Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Khoa học Trái đất và Môi trường 5(SI3):13-24

Open Access Full Text Article

Bài nghiên cứu

Nghiên cứu tính toán phát thải khí thải do hoạt động công nghiệp tại thành phố Hà Nội

Hồ Quốc Bằng[1], Trần Thị Diễm Hà[1], Trần Thị Hồng Hiền[1], Huỳnh Thị Mỹ Duyên[1], Nguyễn Thoại Tâm[1], Nguyễn Thị Thúy Hằng[1], Nguyễn Viết Vũ[2], Vũ Hoàng Ngọc Khuê[1,*]

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Với nền công nghiệp đang phát triển, Hà Nội đã và đang đối mặt với thách thức về quản lý chất lượng không khí. Kết quả quan trắc cho thấy ô nhiễm không khí Hà Nội chủ yếu do ô nhiễm bụi, đặc biệt là bụi siêu mịn $PM_{2.5}$. Đây là loại bụi rất nguy hại đến sức khỏe, cần phải xác định nguyên nhân và giải pháp kiểm soát. Vì vậy, nghiên cứu này đã thực hiện kiểm kê phát thải cho hoạt động công nghiệp của thành phố Hà Nội bằng phương pháp khảo sát công nghệ và nhiên liệu tiêu thụ để tính phát thải theo hệ số phát thải. Thải lượng phát thải các chất ONKK của một doanh nghiệp được tính bằng tổng của 2 phát thải đó là Phát thải theo ngành: được tính toán bằng cách nhân hệ số phát thải của từng ngành với lượng sản phẩm tạo ra và Phát thải khi đốt nhiên liệu trong quá trình sản xuất. Từ đó thể hiện được bức tranh tổng thể về hiện trạng phát thải công nghiệp của thành phố, xác định nguồn gây ô nhiễm không khí chính trong hoạt động công nghiệp và đề ra các giải pháp nhằm quản lý chất lượng không khí cho thành phố trong thời gian tới. Kết quả tính toán phát thải các chất ô nhiễm không khí từ hoạt động công nghiệp cho các chất NO_x, CO, SO_x, NMVOC, PM_{10}, $PM_{2.5}$ lần lượt là 1.781,3; 14.797,6; 6.047,7; 9.341,4; 8.318,8; 2.743,9 tấn/năm. Trong đó, thị xã Sơn Tây, Đông Anh, Nam Từ Liêm và Thường Tín là các quận/huyện đóng góp lượng phát thải khí thải công nghiệp cao nhất.

Từ khoá: Ô nhiễm không khí, kiểm kê phát thải, công nghiệp, thành phố Hà Nội, bụi PM2.5

MỞ ĐẦU

Hà Nội là thủ đô, trung tâm kinh tế văn hóa xã hội của cả nước và là hạt nhân trong vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ. Đây cũng là địa phương có công nghiệp phát triển, Theo phê duyệt Quy hoạch chung xây dựng thủ đô Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050, thành phố Hà Nội sẽ có 33 khu công nghiệp (KCN), khu công nghệ cao (KCNC) với tổng diện tích khoảng 8.000 ha và 159 CCN với tổng diện tích là 3.204,31 ha, trong đó có 69 CCN có tính chất đa ngành nghề, 90 CCN có tính chất làng nghề. Hiện nay, Hà Nội có 9 KCN đang hoạt động, trong đó 8 KCN đã lấp đầy 100% và hoạt động tốt và 70 CCN đang hoạt động ổn định. Với hơn 13.000 cơ sở sản xuất, dịch vụ công nghiệp trên địa bàn, ngành công nghiệp xây dựng đang đóng góp 20-23% tỷ trọng kinh tế của thủ đô Hà Nội. Hà Nội là một trong những địa phương nhận được đầu tư nước ngoài nhiều nhất, với 1.681,2 triệu USD và 290 dự án. Thành phố cũng là địa điểm của 1.600 văn phòng đại diện nước ngoài, 14 khu công nghiệp cùng 1,6 vạn cơ sở sản xuất công nghiệp [1]. Bên cạnh những công ty nhà nước, các doanh nghiệp tư nhân cũng đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế Hà Nội. Theo số liệu của tổng cục thống kê, với số lượng lao động gần 300.000 người, các doanh nghiệp tư nhân đã đóng góp 77% giá trị sản xuất công nghiệp của thành phố. Ngoài ra, 15.500 hộ sản xuất công nghiệp cũng thu hút gần 500.000 lao động. Tổng cộng, các doanh nghiệp tư nhân đã đóng góp 22% tổng đầu tư xã hội, hơn 20% GDP, 22% ngân sách thành phố và 10% kim ngạch xuất khẩu của Hà Nội. Chính vì thế tổng lượng phát thải trong lĩnh vực công nghiệp cũng chiếm tỉ trọng quan trọng. Bên cạnh dịch vụ thì lĩnh vực công nghiệp được xác định là động lực quan trọng dẫn dắt sự tăng trưởng của thành phố Hà Nội. Do đó, phát triển công nghiệp là một trong những nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường. Theo Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia và của thành phố Hà Nội, giai đoạn từ 2016 - 2020, ô nhiễm bụi vẫn là vấn đề được quan tâm tại Hà Nội. Giá trị trung bình năm của các thông số bụi $PM_{2.5}$ và PM_{10} tại tất cả các trạm quan trắc môi trường không khí tự động, liên tục tại Hà Nội giai đoạn 2018 - 2020 đều vượt ngưỡng của QCVN 05:2013/BTNMT từ 1,1 đến 2,2 lần, trong đó cao nhất là năm 2019. Trong năm 2019, Hà Nội đã ghi nhận 6 đợt ô nhiễm môi trường không khí bụi mịn ở mức độ cao, trong đó có 5 đợt xảy ra vào các tháng mùa đông [2].

