



GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG HỆ THỐNG GIAO THÔNG THÔNG MINH TRONG QUẢN LÝ VÀ VẬN HÀNH GIAO THÔNG ĐÔ THỊ Ở VIỆT NAM

Đinh Văn Hiệp^{1*}

Tóm tắt: Nhu cầu đô thị hóa ở các thành phố lớn ngày càng cao, kéo theo lượng dân số cơ học và lượng phương tiện tham gia giao thông gia tăng dẫn đến tình trạng tắc nghẽn giao thông trở nên nghiêm trọng và làm tổn hại đến môi trường sống đô thị. Việc ứng dụng giải pháp hệ thống giao thông thông minh (GTMM) đã đem lại hiệu quả cao trong việc giải quyết các vấn đề về giao thông đô thị, đáp ứng được lợi ích kinh tế, tiết kiệm thời gian, bảo vệ môi trường, an toàn và tiện nghi cho người tham gia giao thông và hướng tới đô thị văn minh hiện đại. Bài báo phân tích, làm rõ lợi ích, triển vọng và các tiêu chí triển khai ứng dụng hệ thống GTMM vào quản lý và vận hành giao thông đô thị ở Việt Nam. Từ đó, bài báo kiến nghị các giải pháp ứng dụng dịch vụ GTMM có tính khả thi cao và mức độ ưu tiên áp dụng tương ứng với từng loại đô thị của Việt Nam.

Từ khóa: Giao thông đô thị; ùn tắc giao thông; giao thông thông minh; các giải pháp khả thi cao.

Solutions for applying intelligent transportation systems to operation and management of urban transport in Vietnam

Abstract: Urbanization in big cities has rapidly been increased followed by a quickly increase in the population and transport vehicles which causes a serious traffic congestion and damages the living environment. The application of intelligent transportation systems (ITS) has gained much benefits in solving problems of urban transport to provide social economic benefits, time savings, green environment, comfortableness for transport users, and towards livable cities. The paper analyzes and identifies benefits, potential and requirements of applying ITS in operation and management of urban transport in Vietnam. Then, high-potential solutions for application of ITS services and priority application levels corresponding to classified types of cities in Vietnam have been recommended.

Keywords: Urban transport; traffic congestion; intelligent transportation systems; high-potential solutions.

Nhận ngày 6/02/2017; sửa xong 24/02/2017; chấp nhận đăng 21/3/2017

Received: February 6, 2017; revised: February 24, 2017; accepted: March 21, 2017



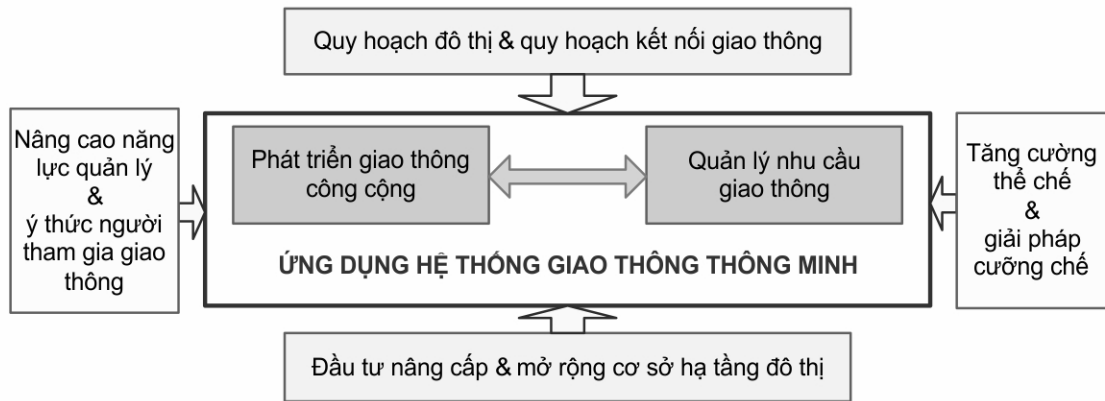
1. Giới thiệu

Tại các đô thị lớn của Việt Nam, đặc biệt là Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh (HCM), nhu cầu đô thị hóa ngày càng cao, kéo theo lượng dân số cơ học và lượng phương tiện tham gia giao thông ngày càng gia tăng dẫn đến không gian phục vụ giao thông càng trở nên chật hẹp. Tốc độ gia tăng của các phương tiện cơ giới vượt xa tốc độ phát triển của cơ sở hạ tầng (CSHT). Trong 10 năm gần đây, số lượng ô tô và xe máy tăng tương ứng ở Hà Nội là 17,23% và 11,02% mỗi năm, ở thành phố HCM là 14,88% và 9,79% mỗi năm. Hiện nay có khoảng 4,35 triệu phương tiện cơ giới cá nhân tại Hà Nội; 5,5 triệu tại thành phố HCM và 500.000 đến 800.000 tại các thành phố lớn như Hải Phòng, Đà Nẵng, Cần Thơ. Diện tích đất dành cho giao thông ở các đô thị lớn chiếm khoảng 8% so với diện tích đất đô thị, trong khi yêu cầu diện tích dành cho giao thông phải đạt từ 24% đến 26% theo tiêu chuẩn quy định và từ 16% đến 26% theo luật quy định. Hệ thống giao thông công cộng (GTCC) mới đáp ứng được từ 9% đến 10% nhu cầu đi lại của người dân. Diện tích bãi đỗ xe chỉ đạt 0,3% ở Hà Nội và 0,8% ở thành phố HCM, trong khi yêu cầu cần đảm bảo từ 3% đến 5% trên tổng diện tích đất đô thị [1]. Với tình trạng này, các đô thị lớn ở Việt Nam hiện nay đang phải đối mặt với tình trạng ùn tắc giao thông rất nghiêm trọng.

