■Ngày nhận bài: 30/5/2025 ■Ngày sửa bài: 13/6/2025 ■Ngày chấp nhận đăng: 26/6/2025

Phân tích tác động của phát thải xe máy đến chất lượng không khí tại các đô thị lớn Việt Nam

Analyzing the impact of motorcycle emissions on air quality in major Vietnamese Cities

> THS CAO QUANG KHẢI, PGS.TS NGUYỄN HỒNG THÁI
Trường Đại học Giao thông vận tải

TÓM TẮT

Bài viết này trình bày phân tích chuyên sâu về vai trò và mức độ tác động của phát thải từ phương tiện xe máy cá nhân đối với chất lượng không khí đô thị tại Việt Nam, với trọng tâm là Hà Nội và TP.HCM. Dựa trên các số liệu định lượng về số lượng phương tiện, thành phần và tỷ lệ đóng góp của các chất ô nhiễm (PM2.5, NO_x, CO, HC) từ xe máy, đặc biệt là xe máy cũ, bài viết làm rõ mối liên hệ giữa hoạt động giao thông xe máy và tình trạng ô nhiễm không khí cục bộ. Các hệ lụy về sức khỏe cộng đồng và môi trường đô thị cũng được thảo luận. Từ đó, bài viết đề xuất một số giải pháp đồng bộ và định hướng chính sách nhằm kiểm soát hiệu quả phát thải từ xe máy, góp phần cải thiện môi trường không khí và hướng tới sự phát triển đô thị bền vững.

Từ khóa: Xe máy, phát thải giao thông, ô nhiễm không khí đô thị, giải pháp môi trường.

ABSTRACT

This paper presents an in-depth analysis of the role and impact of personal motorcycle emissions on urban air quality in Vietnam, with a focus on Hanoi and Ho Chi Minh City. Drawing on quantitative data regarding vehicle numbers, composition, and the proportional contribution of pollutants (PM2.5, NO_x, CO, HC) from motorcycles, particularly older models, the article clarifies the correlation between motorcycle traffic activity and localized air pollution. The resulting implications for public health and the urban environment are also discussed. Consequently, the paper proposes a set of synchronized solutions and policy orientations to effectively control motorcycle emissions, thereby contributing to improved air quality and fostering sustainable urban development.

Keywords: Motorcycles, traffic emissions, urban air pollution, environmental solutions.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quá trình đô thị hóa nhanh chóng tại Việt Nam đã kéo theo sự gia tăng vượt bậc về dân số và nhu cầu di chuyển, đặt ra áp lực lớn lên hệ thống giao thông và môi trường đô thị. Trong bối cảnh này, phương tiện xe máy cá nhân đã trở thành hình thức di chuyển chủ đạo, đáp ứng tính linh hoạt và hiệu quả trong không gian đô thị phức tạp. Tuy nhiên, sự phát triển không ngừng của xe máy tại hai đô thị lớn nhất cả nước là Hà Nội và TP.HCM, đang ẩn chứa một thách thức nghiêm trọng: tác động tiêu cực đến chất lượng không khí.

Bài viết nhằm phân tích một cách có hệ thống tác động của phát thải từ xe máy đến chất lượng không khí đô thị tại Việt Nam, với dữ liệu minh họa từ Hà Nội và TP.HCM. Đồng thời, bài viết thảo luận các hệ lụy về sức khỏe cộng đồng và đề xuất các nhóm giải pháp toàn diện nhằm kiểm soát vấn đề này, hướng tới một môi trường đô thị trong lành và phát triển bền vững

2. TỔNG QUAN VỀ PHÁT THẢI TỪ XE MÁY VÀ THỰC TRẠNG TẠI ĐÔ THỊ VIỆT NAM

Xe máy, với động cơ đốt trong sử dụng nhiên liệu hóa thạch, là nguồn phát thải chính của nhiều chất gây ô nhiễm không khí nguy hại. Các chất này bao gồm:

