuối cáp được xử lý để tạo nên một đầu bít hiệu quả. Khi cáp được cắt ra từ ru lô, đầu cáp còn trên ru lô phải được bít kín ngay theo cách được duyệt để ngăn chặn sự xâm nhập của hơi ẩm. Cáp, khi bị cắt, hoặc là phải kết thúc tại vị trí cuối cùng của nó ngay hoặc phải được bít kín đúng theo cách đã phê duyệt.

Chi tiết về phương pháp luồng cáp vào ống phải được trình Chủ đầu tư phê duyệt. Mất kéo cáp được gắn với ống dẫn hoặc nếu phù hợp, cáp dự trữ có thể được sử dụng trên cáp để đặt trực tiếp lên chiều dài ngắn. Phải lưu ý rằng không để xảy ra thiệt hại ứng suất cho vỏ bọc cáp.

Khi cáp đi qua các hố cáp, ống cáp và những thứ tương tự như vậy thì phải được bít kín để ngăn không cho côn trùng và nước thâm nhập vào các bộ phận lắp đặt khác.

Cáp phải được làm từ nhà sản xuất được phê duyệt và phải giao đến công trường với nguyên mẫu dấu/niêm phong còn nguyên vẹn của nhà sản xuất thể hiện tính bảo đảm nguyên vẹn của nhà sản xuất. Con dấu phải được giữ lại để kiểm tra và lưu lại trong trường hợp gặp sự cố về sau. Nếu cáp ngắn có thể giao không cần niêm phong, miễn là chúng được đóng gói phù hợp và được Chủ đầu tư phê duyệt trước đó. Trừ khi được sự đồng ý của Chủ đầu tư, cáp phải được sản xuất không quá 18 tháng trước khi giao đến công trường và ngày sản xuất phải được thể hiện trên tất cả các lô hàng. Phải nhận được sự cho phép của Chủ đầu tư trước khi bố trí cáp hoặc loại bỏ. Tất cả các loại cáp phải được trình Giấy chứng nhận thử nghiệm sản xuất.

Không được sử dụng đoạn cáp hư hỏng hoặc sửa chữa nào trừ khi được sự đồng ý của Chủ đầu tư.

Cáp phải được chọn để phù hợp với điều kiện môi trường xung quanh và được định mức cho điều kiện lắp đặt. Cáp đặt trong đường ống và trên khay phải được định mức để phù hợp với việc chạy nhiều lần. Vì mục đích cấp điện, không sử dụng loại cáp dưới 1.5m<sup>2</sup> phần lõi.

Bản vẽ “hoàn công” phải thể hiện không gian, vị trí và sự nhận biết từng loại cáp tại các vị trí chính của khay cáp, giá đỡ và đường ống.

### 7.3.9 Các hạng mục khác

Các thiết bị và vật liệu lắp đặt phải được lựa chọn và thiết kế để giảm thiểu nguy cơ bùng phát, lây lan của lửa và thiệt hại do cháy.



Tủ, bàn, hộp thiết bị và những thiết bị tương tự phải là loại chất lượng cao được bọc vững chắc bằng tấm thép gấp khúc. Cửa mở và vỏ bọc dễ dàng thay đổi lên xuống, ra vào cho phù hợp, và tạo cạnh để gắn cố định. Các gờ phải được gỡ bỏ, các mối hàn phải sạch và trơn tru.

Phụ kiện bên ngoài tủ và hộp thiết bị phải được mạ chrome hoặc phủ ngoài bằng loại sơn phù hợp để có thể sử dụng thường xuyên. Bản lề và các cột chống lò phải được làm chắc chắn để có thể sử dụng tốt và cũng phải cho phép cửa lớn hơn được nhấc ra ngoài để dễ dàng truy nhập vào bên trong. Phải bố trí vật chặn và giữ cửa.

Khung di động và bản điều khiển phải được đặt trên con lăn hoặc bàn trượt có độ ma sát thấp phù hợp để không xảy ra hư hỏng cho bề mặt hoàn thiện trong quá trình sử dụng. Kết thúc của điểm dừng di chuyển phải được cố định cho các lần di chuyển, có hạn chế để đảm bảo cho các ngăn chứa và khung không dịch chuyển hay bị mở ra do rung.

Các tủ, hộp, trụ và các thiết bị khác cho việc lắp đặt bên ngoài phải chịu được thời tiết và được bảo vệ bằng lớp sơn phủ ngoài đã phê duyệt. Chi tiết về lớp sơn phủ ngoài phải được trình Chủ đầu tư phê duyệt.

Phải tránh sử dụng ốc vít “tự mở” nếu có thể và không được sử dụng loại này để đảm bảo lớp vỏ bọc bảo vệ hoặc tấm chắn thiết bị bị rơi ra nhằm phục vụ cho việc bảo trì sau này. Bảng mạch in được hình thành trên vật liệu cách nhiệt ổn định với sự bám dính lâu dài cho mạch đến bảng trong mọi điều kiện. Bảng và mạch điện phải được bảo vệ chống lại các điều kiện khí hậu, bụi bẩn và ẩm ướt bằng kỹ thuật sơn phủ đã được chấp thuận. Bảng cảm phích điện phải được “ký hiệu” và “mã số” để đảm bảo hướng tiếp xúc và để tránh việc bảng điều khiển cắm vào sai vị trí. Phải chọn vật liệu tiếp xúc để đảm bảo vận hành đúng sau thời gian hoạt động và lưu giữ lâu dài. Mã xác nhận bộ phận phải nổi lên ở vị trí đặt vào.

Đèn chỉ dẫn phải có tuổi thọ trung bình ít nhất 10.000 giờ. Mạch điện sẽ kết hợp các thiết bị tại chỗ đến đèn để kiểm tra các đèn thường xuyên và nhanh chóng mà không ảnh hưởng đến các mạch vận hành. Đèn bị lỗi phải được lắp lại.

Tất cả các dây bán dẫn và mạch điện chính lưu phải được bảo vệ trong tình trạng hoạt động bình thường và trong tình trạng điện áp quá mức và dòng điện quá mức.

Các loại và kích cỡ của bộ ngắt phải được giữ ở mức tối thiểu. Role cắm vào phải được mã hóa và “được khóa” để đảm bảo việc chèn thêm role vào vị trí và hướng liên lạc chính xác và phải được định vị bởi vòng đệm hãm để tránh bị lỏng do rung và xóc. Các tiếp xúc giữa điện áp khác nhau trên cùng role phải được sắp xếp theo các nhóm điện áp, mỗi điện áp một nhóm, được tách theo cơ học và điện phân.

Mặt nam châm của role, của các thiết bị tiếp xúc và những thiết bị tương tự như thế phải không gỉ hoặc được phủ một lớp dầu nhờn mỏng phù hợp. Các tiếp điểm phải được bố trí để thu thập lượng bụi tối thiểu, để sử dụng và để giảm thiểu lượng bụi rơi vào các tiếp điểm khi nắp role và các thiết bị tiếp xúc được dỡ bỏ đi. Ngoài loại role cộng từ, role

kín phải được bao bọc trong suốt để có thể quan sát hoạt động của các điểm tiếp xúc role.

Thông qua các hạng mục công việc trong Hợp đồng, tất cả hạng mục thiết bị, bao gồm hộp kết nối, hộp giao diện và các linh kiện khác phải được dán nhãn như mô tả bên dưới để thuận lợi cho việc xác định bảo dưỡng thiết bị. Tất cả nhãn phải được mô tả rõ ràng, không thể tẩy xóa và được gắn bằng ốc vít hoặc dụng cụ cố định vĩnh viễn khác đã được duyệt. Tất cả ghi chú phải bằng tiếng Anh và tiếng Việt.

Cầu chì và bộ phận ngắt mạch thu nhỏ:

- Những thiết bị này phải được đánh số và một biểu đồ chức năng, định mức của mỗi thiết bị phải được bố trí bên trong cửa. Các biểu đồ này phải được lập theo cách thức đã được phê duyệt, vẽ rõ ràng bằng mực và được bọc bằng nhựa trong.

Thành phần:

- Nếu hộp thiết bị hoặc tủ chứa nhiều thiết bị tương tự nhau, thì mỗi thiết bị phải có nhãn nhựa khắc thể hiện chức năng của nó.

Bảng phân bố:

- Mỗi bản phân bố và bảng cầu chì phải có nhãn nhựa khắc bên ngoài thể hiện chức năng của nó, mã nhận dạng và phạm vi điện áp làm hoạt động cao nhất.

Tất cả các thiết bị phải có lọc tạp âm, khi cần thiết, để ngăn chặn tạp âm của thiết bị khác khi vận hành do bức xạ, cảm ứng điện hoặc truyền dẫn.

Tất cả các biển cảnh báo nguy hiểm phải vĩnh viễn được lắp đặt bởi các thiết bị cố định vĩnh viễn đã được phê duyệt và phải được lắp đặt rõ ràng, không thể tẩy xóa. Từ "nguy hiểm" phải được làm nổi bật và có ký tự lớn hơn so với các phần khác của dòng chữ. Kích thước của các ký tự và loại biển cảnh báo tùy thuộc vào sự phê duyệt của Chủ đầu tư. Tất cả các ghi chú phải được thể hiện ở cả tiếng Việt và tiếng Anh.

Các linh kiện giống hệt nhau trong các bộ thiết bị sẽ được hoán đổi cho nhau. Nếu Chủ đầu tư yêu cầu, Nhà thầu phải chứng minh sự hoán đổi trong quá trình thử nghiệm bằng cách trao đổi một số linh kiện do Chủ đầu tư lựa chọn.

Các vật liệu tiếp xúc phải được lựa chọn để công tác vận hành lâu dài và an toàn đối với bộ chuyển đổi, dòng điện và điện áp trong mạch điện. Chủ đầu tư có thể yêu cầu đưa ra các bằng chứng, khi phê duyệt các bản vẽ mà trên đó thể hiện tất cả các tiếp xúc phù hợp cho mạch dẫn.

Tất cả các thiết bị phải có khóa an toàn liên tục chính xác để đảm bảo rằng chỉ có chuyển đổi chính xác và quy trình vận hành được theo dõi. Các hỏng hóc hoặc khóa an toàn và tính liên tục không được làm cho các thiết bị hoạt động sai trình tự.

### **7.3.10 Nối đất và sự liên kết**

Thiết kế hệ thống thu phí phải gồm việc bảo vệ chống lại các tác động của dòng điện lạc, sét và các lỗi trong các mạch lân cận có thể gây ra hư hỏng hoặc làm cho thiết bị hoạt động không đúng. Trong quá trình giao nộp tài liệu, Nhà thầu phải trình bày phương pháp đề xuất để ngăn chặn tình trạng hư hại là do sét đánh trực tiếp bởi các hiệu ứng gây ra hay do nạp điện. Phương pháp phải gồm không dưới bọc điện (màn chắn) hiệu dụng và/hoặc tách các dây dẫn dòng điện yếu ra khỏi cáp điện, cáp nối, ống dẫn lỏng và những loại tương tự và sự phù hợp của việc loại bỏ điều áp phù hợp hoặc thiết bị cách điện nếu việc sử dụng bọc điện hoặc phương pháp tách rời không thực tiễn.

8. Hệ thống truyền dẫn số và công tác cáp

8.1 Hệ thống truyền dẫn số

Hệ thống giao thông thông minh (ITS) trên đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi (DQE) đưa vào vận hành các thiết bị khác nhau như camera CCTV, thiết bị dò tìm xe và biển báo có nội dung thay đổi dọc tuyến đường. Các thiết bị này kết nối với thiết bị trung tâm tại Trung tâm điều hành chính (MMC), dữ liệu và tiếng nói được trao đổi thông qua các thiết bị này. Cần có hệ thống truyền dẫn số để thực hiện dịch vụ thông tin liên lạc qua dữ liệu và giọng nói. Hệ thống truyền dẫn số trên nền giao thức Internet (IP) qua hệ thống cáp quang phải được đưa vào áp dụng để thực hiện mục đích này

Nhà thầu phải thiết kế, cung cấp, lắp đặt và kiểm tra hệ thống truyền dẫn số đáp ứng nhu cầu của hệ thống hợp phần về tốc độ, băng tần và độ tin cậy.

8.1.1 Cấu hình hệ thống

Hệ thống truyền dẫn số phải bao gồm hệ thống truyền tải mạng nội bộ và hệ thống truyền tải mạng truy cập. Trước hết kết nối các điểm đầu nối cáp quang (FON) thiết lập tại các vị trí cho trong bảng sau và sử dụng cáp quang, sau đó kết nối với các thiết bị bên đường vào FON sử dụng bộ chuyển đổi môi trường trang bị trong hệ thống phụ khác và cáp quang

**Bảng 8-1 Vị trí điểm đầu nối cáp quang**

TT	Vị trí	Ghi chú	TT	Vị trí	Ghi chú
1	Nút giao Túy Loan	KM0+000	6	VP thu phí Tam Kỳ	KM64+510
2	Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng	KM4+100	7	VP thu phí Chu Lai	KM82+990
3	VP thu phí Mỹ Sơn	KM13+260	8	VP thu phí Dung Quất	KM101+740
4	Hầm (phía Bắc)	KM22+485	9	VP điều hành Bắc Quảng Ngãi	KM123+845
5	VP thu phí Hà Lam	KM40+880	10	VP thu phí Quảng Ngãi	KM129+500

Đặc biệt lưu ý rằng khi đường cao tốc được mở rộng, hệ thống truyền tải mạng trung tâm sẽ được đưa vào sử dụng để truyền dữ liệu đường dài giữa Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng và các MMC khác. Hệ thống truyền dẫn số cho hệ thống truyền tải mạng trung tâm sẽ không được lắp đặt trong phạm vi Dự án. Tuy nhiên, hệ thống truyền tải mạng nội bộ sẽ được trang bị trong Hợp đồng phải tương thích với hệ thống truyền dẫn số tiêu chuẩn được sử dụng chung trong truyền tải mạng trung tâm. Cáp quang sẽ được lắp đặt dọc tuyến cao tốc phải có đủ số sợi để trang bị cho hệ thống mạng trung tâm.

Các cáp truyền tải phải là cáp sợi quang có số sợi phù hợp

### 8.1.2 Thiết kế hệ thống

Nhà thầu phải thực hiện thiết kế kỹ thuật hệ thống truyền dẫn số. Công tác thiết kế phải bao gồm nhưng không giới hạn giao thức truyền dẫn, mạng và thiết bị truyền dẫn, chủng loại và quy cách cáp, cách nối cáp, công tác lắp đặt ống dẫn và cáp, hồ kỹ thuật và hộp kéo tại vị trí cầu và nối đất. Lưu ý rằng, ống cáp, hồ kỹ thuật và hộp kếp lắp dọc tuyến cao tốc sẽ do gói thầu khác cung cấp. Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt ống cáp từ hồ kỹ thuật hoặc hộp kéo gần nhất đến từng thiết bị ITS và bổ sung thêm hồ kỹ thuật và hộp kéo nếu yêu cầu.

Hệ thống truyền dẫn số phải áp dụng hệ thống dựa trên giao thức IP. Phải lựa chọn phương tiện truyền thông và giao thức truyền dẫn phù hợp tại Lớp 1 và 2 và loại thiết bị trạm kỹ thuật số. Trong quá trình phát triển thiết kế, các hệ số khác nhau như số lượng và loại dữ liệu, khoảng cách truyền dẫn, chất lượng dịch vụ (QoS), độ tin cậy, độ chờ và thời gian chuyển đổi cho dự phòng phải được xem xét. Loại cáp sợi quang cũng phải được xem xét trong thiết kế. Hệ thống truyền dẫn theo bó sẽ được ưu tiên hơn hệ thống truyền dẫn theo mạch như Gigabit Ethernet.

Cấu trúc vòng lặp dựa trên vòng bó đàn hồi (RPR) phải được áp dụng cho hệ thống truyền tải mạng nội bộ để hoạt động dự phòng. Một đoạn thông tin liên lạc cắt ra tại điểm của vòng lặp không được ảnh hưởng đến việc hoạt động bình thường của hệ thống thông tin liên lạc.

Về mặt vật lý, cáp quang riêng biệt phải được áp dụng đối với cấu trúc vòng và dự phòng trong hệ thống truyền mạng nội bộ. Dữ liệu hình ảnh nén, dữ liệu hệ thống thu phí và dữ liệu từ các thiết bị khác phải được phân bổ riêng lẻ theo phương pháp lý thuyết trong hệ thống thông tin liên lạc.