Để giải quyết vấn đề ùn tắc giao thông tại các đô thị lớn của Việt Nam cần phải có một giải pháp tổng thể (Hình 1), bao gồm: quy hoạch đô thị và quy hoạch kết nối mạng lưới giao thông đô thị (GTĐT); đầu tư nâng cấp và mở rộng CSHT đô thị; phát triển GTCC kết hợp với quản lý nhu cầu giao thông và ứng dụng hệ thống giao thông thông minh (GTMM); nâng cao năng lực quản lý và ý thức người tham gia giao thông; và tăng cường thể chế và giải pháp cưỡng chế.

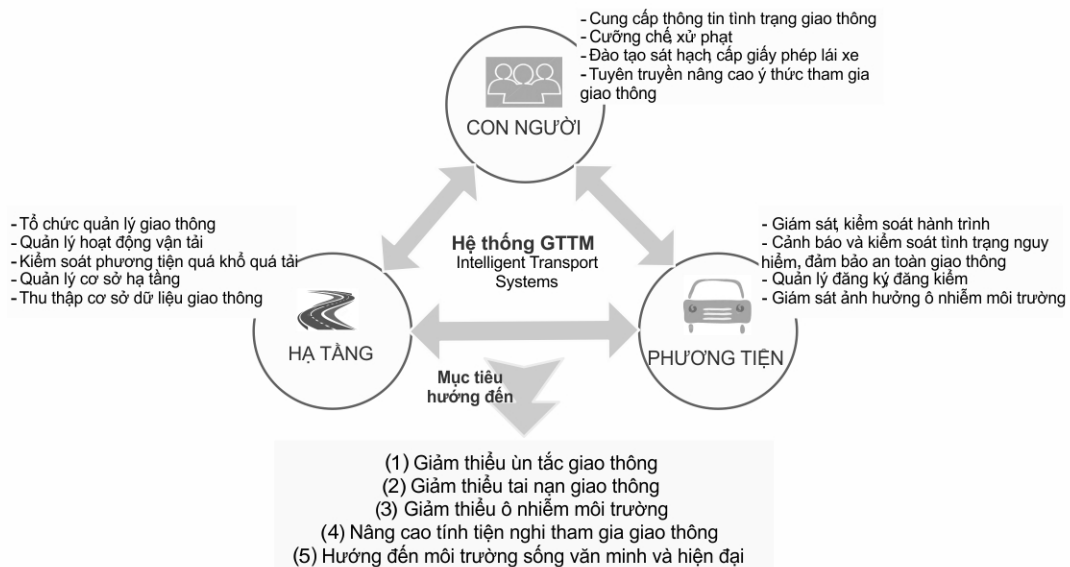
¹ TS, Khoa Xây dựng Cầu đường, Trường Đại học Xây dựng.

*Tác giả chính. E-mail: dvhiiep.huce@gmail.com.



Hình 1. Giải pháp tổng thể cho giao thông đô thị ở Việt Nam

Kinh nghiệm của một số nước trên thế giới cho thấy khi nhu cầu đô thị hóa tăng cao, không gian ngày càng chật hẹp, lượng dân số cơ học và phương tiện gia tăng thì giải pháp ứng dụng hệ thống GTTM để giải quyết vấn đề GTĐT là cần thiết nhằm đáp ứng lợi ích kinh tế, tiết kiệm thời gian, bảo vệ môi trường, an toàn và tiện nghi cho người tham gia giao thông và hướng đến thành phố văn minh hiện đại. Hệ thống GTTM được xem là giải pháp quản lý giao thông dựa trên cơ sở công nghệ thông tin (CNTT) hiện đại, kết hợp giữa kỹ thuật giao thông, công nghệ truyền thông, công nghệ phần cứng và phần mềm nhằm cải thiện tính hiệu quả của hệ thống giao thông. Hoạt động của hệ thống GTTM là sự phối hợp giữa 3 yếu tố: con người, phương tiện và hạ tầng (Hình 2).



Hình 2. Mô hình hoạt động của hệ thống GTTM

Bài báo này trình bày một số kết quả phân tích, đánh giá và đề xuất giải pháp ứng dụng hệ thống GTTM trong quản lý và vận hành GTĐT ở Việt Nam như sau: (1) Phân tích, làm rõ lợi ích và triển vọng ứng dụng GTTM vào quản lý và vận hành GTĐT ở Việt Nam; (2) Phân tích các tiêu chí cần thiết khi triển khai ứng dụng GTTM; và (3) Đề xuất ứng dụng các dịch vụ GTTM có tính khả thi cao và mức độ ưu tiên áp dụng tương ứng với từng loại đô thị của Việt Nam.



2. Phân tích lợi ích, triển vọng ứng dụng GTTM vào Việt Nam

2.1 Lợi ích ứng dụng GTTM từ kinh nghiệm một số nước trên thế giới

Báo cáo thống kê của Văn phòng kiểm toán chính phủ Mỹ [2] cho thấy cứ đầu tư 1 USD vào hệ thống GTTM trong quản lý và vận hành giao thông thì lợi ích đạt được là 25 USD từ việc đảm bảo an toàn giao thông (ATGT), di chuyển linh hoạt và bảo vệ môi trường. Cục đường bộ liên bang Mỹ [3] đã thực hiện khảo sát cho một số thành phố ở Mỹ cho thấy việc ứng dụng hệ thống GTTM đã giảm được 40% đến 50% vụ tai nạn. Tương tự, theo báo cáo của Hiệp hội GTTM Hàn Quốc [4], việc ứng dụng GTTM từ năm 2009 của nước này đã giảm được

67% số vụ tai nạn và giảm 50% số người tử vong. Đối với GTĐT, nếu đầu tư 1 USD vào hệ thống đèn tín hiệu giao thông thông minh, lợi ích đạt được là 40 USD từ việc tiết kiệm thời gian và tiết kiệm tiêu hao nhiên liệu, cụ thể là giảm 25% thời gian chờ và giảm 22% lượng khí thải [2]. Sự cải thiện lưu lượng và giảm tắc nghẽn giao thông cũng có tác động tích cực về khí thải và tiêu thụ nhiên liệu [3]. Trong số liệu báo cáo của thành phố Los Angeles và California cho thấy lượng tiêu thụ nhiên liệu giảm 13% và lượng khí thải giảm 14%. Đối với thành phố Abilene, kết quả ứng dụng đã chỉ ra tác động tổng thể về phát thải giảm 6%, tiêu thụ nhiên liệu giảm 10% về HC, 13% về CO và 4% về nitơ oxit. Đối với thành phố Toronto, tiêu thụ nhiên liệu giảm 6%, phát thải khí carbon monoxide giảm 5% và lượng khí thải hydrocarbon giảm 4%.