- **Bụi mịn (Particulate Matter - PM2.5 và PM10):** Các hạt có kích thước nhỏ, có khả năng xâm nhập sâu vào hệ hô hấp và máu, gây ra các bệnh tim mạch và phổi nghiêm trọng (WHO, 2021). Xe máy cũ, không được bảo dưỡng hoặc sử dụng nhiên liệu kém chất lượng, có xu hướng phát thải PM cao hơn.
- **Oxít Nitơ (NOx):** Góp phần hình thành sương mù quang hóa và mưa axit, ảnh hưởng xấu đến hệ hô hấp.
- **Carbon Monoxide (CO):** Một loại khí không màu, không mùi, có độc tính cao, làm giảm khả năng vận chuyển oxy của hồng cầu.
- **Hydrocarbon chưa cháy (HC)/ Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs):** Góp phần hình thành ôzôn tầng mặt đất (ozone mặt đất - O_3), một chất ô nhiễm thứ cấp nguy hại, và gây kích ứng.

2.1. Mật độ phương tiện và đặc điểm đội xe máy tại Hà Nội và TP.HCM

Hà Nội và TP.HCM là hai trung tâm kinh tế - xã hội lớn nhất cả nước, đồng thời cũng là nơi có mật độ phương tiện giao thông cá nhân cao nhất. Tại Hà Nội, số lượng xe mô tô, xe gắn máy hiện vào khoảng **5,6 triệu chiếc** (Báo Lao Động, 2024). Mật độ xe máy trên mỗi km đường tại các quận nội thành là cực kỳ cao, đặc biệt trong giờ cao điểm. Trong khi đó, tại TP.HCM, con số này còn lớn hơn, với khoảng **8,6 triệu xe** mô tô, xe gắn máy (Báo Lao Động, 2024). Tình trạng ùn tắc giao thông thường xuyên tại các nút giao và cửa ngõ thành phố là minh chứng rõ nét cho áp lực quá tải từ lưu lượng phương tiện

Ngoài số lượng tuyệt đối, chất lượng và tuổi thọ của đội xe máy hiện hữu là yếu tố then chốt quyết định mức độ phát thải. Việt Nam

là thị trường xe máy lớn thứ tư thế giới, và đặc trưng là sự tồn tại của một lượng lớn xe đã qua sử dụng nhiều năm.

Một là, tuổi thọ xe và công nghệ phát thải:

o Thống kê tại TP.HCM cho thấy, số lượng xe máy đã sử dụng **trên 10 năm chiếm tới gần 68%** tổng lượng xe đang lưu hành (báo Tuổi Trẻ, 2024). Đây là một tỷ lệ rất cao, đặc biệt khi xét đến việc phần lớn các xe này thuộc thế hệ công nghệ cũ.

o Xe máy được sản xuất trước năm 2007 (thời điểm QCVN 04:2009/BGTVT về khí thải xe mô tô, xe gắn máy bắt đầu có hiệu lực và được áp dụng rộng rãi cho xe sản xuất, lắp ráp, nhập khẩu mới từ năm 2007-2008) thường chỉ tuân thủ tiêu chuẩn khí thải Euro 1 hoặc thấp hơn, hoặc thậm chí không có tiêu chuẩn rõ ràng. Các xe này sử dụng công nghệ động cơ cũ, chưa có hệ thống xử lý khí thải hiệu quả (ví dụ: bộ chuyển đổi xúc tác - catalytic converter), dẫn đến tỷ lệ phát thải các chất ô nhiễm cao.

o Các xe máy đời mới hơn (sản xuất sau 2007-2008) tuân thủ tiêu chuẩn Euro 2, 3 và một số ít là Euro 4. Mặc dù có cải thiện về công nghệ, nhưng hiệu quả xử lý khí thải của chúng vẫn phụ thuộc vào việc bảo dưỡng định kỳ và chất lượng nhiên liệu sử dụng.

