

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA HOẠT ĐỘNG GIAO THÔNG ĐẾN NỒNG ĐỘ BỤI TRONG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ XUNG QUANH Ở ĐÀ NẴNG

## STUDYING THE INFLUENCE OF TRAFFIC ACTIVITIES ON DUST CONCENTRATION ON AMBIENT AIR ENVIRONMENT IN DA NANG

Nguyễn Phước Quý An\*, Nguyễn Đình Huấn, Võ Diệp Ngọc Khôi

*Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng, Đà Nẵng, Việt Nam<sup>1</sup>*

\*Tác giả liên hệ / Corresponding author: npqan@dut.udn.vn

(Nhận bài / Received: 20/9/2023; Sửa bài / Revised: 11/12/2023; Chấp nhận đăng / Accepted: 12/12/2023)

**Tóm tắt** - Nghiên cứu này sẽ xác định phạm vi ảnh hưởng của hoạt động giao thông đến nồng độ bụi (TSP, PM10, PM2.5) trong môi trường không khí xung quanh. Nồng độ bụi được đo ở 6 điểm thuộc tuyến đường quốc lộ Tôn Đức Thắng và đường dân sinh Ngô Văn Sở để so sánh nồng độ bụi trong không khí xung quanh ở khu vực hai bên đường. Tại 6 điểm đo tiến hành lấy mẫu ở các vị trí cách mép đường lần lượt 0m, 2m và 4m. Kết quả đo đạc cho thấy, nồng độ bụi giảm dần theo khoảng cách tính từ mép đường tại các điểm đo. Nồng độ bụi tổng, PM10 và PM2.5 ở tuyến đường Tôn Đức Thắng cao hơn nhiều so với tuyến đường Ngô Văn Sở. Nguyên nhân chính là do lượng xe lưu thông trên đường Tôn Đức Thắng nhiều hơn và đa dạng loại xe container, xe tải lớn, xe khách..., tuyến đường Ngô Văn Sở chủ yếu xe máy và ít xe ô tô cá nhân.

**Từ khóa** - Nồng độ bụi; bụi tổng; PM10; PM2.5; tuyến đường

### 1. Đặt vấn đề

Ô nhiễm không khí ở khu vực đô thị đang ngày càng trở thành mối quan tâm môi trường lớn ở các thành phố trên thế giới. Sự gia tăng dân số ở các thành phố lớn đã dẫn đến sự gia tăng các hoạt động giao thông [1]. Nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh tại khu vực đô thị là do phương tiện lưu thông, khí thải do mòn lốp, phanh và bụi đường [2]. Các chất ô nhiễm này bị ngăn cản phát tán bởi các tòa nhà xung quanh hai bên đường giao thông [3]. Ô nhiễm bụi và đặc biệt là bụi mịn đang trở thành vấn đề lớn ở các khu đô thị [4], [5]. Trong các đô thị lớn, tỷ lệ phát thải từ các phương tiện giao thông có thể gây ô nhiễm không khí lên tới 60 - 90%. Các khí thải của xe ô tô bao gồm hàng loạt các chất độc hại, trong đó các chất chính bao gồm các hạt bụi mịn PM2.5, PM10, bô hóng, benzo(a)pyrene [6].

Ở London, Vương quốc Anh, hơn 80% lượng phát thải bụi là từ giao thông đường bộ và ở Athens, Hy Lạp, 66,5% là từ giao thông đường bộ [2]. Các nguồn thải di động như ô tô, xe tải, tàu hỏa, tàu thủy và máy bay góp phần làm tăng ô nhiễm PM2.5 sơ cấp do khí thải trực tiếp vào môi trường không khí. Ở Mỹ, khoảng 30% lượng khí thải có thành phần gồm PM2.5 sơ cấp và 60% lượng khí thải NOx có nguồn gốc phát sinh từ các nguồn thải di động [7]. Nghiên cứu ở Shenyang, Trung Quốc đã quan sát thấy sự khác biệt đáng kể giữa mức PM10 và PM2.5 trong các luồng giao thông khác nhau. Mức PM10 và PM2.5 cũng thay đổi đáng kể giữa các địa điểm khảo sát gần hoặc xa khu công viên, với mức

**Abstract** - This study determines the influence of traffic activities on dust concentrations (TSP, PM10, PM2.5) on ambient air quality. Dust concentration was measured at 6 points on Ton Duc Thang national highway and Ngo Van So residential road to compare dust concentration on ambient air quality. At 6 measuring points, samplings were taken at positions 0m, 2m and 4m from the road edge respectively. Measurement results show that, the concentration of dust of all types gradually decreases with distance from the road edge at the measurement points. Total dust concentration, PM10, and PM2.5 on Ton Duc Thang street are much higher than Ngo Van So street. The main reason is the number of vehicles circulating on Ton Duc Thang street are more, including container cars, large trucks, and passenger cars...., Ngo Van So street mainly has motorbikes and few personal cars.

**Key words** - Dust concentration; total suspended particles; PM10; PM2.5; street

giảm rõ rệt ở cả mức PM10 và PM2.5 gần công viên [8]. Hầu hết các thành phố của Ấn Độ đang bị ảnh hưởng bởi mức độ ô nhiễm không khí đô thị với các chất ô nhiễm phổ biến gồm CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, và bụi có nhiều kích thước hạt khác nhau. Tại đây, hoạt động giao thông vận tải đóng góp vào ô nhiễm môi trường không khí đô thị khoảng 70% [9]. Theo cơ quan kiểm kê phát thải khí quyển quốc gia Vương Quốc Anh, lượng khí thải PM2.5 từ mòn lốp xe, phanh, và mặt đường tăng từ 26% năm 2000 lên 67% năm 2018 [10].

