

XÂY DỰNG BỘ SỐ LIỆU PHÁT THẢI PHỤC VỤ MÔ HÌNH DỰ BÁO CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ Ở THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Kỳ Phùng¹, Nguyễn Quang Long², Nguyễn Văn Tín³

Tóm tắt: Ô nhiễm không khí là một vấn đề nghiêm trọng đối với các đô thị hiện nay, nhất là đô thị lớn như Tp.Hồ Chí Minh với dân số trên 10 triệu người, các nguồn phát thải không chỉ từ các khu công nghiệp mà còn đến từ hoạt động giao thông. Việc theo dõi diễn biến tình hình chất lượng không khí là một vấn đề cấp bách tại Tp.Hồ Chí Minh vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của người dân, do đó việc đưa ra những dự báo chất lượng không khí là rất cần thiết. Để nghiên cứu dự báo chất lượng không khí thì việc thu thập, thống kê và tính toán tải lượng phát thải từ các nguồn phát thải rất quan trọng và nó quyết định đến độ chính xác của mô hình dự báo chất lượng không khí. Bài báo này xây dựng bộ số liệu nguồn thải phục vụ mô hình dự báo chất lượng không khí ở Tp.Hồ Chí Minh từ các nguồn phát thải chính thu thập bao gồm: Giao thông, khu công nghiệp và các cơ sở sản xuất ngoài khu công nghiệp, từ đó xây dựng bộ dữ liệu nguồn phát thải đưa vào mô hình dự báo chất lượng không khí.

Từ khóa: Ô nhiễm không khí, CMAQ, PM2.5, PM10.

Ban Biên tập nhận bài: 10/9/2017 Ngày phản biện xong: 12/10/2017 Ngày đăng bài: 25/10/2017

1. Đặt vấn đề

Sự phát triển nhanh về kinh tế và tốc độ đô thị hóa kéo theo sự gia tăng dân số ở Tp.Hồ Chí Minh làm cho tình trạng ô nhiễm môi trường ngày càng tăng. Ô nhiễm không khí là một vấn đề môi trường rất được quan tâm hiện nay tại các thành phố lớn, đặc biệt ở Tp.Hồ Chí Minh - một đô thị có nhiều hoạt động công nghiệp và lưu lượng người tham gia giao thông lớn. Tuy nhiên, ô nhiễm không khí là loại ô nhiễm khó kiểm soát nhất, đặc biệt là ô nhiễm do giao thông do mức độ phức tạp của hoạt động giao thông. Để kiểm soát được loại ô nhiễm này thì sử dụng mô hình tính toán và dự báo chất lượng không khí là cần thiết để giúp cho các nhà quản lý điều hướng giao thông cũng như cảnh báo người dân tại các vị trí có chất lượng không khí kém.

Vấn đề đặt ra là phải thu thập cơ sở dữ liệu đầy đủ về các nguồn phát thải tại Tp. Hồ Chí Minh, trong đó các dữ liệu chính về phát thải chủ

yếu từ hai nguồn chính: Hoạt động công nghiệp (các công ty trong khu công nghiệp do HEPZA quản lý và các cơ sở sản xuất ngoài khu công nghiệp), và hoạt động giao thông.

Đề dữ liệu thu thập chính xác và đầy đủ bài báo sử dụng thu thập dữ liệu nguồn thải từ hoạt động công nghiệp được thu thập trực tiếp từ HEPZA (Ban quản lý các Khu chế xuất và công nghiệp Tp.Hồ Chí Minh). Các nguồn thải từ hoạt động giao thông được lấy từ các Camera giám sát giao thông của Ban quản lý Hàm Thủ Thiêm, khảo sát trực tiếp tại các tuyến đường và tham khảo của nghiên cứu trước đã khảo sát trước đó về hoạt động giao thông. Vì vậy dữ liệu thu thập phản ánh một cách đầy đủ các nguồn phát thải gây ô nhiễm không khí ở Tp.Hồ Chí Minh.