Chuyển mạch lớp 3 sẽ được sử dụng tại mỗi điểm đầu nối để kết nối mạng nội bộ hoặc thiết bị với mạng đường truyền nội bộ. Chuyển mạch lớp 2 cũng sẽ được sử dụng để kết nối thiết bị với mạng nội bộ.

Ngoài thiết bị đề cập trên, hệ thống yêu cầu kết thúc cáp quang, bộ chống sét hoặc thiết bị bảo vệ tăng áp tương đương để bảo vệ thiết bị chống sét và các phụ kiện cần thiết để lắp cáp. Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt các thiết bị và phụ kiện này.

### 8.1.3 Độ tin cậy

Hệ thống truyền số phải có độ tin cậy cao để đảm bảo hệ thống hoạt động liên. Tỷ lệ lỗi bit để kết thúc việc truyền dữ liệu cuối cùng phải là  $1 \times 10^{-6}$  hoặc hơn.

### 8.1.4 Công suất và chất lượng dịch vụ

Hệ thống truyền số phải có đủ công suất về tốc độ và dải thông để đáp ứng nhu cầu quyết định dựa trên số lượng dữ liệu dự tính bao gồm dữ liệu số hóa giọng nói tại mỗi vị trí như MMC, văn phòng điều hành (MO) và văn phòng thu phí (TO). Tín hiệu video từ camera CCTV phải được chuyển sang định dạng MPEG 4/H.264 hoặc Motion-JPEG và hệ

thống truyền số phải cung cấp đủ dung lượng cho nó. Nhà thầu phải dự tính chủng loại, số lượng và vị trí truyền dữ liệu cần thiết và thiết kế hệ thống, thiết bị và cáp thỏa mãn nhu cầu.

Khả năng về chất lượng dịch vụ (QoS) phải được cung cấp cho hệ thống truyền số để đảm bảo truyền dữ liệu giọng nói và truyền hình ảnh video cho hệ thống điện thoại nội bộ và hệ thống camera CCTV được thông suốt và không bị gián đoạn.

### 8.1.5 Yêu cầu kỹ thuật

Yêu cầu kỹ thuật trong phần này chỉ để tham khảo. Thiết bị hệ thống truyền số do Nhà thầu cung cấp phải tuân thủ các yêu cầu này và phải được Giám đốc dự án chấp thuận.

#### (1) Nút cáp quang (FON)

FON phải có đủ dung lượng và giao diện, chức năng kiểm soát chất lượng dịch vụ, chức năng xử lý sự cố và các chức năng yêu cầu khác. Dưới đây là yêu cầu kỹ thuật tham khảo cho FON.

a. Tiêu chuẩn:	Gigabit Ethernet
b. Dung lượng:	1 Gbps hoặc hơn
c. Giao diện:	Giao diện cáp quang: 8 lõi hoặc hơn Giao diện LAN: 20 cổng hoặc hơn
d. Cấu trúc áp dụng:	Vòng, sao
e. Chức năng xử lý sự cố:	Vòng bó đàn hồi (RPR)
f. Cự ly truyền:	60km hoặc hơn
g. Thời gian chuyển đổi:	50m giây hoặc ít hơn
h. Quản lý mạng:	SNMP hoặc tương đương
i. Độ tin cậy:	$1 \times 10^{-6}$ hoặc hơn

#### (2) Chuyển mạch lớp 3

a. Tốc độ chuyển mạch:	20 Gbps hoặc tương đương
b. Giao diện WAN:	10BASE-T/100BASE-TX x 8 cổng hoặc hơn
c. Giao diện LAN:	10BASE-T/100BASE-TX x 20 cổng hoặc hơn
d. Giao thức LAN:	TCP/IP, IP multi-cast, etc
e. Chuyển mạch lớp 3:	sẽ được cung cấp
f. VLAN tối đa:	Xấp xỉ 200
g. Giao thức VLAN Trunk:	sẽ được cung cấp
h. Giao thức Spanning Tree:	sẽ được cung cấp
i. Giao thức định tuyến:	RIP, RIPv2, OSPF, v.v.

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| j. Multicast:     | IGMP, etc. |
| h. Quản trị mạng: | SNMP       |

### (3) Chuyển mạch lớp 2

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| a. Giao diện LAN:           | 10BASE-T/100BASE-TX x 20 cổng hoặc hơn |
| b. Giao thức LAN:           | TCP/IP, IP multi-cast, v.v             |
| c. Chuyển mạch lớp 2:       | sẽ được cung cấp                       |
| d. VLAN tối đa:             | Xấp xỉ 200                             |
| e. Giao thức VLAN Trunk:    | sẽ được cung cấp                       |
| f. Giao thức Spanning Tree: | sẽ được cung cấp                       |
| g. Multicast:               | IGMP, etc.                             |
| h. Đầu nối:                 | RJ-45 jacks                            |
| i. Quản trị mạng:           | SNMP                                   |

### (4) Tủ phối quang

Tủ phối quang phải được bố trí tại Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng, văn phòng quản lý hoặc các điểm kết nối quang khác nơi các đầu nối được lắp đặt và dùng để kết nối cáp quang với thiết bị ITS bằng các đầu nối thích hợp

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| a. Số lõi ghép nối: | 100C x 2 hoặc hơn       |
| b. Đầu nối:         | Đầu nối loại SC hoặc FC |

### (5) Thiết bị giám sát mạng

Hệ thống truyền dẫn số phải được trang bị chức năng giám sát để liên tục theo dõi vận hành hệ thống và đưa ra cảnh báo trong trường hợp có sự cố. Thiết bị giám sát mạng phải có các chức năng sau:

- Quản lý các sự cố, khắc phục sự cố
- Đăng ký và thay đổi cấu hình hệ thống
- Đăng ký và thay đổi cấu hình mạng
- Thử nghiệm thiết bị và mạch
- Ghi lại hoạt động của thiết bị và cáp
- Thay đổi lộ trình truyền dẫn thứ cấp và dự phòng

#### 8.1.6 Cáp truyền thông

Loại cáp sử dụng cho hệ thống truyền dẫn số được quy định như dưới đây. Cáp được lựa chọn có số sợi quang phù hợp và số cặp cáp kim loại phù hợp nếu được sử dụng.

**Bảng 8-2 Loại cáp truyền thông**

Áp dụng	Loại cáp
Cáp ngoài trời	
Hệ thống mạng trung tâm	Cáp quang (Dispersion-Shifted Fiber: DSF)
Hệ thống mạng nội bộ	Cáp quang (Cáp sợi đơn mode: SMF)
Hệ thống mạng truy cập	Cáp quang (SMF) hoặc cáp CCP nếu yêu cầu
Cáp quản trị mạng	Cáp quang (Cáp sợi đơn mode: SMF)
Cáp trong nhà	
Dữ liệu/giọng nói	Cáp Ethernet hoặc SWVP

Cáp sợi quang được lắp đặt dọc tuyến cao tốc phải có tối thiểu 100 lõi. Việc chia nhánh cáp phải được tiến hành sao cho chỉ có các lõi cáp kết nối với thiết bị được đưa vào thiết bị và các lõi khác sẽ được rẽ nhánh. Ghép nối cáp quang được tiến hành theo phương pháp cho phép mở hộp ghép và thay đổi kết nối. Nối cáp bằng phương pháp ghép nối nhờ nóng chảy

### 8.1.7 Cáp và ống luồn cáp

Công tác ống dẫn bao gồm ống dẫn cáp từ vị trí hố ga hoặc hộp kéo gần nhất được cung cấp trong các gói thầu khác đến thiết bị ITS, hố ga và hộp kéo bổ sung nếu cần, các thiết bị liên quan cần thiết cho việc lắp đặt cáp.

Nhà thầu phải thực hiện thiết kế kỹ thuật công tác cáp và ống luồn cáp gồm việc chuẩn bị bình đồ bằng phẳng cho tuyến cáp và ống cáp thể hiện loại và chiều dài ống, loại và chiều dài cáp, loại hố kỹ thuật và hộp kéo cáp. Thiết kế kỹ thuật phải được trình cho Giám đốc dự án phê duyệt.

Đối với phạm vi dự kiến có cảm ứng điện từ và cảm ứng tĩnh điện do đường truyền công suất cao cần có các biện pháp đối phó như sử dụng cáp bọc nhôm.

Hai loại ống dẫn cáp cho cáp quang và cáp điện để cung cấp điện cho thiết bị phải được đề cập trong Hợp đồng.

#### (1) Loại và kích thước ống dẫn

Ống HDPE phải được sử dụng làm ống dẫn ngầm, ống dẫn phải được bảo vệ bằng bê tông tại phạm vi ống dẫn lộ ra ngoài hoặc ống dẫn ngầm không được chôn đủ sâu tính từ đỉnh bề. Ống dẫn phải được chôn sâu ít nhất 60 cm tính từ đỉnh bề. Đường kính trong của ống dẫn phải bằng khoảng 1.5 lần kích thước cáp lắp đặt và ống dẫn cho cáp quang phải có đường kính trong tiêu chuẩn 90 mm hoặc ống dẫn cho cáp điện phải có đường kính trong tiêu chuẩn 50mm. Ống cáp có cùng kích thước phải được sử dụng xuyên suốt một đoạn và không cho phép thay đổi kích thước mà không có hố kỹ thuật và hộp kéo



cáp.

## **(2) Ống dẫn gắn vào tường**

Ống dẫn gắn vào tường, cống hộp hoặc kết cấu khác phải được thiết kế có xem xét đến trọng lượng, mức rung, độ co giãn. Mỗi nối đàn hồi được sử dụng tại các vị trí phù hợp để đối phó với trường hợp co giãn do nhiệt độ.

## **(3) Hộp kỹ thuật và hộp kéo**

Hộp kỹ thuật và hộp kéo được sử dụng cho việc lắp đặt cáp, nối cáp, và phân nhánh cáp. Hộp kỹ thuật và hộp kéo phải có kích thước phù hợp với chức năng sử dụng. Thiết bị cố định phải được trang bị để giữ mỗi nối cáp trong trường hợp sử dụng hố ga để ghép nối cáp.

Hộp kỹ thuật và hộp kéo phải được bố trí ở những vị trí phù hợp. Khoảng cách giữa các hố ga không được quá 250 m

## 9. Hệ thống radio không dây

### 9.1 Tổng quát

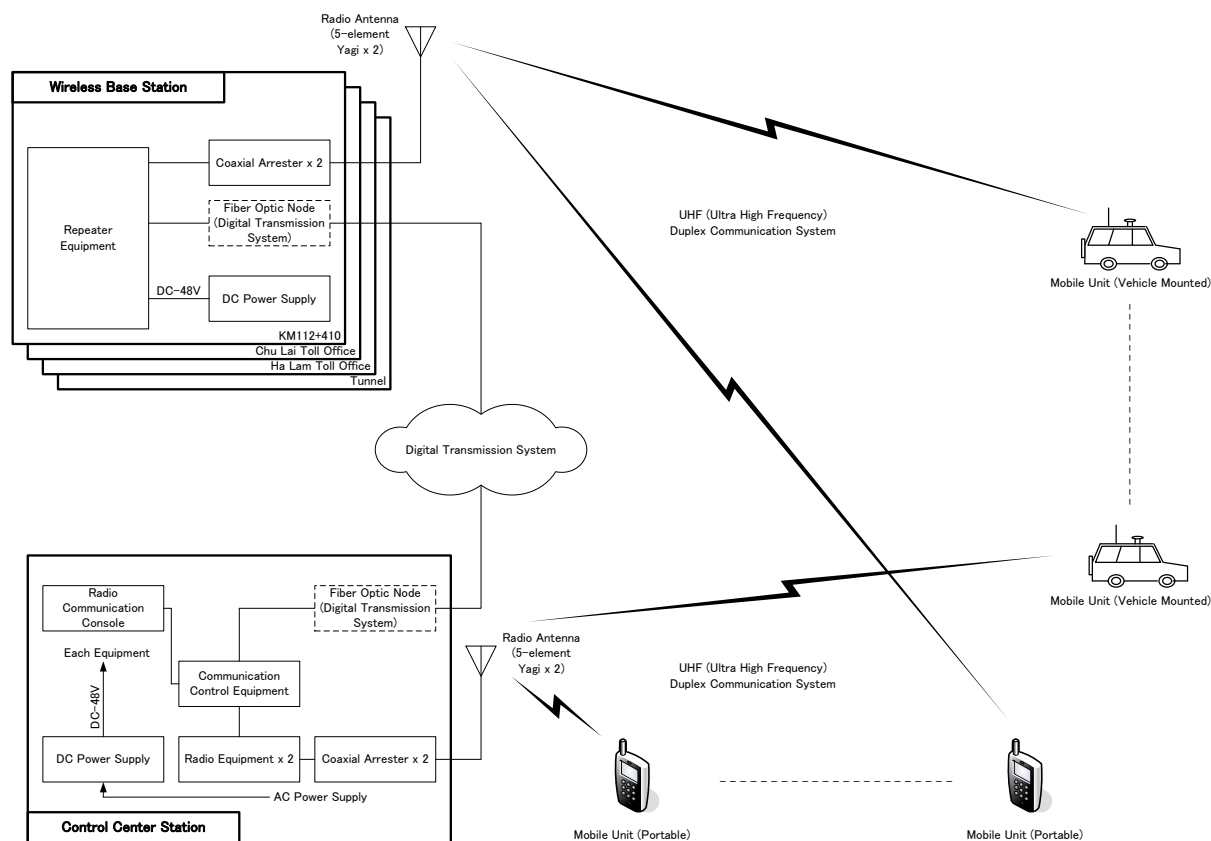
Nhà thầu phải cung cấp hệ thống radio không dây dùng để thông tin liên lạc với nhân sự tham gia vận hành và bảo dưỡng đường cao tốc. Hệ thống phải phủ sóng toàn bộ tuyến cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi (DQE) với chất lượng âm thanh và truyền dữ liệu cao. Hệ thống phải phù hợp với luật và các quy định về truyền sóng radio hiện hành.

### 9.2 Cấu hình hệ thống

Hệ thống radio không dây phải bao gồm trạm trung tâm điều khiển được thiết lập tại trung tâm điều hành chính, bốn (4) trạm phát không dây đặt tại hầm (cửa hầm phía nam), văn phòng thu phí Hà Lam, văn phòng thu phí Chu Lai và KM112+410, và các thiết bị di động.

Các trạm phát bổ sung có thể được lắp đặt để đảm bảo phủ sóng khu vực. Thiết bị di động phải được gắn trên xe sử dụng để vận hành và bảo dưỡng đường cao tốc hoặc được nhân viên tham gia vận hành và bảo dưỡng cầm theo.

Trạm phát sẽ được kết nối với trạm trung tâm điều khiển thông qua hệ thống truyền tin kỹ thuật số sẽ được xây dựng trong Dự án.



**Hình 9-1 Cấu hình hệ thống radio không dây**

### 9.3 Tần số

Hệ thống radio không dây phải sử dụng tần số băng tần 400 MHz. Việc phân bổ tần số chính xác sẽ do cơ quan quản lý tần số vô tuyến xác định và chấp thuận, và được thông báo đến Nhà thầu. Nhà thầu phải có hành động và hỗ trợ cần thiết đối với việc phân bổ tần số.

### 9.4 Thiết kế hệ thống và phân tích sự cân bằng hệ thống

Để hệ thống phủ sóng toàn bộ tuyến DQE với chất lượng âm thanh và truyền dữ liệu cao, phải thực hiện việc thiết kế phù hợp đối với các hợp phần hệ thống bao gồm máy phát, ăngten và máy thu. Việc phân tích sự cân bằng hệ thống phải được tiến hành cho mục đích này. Tính toán nguồn điện nhận dựa trên nguồn điện phát giả định hoặc dự kiến, sự suy hao mấu dây, suy hao cáp, suy hao bộ nối, độ tăng tích ăng ten phát xạ, sự suy hao trong không gian tự do, sự suy hao khác gồm sự phai màu, độ tăng tích ăng ten thu nhận, suy hao mấu dây, suy hao cáp, suy hao bộ nối. Phải điều chỉnh thiết kế và điều chỉnh thông số cho đến khi đạt được nguồn điện nhận yêu cầu.

Việc tổn hao lan truyền trước tiên phải được dự tính bằng việc tính toán và sau đó được đo bằng việc kiểm tra hiện trường trong quá trình thiết kế kỹ thuật. Kết quả kiểm tra hiện trường phải được thể hiện qua việc phân tích sự cân bằng hệ thống.

Nhà thầu phải tiến hành thiết kế kỹ thuật hệ thống gồm có phân tích sự cân bằng hệ thống và đo đạc tại hiện trường, và trình thiết kế cho Giám đốc dự án phê duyệt.

