



CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG TRÊN MỘT SỐ TUYẾN XE BUÝT Ở HÀ NỘI

Trần Ngọc Quang^{1*}

Tóm tắt: Để góp phần nâng cao chất lượng môi trường cho các hành khách và đảm bảo điều kiện làm việc cho các lái xe và phụ xe trên các xe buýt công cộng, nghiên cứu này đã thực hiện khảo sát và đánh giá chất lượng môi trường bên trong các xe buýt ở Hà Nội. Kết quả cho thấy các thông số nhiệt độ, độ ẩm, độ ồn nằm trong phạm vi giới hạn cho phép, tuy nhiên nồng độ CO₂ cao hơn nhiều lần mức cho phép.

Từ khóa: Nhiệt độ; độ ẩm; độ ồn; nồng độ CO₂.

Indoor environmental quality in several bus routes in Hanoi

Abstract: In order to improve indoor environmental quality for passengers and especially for drivers and their assistant, who working prolonged time on board, the study has measured and assessed environmental quality inside public buses in Hanoi. Results showed that temperatures, relative humidities and noise levels were under the limits; however, CO₂ concentrations have exceeded permit level.

Keywords: Temperature; relative humidity; noise level; CO₂ concentration.

Nhận ngày 15/08/2017; sửa xong 15/09/2017; chấp nhận đăng 26/9/2017

Received: August 15th, 2017; revised: September 15th, 2017; accepted: September 26th, 2017



1. Đặt vấn đề

Tại Việt Nam, tình trạng ách tắc trong giao thông đô thị và ô nhiễm môi trường do khói phát thải từ các phương tiện giao thông đang gia tăng nhanh chóng. Đây là một vấn đề đang làm đau đầu các cơ quan chức năng. Giảm phương tiện giao thông cá nhân bằng việc thu hút mọi người sử dụng phương tiện giao thông công cộng, đặc biệt xe buýt là giải pháp quan trọng mà chính quyền đô thị các nước trên thế giới đang thực hiện. Không những đóng góp vào giảm ùn tắc giao thông, các nghiên cứu trong nước và ngoài nước đã chỉ ra rằng việc sử dụng xe buýt còn góp phần làm giảm phơi nhiễm với các chất ô nhiễm không khí như CO, NO_x và bụi so với các phương tiện giao thông cá nhân khác như xe máy, xe con và taxi [1-3]. Mặt khác, một số nghiên cứu trên thế giới cũng chỉ ra rằng các hành khách và đặc biệt là các lái xe và phụ xe có thể chịu tác động của nồng độ CO₂ và tiếng ồn cao trong các xe buýt và điều này có thể làm giảm tiện nghi, đặc biệt có thể ảnh hưởng đến sức khỏe và làm giảm tập trung điều khiển xe của các tài xế [4-7]. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu tương tự về vấn đề này ở Việt Nam được công bố. Vì vậy, nghiên cứu này đã tiến hành khảo sát và bước đầu đánh giá chất lượng môi trường trên một số tuyến xe buýt ở Hà Nội để đưa ra một số kiến nghị giúp nâng cao chất lượng môi trường trên xe, một mặt nhằm thu hút thêm số người sử dụng phương tiện công cộng; mặt khác, đảm bảo điều kiện làm việc an toàn cho các lái xe buýt.



2. Phương pháp nghiên cứu

2.1 Thiết bị đo và thông số đo

Máy đo nhiệt độ và độ ẩm tự ghi HOBO được sử dụng để đo nhiệt độ và độ ẩm tương đối trên xe, với các thông số kỹ thuật của thiết bị khi đo nhiệt độ: dải đo từ -20°C đến 70°C với độ chính xác ± 0,35°C và độ phân giải 0,03°C; và độ ẩm tương đối: dải đo từ 5% đến 95% với độ chính xác ± 2,5% và độ phân giải 0,03%.

¹ TS. Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng.

* Tác giả chính. E-mail: quangtn@nuce.edu.vn.

Máy đo nồng độ CO₂ (GCH- 2018) được sử dụng để đo nồng độ CO₂ với dải đo từ 0 đến 4000 ppm, với độ chính xác ± 40 ppm khi giá trị đo ≤ 1000 ppm, $\pm 5\%$ của giá trị đọc khi giá trị đo từ 1000 ppm đến 3000 ppm, ± 20 ppm khi giá trị đo lớn hơn 3000 ppm; độ phân giải của thiết bị là 1 ppm.

Máy đo độ ồn Testo 815 được sử dụng để đo độ ồn với dải đo từ 32 dB đến 130 dB với độ chính xác 1 dB và độ phân giải 0,1 dB. Hình ảnh minh họa các thiết bị đo được trình bày trong Hình 1.