Ở Việt Nam mức độ ô nhiễm bụi trong không khí đang ở mức báo động. Nghiên cứu thử nghiệm về phơi nhiễm với các chất ô nhiễm trong môi trường không khí do giao thông ở Hà Nội đã chỉ ra rằng nồng độ bụi PM10 đã có lúc lên tới 455  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  [11]. Hopke, Cohen và cộng sự năm 2008 đã kết luận rằng, khí thải giao thông là nguyên nhân chủ yếu gây ra ô nhiễm môi trường không khí tại Hà Nội [12]. Theo báo cáo hiện trạng bụi PM2.5 và tác động sức khỏe tại Việt Nam năm 2021 đã đưa ra kết quả xét về quy mô toàn quốc, nồng độ PM2.5 trung bình năm 2021 ở các tỉnh có sự giảm so với năm 2019 và tăng nhẹ so với năm 2020 [11]. Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2016-2020 cho thấy vấn đề ô nhiễm bụi đang tiếp tục xảy ra ở nhiều đô thị của Việt Nam. Có sự khác biệt lớn về mức ô nhiễm bụi giữa các đô thị. Thành phố Hà Nội có mức biến động ô nhiễm bụi theo thời gian qua các năm cao hơn so với các nơi khác. Nồng độ PM2.5 và PM10 trung bình năm tại Hà Nội trong khoảng thời gian 2018-2020 cao hơn 1,1-2,2 lần so với QCVN

<sup>1</sup> The University of Danang – University of Science and Technology, Danang, Vietnam (Nguyen Phuoc Quy An, Nguyen Dinh Huan, Vo Diep Ngoc Khoi)

05:2023/BTNMT, trong năm 2019 nồng độ bụi có giá trị cao nhất, miền Bắc có giá trị PM2.5 và PM10 cao hơn miền Trung và miền Nam. Kết quả đo nồng độ bụi tổng trong thời gian 2015-2019 đã thấy được vấn đề ô nhiễm bụi đã và đang diễn ra ở hầu hết các đô thị, đặc biệt tại khu vực dân cư và trục đường giao thông [13]. Theo nghiên cứu [14], nồng độ phơi nhiễm bụi mịn PM2.5 đối với người di chuyển ở một số tuyến đường Hà Nội là  $105 \mu\text{g}/\text{m}^3$  đối với người đi xe đạp và  $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  đối với người đi xe máy.

Người ta ước tính rằng hơn 80% người dân sống ở các trung tâm đô thị phải đối mặt với mức độ ô nhiễm không khí cao hơn hướng dẫn của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), tạo thành mối đe dọa đối với sức khỏe cộng đồng [15]. Vô số nghiên cứu dịch tễ học gần đây đã cho thấy, mối liên quan giữa nồng độ hạt bụi xung quanh và dữ liệu mô bệnh học, bao gồm tỷ lệ mắc bệnh, tỷ lệ nhập viện và tỷ lệ tử vong tăng. Sự liên kết này xuất hiện đặc biệt nổi bật với PM10 và PM2.5 [16]. Hiện tại, hơn 600 triệu người sống ở các khu đô thị trên toàn thế giới đang tiếp xúc với mức độ nguy hiểm của không khí do giao thông tạo ra chất gây ô nhiễm [17]. Khoảng 30% các bệnh liên quan đến phơi nhiễm cá nhân với bụi trong môi trường không khí xung quanh ở mức nồng độ cao, ở quy mô toàn cầu, hơn 0,5 triệu tử vong mỗi năm là do tiếp xúc với nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh [2]. Ở các nước phát triển, lượng khí thải bụi mịn chủ yếu là nguyên nhân của các vấn đề sức khỏe đường hô hấp [18]. Theo số liệu WHO, ở Việt Nam trong năm 2016 có hơn 60.000 người tử vong do bị đột quỵ, bệnh tim, ung thư phổi, tắc nghẽn phổi mãn tính, và viêm phổi liên quan đến ô nhiễm không khí [19]. Một số nghiên cứu chứng minh tác hại của các hạt bụi mịn đối với hệ thống tim mạch rất mạnh mẽ. Các hạt bụi mịn tiếp xúc lâu dài có tỷ lệ tử vong và tai biến tim mạch cao hơn đáng kể [20].

Các thành phố ở Việt Nam cũng đã có những nghiên cứu liên quan đến sự thay đổi theo thời gian, sự phân bố không gian và ảnh hưởng của PM2.5 đến sức khỏe con người [21], các nghiên cứu được thực hiện ở tỉnh Bình Dương [22], vùng tứ giác Long Xuyên [23], thành phố Hà Nội [24, 25]. Một nghiên cứu ở Đà Nẵng [6] đã đưa ra kết quả mối quan hệ giữa lưu lượng xe và nồng độ bụi mịn của 1 tuyến đường. Tuy nhiên, các nghiên cứu trước đây đo nồng độ bụi trong không khí do ảnh hưởng của giao thông tại các vị trí ven đường, không nêu cụ thể vị trí đo cách mép đường bao nhiêu mét. Nghiên cứu này sẽ đo đạc tại các vị trí xa dân tính từ mép đường để xác định phạm vi ảnh hưởng của hoạt động giao thông đến nồng độ bụi (TSP, PM10, PM2.5) trong môi trường không khí xung quanh ở hai bên lề đường ở thành phố Đà Nẵng. Trên cơ sở kết quả của nghiên cứu này, người dân có thể biết được mức độ ô nhiễm bụi tại các vị trí gần đường giao thông để mỗi cá nhân tự có cách phòng tránh tiếp xúc trực tiếp với lượng lớn bụi trong môi trường không khí xung quanh và đặc biệt là các hạt bụi mịn.

