

# Đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp giảm nguy cơ gây ô nhiễm môi trường không khí đối với máy móc thi công trong các dự án đầu tư xây dựng dân dụng

Nguyễn Thành Trung<sup>1\*</sup>, Nguyễn Sĩ Thành<sup>2</sup>, Lê Văn Tuấn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.

<sup>2</sup>Khoa Kinh tế và Quản lý xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội.

## TỪ KHOÁ

Máy xây dựng  
Công trình xây dựng  
Ô nhiễm không khí  
Giải pháp  
Đầu tư xây dựng

## TÓM TẮT

Giảm thiểu tác động môi trường là một nhiệm vụ đầy thách thức để đạt được tính bền vững trong các công trình xây dựng. Mặc dù quá trình thi công chỉ là tạm thời, nhưng gánh nặng môi trường của các hoạt động xây dựng có thể tác động lớn đến môi trường và cộng đồng, và phải được đánh giá và giảm thiểu đúng cách. Các hoạt động xây dựng, công trường xây dựng, loại và thời gian hoạt động của máy móc phi đường bộ là một trong những nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường không khí tại các dự án. Tại Việt Nam máy móc xây dựng cũ, lạc hậu, sử dụng lại tại các dự án khá phổ biến và chưa có quy định cụ thể trong các văn bản pháp lý. Bài báo đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp giảm nguy cơ gây ô nhiễm môi trường không khí đối với máy móc thi công trong các dự án đầu tư xây dựng dân dụng.

## KEYWORDS

Construction machinery  
Construction works  
Air pollution  
Mitigation solutions  
Construction inves

## ABSTRACT

Minimizing the environmental impacts is a challenging task to achieve sustainability in construction projects. Although the construction process is only temporary, the environmental burdens of construction activities can have a great impact on the environment and communities, and must be properly assessed and mitigated. Construction activities, construction sites and the type and operation time of machinery and off-road plants are among the main causes of air pollution at projects. In Vietnam, old and outdated construction machinery is reused in projects quite commonly without specific regulations in state legal documents. The article evaluates the current status and proposes solutions to reduce the risk of air pollution caused by construction machinery in civil construction investment projects..

## 1. Đặt vấn đề

Theo báo cáo kiểm kê khí thải của Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (EPA), các thiết bị, máy móc thi công sử dụng diesel trong các dự án xây dựng (máy móc phi đường bộ), được ước tính là nguồn lớn thứ 3 về phát thải NOx và nguồn thứ 2 về phát thải bụi (PM) trong số tất cả các nguồn di động, chiếm 14,5 % và 24,3 % tổng số phát thải NOx và phát thải PM vào môi trường không khí [1]. Mặc dù một số nước đang kiểm soát nghiêm ngặt khí thải từ giao thông đường bộ (on-road), nhưng một số nghiên cứu vẫn dự đoán sự đóng góp tương đối của các nguồn thải này sẽ tiếp tục tăng trong thời gian tới [2, 3]. Điều này cho thấy, việc kiểm soát khí thải từ máy móc phi đường bộ trở thành một trong những mục tiêu quan trọng hơn trong việc kiểm kê khí thải và bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

Theo số liệu ước tính của Hiệp hội Doanh nghiệp Cơ khí Việt Nam (VAMI), hiện Việt Nam có khoảng 150.000 nhà thầu xây dựng, trong đó có khoảng 2.000 nhà thầu cỡ lớn và vừa, nên nhu cầu sử dụng về máy móc thi công xây dựng là rất lớn. Hiện trạng máy móc, thiết bị xây dựng đã cũ, chấp vá ở Việt Nam đang khá phổ biến trong lĩnh vực thi công xây dựng, rất đa dạng, nhiều chủng loại, kích cỡ, xuất xứ và

công suất khác nhau. Đa số các thiết bị được sử dụng từ trên 15 năm, lạc hậu, tiêu thụ nhiên liệu lớn, nhưng đây là các thiết bị chuyên dụng, đặc chủng, công suất lớn nên việc kiểm soát, bảo hành bảo trì là rất khó khăn và phức tạp. Ngoài ra, một số thiết bị đặc chủng ít được đầu tư mua mới mà được sử dụng lại tại các dự án nhằm giảm tối thiểu chi phí trong quá trình thi công nên càng làm tăng nguy cơ gây ô nhiễm môi trường không khí. Những thiết bị này được sử dụng ngoài công trường nên dễ bị ăn mòn vật lý, ảnh hưởng đến tiêu thụ nhiên liệu hơn mức hoạt động bình thường, chi phí gia tăng và đặc biệt là phát thải các chất gây ô nhiễm ra môi trường không khí không thể kiểm soát được. Đây là nguồn gây ô nhiễm rất phổ biến trong các công trình xây dựng nhưng chưa được quan tâm.

