

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

**ỨNG DỤNG MÔ HÌNH AERMOD VÀ KỸ THUẬT GIS
MÔ PHỎNG CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ
TẠI KHU VỰC SÔNG THỊ VẢI**

Họ và tên sinh viên: NGUYỄN THỊ HỒNG NHUNG

Ngành: Hệ thống thông tin địa lý

Niên khóa: 2012 - 2016

Tháng 6/2016

**ỨNG DỤNG MÔ HÌNH AERMOD VÀ KỸ THUẬT GIS
MÔ PHỎNG CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ
TẠI KHU VỰC SÔNG THỊ VẢI**

Tác giả

NGUYỄN THỊ HỒNG NHUNG

Khóa luận được đệ trình để đáp ứng yêu cầu
cấp bằng Kỹ sư ngành Hệ Thống Thông Tin Địa Lý

Giáo viên hướng dẫn:

TS. Hồ Quốc Bằng

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 6 năm 2016

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian học tập, nghiên cứu và thực hiện luận văn tốt nghiệp này, tôi đã nhận được sự giúp đỡ, động viên, chỉ bảo tận tình của quý thầy cô, các cơ quan, gia đình và bạn bè. Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn đến:

- Quý thầy cô trường Đại Học Nông Lâm Tp.HCM đã dạy, đào tạo trong suốt 04 năm qua.
- Thầy TS. Hồ Quốc Bằng – Trưởng phòng Ô nhiễm không khí và Biến đổi khí hậu, viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG – HCM đã tận tình hướng dẫn thực hiện luận văn này.
- Chị Khuê, anh Phước – Phòng Ô nhiễm không khí và Biến đổi khí hậu, Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG – HCM đã tận tình chỉ dẫn, hỗ trợ thực hiện luận văn này.
- Thầy PGS.TS Nguyễn Kim Lợi, các thầy cô trong Bộ môn Tài nguyên và GIS, đã tận tình giảng dạy truyền đạt kiến thức cho tôi trong thời gian học tập tại trường.
- Gia đình, bạn bè, đặc biệt phòng 27b-Cư xá B- Đại học Nông Lâm Tp HCM đã động viên, và giúp đỡ trong suốt thời gian qua.

Xin chân thành cảm ơn!

Nguyễn Thị Hồng Nhung
Khoa Môi trường và Tài nguyên
Trường Đại Học Nông Lâm TP.Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Khóa luận tốt nghiệp “Ứng dụng mô hình AERMOD và kỹ thuật GIS mô phỏng chất lượng không khí tại khu vực sông Thị Vải” đã được thực hiện trong khoảng thời gian từ ngày 01/03/2016 đến ngày 31/05/2016.

Khu vực sông Thị Vải rất thuận lợi về giao thông, cảng biển nên thu hút nhiều nhà đầu tư. Trên lưu vực sông Thị Vải có nhiều KCN đang hoạt động như: KCN Nhơn Trạch 1, 2, 3, 4, KCN Gò Dầu, Cái Mép, Mỹ Xuân A, Phú Mỹ 3. Và nhiều dự án công nghiệp khác đang được đề xuất. Với sự phát triển ngành công nghiệp, kéo theo những vấn đề khó khăn về công tác quản lý môi trường. Do đó việc đánh giá chất lượng không khí là rất cần thiết. Mục tiêu của đề tài là mô phỏng chất lượng không khí, từ đó đánh giá và thành lập bản đồ chất lượng không khí khu vực nghiên cứu năm 2014. Dữ liệu cần thiết cho nghiên cứu bao gồm: thông tin về 50 điểm nguồn ; thông số về các chất SO_2 , CO, NO_x , TSP, THC/VOC và dữ liệu khí tượng. Điểm nguồn được chia thành 2 cụm: cụm 1 phân bố tập trung ở KCN Nhơn Trạch; cụm 2 tập trung chủ yếu KCN Gò Dầu, Mỹ Xuân A. Kết quả chạy mô hình lan truyền ô nhiễm không khí AERMOD cho thấy trong năm 2014, tại khu vực nghiên cứu mức độ lan truyền không khí trên khu vực nghiên cứu diễn biến khá phức tạp, phân bố nồng độ các chất SO_2 , CO, NO_x , TSP, THC/VOC ở bán kính 1000m về hướng Bắc (so với điểm nguồn thải) cao hơn và cao nhất so với các hướng còn lại, về hướng Tây Nam là thấp nhất. Riêng nồng độ THC/VOC thấp nhất tập trung về hướng Đông Nam. Nguyên nhân do khu vực nghiên cứu nằm ở vị trí địa lý chịu ảnh hưởng của gió tín phong quanh năm, kết hợp với yếu tố địa hình phía Đông giáp biển, phía Tây là đồi núi thấp. Do đó khu vực này thường xuyên có gió Tây Nam và Đông Nam. Kết quả phân bố nồng độ các chất ô nhiễm ở 2 cụm, không có sự khác biệt nhiều. Các chất gây ô nhiễm như: SO_2 , CO, NO_x , TSP ở cụm 1 thấp hơn cụm 2, nhưng sự chênh lệch giữa 2 cụm không vượt quá $1(\mu g/m^3)$. Chất gây ô nhiễm THC/VOC ở cụm 1 cao hơn cụm 2, cao hơn $0,1(\mu g/m^3)$. Do các yếu tố tự nhiên như địa hình, vị trí địa lý, khí tượng không có sự khác biệt lớn ở 2 cụm điểm nguồn thải và loại nguồn thải chủ yếu là lò Đốt, lò Hơi, lò Sấy. Kết quả kiểm định mô hình AERMOD với chất NO_x và CO như sau: hệ số tương quan R^2 là $0,9(NO_x)$ và $0,9(CO)$; chỉ số NSI là $0,6(NO_x)$ và $0,7(CO)$ nằm trong khoảng giá trị chấp nhận. Tuy nhiên mặt hạn chế là không kiểm định được các chất sau: SO_2 , TSP,

THC/VOC. Cuối cùng tiến hành so sánh kết quả nồng độ các chất SO_2 , CO, NO_x , TSP, THC/VOC với quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (QCVN 05: 2013/BTNMT). Cho thấy các thông số đều thấp hơn so với quy chuẩn. Do đó chất lượng không khí tại khu vực nghiên cứu tốt.

MỤC LỤC

DANH MỤC VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	viii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	ix
CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU	1
1.1. Đặt vấn đề.....	1
1.2. Mục tiêu nghiên cứu.....	2
1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	2
1.3.1. Đối tượng nghiên cứu	2
1.3.2. Phạm vi nghiên cứu	2
1.4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn.....	3
1.4.1. Ý nghĩa khoa học	3
1.4.2. Ý nghĩa thực tiễn.....	3
CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
2.1. Tổng quan về chất lượng không khí.....	4
2.1.1. Những thuật ngữ chất lượng không khí xung quanh	4
2.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng không khí	4
2.2. Giới thiệu sơ lược về các chất nghiên cứu (CO, SO ₂ , NO _x , TSP, THC/VOC).....	5
2.3. Tổng quan về mô hình AERMOD	8
2.3.1. Giới thiệu về mô hình AERMOD.....	8
2.3.2. Nguyên lý của mô hình AERMOD.....	9
2.4. Tổng quan về khu vực nghiên cứu	10
2.4.1. Điều kiện tự nhiên.....	10
2.4.2. Tình hình chất lượng không khí trên khu vực nghiên cứu.....	12
2.5. Một số nghiên cứu trong và ngoài nước.....	13
CHƯƠNG 3. DỮ LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	15
3.1. Dữ liệu nghiên cứu	15
3.1.1. Cấu trúc dữ liệu đầu vào cho mô hình AERMOD.....	15
3.1.2. Thông tin điểm nguồn phát thải	20
3.2. Phương pháp nghiên cứu.....	25

3.2.1. Sơ đồ quy trình phương pháp nghiên cứu.....	25
3.2.2. Phương pháp mô hình AERMOD.....	26
3.2.3. Phương pháp kiểm định mô hình.....	27
3.2.4. Phương pháp công cụ GIS	28
CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	30
4.1. Kết quả kiểm định mô hình AERMOD.....	30
4.1.1. Thông số kiểm định	30
4.1.2. Kết quả kiểm định.....	30
4.2. Kết quả mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí.....	31
4.2.1. Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của SO ₂ năm 2014.....	33
4.2.2. Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014	35
4.2.3. Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của NO _x năm 2014	37
4.2.4. Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014	39
4.2.5. Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của THC/VOC năm 2014	41
CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ	44
5.1. Kết luận	44
5.2. Kiến nghị	44
TÀI LIỆU THAM KHẢO	46

DANH MỤC VIẾT TẮT

AERMAP	: AMS/EPA Regulatory Map (Công cụ địa hình)
AERMET	: AMS/EPA Regulatory meteorology (Công cụ khí tượng)
AERMIC	: AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee (Mô hình phân tán)
AERMOD	: AMS/EPA Regulatory Model (Mô hình Lan truyền ô nhiễm không khí)
ASM	: American Meteorological Society (Hiệp hội khí tượng Mỹ)
BTNMT	: Bộ Tài nguyên Môi trường
CTV	: Cộng tác viên
ĐHQG	: Đại học Quốc Gia
EPA	: United States Environmental Protection Agency (Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ)
GIS	: Geographic Information System (Hệ thống thông tin địa lý)
GPS	: Global Positioning System (Hệ thống định vị toàn cầu)
TP HCM	: Thành phố Hồ Chí Minh
KCN	: Khu công nghiệp
QCVN	: Quy chuẩn Việt Nam
TAMP	: The Air Pollution Model (Mô hình ô nhiễm không khí)
TCVN	: Tiêu chuẩn Việt Nam
UBND	: Ủy Ban Nhân Dân
TSP	: Tổng bụi lơ lửng
VOC	: Volatile Organic Compounds (tạm dịch là hàm lượng các chất hữu cơ độc hại dễ bay hơi)
THC	: Total hydrocarbons (Tạm dịch là tổng khí thải hydrocarbon)

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1: Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu.....	11
Hình 3.1: Cấu trúc dữ liệu của tập tin (*.sfc)	18
Hình 3.2: Cấu trúc dữ liệu của tập tin (*.pfc).....	18
Hình 3.3: Bản đồ vị trí 50 điểm nguồn tại khu vực nghiên cứu	20
Hình 3.4: Tiến trình thực hiện nghiên cứu	25
Hình 4.1: Phân chia hướng theo độ	32
Hình 4.2: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của SO ₂ năm 2014 (cụm 1)	33
Hình 4.3: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của SO ₂ năm 2014 (cụm 2)	33
Hình 4.4: Bản đồ hiện trạng nồng độ trung bình 1 giờ của SO ₂ năm 2014.....	34
Hình 4.5: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014 (cụm 1)	35
Hình 4.6: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014 (cụm 2)	35
Hình 4.7: Bản đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014.....	36
Hình 4.8: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của NO _x năm 2014 (cụm 1).....	37
Hình 4.9: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của NO _x năm 2014 (cụm 2).....	37
Hình 4.10: Bản đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của NO _x năm 2014.....	38
Hình 4.11: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014 (cụm 1).....	39
Hình 4.12: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014 (cụm 2).....	39
Hình 4.13: Bản đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014	40
Hình 4.14: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của THC/VOC năm 2014 (cụm 1).....	41
Hình 4.15: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của THC/VOC năm 2014 (cụm 2).....	41
Hình 4.16: Bản đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của THC/VOC năm 2014.....	42

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1: Danh sách các xã, thị trấn thuộc khu vực nghiên cứu	11
Bảng 3.1: Thông tin vị trí về điểm nguồn.....	21
Bảng 3.2: Thông số phát thải của các điểm nguồn	23
Bảng 3.3: Giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh	29
Bảng 4.1: Kết quả kiểm định mô hình AERMOD với thông số NO _x	30
Bảng 4.2: Kết quả kiểm định mô hình AERMOD với thông số CO	31

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU

1.1. Đặt vấn đề

Việt Nam là quốc gia có địa hình đa dạng, điều kiện khí hậu và thời tiết thay đổi từ Bắc vào Nam, tỷ lệ che phủ rừng chiếm hơn 40% diện tích lãnh thổ. Các yếu tố tự nhiên này cùng với quá trình phát triển kinh tế, xã hội đã chi phối rất lớn đến chất lượng môi trường không khí. Công nghiệp hóa, đô thị hoá phát triển với quy mô dân số đô thị ngày càng cao, tốc độ gia tăng các phương tiện giao thông cá nhân ngày càng lớn, cùng với phát triển cơ sở hạ tầng, các hoạt động khai thác khoáng sản, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp và làng nghề được đẩy mạnh đã tạo những sức ép lớn đối với môi trường nói chung và môi trường không khí nói riêng. Chính vì vậy, việc đánh giá, phân tích nguyên nhân, hiện trạng, tác động và xu hướng các vấn đề có liên quan đến môi trường không khí tại Việt Nam sẽ hỗ trợ cho việc xem xét điều chỉnh, bổ sung các chính sách, kế hoạch và giải pháp nhằm bảo vệ môi trường không khí (Trung tâm Quan trắc Môi trường, 2013).

Nguồn thải từ KCN là một trong những tác nhân quan trọng chi phối đến chất lượng không khí. Công nghiệp hoá càng phát triển thì nguồn thải gây ô nhiễm môi trường không khí càng nhiều, áp lực làm biến đổi chất lượng không khí theo chiều hướng xấu càng lớn, yêu cầu bảo vệ môi trường không khí càng quan trọng.

Sông Thị Vải chảy qua ranh giới giữa Đồng Nai và Bà Rịa - Vũng Tàu. Sông được bắt nguồn từ huyện Long Thành, chảy theo hướng Đông Nam, qua Nhơn Trạch, đến huyện Tân Thành đổi hướng theo hướng Nam đổ ra biển tại vịnh Gành Rái. Khu vực sông Thị Vải rất thuận lợi về giao thông, cảng biển nên thu hút nhiều nhà đầu tư. Trên khu vực sông Thị Vải có nhiều KCN đang hoạt động như: KCN Nhơn Trạch 1, 2, 3, 4; Gò Dầu; Cái Mép; Mỹ Xuân A, A2, B1; Phú Mỹ 1, 3.

Theo số liệu thống kê quan trắc tại 16 KCN trên địa bàn tỉnh Đồng Nai, nhiều KCN chất lượng môi trường không khí bị ô nhiễm, có thể gây ảnh hưởng đến sức khoẻ của người dân. Cụ thể, qua quan trắc tự động tại 34 vị trí của 16 KCN đã cho kết quả các thông số môi trường không khí không đạt quy chuẩn và có thể gây tác động đến sức khoẻ con người vượt từ 1 đến hơn 9 lần so với quy định. Tại KCN tập trung Nhơn

Trạch (huyện Nhơn Trạch) thông số bụi tổng hợp vượt 2,56 lần so với quy chuẩn cho phép (Thông tấn xã Việt Nam, 2013).

Diễn biến tình hình ô nhiễm không khí do các hoạt động của KCN trên khu vực sông Thị Vải ngày càng trở nên phức tạp và là một vấn đề cấp bách, đang được các phương tiện thông tin đại chúng đề cập tới rất nhiều. Việc đánh giá chất lượng không khí dựa theo phương pháp trước đây chỉ mang ở cấp độ số liệu, tại vị trí lấy mẫu ô nhiễm, tuy nhiên ngày nay cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ mô hình lan truyền ô nhiễm AERMOD và GIS đã giúp chúng ta đánh giá một cách tổng quát về bức tranh toàn cảnh về vấn đề ô nhiễm. Chính vì vậy, đề tài "*Ứng dụng mô hình AERMOD và kỹ thuật GIS mô phỏng chất lượng không khí tại khu vực sông Thị Vải*" đã được thực hiện.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu chung của đề tài là mô phỏng chất lượng không khí cho khu vực nghiên cứu từ đó đánh giá và thành lập bản đồ chất lượng không khí do hoạt động công nghiệp khu vực sông Thị Vải. Đề tài tập trung nghiên cứu vào các mục tiêu cụ thể sau:

- Tìm hiểu, ứng dụng mô hình AERMOD mô phỏng lan truyền chất lượng không khí của các nhà máy tại khu vực nghiên cứu.
- Sử dụng kỹ thuật GIS thành lập bản đồ mô phỏng chất lượng không khí của khu vực sông Thị Vải.

1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1.3.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các thông số SO_2 , CO, NO_x , TSP, THC/VOC từ nhà máy, KCN.

1.3.2. Phạm vi nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu gồm các xã, thị trấn thuộc một phần lưu vực sông Thị Vải: một phần thuộc tỉnh Đồng Nai (gồm 07 xã, 1 thị trấn) và một phần thuộc tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu (gồm 01 xã), thuộc 03 huyện giáp nhau là: huyện Nhơn Trạch, Long Thành thuộc tỉnh Đồng Nai và huyện Tân Thành thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

1.4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

1.4.1. Ý nghĩa khoa học

Nghiên cứu ứng dụng mô hình AERMOD và GIS để thành lập bản đồ phân bố ô nhiễm không khí là tiền đề, cơ sở cho việc phát triển khai thác và áp dụng mô hình AERMMOD trên nhiều địa bàn tương tự.

