

GIAO THÔNG XANH TRONG ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG GIAO THÔNG ĐÔ THỊ CỦA THÀNH PHỐ BIÊN HÒA CHO TƯƠNG LAI

ORIENTED SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF URBAN TRANSPORTATION OF BIEN HOA CITY TOWARDS GREEN-TRANSPORTATION

Nguyễn Thành Trung¹, Lê Hữu Thọ¹, Lê Thùy Trang¹, Trịnh Văn Chính²

¹Trường Đại học Lạc Hồng; nguyentrong23@gmail.com

²Trường Đại học Giao thông Vận tải Thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt - Nghiên cứu này trình bày các đặc điểm liên quan đến giao thông ở thành phố Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai nhằm đưa ra các mục tiêu phát triển bền vững đô thị với giao thông xanh và xu hướng sử dụng các phương tiện giao thông thân thiện với môi trường trên thế giới. Ngoài ra, nghiên cứu này cũng tổng hợp những tính năng ưu việt của xe buýt sử dụng khí CNG (xe buýt sử dụng nguyên liệu khí thiên nhiên với thành phần chủ yếu là metan) đang được sử dụng rộng rãi hiện nay và so với các loại hình xe buýt khác. Từ kết quả khảo sát cụ thể đề xuất thí điểm mô hình tuyến xe buýt sử dụng nhiên liệu sạch CNG trong hệ thống vận tải công cộng của thành phố Biên Hòa sao cho phù hợp với mô hình phát triển bền vững giao thông vận tải (GTVT) trong tương lai.

Từ khóa - giao thông xanh; khí thiên nhiên; phát triển đô thị; phát triển đô thị bền vững; giao thông công cộng

Abstract - The aims of the research are to take an overview of the transportation system in Bien Hoa city, Dong Nai province. This study introduces the purpose of sustainable development of urban transportation of Bien Hoa city with green transportation and propensity to use the environmentally friendly buses in the world. In recent years, in developing countries, CNG buses have been used widely. This paper analyses the advantages of CNG bus with those of other buses. Based on the result of survey, this study proposes using the CNG bus system in the public transportation system of Bien Hoa city in accordance with the sustainable development model of transportation in the future.

Key words - green transport; compressed natural gas; urban development; sustainable urban development; public transportation

1. Giới thiệu

Trong những năm qua, tỉnh Đồng Nai đã đạt nhiều thành tựu trong lĩnh vực phát triển đô thị, đạt tỷ lệ đô thị hóa cao hơn trung bình toàn quốc, hệ thống hạ tầng đô thị đã được đầu tư tương đối định hình, thuận lợi để tỉnh Đồng Nai kết nối với các tỉnh khác trong vùng, vận chuyển hàng hóa thuận lợi và phục vụ tốt an ninh - quốc phòng, giải quyết ách tắc giao thông, góp phần quan trọng trong sự phát triển kinh tế - xã hội của toàn tỉnh. Thành phố Biên Hòa đang phải đối diện với những vấn đề của một đô thị lớn có dân số tăng quá nhanh. Trong nội ô thành phố, đường sá trở nên quá tải và thường xuyên ùn tắc. Hệ thống giao thông công cộng (GTCC) kém hiệu quả. Môi trường thành phố cũng đang bị ô nhiễm do phương tiện giao thông, các công trường xây dựng và khu công nghiệp sản xuất.

Theo số liệu của Cục Thống kê, dân số TP. Biên Hòa năm 2015 là 1,104 triệu người, là thành phố trực thuộc tỉnh có dân số đông nhất cả nước, trên 1 triệu người. Theo dự đoán, dân số TP. Biên Hòa sẽ tăng lên gấp 1,2 lần trong hơn 10 năm tiếp theo, và đây sẽ là một áp lực rất lớn đối với nền kinh tế, đặc biệt là cơ sở hạ tầng giao thông. Với chiến lược phát triển đô thị theo định hướng bền vững đã được tiến hành trong thời gian gần đây thì TP. Biên Hòa cần giải quyết vấn đề về hạ tầng giao thông, với mục tiêu hướng đến GTCC. Các tuyến xe buýt cần được phát triển mạnh, nâng cao chất lượng với mức giá cả hợp lý, đảm bảo an toàn, tiện lợi, góp phần giảm thiểu tai nạn giao thông và hạn chế ô nhiễm môi trường.

Xuất phát từ nhu cầu đó, nhóm tác giả thực hiện nghiên cứu “Giao thông xanh trong định hướng phát triển bền vững giao thông đô thị của TP. Biên Hòa cho tương lai” nhằm đưa ra những mục tiêu phát triển đô thị bền vững với

giao thông xanh thông qua việc sử dụng nhiên liệu sạch trong hệ thống GTCC cho TP. Biên Hòa nói riêng và các đô thị khác ở nước ta nói chung trong tương lai.

2. Thực trạng cơ sở hạ tầng và giao thông vận tải tỉnh Đồng Nai

Đồng Nai có một hệ thống giao thông phát triển khá đồng bộ, theo thống kê, nếu tính cả đường nông thôn và đường đô thị, Đồng Nai có 3.058 tuyến đường với tổng chiều dài 6.266,8 km. Cụ thể:

+ Quốc lộ gồm 05 tuyến (QL1A, QL1K, QL20, QL51, QL56) với tổng chiều dài 244,23 km.