Tiêu chuẩn khí thải là quy định pháp lý đối với các chất ô nhiễm từ động cơ thải vào khí quyển. Các tiêu chuẩn khí thải thường được thiết kế để đạt được mục tiêu giảm các chất gây ô nhiễm từ động cơ ra môi trường không khí và bảo vệ cuộc sống của con người. Đối với một số dòng máy móc xây dựng mới hiện nay, các nhà sản xuất ngoài việc

\*Liên hệ tác giả: trungnt1@nuce.edu.vn

Nhận ngày 01/08/2024, sửa xong ngày 10/09/2024, chấp nhận đăng ngày 11/09/2024

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.05.2024.777>

chú trọng vào hiệu quả làm việc của thiết bị, tính an toàn với người vận hành còn đặc biệt quan tâm đến môi trường.

Trước khi khởi công công trình xây dựng các chủ đầu tư phải hoàn thành thủ tục về đánh giá tác động môi trường, cấp phép môi trường của dự án trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư, quá trình thi công và vận hành công trình phải đáp ứng các Quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành đảm bảo về môi trường. Công tác lập báo cáo môi trường đã được hướng dẫn chi tiết theo Luật Bảo vệ Môi trường 2020, Nghị định số 08/2022/TT-BTNMT, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT, trong báo cáo cần mô tả về nguyên vật liệu, biện pháp thi công để đánh giá mức độ ảnh hưởng tới môi trường xung quanh trong suốt quá trình thi công và vận hành công trình. Đối với máy móc, thiết bị thi công cần liệt kê số lượng, chủng loại, công suất, mức tiêu hao nhiên liệu đối với từng thiết bị để đánh giá phát thải các chất ô nhiễm trong quá trình hoạt động.

## 2. Thực trạng máy móc thi công và các quy định về môi trường không khí trong các dự án xây dựng dân dụng

### 2.1. Thực trạng máy móc, thiết bị thi công trong các dự án xây dựng dân dụng

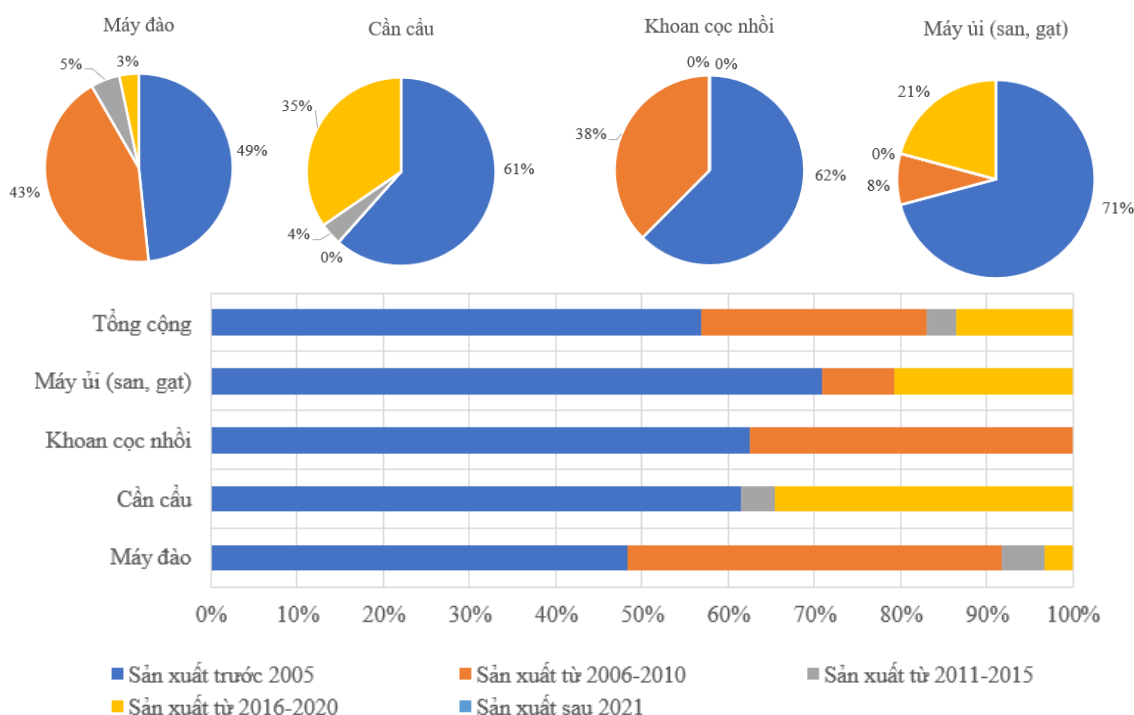
Trong những năm gần đây, loại hình nhà cao tầng và các khu đô thị được xây dựng nhiều ở Việt Nam, bên cạnh những ưu điểm vượt trội của nó thì những công trình nhà cao tầng đang gây ra những ảnh hưởng và thay đổi bất lợi về môi trường, phá vỡ sự cân bằng sinh thái. Trong quá trình thực hiện các dự án xây dựng, việc sử dụng máy xây dựng trong các hoạt động nạo vét, bóc lớp đất mặt, đắp nền, đóng cọc, đào hố móng, đào hầm, vận chuyển tập kết nguyên vật liệu, thi công xây dựng và đổ thải đều có thể gây ô nhiễm môi trường. Sự phát triển ngày càng tăng các dự án xây dựng gây ảnh hưởng không nhỏ đến môi