### 9.5 Công nghệ truyền

Hệ thống thông tin liên lạc không dây kỹ thuật số phải được sử dụng nhờ các ưu điểm của nó hơn so với loại truyền thống tương tự. Hệ thống thông tin liên lạc phải được bảo mật.

### 9.6 Chức năng và đặc điểm

Hệ thống thông tin vô tuyến phải có các chức năng và đặc điểm sau:

- Chất lượng thông tin liên lạc được thể hiện theo mức độ sóng tiếp nhận phải hơn -103 dBm.
- Tối thiểu thì có thể thực hiện việc liên lạc theo kiểu từ một-tới-một đối tượng, từ một-tới-nhiều đối tượng.
- Dữ liệu ID phải được tự động truyền đi mỗi khi thực hiện cuộc gọi.
- Cả hai loại thiết bị di động là gắn trên xe và cầm tay phải được trang bị GPS và hệ thống có chức năng theo dõi lộ trình.
- Thiết bị cầm tay phải có khả năng chống thấm nước mưa.

## **9.7 Hợp phần hệ thống**

### **(1) Trạm trung tâm điều khiển**

Trạm trung tâm điều khiển phải bao gồm nhưng không giới hạn thiết bị radio (máy phát và máy thu), ăng ten, thiết bị chống sét đồng trục, thiết bị điều khiển liên lạc và bảng điều khiển thông tin liên lạc radio. Hai bộ máy phát và máy thu sẽ được lắp đặt làm hệ.

Bàn giao tiếp thông tin liên lạc radio được trang bị microphone phải có các chức năng như lựa chọn và liên lạc với bất kỳ thiết bị di động hay nhóm thiết bị di động nào sẽ được cài đặt trước, chọn máy phát và máy thu (Số 1 / Số 2) sẽ sử dụng, điều khiển thiết bị trạm phát, theo dõi vị trí xe, và ghi nhật ký vận hành qua thiết bị điều khiển thông tin liên lạc.

Ăng ten kiểu Yagi 8 chấn tử hoặc tương đương phải được sử dụng để truyền tín hiệu radio một cách hiệu quả. Thiết bị chống sét đồng trục phải được lắp đặt để bảo vệ thiết bị khỏi xung do sét đánh.

Nguồn điện cho mỗi thiết bị phải được cấp từ nguồn điện một chiều hoặc thiết bị lưu điện (UPS) có công suất ắc quy đủ để cấp điện cho đến khi khởi động máy phát khẩn cấp

### **(2) Trạm phát**

Trạm phát phải bao gồm nhưng không giới hạn thiết bị lắp gồm hai bộ máy thu và máy phát, thiết bị điều khiển, ăng ten (loại Yagi 5 chấn tử hoặc tương đương) và thiết bị chống sét đồng trục. Trạm phát phải có các chức năng sau:

- Kết nối và liên lạc với trạm trung tâm điều khiển và các thiết bị di động
- Thu tín hiệu điều khiển từ trạm trung tâm điều khiển hoặc các thiết bị di động và khởi động thiết bị lắp
- Thay đổi máy phát hoặc máy thu số 1/số 2 trên cơ sở tín hiệu điều khiển từ trạm trung tâm điều khiển
- Phát hiện lỗi máy phát và máy thu, và có chức năng thay đổi thiết bị radio tự động
- Gửi trạng thái hoạt động theo tín hiệu điều khiển từ trạm trung tâm điều khiển

Nguồn điện cho mỗi thiết bị phải được cấp từ nguồn điện một chiều hoặc thiết bị lưu điện (UPS) có công suất ắc quy đủ để cấp điện cho đến khi khởi động máy phát khẩn cấp

### **(3) Thiết bị di động**

Cả hai loại thiết bị di động gắn trên xe và thiết bị cầm tay có kèm bộ sạc ắc quy phải được trang bị. Khi xét về tính khả dụng thì các thiết bị di động phải có kích thước nhỏ gọn và trọng lượng nhẹ. Số lượng thiết bị phải được cung cấp trong Hợp đồng được trình bày dưới đây

**Bảng 9-1 Số lượng thiết bị di động**

STT	Thiết bị di động	Số lượng	Ghi chú
1.	Thiết bị di động loại gắn trên xe	30	
2.	Thiết bị di động loại cầm tay	50	
3.	Bộ sạc ắc quy	50	

## 10. Hệ thống điện thoại nội bộ

### 10.1 Tổng quát

Nhà thầu phải cung cấp hệ thống điện thoại nội bộ áp dụng công nghệ VoiP và truyền theo bó được sử dụng để truyền thoại giữa các nhân viên trong văn phòng dọc tuyến đường cao tốc như Trung tâm điều hành chính (MMC), Văn phòng quản lý (MO) và văn phòng thu phí (TO). Hệ thống phải được kết nối với mạng điện thoại chuyển mạch công cộng phục vụ thông tin liên lạc công cộng và liên lạc với các tổ chức khác.

### 10.2 Cấu hình hệ thống

Hệ thống điện thoại nội bộ phải bao gồm một số lượng máy điện thoại IP xác định thiết lập cho mỗi văn phòng dọc tuyến đường cao tốc và một tổng đài nhánh riêng dùng giao thức IP (IP-PBX) đặt tại trung tâm điều hành chính (MMC). IP-PBX phải có khả năng điều khiển trung tâm toàn bộ các máy điện thoại lắp đặt dọc tuyến đường. Hệ thống điện thoại nội bộ sẽ hoạt động thông qua hệ thống truyền dẫn số sẽ được lắp đặt trong Dự án.

### 10.3 Dung lượng

Tổng đài điện thoại phải có khả năng xử lý số lượng máy điện thoại sau đây. Số lượng máy điện thoại sẽ được cung cấp theo hợp đồng là 170 máy

**Bảng 10-1 Dung lượng của tổng đài điện thoại**

STT	Vị trí	Số lượng máy điện thoại	Dung lượng của tổng đài điện thoại
1	Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng	50	200
2	Các văn phòng điều hành	20 x 2	50 x 2
3	Các văn phòng thu phí	10 x 8	30 x 8
Tổng cộng		170	540

Phải đảm bảo có thể kết nối với mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN). Hệ thống phải đảm bảo 20 đường truyền PSTN hoặc hơn. Cần thảo luận với công ty điện thoại địa phương về loại kết nối. Mỗi máy điện thoại phải được quy định một loại truy cập và kết nối với mạng chuyển mạch điện thoại công cộng bên ngoài, cuộc gọi đường dài và gọi đi nước ngoài cũng sẽ được hạn chế tùy theo loại truy cập

### 10.4 Chức năng

PBX phải thực hiện chức năng xử lý cuộc gọi cơ bản: thiết lập kết nối, duy trì kết nối, ngắt kết nối, và cung cấp thông tin phục vụ cho mục đích thanh toán

Ngoài các chức năng cơ bản nêu trên, PBX phải có các chức năng tối thiểu sau:

- Chuyển hướng cuộc gọi (Call forward)

- Chuyển tiếp cuộc gọi (call transfer)
- Giữ cuộc gọi (call hold)
- Gác cuộc gọi (call park)
- Cuộc gọi chờ (call waiting)
- Lưu lệnh gọi (camp on)
- Đàm thoại nhiều người (Conference call)
- Quay số tắt (speed dialing)
- Xen giữa cuộc gọi (Busy override)
- Không làm phiền (Do not disturb)
- Chuyển tiếp cuộc gọi (Follow me)

#### 10.4.1 Tường lửa và DMZ

Vùng phi quân sự (DMZ) được tạo ra bởi tường lửa giữa mạng nội bộ và mạng bên ngoài và IP-PBX sẽ được đặt trong DMZ để bảo vệ mạng nội bộ từ các truy cập mạng bên ngoài

#### 10.4.2 Kiểm soát chất lượng dịch vụ

IP-PBX phải hỗ trợ mạng LAN ảo (VLAN) và chức năng kiểm soát chất lượng dịch vụ (QoS) để đảm bảo cuộc gọi không bị gián đoạn. Chức năng kiểm soát chất lượng dịch vụ gán tag VLAN và tag ưu tiên truyền thoại vào loại dịch vụ (TOS) và DSCP để cho phép mạng xử lý các gói theo trình tự ưu tiên.

#### 10.4.3 Giao thức khởi tạo phiên

IP-PBX phải hỗ trợ giao thức khởi tạo phiên (SIP) để cho phép liên lạc với người sử dụng trong hệ thống VoIP bên thứ ba.

### 10.5 Lắp đặt

Nhà thầu phải lắp đặt IP-PBX và các máy điện thoại ở các vị trí quy định tại MMC, MO và TO, và kết nối với mạng. Nhà thầu cũng phải cung cấp cáp mạng, router và chuyển mạch lớp nếu cần, bộ nối, và các bộ phận và phụ kiện khác để thiết lập một hệ thống điện thoại chức năng. Điện được cấp đến IP-PBX, máy điện thoại và các thiết bị khác. Công nghệ truyền điện nguồn qua dây mạng (PoE) quy định trong IEEE 802.3af phải được áp dụng tối đa để giảm công tác lắp đặt cáp điện

Nhà thầu phải thực hiện việc thiết lập các thông số hệ thống ban đầu, đăng ký tài khoản và các công việc cần thiết khác để vận hành hệ thống.

## **11. Cung cấp điện**

### **11.1 Tổng quát**

#### **11.1.1 Phạm vi công việc**

Việc cung cấp điện phải gồm thiết kế, sản xuất, cung cấp, kiểm tra nhà máy, hoàn thành, sơn, đóng gói xuất khẩu, bảo hiểm, vận chuyển, giao hàng đến các bãi chứa vật tư tại hiện trường do Chủ đầu tư thiết kế, việc giám sát lắp đặt và sửa chữa, thí nghiệm tại hiện trường và phối hợp trong quá trình chạy thử (vận hành thử). Cũng phải kể đến dịch vụ hoạt động tại hiện trường của nhân viên Chủ đầu tư.

Để tránh sai sót về giao diện giữa Hợp đồng này với hợp đồng khác của các gói thầu khác, và để thiết lập tiến độ công việc tại hiện trường đạt hiệu quả, Nhà thầu phải phối hợp tốt với Nhà thầu khác cho đến khi nào Giám đốc dự án xác nhận các yêu cầu này.

Nhà thầu phải cung cấp lao động, vật liệu, thiết bị và các yếu tố khác để thực hiện và lắp đặt hệ thống điện hoàn thiện như trình bày trong bản vẽ và/hoặc được quy định ở đây.

Chính mục đích của các yêu cầu kỹ thuật này mà khi hoàn thành, hệ thống điện phải phù hợp với dịch vụ dự kiến trong mọi phương diện, và Nhà thầu, không có chi phí phát sinh nào, phải cung cấp các vật liệu và thực hiện các công việc có thể được xem là ngẫu nhiên đối với công việc.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với các hệ thống dây điện và kết nối, thử nghiệm và lắp đặt hệ thống điện hoàn thiện đáp ứng yêu cầu để Giám đốc dự án phê duyệt.

(1) Các trang thiết bị điện trang bị trong Hợp đồng này sẽ được bố trí tại các vị trí sau;

- Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng (MMC)
- Nút giao Túy Loan
- Văn phòng thu phí Mỹ Sơn
- Vị trí cửa hầm (phía Bắc)
- Văn phòng thu phí Hà Lam
- Văn phòng thu phí Tam Kỳ
- Văn phòng thu phí Chu Lai
- Văn phòng thu phí Dung Quất
- Văn phòng quản lý Bắc Quảng Ngãi
- Văn phòng thu phí Quảng Ngãi

(2) Công việc phải bao gồm những không giới hạn những hạng mục sau;

- 10 hệ thống cấp nguồn liên tục (UPS)
- 10 bảng phân phối điện áp thấp



- Dây và cáp
- Hệ thống chống sét
- Hệ thống nối đất

Lưu ý rằng hệ thống tiếp nhận điện bao gồm đường dây phân phối điện 22kV, bảng CB 22kV, máy biến áp 22kV/400V, máy phát điện động cơ diezen (DEG) có thùng nhiên liệu và thiết bị chuyển mạch tự động (ATS), v.v. sẽ do gói thầu khác cung cấp. Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt hệ thống cáp và ống dẫn từ bảng phân phối DEG đến bảng phân phối điện áp thấp, UPS và thiết bị ITS. Hệ thống chống sét và hệ thống nối đất cho thiết bị ITS cũng sẽ được cung cấp trong Hợp đồng này

#### 11.1.2 Quy tắc và quy định

Các thiết bị và công việc theo Hợp đồng này phải được cung cấp theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền của địa phương. Nhà thầu phải lưu trữ những thông báo cần thiết với các Ban ngành có thẩm quyền của thành phố về việc cấp giấy phép, phải xin được giấy phép và trả tiền cấp giấy phép nếu yêu cầu.

#### 11.1.3 Tiêu chuẩn

Các thiết bị điện, thiết kế, vật liệu, sản xuất, thử nghiệm, kiểm tra và thực hiện phải, nếu không được đề cập cụ thể khác trong Yêu cầu kỹ thuật này, phù hợp với tiêu chuẩn mới nhất được Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế cho phép (IEC) và tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).

Các tiêu chuẩn quốc gia khác có thể được quốc tế chấp nhận tương đương với IEC hoặc TCVN có thể được xem xét. Trong trường hợp không có đề xuất của IEC hoặc TCVN, cũng có thể áp dụng tiêu chuẩn quốc gia khác.

Nếu các đề nghị, vật liệu hoặc thiết bị phù hợp với các tiêu chuẩn ngoài IEC và TCVN đã được quy định trong Yêu cầu kỹ thuật, chi tiết đầy đủ gồm bản tiếng Anh của tiêu chuẩn đó, cấp và loại thiết bị phải được trình để phê duyệt. Các tiêu chuẩn này, nếu được phê duyệt, sẽ được đưa vào Hợp đồng, nếu không thì phải áp dụng tiêu chuẩn IEC, TCVN và các tiêu chuẩn quy định.

#### 11.1.4 Ảnh

Nhà thầu phải lưu giữ ảnh về sản xuất thiết bị, kiểm tra nhà máy và quá trình thực hiện công việc tại hiện trường.

Sau khi hoàn thành công trình, Nhà thầu phải trình ba (3) tập ảnh ghi lại đầy đủ được đóng thành tập có phần giải trình của Giám đốc dự án. Nhà thầu phải tự cung cấp cho mình đường dẫn cần thiết vào công trình và trang thiết bị tạm thời để chụp lại phần công trình trong giai đoạn lắp đặt hoặc sản xuất cho ảnh.

#### 11.1.5 Giải thích bản vẽ

Nhà thầu phải xác định vị trí và chiều cao gắn thiết bị, thiết bị chiếu sáng, công tắc và ổ

cắm với Giám đốc dự án trước khi tiến hành lắp đặt.

Công tác lắp đặt trái với hoặc không có sự chấp thuận của Giám đốc dự án phải chịu sự thay đổi theo chỉ đạo của Giám đốc dự án, và Nhà thầu không được phép đưa ra yêu cầu bồi thường nào cho những thay đổi này.

Vị trí thiết bị, đồ đạc, ổ cắm và các thiết bị tương tự thể hiện trên bản vẽ chỉ là ước chừng. Vị trí chính xác phải được phê duyệt trong quá trình thiết kế kỹ thuật. Nhà thầu phải có những thông tin liên quan đến việc bố trí công trình điện và trong trường hợp có sự liên quan với công trình khác, phải tiến hành theo chỉ đạo của Giám đốc dự án, và phải cung cấp nguồn nhân lực và vật liệu cần thiết để hoàn thành công việc theo cách được duyệt

Bề mặt gắn trên bảng, hộp, hộp chức năng, ống dẫn, v.v phải được hỗ trợ bằng các miếng đệm để chừa khoảng trống giữa tường và thiết bị.

Các bản vẽ chỉ mang tính biểu đồ và chức năng và không có ý định hiển thị việc bố trí chính xác các mạch, số lượng phụ kiện, hoặc chi tiết lắp đặt khác. Nhà thầu phải cung cấp nguồn nhân lực và vật liệu cần thiết để lắp đặt và bố trí nguồn điện và hệ thống điện khác để vận hành tốt. Các mạch bổ sung phải do Nhà thầu lắp đặt khi cần thiết để phù hợp với yêu cầu cụ thể của thiết bị.

Định mức cho động cơ và các thiết bị hoạt động điện khác, cùng với kích thước của dây dẫn điện mạch nhánh và các ống dẫn của nó chỉ là ước chừng và là dấu hiệu về yêu cầu điện năng có thể xảy ra trong chừng mực vì chúng có thể được xác định trước khi mua sắm thiết bị. Định mức cho thiết bị bảo vệ mạch nhánh có động cơ là định mức cho phép tối đa. Có thể áp dụng định mức thấp hơn khi đã được phê duyệt để phù hợp với đặc điểm động lực của động cơ và tải trọng liên kết của nó.