2.2 Phân tích triển vọng ứng dụng GTTM vào Việt Nam

Ở Việt Nam, hệ thống GTTM đã được áp dụng cho một số tuyến đường cao tốc (ĐCT), như Hà Nội - Hải Phòng, Cầu Giẽ - Ninh Bình, thành phố HCM - Trung Lương, thành phố HCM - Long Thành - Dầu Giây, Đà Nẵng - Quảng Ngãi. Các nghiên cứu về GTTM hiện nay mới chỉ tập trung vào lĩnh vực ĐCT [5-7] và một số tiêu chuẩn áp dụng cho GTTM đối với ĐCT đã được ban hành [8-12].

Đối với GTĐT, nghiên cứu về ứng dụng hệ thống GTTM hiện nay vẫn còn mang tính đơn lẻ [13-15], chưa có các nghiên cứu và định hướng triển khai áp dụng một cách hiệu quả. Trong nghiên cứu này, để phân tích triển vọng của việc ứng dụng GTTM trong GTĐT ở Việt Nam, mô hình SWOT đã được sử dụng cho phân tích điểm mạnh (strength), điểm yếu (weakness), cơ hội (opportunities) và thách thức (threats) khi triển khai ứng dụng GTTM ở Việt Nam:

a) Điểm mạnh (strength, S):

- Chính phủ đang có các chính sách và chiến lược mạnh nhằm phát triển GTĐT, như tập trung đầu tư hệ thống GTCC, thực hiện các giải pháp ATGT và giám sát an ninh trật tự (ANTT) giao thông đô thị, quản lý đô thị văn minh hiện đại;

- Chính phủ đang có các chính sách phát triển và ứng dụng CNTT vào quản lý và vận hành GTĐT;

- Khu vực tư nhân về ngành công nghiệp điện tử và máy tính ở Việt Nam đang phát triển, có khả năng phát triển công nghệ và thiết bị GTTM và có thể cạnh tranh với các ngành công nghiệp phát triển ở các nước khác.

b) Điểm yếu (weakness, W):

- Thiếu kiến trúc hệ thống GTTM và hệ thống tiêu chuẩn hóa dịch vụ ứng dụng GTTM trong GTĐT;

- Thiếu một cơ quan có đủ chức năng để triển khai hệ thống GTTM và liên kết các lĩnh vực ứng dụng GTTM;

- Việc triển khai GTTM đã tập trung vào cấp độ dự án, dẫn đến thiếu sự tích hợp và không thể có sức mạnh tổng hợp của hệ thống kết hợp, có thể gây ra sự đầu tư trùng lặp;

- Hầu hết các công nghệ sử dụng được nhập khẩu từ các nước khác, đòi hỏi phải thích ứng với yêu cầu của địa phương, khó khăn trong công tác bảo trì, nâng cấp và tích hợp hệ thống;

- Thiếu các ngành công nghiệp cơ bản rất quan trọng trong việc triển khai GTTM (ví dụ như ngành công nghiệp ô tô, công nghệ thông tin, ...);

- Hạn chế khả năng và chuyên môn của GTTM và cần có một cách tiếp cận khác (so với các dự án GTĐT truyền thống) để thực hiện các dự án GTTM;

- Hạn chế nguồn nhân lực vận hành và nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ (R&D) về GTTM.

c) Cơ hội (opportunities, O):

- Nền kinh tế của đất nước đang phát triển, tập trung cho các ngành công nghiệp và CNTT;

- Chính phủ đang đầu tư vào hệ thống GTCC có sức chuyên chở lớn đòi hỏi cần có hệ thống GTTM trong việc khai thác và quản lý, như là xe buýt, buýt nhanh (BRT), đường sắt đô thị (MRT, LRT);

- Tiềm năng để nâng cao ATGT bằng cách sử dụng công nghệ giám sát và xử phạt tự động ("phạt nguội"), chẳng hạn như camera vượt đèn đỏ, camera tốc độ, camera sai sử dụng sai làn đường, camera giám sát ANTT giao thông đô thị;

- Các nhà nghiên cứu GTTM trong nước hiểu biết rõ về tình trạng và hạn chế của GTĐT để đưa ra các giải pháp thích hợp;

- Các tập đoàn tư nhân trong khu vực GTTM có thể hỗ trợ trong việc phát triển và thúc đẩy ngành công nghiệp GTTM trong nước;

- Chính phủ và các nhà nghiên cứu đã có nhận thức cao về tiềm năng ứng dụng GTTM.

d) *Thách thức (threats, T):*

- Sự phát triển GTTM do các nước khác đứng đầu, ngành công nghiệp trong nước không thể thích ứng với những thay đổi nhanh chóng của công nghệ, việc nghiên cứu và phát triển trong nước diễn ra quá chậm sẽ dẫn đến nguy cơ cho Việt Nam phải tiếp tục nhập khẩu công nghệ từ các nước khác;

- Các cơ quan chính phủ có liên quan chỉ tập trung vào nhiệm vụ của mình, không có sự phối hợp và chia sẻ tài nguyên giữa các cơ quan;

- Các quy định mua sắm hệ thống GTTM vẫn chưa đảm bảo các nguyên tắc về khả năng tương thích, tích hợp, tương tác và nâng cấp.