trường, nhất là môi trường không khí. Trong các hoạt động xây dựng của các dự án, không thể thiếu các máy móc thi công xây dựng, đây cũng là nguồn đóng góp lớn vào phát thải khí nhà kính, và các chất ô nhiễm không khí khác ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , CO, bụi, PAHs...).

Máy móc trong thi công xây dựng rất đa dạng về chủng loại và công suất, hỗ trợ tích cực, thay thế lao động chân tay và đẩy nhanh tiến độ thực hiện các dự án. Chính vì thế, việc sử dụng các loại máy móc thiết bị xây dựng hiện đại là điều kiện tiên quyết để các nhà thầu đưa ra các biện pháp thi công tối ưu nhằm nâng cao năng suất lao động, đảm bảo chất lượng và cạnh tranh giá bán công trình. Trong các dự án xây dựng, tùy thuộc vào quy mô dự án có thể có những trình tự thi công: Chuẩn bị mặt bằng; thi công phần móng và công trình ngầm; thi công phần thô; thi công phần hoàn thiện. Đáp ứng với trình tự trên thì việc bố trí máy móc thi công cũng phải đáp ứng theo nhằm tối ưu việc bố trí nhân lực và tài chính cho hợp lý, thông thường máy móc thi công sẽ chia ra thành các nhóm như sau:

- Nhóm máy thi công đất: máy đào, máy ủi, máy xúc, máy khoan cọc,...
- Nhóm máy nâng: cần cẩu, máy nâng...
- Nhóm máy phục vụ công tác bê tông: Bơm bê tông, xe chở bê tông, máy đầm bê tông, máy trộn bê tông...
- Nhóm máy vận chuyển: xe ô tô, xe cẩu tự hành,...

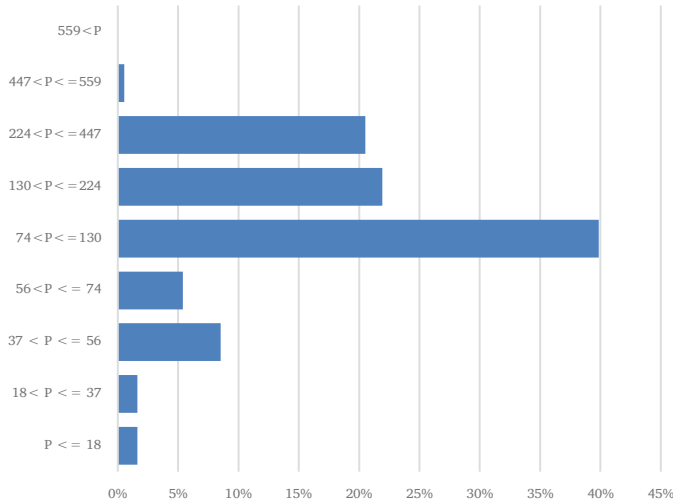
Theo kết quả khảo sát một số dự án đang thi công cho thấy nhóm máy thi công đất và nhóm máy nâng là 02 nhóm máy chủ yếu, trong đó máy đào, cần cẩu, khoan cọc nhồi và máy ủi (san, gạt) là 04 loại máy thi công chính chiếm tỷ lệ tương ứng là 51%, 22%, 7% và 20% trong các dự án tại Việt Nam [4].