Trừ khi được quy định khác, các ống dẫn, dây điện, cáp và hệ thống hỗ trợ ống dẫn và cáp để thực hiện việc kết nối điện với thiết bị phải do Nhà thầu cung cấp và lắp đặt. Việc kết nối với thiết bị phải được tiến hành như đã trình bày, đã quy định, đã chỉ đạo và phù hợp với bản vẽ thi công phê duyệt.

#### **11.1.6 Kích thước của thiết bị**

Nhà thầu phải khảo sát từng không gian trong tòa nhà thông qua đó thiết bị phải đi qua để đến vị trí cuối cùng của nó. Nếu cần thiết, phải yêu cầu nhà sản xuất vận chuyển vật liệu tại những vị trí phù hợp để có thể đi qua những khu vực cấm này trong tòa nhà.

#### **11.1.7 Vật liệu**

Vật liệu sử dụng cho toàn hệ thống phải mới, chưa qua sử dụng và được quy định sau đây. Vật liệu nếu không được quy định phải là loại tốt nhất trong tất cả các loại tương ứng của nó. Mẫu vật liệu hay thông số kỹ thuật của nhà sản xuất phải được trình để phê duyệt.

Trong suốt quá trình thi công thiết bị điện phải được bảo vệ đầy đủ để chống lại sự cố về cơ học hoặc hư hỏng do nước. Nếu có thiết bị nào bị hư hỏng thì Nhà thầu phải tự sửa chữa bằng chi phí riêng của mình.

#### 11.1.8 Loại vỏ bọc

Trừ khi được quy định khác trong Chỉ dẫn kỹ thuật, lớp vỏ bọc thiết bị sẽ được thiết kế và sản xuất phù hợp với mức độ bảo vệ được phân loại trong IEC 529 sau đây.

- Tủ điều khiển ngoài trời IP54
- Dụng cụ ngoài trời/(trong nhà) IP65/(IP60)
- Động cơ ngoài trời/(trong nhà) IP54/(IP50)
- Tủ/bảng điều khiển trong nhà IP40

Độ dày tấm thép tối thiểu cho bảng điều khiển phải là 2.3 mm. Bảng điều khiển phải được bắt vít ở bên dưới đến ngưỡng chữ U bằng thép phù hợp.

#### 11.1.9 Bản vẽ

Phải trình bản vẽ thi công theo số lượng yêu cầu nhằm phục vụ cho việc phê duyệt về vật liệu, lắp đặt và dây dẫn.

Nhà thầu phải kiểm tra bản vẽ thi công để đảm bảo sự chính xác và yêu cầu Hợp đồng trước khi trình nộp. Bản vẽ thi công chưa được kiểm tra và chú thích của Nhà thầu phải trả lại cho Nhà thầu mà không phê duyệt.

Việc kiểm tra của Giám đốc dự án chỉ là để phù hợp với khái niệm thiết kế của Dự án và tuân thủ Chỉ dẫn kỹ thuật và bản vẽ trong Hợp đồng. Nếu có điều chỉnh, Giám đốc dự án có thể chỉ đạo Nhà thầu thực hiện theo, và phải trình lại bản vẽ điều chỉnh để phê duyệt.

Tuy nhiên, phải hiểu rằng, việc phê duyệt bản vẽ của Giám đốc dự án không miễn trừ trách nhiệm của Nhà thầu theo Hợp đồng.

Các bản vẽ trình phê duyệt gửi đến Chủ đầu tư và Giám đốc dự án vì lý do khác nào đó phải được gửi bằng thư bảo đảm với phương tiện nhanh nhất có thể.

Các bản vẽ và hồ sơ trình nộp cho Chủ đầu tư và Giám đốc dự án phải được đóng dấu phê duyệt của Nhà thầu và ngày trình nộp.

Sau khi Giám đốc dự án phê duyệt bản vẽ, Nhà thầu phải cung cấp bản vẽ được duyệt cho Chủ đầu tư và Giám đốc dự án trong vòng một (1) tháng kể từ khi nhận.

Tiêu đề của bản vẽ, chữ ký kỹ sư phụ trách của Nhà thầu, ngày lập, mã số bản vẽ, v.v. phải thể hiện ở góc phải bên dưới bản vẽ. Bản vẽ phải được in trên khổ giấy A3.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về kích thước sẽ được xác nhận và tương ứng với hiện trường công việc và với việc điều phối công việc của mình với các công việc khác.

Không tiến hành đặt hàng hay sản xuất tại nhà xưởng các vật liệu nào cho đến khi nhận được phê duyệt bản vẽ từ Giám đốc dự án.

Sau khi các hạng mục thiết bị đã được sản xuất và sửa chữa, Nhà thầu phải trình hai (2) bộ bản in kế hoạch và bản vẽ hoàn công cho Giám đốc dự án trước khi bắt đầu thử nghiệm về việc hoàn thành một phần công trình của công trình được thử nghiệm. Ngoài ra, Nhà thầu phải trình ba (3) bộ bản in bản vẽ hoàn công và một (1) bộ file dữ liệu về bản vẽ hoàn công cho Giám đốc dự án trước khi ban hành nghiệm thu.

#### 11.1.10 Sơn

Tất cả các bề mặt bảng điều khiển bên ngoài phải được sơn lót khi cần thiết, và phải được phủ không dưới hai lớp sơn nền tổng hợp. Lớp lót phủ ngoài cho việc lắp đặt ngoài trời phải là loại sơn bóng và cho việc lắp đặt trong nhà phải là loại bán nhẵn.

Bề mặt bên trong của lớp vỏ bọc phải có hai lớp sơn lót và một lớp phủ ngoài bằng màu kem nhẹ (5Y 7/1) trừ khi có quy định khác.

Phương thức màu cho lớp phủ ngoài các thiết bị, khung mét và rơle, và cán cầu dao phải do Nhà thầu đề xuất cùng với cách trình bày về mẫu màu hoặc chip màu và tất cả phải được Giám đốc dự án phê duyệt.

Các điều kiện ẩm ướt và nhiệt đới phải được xem xét để lựa chọn loại sơn và quy trình sơn.

#### 11.1.11 Dây điện

##### (1) Tổng quát

Tất cả hệ thống dây điện phải được chế tạo với dây dẫn cách điện bằng PVC hoặc XLPE không dưới  $2.5 \text{ mm}^2$  ngoại trừ thiết bị điện tử. Hệ thống ống dẫn dây thích hợp phải được lắp đặt thông giữa cho các bảng điều khiển. Các dây điện phải được lắp trong các ống dẫn dây càng dài càng tốt.

Tất cả hệ thống dây điện từ các panel cửa có bản lề đến các panel cố định phải được thực hiện với các dây dẫn mềm có kích thước tương đương.

Hệ thống dây điện giữa đầu cuối của thiết bị khác phải phù hợp từ điểm này với điểm kia. Không chấp nhận việc ghép nối hoặc nối kiểu chữ T. Dây điện phải liền mạch hoặc được kẹp gọn gàng.

Hệ thống dây điện tiếp xúc phải được giữ ở mức tối thiểu, nhưng nếu được sử dụng phải thiết lập thành nhóm nhỏ gọn phù hợp được liên kết và hỗ trợ với nhau.

Cáp hỗ trợ và giá treo thiết bị đầu cuối loại kẹp phải được cung cấp cho dây dẫn điện vào kết thúc tại mỗi tủ điện. Hệ thống dây điện phải được đánh dấu gần mỗi cuối thiết bị đầu cuối cùng với việc thiết kế mạch hoặc dây điện. Máy đánh dấu phải là loại đã được phê duyệt và được gắn vĩnh cửu với dây dẫn cách điện.

## (2) Hộp phân dây

Hộp phân dây để kiểm soát dây điện phải có định mức không dưới 600-volt có vỏ bọc và là loại gắn với màn chắn.

Các dải đánh dấu màu trắng hoặc màu sáng khác, được gắn chặt bằng ốc vít đến các bộ phận gắn tại mỗi khối, phải được cung cấp cho việc thiết kế mạch.

Mỗi hộp phân dây phải có thiết kế mạch đặt trên dải đánh dấu với loại chất lỏng đánh dấu vĩnh cửu. Việc bố trí thiết bị đầu cuối phải được Giám đốc dự án phê duyệt. Dải đánh dấu thay thế phải được cung cấp cho từng khối.

## (3) Bố trí pha

Việc bố trí pha theo tiêu chuẩn khi đối mặt với mặt trước bảng điều khiển phải là R-S-T-N, và R-N-S từ trái sang phải, từ trên xuống dưới, từ trước ra sau đối với dòng điện xoay chiều 3 pha và mạch một pha và N-P từ trái sang phải, P-N từ trên xuống dưới và từ trước ra sau đối với dòng điện một chiều. Các rơle, dụng cụ, thiết bị khác, thanh cái và thiết bị có mạch ba pha phải được bố trí và kết nối phù hợp với việc bố trí pha theo tiêu chuẩn nếu có thể.

## (4) Quy chuẩn về màu sắc dây điện

Dây điện phải có màu như sau, trừ khi được quy định khác:

Mạch	Màu sắc
Máy biến áp	Đỏ
Máy biến dòng	Đen
Mạch dòng xoay chiều	Vàng
Mạch dòng một chiều	Xanh
Mạch tiếp đất	Xanh có đường vân màu vàng

## (5) Quy chuẩn về pha và màu sắc phân cực

Màu sắc sau phải được cung cấp trên mỗi dây điện để xác định pha và phân cực, trừ khi được quy định khác.

Pha và phân cực	Màu sắc
Dòng điện xoay chiều, ba pha, Pha đầu tiên	Đỏ
Pha thứ nhì	Vàng
Pha thứ ba	Xanh
Dòng điện xoay chiều một pha, Dây đầu tiên	Đỏ
Dây thứ hai	Vàng
Dòng điện trung tính	Đen
Dòng điện tiếp đất	Xanh có vân vàng

Dòng điện một chiều

Điện dương

Đỏ

Điện âm

Xanh

**11.1.12 Phụ kiện, phụ tùng thay thế và dụng cụ****(1) Phụ kiện**

Đối với các thiết bị và bảng điều khiển, các phụ kiện cần thiết và mong muốn cho việc lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng phải được cung cấp và lắp đặt, phải bao gồm nhưng không giới hạn so với từng hạng mục quy định trong Chỉ dẫn kỹ thuật.

**(2) Phụ tùng thay thế**

Phải cung cấp danh mục các phụ tùng thay thế như đã quy định trong từng phần.

**(3) Công cụ**

Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ công cụ chuyên dụng và theo tiêu chuẩn được dùng cho việc lắp đặt, thử nghiệm, bảo trì và dịch vụ cho thiết bị. Những dụng cụ này phải được đóng gói đúng cách trong hộp thép phù hợp với các nội dung liệt kê bên ngoài bằng ký tự rõ ràng dưới màu sắc tương phản, bằng tiếng Anh. Mỗi hộp dụng cụ phải có ổ khóa và chìa khóa. Bản lề của hộp dụng cụ phải là loại bản lề liên tục.

**11.1.13 Yêu cầu về điện****(1) Kết nối hệ thống**

Trừ khi có quy định khác, những yêu cầu sau sẽ được áp dụng:

380V/220 V: 3 pha, 4 dây, 50 Hz, hệ thống nối kiểu hình sao với hệ dây trung tính nối đất hiệu quả.

220 V: 1 pha, 2 dây, 50 Hz, thay đổi điện áp: +/- 10%, thay đổi tần số: +/- 5%

**(2) Khóa liên động**

Để duy trì hoạt động an toàn của mạch điện, phải cung cấp khóa liên động cơ điện cho việc chuyển đổi bộ phận ngắt mạch và ngắt kết nối chuyển mạch và các hoạt động khác.

Khóa liên động phải là loại dự phòng sự cố để ngăn chặn các sự cố hoặc hư hại cho người và thiết bị.

**(3) Xem xét nhiệt độ cao**

Trong việc thiết kế và sản xuất các thiết bị và công cụ theo Hợp đồng, cần phải xem xét để không ảnh hưởng đến vòng đời dưới nhiệt độ trung bình cao tại hiện trường.

**(4) Hiệu ứng đoạn nhiệt và chống ẩm**

Việc cung cấp phải được thực hiện để bảo vệ thiết bị ngoài trời khỏi tác hại của hiệu ứng nhiệt từ ánh nắng mặt trời trực tiếp. Bảng điều khiển, hộp điều khiển phải được cung cấp với thiết bị sưởi trong phòng phù hợp để chống sự ngưng ẩm.

**(5) Thiết lập rơle bảo vệ**

Nhà thầu phải có sự phối hợp tốt để lựa chọn hệ thống bảo vệ và thiết lập rơle bảo vệ.

Việc thiết lập đề xuất kèm theo bảng tính rơle bảo vệ và bảng tính để xác định dòng điện quá áp và điện áp dự kiến trên toàn bộ hệ thống điện phải được trình cho Giám đốc dự án phê duyệt.

**11.1.14 Nhân viên giám sát lắp đặt**

Tối thiểu, Nhà thầu phải cử nhân viên giám sát của nhà máy đến hiện trường để hướng dẫn lắp đặt phù hợp và thực hiện các thử nghiệm về UPS tại hiện trường.

**11.1.15 Điều phối**

Nhà thầu phải điều phối những công việc sau giữa các công việc.

- Rãnh đặt cáp trong sàn
- Đường ống chôn ngầm trong sàn và tường.
- Độ hở của tường và sàn cho cáp/dây điện.
- Thiết bị gắn cố định trên sàn và tường.
- Điều phối cần thiết khác giữa công việc xây dựng dân dụng/thi công/Điện/Cơ khí.

**11.2 Hệ thống cung cấp nguồn điện không gián đoạn (UPS)****11.2.1 Tổng quát****(1) Tổng quát**

Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt các thiết bị UPS được quy định sau đây và thể hiện trên bản vẽ.

**(2) Tiêu chuẩn**

Tham khảo các tiêu chuẩn sau:

- IEC 896      Ấc quy chì
- SBA 6001      Xác định dung lượng ắc quy cố định
- JIS C 8707      Ấc quy axit chì bọc kín cố định

### 11.2.2 Kế hoạch bố trí

UPS phải được cung cấp và lắp đặt theo Hợp đồng này và được trình bày trong Bảng sau:

### Bảng 11-1    Cấu trúc UPS

STT	Vị trí	UPS		
		20kVA	50kVA	100kVA
1	Trung tâm điều hành chính tại Đà Nẵng			X
2	Nút giao Túy Loan	X		
3	Văn phòng thu phí Mỹ Sơn		X	
4	Vị trí cửa hầm (phía Bắc)	X		
5	Văn phòng thu phí Hà Lam		X	
6	Văn phòng thu phí Tam Kỳ		X	
7	Văn phòng thu phí Chu Lai		X	
8	Văn phòng thu phí Dung Quất		X	
9	Văn phòng quản lý Bắc Quảng Ngãi		X	
10	Văn phòng thu phí Quảng Ngãi		X	
Tổng cộng		2	7	1

### 11.2.3 Loại, định mức và đặc điểm

Loại, định mức và đặc điểm của thiết bị UPS như dưới đây:

**(1) Loại**

- |                      |  |
|----------------------|--|
| • Công suất          | Như thể hiện trong <b>Bảng 11-1</b> trên |
| • Thời gian lưu điện | 10 phút                                  |
| • Kiểu               | Hoạt động liên tục                       |
| • Hệ thống làm mát   | Làm mát bằng khí                         |
| • Hệ thống           | Xoay chiều đồng bộ (rơ le By-pass)       |
| • Chỉnh lưu/bộ sạc   | Chỉnh lưu toàn sóng                      |
| • Bộ biến tần        | Cầu diên trở                             |

## (2) Đầu vào điện xoay chiều (AC)

- Pha và dây 3 pha 3 dây



- Điện áp định mức 380V
- Miền thay đổi điện áp Trong khoảng  $\pm 10\%$
- Tần số định mức 50 Hz
- Miền thay đổi tần số Trong khoảng  $\pm 5\%$

**(3) Dòng một chiều**

- Điện áp trôi do Nhà thầu lựa chọn
- Điện áp cân bằng do Nhà thầu lựa chọn

**(4) Đầu ra dòng điện xoay chiều (AC)**

- Công suất định mức Như thể hiện trong **Bảng 11-1** trên
- Tần số 50 Hz
- Pha và dây 1 pha 2 dây
- Điện áp định mức 220V
- Miền thay đổi điện áp Trong khoảng  $\pm 2\%$
- Miền thay đổi điện áp chuyển tiếp Trong khoảng  $\pm 2\%$
- Độ ổn định tần số Trong khoảng 50Hz  $\pm 0.1\%$  (không đồng bộ)
- Độ méo sóng hài Trong khoảng 5% (phụ tải phi tuyến tính)
- Phạm vi hệ số công suất phụ tải 0.7 (lag) ~ 1.0
- Thời gian khôi phục Trong khoảng 0.1 giây
- Công suất quá tải 120 % 1 phút
- Hiệu suất Hơn 85 % (đầu vào và đầu ra định mức)

**(5) Tín hiệu báo động**

- Tín hiệu treo điện sẽ được trang bị để phát tín hiệu cho thiết bị

**(6)Ắc quy**

- LoạiẮc quy acid chì kín khí
- Thời gian lưu điệnTối thiểu 10 phút ở  $+25^{\circ}\text{C}$  đối với công suất phụ tải tối đa

**(7) Độ ồn âm thanh**

- Độ ồn âm thanh 60 dB hoặc ít hơn

**11.2.4 Thi công****(1) Thi công**

UPS phải được hoàn tất với các thiết bị, linh kiện và phụ kiện cần thiết, và các phần phải

tương thích lẫn nhau và kết hợp đúng cách để thực hiện chức năng và hoạt động như dự kiến.

