

# Công tác quản lý và khai thác đường cao tốc - Tuần đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc trong kỷ nguyên đột phá về phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số

Expressway management and operation - Road patrol and incident response in the era of breakthroughs in science and technology development, innovation and digital transformation

> **THS.NCS BÙI VIẾT CƯỜNG<sup>1\*</sup>, THS NGUYỄN THỊ DIỄM HẰNG<sup>1</sup>, PGS.TS TRẦN THỊ KIM ĐĂNG<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Cục Đường bộ Việt Nam

<sup>2</sup>Trường Đại học Giao thông vận tải

\*Email: buivietcuong568@gmail.com

## TÓM TẮT

Sự phát triển mạnh mẽ mạng lưới đường bộ cao tốc thời gian qua và trong tương lai đã đặt ra yêu cầu cấp thiết đổi mới công tác quản lý và khai thác đường cao tốc, đặc biệt trong bối cảnh cả nước đang bước vào kỷ nguyên đột phá về phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số.

**Từ khóa:** Mạng lưới đường bộ cao tốc; tuần đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc; hệ thống giao thông thông minh; chuyển đổi số.

## ABSTRACT

The rapid expansion of the expressway network, both in recent years and in the near future, highlights the urgent need to modernize expressway management and operations, especially as the country steps into a new era of technological development, innovation and digital transformation.

**Keywords:** The expressway network; traffic patrol and incident treatment; ITS; digital transformation.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thời gian qua, việc phát triển mạng đường bộ cao tốc đã góp phần không nhỏ trong phát triển kinh tế - xã hội của các địa phương có đường bộ cao tốc đi qua nói riêng và các vùng miền trong cả nước nói chung. Từ tuyến cao tốc đầu tiên được đầu tư xây dựng năm 2004, sau 20 năm phát triển, đến nay cả nước có 35

tuyến/đoạn tuyến với chiều dài khoảng 2.021 km. Quy hoạch mạng lưới đường bộ thời kỳ 2021 - 2030 và tầm nhìn đến năm 2050 (được Thủ tướng Chính phủ ký ban hành tại Quyết định số 1454/QĐ-TTg ngày 01/9/2021 và điều chỉnh tại Quyết định số 12/QĐ-TTg ngày 03/01/2025) để ra mục tiêu "Phấn đấu đến năm 2030 đưa vào khai thác trên 5.000 km đường bộ cao tốc, đến năm 2050 sẽ đưa vào khai thác khoảng hơn 10.000 km". Sự phát triển mạnh mẽ mạng lưới đường bộ cao tốc thời gian qua và trong tương lai đã đặt ra yêu cầu cấp thiết đổi mới công tác quản lý và khai thác đường cao tốc, đặc biệt trong bối cảnh cả nước đang bước vào kỷ nguyên đột phá về phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số.

## 2. HIỆN TRẠNG VÀ TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC TUẦN ĐƯỜNG VÀ XỬ LÝ SỰ CỐ TRÊN ĐƯỜNG CAO TỐC

Tăng cường công tác quản lý và khai thác đường cao tốc - Tuần đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc là xu hướng tất yếu theo yêu cầu thực tế. Quản lý và khai thác đường cao tốc - Tuần đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc giúp đảm bảo điều kiện khai thác đường cao tốc được an toàn, đảm bảo mức độ phục vụ cao của đường cao tốc, qua đó thu hút và duy trì được nhu cầu vận tải ổn định, góp phần đảm bảo hiệu quả đầu tư cũng như phân bổ phương thức vận tải hợp lý trên toàn hệ thống GTVT.

Hiện nay, công tác tuần đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc đang áp dụng TCCS 16:2016/TCĐBVN - Tiêu chuẩn quản lý và khai thác đường cao tốc - Tuần đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc được Tổng cục Đường bộ Việt Nam (nay là Cục Đường bộ Việt Nam) tiến hành xây dựng từ năm 2013 và công bố năm 2016 trên cơ sở tài liệu là sản phẩm của Dự án hỗ trợ tăng cường năng lực về quản lý, vận hành và khai thác đường cao tốc của Nhật Bản cho Việt Nam. Tại thời điểm xây dựng TCCS 16:2016/TCĐBVN, Việt Nam

mới xây dựng và đưa vào khai thác một số đoạn tuyến cao tốc (Cầu Giẽ - Ninh Bình, TP.HCM - Trung Lương; TP.HCM - Long Thành - Dầu Giây...). Các tài liệu viện dẫn trong TCCS 16:2016/TCĐBVN đều đã cũ, được chỉnh sửa, bổ sung nhiều lần.