2. Số liệu và phương pháp thu thập

Đối với hoạt động giao thông:

Đầu tháng 1/2017, Sở giao thông vận tải công bố ứng dụng Cổng thông tin giao thông Tp.Hồ Chí Minh. Cổng thông tin quản lý hình ảnh giao thông trực tuyến thông qua hệ thống hơn 300 camera giao thông của Sở Giao thông vận tải liên tục trong 24 giờ trong ngày và 7 ngày trong tuần

¹Viện Khoa học và Công nghệ Tính toán

²Trường Đại học Khoa học Tự nhiên-Tp.HCM

³Phân viện Khoa học KTTV và BDKH

Email:kyphungng@gmail.com

để phục vụ người dân Thành phố. Nhóm nghiên cứu tiến hành lựa chọn 55 vị trí camera (Hình 1) để tiến hành khảo sát lưu lượng giao thông dựa theo các tiêu chí:

- + Phân bố đều trên các quận huyện trong thành phố.
- + Có chất lượng hình ảnh tốt và góc quan sát rộng.
- + Tránh chọn trùng nhiều camera trên 1 tuyến đường hay cùng 1 trục giao đường.

Thời gian thu thập những bản ghi camera trong thời gian từ ngày 18 - 24/7/2017, thời gian 24h/ngày từ ban quản lý Hàm Thủ Thiêm trực thuộc Sở Giao Thông vận tải Tp.Hồ Chí Minh để lưu trữ và tiến hành việc khảo sát lưu lượng xe cộ lưu thông.

Ngoài ra, do hệ thống camera tập trung chủ yếu ở các tuyến đường lớn và khu vực trung tâm Tp.Hồ Chí Minh, nhóm nghiên cứu cũng tiến hành khảo sát thực tế sát trên một số tuyến đường nằm ở ngoại vi Thành phố để đảm bảo số liệu phản ánh đúng hiện trạng lưu thông của khu vực Tp.Hồ Chí Minh. Tại mỗi tuyến đường được lựa chọn nhóm tiến hành khảo sát 12 tiếng/ngày (từ 6 giờ đến 19 giờ) và trong mỗi giờ thực hiện khảo sát đại diện 15 phút. Nhóm nghiên cứu sẽ quay phim trong khoảng thời gian 15 phút đại diện, bản ghi hình sẽ được lưu giữ và thực hiện đếm lưu lượng giao thông trên máy tính sau đó. Mỗi kiểm kê viên thực hiện quay phim 6 tiếng/ngày và đếm lượng phương tiện lưu thông dựa trên số video mình đã quay được.

Phương pháp thống kê xe được thực hiện như sau:

Các phương tiện được phân thành 6 nhóm dựa theo nghiên cứu về giao thông ở Hà Nội của tác giả Ngô Thọ Hùng [5] vì đặc điểm các loại hình di chuyển ở Hà Nội có nhiều điểm tương đồng như ở Tp.Hồ Chí Minh.

Đếm số lượng các loại hình di chuyển: xe máy, xe buýt, xe ô tô từ 4 -16 chỗ, xe ô tô ≥ 24 chỗ, xe tải, xe container. Sử dụng bảng tổng hợp để ghi nhận số lượng các loại phương tiện. Cộng lại sau mỗi 15 phút.

Trong quá trình thống kê lưu lượng xe, nhóm nghiên cứu đã xây dựng một phần mềm hỗ trợ cho quá trình đếm xe được chính xác và giảm thiểu các sai sót cũng như tăng tốc độ. Phần mềm gồm 2 phần chính - phím tắt gắn với từng loại xe và phím tăng tốc độ chạy video.

Bổ sung dữ liệu thống kê lưu lượng 141 tuyến đường từ đề tài “Thiết lập bản đồ lan truyền ô nhiễm không khí đối với hoạt động giao thông, sản xuất công nghiệp tại Tp.Hồ Chí Minh” Hồ Quốc Bằng [1].