1.4.2. Ý nghĩa thực tiễn

Xây dựng bản đồ chất lượng không khí giúp cho các nhà quản lý môi trường dễ dàng phân tích, theo dõi từ đó đưa ra các biện pháp quản lý môi trường tối ưu.

CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. Tổng quan về chất lượng không khí

2.1.1. Những thuật ngữ chất lượng không khí xung quanh

Theo TCVN 5966:1995 về chất lượng không khí - những vấn đề chung - thuật ngữ, những thuật ngữ về chất lượng không khí xung quanh được giải nghĩa như sau:

Không khí xung quanh: là không khí ngoài trời mà con người, thực vật, động vật hoặc vật liệu có thể tiếp xúc với nó.

Chất lượng không khí xung quanh: là trạng thái của không khí xung quanh được biểu thị bằng độ nhiễm bẩn.

Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh: Chất lượng không khí xung quanh được qui định có tính pháp lí, thường được xác định thống kê bằng cách đặt một giới hạn nồng độ của một chất ô nhiễm không khí trong một thời gian trung bình qui định.

2.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng không khí

Chất lượng không khí xung bị ảnh hưởng bởi các yếu tố tự nhiên và con người (Đình Xuân Thắng, 2007). Trong đó yếu tố con người là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất.

a) Yếu tố tự nhiên

- Ảnh hưởng của gió: Gió gây ra dòng chảy rối của không khí ở lớp sát mặt đất. Nhờ có gió chất ô nhiễm được khuếch tán rộng ra làm cho nồng độ chất ô nhiễm giảm xuống rất nhiều so với ban đầu. Tốc độ gió càng lớn thì thể tích không khí trong một đơn vị thời gian càng lớn và nồng độ các chất càng nhỏ hơn. Nồng độ các chất gây ô nhiễm phụ thuộc theo hướng gió cường độ, tốc độ của dòng khí. Điều kiện tối ưu nhất để ô nhiễm không khí cao là khi có gió yếu, vì trong trường hợp này dịch chuyển có trật tự theo phương ngang và khuếch tán rối là yếu nhất.

- Ảnh hưởng của nhiệt độ: Sự lan truyền chất ô nhiễm theo phương thẳng đứng trong không khí chủ yếu phụ thuộc vào mức độ ổn định của khí quyển. Đối lưu tự do gây ra sự phát tán mạnh của chất ô nhiễm theo thể tích và độ dày của lớp xáo trộn. Do vậy, tốc độ xáo trộn tăng khi bầu trời quang mây hoặc nắng vào mùa hè. Và ngược lại, vì vậy nhiệt độ ảnh hưởng lớn đến chất lượng không khí.

- Ảnh hưởng của độ ẩm và mưa: Trong điều kiện độ ẩm lớn, các chất lơ lửng trong không khí có thể liên kết với nhau thành các hạt to hơn và rơi nhanh xuống đất.

Từ mặt đất, các vi sinh vật phát tán vào không khí, độ ẩm lớn tạo điều kiện vi sinh vật phát triển nhanh chóng trong không khí lan truyền đi xa, truyền nhiễm bệnh. Độ ẩm còn có các tác dụng hóa học với các chất khí thải công nghiệp, ví dụ SO_2 , SO_3 hóa hợp với hơi nước trong không khí tạo thành H_2SO_3 và H_2SO_4 .

Mưa có tác dụng làm sạch môi trường không khí nhưng các hạt mưa kéo theo các hạt bụi và hòa tan một số chất độc hại rồi rơi xuống đất, gây ô nhiễm đất và ô nhiễm nước. Mưa làm sạch bụi ở các lá cây, đó đó làm tăng khả năng hút bụi của các dải cây xanh cách ly bảo vệ khu dân cư.

- Ảnh hưởng của địa hình: Phát tán chất ô nhiễm có biểu hiện phụ thuộc vào địa hình rất rõ nét bởi vì phân bố hướng và tốc độ gió, nhiệt độ rất khác so với địa hình vùng bằng phẳng hay đồi núi, thung lũng.

b) Yếu tố con người

Con người là một trong những yếu tố rất quan trọng, có sức ảnh hưởng cao. Ví dụ, sự chuyển động của không khí cùng với các nồng độ các chất chứa trong nó khác với ở vùng trống trải (không có vật cản). Nhà cửa, công trình sẽ làm thay đổi trường vận tốc của không khí. Ở phía trên công trình vận tốc của chuyển động không khí tăng lên; phía sau công trình, vận tốc không khí giảm xuống và đến khoảng cách xa nào đó vận tốc gió mới đạt tới trị số ban đầu. Ở phía trước công trình, một phần động năng của gió biến thành thế năng và tạo thành áp lực dư; ở phía sau công trình có hiện tượng gió xoáy và làm loãng không khí, tạo ra áp lực âm. Ngoài ra, trong khu công nghiệp, còn có các dòng không khí chuyển động do các nguồn nhiệt công nghiệp thải ra, cũng như các lượng nhiệt bức xạ mặt trời đốt nóng các mái nhà, đường sá và sân bãi gây nên sự chênh lệch nhiệt độ và tạo thành sự chuyển động của không khí ảnh hưởng trực tiếp đến sự phân bố các chất ô nhiễm.

2.2. Giới thiệu sơ lược về các chất nghiên cứu (CO , SO_2 , NO_x , TSP, THC/VOC)

Các chất nghiên cứu có tính chất vật lý - hóa học khác nhau, từ đó hình thành những tác hại riêng biệt và ảnh hưởng đến môi trường, sức khỏe con người. Sau đây là sơ lược về 5 chất nghiên cứu:

a) Đioxit Sunfua (SO_2): Khí SO_2 là chất ô nhiễm được xem là quan trọng nhất trong họ sunfua oxit. Đây là loại khí không màu, có mùi vị hăng, không cháy, có độ tan lớn, tập trung chủ yếu ở tầng đối lưu.

- Nguồn phát thải: Đioxit sunfua sinh ra do các hoạt động: núi lửa phun, đốt nhiên liệu có chứa lưu huỳnh trong sản xuất và trong sinh hoạt, nung và luyện pirit sắt, quặng lưu huỳnh, công nghiệp luyện kim, sản xuất axit sunfuaric, sản xuất sunfit (tẩy len, sợi, tơ lụa, trùng hợp, sản phẩm cao su, phân bón, sản xuất khí lò cao, lò cốc, vv...).

- Tác hại: SO_2 rất độc hại đối với sức khỏe của người và sinh vật, gây ra các bệnh về phổi khí phế quản, hiện tượng mưa axit, ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng của rau quả (Đình Xuân Thắng, 2007).

b) Cacbon monoxit (CO): là loại khí không màu, không mùi, không vị, nhẹ hơn không khí, nhiệt độ sôi $-192^\circ C$. Ở nồng độ thấp, CO không độc đối với thực vật vì cây xanh có thể chuyển hóa CO thành CO_2 . Nhưng ở nồng độ cao CO là loại khí rất độc.

- Nguồn phát thải: Khí CO sinh ra do quá trình đốt nhiên liệu (trong sản xuất công nghiệp và trong sinh hoạt), khí sinh ra nhiều hơn trong trường hợp cháy không hoàn toàn từ các ống khói nhà máy, ống xả của xe máy, ô tô. Khí thải từ các động cơ xe máy là nguồn gây ô nhiễm CO chủ yếu ở các thành phố. Hàng năm trên toàn cầu sản sinh khoảng 600 triệu tấn CO.

- Tác hại: CO không độc với thực vật vì cây xanh có thể chuyển hoá CO thành CO_2 và sử dụng nó trong quá trình quang hợp. Vì vậy, thảm thực vật được xem là tác nhân tự nhiên có tác dụng làm giảm ô nhiễm CO. Khi con người ở trong không khí có nồng độ CO khoảng 250 ppm sẽ bị tử vong. Đối với người thường xuyên hít thở không khí có nồng độ CO, thậm chí không cao ví dụ nồng độ thường có trên đường phố có xe cộ hoạt động với cường độ cao thường bị ngộ độc CO mãn tính ảnh hưởng đến ngực, phổi, tuyến giáp và tâm thần (Đình Xuân Thắng, 2007).

c) Nitơ oxit (NO_x): Có nhiều loại Nitơ oxit như NO, NO_2 , NO_3 , N_2O , N_2O_3 , N_2O_4 , N_2O_5 do hoạt động của con người thải vào khí quyển nhưng chỉ NO và NO_2 là có số lượng quan trọng nhất trong khí quyển. Chúng được hình thành do phản ứng hóa học của khí Nitơ với oxi trong khí quyển khi đốt cháy ở nhiệt độ cao.

- Nguồn phát thải: Môi trường không khí bị ô nhiễm chất khí NO_x chủ yếu là ở các thành phố và khu công nghiệp.

- Tác hại: N_2O là loại khí gây hiệu ứng nhà kính, được sinh ra trong quá trình

đốt các nhiên liệu hoá thạch. Một lượng nhỏ N_2O khác xâm nhập vào khí quyển do kết quả của quá trình nitrat hoá các loại phân bón hữu cơ và vô cơ. N_2O xâm nhập vào không khí sẽ không thay đổi dạng trong thời gian dài, chỉ khi đạt tới những tầng trên của khí quyển nó mới tác động một cách chậm chạp với nguyên tử oxy. Con người tiếp xúc với NO_2 khoảng 0,06 ppm đã bị trầm trọng thêm các bệnh về phổi (Đình Xuân Thắng, 2007).

d) Tổng bụi lơ lửng (TSP) là tập hợp các hạt bụi có kích thước $\leq 10 \mu m$. Do kích thước nhỏ nên tốc độ rơi của hạt bụi không đáng kể, coi như bằng 0. Bụi lơ lửng có thể chia thành các loại bụi sau:

Bụi PM_{10} là tập hợp các hạt bụi có kích thước $\leq 10 \mu m$.

Bụi PM_5 là tập hợp các hạt có kích thước $\leq 5 \mu m$.

Bụi $PM_{2.5}$ là tập hợp các hạt có kích thước $\leq 2.5 \mu m$.

Bụi PM_1 là tập hợp các hạt có kích thước $\leq 1 \mu m$.

- Nguồn phát thải: Từ các hoạt động khai mỏ, luyện kim, đánh bóng, các lò đốt, lò nấu, dệt sợi. Các phát thải công nghệ thoáng như xử lý vật liệu, bốc dỡ tải, vận chuyển. Các quá trình công nghệ nhanh: bụi đường, hoạt động nông nghiệp, xây dựng, cháy. Giao thông vận tải: ống xả xe cộ, các hoạt động liên quan đến quá trình cháy nổ, do khớp nối và sự mài mòn khi ngừng hoạt động.

- Tác hại: Tổn thương đường hô hấp. Các bệnh đường hô hấp như viêm mũi, viêm họng, viêm phế. Một số bụi như bụi kim loại, sỏi đá, các hydrocarbon thơm đa chức là những tác nhân gây bệnh ung thư đối với người và động vật. Bụi gây tác hại làm gỉ kim loại, bẩn nhà cửa, quần áo, vải vóc. Ngoài ra còn gây thiệt hại cho một số công nghiệp vô trùng như công nghiệp dược phẩm và công nghệ thực phẩm (Đình Xuân Thắng, 2007).

e) Volatile Organic Compounds (VOC): thực chất là các hóa chất có gốc Carbon, bay hơi rất nhanh. Khi đã lẫn vào không khí, nhiều loại VOC có khả năng liên kết lại với nhau hoặc nối kết với các phần tử khác trong không khí tạo ra các hợp chất mới. Một số hỗn hợp có nguồn gốc thiên nhiên, một số khác không độc hại lắm. Ví dụ: Một quả cam vừa được cắt cũng có thể thải ra không khí các VOC.

Có đến 9% hợp chất gây ô nhiễm môi trường là do hàm lượng VOC từ trong sơn thải ra. Tất cả các loại sơn đều có 4 thành phần chính: Tinh bột, chất liên kết, phụ

gia và dung môi. Trong đó, dung môi và phụ gia là 2 thành phần chính thải ra VOC. Tại thị trường Việt Nam hiện nay, nhiều loại sơn có tác hại xấu đến sức khỏe và môi trường sống vẫn đang được sử dụng để sơn nhà ở, nơi làm việc, các tòa cao ốc, các căn hộ cao cấp. Đó là những loại sơn có hàm lượng VOC rất cao như sơn dầu, sơn Polyurethane (PU), sơn Nitro Cellulose (NC). Thậm chí, nhiều thương hiệu sơn có tên tuổi vẫn sản xuất những dòng sơn dầu hoặc sơn nước độc hại gây ô nhiễm môi trường.

Tác hại: Nhiều kết quả nghiên cứu trên thế giới đã chứng minh rằng: Một số hóa chất được tìm thấy trong những dòng sơn không tốt đã gây tác hại xấu đến thai nhi. Con người dễ bị dị ứng, đau đầu, chóng mặt, nhức mắt, khó thở khi vừa tiếp xúc với các loại sơn đó. Theo báo cáo của Hiệp hội các bệnh về phổi ở Mỹ (American Lung Association), VOC có thể gây khó chịu mắt và da, các vấn đề liên quan đến phổi và đường hô hấp, gây nhức đầu, chóng mặt, các cơ bị yếu đi hoặc gan và thận bị hư tổn (Mai Duy Khánh, 2011).

2.3. Tổng quan về mô hình AERMOD

2.3.1. Giới thiệu về mô hình AERMOD

Mô hình AERMOD là chữ viết tắt của cụm từ The ASM/EPA Regulatory Model. Mô hình AERMOD được phát triển dựa trên mô hình AERMIC bởi cơ quan khí tượng và cục bảo vệ môi trường Hoa Kỳ. Một nhóm làm việc hợp tác của các nhà khoa học từ AMS và EPA, AERMIC bước đầu đã được hình thành trong năm 1991. Sau đó AERMIC phát triển thành AERMOD. Và được chính thức sử dụng vào ngày 9/12/2005.

Mô hình AERMOD là một hệ thống tích hợp bao gồm ba phần:

- Mô hình phân tán (AERMIC) là trạng thái ổn định thiết kế cho tầm ngắn (lên đến 50 km) phân tán của các chất gây ô nhiễm không khí phát thải từ các nguồn công nghiệp.
- Công cụ khí tượng (AERMET): xử lý các số liệu khí tượng bề mặt trên các tầng khác nhau. Sau đó nó sẽ tính toán thông số đặc trưng của khí quyển cần thiết của mô hình phân tán, chẳng hạn như không khí hỗn loạn, tầm cao, vận tốc ma sát, và thông lượng nhiệt bề mặt.
- Công cụ địa hình (AERMAP) có mục đích chính là để thể hiện cho một mối quan hệ vật lý giữa các tính năng địa hình và hoạt động của đám ô nhiễm không

khí. Nó tạo ra các dữ liệu và chiều cao cho từng vị trí. Nó cũng cung cấp thông tin cho phép các mô hình phân tán để mô phỏng tác động của không khí.

AERMOD được áp dụng cho các vùng nông thôn, thành thị, bằng phẳng, phức tạp và các loại nguồn thải như nguồn điểm, nguồn đường, nguồn diện tích. Kết quả mô phỏng dưới dạng hình ảnh không gian 2 chiều, 3 chiều, giúp người dùng dễ dàng nhận thấy những tác động của khí thải lên nơi khảo sát (Akula Venkatram, 2008).

2.3.2. Nguyên lý của mô hình AERMOD

2.3.2.1. Phương trình cơ bản để tính nồng độ chất ô nhiễm trong khí quyển

Khi mô tả quá trình khuếch tán chất ô nhiễm trong không khí bằng mô hình toán học thì mức độ ô nhiễm không khí thường được đặc trưng bằng trị số nồng độ chất ô nhiễm phân bố trong không gian và biến đổi theo thời gian.

Trong trường hợp tổng quát, trị số trung bình của nồng độ ô nhiễm trong không khí phân bố theo thời gian và không gian được mô tả từ phương trình chuyển tải vật chất (hay là phương trình truyền nhiệt) và biến đổi hoá học đầy đủ như sau:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} + w \frac{\partial C}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) + \alpha C - \beta C + w_c \frac{\partial C}{\partial z} \quad (1)$$

Trong đó:

C : Nồng độ chất ô nhiễm trong không khí.

x, y, z : Các thành phần tọa độ theo trục Ox, Oy, Oz .

t : Thời gian.

K_x, K_y, K_z : Các thành phần của hệ số khuếch tán rối theo các trục Ox, Oy, Oz .

u, v, w : Các thành phần vận tốc gió theo trục Ox, Oy, Oz .

w_c : Vận tốc lắng đọng của các chất ô nhiễm

α : Hệ số tính đến sự liên kết của chất ô nhiễm với các phân tử khác của môi trường không khí.

β : Hệ số tính đến sự biến đổi chất ô nhiễm thành các chất khác do những quá trình phản ứng hoá học xảy ra trên đường lan truyền (Đình Xuân Thắng, 2007).