## 2. Khu vực và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Khu vực nghiên cứu

Thành phố Đà Nẵng có tốc độ phát triển tương đối nhanh trong nhiều năm gần đây về các lĩnh vực kinh tế, xã hội, giao thông. Đà Nẵng là đầu mối giao thông rất quan trọng về đường bộ với các địa phương lân cận. Thành phố

này có cơ sở hạ tầng kỹ thuật đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế và xã hội. Do tốc độ đô thị hóa, mật độ dân số cao, giao thông ngày càng tăng đã gây ra nhiều ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí xung quanh, đặc biệt là nồng độ bụi trong không khí.

Nghiên cứu này chọn các điểm đo ở 2 tuyến đường khác nhau để đánh giá mức độ ảnh hưởng của hoạt động giao thông đến nồng độ bụi (TSP, PM10, PM2.5) trong môi trường không khí xung quanh hai bên lề đường. Đoạn đường 1 thuộc tuyến đường Tôn Đức Thắng, thành phố Đà Nẵng. Đoạn đường này là quốc lộ 1A đi qua địa phận thành phố Đà Nẵng, lưu lượng giao thông lớn thường xuyên và đa dạng loại hình phương tiện giao thông: xe máy, xe ô tô khách, xe chở hàng hóa,...; mật độ dân cư sống hai bên tuyến đường này rất đông đúc. Tuyến đường này có chiều rộng 28m, lề đường 6m. Tuyến đường này có 6 làn đường, có dải phân cách nên mỗi bên phân 3 làn theo thứ tự dành cho xe đạp, xe máy và ô tô. Đoạn đường 2 thuộc tuyến đường Ngô Văn Sở, lòng đường rộng 10,5m có 2 làn đường để xe lưu thông 2 chiều, lề đường 5m. Đây là tuyến đường nằm ở khu vực có nhiều dân cư sinh sống và xe cộ lưu thông. Tuyến đường Ngô Văn Sở tọa lạc ở khu vực gần với tuyến đường Tôn Đức Thắng.

Nghiên cứu này tập trung xác định phạm vi và mức độ ảnh hưởng của giao thông đến nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh. Vì thế phạm vi cần nghiên cứu là không gian hai bên lề đường. Môi trường không khí ở đây ảnh hưởng trực tiếp đến người dân sinh sống, kinh doanh, và lưu thông ở khu vực ven đường. Nghiên cứu chọn phương ngang để khảo sát đánh giá phạm vi ảnh hưởng của hoạt động giao thông đến nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh. Phương ngang tính từ điểm giao giữa lòng đường và lề đường (gọi là mép đường) trở về phía nhà dân.

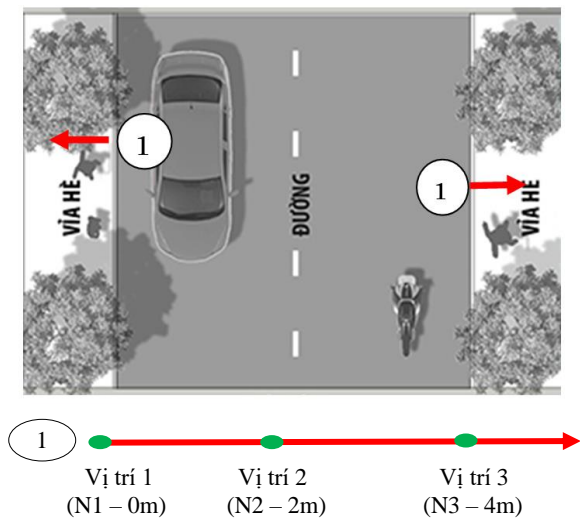


**Hình 1.** Khu vực nghiên cứu và vị trí quan trắc ở 2 tuyến đường

Để có kết quả đo đạc và đánh giá mức độ ảnh hưởng của giao thông đến nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh theo phương ngang, nghiên cứu đã tiến hành khảo sát 02 đoạn đường được giới thiệu ở trên và xác định 06 điểm. Vị trí các điểm quan trắc nồng độ bụi tại 2 tuyến đường được thể hiện ở Hình 1. Các điểm được chọn không gần ngã ba, tư và nằm ở khu vực thông thoáng xung quanh, và không bị ảnh hưởng bởi các hoạt động khác, chỉ có hoạt động sinh hoạt hàng ngày của người dân nên chất lượng môi trường không khí tại các điểm này chịu ảnh hưởng trực tiếp bởi hoạt động giao thông.

Mức độ ảnh hưởng của nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh bị ảnh hưởng do hoạt động giao

thông được nghiên cứu theo phương ngang, do đó tại 6 điểm đã chọn ở trên sẽ tiến hành khảo sát 3 vị trí khác nhau tính từ vị trí sát mép lòng đường là điểm giao giữa lề đường và lòng đường về phía nhà dân: vị trí 1 ở sát mép đường (N1 - 0m), vị trí 2 cách mép đường 2m (N2 - 2m), vị trí 3 cách mép đường 4m (N3 - 4m).



## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu tài liệu: thu thập tài liệu liên quan đến chất lượng môi trường không khí xung quanh, và các thông tin của phương tiện giao thông đang lưu thông trên các tuyến đường hiện nay.