[1]*Viện Môi Trường và Tài Nguyên, ĐHQG-HCM*

[2]*Trường Đại học Văn Lang*

Liên hệ

Vũ Hoàng Ngọc Khuê, Viện Môi Trường và Tài Nguyên, ĐHQG-HCM

Email: vhnk1304@gmail.com

Lịch sử

- Ngày nhận: 24-01-2022
- Ngày chấp nhận: 16-5-2022
- Ngày đăng: 30-6-2022

DOI : 10.32508/stdjsee.v6i1.688

Check for updates

Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

Trích dẫn bài báo này: Bằng H Q, Hà T T D, Hiền T T H, Duyên H T M, Tâm N T, Hằng N T T, Vũ N V, Khuê V H N. **Nghiên cứu tính toán phát thải khí thải do hoạt động công nghiệp tại thành phố Hà Nội**. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.;* 5(SI3):13-24.

Hoạt động kiểm soát nguồn thải khí thải là một trong những biện pháp hiệu quả khi ô nhiễm không khí cực kỳ khó kiểm soát. Việc kiểm kê phát thải, đặc biệt là xây dựng cơ sở dữ liệu nguồn thải là cơ sở quan trọng để các nhà quản lý nắm được thải lượng và kiểm soát được mức độ ô nhiễm. Nó còn giúp nhận diện các nguồn thải cũng như loại hình hoạt động phát thải chất ô nhiễm không khí trong khu vực quản lý; giúp xác định mức độ và quy mô của các nguồn thải. Trên thế giới cũng có rất nhiều nhiên cứu về kiểm kê khí thải, các hoạt động nghiên cứu có thể kể đến như: Nghiên cứu của Miaomiao Cheng và cộng sự (2018) về việc kiểm kê phát thải các chất ô nhiễm không khí từ nguồn tiêu thụ than của các hộ gia đình ở Trung Quốc[3]; Nghiên cứu của Meng Li và cộng sự (2017) về việc kiểm kê phát thải do con người gây ra trong khuôn khổ hợp tác quốc tế của MICS-Châu Á và HTAP[4].

Ở Việt Nam, kiểm kê phát thải vẫn còn là một khái niệm khá mới mẻ. Các doanh nghiệp, cơ sở sản xuất vẫn chưa nhận thức đầy đủ về mục đích và ý nghĩa của hoạt động kiểm kê, do đó vẫn còn tâm lý né tránh. Kinh tế ngày càng phát triển, các nhà máy ngày càng mở rộng, kiểm soát ô nhiễm không khí từ hoạt động công nghiệp là một nhiệm vụ quan trọng. Trong nghiên cứu này phục vụ các định hướng, đánh giá và xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng không khí, thực hiện công tác kiểm soát chất lượng không khí cho thành phố Hà Nội. Đây cũng là nền tảng để các nhà quản lý nhận diện và bước đầu xây dựng các quy định về Quota, thị trường tín chỉ Cacbon theo Luật Bảo vệ môi trường 2020. Hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu áp dụng, tuy nhiên vẫn chưa được đưa vào hệ thống quản lý chất lượng không khí. Các hoạt động nghiên cứu, có thể kế đến các nghiên cứu điển hình sau: Nghiên cứu của Lại Nguyên Huy và Nguyễn Thị Kim Oanh (2015) về xây dựng kiểm kê khí thải công nghiệp quốc gia cho Việt Nam[5]; Nghiên cứu Thi Kim Oanh Nguyen và Nguyen Huy Lai (2020) cùng cộng sự về Kiểm kê khí thải cho các chất gây ô nhiễm không khí và khí nhà kính[6].

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

Khu vực nghiên cứu

Thành phố Hà Nội nằm về phía tây bắc của trung tâm vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng, tiếp giáp với 9 tỉnh, phía Bắc giáp Thái Nguyên, Vĩnh Phúc; phía Nam giáp Hà Nam, Hòa Bình; phía Đông giáp Bắc Giang, Bắc Ninh và Hưng Yên; phía Tây giáp Hòa Bình, Phú Thọ (Hình 1). Thành phố Hà Nội có diện tích tự nhiên 3.358,6 km^2, gồm có 30 đơn vị hành chính cấp huyện, gồm 12 quận, 17 huyện, 1 thị xã với 579 đơn vị hành chính cấp xã, gồm 383 xã, 175 phường và 21 thị trấn[7]. Trong các quận, huyện và thị xã đều có các quy hoạch công nghiệp. Vùng phát triển công nghiệp tập trung các huyện và rải rác các khu vực khác. Tất cả các khu, cụm công nghiệp đều có vị trí thuận lợi, tạo sức hấp dẫn, cạnh tranh cao.

Phương pháp nghiên cứu

Điều tra và khảo sát

Nhóm nghiên cứu đã thu thập thông tin từ 13.875 cơ sở và tiến hành xử lý số liệu thu thập được, kết quả có 3.554 cơ sở có phát sinh khí thải để phục vụ tính toán phát thải các chất ô nhiễm không khí (ONKK) đối với nguồn công nghiệp. 3.554 cở sở công nghiệp này là tất cả cơ sở có sử dụng nhiên liệu hóa thạch, nhiên liệu khác để đốt và các cơ sở không sử dụng nhiên liệu nhưng trong quá trình sản xuất có phát sinh khí ô nhiễm (ví dụ như các cơ sở sản xuất liên quan gỗ sinh ra bụi, hay các cơ sở chế biến thủy hải sản có thể sinh ra VOC). Ngoài ra, để nâng cao độ chính xác của số liệu tính toán, nghiên cứu đã thu thập 300 phiếu phỏng vấn từ các cơ sở công nghiệp và làng nghề TP. Hà Nội phân bố đều các quận/huyện của thành phố. Vì theo lý thuyết Yamane thì với tổng số nhà máy 3.554 thì số lượng phiếu 300 (Bảng 1) là có độ chính xác lên đến 94-95%. Các phiếu khảo sát được thực hiện trên toàn địa bàn Hà Nội, tại 30 huyện và quận. Các cơ sở sản xuất được khảo sát ngẫu nhiên, bao gồm công ty sản xuất lớn, nhà máy tại các khu công nghiệp, các nhà máy nhỏ lẻ hoặc các cơ sở làng nghề. Ngành nghề đã khảo sát như sản xuất bao bì, các sản phẩm xi măng, chế phẩm phụ trợ ngành in, dệt, điện tử, kim khí, gỗ, gia công cơ khí, sản xuất gỗ, sơn, VLXD (gạch xây dựng), sản xuất giấy, bột nhẹ $CaCO_3$, sản xuất cung cấp hệ thống dây điện, sản xuất linh kiện điện tử, thuộc da, sản xuất thức ăn chăn nuôi, phân bón, thực phẩm. Kết quả khảo sát bao gồm thông tin nhiên liệu, nguyên liệu, quá trình sản xuất, các hệ thống xử lý khí thải và rác thải, công suất nhà máy. Ngoài các thông tin khảo sát, nhóm đã tiếp cận các báo cáo môi trường và đánh giá tác động môi trường, dữ liệu quan trắc môi trường. *Mục tiêu khảo sát phỏng vấn 300 phiếu chủ yếu là: (i) đánh giá hệ thống xử lý khí thải và hiệu xuất xử lý khí thải đạt bao nhiêu %, (ii) thu thập các số liệu nhiên liệu tiêu thụ - và để QA/QC với số liệu của 3.554 cơ sở đã điều tra của Tổng cục Thống kê 2019.*