Tính toán phát thải khí nhà kính theo khoảng cách di chuyển được mô tả trong công thức (1):

$$E_{i,m} = N_m * EF_{i,m} * VKT_m \quad (1)$$

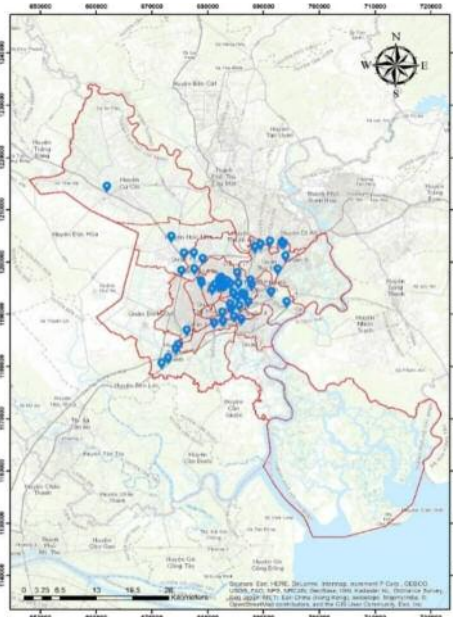
Trong đó:

$E_{i,m}$: tải lượng phát thải khí i của loại phương tiện m (g)

N_m : số lượng phương tiện m trên 1km di chuyển (xe)

$EF_{i,m}$: hệ số phát thải khí i của loại phương tiện m (g/km)

VKT_m : tổng chiều dài di chuyển của phương tiện



Hình 1. Vị trí các Camera giao thông

Đối với hoạt động Công nghiệp:

Quá trình điều tra khảo sát được thực hiện theo trình tự cập nhật thông tin tình hình hoạt

động của các doanh nghiệp thông qua cái báo cáo giám sát môi trường thuộc quản lý của HEPZA và chi cục bảo vệ môi trường Tp.Hồ Chí Minh. Sau khi cập nhật thông tin để bổ sung và hoàn chỉnh bộ số liệu nhóm nghiên cứu sẽ tiến hành tính toán tải lượng phát thải.

Các số liệu từ báo cáo giám sát môi trường có thể cập nhập liên tục 6 tháng/ 1 lần. Bên cạnh

các phát thải từ ống khói trong khu công nghiệp, nghiên cứu còn sử dụng thêm dữ liệu phát thải ống khói của các cơ sở nằm ngoài khu công nghiệp. Đây cũng là một nguồn phát thải rất quan trọng. Nghiên cứu sử dụng bộ số liệu kế thừa từ kết quả đề tài “Mô phỏng nồng độ PM10 tại khu vực Tp.Hồ Chí Minh và đánh giá tác động tới sức khỏe con người” của tác giả Hồ Quốc Bằng [1].

Bảng 1. Các khu công nghiệp điều tra khảo sát

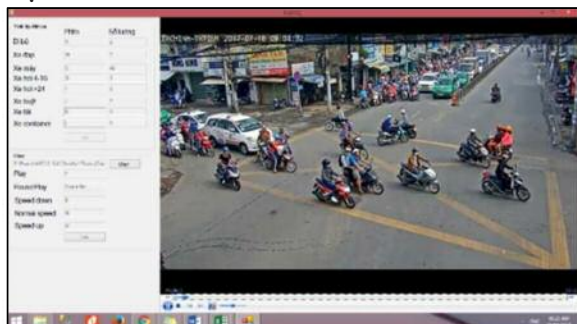
STT	KCN	STT	KCN
1	An hạ	9	Khu chế xuất Linh Trung 1-2
2	Bình Chiểu	10	Tân Bình
3	Bình Tân	11	Tân Tạo
4	Cát Lát 1-2	12	Tân Thới Hiệp
5	Đông Nam	13	Tân Thuận
6	Hiệp Phước	14	Tây Bắc Củ Chi
7	Lê Minh Xuân	15	Vĩnh lộc
8	Tân Phú trung		

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kết quả thu thập số liệu giao thông

Thông kê lưu lượng xe:

Đối với camera từ Trung tâm quản lý hầm Thủ Thiêm, do camera thường nằm ở vị trí giao lộ và ở phía trên cao, nên sẽ được đánh số quy ước hướng di chuyển của xe trên mỗi tuyến đường và sẽ thực hiện việc thống kê lưu lượng xe lần lượt theo từng hướng để đảm bảo việc chính xác thông qua sử dụng phần mềm hỗ trợ đếm các loại xe.



Hình 3. Công cụ hỗ trợ thống kê lưu lượng xe



Hình 2. Bản đồ vị trí các ống khói ngoài khu công nghiệp

Kết quả thống kê số lượng từng loại xe tại các tuyến đường chính ở Tp.Hồ Chí Minh, trong đó có thể thấy xe máy chiếm phần lớn lưu lượng lưu thông (80,46%), tiếp đến là xe hơi (11,23%), xe tải (4,59%).