Bên cạnh đó, Việt Nam là nước đang phát triển nên có nhiều lợi thế trong ứng dụng GTTM thông qua học hỏi kinh nghiệm và chuyển giao công nghệ từ các nước phát triển. Ngân hàng Thế giới [16] đã chỉ rõ tiềm năng triển khai GTTM của các nước đang phát triển sẽ rút ngắn thời gian rất nhiều nếu tận dụng được các cơ hội hợp lý (Hình 3). Các nước phát triển đã trải qua một thời gian thử nghiệm và đánh giá hiệu quả của GTTM. Như vậy, kinh nghiệm của các nước phát triển sẽ giúp cho các nước đang phát triển học hỏi và triển khai GTTM một cách có hiệu quả hơn, cụ thể:

- Thiết bị và hệ thống GTTM hiện nay rẻ hơn và tinh tế hơn nhiều so với trong quá khứ;

- Công nghệ truyền thông như điện thoại di động và internet đang lan rộng nhanh chóng sẽ tạo nền tảng cho phép thực hiện nhiều loại ứng dụng GTTM mà không cần đầu tư nhiều vào CSHT thông tin liên lạc;

- Các nước đang phát triển có thể lắp đặt CSHT của GTTM cùng một lúc với CSHT đang được xây dựng, do vậy việc triển khai sẽ rẻ hơn so với lắp đặt GTTM riêng biệt sau đó;

- Kinh nghiệm ở các nước phát triển có thể dùng làm cơ sở cho việc triển khai GTTM thành công ở các nước đang phát triển; và

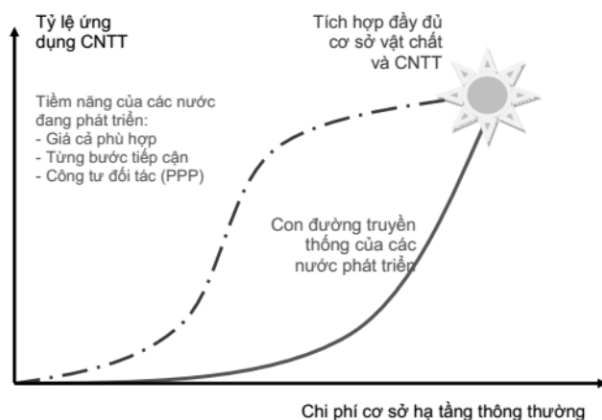
- Kinh nghiệm đã được kiểm chứng nên sẽ dễ dàng hơn để xác định các dịch vụ GTTM, đặc biệt có lợi cho nền kinh tế đang phát triển.



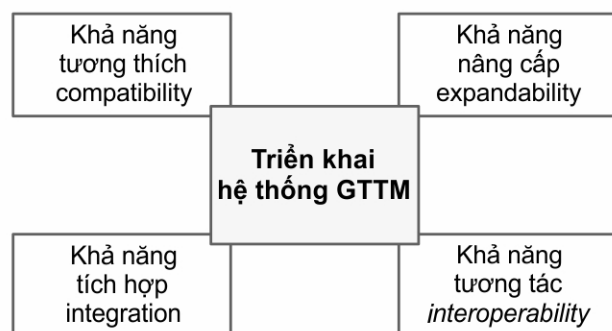
3. Phân tích các tiêu chí triển khai ứng dụng GTTM

Một vấn đề cốt lõi của bất cứ quốc gia nào khi phát triển công nghệ GTTM, đó là việc thiết lập kiến trúc hệ thống và tiêu chuẩn hóa các cấu thành hệ thống GTTM. Kiến trúc hệ thống được hiểu là một khung tổng thể cấu thành bởi các thành phần chính và mỗi hoạt động tương tác giữa các thành phần trong hệ thống GTTM [17]. Kiến trúc hệ thống còn đưa ra khuôn khổ cho việc quy hoạch, xác định, triển khai và tích hợp các thành phần GTTM. Trong khi đó, tiêu chuẩn hóa sẽ thực hiện phương thức lập nên một ngôn ngữ chung giữa các thành phần hoặc các hệ thống được xây dựng và cung cấp từ các hãng khác nhau. Tiêu chuẩn hóa chính là động lực cho triển khai kiến trúc hệ thống GTTM một cách chuẩn mực và hỗ trợ khả năng tương thích và khả năng thay thế. Do vậy, vấn đề xây dựng kiến trúc hệ thống và tiêu chuẩn hóa GTTM là rất cần thiết trước khi có kế hoạch triển khai ứng dụng thực tế trên quy mô rộng ở Việt Nam.

Bên cạnh đó, hệ thống GTTM được triển khai dựa trên cơ sở của CNTT, do vậy công nghệ sử dụng trong GTTM thường xuyên được thay đổi và phát triển nhanh chóng. Các thiết bị luôn được cải tiến mới với các tính năng tốt hơn nhằm đáp ứng cho việc ứng dụng được thuận tiện. Chính vì vậy, hệ thống GTTM bao gồm một số hệ thống độc lập cần đảm bảo tính năng làm việc cùng nhau và sẵn sàng cho thay thế mới. Để triển khai hiệu quả hệ thống GTTM ở những nước có nền kinh tế đang phát triển như Việt Nam, Hình 4 mô tả các tiêu chí triển khai ứng dụng GTTM cần được đảm bảo về khả năng tương thích, khả năng nâng cấp, khả năng tương tác và khả năng tích hợp [18].