Phương pháp tính toán phát thải dựa vào hệ số phát thải và hệ số hoạt động

Nguồn thải công nghiệp trong nghiên cứu này chủ yếu là các phát thải từ ống khói của các nhà máy

Bảng 1: Tổng hợp số phiếu khảo sát thực hiện

STT	Quận, Huyện	Số phiếu nghiên cứu thực hiện	Số khảo sát nguồn khác	Tổng số phiếu
1	Quận Ba Đình	2	471	473
2	Quận Bắc Từ Liêm	2	501	503
3	Quận Cầu Giấy	2	561	563
4	Quận Đống Đa	2	726	728
5	Quận Hà Đông	36	820	856
6	Quận Hai Bà Trưng	2	507	509
7	Quận Hoàn Kiếm	0	232	232
8	Quận Hoàng Mai	2	1029	1031
9	Quận Long Biên	26	632	658
10	Quận Nam Từ Liêm	4	645	649
11	Quận Tây Hồ	0	240	240
12	Quận Thanh Xuân	2	589	591
13	Thị Xã Sơn Tây	2	59	61
14	Huyện Ba Vì	2	60	62
15	Huyện Chương Mỹ	8	275	283
16	Huyện Đan Phượng	2	307	309
17	Huyện Đông Anh	28	447	475
18	Huyện Gia Lâm	38	419	457
19	Huyện Hòai Đức	46	463	509
20	Huyện Mê Linh	20	126	146
21	Huyện Mỹ Đức	0	56	56
22	Huyện Phú Xuyên	0	93	93
23	Huyện Phúc Thọ	0	101	101
24	Huyện Quốc Oai	0	99	99
25	Huyện Sóc Sơn	2	216	218
26	Huyện Thạch Thất	16	410	426
27	Huyện Thanh Oai	40	193	233
28	Huyện Thanh Trì	14	568	582
29	Huyện Thường Tín	2	226	228
30	Huyện Ứng Hoà	0	52	52
	Tổng	300	11.123	11.423

Đơn vị tính: Phiếu

Hình 1: Bản đồ địa giới TP. Hà Nội[7]

công nghiệp. Một số quốc gia Mỹ và Châu Âu còn thêm tiêu chí về các nhóm ngành công nghiệp (có danh mục các ngành công nghiệp được xếp vào nhóm nguồn điểm) và mức độ phát thải (quy mô sản xuất) để xác định nguồn điểm. Dựa vào cơ sở lý thuyết về nguồn điểm và kiểm kê nguồn điểm từ các nghiên cứu trước[8] và văn bản hướng dẫn của Bộ Tài nguyên và Môi trường[9], nhóm nghiên cứu đã đánh giá, lựa chọn ra các loại nguồn tính toán cho phân bố dạng điểm, bao gồm phát thải từ quá trình sản xuất, tiêu thụ nhiên liệu đốt và từ chất thải rắn cho 3.554 doanh nghiệp với tất cả các ngành nghề đa dạng khác nhau trên địa bàn thành phố Hà Nội. Để tính toán phát thải khí thải cho các hoạt động này, cần tiến hành phỏng vấn, thu thập dữ liệu thô tại nhà máy, sau đó thống kê, tính toán phát thải bằng phương pháp hệ số phát thải. Các chất ô nhiễm được tính toán bao gồm NO_x, CO, SO_x, PM_{10}, $PM_{2.5}$. Đối với nguồn điểm có nhiều phương pháp tính phát thải khí thải, tuy nhiên phương pháp dựa vào hệ số phát thải và hệ số hoạt động là phương

pháp phù hợp trong điều kiện Việt Nam. Hiện nay, hệ số phát thải cho hoạt động công nghiệp Việt Nam hầu như chưa có và chưa chuẩn. Ngày 07 tháng 6 năm 2021, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã có Văn bản số 3051/BTNMT-TCMT hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh. Nguồn thông tin về các hệ số phát thải có thể được tham khảo theo Tài liệu AP-42 của Cục Bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (US EPA) [10] như sau:

+ Hệ số phát thải cho các ngành, lĩnh vực sản xuất: https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors#5thed. Báo cáo này tổng hợp và cung cấp các hệ số phát thải khí thải phát sinh ở 1 số khu vực và các ngành công nghiệp như thủy sản, thủ công mỹ nghệ,vv.

+ Hệ số phát thải cho các loại nhiên liệu: https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-fifth-edition-volume-i-chapter-1- external-0. Đây là bộ hệ số phát thải được Bộ TNMT đề xuất sử dụng cho các ngành công nghiệp tại Việt Nam [11]. Trong báo cáo này chia ra từng ngành công nghiệp cụ thể và tương ứng với hệ số phát thải cho từng loại nhiên liệu được sử dụng trong từng ngành công nghiệp cụ thể.