UPS gồm bộ chỉnh lưu/mạch nạp điện, bình ắc quy, bộ biến đổi, thiết bị, đường rẽ tĩnh và điện cơ, thiết bị đồng bộ hóa, thiết bị bảo vệ và các phụ kiện tự động tác động tính liên tục của nguồn điện đến một tải trọng trong phạm vi sai số quy định, mà không bị gián đoạn khi nguồn cung cấp điện thông thường gặp sự cố hư hỏng. Trong trường hợp nguồn điện thương mại gặp sự cố, UPS phải phát ra tín hiệu báo động để vận hành an toàn đến thiết bị kết nối, cũng như hệ thống quản lý giao thông, hệ thống thu phí và hệ thống thông tin liên lạc.

Bảng điều khiển phải có cửa trước có bản lề khóa được và bảng điều khiển di động có đủ độ dày ở phía sau và phía dưới.

Cần phải có thiết bị dự phòng cho tấm nền của phần nhập điện phía dưới và cáp điều khiển.

Vì sự an toàn của nhân viên vận hành, điều quan trọng là nên có một hồ quang ở một trong các bộ phận nào đó, điều này phải được hạn chế để bộ phận này không ảnh hưởng đến bộ phận khác.

Bảng điều khiển phải có thiết bị sưởi trong phòng, đèn.

Bảng điều khiển phải được cung cấp như một hệ thống lắp ráp tại nhà máy hoàn chỉnh nếu thiết bị giao thông và yêu cầu lắp đặt cho phép.

Bảng điều khiển UPS phải là loại tự hỗ trợ, lắp đặt trong nhà, panel shall be self-supporting, indoor installation, loại tủ có gắn kim loại chống nhiễu. Mức độ bảo vệ của vỏ bọc máy phải là IP50 phù hợp với IEC 144.

Bảng điều khiển phải gồm bộ ngắt mạch đút. Bảng điều khiển phải có cửa trước trong suốt gồm những tấm trong suốt (như tấm kính, v.v) và khung thép phù hợp để tránh cho bộ ngắt mạch đút hoạt động ngoài ý muốn do việc tiếp xúc của con người, v.v và để theo dõi tình trạng chuyển mạch của bộ ngắt điện. Cửa phải có loại tay cầm khóa được phù hợp.

## (2) Các phụ kiện

Phải cung cấp các phụ kiện sau:

- |   |      |
|---|------|
| • Dụng cụ bảo trì                               | 1 bộ |
| • Vôn kế dòng điện một chiều di động (loại 1.0) | 1 bộ |
| • Tỷ trọng kế có ống bơm                        | 1 bộ |
| • Nhiệt kế có gắn lỗ thông gió (0-100°C)        | 3 bộ |
| • Phễu lọc (bằng nhựa tổng hợp)                 | 3 bộ |
| • Chai lọ (bằng nhựa tổng hợp)                  | 3 bộ |

- |  |      |
|--|------|
| • Số lượng kali hydroxit cần thiết có thêm 10% | 1 bộ |
| • Số lượng nước cất đầu tiên cần đủ để làm đầy | 1 bộ |
| • Hộp thép đựng phụ kiện                       | 1 bộ |

### (3) Phụ tùng thay thế

Danh mục phụ tùng thay thế do Nhà thầu cung cấp phải bao gồm nhưng không giới hạn các loại sau:

- Hai (2) lớp đặt trong vòng đệm kín
- 500% sử dụng thực tế đèn báo và cầu chảy
- Các loại phụ tùng thay thế khác do nhà sản xuất đề xuất \*

*\*Ghi chú: Nhà thầu phải cung cấp danh mục các phụ tùng thay thế đề xuất cùng với giá tiền của từng loại, dựa trên số lượng cần thiết để hoạt động trong 10 năm.*

*Các phụ tùng thay thế đề xuất có được mua hay không sẽ do Chủ đầu tư quyết định trước khi ký Hợp đồng.*

## 11.2.5 Thử nghiệm

### (1) Thử nghiệm tại nhà máy

Ắc quy và bộ nạp điện phải được lắp ráp hoàn tất tại nhà máy. Nhà thầu phải tiến hành các thử nghiệm sau đối với bảng điều khiển trừ khi có quy định khác:

- Kiểm tra công tác lắp đặt
- Thử nghiệm về sức chịu đựng điện áp tần số điện
- Đo điện trở cách điện
- Thử nghiệm vận hành bao gồm kiểm tra trình tự
- Thử nghiệm về đặc tính
- Thử hiệu suất (Giấy chứng nhận thử mẫu kèm theo biên bản thử nghiệm có thể được chấp nhận).

### (2) Thử nghiệm tại hiện trường

Sau khi lắp đặt, phải tiến hành các thử nghiệm sau trước khi cấp điện

- Kiểm tra công tác lắp đặt
- Thử nghiệm quá trình vận hành điện
- Thử nghiệm vận hành
- Đo điện trở cách điện.

### 11.2.6 Lắp đặt

Bảng điều khiển UPS phải được gắn trên máng thép, đặt trên sàn bê tông hoặc sàn ở lối vào tự do. Máng thép phải phủ toàn bộ chiều dài bảng điều khiển và được lắp ở một cấp độ cho mọi hướng.

Có thể lắp đặt máng (đế) vào thời điểm thi công sàn, trước khi lắp đặt bảng điều khiển, tùy thuộc vào tiến độ thực hiện tại hiện trường.

Phải thực hiện công tác lắp đặt để giữ cho bảng điều khiển ở một vị trí thẳng đứng, và việc dịch chuyển bảng cũng phải được thực hiện bằng phương tiện nâng hạ hoặc lăn thanh cuộn phù hợp được gắn bên dưới nó. Khuy nâng (bu lông vòng nâng) phải được gắn phía trên cùng của bảng.

Bảng điều khiển phải được bảo vệ để không bị hư hỏng trong quá trình lắp đặt. Việc mất dấu sơn phải được sửa lại cẩn thận bằng cách sử dụng loại sơn sửa do nhà sản xuất bảng điều khiển cung cấp.

## 11.3 Bảng điều khiển điện áp thấp

### 11.3.1 Tổng quát

#### (1) Tổng quát

Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt các bảng điều khiển điện áp thấp quy định sau và như thể hiện trên bản vẽ.

#### (2) Tham chiếu

Tham chiếu các tiêu chuẩn sau:

- IEC 144 Mức bảo vệ của tủ hạ thế các cơ cấu đóng cắt và điều khiển.
- IEC 439 Tủ đóng cắt hạ thế và các bộ điều khiển được lắp đặt tại nhà máy
- IEC 529 Các cấp độ bảo vệ do vỏ bọc (mã IP)

### 11.3.2 Kế hoạch

Bảng điều khiển hạ áp được cung cấp và lắp đặt theo Hợp đồng, do Nhà thầu tổng hợp sau khi thiết kế chi tiết.

### 11.3.3 Loại, định mức và đặc điểm

Loại, định mức và đặc điểm của bảng điều khiển như sau:

Loại:	Bọc kim loại, loại tự đứng hoặc treo tường
Số pha:	Ba (3) pha, bốn (4) dây
Tần số định mức(Hz):	50

**Điện áp cách điện định mức**

- Mạch điện chính	V (r.m.s)	600 AC
- Mạch điều khiển	V (r.m.s)	250 AC

**Điện áp vận hành định mức**

- Mạch điện chính	V	380/220 AC
- Mạch điều khiển	V	220 AC

**Điện áp chịu đựng ở tần số công nghiệp**

- Mạch điện chính	V (r.m.s)	2500 AC
- Mạch điều khiển	V (r.m.s)	1500 AC

Điện áp điều khiển và hoạt động định mức V (r.m.s)	220V + 10% - 15% (IEC 694 Điều 4.8)	
---	-------------------------------------	--

**11.3.4 Thi công**

Các bộ phận bên trong phải được lắp ráp hoàn toàn tại nhà máy với bộ ngắt mạch, thanh cái và bộ nối dây. Các bộ nối dây, ngoại trừ thiết bị đầu cuối ốc vít, phải là loại không hàn chống chuyển hướng và phù hợp với loại dây đồng có kích thước chỉ định.

Các bộ phận bên trong phải được thiết kế sao cho bộ ngắt mạch có thể được thay thế mà không ảnh hưởng đến các bộ phận lân cận và không loại bỏ bộ nối cái chính và phải được thiết kế sao cho các mạch có thể thay đổi mà không cần dùng máy, khoan hoặc tháo ra.

Mạch nhánh phải được bố trí sử dụng thao tác hai vòng ngoại trừ khi bảng điều khiển dạng cột hẹp được chỉ định. Nhà sản xuất phải đánh số các mạch nhánh.

Vật dụng trang trí phải làm từ thép. Bề mặt bảng phân phối điện bằng thép bên trong và bên ngoài phải được lau chùi và hoàn thiện bằng lớp sơn Muncell trên lớp phủ sơn chống gỉ.

**11.3.5 Thanh cái**

Thanh cái cho các lưới điện phải bằng đồng. Bao gồm cả thanh trung tính có đầy đủ kích cỡ. Điểm nối dây thanh cái cho bảng điều khiển có các nhánh trụ đơn phải được bố trí cho trình tự định pha của thiết bị mạch nhánh.

Thanh cái phải được liên kết thông suốt để phù hợp với thực tiễn tiêu chuẩn công nghiệp về điều khiển ứng suất mạch ngắn trong bảng phân phối điện.

Thanh pha phải đủ cao mà không có giảm. Các ống nối chéo phải bằng đồng.

Thanh trung gian phải có một chốt phù hợp cho từng phần lộ xuất tuyến cần được ghép nối trung gian.

Khoảng trống cho bộ phận ngắt mạch trong tương lai phải phù hợp với thiết bị tối đa mà

có thể gắn vừa vào vị trí đó.

### 11.3.6 Kiểm tra

#### (1) Kiểm tra tại nhà máy

Bảng phân phối điện phải được lắp ráp tại nhà máy. Nhà thầu phải tiến hành các thử nghiệm sau đối với bảng phân phối điện trừ khi có quy định khác:

- Xác nhận công tác lắp ráp
- Kiểm tra hoạt động cơ khí
- Kiểm tra hoạt động điện
- Kiểm tra điện áp chịu đựng
- Đo điện trở cách điện.

#### (2) Kiểm tra tại hiện trường

Sau khi lắp đặt, phải tiến hành các việc kiểm tra sau trước khi cấp điện:

- Xác nhận công tác lắp ráp
- Kiểm tra hoạt động điện
- Kiểm tra điện áp chịu đựng
- Đo điện trở cách điện.

### 11.3.7 Thiết bị kèm theo

Bảng phân phối điện phải có bộ ngắt mạch như thể hiện trên bản vẽ. Bộ ngắt mạch phải là loại hộp đúc có công tắc phụ kèm theo. Bộ ngắt mạch phải có trị số dòng điện ngắt mạch phù hợp.

## 11.4 Dây dẫn và cáp

### 11.4.1 Tổng quan

#### (1) Tổng quan

Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt tất cả dây dẫn và cáp theo như chỉ dẫn này và như được thể hiện trên bản vẽ.

#### (2) Tham chiếu

Tham chiếu các tiêu chuẩn sau:

- |              |            |                                   |
|--------------|------------|-----------------------------------|
| • IEC 228    | 600V PVC   | Dây cách điện (IV)                |
| • JIS C 3307 | 600V PVC   | Dây cách điện (IV)                |
| • JIS C 3342 | 600V Vinyl | Cáp bọc Vinyl cách điện (VV, CVV) |

- JIS C 3605 600V Polyethylene Cáp cách điện và cáp cách điện Polyethylene có bộ kết nối ngang 600V
- JIS C 3401 Cáp kiểm soát
- JIS C 2811 Thiết bị đầu cuối sử dụng cho khối công nghiệp và tương tự
- IEC 60947 Thiết bị đầu cuối sử dụng cho khối công nghiệp và tương tự
- JIS C 2804 Thiết bị nén đầu cuối
- JIS C 2805 Chốt đầu cuối loại gấp mép đối với dây dẫn đồng.

#### 11.4.2 Dây dẫn và cáp

Dây dẫn và cáp được sử dụng phải đáp ứng các quy định sau.

- Dây bọc cách điện PVC (IV) 600V
- Cáp bọc cách điện Vinyl (CVV) 600V
- Cáp bọc cách điện Vinyl có màng chắn (CVVS) 600V
- Cáp bọc cách điện vinyl polyethylene liên kết ngang (XLPE) 600V

#### 11.4.3 Drum

Cáp và dây dẫn phải được cuộn chặt trên drum và có biện pháp ngăn ẩm. Mỗi cáp phải được niêm hoàn toàn.

Drum phải được làm bằng gỗ hoặc thép chắc chắn, chống mối mọt và chống động vật gặm nhấm.

#### 11.4.4 Thử nghiệm

##### (1) Thử nghiệm trong nhà máy

Tiến hành các thử nghiệm sau:

- Thử nghiệm thi công
- Đo độ kháng
- Thử nghiệm độ bền điện áp
- Thử nghiệm độ kháng cách điện
- Thử nghiệm độ kháng cách điện nhiệt độ cao
- Thử nghiệm sức bền kéo
- Thử nghiệm xoắn
- Thử nghiệm co do nhiệt
- Thử nghiệm chống thấm dầu
- Thử nghiệm không bắt cháy
- Thử nghiệm tính chắn dẫn nhiệt

- Kiểm tra sự cố điện áp xung
- Thử nghiệm sự cố điện áp trong AC
- Đo khí chlorine

#### 11.4.5 Lắp đặt

##### (1) Tổng quan

Cáp điện phải có công suất dòng điện lớn và phải chịu được dòng điện tối đa trong khoảng thời gian Giám đốc dự án phê duyệt.

Tất cả cáp phải đúng là loại có đầu nối ở hai đầu đã được duyệt.

Không được sử dụng các cáp đã sản xuất hơn 12 tháng để lắp đặt vào các Công trình.

Tất cả các dây cáp được thiết kế để hoạt động liên tục với tải mạch đầy đủ, và phải là loại được đánh giá cho phù hợp với các ứng dụng và điều kiện môi trường của quá trình cài đặt.

Điện áp định mức của cáp không được nhỏ hơn điện áp hoạt động.

Tất cả cáp phải được dán nhãn/thẻ nhận dạng khắc PVC ở mỗi đầu điểm đầu nối, chẳng hạn như bảng phân phối, bảng, hộp kết nối, thiết bị cơ khí, vv

Nhà thầu phải thiết kế và lập phương án đi cáp và kiểm tra cáp cho cả Dự án. Phương án đi cáp phải bao gồm những thông tin sau:

- Nhận dạng cáp
- Các điểm đầu nối (e.g., bố trí tủ điện).
- Thi công cáp, số lượng lõi và điện áp định mức.
- Chiều dài tuyến.

Tất cả máy móc thiết bị phải được lắp đặt với khoảng cách phù hợp với khuyến cáo và kích thước nhà sản xuất cho phép để phòng cáp giãn ra hoặc co lại.

Khớp nối xuyên chỉ được bố trí tại nơi dễ tiếp cận và nơi chiều dài cáp vượt quá chiều dài tối đa của nhà sản xuất quy định và chỉ khi được Giám đốc dự án đặc biệt chấp thuận.