2.3.2.2. Công thức xác định sự phân bố nồng độ chất ô nhiễm theo luật phân phối chuẩn Gauss

a) Công thức cơ sở

Lượng chất ô nhiễm trong luồng khói có thể được xem như tổng hợp của vô số khối phụt tức thời, những khối phụt đó được gió mang đi và dần dần nở rộng ra không khí ra xa ống khói.

Lượng chất ô nhiễm trong từng “lát” mỏng trong luồng khói có thể được xem như nhau, tức là bỏ qua sự trao đổi chất từ “lát” này sang “lát” nọ kề bên nhau. Nếu ta thiết lập sự cân bằng vật chất trong từng “lát” khói có bề dày 1m theo chiều x và các chiều y, z là vô cực khi các lát khói chuyển động cùng với vận tốc gió u thì thời gian để từng lát đi qua khỏi ống khói là 1 m/u và do đó lượng chất ô nhiễm chứa trong “lát” khói sẽ là $Q = M \times 1/u$

Ngoài ra, cần lưu ý rằng bài toán hai chiều ở đây là chiều y và z thay vì cho chiều x và y.

Khi đó công thức:

$$C = \frac{M}{4\pi ut(k_y k_z)^{1/2}} e^{\left[-\frac{1}{4t} \left(\frac{y^2}{k_y} + \frac{z^2}{k_z} \right) \right]} \quad (2)$$

Đặt :

$$k_y = 0.5\sigma_y^2 \frac{u}{x} \quad (3)$$

$$k_z = 0.5\sigma_z^2 \frac{u}{x} \quad (4)$$

$$t = \frac{x}{u} \quad (5)$$

Trong đó σ_y và σ_z - được gọi là hệ số khuếch tán theo phương ngang và phương đứng, có thứ nguyên là độ dài bằng m.

Thay (3), (4), (5) vào (2) ta được:

$$C = \frac{M}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} e^{\left[-\left(\frac{y^2}{2\sigma_y^2} + \frac{z^2}{2\sigma_z^2} \right) \right]} = \frac{M}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} e^{-\left(\frac{y^2}{2\sigma_y^2} \right)} e^{-\left(\frac{z^2}{2\sigma_z^2} \right)} \quad (6)$$

Đây là công thức cơ sở của mô hình lan truyền chất ô nhiễm theo luật phân phối chuẩn Gauss hay còn gọi là “mô hình Gauss” cơ sở (Đinh Xuân Thắng, 2007).

2.4. Tổng quan về khu vực nghiên cứu

2.4.1. Điều kiện tự nhiên

a) Vị trí địa lý

Khu vực nghiên cứu kéo dài từ xã Phước Thiện, huyện Nhơn Trạch tỉnh Đồng

Nai (10°45'29"B 106°55'36"Đ) đến xã Mỹ Xuân, huyện Tân Thành, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu (10°37'54"B 107°2'35"Đ). Gồm 07 xã, 01 thị trấn



Hình 2.1: Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu

Bảng 2.1: Danh sách các xã, thị trấn thuộc khu vực nghiên cứu

STT	Đơn vị hành chính (Thị trấn/xã - Huyện)	Tỉnh	Diện tích tự nhiên (ha)
1	Hiệp Phước - Nhơn Trạch	Đồng Nai	1813,58
2	Phú Hội - Nhơn Trạch	Đồng Nai	1918,86
3	Phước Thiện - Nhơn Trạch	Đồng Nai	1701,79
4	Long Thọ - Nhơn Trạch	Đồng Nai	2427,51
5	Phước An - Nhơn Trạch	Đồng Nai	14939,86
6	Long Phước - Long Thành	Đồng Nai	4060,18
7	Phước Thái - Long Thành	Đồng Nai	1677,82
8	Mỹ Xuân - Tân Thành	Bà Rịa - Vũng Tàu	3968,7
Tổng cộng			32.508,3

(Nguồn: Cục Thống kê Đồng Nai, 2012)

Sông Thị Vải là con sông làm ranh giới tự nhiên giữa Đồng Nai và Bà Rịa Vũng Tàu. Sông được bắt nguồn từ huyện Long Thành, chảy theo Hướng Đông Nam, qua Nhơn Trạch, đến huyện Tân Thành đổi hướng theo hướng Nam đổ ra biển tại vịnh Gành Rái. Sông có tổng chiều dài khoảng 76 km, chiều rộng trung bình 400 đến 650 m, độ sâu trung bình 22 m, nơi sâu nhất 60 m. Các lưu vực sông với địa hình trũng thấp tạo thành khu chứa nước mặn rộng lớn khi triều cường.

b) Đặc điểm khí hậu-thủy văn

Thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa; một năm chia hai mùa rõ rệt. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10, thời gian này có gió mùa Tây Nam. Mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, thời gian này có gió mùa Đông Bắc. Nhiệt độ trung bình hàng năm là 27 độ C, tháng thấp nhất khoảng 24,8 độ C, tháng cao nhất khoảng 28,6 độ C. Số giờ nắng rất cao, trung bình hàng năm khoảng 2400 giờ. Lượng mưa trung bình 1500 m³. Chịu ảnh hưởng chế độ thủy văn bán nhật triều của biển Đông. Mực nước sông trung bình thay đổi từ - 39cm đến -35cm. Độ ẩm tương đối trung bình của khu vực là 73% đến 85%.

2.4.2. Tình hình chất lượng không khí trên khu vực nghiên cứu

- Hiện trạng chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai (năm 2013) nhìn chung tốt. Chất lượng không khí tại 16 KCN với 34 vị trí xung quanh các KCN khá tốt. Mức độ tác động sản xuất công nghiệp đến không khí xung quanh các KCN còn thấp. Trung tâm Quan trắc và Kỹ thuật Môi trường (Sở Tài nguyên và Môi trường Đồng Nai) cho biết qua quan trắc tại 16 khu công nghiệp đóng trên địa bàn 6 huyện, thành phố cho thấy tại nhiều khu công nghiệp chất lượng môi trường không khí bị ô nhiễm, có thể gây ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân. Cụ thể, qua quan trắc tự động tại 34 vị trí của 16 khu công nghiệp đã cho kết quả các thông số môi trường không khí không đạt quy chuẩn, vượt từ 1 đến hơn 9 lần so với quy định. Tại khu công nghiệp tập trung Nhơn Trạch (huyện Nhơn Trạch) thông số bụi tổng hợp vượt 2,56 lần; quan trắc tại khu công nghiệp Long Thành cho thấy chỉ số bụi tổng hợp vượt 1,15 lần; khu công nghiệp Xuân Lộc vượt 1,23 lần; khu công nghiệp Hồ Nai vượt 1,16 lần; khu công nghiệp Tam Phước vượt 1,19 lần; khu công nghiệp Amata vượt 1,35 lần; khu công nghiệp Biên Hoà 1 vượt 1,37 lần, khu công nghiệp Biên Hòa 2 vượt 1,34 lần so với quy chuẩn cho phép.

Ngoài ra, qua quan trắc tại khu vực bãi rác tạm Đồng Mu Rùa - huyện Nhơn Trạch cho thấy chỉ số môi trường về bụi tổng hợp tại khu vực này vượt quy chuẩn 9,19 lần so với tiêu chuẩn cho phép. Cũng tại nút giao thông ngã tư Hiệp Phước, huyện Nhơn Trạch thông số môi trường về tiếng ồn vượt 1,11 lần, thông số bụi tổng hợp vượt 1,42 lần so với quy chuẩn cho phép.

Chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai còn tốt. Ô nhiễm phát hiện chủ yếu tại khu dân cư là ô nhiễm bụi. Nguyên nhân do: Hoạt động giao thông, sinh hoạt, vận chuyển vật liệu xây dựng (Trung tâm Quan trắc và Kỹ thuật Môi trường Đồng Nai, 2013).

Từ danh mục các nguồn ô nhiễm chính ở Bà Rịa-Vũng Tàu và các chất ô nhiễm chỉ thị được thống kê bởi Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Bà Rịa Vũng tàu. Một số khu công nghiệp nằm trong khu vực nghiên cứu được tóm tắt như sau:

- Công nghiệp năng lượng: nhà máy nhiệt điện Phú Mỹ (1, 2, 3, 4), các chất gây ô nhiễm chủ yếu THC, tiếng ồn.

- Công nghiệp sản xuất vật liệu xây dựng: các xí nghiệp sản xuất gạch ngói, khai thác đá xây dựng, khai thác quanh núi Thị Vải, nhà máy nghiền xi măng Chinfon, Phú Mỹ, Tân Thành. Các chất gây ô nhiễm chủ yếu bụi, khói, SO_x, CO_x (Viện Kỹ thuật Nhiệt đới và Bảo vệ Môi trường Bà Rịa - Vũng Tàu, 2004).

2.5. Một số nghiên cứu trong và ngoài nước

a) Trong nước

Các nghiên cứu mô phỏng chất lượng không khí ở phạm vi trong nước đến nay đã được thực hiện khá ít. Sau đây là một số đề tài nghiên cứu sử dụng mô hình AERMOD:

- Bùi Tá Long và ctv (2010) “*Mô phỏng ô nhiễm không khí từ nguồn thải công nghiệp tại khu vực có địa hình đồi núi – trường hợp nhà máy xi măng Bim Sơn, Thanh Hóa*”. Phương pháp của đề tài là sử dụng mô hình AERMOD để tính toán mô phỏng ô nhiễm không khí từ nhóm các ống khói công nghiệp, và đánh giá các yếu tố địa hình ảnh hưởng tới sự lan truyền ô nhiễm không khí tại nhà máy xi măng Bim Sơn, Thanh Hóa. Kết luận của đề tài là khẳng định mô hình AERMOD có thể áp dụng đối với địa hình Bim Sơn, Thanh Hóa.

- Hồ Thị Ngọc Hiếu và CTV (2011) “*Xây dựng hệ thống tích hợp đánh giá ô nhiễm không khí do các phương tiện giao thông đường bộ tại Huế*” Phương pháp nghiên cứu của đề tài là kết hợp truyền thông, AERMOD và GIS. Kết quả là bản đồ phân bố ô nhiễm do giao thông cho Huế.

- Nguyễn Thị Lan Anh (2015). “*Ứng dụng mô hình AERMOD mô phỏng và đánh giá ô nhiễm không khí từ hoạt động sản xuất của nhà máy gang thép Formosa Hà Tĩnh đến môi trường*”. Luận văn tập trung nghiên cứu vào các vấn đề sau: Đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường không khí tại khu vực dự án, thu thập số liệu về nguồn thải dự kiến của nhà máy, số liệu khí tượng và dữ liệu làm bản đồ địa hình. Ngoài ra, còn thu thập thông tin về các khu vực nhạy cảm quanh khu dự án. Trên cơ sở kết quả chạy mô hình AERMOD, đã thực hiện dự báo và xây dựng bản đồ phân bố ô nhiễm NO₂, SO₂, TSP theo các kịch bản để đánh giá ô nhiễm trong trường hợp xấu nhất.

b) Ngoài nước

Mô hình AERMOD được phát triển dựa trên mô hình AERMIC bởi cơ quan khí tượng và cục bảo vệ môi trường Hoa Kỳ. Một nhóm làm việc hợp tác của các nhà khoa học từ AMS và EPA, AERMIC bước đầu đã được hình thành trong năm 1991. Sau đó AERMIC phát triển thành AERMOD. Và được chính thức sử dụng vào ngày 9/12/2005. Kết quả mô phỏng dưới dạng hình ảnh không gian 2 chiều hoặc 3 chiều, giúp người dùng dễ dàng nhận thấy những tác động của khí thải lên nơi khảo sát. Sau đây là một số ứng dụng trên thế giới:

- Farzana Danish(2013), “*Application of GIS in visualization and assessment of ambient air quality for SO₂ in Lima Ohio*”. Phương pháp là chạy ứng dụng mô hình AERMOD và hiển thị phân bố không gian bằng ArcGIS. Kết quả là chất lượng không khí ở thành phố Lima là kém.

- Vishwa H.Shukla và Varandan, 2104. “*Performance Study of AERMOD under Indian Condition*”. nghiên cứu tập trung vào đánh giá hiệu suất mô hình AERMOD, kết quả phù hợp với mọi địa hình.

Những nghiên cứu trong và ngoài nước đã đánh dấu sự thành công của mô hình AERMOD Và GIS trong lĩnh vực môi trường đặt biệt là môi trường không khí.

CHƯƠNG 3. DỮ LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Dữ liệu nghiên cứu

3.1.1. Cấu trúc dữ liệu đầu vào cho mô hình AERMOD

Dữ liệu đầu vào được kế thừa từ dữ liệu khí tượng đầu ra của mô hình TAMP. Kết quả kế thừa dựa trên cơ sở của nghiên cứu “Ứng dụng mô hình khí tượng TAMP tại khu vực Thị Vải năm 2014” (Hồ Quốc Bằng, 2014). Nghiên cứu đã tiến hành mô phỏng khí tượng, hiệu chỉnh và kiểm định kết quả mô hình khí tượng TAMP thông qua giá trị đo đạc khí tượng thực tế. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình khí tượng so với giá trị quan trắc có hệ số R^2 khoảng 0,96 là khá tốt và phù hợp để làm đầu vào cho mô hình mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí AERMOD.

Dữ liệu đầu vào cho mô hình AERMOD bao gồm:

- Tập tin khí tượng (*.pfl) và (*.sfc)

Định dạng mặc định của tập tin (*.sfc) bao gồm các số liệu sau:

- | | |
|---|---|
| 1. Năm | 11. Chiều cao của lớp biên tạo ra |
| 2. Tháng | 12. Độ dài Monin-Obukhov |
| 3. Ngày | 13. Bề mặt dài gồ ghề |
| 4. Số thứ tự ngày trong 1 năm | 14. Tỷ lệ Bowen |
| 5. Giờ (24/01) | 15. Hệ số albedo |
| 6. Bức Xạ Nhiệt | 16. Tốc độ gió |
| 7. Vận tốc bề mặt | 17. Hướng gió (độ) tương ứng với tốc độ gió |
| 8. Vận tốc đối lưu | 18. Chiều cao của gió (m) |
| 9. Nhiệt độ thể thẳng đứng trong lớp 500m trên lớp biên | 19. Nhiệt độ (K) |
| 10. Chiều cao của lớp biên đối lưu | 20. Chiều cao của nhiệt độ (m) |

Mô tả cụ thể cấu trúc dữ liệu của tập tin (*.sfc), số thứ tự từ 1 đến 20 các số liệu tương ứng với thứ tự từ trái sang phải từ trên xuống dưới ở hình 3.1.

14	1	1	1	1	-64.0	0.676	-9.000	-9.000	-999.	1278.	434.3
0.1000	2.00	1.00	5.10	11.0	2.0	294.4	2.0	0			
0.00	88.	1010.	4	NAD-SFC							

Hình 3.1: Cấu trúc dữ liệu của tập tin (*.sfc)

Định dạng mặc định của tập tin (*.pfl) bao gồm các số liệu sau:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Năm | 8. Tốc độ gió cho mức hiện hành |
| 2. Tháng | 9. Nhiệt độ ở mức hiện tại (K) |
| 3. Ngày | 10. Độ lệch chuẩn của hướng gió (độ) |
| 4. Giờ | 11. Độ lệch chuẩn của tốc độ gió dọc |
| 5. Chiều cao đo (m) | |
| 6. Là giá trị 1 nếu là mức độ (cao nhất), ngoài ra là giá trị 0 | |
| 7. Hướng gió cho mức hiện tại (độ) | |

Mô tả cụ thể cấu trúc dữ liệu của tập tin (*.pfc), số thứ tự từ 1 đến 11 các số liệu tương ứng với thứ tự từ trái sang phải ở hình 3.2.