**Hình 1.** Tỷ lệ các máy móc thi công theo năm sản xuất.

Hình 1 cho thấy, tỷ lệ các máy móc sản xuất trước năm 2005, khoảng 19 năm, chiếm tỷ lệ trung bình khoảng 56%, đặc biệt là máy ủi, khoan cọc và cần cẩu chiếm tỷ lệ trung bình trên 65%. Máy móc đầu tư mới trong những năm gần đây rất ít.

Các dự án trong nghiên cứu này cũng cho thấy máy móc sử dụng rất đa dạng trong các công tác bê tông, thi công đất, máy nâng chuyển và máy vận chuyển, các loại máy móc chủ yếu sử dụng dầu diesel để thi công. Kết quả khảo sát cũng cho thấy dải công suất động cơ rất rộng từ 18-559kW, được liệt kê theo Hình 2.



**Hình 2.** Phân bố công suất động cơ (P) của máy xây dựng sử dụng diesel.

Dải công suất của các máy móc thiết bị nằm trong khoảng từ 74-130kW là phổ biến nhất đối với máy xây dựng, chiếm tỷ lệ gần 40%. Hiệu suất, công suất làm việc và tính cơ động thì động cơ diesel đang được ưu tiên sử dụng tại các dự án xây dựng hiện nay, đây là nguồn gây ô nhiễm môi trường không khí cần phải được kiểm soát chặt chẽ trong quá trình lập dự án, đánh giá tác động môi trường cũng như trong quá trình thi công.

## 2.2. Các chất độc hại phát thải từ các máy móc, thiết bị thi công

Dầu diesel sử dụng trong động cơ diesel là một dạng của nhiên liệu hóa thạch là hỗn hợp của các hydrocarbon, trong quá trình cháy lý tưởng sinh ra CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>, năng lượng hóa học được chuyển đổi thành năng lượng cơ học. Tuy nhiên, trong thực tế do sự không đồng nhất của hỗn hợp một cách lý tưởng cũng như do tính chất phức tạp của các phản ứng hóa học diễn ra trong quá trình cháy, trong khí thải của động cơ còn có một vài sản phẩm khí và rắn khác như CO, hydrocacbon (HC), bụi (PM) và các hợp chất chứa chì (Pb). Nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải còn phụ thuộc rất nhiều vào loại động cơ và chế độ vận hành, vận tốc di chuyển, chất lượng mặt đường, tuổi thọ của động cơ,... Các hợp chất ô nhiễm chính trong khí thải động cơ có thể chia làm hai nhóm dạng khí và dạng hạt: CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> (NO và

NO<sub>2</sub>), SO<sub>2</sub>, các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs), các hợp chất hữu cơ đa vòng PAH (polycyclic aromatic hydrocarbon) và bụi (PM).

Máy móc, thiết bị thi công xây dựng trong quá trình hoạt động phát thải các chất gây ô nhiễm không khí rất lớn, ảnh hưởng đến chất lượng môi trường và cuộc sống của cư dân. Trong nghiên cứu của Xueyao\_Li và cộng sự [5] ở Bắc Kinh từ năm 2015 đến 2019 cho thấy phát thải HC, CO, NO<sub>x</sub>, bụi (PM) và CO<sub>2</sub> được ước tính lần lượt là 4,80 Gg, 16,51 Gg, 27,77 Gg, 1,35 Gg và 5,09 Tg. Trong số mười loại máy xây dựng trong nghiên cứu này, máy xúc đóng góp lớn nhất vào tổng lượng khí thải, chiếm 41-54% tổng lượng khí thải do máy móc xây dựng ở Bắc Kinh. Ngoài ra, máy móc có công suất trung bình trên 75 kW chiếm tỷ trọng lớn nhất (67-78%) trong tổng lượng phát thải của máy móc xây dựng trong thời gian nghiên cứu. Trong kết quả nghiên cứu [4] cũng cho thấy sự tương đồng với kết quả nghiên cứu của Xueyao\_Li và cộng sự, điều này cho thấy cần phải kiểm soát chặt hơn nữa đối với máy xây dựng, đặc biệt là máy đào hầm như điều xuất hiện tại các dự án xây dựng dân dụng tại Việt Nam.