Tất cả khớp nối xuyên phải được tiến hành phù hợp với chỉ dẫn của nhà sản xuất sử dụng vật liệu được nhà sản xuất cung cấp hoặc đồng ý rằng các thuộc tính của cáp không bị ảnh hưởng dù ở trong hoàn cảnh nào.

Các đầu nối cáp phải được nối trực tiếp vào loại thiết bị đầu cuối kẹp tại vị trí kích cỡ cáp cho phép hoặc là loại được đập với mục đích làm phòng.

Các dụng cụ đo thủy lực phải bao gồm đặc tính giải phóng phản lực để đảm bảo rằng



uốn sẽ thành công trước khi phản lực được giải phóng.

## **(2) Kích cỡ cáp**

Tất cả cáp phải được làm theo kích cỡ đáp ứng các điều kiện sau trừ khi được quy định riêng:

- Công suất không nhỏ hơn tải trọng tối đa
- Kích cỡ phải phù hợp với tiêu chuẩn và mã áp dụng cho việc lắp

Điện áp giảm tổng thể sẽ không nhiều hơn:

- 5% đối với động cơ lúc tải trọng đầy đủ
- 20% đối với động cơ lúc bắt đầu

## **(3) Bố trí cáp**

Dây kiểm soát và dây nguồn phải được tiến hành theo các cách sau để giảm thiểu tải trọng tức thời:

- Dây dẫn tới và dây dẫn về cho mỗi thiết bị phải được chạy trong cùng một cáp.

Cáp trong hầm và trong thùng phải được tách thành các nhóm sau:

- Cáp nguồn AC, dòng điện và trạm biến áp và cáp chính nguồn.
- Cáp điều khiển và chỉ dẫn.
- Dây cáp tín hiệu điện áp thấp.

## **(4) Bảo vệ cáp ngầm**

Dây cáp ngầm phải được bảo vệ bằng thép hoặc ống dẫn PVC. Kích cỡ ống dẫn phải được lựa chọn sao cho diện tích cáp tổng cộng không được vượt quá 40% diện tích ống dẫn.

## **(5) Hộp ga và hộp kéo cáp**

Hộp ga và/hoặc hộp kéo cáp phải được bố trí tại hai đầu dây dẫn với khoảng nghỉ tối đa là 50m, tất cả hướng thay đổi hơn 45 độ.

Kích cỡ của hộp ga và hộp kéo phải đủ khoảng trống để lắp đặt cáp hoặc bảo dưỡng

Nhà thầu phải trình nộp tất cả phương án bố trí hộp ga và hộp kéo cáp, thể hiện kích cỡ ống thu và số lượng cho Giám đốc dự án phê duyệt.

### **11.4.6 Ống dẫn điện**

#### **(1) Vật liệu**

(i) Ống thép cứng

Ống thép cứng phải được hàn kết hợp phụ kiện hơi say, đường kính tối thiểu 20 mm hoặc 2,5 lần so với tổng diện tích mặt cắt ngang của cáp

Ống dẫn và tất cả phụ kiện kèm theo phải được mạ kẽm bên trong và bên ngoài để lắp đặt. Các phụ kiện kèm ống dẫn phải được sản xuất bằng thép mạ kẽm hoặc kim loại dễ dát mỏng.

Tất cả thiết bị của ống dẫn và khuỷu nối phải cùng loại với ống dẫn thép. Tất cả ống dẫn và hộp phải được niêm để ngăn bụi và nước bằng cách sử dụng các hợp chất làm kín và các miếng đệm

(ii) Ống thép dễ uốn

Ống thép dễ uốn phải được sử dụng tại các vị trí kết nối thiết bị hoặc tại nơi có độ rung độ giãn và độ co, cấm sử dụng ống cứng.

Ống dẫn dễ uốn phải là loại không thấm, thi công lõi thép mạ kẽm linh hoạt đan cài, dây bên được bọc với vỏ bọc bên ngoài kháng lửa cho tất cả ứng dụng chung.

Miếng đệm phải cho thi công hai phần được sản xuất bằng đồng hoàn toàn được niêm bằng vòng niêm phong.

Đệm chống cháy phải được sử dụng trong tất cả các khu vực được cho là khu nguy hiểm.

Bên trong ống dẫn phải độc lập so với gờ và cạnh sắc.

Ống dẫn dễ uốn phải có kích cỡ đủ để cho phép dễ dàng thu hồi và thay thế các loại cáp và đường kính tối thiểu là 20mm.

Mỗi ống dẫn linh hoạt có chiều dài không được quá 500mm nếu không được Giám đốc dự án chấp thuận bằng văn bản, và sẽ phải có riêng 2.5mm<sup>2</sup> dây dẫn bảo vệ mạch điện bên trong và kết nối với thiết bị đầu cuối tiếp đất thích hợp tại mỗi đầu.

(iii) Ống dẫn HDPE

Ống HDPE và các thiết bị phải là loại polyethylene độ chặt cao.

Diện tích mặt cắt của ống dẫn ít nhất phải 2,5 lần so với tổng diện tích mặt cắt ngang của cáp sẽ được bố trí.

Tất cả đoạn uốn cong của ống dẫn HDPE phải được tạo hình trước.

(iv) Ống polyethylene cứng dạng sóng (ống FEP)

Ống FEP có thể được sử dụng nếu Giám đốc dự án chấp thuận không phát sinh chi phí.

(v) Các vết nứt cáp

Khoảng cách hỗ trợ ngang của giá đỡ cáp không quá 2,0 m đối với thép. Khoảng cách hỗ trợ theo chiều dọc sẽ là không quá 3,0 m. Phụ kiện kim loại để hỗ trợ giá đỡ cáp phải bằng thép mạ kẽm với đầy đủ cường độ và được lắp đặt cứng cố định chống lại dao động

## **(2) Lắp đặt ống dẫn**

Trường hợp lắp đặt ống dẫn toàn bộ hoặc một phần bằng vật liệu không phải kim loại, thì phải cung cấp dây dẫn liên tục mặt đất riêng để đảm bảo sự liên tục điện của hệ thống ống dẫn.

Việc lắp đặt ống dẫn phải tính đến số lượng hộp kéo cáp tương ứng để hệ thống dây dẫn không căng quá mức hoặc gây nguy hiểm cho cáp.

Các ren ống phải được cắt để chiều dài sau khi hoàn thành thì số ren lộ là tối thiểu khi công tác lắp đặt ống được hoàn thiện.

Tất cả các cạnh của ống dẫn phải được làm nhẵn và các lỗ khoan bên trong cạnh ống thép phải được lắp vít vuốt nổi để ngăn chặn thiệt hại cho dây điện và cách nhiệt

Tất cả các kim loại lộ sẽ được làm sạch và bảo vệ chống lại sự ăn mòn bằng việc sử dụng các vật liệu tương thích với các lớp phủ bảo vệ ban đầu

Bất kỳ khúc cong nào trong thời gian chạy ống dẫn cũng phải được thực hiện sao cho không làm hư hỏng hoặc nứt mẻ trong đoạn ống dẫn. Bán kính uốn cong không được nhỏ hơn các giá trị tối thiểu quy định trong mã liên quan của thực tiễn và của các quy định hệ thống dây điện. Không có quá hai khúc uốn cong góc bên phải được cài đặt giữa các hộp kéo cáp.

Ống dẫn ngầm phải được bố trí trong các bức tường, trần nhà và sàn đến độ sâu đủ để đảm bảo đúng độ sâu yêu cầu tối thiểu cho bê tông, vữa hoặc thạch cao bao phủ trên các ống dẫn được lắp đặt. Ở những nơi dễ bị đâm thủng, phải bố trí các tấm bìa phủ cho ống dẫn PVC ngầm hoặc có thể thay bằng ống thép cứng.

Ống dẫn lộ phải được định vị trên tường, trần nhà hoặc các kết cấu bê tông khác theo cả chiều ngang và chiều dọc và cứ 1.500 mm phải bố trí bệ đỡ hoặc phương tiện thích hợp, và ở hai bên hộp hoặc khúc uốn cong thì tại mỗi 250 mm. Ống dẫn lộ phải được sơn cùng màu với màu tường hoặc trần mà ống được bố trí.

Tại nơi ống dẫn cắt khe co giãn của các tòa nhà, thì bộ khớp nối co giãn phải được cố định qua khe và vuông góc với nó. Phải lắp đặt dây cách điện 4 mm<sup>2</sup> cho nền đất giữa hai hộp dây dẫn cũng như phía bên của khe co giãn.

Các ống dẫn chôn trong đất phải được chôn cách mặt đất không ít hơn 600mm có biện pháp bảo vệ phù hợp chống lại tải trọng nặng tác động vào ống dẫn. Hệ thống ống dẫn được chôn sẽ được bố trí với hố ga phù hợp nếu yêu cầu.

Ống dẫn chạy đến các động cơ phải dừng tại mỗi đoạn 250 mm của các hộp thiết bị đầu

cuối và các kết nối cuối cùng phải được hoàn thành bằng cách sử dụng ống dẫn linh hoạt với vỏ bọc PVC

Nếu ống dẫn kết thúc trong các rãnh hoặc ô đặt cáp không có bố trí các lỗ có ren hoặc rãnh có ren, thì phải bố trí bạc lót và đai ốc hãm phù hợp tại đầu ống dẫn.

Chỉ sử dụng khớp nối có ren.

Ống dẫn đã bị nghiền nát hoặc bị biến dạng không được sử dụng trong các Công trình

Tất cả khớp nối và đầu cuối phải tuân theo yêu cầu chịu được thời tiết hoặc chịu được cháy nổ.

Tất cả ren lộ sẽ được phủ 2 lớp sơn kẽm dựa trên loại sơn đã được chấp thuận sau khi lắp đặt.

Nếu cần phải chạy ống dẫn từ bên trong ra ngoài tòa nhà hoặc tại bất kỳ vị trí nào mà có sự thay đổi nhiệt độ giữa các khu vực khác nhau của tòa nhà, thì phải ngăn sự luân chuyển tự do của không khí giữa hệ thống ống dẫn của mỗi khu vực bằng việc chèn thêm hộp ống dẫn tại vị trí được chấp thuận, đổ đầy hỗn hợp nhựa (sau khi cáp được kéo vào) để chặn hệ thống ống tại điểm đó.

Nắp hộp phải được dán nhãn chỉ rõ “Thermal Seal”. Các đầu ống dẫn phải được đặt lại tên và được lau chùi sạch sẽ bên trong trước khi lắp ráp; các đầu lộ thiên phải được kết nối sau khi lắp đặt để ngăn tạp chất hoặc nước.

Đối với tất cả các bề mặt ống dẫn cố định có sử dụng bệ đỡ có kháng cách vách được cố định trực tiếp vào tường. Nếu ống dẫn được yêu cầu cố định vào bất kỳ kết cấu thép nào thì bệ đỡ phải được cố định thêm vào đó để kẹp chặt dầm.

Không cho phép khoan thép kết cấu. Các hộp phải được cố định độc lập với ống dẫn, và việc gia cố phải có khả năng hỗ trợ các thiết bị phải chịu lực cơ học cần thiết để hoạt động.

Ống dẫn phải được bắt vít vào khẩu độ ren hoặc được kết thúc có sử dụng ghép ống dẫn bích với thiết bị rửa chì và hộp ổ đồng đầu lục giác.

Hộp ổ phải được bịt chặt sử dụng cờ lê thiết kế chuyên dụng.

Tất cả ống dẫn phải có dây dẫn liên tục nối đất riêng. Trong suốt quá trình lắp đặt, ống dẫn, hộp kéo cáp, hộp góc, hộp vòng,...v...phải được bố trí trong khu vực rộng, để cho việc kéo vào kéo ra của một hoặc tất cả các loại cáp trong ống dẫn dễ dàng trong suốt quá trình thi công hoặc sau khi lắp đặt. Không cho phép ống dẫn chạy xuyên tường.

Nếu cần phải thay đổi hướng ngay sau khi lắp đặt xuyên tường thì cần phải lắp đặt hộp cấm điện phía sau phù hợp. Tất cả dây chạy phải được cài đặt gọn gàng trong đường thẳng và đối xứng để giảm thiểu đoạn uốn cong và dụng cụ.

Tất cả đoạn cong phải được thực hiện tại công trường với loại máy uốn cong đã được phê duyệt, và tất cả dụng cụ phải được bố trí gọn gàng mà không thu hẹp các lỗ khoan. Nếu tại những đoạn yêu cầu đường cong bán kính lớn thì có thể áp dụng loại khối cong đã được phê duyệt vào các ống dẫn để không bị biến dạng.

Không quá 4 bộ dụng cụ hoặc hai đoạn cong tại góc phải sẽ được bố trí giữa các hộp kéo cáp tại mỗi khoảng cách tối đa là 10m, dọc theo ống dẫn. Bộ kết nối có ren chạy với mép được mài có thể được bố trí trong các trường hợp khó để thuận lợi cho việc lắp ghép, nhưng vẫn giữ ở mức tối thiểu.

Các đầu thiết bị, ống dẫn,..v.v...trong các trường hợp đó được phép tiếp xúc cơ học trong mọi hoàn cảnh.

Chỉ sử dụng khớp nối có mặt gối đệm nhẵn. Tất cả nhãn mác, các đoạn lộ thiên của ren được bắt vít, mài mòn và các hư hại xảy ra trong suốt quá trình lắp đặt hoặc lưu trữ phải được sơn sửa với lớp sơn lót được ngâm mềm trong canxi ngay lập tức sau khi lắp dựng xong, được phủ hai lớp sơn nhô.

Theo ý kiến của Giám đốc dự án, ống dẫn nào bị hư hại nghiêm trọng hoặc có ren xấu sẽ không được chấp nhận và Nhà thầu phải thay thế.

Nếu ống dẫn phù hợp hoặc có thể phù hợp với bất kỳ kim loại nào khác, bất kỳ mô tả nào khác, thì phải thực hiện liên kết kim loại vĩnh viễn giữa ống dẫn và kim loại theo sự chấp thuận của Giám đốc dự án.

Các ống dẫn không được phép lắp đặt trong ống ngầm. Tại nơi có từ hai ống dẫn trở lên được lắp đặt cạnh nhau thì khoảng cách tối thiểu phải là 12mm và ống dẫn không được ngang.

Tại nơi xảy ra chuyển dòng, và không cần phân biệt các loại cáp, thì phải bố trí một hộp phù hợp để loại bỏ tất cả các đoạn chéo nhau của ống.

Tại nơi các ống khác nhau được chạy cùng nhau và cần giao chéo nhau thì phải lắp đặt hộp phù hợp với tường chỉ để các ống dẫn băng ngang sử dụng các thiết bị kẹp.

Các đường ống bề mặt phải phụ thuộc vào sự phê duyệt của Giám đốc dự án trước khi lắp đặt.

Dây kéo mạ kẽm phải được lắp đặt trong tất cả các ống dẫn sẽ được bố trí dây điện sau này. Dây kéo dài ít nhất 60cm phải được lắp đặt vào lại ống dẫn tại mỗi lần kết thúc.

Ống dẫn (và ống ngầm tròn) phải được niêm tại nơi vào phòng hoặc các tòa nhà bằng polyurethane bột keo giãn nở để ngăn chặn xâm nhập của nước, côn trùng, sâu bọ.

#### 11.4.7 Máng cáp

Máng cáp phải là loại nhôm nặng, hoặc được sản xuất bằng thép cuộn nóng đã đục lỗ, mạ kẽm mờ nóng sau khi sản xuất.

Máng cáp phải cũng một loại giống nhau của một nhà sản xuất.

Máng cáp phải được bố trí và lắp đặt có cả thiết bị và hỗ trợ cần thiết, phải hoàn toàn phù hợp với kiến nghị của nhà sản xuất.

Các khay được chạy theo chiều dài thẳng và bất kỳ thay đổi hướng hoặc kích cỡ nào thì phải sử dụng uốn cong, hiệu số, gia giảm, vv. Các kết nối giữa độ dài của máng cáp phải sử dụng các miếng liên kết.

Uốn cong, hiệu số, gia giảm,..v.v phải được nhà sản xuất máng cáp cung cấp, bổ sung vào các liên kết tiếp đất. Không chấp nhận các thiết bị sản xuất tại công trường.

Việc chạy máng cáp phải hoàn toàn khớp với các kết cấu, và phải bố trí các đoạn cong,..v.v... cần thiết.

Chiều dày tối thiểu của máng phải là:

- 300mm ứng với chiều rộng 1.5mm
- Trên 300mm ứng với chiều rộng 2.0mm

Chiều cao nẹp tối thiểu của máng phải là 38mm.