14	1	1	1	2.0	1	11.0	5.10	21.30	99.00	99.00
14	1	1	2	2.0	1	8.0	5.10	21.10	99.00	99.00
14	1	1	3	2.0	1	14.0	5.10	21.00	99.00	99.00
14	1	1	4	2.0	1	13.0	4.60	20.90	99.00	99.00
14	1	1	5	2.0	1	13.0	4.60	20.80	99.00	99.00
14	1	1	6	2.0	1	12.0	4.60	20.60	99.00	99.00
14	1	1	7	2.0	1	25.0	4.60	20.60	99.00	99.00
14	1	1	8	2.0	1	33.0	6.70	23.00	99.00	99.00

Hình 3.2 : Cấu trúc dữ liệu của tập tin (*.pfc)

- Tập tin thiết lập dữ liệu đầu vào (*.inp)

Ví dụ: Thứ tự thiết lập cho 1 nguồn phát thải như sau:

- CO : Xác định các tùy chọn tổng quát

```

CO STARTING
TITLEONE A Simple Example Problem for the AERMOD
MODELOPT CONC FLAT
AVERTIME 1 PERIOD
POLLUTID THC/VOC
RUNORNOT RUN
ERRORFIL ERRORS.OUT
CO FINISHED

```

- **SO : Xác định các thông số nguồn**

```
SO STARTING
** Coordinate of the source X      Y      Z
   LOCATION STACK1 POINT 1178055.0  721037.0 17.75
** Point Source (1)EmissionRate (2)Stack Height
   (3)Stack Exit Temperature (4)Exit Velocity (5)Stack
   Diameter
** Parameters:      - (1) -      - (2) -      - (3) -      - (4) -      (5) -
   SRCPARAM STACK1  0.00015    20.00    320.  4.44  0.75
   SRCGROUP  ALL
SO FINISHED
```

- **RE : Xác định vị trí điểm gốc**

```
RE STARTING
RE GRIDPOLR POL1 STA
                        ORIG STACK1
                        DIST 100. 250. 500. 750. 1000.
                        GDIR 36 10 10
RE GRIDPOLR POL1 END
RE FINISHED
```

- **ME : Xác định thông tin khí tượng**

```
ME STARTING
SURFFILE aermet2.sfc
PROFFILE aermet2.pfl
SURFDATA 66666 2014
UAIRDATA 66666 2014
PROFBASE 0.0
ME FINISHED
```

- **OU : Tùy chọn đầu ra cho mô hình**

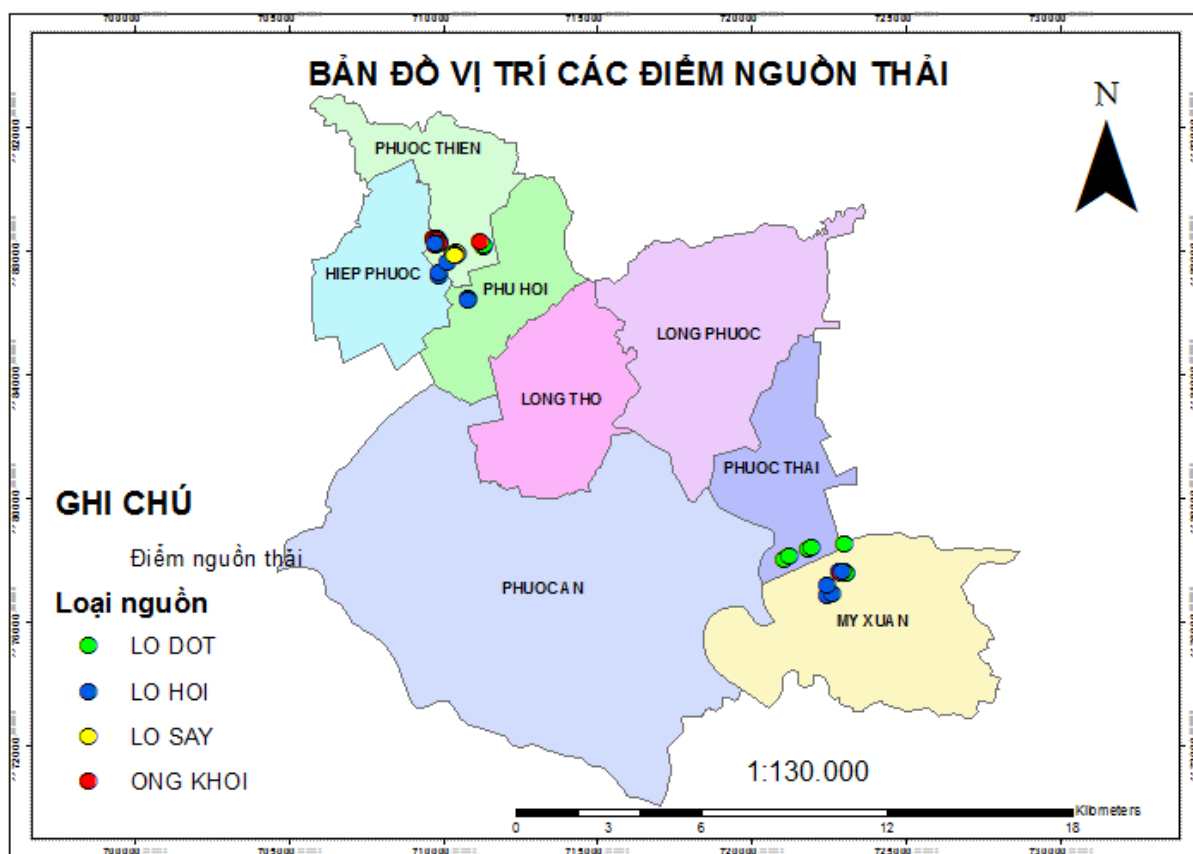
```
OU STARTING
RECTABLE  ALLAVE  FIRST
MAXTABLE  ALLAVE  50
PLOTFILE  1  ALL  FIRST  firstmodel.PLT
SUMMFILE  firstmodel.SUM
OU FINISHED
```

3.1.2. Thông tin điểm nguồn phát thải

Điểm nguồn thải (50 nguồn thải) có 4 loại nguồn phát thải đặc trưng: Lò đốt, Lò sấy, Lò hơi, Ống khói, được phân bố thành 2 cụm:

- Cụm 1 là cụm nguồn phát thải 1 thuộc địa phận xã Mỹ Xuân, Phước Thái. Gồm những mã nguồn từ 1 đến 35. Tập trung chủ yếu Ống khói, Lò Sấy phân bố tập trung KCN Nhơn Trạch 1. Lò Hơi phân bố rải rác ở KCN Nhơn Trạch 1, 3.
- Cụm 2 là cụm nguồn phát thải 2 thuộc địa phận xã Phước Thiện, Hiệp Phước, Phú Hội. Gồm những mã nguồn từ 36 đến 50. Tập trung chủ yếu Lò Đốt và Lò Hơi phân bố tập trung KCN Gò Dầu, Mỹ Xuân A.

Điểm nguồn thải được thể hiện tổng thể ở hình 3.3.



Hình 3.3: Bản đồ vị trí 50 điểm nguồn tại khu vực nghiên cứu

Thông tin điểm nguồn về mã nguồn, nguồn phát thải đặc trưng/nhiên liệu, hệ tọa độ được mô tả cụ thể ở bảng 3.1. Thông số phát thải của các điểm nguồn được mô tả cụ thể ở bảng 3.2.

Bảng 3.1: Thông tin vị trí về điểm nguồn

Mã Nguồn	Nguồn phát thải đặc trưng Nhiên liệu	Hệ tọa độ UTM (48N)	
		Kinh độ (m)	Vĩ độ (m)
1	Khói thải lò đốt Power 1 dầu FO	721037.00 m E	1178055.00 m N
2	Khói thải lò đốt Power 2 dùng Coal	721215.00 m E	1178122.00 m N
3	Khói thải lò sấy 1-dùng Coal	721836.00 m E	1178364.00 m N
4	Khói thải lò sấy 2-dùng Coal	721909.00 m E	1178413.00 m N
5	Khí thải lò hơi 1 dầu FO	710799.57 m E	1186475.27 m N
6	Khí thải lò hơi 2 dầu FO	710778.00 m E	1186446.00 m N
7	Khí thải lò đốt dầu FO	711298.00 m E	1188164.00 m N
8	Khí thải lò đốt Coal	711331.00 m E	1188190.00 m N
9	Khí thải từ hệ thống hút bụi xưởng sản xuất	711189.00 m E	1188306.00 m N
10	Khí thải lò hơi 3 tấn/h bằng dầu FO	709849.22 m E	1187239.66 m N
11	Khí thải lò hơi 5 tấn/h, bằng dầu FO	709836.00 m E	1187315.00 m N
12	Khí thải lò hơi đốt bằng dầu FO	710281.00 m E	1187923.00 m N
13	Khí thải lò hơi đốt bằng dầu FO	710161.00 m E	1187681.00 m N
14	Khí thải 1 Lò sấy bằng Coal	710430.19 m E	1187869.34 m N
15	Khí thải 2 Lò sấy bằng Coal	710442.69 m E	1187936.33 m N
16	Khí thải 3 Lò sấy bằng Coal	710410.05 m E	1187988.10 m N
17	Khí thải 4 Lò sấy bằng Coal	710385.29 m E	1187945.76 m N
18	Khí thải 5 Lò sấy bằng Coal	710397.24 m E	1187891.39 m N
19	Khí thải 6 Lò sấy bằng Coal	710357.06 m E	1187861.61 m N
20	Khí thải lò hơi 1 đốt bằng dầu FO	709858.00 m E	1188262.00 m N
21	Khí thải lò hơi 2 đốt bằng dầu FO	709732.00 m E	1188257.00 m N
22	Khí thải lò hơi 3 đốt bằng dầu FO	709726.00 m E	1188290.00 m N
23	Khí thải lò hơi 4 đốt bằng dầu FO	709736.00 m E	1188427.00 m N

Mã Nguồn	Nguồn phát thải đặc trưng Nhiên liệu	Hệ tọa độ UTM (48N)	
		Kinh độ (m)	Vĩ độ (m)
24	Khí thải lò hơi 5 đốt bằng dầu FO	709820.00 m E	1188426.00 m N
25	Khí thải lò hơi 6 đốt bằng dầu FO	709843.00 m E	1188338.00 m N
26	Ống khói 1 – có bộ lọc bụi	709884.00 m E	1188263.00 m N
27	Ống khói 2 – có bộ lọc bụi	709849.00 m E	1188303.00 m N
28	Ống khói 3 – có bộ lọc bụi	709861.00 m E	1188345.00 m N
29	Ống khói 4 – có bộ lọc bụi	709772.00 m E	1188231.00 m N
30	Ống khói 5 – có bộ lọc bụi	709737.00 m E	1188238.00 m N
31	Ống khói 6 – có bộ lọc bụi	709798.00 m E	1188273.00 m N
32	Ống khói 7 – có bộ lọc bụi	709786.00 m E	1188302.00 m N
33	Ống khói 8 – có bộ lọc bụi	709704.00 m E	1188367.00 m N
34	Ống khói 9 – có bộ lọc bụi	709711.00 m E	1188424.00 m N
35	Ống khói 10 – có bộ lọc bụi	709751.00 m E	1188384.00 m N
36	Ống khói 11 – có bộ lọc bụi	709798.00 m E	1188388.00 m N
37	Ống khói 12 – có bộ lọc bụi	709830.00 m E	1188388.00 m N
38	Lò nung 1- bằng Coal	709855.00 m E	1188275.00 m N
39	Lò nung 2- bằng Coal	709727.00 m E	1188275.00 m N
40	Khí thải lò hơi 1- 8 tấn/h đốt dầu FO	722835.00 m E	1177631.00 m N
41	Khí thải lò hơi 2- 8 tấn/h đốt dầu FO	722888.00 m E	1177610.00 m N
42	Lò đốt 1-600 mmBTU/ngày-đốt gas	723002.00 m E	1177662.00 m N
43	Lò đốt 2-600 mmBTU/ngày-đốt gas	722988.00 m E	1177615.00 m N
44	Lò đốt 3-600 mmBTU/ngày-đốt gas	723024.00 m E	1177586.00 m N
45	Khí thải lò hơi 1- 3 tấn/h đốt dầu FO	722465.00 m E	1176850.00 m N
46	Khí thải lò đốt- 45.000MMBTU/tháng-đốt gas	723075.00 m E	1177580.00 m N
47	Khí thải lò đốt gas-30 tấn/h	723004.00 m E	1178504.00 m N
48	Khí thải lò hơi đốt Coal	722590.00 m E	1176896.00 m N
49	Khí thải lò hơi 1- 3 tấn/h đốt dầu FO	722435.00 m E	1177169.00 m N
50	Khí thải lò hơi 1- 2 tấn/h đốt dầu FO	722936.00 m E	1177656.00 m N

Bảng 3.2: Thông số phát thải của các điểm nguồn

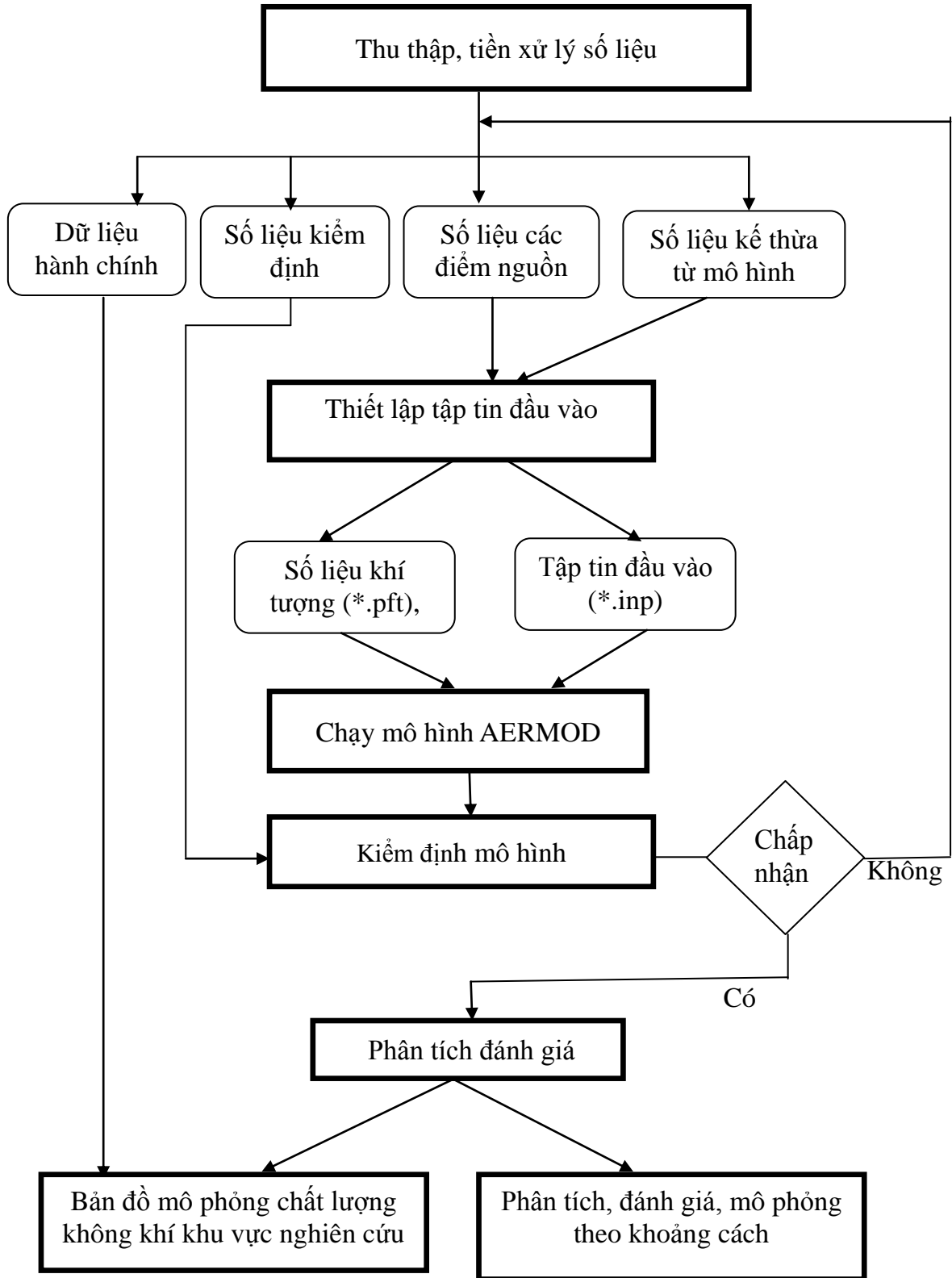
Mã Nguồn	Vận tốc luồng phát thải (m ³ /h)	Nhiệt độ (°C)	CO (g/h)	SO ₂ (g/h)	NO _x (g/h)	TSP (g/h)	THC/VOC (g/h)	D _{OK} (m)	H _{OK} (m)
1	16.000	47	4,56	11,6 5	9,55	2,62	0,54	0,75	20
2	16.000	160	4,96	0,03	8,69	2,16	0,61	0,75	20
3	8.500	73	0,16	0,54	0,01	1,07	0,32	0,4	16
4	8.500	52	0,18	0,51	0,01	1,22	0,38	0,4	16
5	2.500	177	0,87	0,77	0	0,97	0,06	0,3	15
6	2.700	152	1,07	0,92	0	1,11	0,09	0,3	15
7	2.500	145	0,07	0,43	3,61	0,06	0,01	0,35	16
8	2.300	120	0,08	0,35	1,96	0,11	0	0,35	16
9	12.000	37	0,44	0,04	0,02	1,69	0,32	0,7	18
10	15.000	223	2,33	3,62	1,92	5,4	0,47	0,8	20
11	30.000	152	6,42	7,92	4,11	11,2 5	0,86	0,9	21
12	4.000	141	0,42	2,9	0,04	0,61	0,12	0,4	18
13	10.000	310	1,14	22,5 8	0,42	3,47	0,24	0,6	17
14	5.019	159	0,58	0,94	0,68	1,13	0,17	0,5	16
15	5.607	162	0,67	0,91	0,77	1,21	0,2	0,5	16
16	5.697	163	0,64	0,96	0,81	1,25	0,18	0,5	16
17	5.969	148	0,04	0,21	0,33	0,08	0,41	0,5	16
18	5.969	146	0,07	0,22	0,25	0,1	0,42	0,5	16
19	5.923	147	0,11	0,24	0,29	0,08	0,41	0,5	16
20	3.482	146	0,9	4,42	2,27	0,37	0,08	0,45	17
21	4.657	158	1,22	5,91	3,05	0,5	0,09	0,45	17
22	4.431	152	1,17	5,63	2,88	0,53	0,09	0,45	17
23	3.843	213	1,17	6,61	2,24	0,37	0,07	0,45	17