Máy đo nhiệt độ và độ ẩm tương đối tự ghi HOB0 data logger

Máy đo nồng độ CO₂ (GCH-2018)

Máy đo độ ồn Testo 815

Hình 1. Các thiết bị đo nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ CO₂ và độ ồn

2.2 Tuyến xe buýt khảo sát và phương pháp đo đạc, thu thập số liệu

Để thu được các số liệu có tính đại diện cao, hai tuyến xe buýt công cộng điển hình: (1) tuyến xe vành đai nối từ Bến xe Nước ngầm Pháp Vân đến Bến xe Nam Thăng Long dọc theo đường vành đai 3, và (2) tuyến xe đi từ ngoại ô (Bến xe Nước ngầm) vào trung tâm thành phố (Bến xe Long Biên) đã được lựa chọn để khảo sát. Mỗi tuyến được khảo sát vào cả giờ cao điểm và giờ thấp điểm buổi sáng và buổi chiều, cụ thể giờ cao điểm được tính từ 7h30 đến 9h và từ 16h30 đến 18h; và giờ thấp điểm được tính từ 9h đến 16h tại các ngày đo trong tuần. Thời gian khảo sát được thực hiện từ 21 đến 25 tháng 10 năm 2014. Các xe buýt khảo sát được lựa chọn cùng loại, có sức chứa tương đương là 29 hành khách, có 1 cửa lên xe ở khoang trước và 1 cửa xuống xe ở khoang giữa.

Các thông số môi trường trong xe bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ CO₂, tiếng ồn được đo và ghi lại bằng các thiết bị đo nói trên tương ứng với thời gian phỏng vấn hành khách đi xe trong thời gian khoảng 5 phút cho 1 mẫu khảo sát.

2.3 Phân tích số liệu

Tất cả các số liệu thu thập được nhập và phân tích thống kê (mô tả, tương quan, t-test, ...) thông qua việc sử dụng phần mềm SPSS cho Windows phiên bản 16 (SPSS Inc.) với mức độ tin cậy là 5%.



3. Kết quả

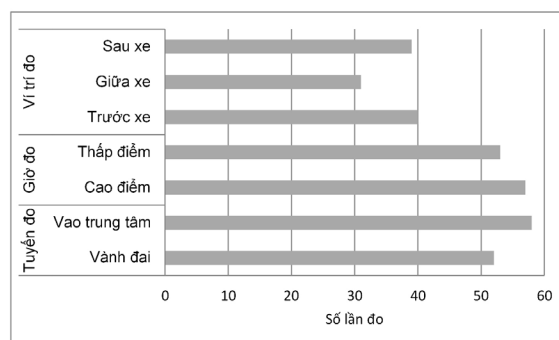
3.1 Tổng quan về kết quả khảo sát

Tổng cộng có 110 mẫu đã được đo. Trong đó 52 mẫu đo trên các chuyến xe chạy trên tuyến vành đai, 58 mẫu đo trên các chuyến xe chạy vào trung tâm. Theo giờ, có 57 mẫu đã được đo vào giờ cao điểm, 53 mẫu đo vào giờ thấp điểm. Theo vị trí đo trên xe, có 40 mẫu được đo ở phía trước của xe, 31 mẫu ở giữa, 39 mẫu ở cuối xe. Phân bố các mẫu đo được trình bày trong Hình 2.

3.2 Nhiệt độ bên trong xe

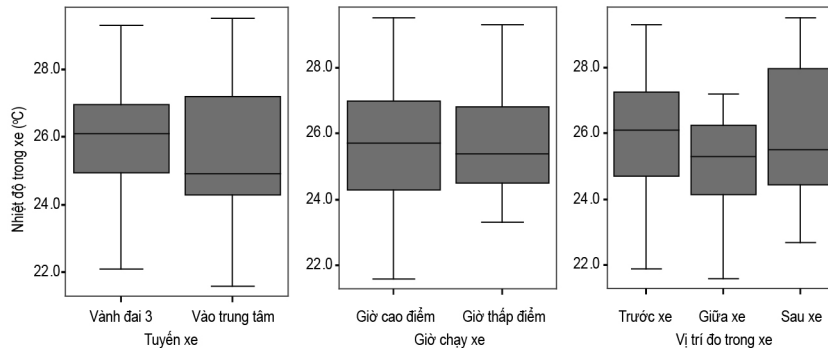
Kết quả đo đạc nhiệt độ trong xe buýt sau khi đã phân tích thống kê được thể hiện trong Hình 3.