+ Đường tỉnh gồm 20 tuyến với tổng chiều dài 370 km, đường nhựa đạt tỷ lệ 76%, còn lại chủ yếu là đường cấp phối sỏi đỏ. Chất lượng đường được nâng lên rõ rệt, cơ bản đã đáp ứng được nhu cầu đi lại và lưu thông hàng hoá ngày càng tăng của Tỉnh.

+ Đường huyện gồm 249 tuyến với tổng chiều dài 1.317 km, đường nhựa đạt trên 65%.

+ Đường xã gồm 2.629 tuyến với tổng chiều dài 3.835 km, 100% xã có đường ô tô đến trung tâm. Nhờ vào chương trình xã hội hoá giao thông nông thôn, một số xã vùng sâu, vùng xa, xã đặc biệt khó khăn có tỷ lệ đường được nhựa hoá đạt 60-70%.

+ Đường chuyên dùng gồm 155 tuyến với tổng chiều dài 390 km, tỷ lệ nhựa hoá đạt 100%. Được sự quan tâm và đầu tư đúng mức, hệ thống giao thông đường khu công nghiệp phát triển khá nhanh, tạo nên một mạng lưới giao thông liên hoàn đến tận cơ sở [1].

Riêng thành phố Biên Hòa có hơn 500 nút giao thông, trong đó xây dựng 6 nút giao thông khác mức ở tuyến quốc

lộ qua thành phố (5 nút đã hoàn thành và 1 nút đang xây dựng), còn lại trong nội thị chủ yếu ở dạng đồng mức. Phần lớn các đường đều hẹp, chỉ có khoảng 20% số đường có lòng đường rộng trên 12 m, có thể tổ chức vận chuyển xe buýt tiêu chuẩn (80 chỗ) thuận lợi; 60% số đường có lòng đường rộng từ 7 m đến 12 m, thuận tiện cho các xe buýt loại trung; còn lại là 20% số đường có lòng đường nhỏ hơn 7 m, khó bố trí xe buýt lưu thông. Nhìn chung, mạng lưới đường bộ của thành phố phát triển chưa cân đối và chưa được phân cấp theo chức năng, đa số đều phát triển chưa đồng bộ, thể hiện qua các khía cạnh như: kích thước, khổ đường, lộ giới, vỉa hè. Trong khi đó, lượng xe ngày một tăng, đường sá không được mở rộng thêm, dẫn đến tình trạng ùn tắc giao thông thường xuyên xảy ra tại một số điểm trên địa bàn.

Để giải quyết vấn đề giao thông đô thị và hướng đến bền vững, thành phố đang đầu tư cho hệ thống GTCC. Hiện nay, thành phố có hơn 363 xe buýt có sức chứa từ 12 đến 80 chỗ và 2 tuyến xe buýt miễn vé với 12 xe có sức chứa 12 chỗ. Hầu hết các xe này đảm bảo các quy định về tiêu chuẩn phương tiện khai thác vận tải hành khách công cộng (VTHKCC) bằng xe buýt, ban hành theo nghị định 91/2009/NĐ-CP ngày 21/10/2009 của Bộ trưởng Bộ Giao thông Vận tải (GTVT). Tuy nhiên, vẫn còn một số xe đã quá cũ, không còn đảm bảo các điều kiện theo quy định này. Do vậy, trong kế hoạch cần phải sớm thay thế những xe không phù hợp.

3. Xu hướng phát triển bền vững (PTBV) trong đô thị và giao thông đô thị

3.1. Khái niệm về phát triển bền vững và phát triển đô thị bền vững

Theo Ủy ban thế giới về Môi trường và Phát triển (World Commission on Environment and Development – WCED) thì “phát triển bền vững là sự phát triển đáp ứng các nhu cầu hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng các nhu cầu của các thế hệ tương lai” (Báo cáo Brundtland, 1987). Còn theo Luật Bảo vệ môi trường năm 2005 của nước ta: “Phát triển bền vững là phát triển đáp ứng được nhu cầu của các thế hệ hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu đó của các thế hệ tương lai trên cơ sở kết hợp chặt chẽ, hài hòa giữa tăng trưởng kinh tế, bảo đảm tiến bộ xã hội và bảo vệ môi trường”.



Hình 1. Mô hình của phát triển bền vững [2]

Nói cách khác, muốn phát triển bền vững thì phải cùng đồng thời thực hiện 3 mục tiêu:

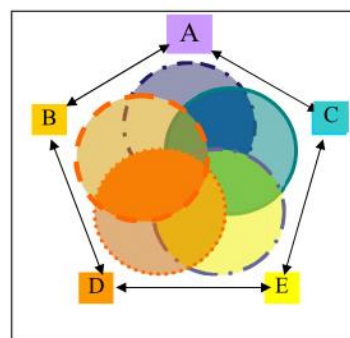
- Phát triển có hiệu quả về kinh tế;
- Phát triển hài hòa các mặt xã hội; nâng cao mức sống

của các tầng lớp dân cư;

- Cải thiện môi trường môi sinh, bảo đảm phát triển lâu dài vững chắc cho thế hệ hôm nay và mai sau.

