



SƠ BỘ ĐÁNH GIÁ VÀ ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG HIỆU QUẢ KHAI THÁC TUYẾN BUÝT BRT KIM MÃ - YÊN NGHĨA

Nguyễn Việt Phương^{1*}

Tóm tắt: Bài báo trình bày một số đánh giá bước đầu về hiệu quả hoạt động của tuyến buýt nhanh Kim Mã - Yên Nghĩa trên cơ sở các số liệu thu thập và khảo sát sau 3 tháng vận hành. Tiếp đó, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp tăng cường năng lực của tuyến buýt nhanh này phù hợp với định hướng tổng thể ưu tiên phát triển giao thông công cộng của Thành phố Hà Nội.

Từ khóa: Giao thông công cộng; buýt nhanh; làn dành riêng; ùn tắc giao thông.

Initial assessments and some solutions to enhance the exploitation performance of the Kim Ma - Yen Nghia bus rapid transit

Abstract: This article presents some initial assessments of the performance of the Kim Ma - Yen Nghia bus rapid transit base on datas collected and surveyed after 3 months of operation. Next, the author proposes some solutions to enhance the capacity of this BRT route in accordance with the general orientation of public transport development of Hanoi.

Keywords: Public transportation; bus rapid transit; reserved lane; traffic jams.

Nhận ngày 13/4/2017; sửa xong 19/5/2017; chấp nhận đăng 30/5/2017

Received: April 13, 2017; revised: May 19, 2017; accepted: May 30, 2017



1. Đặt vấn đề

Để từng bước thực hiện Quy hoạch phát triển giao thông Hà Nội đến 2030 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, nhằm giảm ách tắc giao thông và ô nhiễm môi trường, phấn đấu phương tiện giao thông công cộng đáp ứng nhu cầu đi lại của nhân dân Thủ đô, ngày 31/12/2016 tuyến xe buýt nhanh Hanoi BRT đầu tiên Kim Mã - Yên Nghĩa được đưa vào hoạt động sau một thời gian dài chuẩn bị và trễ hẹn.

Dư luận và giới chuyên môn bị chia rẽ trong nhìn nhận về tương lai của tuyến buýt nhanh này. Một số người về hiệu quả của tuyến BRT trên phương diện chiếm làn hiện có gây ùn tắc trong khi chi phí đầu tư, trợ giá khai thác tốn kém. Ngược lại, những ưu điểm như tuyến BRT đi vào hoạt động chiếm dụng 1 phần đường vốn dĩ đã rất quá tải của Trục Lê Văn Lương - Tô Hữu, sẽ khiến tuyến rời vào ùn tắc và/hoặc đẩy ùn tắc sang các tuyến song song (Nguyễn Trãi, Trần Duy Hưng) cũng như các tuyến nhánh nối khác (Hoàng Đạo Thuý, Hoàng Minh Giám,...). Một xu hướng tích cực hơn nhìn nhận phát triển GTCC súc chở lớn là việc cần làm đổi mới đô thị quy mô như thủ đô Hà Nội dù tốn kém, trở ngại ban đầu và thậm chí việc gây ùn tắc do các phương tiện GTCC cũng là một kết quả dự tính trước để người sử dụng phương tiện cá nhân nản chí chuyển sang GTCC [1,2].

Chính vì vậy, tác giả và nhóm hỗ trợ đã khảo sát, thu thập số liệu sau 3 tháng vận hành để có được một số đánh giá bước đầu về hiệu quả hoạt động của tuyến buýt nhanh Kim Mã - Yên Nghĩa, đồng thời, đề xuất một số giải pháp tăng cường năng lực của tuyến buýt nhanh này.