Nội dung TCCS 16:2016/TCĐBVN được xây dựng phù hợp với thực trạng giao thông và cơ sở hạ tầng tại Việt Nam thời điểm đó, thiết kế phù hợp với đặc thù khí hậu, địa hình và nhu cầu giao thông tại Việt Nam, nhất là các khu vực có địa hình phức tạp. TCCS 16:2016/TCĐBVN đã đề cập đến nhiều khía cạnh kỹ thuật, từ tổ chức tuần đường, bảo trì đến xử lý sự cố, đảm bảo toàn diện cho công tác quản lý đường cao tốc, quy định rõ ràng các bước thực hiện, giúp các đơn vị vận hành dễ dàng áp dụng.

Tuy nhiên, TCCS chỉ có hiệu lực trong phạm vi các đơn vị thuộc Cục Đường bộ Việt Nam, không áp dụng rộng rãi trên toàn quốc, dẫn đến thiếu sự đồng bộ; chưa có hướng dẫn cụ thể về ứng phó với các sự cố nghiêm trọng như tai nạn liên hoàn, thiên tai lớn hoặc các tình huống khẩn cấp đặc biệt. Tiêu chuẩn chưa đề cập đầy đủ đến việc ứng dụng công nghệ giao thông thông minh (ITS), trí tuệ nhân tạo (AI) hay cảm biến IoT trong quản lý tuần đường và xử lý sự cố. Cơ chế giám sát và kiểm tra thực hiện TCCS 16 chưa được quy định chi tiết, dẫn đến khó khăn trong việc đánh giá hiệu quả áp dụng.

### 3. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ, ỨNG DỤNG HỆ THỐNG GIAO THÔNG THÔNG MINH TRONG QUẢN LÝ, KHAI THÁC ĐƯỜNG CAO TỐC

Cùng với sự phát triển của mạng lưới đường cao tốc, hệ thống quản lý, điều hành giao thông cũng đã được đầu tư trên một số đoạn tuyến. Đến nay, 11/35 tuyến đường cao tốc đã được đầu tư hệ thống giao thông thông minh (ITS) để quản lý, vận hành tuyến.

Nhằm thực hiện Quyết định số 923/QĐ-TTg ngày 30/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ, trong đó đặt ra mục tiêu đến năm 2025 “100% các tuyến đường bộ cao tốc có triển khai lắp đặt hệ thống quản lý, điều hành giao thông thông minh (ITS)”, Bộ GTVT (nay là Bộ Xây dựng) đã chỉ đạo chủ đầu tư các dự án đầu tư xây dựng cao tốc, trước mắt là dự án đầu tư xây dựng cao tốc Bắc - Nam phía Đông giai đoạn 2017 - 2020 và giai đoạn 2021 - 2025 đầu tư đồng bộ hệ thống giao thông thông minh để đưa vào khai thác. Đồng thời, Bộ GTVT đã gửi văn bản đến Ủy ban Quản lý vốn Nhà nước, UBND các tỉnh, thành phố về việc triển khai đầu tư xây dựng hệ thống ITS tại các tuyến cao tốc trực ngang. Bộ GTVT (nay là Bộ Xây dựng) cũng đã ban hành Đề án “Định hướng trong đầu tư, vận hành khai thác hệ thống giao thông thông minh trên đường bộ cao tốc” (Văn bản số 15209/BGTVT-KCHT ngày 29/12/2023 về việc chấp thuận nội dung Đề án “Định hướng trong đầu tư, vận hành khai thác hệ thống giao thông thông minh trên đường bộ cao tốc”), trong đó đã xác định lộ trình nghiên cứu để xuất mô hình tổng thể quản lý, vận hành khai thác và bảo trì hệ thống giao thông thông minh cho các tuyến đường cao tốc; đề xuất lộ trình triển khai thực hiện phù hợp với điều kiện Việt Nam, đảm bảo khai thác hiệu quả đường cao tốc.

Tháng 6/2024, Luật Đường bộ số 35/2024/QH15 được Quốc hội thông qua, cùng với Quy chuẩn quốc gia QCVN 117:2024/BGTVT quy định đường cao tốc phải được đầu tư xây dựng đồng bộ với các công trình trung tâm quản lý, điều hành giao thông tuyến, hệ thống thu phí điện tử không dừng và công trình kiểm soát tải trọng xe. Các tuyến cao tốc hiện hữu chưa được đầu tư trung tâm quản lý, điều hành giao thông, hệ thống thu phí không dừng và công trình kiểm soát tải trọng xe sẽ phải đầu tư theo lộ trình được quy định tại Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ.