## 2.2. Quy định về môi trường đối với máy móc thi công tại Việt nam

Mục tiêu tổng quát và quan điểm chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ trong Quyết định số 1973/QĐ-TTg ngày 23/11/2021 về Kế hoạch quốc gia về quản lý chất lượng môi trường giai đoạn 2021-2025 có nêu rõ “Tăng cường công tác quản lý chất lượng môi trường không khí thông qua kiểm soát nguồn phát sinh khí thải, giám sát chất lượng không khí xung quanh, cảnh báo, dự báo chất lượng không khí nhằm cải thiện chất lượng môi trường không khí và bảo đảm sức khỏe cộng đồng”; “Kiểm soát hiệu quả các nguồn khí thải phát sinh từ các hoạt động dân sinh, xây dựng, nông nghiệp”; trách nhiệm của chủ nguồn thải đã được nêu rất cụ thể trong quyết định này, đồng thời đối với các cơ quan quản lý nhà nước cần có trách nhiệm trong công tác giám sát và cần có giải pháp và nhiệm vụ cụ thể trong việc tập trung kiểm soát môi trường không khí trong quá trình thi công, vận chuyển nguyên vật liệu, chất thải tại các công trường xây dựng.

Trong Quyết định số 450/QĐ-TTg ngày 13/04/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược Bảo vệ môi trường Quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 cần giải quyết các vấn đề môi trường trọng điểm như tăng cường kiểm soát ô nhiễm, duy trì và cải thiện chất lượng môi trường không khí, chú trọng đô thị lớn, các điểm nóng về môi trường không khí, tăng cường kiểm soát khí thải đối với xe cơ giới, kiểm soát ngăn chặn ô nhiễm bụi từ các công trình xây dựng đô thị.

Việc áp dụng lộ trình kiểm soát về tiêu chuẩn khí thải đối với các thiết bị trong công tác xây dựng vẫn chưa được quan tâm một cách nghiêm túc theo các quy định hiện hành của chính phủ, các thiết bị xây dựng đặc thù, nhập khẩu đã qua sử dụng, được sử dụng lại trong nhiều dự án, mặc dù đã có một số hướng dẫn nhưng rất khó khăn trong việc tính toán tải lượng ô nhiễm. Theo quy định hiện nay để dự án được cấp phép xây dựng cần phải hoàn thiện công tác đánh giá các tác động tới

môi trường của dự án trước khi thi công, trong quá trình thi công và vận hành. Tuy nhiên, trong việc hoàn thiện báo cáo đánh giá các tác động tới môi trường của dự án việc sử dụng các hệ số tính toán cho các máy móc, thiết bị xây dựng chưa được thống nhất, không có quy định cụ thể, đa số sử dụng các số liệu thứ cấp, vay mượn tiêu chuẩn nước ngoài hoặc của các tổ chức nghiên cứu trên thế giới.

Hiện nay, mới chỉ có nghiên cứu đối với phương tiện giao thông đường bộ, điển hình là nghiên cứu liên quan đến xe buýt, phương tiện công cộng, của tác giả Nghiêm Trung Dũng, Nguyễn Thị Yến Liên và cộng sự. Các tác giả đã công bố kết quả nghiên cứu về hệ số phát thải (HSPT) đặc trưng cho xe buýt ở Hà Nội tính theo công suất động cơ, tính theo lượng nhiên liệu tiêu thụ và tính theo quãng đường di chuyển. Một nghiên cứu khác của nhóm về đặc điểm phát thải của xe buýt nhanh (BRT) ở Hà Nội cũng tính HSPT cho xe buýt nhanh dựa trên chu kỳ lái xe thông thường của xe buýt nhanh cho các loại khí CO, NOx và CO2 với kết quả lần lượt là 2,56 g/km, 8,65 g/km và 863,73 g/km.

Còn đối với nghiên cứu liên quan đến phát thải của máy móc, thiết bị xây dựng, mới chỉ có nghiên cứu của Lan và cộng sự về lý thuyết tính toán phát thải [6]. Nghiên cứu này cho thấy đóng góp của khí NOx, CO và HC từ máy móc, thiết bị xây dựng vào vào môi trường không khí là rất cao. Có thể do tính đặc thù của máy móc và các quy định chặt chẽ, bảo mật tại các công trình xây dựng nên các nghiên cứu về vấn đề này đang rất hạn chế, cần có giải pháp khuyến khích, hỗ trợ để các nghiên cứu được triển khai và đóng góp vào sự nghiệp bảo vệ môi trường của quốc gia, nhất là đối với môi trường không khí đô thị.