Hai là, mức độ phát thải của xe cũ so với xe mới:

o Nhiều nghiên cứu trong nước (ví dụ từ Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông vận tải) đã chỉ ra rằng, một chiếc xe máy cũ (ví dụ trên 10 năm tuổi, không được bảo dưỡng tốt) có thể phát thải lượng CO, HC, và NOx **cao gấp 2-5 lần** hoặc thậm chí hơn so với một chiếc xe máy đời mới đáp ứng tiêu chuẩn.

o Đối với bụi mịn PM2.5, xe máy cũ, đặc biệt là xe 2 thì (mặc dù không còn phổ biến nhưng vẫn còn lưu hành một số lượng nhỏ), thải ra lượng hạt vật chất lớn hơn đáng kể do quá trình đốt cháy không hoàn toàn và sử dụng dầu pha xăng. Ngay cả xe 4 thì cũ cũng có thể phát thải PM2.5 cao do hao mòn động cơ, hệ thống bôi trơn kém và rò rỉ dầu.

Ba là, tỷ lệ xe xăng trong tổng số phương tiện:

o Hiện tại, gần như **100%** trong số hơn 14 triệu xe máy đang lưu hành tại Hà Nội và TP.HCM là xe sử dụng động cơ đốt trong chạy xăng. Mặc dù xe máy điện đang có xu hướng phát triển, nhưng tỷ lệ thâm nhập thị trường của chúng còn rất nhỏ so với xe xăng truyền thống.

o Sự thống trị của xe máy xăng đồng nghĩa với việc toàn bộ lượng phát thải từ nhóm phương tiện này trực tiếp ảnh hưởng đến môi trường không khí đô thị. Điều này càng làm nổi bật sự cấp bách của các giải pháp kiểm soát khí thải và thúc đẩy chuyển đổi sang phương tiện điện.

2.2. Đóng góp của phát thải xe máy vào ô nhiễm không khí đô thị

Các nghiên cứu chuyên sâu đã chỉ ra rằng, xe máy đóng vai trò chủ đạo trong tổng lượng phát thải của các phương tiện giao thông đường bộ tại Việt Nam.

- **Về khí CO và HC:** Tại TP.HCM, các phân tích cho thấy xe máy là nguồn phát thải chính trong tổng lượng phát thải của các loại xe cơ giới (PGS.TS Hồ Quốc Bằng, 2023). Điều này cho thấy xe máy, mặc dù chỉ tiêu thụ một phần nhiên liệu, nhưng với số lượng áp đảo và đặc điểm vận hành (thường xuyên khởi động/dừng, di chuyển tốc độ thấp trong đô thị), đã tạo ra một lượng lớn các chất ô nhiễm này.
- **Về NOx và PM2.5:** Tại Hà Nội, hoạt động giao thông đường bộ sản sinh ra một lượng lớn NOx. Đây là một trong những tác nhân gây ô nhiễm không khí, nguy hiểm nhất. Giao thông - vận tải là nguồn phát thải PM2.5 lớn nhất, chiếm từ 50% - 70% tổng lượng phát thải PM2.5 tại Hà Nội. Trong đó, xe máy cũng là nguồn phát thải bụi mịn quan trọng, đóng góp khoảng 74% tổng lượng PM2.5 từ giao thông. Nồng độ PM2.5 trung bình năm tại Hà Nội thường xuyên vượt chuẩn quốc gia, thậm chí gấp 2-3 lần mức an toàn của WHO.

So với ô tô, mặc dù xe ô tô có thể phát thải lượng khí lớn hơn trên mỗi phương tiện, nhưng do số lượng xe máy lớn vượt trội và tỷ lệ xe cũ kỹ cao, tổng lượng phát thải từ xe máy vẫn chiếm ưu thế đối với nhiều loại chất ô nhiễm. Hơn nữa, phát thải từ xe máy thường tập trung ở độ cao thấp, gần với đường hô hấp của người dân, đặc biệt trong các khu vực tắc nghẽn giao thông, làm tăng mức độ phơi nhiễm trực tiếp.