Hình 3. Cơ hội phát triển GTTM của các nước đang phát triển



Hình 4. Các tiêu chí triển khai ứng dụng GTTM

3.1 Khả năng tương thích (compatibility)

Khả năng tương thích nhằm đảm bảo khi phần mềm hoặc phần cứng trong một hệ thống cần được nâng cấp bởi nhà sản xuất ban đầu hoặc được thay thế bằng giải pháp mới từ nhà sản xuất khác thì hệ thống vẫn làm việc được bình thường. Do vậy, nhiều nhà sản xuất sẽ có cơ hội để tham gia vào sự cạnh tranh về giá và nâng cao chất lượng dịch vụ, và từ đó có thể tạo ra hệ thống tiên tiến và hiệu quả hơn. Để đảm bảo về khả năng tương thích, đơn vị lắp đặt hệ thống cần công bố chi tiết về kỹ thuật của các thiết bị và các thông số kỹ thuật để tránh sự độc quyền công ty về sản xuất phần cứng và phần mềm của hệ thống; và đồng thời cần sử dụng các tiêu chuẩn hiện hành phù hợp. Khả năng tương thích và khả năng thay thế có những tương đồng với nhau, đó là: (i) khả năng tương thích đạt được khi nhiều loại thiết bị khác nhau có thể dễ dàng được sử dụng trên cùng kênh liên lạc và (ii) khả năng thay thế có được khi một thiết bị từ nhiều nhà sản xuất khác nhau có thể được dùng trên cùng một kênh liên lạc.

3.2 Khả năng nâng cấp (expandability)

Khả năng nâng cấp nhằm đảm bảo hệ thống đang được triển khai có thể được nâng cấp để cải thiện các chức năng của các thiết bị nội bộ và phần mềm, hoặc các thiết bị bên ngoài hiện có và phần mềm được tích hợp vào hệ thống nhằm tăng cường, hoàn thiện hệ thống. Khả năng nâng cấp và khả năng tương thích có chung nhiều vấn đề tồn tại. Nếu một nhà sản xuất đã thiết kế một hệ thống khép kín bằng việc sử dụng các chỉ tiêu kỹ thuật độc đáo của riêng họ, các thiết bị và phần mềm này sẽ không thể thay thế được để đảm bảo có cùng các đặc điểm kỹ thuật và do vậy chúng phải được đặt hàng sản xuất mới từ một công ty nào đó khi cần nâng cấp hệ thống này. Vấn đề này sẽ làm mất đi sự cạnh tranh trên thị trường tự do và có thể dẫn đến làm tăng chi phí cho việc nâng cấp hệ thống sau này.

Hệ thống GTTM cần dễ dàng để mở rộng vùng phủ sóng của tín hiệu điều khiển giao thông và tăng cường chức năng bằng cách thêm vào những tham số tín hiệu và thông tin với bảng thông tin động (VMS) hiện có, hoặc bổ sung thêm các loại mới của thiết bị, hoặc thay đổi phần mềm kiểm soát các tín hiệu. Việc nâng cấp phụ thuộc vào nhiều yếu tố, bao gồm việc thiết kế hệ thống cơ bản và khả năng tương thích phần cứng, phần mềm. Đặc biệt trong môi trường có khả năng phát triển nhanh, cần điều tra, đánh giá tính dễ dàng nâng cấp, mở rộng khi có nhu cầu phát triển và đảm bảo nguồn lực cho phép.

3.3 Khả năng tương tác (interoperability)

Khả năng tương tác nhằm đảm bảo hai hệ thống đã được triển khai và hoạt động riêng lẻ có thể được liên kết với nhau để cùng hoạt động như một hệ thống thống nhất. Khả năng tương tác cần đảm bảo trong trường hợp có nhiều hệ thống được khai thác bởi một nhà điều hành duy nhất. Vấn đề này còn khó khăn hơn nhiều khi cần đảm bảo kết nối hai hệ thống từ các nhà khai thác khác nhau hoặc từ các khu vực hoặc quốc gia khác nhau. Đây là vấn đề về kỹ thuật nhằm đảm bảo khả năng tương tác, trao đổi dữ liệu và sử dụng chung giữa hai hệ thống, nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế cho các nhà khai thác khi triển khai và vận hành hệ thống. Hệ thống thanh toán bằng thẻ thông minh (smart card) là một ví dụ cho vấn đề tương tác này. Thẻ thông minh có thể được sử dụng như một công cụ để trả phí cầu đường, vé tàu điện, vé xe buýt và phí đỗ xe. Nếu các nhà khai thác dịch vụ thống nhất về công nghệ và các vấn đề xử lý hành chính và tài chính, người dùng có thể chỉ sử dụng một thẻ thông minh để thanh toán cho tất cả các dịch vụ của các nhà khai thác này.

Nếu các nhà khai thác khác nhau vận hành các hệ thống riêng cho việc tìm kiếm thông tin giao thông đường bộ và các hệ thống này là khác nhau cho mỗi tuyến đường hoặc khu vực thì việc kết nối sẽ cung cấp các thông tin được toàn diện hơn. Ngoài ra, các nhà khai thác có thể tìm được các thông tin hữu ích về ùn tắc và tai nạn giao thông trong hệ thống của các nhà khai thác khác. Khả năng tương tác dễ dàng đạt được hơn nếu tất cả người tham gia cùng theo một phương pháp và thiết kế tương tự, đặc biệt là liên quan đến thông tin được sử dụng hoặc được tạo ra bởi hệ thống.

3.4 Khả năng tích hợp (integration)

Khả năng tích hợp nhằm kết nối và hài hòa giữa nhiều ứng dụng vào một hệ thống. Mục đích là để cung cấp hiệu quả các dịch vụ có giá trị gia tăng và đa dạng. Khi một hệ thống tích hợp được xây dựng để cung cấp nhiều ứng dụng thì thời gian phát triển, công sức và chi phí có thể được giảm đáng kể so với việc xây dựng nhiều hệ thống để cung cấp các ứng dụng riêng biệt. Tuy nhiên, để tích hợp thành một hệ thống duy nhất là rất phức tạp vì các giải pháp kỹ thuật phải được thực hiện cùng với việc lập kế hoạch và thiết kế GTTM. Việc xây dựng một hệ thống tích hợp các ứng dụng hiện có là khó khăn hơn nhiều so với việc xây dựng một hệ thống tích hợp các ứng dụng mới ngay từ đầu. Trong trường hợp hệ thống tích hợp mới, khả năng tương tác được thực hiện dễ dàng hơn so với việc cố gắng tích hợp các ứng dụng hiện có.