Như vậy, cùng với một số tuyến cao tốc đã đầu tư, vận hành hệ thống giám sát, điều hành giao thông, trong năm 2025, trên tuyến cao tốc Bắc - Nam phía Đông sẽ có 5 đoạn tuyến thuộc dự án đầu tư giai đoạn 2017 - 2020 và 12 đoạn tuyến giai đoạn 2021 - 2025 đưa hệ thống giám sát, điều hành giao thông vào quản lý, khai thác đường cao tốc. Các tuyến cao tốc đang đầu tư xây dựng và các tuyến hiện hữu đều sẽ được đầu tư hoàn chỉnh hệ thống giám sát, điều hành giao thông và trung tâm quản lý, điều hành giao thông tuyến để thực hiện quản lý và vận hành giao thông trên tuyến cao tốc.

Hệ thống giám sát, điều hành giao thông được đầu tư xây dựng trên tuyến cao tốc Bắc - Nam phía Đông và các tuyến cao tốc khác bao gồm các hệ thống thành phần chính:

- Hệ thống camera giám sát (CCTV): Giúp quan sát trực quan dòng giao thông trên tuyến đường; sử dụng công nghệ AI để phân tích hình ảnh, tình hình giao thông trên tuyến, tự động phát hiện tai nạn, sự cố, sự kiện bất thường và xác minh tình hình giao thông trên tuyến, sự cố, sự kiện bất thường. Các camera CCTV được bố trí với khoảng cách trung bình 2 km/vị trí, với tầm quét 1 km, đảm bảo quan sát toàn tuyến.

- Hệ thống phát hiện xe (VDS): Giúp thu thập tự động dữ liệu giao thông; kiểm soát lưu lượng xe ra vào tuyến đường cao tốc; xác định tốc độ lưu thông dòng phương tiện, tình trạng tắc nghẽn của từng đoạn trên cao tốc; tự động nhận diện định danh phương tiện thông qua nhận dạng quang học biển số xe, có khả năng ghi hình ban đêm.

- Hệ thống biển báo điện tử (VMS, LCS): Cung cấp cho người sử dụng đường thông tin về tình trạng giao thông, sự cố, sự kiện, điều kiện thời tiết trên đường cao tốc; cung cấp phương án tuyến thay thế trong trường hợp tắc đường hoặc có tai nạn trên cao tốc. Biển báo thông tin điện tử được điều khiển tại phòng điều hành trung tâm, cung cấp thông tin kịp thời đến người sử dụng đường.

- Hệ thống thu phí điện tử không dừng ETC; hệ thống kiểm tra tải trọng xe; hệ thống thông tin vô tuyến (Radio); hệ thống điện thoại nội bộ, SOS và các hệ thống truyền dẫn cáp quang, kỹ thuật số (DTS).

- Trung tâm quản lý, điều hành giao thông tuyến (TMC): Trực tiếp vận hành, giám sát, điều khiển hoạt động của các thiết bị ITS trên tuyến; tiếp nhận thông tin, dữ liệu sự kiện giao thông để giám sát, điều hành, tổ chức giao thông đường cao tốc trong phạm vi quản lý; thu thập thông tin giao thông trên tuyến, hiển thị, xử lý, lưu trữ và chia sẻ các thông tin quản lý điều hành giao thông với hệ thống kết nối chia sẻ dữ liệu ITS dùng chung và các đơn vị liên quan theo quy định.

### 4. NHU CẦU ĐỔI MỚI VÀ ĐIỀU CHỈNH, BỔ SUNG TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT VỀ CÔNG TÁC TUẦN ĐƯỜNG VÀ XỬ LÝ SỰ CỐ TRÊN ĐƯỜNG CAO TỐC TRONG TÌNH HÌNH MỚI

Cùng với quá trình đẩy mạnh đầu tư và hình thành nhiều tuyến đường cao tốc, xác suất xuất hiện các sự cố sẽ có xu hướng gia tăng trong thời gian tới do gia tăng lưu lượng trên các tuyến cùng với quá trình xuống cấp của công trình. Quá trình này cũng dẫn đến tăng tần suất các hoạt động gây trở ngại đến lưu thông trên các tuyến cao tốc như: Bảo trì, sửa chữa, kiểm tra công trình...

Việc ra đời của một loạt các văn bản quy phạm pháp luật mới như Luật Đường bộ; Luật Trật tự an toàn giao thông; Nghị định 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều Luật Đường bộ, Điều 77 Luật trật tự, an toàn giao thông đường bộ; Thông tư số 72/2024/TT-BCA

ngày 13/11/2024 của Bộ Công an quy định quy trình điều tra, giải quyết tai nạn giao thông đường bộ của Cảnh sát giao thông; QCVN 117:2024/BGTVT cùng với việc các quy chuẩn, tiêu chuẩn bao gồm QCVN 41:2019/BGTVT, TCVN 5279:2012, TCCS 07:2013/TCĐBVN... đang được điều chỉnh, cập nhật, dẫn đến yêu cầu cấp thiết phải cập nhật tiêu chuẩn TCCS 16:2016/TCĐBVN - Tiêu chuẩn quản lý và khai thác đường cao tốc - Tuân đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc cho phù hợp.