Chiều rộng tối thiểu của máng cáp phải là 150mm, nhưng trong nhiều trường hợp chiều rộng sẽ là 200mm hơn mức cần thiết cho cáp.

Tất cả máng cáp phải được chống đỡ tại mức tối đa 1500mm nếu có thay đổi hướng hoặc điểm dừng và khoảng trống tối đa 2000mm. Chân đế sẽ chống đỡ toàn bộ chiều rộng của khay.

Tất cả các bu lông, đai ốc, vòng đệm, v.v.. phải được mạ kẽm. Tại nơi máng được gắn trực tiếp vào bề mặt xây dựng, thì phải sử dụng tấm đỡ cân bằng để đảm bảo tĩnh không tối thiểu là 25mm.

Fire barriers of an approved proprietary manufacture shall be provided wherever cable tray passes through a wall or floor, or elsewhere where indicated. The barrier shall not be less than the thickness of the wall or floor through which the tray passes.

Rào chắn lửa sản xuất độc quyền đã được phê duyệt sẽ được bố trí bất cứ nơi nào máng cáp đi qua một bức tường hoặc sàn nhà, hoặc ở nơi khác khi có chỉ định. Các rào chắn không được nhỏ hơn độ dày của tường hoặc sàn mà máng đi qua.

## **11.5 Chiếu sáng và hệ thống tiếp đất**

### **11.5.1 Tổng quan**

#### **(1) Tổng quan**

Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt tất cả hệ thống chiếu sáng và nối đất theo như chỉ

dẫn này và như trên bản vẽ.

## **(2) Tham chiếu**

Tham chiếu các tiêu chuẩn sau:

- IEC 61643 Thiết bị bảo vệ tăng điện áp thấp và tiêu chuẩn tham chiếu
- IEC 228 Dây cách điện Vinyl 600V (IV)
- JIS C 3307 Dây cách điện Vinyl 600V (IV)
- JIS C 2806 Loại ống bọc cách nhiệt cho dây dẫn đồng
- JIS H 3100 Tấm đồng và hợp kim đồng, tấm strip, tấm xoắn.

### **11.5.2 Dây điện**

Dây dẫn dùng cho việc đấu nối dây phải theo chỉ dẫn sau.

- Dây cách điện Vinyl 600V (IV)
- Dây dẫn trần đơn ủ đồng mềm

### **11.5.3 Vật liệu**

Dây phải là loại được ủ kéo mềm, 98% độ dẫn điện, dây dẫn đồng sợi và dây dẫn trần.

SPD (thiết bị chống sét lan truyền) sẽ xả dòng sét và bảo vệ các thiết bị điện tử tăng sét

### **11.5.4 Tấm tiếp đất**

Tấm tiếp đất phải là tấm đồng dày từ 1.5mm trở lên và diện tích là 1000mmx1000m2 hoặc tương đương.

Các kết nối giữa các tấm tiếp đất và dây tiếp đất phải được thực hiện theo kết nối bằng đồng thau hàn với biện pháp chống ăn mòn điện

### **11.5.5 Cọc tiếp đất**

Cọc tiếp đất phải là loại cọc thép bọc đồng hoặc cọc mạ kẽm, đường kính 10mm trở lên, dài 1.5m và đỉnh phải nhọn và được vác cạnh. Cọc tiếp đất phải có khớp nối và bu long đóng, và phải được đóng tới độ sâu và số lượng cọc như yêu cầu để đạt độ kháng mong muốn.

Bộ kẹp cọc tiếp đất phải là hợp kim đúc đồng, và phải kẹp chặt cọc và cáp

### **11.5.6 Bộ tiếp đất**

Bộ tiếp đất phải là loại nén. Bộ tiếp đất phải có khả năng chống ăn mòn và được lắp đặt cho cáp để kết nối bề mặt trên thiết bị và thép kết cấu.

### 11.5.7 Biển chỉ điện cực tiếp đất

Biển chỉ điện cực cho tấm tiếp đất và cọc tiếp đất ngầm phải được bố trí cho tường thi công gần mỗi điện cực.

Mỗi biển chỉ điện cực phải được làm bằng đồng thau hoặc thép không gỉ, và sẽ viết lên đó vị trí chôn, chiều sâu, độ kháng và ngày,..v..v..

### 11.5.8 Lắp đặt

Hệ thống chống sét phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC mới nhất, JIS và tiêu chuẩn Việt Nam. Hệ thống tiếp đất cho tất cả các thiết bị điện trong các tòa nhà sẽ được gắn vào nền đất chung qua việc tiếp đất bộ tiếp đất thanh cái để tránh chênh lệch điện áp trong sấm chớp.

SPD phải được lắp đặt cho tất cả dây điện của thiết bị tại lối vào tòa nhà.

Trong trường hợp các công tác tiếp đất khác nhau thì phải được tiếp đất độc lập và riêng biệt từ sự tiếp đất chung. Việc tiếp đất cho các thiết bị sau phải được thực hiện riêng, ngoài việc tiếp đất cho các thiết bị điện.

Nếu không thể đo đạc được giá trị kháng đất như quy định, thì các biện pháp đối phó như bổ sung cọc tiếp đất bao gồm tấm tiếp đất, mở rộng hệ thống tiếp đất và các biện pháp khác phải được tiến hành để phù hợp giá trị mục tiêu như được quy định trong Chỉ dẫn kỹ thuật.

Điện cực tiếp đất phải cách khung thép hoặc ống thép 2.0m hoặc hơn, càng xa càng tốt.

Đối với biện pháp đối phó trên, phải lắp đặt bảng thiết bị đầu cuối tiếp đất.

Tất cả thiết bị điện phải được kết nối đến cọc tiếp đất thích hợp gần nhất. Dây dẫn bảo vệ được liên kết với dây dẫn tiếp đất ở cả hai đầu.

Nhà thầu không được phép sơn các thiết bị tiếp đất. Nếu các thiết bị tiếp đất được sơn, thì chúng phải được tháo rời và làm lại các phụ tùng mới.

Tất cả vỏ bọc thiết bị, bảng điều khiển, động cơ, hệ thống biến áp và ống dẫn, kết cấu thép tiếp xúc và các hạng mục tương tự sẽ được lắp đặt trên nền đất.

Dây dẫn và cáp tiếp đất phải được bố trí trong tất cả các dây dẫn điện. Trục cáp phải được lắp đặt trên nền đất với màu xanh riêng biệt, cách điện, dây dẫn tiếp đất.

Tất cả các ống dẫn kim loại phải được bố trí trên nền đất, không được sử dụng để cung cấp tiếp đất cho các động cơ hoặc các thiết bị điện khác.

Nhà thầu phải theo dõi để đảm bảo tiếp đất tốt, đặc biệt là giữa các hệ thống ống dẫn và thiết bị khung và vỏ bọc. Nếu cần thiết, sẽ bố trí đoạn dây nối.



### 11.5.9 Thử nghiệm và các hạng mục khác

Nhà thầu phải thử nghiệm độ kháng đất của hệ thống tiếp đất. Tất cả thiết bị phải được Nhà thầu cung cấp và được Giám đốc dự án phê duyệt. Độ kháng của hệ thống tiếp đất trong mùa khô không được vượt quá mười (10) ohms. Nếu hệ thống tiếp đất đề xuất không thể đạt được độ kháng như thế, thì Nhà thầu phải cung cấp tiếp đất bổ sung như được Giám đốc dự án chỉ dẫn, mà không thanh toán thêm khoản nào.

Phải lưu ý rằng trong bất kỳ trường hợp nào Nhà thầu cũng phải chịu trách nhiệm cho những hỏng hóc và sai sót của hệ thống tiếp đất để hoàn thiện nó.

## 12. Thiết bị an toàn hầm

### 12.1 Tổng quan

Nhà thầu phải cung cấp trang thiết bị an toàn hầm để phát hiện sự cố xảy ra trong hầm và cung cấp thông tin sự cố đến người tham gia giao thông và nhân viên vận hành.

Quy mô công việc phải bao gồm thiết kế, sản xuất, cung cấp, thử nghiệm nhà máy, hoàn thiện, quét sơn, đóng gói xuất khẩu, bảo hiểm, vận chuyển, giao đến kho dự trữ tại công trường do Chủ đầu tư chỉ định, việc giám sát bố trí và lắp ráp, thử nghiệm tại công trường và phối hợp chạy thử (vận hành thử nghiệm). Dịch vụ vận hành đối với nhân viên của Chủ đầu tư tại công trường cũng phải được đưa vào.

Để tránh hỏng hóc giữa hợp đồng này và hợp đồng khác theo các gói hợp đồng, và để thiết lập tiến độ công việc tại công trường hiệu quả, Nhà thầu phải hợp tác tốt với các nhà thầu khác bất cứ khi nào Giám đốc dự án yêu cầu.

Nhà thầu phải cung cấp tất cả nhân sự, vật liệu, thiết bị và những thứ khác để cung cấp và lắp đặt hệ thống trang thiết bị an toàn hầm như được thể hiện trên bản vẽ và/hoặc được quy định trong chỉ dẫn này.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cho tất cả dây dẫn và kết nối, thử nghiệm và lắp đặt vận hành hệ thống điện hoàn thiện theo phê duyệt của Giám đốc dự án.

### 12.2 Cấu hình hệ thống

Các thiết bị an toàn hầm sẽ bao gồm số lượng nút bấm thông tin quy định, bình chữa cháy, điện thoại trong hầm và bảng chỉ dẫn được cài đặt bên trong hầm, bộ điều khiển chính để nhận được tín hiệu nút nhấn hoặc thông tin thoại từ điện thoại trong hầm và truyền về Trung tâm điều hành chính (MMC), và bảng thông tin hầm để thông báo sự cố trong hầm cho người tham gia giao thông đang chuẩn bị vào hầm. Bảng thông tin sẽ được cung cấp trong phạm vi của hệ thống VMS.

Số lượng trang thiết bị an toàn hầm được cung cấp theo hợp đồng như sau

- Nút bấm thông tin: 21 bộ
- Bình chữa cháy: 21 bộ

- Điện thoại trong hầm: 6 bộ
- Bảng chỉ dẫn: 10 bộ
- Bộ điều khiển chính: 1 bộ

## 12.3 Chức năng và chỉ dẫn

### (1) Nút bấm thông tin

Nút bấm thông tin phải cung cấp thông tin về vị trí xảy ra sự cố trong hầm cho MMC. Tính hiệu khẩn từ mỗi nút bấm phải được tích hợp vào bộ phận quan trắc được tách rời nhờ thiết bị đầu cuối để nhân viên vận hành có thể biết rõ bị trí xảy ra sự cố. Đèn đánh dấu phải được bố trí trong tủ nút bấm thông tin. Để thuận tiện cho việc bảo dưỡng thường xuyên trong đường hầm, lỗ cắm điện thoại cho thiết bị cầm tay sẽ được bố trí trong tủ để liên lạc với nhân viên trong trạm biến áp nằm ở cửa hầm phía bắc hoặc ở MMC.

Nút bấm thông tin bao gồm các thiết bị và vật liệu sau.

- Bộ chuyển nút bấm
- Đèn hiển thị
- Lỗ cắm điện thoại
- Đèn chỉ dẫn

Các thiết bị này được bố trí trong tủ nút bấm thông tin có kết cấu bằng tấm thép chống ăn mòn.

Khi bộ chuyển nút bấm được ấn, tính hiệu khẩn sẽ được truyền đến bộ điều khiển chính. Bộ chuyển đổi nút bấm phải là loại chống thấm nước được quy định trong JISC0920 hoặc tương đương. Bộ chuyển đổi nút bấm phải được bố trí tại bản trước tủ nút bấm thông tin.

Sau khi tín hiệu được phát ra từ bộ chuyển đổi nút bấm, đèn chỉ dẫn phải được bật để xác nhận là đã nhận được tín hiệu. Đèn phải là đèn LED (màu đỏ) và hoạt động với DC48V, 20mA hoặc tương đương.

Lỗ cắm điện thoại được bố trí phục vụ cho việc thông tin liên lạc giữa công nhân bảo dưỡng trong hầm và nhân viên tại trạm biến thế hoặc tại MMC. Lỗ cắm điện thoại phải là loại chống bụi và chống thấm nước.

Đèn đánh dấu phải hiển thị nút nhấn thông tin cho người trong trường hợp khẩn cấp. Đèn phải là loại hình nón màu đỏ.

### (2) Bình chữa cháy

Hai (2) bình chữa cháy hình trụ phải được bố trí trong tủ chữa cháy. Tủ này phải được làm bằng thép chống ăn mòn và có cửa an toàn. Trong tủ chữa cháy, nút bấm thông tin

phải được thi công cùng nhau. Cấp, loại và công suất bình chữa cháy ABC phải là loại chữa cháy dùng bột nặng tối thiểu 6kg hoặc theo đề xuất của cơ quan chính quyền tại địa phương. Bình chữa cháy loại ABC phải đạt hiệu quả trong việc phản ứng với cháy thông thường (loại A), chất lỏng dễ cháy (loại B) và khí dễ cháy (loại C).

### **(3) Điện thoại trong hầm**

Hệ thống điện thoại trong hầm phải được lắp đặt để người tham gia giao thông báo tình hình và vị trí sự cố trong hầm trong trường hợp khẩn cấp cho nhân viên vận hành đường tại MMC và nhận thiết bị thích hợp từ nhân viên vận hành. Điện thoại trong hầm phải được kết nối trực tiếp đến MMC mà không cần phải trao đổi thông tin. Điện thoại trong hầm phải được trang bị cửa cánh để tránh gián đoạn hội thoại do tiếng ồn từ những xe có vận tốc lớn. Đèn ra dấu cho điện thoại phải được bố trí trên hộp điện thoại để dễ dàng tìm ra hộp điện thoại bên trong hầm.

Điện thoại trong hầm phải bao gồm giá đỡ và ống nghe. Khi ống nghe được nhấc lên từ giá đỡ, thì đường dây điện thoại sẽ tự động kết nối đến MMC. Cửa cánh phải là hệ thống đóng tự động. Cửa cánh phải làm bằng khung nhôm.

### **(4) Bộ điều khiển chính**

Bộ điều khiển chính được lắp đặt trong tủ trạm biến áp tại cổng hầm phía bắc phải được kết nối đến bảng VMS gần hầm để thông báo sự cố xảy ra bên trong hầm cho người tham gia giao thông chuẩn bị vào hầm. Bảng điều khiển cũng phải được kết nối đến máy chủ quản lý trang thiết bị qua mạng cáp quang để quản lý trang thiết bị an toàn hầm như điện thoại trong hầm, nút bấm thông tin, ..v.v..Bảng điều khiển phải cung cấp điện cho các thiết bị an toàn trong hầm và chuyển tiếp tín hiệu từ nút bấm thông tin đến bảng VMS và máy chủ.