Mã Nguồn	Vận tốc luồng phát thải (m ³ /h)	Nhiệt độ (°C)	CO (g/h)	SO ₂ (g/h)	NO _x (g/h)	TSP (g/h)	THC/VOC (g/h)	D _{OK(m)}	H _{OK(m)}
24	5.155	213	1,54	8,86	2,99	0,51	0,09	0,45	17
25	4.883	218	1,47	8,41	2,83	0,47	0,09	0,45	17
26	4.612	40	-	-	-	1,15	0,47	0,4	16,5
27	4.341	39	-	-	-	1,19	0,43	0,4	16,5
28	5.019	39	-	-	-	0,93	0,49	0,4	16,5
29	4.883	39	-	-	-	0,91	0,38	0,4	16,5
30	5.064	36	-	-	-	0,49	0,28	0,4	16,5
31	4.929	36	-	-	-	0,48	0,29	0,4	16,5
32	4.838	36	-	-	-	0,45	0,28	0,4	16,5
33	4.793	36	-	-	-	0,45	0,28	0,4	16,5
34	4.657	36	-	-	-	0,37	0,26	0,4	16,5
35	4.748	36	-	-	-	0,34	0,26	0,4	16,5
36	5.109	36	-	-	-	0,35	0,77	0,4	16,5
37	5.064	36	-	-	-	0,33	0,75	0,4	16,5
38	8.998	642	0,46	0,05	0,48	0,31	183,69	0,55	17,5
39	8.862	636	0,43	0,08	0,75	0,33	180	0,55	17,5
40	5.000	170	426	7200	1704	168	21	0,42	18
41	5.000	170	426	7200	1704	168	21	0,42	18
42	700	160	400	15	1580	34	65	0,3	15
43	700	160	400	15	1580	34	65	0,3	15
44	700	160	400	15	1580	34	65	0,3	15
45	2.000	165	160	2700	639	63	8	0,45	17
46	1.760	160	990	17	3970	84,8	163	0,4	16
47	2,25		1270	21,7	5040	107	207	0,5	19
48	1.440	130	4420	5	120	1500	290	0,3	16
49	2.000	165	160	2700	639	63	8	0,4	18
50	1.330	160	106	1800	426	42	5	0,35	17

Ghi chú: D_{OK(m)}: độ rộng ống khói; H_{OK(m)}: chiều cao ống khói

3.2. Phương pháp nghiên cứu

3.2.1. Sơ đồ quy trình phương pháp nghiên cứu



Hình 3.4: Tiến trình thực hiện nghiên cứu

Quá trình thực hiện của nghiên cứu gồm những bước chính sau:

1. Thu thập dữ liệu về khí tượng, thông số các điểm nguồn thải, bản đồ khu vực nghiên cứu. Tiền xử lý số liệu.
2. Chạy mô hình AERMOD, kiểm định mô hình.
3. Phân tích, đánh giá kết quả
4. Thành lập bản đồ mô phỏng chất lượng không khí khu vực nghiên cứu và đánh giá mô phỏng theo khoảng cách so với điểm nguồn.

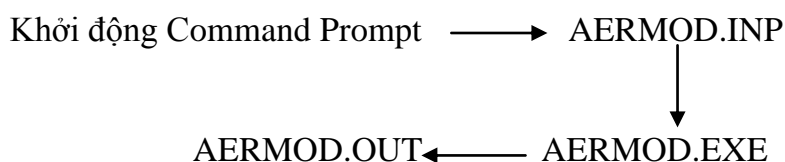
3.2.2. Phương pháp mô hình AERMOD

Việc lựa chọn mô hình là khâu quan trọng để tính toán mô phỏng. Môi trường không khí, các chất ô nhiễm bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khí tượng như hướng gió, nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, độ che phủ của mây. Bên cạnh đó yếu tố địa hình cũng đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành, tích lũy, lan truyền các chất ô nhiễm. Do mô hình AERMOD được áp dụng cho các vùng nông thôn, thành thị, bằng phẳng, phức tạp và các loại nguồn thải như nguồn điểm, nguồn đường, nguồn diện tích. Và đưa ra kết quả cho các nhà quản lý để có thể đánh giá nguồn thải, nhóm nguồn thải có gây ra ô nhiễm môi trường không khí xung quanh hay không.

Để thực hiện nghiên cứu này công tác điều tra số lượng ống khói đang hoạt động đã được thực hiện. Nhiên liệu sử dụng, lưu lượng khí phát thải; số liệu quan trắc nồng độ chất ô nhiễm trong các ống khói trong khu vực nghiên cứu đã được thu thập.

Dữ liệu bao gồm: Nhóm thông số nguồn thải, nhóm số liệu khí tượng được mô tả cụ thể ở phần 3.1.1

Chạy mô hình AERMOD



3.2.3. Phương pháp kiểm định mô hình

Tiến hành chạy mô phỏng mô hình AERMOD với giá trị trung bình 1 giờ tại tọa độ và các thời điểm lấy mẫu.

So sánh kết quả nồng độ mô phỏng từ mô hình AERMOD và giá trị đo đạc tại cùng vị trí bằng các hàm toán học. Đó là căn cứ vào Giá trị trung bình, Độ lệch chuẩn, Hệ số xác định (R^2) (P. Krause et al., 2005) và chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI) (Nash, J.E. and J.V. Sutcliffe, 1970) để đánh giá độ chính xác của mô hình AERMOD

Công thức tính R^2 và NSI được thể hiện lần lượt trong công thức (3.1) và (3.2).

Công thức hệ số tương quan R^2 :

$$R^2 = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})(P_i - \bar{P})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}} \right)^2 \quad (3.1)$$

Công thức chỉ số Nash:

$$NSI = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - P_i)^2}{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2} \quad (3.2)$$

Trong đó:

- P_i : Nồng độ mô phỏng (m^3/s).
- O_i : Nồng độ đo đạc (m^3/s).
- \bar{O} : Nồng độ đo đạc trung bình (m^3/s).
- \bar{P} : Nồng độ mô phỏng trung bình (m^3/s).
- n : Là số lượng giá trị tính toán.

Giá trị R^2 nằm trong khoảng từ 0 đến 1, thể hiện mối tương quan giữa giá trị thực đo và giá trị mô phỏng. Giá trị $R^2 > 0,5$ được coi là chấp nhận được. Với $R^2 > 1$ thể hiện mối tương quan cao (Santhi et al., 2001, Van Liew et al, 2003). Trong khi đó, chỉ số NSI chạy từ $-\infty$ đến 1, đo lường sự phù hợp giữa giá trị thực đo và giá trị mô phỏng trên đường thẳng 1:1. Giá trị NSI $> 0,5$ được coi là chấp nhận được. Với NSI $> 0,65$ thể hiện sự phù hợp cao và NSI nằm trong khoảng $0,54 < R^2 < 0,65$ thể hiện sự

phù hợp tương đối cao (Saleh et al., 2000, Sathi et al., 2001). Nếu R^2 , NSI nhỏ hơn hoặc gần bằng 0, khi đó kết quả được xem là không thể chấp nhận hoặc độ tin cậy kém. Ngược lại, nếu những giá trị này bằng 1, thì kết quả mô phỏng của mô hình là hoàn hảo. Tuy nhiên, không có quy định thống nhất nào được xác định trong việc đánh giá kết quả mô phỏng từ các thông số thống kê này (C. Santhi et al., 2001).

3.2.4. Phương pháp công cụ GIS

GIS được sử dụng cho việc thiết lập bản đồ về khu vực nghiên cứu, dữ liệu đầu vào là kết quả chạy mô hình lan truyền ô nhiễm không khí AERMOD.

Hiện nay, việc sử dụng mô hình toán trong GIS được sử dụng khá phổ biến. Tuy nhiên, mô hình toán dù có độ chính xác cao nhưng còn nhiều hạn chế như tốn nhiều thời gian để thu thập, xử lý số liệu và chạy mô hình. Phương pháp nội suy không gian với ưu điểm thời gian thực hiện nhanh chóng sẽ giúp ta xác định những khu vực lân cận với độ chính xác cao. Có rất nhiều thuật toán nội suy khác nhau, mỗi thuật toán lại có những điểm mạnh riêng ứng với từng điều kiện và môi trường cụ thể. Tuy nhiên trong đề tài nghiên cứu về phân tán ô nhiễm không khí từ điểm phát thải. Do tính chất và giới hạn của đề tài nên lựa chọn phương pháp nội suy thông dụng trong ArcGIS đó là IDW. Và sử dụng công cụ “Near” để tìm điểm gần nhất.

Phương pháp phân cấp xác định các thông số chất lượng không khí thực hiện theo hướng dẫn của quy chuẩn Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh. Giá trị giới hạn của các thông số cơ bản trong không khí xung quanh trung bình 1 giờ được mô tả tại Bảng 3.3.

Bảng 3.3: Giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh

Đơn vị: Microgam trên mét khối ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

STT	Thông số	Trung bình 1 giờ
1	SO ₂	350
2	CO	30000
3	NO ₂	200
4	O ₃	200
5	TSP	300
6	Bụi PM ₁₀	-
7	Bụi PM _{2,5}	-
8	Pb	-

Ghi chú: dấu (-) là không quy định

(Nguồn: QCVN 05:2013/BTNMT)

Dựa vào bảng 3.3 giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh trên, kết hợp với kết quả đầu ra của mô hình AERMOD và phân cấp giá trị nồng độ các chất nghiên cứu. Từ đó sử dụng công cụ GIS để thể hiện bản đồ mô phỏng lan truyền các chất gây ô nhiễm của khu vực nghiên cứu.

CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Kết quả kiểm định mô hình AERMOD

4.1.1. Thông số kiểm định

Vì điều kiện và một số hạn chế trong quá trình thực hiện đề tài nên công tác thu thập mẫu kiểm định mô hình chỉ thực hiện tại địa điểm cổng KCN Mỹ Xuân, huyện Tân Thành, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, tại tọa độ $X = 723300$, $Y = 1177800$. Tiến hành lấy mẫu CO và NO_x vào ngày 06/06/2014, trong 3 giờ, vào thời gian: Lần 1 từ 10 đến 11 giờ ; Lần 2 từ 11 đến 12 giờ; Lần 3 từ 12 đến 13 giờ (Viện Môi trường và Tài nguyên_Đại học Quốc Gia, 2014). Việc lấy mẫu được thực hiện và phân tích nồng độ NO_x , CO theo phương pháp phân tích TCVN - 6137:2009. Tại thời điểm lấy mẫu đặc điểm thời tiết: gió nhẹ, nắng nhẹ. Độ ẩm: 54,2 – 55%. Nhiệt độ: 35 – 35,8%.

ArcGIS bằng công cụ “Near” giúp ta xác định được mã nguồn (mã nguồn 42) gần điểm thu thập mẫu kiểm định nhất. Bên cạnh đó xác định được khoảng cách, hướng so với điểm nguồn. Từ đó ta dễ dàng lấy giá trị mô phỏng nồng độ từ mô hình để tiến hành kiểm định.

4.1.2. Kết quả kiểm định

a) Kết quả kiểm định NO_x

Thực hiện tính toán hệ số tương quan R^2 và chỉ số Nash theo công thức 3.1 và 3.2 ở mục 3.2.3 trang 28. Các chất NO_x , CO có kết quả nồng độ mô phỏng, nồng độ đo đạc của thông số NO_x , hệ số R^2 và chỉ số Nash thể hiện chi tiết ở bảng 4.2 và bảng 4.3.

Bảng 4.2: Kết quả kiểm định mô hình AERMOD với thông số NO_x

STT	Nồng độ mô hình mô phỏng (Pi)	Nồng độ đo đạc (Oi)	Chỉ số Nash	Hệ số tương quan R^2
1	18,1	17,86		
2	21,0	20,07	0,6	0,9
3	19,1	18,97		

• Nhận xét

Các kết quả trong các lần đo đạc nồng độ NO_x đều cao hơn giá trị mô phỏng của mô hình. Hệ số tương quan R^2 là 0,9 và NSI là 0,6. Vậy kết quả mô phỏng lan

truyền ô nhiễm không khí của mô hình AERMOD là chấp nhận.

b) Kết quả kiểm định CO

Bảng 4.2: Kết quả kiểm định mô hình AERMOD với thông số CO

STT	Nồng độ mô hình mô phỏng (Pi)	Nồng độ đo đạc (Oi)	Chỉ số Nash	Hệ số tương quan R ²
1	3,75	3,52		
2	4,57	4,52	0,7	0,9
3	4,28	4,02		

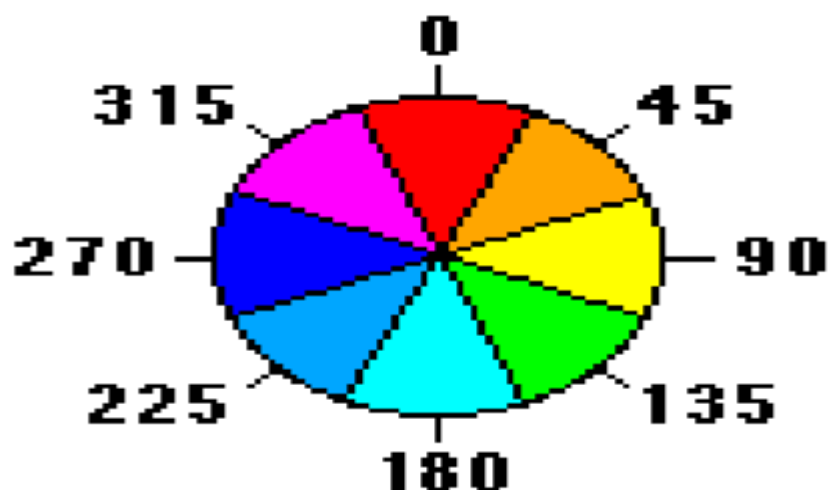
• **Nhận xét**

Các kết quả trong các lần đo đạc nồng độ CO đều cao hơn giá trị mô phỏng của mô hình. Hệ số tương quan là 0,9 và NSI là 0,7. Vậy kết quả mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí của mô hình AERMOD là chấp nhận.

Trong các phần kiểm định mô hình cho các chất CO và NOx, chúng ta thấy nồng độ đo đạc thường cao hơn một ít so với nồng độ mô phỏng là vì khi đo đạc thì có khả năng các nguồn thải công nghiệp, sinh hoạt, giao thông cạnh khu vực nghiên cứu khuếch tán và lan truyền vào khu vực nghiên cứu làm cho nồng độ cao hơn nồng độ mô phỏng. Trong mô phỏng cho khu vực nghiên cứu chúng ta chỉ tính đến phát thải KCN trong nội bộ khu vực nghiên cứu chứ không tính đến các chất khí bị lan truyền từ khu vực xung quanh vào khu vực nghiên cứu của đề tài.

4.2. Kết quả mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí.






Phân chia hướng bản đồ có một ý nghĩa rất to lớn trong việc giải quyết các vấn đề khoa học và thực tiễn. Để trực quan hóa sự lan truyền ô nhiễm không khí, ta chia các hướng tương ứng với các khoảng giá trị “độ” được thể hiện ở hình 4.1. Việc phân chia này giúp dễ hiểu, thuận tiện hơn quá trình nhận xét, đánh giá, thể hiện nồng độ các chất gây ô nhiễm.