Hình 4 cho thấy phân bố lưu lượng xe theo giờ trên tuyến đường Điện Biên Phủ. Lưu lượng xe sẽ có 2 lần có xu hướng tăng lên trong ngày tương ứng với 2 giờ cao điểm 7 - 8h và 17 - 18h, tỷ lệ xe máy lưu thông chiếm tỷ lệ rất cao so với với các loại phương tiện còn lại. Vào khoảng khung giờ 0h - 5h thì tỷ lệ lưu thông của xe container tăng lên, do đây tuyến đường Điện Biên Phủ là tuyến lưu thông của xe container vào thành phố và chỉ được phép vào trong khung giờ đó.

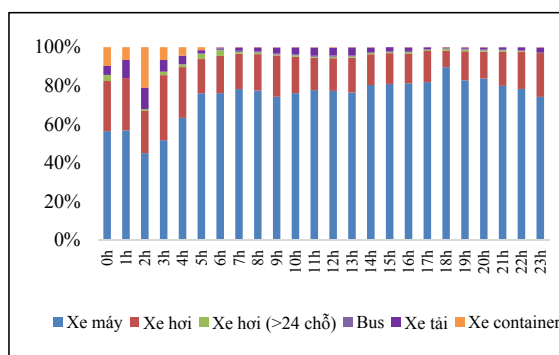
Về tỷ trọng lưu thông theo giờ, lưu lượng xe tập trung phần lớn từ 6h sáng đến 20h tối, lưu lượng xe cao nhất lúc 7h - 8h sáng và 17h - 18h chiều, thời gian lưu thông ít nhất là từ 23h - 4h

sáng hôm sau.

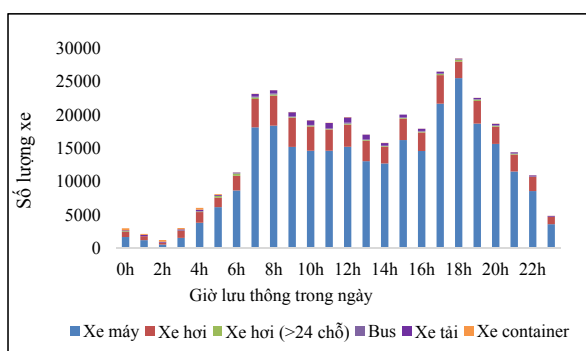
Để phù hợp với hiện trạng giao thông của Tp.Hồ Chí Minh, nghiên cứu đã tổng hợp hệ số phát thải từ 4 đề tài “Phát triển hệ số phát thải và kiểm kê phát thải cho xe máy và xe hơi 4-16 chỗ cho khu vực đô thị ở Việt Nam” [2]; “Mô phỏng nồng độ PM10 tại khu vực Tp.Hồ Chí Minh và đánh giá tác động tới sức khỏe con người” [1]; “Nghiên cứu xây dựng hệ số phát thải chất ô

nhiễm từ phương tiện giao thông đường bộ phù hợp với điều kiện của Tp.Hồ Chí Minh” [3]; “Điều tra hệ số phát thải PM2.5 ven đường” [4]. Các hệ số phát thải sẽ được đồng nhất về đơn vị (g/km) để thuận tiện cho quá trình tính toán.

Từ số liệu lưu lượng phương tiện giao thông nhóm nghiên cứu tính toán tải lượng phát thải từ hoạt động giao thông làm dữ liệu đầu vào cho mô hình dự báo chất lượng không khí.