Trong tuyến xe vành đai nhiệt độ đo được bên trong xe buýt dao động từ 22,1- 29,2°C với giá trị trung bình là 26,1°C; trong tuyến xe trung tâm dao động từ 21,6- 29,4°C với giá trị trung bình là 24,8°C. Trong giờ cao



Hình 2. Tổng quan về kết quả đo đạc

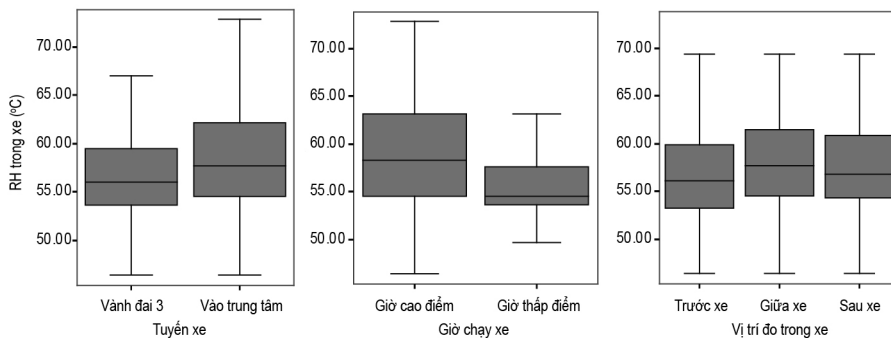
điểm nhiệt độ đo được bên trong xe buýt dao động từ 21,6- 29,5°C với giá trị trung bình là 25,7°C; trong giờ thấp nhiệt độ dao động từ 23,3 - 29,3°C với giá trị trung bình là 25,4°C. Vị trí khoang trước của xe nhiệt độ đo được bên trong xe buýt dao động từ 21,9 - 29,3°C với giá trị trung bình là 26,1°C; vị trí khoang giữa của xe dao động từ 21,5 - 27,2°C với giá trị trung bình là 25,3°C; vị trí khoang sau của xe dao động từ 22,7 - 29,5°C với giá trị trung bình là 25,5°C. So sánh với giá nhiệt độ tiện nghi theo tiêu chuẩn [8] trong trạng thái lao động nhẹ về mùa Hè từ 23 - 26°C, nhiệt độ trung bình khảo sát trên xe nằm trong ngưỡng cho phép.



Hình 3. Các giá trị nhiệt độ đo trong xe (°C)

3.3 Độ ẩm tương đối trong xe

Kết quả đo độ ẩm tương đối trong xe buýt sau khi đã phân tích được thể hiện trong Hình 4. Trong tuyến xe vành đai độ ẩm đo được bên trong xe buýt dao động từ 46 - 67% với giá trị trung bình là 56%; trong tuyến xe trung tâm dao động từ 46 - 73% với giá trị trung bình là 57,5%. Trong giờ cao điểm độ ẩm đo được bên trong xe buýt dao động từ 46 - 73% với giá trị trung bình là 58%; Trong giờ thấp điểm dao động từ 49,5 - 63% với giá trị trung bình là 54,5%. Vị trí đầu xe độ ẩm đo được bên trong xe buýt dao động từ 46 - 69% với giá trị trung bình là 56%; vị trí giữa xe dao động từ 46 - 69% với giá trị trung bình là 57,5%; vị trí cuối xe dao động từ 46 - 69% với giá trị trung bình là 58,5%. Kết quả đo đạc và số liệu thống kê cho thấy độ ẩm tương đối trên xe trung bình đạt từ 54 - 58%. Có thể thấy độ ẩm trên xe khá thấp so với giá trị cho phép theo tiêu chuẩn [8].

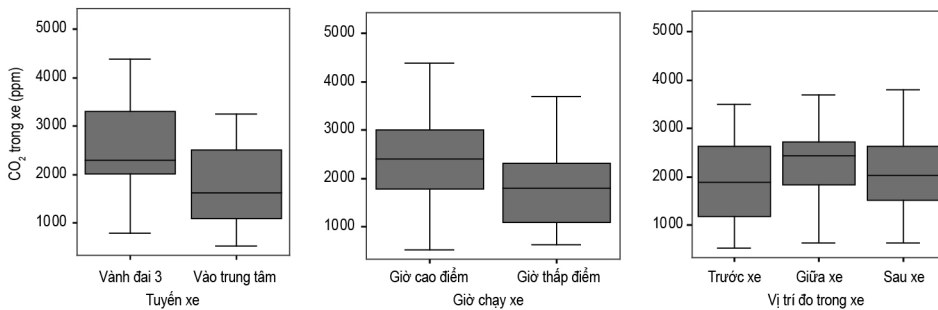


Hình 4. Các giá trị độ ẩm tương đối đo trong xe (%)