Phương pháp lấy mẫu và phân tích: lấy mẫu khí tại khu vực khảo sát ở độ cao 1,5m so với mặt đất, tiến hành phân tích tại phòng thí nghiệm khoa Môi trường, trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng để xác định nồng độ của bụi. Phương pháp quan trắc bụi TSP được thực hiện theo TCVN 5067:1995, PM10 và PM2.5 theo AS/NZS 3580.9.7:2009. Nồng độ bụi được lấy mẫu liên tục, thời gian lấy mẫu 60 phút/lần. Nghiên cứu này tiến hành lấy mẫu bụi các ngày trong tuần của tháng 6 và 7 năm 2023. Thời gian này là mùa khô ít xuất hiện mưa trong ngày. Các tháng mùa mưa sẽ có nồng độ bụi không cao, liên quan đến hiệu ứng rửa sạch bầu khí quyển do lượng mưa và tốc độ gió tăng tạo điều kiện cho sự phân tán bụi [26]. Theo nghiên cứu ở thành phố Hồ Chí Minh [5], kết quả nồng độ bụi đo được nằm ở mức cao trong khoảng thời gian 9h00-10h00 sáng. Vì vậy, nghiên cứu này chọn thời gian đo nồng độ bụi là 9h00-10h00 sáng các ngày trong tuần. Thời gian lấy mẫu không phải là giờ tan tầm nên không xảy ra tình trạng xe ùn tắc nhiều. Nghiên cứu chọn thời gian này để đánh giá mức độ ảnh hưởng của giao thông đến nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh ở những thời điểm thông thường trong ngày để có thể thấy tổng thể mức độ ảnh hưởng của hoạt động giao thông đến nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh. Nhiệt độ thời điểm đo dao động trong khoảng 30°C-35°C, độ ẩm 70%-75%, vận tốc gió thấp dao động 0,2m/s-0,8m/s và hướng gió Nam không có sự thay đổi nhiều trong thời gian lấy mẫu và đo đạc của mỗi điểm đo.

Phương pháp thống kê, phân tích tổng hợp số liệu: dựa trên kết quả đo đạc, tính toán kết quả trung bình 1 giờ từ toàn bộ dữ liệu được thu thập. Trong quá trình tổng hợp,

có loại bỏ giá trị bất thường (quá cao hoặc quá thấp so với các giá trị thu được) và dữ liệu thời gian máy hoạt động không ổn định. Tiến hành phân tích số liệu cuối cùng và giải thích các số liệu đó. Kết quả nồng độ bụi tổng được so sánh với số liệu đo trung bình ở QCVN 05:2023/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh.



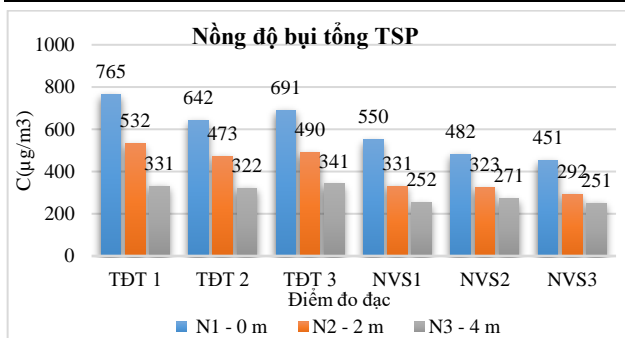
Hình 3. Thu mẫu ở tuyến đường Tôn Đức Thắng

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Bụi tổng (TSP)

Nồng độ bụi tổng ở các điểm đo tại hai tuyến đường Tôn Đức Thắng và Ngô Văn Sở được thể hiện ở Hình 3. Nhìn chung, nồng độ bụi tổng trung bình ở 2 tuyến đường tại vị trí sát mép đường đều vượt quá QCVN 05:2023/BTNMT từ 1,5 – 2,1 lần. Các điểm đo ở tuyến đường Tôn Đức Thắng có nồng độ bụi tổng cao hơn nhiều so với tuyến đường Ngô Văn Sở. Kết quả cho thấy nồng độ bụi tổng trung bình trong thời gian 1h ở vị trí sát mép đường tại các điểm đo ở tuyến đường Tôn Đức Thắng dao động từ 642  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 765  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Các điểm đo sát mép đường ở Ngô Văn Sở nồng độ bụi tổng dao động từ 451  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 550  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vận tốc gió và hướng gió không có sự thay đổi nhiều trong thời gian lấy mẫu và đo đạc của mỗi điểm đo. Bề mặt đường quan sát ở các khu vực lân cận 6 điểm đo của hai tuyến đường mức độ vệ sinh tương đương. Nguyên nhân chính ảnh hưởng nồng độ bụi là do mật độ xe lưu thông trên tuyến đường Tôn Đức Thắng lớn dao động trong khoảng 226 xe/phút – 375 xe/phút, trong đó số lượng xe container, xe chở hàng hóa, xe ô tô nhiều chiếm khoảng 45 xe/ phút – 63 xe/phút. Tuyến đường Ngô Văn Sở có lượng xe lưu thông ít hơn, khoảng 118 xe/phút – 157 xe/phút, chủ yếu xe máy lưu thông trên tuyến đường này, ngoài ra có một số xe ô tô cá nhân nhưng không nhiều. Điều này cho thấy số lượng xe và loại xe lưu thông trên đường đã ảnh hưởng đến nồng độ bụi tổng trong môi trường không khí xung quanh hai bên đường.

Các vị trí đo ở cả 2 tuyến đường cách mép đường lần lượt 2m và 4m nồng độ bụi tổng giảm dần theo khoảng cách so với vị trí đo sát mép đường. Tại các vị trí cách mép đường 2m ở cả 3 điểm đo của tuyến đường Tôn Đức Thắng nồng độ bụi tổng vẫn cao hơn nhiều so với QCVN 05:2023. Đối với tuyến đường Ngô Văn Sở thì nồng độ bụi tổng ở vị trí đo cách mép đường 2m giảm gần đạt QCVN 05:2023 ở 2 điểm đo và tại một điểm đo nồng độ bụi tổng tại vị trí cách mép đường 2m đã giảm thấp hơn QCVN 05:2023.