Bảng 1. So sánh tác động phát thải đến chất lượng không khí tại đô thị Việt Nam

Tiêu chí so sánh	Xe máy	Ô tô cá nhân	Phương tiện xe buýt công cộng
Số lượng phương tiện (ước tính)	**Áp đảo:** 5,6 triệu (HN), 8,6 triệu (TP.HCM) vào 2025. Tổng >14 triệu.	**Thấp hơn đáng kể:** Vài trăm nghìn đến ~1 triệu/thành phố.	**Rất thấp:** Vài nghìn chiếc/thành phố.
Tỷ lệ xe cũ/tuổi thọ công nghệ	**Rất cao:** Gần 68% xe trên 10 năm tuổi (TP.HCM), công nghệ Euro 1 hoặc thấp hơn.	**Trung bình - thấp:** Tỷ lệ xe đời mới hơn, tuân thủ Euro 4, 5 cao hơn.	**Trung bình - cao:** Tùy thuộc vào việc thay thế đội xe cũ bằng xe mới/xe điện.
Phát thải trên mỗi phương tiện (Emissions per vehicle)	**Thấp** (xe mới); **Rất cao** (xe cũ, không bảo dưỡng, xe 2 thì).	**Cao** (đặc biệt NOx, PM từ diesel); **Trung bình** (xe xăng đời mới).	**Cao** (đặc biệt NOx, PM từ diesel) nhưng giảm đáng kể nếu dùng CNG/LPG/Điện.
Tổng lượng phát thải tại đô thị	**Rất cao, chiếm ưu thế:** (Xe máy chiếm trên 75% trong khí thải từ giao thông đường bộ).	**Trung bình:** Tổng lượng thấp hơn xe máy do số lượng ít hơn, dù phát thải trên mỗi xe có thể cao.	**Thấp:** Tổng lượng thấp nhất trong 3 loại do số lượng ít và hiệu quả vận chuyển.
Tác động đến môi trường không khí (Các chất ô nhiễm chính)	**CO, HC:** Nguồn chính do đốt cháy không hoàn toàn, đặc biệt xe cũ. Tạo ozone tầng mặt đất. **PM2.5, PM10:** Lượng lớn từ xe cũ, động cơ	**NOx, PM2.5:** Nguồn chính từ động cơ diesel (xe tải, xe khách, một số ô tô con). Góp phần sương mù quang hóa.	**NOx, PM2.5:** Chủ yếu từ xe buýt diesel cũ. Có thể rất cao nếu công nghệ lạc hậu.

	hao mòn, dầu bôi trơn. Ảnh hưởng nghiêm trọng hô hấp. **NOx, SO_2:** Mức độ ít hơn so với CO, HC nhưng vẫn góp phần.	**CO, HC:** Từ xe xăng. **SO_2:** Từ nhiên liệu diesel có hàm lượng lưu huỳnh. **Bụi từ lốp/phanh:** Góp phần vào PM.	**CO, HC:** Từ xe chạy xăng/diesel. **SO_2:** Từ nhiên liệu diesel. Tuy nhiên, các dòng xe buýt CNG/LPG hoặc điện có phát thải giảm đáng kể hoặc bằng 0 tại chỗ.
Hiệu quả vận chuyển (Passengers per vehicle)	**Rất thấp:** Trung bình 1-2 người/xe.	**Thấp:** Trung bình 1-3 người/xe.	**Rất cao:** Hàng chục đến trăm người/xe.
Vị trí phát thải và mức độ phơi nhiễm trực tiếp	**Thấp, gần đường hô hấp:** Gây phơi nhiễm trực tiếp cao nhất cho người dân (đặc biệt trong tắc nghẽn).	**Trung bình:** Cao hơn xe buýt, thấp hơn xe máy. Phát thải thường phân tán ở độ cao tương đối hơn.	**Cao:** Thường ở độ cao hơn, ít phơi nhiễm trực tiếp hơn cho cá nhân.
Khả năng kiểm soát phát thải	**Rất khó:** Hàng triệu xe phân tán, khó quản lý, khó kiểm định định kỳ.	**Dễ hơn xe máy:** Đa phần có kiểm định, công nghệ xử lý tốt hơn (bộ lọc hạt dies - DPF, bộ chuyển đổi xúc tác - Catalytic Converter).	**Dễ nhất:** Thuộc quản lý đơn vị vận tải, dễ áp dụng công nghệ sạch, bảo dưỡng định kỳ và chuyển đổi toàn bộ đội xe (VD: sang xe buýt điện/CNG).
Khuyến nghị chính sách/Giải pháp	- **Kiểm định khí thải bắt buộc** định kỳ. - Xây dựng **lộ trình loại bỏ xe cũ**, không đạt chuẩn - **Ưu đãi mạnh mẽ cho xe máy điện** (giảm thuế, phí, hạ tầng sạc). - **Tuyên truyền, nâng cao nhận thức** về tác hại xe cũ và lợi ích xe điện/GTCC.	- **Áp dụng tiêu chuẩn khí thải cao hơn** cho ô tô nhập khẩu/sản xuất mới. - **Thắt chặt kiểm định** khí thải định kỳ, phạt nặng vi phạm. - **Khuyến khích xe điện**, xe hybrid bằng ưu đãi. - **Phí tắc nghẽn, phí đỗ xe cao hơn** tại khu trung tâm để hạn chế xe.	- **Đẩy nhanh đầu tư phát triển GTCC** (metro, BRT, xe buýt điện/CNG). - **Nâng cao chất lượng dịch vụ** GTCC (đúng giờ, tiện nghi, an toàn). - **Ưu tiên làn đường, tín hiệu** cho GTCC để tăng tốc độ và hấp dẫn. - **Có chính sách hỗ trợ chuyển đổi** toàn bộ đội xe buýt sang công nghệ sạch.