Như vậy ta có thể có thể thấy rằng, về bản chất, phát triển bền vững là một quá trình biến đổi mạnh mẽ trong các lĩnh vực kinh tế, xã hội nhằm tạo ra sự tối ưu nhất trong tăng trưởng để đáp ứng nhu cầu nâng cao chất lượng cuộc sống của con người mà không làm tổn hại đến hệ các sinh thái và môi trường trong hiện tại cũng như trong tương lai. Tổng quát hơn, phát triển bền vững chính là một quá trình liên tục cân bằng và hoà nhập các mục tiêu kinh tế, xã hội và môi trường sinh thái. Nó đảm bảo sự trường tồn của nhân loại. Chính vì vậy, phát triển bền vững đã trở thành mục tiêu chiến lược cho toàn cầu, cho từng quốc gia, từng khu vực cũng như cho từng đô thị.

Trên cơ sở khái niệm chung về PTBV thì đô thị phát triển bền vững vẫn được dựa trên nguyên tắc: Kinh tế đô thị - môi trường đô thị và văn hoá xã hội đô thị. Với đặc thù của một đô thị, khái niệm PTĐTBV có thể được hiểu là “mối quan hệ hữu cơ, mật thiết giữa: A) Kinh tế đô thị; B) Văn hóa xã hội đô thị; C) Môi trường - Sinh thái đô thị; D) Cơ sở hạ tầng đô thị và E) Quản lý đô thị”. Như vậy, khái niệm PTĐTBV có thể được thể hiện như sơ đồ (Hình 2) sau đây:



Hình 2. Mô hình của phát triển đô thị bền vững [3]

Trong quá trình phát triển GTVT ở các đô thị, vấn đề môi trường bị ảnh hưởng do phương tiện giao thông sử dụng mật độ đường đô thị, tiêu thụ một lượng lớn nhiên liệu, thải khí ô nhiễm, ùn tắc giao thông giờ cao điểm, gây tiếng ồn giao thông trong đô thị. Ước tính nguồn thải bụi do hoạt động GTVT gây ra trong không gian hẹp dọc theo các đường phố chiếm 80% trong tổng lượng bụi thải, khí CO chiếm 85%, NO₂ chiếm 30% và SO₂ chiếm 5%. Ô nhiễm tiếng ồn ở các đường phố thông thường trong các đô thị Việt Nam là 70 – 75 dB, với các đường phố đông xe là 80 – 85 dB, khi có còi xe thì tăng lên 90 – 100 dB. Đây chính là các vấn đề môi trường liên quan đến sự phát triển GTVT. Phát triển giao thông vận tải bền vững hoặc giao thông vận tải xanh là quá trình phát triển đảm bảo sự cân bằng hài hòa giữa các mục tiêu kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường. Do vậy, xu hướng phát triển của nhiều nước hiện nay là phát triển một hệ thống giao thông đồng bộ, có cơ cấu sử dụng phương tiện hợp lý, trong đó tập trung phát triển giao thông công cộng, hiện đại, văn minh, có khả năng đáp ứng nhu cầu đi lại của mọi người dân một cách nhanh chóng, thuận tiện, an toàn với giá cước vận tải hợp lý và trên cơ sở bảo vệ môi trường. Tại Hội nghị Khí hậu và Năng lượng sạch (Manila, Philippines, 6/2009), đã đưa ra các tiêu chí cho GTVT xanh là: Hệ thống

GTVT được quy hoạch, sử dụng quỹ đất hợp lý; Bố trí hoạt động vận tải tối ưu; Tiết kiệm năng lượng và giảm khí thải CO₂ ra môi trường.

3.2. Định hướng giao thông đô thị bền vững, phát triển giao thông xanh cho TP. Biên Hòa

a) Quy hoạch đô thị và xây dựng hệ thống giao thông bền vững về mặt môi trường: Quy hoạch hệ thống hạ tầng kỹ thuật giao thông vận tải đáp ứng đầy đủ nhu cầu giao thông đi lại. Tỷ lệ tổng diện tích giao thông (diện tích giao thông động và diện tích giao thông tĩnh) trên tổng diện tích của đô thị cần quy hoạch là 15 - 25%.

b) Phát triển hệ thống giao thông công cộng, đi xe đạp và đi bộ: Cần phát triển hệ thống vận tải năng lực cao, chú trọng VTHKCC (xe buýt, xe điện...); Tạo điều kiện cho người dân đô thị đi bộ và đi xe đạp.