4. Kiến nghị các giải pháp dịch vụ hệ thống GTTM trong GTĐT ở Việt Nam

Bài báo thực hiện phân tích lựa chọn dịch vụ GTTM có tính khả thi cao và xác định tính ưu tiên khi triển khai ứng dụng tương ứng với từng loại đô thị trên cơ sở các tiêu chí sau: (a) Mục đích và lợi ích đạt được của dịch vụ GTTM; (b) Đặc điểm giao thông của đô thị; (c) Cơ sở hạ tầng CNTT của đô thị; (d) Hệ thống giao thông hiện có và trong quy hoạch của đô thị; và (e) Chiến lược phát triển giao thông đô thị của Việt Nam.

Từ các kết quả phân tích ở trên, các kết quả ứng dụng GTTM của các nước trên thế giới [19] và kết quả khảo sát, đánh giá khả năng ứng dụng GTTM trong quản lý đô thị đối với một số đô thị ở Việt Nam (Bảng 1) [20], các giải pháp ứng dụng hệ thống dịch vụ GTTM có tính khả thi cao ở Việt Nam được kiến nghị ở Bảng 2, trong đó các mục đích và lợi ích trên phương diện về giao thông cũng được chỉ rõ tương ứng với từng dịch vụ GTTM. Phân loại đô thị được dựa trên Nghị định số 42/2009/NĐ-CP [21] và bài báo không xét đến các loại đô thị từ loại IV trở xuống do nhu cầu thấp để ứng dụng hệ thống GTTM.

Bảng 1. Các đô thị được khảo sát đánh giá khả năng ứng dụng GTTM

STT	Loại đô thị	Tên đô thị
1	Đặc biệt*	Hà Nội; thành phố Hồ Chí Minh.
2	I*	Hải Phòng; Đà Nẵng; Cần Thơ.
3	II	Hạ Long; Thanh Hóa; Vinh; Vũng Tàu.
4	III	Uông Bí; Bắc Ninh; Hải Dương; Vĩnh Yên; Biên Hòa; Thủ Dầu Một; Tuy Hòa; Cà Mau; Rạch Giá.
5	IV	Yên Bái; Cẩm Phả; Móng Cái; Hưng Yên; Hà Tĩnh; Tam Kỳ; Tân An.

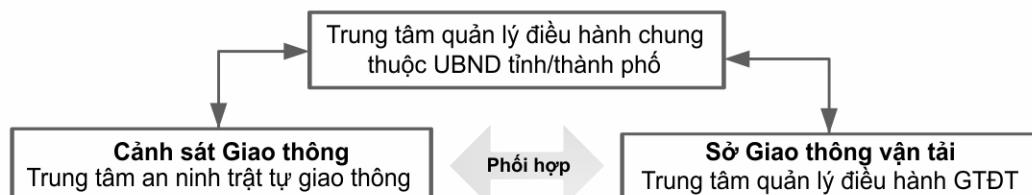
Ghi chú: * Đô thị trực thuộc Trung ương quản lý.

Bảng 2. Kiến nghị các giải pháp dịch vụ GTTM có tính khả thi cao ở Việt Nam

Giải pháp	Dịch vụ GTTM	Mục đích	Lợi ích
Thông tin giao thông thực	Thông tin đến thiết bị cá nhân (internet, điện thoại, radio, vô tuyến)	Tắc nghẽn, hạn chế giao thông, tình trạng ùn tắc, điều kiện thời tiết, thông tin du lịch và giải trí, các sự kiện khác.	Tăng khả năng lưu thông, lựa chọn hành trình hợp lý, và tăng tính chắc chắn của lập kế hoạch.
	Thông tin đến Bảng thông tin động (VMS)		
	Thông tin đến Ki-ốt (trung tâm thương mại, ga trung chuyển, ...)	Cung cấp thông tin cho người sử dụng GTCC.	Lên kế hoạch di chuyển hợp lý và tin cậy.
Quản lý giao thông	Hệ thống đèn tín hiệu kết nối và điều chỉnh thời đoạn pha cố định	Điều chỉnh pha theo một số thời đoạn đã được xác định trước, dựa vào camera quan sát đặt tại nút giao (CCTV)	Tăng khả năng thông hành và hạn chế ùn tắc, giảm tác động môi trường.
	Hệ thống đèn tín hiệu theo tình trạng giao thông thực	Tự động điều chỉnh pha theo tình trạng giao thông thực, dựa CCTV, cảm biến lưu lượng và tình trạng giao thông đặt trên đường.	Tăng khả năng thông hành và hạn chế ùn tắc một cách linh hoạt hơn, giảm tác động môi trường.
	Cưỡng chế xử phạt vi phạm giao thông	Cảnh báo, xử phạt trực tiếp và “phạt nguội” vi phạm tốc độ, đèn tín hiệu, sai làn, ANTT giao thông,... dựa vào thiết bị CCTV, cảm biến, định vị.	Nâng cao ý thức người tham gia giao thông, tuân thủ luật giao thông. Nâng cao ATGT, giảm các sự cố và tắc nghẽn trên đường.
	Quản lý đỗ xe, tăng sử dụng GTCC (giải pháp đỗ và đi, park&ride)	Cung cấp thông tin về GTCC và cung cấp không gian đỗ xe ở khu vực nhà ga, để gửi đồ phương tiện các nhân và di chuyển tiếp bằng phương tiện GTCC.	Tăng việc sử dụng GTCC nhằm hướng đến giảm ùn tắc, giảm tác động môi trường, tăng tính tiện nghi.
	Thu phí giao thông (ETC)	Thu phí vào nội đô theo giờ để hạn chế lượng xe tập trung.	Giảm ùn tắc giao thông vào giờ cao điểm và trong nội đô, tăng an toàn và giảm tác động đến môi trường.