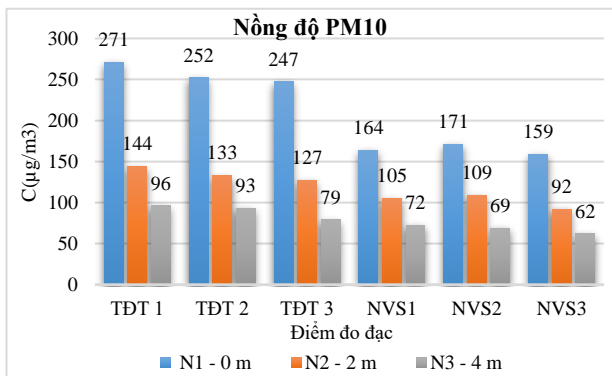


Hình 4. Nồng độ bụi tổng tại 6 điểm đo ở hai tuyến đường

Vị trí đo cách mép đường 4m tại các điểm đo ở tuyến đường Tôn Đức Thắng nồng độ bụi tổng vẫn còn cao hơn QCVN 05:2023 nhưng không nhiều. Các điểm đo cách mép đường 4m ở tuyến đường Ngô Văn Sở nồng độ bụi tổng đã giảm xuống thấp hơn QCVN 05:2023. Điều này cho thấy tuyến đường Tôn Đức Thắng nhiều xe và các loại xe lớn lưu thông đã làm cho lượng bụi tổng hai bên đường cao ở sát mép đường và cả các vị trí cách mép đường 2m và 4m. Số liệu so sánh với tuyến đường Ngô Văn Sở cho thấy tuyến đường này bụi tổng chủ yếu tập trung ở khu vực sát mép đường cho đến vị trí cách mép đường khoảng 2m. Nồng độ bụi tổng tại các vị trí cách mép đường 4m ở tuyến đường Ngô Văn Sở cho thấy số liệu gần tương đương với diễn biến giá trị thông số bụi tổng tại một số khu vực dân cư giai đoạn 2015-2019 đã đưa vào báo cáo môi trường 2016-2020 ở địa phương Đà Nẵng tại Phường Thạch Thang, điểm quan trắc này cũng nằm trên tuyến đường thông thường [13]. Nồng độ bụi tổng ở tuyến đường quốc lộ Tôn Đức Thắng cao hơn nhiều so với số liệu của báo cáo. Điều này cho thấy ở tuyến đường có mật độ xe lưu thông lớn thì nồng độ bụi tổng cao hơn nhiều so với tuyến đường thông thường.

3.2. Bụi PM10

Thời gian đo bụi PM10 cùng thời gian và địa điểm với bụi tổng. Kết quả đo nồng độ bụi PM10 tại 6 điểm đo được thể hiện ở Hình 5.



Hình 5. Nồng độ bụi PM10 tại 6 điểm đo ở hai tuyến đường

Kết quả nồng độ PM10 ở các điểm đo tại vị trí sát mép đường đều cao và trung bình dao động từ khoảng 247  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  đến 271  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ở các điểm đo của đường Tôn Đức Thắng. Các điểm đo sát mép đường ở tuyến đường Ngô Văn Sở có nồng độ PM10 trung bình 1h trong khoảng 159  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  đến gần 171  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nồng độ PM10 ở sát mép đường nhìn chung cao, tuy nhiên vẫn còn thấp hơn mức độ

cao nhất của nồng độ PM10 ở Hà Nội bị ảnh hưởng do giao thông có lúc lên tới 455  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  [11]. Số liệu đo đạc cho thấy PM10 ở khu vực sát mép đường Tôn Đức Thắng cao. Đối với tuyến đường Ngô Văn Sở thì nồng độ PM10 ở sát mép đường không cao bằng ở các điểm đo đường Tôn Đức Thắng. Điều này cho thấy lưu lượng xe lưu thông ở tuyến đường Ngô Văn Sở ít và chủ yếu xe máy thì nồng độ bụi PM10 sát mép đường cũng thấp.

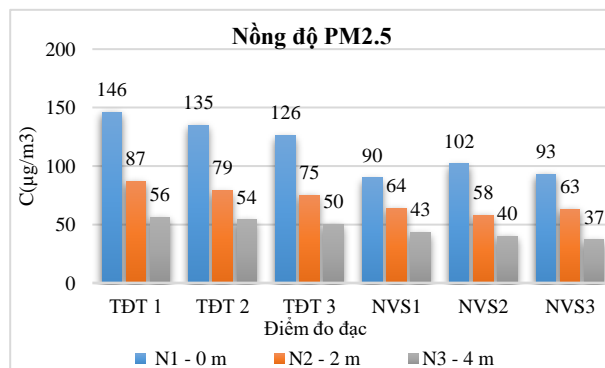
Khu vực đường Tôn Đức Thắng nồng độ PM10 các vị trí cách mép đường 2m giảm nhiều (khoảng 50%) so với sát mép đường và dao động trong khoảng 127  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 144  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuyến đường Ngô Văn Sở nồng độ PM10 cách mép đường 2m giảm khoảng 30% so với điểm đo sát mép đường và dao động 92  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 109  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ở các vị trí đo cách mép đường 2m cả 2 tuyến đường có nồng độ PM10 đều giảm so với vị trí sát mép đường. PM10 ở các vị trí cách mép đường 2m thấp hơn qui chuẩn. Tuy nhiên, nồng độ PM10 cao hơn khuyến nghị của WHO.

Kết quả đo nồng độ PM10 tại vị trí cách mép đường 4m ở tuyến đường Tôn Đức Thắng giảm so với các vị trí sát mép đường và cách mép đường 2m. Nồng độ PM10 dao động trong khoảng 79  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 96  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ở tuyến đường Ngô Văn Sở nồng độ PM10 cách mép đường 4m cũng giảm so với vị trí đo sát mép đường và cách mép đường 2m, nồng độ giảm còn 62  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nhìn chung nồng độ PM10 tại vị trí cách mép đường 4m giảm và thấp hơn qui chuẩn, nhưng vẫn cao hơn nhiều so với khuyến nghị của WHO năm 2021.