## **Phụ lục-4 Báo cáo dự toán chi phí**

Tổng hợp chi phí thực hiện ITS

STT	Hạng mục	Thành tiền		Thành tiền tương đương với USD	Ghi chú
		VND	USD		
1	Hệ thống quản lý giao thông	11,529,000,000	8,818,000	9,367,000	
1-1	Hệ thống camera CCTV	2,520,000,000	516,000	636,000	
1-2	Hệ thống phát hiện xe	1,176,000,000	544,000	600,000	
1-3	Hệ thống MET	315,000,000	509,000	524,000	
1-4	Hệ thống theo dõi quá tải	1,848,000,000	1,236,000	1,324,000	
1-5	Hệ thống ký hiệu thông báo thay đổi	5,460,000,000	3,570,000	3,830,000	
1-6	Hệ thống trung tâm quản lý giao thông	210,000,000	2,443,000	2,453,000	
2	Hệ thống thu phí	6,930,000,000	14,669,000	14,999,000	
2-1	Hệ thống trung tâm thu phí	0	3,500,000	3,500,000	
2-2	Hệ thống làn thu phí	5,250,000,000	3,530,000	3,780,000	
2-3	Hệ thống văn phòng thu phí	1,680,000,000	3,264,000	3,344,000	
2-4	Thiết bị phía người dùng	0	4,375,000	4,375,000	
3	Hệ thống thông tin liên lạc	7,003,500,000	5,398,950	5,732,450	
3-1	Hệ thống truyền số	6,268,500,000	4,342,450	4,640,950	
3-2	Hệ thống radio không dây	525,000,000	787,000	812,000	
3-3	Hệ thống điện thoại nội bộ	210,000,000	269,500	279,500	
4	Cung cấp điện	6,919,500,000	700,000	1,029,500	
5	Thiết bị an toàn hầm	420,000,000	397,600	417,600	
6	Yêu cầu chung	14,238,000,000	4,131,000	4,809,000	
7	Thiết kế kỹ thuật	0	1,500,000	1,500,000	
8	Phát sinh, vấn đề khác (15%)	7,056,000,000	5,342,000	5,678,000	
Tổng cộng		54,096,000,000	40,956,550	43,532,550	

Ghi chú: Tỷ giá hối đoái: 1USD=21,000VND

Các yêu cầu chung

	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Điều động và giải thể	LS	1	630,000,000	30,000	630,000,000	30,000
Quản lý dự án	tháng	24	567,000,000	45,000	13,608,000,000	1,080,000
Kiểm tra để nghiệm thu						
Kiểm tra nhà máy	LS	1		30,000		30,000
Kiểm tra việc hoàn thiện	LS	1		50,000		50,000
An toàn nơi làm việc và kiểm soát giao thông	LS	1		5,000		5,000
Hồ sơ tài liệu						
Sổ tay thiết kế hệ thống	LS	1		6,000		6,000
Sổ tay vận hành	LS	1		10,000		10,000
Sổ tay phần mềm	LS	1		40,000		40,000
Sổ tay phần cứng	LS	1		40,000		40,000
Sổ tay bảo trì	LS	1		20,000		20,000
Bản vẽ hoàn công	LS	1		40,000		40,000
Đào tạo						
Đào tạo quản lý	LS	1		20,000		20,000
Đào tạo nhân viên vận hành	LS	1		30,000		30,000
Đào tạo bảo trì	LS	1		30,000		30,000
Phụ tùng thay thế và thiết bị bảo trì						
Phụ tùng thay thế	LS	1		1,500,000		1,500,000
Thiết bị bảo trì	LS	1		200,000		200,000
Bảo hành						
Bảo hành hai năm	LS	1		1,000,000		1,000,000
Cộng					14,238,000,000	4,131,000

Quản lý dự án

	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Nhân sự						
Giám đốc dự án (nước ngoài)	tháng	24		25,000		600,000
Phó Giám đốc dự án (trong nước)	tháng	24	105,000,000		2,520,000,000	
Kỹ sư (nước ngoài)	tháng	24		20,000		480,000
Kỹ sư (trong nước)	tháng	72	63,000,000		4,536,000,000	
Nhân viên hành chính	tháng	96	21,000,000		2,016,000,000	
Văn phòng & thiết bị						
Thuê văn phòng	tháng	24	63,000,000		1,512,000,000	
Thiết bị (máy tính, máy in, máy photocopy, v.v)	tháng	24	42,000,000		1,008,000,000	
Xe cộ						
Xe thuê	tháng	96	21,000,000		2,016,000,000	
					13,608,000,000	1,080,000
Cộng						
Trung bình hàng tháng		24			567,000,000	45,000
Hồ sơ tài liệu						
Sổ tay thiết kế hệ thống	trang	300		20		6,000
Sổ tay vận hành	trang	500		20		10,000
Sổ tay phần mềm	trang	2,000		20		40,000
Sổ tay phần cứng	trang	2,000		20		40,000
Sổ tay bảo trì	trang	1,000		20		20,000
Bản vẽ hoàn công	tờ	800		50		40,000

Thiết kế kỹ thuật

	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Nhân sự						
Hệ thống phát hiện xe	tháng	3		25,000		75,000
Hệ thống camera CCTV	tháng	3		25,000		75,000
Hệ thống MET	tháng	2		25,000		50,000
Hệ thống theo dõi quá tải	tháng	4		25,000		100,000
Hệ thống VMS	tháng	5		25,000		125,000
Hệ thống quản lý giao thông	tháng	10		25,000		250,000
Hệ thống thu phí	tháng	12		25,000		300,000
Hệ thống truyền số	tháng	3		25,000		75,000
Hệ thống điện thoại nội bộ	tháng	2		25,000		50,000
Hệ thống radio không dây	tháng	4		25,000		100,000
Hệ thống cấp điện	tháng	3		25,000		75,000
Hệ thống an toàn hầm	tháng	3		25,000		75,000
Công tác cáp và đường ống	tháng	6		25,000		150,000
		60				1,500,000



**Hệ thống camera CCTV**

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Thiết bị trung tâm và phần mềm						
Bộ điều khiển trung tâm CCTV có phần mềm ứng dụng	bộ	1		80,000		80,000
Máy ghi hình nối mạng (NVR) có ứng dụng	bộ	1		50,000		50,000
Bàn giao tiếp điều khiển trung tâm CCTV	bộ	1		20,000		20,000
Màn hình hiển thị	bộ	8		2,000		16,000
Lắp đặt thiết bị trung tâm và dây điện	LS	1		20,000		20,000
Thiết bị đầu cuối						
Camera PTZ có bộ điều khiển	bộ	33		5,000		165,000
Bộ chuyển đổi môi trường có cấp điện	bộ	33		3,000		99,000
Trụ thép	trụ	18	63,000,000		1,134,000,000	0
Lắp đặt trụ, đầu xoay ngang-đứng, camera, hộp camera, tủ bộ điều khiển và dây điện	lần	33	42,000,000	2,000	1,386,000,000	66,000
Cộng					2,520,000,000	516,000

Hệ thống phát hiện xe

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Thiết bị trung tâm và phần mềm						
Thiết bị hệ thống trung tâm phát hiện xe	bộ	1		40,000		40,000
Ứng dụng quy trình phân tích giao thông	LS	1		200,000		200,000
Lắp đặt bộ xử lý thu thập dữ liệu	LS	1		10,000		10,000
Thiết bị đầu cuối						
Bộ cảm biến thiết bị dò tìm xe	bộ	28		1,000		28,000
Bộ dò tìm xe	bộ	14		10,000		140,000
Tủ có nguồn điện, thiết bị đầu cuối, thiết bị khác	bộ	14		5,000		70,000
Lắp đặt	bộ	28	42,000,000	2,000	1,176,000,000	56,000
Cộng					1,176,000,000	544,000

Hệ thống MET

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Thiết bị trung tâm và phần mềm						
Bộ xử lý dữ liệu MET	bộ	1		40,000		40,000
Ứng dụng xử lý dữ liệu MET	LS	1		60,000		60,000
Lắp đặt thiết bị trung tâm và dây điện	LS	1		10,000		10,000
Thiết bị đầu cuối						
Nhiệt kế với bộ chuyển đổi	bộ	3		4,000		12,000
Phong kế với bộ chuyển đổi	bộ	3		8,000		24,000
Vũ kế với bộ chuyển đổi	bộ	3		4,000		12,000
Máy phát hiện lượng mưa và bộ chuyển đổi	bộ	3		5,000		15,000
Máy đo tầm nhìn với bộ chuyển đổi	bộ	3		20,000		60,000
Máy đo dữ liệu với bộ chuyển đổi môi trường	bộ	3		15,000		45,000
Tủ máy bộ chuyển đổi và giao diện có nguồn cấp điện	bộ	3		5,000		15,000
Trụ	cái	3		3,000		9,000
Lắp đặt thiết bị đầu cuối, trụ và dây điện	lần	3	105,000,000	5,000	315,000,000	15,000
						192,000
Cộng					315,000,000	509,000

Hệ thống theo dõi quá tải

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Thiết bị trung tâm và phần mềm						
Máy chủ dữ liệu theo dõi quá tải	bộ	1		80,000		80,000
Ứng dụng xử lý dữ liệu theo dõi quá tải	LS	1		150,000		150,000
Trạm cân động di động	bộ	1		50,000		50,000
Lắp đặt thiết bị trung tâm và dây điện	LS	1		10,000		10,000
Thiết bị đầu cuối						
Panel bên đường và bộ chuyển đổi môi trường	bộ	11		20,000		220,000
Cân tải trọng trực loại WIM	bộ	11		50,000		550,000
Thiết bị phát hiện xe (*)	bộ	11				0
Caamera theo dõi tại làn (*)	bộ	11				0
Camera ANPR (*)	bộ	11				0
Màn hình hiển thị báo hiệu vượt quá trọng lượng	bộ	11		8,000		88,000
Lắp đặt cáp, ống dẫn, bộ kết nối và các phụ kiện	bộ	11	168,000,000	8,000	1,848,000,000	88,000
Cộng					1,848,000,000	1,236,000

(\*) bao gồm hệ thống thu phí

**Hệ thống ký hiệu thông báo thay đổi**

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Thiết bị trung tâm						
Bộ điều khiển trung tâm VMS có bàn giao tiếp	bộ	1		100,000		100,000
Phần mềm ứng dụng điều khiển VMS	LS	1		200,000		200,000
Lắp đặt thiết bị trung tâm và dây điện	LS	1		20,000		20,000
Thiết bị đầu cuối						
Bảng VMS	bộ	26		80,000		2,080,000
Bộ điều khiển VMS có bộ chuyển đổi môi trường, cung cấp điện và bảng thiết bị đầu cuối	bộ	26		15,000		390,000
Thiết bị hỗ trợ	bộ	26		20,000		520,000
Lắp đặt biển hiệu, thiết bị hỗ trợ, bộ điều khiển và dây dẫn	bộ	26	210,000,000	10,000	5,460,000,000	260,000
Cộng					5,460,000,000	3,570,000

**Hệ thống trung tâm quản lý giao thông**

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Phần cứng						
Máy chủ hệ thống quản lý giao thông	bộ	2		50,000		100,000
Máy chủ quản lý trang thiết bị	bộ	2		30,000		60,000
Bàn giao tiếp nhân viên vận hành	bộ	3		15,000		45,000
Bảng hiển thị lớn (LDP) có bộ điều khiển	bộ	1		200,000		200,000
Máy chủ cơ sở dữ liệu có bộ nhớ ngoài	bộ	1		50,000		50,000
Máy chủ WEB&MSG với tường lửa và thiết bị kết hợp	bộ	2		50,000		100,000
Máy chủ đồng hồ hệ thống	bộ	1		30,000		30,000
Máy tính theo dõi	bộ	6		10,000		60,000
Máy in laze	bộ	4		2,000		8,000
Thiết bị mạng (L3-SW, L2-SW, v.v.)	LS	1		50,000		50,000
Lắp đặt thiết bị và dây điện	LS	1	210,000,000	40,000	210,000,000	40,000
Phần mềm						
Phần mềm hệ thống quản lý giao thông	LS	1		800,000		800,000
Phần mềm hệ thống quản lý trang thiết bị	LS	1		600,000		600,000
Phần mềm điều khiển LDP	LS	1		100,000		100,000
Ứng dụng tạo WEB & MSG	LS	1		150,000		150,000
Phần mềm đồng hồ hệ thống	LS	1		50,000		50,000
Cộng					210,000,000	2,443,000

**Hệ thống thu phí**

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
<b>Hệ thống trung tâm thu phí</b>						
Hệ thống trung tâm thu phí với phần mềm	LS	1		3,000,000		3,000,000
Lắp đặt hệ thống trung tâm thu phí gồm thử nghiệm, vận hành thử và đào tạo	LS	1		500,000		500,000
<b>Cộng</b>					0	3,500,000
<b>Hệ thống làn thu phí</b>						
Thiết bị làn thu phí thủ công	bộ	34		48,000		1,632,000
Thiết bị làn thu phí ETC	cái	16		98,000		1,568,000
Lắp đặt hệ thống làn thu phí gồm thử nghiệm, vận hành thử và đào tạo (50 làn)	LS	1	5,250,000,000	330,000	5,250,000,000	330,000
<b>Cộng</b>					5,250,000,000	3,530,000
<b>Hệ thống văn phòng thu phí</b>						
Hệ thống văn phòng thu phí với phần mềm	LS	8		388,000		3,104,000
Lắp đặt hệ thống văn phòng thu phí gồm thử nghiệm, vận hành thử và đào tạo	LS	1	1,680,000,000	160,000	1,680,000,000	160,000
<b>Cộng</b>					1,680,000,000	3,264,000
<b>Thiết bị phía người dùng</b>						
Thẻ IC	cái	625,000		3		1,875,000
Bộ gắn trên xe	bộ	50,000		50		2,500,000
<b>Cộng</b>					0	4,375,000
<b>Tổng thành tiền hệ thống trung tâm</b>					6,930,000,000	14,669,000

Hệ thống truyền số

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Thiết bị truyền số						
Nút cáp quang có bộ chuyển mạch Lớp 3 và Lớp 2	bộ	10		40,000		400,000
Máy chủ theo dõi mạng với phần mềm	bộ	1		150,000		150,000
Lắp đặt thiết bị, cấu hình mạng và dây điện	LS	1	1,050,000,000	50,000	1,050,000,000	50,000
Cáp						
Cáp quang	km	288		12,000		3,456,000
Thiết bị đầu cuối cáp quang	cái	10		6,000		60,000
Vỏ bọc cáp quang	cái	647		350		226,450
Ống dẫn						
Cung cấp ống dẫn HDPE	m	7,100	210,000	10	1,491,000,000	
Hồ kỹ thuật	cái	71	21,000,000	1,000	1,491,000,000	
Lắp đặt ống dẫn tại mỗi đoạn	m	3,550	630,000	30	2,236,500,000	
Cộng					6,268,500,000	4,342,450



Hệ thống radio không dây

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Thiết bị trung tâm						
Thiết bị điều khiển thông tin với bộ phát tín hiệu/bộ nhân tín hiệu	bộ	1		150,000		150,000
Bàn giao tiếp hệ thống liên lạc vô tuyến	bộ	1		30,000		30,000
Ăng ten	bộ	2		3,000		6,000
Cáp, bộ kết nối và thiết bị khác	bộ	1		5,000		5,000
Lắp đặt thiết bị	LS	1	105,000,000	5,000	105,000,000	5,000
Trụ ăng ten (vật liệu và thi công)	bộ	1		5,000		5,000
Thiết bị trạm cơ sở						
Thiết bị tiếp âm với bộ phát tín hiệu/bộ nhận tín hiệu	bộ	4		80,000		320,000
Ăng ten	bộ	8		3,000		24,000
Cáp, bộ kết nối và thiết bị khác	bộ	4		3,000		12,000
Lắp đặt thiết bị	LS	4	105,000,000	5,000	420,000,000	20,000
Trụ ăng ten (vật liệu và thi công)	bộ	4		5,000		20,000
Thiết bị đầu cuối						
Bộ di động bao gồm lắp đặt	bộ	30		3,000		90,000
Bộ di động có thiết bị sạc	bộ	50		2,000		100,000
Cộng					525,000,000	787,000

Hệ thống điện thoại nội bộ

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Thiết bị trung tâm						
IP-PBX gồm phần mềm	bộ	1		200,000		200,000
Lắp đặt	LS	1	210,000,000	10,000	210,000,000	10,000
Thiết bị đầu cuối						
Máy điện thoại (cung cấp và lắp đặt)	bộ	170		350		59,500
Cộng					210,000,000	269,500

Công tác cấp điện

Loại	Chi tiết	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
[Thiết bị]							
UPS							
	UPS 20kVA thiết bị và lắp đặt)	bộ	2		45,000		90,000
	UPS 50kVA thiết bị và lắp đặt)	bộ	7		70,000		490,000
	UPS 100kVA thiết bị và lắp đặt)	bộ	1		120,000		120,000
Bảng phân phối điện hạ áp							
	Bảng phân phối điện hạ áp (MMC)	bộ	1	210,000,000		210,000,000	0
	Bảng phân phối điện hạ áp (MO và TO)	bộ	7	168,000,000		1,176,000,000	0
	Bảng phân phối điện hạ áp (Nút giao Tủy Loan/Hầm)	bộ	2	105,000,000		210,000,000	0
Cáp và dây điện hạ áp							
		lô	1	840,000,000		840,000,000	0
Hệ thống tiếp đất							
	Cần tiếp đất	lô	1	3,202,500,000		3,202,500,000	0
	Cáp ngầm	lô	1	896,700,000		896,700,000	0
	Bộ kết nối	lô	1	384,300,000		384,300,000	0
Cộng						6,919,500,000	700,000

Thiết bị an toàn hầm

Hạng mục	ĐVT	Số lượng	(VND)	Đơn giá (US\$)	(VND)	Thành tiền (US\$)
Thiết bị an toàn hầm						
Bình chữa cháy có nút ấn thông tin	bộ	21		6,000		126,000
Hộp điện thoại trong hầm	bộ	6		10,000		60,000
Bộ điều khiển chính	bộ	1		150,000		150,000
Lắp đặt thiết bị và dây điện	LS	1	420,000,000	20,000	420,000,000	20,000
Cáp						
Cáp thông tin liên lạc và cáp điện	LS	1		41,600		41,600
Cộng					420,000,000	397,600