Quản lý GTCC	Thẻ thanh toán điện tử	Thanh toán vé GTCC, phí đỗ xe sử dụng thẻ điện tử, thẻ thông minh.	Thuận tiện và nhanh chóng, giúp nâng cao chất lượng và thu hút người sử dụng GTCC.
	Thông tin GTCC	Cung cấp thông tin về GTCC, nhà ga, trạm dừng đỗ, lịch trình, giá vé, lựa chọn hành trình tuyến.	Nâng cao tính tiện nghi và chất lượng dịch vụ GTCC nhằm thu hút người sử dụng GTCC.
	Tín hiệu ưu tiên xe buýt	Tự động điều chỉnh quyền ưu tiên cho xe buýt tại các nút giao đèn tín hiệu, dựa vào các cảm biến và kết nối trung tâm điều khiển.	Nâng cao chất lượng dịch vụ và quyền ưu tiên cho GTCC nhằm thu hút người sử dụng GTCC.
	Theo dõi và giám sát vận hành	Tự động theo dõi và giám sát hoạt động của đoàn xe buýt và người lái.	Quản lý tốt hơn đoàn xe và người lái nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ, đảm bảo an ninh và sự tuân thủ luật giao thông.
Quản lý tài sản hạ tầng	Quản lý tài sản đường	Quản lý tài sản đường thông qua số liệu thu thập (số liệu thống kê, số liệu giao thông, tình trạng đường, hoạt động bảo trì)	Đảm bảo chất lượng hạ tầng tốt đảm bảo an toàn, nâng cao tiện nghi và giảm các sự cố tai nạn.
Cơ sở dữ liệu	Thu thập và lưu trữ cơ sở dữ liệu về giao thông	Thu thập các dữ liệu về giao thông, cả số liệu thống kê và số liệu tình trạng giao thông thực. Cập nhật và lưu trữ trên hệ thống.	Cung cấp thông tin được chuẩn xác và đảm bảo các phân tích hỗ trợ người sử dụng giao thông được chính xác và phù hợp.

Để triển khai các dịch vụ GTTM cần xây dựng các trung tâm thực hiện chức năng kết nối trong quản lý và vận hành GTĐT. Đối với Việt Nam, hiện nay công tác quản lý và vận hành GTĐT đang được thực hiện chủ yếu bởi Sở GTVT và Cảnh sát giao thông (CSGT). Do vậy, Hình 5 thể hiện sơ đồ phối hợp giữa trung tâm trực thuộc Sở GTVT và CSGT. Mô hình trung tâm có thể là tập trung hoặc phân tách theo vị trí bố trí nhưng cần đảm bảo có sự phối hợp và chia sẻ thông tin và dữ liệu. Bảng 3 thể hiện một số chức năng, nhiệm vụ và sự phối hợp của các trung tâm quản lý và vận hành GTĐT.



Hình 5. Mô hình trung tâm quản lý và vận hành GTĐT

Bảng 3. Một số chức năng và nhiệm vụ chính của trung tâm quản lý và vận hành GTĐT

STT	Chức năng và nhiệm vụ	Trung tâm Sở GTVT	Trung tâm CSGT
1	Lập phương án tổ chức giao thông	x	o
2	Quản lý vận hành và điều khiển đèn tín hiệu giao thông	x	o
3	Cung cấp thông tin giao thông thời gian thực	x	o
4	Quản lý GTCC, taxi và đỗ xe đô thị	x	o
5	Giám sát giao thông qua camera giao thông	x	x
6	Cảnh báo, cưỡng chế, xử phạt và ANTT giao thông	o	x
7	Ứng phó với các tình huống khẩn cấp	x	x
8	Quản lý, giám sát phương tiện thương mại và xe tải nặng	x	o
9	Quản lý hạ tầng giao thông	x	o
10	Thu thập dữ liệu giao thông	x	o

Ghi chú: x - Quản lý chính; o - Được chia sẻ dữ liệu và phối hợp.

Dựa trên việc phân tích ứng dụng hệ thống GTTM và phân loại đô thị theo Nghị định số 42/2009/NĐ-CP [21], mức độ ưu tiên triển khai ứng dụng dịch vụ GTTM tương ứng với từng loại đô thị ở Việt Nam được đề xuất ở Bảng 4.

Theo đó, đối với các thành phố lớn như Hà Nội, TP. HCM, Đà Nẵng, Hải Phòng, Cần Thơ thì một số dịch vụ có mức độ ưu tiên cao như sau: Trung tâm quản lý và điều hành GTĐT; hệ thống đèn tín hiệu kết nối và điều

chính pha cố định; cưỡng chế xử phạt vi phạm và ANTT giao thông; quản lý đỗ xe và tăng cường sử dụng GTCC; quản lý tài sản đường; và thu thập, lưu trữ cơ sở dữ liệu về giao thông.

Bảng 4. Mức độ ưu tiên ứng dụng dịch vụ GTTM tương ứng với từng loại đô thị

Các giải pháp	Dịch vụ GTTM	Loại đô thị				
		Đặc biệt*	I*	I	II	III
Trung tâm quản lý và điều hành GTĐT		+++	+++	++	++	+
Thông tin giao thông thực	Thông tin đến thiết bị cá nhân	+++	+++	++	+	+
	Thông tin đến bảng thông tin động (VMS)	+++	++	++	+	+
	Thông tin đến Ki-ốt tại trung tâm thương mại, ga trung chuyển, ...	+++	+++	++	-	-
Quản lý giao thông	Hệ thống đèn tín hiệu kết nối và điều chỉnh pha cố định	+++	+++	++	++	+
	Hệ thống đèn tín hiệu theo tình trạng giao thông thực	++	+	+	-	-
	Cưỡng chế xử phạt vi phạm và ANTT giao thông	+++	+++	++	+	+
	Quản lý đỗ xe, tăng sử dụng GTCC	+++	+++	++	-	-
	Thu phí giao thông (ETC)	++	+	-	-	-
	Thẻ thanh toán điện tử	+++	++	+	-	-
	Thông tin GTCC	+++	++	+	-	-
	Tín hiệu ưu tiên xe buýt	++	+	+	-	-
	Theo dõi và giám sát vận hành	+++	++	++	+	-
Quản lý tài sản đường		+++	+++	++	++	++
Thu thập và lưu trữ cơ sở dữ liệu về giao thông		+++	+++	++	++	++

Ghi chú: *Đô thị trực thuộc Trung ương quản lý; (+++), (++), (+), (-) là các mức độ ưu tiên.