2. Thu thập, khảo sát dữ liệu về tuyến xe buýt nhanh Kim Mã - Yên Nghĩa

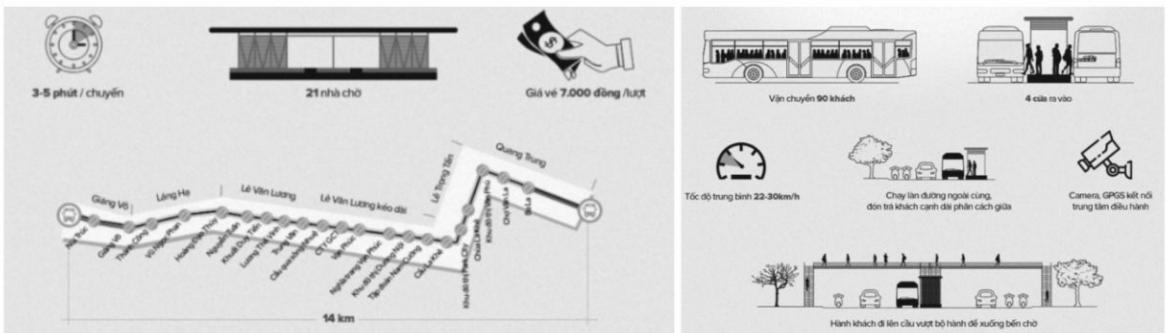
Tuyến BRT lần đầu tiên được triển khai tại Việt Nam chưa có tiêu chuẩn thiết kế riêng cho loại hình này, do vậy trong quá trình lập và phê duyệt thiết kế phải tham khảo thiết kế của nước ngoài để vận dụng cho phù hợp với đặc điểm, tình trạng giao thông của Thủ đô. Tuyến BRT có chiều dài khoảng 14,7 km, 21 nhà chờ (12 nhà chờ 4m và 9 nhà chờ 5m), 01 trạm trung chuyển Kim Mã, 01 trạm đầu cuối Yên Nghĩa, 04 cầu bộ hành kết nối nhà chờ và 01 trạm sửa chữa, bảo dưỡng trong bến xe Yên Nghĩa. Về phương tiện, Hà Nội đầu tư mua mới 35 xe buýt loại dài 12m, vận chuyển được 90 hành khách phục vụ tuyến BRT. Tổng mức đầu tư (trên cơ sở nền mặt đường đã có) là 55 triệu USD (khoảng 1100 tỷ VNĐ), tương ứng với suất đầu tư 3,7 triệu USD/km.

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

*Tác giả chính. E-mail: viph.dhxd@gmail.com.



Thời gian phục vụ tuyến từ 5h đến 22h, tần suất phục vụ ngày thường 5-10-15 phút/lượt với tổng 358 lượt xe, ngày chủ nhật 264 lượt. Giá vé sau thời gian miễn phí là 7.000 đồng/lượt, sử dụng loại vé như xe buýt thông thường. Tuyến buýt chạy theo lộ trình Yên Nghĩa - Ba La - Lê Trọng Tấn - Lê Văn Lương kéo dài - Láng Hạ - Giảng Võ - bến xe Kim Mã. Theo tính toán của đơn vị quản lý, xe buýt nhanh di chuyển cả chặng Kim Mã - Yên Nghĩa dài 14,7 km, mất khoảng 45 phút (Hình 1) [3].



Hình 1. Một số thông số kỹ thuật của tuyến buýt nhanh [3]

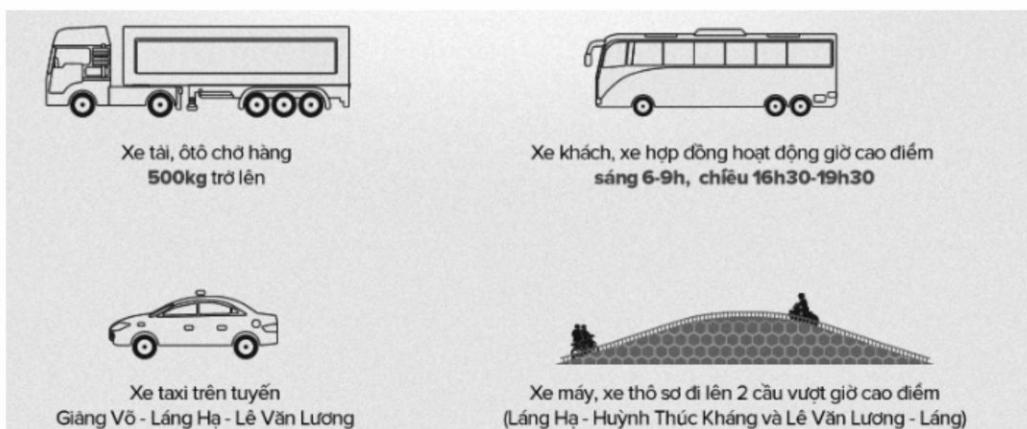
Để tăng cường khả năng thông hành cho buýt BRT, một số biện pháp tổ chức giao thông đã được áp dụng như:
Phân làn bằng vạch, điểm quay đầu có đèn cảnh báo