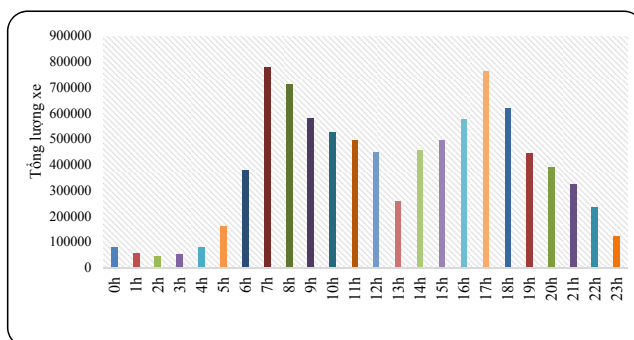


(a)



(b)

Hình 4. Biểu đồ số lượng xe lưu thông (a) và tỷ lệ lưu thông từng loại xe (b) trên đường Điện Biên Phủ



Hình 5. Biểu đồ phân bố tổng phương tiện lưu thông trong ngày theo khung giờ trung bình

Bảng 2. Hệ số phát thải của từng nhóm phương tiện giao thông Tp.Hồ Chí Minh

Loại xe	CO ₂ (g/km)	CH ₄ (g/km)	NO _x (g/km)	PM ₁₀ (g/km)	PM _{2.5} (g/km)
Xe máy	29.68	0.053	0.0021	0.2	0.025
Xe hơi 4-16 chỗ	230.67	0.105	0.015	0.07	0.388
Xe ≥ 24 chỗ và xe tải	318	0.15	0.0197	1.6	0.388
Xe buýt và container	763.2	0.36	0.0146	236	0.388

Bảng 3. Tổng phát thải

	Tổng phát thải (Tấn/ngày)				
	CO ₂ (tấn)	CH ₄ (Tấn)	NO _x (Tấn)	PM ₁₀ (Tấn)	PM _{2.5} (Tấn)
Xe máy	806.56	1.44	0.06	5.44	0.68
Xe hơi 4-16 chỗ	828.19	0.38	0.05	0.25	1.39
Xe ≥ 24 chỗ và xe tải	503.78	0.24	0.03	2.53	0.61
Xe buýt và container	383.38	0.18	0.01	118.55	0.19

3.2. Phát thải công nghiệp

Thông tin cần thu thập các nguồn thải công nghiệp lấy từ HEPZA bao gồm.

- Loại hình nhà máy sản xuất;
- Số liệu đo từ ống khói, lò hơi của các công ty;
- Kích thước, độ cao ống khói;
- Vị trí địa lý của ống khói (tọa độ);
- Loại hình hoạt động công nghiệp;
- Hoạt động đốt (cấu hình, điều kiện hoạt động, đặc điểm kỹ thuật, nhiên liệu tiêu thụ);
- Nguyên liệu được sử dụng trong quá trình sản xuất;
- Số giờ hoạt động mỗi năm/mùa.

Từ đó nhóm nghiên cứu tính toán tải lượng phát thải (đối với công ty không có số liệu đo ở

ống khói) cho từng công ty trong các khu công nghiệp.

Bảng 4 minh họa kết quả thu thập tải lượng phát thải một số chất tại các công ty ở KCN Lê Minh Xuân, Bình Chiểu, Cát Lái. Các chất ô nhiễm chính bao gồm bụi, NO_x, SO₂, CO, cùng với các thông tin về tọa độ của nguồn thải sẽ được đưa vào cơ sở dữ liệu tính toán của mô hình dự báo chất lượng không khí. Hiện nay tại hầu hết các công ty trong khu công nghiệp đều có số liệu đo các chất ô nhiễm từ ống khói và lò hơi, tuy nhiên một số công ty chưa có các số liệu nhóm nghiên cứu tiến hành tính toán tải lượng dựa trên lượng nhiên liệu sử dụng của công ty đó.

Bảng 4. Tải lượng phát thải tại một số công ty

Công ty	KCN	Vị trí đo	Chất ô nhiễm (mg/m ³)			
			Bụi	NO _x	SO ₂	CO
Sapa	BC	Lò hơi	18	3,8	19	32
Toàn Thắng	BC	Ống khói	160	437	12	104
Dofico	BC	Ống khói	124	364	85,7	296
Tân Á	BC	Lò hơi	140	20,9	492	986
TE-1 VN	BC	Ống khói	124	236	75	990
Shang One	LMX	Ống khói	96,1	22	82	415
Yung Chang	LMX	Ống khói	125,6	173	15,7	278
Cty 3 /2	CL	Ống khói	40	29,5	2,62	3,4
Vinh Nam	TB	Ốngkhói	152	163	119	207
Trí Việt	TB	Ống khói	71,5	163	92,8	527
Nam Phát	TB	Ống khói	182	33	<1	905

BC: KCN Bình Chiểu, LMX: KCN Lê Minh Xuân, CL: KCN Cát Lái TB: KCN Tân Bình

Kết hợp với số liệu thu thập từ nghiên cứu của Hồ Quốc Bằng [1] đối với nguồn thải ngoài khu công nghiệp bài báo đã tổng hợp được hầu hết các nguồn dữ liệu phát thải từ hoạt động công nghiệp ở Tp.Hồ Chí Minh.