+ Đối với bụi, tài liệu AP-42 của Cục Bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (US EPA) cung cấp hệ số phát thải cho một số mức phát thải khác nhau. Trong đó, các hệ số phát thải được chia thành các mức A-E theo độ chính xác, độ tin cậy và kết quả của quá trình thử nghiệm, xây dựng hệ số phát thải: A (Mức tốt); B (Mức trên trung bình); C (Mức trung bình); D (Mức dưới trung bình); E (Mức kém). Do đó, khi tham khảo và lựa chọn các hệ số phát thải để tính toán phát thải theo tài liệu AP-42, cần xem xét khả năng tối đa sử dụng các hệ số phát thải có độ chính xác, độ tin cậy cao phù hợp với trường hợp tính toán phát thải cụ thể; đồng thời tham khảo các tài liệu khoa học khác tại thời điểm thực hiện kiểm kê.

Phát thải các chất ONKK trong một nhà máy sản xuất công nghiệp được tính gồm 2 phần đó là phát thải từ sử dụng nhiên liệu đốt và phát thải từ quá trình sản xuất.

Công thức tính toán phát thải từ sử dụng nhiên liệu đốt:

$$E_{f,i} = AR_{f,i} \times EF_{f,i} \times (1 - ER/100) \quad (1)$$

Trong đó:

- $E_{f,i}$: Tải lượng phát thải của nhiên liệu i, kg/năm
- $EF_{f,i}$: Hệ số phát thải của nhiên liệu i được sử dụng, kg/tấn (Bảng 2 và Bảng 3)
- $AR_{f,i}$: Lượng nhiên liệu i được sử dụng (tấn/năm)
- ER: Hiệu suất của hệ thống xử lý ô nhiễm không khí (%)

Công thức tính toán phát thải từ quá trình sản xuất:

$$E_i = AR_i \times EF_i \quad (2)$$

Trong đó:

- E_i: Tải lượng phát thải của ngành công nghiệp i, kg/năm
- EF_i: Hệ số phát thải ngành công nghiệp i, kg/tấn (Bảng 4)
- AR_i: Sản lượng sản xuất của ngành công nghiệp i (tấn/năm)

Để tính toán cho hoạt động công nghiệp, ngoài số liệu thu thập từ Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố và Ủy ban nhân dân các thành phố, huyện, thị xã các thông tin cần thu thập sẽ được lập trong các phiếu điều tra phỏng vấn gồm:

- Loại hình nhà máy sản xuất;
- Kích thước, vị trí địa lý (tọa độ);
- Loại hình hoạt động công nghiệp, công suất nhà máy;
- Hoạt động đốt (cấu hình, điều kiện hoạt động, đặc điểm kỹ thuật, nhiên liệu tiêu thụ);
- Nguyên/nhiên liệu được sử dụng trong quá trình sản xuất;
- Số giờ hoạt động mỗi năm/mùa;
- Thiết bị/hệ thống xử lý khí thải, giám sát phát thải liên tục.

Hệ số phát thải

Trong nghiên cứu này sẽ lựa chọn hệ số phát thải có sẵn theo các nguồn chính:

- US-EPA AP42 hệ số phát thải khí: việc lập các hệ số phát thải bắt đầu với các dịch vụ y tế công cộng Hoa Kỳ vào năm 1968, là những hệ số phát thải cơ sở dữ liệu AP42. Các phiên bản hiện tại (thứ năm) đã được công bố vào tháng Giêng năm 1995 và có tất cả các bổ sung có sẵn gần đây. Trong tháng 12 năm 2005, EPA cung cấp hệ thống dữ liệu của quá trình cháy trên mạng internet. Điều này cho phép người dùng có thể khai thác, sử dụng các hệ số phát thải mới nhất cho hầu hết các nguồn, để có thể thực hiện kiểm kê phát thải.
- Hướng dẫn kiểm kê phát thải EMEP/EEA: tài liệu này thực hiện các hỗ trợ xây dựng báo cáo số liệu phát thải theo Công ước UNECE về ô nhiễm không khí xuyên biên giới (CLRTAP) và chất thải chỉ thị đối với các quốc gia EU. [12]
- European Union- CORINAIR: đây là hướng dẫn thống kê phát thải tương tự như EPA - AP cơ sở dữ liệu gồm 42 yếu tố phát thải, nhưng với đơn vị và kết quả nghiên cứu mới từ châu Âu. Hướng dẫn này đã được sửa đổi, thay thế lần cuối vào tháng 12 năm 2013, hướng dẫn cung cấp các bước toàn diện để kiểm kê

lượng phát thải khí. Sách hướng dẫn có chứa các hệ số phát thải cho các loại khí thải khác nhau. Khí thải từ một số loại nguồn thiên nhiên hoặc sinh khối cũng được bao gồm trong CORINAIR. [12]

- IPCC 2006 - Hướng dẫn khí thải nhà kính quốc tế: hướng dẫn tính toán khí thải của các KNK cụ thể như CO_2, có thể được sử dụng để lấy hệ số phát thải từ hoạt động đốt nhiên liệu khác nhau. Các thông tin có thể được truy cập trực tiếp. Khi chọn các hệ số phát thải, cần giải thích và nêu rõ trong báo cáo. [13]

- Một số hệ số phát thải do các nghiên cứu ở Việt Nam xây dựng.

Theo phương pháp tính toán đã trình bày, nghiên cứu này tính toán phát thải các chất ONKK dựa vào hệ số phát thải. Phần này sẽ tổng hợp hệ số phát thải các chất ONKK từ Sổ tay hướng dẫn kiểm kê khí thải của Cơ quan bảo vệ môi trường Châu Âu (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019) [11] và Hướng dẫn kiểm kê khí thải của Viện Công nghệ Châu Á (Emission Inventory Manual).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả tính toán tổng phát thải các chất ô nhiễm không khí từ hoạt động công nghiệp

Nghiên cứu đã tính toán phát thải các chất ONKK, kết quả tính toán từ nghiên cứu này được so sánh với kết quả kiểm kê khí thải nguồn công nghiệp của Vĩnh Phúc (2021), TP. HCM (2019) và TP. Cần Thơ (2016) do Hồ Quốc Bằng và cộng sự thực hiện (Bảng 5). Qua đó, cho thấy ngành công nghiệp của Hà Nội phát thải ở mức lớn hơn so với một số tỉnh/thành khác, các chất ô nhiễm, đặc biệt là $PM_{2.5}$ cao hơn thành phố Hồ Chí Minh do các hoạt động công nghiệp tại TP. HCM sử dụng khá nhiều các nhiên liệu đốt là khí hóa lỏng, còn hoạt động công nghiệp tại Hà Nội theo số liệu khảo sát phần lớn các doanh nghiệp sử dụng than đá làm nhiên liệu chính. Đặc biệt phát thải NMVOC và SO_x khi sử dụng nhiên liệu đốt là sinh khối cao hơn rất nhiều lần so với các nhiên liệu khác.