Phân làn dành riêng cho xe buýt nhanh bằng sơn vạch liền kết hợp đèn phản quang tại các đoạn: Ba La - Quang Trung (Hà Đông) - Lê Trọng Tấn (Hà Đông) - Đường trực Bắc Hà Đông - Tô Hữu - Lê Văn Lương - Láng Hạ - Giảng Võ - Nút Giang Văn Minh - Cát Linh (chiều dài khoảng 12,2 km). Các đoạn không bố trí làn dành riêng bao gồm: đoạn Yên Nghĩa - Ngã 3 Ba La; đoạn Giang Văn Minh - Kim Mã và Kim Mã - Giảng Võ (chiều dài khoảng 2,5 km). Các nút giao trên tuyến được tổ chức giao thông đèn tín hiệu, điều chỉnh chu kỳ đèn theo nguyên tắc ưu tiên cho hướng vận hành của xe BRT.

Trong quá trình vận hành thử nghiệm sẽ tiếp tục nghiên cứu, điều chỉnh phương án tổ chức giao thông tại các nút và điều chỉnh pha đèn cho phù hợp với tình hình thực tế.

Về phương án điều tiết, hạn chế các phương tiện khác đón hành khách BRT

Đối với xe tải, xe ô tô chở hàng với khối lượng chuyên chở cho phép từ 500kg trở lên, xe khách, xe hợp đồng bị hoạt động trong giờ cao điểm (sáng: 6h00-9h00, chiều 16h30-19h30) trên tuyến đường Trục phía Bắc Hà Đông (đoạn từ Lê Trọng Tấn đến nút Tô Hữu - Vạn Phúc). Trừ các xe chở học sinh, cán bộ công nhân viên và xe xử lý sự cố được hoạt động bình thường (Hình 2).



Hình 2. Những phương tiện bị cấm để ưu tiên xe buýt nhanh [3]



3. Phân tích sơ bộ thực trạng khai thác

Theo kết quả công bố của Trung tâm Quản lý, từ vận tốc 14km/h những ngày đầu đến nay buýt nhanh đã đạt 20km/h, nhanh hơn buýt thường 20%. Ba tháng qua, tuyến buýt nhanh đã vận chuyển trên 1,2 triệu lượt khách với gần 30 nghìn lượt xe, trung bình mỗi ngày đưa đón 13.600 khách [3].

Nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát 10 chuyến xe để đánh giá sơ bộ thực trạng khai thác buýt nhanh trên tuyến Lê Văn Lương vào các khung giờ cao điểm và thấp điểm các ngày trong tuần. Mẫu biểu được minh họa ở Hình 3,4. Kết quả khảo sát cho thấy lưu lượng giờ cao điểm của làn BRT là 12 BRT/giờ, hệ số khả năng thông hành $Z \sim 0,1$ tương ứng với mức phục vụ A ($Z < 0,35$) [4,5]. Thời gian hành trình giao động từ 40-45 phút tương ứng với tốc độ hành trình trung bình 20km/h, tổn thất thời gian dừng dưới 10 phút. Lưu lượng hành khách trung bình trên xe giờ thấp điểm khoảng 15 người (tương ứng với mức chất tải 15%), giờ cao điểm khoảng 40 người (tương đương với mức chất tải khoảng 41%).

BIỂU ĐIỀU TRA GIAO THÔNG TUYẾN BRT

Ngày khảo sát: Thứ 4 ngày 19 tháng 4 năm 2017

Thời tiết: Nắng

Nhóm khảo sát:

Vị trí khảo sát: 66 Lê Văn Lương

Tuyến khảo sát: BRT Kim Mã - Yên Nghĩa Chiều dài: 14.70 Km
Khả năng thông hành thiết kế: 600 Xcqđ/h

STT	Thời gian khảo sát			Số lượng buýt BRT	Số liệu điểm xe (Hướng Trung tâm - Ngoại thành)				Xe con	
	Thời gian bắt đầu	Thời gian kết thúc	Quãng thời gian		Số lượng buýt thường	Số lượng buýt khác (*)				
					Cỡ lớn	Trung bình	Cỡ lớn	Trung bình	Taxi	Xe cá nhân
1	10:30:00	10:45:00	0:15:00	4	0	1	1	4	41	139
2	10:45:00	11:00:00	0:15:00	2	0	0	0	4	37	142
3	11:00:00	11:15:00	0:15:00	4	0	1	2	5	40	132
4	11:15:00	11:30:00	0:15:00	3	0	1	1	9	32	143
5	16:30:00	16:45:00	0:15:00	3	0	1	3	5	10	185
6	16:45:00	17:00:00	0:15:00	4	0	0	2	6	0	206
7	17:00:00	17:15:00	0:15:00	2	0	1	1	5	1	199
8	17:15:00	17:30:00	0:15:00	3	0	1	0	12	0	188