Nguồn: Tổng hợp và phân tích của tác giả

3. TÁC ĐỘNG CỦA Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ TỪ XE MÁY ĐẾN SỨC KHỎE CỘNG ĐỒNG VÀ MÔI TRƯỜNG ĐÔ THỊ

Thực trạng chất lượng không khí: Các hệ thống theo dõi chất lượng không khí như IQAir thường xuyên ghi nhận cả hai thành phố (Hà Nội, TP.HCM) nằm trong **top 10 thành phố có mức độ ô nhiễm không khí cao nhất thế giới** vào nhiều thời điểm trong năm (Môi trường và Đô thị, 2024). Chẳng hạn, vào sáng 05/01/2024, Hà Nội có mức PM2.5 đạt **176 µg/m³** (xếp thứ 6 thế giới), TP.HCM đạt **164 µg/m³** (xếp thứ 10 thế giới) (Môi trường và Đô thị, 2024). Các chỉ số này vượt xa quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (QCVN 05:2013/BTNMT quy định nồng độ bụi mịn trung bình năm là 25 µg/m³) và khuyến cáo của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO). Nồng độ bụi PM2.5 trung bình năm tại 12 quận nội thành Hà Nội trong giai đoạn 2019 - 2020 dao động từ **31.5 µg/m³ đến 32.9 µg/m³**, khẳng định mức độ ô nhiễm đáng báo động (VnExpress, 2020).

Tác động sức khỏe: Tiếp xúc lâu dài hoặc ngắn hạn với các chất ô nhiễm từ xe máy gây ra nhiều vấn đề sức khỏe nghiêm trọng:

o **Bệnh hô hấp:** Gây kích ứng đường hô hấp, làm tăng nguy cơ mắc hen suyễn, viêm phế quản, phổi tắc nghẽn mãn tính (COPD), và ung thư phổi. Trẻ em và người già là đối tượng đặc biệt dễ bị tổn thương.

o **Bệnh tim mạch:** PM2.5 có thể xâm nhập vào máu, gây viêm nhiễm toàn thân, làm tăng nguy cơ đau tim, đột quỵ, và các vấn đề tim mạch khác.

o **Các vấn đề thần kinh và phát triển:** Ô nhiễm không khí có thể ảnh hưởng đến sự phát triển não bộ ở trẻ em và tăng nguy cơ mắc các bệnh thoái hóa thần kinh ở người lớn tuổi (WHO, 2021).

o **Giảm chất lượng sống:** Gây kích ứng mắt, mũi, họng, da, và làm giảm đáng kể tuổi thọ trung bình của người dân đô thị. Thực tế tại các bệnh viện ở Hà Nội và TP.HCM, số lượng bệnh nhân mắc các bệnh hô hấp nhập viện vào mùa ô nhiễm tăng cao là minh chứng rõ ràng cho mối liên hệ giữa ô nhiễm không khí và sức khỏe cộng đồng.