Kết quả tính toán tổng phát thải các chất ô nhiễm không khí từ hoạt động công nghiệp theo từng quận, huyện thuộc thành phố Hà Nội

Kết quả tính toán phát thải các chất ONKK cho nguồn công nghiệp theo từng quận huyện được trình bày trong Bảng 6. Theo đó, thị xã Sơn Tây, quận Nam Từ Liêm, Ba Đình, Hoàn Kiếm, Đông Anh, Thường Tín và Sóc Sơn là các địa phương đóng góp lượng phát thải cao nhất so với các địa phương còn lại. Nguyên nhân là do các quận, huyện này tập trung nhiều các nhà máy sản xuất giấy, xi măng và vật liệu xây dựng. Đây là những ngành nghề có lượng phát thải các chất ô nhiễm không khí lớn.

Cụ thể đóng góp phát thải các chất ONKK theo từng quận huyện trong Hình 2 như sau:

- Đối với phát thải NOx, các quận, huyện có phát thải các chất ONKK nhiều nhất là thị xã Sơn Tây, Đông Anh và Nam Từ Liêm, chiếm 52% tổng lượng phát thải (lần lượt 20, 21 và 11%) của thành phố Hà Nội.
- Đối với phát thải CO, các quận, huyện có phát thải cao nhất là thị xã Sơn Tây, Đông Anh và Nam Từ Liêm, chiếm lần lượt 14, 17, 10% và Thường Tín và Thanh Xuân mỗi huyện chiếm khoảng 5% tổng lượng phát thải CO của thành phố Hà Nội
- Đối với phát thải SO2, các quận, huyện có phát thải cao nhất vẫn là thị xã Sơn Tây, quận Nam Từ Liêm chiếm 22% mỗi địa phương, Nam Từ Liêm chiếm 12% tổng lượng phát thải SO2 của thành phố Hà Nội.
- Đối với phát thải PM10, các quận, huyện có phát thải cao nhất vẫn là thị xã Sơn Tây, Đông Anh và chiếm lần lượt 20, 21 và 11% tổng phát thải.

Kết quả tính toán tổng phát thải các chất ONKK từ hoạt động công nghiệp theo loại hình phát thải

Từ số liệu thu thập được từ Tổng cục thống kê, nghiên cứu đã tính toán phát thải các chất ONKK từ hoạt động công nghiệp theo 03 loại hình phát thải gồm: Tổng phát thải do tiêu thụ nhiên liệu, tổng phát thải do đốt chất thải rắn (Hình 3) và phát thải quá trình sản xuất công nghiệp. Kết quả cho thấy lượng phát thải CO, PM_{10}, $PM_{2.5}$ chủ yếu do quá trình sản xuất công nghiệp chiếm đến khoảng 99% tổng lượng phát thải của từng chất.

Chi tiết tỉ lệ % phát thải từng ngành cho từng chất ô nhiễm được trình bày chi tiết trong Bảng 7 và một số ngành có phát thải khí thải cao trong Bảng 8.

Phát thải theo ngành

Nguồn chất thải rắn

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Có thể nói đây là nghiên cứu đầu tiên về kiểm kê chi tiết khí thải ngành công nghiệp cho thành phố Hà Nội. Các quận/huyện như thị xã Sơn Tây, Đông Anh, Nam Từ Liêm và Thường Tín là các khu vực đóng góp lượng phát thải cao nhất; đặc biệt đáng chú ý là thị xã Sơn Tây chiếm từ 14 - 22% tổng lượng phát thải của từng chất. Nghiên cứu cũng tính toán và chỉ

Bảng 2: Nhiệt trị các loại nhiên liệu đốt

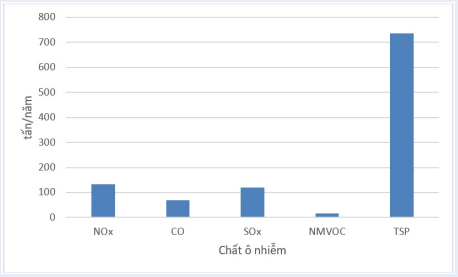
STT	Loại nhiên liệu	Đơn vị	Nhiệt trị MJ/đơn vị	STT	Loại nhiên liệu	Đơn vị	Nhiệt trị MJ/đơn vị
1	Than cám 1,2	Tấn	29.309	5	Khí hóa lỏng	Tấn	45.638
2	Than cám 3,4	Tấn	25.122	6	Gỗ/trấu/sinh khối	Tấn	15.600
3	Than cám 5,6	Tấn	20.935	7	Sinh khối khác	Tấn	11.600
4	Dầu diesel (DO)	Tấn	42.707	8	Dầu nhiên liệu (FO)	Tấn	41.451
		1000 lít	36.846			1000 lít	39.358

Nguồn: Thông tư 24/2017/TT-BCT.

Bảng 3: Hệ số phát thải các chất ONKK từ sử dụng nhiên liệu

Loại nhiên liệu	NOx	CO	SOx	NMVOC	TSP	$PM_{2.5}$	CH_4
Sinh khối (g/tấn)	1.419,6	8.89	171,6	4.68	2.340	2.18	468
DO (g/lit)	18,90	2,43	1,73	0,92	0,74	0,74	0,11
LPG (g/lit)	1,69	0,66	0,02	0,52	0,02	0,018	0,02
Than đá (g/tấn)	5.070,46	27.286,68	26.378,1	2.602,64	3.634,32	3.165,37	293,09
CNG (g/m^3)	2,85	1,12	0,03	0,8855	0,03	0,03	0,04
CTR sinh hoạt (kg/tấn)	1,8	0,7	1,7	0,02	18,3	-	-
CTR y tế (kg/tấn)	2,5	0,13	0,07	7,4	2,33	-	-
CTR Công nghiệp (kg/tấn)	2,5	0,13	0,07	7,4	-	-	-

Nguồn: EMEP-EEA 2019, AIT 2012.