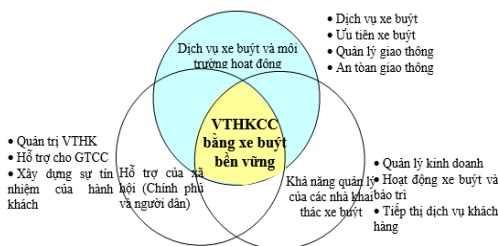
c) Thắt chặt dần các tiêu chuẩn môi trường cho thành phố: Về tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh: Các tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh đã được áp dụng ở nhiều nước châu Á từ những năm của thập niên 90 của thế kỷ trước, còn ở nước ta, mãi đến năm 2005 mới ban hành tiêu chuẩn tương tự; Nâng cao tiêu chuẩn khí thải của xe ô tô, chất lượng xăng của xăng...

d) Thực thi chính sách nhằm giảm nguồn khí thải gây ô nhiễm giao thông: Phát triển các loại xe ô tô, xe máy ít ô nhiễm hoặc không gây ô nhiễm đô thị như xe chạy điện, xe chạy bằng khí hóa lỏng (LPG) hoặc khí tự nhiên nén (CNG), ethanol, dầu sinh học; Chính sách thu phí khí thải giao thông và khuyến khích giảm khí thải giao thông...

e) Truyền thông nâng cao nhận thức về giao thông xanh và xây dựng văn hóa giao thông trong cộng đồng: Tuyên truyền, giáo dục phục hồi thói quen đi xe đạp và đi bộ ở các cự ly phù hợp trong đô thị; Tự giác chấp hành nghiêm túc luật lệ giao thông đô thị; Truyền thông về tình hình ô nhiễm môi trường không khí đô thị và tác hại của ô nhiễm không khí đô thị đối với sức khỏe con người vừa để cảnh báo ô nhiễm vừa để nâng cao ý thức bảo vệ môi trường đối với cộng đồng.

4. Giải pháp phát triển giao thông xanh với các phương tiện giao thông công cộng thân thiện môi trường

4.1. Các phương tiện GTCC thân thiện môi trường được sử dụng hiện nay



Hình 3. Mô hình của phát triển GTCC bền vững [2]

Một trong các hướng phát triển bền vững GTVT là phát triển các phương tiện GTCC thân thiện với môi trường, đảm bảo đáp ứng nhu cầu đi lại của người dân một cách nhanh chóng, thuận tiện và an toàn. Đây phải là các phương tiện có sức chở lớn, sử dụng năng lượng sạch, hạn chế tối đa lượng phát thải, tiếng ồn và ảnh hưởng đến môi trường sinh thái.

Hiện nay, trên thế giới có một số hướng điển hình phát triển loại xe buýt sạch như:

+ Xe buýt sử dụng khí thiên nhiên CNG - LNP;

+ Xe buýt điện: dùng điện lưới (Trolleybus); dùng ắc quy; dùng siêu tụ điện (Ultra capacitor); đa động lực (Hybrid electric bus); hai chế độ (Dual-mode bus); pin nhiên liệu (Fuel cell bus).

a) Xe buýt sử dụng khí thiên nhiên

Khí thiên nhiên là hỗn hợp khí có nguồn gốc từ dầu mỏ, bao gồm phần lớn là hydrocarbon. Khí thiên nhiên là loại nhiên liệu hóa thạch rất hữu ích, có thể là năng lượng thay thế trong tương lai, đặc biệt giúp giảm ô nhiễm môi trường trong thành phố. Hiện nay, khí thiên nhiên ứng dụng vào trong hoạt động GTVT có 2 loại, đó là khí thiên nhiên nén (CNG - Compressed Natural Gas) và khí hóa lỏng (LNG - Liquefied Natural Gas). LNG thực chất là khí thiên nhiên hóa lỏng ở nhiệt độ -160°C sau khi loại bỏ các tạp chất, có thành phần chủ yếu là metan. Trong khi đó, CNG là khí thiên nhiên nén, thành phần chủ yếu là metan (CH₄) được lấy từ các mỏ khí thiên nhiên, qua xử lý và nén ở áp suất cao (250 atm) để tồn trữ. Do không có benzene và hydrocarbon thơm kèm theo, nên khi đốt, hai loại nhiên liệu này không giải phóng nhiều khí độc như NO, CO... và hầu như không phát sinh bụi. Ngoài ra, chúng cũng không gây đóng cặn tại bộ chế hòa khí, do đó, kéo dài được chu kỳ bảo dưỡng động cơ và khi cháy không tạo mảng.



Hình 4. Một trong những tuyến xe buýt CNG được sử dụng tại TP. Hồ Chí Minh

b) Xe buýt điện: là xe buýt hoạt động từ nguồn điện lưới, thông qua các cần tiếp điện trên nóc xe. Các loại hình được sử dụng phổ biến như: trolleybus đơn, trolleybus 1 hoặc 2 khớp nối. Trolleybus cho lượng khí thải đường phố bằng 0 trong mọi trường hợp chạy không tải, chạy nguội, bảo trì v.v..., và trong suốt cuộc đời của chiếc xe. Điều này không thể có với xe động cơ diesel hoặc động cơ đốt trong khác.



Hình 4. Một số mô hình trolleybus được sử dụng hiện nay

Xe buýt điện dùng bình ắc quy khá đa dạng về chủng loại, từ xe minibus (10 chỗ) đến các xe buýt B80, với xu hướng sử dụng bình ắc quy Lithium – ion hoặc Sodium –

Nickel chloride để tăng mật độ năng lượng (Wh/l) và năng lượng riêng (Wh/kg).