Hình 3. Biểu điều tra lưu lượng BRT

Như vậy, theo kết quả khảo sát tình trạng hoạt động thực tế của tuyến BRT Kim Mã - Yên Nghĩa có thể thấy rõ hai vấn đề còn tồn tại, một là làn BRT hiện đang chỉ phục vụ cho một đối tượng duy nhất là buýt BRT với khả năng thông hành $Z \sim 0,1$ (mức phục vụ A tương ứng với $Z < 0,35$) là khá lãng phí trong điều kiện giao thông đông đúc và bề rộng mặt đường hạn chế như trực đường đặt làn BRT, hai là lưu lượng hành khách trung bình trên xe là thấp so với thiết kế của xe là 90hk/xe.

Mặt khác, khi đánh giá tuyến BRT Hà Nội theo chỉ tiêu của HCM 2010 ta thấy một số chỉ tiêu thiết kế về thời gian, không gian ga và tần suất đảm bảo mức phục vụ cao, đáp ứng nhu cầu hành khách đi xe buýt nhanh BRT. Như vậy, đa phần thiết kế cho dành riêng cho tuyến BRT là rất tốt. Tuy nhiên, chỉ tiêu về "mức độ chất tải", "khoảng không gian của hành khách trên xe" vẫn còn hạn chế. Xét thấy các chỉ tiêu trên không chỉ phụ thuộc vào các thông số của BRT mà còn phụ thuộc vào năng lực hạ tầng xung quanh tuyến. Qua kết quả khảo sát, có thể thấy đa phần các tuyến đường đều xảy ra ùn tắc ngay cả trước khi tuyến Hanoi BRT hoạt động. Tuy vậy, việc chuyển đổi làn xe cơ giới sang làn xe buýt dành riêng mặc dù có dẫn tới ùn tắc trên phần đường dành cho xe thông thường nhưng không trầm trọng. Điều này có thể do giải pháp tổ chức, kiểm soát giao thông giai đoạn 3 tháng đầu được tăng cường cũng như dòng giao thông điều chỉnh sang các tuyến khác.

4. Đề xuất giải pháp tăng cường năng lực tuyến BRT Cát Linh - Yên Nghĩa

Với tình hình phát triển đô thị như hiện nay, đặc biệt là trên tuyến đường Lê Văn Lương nối trung tâm thủ đô với quận Hà Đông đang trở thành một trong số các trục giao thông chính có lưu lượng phương tiện lớn phía Tây Nam Hà Nội và cũng một tuyến đường thường xuyên xảy ra ùn tắc nhất Hà Nội. Hiện nay, sức nén của các khu đô thị lân cận trực đường này vẫn không hề có xu hướng dừng lại mà tiếp tục tăng lên khi hàng chục dự án với quy mô lớn đang đổ dồn về các tuyến đường nhỏ nằm xung quanh trục Lê Văn Lương.

Kể từ năm 2014 - 2015, nhiều khu tổ hợp thương mại - chung cư cao cấp với quy mô dân số lớn đã mọc lên như Mandarin Garden, khu Hapulico, N04, N05... "nén" thêm hàng vạn dân, trong khi đường không được mở rộng thêm (Hình 5).



BIỂU ĐIỀU TRA GIAO THÔNG BUÝT BRT

Ngày khảo sát: Thứ 4 ngày 26 tháng 04 năm 2017

Thời tiết: Nắng

Nhóm khảo sát:

Thông tin tuyến Tên tuyến: BRT Yên Nghĩa - Kim
Chiều dài
Mã (Km): 14.70

Thông tin xe BRT biển số: 29B-15092 Số ghế: 25 Số chỗ đứng: 69 Diện tích xe (m²): 22.5