Hình 4.1: Phân chia hướng theo độ

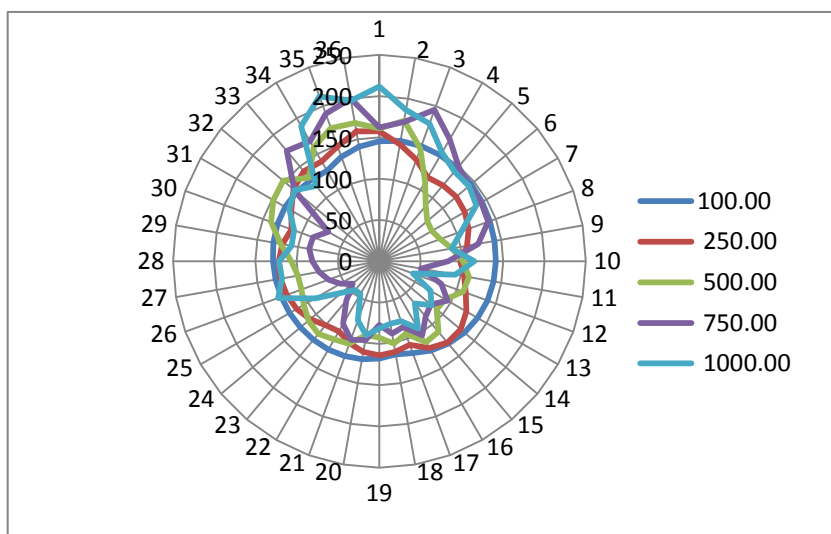
Giải thích hình 4.1: $0^\circ - 22,5^\circ$ và $337,5^\circ - 360^\circ$: hướng Bắc
 $22,5^\circ - 67,5^\circ$: hướng Đông Bắc
 $67,5^\circ - 112,5^\circ$: hướng Đông
 $112,5^\circ - 157,5^\circ$: hướng Đông Nam
 $157,5^\circ - 202,5^\circ$: hướng Nam
 $202,5^\circ - 247,5^\circ$: hướng Tây Nam
 $247,5^\circ - 292,5^\circ$: hướng Tây
 $292,5^\circ - 337,5^\circ$: hướng Tây Bắc

Phân chia không gian bằng cách phân vùng theo khoảng cách so với điểm nguồn. Tại vị trí trọng tâm của cụm nguồn phát thải 1, 2 ta vẽ những đường cong kín kín thể hiện nồng độ các chất ở những bán kính khác nhau và màu sắc cụ thể sau:

Bán kính (mét)	Màu sắc (dạng đường)
100	
250	
500	
750	
1000	

4.2.1. Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của SO₂ năm 2014

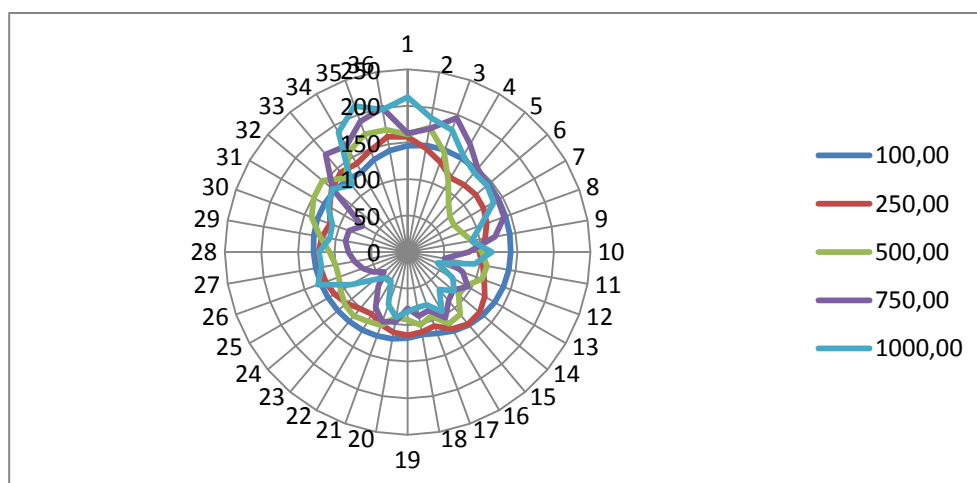
- Cụm nguồn thải 1



Hình 4.2: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của SO₂ năm 2014 (cụm 1)

Nồng độ SO₂ cao nhất 212 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn phân bố theo hướng Bắc (350°). Nồng độ SO₂ thấp nhất 42 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở khoảng cách 750 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Tây Nam (240°). Nồng độ trung bình 119 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

- Cụm nguồn thải 2



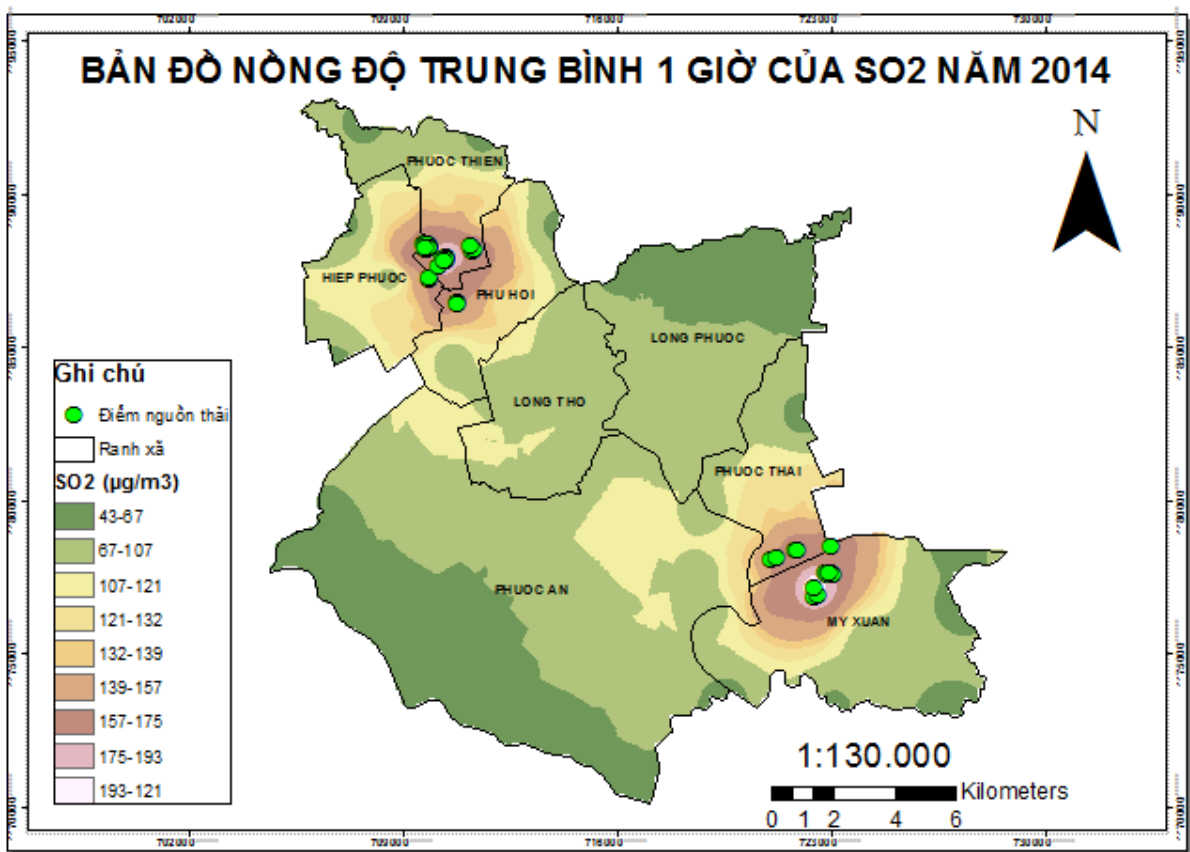
Hình 4.3: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của SO₂ năm 2014 (cụm 2)

Nồng độ SO₂ cao nhất 212,39 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn phân bố theo hướng Bắc (350°). Nồng độ SO₂ thấp nhất 42,22 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở

khoảng cách 750 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Tây Nam (240°). Nồng độ trung bình $119,02 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$.

Nhìn chung nồng độ, hướng phân bố của SO_2 ở cụm 1 và cụm 2 không có sự khác biệt nhiều. Nồng độ trung bình 1 giờ SO_2 cụm 2 cao hơn cụm 1 là $0,22 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$. Cả 2 cụm đều có nồng độ SO_2 lan truyền mạnh về phía Bắc. Do các yếu tố tự nhiên như địa hình, vị trí địa lý, khí tượng không có sự khác biệt lớn ở 2 cụm điểm nguồn thải.

- Bản đồ thể hiện thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ SO_2 năm 2014 khu vực nghiên cứu



Hình 4.4 :Bản đồ hiện trạng nồng độ trung bình 1 giờ của SO_2 năm 2014

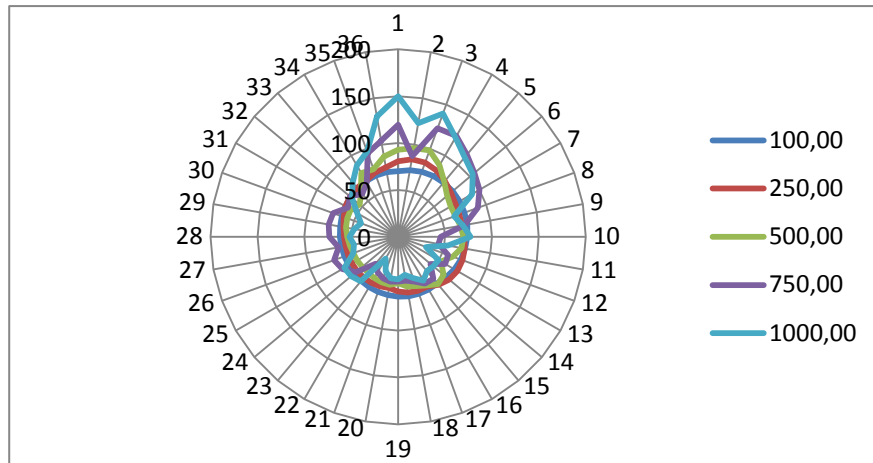
- **Nhận xét:**

Hình 4.4 mô tả hiện trạng nồng độ trung bình 1 giờ của SO_2 năm 2014. Nồng độ SO_2 trung bình là $119(\mu\text{g}/\text{m}^3) < 350(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ QCVN 05:2013, hướng lan truyền về phía Bắc. Nồng độ SO_2 cao xuất hiện 1 vài nơi, gần các KCN như: KCN Mỹ Xuân A (thuộc huyện Tân Thành, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu) $172,92(\mu\text{g}/\text{m}^3)$, KCN Gò Dầu

(thuộc huyện Long Thành, tỉnh Đồng Nai) $186,09(\mu\text{g}/\text{m}^3)$, KCN Nhơn Trạch 1, 2 (thuộc huyện Nhơn Trạch, Tỉnh Đồng Nai) $170,56(\mu\text{g}/\text{m}^3)$. Tại các KCN có rất nhiều nguồn thải là lò hơi và lò đốt sử dụng nhiên liệu hóa thạch của các ngành: Bia, Giấy, Gỗ, Ván ép, Thủy tinh, Gạch men, Gốm sứ.

4.2.2. Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014

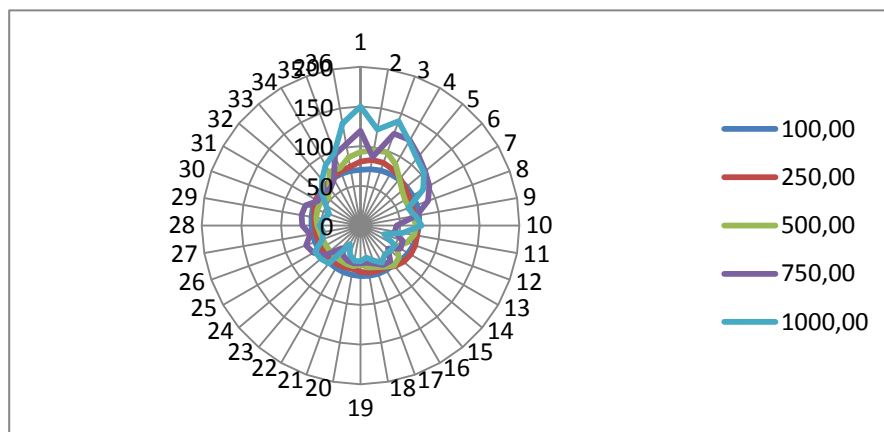
- Cụm nguồn thải 1



Hình 4.5: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014 (cụm 1)

Nồng độ CO cao nhất $150(\mu\text{g}/\text{m}^3)$, ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Bắc (10°). Nồng độ CO thấp nhất $26(\mu\text{g}/\text{m}^3)$, ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Tây Nam (220°). Nồng độ trung bình $68(\mu\text{g}/\text{m}^3)$.

- Cụm nguồn thải 2

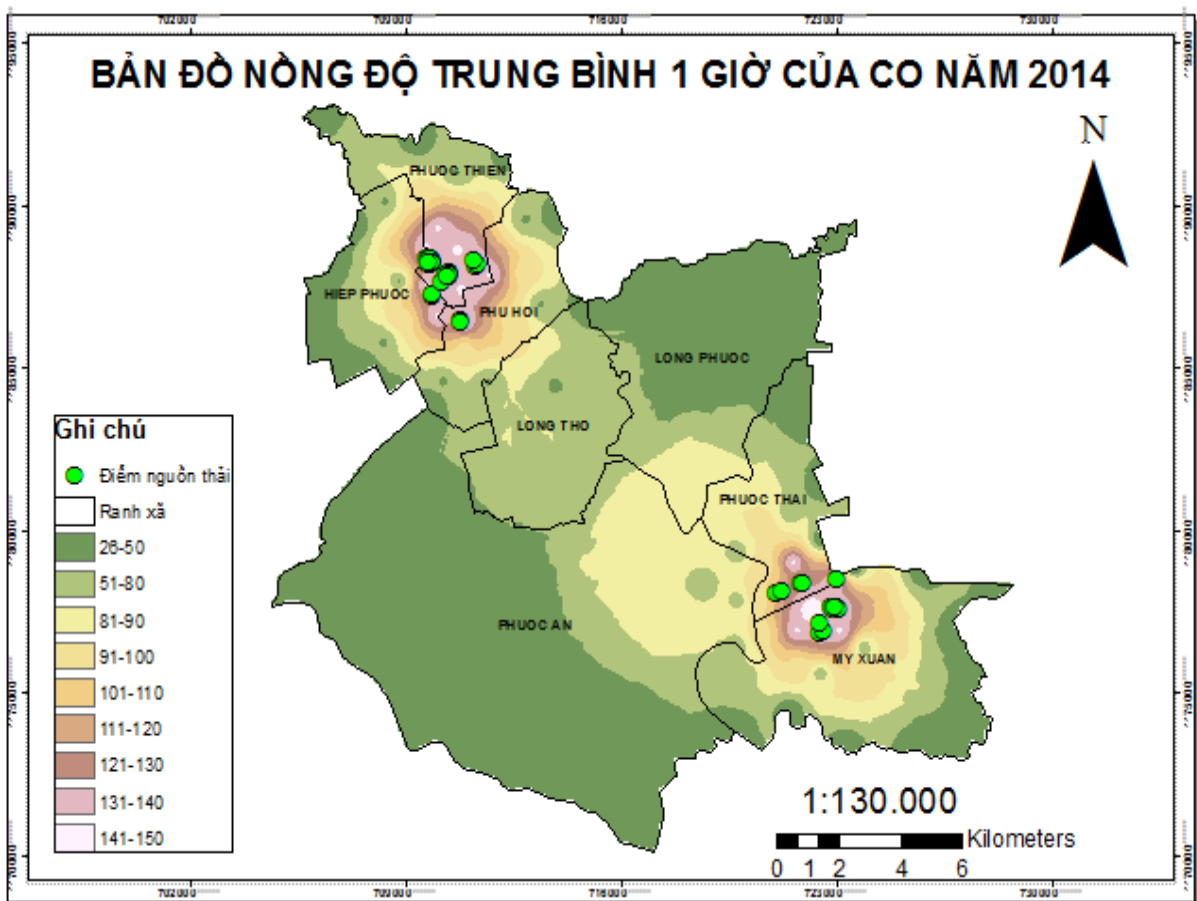


Hình 4.6: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014 (cụm 2)

Nồng độ CO cao nhất 150,04 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Bắc (10°). Nồng độ CO thấp nhất 26,87 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Tây Nam (220°). Nồng độ trung bình 68,02 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nhìn chung nồng độ, hướng phân bố của CO ở cụm 1 và cụm 2 không có sự khác biệt nhiều. Nồng độ trung bình 1 giờ CO cụm 2 cao hơn cụm 1 là 0,87 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Cả 2 cụm đều có nồng độ CO lan truyền nhiều về phía Bắc. Do các yếu tố tự nhiên như địa hình, vị trí địa lý, khí tượng không có sự khác biệt lớn ở 2 cụm điểm nguồn thải. Cụm 2 tập trung chủ yếu là lò Đốt.

- Bản đồ thể hiện thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014 khu vực nghiên cứu



Hình 4.7: Bản đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014

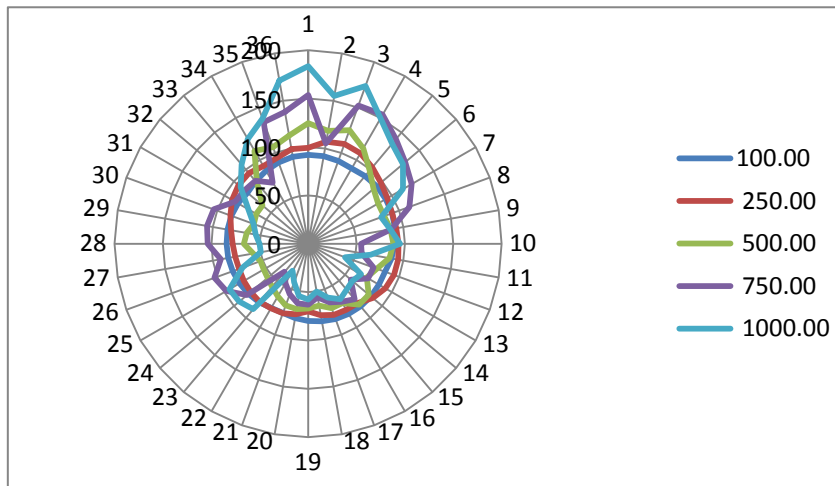
- **Nhận xét**

Hình 4.7 mô tả hiện trạng nồng độ trung bình 1 giờ của CO năm 2014. Nồng

độ CO trung bình 1 giờ là $68 (\mu\text{g}/\text{m}^3) < 30000(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ QCVN 05:2013. Theo kết quả lan truyền ô nhiễm CO trung bình 1 giờ năm 2014, nồng độ CO cao xuất hiện 1 vài nơi, gần các KCN như: KCN Mỹ Xuân $119,04 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$, Gò Dầu $123,15(\mu\text{g}/\text{m}^3)$.