### 3. Nguy cơ bệnh tật từ khí thải của máy móc thi công xây dựng

Nhiều nghiên cứu đã khẳng định các chất gây ô nhiễm không khí như NOx, CO, SO<sub>2</sub>, PAHs (Polycyclic aromatic hydrocarbons) và bụi (PM) trong môi trường không khí đều gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người [7]. Tùy thuộc vào nồng độ CO, khi vào phổi chúng liên kết với hemoglobin gây ức chế khả năng vận chuyển oxy của máu, có thể dẫn đến ngạt thở, ảnh hưởng đến chức năng của các cơ quan khác, dẫn đến suy giảm khả năng tập trung, phản xạ và nhầm lẫn. Khí NO<sub>2</sub> gây kích ứng phổi và giảm khả năng chống nhiễm trùng đường hô hấp, gây mưa axit ảnh hưởng đến hệ sinh thái, ngoài ra chúng cũng góp phần tạo ra khói mù ô nhiễm trong các đô thị. Trong nhiều nghiên cứu, người ta đã ghi nhận rằng việc hít phải bụi mịn hạt có thể gây ra các vấn đề sức khỏe như tử vong sớm, hen suyễn, ung thư phổi và các vấn đề tim mạch khác.

Nồng độ PAHs trong không khí đô thị chủ yếu là các phương tiện giao thông, các động cơ sử dụng nhiên liệu diesel phát thải ra PAHs [8-10]. Gần như các PAHs đều có thể gây ung thư ở người, chúng được phát hiện bám dính trên các hạt bụi, đặc biệt là các hạt bụi mịn trong không khí [10]. Do đó, nhiều quốc gia đã đề xuất giới hạn nồng độ đối với PAH, trong khi các nghiên cứu về phơi nhiễm PAHs liên quan sức khỏe khuyến nghị các chất ô nhiễm này nên được ưu tiên trong quản lý chất lượng không khí và đánh giá tác động.

Nhiên liệu sử dụng cho các động cơ là dầu nặng đã được IARC phân loại là có thể gây ung thư cho người (Nhóm 2B) [11]. Các loại

nhiên liệu này có chứa PAH gây ung thư, hàm lượng lưu huỳnh cao, tro, cặn cacbon và các hợp chất Aspirin (các hợp chất vòng thơm và naphthenic có chứa nitơ, lưu huỳnh và oxy) [12]. Theo nghiên cứu của EPA xe chạy dầu diesel thải ra nhiều gấp 100 lần cacbon nguyên tố (EC) và 20 lần cacbon hữu cơ (OC) trên mỗi dặm so với các loại xe chạy xăng [13].

Mặc dù trong những năm gần đây, tác hại nghiêm trọng của ô nhiễm không khí đặc biệt là ô nhiễm bụi đã được nhìn nhận một cách tích cực, các hành động đã được thể hiện trong công tác quy hoạch, đánh giá tác động môi trường cũng như các giải pháp thiết thực như xây dựng các mạng lưới giám sát. Nhưng nhìn chung công tác quản lý ô nhiễm không khí tại Việt Nam, đặc biệt tại các đô thị vẫn còn những bất cập chưa được giải quyết triệt để.

### 4. Giải pháp giảm phát thải chất ô nhiễm ra môi trường từ máy móc, thiết bị thi công

#### 4.1. Giải pháp quản lý, vận hành

Chính phủ cần có chính sách và qui định cụ thể về việc thay thế sử dụng dầu diesel hiện tại bằng dầu diesel chất lượng cao để có thể giúp kéo dài tuổi thọ của động cơ và giảm phát thải. Ngoài ra, các Bộ, Ban, Ngành cần phải xây dựng các công cụ chính sách bắt buộc như các tiêu chuẩn, qui chuẩn về phát thải của máy móc, trong đó có thiết bị xây dựng, sử dụng dầu diesel. Đồng thời cần có nhiều chương trình nâng cao nhận thức của các bên liên quan: nhà thầu xây dựng, chủ đầu tư, công nhân, kỹ sư làm việc trực tiếp trong lĩnh vực xây dựng.