4. GIẢI PHÁP VÀ ĐỊNH HƯỚNG CHÍNH SÁCH NHẰM GIẢM THIỂU PHÁT THẢI TỪ XE MÁY

Để giải quyết vấn đề phát thải từ xe máy và cải thiện chất lượng không khí đô thị, cần có một chiến lược đa chiều, kết hợp đồng bộ và hiệu quả các giải pháp kỹ thuật, chính sách và xã hội:

4.1. Giải pháp kỹ thuật và hạ tầng

• **Kiểm định khí thải định kỳ và bắt buộc:** Triển khai chương trình kiểm định khí thải bắt buộc, thực hiện định kỳ đối với tất cả xe máy, đặc biệt ưu tiên kiểm soát chặt chẽ các xe máy cũ. Cần thiết lập hệ thống trạm kiểm định đạt chuẩn, xây dựng quy trình kiểm định minh bạch và áp dụng chế tài đủ mạnh nhằm đảm bảo sự tuân thủ.

• **Nâng cấp tiêu chuẩn khí thải cho xe mới:** Đẩy nhanh việc áp dụng các tiêu chuẩn khí thải Euro 4, Euro 5 hoặc cao hơn cho xe máy sản xuất và nhập khẩu mới.

• **Phát triển hạ tầng giao thông phi cơ giới:** Mở rộng và cải thiện mạng lưới làn đường dành riêng cho xe đạp, xây dựng vỉa hè rộng rãi, an toàn, có bóng mát. Đầu tư vào các hệ thống xe đạp công cộng hiệu quả (ví dụ như mô hình Seoul Bike của Hàn Quốc) để khuyến khích di chuyển bằng phương tiện sạch cho các quãng đường ngắn.

• **Ứng dụng hệ thống giao thông thông minh (ITS):** Sử dụng công nghệ để tối ưu hóa điều khiển đèn tín hiệu giao thông, quản lý luồng xe, giảm thiểu tắc nghẽn và thời gian xe chạy không tải, từ đó giảm phát thải khí ô nhiễm.

4.2. Giải pháp chính sách

• **Xây dựng lộ trình loại bỏ xe máy cũ và không đạt chuẩn:** Triển khai lộ trình cụ thể và có tính khả thi để hạn chế, tiến tới loại bỏ xe máy quá niên hạn sử dụng hoặc không đạt tiêu chuẩn khí thải vào các khu vực trung tâm đô thị. Các biện pháp có thể bao gồm: Áp dụng quy định hạn chế lưu thông theo khu vực hoặc khung giờ; Đề xuất các gói hỗ trợ tài chính, khuyến khích chuyển đổi sang xe máy điện hoặc phương tiện giao thông công cộng (GTCC) cho chủ sở hữu xe cũ.

• **Chính sách ưu đãi cho phương tiện xe máy Điện (XMĐ):** Giảm thuế, phí trước bạ, phí cấp biển số và các ưu đãi khác để giảm chi phí sở hữu XMĐ; Đầu tư mạnh vào việc phát triển hạ tầng trạm sạc công cộng rộng khắp và tiện lợi trong đô thị; Có chính sách hỗ trợ phát triển ngành công nghiệp sản xuất XMĐ nội địa, tận dụng lợi thế công nghệ của các doanh nghiệp Việt Nam.

• **Ưu tiên phát triển GTCC và hạn chế xe cá nhân:** Đẩy nhanh tiến độ hoàn thành và đưa vào khai thác các tuyến đường sắt đô thị (metro), xe buýt nhanh (BRT), đồng thời nâng cao chất lượng dịch vụ của hệ thống xe buýt để tăng tính hấp dẫn của GTCC; Nghiên cứu áp dụng các chính sách như phí tắc nghẽn, phí đỗ xe cao hơn tại các khu vực trung tâm để giảm lượng xe cá nhân vào nội đô, đồng thời bổ sung các lựa chọn GTCC thay thế hiệu quả.