Hình 3: Tổng lượng phát thải từ chất thải rắn ở thành phố Hà Nội

ra một số ngành CN sản xuất sản phẩm như giấy, xi măng, gạch xây dựng có mức độ phát thải rất cao so với các ngành khác. Kết quả tính toán phát thải các chất ô nhiễm không khí từ hoạt động công nghiệp cho các chất NO_x, CO, SO_2, MNVOC, PM_{10}, $PM_{2.5}$ lần lượt là 1.781,3; 14.797,6; 6.047,7; 9.341,84; 8.318,8 và 2.743,9 tấn/năm. Trong đó, CO, PM_{10}, $PM_{2.5}$ phát sinh từ quá trình công nghiệp là chủ yếu so với tổng phát thải do tiêu thụ nhiên liệu và phát thải do chất thải rắn, vì đóng góp lần lượt là 14.591,3; 8.270,5 và 2.720,8 trên tổng phát thải của các chất này.

Từ kết quả kiểm kê khí thải chi tiết cho ngành công nghiệp thành phố Hà Nội, đã tính cho các ngành, nhà máy và các quận/huyện thuộc thành phố bị ô nhiễm nhất. Cơ quan quản lý môi trường thành phố Hà Nội cần xây dựng kế hoạch kiểm soát chặt chẽ nguồn thải lớn này nhằm bảo vệ môi trường không khí, bảo vệ sức khỏe người dân và phát triển bền vững trong tương lai.

LỜI CẢM ƠN

Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Tài nguyên và Môi trường đã cấp kinh phí cho nghiên cứu này thông qua đề tài có mã số TNMT.2020.04.10 và Hợp đồng số 28/HĐ-VP ký ngày 01 tháng 10 năm 2020

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

CLRTAP Ô nhiễm không khí xuyên biên giới
CCN Cụm công nghiệp
GDP Tổng sản phẩm quốc nội
HTAP Vận chuyển ô nhiễm không khí bán cầu
KCN Khu công nghiệp

Bảng 4: Hệ số phát thải các chất ONKK từ quá trình sản xuất

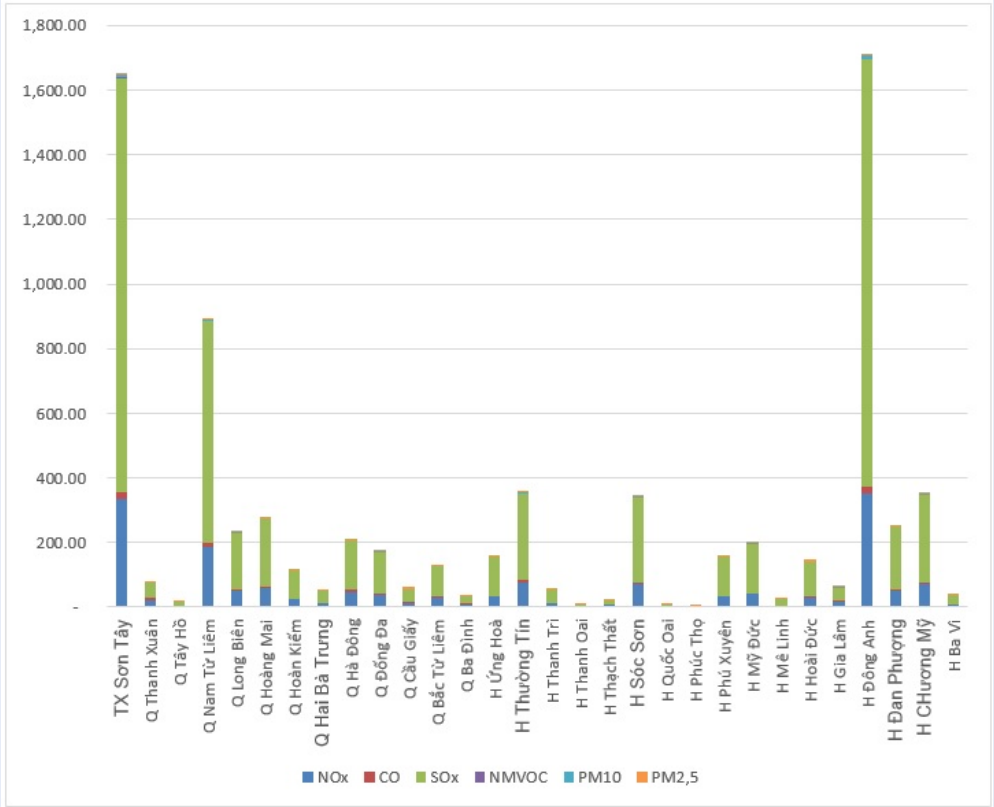
Ngành	Công nghệ	NOx	CO	SOx	NMVOC	TSP	$PM_{2.5}$	CH_4
Sản xuất xi măng (kg/tấn sản phẩm)	Công nghệ lò ướt (không kiểm soát)	-	-	0,3	-	-	4,64	-
	Công nghệ lò ướt xử lý bằng công nghệ ESP	-	-	0,3	-	-	0,25	-
	Công nghệ lò khô xử lý bằng cộng nghệ bộ lọc sợi vải	-	-	0,3	-	-	0,045	-
Sản xuất gạch (kg/tấn sản phẩm)	Công nghệ nghiền và sàng lọc (không kiểm soát)	-	-	-	-	-	-	-
	Lò nung (không kiểm soát)	1,46	4,2	-	-	-	0,44	-
Sản xuất kim loại (kg/tấn sản phẩm)	Sản xuất gang	0,076	1,34	3	0,12	-	0,04	-
	Sản xuất nhôm	2,15	135	15,1	0,02	-	1,48	-
	Sản xuất đồng	-	-	2.120	0,03	-	193	-
	Sản xuất chì	-	-	320	-	-	3,6	-
	Sản xuất kẽm	-	-	1.000	-	-	3,6	-
Đồ uống (kg/100 lít sản phẩm)	Bia	-	-	-	0,035	-	-	-
	Rượu	-	-	-	0,035	-	-	-
Thực phẩm (kg/tấn sản phẩm)	Thị, cá và gia cầm (chỉ nấu chín)	-	-	-	0,18 – 0,3	-	-	-
	Đường	-	-	-	10	-	-	-
	Bánh ngọt, bánh quy và ngũ cốc ăn sáng	-	-	-	1	-	-	-
	Bánh mì	-	-	-	4,5	-	-	-
	Thức ăn gia súc	-	-	-	1	-	-	-
	Rang xay cà phê	-	-	-	0,55	-	-	-

Nguồn: EMEP-EEA 2019, AIT 2012.