STT	Tên điểm dừng	Thời gian đến trạm	Thời gian dừng xe (trả khách)	Hành khách lên xe (người)	Hành khách xuống xe (người)	Hành khách trên xe (người)	Khoảng cách các trạm (m)	Thời gian hành trình giữa các trạm	Vận tốc hành trình giữa các trạm (m/s)	Mức độ chất tải (%)	Khoảng trống/ hành khách (m ² /hk)	Thời gian dừng xe đèn đỏ
1	BX Yên Nghĩa	7:10:00		19		19				20.21%	0.84	
2	Ba La	7:15:00	0:00:14	9	1	27	1400	0:05:00	4.67	28.72%	1.20	
3	Văn La	7:16:00	0:00:10	5	0	32	550	0:01:00	9.17	34.04%	1.42	
4	Văn Phú	7:18:00	0:00:14	3	0	35	500	0:02:00	4.17	37.23%	1.56	0:00:25
5	La Khê	7:19:00	0:00:09	1	0	36	550	0:01:00	9.17	38.30%	1.60	
6	KĐT Park City	7:20:00	0:00:07	0	0	36	500	0:01:00	8.33	38.30%	1.60	
7	Cầu La Khê	7:22:00	0:00:12	4	1	39	500	0:02:00	4.17	41.49%	1.73	
8	An Hưng	7:23:00	0:00:12	10	0	49	1400	0:01:00	23.33	52.13%	2.18	
9	Văn Khê	7:24:00	0:00:11	4	0	53	550	0:01:00	9.17	56.38%	2.36	
10	Dương Nội	7:25:00	0:00:04	0	0	53	500	0:01:00	8.33	56.38%	2.36	
11	Vạn Phúc 1	7:27:00	0:00:14	1	2	52	500	0:02:00	4.17	55.32%	2.31	
12	Vạn Phúc 2	7:28:00	0:00:09	0	0	52	600	0:01:00	10.00	55.32%	2.31	
13	Mỗ Lao	7:30:00	0:00:11	4	0	56	600	0:02:00	5.00	59.57%	2.49	
14	Trung Văn	7:32:00	0:00:08	0	1	55	550	0:02:00	4.58	58.51%	2.44	
15	Lương Thế Vinh	7:34:00	0:00:11	1	2	54	900	0:02:00	7.50	57.45%	2.40	
16	Khuất Duy Tiến	7:36:00	0:00:13	3	3	54	450	0:02:00	3.75	57.45%	2.40	
17	Nguyễn Tuân	7:40:00	0:00:10	0	8	46	850	0:04:00	3.54	48.94%	2.04	0:00:45
18	Hoàng Đạo Thúy	7:42:00	0:00:14	2	13	35	650	0:02:00	5.42	37.23%	1.56	0:00:10
19	Vũ Ngọc Phan	7:49:00	0:00:14	3	5	33	1100	0:07:00	2.62	35.11%	1.47	
20	Thành Công	7:51:00	0:00:11	0	5	28	650	0:02:00	5.42	29.79%	1.24	
21	Giảng Võ	7:53:00	0:00:10	0	4	24	850	0:02:00	7.08	25.53%	1.07	0:00:22
22	Núi Trúc	7:56:00	0:00:10	0	12	12	700	0:03:00	3.89	12.77%	0.53	0:00:15
23	Kim Mã	7:58:00			12	0	650	0:02:00	5.42	0.00%	0.00	

Hình 4. Biểu điều tra lưu lượng hành khách trên BRT



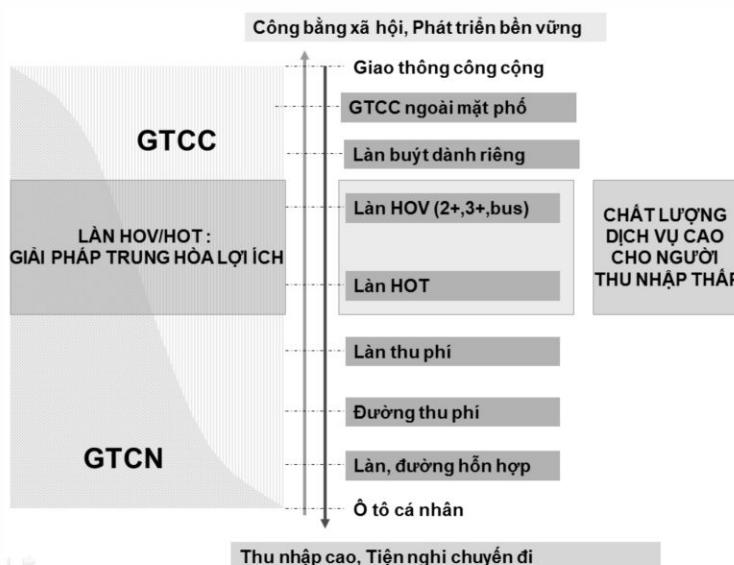
Hình 5. Đường Lê Văn Lương đoạn giao từ đường Láng đến ngã tư Hoàng Minh Giám (Thanh Xuân) dài 1km nhưng phải cõng đến 40 tòa chung cư cao tầng với mật độ lên đến hàng nghìn người