4.3. Giải pháp xã hội và nâng cao nhận thức

• **Tăng cường tuyên truyền và giáo dục:** Tổ chức các chiến dịch truyền thông đa dạng, liên tục về tác hại của ô nhiễm không khí và lợi ích của việc sử dụng GTCC, xe điện, đi bộ, xe đạp. Tập trung vào các lợi ích trực tiếp về sức khỏe, kinh tế và môi trường.

• **Khuyến khích lối sống xanh:** Xây dựng các chương trình khuyến khích cộng đồng tham gia vào các hoạt động di chuyển bền vững và thúc đẩy thay đổi thói quen sử dụng phương tiện cá nhân.

• **Nâng cao trách nhiệm của cộng đồng và doanh nghiệp:** Khuyến khích các doanh nghiệp chuyển đổi xe sử dụng nguyên liệu hóa thạch sang xe điện. Nâng cao ý thức của người dân trong việc bảo dưỡng xe định kỳ và thay thế xe cũ, không đạt chuẩn.

5. KẾT LUẬN

Phát thải từ phương tiện xe máy cá nhân đã và đang là một trong những nguyên nhân chính gây suy giảm chất lượng không khí tại các đô thị lớn của Việt Nam, điển hình là Hà Nội và TP.HCM. Mức độ ô nhiễm bụi mịn PM2.5 và các khí độc hại khác từ xe máy không chỉ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe cộng đồng mà còn làm suy giảm chất lượng môi trường sống đô thị. Để giải quyết triệt để thách thức này, cần có một chiến lược toàn diện, bao gồm các giải pháp kỹ thuật như kiểm định khí thải và nâng cấp tiêu chuẩn; các chính sách khuyến khích chuyển đổi sang xe điện và hạn chế xe cũ; cùng với việc phát triển mạnh mẽ GTCC và hạ tầng giao thông phi cơ giới. Hơn hết, sự thay đổi trong nhận thức và hành vi của mỗi người dân là yếu tố then chốt để hướng tới một tương lai đô thị xanh, thông minh và bền vững, nơi bầu không khí trong lành là tài sản chung của mọi cư dân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2023). Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2022: Chuyên đề Chất lượng không khí. Hà Nội, Việt Nam: NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

[2]. Bộ Xây dựng. (2020). Báo cáo hiện trạng phát triển đô thị Việt Nam 2019 - 2020. Hà Nội, Việt Nam: NXB Xây dựng.

[3]. Hồ Quốc Bằng, Đào Mạnh Tiến, & Trương Thanh Tùng. (2020). Phân tích phát thải khí nhà kính từ giao thông đô thị và đề xuất giải pháp tại TP.HCM. Tạp chí Môi trường,

[4]. IQAir AirVisual. (2024). World Air Quality Report 2023. IQAir. https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities

[5]. Lao Động. (2024, 24 tháng 5). Hà Nội có 5,6 triệu xe máy, TP.HCM 8,6 triệu xe máy. Báo Lao Động. https://laodong.vn/xa-hoi/ha-noi-co-56-trieu-xe-may-tphcm-86-trieu-xe-may-1344445.ldo

[6]. Nguyễn, T. A., & Lê, M. H. (2023). Thực trạng và thách thức của giao thông đô thị tại Việt Nam. Tạp chí Quy hoạch Xây dựng.

[7]. Phạm, T. D., & Trần, Q. H. (2019). Nghiên cứu đánh giá mức độ phát thải ô nhiễm từ xe máy và đề xuất giải pháp kiểm soát tại Hà Nội. Tạp chí Khoa học Giao thông vận tải.

[8]. UNEP (Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc). (2020). Emissions Gap Report 2020. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme. https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2020

[9]. VnExpress. (2020, 10/12). Hà Nội ô nhiễm bụi mịn nhất nước. VnExpress. https://vnexpress.net/ha-noi-o-nhiem-bui-min-nhat-nuoc-4204561.html.

[10]. World Health Organization (WHO). (2021). WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228.