Xe buýt điện dùng siêu tụ điện (Ultracapacitor): Đây là loại xe buýt chạy hoàn toàn bằng nguồn điện sử dụng siêu tụ điện (Ultracapacitor, Super capacitor) để lưu điện. Thông thường, khi muốn tích điện, người ta thường sử dụng pin hoặc ắc quy. Các nguồn điện hóa trên rất phổ biến nhưng có nhược điểm chung là dung lượng hạn chế, các sản phẩm phế thải sau sử dụng gây ô nhiễm môi trường, nhất là ắc quy chì.



Minibus ở Philippines



Buýt điện ở Hàn Quốc

Hình 5. Một số mẫu xe buýt điện dùng ắc quy



Super-capacitor bus Hong Kong 2011



Ultracap nạp điện tại trạm dừng

Hình 6. Một số mẫu xe buýt điện dùng siêu tụ điện

Xe buýt đa động lực (Hybrid electric bus): là dòng xe buýt sử dụng động cơ tổ hợp. Động cơ hybrid (còn gọi là động cơ lai) là sự kết hợp giữa động cơ đốt trong thông thường với một động cơ điện.



Hình 7. Một số mẫu xe buýt hybrid electric



Hình 8. Một số mẫu xe buýt 2 chế độ

Xe buýt hai chế độ (Dual-mode bus): là xe buýt có thể chạy độc lập do năng lượng từ hai nguồn khác nhau, điển hình là do đường dây điện trên cao (trolleybus) hoặc là từ ắc quy điện, được luân phiên với nhiên liệu hóa thạch truyền thống (thường là động cơ diesel).

4.2. Các phương án nhiên liệu sạch cho xe buýt thành phố Biên Hòa

Hiện nay, trên thế giới, xu hướng chủ yếu là cải thiện môi trường cho động cơ diesel trên ô tô nói chung và xe buýt nói riêng theo phương thức sử dụng nhiên liệu sạch; cải tiến động cơ và bộ xử lý khí thải. Ở đây quan tâm đến phương án sử dụng các loại nhiên liệu thay thế khác để làm xe buýt sạch, từ đó tìm ra một phương án xe buýt sạch khác. Xe buýt sạch có thể dùng khí thiên nhiên nén – CNG hoặc khí dầu mỏ hóa lỏng – LPG, ngoài ra còn bio-diesel, cồn ethanol và bio-gas. Đây là các loại nhiên liệu đã được sản xuất và đưa vào sử dụng ở Việt Nam, trong đó, nhiên liệu khí CNG tỏ ra ưu việt và khả thi hơn cả.

a) Về tính năng kỹ thuật giữa CNG và các loại nhiên liệu khác: CNG có trị số chống kích nổ (RON/MON) cao, nhiệt trị thấp và tỷ lệ hỗn hợp A/F khá loãng. CNG là một dạng khí thiên nhiên được nén ở áp suất cao (200 – 250 bar). Thành phần chủ yếu của CNG là metan CH_4 (chiếm khoảng 70 – 98%). Thành phần các khí trong khí nén CNG thay đổi tùy theo khu vực địa lý. Khí thiên nhiên CNG được khai thác từ các mỏ khí trong tự nhiên. Khi khai thác từ dưới lòng đất lên, khí thiên nhiên được tinh chế lại để lọc bỏ các tạp chất (đất cát, nước, ...), sau đó được đưa vào thiết bị tăng áp suất (áp suất đạt khoảng 200 – 250 bar). CNG được dự trữ và phân phối đến nơi tiêu thụ bằng các bình chứa chuyên dụng.

Bảng 1. Bảng đặc tính CNG

Thành phần các khí	Tỉ lệ phần trăm (%)
Metan (CH_4)	89 ÷ 98
Etan (C_2H_6)	3 ÷ 7
Propan (C_3H_8)	0,2 ÷ 3
Butan (C_4H_{10})	0,1 ÷ 1
Cacbonic (CO_2)	0,05 ÷ 1
Ôxy (O_2)	0 ÷ 1
Nitơ (N_2)	1 ÷ 4
Sufur hydro (H_2S)	0 ÷ 0,7
Các khí hiếm (Ar, He, Ne, Xe)	chiếm phần trăm còn lại

Bảng 2. Bảng đặc tính CNG và một số nhiên liệu khác

	CNG	Propan	Xăng	Diesel	Methanol	Ethanol
	CH_4	C_3H_8	C_8H_{18}	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	CH_3OH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
RON	130	112	91-98	-	107	108
MON	130	97	83-90	-	91	92
LHV (kJ/kg)	49,913	46,238	42,661	43,419	19,859	26,855
A/F (kg kk/kg nl)	17,3	15,7	14,7	15	6,5	9

b) **Giá nhiên liệu:** Số liệu trong Bảng 2 cho thấy, cùng một năng lượng tương đương thì giá CNG là thấp nhất và bio diesel (B99-B100) là cao nhất. Giá CNG thấp hơn xăng 40%, thấp hơn diesel 30% và có giá thấp gần bằng nửa giá nhiên liệu bio diesel (B99-B100), thấp bằng nửa giá ethanol và thấp hơn nhiên liệu LPG khoảng 53%. Điều này cho thấy lợi thế về phương diện kinh tế khá lớn của nhiên liệu CNG so với các loại khác, đặc biệt so với xăng và diesel.