Qua phân tích số liệu khảo sát đã đề cập ở trên, tác giả xin đề xuất một số giải pháp nhằm tăng cường hiệu quả khai thác tuyến buýt BRT Kim Mã - Yên Nghĩa đồng thời giảm thiểu ùn tắc trên các trục đường tuyến BRT đi qua.

a) Tăng hệ số khả năng thông hành Z: Như đã phân tích ở trên, làn buýt nhanh BRT hiện đang chỉ khai thác phục vụ cho một loại đối tượng là xe buýt BRT với tần suất khoảng 5 phút/chuyến/hướng, do đó hệ số sử dụng khả năng thông hành thấp ($Z \sim 0,1$), trong khi các làn xe hỗn hợp đổi mặt với thực trạng ùn tắc vào giờ cao điểm. Vì vậy cần xem xét cho một số loại phương tiện khác được đi vào làn BRT theo mô hình làn HOV/HOT. Tuỳ vào các mức độ khác nhau, có thể xem xét cho xe buýt thường, xe đưa đón học sinh, cán bộ công nhân viên hoặc xe chở đông người được sử dụng làn BRT (kích thước HOV3+, 4+,...).

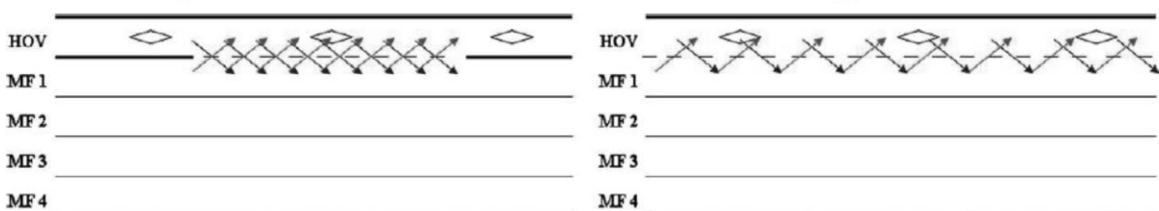
Một số vấn đề cần lưu ý: Loại xe được đi vào làn dành riêng? Kích thước loại xe được phép đi vào làn dành riêng là cố định hay theo khung thời gian trong ngày? Giải pháp kiểm soát loại xe được phép đi trên làn dành riêng? Truy cập làn dành riêng theo dạng liên tục hay tại một số vị trí xác định? (Hình 6,7,8).



Hình 6. Vị trí của làn HOV/HOT trong mối tương quan GTCC & GTCN [6]



Hình 7. Giải pháp làn đường dành riêng HOV/HOT [6]



Hình 8. Giải pháp truy nhập làn đường dành riêng HOV/HOT [6]