Tình trạng hoạt động của máy móc phụ thuộc vào chất lượng bảo trì, bảo dưỡng hàng ngày và lịch sử hoạt động. Máy móc có các điều kiện quản lý, bảo trì tốt thì lượng khí thải sẽ thấp hơn. Do đó, đối với các đơn vị, chủ sở hữu các thiết bị, máy móc xây dựng cần thực hiện việc bảo trì, bảo dưỡng định kỳ theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

Việc vận hành máy móc trong điều kiện thực tế có ảnh hưởng rất lớn đến hệ số tải của thiết bị. Cần lựa chọn máy móc (loại máy, cấu hình) phù hợp với công việc cụ thể thì hiệu quả làm việc sẽ tốt. Nếu máy móc không phù hợp với điều kiện công việc trên công trường hoặc bị quá tải thì cũng sẽ tiêu tốn thêm nhiên liệu và lượng khí thải nhiều hơn, đồng thời cũng làm tổn hao máy móc, dẫn đến tăng chi phí bảo dưỡng.

Người vận hành có tay nghề và kinh nghiệm có thể giảm thời gian chạy không tải, giảm thời gian chờ một cách hợp lý bằng cách giảm thời gian gián đoạn do thông tin sai lệch, do kém hiểu biết về công việc và không phối hợp với người khác. Người vận hành có tay nghề cao chăm sóc thiết bị tốt, xác định các sự cố máy móc kịp thời, bố trí công việc hợp lý để giảm thời gian nhàn rỗi, vận hành máy móc theo quy trình thông minh nhất và tiết kiệm chi phí nhất. Do đó, để giảm lượng khí thải của máy móc thì cần phải kiểm soát thời gian chạy không tải và kỹ năng vận hành máy móc.

Cần có các qui định về tuổi thọ của máy móc thi công trong các công trình xây dựng, để giảm phát thải các khí độc hại vào môi trường. Ngoài ra cần phải có các hướng dẫn, đánh giá về khí thải và lắp đặt các thiết bị xử lý khói thải giảm thiểu ô nhiễm cho các máy móc thiết bị cũ.

#### 4.2. Giải pháp kỹ thuật

Việc kiểm soát khí thải ngày càng trở nên nghiêm ngặt hơn buộc các nhà sản xuất phải cải tiến để giảm phát thải chất ô nhiễm từ các phương tiện, thiết bị. Trong nhiều nghiên cứu đã được thực hiện chủ yếu là sửa đổi động cơ, hệ thống phun nhiên liệu điện tử và cải thiện tính chất nhiên liệu. Tuy nhiên, các biện pháp này đã không đạt được như kỳ vọng và chỉ có thể đạt được bằng các hệ thống kiểm soát khí thải sau xử lý, thông thường sử dụng 2 nhóm giải pháp kỹ thuật là: Giảm phát thải ngay tại nguồn phát sinh (bên trong xilanh động cơ) và giảm phát thải trên đường khí thải của động cơ. Mỗi giải pháp đều có những ưu nhược điểm nhất định vì vậy lựa chọn giải pháp nào phù hợp cần căn cứ vào cơ chế hình thành các chất độc hại có trong khí thải của động cơ.

- Tối ưu hóa chế độ làm việc của động cơ trong quá trình cung cấp nhiên liệu, nâng cao tuổi thọ trung bình của thiết bị, sử dụng dầu diesel chất lượng cao có thể giúp kéo dài tuổi thọ của thiết bị và giảm phát thải các chất độc hại ra môi trường.

- Lắp đặt thiết bị xử lý khí thải như bộ lọc hạt (DPF), bộ lọc xúc tác oxy hóa (DOC) và bộ xúc tác chọn lọc (SCR) vào ống xả của động cơ để làm tăng hiệu quả xử lý khí thải.

- Giảm phát thải khí NOx tại buồng cháy khi lắp thêm bộ luân hồi khí thải (EGR) hoặc giảm phát thải NOx trên đường khí thải khi lắp bộ xúc tác chọn lọc (SCR) hoặc hấp thụ NOx cho hỗn hợp nghèo (LNT). Hệ thống SCR và LNT có hiệu suất xử lý lớn hơn 90 %.

#### 5. Kết luận

Với tốc độ đô thị hóa mạnh mẽ như hiện nay các thiết bị máy móc sẽ ngày càng được áp dụng nhiều và rộng rãi trong các dự án xây dựng để rút ngắn tiến độ và thay thế con người, đặc biệt là các công tác nặng nề như khoan cọc, đào đất, vận chuyển, gia cố, công tác bê tông,.... Các máy móc này hầu hết đều nằm trong dự án nên việc kiểm soát khí thải rất khó khăn hoặc không thực hiện được. Đối với các phương tiện phục vụ dự án hay di chuyển trên đường như các xe tải, xe ben, xe cẩu có lắp đặt thiết bị xử lý khí thải, còn đối với các máy móc khác chỉ hoạt động bên trong dự án và đặc biệt với máy thể hệ cũ thì hầu như không có thiết bị xử lý khí thải. Do vậy, cần phải có công tác kiểm soát phát thải các chất độc hại ra môi trường đối với các máy móc, thiết bị xây dựng.