Nồng độ PM10 ở các vị trí đo hai bên lề đường của tuyến đường Tôn Đức Thắng và tuyến đường Ngô Văn Sở đều cao hơn giá trị trung bình được tính qua các năm của nồng độ PM10 tại trạm quan trắc không khí tự động ở Đà Nẵng theo báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2016 - 2020 [13]. Nguyên nhân do các số liệu đo ở vị trí gần đường có nhiều xe lưu thông nên chất lượng môi trường không khí bị ảnh hưởng nhiều bởi hoạt động giao thông đặc biệt tuyến đường quốc lộ Tôn Đức Thắng có lượng xe lưu thông nhiều và đa dạng các loại xe.

3.3. Bụi PM2.5

Nồng độ bụi PM2.5 được đo cùng thời điểm với bụi tổng và bụi PM10, kết quả đo tại 2 tuyến đường thể hiện ở Hình 6.



Hình 6. Nồng độ bụi PM2.5 tại 6 điểm đo ở hai tuyến đường

Nồng độ bụi mịn PM2.5 ở các vị trí đo sát mép đường Tôn Đức Thắng cao vượt QCVN05:2023 do lưu lượng xe lưu thông tuyến đường này lớn và đa dạng các loại xe. Với

các vị trí đo sát mép đường Ngô Văn Sở có nồng độ bụi PM<sub>2.5</sub> thấp hơn so với đường Tôn Đức Thắng nhưng vẫn cao hơn qui chuẩn. Kết quả đo ở vị trí cách mép đường 2m, 4m cho thấy nồng độ bụi mịn PM<sub>2.5</sub> giảm so với sát mép đường tại tất cả các điểm đo ở hai tuyến đường Tôn Đức Thắng và Ngô Văn Sở.

Các điểm đo ở tuyến đường Tôn Đức Thắng có nồng độ PM<sub>2.5</sub> tại các điểm cách mép đường 2m và 4m đều cao hơn qui chuẩn. Đến vị trí đo cách mép đường 4m, nồng độ PM<sub>2.5</sub> xấp xỉ với qui chuẩn. Tuyến đường Ngô Văn Sở thì kết quả PM<sub>2.5</sub> đo được ở vị trí cách mép đường 4m đã giảm thấp hơn qui chuẩn. Điều này cho thấy với lưu lượng xe lưu thông trên tuyến đường Ngô Văn Sở ít hơn Tôn Đức Thắng thì nồng độ bụi mịn PM<sub>2.5</sub> cũng thấp hơn và đạt qui chuẩn ở các vị trí cách mép đường xa dần từ khoảng hơn 4m.

Kết quả đo ở tuyến đường Ngô Văn Sở tương đương với kết quả của báo cáo hiện trạng bụi PM<sub>2.5</sub> và tác động sức khỏe tại Việt Nam năm 2021 là nồng độ PM<sub>2.5</sub> thấp hơn qui chuẩn nhưng cao hơn nhiều so với khuyến nghị của WHO 2021 là 5 µg/m<sup>3</sup> theo báo cáo hiện trạng bụi PM<sub>2.5</sub> và tác động sức khỏe tại Việt Nam năm 2021 [27].

#### 4. Kết luận

Bụi tồn tại trong không khí với nhiều kích thước khác nhau. Nghiên cứu này đã xác định được phạm vi ảnh hưởng của hoạt động giao thông đến nồng độ các loại bụi (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) trong môi trường không khí xung quanh khu vực hai bên lề đường. Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của giao thông đến nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh, phương ngang tính từ mép đường trở về phía nhà dân đã được chọn để tiến hành nghiên cứu phạm vi ảnh hưởng. Các điểm đo được chọn trên 2 tuyến đường để so sánh mức độ ảnh hưởng của giao thông đến nồng độ bụi trong không khí xung quanh. Tuyến đường quốc lộ Tôn Đức Thắng và tuyến đường Ngô Văn Sở đã được chọn để thực hiện nghiên cứu này. Các điểm chọn để lấy mẫu bụi thông thoáng xung quanh không bị khuất dưới cây xanh và cũng không bị ảnh hưởng bởi các hoạt động khác, nồng độ bụi chủ yếu bị ảnh hưởng bởi hoạt động giao thông. Kết quả khảo sát cho thấy, nồng độ bụi tổng, PM<sub>10</sub> và PM<sub>2.5</sub> ở tuyến đường Tôn Đức Thắng cao hơn nhiều so với tuyến đường Ngô Văn Sở. Nguyên nhân chính là do lượng xe lưu thông trên đường Tôn Đức Thắng nhiều hơn và có các loại xe container, xe tải lớn, xe khách..., tuyến đường Ngô Văn Sở chủ yếu xe máy và ít xe ô tô cá nhân. Kết quả khảo sát cho thấy, nồng độ bụi giảm dần theo khoảng cách tính từ mép đường. Nghiên cứu này cho thấy, hoạt động giao thông ảnh hưởng đến nồng độ bụi các vị trí khác nhau ở khu vực hai bên lề đường.

Nồng độ bụi tổng ở các vị trí đo sát mép đường ở cả hai tuyến đường đều cao hơn QCVN 05:2023. Nồng độ bụi tổng ở đường quốc lộ Tôn Đức Thắng giảm dần theo khoảng cách tính từ mép đường và gần đạt QCVN 05:2023 ở các vị trí đo cách mép đường 4m. Tuy nhiên, đối với tuyến đường Ngô Văn Sở, nồng độ bụi tổng gần đạt QCVN 05:2023 ở vị trí cách mép đường khoảng 2m. Nồng độ bụi tổng tại các vị trí cách mép đường 4m ở tuyến đường Ngô Văn Sở cho thấy số liệu gần tương đương với khu vực dân cư ở địa phương đo được tại Phường Thạch Thang, Đà Nẵng.