5. Kết luận

Bài báo đã phân tích tầm quan trọng của ứng dụng hệ thống GTTM trong giải pháp tổng thể giải quyết bài toán ùn tắc giao thông đô thị. Tiếp theo, bài báo phân tích lợi ích, triển vọng và các tiêu chí triển khai ứng dụng hệ thống GTTM vào quản lý và điều hành GTĐT ở Việt Nam. Từ đó, một số giải pháp dịch vụ ứng dụng hệ thống GTTM có tính khả thi cao với điều kiện GTĐT của Việt Nam đã được kiến nghị, làm cơ sở định hướng cho các nhà quản lý trong công tác hoạch định ứng dụng các dịch vụ GTTM. Ngoài ra, bài báo cũng đề xuất các mức độ ưu tiên ứng dụng các dịch vụ GTTM tương ứng với từng loại đô thị theo quy định phân loại của Việt Nam.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Xây Dựng cho đề tài có mã số RD-84-13.

Tài liệu tham khảo

1. NHTG (2015), *Báo cáo hỗ trợ kỹ thuật thành lập cơ quan quản lý giao thông công cộng thành phố Hải Phòng*, Ngân hàng Thế giới & Sở GTVT Hải Phòng, thực hiện bởi Công ty ROM (Israel) & Viện IPTE (Trường ĐHXD).
2. GAO (2016), *Intelligent Transportation Systems - Urban and Rural Transit Providers Reported Benefits but Face Deployment Challenges*, Report to the Committee on Transportation and Infrastructure, House of Representatives, United States Government Accountability Office, USA.

3. FHWA (1999), *ITS Benefits: Continuing Successes and Operational Test Results*, FHWA-JPO-98-002, Federal Highway Administration, USA.
4. KEC (2010), *Intelligent Transport Systems: Experience in Korea*, Korea Expressway Corporation (KEC), Korea.
5. JICA (2010), *Nghiên cứu hỗ trợ xây dựng tiêu chuẩn ITS và kế hoạch thực hiện thí điểm tại Việt Nam*, Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA), Nhật Bản.
6. Đinh Văn Hiệp (2011), *Nghiên cứu khung cơ sở đánh giá tính phù hợp khi ứng dụng hệ thống giao thông thông minh trong các dự án đường ô tô cao tốc ở Việt Nam*, Đề tài trọng điểm, Trường ĐHXD, Mã số: 123-2011/KH XD-TĐ.
7. Bộ GTVT (2014), *Nghiên cứu ứng dụng giao thông thông minh trong quản lý khai thác, điều hành giao thông và thu phí trên hệ thống đường ô tô cao tốc Việt Nam*, Đề tài cấp bộ-ĐT094039, Bộ Giao thông vận tải.
8. TCVN 10849-2015, *Hệ thống thu phí điện tử*.
9. TCVN 10850-2015, *Hệ thống giám sát điều hành giao thông trên đường cao tốc*.
10. TCVN 10851-2015, *Trung tâm quản lý điều hành giao thông đường cao tốc*.
11. TCVN 10852-2015, *Biển báo giao thông điện tử trên đường cao tốc - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử*.
12. TCVN (2016, dự thảo), *Kiến trúc hệ thống giao thông thông minh*.
13. Hoàng Quang Thành, P.M.Trung, P.C.Thọ, T.T.P.Anh (2016), "Xây dựng hệ thống cảnh báo ùn tắc và tai nạn giao thông trong đô thị Việt Nam", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Đà Nẵng*, số 7.
14. Lorbacher M.R, N.T.P. Hiền, M. Kracht (2015), "Thông tin giao thông và quản lý giao thông dựa trên dữ liệu xe con di động (FCD) và dữ liệu điện thoại trực tuyến (FPD)", *Hội thảo quốc tế GTVT Việt Nam 2015*, Bộ Giao thông vận tải.
15. REMON (2015), *Giám sát giao thông đô thị trực tuyến - Giải pháp quản lý giao thông và phát triển đô thị Hà Nội*, Đề tài cấp Bộ Khoa học và Công nghệ, số 16/2012/HĐ-NGT.
16. World Bank (2004), *Technical Note 3: Innovative Approaches to the Application of ITS in Developing Countries*, The World Bank, Washington DC., USA.
17. World Bank (2004), *Technical Note 5: ITS System Architectures for Developing Countries*, The World Bank, Washington DC., USA.
18. Mashrur A. C., Sadek A. (2003), *Fundamentals of Intelligent Transportation Systems Planning*, Artech House Its Library, USA, ISBN-13: 978-1580531603.
19. Đinh Văn Hiệp (2017), *Nghiên cứu ứng dụng hệ thống giao thông thông minh trong quản lý và điều hành giao thông đô thị Việt Nam*, Đề tài cấp Bộ Xây Dựng, mã số RD-84-13. Bộ Xây Dựng.
20. IPTE (2016), *Hồ sơ khảo sát đánh giá khả năng ứng dụng hệ thống giao thông thông minh trong quản lý đô thị Việt Nam*, Viện Quy hoạch và kỹ thuật giao thông vận tải (IPTE), Trường ĐHXD.
21. 42/2009/NĐ-CP (2009), *Nghị định số 42/2009/NĐ-CP về việc phân loại đô thị*, Ban hành ngày 7/5/2009 của Thủ tướng Chính phủ Việt Nam.