3.4 Nồng độ CO₂ trên xe

Kết quả đo nồng độ CO₂ trên xe buýt sau khi đã được phân tích được thể hiện trên Hình 5. Tuyến vành đai nồng độ CO₂ dao động từ 800- 4400 ppm với giá trị trung bình khoảng 2300 ppm; tuyến trung tâm dao động từ 500- 3300 ppm với giá trị trung bình khoảng 1800 ppm. So sánh thống kê cho thấy nồng độ CO₂ ở tuyến vành đai cao hơn đáng kể so với tuyến trung tâm ($p < 0.05$). Nồng độ CO₂ vào giờ cao điểm dao động từ 500- 4400 ppm với giá trị trung bình khoảng 2400 ppm cao hơn đáng kể so với nồng độ CO₂ giờ thấp điểm dao động từ 600- 3800 ppm với giá trị trung bình khoảng 1800 ppm ($p < 0.05$). Khoang trước nồng độ CO₂ dao động từ 600- 3600 ppm với giá trị trung bình khoảng 1900 ppm. Khoang giữa dao động từ 700- 3800 ppm với giá trị trung bình khoảng 2500 ppm; Khoang cuối dao động từ 700- 9600 ppm với giá trị trung bình khoảng 2100 ppm. Nồng độ CO₂ ở khoang giữa xe cao hơn đáng kể so với khoang đầu và khoang cuối xe ($p < 0.05$). Điều này có thể lý giải bởi độ đông đúc trung bình ở khoang giữa cao hơn đáng

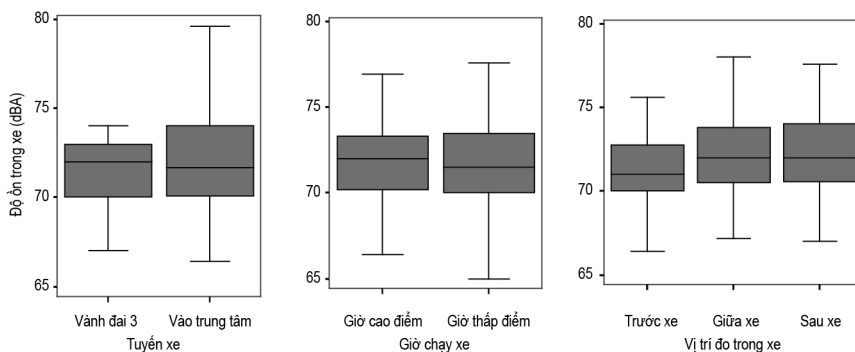
kể so với 2 khoang còn lại do một số lớn lượng hành khách thường đứng ở khoang giữa để sẵn sàng xuống xe. Nồng độ khí CO₂ trong nghiên cứu này có giá trị tương tự các nghiên cứu đã được thực hiện trên các xe buýt sử dụng điều hòa không khí ở Hong Kong, Trung Quốc có giá trị dao động từ 2500 - 3900 ppm [7]. So sánh giá trị nồng độ CO₂ đo được trên xe với giá trị chuẩn cho trong tiêu chuẩn [8, 9] là 900 ppm, các giá trị đo được trên các xe buýt đều cao hơn đáng kể. Điều này được lý giải trong thời gian khảo sát, các xe buýt đều bật điều hòa, nên để tiết kiệm nhiên liệu, chế độ gió ngoài đã không được sử dụng. Tuy nhiên, với nồng độ khí CO₂ trong khoang xe cao như trên có thể làm ảnh hưởng đến sức khỏe của các hành khách hay say xe, hoặc những hành khách ngồi lâu trên xe, những người thường ngồi ở khoang sau, nơi có nồng độ CO₂ cao nhất và đặc biệt là lái xe. Nồng độ khí CO₂ cao có thể gây cho họ buồn ngủ và gây mất tập trung vào vận hành xe.