Nồng độ PM<sub>10</sub> ở sát mép đường tại các điểm đo ở 2 tuyến đường đều cao hơn giới hạn cho phép. Tuy nhiên, nồng độ PM<sub>10</sub> ở các điểm đo đường Tôn Đức Thắng cao hơn so với Ngô Văn Sở. Điều này cho thấy lưu lượng xe lưu thông ở tuyến đường Ngô Văn Sở ít và chủ yếu xe máy thì nồng độ bụi PM<sub>10</sub> cũng thấp. Ở các vị trí đo xa dần mép đường ở cả 2 tuyến đường thì nồng độ PM<sub>10</sub> đều giảm so với vị trí sát mép đường và đạt qui chuẩn ở vị trí cách mép đường 2m. Tuy nhiên, nồng độ PM<sub>10</sub> vẫn cao hơn khuyến nghị của WHO.

Nồng độ bụi mịn PM<sub>2.5</sub> ở cả hai tuyến đường cao hơn qui chuẩn ở vị trí sát mép đường, sau đó giảm dần nhưng chỉ vị trí cách mép đường Ngô Văn Sở 4m giảm xuống thấp hơn qui chuẩn. Nguyên nhân do các số liệu đo ở vị trí gần mép đường nên bị ảnh hưởng nhiều bởi hoạt động giao thông đặc biệt tuyến đường quốc lộ Tôn Đức Thắng có lượng xe lưu thông nhiều và nhiều loại xe lớn. Nồng độ bụi PM<sub>2.5</sub> ở các vị trí xa mép đường 4m vẫn cao hơn nhiều so với khuyến cáo của WHO.

Trên cơ sở kết quả của nghiên cứu này, người dân có thể biết được mức độ và phạm vi có nồng độ cao bụi tại các khu vực gần trục đường giao thông. Đối với mỗi tuyến đường giao thông với lưu lượng xe và loại xe khác nhau thì nồng độ bụi trong môi trường không khí hai bên lề đường cũng khác nhau. Nếu phải làm việc ở khu vực lề đường thì nên hoạt động ở vị trí xa mép đường càng nhiều càng tốt để tránh tiếp xúc trực tiếp với một lượng lớn bụi trong môi trường không khí xung quanh. Nếu phải thường xuyên làm việc ở vị trí sát mép đường thì phải có sử dụng khẩu trang chuyên dụng để tránh phải tiếp xúc với một lượng lớn bụi. Người dân không nên tập trung ở khu vực lề đường trong thời gian dài vì khu vực này có một lượng lớn bụi phát sinh từ hoạt động giao thông phát tán vào môi trường không khí xung quanh. Đối với các tuyến đường có mật độ giao thông lớn, lề đường nên được thiết kế rộng hơn các tuyến đường có mật độ giao thông bình thường. Mật độ cây xanh nên tăng thêm đặc biệt tuyến đường có lượng giao thông lớn để góp phần giữ bụi ở khu vực lề đường.

Nghiên cứu này tập trung chủ yếu khảo sát và so sánh mức độ ảnh hưởng của lưu lượng xe lưu thông đến nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh. Hạn chế của nghiên cứu này là chưa đánh giá ảnh hưởng của gió vì các thời điểm lấy mẫu bụi có đo vận tốc gió thấp và thay đổi không đáng kể. Tổng 6 điểm đo chỉ được thực hiện ở 2 tuyến đường và việc lấy mẫu được thực hiện trong thời gian ngắn. Vì vậy các nghiên cứu tiếp theo sẽ thực hiện thời gian dài và đo ở nhiều tuyến đường để có cái nhìn tổng thể hơn về phạm vi ảnh hưởng của hoạt động giao thông đến nồng độ bụi trong môi trường không khí xung quanh.

**Lời cảm ơn:** Bài báo này được tài trợ bởi Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng với đề tài có mã số T2022-02-42.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] A. Suleiman, M. Tight, and A. Quinn, "Applying machine learning methods in managing urban concentrations of traffic-related particulate matter (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>)", *Atmospheric Pollution Research*, vol. 10, no. 1, pp. 134-144, 2019.
- [2] B. Srimuruganandam and S. M. S. Nagendra, "Analysis and