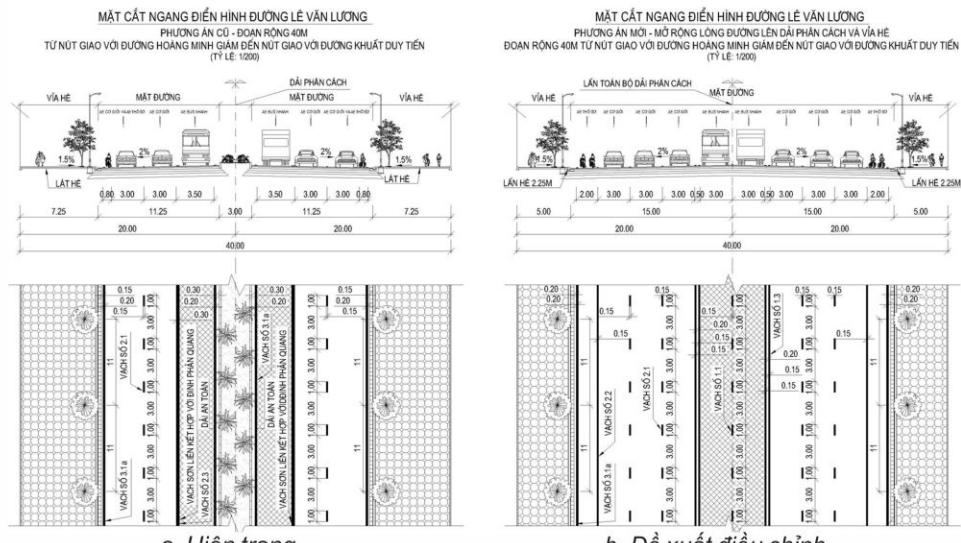


b) Tăng cường kết nối tại điểm trung chuyển: Đề nâng cao mức độ chất tải cho buýt BRT cần tăng cường kết nối tại các điểm trung chuyển. Việc cho các tuyến buýt thường hoạt động chung và chung điểm dừng cũng là một giải pháp thu hút hành khách sử dụng BRT. Ngoài ra cần đẩy mạnh việc hình thành các điểm trông giữ xe máy, xe đạp (giải pháp Park-and-Ride) tại các điểm dừng BRT để tăng khả năng kết nối giao thông công cộng, rà soát lại các hành lang đi bộ, xe đạp để bảo đảm tính kết nối, êm thuận và an toàn. Đồng thời xem xét cho các tuyến buýt thường sử dụng chung làn, chung điểm dừng để tăng cường kết nối liên tuyến GTCC.

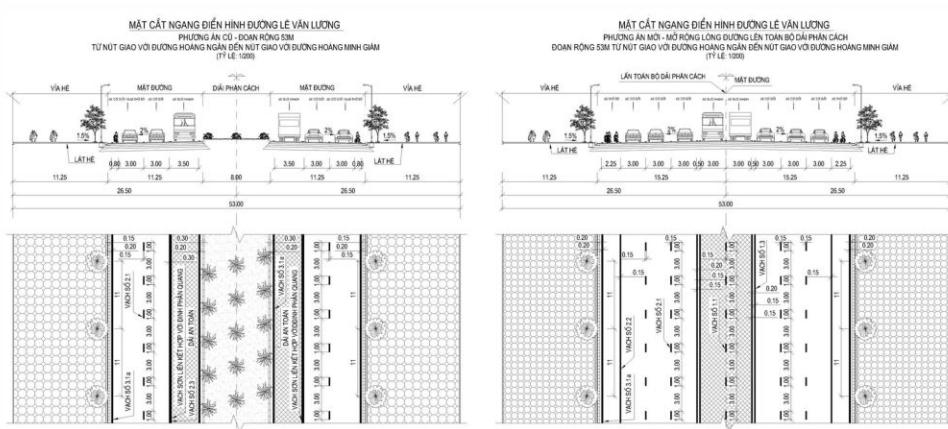
c) Thiết kế đường 2 làn xe BRT: Điều chỉnh phương án 2 làn BRT dành riêng độc lập, tách nhau bởi dải phân cách như hiện nay thành đường dành riêng BRT 2 làn xe, không có dải phân cách. Phương án này sẽ tiết kiệm không gian đường và cho phép phương tiện vượt trên làn ngược chiều (giống đường 2 làn xe ngoài đô thị), do đó tăng khả năng thông hành trong tình huống ùn tắc dự kiến xảy ra (Hình 9,10,11).

d) Bảo đảm số làn xe hỗn hợp tối thiểu: phần đường hỗn hợp mỗi bên nên duy trì tối thiểu 2 làn xe ô tô 2x3m và 1 làn dành cho xe máy, xe thô sơ. Sử dụng phần đường bổ sung do bố trí 2 làn BRT không có dải phân cách, kết hợp với mở rộng thêm vào vỉa hè khoảng 1m mỗi bên để duy trì tối thiểu 2 làn xe ô tô 2x3m và 1 làn dành cho xe máy, xe thô sơ.

Kinh nghiệm thế giới cho thấy phát triển GTCC là một quá trình lâu dài, đòi hỏi sự nỗ lực và kiên trì của các bên hữu quan, nhất là chính quyền thành phố. Trong giai đoạn áp lực giao thông đang tăng trưởng nhanh tại Thủ đô, khi tổ chức làn dành riêng, nên lựa chọn kịch bản bổ sung làn hơn là chuyển đổi từ làn hỗn hợp. Trường hợp chuyển đổi làn có thể xem xét trong trường hợp đường có ít nhất 3 làn mỗi hướng hoặc tổ chức làn dành riêng dạng HOV/HOT hoặc gắn với kịch bản hạn chế giao thông cá nhân.