Bảng 3. Giá trung bình một số nhiên liệu

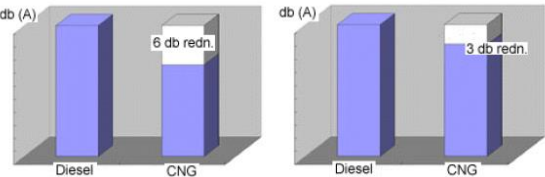
Nhiên liệu	Giá tương đương lít xăng (USD)	Giá tương đương lít Diesel (USD)	Giá USD/triệu KJ
Xăng	1	1,15	35,77
Diesel	1,11	1	38,60
CNG	0,62	0,69	21,41
Ethanol (E85)	1,22	1,36	42,20
Propan	1,15	1,28	39,96
BioDiesel (B20)	1,12	1,25	38,89
BioDiesel (B99-B100)	1,27	1,42	43,97

Bảng 4. Quy đổi so sánh giữa các loại nhiên liệu

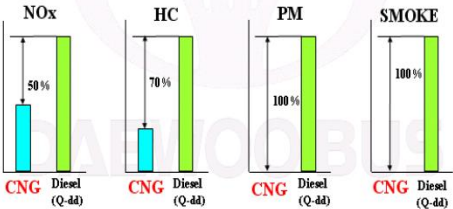
Loại nhiên liệu	BTU/Gallon	Kv (gallon)	Kkh (kg)	Đơn giá* USD/tấn	So sánh giá %
Xăng A95	111.400	1,00/1	1,00/1	756	100
Diesel	129.000	0,86/1	1,01/1	594	78,5%
LPG (propane)	84.000	1,33/1	0,988/1	650	83%
CNG (200bars)	29.000	3,84/1	0,747/1	318	42%

Trong thực tế, tùy thuộc vào nguồn cung cấp, thời điểm cung cấp, chất lượng nhiên liệu và chất lượng động cơ mà giá các nhiên liệu có thể thay đổi, tuy nhiên, độ lệch của các giá trị của các loại nhiên liệu sẽ không thay đổi nhiều. Như vậy, để phát sinh một năng lượng như nhau (quy theo năng lượng), giá CNG chỉ bằng khoảng 42% so với giá xăng và 53,5% so với giá diesel.

c) Mức phát thải các chất ô nhiễm



Hình 8. Mức độ tiếng ồn động cơ sử dụng CNG với diesel khi hoạt động ở chế độ cầm chừng và tốc độ 40 km/h [3]



Hình 9. So sánh mức phát thải ô nhiễm giữa CNG với diesel

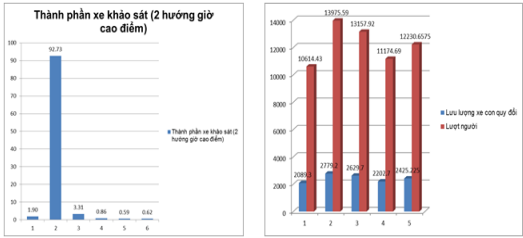
Mức độ phát thải các chất ô nhiễm môi trường của xe buýt CNG rất thấp so với mức phát thải của xe buýt diesel: NO_x giảm 50%, HC giảm 70%, PM và smoke giảm 100%. Độ ồn của xe buýt CNG cũng giảm so với xe buýt diesel.

4.3. Đề xuất phát triển thí điểm tuyến xe buýt CNG thay thế xe buýt diesel cho thành phố Biên Hòa

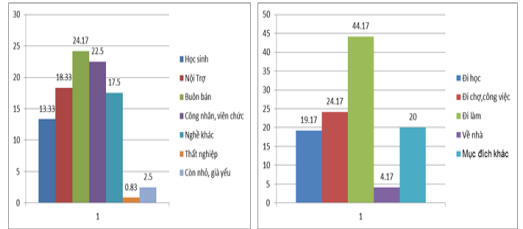
a) **Tuyến xe buýt:** Tổ chức tiến hành điều tra, khảo sát sơ bộ thực tế các tuyến xe buýt hiện tại ở thành phố Biên Hòa. Bố trí tuyến Hồ Nai - xã Hóa An (MST 03) là tuyến xe buýt được trợ giá kéo dài từ bến xe Biên Hoà đến xã Hoá An. Tuyến do Hợp tác xã Dịch vụ Vận tải Đoàn Kết khai thác với 12 xe có sức chứa 40 hành khách. Tuyến dài 15,7 km, tần suất 10 phút/chuyến vào giờ cao điểm và 15 phút/chuyến ngoài giờ cao điểm, vận tốc khai thác đạt 22,3 km/giờ, thời gian hoạt động từ 5h30 đến 18h30. Tuyến đông khách nhất vào buổi sáng và buổi chiều, vào những giờ cao điểm chủ yếu là học sinh đi học và công nhân của các khu công nghiệp Hồ Nai đi làm.