Các nội dung cần được ưu tiên nghiên cứu, cập nhật và điều chỉnh, bổ sung: Mở rộng phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn; đối chiếu và cập nhật nội dung tiêu chuẩn dựa trên các tiêu chuẩn quốc tế như MUTCD (Mỹ), RAS-Q (Đức) hoặc Japan Highway Standards; tích hợp mô hình quản lý thông minh; bổ sung quy định về vận hành công nghệ giao thông thông minh (ITS): Tích hợp các yêu cầu về ứng dụng ITS trong tuần đường và xử lý sự cố, bao gồm camera AI, cảm biến giao thông, bảng LED thông báo; áp dụng các công nghệ mới trong giám sát và điều hành giao thông như drone, AI và hệ thống cảnh báo tự động; quy định cụ thể việc quản lý và sử dụng dữ liệu từ các thiết bị giao thông thông minh để phân tích và hỗ trợ ra quyết định; đưa vào tiêu chuẩn các hướng dẫn về ứng phó với thiên tai lớn (ngập lụt, động đất) và tai nạn nghiêm trọng (cháy nổ, tai nạn liên hoàn); thiết lập quy định cụ thể về kiểm tra định kỳ việc thực hiện tiêu chuẩn, bao gồm các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả; xây dựng cơ chế tài chính bền vững, tạo điều kiện cho các đơn vị quản lý hạ tầng có nguồn tài chính ổn định thông qua mô hình PPP và phí sử dụng đường cao tốc...

Qua các nội dung đánh giá nêu trên, chúng ta thấy rằng nhu cầu đổi mới và điều chỉnh, bổ sung tiêu chuẩn kỹ thuật về công tác tuần đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc trong tình hình mới là hết sức cần thiết. Việc cập nhật, chuyển đổi TCCS 16:2016/TCĐBVN sang TCVN là cần thiết để đảm bảo phù hợp với hệ thống văn bản quy phạm pháp luật mới ban hành, tính pháp lý và hiệu lực áp dụng, đồng thời đáp ứng yêu cầu phát triển giao thông hiện đại. Đây là một bước đi chiến lược nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, khai thác đường cao tốc tại Việt Nam. TCVN sẽ không chỉ giúp thống nhất các quy trình, tăng cường hiệu lực pháp lý mà còn hỗ trợ hội nhập quốc tế, hiện đại hóa hệ thống giao thông và đáp ứng nhu cầu phát triển bền vững của đất nước.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Luật Đường bộ số 35/2024/QH15.
- [2]. Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ số 36/2024/QH15.
- [3]. Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều Luật Đường bộ, Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ.
- [4]. Thông tư số 72/2024/TT-BCA ngày 13/11/2024 của Bộ Công an quy định quy trình điều tra, giải quyết tai nạn giao thông đường bộ của Cảnh sát giao thông.
- [5]. QCVN 117:2024/BGTVT về đường bộ cao tốc.
- [6]. TCVN 5279:2012 - Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô cao tốc, Bộ Khoa học và Công nghệ, 2012.
- [7]. TCVN 4054:2005 - Đường ô tô: Yêu cầu thiết kế, Bộ Khoa học và Công nghệ, 2005.
- [8]. TCCS 16:2016/TCĐBVN - Tiêu chuẩn quản lý và khai thác đường cao tốc - Tuần đường và xử lý sự cố trên đường cao tốc.
- [9]. Federal-Aid Highway Act, United States Congress, ban hành lần đầu năm 1956.
- [10]. Highways Act, Ministry of Transport, Anh Quốc, 1980 (cập nhật nhiều lần).
- [11]. Viện Tiêu chuẩn Đức (DIN) (2006), DIN EN 13108 - Bituminous mixtures: Material specifications.
- [12]. Bộ Giao thông Nhật Bản (2015), Japan Highway Design Standards.

[13]. Hội đồng Giao thông đường bộ Quốc tế (IRF) (2018), Innovations in Road Maintenance: Current Practices and Future Directions.

[14]. World Bank (2020), Road Asset Management for Sustainable Development.

[15]. Journal of Transport and Infrastructure (2021), Integrated Traffic Management Systems in Highways, vol.36.

[16]. Journal of Infrastructure Management (2015), Lessons Learned from Japan's Highway Maintenance Practices, Hiroshi Tanaka.

[17]. Journal of Civil Engineering (2020), Impact of Weather on Highway Infrastructure in Coastal Areas, vol.29.