Hình 9. Giải pháp điều chỉnh mặt cắt ngang đường Lê Văn Lương, đoạn 40m

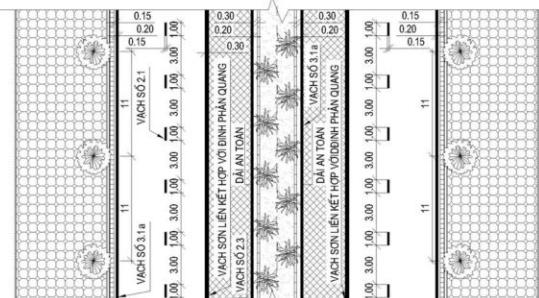
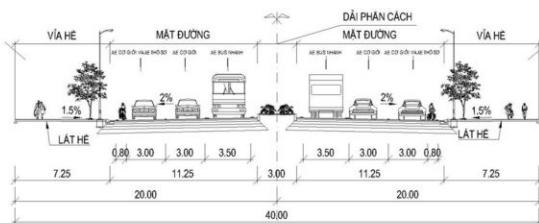


Hình 10. Giải pháp điều chỉnh mặt cắt ngang đường Lê Văn Lương, đoạn 53m



MẶT CẮT NGANG ĐIỂN HÌNH ĐƯỜNG TỐ HỮU

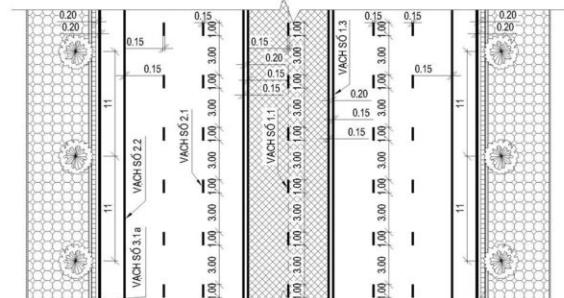
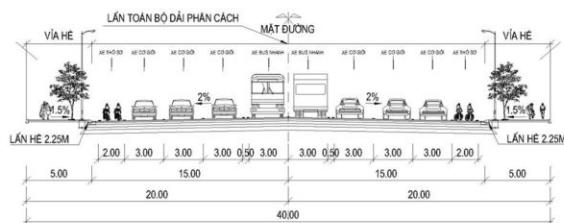
PHƯƠNG ÁN CŨ
TOÀN TUYỀN CÓ MẶT CẮT GẦN GIỐNG NHAU
(TỶ LỆ: 1/200)



a. Hiện trạng

MẶT CẮT NGANG ĐIỂN HÌNH ĐƯỜNG TỐ HỮU

PHƯƠNG ÁN MỚI
TOÀN TUYỀN CÓ MẶT CẮT GẦN GIỐNG NHAU
(TỶ LỆ: 1/200)



b. Đề xuất điều chỉnh

Hình 11. Giải pháp điều chỉnh mặt cắt ngang đường Tố Hữu - 40m



5. Kết luận

Bài báo sơ bộ đánh giá về hiệu quả khai thác của tuyến buýt nhanh BRT Kim Mã - Yên Nghĩa vừa mới được Thành phố Hà Nội đưa vào hoạt động.

Qua việc khảo sát và đánh giá một số chỉ tiêu cho thấy làn BRT hiện đang phục vụ với hệ số sử dụng khả năng thông hành trên làn dành riêng thấp và mức độ chất tải trung bình trên xe cũng còn hạn chế. Đây là một sự lãng phí lớn, nhất là trong điều kiện giao thông đông đúc và nhu cầu sử dụng GTCC lớn như ở thành phố Hà Nội. Từ hiện trạng đó, tác giả đề xuất một số giải pháp nhằm tăng cường hiệu quả khai thác tuyến buýt BRT Kim Mã - Yên Nghĩa, gồm nhóm các giải pháp về quy hoạch, khai thác sử dụng ít chi phí như: tăng cường khả năng kết nối với tuyến BRT, tăng khả năng thông hành của làn BRT; nhóm các giải pháp triệt để hơn: điều chỉnh vị trí làn BRT trên mặt cắt ngang hay mở rộng phần xe chạy.

Tài liệu tham khảo

- TCXDVN 104-2007, Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế, Bộ Xây dựng.
- Nguyen Viet Phuong, Vu Hoai Nam, Dinh Van Hiep (2014), "Public transport problems and solutions in Hanoi", 2nd ASEAN-Korea Public Transport Workshop in 2014, 105-118, Jakarta, Indonesia.
- www.vnexpress.net, truy cập lần cuối tháng 5/2017.
- Transportation research board (2010), Highway Capacity Manual 2010, Washington DC.
- Transportation research board (2013), Transit Capacity and Quality of Service Manual - 3 Edition, Washington DC.
- Nguyen Viet Phuong (2008), Simulation et évaluation de scénarios de nouvelles pratiques d'exploitation des réseaux autoroutiers, Laboratoire INRETS/GRETIA, France.