Hình 10. Sơ đồ tuyến số 03 và các vị trí khảo sát



Hình 11. Biểu đồ thành phần xe và lưu lượng quy đổi các điểm khảo sát trên tuyến



Hình 12. Biểu đồ thể hiện cơ cấu dân cư và đi lại trên tuyến

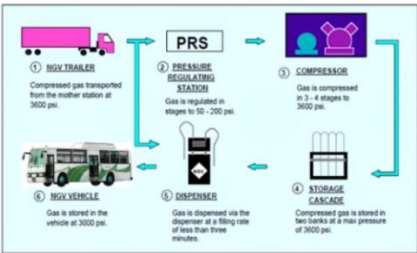
Qua Hình 11, 12 ta thấy thành phần xe máy là chủ yếu, chiếm hơn 90%. Cơ cấu dân cư đi lại chủ yếu là công nhân viên chức đi làm trên tuyến. Đây là tuyến trục chính, hướng tâm, có vai trò trung chuyển hành khách giữa 2 đầu thành phố, điểm trung chuyển lớn là bến xe Biên Hòa. Hệ thống biển báo, nhà chờ, thông tin cho hành khách vẫn đang trong tình trạng tốt.

b) **Đề xuất loại xe buýt:** Xe buýt CNG đầu tư có các thông số kỹ thuật cơ bản như sau: Nhãn hiệu phương tiện SAMCO, Việt Nam. Loại phương tiện: ô tô khách (thành phố) chưa qua sử dụng. Giá khoảng 2,8 tỷ Việt Nam đồng/chiếc. Xe được trang bị các tiện ích sau: Hệ thống GPS giám sát hành trình, camera quan sát trên xe, thiết bị bán vé bán tự động, hệ thống vào trạm tự động, đèn led thông báo các thông tin của tuyến xe buýt, hộp thư góp ý dành cho hành khách và có trang bị máy lạnh.



Hình 11. Xe buýt CNG thực tế tại TP. Hồ Chí Minh

Về trạm tiếp xăng dầu: Để có thể cung cấp khí CNG cho hệ thống xe buýt ở thành phố Biên Hòa, cần thiết kế và lắp đặt một trạm mẹ, xe chuyên chở và trạm con. Hiện tại, trạm mẹ được đặt tại Phú Mỹ (Vũng Tàu), nén khí vào bình và được vận chuyển tới trạm con (đề xuất xây dựng tại bến xe Biên Hòa), chi phí đầu tư khoảng 0,8 triệu USD (khoảng 19 tỷ Việt Nam đồng). Vậy, tổng chi phí chuyển đổi từ xe thường sang xe buýt CNG cho tuyến mất khoảng 2,33 triệu USD.



Hình 12. Mô hình vận chuyển CNG

c) *Hiệu quả kinh tế môi trường sơ bộ*: Hiệu quả kinh tế từ việc giảm chi phí nhiên liệu của dự án thí điểm xe buýt CNG được đánh giá dựa trên lợi ích thu được do tiết kiệm chi phí tiêu hao nhiên liệu khi sử dụng xe buýt chạy bằng CNG so với xe buýt chạy bằng diesel. Lợi ích thu được nhờ giảm chi phí tiêu hao nhiên liệu khi thay thế toàn bộ đoàn xe bằng xe buýt CNG chạy thí điểm trong một năm. Từ đầu năm 2017, PV Gas South điều chỉnh tăng giá bán khí CNG lên bằng 66% so với giá dầu DO và dự kiến sẽ tiếp tục điều chỉnh tăng giá bán cho các năm tiếp theo. Như vậy, với 12 xe CNG, chi phí tiết kiệm/năm được trình bày như Bảng 5.

Bảng 5. Tổng chi phí dự kiến khai thác trong 1 năm

Chỉ tiêu	Tuyến số 03
Tổng Km xe chạy/năm (km)	446.979
Nhiên liệu tiêu hao toàn tuyến năm	
- Nhiên liệu Diesel (lít)	165.382
- Nhiên liệu CNG (kg)	176.824
Chi phí nhiên liệu/năm (đồng)	
- Nhiên liệu Diesel	2.315.348.000 (14.000 đồng/l)
- Nhiên liệu CNG	1.485.321.600 (8.400/ kg)
Chi phí nhiên liệu tiết kiệm/năm (đồng)	830.000.000 đồng

Đơn giá chi phí và doanh thu trong VTHKCC bằng xe buýt được điều chỉnh hàng năm theo biến động của giá nhiên liệu và sự thay đổi của mức lương tối thiểu... nhằm đảm bảo doanh thu cho doanh nghiệp xe buýt. Vì vậy, doanh thu và mức lãi, lỗ của dự án thực tế hàng năm sẽ khác nhau. Chi phí đầu tư phương tiện chưa bao gồm lệ phí trước bạ và lệ phí đăng ký. Lấy tỷ lệ chiết khấu dự án $r = 0\%$ vì lý do được thành phố hỗ trợ lãi suất vay. Năm bắt đầu đầu tư là năm 2017, năm gốc. Năm bắt đầu khai thác là năm 2018 (năm 1) và năm kết thúc dự án là năm 2028 (sau 10 năm đầu tư). Dự án được tính khấu hao hết trong vòng 07 năm. Thời gian hoàn vốn gần 10 năm sau đầu tư, do đó, hiệu quả tài chính của dự án không cao nhưng chi phí nhiên liệu tiết kiệm được khi sử dụng nhiên liệu CNG so với nhóm sử dụng dầu DO tính trên một năm là rất lớn (trên 800 triệu VNĐ). Xe CNG có ưu điểm nổi bật so với nhóm sử dụng dầu DO về việc sử dụng nhiên liệu sạch, khí thải của xe CNG hầu như không làm ô nhiễm môi trường không khí. Nghiên cứu của đề án thí điểm xe buýt CNG cho tuyến số 1 Bến Thành – Chợ Lớn năm 2011 cho thấy, trên tuyến thí điểm chạy xe buýt CNG, tổng lượng phát thải các chất độc hại đã giảm 39,30 tấn/năm so với xe buýt chạy diesel. Trong đó, đặc biệt quan trọng là lượng bụi lơ lửng TSP (hạt rắn PM 10 và bồ hóng) giảm 1,81 tấn; NO_x giảm 20,92 tấn; CO giảm 7,78 tấn; HC giảm 2,04 tấn; SO₂ giảm 0,4 tấn; VOC giảm 6,36 tấn trong 1 năm.