4.2.3 Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của NO_x năm 2014

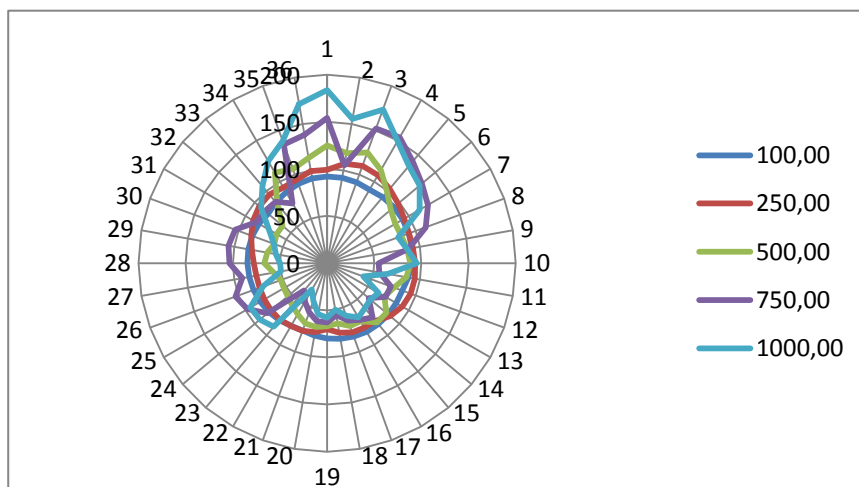
- Cụm nguồn thải 1



Hình 4.8: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của NO_x năm 2014 (cụm 1)

Nồng độ NO_x cao nhất $183 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$, ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Bắc (10°). Nồng độ NO_x thấp nhất $32 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$, ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Tây Nam (220°). Nồng độ trung bình $86 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$.

- Cụm nguồn thải 2

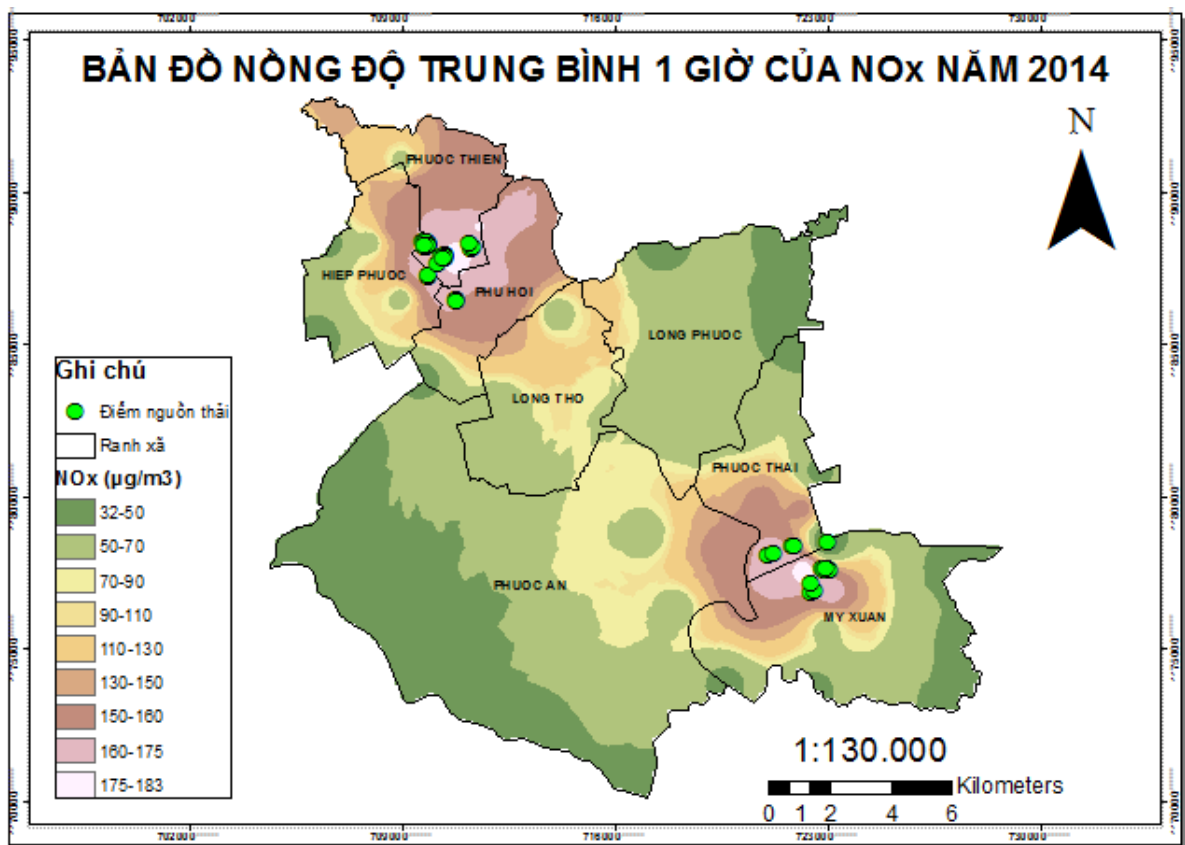


Hình 4.9: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của NO_x năm 2014 (cụm 2)

Nồng độ NO_x cao nhất 183,66 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Bắc (10°). Nồng độ NO_x thấp nhất 32,35 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn, phân bố theo hướng Tây Nam (220°). Nồng độ trung bình 86,93 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nhìn chung nồng độ, hướng phân bố của NO_x ở cụm 1 và cụm 2 không có sự khác biệt nhiều. Nồng độ trung bình 1 giờ NO_x cụm 2 cao hơn cụm 1 là 0,93 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Cả 2 cụm đều có nồng độ NO_x lan truyền nhiều về phía Bắc. Do các yếu tố tự nhiên như địa hình, vị trí địa lý, khí tượng không có sự khác biệt lớn ở 2 cụm điểm nguồn thải. Cụm 2 tập trung chủ yếu là lò Đốt.

- Bản đồ thể hiện thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của NO_x năm 2014 khu vực nghiên cứu



Hình 4.10: Bản đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của NO_x năm 2014

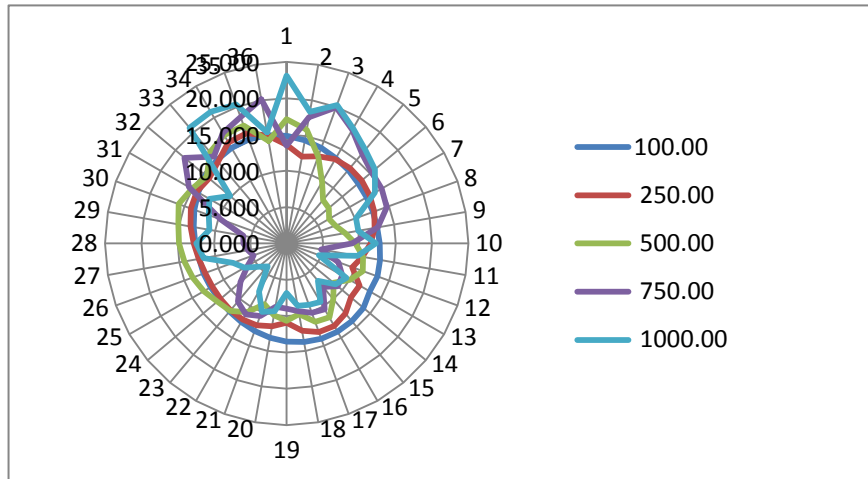
- **Nhận xét**

Hình 4.10 mô tả hiện trạng nồng độ trung bình 1 giờ của NO_x năm 2014. Nồng

độ NO_x trung bình 1 giờ là $86,94 (\mu\text{g}/\text{m}^3) < 200 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ QCVN 05:2013. Theo kết quả lan truyền ô nhiễm NO_x trung bình giờ của 2014. Nồng độ NO_x cao xuất hiện tại thị trấn Hiệp Phước, xã Phú Hội, xã Long Thọ huyện Nhơn Trạch tỉnh Đồng Nai $173,53 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ và Mỹ Xuân huyện Tân Thành tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu $155,29 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$.

4.2.4. Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014

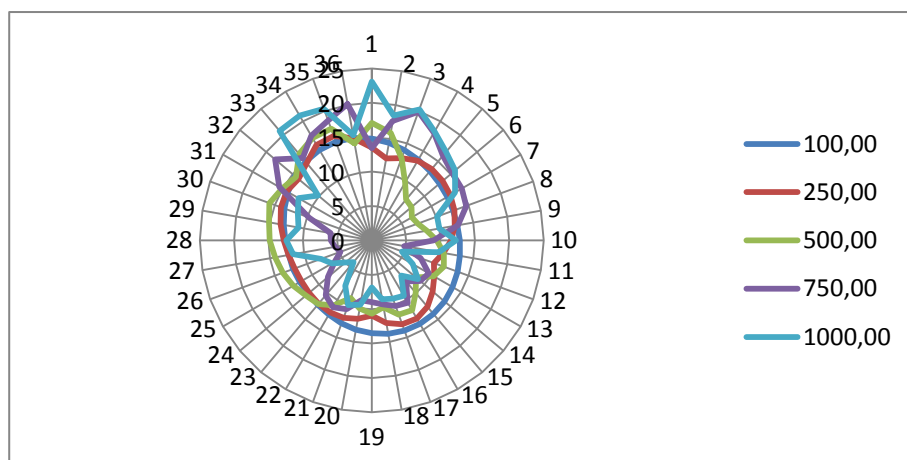
- Cụm nguồn thải 1



Hình 4.11: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014 (cụm 1)

Ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn TSP có nồng độ cao nhất 1 giờ 23 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), phân bố theo hướng Bắc (10°). Ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn TSP có nồng độ thấp nhất 4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), phân bố theo hướng Tây Nam (230°). Nồng độ trung bình 12 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

- Cụm nguồn thải 2

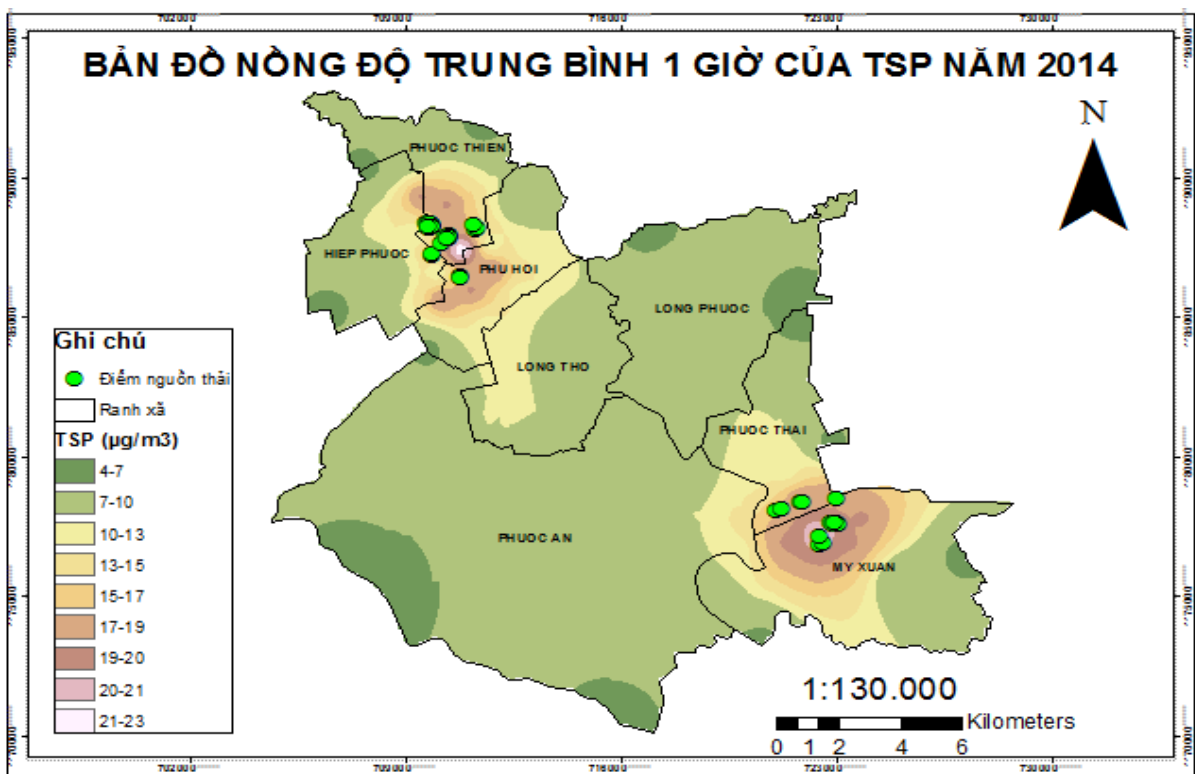


Hình 4.12: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014 (cụm 2)

Ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn TSP có nồng độ cao nhất 1 giờ 23,1($\mu\text{g}/\text{m}^3$), phân bố theo hướng Bắc (10°). Ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn TSP có nồng độ thấp nhất 4,1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), phân bố theo hướng Tây Nam (230°). Nồng độ trung bình 12,36 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nhìn chung nồng độ, hướng phân bố của TSP ở cụm 1 và cụm 2 không có sự khác biệt nhiều. Nồng độ trung bình 1 giờ TSP cụm 2 cao hơn cụm 1 là 0,36 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Cả 2 cụm đều có nồng độ TSP lan truyền nhiều về phía Bắc. Do các yếu tố tự nhiên như địa hình, vị trí địa lý, khí tượng không có sự khác biệt lớn ở 2 cụm điểm nguồn thải. Cụm 2 tập trung chủ yếu là lò Đốt.

- Bản đồ thể hiện thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014 khu vực nghiên cứu



Hình 4.13: Bản đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014

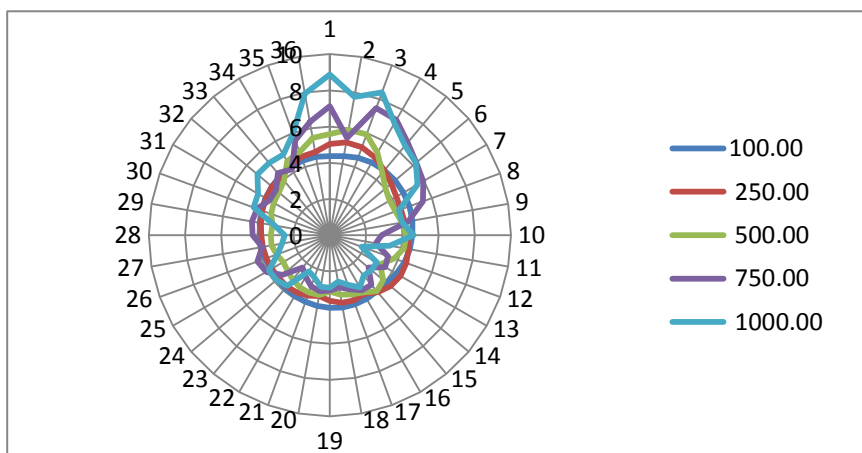
- **Nhận xét**

Hình 4.13 mô tả hiện trạng nồng độ trung bình 1 giờ của TSP năm 2014. Nồng độ TSP trung bình là 12 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) < 300 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) QCVN 05:2013. Theo kết quả lan

truyền ô nhiễm TSP trung bình 1 giờ năm 2014, nồng độ TSP cao xuất hiện 1 vài nơi, gần các KCN như: KCN Mỹ Xuân 20,28($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Gò Dầu 18,42($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Nhơn Trạch 1 20,14($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Nhơn Trạch 2 20,95($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