Bảng 5: Đánh giá kết quả tính toán phát thải các chất ONKK từ hoạt động công nghiệp của TP. Hà Nội so với TP. HCM, Tỉnh Vĩnh Phúc và TP. Cần Thơ

Địa phương	NOx	CO	SOx	NMVOC	PM10	PM2,5
Hà Nội	1.781,3	14.797,6	6.047,7	9.341,4	8.318,8	2.743,9
Hồ Chí Minh	4.395,1	27.194,1	8.689,5	11.135,7	-	2.021,9
Vĩnh Phúc	1.356	2.501	1.846	468	-	242
Cần Thơ	2.495	16.441	2.786	8.648	-	-

Đơn vị: tấn/năm



Hình 2: Tổng lượng phát thải theo từng chất trong mỗi quận huyện ở Hà Nội

KCNC Khu công nghệ cao
MICS-Asia Nghiên cứu so sánh giữa các mô hình cho châu Á
NMVOC Các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi không có khí mê tan (CH4)
ONKK Ô nhiễm không khí
VOC Các hợp chất hữu cơ bay hơi
VLXD Vật liệu xây dựng

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam đoan rằng không có xung đột lợi ích trong công bố bài báo "Nghiên cứu tính toán phát thải khí thải do hoạt động công nghiệp tại thành phố Hà Nội".

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIÁ

Tác giả Hồ Quốc Bằng chịu trách nhiệm chính trong phần lựa chọn phương pháp tính toán, thảo luận kết quả và viết bản thảo bài báo.
Tác giả Trần Thị Diễm Hà phân tích, nhận xét kết quả tính toán và đề xuất giải pháp.
Tác giả Trần Thị Hồng Hiển chịu trách nhiệm đi phỏng vấn, khảo sát các nhà máy công nghiệp trên địa bàn thành phố Hà Nộ.
Tác giả Huỳnh Thị Mỹ Duyên chịu trách nhiệm biên tập xử lý số liệu phỏng vấn.

Bảng 6: Phát thải các chất ONKK từ sử dụng nhiên liệu của nguồn công nghiệp chia theo quận, huyện của TP. Hà Nội

STT	Quận huyện	NOx	CO	SO2	NMVOC	PM10	PM2,5
1	TX Sơn Tây	334,67	19,27	1.282,17	2,24	9,78	4,76
2	Q Thanh Xuân	22,85	6,70	45,55	0,46	0,54	0,27
3	Q Tây Hồ	3,59	0,47	11,06	0,04	0,11	0,05
4	Q Nam Từ Liêm	186,02	13,81	683,75	1,39	5,44	2,61
5	Q Long Biên	50,42	4,67	174,87	0,41	1,51	0,70
6	Q Hoàng Mai	59,48	5,31	208,79	0,48	1,77	0,82
7	Q Hoàn Kiếm	24,44	2,03	87,00	0,19	0,73	0,34
8	Q Hai Bà Trưng	12,26	1,80	35,83	0,13	0,38	0,16
9	Q Hà Đông	47,79	5,80	153,15	0,46	1,43	0,64
10	Q Đống Đa	37,78	3,67	129,13	0,31	1,14	0,52
11	Q Cầu Giấy	13,76	1,97	40,74	0,14	0,44	0,20
12	Q Bắc Từ Liêm	29,40	3,76	92,19	0,29	0,89	0,39
13	Q Ba Đình	9,31	2,13	21,84	0,15	0,26	0,12
14	H Ứng Hoà	32,63	2,16	121,92	0,23	0,96	0,46
15	H Thường Tín	75,71	7,21	268,45	0,68	2,13	1,05
16	H Thanh Trì	12,78	1,76	38,47	0,13	0,39	0,17
17	H Thanh Oai	2,50	0,50	5,84	0,03	0,08	0,03
18	H Thạch Thất	6,49	2,02	11,11	0,13	0,17	0,08
19	H Sóc Sơn	70,60	4,79	263,62	0,51	2,07	1,00
20	H Quốc Oai	2,39	0,49	5,45	0,03	0,08	0,03
21	H Phúc Thọ	1,17	0,31	1,87	0,02	0,04	0,01
22	H Phú Xuyên	32,70	2,18	122,09	0,23	0,96	0,46
23	H Mỹ Đức	40,94	2,84	152,92	0,30	1,19	0,58
24	H Mê Linh	5,29	0,57	17,52	0,05	0,16	0,07
25	H Hoài Đức	30,77	3,10	106,49	0,28	0,88	0,42
26	H Gia Lâm	18,06	5,18	37,46	0,36	0,41	0,21
27	H Đông Anh	351,47	22,92	1.318,59	2,46	10,33	4,96
28	H Đan Phượng	52,26	3,67	193,13	0,38	1,55	0,74
29	H CHương Mỹ	72,89	5,13	269,23	0,52	2,16	1,03
30	H Ba Vì	8,06	0,75	27,75	0,06	0,24	0,11
	Tổng cộng	1.648,48	136,97	5.928,00	13,08	48,23	22,99

Đơn vị tính: Tấn/năm

Bảng 7: Tổng lượng phát thải từ hoạt động công nghiệp tại Hà Nội (tấn/năm)