- interpretation of particulate matter–PM10, PM2.5 and PM1 emissions from the heterogeneous traffic near an urban roadway”, *Atmospheric Pollution Research*, vol. 1, no. 3, pp. 184-194, 2010.
- [3] N. Sahanavin, T. Prueksasit, and K. Tantrakarnapa, "Relationship between PM10 and PM2.5 levels in high-traffic area determined using path analysis and linear regression”, *Journal of Environmental Sciences*, vol. 69, pp. 105-114, 2018.
- [4] V. Sreekanth, B. Mahesh, and K. Niranjana, "Satellite remote sensing of fine particulate air pollutants over Indian mega cities”, *Advances in Space Research*, vol. 60, no. 10, pp. 2268-2276, 2017.
- [5] T. Q. Tra, N. P. Hieu, Đ. N. Khoi, K. M. Truong, T. Đ. K. H. T. Nhiên, and Đ. T. HCM, "Evaluating the distribution of PM2.5 in Ho Chi Minh City using remote sensing technology—some initial results”, *Journal of Hydro-Meteorology*, vol. 721, pp. 80-91, 2021.
- [6] N. P. Ngoc, "Research the level of dust pollution in the air due to vehicle emissions in urban roadside areas”, *Environmental Magazine*, 2021. [Online]. Available: <https://tapchimoitruong.vn/nghien-cuu-23/nghien-cuu-muc-do-o-nhiem-bui-trong-khong-khi-do-khi-thai-cua-phuong-tien-giao-thong-tai-khu-vuc-ven-duong-do-thi-22935> [Accessed 20/8/2023].
- [7] S. L. Greco, A. M. Wilson, J. D. Spengler, and J. I. Levy, "Spatial patterns of mobile source particulate matter emissions-to-exposure relationships across the United States”, *Atmospheric Environment*, vol. 41, no. 5, pp. 1011-1025, 2007.
- [8] H. Qu, X. Lu, L. Liu, and Y. Ye, "Effects of traffic and urban parks on PM10 and PM2.5 mass concentrations”, *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, vol. 45, no. 2, pp. 5635-5647, 2023.
- [9] R. Shrivastava, S. Neeta, and G. Geeta, "Air pollution due to road transportation in India: A review on assessment and reduction strategies”, *Journal of environmental research and development*, vol. 8, no. 1, p. 69, 2013.
- [10] S. Lin *et al.*, "Impact of change in traffic flow on vehicle non-exhaust PM2.5 and PM10 emissions: A case study of the M25 motorway, UK”, *Chemosphere*, vol. 303, p. 135069, 2022.
- [11] S. Saksena, "Commuters' exposure to particulate matter and carbon monoxide in Hanoi, Vietnam: a pilot study”, *ScholarSpace*, 2007. [Online]. Available: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/items/58c02918-bf16-4b2b-bf78-3b3cec5ce929> [Accessed 20/8/2023].
- [12] P. K. Hopke *et al.*, "Urban air quality in the Asian region”, *Science of the Total Environment*, vol. 404, no. 1, pp. 103-112, 2008.
- [13] "Report on the current state of the national environment for the period 2016-2020”, *Ministry of natural resources and environment*, 2021. [Online]. Available: <https://www.monre.gov.vn/Pages/bo-tn&mt-cong-bo-bao-cao-hien-trang-moi-truong-quoc-gia-giai-doan-nam-2016-2020.aspx> [Accessed 20/8/2023].
- [14] V. T. L. Ha, T. T. Thanh, D. V. Phuc, N. T. T. Hang, and L. B. Thuy, "Assessment of personal exposure to fine dust while participating in traffic in Hanoi”, *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 226, no. 06, pp. 48-56, 2021.
- [15] G. Shaddick, M. L. Thomas, P. Mudu, G. Ruggeri, and S. Gummy, "Half the world's population are exposed to increasing air pollution”, *NPJ Climate and Atmospheric Science*, vol. 3, no. 1, p. 23, 2020.
- [16] H. Xue, G. Liu, H. Zhang, R. Hu, and X. Wang, "Similarities and differences in PM10 and PM2.5 concentrations, chemical compositions and sources in Hefei City, China”, *Chemosphere*, vol. 220, pp. 760-765, 2019.
- [17] R. Cacciola, M. Sarva, and R. Polosa, "Adverse respiratory effects and allergic susceptibility in relation to particulate air pollution: flirting with disaster”, *Allergy*, vol. 57, no. 4, pp. 281-286, 2002.
- [18] K.-L. Yang, "Spatial and seasonal variation of PM10 mass concentrations in Taiwan”, *Atmospheric Environment*, vol. 36, no. 21, pp. 3403-3411, 2002.
- [19] "Air pollution in Vietnam”, *World Health Organization*, [Online]. Available: <https://www.who.int/vietnam/vi/health-topics/air-pollution> [Accessed 20/8/2023].
- [20] J. O. Anderson, J. G. Thundiyil, and A. Stolbach, "Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health”, *Journal of medical toxicology*, vol. 8, pp. 166-175, 2012.
- [21] N. T. Hoa, "Concentration evaluation of fine particulate matter (PM2.5) in Ho Chi Minh City in 2021”, *Journal of Hydro-Meteorology*, vol. 751, pp. 68-77, 2023.
- [22] L. T. D. Ngoc, N.C.M.; Phong, N.H.; Long, B.T., "Assessment of public health impacts due to short-term exposure to PM2.5 pollution: Case study in Binh Duong province”, *Journal of Hydro-Meteorology*, vol. 746, pp. 70-87, 2023.
- [23] N. T. N. L. Chau, D.T.A.; Phong, N.H.; Long, B.T., "Assessing the current distribution and seasonal fluctuations of PM2.5 pollution levels in the Long Xuyen quadrangle, Vietnam”, *Journal of Hydro-Meteorology*, vol. 736, no. 1, pp. 54-74, 2022.
- [24] N. H. P. Dong, D.H., "Experimental relationship between PM2.5 and aerosol optical depth AOD in Hanoi inner city area”, *Journal of Hydro-Meteorology*, vol. 718, pp. 22-31, 2020.
- [25] T. T. Trinh, T.D.H. Nguyen, T.A.T. Nguyen, and T.T. Trinh, "Research on the effects of temperature inversion on PM2.5 fine dust content in the air environment in Hanoi”, *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, vol. 34, pp. 1-9, 2018.
- [26] M. C. Pietrogrande, G. Demaria, C. Colombi, E. Cuccia, and U. Dal Santo, "Seasonal and Spatial Variations of PM10 and PM2.5 Oxidative Potential in Five Urban and Rural Sites across Lombardia Region, Italy”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, no. 13, p. 7778, 2022.
- [27] T. X. N. Thanh, *et al.*, "The Report on the Status Of PM2.5 and Its Impact on Public Health in Vietnam 2021”, *CESTI*, 2022. [Online]. Available: <https://test.cesti.gov.vn/bai-viet/CTDS1/viet-nam-o-nhiem-bui-pm25-van-o-muc-cao-c49068ce-3b3d-441e-b5ff-aa924803edad> [Accessed 20/8/2023].