Hình 5. Các giá trị nồng độ CO₂ đo trong xe (%)

3.5 Độ ồn trên xe

Kết quả đo độ ồn trong xe buýt sau đi đã được phân tích được thể hiện trên Hình 6. Khoang đầu xe giá trị độ ồn dao động trong khoảng từ 66,5- 75,6 dBA với giá trị trung bình là 71 dBA. Khoang giữa xe dao động từ 67,2 - 78 dBA với giá trị trung bình là 72 dBA; khoang cuối xe dao động từ 67 - 77,8 dBA với giá trị trung bình là 72 dBA. Trong giờ cao điểm giá trị độ ồn dao động từ 66,5 - 76,9 dBA với giá trị trung bình là 72 dBA; trong giờ thấp điểm dao động từ 65 - 77,8 dBA với giá trị trung bình là 71,5 dBA. Tuyến vành đai giá trị độ ồn trên xe dao động từ 67 - 74 dBA với giá trị trung bình là 72 dBA. Tuyến trung tâm dao động từ 66,5 - 79,6 dBA với giá trị trung bình là 71,6 dBA. Các giá trị này không có sự sai khác đáng kể giữa các vị trí trên xe, tuyến xe và giờ vận hành xe (p lần lượt = 0.1; 0.09; và 0.08). Tiếng ồn đo được trên các xe buýt của Hà Nội tương đối thấp so với các xe buýt ở thành phố Curitiba, Brazil khi mức độ ồn lần lượt là 80.2 ± 2.3 ; 75.1 ± 2.0 ; và 78.3 ± 2.4 dBA cho các xe buýt truyền thống, xe buýt nhanh và xe buýt mini. Giá trị độ ồn đo được trên xe bus ở Hà Nội đều thấp hơn so với giá trị tiêu chuẩn cho phép là 85 dB trong 8h và 88 dB trong 4h [10]. Tuy nhiên, mức ồn tiện nghi để con người có thể làm việc lâu dài (đến 8h) là 65 dBA. Vì vậy, có thể thấy các lái xe làm việc liên tục trong ngày có thể bị ảnh hưởng với mức độ ồn khảo sát được.



Hình 6. Các giá trị độ ồn đo trong xe (dBA)



5. Kết luận

Nghiên cứu đã lần đầu tiên đo đạc và đánh giá các thông số môi trường bên trong các xe buýt ở Hà Nội. Các kết quả đo và khảo sát cho thấy các thông số nhiệt độ, độ ẩm và độ ồn đều nằm trong giới hạn cho phép, chỉ có nồng độ CO₂ vượt quá ngưỡng so với tiêu chuẩn an toàn cho phép. Tuy nhiên, để tăng cường

chất lượng môi trường trên xe buýt và đặc biệt đảm bảo điều kiện làm việc tỉnh táo cho các lái xe, tác giả kiến nghị cần sử dụng chế độ gió ngoài tự động bật khi nồng độ CO₂ trong xe tăng cao để đảm bảo điều kiện vệ sinh và tắt khi nồng độ CO₂ giảm thấp để tiết kiệm năng lượng.

Nghiên cứu mới thực hiện trên số tuyến xe buýt và số lần khảo sát còn nhỏ, vì vậy rất cần có thêm các nghiên cứu với qui mô lớn hơn trong tương lai để có được một bức tranh tổng thể về chất lượng môi trường trên các xe buýt công cộng của Hà Nội.

Tài liệu tham khảo

1. Saksena S., et al. (2008), "Commuters' exposure to particulate matter and carbon monoxide in Hanoi, Vietnam", *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 13(3):206-211.
2. Dons E., et al. (2012), "Personal exposure to Black Carbon in transport microenvironments", *Atmospheric Environment*, 55:392-398.
3. Li B., et al. (2015), "Personal exposure to black carbon during commuting in peak and off-peak hours in Shanghai", *Science of The Total Environment*, 524: 237-245.
4. Portela B.S., Zannin P.H.T. (2010), "Analysis of factors that influence noise levels inside urban buses", *Journal of Scientific & Industrial Research*, 69:4.
5. Kadiyala A., Kumar A. (2013), "Quantification of in-vehicle gaseous contaminants of carbon dioxide and carbon monoxide under varying climatic conditions", *Air Quality, Atmosphere & Health*, 6(1):215-224.
6. Chan A.T., Chung M.W. (2003), "Indoor-outdoor air quality relationships in vehicle: effect of driving environment and ventilation modes", *Atmospheric Environment*, 37(27):3795-3808.
7. Chan A.T. (2003), "Commuter exposure and indoor-outdoor relationships of carbon oxides in buses in Hong Kong", *Atmospheric Environment*, 37(27): 3809-3815.
8. TCVN 5687:2010, *Tiêu chuẩn Quốc gia Thông gió - Điều hòa không khí - Tiêu chuẩn thiết kế*.
9. Bộ Y tế (2010), *Quyết định 3733/20002/QĐ-BYT về việc ban hành 21 tiêu chuẩn vệ sinh lao động, 05 nguyên tắc và 07 thông số vệ sinh lao động*.
10. QCVN 24/2016/BYT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc tiếng ồn cho phép tại nơi làm việc*.