Loại phát thải	NOx	CO	SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMVOC
Tổng phát thải do tiêu thụ nhiên liệu	1.648,48	136,97	5.928,00	48,23	22,99	13,08
Tổng phát thải do chất thải rắn	132,82	69,31	119,71	-	-	15,53
Phát thải quá trình sản xuất công nghiệp	-	14.591,36	-	8.270,55	2.720,86	9.312,84
Tổng	1.781,3	14.797,6	6.047,7	8.318,8	2.743,9	9.341,4

Bảng 8: Phát thải các chất ô nhiễm từ một số sản phẩm công nghiệp

Sản phẩm	Tổng khối lượng phát thải (tấn/năm)				
	SOx	NOx	CO	PM_{10}	$PM_{2.5}$
Giấy các loại	1.086,24	54,31	202,76	3.751,15	1.499,01
Gạch xây dựng	4.029,60	-	11.592,00	1.269,60	1.214,40
Bột nhẹ ($CaCO_3$)	-	-	-	63,80	7,45
Phân hóa học	10,62	955,80	2.796,60	3.186,00	-

Tác giả Nguyễn Viết Vũ chịu trách nhiệm khảo sát, tính toán phát thải và viết bản thảo bài báo.

Tác giả Nguyễn Thoại Tâm và Nguyễn Thị Thúy Hằng chịu trách nhiệm thu nhập số liệu từ Tổng cục Thống kê và tính toán phát thải.

Tác giả Vũ Hoàng Ngọc Khuê chịu trách nhiệm chính trong điều phối nghiên cứu, chọn hệ số phát thải và viết bản thảo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Thống kê thành phố Hà Nội, Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội tỉnh Hà Nội năm 2019, 30/12/2019. Hà Nội;.
2. Bộ TNMT. 2021. Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia 2016-2020;.
3. Cheng MM, Zhi GR, Tang W, Liu SJ, Dang HY, Guo Z et al. Air pollution emission from the underestimated households coal consumption source in China. Sci Total Environ. 2018;580:641-50;PMID: 28040225. Available from: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.12.143.
4. Li M, Zhang Q, Kurokawa JI, Woo JH, He K, Lu Z et al. MIX: a mosaic Asian anthropogenic emission inventory under the international collaboration framework of the MICS-Asia and HTAP. Atmos Chem Phys. 2017;17(2):935-63;Available from: 10.5194/acp-17-935-2017.
5. Huy LN, Oanh NTK. 'Development of national industrial emission inventory for Vietnam', Hội nghị và Triển lãm thường niên lần thứ. 2015;108 của Hiệp hội Quản lý Chất thải và Không khí (ACE 2015);.
6. Nguyen TKO, Lai NH, Permadi DA, Nhat Ha Chi N, Sothea K, Chitaporpan S et al. Emission inventories for air pollutants and greenhouse gases with emphasis on data management in the cloud. Torus. 2020;3:41-71;Available from: https://doi.org/10.1002/9781119720522.ch3.
7. thành U phố Hà Nội. Cổng thông tin điện tử thành phố Hà Nội. (tham khảo ngày; 1/10/2021);Available from: https://www.hanoi.gov.vn/.
8. Sở KHCN TP. HCM. 2017. Xây dựng bản đồ lan truyền ô nhiễm không khí cho hoạt động sản xuất và giao thông TP. HCM. Sở KHCN. Báo cáo tổng hợp 450 trang;.
9. Bộ TNMT. 2021. Công văn số 3051/ BTNMT-TCMT của Bộ Trưởng Bộ TNMT ngày 07/6/2021 V/v hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh;.
10. US EPA. Air emissions factors and quantification, AP-42: compilation of air emissions factors;.
11. Paskin N. Toward unique identifiers. Proc IEEE. 1999;87(7):1208-27;Available from: https://doi.org/10.1109/5.771073.
12. EMEP/EEA. Air pollutant emission inventory guidebook; 2013;.
13. IPCC. 006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories; 2006;Available from: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html.

Science & Technology Development Journal – Science of The Earth & Environment 5(SI3):13-24

Open Access Full Text Article

Air emission inventory for industry activities in Hanoi city

Ho Quoc Bang[1], Tran Thi Diem Ha[1], Tran Thi Hong Hien[1], Huynh Thi My Duyen[1], Nguyen Thoai Tam[1], Nguyen Thi Thuy Hang[1], Nguyen Viet Vu[2], Vu Hoang Ngoc Khue[1,*]

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

With a growing industry, Hanoi has been facing the challenge of air quality management. Monitoring results show that air pollution in Hanoi is mainly caused by dust pollution, especially $PM_{2.5}$ ultrafine dust. This is a very harmful dust to health, it is necessary to determine the cause and control solution. Therefore, this study has conducted an emission inventory for industrial activities in Hanoi city by surveying technology and fuel consumption to calculate emissions by emission factor. Emissions of NOKKs of an enterprise are calculated by the sum of 2 emissions which are Emissions by sector: calculated by multiplying the emission factor of each industry by the amount of products produced and Emissions when burning. fuel during production. From there, the overall picture of the city's industrial emissions is presented, the main sources of air pollution in industrial activities are identified, and solutions are proposed to manage the city's air quality. next time. Calculation results of emissions of air pollutants from industrial activities for NO_x, CO, SO_x, NMVOC, PM_{10}, $PM_{2.5}$ are respectively 1.781,3; 14.797,6; 6.047,7; 9.341,4; 8.318,8; 2.743,9 in tons per year. In which, Son Tay town, Nam Tu Liem district, Dong Anh and Thuong Tin are the localities that contribute the highest emissions.

Key words: Emission inventory, Air pollution, Industry, Ha Noi city, PM2.5

[1]*Institute for Environment and Resources, VNU-HCM*

[2]*Van Lang University*

Correspondence

Vu Hoang Ngoc Khue, Institute for Environment and Resources, VNU-HCM

Email: vhnk1304@gmail.com

History

- Received: 24-01-2022
- Accepted: 16-5-2022
- Published: 30-6-2022

DOI : 10.32508/stdjsee.v6i1.688

Check for updates

Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

Cite this article : Bang H Q, Ha T T D, Hien T T H, Duyen H T M, Tam N T, Hang N T T, Vu N V, Khue V H N. **Air emission inventory for industry activities in Hanoi city**. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*;5(SI3):13-24.