Đánh giá phát thải của máy móc thiết bị xây dựng trong các báo cáo đánh giá tác động môi trường của các dự án xây dựng hiện nay ở nước ta thường được tính toán thông qua các hệ số phát thải, rất nhiều dự án sử dụng số liệu thứ cấp và dùng tài liệu của nước ngoài nhưng chưa phù hợp với điều kiện Việt Nam. Mỗi đơn vị lập báo cáo đánh giá các tác động tới môi trường có cách sử dụng các hệ số phát thải khác

nhau, áp dụng một cách máy móc, phụ thuộc nhiều vào ý kiến chủ quan các chuyên gia và không có sự thống nhất, khó khăn cho cơ quan quản lý, cơ quan phê duyệt. Do đó cần có hướng dẫn cụ thể việc sử dụng các hệ số phát thải từ một số nghiên cứu tại Việt Nam để áp dụng trong việc tính toán đảm bảo sự thống nhất và đảm bảo sự phát triển bền vững trong tương lai.

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Feist, M.D., C.A. Sharp, and M.W. Spears, *Determination of PEMS Measurement Allowances for Gaseous Emissions Regulated Under the Heavy-Duty Diesel Engine In-Use Testing Program: Part 1-Project Overview and PEMS Evaluation Procedures*. SAE International Journal of Fuels and Lubricants, 2009. 2(1): p. 435-454.
- [2]. Wu, Y., et al., *On-road vehicle emission control in Beijing: past, present, and future*. 2011, ACS Publications.
- [3]. Roustan, Y., M. Pausader, and C. Seigneur, *Estimating the effect of on-road vehicle emission controls on future air quality in Paris, France*. Atmospheric Environment, 2011. 45(37): p. 6828-6836.
- [4]. dựng, B.X., *Điều tra, khảo sát, xây dựng hệ số phát thải một số máy móc, thiết bị xây dựng phục vụ công tác quản lý, giám sát môi trường và đánh giá tác động môi trường của các dự án xây dựng dân dụng phù hợp với điều kiện Việt Nam*. 2022-2023.
- [5]. Li, X., et al., *Emissions of air pollutants from non-road construction machinery in Beijing from 2015 to 2019*. Environmental Pollution, 2023. 317: p. 120729.
- [6]. Đinh Thị Phương Lan, N.T.T., Lê Thị Huyền, Nguyễn Khả Quang, Nguyễn Phan Mỹ Anh, *Khảo sát và đánh giá sơ bộ phát thải của một số máy móc thi công trong các dự án xây dựng dân dụng* Tạp chí Xây dựng, 2023: p. 106-109.
- [7]. Beckerman, B.S., et al., *The association between chronic exposure to traffic-related air pollution and ischemic heart disease*. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 2012. 75(7): p. 402-411.
- [8]. Anh, H.Q., et al., *Road dust contamination by polycyclic aromatic hydrocarbons and their methylated derivatives in northern Vietnam: concentrations, profiles, emission sources, and risk assessment*. Environmental Pollution, 2019. 254: p. 113073.
- [9]. Slezakova, K., et al., *Impact of vehicular traffic emissions on particulate-bound PAHs: Levels and associated health risks*. Atmospheric Research, 2013. 127: p. 141-147.
- [10]. Trung, N.T., et al., *Polycyclic aromatic hydrocarbons in airborne particulate matter samples from Hanoi, Vietnam: Particle size distribution, aryl hydrocarbon ligand receptor activity, and implication for cancer risk assessment*. Chemosphere, 2021. 280: p. 130720.
- [11]. IARC, *Occupational exposures in petroleum refining: crude oil and major petroleum fuels*. International Agency for Research on Cancer: "IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans", 1989.
- [12]. Groenzin, H. and O.C. Mullins, *Molecular size and structure of asphaltenes from various sources*. Energy Fuels, 2000. 14(3): p. 677-684.
- [13]. EPA, U.J.U.E.P.A.O., National Center for Environmental Assessment, editor. Washington Office, Washington, DC: EPA, *Health Assessment Document for Diesel Engine Exhaust (Final 2002)*. 2002.