Về an toàn, mặc dù xe buýt CNG đã được trang bị hệ thống van an toàn trên các bình chứa của xe để phòng chống cháy nổ, nhưng tại các trạm cung cấp khí CNG cũng được trang bị các hệ thống chống cháy nổ. Tuy nhiên, cần lưu tâm đến vấn đề cháy nổ của xe chạy trong thành phố đông dân và trạm con CNG đặt trong các khu vực dân cư,

vì các bình chứa khí CNG ở áp suất rất cao, khoảng 200 atm, khi nổ và cháy có tác dụng sát thương và phá hoại rất lớn.

5. Kết luận

Với mức độ đô thị hóa và gia tăng dân số như hiện nay thì không lâu nữa TP. Biên Hòa sẽ bắt đầu đông đúc và chật chội như các thành phố lớn khác trong nước. Thành phố Biên Hòa phải có kế hoạch dài lâu và phát triển đô thị theo hướng bền vững, trong đó, giao thông đô thị nắm vai trò quyết định với hình thức VTHKCC là then chốt. Phát triển các tuyến xe buýt mới thân thiện hơn với môi trường sẽ đáp ứng được nhu cầu đi lại đang tăng lên nhanh chóng trong thành phố, góp phần tạo môi trường thuận lợi cho phát triển kinh tế và nâng cao đời sống của người dân. Kết quả nghiên cứu cũng mang tính tổng quát nên có thể áp dụng cho những đô thị khác tương tự như thành phố Biên Hòa.

Từ kết quả nghiên cứu ban đầu, ta thấy được lợi ích về kinh tế cũng như về môi trường của xe buýt CNG. Vì vậy, trong tương lai, nhu cầu sử dụng xe buýt CNG là rất lớn và quan trọng của các đô thị trên cả nước, chứ không chỉ riêng TP. Biên Hòa. Tuy nhiên, mỗi tỉnh, thành lại có những chính sách riêng về đầu tư, phát triển xe buýt CNG, trong khi đó vẫn phải tuân thủ các vấn đề thuế, phí và các quy định chung của quốc gia, cũng như quy hoạch của Bộ Giao thông Vận tải. Do vậy, các tỉnh, thành và Bộ cần phối hợp với nhau để đưa ra các kiến nghị, các chính sách về sản xuất, đầu tư, đánh thuế, hỗ trợ cho phát triển xe buýt sạch CNG để đạt được hiệu quả mong muốn và cao nhất, vì mục đích phát triển bền vững trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Giao thông Vận tải phía Nam, Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông Vận tải, *Báo cáo Quy hoạch tổng thể giao thông vận tải tỉnh Đồng Nai đến năm 2010 và định hướng phát triển đến năm 2020*, Bộ Giao thông Vận tải, 2007.
- [2] Trung tâm Môi trường và Phát triển giao thông vận tải, *Nghiên cứu ứng dụng xe buýt điện trolleybus cho TP. Hồ Chí Minh*, Bộ Giao thông Vận tải, 2013.
- [3] Le Hong Ke, *Analysis impacts of Urbanization policies to Sustainable Development of Vietnam*, Ministry of Planning and Investment, National Agenda 21 of Vietnam, Project VIE-01-021, Hanoi 2006.
- [4] *Quyết định phê duyệt đề án Kiểm soát ô nhiễm môi trường trong hoạt động giao thông vận tải*, số 855/QĐ-TTg ngày 06/06/2011.
- [5] *Quyết định số 49/2011/QĐ-TTg ngày 01/09/2011 về lộ trình áp dụng tiêu chuẩn khí thải*.
- [6] *Quyết định số 432/QĐ-TTg ngày 19/4/2012 phê duyệt Chiến lược phát triển bền vững Việt Nam giai đoạn 2011-2020*.
- [7] Trinh Van Chinh, *Study on Trolleybus Development for Sustainable Public Transport in Ho Chi Minh City Viet Nam*, Conference Franco-Vietnamienne “Construction et Développement Durable” - CIGOS 2013, Entpe – Lyon, Pháp, 04-05/04/2013.
- [8] <http://giaothongxanh.blogspot.com/2016/08/giao-thong-xanh-la-gi.html>
- [9] <https://www.pvgas.com.vn/san-pham-va-dich-vu/san-pham/khi-thien-nhien-nen>