4.2.5. Kết quả nồng độ trung bình 1 giờ của THC/VOC năm 2014

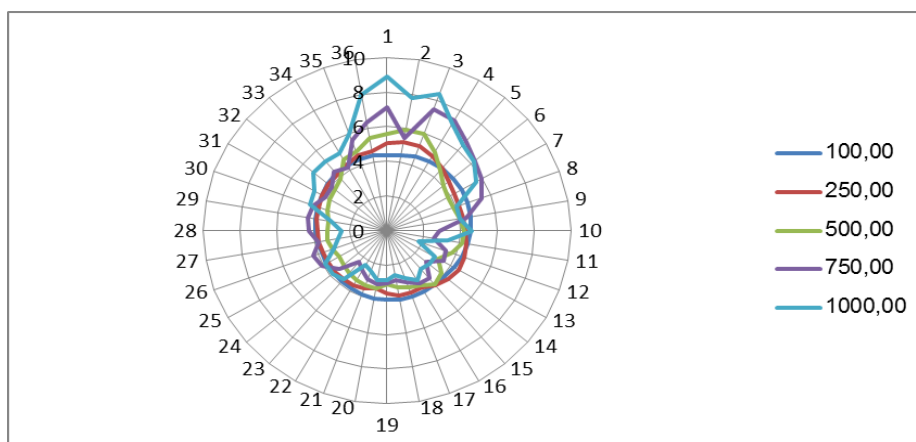
- Cụm nguồn thải 1



Hình 4.14: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của THC/VOC năm 2014 (cụm 1)

Nồng độ cao nhất 8 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn THC/VOC, phân bố theo hướng Bắc (10°). Nồng độ thấp nhất 2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn THC/VOC, phân bố theo hướng Đông Nam (120°). Nồng độ trung bình 4,2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

- Cụm nguồn thải 2

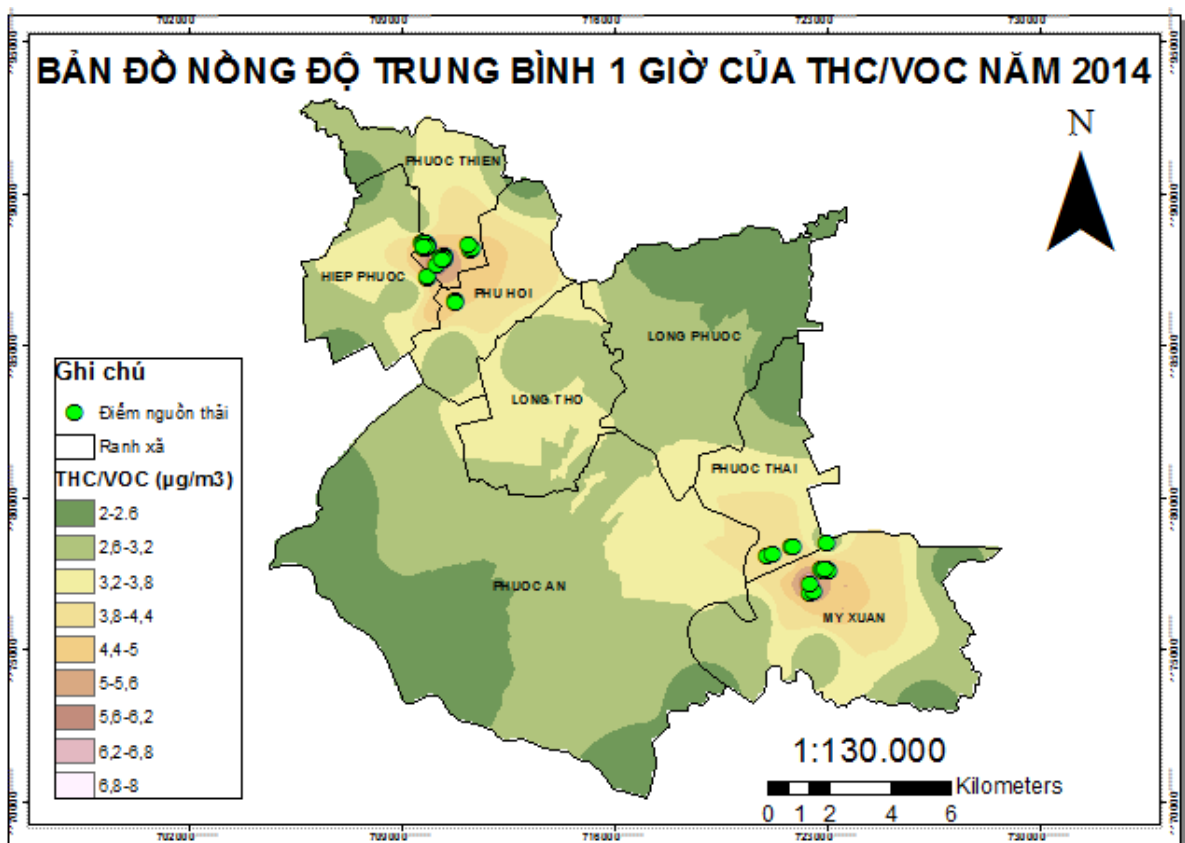


Hình 4.15: Biểu đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của THC/VOC năm 2014 (cụm 2)

Nồng độ cao nhất 8,87 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn THC/VOC, phân bố theo hướng Bắc (10°). Nồng độ thấp nhất 1,86 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ở khoảng cách 1000 mét so với điểm nguồn THC/VOC, phân bố theo hướng Đông Nam (120°). Nồng độ trung bình 4,1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nhìn chung nồng độ, hướng phân bố của THC/VOC ở cụm 1 và cụm 2 không có sự khác biệt nhiều. Nồng độ trung bình 1 giờ THC/VOC cụm 1 cao hơn cụm 2 là 0,01 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Cả 2 cụm đều có nồng độ THC/VOC lan truyền nhiều về phía Bắc. Do các yếu tố tự nhiên như địa hình, vị trí địa lý, khí tượng không có sự khác biệt lớn ở 2 cụm điểm nguồn thải. Cụm 1 tập trung chủ yếu là lò hơi và lò sấy.

- Bản đồ thể hiện thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ THC/VOC năm 2014 khu vực nghiên cứu



Hình 4.16: Bản đồ thể hiện nồng độ trung bình 1 giờ của THC/VOC năm 2014

- **Nhận xét**

Hình 4.16 mô tả hiện trạng nồng độ trung bình 1 giờ của THC/VOC năm 2014. Nồng độ THC/VOC trung bình là 4,2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), chỉ tiêu chuẩn QCVN 05:2013

chưa quy định. Theo kết quả lan truyền ô nhiễm CO trung bình 1 giờ năm 2014, nồng độ THC/VOC cao xuất hiện 1 vài nơi, gần các KCN như: KCN Mỹ Xuân 7,75($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Gò Dầu 7,13($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Nhơn Trạch 1 7,46($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Nhơn Trạch 2 8,36($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

4.3. Thảo luận

Nhìn chung, dựa vào kết quả bản đồ nồng độ các chất gây ô nhiễm lượng không khí được xây dựng có thể thấy mức độ lan truyền không khí trên khu vực nghiên cứu diễn biến khá phức tạp, các chất có xu hướng lan truyền về hướng Bắc(10°), kết quả nội suy cho thấy ở hướng Bắc có nồng độ các chất cao nhất như: SO_2 212,39 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nồng độ CO 150,04 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nồng độ NO_x cao 183.66 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nồng độ TSP 123,12 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nồng độ 8,87 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Nồng độ các chất thấp nhất tập trung về hướng Tây Nam cụ thể các chất gây ô nhiễm sau: Nồng độ SO_2 42,23 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nồng độ CO 26,87 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nồng độ NO_x 32,35 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$); Nồng độ TSP thấp nhất 4,1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Riêng Nồng độ THC/VOC thấp nhất 1.8 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), phân bố theo hướng Đông Nam (120°).

Dựa vào kết quả phân bố nồng độ các chất ô nhiễm ở 2 cụm, không có sự khác biệt nhiều. Các chất gây ô nhiễm như: SO_2 , CO, NO_x , TSP ở cụm 1 thấp hơn cụm 2, nhưng sự chênh lệch giữa 2 cụm không vượt quá 1($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Chất gây ô nhiễm THC/VOC ở cụm 1 cao hơn cụm 2, cao hơn 0,1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Do các yếu tố tự nhiên như địa hình, vị trí địa lý, khí tượng không có sự khác biệt lớn ở 2 cụm điểm nguồn thải, và loại nguồn thải chủ yếu là lò Đốt, lò Hơi, lò Sấy.

Dựa vào kết quả trên ta có thể thấy hướng phân bố phụ vào vào hướng gió. Vì khu vực nghiên cứu nằm ở vị trí địa lý chịu ảnh hưởng của gió tín phong quanh năm, kết hợp với yếu tố địa hình phía đông giáp biển, phía tây là địa hình đồi núi thấp. Do đó khu này thường xuyên có hướng gió Tây Nam và Đông Nam.

Ngoài ra, còn chịu ảnh hưởng như vào mùa khô từ tháng 1- 4 hàng năm nồng độ cao các chất ô nhiễm không khí thường cao đó là do vận tốc gió khá thấp làm cho khí quyển khá ổn định nên các chum khí ô nhiễm không có điều kiện phát tán ra xa.

Nhìn chung chất lượng không khí tại khu vực nghiên cứu có nồng độ nhỏ hơn tiêu chuẩn (QCVN 05:2013). Chất lượng không khí tốt.

CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

5.1 Kết luận

Sau quá trình nghiên cứu đề tài đã thực hiện được những nội dung sau:

Dựa vào dữ liệu các chất trong không khí, đề tài thực hiện tính toán nồng độ trung bình 1 giờ năm 2014 của từng chất gồm SO₂, NO_x, CO, TSP, THC/VOC tại khu vực sông Thị vải.

Đề tài đã xây dựng bản đồ mô phỏng nồng độ các chất gây ô nhiễm không khí trên khu vực Thị Vải.

Với thông tin tính toán nói trên, kết quả nghiên cứu của đề tài được sử dụng hỗ trợ hiệu quả cho việc quy hoạch, quản lý các nguồn phát thải theo hướng bền vững. Bên cạnh đó, cũng đã chứng minh cách tiếp cận ứng dụng GIS và mô hình AERMOD là phương pháp hiệu quả cao và mang lại nhiều triển vọng trong nghiên cứu đánh giá chất lượng không khí ở những khu vực khác.

Bản đồ hiện trạng nồng độ các chất gây ô nhiễm không khí tại khu vực Thị Vải được thành lập bằng công nghệ GIS mô tả bức tranh tổng hợp về chất lượng môi trường không khí, hỗ trợ trong quá trình quản lý, giám sát và quy hoạch môi trường.

5.2. Kiến nghị

Ô nhiễm không khí là một vấn đề phức tạp, khó nắm bắt và khó dự báo. Nhất là khi nguồn phát thải của các chất trong không khí lại khác nhau. Ngoài ra phương thức lan truyền của các chất còn ảnh hưởng nhiều bởi các yếu tố như: gió, lượng mưa, nhiệt độ, địa hình. Để phù hợp với nguồn lực và giới hạn của một đề tài sinh viên, sinh viên thực hiện đề tài đã bỏ qua yếu tố địa hình trên điều này làm cho số liệu nội suy có thể sẽ khác xa với số liệu thực tế.

Đề tài chỉ thực hiện mô phỏng tại thời điểm 1 năm (2014) do đó chỉ đánh giá được hiện trạng ô nhiễm của các chất tại năm 2014 nên chưa thể hiện được hết tình trạng không khí trong các năm trước đó cũng như các năm tiếp theo. Nếu có dữ liệu dài hơn về thời gian, thì việc mô phỏng, nội suy và đánh giá ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh sẽ cho những kết quả hoàn toàn có ý nghĩa về mặt khoa học cũng như thực tiễn.

Thực tế các nguồn chủ yếu gây ô nhiễm không khí trên địa bàn nghiên cứu như: Giao thông, KCN, Khu Dân cư, bãi chôn lấp chất thải rắn, bãi rác. Nhưng đề tài

chỉ thực hiện với nguồn gây ô nhiễm là KCN. Vì vậy cần thực hiện với nguồn dữ liệu của các nguồn gây ô nhiễm chủ yếu, để đưa ra kết quả mô phỏng với độ tin cậy cao.

Về mặt dữ liệu thì dữ liệu khí tượng được kế thừa nên thiếu tính toàn diện của đề tài. Dữ liệu điểm nguồn thải bị hạn chế với 50 nguồn thải. Nhưng trên thực tế khu vực nghiên cứu còn nhiều điểm nguồn thải từ KCN chưa được thu thập. Vì vậy cần thu thập tất cả các điểm nguồn thải từ KCN cũng như cần chạy mô hình TAMP để lấy dữ liệu đầu vào cho mô hình AERMOD.

Ngoài ra, thành lập bản đồ chất lượng không khí bằng phương pháp nội suy nên hạn chế về độ chính xác cũng như thể hiện giá trị nồng độ các chất theo hướng. Vì vậy cần tìm ra phương pháp mới để thể hiện một cách có độ chính xác cao. Ví dụ có thể thêm yếu tố địa hình vào mô hình AERMOD để thể hiện nồng độ các chất một cách chính xác hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- **Tài liệu Tiếng Việt**

1. Bùi Tá Long và ctv (2010). *Mô phỏng ô nhiễm không khí từ nguồn thải công nghiệp tại khu vực có địa hình đồi núi – trường hợp nhà máy xi măng Bim Sơn, Thanh Hóa*. Báo cáo đề tài nghiên cứu, Đại học Quốc gia Tp HCM.
2. Đinh Xuân Thăng, 2007. *Giáo trình ô nhiễm môi trường không khí*. Đại học Quốc gia Thành Phố Hồ Chí Minh, trang 15-35.
3. Duy Khánh, 2011. *Những hiểu biết chung về VOCs. Thực trạng nghiên cứu về vấn đề ở trên thế giới và Việt Nam*. Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Mở_Địa chất Hà Nội, Việt Nam.
4. Hồ Thị Ngọc Hiếu và ctv (2011). *Xây dựng hệ thống tích hợp đánh giá ô nhiễm không khí do các phương tiện giao thông đường bộ tại Huế*. Báo cáo đề tài nghiên cứu, Đại học Khoa học Huế.
Hồ Quốc Bằng, 2014. *Ứng dụng mô hình khí tượng TAMP tại khu vực Thị Vải năm 2014*. Viện Tài nguyên và Môi trường, Đại học Quốc gia.
5. Nguyễn Thị Lan Anh (2015). *Ứng dụng mô hình AERMOD mô phỏng và đánh giá ô nhiễm không khí từ hoạt động sản xuất của nhà máy gang thép Formosa Hà Tĩnh đến môi trường*. Luận văn tốt nghiệp, Đại học Bách khoa Tp HCM.
6. Thông tấn xã Việt Nam, 2013. *Ô nhiễm không khí ở các khu công nghiệp Đồng Nai*. Địa chỉ:
<<http://moitruong.xaydung.gov.vn/moitruong/module/news/viewcontent.asp?ID=3220&langid=1>>. [Truy cập ngày: 02/04/2016].
7. Trung tâm Quan trắc Môi trường, 2013. *Báo cáo môi trường quốc gia 2013: Môi trường không khí*, Bộ Tài nguyên và Môi trường. Địa chỉ:
<http://cem.gov.vn/VN/BAOCAO_Content/tabid/356/cat/175/nfriend/3744410/language/vi-VN/>. [Truy cập ngày: 02/04/2016].
8. Trung tâm Quan trắc và Kỹ thuật Môi trường Đồng Nai, 2013. *Đánh giá kết quả quan trắc chất lượng Môi trường Không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai 2013*. Địa chỉ:
<<https://www.dongnai.gov.vn/Pages/>>. [Truy cập ngày: 03/04/2016].

9. Viện Kỹ thuật Nhiệt đới và Bảo vệ Môi trường_Bà Rịa Vũng Tàu, 2004. *Nghiên cứu thiết kế mạng lưới Quan trắc Môi trường tỉnh Bà Rịa_Vũng Tàu và xây dựng công cụ hỗ trợ trên nền bản đồ điện tử*. Báo cáo đề tài nghiên cứu. Trang 20.

- **Tài liệu Tiếng anh**

1. Akula Venkatram, 2008. Introduction to AERMOD. Environmental Protection Agency United States. Page 8.
2. C. Santhi, J. G. Arnold, J. R. Williams, W. A. Dugas, R. Srinivasan and L. M. Hauck, 2001. Validation of the SWAT model on a large river basin with point and nonpoint sources.
3. Farzana Danish 2013, Application of GIS in visualization and assessment of ambient air quality for SO₂ in Lima Ohio Journal of the American Water resources Association.
4. Nash, J. E. and J.V. Suttcliffe, 1970. River flow forecasting through conceptual models, Part 1. A discussion of principles. Journal of Hydrology 10 (3): 282 - 290.
5. P. Krause, D. P. Boyle, and F. Base, 2005. Comparison of different efficiency criteria for hydrological model assessment. Advances in Geosciences 5: 89 – 97. Available at: <<http://gdex.cr.usgs.gov/>>. [Accessed 20 April 2016].
6. Saleh, A, J. G. Arnold, P. W. Gassman, L. M. Hauk, W. D. Rosenthal, J. R. Williams, and A. M. S. MacFarland, 2000. Application of SWAT for the upper North Bosque River watershed. Trans. ASAE 43(5): 1077-1087.
7. Van Liew, M. W., J. G. Arnold, and J. D. Garbrecht. 2003. Hydrologic simulation on agricultural watersheds: Choosing between two models. Trans. ASAE 46(6): 1539 - 1551.