4. Kết luận

Bài báo đã tiến hành thu thập các nguồn thải chính ở Tp.Hồ Chí Minh từ hai hoạt động chính là hoạt động giao thông và sản xuất công nghiệp, tính toán tải lượng phát thải phục vụ cho mô hình dự báo chất lượng không khí ở Tp.Hồ Chí Minh.

Đối với hoạt động giao thông nhóm nghiên cứu đã thu thập lưu lượng giao thông từ Camera quan sát giao thông, đồng và đồng thời bổ khuyết số liệu tại các vị trí không có camera quan sát từ

khảo sát thực tế và từ các nghiên cứu trước đây.

Đối với hoạt động sản xuất công nghiệp nhóm nghiên cứu đã tiến hành thu thập tại lượng phát thải tại các ống khói, lò hơi của các công ty trong khu công nghiệp do HEPZA quản lý, các công ty không có số liệu đo tải lượng phát thải được tính toán từ lượng nhiên liệu sử dụng.

Đối với hoạt động sản xuất ngoài khu công nghiệp bài báo kế thừa số liệu từ nghiên cứu của tác giả Hồ Quốc Bằng.

Từ các số liệu nguồn thải trên đã thể hiện khá đầy đủ các nguồn phát thải gây ô nhiễm không khí tại Tp.Hồ Chí Minh, từ đó làm cơ sở dữ liệu đầu vào tin cậy cho mô hình dự báo chất lượng không khí.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bang Quoc Ho (2017), *Modeling PM10 in Ho Chi Minh City, Vietnam and evaluation of its impact on human health*, Sustainable Environment Research, number 27(2), tr. 95-102.
- [2]. H. D. Tung, H. Y. Tong, W. T. Hung, N. T. N. Anh (2011), *Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam*, Science of The Total Environment, số 409(14), tr. 2761-2767.
- [3]. Hồ Minh Dũng, Đinh Xuân Thắng (2010), *Nghiên cứu xây dựng hệ số phát thải chất ô nhiễm không khí từ phương tiện giao thông đường bộ phù hợp với điều kiện Tp. Hồ Chí Minh*.
- [4]. Nguyen Giang, Nguyen Thi Oanh (2010), *Roadside PM 2.5 and BTEX Air Quality in Ho Chi Minh City and Inverse Modeling for Vehicle Emission Factor*.
- [5]. Ngo Tho Hung, Matthias Ketzel, Steen Solvang Jensen, Nguyen Thi Kim Oanh (2010), *Air Pollution Modeling at Road Sides Using the Operational Street Pollution Model A Case Study in Hanoi, Vietnam*, Journal of the Air & Waste Management Association, số 60 (11), tr. 1315-1326.

**DEVELOPING EMISSION DATA FOR AIR QUALITY FORECASTS MODEL
IN HO CHI MINH CITY**

Nguyen Ky Phung¹, Nguyen Quang Long², Nguyen Van Tin³

¹Institute of Computational Science and Technology

²University of Science - Ho Chi Minh city

³Sub-Institute of Climate Change

Abstract: Air pollution has been an important issue for urban areas today, especially in large cities like Ho Chi Minh City, which has a population of more than 10 million people, and sources of emission are not only from industrial parks but most of them come from traffic. Monitoring the quality of air quality has become an urgent and necessary issue in Ho Chi Minh City since it directly affects people's health. therefore, the introduction of air quality information is essential. In order to study air quality forecasts, it is important to collect, calculate the discharged load from emission sources lead to the accuracy of the air quality forecasts model. This study develops emission inventory for the air quality forecasts model in Ho Chi Minh City from the main sources including: transportation, industrial zones and production facilities outside the industrial zones, to build the emission inventory set for the air quality forecasts model.

Keywords: Emission inventory, transport pollution, industry pollution.